



ประกาศสำนักงานพัฒนาธุรกรรมทางอิเล็กทรอนิกส์  
เรื่อง ประกวดราคาจ้างก่อสร้างตกแต่งภายในพื้นที่สำนักงานศูนย์ราชการฯ อาคาร C ด้วยวิธี  
ประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ (e-bidding)

สำนักงานพัฒนาธุรกรรมทางอิเล็กทรอนิกส์ มีความประสงค์จะประกวดราคาจ้างก่อสร้าง  
ตกแต่งภายในพื้นที่สำนักงานศูนย์ราชการฯ อาคาร C ด้วยวิธีประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ (e-bidding) ราคา  
กลางของงานจ้างก่อสร้าง ในการประกวดราคาครั้งนี้ เป็นเงินทั้งสิ้น ๒๐,๘๔๕,๘๗๒.๓๔ บาท (ยี่สิบล้านแปด  
แสนสี่หมื่นห้าพันเก้าร้อยเจ็ดสิบสองบาทสามสิบสี่สตางค์) ตามรายการ ดังนี้

จ้างเหมาตกแต่งภายในพื้นที่	จำนวน	๑	งาน
สำนักงานศูนย์ราชการ อาคาร C			

ผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องมีคุณสมบัติ ดังต่อไปนี้

๑. มีความสามารถตามกฎหมาย
๒. ไม่เป็นบุคคลล้มละลาย
๓. ไม่อยู่ระหว่างเลิกกิจการ
๔. ไม่เป็นบุคคลซึ่งอยู่ระหว่างถูกระงับการยื่นข้อเสนอหรือทำสัญญากับหน่วยงานของรัฐไว้

ชั่วคราว เนื่องจากเป็นผู้ที่ไม่ผ่านเกณฑ์การประเมินผลการปฏิบัติงานของผู้ประกอบการตามระเบียบ ที่  
รัฐมนตรีว่าการกระทรวงการคลังกำหนดตามที่ประกาศเผยแพร่ในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชี  
กลาง

๕. ไม่เป็นบุคคลซึ่งถูกระงับชื่อไว้ในบัญชีรายชื่อผู้ทำงานและได้แจ้งเวียนชื่อให้เป็นผู้ทำงาน  
ของหน่วยงานของรัฐในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลาง ซึ่งรวมถึงนิติบุคคลที่ผู้ทำงานเป็นหุ้นส่วน  
ผู้จัดการ กรรมการผู้จัดการ ผู้บริหาร ผู้มีอำนาจในการดำเนินงานในกิจการของนิติบุคคลนั้นด้วย

๖. มีคุณสมบัติและไม่มีลักษณะต้องห้ามตามที่คณะกรรมการนโยบายการจัดซื้อจัดจ้างและ  
การบริหารพัสดุภาครัฐกำหนดในราชกิจจานุเบกษา

๗. เป็นนิติบุคคลผู้มีอาชีพรับจ้างงานที่ประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ดังกล่าว

๘. ไม่เป็นผู้มีผลประโยชน์ร่วมกันกับผู้ยื่นข้อเสนอรายอื่นที่เข้ายื่นข้อเสนอให้แก่ **สำนัก  
งานพัฒนาธุรกรรมทางอิเล็กทรอนิกส์** ณ วันประกาศประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ หรือไม่เป็นผู้กระทำการ  
อันเป็นการขัดขวางการแข่งขันราคาอย่างเป็นธรรม ในการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ครั้งนี้

๙. ไม่เป็นผู้ได้รับเอกสิทธิ์หรือความคุ้มกัน ซึ่งอาจปฏิเสธไม่ยอมขึ้นศาลไทย เว้นแต่รัฐบาลของ



ผู้ยื่นข้อเสนอต้องมีคำสั่งสละเอกสิทธิ์และความคุ้มกันเช่นว่านั้น

๑๐. ผู้ยื่นข้อเสนอต้องมีสำเนาสัญญา หรือสำเนาหนังสือรับรองผลงาน ประเภทเดียวกันกับงานที่ จ้างครั้งนี้ ซึ่งเป็นคู่สัญญาโดยตรงกับส่วนราชการ หน่วยงานตามกฎหมายว่าด้วยระเบียบบริหารราชการส่วนท้องถิ่น รัฐวิสาหกิจ หรือหน่วยงานเอกชนที่ สพธอ. เชื่อถือ ในวงเงินไม่น้อยกว่า ๕,๐๐๐,๐๐๐.๐๐ บาท (ห้าล้านบาทถ้วน)

ต่อสัญญา โดยมีวันเริ่มต้นสัญญาระหว่างปี พ.ศ. ๒๕๖๑ ถึง พ.ศ. ๒๕๖๖

๑๑. ผู้ยื่นข้อเสนอที่ยื่นข้อเสนอในรูปแบบของ "กิจการร่วมค้า" ต้องมีคุณสมบัติดังนี้

กรณีที่ข้อตกลงระหว่างผู้เข้าร่วมค้ากำหนดให้ผู้เข้าร่วมค้ารายใดรายหนึ่งเป็นผู้เข้าร่วมค้าหลัก ข้อตกลงระหว่างผู้เข้าร่วมค้าจะต้องมีการกำหนดสัดส่วนหน้าที่และความรับผิดชอบในปริมาณงาน สิ่งของ หรือมูลค่าตามสัญญาของผู้เข้าร่วมค้าหลักมากกว่าผู้เข้าร่วมค้ารายอื่นทุกราย

กรณีที่ข้อตกลงระหว่างผู้เข้าร่วมค้ากำหนดให้ผู้เข้าร่วมค้ารายใดรายหนึ่งเป็นผู้เข้าร่วมค้าหลัก กิจการร่วมค่านั้นต้องใช้ผลงานของผู้เข้าร่วมค้าหลักรายเดียวเป็นผลงานของกิจการร่วมค้าที่ยื่นข้อเสนอ

สำหรับข้อตกลงระหว่างผู้เข้าร่วมค้าที่ไม่ได้กำหนดให้ผู้เข้าร่วมค้ารายใดเป็นผู้เข้าร่วมค้าหลัก ผู้เข้าร่วมค้าทุกรายจะต้องมีคุณสมบัติครบถ้วนตามเงื่อนไขที่กำหนดไว้ในเอกสารเชิญชวน หรือหนังสือเชิญชวน

กรณีที่ข้อตกลงระหว่างผู้เข้าร่วมค้ากำหนดให้มีการมอบหมายผู้เข้าร่วมค้ารายใดรายหนึ่งเป็นผู้ยื่นข้อเสนอ ในนามกิจการร่วมค้า การยื่นข้อเสนอดังกล่าวไม่ต้องมีหนังสือมอบอำนาจ

สำหรับข้อตกลงระหว่างผู้เข้าร่วมค้าที่ไม่ได้กำหนดให้ผู้เข้าร่วมค้ารายใดเป็นผู้ยื่นข้อเสนอผู้เข้าร่วมค้าทุกรายจะต้องลงลายมือชื่อในหนังสือมอบอำนาจให้ผู้เข้าร่วมค้ารายใดรายหนึ่งเป็นผู้ยื่นข้อเสนอในนามกิจการร่วมค้า

๑๒. ผู้ยื่นข้อเสนอต้องลงทะเบียนที่มีข้อมูลถูกต้องครบถ้วนในระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์ (Electronic Government Procurement : e-GP) ของกรมบัญชีกลาง

๑๓. ผู้ยื่นข้อเสนอต้องมีมูลค่าสุทธิของกิจการ ดังนี้

(๑) กรณีผู้ยื่นข้อเสนอเป็นนิติบุคคลที่จัดตั้งขึ้นตามกฎหมายไทยซึ่งได้จดทะเบียนเกินกว่า ๑ ปี ต้องมีมูลค่าสุทธิของกิจการ จากผลต่างระหว่างสินทรัพย์สุทธิหักด้วยหนี้สินสุทธิ ที่ปรากฏในงบแสดงฐานะการเงินที่มีการตรวจรับรองแล้ว ซึ่งจะต้องแสดงค่าเป็นบวก ๑ ปีสุดท้ายก่อนวันยื่นข้อเสนอ

(๒) กรณีผู้ยื่นข้อเสนอเป็นนิติบุคคลที่จัดตั้งขึ้นตามกฎหมายไทย ซึ่งยังไม่มีกิจการรายงานงบแสดงฐานะการเงินกับกรมพัฒนาธุรกิจการค้า ให้พิจารณาการกำหนดมูลค่าของทุนจดทะเบียน โดยผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องมีทุนจดทะเบียนที่เรียกชำระมูลค่าหุ้นแล้ว ณ วันที่ยื่นข้อเสนอ ไม่ต่ำกว่า ๘ ล้านบาท

(๓) สำหรับการจัดซื้อจัดจ้างครั้งหนึ่งที่มีวงเงินเกิน ๕๐๐,๐๐๐ บาทขึ้นไป กรณีผู้ยื่นข้อเสนอเป็นบุคคลธรรมดา โดยพิจารณาจากหนังสือรับรองบัญชีเงินฝาก ไม่เกิน ๙๐ วันก่อนวันยื่นข้อเสนอ โดยต้องมีเงินฝากคงเหลือในบัญชีธนาคารเป็นมูลค่า ๑ ใน ๔ ของมูลค่างบประมาณของโครงการหรือรายการที่ยื่น

ข้อเสนอในแต่ละครั้ง และหากเป็นผู้ชนะการจัดซื้อจัดจ้างหรือเป็นผู้ได้รับการคัดเลือกจะต้องแสดงบัญชีเงินฝากที่มีมูลค่าดังกล่าวอีกครั้งหนึ่งในวันลงนามในสัญญา

(๔) กรณีที่ผู้ยื่นข้อเสนอไม่มีมูลค่าสุทธิของกิจการหรือทุนจดทะเบียน หรือมีแต่ไม่เพียงพอที่จะ เข้ายื่นข้อเสนอ ผู้ยื่นข้อเสนอสามารถขอวงเงินสินเชื่อ โดยต้องมีวงเงินสินเชื่อ ๑ ใน ๔ ของมูลค่างบประมาณของโครงการหรือรายการที่ยื่นข้อเสนอในครั้งนั้น (สินเชื่อที่ธนาคารภายในประเทศ หรือบริษัทเงินทุนหรือบริษัทเงินทุนหลักทรัพย์ที่ได้รับอนุญาตให้ประกอบกิจการเงินทุนเพื่อการพาณิชย์ และประกอบธุรกิจค้าประกันตามประกาศของธนาคารแห่งประเทศไทย ตามรายชื่อบริษัทเงินทุนที่ธนาคารแห่งประเทศไทยแจ้งเวียนให้ทราบ โดยพิจารณาจากยอดเงินรวมของวงเงินสินเชื่อที่สำนักงานใหญ่รับรอง หรือที่สำนักงานสาขารับรอง (กรณีได้รับมอบอำนาจจากสำนักงานใหญ่) ซึ่งออกให้แก่ผู้ยื่นข้อเสนอ นับถึงวันยื่นข้อเสนอไม่เกิน ๙๐ วัน)

(๕) กรณีตาม (๑) - (๔) ยกเว้นสำหรับกรณีดังต่อไปนี้

(๕.๑) กรณีที่ผู้ยื่นข้อเสนอเป็นหน่วยงานของรัฐ

(๕.๒) นิติบุคคลที่จัดตั้งขึ้นตามกฎหมายไทยที่อยู่ระหว่างการฟื้นฟูกิจการตามพระราชบัญญัติล้มละลาย (ฉบับที่ ๑๐) พ.ศ. ๒๕๖๑

(๕.๓) งานจ้างก่อสร้าง ที่กรมบัญชีกลางได้ขึ้นทะเบียนผู้ประกอบการงานก่อสร้างแล้ว และงานจ้างก่อสร้างที่หน่วยงานของรัฐได้มีการจัดทำบัญชีผู้ประกอบการงานก่อสร้างที่มีคุณสมบัติเบื้องต้นไว้แล้ว ก่อนวันที่พระราชบัญญัติการจัดซื้อจัดจ้างและการบริหารพัสดุภาครัฐมีผลใช้บังคับ ผู้ยื่นข้อเสนอต้องยื่นข้อเสนอและเสนอราคาทางระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์ ในวันที่ ๒๓ ธันวาคม ๒๕๖๗ ระหว่างเวลา ๐๙.๐๐ น. ถึง ๑๒.๐๐ น.

ผู้สนใจสามารถรับเอกสารประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ โดยดาวน์โหลดเอกสารทางระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์ หัวข้อ ค้นหาประกาศจัดซื้อจัดจ้างได้ตั้งแต่วันที่ประกาศจนถึงวันเสนอราคา

ผู้ยื่นข้อเสนอสามารถเตรียมเอกสารข้อเสนอได้ตั้งแต่วันที่ประกาศจนถึงวันเสนอราคา

ผู้สนใจสามารถดูรายละเอียดได้ที่เว็บไซต์ [www.etda.or.th](http://www.etda.or.th)

[th/th/newsevents/announce/procurement.aspx](http://th/th/newsevents/announce/procurement.aspx) หรือ [www.gprocurement.go.th](http://www.gprocurement.go.th) หรือสอบถามทางโทรศัพท์หมายเลข ๐๒-๑๒๓-๑๒๓๔ ต่อ ๙๐๔๑๓, ๙๐๔๑๐, ๙๐๔๐๓ ในวันและเวลาราชการ

ประกาศ ณ วันที่ ๒ ธันวาคม พ.ศ. ๒๕๖๗

ชลิตดา มัชฌิมบุรุษ

(นางสาวชลิตา มัธยมบุรุษ)  
ที่ปรึกษาปฏิบัติงานแทน  
ผู้อำนวยการสำนักงานพัฒนาธุรกรรมทางอิเล็กทรอนิกส์

เอกสารเพื่อเผยแพร่เว็บไซต์



เอกสารประกวดราคาจ้างก่อสร้างด้วยการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ (e-bidding)

เลขที่ ๔๑/๒๕๖๘

ประกวดราคาจ้างก่อสร้างตกแต่งภายในพื้นที่สำนักงานศูนย์ราชการฯ อาคาร C ด้วยวิธีประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ (e-bidding)

ตามประกาศ สำนักงานพัฒนาธุรกรรมทางอิเล็กทรอนิกส์

ลงวันที่ ๒ ธันวาคม ๒๕๖๗

สำนักงานพัฒนาธุรกรรมทางอิเล็กทรอนิกส์ ซึ่งต่อไปนี้จะเรียกว่า "สำนักงาน" มีความประสงค์จะประกวดราคาจ้างก่อสร้างตกแต่งภายในพื้นที่สำนักงานศูนย์ราชการฯ อาคาร C ด้วยวิธีประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ (e-bidding) ด้วยวิธีประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ (e-bidding) โดยมีข้อแนะนำและข้อกำหนดดังต่อไปนี้

๑. เอกสารแนบท้ายเอกสารประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์

- ๑.๑ ร่างรายละเอียดขอบเขตของงานทั้งโครงการ (Terms of Reference : TOR)
- ๑.๒ แบบใบเสนอราคาที่กำหนดไว้ในระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์
- ๑.๓ แบบสัญญาจ้างก่อสร้าง
- ๑.๔ แบบหนังสือค้ำประกัน
  - (๑) หลักประกันการเสนอราคา
  - (๒) หลักประกันสัญญา
- ๑.๕ สูตรการปรับราคา
- ๑.๖ บทนิยาม
  - (๑) ผู้ที่มีผลประโยชน์ร่วมกัน
  - (๒) การขัดขวางการแข่งขันอย่างเป็นธรรม
- ๑.๗ แบบบัญชีเอกสารที่กำหนดไว้ในระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์
  - (๑) บัญชีเอกสารส่วนที่ ๑
  - (๒) บัญชีเอกสารส่วนที่ ๒
- ๑.๘ แผนการใช้วัสดุที่ผลิตภายในประเทศและแผนการใช้เหล็กที่ผลิตภายในประเทศ
- ๑.๙ แผนการทำงาน

๒. คุณสมบัติของผู้ยื่นขอเสนอ

- ๒.๑ มีความสามารถตามกฎหมาย
- ๒.๒ ไม่เป็นบุคคลล้มละลาย
- ๒.๓ ไม่อยู่ระหว่างเลิกกิจการ

๒.๔ ไม่เป็นบุคคลซึ่งอยู่ระหว่างถูกระงับการยื่นข้อเสนอหรือทำสัญญากับหน่วยงานของรัฐไว้ชั่วคราว เนื่องจากเป็นผู้ที่ไม่ผ่านเกณฑ์การประเมินผลการปฏิบัติงานของผู้ประกอบการตามระเบียบที่รัฐมนตรีว่าการกระทรวงการคลังกำหนดตามที่ประกาศเผยแพร่ในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลาง

๒.๕ ไม่เป็นบุคคลซึ่งถูกระงับชื่อไว้ในบัญชีรายชื่อผู้ทำงานและได้แจ้งเวียนชื่อใหม่เป็นผู้ทำงานของหน่วยงานของรัฐในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลาง ซึ่งรวมถึงนิติบุคคลที่ผู้ทำงานเป็นหุ้นส่วนผู้จัดการ กรรมการผู้จัดการ ผู้บริหาร ผู้มีอำนาจในการดำเนินงานในกิจการของนิติบุคคลนั้นด้วย

๒.๖ มีคุณสมบัติและไม่มีลักษณะต้องห้ามตามที่คณะกรรมการนโยบายการจัดซื้อจัดจ้าง และการบริหารพัสดุภาครัฐกำหนดในราชกิจจานุเบกษา

๒.๗ เป็นนิติบุคคลผู้มีอาชีพรับจ้างงานที่ประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ดังกล่าว

๒.๘ ไม่เป็นผู้มีผลประโยชน์ร่วมกันกับผู้ยื่นข้อเสนอรายอื่นที่เข้ายื่นข้อเสนอให้แก่

**สำนักงาน** ณ วันประกาศประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ หรือไม่เป็นผู้กระทำการอันเป็นการขัดขวาง การแข่งขัน อย่างเป็นธรรมในการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ครั้งนี้

๒.๙ ไม่เป็นผู้ได้รับเอกสิทธิ์หรือความคุ้มกัน ซึ่งอาจปฏิเสธไม่ยอมขึ้นศาลไทย เว้นแต่รัฐบาลของผู้ยื่นข้อเสนอได้มีคำสั่งให้สละเอกสิทธิ์และความคุ้มกันเช่นนั้น

๒.๑๐ ผู้ยื่นข้อเสนอต้องมีสำเนาสัญญา หรือสำเนาหนังสือรับรองผลงาน ประเภทเดียวกันกับงานที่จ้างครั้งนี้ ซึ่งเป็นคู่สัญญาโดยตรงกับส่วนราชการ หน่วยงานตามกฎหมายว่าด้วยระเบียบบริหารราชการส่วนท้องถิ่น รัฐวิสาหกิจ หรือหน่วยงานเอกชนที่ สพอธ. เชื่อถือ ในวงเงินไม่น้อยกว่า ๕,๐๐๐,๐๐๐.๐๐ บาท (ห้าล้านบาทถ้วน) ต่อสัญญา โดยมีวันเริ่มต้นสัญญาระหว่างปี พ.ศ. ๒๕๖๑ ถึง พ.ศ. ๒๕๖๖

๒.๑๑ กิจการร่วมค้าที่ยื่นข้อเสนอในรูปแบบของ "กิจการร่วมค้า" ต้องมีคุณสมบัติดังนี้ กรณีที่ข้อตกลงระหว่างผู้เข้าร่วมค้ากำหนดให้ผู้เข้าร่วมค้ารายใดรายหนึ่งเป็นผู้เข้าร่วมค้าหลัก ข้อตกลงระหว่างผู้เข้าร่วมค้าจะต้องมีการกำหนดสัดส่วนหน้าที่และความรับผิดชอบในปริมาณงาน สิ่งของหรือมูลค่าตามสัญญาของผู้เข้าร่วมค้าหลักมากกว่าผู้เข้าร่วมค้ารายอื่นทุกราย

กรณีที่ข้อตกลงระหว่างผู้เข้าร่วมค้ากำหนดให้ผู้เข้าร่วมค้ารายใดรายหนึ่งเป็นผู้เข้าร่วมค้าหลัก กิจการร่วมค่านั้นต้องใช้ผลงานของผู้เข้าร่วมค้าหลักรายเดียวเป็นผลงานของกิจการร่วมค้าที่ยื่นข้อเสนอ

สำหรับข้อตกลงระหว่างผู้เข้าร่วมค้าที่ไม่ได้กำหนดให้ผู้เข้าร่วมค้ารายใดเป็นผู้เข้าร่วมค้าหลัก ผู้เข้าร่วมค้าทุกรายจะต้องมีคุณสมบัติครบถ้วนตามเงื่อนไขที่กำหนดไว้ในเอกสารเชิญชวน หรือหนังสือเชิญชวน

กรณีที่ข้อตกลงระหว่างผู้เข้าร่วมค้ากำหนดให้มีการมอบหมายผู้เข้าร่วมค้ารายใดรายหนึ่งเป็นผู้ยื่นข้อเสนอ ในนามกิจการร่วมค้า การยื่นข้อเสนอดังกล่าวไม่ต้องมีหนังสือมอบอำนาจ

สำหรับข้อตกลงระหว่างผู้เข้าร่วมค้าที่ไม่ได้กำหนดให้ผู้เข้าร่วมค้ารายใดเป็นผู้ยื่น

ข้อเสนอ ผู้เข้าร่วมค้าทุกรายจะต้องลงลายมือชื่อในหนังสือมอบอำนาจให้ผู้เข้าร่วมค้ารายใดรายหนึ่งเป็นผู้ยื่นข้อเสนอ ในนามกิจการร่วมค้า

๒.๑๒ ผู้ยื่นข้อเสนอต้องลงทะเบียนที่มีข้อมูลถูกต้องครบถ้วนในระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วย อิเล็กทรอนิกส์ (Electronic Government Procurement : e-GP) ของกรมบัญชีกลาง

๒.๑๓ ผู้ยื่นข้อเสนอต้องมีมูลค่าสุทธิของกิจการ ดังนี้

(๑) กรณีผู้ยื่นข้อเสนอเป็นนิติบุคคลที่จัดตั้งขึ้นตามกฎหมายไทยซึ่งได้จดทะเบียนเกินกว่า ๑ ปี ต้องมีมูลค่าสุทธิของกิจการ จากผลต่างระหว่างสินทรัพย์สุทธิหักด้วยหนี้สินสุทธิ ที่ปรากฏในงบแสดงฐานะการเงินที่มีการตรวจรับรองแล้ว ซึ่งจะต้องแสดงค่าเป็นบวก ๑ ปีสุดท้ายก่อนวันยื่นข้อเสนอ

(๒) กรณีผู้ยื่นข้อเสนอเป็นนิติบุคคลที่จัดตั้งขึ้นตามกฎหมายไทย ซึ่งยังไม่มีงบแสดงฐานะการเงินกับกรมพัฒนาธุรกิจการค้า ให้พิจารณาการกำหนดมูลค่าของทุนจดทะเบียน โดยผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องมีทุนจดทะเบียนที่เรียกชำระมูลค่าหุ้นแล้ว ณ วันที่ยื่นข้อเสนอ ไม่ต่ำกว่า ๘ ล้านบาท

(๓) สำหรับการจัดซื้อจัดจ้างครั้งหนึ่งที่มีวงเงินเกิน ๕๐๐,๐๐๐ บาทขึ้นไป กรณีผู้ยื่นข้อเสนอเป็นบุคคลธรรมดา โดยพิจารณาจากหนังสือรับรองบัญชีเงินฝาก ไม่เกิน ๙๐ วันก่อนวันยื่นข้อเสนอ โดยต้องมีเงินฝากคงเหลือในบัญชีธนาคารเป็นมูลค่า ๑ ใน ๔ ของมูลค่างบประมาณของโครงการหรือรายการที่ยื่นข้อเสนอในแต่ละครั้ง และหากเป็นผู้ชนะการจัดซื้อจัดจ้างหรือเป็นผู้ได้รับการคัดเลือกจะต้องแสดงบัญชีเงินฝากที่มีมูลค่าดังกล่าวอีกครั้งหนึ่งในวันลงนามในสัญญา

(๔) กรณีที่ผู้ยื่นข้อเสนอไม่มีมูลค่าสุทธิของกิจการหรือทุนจดทะเบียน หรือมีแต่ไม่เพียงพอที่จะ เข้ายื่นข้อเสนอ ผู้ยื่นข้อเสนอสามารถขอวงเงินสินเชื่อ โดยต้องมีวงเงินสินเชื่อ ๑ ใน ๔ ของมูลค่างบประมาณของโครงการหรือรายการที่ยื่นข้อเสนอในครั้งนั้น (สินเชื่อที่ธนาคารภายในประเทศ หรือบริษัทเงินทุนหรือบริษัทเงินทุนหลักทรัพย์ที่ได้รับอนุญาตให้ประกอบกิจการเงินทุนเพื่อการพาณิชย์ และประกอบธุรกิจค้าประกันตามประกาศของธนาคารแห่งประเทศไทย ตามรายชื่อบริษัทเงินทุนที่ธนาคารแห่งประเทศไทยแจ้งเวียนให้ทราบ โดยพิจารณาจากยอดเงินรวมของวงเงินสินเชื่อที่สำนักงานใหญ่รับรอง หรือที่สำนักงานสาขารับรอง (กรณีได้รับมอบอำนาจจากสำนักงานใหญ่) ซึ่งออกให้แก่ผู้ยื่นข้อเสนอ นับถึงวันยื่นข้อเสนอไม่เกิน ๙๐ วัน)

(๕) กรณีตาม (๑) - (๔) ยกเว้นสำหรับกรณีดังต่อไปนี้

(๕.๑) กรณีที่ผู้ยื่นข้อเสนอเป็นหน่วยงานของรัฐ

(๕.๒) นิติบุคคลที่จัดตั้งขึ้นตามกฎหมายไทยที่อยู่ระหว่างการฟื้นฟูกิจการตามพระราชบัญญัติล้มละลาย (ฉบับที่ ๑๐) พ.ศ. ๒๕๖๑

(๕.๓) งานจ้างก่อสร้าง ที่กรมบัญชีกลางได้ขึ้นทะเบียนผู้ประกอบการงานก่อสร้างแล้ว และงานจ้างก่อสร้างที่หน่วยงานของรัฐได้มีการจัดทำบัญชีผู้ประกอบการงานก่อสร้างที่มีคุณสมบัติเบื้องต้นไว้แล้ว ก่อนวันที่พระราชบัญญัติการจัดซื้อจัดจ้างและการบริหารพัสดุภาครัฐมีผลใช้บังคับ

### ๓. หลักฐานการยื่นข้อเสนอ

ผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องเสนอเอกสารหลักฐานยื่นมาพร้อมกับการเสนอราคาทางระบบจัดซื้อ



จัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์ โดยแยกเป็น ๒ ส่วน คือ

### ๓.๑ ส่วนที่ ๑ อย่างน้อยต้องมีเอกสารดังต่อไปนี้

- (๑) ในกรณีผู้ยื่นข้อเสนอเป็นนิติบุคคล
  - (ก) ห้างหุ้นส่วนสามัญหรือห้างหุ้นส่วนจำกัด ให้ยื่นสำเนาหนังสือรับรองการจดทะเบียนนิติบุคคล บัญชีรายชื่อหุ้นส่วนผู้จัดการ ผู้มีอำนาจควบคุม (ถ้ามี)
  - (ข) บริษัทจำกัดหรือบริษัทมหาชนจำกัด ให้ยื่นสำเนาหนังสือรับรองการจดทะเบียนนิติบุคคล หนังสือบริคณห์สนธิ บัญชีรายชื่อกรรมการผู้จัดการ ผู้มีอำนาจควบคุม (ถ้ามี) และบัญชีผู้ถือหุ้นรายใหญ่ (ถ้ามี)
  - (๒) ในกรณีผู้ยื่นข้อเสนอเป็นบุคคลธรรมดาหรือคณะบุคคลที่มีใช้นิติบุคคล ให้ยื่นสำเนาบัตรประจำตัวประชาชนของผู้ยื่น ข้อเสนอขอตกลงที่แสดงถึงการเข้าเป็นหุ้นส่วน (ถ้ามี) สำเนาบัตรประจำตัวประชาชนของผู้เป็นหุ้นส่วน หรือสำเนาหนังสือเดินทางของผู้เป็นหุ้นส่วนที่ได้ถือสัญชาติไทย
  - (๓) ในกรณีผู้ยื่นข้อเสนอเป็นผู้ยื่นข้อเสนอรวมกันในฐานะเป็นผู้ร่วมค้า ให้ยื่นสำเนาสัญญาของการเข้าร่วมค้า และเอกสารตามที่ระบุไว้ใน (๑) หรือ (๒) ของผู้ร่วมค้า แล้วแต่กรณี
  - (๔) ผู้ยื่นข้อเสนอต้องแสดงหลักฐานเกี่ยวกับมูลค่าสุทธิของกิจการ ดังนี้
    - (๔.๑) ในกรณีผู้ยื่นข้อเสนอเป็นนิติบุคคล ให้ยื่นงบแสดงฐานะการเงินที่มีการรับรองแล้วของ ๑ ปีสุดท้ายก่อนวันยื่นข้อเสนอ โดยให้ยื่นขณะเข้าเสนอราคา
    - (๔.๒) ในกรณีผู้ยื่นข้อเสนอเป็นบุคคลธรรมดา ให้ยื่นหนังสือรับรองบัญชีเงินฝาก ไม่เกิน ๙๐ วัน นับถึงวันยื่นข้อเสนอหรือวันลงนามในสัญญา โดยให้ยื่นขณะเข้าเสนอราคา และจะต้องแสดงหนังสือรับรองบัญชีเงินฝากที่มีมูลค่าดังกล่าวอีกครั้งหนึ่งในวันลงนามในสัญญา
    - (๔.๓) กรณีที่ผู้ยื่นข้อเสนอไม่มีมูลค่าสุทธิของกิจการและทุนจดทะเบียน หรือมีแต่ไม่เพียงพอที่จะเข้ายื่นข้อเสนอ ให้ยื่นสำเนาหนังสือรับรองวงเงินสินเชื่อ (สินเชื่อที่ธนาคารภายในประเทศหรือบริษัทเงินทุนหรือบริษัทเงินทุนหลักทรัพย์ที่ได้รับอนุญาตให้ประกอบกิจการเงินทุนเพื่อการพาณิชย์และประกอบธุรกิจค้าประกัน ตามประกาศของธนาคารแห่งประเทศไทย ตามรายชื่อบริษัทเงินทุนที่ธนาคารแห่งประเทศไทยแจ้งเวียนให้ทราบ โดยพิจารณาจากยอดเงินรวมของวงเงินสินเชื่อที่สำนักงานใหญ่รับรองหรือที่สำนักงานสาขารับรอง (กรณีได้รับมอบอำนาจจากสำนักงานใหญ่) ซึ่งออกให้แก่ผู้ยื่นข้อเสนอ นับถึงวันยื่นข้อเสนอไม่เกิน ๙๐ วัน)
  - (๕) สำเนาใบทะเบียนพาณิชย์ (ถ้ามี)
  - (๖) สำเนาใบทะเบียนภาษีมูลค่าเพิ่ม (ถ้ามี)
  - (๗) บัญชีเอกสารส่วนที่ ๑ ทั้งหมดที่ได้ยื่นพร้อมกับการเสนอราคาทางระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์ ตามแบบในข้อ ๑.๗ (๑) โดยไม่ต้องแนบในรูปแบบ PDF File (Portable Document Format)

ทั้งนี้ เมื่อผู้ยื่นข้อเสนอดำเนินการแนบไฟล์เอกสารตามบัญชีเอกสารส่วนที่ ๑ ครบถ้วน ถูกต้องแล้ว ระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์จะสร้างบัญชีเอกสารส่วนที่ ๑ ตามแบบ

ในข้อ ๑.๗ (๑) ให้โดยผู้ยื่นข้อเสนอไม่ต้องแนบบัญชีเอกสารส่วนที่ ๑ ดังกล่าวในรูปแบบ PDF File (Portable Document Format)

### ๓.๒ ส่วนที่ ๒ อย่างน้อยต้องมีเอกสารดังต่อไปนี้

(๑) ในกรณีที่ผู้ยื่นข้อเสนอมอบอำนาจให้บุคคลอื่นกระทำการแทนให้แนบหนังสือมอบอำนาจซึ่งติดอากรแสตมป์ตามกฎหมาย โดยมีหลักฐานแสดงตัวตนของผู้มอบอำนาจและผู้รับมอบอำนาจ ทั้งนี้หากผู้รับมอบอำนาจเป็นบุคคลธรรมดาต้องเป็นผู้ที่บรรลุนิติภาวะตามกฎหมายแล้วเท่านั้น

(๒) หลักประกันการเสนอราคา ตามข้อ ๕

(๓) สำเนาหนังสือรับรองผลงานก่อสร้าง

(๔) สำเนาใบขึ้นทะเบียนผู้ประกอบการวิสาหกิจขนาดกลางและขนาดย่อม (SMEs) (ถ้ามี)

(๕) บัญชีเอกสารส่วนที่ ๒ ทั้งหมดที่ได้ยื่นพร้อมกับการเสนอราคาทางระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์ตามแบบในข้อ ๑.๗ (๒) โดยไม่ต้องแนบในรูปแบบ PDF File (Portable Document Format)

ทั้งนี้ เมื่อผู้ยื่นข้อเสนอดำเนินการแนบไฟล์เอกสารตามบัญชีเอกสารส่วนที่ ๒ ครบถ้วน ถูกต้องแล้ว ระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์จะสร้างบัญชีเอกสารส่วนที่ ๒ ตามแบบในข้อ ๑.๗ (๒) ให้โดยผู้ยื่นข้อเสนอไม่ต้องแนบบัญชีเอกสารส่วนที่ ๒ ดังกล่าวในรูปแบบ PDF File (Portable Document Format)

## ๔. การเสนอราคา

๔.๑ ผู้ยื่นข้อเสนอต้องยื่นข้อเสนอ และเสนอราคาทางระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์ตามที่กำหนดไว้ในเอกสารประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ โดยไม่มีเงื่อนไขใดๆ ทั้งสิ้น และจะต้องกรอกข้อความให้ถูกต้องครบถ้วน พร้อมทั้งหลักฐานแสดงตัวตนและทำการยืนยันตัวตนของผู้ยื่นข้อเสนอ โดยไม่ต้องแนบบใบเสนอราคาในรูปแบบ PDF File (Portable Document Format)

๔.๒ ให้ผู้ยื่นเสนอกรอกรายละเอียดการเสนอราคาในใบเสนอราคาตามแบบเอกสารประกวดราคาจ้างก่อสร้างด้วยวิธีประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ (e-bidding) ข้อ ๑.๒ ให้ครบถ้วน โดยไม่ต้องยื่น ใบแจ้งปริมาณงานและราคาและใบบัญชีรายการก่อสร้าง ในรูปแบบ PDF File (Portable Document Format)

ในการเสนอราคาให้เสนอราคาเป็นเงินบาทและเสนอราคาได้เพียงครั้งเดียวและราคาเดียว โดยเสนอราคารวม หรือราคาต่อหน่วย หรือราคาต่อรายการ ตามเงื่อนไขที่ระบุไว้ท้ายใบเสนอราคาให้ถูกต้อง ทั้งนี้ ราคารวมที่เสนอจะต้องตรงกันทั้งตัวเลขและตัวหนังสือ ถ้าตัวเลขและตัวหนังสือไม่ตรงกัน ให้ถือตัวหนังสือเป็นสำคัญ โดยคิดราคารวมทั้งสิ้นซึ่งรวมค่าภาษีมูลค่าเพิ่ม ภาษีอากรอื่น และค่าใช้จ่ายทั้งปวงไว้แล้ว

ราคาที่เสนอจะต้องเสนอกำหนดยื่นราคาไม่น้อยกว่า ๙๐ วัน ตั้งแต่วันเสนอราคาโดยภายในกำหนดยื่นราคา ผู้ยื่นข้อเสนอต้องรับผิดชอบราคาที่ตนได้เสนอไว้และจะถอนการเสนอราคา

มิได้

๔.๓ ผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องเสนอกำหนดเวลาดำเนินการก่อสร้างแล้วเสร็จไม่เกิน ๗๕ วัน นับถัดจากวันลงนามในสัญญาจ้าง หรือวันที่ได้รับหนังสือแจ้งจาก สำนักงาน ให้เริ่มทำงาน

๔.๔ ก่อนเสนอราคา ผู้ยื่นข้อเสนอควรตรวจดูร่างสัญญา ร่างรายละเอียดขอบเขตของงานทั้งโครงการ (Terms of Reference : TOR) ให้ถี่ถ้วนและเข้าใจเอกสารประกวดราคาจ้างอิเล็กทรอนิกส์ทั้งหมดเสียก่อนที่จะตกลงยื่นข้อเสนอตามเงื่อนไขในเอกสารประกวดราคาจ้างอิเล็กทรอนิกส์

๔.๕ ผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องยื่นข้อเสนอและเสนอราคาทางระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วย อิเล็กทรอนิกส์ในวันที่ ๒๓ ธันวาคม ๒๕๖๗ ระหว่างเวลา ๐๙.๐๐ น. ถึง ๑๒.๐๐ น. และเวลาในการเสนอราคาให้ถือตามเวลาของระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์เป็นเกณฑ์

เมื่อพ้นกำหนดเวลายื่นข้อเสนอและเสนอราคาแล้ว จะไม่รับเอกสารการยื่นข้อเสนอ และการเสนอราคาใดๆ โดยเด็ดขาด

๔.๖ ผู้ยื่นข้อเสนอต้องจัดทำเอกสารสำหรับใช้ในการเสนอราคาในรูปแบบไฟล์เอกสาร ประเภท PDF File (Portable Document Format) โดยผู้ยื่นข้อเสนอต้องเป็นผู้รับผิดชอบตรวจสอบความครบถ้วน ถูกต้อง และชัดเจนของเอกสาร PDF File ก่อนที่จะยืนยันการเสนอราคา แล้วจึงส่งข้อมูล (Upload) เพื่อเป็นการเสนอราคาให้แก่สำนักงาน ผ่านทางระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์

๔.๗ คณะกรรมการพิจารณาผลการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์จะดำเนินการตรวจสอบ คุณสมบัติของผู้ยื่นข้อเสนอแต่ละรายว่า เป็นผู้ยื่นข้อเสนอที่มีผลประโยชน์ร่วมกันกับผู้ยื่นเสนอรายอื่นตามข้อ ๑.๖ (๑) หรือไม่ หากปรากฏว่าผู้ยื่นข้อเสนอรายใดเป็นผู้ยื่นข้อเสนอที่มีผลประโยชน์ร่วมกันกับผู้ยื่นเสนอรายอื่น คณะกรรมการฯ จะตัดรายชื่อผู้ยื่นข้อเสนอรายนั้นออกจากการเป็นผู้ยื่นข้อเสนอ

หากปรากฏต่อคณะกรรมการพิจารณาผลการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ว่า ก่อนหรือในขณะที่มีการพิจารณาข้อเสนอ มีผู้ยื่นเสนอรายใดกระทำการอันเป็นการขัดขวางการแข่งขันอย่างเป็นธรรมตาม ข้อ ๑.๖ (๒) และคณะกรรมการฯ เชื่อว่ามีกรกระทำอันเป็นการขัดขวางการแข่งขันอย่างเป็นธรรม คณะกรรมการฯ จะตัดรายชื่อผู้ยื่นเสนอรายนั้นออกจากการเป็นผู้ยื่นข้อเสนอ และสำนักงาน จะพิจารณา ลงโทษผู้ยื่นเสนอดังกล่าวเป็นผู้ที่งาน เว้นแต่ สำนักงาน จะพิจารณาเห็นว่า ผู้ยื่นเสนอรายนั้น มิใช่เป็นผู้ริเริ่มให้มีการกระทำดังกล่าวและได้ให้ความร่วมมือเป็นประโยชน์ต่อการพิจารณาของสำนักงาน

๔.๘ ผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องปฏิบัติ ดังนี้

(๑) ปฏิบัติตามเงื่อนไขที่ระบุไว้ในเอกสารประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์  
(๒) ราคาที่เสนอจะต้องเป็นราคาที่รวมภาษีมูลค่าเพิ่ม และภาษีอื่นๆ (ถ้ามี) รวมค่าใช้จ่ายทั้งปวงไว้ด้วยแล้ว

(๓) ผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องลงทะเบียนเพื่อเข้าสู่กระบวนการเสนอราคา ตามวัน เวลา ที่กำหนด

(๔) ผู้ยื่นข้อเสนอจะถอนการเสนอราคาที่เสนอแล้วไม่ได้

(๕) ผู้ยื่นข้อเสนอต้องศึกษาและทำความเข้าใจในระบบและวิธีการเสนอราคา ด้วยวิธีประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ ของกรมบัญชีกลางที่แสดงไว้ในเว็บไซต์ [www.gprocurement.go.th](http://www.gprocurement.go.th)

๔.๙ ผู้สัญญาต้องจัดทำแผนการทำงานมาให้ภายใน ๑๕ วัน นับถัดจากวันลงนามในสัญญา โดยจัดทำแผนการทำงานตามเอกสารแนบท้ายเอกสารประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ เว้นแต่เป็นกรณีสัญญาที่มีวงเงินไม่เกิน ๕๐๐,๐๐๐ บาท ทั้งนี้ แผนการทำงานให้ถือเป็นเอกสารส่วนหนึ่งของสัญญา

๔.๑๐ ผู้ยื่นข้อเสนอที่เป็นผู้ชนะการเสนอราคาต้องจัดทำแผนการใช้วัสดุที่ผลิตในประเทศและแผนการใช้เหล็กที่ผลิตในประเทศ โดยยื่นให้หน่วยงานของรัฐภายใน ๖๐ วัน นับถัดจากวันลงนามในสัญญา

## ๕. หลักประกันการเสนอราคา

ผู้ยื่นข้อเสนอต้องวางหลักประกันการเสนอราคาพร้อมกับกำกับการเสนอราคาทางระบบการจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์ โดยใช้หลักประกันอย่างหนึ่งอย่างใดดังต่อไปนี้

จำนวน ๑,๐๕๐,๐๐๐.๐๐ บาท (หนึ่งล้านห้าหมื่นบาทถ้วน)

๕.๑ เช็คหรือตราพท์ที่ธนาคารเซ็นส่งจ่าย ซึ่งเป็นเช็คหรือตราพท์ลงวันที่ที่ใช้เช็คหรือตราพท์นั้นชำระต่อเจ้าหน้าที่ในวันที่ยื่นข้อเสนอ หรือก่อนวันนั้นไม่เกิน ๓ วันทำการ

๕.๒ หนังสือค้ำประกันอิเล็กทรอนิกส์ของธนาคารภายในประเทศตามแบบที่คณะกรรมการนโยบายกำหนด

๕.๓ พันธบัตรรัฐบาลไทย

๕.๔ หนังสือค้ำประกันของบริษัทเงินทุนหรือบริษัทเงินทุนหลักทรัพย์ที่ได้รับอนุญาตให้ ประกอบกิจการเงินทุนเพื่อการพาณิชย์และประกอบธุรกิจค้ำประกันตามประกาศของธนาคารแห่งประเทศไทย ตามรายชื่อบริษัทเงินทุนที่ธนาคารแห่งประเทศไทยแจ้งเวียนให้ทราบ โดยอนุโลมให้ใช้ตามตัวอย่างหนังสือค้ำประกันของธนาคารที่คณะกรรมการนโยบายกำหนด

กรณีที่ผู้ยื่นข้อเสนอ นำเช็คหรือตราพท์ที่ธนาคารส่งจ่ายหรือพันธบัตรรัฐบาลไทยหรือหนังสือค้ำประกันของบริษัทเงินทุนหรือบริษัทเงินทุนหลักทรัพย์ มาวางเป็นหลักประกันการเสนอราคาจะต้อง ส่งต้นฉบับเอกสารดังกล่าวมาให้สำนักงานตรวจสอบความถูกต้องในวันที่ ๒๖ ธันวาคม ๒๕๖๗ ระหว่าง

เวลา ๐๘.๓๐ น. ถึง ๑๖.๓๐ น.

กรณีที่ผู้ยื่นข้อเสนอที่ยื่นข้อเสนอในรูปแบบของ "กิจการร่วมค้า" ประสงค์จะใช้หนังสือค้ำประกันอิเล็กทรอนิกส์ของธนาคารในประเทศเป็นหลักประกันการเสนอราคาให้ระบุชื่อผู้เข้าร่วมค้ำราคาที่สัญญาร่วมค้ำกำหนดให้เป็นผู้เข้ายื่นข้อเสนอกับหน่วยงานของรัฐเป็นผู้ยื่นข้อเสนอ

หลักประกันการเสนอราคาตามข้อนี้ สำนักงานจะคืนให้ผู้ยื่นข้อเสนอหรือผู้ค้ำประกัน ภายใน ๑๕ วัน นับถัดจากวันที่สำนักงานได้พิจารณาเห็นชอบรายงานผลคัดเลือกผู้ชนะการประกวดราคาเรียบร้อยแล้ว เว้นแต่ผู้ยื่นข้อเสนอรายที่คัดเลือกไว้ซึ่งเสนอราคาต่ำสุดหรือได้คะแนนรวมสูงสุดไม่เกิน ๓ ราย ให้คืนได้ต่อเมื่อได้ทำสัญญาหรือข้อตกลง หรือผู้ยื่นข้อเสนอได้พ้นจากข้อผูกพันแล้ว

การคืนหลักประกันการเสนอราคา ไม่ว่าในกรณีใด ๆ จะคืนให้โดยไม่มีดอกเบี้ย

## ๖. หลักเกณฑ์และสิทธิในการพิจารณา

๖.๑ การพิจารณาผลการยื่นข้อเสนอประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ครั้งนี้ สำนักงานจะพิจารณาตัดสินโดยใช้หลักเกณฑ์ ราคา

๖.๒ การพิจารณาผู้ชนะการยื่นข้อเสนอ  
กรณีใช้หลักเกณฑ์ราคาในการพิจารณาผู้ชนะการยื่นข้อเสนอ สำนักงาน จะพิจารณาจาก ราคารวม

๖.๓ หากผู้ยื่นข้อเสนอรายใดมีคุณสมบัติไม่ถูกต้องตามข้อ ๒ หรือยื่นหลักฐานการยื่นข้อเสนอไม่ถูกต้อง หรือไม่ครบถ้วนตามข้อ ๓ หรือยื่นข้อเสนอไม่ถูกต้องตามข้อ ๔ แล้ว คณะกรรมการพิจารณาผล การประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์จะไม่รับพิจารณาข้อเสนอของผู้ยื่นข้อเสนอรายนั้น เว้นแต่ ผู้ยื่นข้อเสนอรายใดเสนอเอกสารทางเทคนิคหรือรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะของพัสดุที่จะจ้างไม่ครบถ้วน หรือเสนอรายละเอียดแตกต่างไปจากเงื่อนไขที่สำนักงานกำหนดไว้ในประกาศและเอกสารประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ ในส่วนที่มีสาระสำคัญและความแตกต่างนั้น ไม่มีผลทำให้เกิดการได้เปรียบเสียเปรียบ ต่อผู้ยื่นข้อเสนอรายอื่น หรือเป็นการผิดพลาดเล็กน้อย คณะกรรมการฯ อาจพิจารณาผ่อนปรนการตัดสินสิทธิ ผู้ยื่นข้อเสนอรายนั้น

๖.๔ สำนักงานสงวนสิทธิ์ไม่พิจารณาข้อเสนอของผู้ยื่นข้อเสนอโดยไม่มีการผ่อนผัน  
ในกรณีดังต่อไปนี้

(๑) ไม่กรอกชื่อผู้ยื่นข้อเสนอในการเสนอราคาทางระบบจัดซื้อจัดจ้าง ด้วยอิเล็กทรอนิกส์

(๒) เสนอรายละเอียดแตกต่างไปจากเงื่อนไขที่กำหนดในเอกสารประกวดราคา อิเล็กทรอนิกส์ที่เป็นสาระสำคัญ หรือมีผลทำให้เกิดความได้เปรียบเสียเปรียบแก่ผู้ยื่นข้อเสนอรายอื่น

๖.๕ ในการตัดสินการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์หรือในการทำสัญญา คณะกรรมการพิจารณาผลการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์หรือสำนักงาน มีสิทธิให้ผู้ยื่นข้อเสนอชี้แจงข้อเท็จจริงเพิ่มเติมได้ สำนักงานมีสิทธิที่จะไม่รับข้อเสนอ ไม่รับราคา หรือไม่ทำสัญญา หากข้อเท็จจริงดังกล่าวไม่เหมาะสมหรือไม่ถูกต้อง

๖.๖ สำนักงานทรงไว้ซึ่งสิทธิที่จะไม่รับราคาต่ำสุด หรือราคาหนึ่งราคาใด หรือราคาที่ยื่นข้อเสนอทั้งหมดก็ได้ และอาจพิจารณาเลือกจ้างในจำนวน หรือขนาด หรือเฉพาะรายการหนึ่งรายการใด หรืออาจจะยกเลิก การประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์โดยไม่พิจารณาจัดจ้างเลยก็ได้ สุดแต่จะพิจารณา ทั้งนี้ เพื่อประโยชน์ของทางราชการเป็นสำคัญ และให้ถือว่าการตัดสินของ สำนักงานเป็นเด็ดขาด ผู้ยื่นข้อเสนอจะเรียกร้องค่าใช้จ่าย หรือค่าเสียหายใดๆ มิได้ รวมทั้ง สำนักงานจะพิจารณายกเลิกการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ และลงโทษผู้ยื่นข้อเสนอเป็นผู้ทิ้งงาน ไม่ว่าจะเป็นผู้ยื่นข้อเสนอที่ได้รับการคัดเลือกหรือไม่ก็ตาม หากมีเหตุที่เชื่อถือได้ว่ายื่นข้อเสนอกระทำการโดยไม่สุจริต เช่น การเสนอเอกสารอันเป็นเท็จ หรือใช้ข้อมูลคลาดเคลื่อนหรือบิดเบือนข้อมูลอื่นมาเสนอราคาแทน เป็นต้น



ในกรณีที่ผู้ยื่นข้อเสนอรายที่เสนอราคาต่ำสุด เสนอราคาต่ำจนคาดหมายได้ว่าไม่อาจดำเนินงานตามเอกสารประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ได้ คณะกรรมการพิจารณาผลการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์หรือสำนักงาน จะให้ผู้ยื่นข้อเสนออื่นชี้แจงและแสดงหลักฐานที่ทำให้เชื่อได้ว่า ผู้ยื่นข้อเสนอสามารถดำเนินงานตามเอกสารประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ให้เสร็จสมบูรณ์ หากคำชี้แจงไม่เป็นที่รับฟังได้ สำนักงาน มีสิทธิที่จะไม่รับข้อเสนอหรือไม่รับราคาของผู้ยื่นข้อเสนอรายนั้น ทั้งนี้ ผู้ยื่นข้อเสนอดังกล่าวไม่มีสิทธิเรียกร้องค่าใช้จ่ายหรือค่าเสียหายใดๆ จากสำนักงาน

๖.๗ ก่อนลงนามในสัญญา สำนักงาน อาจประกาศยกเลิกการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ หากปรากฏว่ามีการกระทำที่เข้าลักษณะผู้ยื่นข้อเสนอที่ชนะการประกวดราคาหรือที่ได้รับการคัดเลือกมีผลประโยชน์ร่วมกัน หรือมีส่วนได้เสียกับผู้ยื่นข้อเสนอรายอื่น หรือขัดขวางการแข่งขันอย่างเป็นธรรม หรือสมยอมกันกับผู้ยื่นข้อเสนอรายอื่น หรือเจ้าหน้าที่ในการเสนอราคา หรือสื่อว่ากระทำการทุจริตอื่นใดในการเสนอราคา

๖.๘ หากผู้ยื่นข้อเสนอซึ่งเป็นผู้ประกอบการ SMEs เสนอราคาสูงกว่าราคาต่ำสุดของผู้ยื่นข้อเสนอรายอื่นที่ไม่เกินร้อยละ ๑๐ ให้หน่วยงานของรัฐจัดซื้อจัดจ้างกับผู้ประกอบการ SMEs ดังกล่าว โดยจัดเรียงลำดับผู้ยื่นข้อเสนอซึ่งเป็นผู้ประกอบการ SMEs ซึ่งเสนอราคาสูงกว่าราคาต่ำสุดของผู้ยื่นข้อเสนอรายอื่นไม่เกินร้อยละ ๑๐ ที่จะเรียกมาทำสัญญาไม่เกิน ๓ ราย

ผู้ยื่นข้อเสนอที่เป็นกิจการร่วมค้าที่จะได้สิทธิตามวรรคหนึ่ง ผู้เข้าร่วมค้าทุกรายจะต้องเป็นผู้ประกอบการ SMEs

ทั้งนี้ ผู้ประกอบการ SMEs ที่จะได้แต้มต่อด้านราคาตามวรรคหนึ่ง จะต้องมิควมเงินสัญญาสะสมตามปีปฏิทินรวมกับราคาที่เสนอในครั้งนั้นแล้ว มีมูลค่ารวมกันไม่เกินมูลค่าของรายได้ตามขนาดที่ขึ้นทะเบียนไว้กับ สสว.

๖.๙ หากผู้ยื่นข้อเสนอซึ่งมิใช่ผู้ประกอบการ SMEs แต่เป็นบุคคลธรรมดาที่ถือสัญชาติไทยหรือนิติบุคคลที่จัดตั้งขึ้นตามกฎหมายไทยเสนอราคาสูงกว่าราคาต่ำสุดของผู้ยื่นข้อเสนอซึ่งเป็นผู้ประกอบการธรรมดาที่มีได้ถือสัญชาติไทยหรือนิติบุคคลที่จัดตั้งขึ้นตามกฎหมายของต่างประเทศไม่เกินร้อยละ ๓ ให้จัดซื้อจัดจ้างกับบุคคลธรรมดาที่ถือสัญชาติไทยหรือนิติบุคคลที่จัดตั้งขึ้นตามกฎหมายไทยดังกล่าว

ผู้ยื่นข้อเสนอที่เป็นกิจการร่วมค้าที่จะได้สิทธิตามวรรคหนึ่ง ผู้เข้าร่วมค้าทุกรายจะต้องเป็นบุคคลธรรมดาที่ถือสัญชาติไทยหรือนิติบุคคลที่จัดตั้งขึ้นตามกฎหมายไทย

## ๗. การทำสัญญาจ้างก่อสร้าง

ผู้ชนะการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์จะต้องทำสัญญาจ้างตามแบบสัญญา ดังระบุในข้อ ๑.๓ หรือทำข้อตกลงเป็นหนังสือกับสำนักงาน ภายใน ๗ วัน นับถัดจากวันที่ได้รับแจ้ง และจะต้องวางหลักประกันสัญญาเป็นจำนวนเงินเท่ากับร้อยละ ๕ ของราคาค่าจ้างที่ประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ ให้สำนักงานยึดถือไว้ในขณะที่ทำสัญญาโดยใช้หลักประกันอย่างหนึ่งอย่างใด ดังต่อไปนี้

๗.๑ เงินสด

๗.๒ เช็คหรือตราพท์ที่ธนาคารเซ็นสั่งจ่าย ซึ่งเป็นเช็คหรือตราพท์ลงวันที่ที่ชี้เช็คหรือ



ตราพื้้น ขำระต่อเจ้ำหน้าทึ่ในวันทำสัญญา หรือก่อนวันนั้ไม่เกิน ๓ วันทำการ

๗.๓ หนังสือค้ำประกันของธนาคารภายในประเทศ ตามตัวอย่างที่คณะกรรมการนโยบายกำหนด ดังระบุในข้อ ๑.๔ (๒) หรือจะเป็นหนังสือค้ำประกันอิเล็กทรอนิกส์ตามวิธีการที่กรมบัญชีกลางกำหนด

๗.๔ หนังสือค้ำประกันของบริษัทเงินทุน หรือบริษัทเงินทุนหลักทรัพย์ที่ได้รับอนุญาตให้ประกอบกิจการเงินทุนเพื่อการพาณิชย์และประกอบธุรกิจค้ำประกันตามประกาศของธนาคารแห่งประเทศไทย ตามรายชื่อบริษัทเงินทุนที่ธนาคารแห่งประเทศไทยแจ้งเวียนให้ทราบ โดยอนุโลมให้ใช้ตามตัวอย่างหนังสือค้ำประกันของธนาคารที่คณะกรรมการนโยบายกำหนด ดังระบุในข้อ ๑.๔ (๒)

๗.๕ พันธบัตรรัฐบาลไทย  
หลักประกันนี้จะคืนให้ โดยไม่มีดอกเบี้ยภายใน ๑๕ วันนับถัดจากวันที่ผู้ชนะการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ (ผู้รับจ้าง) พ้นจากข้อผูกพันตามสัญญาจ้างแล้ว

#### ๘. ค่าจ้างและการจ่ายเงิน

สำนักงาน จะจ่ายค่าจ้างซึ่งได้รวมภาษีมูลค่าเพิ่มตลอดจนภาษีอากรอื่น ๆ และค่าใช้จ่ายทั้งปวงด้วยแล้วโดยถือราคาเหมารวมเป็นเกณฑ์และกำหนดการจ่ายเงินเป็นจำนวน ๓ งวดดังนี้

งวดที่ ๑ เป็นจำนวนเงินในอัตราร้อยละ ๒๐ ของค่าจ้าง เมื่อผู้รับจ้างได้ปฏิบัติงานเมื่อผู้รับจ้างได้ดำเนินการและส่งมอบงานตามขอบเขต ของงาน ข้อ ๔.๑ ให้แล้วเสร็จภายใน ๒๐ วัน

งวดที่ ๒ เป็นจำนวนเงินในอัตราร้อยละ ๕๐ ของค่าจ้าง เมื่อผู้รับจ้างได้ปฏิบัติงานเมื่อผู้รับจ้างได้ดำเนินการและส่งมอบงานตามขอบเขต ของงาน ข้อ ๔.๒-๔.๔ ให้แล้วเสร็จภายใน ๖๐ วัน

งวดสุดท้าย เป็นจำนวนเงินในอัตราร้อยละ ๓๐ ของค่าจ้าง เมื่อผู้รับจ้างได้ปฏิบัติงานทั้งหมดให้แล้วเสร็จเรียบร้อยตามสัญญาหรือข้อตกลงจ้างเป็นหนังสือ รวมทั้งทำสถานที่ก่อสร้างให้สะอาดเรียบร้อย

#### ๙. อัตราค่าปรับ

ค่าปรับตามสัญญาจ้างแนบท้ายเอกสารประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์นี้ หรือข้อตกลงจ้างเป็นหนังสือจะกำหนด ดังนี้

๙.๑ กรณีที่ผู้รับจ้างนำงานที่รับจ้างไปจ้างช่วงให้ผู้อื่นทำอีกทอดหนึ่งโดยไม่ได้รับอนุญาตจากสำนักงาน จะกำหนดค่าปรับสำหรับการฝ่าฝืนดังกล่าวเป็นจำนวนร้อยละ ๑๐.๐๐ ของวงเงินของงานจ้างช่วงนั้น

๙.๒ กรณีที่ผู้รับจ้างปฏิบัติผิดสัญญาจ้างก่อสร้าง นอกเหนือจากข้อ ๙.๑ จะกำหนดค่าปรับเป็นรายวันเป็นจำนวนเงินตายตัวในอัตราร้อยละ ๐.๑๐ ของราคางานจ้าง

#### ๑๐. การรับประกันความชำรุดบกพร่อง

ผู้ชนะการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ซึ่งได้ทำสัญญาจ้าง ตามแบบ ดังระบุในข้อ ๑.๓ หรือข้อตกลงจ้างเป็นหนังสือแล้วแต่กรณี จะต้องรับประกันความชำรุดบกพร่องของงานจ้างที่เกิดขึ้นภายในระยะเวลา ไม่น้อยกว่า ๒ ปี นับถัดจากวันที่สำนักงานได้รับมอบงาน โดยต้องบริหารจัดการซ่อมแซมแก้ไขให้ใช้

การได้ติดตั้งเดิมภายใน ๓๐ วัน นับถัดจากวันที่ได้รับแจ้งความชำรุดบกพร่อง

#### ๑๑. ข้อสงวนสิทธิในการยื่นข้อเสนอสืบและอื่น ๆ

๑๑.๑ เงินค่าจ้างสำหรับงานจ้างครั้งนี้ ได้มาจากเงินงบประมาณประจำปี พ.ศ. ๒๕๖๗

การลงนามในสัญญาจะกระทำต่อเมื่อ สำนักงานได้รับอนุมัติเงิน ค่าก่อสร้าง จากเงินงบประมาณประจำปี พ.ศ. ๒๕๖๗

๑๑.๒ เมื่อสำนักงานได้คัดเลือกผู้ยื่นข้อเสนอรายใดให้เป็นผู้รับจ้าง และได้ตกลงจ้าง ตามการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์แล้ว ถ้าผู้รับจ้างจะต้องส่งหรือนำสิ่งของมาเพื่องานจ้างดังกล่าวเข้ามาจาก ต่างประเทศ และของนั้นต้องนำเข้ามาโดยทางเรือในเส้นทางที่มีเรือไทยเดินอยู่ และสามารถให้บริการรับขนได้ ตามที่รัฐมนตรีว่าการกระทรวงคมนาคมประกาศกำหนด ผู้ยื่นข้อเสนอซึ่งเป็นผู้รับจ้างจะต้องปฏิบัติตาม กฎหมายว่าด้วยการส่งเสริมการพาณิชย์นาวี ดังนี้

(๑) แจ้งการส่งหรือนำสิ่งของดังกล่าวเข้ามาจากต่างประเทศต่อกรมเจ้าท่า ภายใน ๗ วัน นับตั้งแต่วันที่ผู้รับจ้างส่งหรือซื้อของจากต่างประเทศ เว้นแต่เป็นของที่รัฐมนตรีว่าการกระทรวง คมนาคมประกาศยกเว้นให้บรรทุกโดยเรืออื่นได้

(๒) จัดการให้สิ่งของดังกล่าวบรรทุกโดยเรือไทย หรือเรือที่มีสิทธิเช่นเดียวกับ เรือไทยจากต่างประเทศมายังประเทศไทย เว้นแต่จะได้รับอนุญาตจากกรมเจ้าท่า ให้บรรทุกสิ่งของนั้น โดยเรือ อื่น ที่มีใช้เรือไทย ซึ่งจะต้องได้รับอนุญาตเช่นนั้นก่อนบรรทุกของลงเรืออื่น หรือเป็นของที่รัฐมนตรีว่าการ กระทรวงคมนาคมประกาศยกเว้นให้บรรทุกโดยเรืออื่น

(๓) ในกรณีที่ไม่ปฏิบัติตาม (๑) หรือ (๒) ผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบตามกฎหมายว่า ด้วยการส่งเสริมการพาณิชย์นาวี

๑๑.๓ ผู้ยื่นข้อเสนอซึ่งสำนักงานได้คัดเลือกแล้ว ไม่ไปทำสัญญาหรือข้อตกลงจ้างเป็น หนังสือภายในเวลาที่กำหนดดังระบุไว้ในข้อ ๗ สำนักงานจะริบหลักประกันการยื่นข้อเสนอ หรือเรียกธำจากผู้ ออกหนังสือค้ำประกัน การยื่นข้อเสนอทันที และอาจพิจารณาเรียกธำให้ชดใช้ความเสียหายอื่น (ถ้ามี) รวมทั้ง จะพิจารณาให้เป็นผู้ทิ้งงาน ตามระเบียบกระทรวงการคลังว่าด้วยการจัดซื้อจัดจ้างและการบริหารพัสดุภาครัฐ

๑๑.๔ สำนักงานสงวนสิทธิ์ที่จะแก้ไขเพิ่มเติมเงื่อนไข หรือข้อกำหนดในแบบสัญญาหรือ ข้อตกลงจ้างเป็นหนังสือให้เป็นไปตามความเห็นของสำนักงานอัยการสูงสุด (ถ้ามี)

๑๑.๕ ในกรณีที่เอกสารแนบท้ายเอกสารประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์นี้ มีความขัดหรือ แย้งกันผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องปฏิบัติตามคำวินิจฉัยของสำนักงาน คำวินิจฉัยดังกล่าวให้ถือเป็นที่สุด และ ผู้ยื่นข้อ เสนอไม่มีสิทธิเรียกร้องค่าใช้จ่ายใดๆ เพิ่มเติม

๑๑.๖ สำนักงาน อาจประกาศยกเลิกการจัดจ้างในกรณีต่อไปนี้ได้ โดยที่ผู้ยื่นข้อเสนอ จะเรียกร้องค่าเสียหายใดๆ จากสำนักงานไม่ได้

(๑) สำนักงานไม่ได้รับการจัดสรรเงินที่จะใช้ในการจัดจ้างหรือได้รับการจัดสรรแต่ ไม่เพียงพอที่จะทำการจัดจ้างครั้งนี้ต่อไป

(๒) มีการกระทำที่เข้าลักษณะผู้ยื่นข้อเสนอที่ชนะการจัดจ้างหรือที่ได้รับการ

คัดเลือกมี ผลประโยชน์ร่วมกัน หรือมีส่วนได้เสียกับผู้ยื่นข้อเสนอรายอื่น หรือขัดขวางการแข่งขันอย่างเป็นธรรมหรือสมยอมกันกับผู้ยื่นข้อเสนอรายอื่น หรือเจ้าหน้าที่ในการเสนอราคา หรือสื่อว่ากระทำการทุจริตอื่นใด ในการเสนอราคา

(๓) การทำการจัดจ้างครั้งนี้ต่อไปอาจก่อให้เกิดความเสียหายแก่**สำนักงาน** หรือกระทบต่อประโยชน์สาธารณะ

(๔) กรณีอื่นในทำนองเดียวกับ (๑) (๒) หรือ (๓) ตามที่กำหนดในกฎกระทรวง ซึ่งออกตามความในกฎหมายว่าด้วยการจัดซื้อจัดจ้างและการบริหารพัสดุภาครัฐ

## ๑๒. การปรับราคาค่างานก่อสร้าง

การปรับราคาค่างานก่อสร้างตามสูตรการปรับราคาตั้งระบุในข้อ ๑.๕ จะนำมาใช้ในกรณี ที่ ค่างานก่อสร้างลดลงหรือเพิ่มขึ้น โดยวิธีการต่อไปนี้

ตามเงื่อนไข หลักเกณฑ์ สูตรและวิธีคำนวณที่ใช้กับสัญญาแบบปรับราคาได้ตามมติ คณะรัฐมนตรีเมื่อวันที่ ๒๒ สิงหาคม ๒๕๓๒ เรื่อง การพิจารณาช่วยเหลือผู้ประกอบการอาชีพงานก่อสร้าง ตาม หนังสือสำนักเลขาธิการคณะรัฐมนตรี ที่ นร ๐๒๐๓/ว ๑๐๙ ลงวันที่ ๒๔ สิงหาคม ๒๕๓๒

สูตรการปรับราคา (สูตรค่า K) จะต้องคงที่ที่ระดับที่กำหนดไว้ในวันแล้วเสร็จตามที่ กำหนดไว้ในสัญญา หรือภายในระยะเวลาที่**สำนักงาน**ได้ขยายออกไป โดยจะใช้สูตรของทางราชการที่ได้ระบุใน ข้อ ๑.๕

## ๑๓. การปฏิบัติตามกฎหมายและระเบียบ

ในระหว่างระยะเวลาการก่อสร้าง ผู้ยื่นข้อเสนอที่ได้รับการคัดเลือกให้เป็นผู้รับจ้างต้อง ปฏิบัติ ตามหลักเกณฑ์ที่กฎหมายและระเบียบได้กำหนดไว้โดยเคร่งครัด


## ๑๔. การประเมินผลการปฏิบัติงานของผู้ประกอบการ

**สำนักงาน** สามารถนำผลการปฏิบัติงานแล้วเสร็จตามสัญญาของผู้ยื่นข้อเสนอที่ได้รับการ คัดเลือกให้ เป็นผู้รับจ้างเพื่อนำมาประเมินผลการปฏิบัติงานของผู้ประกอบการ

ทั้งนี้ หากผู้ยื่นข้อเสนอที่ได้รับการคัดเลือกไม่ผ่านเกณฑ์ที่กำหนดจะถูกระงับการยื่นข้อ เสนอหรือทำสัญญากับ**สำนักงาน** ไว้ชั่วคราว

สำนักงานพัฒนาธุรกรรมทางอิเล็กทรอนิกส์

๒ ธันวาคม ๒๕๖๗

	ขอบเขตของงาน (Terms of Reference : TOR)		จำนวน	๘ หน้า
	เรื่อง	จ้างเหมาตกแต่งภายในพื้นที่สำนักงานศูนย์ราชการ อาคาร C		
	จัดทำโดย	ฝ่ายบริหารกลาง	วันที่จัดทำ	ก.ย. ๖๗

## ๑. ความเป็นมา

ด้วยสำนักงานพัฒนาธุรกิจทางอิเล็กทรอนิกส์ (“สำนักงานฯ”) ในฐานะเจ้าของโครงการฯ ซึ่งต่อไปนี้เรียกว่า “สพธอ.” อยู่ระหว่างการที่จะย้ายสถานที่ทำการของ สพธอ. ไปอยู่ที่โครงการพัฒนาพื้นที่ส่วนขยายศูนย์ราชการเฉลิมพระเกียรติ ๘๐ พรรษา ๕ ธันวาคม ๒๕๕๐ อาคาร C ตามนโยบายของกระทรวงดิจิทัลเพื่อเศรษฐกิจและสังคม ซึ่งคาดว่าจะสามารถเข้าใช้พื้นที่ภายในปีงบประมาณ ๒๕๖๗

สพธอ. มีจึงมีความประสงค์ที่จะปรับปรุงพื้นที่ และตกแต่งภายในสำนักงานศูนย์ราชการเฉลิมพระเกียรติ ๘๐ พรรษา ๕ ธันวาคม ๒๕๕๐ อาคาร C (ชั้น ๔) ถนนแจ้งวัฒนะ แขวงทุ่งสองห้อง เขตหลักสี่ กรุงเทพมหานคร เพื่อปรับปรุง และตกแต่งภายในพื้นที่สำนักงาน รวมถึงรายการที่ไม่ได้รับจัดสรรจากโครงการพัฒนาพื้นที่ส่วนขยายศูนย์ราชการให้สอดคล้องตามนโยบายการปรับปรุงโครงสร้างเกี่ยวกับการกำหนดอัตรากำลังภายในศูนย์/ฝ่าย ซึ่งส่งผลต่อการจัดรูปแบบผังที่นั่งภายในพื้นที่สำนักงาน สพธอ.

ดังนั้น เพื่อให้เป็นไปตามนโยบายดังกล่าว สพธอ. มีความประสงค์จะจัดจ้างเหมาตกแต่งภายในพื้นที่สำนักงานศูนย์ราชการ อาคาร C

## ๒. วัตถุประสงค์

เพื่อดำเนินการตกแต่งภายในพื้นที่สำนักงานศูนย์ราชการ อาคาร C ชั้น ๔ ให้มีความทันสมัย, มีความปลอดภัยในการใช้พื้นที่, ส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงาน, รองรับการทำงานของบุคลากรภายในองค์กรโดยเน้นการใช้พื้นที่ทำงานร่วมกัน (Co-working space) เพื่อประสิทธิภาพที่ดีในการทำงาน และคำนึงถึงการเข้าใช้บริการของผู้พิการหรือทุพพลภาพ รวมถึงผู้สูงอายุ โดยเป็นการใช้งานพื้นที่ให้เกิดประโยชน์สูงสุด ซึ่งประกอบด้วยพื้นที่ใช้งาน ดังนี้

๑. ห้องทำงานของคณะผู้บริหาร และเจ้าหน้าที่ต่าง ๆ
๒. ห้องประชุม ขนาดต่าง ๆ ได้แก่ ห้องประชุมขนาดเล็ก, ห้องประชุมขนาดกลางและห้องประชุมขนาดใหญ่
๓. พื้นที่ Co-working space (ส่วนกลาง) และพื้นที่สำนักงาน ได้แก่ ห้องรับประทานอาหาร, ห้องจัดเตรียมอาหาร, ห้องแม่บ้าน, ห้องจัดเก็บเอกสาร, ห้องจัดเก็บวัสดุ, พื้นที่ถ่ายเอกสาร เป็นต้น

รวมถึงงานระบบประกอบอาคาร เช่น งานระบบไฟฟ้า, งานระบบสุขาภิบาล, งานระบบระบายอากาศ และงานระบบสาธารณูปโภค เป็นต้น ซึ่งมีพื้นที่ใช้สอยภายในโครงการฯ ประมาณ ๔,๓๑๕.๐๐ ตารางเมตร

### ๓. คุณสมบัติผู้เสนอราคา

๓.๑ มีความสามารถตามกฎหมาย

๓.๒ ไม่เป็นบุคคลล้มละลาย

๓.๓ ไม่อยู่ระหว่างเลิกกิจการ

๓.๔ ไม่เป็นบุคคลซึ่งอยู่ระหว่างถูกระงับการยื่นข้อเสนอหรือทำสัญญากับหน่วยงานของรัฐไว้ชั่วคราว เนื่องจากเป็นผู้ที่ไม่ผ่านเกณฑ์การประเมินผลการปฏิบัติงานของผู้ประกอบการตามระเบียบที่รัฐมนตรีว่าการกระทรวงการคลังกำหนดตามที่ประกาศเผยแพร่ในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลาง

๓.๕ ไม่เป็นบุคคลซึ่งถูกระงับชื่อไว้ในบัญชีรายชื่อผู้ทำงานและได้แจ้งเวียนชื่อให้เป็นผู้ทำงานของหน่วยงานของรัฐในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลาง ซึ่งรวมถึงนิติบุคคลที่ผู้ทำงานเป็นหุ้นส่วนผู้จัดการ กรรมการ ผู้จัดการ ผู้บริหาร ผู้มีอำนาจในการดำเนินงานในกิจการของนิติบุคคลนั้นด้วย

๓.๖ มีคุณสมบัติและไม่มีลักษณะต้องห้ามตามที่คณะกรรมการนโยบายการจัดซื้อจัดจ้างและการบริหารพัสดุภาครัฐกำหนดในราชกิจจานุเบกษา

๓.๗ เป็นนิติบุคคล ผู้มีอาชีพรับจ้างงานที่ประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ดังกล่าว

๓.๘ ไม่เป็นผู้มีผลประโยชน์ร่วมกันกับผู้ยื่นข้อเสนอรายอื่นที่เข้ายื่นข้อเสนอให้แก่ สพธอ. ณ วันประกาศประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ หรือไม่เป็นผู้กระทำการอันเป็นการขัดขวาง การแข่งขันอย่างเป็นธรรมในการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ครั้งนี้

๓.๙ ไม่เป็นผู้ได้รับเอกสิทธิ์หรือความคุ้มกัน ซึ่งอาจปฏิเสธไม่ยอมขึ้นศาลไทย เว้นแต่รัฐบาลของผู้ยื่นข้อเสนอได้มีคำสั่งให้สละเอกสิทธิ์และความคุ้มกันเช่นนั้น

๓.๑๐ กรณีเป็นนิติบุคคลผู้ยื่นข้อเสนอต้องลงทะเบียนในระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์ ( Electronic Government Procurement: e-GP) ของกรมบัญชีกลาง

๓.๑๑ ผู้ยื่นข้อเสนอต้องมีสำเนาสัญญา หรือสำเนาหนังสือรับรองผลงาน ประเภทเดียวกันกับงานที่จ้างครั้งนี้ ซึ่งเป็นคู่สัญญาโดยตรงกับส่วนราชการ หน่วยงานตามกฎหมายว่าด้วยระเบียบบริหารราชการส่วนท้องถิ่น รัฐวิสาหกิจ หรือหน่วยงานเอกชนที่ สพธอ. เชื่อถือ ในวงเงินไม่น้อยกว่า ๕,๐๐๐,๐๐๐.๐๐ บาท (ห้าล้านบาทถ้วน) ต่อสัญญา โดยมีวันเริ่มต้นสัญญาระหว่างปี พ.ศ. ๒๕๖๑ ถึง พ.ศ. ๒๕๖๖

๓.๑๒ ผู้ยื่นข้อเสนอที่ยื่นข้อเสนอในรูปแบบของ "กิจการร่วมค้า" ต้องมีคุณสมบัติดังนี้

กรณีที่ข้อตกลงระหว่างผู้เข้าร่วมค่างานกำหนดให้ผู้เข้าร่วมค้ำรายใดรายหนึ่งเป็นผู้เข้าร่วมค้าหลัก ข้อตกลงระหว่างผู้เข้าร่วมค้าจะต้องมีการกำหนดสัดส่วนหน้าที่และความรับผิดชอบในปริมาณงาน สิ่งของ หรือมูลค่าตามสัญญาของผู้เข้าร่วมค้าหลักมากกว่าผู้เข้าร่วมค้ำรายอื่นทุกราย

กรณีที่ข้อตกลงระหว่างผู้เข้าร่วมค่างานกำหนดให้ผู้เข้าร่วมค้ำรายใดรายหนึ่งเป็นผู้เข้าร่วมค้าหลัก กิจการร่วมค่านั้นต้องใช้ผลงานของผู้เข้าร่วมค้าหลักรายเดียวเป็นผลงานของกิจการร่วมค้าที่ยื่นข้อเสนอ

สำหรับข้อตกลงระหว่างผู้เข้าร่วมค้ำที่ไม่ได้กำหนดให้ผู้เข้าร่วมค้ำรายใดเป็นผู้เข้าร่วมค้าหลัก ผู้เข้าร่วมค้ำทุกรายจะต้องมีคุณสมบัติครบถ้วนตามเงื่อนไขที่กำหนดไว้ในเอกสารเชิญชวน

กรณีที่ข้อตกลงระหว่างผู้เข้าร่วมค่างานกำหนดให้มีการมอบหมายผู้เข้าร่วมค้ำรายใดรายหนึ่ง เป็นผู้ยื่นข้อเสนอ ในนามกิจการร่วมค้า การยื่นข้อเสนอดังกล่าวไม่ต้องมีหนังสือมอบอำนาจ

สำหรับข้อตกลงระหว่างผู้เข้าร่วมค้าที่ไม่ได้กำหนดให้ผู้เข้าร่วมค้ารายใดเป็นผู้ยื่นข้อเสนอ ผู้เข้าร่วมค้าทุกรายจะต้องลงลายมือชื่อในหนังสือมอบอำนาจให้ผู้เข้าร่วมค้ารายใดรายหนึ่งเป็นผู้ยื่นข้อเสนอในนามกิจการร่วมค้า

#### ๔. ขอบเขตการดำเนินงาน

ผู้รับจ้างต้องประสานงานกับสำนักงานศูนย์ราชการเฉลิมพระเกียรติ ๘๐ พรรษา ๕ ธันวาคม ๒๕๕๐ อาคาร C ระหว่างการปรับปรุงพื้นที่ เพื่อดำเนินการรื้อถอนและตกแต่งภายในพื้นที่สำนักงานศูนย์ราชการ อาคาร C ชั้น ๔ ให้สามารถส่งมอบพื้นที่สำนักงานจนเรียบร้อยตามแบบรูปที่ปรากฏในแบบแนบท้าย (เอกสารแนบ ๓) และให้เอกสารแนบท้ายนี้เป็นส่วนหนึ่งของข้อกำหนดขอบเขตงาน (TOR) มีพื้นที่รื้อถอนและตกแต่งภายในพื้นที่สำนักงาน พื้นที่รวม ๔,๓๑๕.๐๐ ตารางเมตร โดยมีรายละเอียด ดังนี้

๔.๑ ผู้รับจ้างต้องจัดทำแผนงานในการรื้อถอนและปรับปรุงพื้นที่นำเสนอ สพออ. เห็นชอบก่อนเริ่มดำเนินการ

๔.๒ ผู้รับจ้างต้องดำเนินการรื้อถอนและปรับปรุง โดยรื้อถอนเฉพาะส่วนที่แตกต่างจากแบบรูปปรับปรุงพื้นที่ของอาคารสำนักงานศูนย์ราชการเฉลิมพระเกียรติ ๘๐ พรรษา ๕ ธันวาคม ๒๕๕๐ อาคาร C ได้แก่ งานฝ้าเพดาน, งานผนัง, งานผนังกันห้อง, งานพื้น, งานประตู-หน้าต่าง และงานเฟอร์นิเจอร์ (Built in) โดยผู้รับจ้างต้องจัดหาวัสดุ อุปกรณ์ และดำเนินการปรับปรุงพื้นที่สำนักงานให้เป็นไปตามแบบแนบท้าย (เอกสารแนบ ๓)

๔.๓ ผู้รับจ้างต้องดำเนินการรื้อถอนและปรับปรุงงานวิศวกรรมอาคาร ได้แก่ งานระบบไฟฟ้า, งานไฟฟ้าแสงสว่าง, งานเครื่องปรับอากาศ, งานระบบประปา, งานเครื่องตรวจจับควันไฟ, งานระบบดับเพลิง (Sprinkle), งานระบบโทรศัพท์ โดยผู้รับจ้างต้องจัดหาวัสดุ อุปกรณ์ และดำเนินการให้เป็นไปตามแบบแนบท้าย (เอกสารแนบ ๓)

๔.๔ ผู้รับจ้างต้องดำเนินการทาสี, ปรับแต่งผนัง, พื้น, ฝ้า, ประตูและกระจก โดยผู้รับจ้างต้องจัดหาวัสดุอุปกรณ์ และดำเนินการให้เป็นไปตามแบบแนบท้าย (เอกสารแนบ ๓)

๔.๕ ผู้รับจ้างต้องจัดเก็บวัสดุและขนย้ายวัสดุที่รื้อถอนออกจากพื้นที่ และทำความสะอาดพื้นที่ ให้เรียบร้อยพร้อมส่งมอบงานตามขอบเขตของงาน

๔.๖ ผู้รับจ้างจะต้องจัดทำแบบที่ปรับปรุงพื้นที่แล้วเสร็จตามแบบแนบท้าย (เอกสารแนบ ๓) โดยให้วิศวกรระดับภาคีขึ้นไป ลงนามรับรองความถูกต้อง

๔.๗ ผู้รับจ้างต้องจัดทำรายงานผลการดำเนินงานโครงการ (Report) ประกอบด้วย

๑. ผลสรุปแผนการดำเนินงาน
๒. เอกสารแบบผังการติดตั้งฉบับสมบูรณ์ (AS Built)
๓. รายงานผลการติดตั้งและทดสอบระบบฯ
๔. รายงานผลการใช้งานอุปกรณ์หรือระบบต่างๆ

ทั้งนี้แบบแปลนและรายการวัสดุที่ผู้รับจ้างต้องทำการรื้อถอนและตกแต่งภายในพื้นที่สำนักงานศูนย์ราชการ อาคาร C รายละเอียดปรากฏตามเอกสารแนบท้าย (เอกสารแนบ ๑ และเอกสารแนบ ๓)



## ๕. ข้อปฏิบัติของผู้รับจ้าง

๕.๑ ผู้รับจ้างต้องปฏิบัติตามแนวทางการใช้อาคารและสถานที่ (ระยะที่ ๑) โครงการพัฒนาพื้นที่ ส่วนขยายศูนย์ราชการเฉลิมพระเกียรติ ๘๐ พรรษา ๕ ธันวาคม ๒๕๕๐ อาคาร C โดยฝ่ายบริหารอาคารเบื้องต้น (เอกสารแนบ ๒) ทุกประการ ได้แก่ การขออนุญาตเข้าทำงานในพื้นที่, การวางเงินประกัน, การขนย้ายวัสดุอุปกรณ์ และมาตรการรักษาความปลอดภัยที่เกี่ยวข้อง โดยหากมีความเสียหายจากผู้รับจ้าง หรือบริวารของผู้รับจ้าง ผู้รับจ้างต้องเป็นผู้รับผิดชอบต่อความเสียหายทั้งหมด

๕.๒ ผู้รับจ้างจะต้องจัดให้มีการทำประกันภัยตามที่ฝ่ายบริหารสำนักงานศูนย์ราชการ เฉลิมพระเกียรติ ๘๐ พรรษา ๕ ธันวาคม ๒๕๕๐ อาคาร C กำหนด และให้ถือเป็นส่วนหนึ่งของข้อกำหนด ขอบเขตงาน (TOR) นี้ด้วย

๕.๓ วัสดุอุปกรณ์ในการดำเนินงานต้องอยู่ในความดูแลรักษาของผู้รับจ้าง และต้องเก็บไว้ในที่ ซึ่งมีเครื่องป้องกันที่ดีมิให้เกิดความเสียหายขึ้น สิ่งใดที่เสียหายมีคุณภาพไม่ดีหรือไม่ถูกต้องตาม คุณสมบัติเฉพาะของงานจัดจ้าง ห้ามมิให้ผู้รับจ้างนำเข้ามาในบริเวณพื้นที่สำนักงาน

๕.๔ กรณีอุปกรณ์ประกอบอื่น ๆ ของอาคารชำรุด หรือเสียหาย หรือสูญหาย เนื่องจากการทำงาน ของผู้รับจ้าง ถึงแม้ว่าอุปกรณ์เหล่านั้นจะอยู่นอกเหนือขอบเขตงานที่ได้รับจ้าง แต่ผู้รับจ้างจะต้อง ดำเนินการหาชิ้นส่วนอุปกรณ์ใหม่มาเปลี่ยนใหม่แทน โดยไม่อนุญาตให้นำชิ้นส่วนอุปกรณ์ที่ชำรุดเสียหาย เดิมมาซ่อมแซม

๕.๕ ผู้รับจ้างต้องรับผิดชอบค่าใช้จ่ายต่าง ๆ ในการดูแล ป้องกัน และรับผิดชอบต่อความเสียหาย และการสูญหาย ที่อาจเกิดขึ้นกับวัสดุอุปกรณ์และการดำเนินงานทั้งหมด ตลอดอายุของสัญญา

๕.๖ วัสดุที่นำมาใช้ในการดำเนินงานครั้งนี้ จะต้องเป็นของใหม่ไม่เคยใช้งานมาก่อน โดยมีคุณลักษณะเฉพาะตามมาตรฐานวิศวกรรม

๕.๗ ผู้รับจ้างต้องจัดให้มีบุคลากร หัวหน้าช่างที่เชี่ยวชาญ และช่างชำนาญงานที่มีประสบการณ์ ความรู้ความสามารถเหมาะสมกับงานที่ได้รับมอบหมาย โดยให้มีจำนวนเพียงพอสำหรับการปฏิบัติงานได้ทันที เพื่อให้งานแล้วเสร็จทันตามกำหนดการของผู้ว่าจ้าง

ในกรณีที่บุคลากรประจำโครงการที่ปฏิบัติงานขาดประสิทธิภาพ และอาจทำให้งานเกิดความ ล่าช้า หรืออาจก่อให้เกิดความเสียหายต่องานจ้าง หรือมีความประพฤติที่ไม่เหมาะสม ผู้ว่าจ้างสามารถขอให้ผู้ รับจ้างจัดบุคลากรใหม่ที่ยืดหยุ่นมาเพื่อทำงานทดแทนบุคลากรเดิมในตำแหน่งนั้นได้ และผู้รับจ้างต้องรีบ ดำเนินการในทันทีโดยไม่มีผลกระทบต่องานจ้างตามสัญญาแต่อย่างใด

\*\*\*ผู้รับจ้างจะต้องจัดให้มีเจ้าหน้าที่ความปลอดภัยวิชาชีพ (จป.ว.) ประจำตลอดระยะเวลาที่มี การทำงาน \*\*\*

๕.๘ ผู้รับจ้างต้องจัดทำรายงานความคืบหน้าในการดำเนินงานต่อผู้ว่าจ้างอย่างน้อยสัปดาห์ละ ๑ ครั้ง และจัดให้มีการประชุมร่วมกันระหว่างผู้รับจ้าง, ผู้ว่าจ้าง และผู้รับผิดชอบของสำนักงานศูนย์ราชการ เฉลิมพระเกียรติ ๘๐ พรรษา ๕ ธันวาคม ๒๕๕๐ อาคาร C ตามที่ได้รับมอบหมาย

## ๖. ระยะเวลาดำเนินงาน

ผู้รับจ้างต้องดำเนินการให้แล้วเสร็จภายใน ๗๕ วัน นับถัดจากวันที่ลงนามในสัญญา

## ๗. สิ่งส่งมอบ กำหนดเวลาการส่งมอบและเงื่อนไขการจ่ายเงิน

กำหนดการส่งมอบงานตามขอบเขตของงานและจ่ายเงินเป็นงวดๆ จำนวน ๓ งวด ดังนี้

**งวดที่ ๑** อัตราร้อยละ ๒๐ ของค่าจ้างเมื่อผู้รับจ้างได้ดำเนินการและส่งมอบงานตามขอบเขตของงาน ข้อ ๔.๑ ภายใน ๒๐ วันนับถัดจากวันที่ลงนามในสัญญาและคณะกรรมการตรวจรับได้ตรวจรับงานจ้างครบถ้วนถูกต้องแล้ว

**งวดที่ ๒** อัตราร้อยละ ๕๐ ของค่าจ้างเมื่อผู้รับจ้างได้ดำเนินการและส่งมอบงานตามขอบเขตของงานข้อ ๔.๒- ๔.๔ ภายใน ๖๐ วัน นับถัดจากวันที่ลงนามในสัญญาหรือใบสั่งจ้างและคณะกรรมการตรวจรับได้ตรวจรับงานจ้างครบถ้วนถูกต้องแล้ว

**งวดที่ ๓** อัตราร้อยละ ๓๐ ของค่าจ้างเมื่อผู้รับจ้างได้ดำเนินการและส่งมอบงานตามขอบเขตงานข้อ ๔.๕ - ๔.๗ ภายใน ๗๕ วัน นับถัดจากวันที่ลงนามในสัญญาหรือใบสั่งจ้างและคณะกรรมการตรวจรับได้ตรวจรับงานจ้างครบถ้วนถูกต้องแล้ว

โดยการส่งมอบงานแต่ละงวดผู้รับจ้างต้องส่งมอบงานในรูปแบบไฟล์อิเล็กทรอนิกส์บรรจุใน Thumb Drive จำนวน ๒ ชิ้น

## ๘. อัตราค่าปรับ

เมื่อครบกำหนดส่งมอบงานตามที่กำหนด ถ้าผู้รับจ้างไม่ส่งมอบงานจ้าง หรือส่งมอบล่าช้า หรือส่งมอบไม่ถูกต้อง หรือไม่ครบจำนวน หรือไม่ปฏิบัติตามที่ตกลงกันไว้แก่ สพอ. ผู้รับจ้างจะต้องชำระค่าปรับให้ สพอ. เป็นรายวันเป็นจำนวนเงินตายตัวในอัตราร้อยละ ๐.๑๐ (ศูนย์จุดหนึ่งศูนย์) ของราคางานจ้าง แต่จะต้องไม่ต่ำกว่าวันละ ๑๐๐ บาท (หนึ่งร้อยบาทถ้วน) นับถัดจากวันครบกำหนดส่งมอบตามสัญญาจนถึงวันที่ผู้รับจ้างได้ส่งมอบงานจ้างให้แก่ สพอ. จนถูกต้องครบถ้วน

## ๙. วงเงินในการจัดหา

วงเงินงบประมาณเป็นจำนวนเงิน ๒๑,๐๐๐,๐๐๐ บาท (ยี่สิบเอ็ดล้านบาทถ้วน)

ราคากลางเป็นจำนวนเงิน ๒๐,๘๔๕,๙๗๒.๓๔ บาท (ยี่สิบล้านแปดแสนสี่หมื่นห้าพันเก้าร้อยเจ็ดสิบสองบาทสามสิบสี่สตางค์)

## ๑๐. หลักเกณฑ์การพิจารณา

ใช้เกณฑ์ราคา

## ๑๑. ข้อกำหนดเพิ่มเติม

๑๑.๑ ผู้รับจ้างต้องรับผิดชอบในความถูกต้องของพื้นที่ก่อสร้างและรายการต่าง ๆ รวมถึงระยะเวลาก่อสร้างที่แสดงไว้ในเอกสาร

๑๑.๒ ผู้รับจ้างต้องนำเสนอแผนผังการจัดบุคลากรประจำหน่วยงานก่อสร้างของโครงการพร้อมประวัติ, ผลงาน และหน้าที่รับผิดชอบให้แก่ผู้ว่าจ้างอนุมัติ ประกอบด้วย วิศวกรโยธา, สถาปนิก, วิศวกรไฟฟ้า, วิศวกรเครื่องกล, วิศวกรสาขาอื่นตามความจำเป็น และพนักงานเขียนแบบ (Draft man)

๑๑.๓ ผู้รับจ้างต้องมีวิศวกรและสถาปนิก ลงนามรับรองการเป็นผู้ควบคุมงานก่อสร้างตามพระราชบัญญัติควบคุมอาคาร พ.ศ. ๒๕๒๒ ดังนี้

- (๑) วิศวกรโยธา ผู้ได้รับอนุญาตให้ประกอบวิชาชีพวิศวกรรมควบคุมสาขาโยธา ตามพระราชบัญญัติวิศวกร พ.ศ. ๒๕๔๒
- (๒) สถาปนิก ผู้ได้รับอนุญาตให้ประกอบวิชาชีพสถาปัตยกรรมควบคุม สาขาสถาปัตยกรรมหลัก ตามพระราชบัญญัติสถาปนิก พ.ศ. ๒๕๔๓
- (๓) วิศวกรไฟฟ้า ผู้ได้รับอนุญาตให้ประกอบวิชาชีพวิศวกรรมควบคุม ตามพระราชบัญญัติ วิศวกร พ.ศ. ๒๕๔๒
- (๔) วิศวกรเครื่องกล ผู้ได้รับอนุญาตให้ประกอบวิชาชีพวิศวกรรมควบคุม ตามพระราชบัญญัติ วิศวกร พ.ศ. ๒๕๔๒
- (๕) วิศวกร ผู้ได้รับอนุญาตให้ประกอบวิชาชีพวิศวกรรมควบคุม ตามพระราชบัญญัติ วิศวกร พ.ศ. ๒๕๔๒ สาขาวิศวกรรมอื่น ๆ ตามความจำเป็น

๑๑.๔ ผู้รับจ้างต้องจัดทำป้ายชื่อโครงการติดตั้ง บริเวณด้านหน้าโครงการ

๑๑.๕ ผู้รับจ้างต้องนำเสนอเอกสารแจ้งการทำงานประจำวัน เช่น รายการงานกิจกรรมที่ต้องดำเนินงาน, รายการที่ ผู้ควบคุมงานร่วมตรวจสอบคุณภาพงาน, จำนวนคนงาน, จำนวนเครื่องจักรกล และอุปกรณ์การก่อสร้างต่าง ๆ ให้แก่ผู้ว่าจ้างได้รับทราบ

๑๑.๖ ผู้รับจ้างต้องใช้ประเภทวัสดุหรือครุภัณฑ์ ที่จะใช้ในงานก่อสร้างเป็นวัสดุที่ผลิตภายในประเทศ โดยต้องใช้ไม่น้อยกว่าร้อยละ ๖๐ ของมูลค่าวัสดุที่จะใช้ในงานก่อสร้างทั้งหมดตามสัญญา

๑๑.๗ ผู้รับจ้างต้องใช้เหล็กที่ผลิตภายในประเทศไม่น้อยกว่าร้อยละ ๙๐ ของปริมาณเหล็กที่ต้องใช้ทั้งหมดตามสัญญา และต้องจัดทำแผนการใช้เหล็กที่ผลิตภายในประเทศ

๑๑.๘ ผู้รับจ้างจะต้องจัดทำรายละเอียด (Request for Approval) แบบก่อสร้าง, แบบขออนุมัติวัสดุ และอุปกรณ์ พร้อมขั้นตอนและวิธีการทำงาน นำเสนอต่อผู้ว่าจ้างเพื่อขออนุมัติก่อนดำเนินการ หากรายการวัสดุและอุปกรณ์ใดที่ยังไม่อนุมัติ ห้ามนำเข้าพื้นที่บริเวณก่อสร้างโดยเด็ดขาด และวัสดุอุปกรณ์ต่าง ๆ ที่นำเสนอเพื่อนำมาใช้ภายในโครงการ ต้องสามารถใช้งานร่วมกับระบบเดิมของอาคารได้อย่างมีประสิทธิภาพ และการขอใช้วัสดุหรืออุปกรณ์ที่มีคุณภาพเทียบเท่าหรือทดแทนให้มีหลักเกณฑ์ ดังต่อไปนี้

- (๑) เปรียบเทียบคุณภาพของวัสดุหรืออุปกรณ์ดังกล่าว
- (๒) เปรียบเทียบราคา ซึ่งการเปรียบเทียบราคาวัสดุอุปกรณ์ ต้องมีคุณภาพเทียบเท่าที่เสนอคณะกรรมการตรวจรับ วัสดุเพื่อพิจารณาเปรียบเทียบคุณภาพและราคาที่เปลี่ยนแปลง หากผู้รับจ้างขออนุมัติใช้วัสดุอุปกรณ์ที่มี คุณภาพเทียบเท่า และอุปกรณ์ที่อนุมัติให้ใช้นั้นมีราคาต่ำกว่าวัสดุอุปกรณ์ที่กำหนดไว้ ผู้รับจ้างจักต้องลดราคาค่าก่อสร้างลงตามราคาที่แตกต่างกันนี้แก่ผู้ว่าจ้าง

(ก) หากวัสดุหรืออุปกรณ์ก่อสร้างใดไม่มีการผลิต หรือยกเลิกการผลิตไปแล้ว ให้ผู้รับจ้างแจ้ง รายการวัสดุหรืออุปกรณ์ก่อสร้างนั้น ๆ พร้อมทั้งวัสดุหรืออุปกรณ์ก่อสร้างที่จะใช้ทดแทน ต่อผู้ออกแบบเพื่อพิจารณา

๑๑.๙ งานส่วนใดที่จำเป็นต้องมีการพิจารณาตรวจสอบ หรือทดสอบก่อนจึงจะอนุมัติให้ดำเนินการต่อไปได้ ผู้รับจ้างจะต้องถือปฏิบัติอย่างเคร่งครัด หากมีส่วนหนึ่งส่วนใดที่จัดทำไปก่อน โดยมิได้รับการพิจารณาตรวจสอบ อนุมัติ หรือเห็นชอบจากผู้ว่าจ้าง ผู้ว่าจ้างมีสิทธิที่จะสั่งให้รื้อถอนหรือทุบส่วนนั้นได้ และผู้รับจ้าง จะต้องทำส่วนนั้นใหม่โดยไม่คิดมูลค่าใด ๆ และไม่คิดระยะเวลาเพิ่มแต่อย่างใด

๑๑.๑๐ หากปรากฏว่าผู้รับจ้างได้ใช้วัสดุอุปกรณ์ที่มีคุณภาพต่ำกว่า หรือผิดจากมาตรฐานที่กำหนดไว้ในแบบรูปรายการก่อสร้างและข้อกำหนดประกอบแบบ หรือผิดจากที่ได้รับอนุมัติ และติดตั้งไปแล้วทั้งหมด หรือบางส่วน ผู้ว่าจ้างสงวนสิทธิที่จะสั่งทำใหม่หรือแก้ไขจนเป็นที่พอใจและมีสิทธิเรียกค่าเสียหาย (ถ้ามี) จากผู้รับจ้าง

๑๑.๑๑ ผู้รับจ้างจะต้องดำเนินการป้องกัน, ปิดกั้นพื้นที่การทำงานด้วยวัสดุที่มีความแข็งแรง ปลอดภัย และสวยงามทุกครั้งก่อนเข้าดำเนินงานและในระหว่างการทำงานด้วยค่าใช้จ่ายของผู้รับจ้างเอง

๑๑.๑๒ ผู้รับจ้างมีหน้าที่จัดหาและติดตั้งวัสดุ/อุปกรณ์ที่เกี่ยวข้องกับงานก่อสร้าง ได้แก่ แสงสว่าง (ชั่วคราว) โดยให้เพียงพอกับการใช้งาน, ถังดับเพลิง, ป้ายแจ้งเตือน, ป้ายประชาสัมพันธ์, ป้ายประกาศต่าง ๆ, สัญญาณไฟแจ้งเตือน หรือแจ้งเป็นพื้นที่การก่อสร้างโดยต้องมีผ้าใบปิดกั้นเพื่อป้องกันฝุ่นและเสากันพื้นที่เพื่อกำหนดทางเดินชั่วคราว, แผงเหล็กและกรวยยาง เป็นต้น

๑๑.๑๓ ในกรณีเกิดปัญหาที่เกี่ยวข้องกับการก่อสร้าง หรือความปลอดภัยในระหว่างการทำงาน ผู้รับจ้างในฐานะผู้รับผิดชอบดูแลพื้นที่ และสถานที่ก่อสร้างมีหน้าที่ต้องเป็นตัวแทนของสำนักงานฯ ในการติดต่อประสานงานกับร้านค้าผู้เช่า หรือพื้นที่ข้างเคียงโดยรอบและหน่วยงานราชการที่เกี่ยวข้องต่าง ๆ เช่น สำนักงานเขต กรุงเทพมหานคร, การไฟฟ้านครหลวง, การประปานครหลวง, สถานีตำรวจ, โรงพยาบาล, สำนักป้องกันและบรรเทาสาธารณภัย ฯลฯ

๑๑.๑๔ ผู้รับจ้างมีหน้าที่รับผิดชอบในการยื่นเอกสารการขออนุญาต, การยื่นคำร้อง, การติดต่อประสานงาน, ติดตามเร่งรัด และดำเนินการต่าง ๆ ต่อหน่วยงานราชการหรือหน่วยงานอื่นที่เกี่ยวข้องในนามตัวแทนของสำนักงานฯ จนให้ได้รับหนังสือรับรอง, หนังสือแจ้งรับทราบ, หนังสือรับแจ้ง หรือใบอนุญาตเพื่อให้งานแล้วเสร็จทันตามแผนการทำงาน ด้วยค่าใช้จ่ายของผู้รับจ้าง

๑๑.๑๕ ผู้รับจ้างมีหน้าที่จัดเตรียมพื้นที่สำนักงานชั่วคราว ของผู้ควบคุมงานก่อสร้าง (จำนวน ๔ - ๕ คน) ในสถานที่ ตำแหน่ง หรือพื้นที่ ๆ เหมาะสม พร้อมสิ่งอำนวยความสะดวกสำหรับการปฏิบัติงานที่จำเป็น ตลอดระยะเวลาในการก่อสร้าง ได้แก่

- โต๊ะทำงาน พร้อมเก้าอี้ทำงานชนิดมีพนักพิง
- เครื่องคอมพิวเตอร์
- เครื่องสแกน, ถ่ายเอกสาร และปริ้นงานขนาด A๓ ขึ้นไป
- ตู้เก็บเอกสาร
- เครื่องปรับอากาศ และระบบไฟฟ้าแสงสว่าง
- ระบบ LAN Internet และ Wi-Fi Internet
- อุปกรณ์เครื่องใช้ในสำนักงาน และอุปกรณ์เครื่องเขียนต่าง ๆ ในจำนวนที่เพียงพอ

- สิ่งอำนวยความสะดวกอื่น ๆ ซึ่งผู้ควบคุมงานอาจแจ้งภายหลังตามความเหมาะสม
- ห้องประชุมโครงการ ห้องน้ำชั่วคราว
- รายการอุปกรณ์ เครื่องมือ และเครื่องใช้ทุกรายการข้างต้น จะส่งคืนเมื่องานแล้วเสร็จ (ยกเว้นวัสดุสิ้นเปลือง) โดยผู้รับจ้างมีหน้าที่ต้องบำรุงดูแลรักษาความสะอาดของสำนักงานสนาม ห้องประชุม และอุปกรณ์ต่าง ๆ ของสำนักงาน

๑๑.๑๖ การดำเนินงานเกี่ยวกับป้ายสัญลักษณ์ต่าง ๆ ภายในโครงการฯ ผู้รับจ้างต้องจัดส่งรูปแบบงานป้ายให้เจ้าของโครงการฯ พิจารณาและอนุมัติเห็นชอบก่อนดำเนินงาน

เอกสารเพื่อเผยแพร่ - สถาบัน

## ตารางแสดงวงเงินงบประมาณที่ได้รับจัดสรรและราคากลางในงานจ้างก่อสร้าง

1. ชื่อโครงการ.....จ้างเหมาตกแต่งภายในพื้นที่สำนักงานศูนย์ราชการฯ อาคาร C....
2. หน่วยงานเจ้าของโครงการ .....สำนักงานพัฒนาธุรกรรมทางอิเล็กทรอนิกส์.....
3. วงเงินงบประมาณที่ได้รับจัดสรร ..... 21,000,000 บาท
4. ลักษณะงาน (โดยสังเขป) .....จ้างเหมาตกแต่งภายในพื้นที่สำนักงานแห่งใหม่.....
5. ราคากลางคำนวณ ณ วันที่ ..... 15 พ.ย.67 ..... เป็นเงิน ...20,845,972.34.... บาท
6. บัญชีประมาณการราคากลาง
  - 6.1 บัญชีราคาค่าวัสดุก่อสร้างและค่าแรงงาน ประจำปี 2567 .....
  - 6.2 หนังสือ กรมบัญชีกลาง ที่ กค0433.2/ว 499 ลว.28 ส.ค. 66 เรื่อง ประกาศอัตราดอกเบี้ยเงินกู้สำหรับใช้เป็นเกณฑ์ในการคำนวณราคากลางงานก่อสร้างและปรับปรุงตาราง Factor F ใหม่.....
  - 6.3 .....
  - 6.4 .....
  - 6.5 .....
7. รายชื่อคณะกรรมการกำหนดราคากลาง
  - 7.1 ...นางสาวชนิดา บุญชรโชติกุล ... ประธานกรรมการ.....
  - 7.2 .. นายณัฐพงศ์ วรพิวุฒิ..... กรรมการ.....
  - 7.3 ...นายไพชยนต์ วิมุทตะนันท์... กรรมการ.....
  - 7.4 ...นายจักรพงษ์ ชนเกริกกวิน..... กรรมการ.....
  - 7.5 ..นายพิชิต จริงสุระ.....กรรมการแลเลขานุการ.....



# กลุ่มออกแบบและก่อสร้าง สำนัก สำนักงานคณะกรรมการการศึกษา



# บัญชี

## คำนำ

หนังสือบัญชีราคาค่าวัสดุและค่าแรงงานสำหรับปีงบประมาณ พ.ศ. 2567 ฉบับนี้ เป็นการรวบรวม สืบค้นข้อมูลต่างๆ โดยอ้างอิงราคาค่าวัสดุจากสำนักนโยบายและยุทธศาสตร์การค้า กระทรวงพาณิชย์ และข้อมูล วัสดุและอุปกรณ์ก่อสร้างจากผู้ผลิตโดยตรง รวมถึงเว็บไซต์ต่างๆที่เกี่ยวข้อง ค่าแรงงานจากบัญชีค่าแรงงาน/ค่าดำเนินการ สำหรับถอดแบบคำนวณราคากลางงานก่อสร้าง ของกลุ่มพัฒนาราคากลาง สำนักมาตรฐานการจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐ กรมบัญชีกลาง กระทรวงการคลัง ค่าครุภัณฑ์จากบัญชีราคามาตรฐานครุภัณฑ์ สำนักงบประมาณ เพื่อให้ได้ข้อมูล ที่มีความถูกต้องมากที่สุด โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อใช้เป็นคู่มือสำหรับการประมาณราคาค่าก่อสร้าง ปรับปรุง ซ่อมแซม ต่อเติม รื้อถอน อาคารเรียน อาคารประกอบ และสิ่งก่อสร้างอื่นในเบื้องต้นของสถานศึกษา และหน่วยงานในสังกัด สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐานเท่านั้น ไม่สามารถนำไปอ้างอิง เมื่อเกิดความขัดแย้งในสัญญาหรือแบบรูปรายการไม่ว่ากรณีใด ๆ ทั้งสิ้น ดังนั้นผู้ใช้หนังสือคู่มือฉบับนี้จะต้องใช้ ดุลยพินิจเกี่ยวกับความเหมาะสมของข้อมูลซึ่งอาจมีข้อแตกต่างกันในบางพื้นที่หรือช่วงเวลา ผู้ใช้เองต้องตรวจสอบ ข้อมูลปัจจุบันจากสำนักงานพาณิชย์จังหวัดแต่ละจังหวัดอีกครั้งหนึ่ง และให้ปฏิบัติตามกฎระเบียบราชการ อย่างเคร่งครัด

อย่างไรก็ตาม คณะผู้จัดทำหวังว่าหนังสือบัญชีราคาค่าวัสดุและค่าแรงงานสำหรับปีงบประมาณ พ.ศ.2567 ฉบับนี้ จะเป็นประโยชน์ต่อท่านผู้ใช้งานอยู่พอสมควร และจะทำการปรับปรุงข้อมูล หรือสืบค้นข้อมูลวัสดุ หรือเทคโนโลยีใหม่ๆ เพื่อนำมาใช้ในลำดับต่อไป

คณะผู้จัดทำ

# สารบัญ

รายการ	หน้า
<b>ส่วนที่ 1</b> ค่างานต้นทุน	
<b>ก. กลุ่มงานที่ 1</b>	
<b>A. 1. งานโครงสร้างวิศวกรรม</b>	
A1. 1.1 งานขุดดิน	1
A2. 1.2 งานเสาเข็ม	2 – 7
A3. 1.3 งานแบบหล่อคอนกรีต	8
A4. 1.4 งานคอนกรีตโครงสร้าง	9
A5. 1.5 งานเหล็กเสริมคอนกรีต	10 – 11
A6. 1.6 งานพื้นคอนกรีตสำเร็จรูปอัดแรงและตะแกรงเหล็กสำเร็จรูป	11 – 12
A7. 1.7 งานเหล็กโครงสร้างรูปพรรณ	12 – 18
<b>B. 2. งานสถาปัตยกรรม</b>	
B1. 2.1 งานมุงหลังคา	19 – 22
B2. 2.2 งานฝ้าเพดานและแผงบังแดด	23 – 24
B3. 2.3 งานพื้น	25 – 27
B4. 2.4 งานผนัง	27 – 32
B5. 2.5 งานบัวเชิงผนัง	33
B6. 2.6 งานฉาบปูน	33
B7. 2.7 งานประตู – หน้าต่าง	34 – 43
B8. 2.8 งานบันได - ระเบียงทางเดิน	43 – 45
B9. 2.9 งานสุขภัณฑ์	45 – 47
B10. 2.10 งานทาสี	47 – 49
<b>C. 3. งานระบบสุขาภิบาล ดับเพลิง และป้องกันอัคคีภัย</b>	
C1. 3.1 วัสดุท่อน้ำ และ อุปกรณ์	50 – 53
C2. 3.2 งานสุขาภิบาล ดับเพลิง และระบบความปลอดภัย	53 – 56
C3. 3.3 งานเดินท่อโสโครก	56
C4. 3.4 งานเดินท่อน้ำดี	56
<b>D. 4. งานระบบไฟฟ้าและสื่อสาร</b>	
D1. 4.1 ดรวงเคเบิลไฟฟ้า	57 – 61
D2. 4.2 สวิตช์ไฟฟ้าและเต้ารับ (ปลั๊ก)	61
D3. 4.3 ตู้ควบคุมกระแสไฟฟ้า	61
D4. 4.4 หลอดไฟ	62
D5. 4.5 ชิ้นส่วนและองค์ประกอบอื่นๆ	62 – 63
D6. 4.6 ระบบสายล่อฟ้า	64
D7. 4.7 สายไฟฟ้าแรงดันต่ำ	64 – 65

## สารบัญ

รายการ	หน้า
E. 5. งานระบบปรับอากาศและระบายอากาศ	
E1. 5.1 เครื่องปรับอากาศ (ไม่รวมภาษีมูลค่าเพิ่ม)	66 - 67
E2. 5.2 พัดลม	67 - 68
E3. 5.3 ถังเก็บน้ำ	68
F. 6. งานระบบลิฟต์และบันไดเลื่อน (ไม่มีข้อมูล)	68
G. 7. งานระบบเครื่องกลและระบบพิเศษอื่นๆ (ไม่มีข้อมูล)	68
ข. กลุ่มงานที่ 2.	
H. 1. งานครุภัณฑ์จัดจ้างหรือสั่งทำ	
H1.1.1 ครุภัณฑ์สร้างกับที่	68
I. 2. งานตกแต่งภายในอาคาร	68
ค. กลุ่มงานที่ 3.	
J. 1. งานภูมิทัศน์	
J1.1.1 เสาธงมาตรฐาน สพฐ. (ไม่รวม Factor F)	69
J2.1.2 รั้วมาตรฐาน สพฐ. (ไม่รวม Factor F)	69
J3.1.3 ถนนคอนกรีตเสริมเหล็ก มาตรฐาน สพฐ. (ไม่รวม Factor F)	69
J4.1.4 ถนนลาดยางมาตรฐาน สพฐ. (ไม่รวม Factor F)	69
J5.1.5 ผิวจราจร - ผิวทาง (ไม่รวม Factor F)	69
J6.1.6 ลานคอนกรีตเสริมเหล็ก (ไม่รวม Factor F)	70
J7.1.7 รางระบายน้ำมาตรฐาน สพฐ. (ไม่รวม Factor F)	70
K. 2. งานผังบริเวณและงานก่อสร้างประกอบอื่นๆ (ไม่มีข้อมูล)	70
ส่วนที่ 2. ครุภัณฑ์จัดซื้อหรือสั่งซื้อ	
L. 1. งานครุภัณฑ์จัดซื้อหรือสั่งซื้อ ระบบโสต ระบบโสตทัศน์ อุปกรณ์รักษาความปลอดภัย อุปกรณ์ระบบคอมพิวเตอร์ ครุภัณฑ์ย่อยตัวทุกชนิด พร้อมการติดตั้ง	
L1.1.1 ครุภัณฑ์ย่อยตัว	71
ส่วนที่ 3. ค่าใช้จ่ายพิเศษตามข้อกำหนดฯ	
M. 1. งานค่าใช้จ่ายพิเศษตามข้อกำหนดและค่าใช้จ่ายอื่นที่จำเป็นต้องมี (ไม่มีข้อมูล)	71
N. ภาคผนวก	
N1. ไม้แปรรูป	72 - 74
N2. วัสดุแผ่นแข็ง	75 - 77
N3. ค่าแรงงานรื้อถอน	78 - 79
N4. เคมีภัณฑ์	80
ตารางค่า FACTOR F งานก่อสร้างอาคาร	81
ตัวอย่างการคำนวณ FACTOR F	82
เอกสารอ้างอิง	83

CODE	รายการ	หน่วย	ค่าวัสดุ	ค่าแรง	หมายเหตุ
	<b>ส่วนที่ 1 ค่างานต้นทุน</b>				
	<b>ก. กลุ่มงานที่ 1</b>				
A.	<b>1. งานโครงสร้างวิศวกรรม</b>				
A1.	<b>1.1 งานขุดดิน</b>				
a	<b>ขุดดินฐานรากแล้วถมดิน</b>				
A1000	<b>ดินทั่วไป</b>				
	ปริมาณเกิน 100 ลบ.ม. หรือขุดลึกไม่เกิน 1.00 เมตร	ลบ.ม.	-	112	.
	ปริมาณตั้งแต่ 25-100 ลบ.ม. หรือขุดลึก1.00-1.50 ม.	ลบ.ม.	-	142	.
	ปริมาณน้อยกว่า 25 ลบ.ม.หรือขุดลึกเกิน1.50 ม.	ลบ.ม.	-	168	.
A1001	<b>ดินลูกรัง</b>				
	ปริมาณเกิน 100 ลบ.ม. หรือขุดลึกไม่เกิน 1.00 เมตร	ลบ.ม.	-	220	.
	ปริมาณตั้งแต่ 25-100 ลบ.ม. หรือขุดลึก1.00-1.50 ม.	ลบ.ม.	-	271	.
	ปริมาณน้อยกว่า 25 ลบ.ม.หรือขุดลึกเกิน1.50 ม.	ลบ.ม.	-	320	.
a	<b>ขุดดินอื่น ๆ</b>				
A1002	ขุดดินทั่วไป	ลบ.ม.	-	60	.
A1003	ขุดดินทั่วไป (เครื่องจักรกล)	ลบ.ม.	-	18	.
A1004	ขุดลอกร่องน้ำ (เครื่องจักรกล)	ลบ.ม.	-	27	.
A1005	ขุดสระน้ำ (เครื่องจักรกล)	ลบ.ม.	-	18	.
a	<b>วัสดุรองฐานราก</b>				
A1006	ทรายหยาบรองพื้น	ลบ.ม.	495	104	.
A1007	อิฐหักกระทุ้งแน่นรองพื้น	ลบ.ม.	150	117	.
a	<b>คอนกรีตหยาบรองฐานราก</b>				
A1008	คอนกรีตหยาบ 1:3:5 (ประเภท 1)	ลบ.ม.	1,610	426	.
A1009	คอนกรีตหยาบ 1:3:5 (ประเภท 5)	ลบ.ม.	1,650	426	.
a	<b>วัสดุถมบริเวณ เพื่อปรับระดับ (ขนจากกองใกล้อาคารและปรับระดับ)</b>				
A1010	ฟ	ลบ.ม.	377	99	.
A1011	ดิน	ลบ.ม.	400	99	.
A1012	ดินลูกรัง	ลบ.ม.	370	99	.
A1013	หินคลุก	ลบ.ม.	466	99	.
a	<b>ถมบดอัดดิน - ลูกรัง ( เครื่องจักรกล )</b>				
A1014	อัดแน่นธรรมดา	ลบ.ม.	-	25	.
A1015	อัดแน่น 85%	ลบ.ม.	-	35	ลูกรัง 46 บาท/ลบ.ม.
a	<b>ทราย - หิน</b>				
A1016	ทรายหยาบ	ลบ.ม.	495	-	.
A1017	ทรายละเอียด	ลบ.ม.	516	-	.
A1018	หินย่อย เบอร์ 1	ลบ.ม.	602	-	.
A1019	หินย่อย เบอร์ 2	ลบ.ม.	587	-	.
A1020	หินเกล็ดสีขา-ดำ	ลบ.ม.	600	-	.

"ผู้ให้นำราคาวัสดุนี้ไปใช้ให้อยู่ในดุลยพินิจของผู้ใช้ และควรตรวจสอบราคาจากพาณิชย์จังหวัด (ท้องถิ่น) อีกครั้งหนึ่ง"

CODE	รายการ	หน่วย	ค่าวัสดุ	ค่าแรง	หมายเหตุ
A2.	1.2 งานเสาเข็ม				
a	เสาเข็ม คอนกรีตอัดแรง ( คอร. )				
-	เสาเข็มรูปสี่เหลี่ยมตัน (จำนวนน้อยกว่า 25 ต้น ให้สืบราคาเอง)				
A2000	เสาเข็ม คอร. . □ ขนาด 0.18 x 0.18 x 21.00 ม.	ต้น	3,696	920	จำนวนมากกว่า 100 ต้นขึ้นไป
		ต้น	3,696	980	จำนวน 50 - 100 ต้น
		ต้น	3,696	1,280	จำนวน 25 - 50 ต้น
A2001	เสาเข็ม คอร. . □ ขนาด 0.22 x 0.22 x 21.00 ม.	ต้น	4,504	950	จำนวนมากกว่า 100 ต้นขึ้นไป
		ต้น	4,504	1,120	จำนวน 50 - 100 ต้น
		ต้น	4,504	1,430	จำนวน 25 - 50 ต้น
A2002	เสาเข็ม คอร. . □ ขนาด 0.26 x 0.26 x 21.00 ม.	ต้น	5,544	1,080	จำนวนมากกว่า 100 ต้นขึ้นไป
		ต้น	5,544	1,340	จำนวน 50 - 100 ต้น
		ต้น	5,544	1,450	จำนวน 25 - 50 ต้น
A2003	เสาเข็ม คอร. . □ ขนาด 0.30 x 0.30 x 21.00 ม.	ต้น	7,969	1,525	จำนวนมากกว่า 100 ต้นขึ้นไป
		ต้น	7,969	1,725	จำนวน 50 - 100 ต้น
		ต้น	7,969	1,925	จำนวน 25 - 50 ต้น
A2004	เสาเข็ม คอร. . □ ขนาด 0.35 x 0.35 x 21.00 ม.	ต้น	10,395	1,830	จำนวนมากกว่า 100 ต้นขึ้นไป
		ต้น	10,395	2,070	จำนวน 50 - 100 ต้น
		ต้น	10,395	2,550	จำนวน 25 - 50 ต้น
A2005	เสาเข็ม คอร. . □ ขนาด 0.40 x 0.40 x 21.00 ม.	ต้น	12,936	2,070	จำนวนมากกว่า 100 ต้นขึ้นไป
		ต้น	12,936	2,340	จำนวน 50 - 100 ต้น
		ต้น	12,936	2,880	จำนวน 25 - 50 ต้น
-	เสาเข็มรูปตัว ไอ (จำนวนน้อยกว่า 25 ต้น ให้สืบราคาเอง)				
A2006	เสาเข็มรูปตัวไอ ขนาด 0.22 x 0.22 x 21.00 ม.	ต้น	3,696	950	จำนวนมากกว่า 100 ต้นขึ้นไป
		ต้น	3,696	1,120	จำนวน 50 - 100 ต้น
		ต้น	3,696	1,430	จำนวน 25 - 50 ต้น
A2007	เสาเข็มรูปตัวไอ ขนาด 0.26 x 0.26 x 21.00 ม.	ต้น	4,504	1,080	จำนวนมากกว่า 100 ต้นขึ้นไป
		ต้น	4,504	1,340	จำนวน 50 - 100 ต้น
		ต้น	4,504	1,450	จำนวน 25 - 50 ต้น
A2008	เสาเข็มรูปตัวไอ ขนาด 0.30 x 0.30 x 21.00 ม.	ต้น	5,775	1,525	จำนวนมากกว่า 100 ต้นขึ้นไป
		ต้น	5,775	1,725	จำนวน 50 - 100 ต้น
		ต้น	5,775	1,925	จำนวน 25 - 50 ต้น
A2009	เสาเข็มรูปตัวไอ ขนาด 0.35 x 0.35 x 21.00 ม.	ต้น	7,969	1,830	จำนวนมากกว่า 100 ต้นขึ้นไป
		ต้น	7,969	2,070	จำนวน 50 - 100 ต้น
		ต้น	7,969	2,550	จำนวน 25 - 50 ต้น
A2010	เสาเข็มรูปตัวไอ ขนาด 0.40 x 0.40 x 21.00 ม.	ต้น	11,319	2,070	จำนวนมากกว่า 100 ต้นขึ้นไป
		ต้น	11,319	2,340	จำนวน 50 - 100 ต้น
		ต้น	11,319	2,880	จำนวน 25 - 50 ต้น

"ผู้ที่น่าาราคาวัสดุนี้ไปใช้ให้อยู่ในดุลยพินิจของผู้ใช้ และควรตรวจสอบราคาจากพาณิชย์จังหวัด (ท้องถิ่น) อีกครั้งหนึ่ง"

CODE	รายการ	หน่วย	ค่าวัสดุ	ค่าแรง	หมายเหตุ
-	เสาเข็มรูปกลมกลวง (แบบแรงเหวี่ยง) (จำนวนน้อยกว่า 25 ต้น ให้สืบราคาเอง)				
A2011	เสาเข็มกลมกลวง ขนาด $\varnothing$ 0.25 x 21.00 ม.	ต้น	5,460	1,306	จำนวนมากกว่า 100 ต้นขึ้นไป
		ต้น	5,460	1,452	จำนวน 50 - 100 ต้น
		ต้น	5,460	1,598	จำนวน 25 - 50 ต้น
A2012	เสาเข็มกลมกลวง ขนาด $\varnothing$ 0.30 x 21.00 ม.	ต้น	7,402	1,959	จำนวนมากกว่า 100 ต้นขึ้นไป
		ต้น	7,402	2,178	จำนวน 50 - 100 ต้น
		ต้น	7,402	2,397	จำนวน 25 - 50 ต้น
A2013	เสาเข็มกลมกลวง ขนาด $\varnothing$ 0.35 x 21.00 ม.	ต้น	9,061	2,455	จำนวนมากกว่า 100 ต้นขึ้นไป
		ต้น	9,061	2,745	จำนวน 50 - 100 ต้น
		ต้น	9,061	3,035	จำนวน 25 - 50 ต้น
A2014	เสาเข็มกลมกลวง ขนาด $\varnothing$ 0.40 x 21.00 ม.	ต้น	11,917	2,625	จำนวนมากกว่า 100 ต้นขึ้นไป
		ต้น	11,917	2,935	จำนวน 50 - 100 ต้น
		ต้น	11,917	3,245	จำนวน 25 - 50 ต้น
A2015	เสาเข็มกลมกลวง ขนาด $\varnothing$ 0.45 x 21.00 ม.	ต้น	12,001	2,795	จำนวนมากกว่า 100 ต้นขึ้นไป
		ต้น	12,001	3,125	จำนวน 50 - 100 ต้น
		ต้น	12,001	3,455	จำนวน 25 - 50 ต้น
A2016	เสาเข็มกลมกลวง ขนาด $\varnothing$ 0.50 x 21.00 ม.	ต้น	17,629	2,955	จำนวนมากกว่า 100 ต้นขึ้นไป
		ต้น	17,629	3,305	จำนวน 50 - 100 ต้น
		ต้น	17,629	3,655	จำนวน 25 - 50 ต้น
A2017	เสาเข็มกลมกลวง ขนาด $\varnothing$ 0.60 x 21.00 ม.	ต้น	23,782	3,310	จำนวนมากกว่า 100 ต้นขึ้นไป
		ต้น	23,782	3,680	จำนวน 50 - 100 ต้น
		ต้น	23,782	3,940	จำนวน 25 - 50 ต้น
A2018	เสาเข็มกลมกลวง ขนาด $\varnothing$ 0.80 x 21.00 ม.	ต้น	38,482	4,085	จำนวนมากกว่า 100 ต้นขึ้นไป
		ต้น	38,482	4,515	จำนวน 50 - 100 ต้น
		ต้น	38,482	4,945	จำนวน 25 - 50 ต้น
a	เสาเข็มเจาะน้ำ (Pre-Bore)				
A2019	ค่าเครื่องจักร (Pre-Bore)	เมตร	200	รวมค่าแรง	กรณีที่ดินแข็ง เพื่อลดแรงสั่นสะเทือน
เสาเข็มเจาะระบบ DRX PROCESS					
A2020	เสาเข็มเจาะ ขนาด $\varnothing$ 0.35 x 21.00 ม. (6 เส้น 12 มม.ป.@ 0.15)	ต้น	18,500	รวมค่าเจาะ	ราคาการทำเสาเข็มเจาะ อาจเปลี่ยนแปลงตาม สภาพพื้นที่ก่อสร้าง
A2021	เสาเข็มเจาะ ขนาด $\varnothing$ 0.40 x 21.00 ม. (6 เส้น 12 มม.ป.@ 0.15)	ต้น	22,500	รวมค่าเจาะ	
A2022	เสาเข็มเจาะ ขนาด $\varnothing$ 0.50 x 21.00 ม. (9 เส้น 12 มม.ป.@ 0.15)	ต้น	27,500	รวมค่าเจาะ	
A2023	เสาเข็มเจาะ ขนาด $\varnothing$ 0.60 x 21.00 ม. (8 เส้น 16 มม.ป.@ 0.15)	ต้น	43,000	รวมค่าเจาะ	

"ผู้ให้นำราคาวัสดุนี้ไปใช้ให้อยู่ในดุลยพินิจของผู้ใช้ และควรตรวจสอบราคาจากพาณิชย์จังหวัด (ท้องถิ่น) อีกครั้งหนึ่ง"

CODE	รายการ	หน่วย	ค่าวัสดุ	ค่าแรง	หมายเหตุ
a	<b>เสาเข็ม คอนกรีตอัดแรงขนาดเล็ก</b>				
-	<b>รูปตัว ไอ (จำนวนน้อยกว่า 50 ต้น ให้สืบราคาเอง)</b>				
A2024	เสาเข็ม คอ. รูปตัวไอ ขนาด 15 ซม. x 2.00 ม.	ต้น	151	45	จำนวนมากกว่า 200 ต้นขึ้นไป
		ต้น	151	46	จำนวน 100-200 ต้น
		ต้น	151	64	จำนวน 50 - 100 ต้น
A2025	เสาเข็ม คอ. รูปตัวไอ ขนาด 15 ซม. x 3.00 ม.	ต้น	235	68	จำนวนมากกว่า 200 ต้นขึ้นไป
		ต้น	235	69	จำนวน 100-200 ต้น
		ต้น	235	96	จำนวน 50 - 100 ต้น
A2026	เสาเข็ม คอ. รูปตัวไอ ขนาด 15 ซม. x 4.00 ม.	ต้น	314	91	จำนวนมากกว่า 200 ต้นขึ้นไป
		ต้น	314	92	จำนวน 100-200 ต้น
		ต้น	314	128	จำนวน 50 - 100 ต้น
A2027	เสาเข็ม คอ. รูปตัวไอ ขนาด 15 ซม. x 5.00 ม.	ต้น	401	107	จำนวนมากกว่า 200 ต้นขึ้นไป
		ต้น	401	108	จำนวน 100-200 ต้น
		ต้น	401	152	จำนวน 50 - 100 ต้น
A2028	เสาเข็ม คอ. รูปตัวไอ ขนาด 15 ซม. x 6.00 ม.	ต้น	532	126	จำนวนมากกว่า 200 ต้นขึ้นไป
		ต้น	532	128	จำนวน 100-200 ต้น
		ต้น	532	176	จำนวน 50 - 100 ต้น
-	<b>รูปตัว ที (จำนวนน้อยกว่า 50 ต้น ให้สืบราคาเอง)</b>				
A2029	เสาเข็ม คอ. ขนาด 10x12 cm รูปตัวที ยาว 2.00 ม.	ต้น	110	45	จำนวนมากกว่า 200 ต้นขึ้นไป
		ต้น	110	46	จำนวน 100-200 ต้น
		ต้น	110	64	จำนวน 50 - 100 ต้น
A2030	เสาเข็ม คอ. ขนาด 10x12 cm รูปตัวที ยาว 3.00 ม.	ต้น	165	68	จำนวนมากกว่า 200 ต้นขึ้นไป
		ต้น	165	69	จำนวน 100-200 ต้น
		ต้น	165	96	จำนวน 50 - 100 ต้น
A2031	เสาเข็ม คอ. รูปตัวที ยาว 4.00 ม.	ต้น	243	91	จำนวนมากกว่า 200 ต้นขึ้นไป
		ต้น	243	92	จำนวน 100-200 ต้น
		ต้น	243	128	จำนวน 50 - 100 ต้น
A2032	เสาเข็ม คอ. รูปตัวที ยาว 5.00 ม.	ต้น	322	107	จำนวนมากกว่า 200 ต้นขึ้นไป
		ต้น	322	108	จำนวน 100-200 ต้น
		ต้น	322	152	จำนวน 50 - 100 ต้น
A2033	เสาเข็ม คอ. รูปตัวที ยาว 6.00 ม.	ต้น	365	126	จำนวนมากกว่า 200 ต้นขึ้นไป
		ต้น	365	128	จำนวน 100-200 ต้น
		ต้น	365	176	จำนวน 50 - 100 ต้น

"ผู้ให้นำราคาวัสดุนี้ไปใช้ให้อยู่ในดุลยพินิจของผู้ใช้ และควรตรวจสอบราคาจากพาณิชย์จังหวัด (ท้องถิ่น) อีกครั้งหนึ่ง"



CODE	รายการ	หน่วย	ค่าวัสดุ	ค่าแรง	หมายเหตุ
-	<b>รูปหกเหลี่ยมมกลวง (จำนวนน้อยกว่า 50 ต้น ให้สืบราคาเอง)</b>				
A2034	เสาเข็มหกเหลี่ยมมกลวง ขนาด 0.15 x 2.00 ม.	ต้น	206	45	จำนวนมากกว่า 200 ต้นขึ้นไป
		ต้น	206	46	จำนวน 100-200 ต้น
		ต้น	206	64	จำนวน 50 - 100 ต้น
A2035	เสาเข็มหกเหลี่ยมมกลวง ขนาด 0.15 x 3.00 ม.	ต้น	310	68	จำนวนมากกว่า 200 ต้นขึ้นไป
		ต้น	310	69	จำนวน 100-200 ต้น
		ต้น	310	96	จำนวน 50 - 100 ต้น
A2036	เสาเข็มหกเหลี่ยมมกลวง ขนาด 0.15 x 4.00 ม.	ต้น	407	91	จำนวนมากกว่า 200 ต้นขึ้นไป
		ต้น	407	92	จำนวน 100-200 ต้น
		ต้น	407	128	จำนวน 50 - 100 ต้น
A2037	เสาเข็มหกเหลี่ยมมกลวง ขนาด 0.15 x 5.00 ม.	ต้น	505	107	จำนวนมากกว่า 200 ต้นขึ้นไป
		ต้น	505	108	จำนวน 100-200 ต้น
		ต้น	505	152	จำนวน 50 - 100 ต้น
A2038	เสาเข็มหกเหลี่ยมมกลวง ขนาด 0.15 x 6.00 ม.	ต้น	602	126	จำนวนมากกว่า 200 ต้นขึ้นไป
		ต้น	602	128	จำนวน 100-200 ต้น
		ต้น	602	176	จำนวน 50 - 100 ต้น
a	<b>เสาหัวคอนกรีต</b>				
-	<b>แบบตีนช้าง</b>				
A2039	เสาหัวคอนกรีตแบบตีนช้าง ขนาด 4 นิ้ว x 4 นิ้ว ยาว 2.50 ม.	ต้น	350	50	.
A2040	เสาหัวคอนกรีตแบบตีนช้าง ขนาด 4 นิ้ว x 4 นิ้ว ยาว 3.00 ม.	ต้น	420	60	.
-	<b>แบบตัวดี ( ท้องปลิง )</b>				
A2041	เสาหัวคอนกรีตแบบตัวดี ยาว 2.10 ม.	ต้น	132	40	.
A2042	เสาหัวคอนกรีตแบบตัวดี ยาว 2.40 ม.	ต้น	165	50	.
A2043	เสาหัวคอนกรีตแบบตัวดี ยาว 2.70 ม.	ต้น	198	55	.
A2044	เสาหัวคอนกรีตแบบตัวดี ยาว 3.10 ม.	ต้น	275	60	.
a	<b>เสาดอม่อกอนกรีต</b>				
A2045	เสาดอม่อกอนกรีต ขนาด 10 x 10 ซม. x 1.00 ม.	ท่อน	195	20	.
A2046	เสาดอม่อกอนกรีต ขนาด 10 x 10 ซม. x 2.00 ม.	ท่อน	355	40	.
A2047	เสาดอม่อกอนกรีต ขนาด 10 x 10 ซม. x 3.00 ม.	ท่อน	515	60	.
A2048	เสาดอม่อกอนกรีต ขนาด 12.5 x 12.5 ซม. x 1.00 ม.	ท่อน	225	20	.
A2049	เสาดอม่อกอนกรีต ขนาด 12.5 x 12.5 ซม. x 2.00 ม.	ท่อน	415	40	.
A2050	เสาดอม่อกอนกรีต ขนาด 12.5 x 12.5 ซม. x 3.00 ม.	ท่อน	595	60	.

"ผู้ให้นำราคาวัสดุนี้ไปใช้ให้อยู่ในดุลยพินิจของผู้ใช้ และควรตรวจสอบราคาจากพาณิชย์จังหวัด (ท้องถิ่น) อีกครั้งหนึ่ง"

CODE	รายการ	หน่วย	ค่าวัสดุ	ค่าแรง	หมายเหตุ
<b>a</b>	<b>เสาเข็มไม้สน - เสาเข็มไม้ยูคาลิปตัส</b>				
A2051	เสาเข็มไม้ยูคาลิปตัส ขนาด $\varnothing$ 3 นิ้ว x 3.00 ม.	ต้น	28	60	.
A2052	เสาเข็มไม้ยูคาลิปตัส ขนาด $\varnothing$ 4 นิ้ว x 4.00 ม.	ต้น	60	80	.
A2053	เสาเข็มไม้ยูคาลิปตัส ขนาด $\varnothing$ 5 นิ้ว x 5.00 ม.	ต้น	100	100	.
A2054	เสาเข็มไม้ยูคาลิปตัส ขนาด $\varnothing$ 6 นิ้ว x 6.00 ม.	ต้น	220	115	.
A2055	เสาเข็มไม้สน ขนาด $\varnothing$ 3 นิ้ว x 3.00 ม.	ต้น	35	60	.
A2056	เสาเข็มไม้สน ขนาด $\varnothing$ 4 นิ้ว x 4.00 ม.	ต้น	75	80	.
A2057	เสาเข็มไม้สน ขนาด $\varnothing$ 5 นิ้ว x 5.00 ม.	ต้น	150	100	.
A2058	เสาเข็มไม้สน ขนาด $\varnothing$ 6 นิ้ว x 6.00 ม.	ต้น	350	115	.
<b>a</b>	<b>ค่าสกัดหัวเสาเข็ม</b>				
-	<b>เสาเข็มเจาะ</b>				
A2059	ค่าสกัดหัวเสาเข็มเจาะ ขนาด $\varnothing$ 0.30 ม.	ต้น	-	300	.
A2060	ค่าสกัดหัวเสาเข็มเจาะ ขนาด $\varnothing$ 0.35 ม.	ต้น	-	350	.
A2061	ค่าสกัดหัวเสาเข็มเจาะ ขนาด $\varnothing$ 0.40 ม.	ต้น	-	400	.
A2062	ค่าสกัดหัวเสาเข็มเจาะ ขนาด $\varnothing$ 0.50 ม.	ต้น	-	500	.
A2063	ค่าสกัดหัวเสาเข็มเจาะ ขนาด $\varnothing$ 0.60 ม.	ต้น	-	600	.
A2064	ค่าสกัดหัวเสาเข็มเจาะ ขนาด $\varnothing$ 0.80 ม.	ต้น	-	800	.
A2065	ค่าสกัดหัวเสาเข็มเจาะ ขนาด $\varnothing$ 0.100 ม.	ต้น	-	1,100	.
-	<b>เสาเข็ม คอจ. รูปตัวไอ</b>				
A2066	ค่าสกัดหัวเสาเข็ม คอจ. รูปตัวไอ ขนาด 0.18 x 0.18 ม.	ต้น	-	150	.
A2067	ค่าสกัดหัวเสาเข็ม คอจ. รูปตัวไอ ขนาด 0.22 x 0.22 ม.	ต้น	-	180	.
A2068	ค่าสกัดหัวเสาเข็ม คอจ. รูปตัวไอ ขนาด 0.26 x 0.26 ม.	ต้น	-	230	.
A2069	ค่าสกัดหัวเสาเข็ม คอจ. รูปตัวไอ ขนาด 0.30 x 0.30 ม.	ต้น	-	250	.
A2070	ค่าสกัดหัวเสาเข็ม คอจ. รูปตัวไอ ขนาด 0.35 x 0.35 ม.	ต้น	-	280	.
A2071	ค่าสกัดหัวเสาเข็ม คอจ. รูปตัวไอ ขนาด 0.40 x 0.40 ม.	ต้น	-	300	.

CODE	รายการ	หน่วย	ค่าวัสดุ	ค่าแรง	หมายเหตุ
-	<b>เสาเข็ม คอ. สี่เหลี่ยมตัน</b>				
A2072	ค่าสกัดหัวเสาเข็ม คอ. สี่เหลี่ยมตัน ขนาด 0.18 x 0.18 ม.	ตัน	-	180	.
A2073	ค่าสกัดหัวเสาเข็ม คอ. สี่เหลี่ยมตัน ขนาด 0.22 x 0.22 ม.	ตัน	-	200	.
A2074	ค่าสกัดหัวเสาเข็ม คอ. สี่เหลี่ยมตัน ขนาด 0.25 x 0.25 , 0.26 x 0.26 ม.	ตัน	-	250	.
A2075	ค่าสกัดหัวเสาเข็ม คอ. สี่เหลี่ยมตัน ขนาด 0.30 x 0.30 ม.	ตัน	-	280	.
A2076	ค่าสกัดหัวเสาเข็ม คอ. สี่เหลี่ยมตัน ขนาด 0.35 x 0.35 ม.	ตัน	-	300	.
A2077	ค่าสกัดหัวเสาเข็ม คอ. สี่เหลี่ยมตัน ขนาด 0.40 x 0.35 ม.	ตัน	-	320	.
A2078	ค่าสกัดหัวเสาเข็ม คอ. รูปกลมกลวง ขนาด $\varnothing$ 0.25 ม.	ตัน	-	150	.
A2079	ค่าสกัดหัวเสาเข็ม คอ. รูปกลมกลวง ขนาด $\varnothing$ 0.30 ม.	ตัน	-	175	.
A2080	ค่าสกัดหัวเสาเข็ม คอ. รูปกลมกลวง ขนาด $\varnothing$ 0.35 ม.	ตัน	-	200	.
A2081	ค่าสกัดหัวเสาเข็ม คอ. รูปกลมกลวง ขนาด $\varnothing$ 0.40 ม.	ตัน	-	225	.
A2082	ค่าสกัดหัวเสาเข็ม คอ. รูปกลมกลวง ขนาด $\varnothing$ 0.45 ม.	ตัน	-	250	.
A2083	ค่าสกัดหัวเสาเข็ม คอ. รูปกลมกลวง ขนาด $\varnothing$ 0.50 ม.	ตัน	-	275	.
A2084	ค่าสกัดหัวเสาเข็ม คอ. รูปกลมกลวง ขนาด $\varnothing$ 0.60 ม.	ตัน	-	375	.
A2085	ค่าสกัดหัวเสาเข็ม คอ. รูปกลมกลวง ขนาด $\varnothing$ 0.80 ม.	ตัน	-	600	.
a	<b>การทดสอบทางวิศวกรรม</b>				
-	<b>ทดสอบความสามารถรับน้ำหนักบรรทุกของพื้นดิน</b>				
A2086	วิธี BORING TEST	จุด	13,500	-	ราคาเปลี่ยนแปลงได้ตาม
A2087	วิธี PLATE BEARING	จุด	6,500	-	สภาพของสถานที่ก่อสร้าง
-	<b>ทดสอบความสมบูรณ์ของเสาเข็ม</b>				
A2088	วิธี DYNAMIC LOAD TEST	จุด	28,500	-	ราคาเปลี่ยนแปลงได้ตาม
A2089	วิธี SEISMIC INTEGRITY TEST	จุด	300	-	สภาพของสถานที่ก่อสร้าง

CODE	รายการ	หน่วย	ค่าวัสดุ	ค่าแรง	หมายเหตุ
A3.	1.3 งานแบบหล่อคอนกรีต				
a	ไม้แบบทั่วไป				
A3000	ไม้แบบทั่วไป อาคารชั้นเดียว ( ใช้ 80 % )	ลบ.พ.	400	-	.
A3001	ไม้แบบทั่วไป อาคาร 2 ชั้น ( ใช้ 70 % )	ลบ.พ.	400	-	.
A3002	ไม้แบบทั่วไป อาคาร 3 ชั้น ( ใช้ 60 % )	ลบ.พ.	400	-	.
A3003	ไม้แบบทั่วไป อาคาร 4 ชั้นขึ้นไป ( ใช้ 50 % )	ลบ.พ.	400	-	.
a	ไม้แบบเปลือยผิว				
A3004	ไม้แบบเปลือยผิว อาคารชั้นเดียว ( ใช้ 80 % )	ลบ.พ.	500	-	.
A3005	ไม้แบบเปลือยผิว อาคาร 2 ชั้น ( ใช้ 70 % )	ลบ.พ.	500	-	.
A3006	ไม้แบบเปลือยผิว อาคาร 3 ชั้น ( ใช้ 60 % )	ลบ.พ.	500	-	.
A3007	ไม้แบบเปลือยผิว อาคาร 4 ชั้นขึ้นไป ( ใช้ 50 % )	ลบ.พ.	500	-	.
a	ค่าแรงไม้แบบ				
A3008	ค่าแรงไม้แบบทั่วไป	ตร.ม.	-	121	5,000 ตร.ม. ขึ้นไป
		ตร.ม.	-	139	น้อยกว่า 5,000 ตร.ม.
A3009	ค่าแรงไม้แบบเปลือยผิว	ตร.ม.	-	162	ชนิดผิวเรียบ
		ตร.ม.	-	204	ชนิดผิวมีบัวลดลาย
a	ไม้คร่าว สำหรับยึดแบบหล่อคอนกรีต ( ใช้ 30% จากปริมาณไม้แบบที่ใช้จริงหลังจากปรับลดจำนวนแล้ว )				
A3010	ไม้คร่าว ขนาด 1 ½ นิ้ว X 3 นิ้ว	ลบ.พ.	400	-	.
a	ไม้ค้ำยันห้องแบบหล่อคอนกรีต				
A3011	ขนาด Ø 3 นิ้ว ยาว 3.00 - 3.50 เมตร	ต้น	28	-	.
a	ตะปู ต่าง ๆ				
A3012	ตะปู ขนาดต่าง ๆ	กก.	36	-	ใช้ตะปู 0.25 กก. ต่อไม้แบบ 1 ตร.ม. ตะปู 1 ลัง /17.6 กก.
A3013	ตะปู ขนาดยาว 3 นิ้ว	ลัง	590	-	
A3014	ตะปู ขนาดยาว 2 ½ นิ้ว	ลัง	609	-	
A3015	ตะปู ขนาดยาว 2 นิ้ว	ลัง	650	-	
A3016	ตะปู ขนาดยาว 1 ½ นิ้ว	ลัง	670	-	
A3017	ตะปู ขนาดยาว 1 นิ้ว	ลัง	720	-	
A3018	ตะปุดอกคอนกรีต ขนาดยาว 3 นิ้ว - 4 นิ้ว	กก.	67	-	.
A3019	ตะปุดอกสังกะสี ขนาดยาว 1.75 นิ้ว ( 50 - 70 ตัวต่อกล่อง )	กล่อง	15	-	.
a	น๊อตหัวกลม ยาว 6 นิ้ว ( สำหรับงานไม้ )				
A3020	น๊อตหัวกลม ขนาด Ø 3 หุน ยาว 6 นิ้ว ( 9 มม. )	กก.	28	-	.
A3021	น๊อตหัวกลม ขนาด Ø 4 หุน ยาว 6 นิ้ว ( 12 มม. )	กก.	28	-	.
a	นั่งร้านสำหรับงานซ่อมแซมอาคาร				
A3022	นั่งร้านไม้ไผ่	ตร.ม.	50	20	.
A3023	นั่งร้านไม้	ตร.ม.	100	40	.
A3024	นั่งร้านเหล็ก	ตร.ม.	120	30	.

"ผู้ที่นำราคาวัสดุนี้ไปใช้ให้อยู่ในดุลยพินิจของผู้ใช้ และควรตรวจสอบราคาจากพาณิชย์จังหวัด (ท้องถิ่น) อีกครั้งหนึ่ง"

CODE	รายการ	หน่วย	ค่าวัสดุ	ค่าแรง	หมายเหตุ
A4.	1.4 งานคอนกรีตโครงสร้าง				
a	คอนกรีตโครงสร้าง ประเภท 1				
A4000	คอนกรีต 1:2:4 โครงสร้างติดดิน	ลบ.ม.	1,845	466	.
A4001	คอนกรีต 1:2:4 โครงสร้างชั้นเดียว	ลบ.ม.	1,845	532	.
A4002	คอนกรีต 1:2:4 โครงสร้าง 2 ชั้นขึ้นไป	ลบ.ม.	1,845	579	.
a	คอนกรีตผสมเสร็จ กำลังอัดประลัยที่อายุ 28 วัน ( กก./ตร.ซม. ) รูปลูกบาศก์ 15x15x15 ซม. / รูปทรงกระบอก 15x30 ซม.				
A4003	คอนกรีตผสมเสร็จ 180 กก./ตร.ซม. / 140 กก./ตร.ซม.	ลบ.ม.	2,399	-	1. โครงสร้างติดดิน
A4004	คอนกรีตผสมเสร็จ 210 กก./ตร.ซม. / 180 กก./ตร.ซม.	ลบ.ม.	2,384	-	ค่าแรง 327 บาท
A4005	คอนกรีตผสมเสร็จ 240 กก./ตร.ซม. / 210 กก./ตร.ซม.	ลบ.ม.	2,420	-	2. โครงสร้างชั้นเดียว
A4006	คอนกรีตผสมเสร็จ 280 กก./ตร.ซม. / 240 กก./ตร.ซม.	ลบ.ม.	2,457	-	ค่าแรง 419 บาท
A4007	คอนกรีตผสมเสร็จ 320 กก./ตร.ซม. / 280 กก./ตร.ซม.	ลบ.ม.	2,529	-	3. โครงสร้างหลายชั้น
A4008	คอนกรีตหยาบผสมเสร็จ 1:3:5	ลบ.ม.	2,193	-	ค่าแรง 512 บาท
a	คอนกรีตผสมเสร็จทนซัลเฟต กำลังอัดประลัยที่อายุ 28 วัน ( กก./ตร.ซม. ) รูปลูกบาศก์ 15x15x15 ซม. / รูปทรงกระบอก 15x30 ซม. (รวมค่าขนส่งจากโรงงาน ระยะทางไม่เกิน 15 กิโลเมตร)				
A4009	คอนกรีตผสมเสร็จ 240 กก./ตร.ซม. / 210 กก./ตร.ซม.	ลบ.ม.	2,520	-	1. โครงสร้างติดดิน
A4010	คอนกรีตผสมเสร็จ 280 กก./ตร.ซม. / 240 กก./ตร.ซม.	ลบ.ม.	2,560	-	ค่าแรง 327 บาท
A4011	คอนกรีตผสมเสร็จ 320 กก./ตร.ซม. / 280 กก./ตร.ซม.	ลบ.ม.	2,640	-	2. โครงสร้างชั้นเดียว
A4012	คอนกรีตผสมเสร็จ 350 กก./ตร.ซม. / 300 กก./ตร.ซม.	ลบ.ม.	2,690	-	ค่าแรง 419 บาท
A4013	คอนกรีตผสมเสร็จ 380 กก./ตร.ซม. / 320 กก./ตร.ซม.	ลบ.ม.	2,740	-	3. โครงสร้างหลายชั้น
					ค่าแรง 519 บาท
a	ปูนซีเมนต์ และ ปูนขาว (ประเภทผู้รับเหมา ราคาโรงงาน)				
A4014	ปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์ (ประเภท 1)	ตัน	2,694	-	ค่าเฉลี่ยจากหลายบริษัท
A4015	ปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์ (ประเภท 5)	ตัน	2,673	-	ตราฉลาม
A4016	ปูนซีเมนต์ผสม	ตัน	2,358	-	ค่าเฉลี่ยจากหลายบริษัท
A4017	ปูนซีเมนต์ไฮดรอลิก	ตัน	2,692	-	ค่าเฉลี่ยจากหลายบริษัท
A4018	ปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์ (50 กก./ถุง)	ถุง	148	-	.
A4019	ปูนซีเมนต์ผสม (50 กก./ถุง)	ถุง	117	-	.
A4020	ปูนซีเมนต์ผสม ก่อ ฉาบ (50 กก./ถุง)	ถุง	157	-	.
A4021	ปูนซีเมนต์ขาว (40 กก./ถุง)	ถุง	400	-	.
A4022	ปูนขาว (5 กก./ถุง)	ถุง	23	-	.
a	แผ่นพลาสติก - น้ำยากันซึม				
A4023	แผ่นพลาสติกปูกันซึม (กว้าง 1.20 ม.)	หลา	7	-	.
A4024	น้ำยากันซึม	ลิตร	43	-	.
	**** หมายเหตุ : **** น้ำยากันซึม 1 แกลลอน เท่ากับ 5 ลิตร คอนกรีต 1 ลบ.ม. ใช้น้ำยากันซึม 5.24 ลิตร				

"ผู้ที่น่าราคาวัสดุนี้ไปให้ให้อยู่ในดุลยพินิจของผู้ใช้ และควรตรวจสอบราคาจากพาณิชย์จังหวัด (ท้องถิ่น) อีกครั้งหนึ่ง"

CODE	รายการ	หน่วย	ค่าวัสดุ	ค่าแรง	หมายเหตุ
A5.	1.5 งานเหล็กเสริมคอนกรีต				
a	เหล็กเส้นกลมผิวเรียบ SR.24 ( ยาวเส้นละ 10.00 เมตร ) ราคาต่อตัน				
A5000	เหล็กเส้นกลมผิวเรียบ SR.24 ขนาด RB 6 มม. ( 2.22 กก./เส้น )	ตัน	23,300	4,400	.
A5001	เหล็กเส้นกลมผิวเรียบ SR.24 ขนาด RB 9 มม. ( 4.99 กก./เส้น )	ตัน	22,450	4,400	.
A5002	เหล็กเส้นกลมผิวเรียบ SR.24 ขนาด RB 12 มม. ( 8.88 กก./เส้น )	ตัน	22,200	3,600	.
A5003	เหล็กเส้นกลมผิวเรียบ SR.24 ขนาด RB 15 มม. ( 13.87 กก./เส้น )	ตัน	22,000	3,600	.
A5004	เหล็กเส้นกลมผิวเรียบ SR.24 ขนาด RB 19 มม. ( 22.26 กก./เส้น )	ตัน	22,100	3,100	.
A5005	เหล็กเส้นกลมผิวเรียบ SR.24 ขนาด RB 25 มม. ( 38.53 กก./เส้น )	ตัน	22,100	3,100	.
a	เหล็กเส้นกลมผิวเรียบ SR.24 ( ยาวเส้นละ 10.00 เมตร ) ราคาต่อเส้น				
A5006	เหล็กเส้นกลมผิวเรียบ SR.24 ขนาด RB 6 มม. ( 2.22 กก./เส้น )	เส้น	52	10	เผื่อวัสดุ 5%
A5007	เหล็กเส้นกลมผิวเรียบ SR.24 ขนาด RB 9 มม. ( 4.99 กก./เส้น )	เส้น	112	22	เผื่อวัสดุ 7%
A5008	เหล็กเส้นกลมผิวเรียบ SR.24 ขนาด RB 12 มม. ( 8.88 กก./เส้น )	เส้น	197	32	เผื่อวัสดุ 9%
A5009	เหล็กเส้นกลมผิวเรียบ SR.24 ขนาด RB 15 มม. ( 13.87 กก./เส้น )	เส้น	305	50	เผื่อวัสดุ 11%
A5010	เหล็กเส้นกลมผิวเรียบ SR.24 ขนาด RB 19 มม. ( 22.26 กก./เส้น )	เส้น	492	69	เผื่อวัสดุ 13%
A5011	เหล็กเส้นกลมผิวเรียบ SR.24 ขนาด RB 25 มม. ( 38.53 กก./เส้น )	เส้น	852	119	เผื่อวัสดุ 15%
a	เหล็กเส้นกลมผิวข้ออ้อย SD.40 ( ยาวเส้นละ 10.00 เมตร ) ราคาต่อตัน				
A5012	เหล็กเส้นกลมผิวข้ออ้อย SD.40 ขนาด DB 12 มม. ( 8.88 กก./เส้น )	ตัน	22,050	3,600	.
A5013	เหล็กเส้นกลมผิวข้ออ้อย SD.40 ขนาด DB 16 มม. ( 15.80 กก./เส้น )	ตัน	21,850	3,600	.
A5014	เหล็กเส้นกลมผิวข้ออ้อย SD.40 ขนาด DB 20 มม. ( 24.70 กก./เส้น )	ตัน	21,850	3,100	.
A5015	เหล็กเส้นกลมผิวข้ออ้อย SD.40 ขนาด DB 25 มม. ( 38.53 กก./เส้น )	ตัน	21,850	3,100	.
A5016	เหล็กเส้นกลมผิวข้ออ้อย SD.40 ขนาด DB 28 มม. ( 48.30 กก./เส้น )	ตัน	21,850	3,100	.
a	เหล็กเส้นกลมผิวข้ออ้อย SD.40 ( ยาวเส้นละ 10.00 เมตร ) ราคาต่อเส้น				
A5017	เหล็กเส้นกลมผิวข้ออ้อย SD.40 ขนาด DB 12 มม. ( 8.88 กก./เส้น )	เส้น	198	32	เผื่อวัสดุ 9%
A5018	เหล็กเส้นกลมผิวข้ออ้อย SD.40 ขนาด DB 16 มม. ( 15.80 กก./เส้น )	เส้น	345	57	เผื่อวัสดุ 11%
A5019	เหล็กเส้นกลมผิวข้ออ้อย SD.40 ขนาด DB 20 มม. ( 24.70 กก./เส้น )	เส้น	540	76	เผื่อวัสดุ 13%
A5020	เหล็กเส้นกลมผิวข้ออ้อย SD.40 ขนาด DB 25 มม. ( 38.50 กก./เส้น )	เส้น	842	119	เผื่อวัสดุ 15%
A5021	เหล็กเส้นกลมผิวข้ออ้อย SD.40 ขนาด DB 28 มม. ( 48.30 กก./เส้น )	เส้น	1,056	150	เผื่อวัสดุ 15%
a	เหล็กเส้นกลมผิวข้ออ้อย SD.50 ( ยาวเส้นละ 10.00 เมตร ) ราคาต่อตัน				
A5022	เหล็กเส้นกลมผิวข้ออ้อย SD.50 ขนาด DB 12 มม. ( 8.88 กก./เส้น )	ตัน	22,350	3,600	.
A5023	เหล็กเส้นกลมผิวข้ออ้อย SD.50 ขนาด DB 16 มม. ( 15.80 กก./เส้น )	ตัน	22,150	3,600	.
A5024	เหล็กเส้นกลมผิวข้ออ้อย SD.50 ขนาด DB 20 มม. ( 24.70 กก./เส้น )	ตัน	22,150	3,100	.
A5025	เหล็กเส้นกลมผิวข้ออ้อย SD.50 ขนาด DB 25 มม. ( 38.50 กก./เส้น )	ตัน	22,150	3,100	.
A5026	เหล็กเส้นกลมผิวข้ออ้อย SD.50 ขนาด DB 28 มม. ( 48.30 กก./เส้น )	ตัน	22,150	3,100	.
A5027	เหล็กเส้นกลมผิวข้ออ้อย SD.50 ขนาด DB 32 มม. ( 63.13 กก./เส้น )	ตัน	22,150	3,100	.

"ผู้ให้นำราคาวัสดุนี้ไปใช้ให้อยู่ในดุลยพินิจของผู้ใช้ และควรตรวจสอบราคาจากพาณิชย์จังหวัด (ท้องถิ่น) อีกครั้งหนึ่ง"

CODE	รายการ	หน่วย	ค่าวัสดุ	ค่าแรง	หมายเหตุ
a	<b>เหล็กเส้นกลมผิวข้ออ้อย SD.50 ( ยาวเส้นละ 10.00 เมตร ) ราคาต่อเส้น</b>				
A5028	เหล็กเส้นกลมผิวข้ออ้อย SD.50 ขนาด DB 12 มม. ( 8.88 กก./เส้น )	เส้น	200	32	เมื่อวัสดุ 9%
A5029	เหล็กเส้นกลมผิวข้ออ้อย SD.50 ขนาด DB 16 มม. ( 15.80 กก./เส้น )	เส้น	349	57	เมื่อวัสดุ 11%
A5030	เหล็กเส้นกลมผิวข้ออ้อย SD.50 ขนาด DB 20 มม. ( 24.70 กก./เส้น )	เส้น	546	76	เมื่อวัสดุ 13%
A5031	เหล็กเส้นกลมผิวข้ออ้อย SD.50 ขนาด DB 25 มม. ( 38.50 กก./เส้น )	เส้น	853	119	เมื่อวัสดุ 15%
A5032	เหล็กเส้นกลมผิวข้ออ้อย SD.50 ขนาด DB 28 มม. ( 48.30 กก./เส้น )	เส้น	1,070	150	เมื่อวัสดุ 15%
A5033	เหล็กเส้นกลมผิวข้ออ้อย SD.50 ขนาด DB 32 มม. ( 63.13 กก./เส้น )	เส้น	1,398	196	เมื่อวัสดุ 15%
a	<b>ลวดผูกเหล็ก</b>				
A5034	ลวดผูกเหล็ก ขนาด $\varnothing$ 1.25 มม. ( เบอร์ 18 )	กก.	30	-	ใช้ 30 กก./ต้น
a	<b>ลวดหนามเคลือบสังกะสี ขนาด 6 กิโลกรัม</b>				
A5035	ลวดหนามเคลือบสังกะสี เบอร์ 15 ( ยาว 72 ม. )	กก.	46	-	.
A5036	ลวดหนามเคลือบสังกะสี เบอร์ 14 ( ยาว 54 ม. )	กก.	39	-	.
A5037	ลวดหนามเคลือบสังกะสี เบอร์ 12 ( ยาว 36 ม. )	กก.	38	-	.
a	<b>เหล็กแผ่นไร้สนิม (สแตนเลส) ขนาด 4 ฟุต x 8 ฟุต</b>				
A5038	แผ่นเรียบหนา 1.5 มม.	แผ่น	2,860	354	35.40 กก./แผ่น
A5039	แผ่นเรียบหนา 2.0 มม.	แผ่น	3,740	472	47.20 กก./แผ่น
A5040	แผ่นเรียบหนา 3.0 มม.	แผ่น	5,810	708	70.80 กก./แผ่น
a	<b>ตะแกรงเหล็กสำเร็จรูป WIRE MESH</b>				
A5041	เหล็ก $\varnothing$ 4.0 มม. ขนาดตาราง 0.25 x 0.25 ม.	ตร.ม.	27	5	เหล็ก $\varnothing$ 6.0 มม. @ 0.25 ม.
A5042	เหล็ก $\varnothing$ 4.0 มม. ขนาดตาราง 0.20 x 0.20 ม.	ตร.ม.	33	5	เหล็ก $\varnothing$ 6.0 มม. @ 0.20 ม.
A5043	เหล็ก $\varnothing$ 4.0 มม. ขนาดตาราง 0.15 x 0.15 ม.	ตร.ม.	44	5	เหล็ก $\varnothing$ 6.0 มม. @ 0.15 ม.
A5044	เหล็ก $\varnothing$ 4.6 มม. ขนาดตาราง 0.20 x 0.20 ม.	ตร.ม.	43	5	เหล็ก $\varnothing$ 6.0 มม. @ 0.15 ม.
A5045	เหล็ก $\varnothing$ 4.6 มม. ขนาดตาราง 0.15 x 0.15 ม.	ตร.ม.	57	5	เหล็ก $\varnothing$ 6.0 มม. @ 0.15 ม.
A5046	เหล็ก $\varnothing$ 5.0 มม. ขนาดตาราง 0.20 x 0.20 ม.	ตร.ม.	50	5	เหล็ก $\varnothing$ 6.0 มม. @ 0.10 ม.
A5047	เหล็ก $\varnothing$ 5.0 มม. ขนาดตาราง 0.15 x 0.15 ม.	ตร.ม.	67	5	เหล็ก $\varnothing$ 6.0 มม. @ 0.10 ม.
A5048	เหล็ก $\varnothing$ 5.6 มม. ขนาดตาราง 0.15 x 0.15 ม.	ตร.ม.	85	5	เหล็ก $\varnothing$ 6.0 มม. @ 0.10 ม.
A5049	เหล็ก $\varnothing$ 5.6 มม. ขนาดตาราง 0.20 x 0.20 ม.	ตร.ม.	64	5	เหล็ก $\varnothing$ 6.0 มม. @ 0.10 ม.
A5050	เหล็ก $\varnothing$ 6.0 มม. ขนาดตาราง 0.30 x 0.30 ม.	ตร.ม.	50	5	เหล็ก $\varnothing$ 9.0 มม. @ 0.30 ม.
A5051	เหล็ก $\varnothing$ 6.0 มม. ขนาดตาราง 0.25 x 0.25 ม.	ตร.ม.	59	5	เหล็ก $\varnothing$ 9.0 มม. @ 0.25 ม.
A5052	เหล็ก $\varnothing$ 6.0 มม. ขนาดตาราง 0.20 x 0.20 ม.	ตร.ม.	73	5	เหล็ก $\varnothing$ 9.0 มม. @ 0.20 ม.
A5053	เหล็ก $\varnothing$ 6.0 มม. ขนาดตาราง 0.15 x 0.15 ม.	ตร.ม.	97	5	เหล็ก $\varnothing$ 9.0 มม. @ 0.15 ม.

CODE	รายการ	หน่วย	ค่าวัสดุ	ค่าแรง	หมายเหตุ
A6.	1.6 งานพื้นคอนกรีตสำเร็จรูปอัดแรง (ไม่รวมค่าขนส่ง)				
a	ชนิดตัน ( ท้องเรียบ กว้าง 35 ซม. หน้า 5 - 6 ซม. )				
A6000	พื้นสำเร็จรูปท้องเรียบ LL 200 กก./ตร.ม.	ตร.ม.	227	25	.
A6001	พื้นสำเร็จรูปท้องเรียบ LL 300 กก./ตร.ม.	ตร.ม.	242	25	.
A6002	พื้นสำเร็จรูปท้องเรียบ LL 400 กก./ตร.ม.	ตร.ม.	258	25	.
A6003	พื้นสำเร็จรูปท้องเรียบ LL 500 กก./ตร.ม.	ตร.ม.	278	25	.
a	ชนิดกลวง ( HOLLOWCORE )				
A6004	พื้นสำเร็จรูปชนิดกลวง หน้า 6 ซม. LL 300 กก./ตร.ม.	ตร.ม.	300	25	.
A6005	พื้นสำเร็จรูปชนิดกลวง หน้า 8 ซม. LL 300 กก./ตร.ม.	ตร.ม.	320	25	.
A6006	พื้นสำเร็จรูปชนิดกลวง หน้า 8 ซม. LL 400 กก./ตร.ม.	ตร.ม.	330	25	.
A6007	พื้นสำเร็จรูปชนิดกลวง หน้า 10 ซม. LL 400 กก./ตร.ม.	ตร.ม.	380	35	.
A6008	พื้นสำเร็จรูปชนิดกลวง หน้า 12 ซม. LL 500 กก./ตร.ม.	ตร.ม.	400	35	.
A6009	พื้นสำเร็จรูปชนิดกลวง หน้า 15 ซม. LL 500 กก./ตร.ม.	ตร.ม.	430	50	.
A6010	พื้นสำเร็จรูปชนิดกลวง หน้า 20 ซม. LL 500 กก./ตร.ม.	ตร.ม.	485	60	.
A6011	พื้นสำเร็จรูปชนิดกลวง หน้า 25 ซม. LL 500 กก./ตร.ม.	ตร.ม.	565	70	.
a	คอนกรีตเทพื้นหน้า ไม่รวมเหล็กเสริม				
A6012	คอนกรีตเทพื้นหน้า ไม่รวมเหล็กเสริม หน้าไม่น้อยกว่า 5 ซม.	ตร.ม.	110	30	.
A7.	1.7 งานเหล็กโครงสร้างรูปพรรณ ( ยาวท่อนละ 6.00 เมตร )				
a	เหล็กรงน้ำ (Steel U-Channel)				
-	ชนิดรีร้อน (Channel Steel)				
A7000	เหล็กรงน้ำ ขนาด 75 x 40 x 40 x 5 มม.	ท่อน	1,178	415	41.52 กก./ท่อน
A7001	เหล็กรงน้ำ ขนาด 100 x 50 x 50 x 5 มม.	ท่อน	1,584	562	56.16 กก./ท่อน
A7002	เหล็กรงน้ำ ขนาด 125 x 65 x 60 x 6 มม.	ท่อน	2,270	804	80.4 กก./ท่อน
A7003	เหล็กรงน้ำ ขนาด 150 x 75 x 75 x 9 มม.	ท่อน	4,070	1,440	144.0 กก./ท่อน
-					
A7004	เหล็กรงน้ำ ขนาด 75 x 45 x 2.3 มม.	ท่อน	579	202	20-21 กก./ท่อน
A7005	เหล็กรงน้ำ ขนาด 75 x 45 x 3.2 มม.	ท่อน	735	260	26.00 กก./ท่อน
A7006	เหล็กรงน้ำ ขนาด 100 x 50 x 2.3 มม.	ท่อน	664	232	23-24 กก./ท่อน
A7007	เหล็กรงน้ำ ขนาด 100 x 50 x 3.2 มม.	ท่อน	862	303	30-32 กก./ท่อน
A7008	เหล็กรงน้ำ ขนาด 125 x 50 x 2.3 มม.	ท่อน	763	270	27.00 กก./ท่อน
A7009	เหล็กรงน้ำ ขนาด 125 x 50 x 3.2 มม.	ท่อน	1,046	370	37.00 กก./ท่อน
A7010	เหล็กรงน้ำ ขนาด 150 x 50 x 2.3 มม.	ท่อน	848	300	30.00 กก./ท่อน
A7011	เหล็กรงน้ำ ขนาด 150 x 50 x 3.2 มม.	ท่อน	1,188	420	42.00 กก./ท่อน
A7012	เหล็กรงน้ำ ขนาด 150 x 50 x 4.5 มม.	ท่อน	1,410	499	49.86 กก./ท่อน
A7013	เหล็กรงน้ำ ขนาด 150 x 75 x 4.5 มม.	ท่อน	1,714	606	60.60 กก./ท่อน
A7014	เหล็กรงน้ำ ขนาด 150 x 75 x 6.0 มม.	ท่อน	2,240	792	79.20 กก./ท่อน

\*ผู้ให้นำราคาวัสดุนี้ไปใช้ให้อยู่ในดุลยพินิจของผู้ใช้ และควรตรวจสอบราคาจากพาณิชย์จังหวัด (ท้องถิ่น) อีกครั้งหนึ่ง



CODE	รายการ	หน่วย	ค่าวัสดุ	ค่าแรง	หมายเหตุ
a	<b>เหล็กรางน้ำ (Steel U-Channel) (ต่อ)</b>				
-	<b>ชนิดรีดร้อน (Channel Steel) (ต่อ)</b>				
A7015	เหล็กรางน้ำ ขนาด 200 x 50 x 4.5 มม.	ท่อน	1,714	606	60.60 กก./ท่อน
A7016	เหล็กรางน้ำ ขนาด 200 x 75 x 6.0 มม.	ท่อน	2,647	936	93.60 กก./ท่อน
a	<b>เหล็กตัวซี ชนิดรีดเย็น (Light Lip Channel Steel)</b>				
A7017	เหล็กตัวซี ขนาด 75 x 45 x 15 x 2.3 มม.	ท่อน	675	210	21.00 กก./ท่อน
A7018	เหล็กตัวซี ขนาด 75 x 45 x 15 x 3.2 มม.	ท่อน	849	260	26.00 กก./ท่อน
A7019	เหล็กตัวซี ขนาด 100 x 50 x 20 x 2.3 มม.	ท่อน	850	244	23.50 กก./ท่อน
A7020	เหล็กตัวซี ขนาด 100 x 50 x 20 x 3.2 มม.	ท่อน	1,050	340	34.00 กก./ท่อน
A7021	เหล็กตัวซี ขนาด 100 x 50 x 20 x 4.0 มม.	ท่อน	1,316	403	40.26 กก./ท่อน
A7022	เหล็กตัวซี ขนาด 100 x 50 x 20 x 4.5 มม.	ท่อน	1,457	446	44.58 กก./ท่อน
A7023	เหล็กตัวซี ขนาด 125 x 50 x 20 x 2.3 มม.	ท่อน	884	271	27.06 กก./ท่อน
A7024	เหล็กตัวซี ขนาด 125 x 50 x 20 x 3.2 มม.	ท่อน	1,190	368	36.78 กก./ท่อน
A7025	เหล็กตัวซี ขนาด 125 x 50 x 20 x 4.0 มม.	ท่อน	1,471	450	45.00 กก./ท่อน
A7026	เหล็กตัวซี ขนาด 125 x 50 x 20 x 4.5 มม.	ท่อน	1,631	499	49.92 กก./ท่อน
A7027	เหล็กตัวซี ขนาด 150 x 50 x 20 x 2.3 มม.	ท่อน	964	295	29.50 กก./ท่อน
A7028	เหล็กตัวซี ขนาด 150 x 50 x 20 x 3.2 มม.	ท่อน	1,330	406	40.56 กก./ท่อน
A7029	เหล็กตัวซี ขนาด 200 x 75 x 20 x 3.2 มม.	ท่อน	1,818	556	55.62 กก./ท่อน
A7030	เหล็กตัวซี ขนาด 200 x 75 x 20 x 4.0 มม.	ท่อน	2,236	684	68.40 กก./ท่อน
a	<b>เหล็ก เอช-บีม (Steel H-Beam)</b>				
A7031	เหล็ก H-Beam ขนาด 150 x 150 x 7 x 10 มม.	ท่อน	6,460	2,268	189.00 กก./ท่อน
A7032	เหล็ก H-Beam ขนาด 175 x 175 x 7.5 x 11 มม.	ท่อน	8,240	2,892	241.00 กก./ท่อน
A7033	เหล็ก H-Beam ขนาด 200 x 200 x 8 x 12 มม.	ท่อน	10,225	3,588	299.00 กก./ท่อน
A7034	เหล็ก H-Beam ขนาด 250 x 250 x 9 x 14 มม.	ท่อน	14,840	5,208	434.00 กก./ท่อน
A7035	เหล็ก H-Beam ขนาด 300 x 300 x 10 x 15 มม.	ท่อน	19,280	6,768	564.00 กก./ท่อน
A7036	เหล็ก H-Beam ขนาด 350 x 350 x 12 x 19 มม.	ท่อน	29,345	9,864	822.00 กก./ท่อน
A7037	เหล็ก H-Beam ขนาด 400 x 400 x 13 x 21 มม.	ท่อน	38,590	12,384	1,032.00 กก./ท่อน
a	<b>เหล็ก ไอ-บีม (Steel I-Beam)</b>				
A7038	เหล็ก I-Beam ขนาด 150 x 75 x 5.5 x 9.5 มม.	ท่อน	3,725	1,236	103.00 กก./ท่อน
A7039	เหล็ก I-Beam ขนาด 150 x 125 x 8.5 x 14 มม.	ท่อน	7,874	2,604	217.00 กก./ท่อน
A7040	เหล็ก I-Beam ขนาด 200 x 100 x 7 x 10 มม.	ท่อน	5,647	1,872	156.00 กก./ท่อน
A7041	เหล็ก I-Beam ขนาด 220 x 100 x 8.1 x 12.2 มม.	ท่อน	6,749	2,232	186.00 กก./ท่อน
A7042	เหล็ก I-Beam ขนาด 250 x 125 x 7.5 x 12.5 มม.	ท่อน	8,326	2,760	230.00 กก./ท่อน
A7043	เหล็ก I-Beam ขนาด 260 x 113 x 9.4 x 14 มม.	ท่อน	9,145	3,024	252.00 กก./ท่อน
A7044	เหล็ก I-Beam ขนาด 300 x 150 x 8 x 13 มม.	ท่อน	10,498	3,480	290.00 กก./ท่อน
A7045	เหล็ก I-Beam ขนาด 300 x 150 x 11.5 x 22 มม.	ท่อน	16,688	5,532	461.00 กก./ท่อน
A7046	เหล็ก I-Beam ขนาด 300 x 150 x 12 x 24 มม.	ท่อน	18,979	6,276	523.00 กก./ท่อน

"ผู้ที่นำราคาวัสดุนี้ไปใช้ให้อยู่ในดุลยพินิจของผู้ใช้ และควรตรวจสอบราคาจากพาณิชย์จังหวัด (ท้องถิ่น) อีกครั้งหนึ่ง"

CODE	รายการ	หน่วย	ค่าวัสดุ	ค่าแรง	หมายเหตุ
<b>a</b>	<b>เหล็ก ไอ-บีม (Steel I-Beam) (ต่อ)</b>				
A7047	เหล็ก I-Beam ขนาด 400 x 150 x 10 x 18 มม.	ท่อน	15,854	5,184	432.00 กก./ท่อน
A7048	เหล็ก I-Beam ขนาด 450 x 175 x 11 x 20 มม.	ท่อน	19,959	6,600	550.00 กก./ท่อน
A7049	เหล็ก I-Beam ขนาด 500 x 190 x 11.5 x 23 มม.	ท่อน	24,169	7,992	666.00 กก./ท่อน
A7050	เหล็ก I-Beam ขนาด 600 x 190 x 13 x 25 มม.	ท่อน	29,286	9,576	798.00 กก./ท่อน
<b>a</b>	<b>เหล็กฉาก (Steel Equal Angle Bar)</b>				
A7051	เหล็กฉาก ขนาด 25 x 25 x 3 มม.	ท่อน	185	67	6.72 กก./ท่อน
A7052	เหล็กฉาก ขนาด 25 x 25 x 4 มม.	ท่อน	240	87	8.70 กก./ท่อน
A7053	เหล็กฉาก ขนาด 25 x 25 x 5 มม.	ท่อน	292	106	10.60 กก./ท่อน
A7054	เหล็กฉาก ขนาด 30 x 30 x 3 มม.	ท่อน	225	82	8.16 กก./ท่อน
A7055	เหล็กฉาก ขนาด 30 x 30 x 3.2 มม.	ท่อน	228	83	8.28 กก./ท่อน
A7056	เหล็กฉาก ขนาด 30 x 30 x 4 มม.	ท่อน	300	101	10.89 กก./ท่อน
A7057	เหล็กฉาก ขนาด 30 x 30 x 5 มม.	ท่อน	361	131	13.10 กก./ท่อน
A7058	เหล็กฉาก ขนาด 40 x 40 x 3 มม.	ท่อน	303	101	10.98 กก./ท่อน
A7059	เหล็กฉาก ขนาด 40 x 40 x 3.2 มม.	ท่อน	311	113	11.28 กก./ท่อน
A7060	เหล็กฉาก ขนาด 40 x 40 x 4 มม.	ท่อน	411	145	14.50 กก./ท่อน
A7061	เหล็กฉาก ขนาด 40 x 40 x 5 มม.	ท่อน	488	177	17.70 กก./ท่อน
A7062	เหล็กฉาก ขนาด 40 x 40 x 6 มม.	ท่อน	400	145	14.50 กก./ท่อน
A7063	เหล็กฉาก ขนาด 50 x 50 x 3.2 มม.	ท่อน	394	143	14.28 กก./ท่อน
A7064	เหล็กฉาก ขนาด 50 x 50 x 4 มม.	ท่อน	520	184	18.40 กก./ท่อน
A7065	เหล็กฉาก ขนาด 50 x 50 x 5 มม.	ท่อน	715	226	22.62 กก./ท่อน
A7066	เหล็กฉาก ขนาด 50 x 50 x 6 มม.	ท่อน	734	268	26.58 กก./ท่อน
A7067	เหล็กฉาก ขนาด 65 x 65 x 6 มม.	ท่อน	996	355	35.50 กก./ท่อน
A7068	เหล็กฉาก ขนาด 65 x 65 x 8 มม.	ท่อน	1,269	460	45.96 กก./ท่อน
A7069	เหล็กฉาก ขนาด 75 x 75 x 6 มม.	ท่อน	1,163	411	41.10 กก./ท่อน
A7070	เหล็กฉาก ขนาด 75 x 75 x 9 มม.	ท่อน	1,650	598	59.76 กก./ท่อน
A7071	เหล็กฉาก ขนาด 75 x 75 x 12 มม.	ท่อน	2,154	780	78.00 กก./ท่อน
A7072	เหล็กฉาก ขนาด 90 x 90 x 7 มม.	ท่อน	2,088	575	57.54 กก./ท่อน
A7073	เหล็กฉาก ขนาด 90 x 90 x 10 มม.	ท่อน	2,204	798	79.80 กก./ท่อน
A7074	เหล็กฉาก ขนาด 90 x 90 x 13 มม.	ท่อน	2,817	1,020	102.00 กก./ท่อน
A7075	เหล็กฉาก ขนาด 100 x 100 x 7 มม.	ท่อน	1,717	622	62.20 กก./ท่อน
A7076	เหล็กฉาก ขนาด 100 x 100 x 10 มม.	ท่อน	2,308	892	89.20 กก./ท่อน
A7077	เหล็กฉาก ขนาด 100 x 100 x 13 มม.	ท่อน	3,165	1,146	114.60 กก./ท่อน
A7078	เหล็กฉาก ขนาด 130 x 130 x 9 มม.	ท่อน	2,954	1,070	106.98 กก./ท่อน
A7079	เหล็กฉาก ขนาด 130 x 130 x 12 มม.	ท่อน	3,866	1,400	139.98 กก./ท่อน
A7080	เหล็กฉาก ขนาด 130 x 130 x 15 มม.	ท่อน	4,777	1,730	172.98 กก./ท่อน
A7081	เหล็กฉาก ขนาด 150 x 150 x 10 มม.	ท่อน	3,811	1,380	138.00 กก./ท่อน

"ผู้ให้นำราคาวัสดุนี้ไปใช้ให้อยู่ในดุลยพินิจของผู้ใช้ และควรตรวจสอบราคาจากพาณิชย์จังหวัด (ท้องถิ่น) อีกครั้งหนึ่ง"

CODE	รายการ	หน่วย	ค่าวัสดุ	ค่าแรง	หมายเหตุ
a	<b>เหล็กฉาก (Steel Equal Angle Bar) (ต่อ)</b>				
A7082	เหล็กฉาก ขนาด 150 x 150 x 12 มม.	ท่อน	4,529	1,640	163.98 กก./ท่อน
A7083	เหล็กฉาก ขนาด 150 x 150 x 15 มม.	ท่อน	5,578	2,020	201.98 กก./ท่อน
a	<b>ท่อเหล็กกลวง</b>				
-	<b>สี่เหลี่ยมจัตุรัส (Square Tube)</b>				
A7084	ท่อเหล็กกลวงสี่เหลี่ยมจัตุรัส ขนาด 1 นิ้ว x 1 นิ้ว หนา 1.2 มม.	ท่อน	144	44	5.22 กก./ท่อน
A7085	ท่อเหล็กกลวงสี่เหลี่ยมจัตุรัส ขนาด 1 ½ นิ้ว x 1 ½ นิ้ว หนา 2.0 มม.	ท่อน	361	111	13.08 กก./ท่อน
A7086	ท่อเหล็กกลวงสี่เหลี่ยมจัตุรัส ขนาด 2 นิ้ว x 2 นิ้ว หนา 2.0 มม.	ท่อน	485	149	17.58 กก./ท่อน
A7087	ท่อเหล็กกลวงสี่เหลี่ยมจัตุรัส ขนาด 2 นิ้ว x 2 นิ้ว หนา 2.3 มม. (มอก.)	ท่อน	553	170	20.04 กก./ท่อน
A7088	ท่อเหล็กกลวงสี่เหลี่ยมจัตุรัส ขนาด 2 นิ้ว x 2 นิ้ว หนา 3.2 มม. (มอก.)	ท่อน	745	230	27.00 กก./ท่อน
A7089	ท่อเหล็กกลวงสี่เหลี่ยมจัตุรัส ขนาด 3 นิ้ว x 3 นิ้ว หนา 2.3 มม.	ท่อน	745	230	27.00 กก./ท่อน
A7090	ท่อเหล็กกลวงสี่เหลี่ยมจัตุรัส ขนาด 3 นิ้ว x 3 นิ้ว หนา 3.2 มม. (มอก.)	ท่อน	1,161	358	42.06 กก./ท่อน
A7091	ท่อเหล็กกลวงสี่เหลี่ยมจัตุรัส ขนาด 3 นิ้ว x 3 นิ้ว หนา 4.0 มม. (มอก.)	ท่อน	1,423	438	51.54 กก./ท่อน
A7092	ท่อเหล็กกลวงสี่เหลี่ยมจัตุรัส ขนาด 4 นิ้ว x 4 นิ้ว หนา 3.2 มม. (มอก.)	ท่อน	1,484	538	53.76 กก./ท่อน
A7093	ท่อเหล็กกลวงสี่เหลี่ยมจัตุรัส ขนาด 4 นิ้ว x 4 นิ้ว หนา 4.0 มม. (มอก.)	ท่อน	1,943	704	70.38 กก./ท่อน
A7094	ท่อเหล็กกลวงสี่เหลี่ยมจัตุรัส ขนาด 4 นิ้ว x 4 นิ้ว หนา 4.5 มม. (มอก.)	ท่อน	2,167	785	78.48 กก./ท่อน
A7095	ท่อเหล็กกลวงสี่เหลี่ยมจัตุรัส ขนาด 5 นิ้ว x 5 นิ้ว หนา 3.2 มม. (JIS)	ท่อน	1,874	679	67.86 กก./ท่อน
A7096	ท่อเหล็กกลวงสี่เหลี่ยมจัตุรัส ขนาด 5 นิ้ว x 5 นิ้ว หนา 4.5 มม. (JIS)	ท่อน	2,754	997	99.72 กก./ท่อน
A7097	ท่อเหล็กกลวงสี่เหลี่ยมจัตุรัส ขนาด 5 นิ้ว x 5 นิ้ว หนา 6.0 มม. (JIS)	ท่อน	3,594	1,301	130.14 กก./ท่อน
A7098	ท่อเหล็กกลวงสี่เหลี่ยมจัตุรัส ขนาด 6 นิ้ว x 6 นิ้ว หนา 3.2 มม. (JIS)	ท่อน	2,265	820	82.02 กก./ท่อน
A7099	ท่อเหล็กกลวงสี่เหลี่ยมจัตุรัส ขนาด 6 นิ้ว x 6 นิ้ว หนา 4.5 มม. (มอก.)	ท่อน	3,316	1,209	120.90 กก./ท่อน
A7100	ท่อเหล็กกลวงสี่เหลี่ยมจัตุรัส ขนาด 6 นิ้ว x 6 นิ้ว หนา 6.0 มม. (มอก.)	ท่อน	4,375	1,584	158.4 กก./ท่อน
A7101	ท่อเหล็กกลวงสี่เหลี่ยมจัตุรัส ขนาด 8 นิ้ว x 8 นิ้ว หนา 4.5 มม.	ท่อน	4,509	1,633	163.26 กก./ท่อน
A7102	ท่อเหล็กกลวงสี่เหลี่ยมจัตุรัส ขนาด 8 นิ้ว x 8 นิ้ว หนา 6.0 มม.	ท่อน	5,936	2,149	214.92 กก./ท่อน
-	<b>สี่เหลี่ยมผืนผ้า (Rectangular Tube)</b>				
A7103	ท่อเหล็กกลวงสี่เหลี่ยมผืนผ้า ขนาด 1 นิ้ว x 2 นิ้ว หนา 1.2 มม.	ท่อน	222	80	8.04 กก./ท่อน
A7104	ท่อเหล็กกลวงสี่เหลี่ยมผืนผ้า ขนาด 1 นิ้ว x 2 นิ้ว หนา 2.3 มม. (มอก.)	ท่อน	404	146	14.64 กก./ท่อน
A7105	ท่อเหล็กกลวงสี่เหลี่ยมผืนผ้า ขนาด 1 นิ้ว x 2 นิ้ว หนา 3.2 มม. (มอก.)	ท่อน	536	194	19.44 กก./ท่อน
A7106	ท่อเหล็กกลวงสี่เหลี่ยมผืนผ้า ขนาด 1 ½ นิ้ว x 3 นิ้ว หนา 2.0 มม.	ท่อน	553	200	20.04 กก./ท่อน
A7107	ท่อเหล็กกลวงสี่เหลี่ยมผืนผ้า ขนาด 2 นิ้ว x 4 นิ้ว หนา 2.0 มม.	ท่อน	745	270	27.00 กก./ท่อน
A7108	ท่อเหล็กกลวงสี่เหลี่ยมผืนผ้า ขนาด 2 นิ้ว x 4 นิ้ว หนา 2.3 มม. (JIS)	ท่อน	851	308	30.84 กก./ท่อน
A7109	ท่อเหล็กกลวงสี่เหลี่ยมผืนผ้า ขนาด 2 นิ้ว x 4 นิ้ว หนา 3.2 มม. (มอก.)	ท่อน	1,161	421	42.06 กก./ท่อน
A7110	ท่อเหล็กกลวงสี่เหลี่ยมผืนผ้า ขนาด 2 นิ้ว x 4 นิ้ว หนา 4.0 มม. (มอก.)	ท่อน	1,423	515	51.54 กก./ท่อน
A7111	ท่อเหล็กกลวงสี่เหลี่ยมผืนผ้า ขนาด 2 นิ้ว x 4 นิ้ว หนา 4.5 มม. (มอก.)	ท่อน	1,582	573	57.30 กก./ท่อน
A7112	ท่อเหล็กกลวงสี่เหลี่ยมผืนผ้า ขนาด 2 นิ้ว x 6 นิ้ว หนา 2.0 มม.	ท่อน	1,005	364	36.42 กก./ท่อน
A7113	ท่อเหล็กกลวงสี่เหลี่ยมผืนผ้า ขนาด 3 นิ้ว x 5 นิ้ว หนา 2.0 มม. (มอก.)	ท่อน	1,577	571	57.12 กก./ท่อน
A7114	ท่อเหล็กกลวงสี่เหลี่ยมผืนผ้า ขนาด 3 นิ้ว x 5 นิ้ว หนา 4.0 มม. (มอก.)	ท่อน	1,938	702	70.20 กก./ท่อน

\*ผู้ที่นำราคาวัสดุนี้ไปใช้ให้อยู่ในดุลยพินิจของผู้ใช้ และควรตรวจสอบราคาจากพาณิชย์จังหวัด (ท้องถิ่น) อีกครั้งหนึ่ง

CODE	รายการ	หน่วย	ค่าวัสดุ	ค่าแรง	หมายเหตุ
-	<b>สี่เหลี่ยมผืนผ้า (Rectangular Tube) (ต่อ)</b>				
A7115	ท่อเหล็กกลวงสี่เหลี่ยมผืนผ้า ขนาด 3 นิ้ว x 5 นิ้ว หนา 4.5 มม. (มอก.)	ท่อน	2,170	786	78.60 กก./ท่อน
A7116	ท่อเหล็กกลวงสี่เหลี่ยมผืนผ้า ขนาด 3 นิ้ว x 6 นิ้ว หนา 3.2 มม.(JIS)	ท่อน	1,786	647	64.68 กก./ท่อน
A7117	ท่อเหล็กกลวงสี่เหลี่ยมผืนผ้า ขนาด 3 นิ้ว x 6 นิ้ว หนา 4.5 มม.(JIS)	ท่อน	2,709	981	98.10 กก./ท่อน
	<b>ท่อเหล็กกลมมิตัด</b>				
A7118	ท่อเหล็กกลมมิตัด ขนาด Ø 1/2 นิ้ว หนา 2.0 มม.	ท่อน	161	58	5.62 กก./ท่อน
A7119	ท่อเหล็กกลมมิตัด ขนาด Ø 1/4 นิ้ว หนา 2.0 มม.	ท่อน	205	74	7.44 กก./ท่อน
A7120	ท่อเหล็กกลมมิตัด ขนาด Ø 3/4 นิ้ว หนา 2.3 มม.	ท่อน	271	84	9.80 กก./ท่อน
A7121	ท่อเหล็กกลมมิตัด ขนาด Ø 1 นิ้ว หนา 2.3 มม.	ท่อน	298	108	10.8 กก./ท่อน
A7122	ท่อเหล็กกลมมิตัด ขนาด Ø 1 1/4 นิ้ว หนา 2.3 มม.	ท่อน	378	134	13.74 กก./ท่อน
A7123	ท่อเหล็กกลมมิตัด ขนาด Ø 1 1/4 นิ้ว หนา 2.5 มม.	ท่อน	414	150	15.00 กก./ท่อน
A7124	ท่อเหล็กกลมมิตัด ขนาด Ø 1 1/2 นิ้ว หนา 2.3 มม.	ท่อน	435	157	15.78 กก./ท่อน
A7125	ท่อเหล็กกลมมิตัด ขนาด Ø 1 1/2 นิ้ว หนา 2.5 มม.	ท่อน	470	170	17.04 กก./ท่อน
A7126	ท่อเหล็กกลมมิตัด ขนาด Ø 1 1/2 นิ้ว หนา 2.8 มม.	ท่อน	523	189	18.96 กก./ท่อน
A7127	ท่อเหล็กกลมมิตัด ขนาด Ø 1 1/2 นิ้ว หนา 3.2 มม.	ท่อน	593	214	21.48 กก./ท่อน
A7128	ท่อเหล็กกลมมิตัด ขนาด Ø 2 นิ้ว หนา 2.3 มม.	ท่อน	546	198	19.80 กก./ท่อน
A7129	ท่อเหล็กกลมมิตัด ขนาด Ø 2 นิ้ว หนา 3.2 มม.	ท่อน	749	271	27.12 กก./ท่อน
A7130	ท่อเหล็กกลมมิตัด ขนาด Ø 2 นิ้ว หนา 4.0 มม.	ท่อน	923	334	33.42 กก./ท่อน
A7131	ท่อเหล็กกลมมิตัด ขนาด Ø 2 1/2 นิ้ว หนา 2.8 มม.	ท่อน	841	304	30.48 กก./ท่อน
A7132	ท่อเหล็กกลมมิตัด ขนาด Ø 2 1/2 นิ้ว หนา 3.2 มม.	ท่อน	956	346	34.62 กก./ท่อน
A7133	ท่อเหล็กกลมมิตัด ขนาด Ø 2 1/2 นิ้ว หนา 4.0 มม.	ท่อน	1,181	427	42.78 กก./ท่อน
A7134	ท่อเหล็กกลมมิตัด ขนาด Ø 3 นิ้ว หนา 2.8 มม.	ท่อน	987	357	35.76 กก./ท่อน
A7135	ท่อเหล็กกลมมิตัด ขนาด Ø 3 นิ้ว หนา 3.2 มม.	ท่อน	1,123	406	40.68 กก./ท่อน
A7136	ท่อเหล็กกลมมิตัด ขนาด Ø 3 1/2 นิ้ว หนา 3.2 มม.	ท่อน	1,285	465	46.56 กก./ท่อน
A7137	ท่อเหล็กกลมมิตัด ขนาด Ø 3 1/2 นิ้ว หนา 4.0 มม.	ท่อน	1,551	561	56.16 กก./ท่อน
A7138	ท่อเหล็กกลมมิตัด ขนาด Ø 4 นิ้ว หนา 3.2 มม.	ท่อน	1,453	526	52.62 กก./ท่อน
A7139	ท่อเหล็กกลมมิตัด ขนาด Ø 4 นิ้ว หนา 3.5 มม.	ท่อน	1,587	574	57.48 กก./ท่อน
A7140	ท่อเหล็กกลมมิตัด ขนาด Ø 4 นิ้ว หนา 4.5 มม.	ท่อน	2,021	732	73.20 กก./ท่อน
A7141	ท่อเหล็กกลมมิตัด ขนาด Ø 5 นิ้ว หนา 3.6 มม.	ท่อน	2,005	726	72.60 กก./ท่อน
A7142	ท่อเหล็กกลมมิตัด ขนาด Ø 5 นิ้ว หนา 4.0 มม.	ท่อน	2,220	804	80.40 กก./ท่อน
A7143	ท่อเหล็กกลมมิตัด ขนาด Ø 5 นิ้ว หนา 4.5 มม.	ท่อน	2,485	900	90.00 กก./ท่อน
A7144	ท่อเหล็กกลมมิตัด ขนาด Ø 5 นิ้ว หนา 6.0 มม.	ท่อน	3,281	1,188	118.80 กก./ท่อน
A7145	ท่อเหล็กกลมมิตัด ขนาด Ø 6 นิ้ว หนา 4.5 มม.	ท่อน	2,949	1,068	106.80 กก./ท่อน
A7146	ท่อเหล็กกลมมิตัด ขนาด Ø 6 นิ้ว หนา 5.0 มม.	ท่อน	3,281	1,188	118.80 กก./ท่อน
A7147	ท่อเหล็กกลมมิตัด ขนาด Ø 6 นิ้ว หนา 6.0 มม.	ท่อน	3,910	1,416	141.60 กก./ท่อน
A7148	ท่อเหล็กกลมมิตัด ขนาด Ø 6 นิ้ว หนา 7.1 มม.	ท่อน	4,590	1,662	166.20 กก./ท่อน
A7149	ท่อเหล็กกลมมิตัด ขนาด Ø 8 นิ้ว หนา 4.5 มม.	ท่อน	3,894	1,410	141.00 กก./ท่อน

"ผู้ที่นำราคาวัสดุนี้ไปใช้ให้อยู่ในดุลยพินิจของผู้ใช้ และควรตรวจสอบราคาจากพาณิชย์จังหวัด (ท้องถิ่น) อีกครั้งหนึ่ง"

CODE	รายการ	หน่วย	ค่าวัสดุ	ค่าแรง	หมายเหตุ
	<b>ท่อเหล็กกลมมิลิดำ (ต่อ)</b>				
A7150	ท่อเหล็กกลมมิลิดำ ขนาด $\varnothing$ 8 นิ้ว หนา 5.8 มม.	ท่อน	4,988	1,806	180.60 กก./ท่อน
A7151	ท่อเหล็กกลมมิลิดำ ขนาด $\varnothing$ 8 นิ้ว หนา 7.0 มม.	ท่อน	5,982	2,166	216.60 กก./ท่อน
A7152	ท่อเหล็กกลมมิลิดำ ขนาด $\varnothing$ 8 นิ้ว หนา 8.2 มม.	ท่อน	6,976	2,526	252.60 กก./ท่อน
a	<b>เหล็กแท่งสี่เหลี่ยมตัน</b>				
A7153	เหล็กแท่งสี่เหลี่ยมตัน ขนาด 3/8 นิ้ว x 3/8 นิ้ว	ท่อน	117	43	4.26 กก./ท่อน
A7154	เหล็กแท่งสี่เหลี่ยมตัน ขนาด 1/2 นิ้ว x 1/2 นิ้ว	ท่อน	187	68	6.80 กก./ท่อน
A7155	เหล็กแท่งสี่เหลี่ยมตัน ขนาด 5/8 นิ้ว x 5/8 นิ้ว	ท่อน	326	118	11.82 กก./ท่อน
A7156	เหล็กแท่งสี่เหลี่ยมตัน ขนาด 3/4 นิ้ว x 3/4 นิ้ว	ท่อน	470	170	17.04 กก./ท่อน
A7157	เหล็กแท่งสี่เหลี่ยมตัน ขนาด 1 นิ้ว x 1 นิ้ว	ท่อน	838	304	30.36 กก./ท่อน
A7158	เหล็กแท่งสี่เหลี่ยมตัน ขนาด 1 1/4 นิ้ว x 1 1/4 นิ้ว	ท่อน	1,309	474	47.40 กก./ท่อน
A7159	เหล็กแท่งสี่เหลี่ยมตัน ขนาด 1 1/2 นิ้ว x 1 1/2 นิ้ว	ท่อน	1,885	683	68.28 กก./ท่อน
A7160	เหล็กแท่งสี่เหลี่ยมตัน ขนาด 1 3/4 นิ้ว x 1 3/4 นิ้ว	ท่อน	2,567	930	92.95 กก./ท่อน
A7161	เหล็กแท่งสี่เหลี่ยมตัน ขนาด 2 นิ้ว x 2 นิ้ว	ท่อน	3,354	1,214	121.44 กก./ท่อน
a	<b>เหล็กแบน สี่เหลี่ยมผืนผ้า (Steel Flat Bars)</b>				
A7162	เหล็กแบนสี่เหลี่ยมผืนผ้า ขนาด 1/2 นิ้ว หนา 1 หุน (3 มม.)	ท่อน	49	18	1.77 กก./ท่อน
A7163	เหล็กแบนสี่เหลี่ยมผืนผ้า ขนาด 1/2 นิ้ว หนา 1 1/2 หุน (4.5 มม.)	ท่อน	73	26	2.64 กก./ท่อน
A7164	เหล็กแบนสี่เหลี่ยมผืนผ้า ขนาด 5/8 นิ้ว หนา 1 หุน (3 มม.)	ท่อน	61	22	2.21 กก./ท่อน
A7165	เหล็กแบนสี่เหลี่ยมผืนผ้า ขนาด 5/8 นิ้ว หนา 1 1/2 หุน (4.5 มม.)	ท่อน	91	33	3.30 กก./ท่อน
A7166	เหล็กแบนสี่เหลี่ยมผืนผ้า ขนาด 3/4 นิ้ว หนา 1 หุน (3 มม.)	ท่อน	74	27	2.66 กก./ท่อน
A7167	เหล็กแบนสี่เหลี่ยมผืนผ้า ขนาด 3/4 นิ้ว หนา 1 1/2 หุน (4.5 มม.)	ท่อน	109	40	3.96 กก./ท่อน
A7168	เหล็กแบนสี่เหลี่ยมผืนผ้า ขนาด 3/4 นิ้ว หนา 2 หุน (6 มม.)	ท่อน	146	53	5.31 กก./ท่อน
A7169	เหล็กแบนสี่เหลี่ยมผืนผ้า ขนาด 1 นิ้ว หนา 1 หุน (3 มม.)	ท่อน	98	35	3.54 กก./ท่อน
A7170	เหล็กแบนสี่เหลี่ยมผืนผ้า ขนาด 1 นิ้ว หนา 1 1/2 หุน (4.5 มม.)	ท่อน	145	53	5.28 กก./ท่อน
A7171	เหล็กแบนสี่เหลี่ยมผืนผ้า ขนาด 1 นิ้ว หนา 2 หุน (3 มม.)	ท่อน	196	71	7.08 กก./ท่อน
A7172	เหล็กแบนสี่เหลี่ยมผืนผ้า ขนาด 1 นิ้ว หนา 3 หุน (9 มม.)	ท่อน	293	106	10.60 กก./ท่อน
A7173	เหล็กแบนสี่เหลี่ยมผืนผ้า ขนาด 1 นิ้ว หนา 4 หุน (12 มม.)	ท่อน	391	142	14.16 กก./ท่อน
A7174	เหล็กแบนสี่เหลี่ยมผืนผ้า ขนาด 1 1/4 นิ้ว หนา 3 หุน (9 มม.)	ท่อน	374	136	13.56 กก./ท่อน
A7175	เหล็กแบนสี่เหลี่ยมผืนผ้า ขนาด 1 1/2 นิ้ว หนา 3 หุน (9 มม.)	ท่อน	444	161	16.08 กก./ท่อน
A7176	เหล็กแบนสี่เหลี่ยมผืนผ้า ขนาด 1 1/2 นิ้ว หนา 4 หุน (13 มม.)	ท่อน	593	215	21.48 กก./ท่อน
A7177	เหล็กแบนสี่เหลี่ยมผืนผ้า ขนาด 2 นิ้ว หนา 4 หุน (12 มม.)	ท่อน	780	283	28.26 กก./ท่อน
A7178	เหล็กแบนสี่เหลี่ยมผืนผ้า ขนาด 3 นิ้ว หนา 4 หุน (12 มม.)	ท่อน	1,169	424	42.36 กก./ท่อน
A7179	เหล็กแบนสี่เหลี่ยมผืนผ้า ขนาด 4 นิ้ว หนา 4 หุน (12 มม.)	ท่อน	1,553	562	56.25 กก./ท่อน
a	<b>ค่าแรงประกอบเหล็กรูปพรรณ</b>				
A7180	โครงหลังคาทั่วไป (ทรงจั่ว ทรงเพิง ทรงปั้นหยา อื่น ๆ)	กก.	-	10	รวมลวดเชื่อม
A7181	โครงหลังคาทั่วไป (โครง TRUSS)	กก.	-	12	รวมลวดเชื่อม

"ผู้ให้นำราคาวัสดุนี้ไปใช้ให้อยู่ในดุลยพินิจของผู้ใช้ และควรตรวจสอบราคาจากพาณิชย์จังหวัด (ท้องถิ่น) อีกครั้งหนึ่ง"

CODE	รายการ	หน่วย	ค่าวัสดุ	ค่าแรง	หมายเหตุ
a	เหล็กแผ่นเรียบดำ (Steel Plate) ขนาด 4 ฟุต x 8 ฟุต				
A7182	เหล็กแผ่นเรียบดำ หนา 2 มม.	แผ่น	1,715	470	47.00 กก./แผ่น
A7183	เหล็กแผ่นเรียบดำ หนา 3 มม.	แผ่น	2,555	700	70.00 กก./แผ่น
A7184	เหล็กแผ่นเรียบดำ หนา 4 มม.	แผ่น	3,384	940	94.00 กก./แผ่น
A7185	เหล็กแผ่นเรียบดำ หนา 6 มม.	แผ่น	5,110	1,400	140.00 กก./แผ่น
A7186	เหล็กแผ่นเรียบดำ หนา 9 มม.	แผ่น	7,665	2,100	210.00 กก./แผ่น
a	แปหลังคาสำเร็จรูป ( ยาวท่อนละ 4.00 เมตร )				
A7187	แปหลังคาสำเร็จรูป หนา 0.55 มม.	ท่อน	124	25	.
A7188	แปหลังคาสำเร็จรูป หนา 0.70 มม.	ท่อน	145	25	.
A7189	แปเหล็กอบสังกะสีตัวซี 75x35(37)x8.5x0.75 มม.	เมตร	103	25	.
a					
A7190	ทรงจั่วและทรงเพิงแหงน	ตร.ม.	-	102	จันทันแปห่าง 75 ซม. ขึ้นไป
		ตร.ม.	-	140	จันทันแปห่างน้อยกว่า 75 ซม.
A7191	ทรงปั้นหยา	ตร.ม.	-	140	จันทันแปห่าง 75 ซม. ขึ้นไป
		ตร.ม.	-	183	จันทันแปห่างน้อยกว่า 75 ซม.
A7192	ทรงไทย	ตร.ม.	-	198	จันทันแปห่าง 75 ซม. ขึ้นไป
		ตร.ม.	-	304	จันทันแปห่างน้อยกว่า 75 ซม.

CODE	รายการ	หน่วย	ค่าวัสดุ	ค่าแรง	หมายเหตุ
CODE	รายการ	หน่วย	ค่าวัสดุ	ค่าแรง	หมายเหตุ
	<b>ส่วนที่ 1 ค่างานต้นทุน</b>				
B.	<b>2. งานสถาปัตยกรรม</b>				
B1.	<b>2.1 งานมุงหลังคา</b>				
b	<b>กระเบื้องซีเมนต์เส้นใย</b>				
-	<b>กระเบื้องลอนคู่</b>				
B1000	กระเบื้องลอนคู่ ขนาด 0.50x1.20 ม.หนา 5 มม.	แผ่น	58	-	ซีซีเมนต์
B1001	กระเบื้องลอนคู่ ขนาด 0.50x1.20 ม.หนา 5 มม.	แผ่น	64	-	สีต่างๆ
B1002	กระเบื้องลอนคู่ ขนาด 0.50x1.20 ม.หนา 5.5 มม.	แผ่น	67	-	สีพิเศษ (สีประกายมุก)
B1003	กระเบื้องลอนคู่ ขนาด 0.50x1.50 ม.หนา 5 มม.	แผ่น	80	-	ซีซีเมนต์
B1004	กระเบื้องลอนคู่ ขนาด 0.50x1.50 ม.หนา 5 มม.	แผ่น	80	-	สีต่างๆ
B1005	ครอบสันโค้งกระเบื้องลอนคู่	แผ่น	55	-	ซีซีเมนต์
B1006	ครอบสันโค้งกระเบื้องลอนคู่	แผ่น	64	-	สีต่างๆ
B1007	ครอบสันโค้งกระเบื้องลอนคู่	แผ่น	64	-	สีพิเศษ (สีประกายมุก)
B1008	ครอบตะเฒ่กระเบื้องลอนคู่	แผ่น	55	-	ซีซีเมนต์
B1009	ครอบตะเฒ่กระเบื้องลอนคู่	แผ่น	64	-	สีต่างๆ
B1010	ครอบตะเฒ่กระเบื้องลอนคู่	แผ่น	67	-	สีพิเศษ (สีประกายมุก)
B1011	ครอบเพิงแหงนกระเบื้องลอนคู่	แผ่น	55	-	ซีซีเมนต์
B1012	ครอบเพิงแหงนกระเบื้องลอนคู่	แผ่น	64	-	สีต่างๆ
B1013	ครอบเพิงแหงนกระเบื้องลอนคู่	แผ่น	67	-	สีพิเศษ (สีประกายมุก)
B1014	ชนฝากระเบื้องลอนคู่	แผ่น	55	-	ซีซีเมนต์
B1015	ชนฝากระเบื้องลอนคู่	แผ่น	64	-	สีต่างๆ
B1016	ชนฝากระเบื้องลอนคู่	แผ่น	67	-	สีพิเศษ (สีประกายมุก)
-	<b>รางน้ำตะเฒ่ราง</b>				
B1017	รางน้ำสังกะสี กว้าง 4 นิ้ว	เมตร	260	-	.
B1018	รางน้ำสแตนเลส กว้าง 4 นิ้ว	เมตร	620	-	.
-	<b>อุปกรณ์ยึดกระเบื้องซีเมนต์เส้นใย</b>				
B1019	ขอยึดกระเบื้องลอนคู่ ยาว 8 นิ้ว - 10 นิ้ว	ตัว	6	-	.
B1020	ขอยึดกระเบื้องลอนคู่เคลือบสี ยาว 8 นิ้ว - 10 นิ้ว	ตัว	10	-	.
B1021	ขอยึดกระเบื้องลูกฟูกลอนเล็ก ยาว 6 นิ้ว - 8 นิ้ว	ตัว	7	-	.
B1022	สลักเกลียวยึดกระเบื้องลอนคู่	ตัว	7	-	.
B1023	สลักเกลียวยึดกระเบื้องลอนใหญ่ ยาว 16 นิ้ว	ตัว	9	-	.
B1024	สลักเกลียวและพุกรองกระเบื้องบานเกล็ด	ชุด	13	-	.
B1025	สลักเกลียวยึดครอบกระเบื้อง	ตัว	7	-	.
B1026	ตะปูเกลียวยึดกระเบื้องลอนคู่ ยาว 4 นิ้ว	ตัว	6	-	.
B1027	ตะปูเกลียวยึดกระเบื้องลูกฟูกลอนเล็ก ยาว 2 ½ นิ้ว - 3 นิ้ว	ตัว	6	-	.

"ผู้ที่น่าราคาวัสดุนี้ไปใช้ให้อยู่ในดุลยพินิจของผู้ใช้ และควรตรวจสอบราคาจากพาณิชย์จังหวัด (ท้องถิ่น) อีกครั้งหนึ่ง"

CODE	รายการ	หน่วย	ค่าวัสดุ	ค่าแรง	หมายเหตุ
<b>b</b>	<b>กระเบื้องคอนกรีต</b>				
B1028	กระเบื้องคอนกรีตลอนโค้งหรือลอนเหลี่ยม	แผ่น	10	-	สีแดงกุหลาบ - เทา
B1029	กระเบื้องคอนกรีตลอนโค้งหรือลอนเหลี่ยม	แผ่น	12	-	สีอื่น ๆ
B1030	กระเบื้องคอนกรีตลอนโค้งหรือลอนเหลี่ยม	แผ่น	33	-	สีน้ำเงินประใหม่
B1031	กระเบื้องคอนกรีตลอนก้ามกัว	แผ่น	13	-	สีอิฐอำไพ - สีน้ำตาล
B1032	กระเบื้องคอนกรีตลอนก้ามกัว	แผ่น	16	-	สีเขียวไพโรฟอกซ์
B1033	กระเบื้องคอนกรีตลอนนีโอคลาส	แผ่น	16	-	สีน้ำเงิน - สีมุกชมพู
B1034	กระเบื้องคอนกรีตลอนคลื่น	แผ่น	25	-	สีน้ำตาล
B1035	ครอบสันโค้ง	แผ่น	24	-	.
B1036	ครอบข้าง	แผ่น	24	-	.
B1037	ครอบข้างปิดชายคา	แผ่น	32	-	.
B1038	ครอบข้างปิดจั่ว	แผ่น	39	-	.
B1039	ครอบโค้งหางมณ	แผ่น	40	-	.
B1040	ครอบโค้ง 2 ทาง	แผ่น	32	-	.
B1041	ครอบโค้ง 3 ทาง	แผ่น	49	-	.
B1042	ครอบโค้ง 4 ทาง	แผ่น	49	-	.
B1043	ปูนปั้นครอบหลังคาตะเฆ่สัน	เมตร	580	-	รวมค่าแรง
B1044	รางน้ำสังกะสีตะเฆ่รางสำเร็จรูป	เมตร	390	-	รวมค่าแรง
B1045	แผ่นเสริมรอยต่อกันรั่ว	เมตร	330	-	รวมค่าแรง
-	<b>อุปกรณ์ยึดกระเบื้องคอนกรีต</b>				
B1046	ขอยึดกระเบื้องคอนกรีต	ตัว	2	-	.
B1047	ขอยึดเชิงชายกระเบื้องคอนกรีต	ตัว	5	-	.
B1048	ตะปูเกลียวยึดแป ก่อลงละ 500 ตัว	กล่อง	350	-	.
B1049	ตะปูเกลียวยึดกระเบื้องคอนกรีต 2.25 นิ้ว	ตัว	1	-	.
B1050	ตะปูเกลียวยึดกระเบื้องคอนกรีต ปลายสว่าน 2.5 นิ้ว	ตัว	2	-	.
B1051	ตะปูเกลียวยึดกระเบื้องคอนกรีต ปลายสว่าน 4 นิ้ว	ตัว	4	-	.
<b>b</b>	<b>กระเบื้องโปรงแสง</b>				
B1052	กระเบื้องโปรงแสงลอนคู่ ขนาด 0.50 ม. x 1.20 ม.	แผ่น	254	-	สีขาวใส - ขาวขุ่น
B1053	กระเบื้องโปรงแสงลอนคู่ ขนาด 0.50 ม. x 1.50 ม.	แผ่น	310	-	
B1054	กระเบื้องโปรงแสงลอนเล็ก ขนาด 0.54 ม. x 1.20 ม.	แผ่น	275	-	
B1055	กระเบื้องโปรงแสงลอนเล็ก ขนาด 0.54 ม. x 1.50 ม.	แผ่น	340	-	
B1056	กระเบื้องโปรงแสงลอนใหญ่ ขนาด 1.00 ม. x 1.20 ม.	แผ่น	530	-	
B1057	กระเบื้องโปรงแสงลอนใหญ่ ขนาด 1.00 ม. x 1.50 ม.	แผ่น	665	-	
B1058	กระเบื้องโปรงแสงลอนใหญ่ ขนาด 1.00 ม. x 1.80 ม.	แผ่น	800	-	
B1059	กระเบื้องโปรงแสงลอนสังกะสี ขนาด 0.65 ม. x 2.13 ม.	แผ่น	315	-	
B1060	กระเบื้องโปรงแสงลอนโค้ง - ลอนก้ามกัว - ลอนคลื่น	แผ่น	330	-	
B1061	กระเบื้องโปรงแสงลอนโค้งซีแพคโมเนีย ขนาด 0.33 ม. X 0.42 ม.	แผ่น	350	-	
B1062	กระเบื้องโปรงแสงลอนคู่ ขนาด 0.50 x 1.20 ม. สีขาวใส ขาวขุ่น	แผ่น	241	-	

"ผู้ที่นำราคาวัสดุนี้ไปใช้ให้อยู่ในดุลยพินิจของผู้ใช้ และควรตรวจสอบราคาจากพาณิชย์จังหวัด (ท้องถิ่น) อีกครั้งหนึ่ง"



CODE	รายการ	หน่วย	ค่าวัสดุ	ค่าแรง	หมายเหตุ
<b>b</b>	<b>หลังคาและแผ่นปิดข้างแผ่นเหล็กรีดลอน ( ROOF AND SIDING METAL SHEET )</b>				
B1063	แผ่นเหล็กรีดลอนเคลือบสี หนาไม่น้อยกว่า 0.4 มม.	ตร.ม.	290	70	หลังคาจั่ว
B1064	แผ่นเหล็กรีดลอนเคลือบสี หนาไม่น้อยกว่า 0.5 มม.	ตร.ม.	350	70	หลังคาจั่ว
B1065	แผ่นเหล็กรีดลอนเคลือบอะลูซิงค์ หนาไม่น้อยกว่า 0.4 มม.	ตร.ม.	230	70	หลังคาจั่ว
B1066	แผ่นเหล็กรีดลอนเคลือบอะลูซิงค์ หนาไม่น้อยกว่า 0.5 มม.	ตร.ม.	285	70	หลังคาจั่ว
B1067	แผ่นเหล็กรีดลอนเคลือบสี หนาไม่น้อยกว่า 0.4 มม.	ตร.ม.	315	80	หลังคาโค้ง
B1068	แผ่นเหล็กรีดลอนเคลือบสี หนาไม่น้อยกว่า 0.5 มม.	ตร.ม.	395	80	หลังคาโค้ง
B1069	แผ่นเหล็กรีดลอนเคลือบอะลูซิงค์ หนาไม่น้อยกว่า 0.4 มม.	ตร.ม.	260	80	หลังคาโค้ง
B1070	แผ่นเหล็กรีดลอนเคลือบอะลูซิงค์ หนาไม่น้อยกว่า 0.5 มม.	ตร.ม.	330	80	หลังคาโค้ง
B1071	ครอบมุม ( FLASHING ) กว้าง 60 ซม.	เมตร	260	50	เคลือบสี
B1072	ครอบมุม ( FLASHING ) กว้าง 60 ซม.	เมตร	220	50	เคลือบอะลูซิงค์
B1073	บานเกล็ด ( LOUVER )	เมตร	160	รวมค่าแรง	เคลือบสี
B1074	บานเกล็ด ( LOUVER )	เมตร	160	รวมค่าแรง	เคลือบอะลูซิงค์
B1075	หลังคาแผ่นใส ( SKY-LIGHT ) หนา 1.6 มม.	ตร.ม.	800	50	.
<b>b</b>	<b>แผ่นเหล็กเคลือบสังกะสีแผ่นลอน ขนาด 2.5 ฟุต x 5 ฟุต - 10 ฟุต</b>				
-	<b>ไม่ซุบสี</b>				
B1076	สังกะสีลูกฟูกลอนเล็ก หนา 0.40 มม.	ฟุต	22	-	เบอร์ 28
B1077	สังกะสีลูกฟูกลอนเล็ก หนา 0.25 มม.	ฟุต	22	-	เบอร์ 32
B1078	สังกะสีลูกฟูกลอนเล็ก หนา 0.25 มม.	ฟุต	22	-	เบอร์ 35
B1079	สังกะสีลูกฟูกลอนใหญ่ หนา 0.20 มม.	ฟุต	22	-	เบอร์ 35
-	<b>ซุบสี</b>				
B1080	สังกะสีลูกฟูกลอนเล็ก กว้าง 2.5 ฟุต หนา 0.20 มม.	ฟุต	25	-	เบอร์ 35
B1081	สังกะสีลูกฟูกลอนใหญ่ กว้าง 2.5 ฟุต หนา 0.20 มม.	ฟุต	25	-	เบอร์ 35
<b>b</b>	<b>วัสดุฉนวนกันความร้อน</b>				
B1082	แผ่นสะท้อนความร้อน อลูมิเนียม ด้านเดียว	ตร.ม.	42	20	.
B1083	แผ่นสะท้อนความร้อน อลูมิเนียม สองด้าน	ตร.ม.	65	20	.
B1084	ฉนวนกันความร้อนชนิด ( PE ) หนา 5 มม.	ตร.ม.	250	25	.
B1085	ฉนวนกันความร้อนชนิด ( PU ) หนา 25 มม.	ตร.ม.	280	25	.
B1086	ฉนวนกันความร้อนชนิด ( PU ) หนา 50 มม.	ตร.ม.	470	25	.
<b>b</b>	<b>ตะแกรง Wire Mesh (สำหรับรองรับฉนวนกันร้อน ที่ติดตั้งกับวัสดุฉนวนหลังคา)</b>				
B1087	ตะแกรง Wire Mesh เคลือบ PVC เบอร์ 18 ขนาดช่อง 25x25 มม.	ตร.ม.	80	-	.
<b>b</b>	<b>เชิงชาย - ปิดลอนกระเบื้อง ไม้เนื้อแข็ง</b>				
B1088	เชิงชายไม้เนื้อแข็ง ขนาด 1 นิ้ว x 6 นิ้ว + ทับเชิงชาย	เมตร	145	94	รวมทับเชิงชายไม้เนื้อแข็ง
B1089	เชิงชายไม้เนื้อแข็ง ขนาด 1 นิ้ว x 8 นิ้ว + ทับเชิงชาย	เมตร	216	94	รวมทับเชิงชายไม้เนื้อแข็ง
B1090	เชิงชายไม้เนื้อแข็ง ขนาด 1 นิ้ว x 10 นิ้ว + ทับเชิงชาย	เมตร	273	94	รวมทับเชิงชายไม้เนื้อแข็ง
B1091	เชิงชายไม้เนื้อแข็ง / ไม้สำเร็จรูป	เมตร	-	45	ขนาด 6" - 8" (แผ่นเดียว)
B1092	ปิดกันนก สำเร็จรูป / P.V.C.	เมตร	35	30	.
B1093	รางน้ำตะเสาสำเร็จรูป	เมตร	-	25	สแตนเลส / สังกะสี

"ผู้ที่น่าราคาวัสดุนี้ไปใช้ให้อยู่ในดุลยพินิจของผู้ใช้ และควรตรวจสอบราคาจากพาณิชย์จังหวัด (ท้องถิ่น) อีกครั้งหนึ่ง"

CODE	รายการ	หน่วย	ค่าวัสดุ	ค่าแรง	หมายเหตุ
<b>b</b>	<b>เชิงชายไม้สำเร็จรูป (สีธรรมชาติหรือสีรองพื้น)</b>				
B1094	เชิงชายไม้สำเร็จรูป ขนาด 17 x 150 x 3050 มม.	เมตร	67	73	รวมทับเชิงชายไม้สำเร็จรูป
B1095	เชิงชายไม้สำเร็จรูป ขนาด 17 x 200 x 3050 มม.	เมตร	90	73	รวมทับเชิงชายไม้สำเร็จรูป
<b>b</b>	<b>รางรับน้ำฝน และท่อรับน้ำฝน</b>				
-	<b>รางสังกะสี</b>				
B1096	รางน้ำสังกะสี เบอร์ 26 กว้าง 5 นิ้ว	เมตร	350	25	พร้อมขอรัตราง
B1097	รางน้ำสังกะสี เบอร์ 26 กว้าง 6 นิ้ว	เมตร	400	25	พร้อมขอรัตราง
B1098	รางน้ำสังกะสี เบอร์ 28 กว้าง 5 นิ้ว	เมตร	300	25	พร้อมขอรัตราง
B1099	รางน้ำสังกะสี เบอร์ 28 กว้าง 6 นิ้ว	เมตร	350	25	พร้อมขอรัตราง
B1100	ท่อรับน้ำฝนสังกะสี เบอร์ 28 ขนาด Ø 3 นิ้ว	เมตร	250	25	พร้อมแหวนรัดท่อ
B1101	ท่อรับน้ำฝนสังกะสี เบอร์ 28 ขนาด Ø 4 นิ้ว	เมตร	350	25	พร้อมแหวนรัดท่อ
-	<b>รางสแตนเลส</b>				
B1102	รางน้ำสแตนเลส หน้า 1 มม. กว้าง 5 นิ้ว	เมตร	700	25	พร้อมขอรัตราง
B1103	รางน้ำสแตนเลส หน้า 1 มม. กว้าง 6 นิ้ว	เมตร	800	25	พร้อมขอรัตราง
B1104	ท่อรับน้ำฝนสแตนเลส หน้า 0.5 มม. ขนาด Ø 3 นิ้ว	เมตร	400	25	พร้อมแหวนรัดท่อ
B1105	ท่อรับน้ำฝนสแตนเลส หน้า 0.5 มม. ขนาด Ø 4 นิ้ว	เมตร	500	25	พร้อมแหวนรัดท่อ
<b>b</b>	<b>ค่าติดตั้งกระเบื้องหลังคา</b>				
-	<b>กระเบื้องลอนคู่ - กระเบื้องลูกฟูก</b>				
B1106	ทรงจั่ว	ตร.ม.	-	45	.
B1107	ปั้นหย่า	ตร.ม.	-	50	.
B1108	ทรงไทย	ตร.ม.	-	55	.
-	<b>สังกะสี</b>				
B1109	ทรงจั่ว, ทรงไทย, ปั้นหย่า, ทรงเพิงหมาแหงน (ทุกขนาด)	ตร.ม.	-	23	.
-	<b>กระเบื้องคอนกรีต</b>				
B1110	ทรงจั่ว, ทรงไทย, ปั้นหย่า, ทรงเพิงหมาแหงน	ตร.ม.	-	74	.
B1111	ครอบข้าง, ครอบชนผนัง	เมตร	-	74	.
B1112	ครอบสันโค้ง, ตะเข้สัน, (รวมค่าแรงปูนทราย, ทาสี)	เมตร	-	74	.
B1113	ตัดกระเบื้องตะเข้ราง, ครอบชนผนัง	เมตร	-	74	.

CODE	รายการ	หน่วย	ค่าวัสดุ	ค่าแรง	หมายเหตุ
B2.	2.2 งานฝ้าเพดาน และแผงบังแดด				
b	ฝ้าเพดานโครงคร่าวไม้เนื้อแข็ง				
-	แผ่นยิปซัมบอร์ด ฉาบเรียบรอยต่อ				
B2000	ฝ้ายิปซัมบอร์ด หน้า 9 มม.คร่าวไม้เนื้อแข็ง	ตร.ม.	402	97	ธรรมดา
B2001	ฝ้ายิปซัมบอร์ด หน้า 9 มม.คร่าวไม้เนื้อแข็ง	ตร.ม.	406	97	มีพอยต์
B2002	ฝ้ายิปซัมบอร์ด หน้า 9 มม.คร่าวไม้เนื้อแข็ง	ตร.ม.	433	97	ทนความชื้น
B2003	ฝ้ายิปซัมบอร์ด หน้า 12 มม.คร่าวไม้เนื้อแข็ง	ตร.ม.	406	97	ธรรมดา
B2004	ฝ้ายิปซัมบอร์ด หน้า 12 มม.คร่าวไม้เนื้อแข็ง	ตร.ม.	461	97	มีพอยต์
B2005	ฝ้ายิปซัมบอร์ด หน้า 12 มม.คร่าวไม้เนื้อแข็ง	ตร.ม.	461	97	ทนความชื้น
B2006	ฝ้ายิปซัมบอร์ด หน้า 12 มม.คร่าวไม้เนื้อแข็ง	ตร.ม.	486	97	ทนไฟ
-	แผ่นกระเบื้องซีเมนต์เส้นใยแผ่นเรียบ				
B2007	ฝ้ากระเบื้องซีเมนต์เส้นใยแผ่นเรียบ หน้า 4 มม.คร่าวไม้เนื้อแข็ง	ตร.ม.	337	92	ตีเว้นร่อง = 94 บาท
B2008	ฝ้ากระเบื้องซีเมนต์เส้นใยแผ่นเรียบ หน้า 6 มม.คร่าวไม้เนื้อแข็ง	ตร.ม.	362	92	ตีเว้นร่อง = 94 บาท
-	ระแนงไม้				
B2009	ฝ้าระแนงไม้เนื้อแข็ง ขนาด 1/2 นิ้ว x 2 นิ้ว คร่าวไม้เนื้อแข็ง	ตร.ม.	449	167	เว้นร่อง
B2010	ฝ้าระแนงไม้เนื้อแข็ง ขนาด 1 นิ้ว x 4 นิ้ว คร่าวไม้เนื้อแข็ง	ตร.ม.	742	162	เข้าลิ้น
b	ฝ้าเพดานโครงคร่าวโลหะชุบสังกะสี				
-	แผ่นยิปซัมบอร์ด ฉาบเรียบรอยต่อ				
B2011	ฝ้ายิปซัมบอร์ดหน้า 9 มม. คร่าวโลหะชุบสังกะสี	ตร.ม.	298	75	ธรรมดา
B2012	ฝ้ายิปซัมบอร์ดหน้า 9 มม. คร่าวโลหะชุบสังกะสี	ตร.ม.	318	75	มีพอยต์
B2013	ฝ้ายิปซัมบอร์ดหน้า 9 มม. คร่าวโลหะชุบสังกะสี	ตร.ม.	343	75	ทนความชื้น
B2014	ฝ้ายิปซัมบอร์ดหน้า 12 มม. คร่าวโลหะชุบสังกะสี	ตร.ม.	318	75	ธรรมดา
B2015	ฝ้ายิปซัมบอร์ดหน้า 12 มม. คร่าวโลหะชุบสังกะสี	ตร.ม.	371	75	มีพอยต์
B2016	ฝ้ายิปซัมบอร์ดหน้า 12 มม. คร่าวโลหะชุบสังกะสี	ตร.ม.	371	75	ทนความชื้น
B2017	ฝ้ายิปซัมบอร์ดหน้า 12 มม. คร่าวโลหะชุบสังกะสี	ตร.ม.	395	75	ทนไฟ
-	แผ่นกระเบื้องซีเมนต์เส้นใยแผ่นเรียบ				
B2018	ฝ้ากระเบื้องซีเมนต์เส้นใยแผ่นเรียบ หน้า 4 มม.คร่าวโลหะชุบสังกะสี	ตร.ม.	253	75	.
B2019	ฝ้ากระเบื้องซีเมนต์เส้นใยแผ่นเรียบ หน้า 4 มม. ตีเว้นร่อง ยานาแวนโพลียูรีเทนซิลแลนท์ คร่าวโลหะชุบสังกะสี	ตร.ม.	272	75	.
B2020	ฝ้ากระเบื้องซีเมนต์เส้นใยแผ่นเรียบ หน้า 6 มม.คร่าวโลหะชุบสังกะสี	ตร.ม.	278	75	.
B2021	ฝ้ากระเบื้องซีเมนต์เส้นใยแผ่นเรียบ หน้า 6 มม. ตีเว้นร่อง ยานาแวนโพลียูรีเทนซิลแลนท์ คร่าวโลหะชุบสังกะสี	ตร.ม.	296	75	.
-	ระแนงเหล็ก				
B2022	ฝ้าระแนงเหล็กชุบสังกะสีอบสี	ตร.ม.	1,749	รวมค่าติดตั้ง	พร้อมโครงคร่าว

"ผู้ให้นำราคาวัสดุนี้ไปใช้ให้อยู่ในดุลยพินิจของผู้ใช้ และควรตรวจสอบราคาจากพาณิชย์จังหวัด (ท้องถิ่น) อีกครั้งหนึ่ง"

CODE	รายการ	หน่วย	ค่าวัสดุ	ค่าแรง	หมายเหตุ
b	<b>ฝ้าเพดานโครงคร่าวอลูมิเนียม ที.บาร์ (T-BAR)</b>				
-	<b>แผ่นยิปซัมบอร์ด</b>				
B2023	ฝ้ายิปซัมบอร์ด หนา 9 มม. คร่าวอลูมิเนียม ที บาร์	ตร.ม.	286	52	ธรรมดา
B2024	ฝ้ายิปซัมบอร์ด หนา 9 มม. คร่าวอลูมิเนียม ที บาร์	ตร.ม.	304	52	มีพอยล์
B2025	ฝ้ายิปซัมบอร์ด หนา 9 มม. คร่าวอลูมิเนียม ที บาร์	ตร.ม.	326	52	ทนความชื้น
B2026	ฝ้ายิปซัมบอร์ด หนา 12 มม. คร่าวอลูมิเนียม ที บาร์	ตร.ม.	304	52	ธรรมดา
B2027	ฝ้ายิปซัมบอร์ด หนา 12 มม. คร่าวอลูมิเนียม ที บาร์	ตร.ม.	349	52	มีพอยล์
B2028	ฝ้ายิปซัมบอร์ด หนา 12 มม. คร่าวอลูมิเนียม ที บาร์	ตร.ม.	319	52	ทนความชื้น
-	<b>แผ่นกระเบื้องซีเมนต์เส้นใยแผ่นเรียบ</b>				
B2029	ฝ้ากระเบื้องซีเมนต์เส้นใยแผ่นเรียบ หนา 4 มม. คร่าวทีบาร์	ตร.ม.	248	52	.
B2030	ฝ้ากระเบื้องซีเมนต์เส้นใยแผ่นเรียบ หนา 6 มม. คร่าวทีบาร์	ตร.ม.	268	52	.
-	<b>ฝ้าเพดานฉาบปูนและยาแนว (ใต้ท้องพื้น)</b>				
B2031	ฉาบปูนเพดาน ค.ส.ล. (สูงไม่เกิน 3.00 เมตร)	ตร.ม.	100	87	สูง 3.01-5.00 เมตร=99บาท
B2032	อุดแต่งยาแนวใต้พื้นสำเร็จรูป	ตร.ม.	24	30	.
-	<b>ฝ้าเพดานอคูสติคบอร์ด (คร่าวทีบาร์)</b>				
B2033	ฝ้าเพดานอคูสติคบอร์ด หนาไม่น้อยกว่า 12.5 มม. ขนาด 0.60 x 0.60 เมตร	ตร.ม.	398	90	ชนิดขอบตรง
B2034	ฝ้าเพดานอคูสติคบอร์ด หนาไม่น้อยกว่า 12.5 มม. ขนาด 0.60 x 1.20 เมตร	ตร.ม.	409	170	
B2035	ฝ้าเพดานอคูสติคบอร์ด หนาไม่น้อยกว่า 15.5 มม. ขนาด 0.60 x 0.60 เมตร	ตร.ม.	509	100	
B2036	ฝ้าเพดานอคูสติคบอร์ด หนาไม่น้อยกว่า 15.5 มม. ขนาด 0.60 x 1.20 เมตร	ตร.ม.	527	190	
b	<b>แผงบังแดดคร่าวไม้เนื้อแข็ง</b>				
B2037	แผงบังแดดคร่าวไม้เนื้อแข็งแผ่นกระเบื้องเส้นใยแผ่นเรียบ หนา 4 มม.	ตร.ม.	418	92	.
B2038	แผงบังแดดคร่าวไม้เนื้อแข็งแผ่นกระเบื้องเส้นใยแผ่นเรียบ หนา 6 มม.	ตร.ม.	440	92	.
B2039	แผงบังแดดคร่าวไม้เนื้อแข็งแผ่นขึ้นไม้อัดความหนาแน่นสูง หนา 8 มม.	ตร.ม.	470	94	.
B2040	แผงบังแดดคร่าวไม้เนื้อแข็งแผ่นขึ้นไม้อัดความหนาแน่นสูง หนา 10 มม.	ตร.ม.	508	94	.
b	<b>แผงบังแดดคร่าวเหล็กฉาก</b>				
B2041	แผงบังแดดคร่าวเหล็กฉากแผ่นกระเบื้องเส้นใยแผ่นเรียบ หนา 4 มม.	ตร.ม.	473	92	หนาไม่เกิน 6 มม.
B2042	แผงบังแดดคร่าวเหล็กฉากแผ่นกระเบื้องเส้นใยแผ่นเรียบ หนา 6 มม.	ตร.ม.	495	92	หนาไม่เกิน 6 มม.
B2043	แผงบังแดดคร่าวเหล็กฉากแผ่นขึ้นไม้อัดความหนาแน่นสูง หนา 8 มม.	ตร.ม.	525	94	.
B2044	แผงบังแดดคร่าวเหล็กฉากแผ่นขึ้นไม้อัดความหนาแน่นสูง หนา 10 มม.	ตร.ม.	562	94	.
b	<b>แผงบังแดดอลูมิเนียม</b>				
B2045	แผงบังแดดอลูมิเนียมเคลือบสีแบบตัว C (พร้อมโครงคร่าว)	ตร.ม.	1,655	-	รวมค่าติดตั้ง
B2046	แผงบังแดดอลูมิเนียมเคลือบสีแบบตัว Z (พร้อมโครงคร่าว)	ตร.ม.	1,655	-	รวมค่าติดตั้ง
b	<b>บัวฝ้าเพดานไม้</b>				
B2047	บัวฝ้าเพดานไม้ ขนาด 1/2 x 2 นิ้ว - 3 นิ้ว	เมตร	27	45	.
B2048	บัวฝ้าเพดานสำเร็จรูป ขนาด 1/2 x 2 นิ้ว - 3 นิ้ว	เมตร	33	40	.

"ผู้ที่น่าราคาวัสดุนี้ไปใช้ให้อยู่ในดุลยพินิจของผู้ใช้ และควรตรวจสอบราคาจากพาณิชย์จังหวัด (ท้องถิ่น) อีกครั้งหนึ่ง"

CODE	รายการ	หน่วย	ค่าวัสดุ	ค่าแรง	หมายเหตุ
B3.	2.3 งานพื้น				
b	ผิวพื้นขัดมันและขัดหยาบ				
B3000	พื้นขัดมันผสมน้ำยากันซึม	ตร.ม.	123	82	
B3001	พื้นปูนทราย ปรับระดับ พร้อมขัดหยาบ	ตร.ม.	109	64	
B3002	พื้นปูนทราย ปรับระดับ พร้อมขัดมัน	ตร.ม.	113	87	
B3003	ขัดหยาบผิวพื้น (ไม่รวมปูนทรายฯ)	ตร.ม.	-	30	บนพื้น ค.ส.ล.
B3004	ขัดมันเรียบผิวพื้น (ไม่รวมปูนทรายฯ)	ตร.ม.	-	40	บนพื้น ค.ส.ล.
B3005	ขีดร่องลายก้างปลา (ไม่รวมปูนทรายฯ)	ตร.ม.	-	45	บนพื้น ค.ส.ล.
b	ผิวพื้นหินขัด - หินล้าง - ทรายล้าง ( พร้อมเส้นแบ่งแนว )				
B3006	พื้นผิวหินขัด หน้า 1 ซม. (รวมปูนทราย + ผึ่งเส้น พีวีซี)	ตร.ม.	453	161	มีลวดลาย = 198 บาท
B3007	พื้นผิวหินล้าง (รวมปูนทราย + ผึ่งเส้น พีวีซี)	ตร.ม.	451	104	มีลวดลาย = 158 บาท
B3008	พื้นผิวทรายล้าง, กรวดล้าง (รวมปูนทราย + ผึ่งเส้น พีวีซี)	ตร.ม.	394	104	มีลวดลาย = 158 บาท
b	ผิวพื้นปูกระเบื้องเคลือบ				
B3009	พื้นปูกระเบื้องเคลือบ ขนาด 4 นิ้ว x 4 นิ้ว	ตร.ม.	314	193	รวมปูนทราย
B3010	พื้นปูกระเบื้องเคลือบ ขนาด 8 นิ้ว x 8 นิ้ว	ตร.ม.	350	158	รวมปูนทราย
B3011	พื้นปูกระเบื้องเคลือบ ขนาด 12 นิ้ว x 12 นิ้ว	ตร.ม.	350	158	รวมปูนทราย
B3012	พื้นปูกระเบื้องเคลือบ ขนาด 16 นิ้ว x 16 นิ้ว	ตร.ม.	376	158	รวมปูนทราย
B3013	พื้นปูกระเบื้องปูสลับ - ทรายล้าง / กรวดล้าง / หินล้าง	ตร.ม.	302	201	รวมปูนทราย
b	ผิวพื้นปู Porcelain (ฟ็อกเลน)				
B3014	พื้นปู Porcelain (ฟ็อกเลน) ขนาด 12"x12"	ตร.ม.	469	184	รวมปูนทราย
B3015	พื้นปู Porcelain (ฟ็อกเลน) ขนาด 16"x16"	ตร.ม.	496	184	รวมปูนทราย
B3016	พื้นปู Porcelain (ฟ็อกเลน) ขนาด 18"x18"	ตร.ม.	513	217	รวมปูนทราย
B3017	พื้นปู Porcelain (ฟ็อกเลน) ขนาด 20"x20"	ตร.ม.	529	217	รวมปูนทราย
B3018	พื้นปู Porcelain (ฟ็อกเลน) ขนาด 24"x24" ขึ้นไป	ตร.ม.	606	222	รวมปูนทราย
b	ผิวพื้นปูหินอ่อน - หินแกรนิต หน้า 2 ซม. ( ในประเทศ )				
B3019	พื้นปูแผ่นหินอ่อน ขนาด 30 x 60 ซม. และ 40 x 80 ซม.	ตร.ม.	1,133	207	ขนาด 0.30 x 0.30 ม.และ
B3020	พื้นปูแผ่นหินแกรนิตสีเทาขาว ขนาด 30 x 60 ซม. และ 40 x 80 ซม.	ตร.ม.	1,983	207	ขนาด 0.40 x 0.40 ม.
B3021	พื้นปูแผ่นหินแกรนิตสีดำ ขนาด 30 x 60 ซม. และ 40 x 80 ซม.	ตร.ม.	2,663	207	ค่าแรง = 172 บาท
b	ผิวพื้นปูกระเบื้องหินขัดสำเร็จรูป - กระเบื้องดินเผา				
B3022	พื้นปูกระเบื้องหินขัดสำเร็จรูป ขนาด 30 x 30 ซม.	ตร.ม.	624	192	รวมปูนทราย
B3023	พื้นปูหินขัดสำเร็จรูป ขนาด 40 x 40 ซม.	ตร.ม.	1,013	192	รวมปูนทราย
B3024	พื้นปูกระเบื้องดินเผา ขนาด 6 x 6 นิ้ว ( ด้านเกรียน )	ตร.ม.	510	159	รวมปูนทราย
b	ผิวพื้นปูกระเบื้องยาง ( รวมปูนทรายรองพื้นขัดมัน )				
B3025	พื้นปูกระเบื้องยาง ขนาด 0.30x0.30 ม. หน้า 2.0 มม.	ตร.ม.	393	50	มากกว่า 100 ตร.ม.
B3026	พื้นปูกระเบื้องยาง ขนาด 0.30x0.30 ม. หน้า 2.5 มม.	ตร.ม.	451	50	ค่าแรง = 40 บาท
B3027	พื้นปูกระเบื้องยางชนิดมัน หน้า 2.0 มม.	ตร.ม.	530	120	มากกว่า 100 ตร.ม.
B3028	พื้นปูกระเบื้องยางชนิดมัน หน้า 2.5 มม.	ตร.ม.	632	120	ค่าแรง = 100 บาท

\*ผู้ให้นำราคาวัสดุนี้ไปใช้ให้อยู่ในดุลยพินิจของผู้ใช้ และควรตรวจสอบราคาจากพาณิชย์จังหวัด (ท้องถิ่น) อีกครั้งหนึ่ง

CODE	รายการ	หน่วย	ค่าวัสดุ	ค่าแรง	หมายเหตุ
<b>b</b>	<b>ผิวพื้นปูนปาร์เก้ไม้ ( ไม่รวมค่าขัดพื้น และค่าลงน้ำยาเคลือบผิว)</b>				
-	<b>ไม้แดง (น้อยกว่า 100 ตร.ม.)</b>				
B3029	พื้นปูนปาร์เก้ไม้แดง หน้า 19 มม. ขนาด 1 1/4"X8 1/2"	ตร.ม.	616	115	มากกว่า 100 ตร.ม.ขึ้นไป ค่าแรง 95 บาท/ตร.ม.
B3030	พื้นปูนปาร์เก้ไม้แดง หน้า 19 มม. ขนาด 1 3/4"X10"	ตร.ม.	671	115	
B3031	พื้นปูนปาร์เก้ไม้แดง หน้า 19 มม. ขนาด 1 3/4"X12"	ตร.ม.	781	115	
-	<b>ไม้มะค่า (น้อยกว่า 100 ตร.ม.)</b>				
B3032	พื้นปูนปาร์เก้ไม้มะค่า หน้า 19 มม. ขนาด 1 3/4"X12"	ตร.ม.	1,188	115	มากกว่า 100 ตร.ม.ขึ้นไป ค่าแรง 95 บาท/ตร.ม.
B3033	พื้นปูนปาร์เก้ไม้มะค่า หน้า 19 มม. ขนาด 1"X4"X14"	ตร.ม.	1,672	115	
B3034	พื้นปูนปาร์เก้ไม้มะค่า หน้า 19 มม. ขนาด 1"X4"X45"	ตร.ม.	1,793	115	
B3035	พื้นปูนปาร์เก้ไม้มะค่า หน้า 19 มม. ขนาด 1"X4"X60"	ตร.ม.	1,826	115	
B3036	พื้นปูนปาร์เก้ไม้มะค่า หน้า 19 มม. ขนาด 1"X4"X90"	ตร.ม.	2,783	115	
-	<b>ไม้ประดู่ (น้อยกว่า 100 ตร.ม.)</b>				
B3037	พื้นปูนปาร์เก้ไม้ประดู่ หน้า 19 มม. ขนาด 1 3/4"X12"	ตร.ม.	990	115	มากกว่า 100 ตร.ม.ขึ้นไป ค่าแรง 95 บาท/ตร.ม.
-	<b>ไม้สัก (น้อยกว่า 100 ตร.ม.)</b>				
B3038	พื้นปูนปาร์เก้ไม้สัก หน้า 19 มม. ขนาด 1 3/4"X12"	ตร.ม.	1,188	115	มากกว่า 100 ตร.ม.ขึ้นไป
B3039	พื้นปูนปาร์เก้ไม้สัก หน้า 19 มม. ขนาด 4"X14"	ตร.ม.	1,903	115	ค่าแรง 95 บาท/ตร.ม.
<b>b</b>	<b>ผิวพื้นปูโมเสกไม้ ( ไม่รวมค่าขัดพื้น และค่าลงน้ำยาเคลือบผิว) (น้อยกว่า 100 ตร.ม.)</b>				
B3040	พื้นปูโมเสกไม้แดง ขนาด 6 นิ้ว	ตร.ม.	396	115	มากกว่า 100 ตร.ม.ขึ้นไป
B3041	พื้นปูโมเสกไม้เบญจพรรณ ขนาด 4 1/2 นิ้ว	ตร.ม.	286	115	ค่าแรง 95 บาท/ตร.ม.
<b>b</b>	<b>ผิวพื้น FLOOR HARDENER</b>				
B3042	พื้น FLOOR HARDENER โรยผง 5 กก./ ตร.ม.	ตร.ม.	79	61	
B3043	พื้น FLOOR HARDENER โรยผง 7 กก./ ตร.ม.	ตร.ม.	102	61	
<b>b</b>	<b>ผิวพื้น EPOXZY COATING</b>				
B3044	พื้น EPOXZY COATING 300 MICRON	ตร.ม.	200	-	ราคารวมค่าแรง
B3045	พื้น EPOXZY COATING 500 MICRON	ตร.ม.	250	-	
B3046	พื้น EPOXZY COATING 800 MICRON	ตร.ม.	300	-	
<b>b</b>	<b>ผิวพื้น EPOXZY SELF - LEVELING</b>				
B3047	พื้น EPOXZY SELF - LEVELING 2 มม.	ตร.ม.	450	-	ราคาเพิ่มตามความหนา
B3048	พื้น EPOXZY SELF - LEVELING 3 มม.	ตร.ม.	550	-	มีดลิเมตรละ 100 บาท
<b>b</b>	<b>ผิวพื้น PU SELF - LEVELING</b>				
B3049	พื้น PU SELF- LEVELING 3 มม.	ตร.ม.	500	-	ราคารวมค่าแรง
B3050	พื้น PU SPORT 6 มม.	ตร.ม.	2,000	-	

"ผู้ให้นำราคาวัสดุนี้ไปใช้ให้อยู่ในดุลยพินิจของผู้ใช้ และควรตรวจสอบราคาจากพาณิชย์จังหวัด (ท้องถิ่น) อีกครั้งหนึ่ง"

CODE	รายการ	หน่วย	ค่าวัสดุ	ค่าแรง	หมายเหตุ
b	<b>พื้นไม้เข้าลิ้นวางบนตงไม้ ( ราคายังไม่รวมไม้ตง ) (น้อยกว่า 100 ตร.ม.)</b>				
B3051	พื้นไม้เนื้อแข็งเข้าลิ้นวางบนตงไม้เนื้อแข็ง	ตร.ม.	953	188	มากกว่า 100 ตร.ม.ขึ้นไป
B3052	พื้นไม้แดงเข้าลิ้นวางบนตงไม้เนื้อแข็ง	ตร.ม.	3,213	188	ค่าแรง 120 บาท/ตร.ม.
B3053	พื้นไม้ตะเคียนทองวางบนตงไม้เนื้อแข็ง	ตร.ม.	2,680	167	มากกว่า 100 ตร.ม.ขึ้นไป ค่าแรง 95 บาท/ตร.ม.
B3054	พื้นไม้มะค่าวางบนตงไม้เนื้อแข็ง	ตร.ม.	2,008	167	
B3055	พื้นไม้สักวางบนตงไม้เนื้อแข็ง	ตร.ม.	6,021	167	
b	<b>ค่าแรงขัดพื้นไม้ (ด้วยเครื่องจักร)</b>				
B3056	ค่าขัดพื้นไม้ (ด้วยเครื่องจักร)	ตร.ม.	-	50	พื้นที่ 80 ตร.ม.ขึ้นไป
		ตร.ม.	-	70	พื้นที่น้อยกว่า 80 ตร.ม.
b	<b>คอนกรีตบล็อกปูพื้น (รวมทรายปรับระดับ 5 ซม.)</b>				
B3057	พื้นถนนหรือทางเท้าปูบล็อก หน้า 6 ซม.	ตร.ม.	450	55	สีซีเมนต์
B3058	พื้นถนนหรือทางเท้าปูบล็อก หน้า 6 ซม.	ตร.ม.	529	55	สีต่าง ๆ
B3059	พื้นถนนหรือทางเท้าปูบล็อก หน้า 10 ซม.	ตร.ม.	806	55	สีซีเมนต์
B3060	พื้นถนนหรือทางเท้าปูบล็อก หน้า 10 ซม.	ตร.ม.	845	55	สีต่าง ๆ
b	<b>ขอบคันทึนคอนกรีต ทรงมน ขนาด 0.15x0.30x1.00 เมตร</b>				
B3061	ขอบคันทึนคอนกรีต ยาว 1.00 เมตร	ท่อน	170	50	.
b	<b>วัสดุเส้นแบ่งแนว ยาวเส้นละ 2.00 เมตร</b>				
B3062	เส้นแบ่งแนวพีวีซี 6 มม.	เส้น	26	-	.
B3063	เส้นแบ่งแนวพีวีซี 10 มม.	เส้น	28	-	.
B3064	เส้นแบ่งแนวทองเหลือง	เส้น	220	-	.
B4.	<b>2.4 งานผนัง</b>				
b	<b>ผนังก่ออิฐ</b>				
B4000	ผนังก่ออิฐมอญ ครึ่งแผ่น	ตร.ม.	284	94	รั้ว - กำแพง ค่าแรง = 78 บาท
B4001	ผนังก่ออิฐมอญ เต็มแผ่น	ตร.ม.	584	176	รั้ว - กำแพง ค่าแรง = 130 บาท
B4002	ผนังก่ออิฐดินเผา	ตร.ม.	887	89	ชนิดทนไฟ
B4003	ผนังก่ออิฐแดงกลวง	ตร.ม.	266	89	.
B4004	ผนังก่ออิฐแดงกลวง เต็มแผ่น	ตร.ม.	584	162	.
b	<b>ผนังก่อเซรามิค</b>				
B4005	ผนังก่อเซรามิคบล็อก ผิวฉาบ	ตร.ม.	486	55	.
B4006	ผนังก่อเซรามิคบล็อก ผิวเคลือบ	ตร.ม.	666	55	.

"ผู้ให้นำราคาวัสดุนี้ไปใช้ให้อยู่ในดุลยพินิจของผู้ใช้ และควรตรวจสอบราคาจากพาณิชย์จังหวัด (ท้องถิ่น) อีกครั้งหนึ่ง"

CODE	รายการ	หน่วย	ค่าวัสดุ	ค่าแรง	หมายเหตุ
<b>b</b>	<b>ผนังก่อคอนกรีตบล็อก</b>				
B4007	ผนังก่อคอนกรีตบล็อก 2 ชั้น เต็มหน้าเสา, คาน	ตร.ม.	264	120	.
B4008	ผนังก่อคอนกรีตบล็อก 2 ชั้น เต็มหน้าเสา, คาน ไขว้แนว	ตร.ม.	264	149	.
B4009	ผนังก่อคอนกรีตบล็อก หน้า 7 ซม.	ตร.ม.	132	84	รั้ว - กำแพง ค่าแรง = 69 บาท
B4010	ผนังก่อคอนกรีตบล็อก หน้า 7 ซม. ไขว้แนว	ตร.ม.	132	94	.
B4011	ผนังก่อคอนกรีตบล็อก หน้า 9 ซม.	ตร.ม.	223	91	รั้ว - กำแพง ค่าแรง = 77 บาท
B4012	ผนังก่อคอนกรีตบล็อก หน้า 9 ซม. ไขว้แนว	ตร.ม.	223	94	.
B4013	ผนังก่อคอนกรีตบล็อก หน้า 19 ซม.	ตร.ม.	314	103	รั้ว - กำแพง ค่าแรง = 97 บาท
B4014	ผนังก่อคอนกรีตบล็อก หน้า 19 ซม. ไขว้แนว	ตร.ม.	314	105	.
<b>b</b>	<b>ผนังก่อบล็อก ( ผนังก่อคอนกรีตมวลเบา )</b>				
B4015	ผนังก่อคอนกรีตมวลเบา ขนาด 20 ซม. X 60 ซม. หน้า 7.5 ซม. G4	ตร.ม.	273	56	รั้ว - กำแพง ค่าแรง = 53 บาท
B4016	ผนังก่อคอนกรีตมวลเบา ขนาด 20 ซม. x 60 ซม. หน้า 10.0 ซม. G4	ตร.ม.	376	60	รั้ว - กำแพง ค่าแรง = 56 บาท
B4017	ผนังก่อคอนกรีตมวลเบา ขนาด 20 ซม. x 60 ซม. หน้า 12.5 ซม. G4	ตร.ม.	471	63	รั้ว - กำแพง ค่าแรง = 61 บาท
B4018	ผนังก่อคอนกรีตมวลเบา ขนาด 20 ซม. x 60 ซม. หน้า 20.0 ซม. G4	ตร.ม.	754	78	รั้ว - กำแพง ค่าแรง = 75 บาท
B4019	ผนังก่อคอนกรีตมวลเบา ขนาด 20 ซม. X 60 ซม. หน้า 7.5 ซม. G2	ตร.ม.	247	56	รั้ว - กำแพง ค่าแรง = 61 บาท
B4020	ผนังก่อคอนกรีตมวลเบา ขนาด 20 ซม. x 60 ซม. หน้า 10.0 ซม. G2	ตร.ม.	335	60	รั้ว - กำแพง ค่าแรง = 75 บาท
<b>b</b>	<b>ผนังก่อคอนกรีตบล็อกกันฝน</b>				
B4021	ผนังก่อคอนกรีตบล็อกกันฝน หน้า 9 ซม.	ตร.ม.	343	89	.
B4022	ผนังก่อคอนกรีตบล็อกกันฝนลื่นคู่ หน้า 9 ซม.	ตร.ม.	356	89	.
B4023	ผนังก่อคอนกรีตบล็อกโปร่งมีลวดลาย หน้า 9 ซม.	ตร.ม.	356	89	.
<b>b</b>	<b>ผนังก่อบล็อกแก้ว</b>				
B4024	ผนังก่อบล็อกแก้วสีขาว ขนาด 6"x6"	ตร.ม.	1,560	240	.
B4025	ผนังก่อบล็อกแก้วสีขาว ขนาด 8"x8"	ตร.ม.	1,490	212	.
B4026	ผนังก่อบล็อกแก้วสีขาว ขนาด 12"x12"	ตร.ม.	955	150	.
<b>b</b>	<b>ผนังบุกระเบื้องเคลือบ (ไม่รวมงานฉาบ ปูนรองพื้น)</b>				
B4027	ผนังบุกระเบื้องเคลือบ ขนาด 4 นิ้ว x 4 นิ้ว	ตร.ม.	310	201	.
B4028	ผนังบุกระเบื้องเคลือบ ขนาด 4 นิ้ว x 8 นิ้ว	ตร.ม.	312	201	.
B4029	ผนังบุกระเบื้องเคลือบ ขนาด 8 นิ้ว x 8 นิ้ว	ตร.ม.	315	166	.
B4030	ผนังบุกระเบื้องเคลือบ ขนาด 8 นิ้ว x 10 นิ้ว	ตร.ม.	324	166	.
B4031	ผนังบุกระเบื้องเคลือบ ขนาด 12 นิ้ว x 12 นิ้ว	ตร.ม.	333	181	.
<b>b</b>	<b>ผนังบุอิฐประดับ</b>				
B4032	ผนังบุอิฐประดับ	ตร.ม.	799	220	.
B4033	ผนังบุกระเบื้องดินเผาแบบไม่เคลือบ ขนาด 4 นิ้วx4นิ้ว	ตร.ม.	563	183	.
B4034	ผนังบุกระเบื้องดินเผาแบบเคลือบ ขนาด 4นิ้วx4นิ้ว	ตร.ม.	954	183	.
<b>b</b>	<b>ผนังบุแผ่นหินอ่อน - หินแกรนิต หน้า 2 ซม. ( ในประเทศ )</b>				
B4035	ผนังบุแผ่นหินอ่อน-หินแกรนิต ขนาด 0.30 ม. x 0.30 ม., 0.40 x 0.40 ม.	ตร.ม.	1,230	265	.
B4036	ผนังบุแผ่นหินอ่อน-หินแกรนิต ขนาด 0.30 ม. x 0.60 ม., 0.40 x 0.80 ม.	ตร.ม.	1,450	302	( สีเทา-ดำ )

"ผู้ให้นำราคาวัสดุนี้ไปใช้ให้อยู่ในดุลยพินิจของผู้ใช้ และควรตรวจสอบราคาจากพาณิชย์จังหวัด (ท้องถิ่น) อีกครั้งหนึ่ง"



CODE	รายการ	หน่วย	ค่าวัสดุ	ค่าแรง	หมายเหตุ
<b>b</b>	<b>ผนังฉิวล่าง (รวมปูนทรายรองพื้น)</b>				
B4037	ผนังฉิวหินล่าง	ตร.ม.	401	128	เสา คาน ตรีบ แผงบังแดด ค่าแรง = 145 บาท/ตร.ม
B4038	ผนังฉิวทรายล่าง	ตร.ม.	335	128	
B4039	ผนังฉิวกรวดล่าง	ตร.ม.	552	128	
<b>b</b>	<b>ผนังโครงคร่าวไม้เนื้อแข็ง ( บุด้านเดียว )</b>				
-	<b>ไม้อัดสัก ขนาด 1.20 เมตร x 2.40 เมตร</b>				
B4040	ผนังไม้อัดสัก หนา 4 มม.คร่าวไม้เนื้อแข็ง ด้านเดียว	ตร.ม.	443	69	กรณีมีการตัดต่อ
B4041	ผนังไม้อัดสัก หนา 6 มม.คร่าวไม้เนื้อแข็ง ด้านเดียว	ตร.ม.	483	69	ค่าแรง = 88 บาท/ตร.ม.
-	<b>ไม้อัดยาง หรือ ชนิดอื่น ขนาด 1.20 เมตร x 2.40 เมตร</b>				
B4042	ผนังไม้อัดยาง หนา 4 มม.คร่าวไม้เนื้อแข็ง ด้านเดียว	ตร.ม.	346	69	กรณีมีการตัดต่อ
B4043	ผนังไม้อัดยาง หนา 6 มม.คร่าวไม้เนื้อแข็ง ด้านเดียว	ตร.ม.	379	69	ค่าแรง = 88 บาท/ตร.ม.
-	<b>แผ่นยิปซัมบอร์ด ขนาด 1.20 เมตร x 2.40 เมตร</b>				
B4044	ผนังยิปซัมบอร์ด หนา 9 มม.คร่าวไม้เนื้อแข็ง ด้านเดียว	ตร.ม.	432	69	กรณีมีการตัดต่อ
B4045	ผนังยิปซัมบอร์ด หนา 12 มม.คร่าวไม้เนื้อแข็ง ด้านเดียว	ตร.ม.	459	69	ค่าแรง = 88 บาท/ตร.ม.
-	<b>แผ่นกระเบื้องซีเมนต์เส้นใยแผ่นเรียบ ขนาด 1.20 เมตร x 2.40 เมตร</b>				
B4046	ผนังกระเบื้องซีเมนต์เส้นใยแผ่นเรียบ หนา 6 มม.คร่าวไม้เนื้อแข็ง ด้านเดียว	ตร.ม.	359	89	กรณีมีการตัดต่อ
B4047	ผนังกระเบื้องซีเมนต์เส้นใยแผ่นเรียบ หนา 8 มม.คร่าวไม้เนื้อแข็ง ด้านเดียว	ตร.ม.	389	89	
B4048	ผนังกระเบื้องซีเมนต์เส้นใยแผ่นเรียบ หนา 10 มม.คร่าวไม้เนื้อแข็ง ด้านเดียว	ตร.ม.	427	89	
B4049	ผนังกระเบื้องซีเมนต์เส้นใยแผ่นเรียบ หนา 12 มม.คร่าวไม้เนื้อแข็ง ด้านเดียว	ตร.ม.	458	89	
-	<b>แผ่นซีเมนต์อัดซีเมนต์ ความหนาแน่นสูง ขนาด 1.20 เมตร x 2.40 เมตร</b>				
B4050	ผนังอัดซีเมนต์ ความหนาแน่นสูง หนา 8 มม.คร่าวไม้เนื้อแข็ง ด้านเดียว	ตร.ม.	487	89	กรณีมีการตัดต่อ
B4051	ผนังอัดซีเมนต์ ความหนาแน่นสูง หนา 10 มม.คร่าวไม้เนื้อแข็ง ด้านเดียว	ตร.ม.	525	89	
B4052	ผนังอัดซีเมนต์ ความหนาแน่นสูง หนา 12 มม.คร่าวไม้เนื้อแข็ง ด้านเดียว	ตร.ม.	571	89	
-	<b>แผ่นไม้</b>				
B4053	ผนังไม้เข้าลิ้นคร่าวไม้เนื้อแข็ง ด้านเดียว	ตร.ม.	673	96	.
B4054	ผนังไม้ตีซ้อนเกล็ดหรือตีทับเกล็ด ขนาด 3/4 x 4 นิ้ว ด้านเดียว	ตร.ม.	732	96	.
<b>b</b>	<b>ผนังโครงคร่าวไม้เนื้อแข็ง ( บุสองด้าน )</b>				
-	<b>ไม้อัดสัก ขนาด 1.20 เมตร x 2.40 เมตร</b>				
B4055	ผนังไม้อัดสัก หนา 4 มม.คร่าวไม้เนื้อแข็ง สองด้าน	ตร.ม.	636	108	กรณีมีการตัดต่อ
B4056	ผนังไม้อัดสัก หนา 6 มม.คร่าวไม้เนื้อแข็ง สองด้าน	ตร.ม.	716	108	ค่าแรง = 128 บาท/ตร.ม.
-	<b>ไม้อัดยาง หรือ ชนิดอื่น ขนาด 1.20 เมตร x 2.40 เมตร</b>				
B4057	ผนังไม้อัดยาง หนา 4 มม.คร่าวไม้เนื้อแข็ง สองด้าน	ตร.ม.	442	108	กรณีมีการตัดต่อ
B4058	ผนังไม้อัดยาง หนา 6 มม.คร่าวไม้เนื้อแข็ง สองด้าน	ตร.ม.	508	108	ค่าแรง = 128 บาท/ตร.ม.
-	<b>แผ่นยิปซัมบอร์ด ขนาด 1.20 เมตร x 2.40 เมตร</b>				
B4059	ผนังยิปซัมบอร์ด หนา 9 มม.คร่าวไม้เนื้อแข็ง สองด้าน	ตร.ม.	612	108	กรณีมีการตัดต่อ
B4060	ผนังยิปซัมบอร์ด หนา 12 มม.คร่าวไม้เนื้อแข็ง สองด้าน	ตร.ม.	666	108	ค่าแรง = 128 บาท/ตร.ม.

\*ผู้ที่นำราคาวัสดุนี้ไปใช้ให้อยู่ในดุลยพินิจของผู้ใช้ และควรตรวจสอบราคาจากพาณิชย์จังหวัด (ท้องถิ่น) อีกครั้งหนึ่ง"

CODE	รายการ	หน่วย	ค่าวัสดุ	ค่าแรง	หมายเหตุ
-	<b>แผ่นกระเบื้องซีเมนต์เส้นใยแผ่นเรียบ ขนาด 1.20 เมตร x 2.40 เมตร</b>				
B4061	ผนังกระเบื้องซีเมนต์เส้นใยแผ่นเรียบ หนา 6 มม.คร่าวไม้เนื้อแข็ง สองด้าน	ตร.ม.	466	140	6
B4062	ผนังกระเบื้องซีเมนต์เส้นใยแผ่นเรียบ หนา 8 มม.คร่าวไม้เนื้อแข็ง สองด้าน	ตร.ม.	526	140	
B4063	ผนังกระเบื้องซีเมนต์เส้นใยแผ่นเรียบ หนา 10 มม.คร่าวไม้เนื้อแข็ง สองด้าน	ตร.ม.	601	140	
B4064	ผนังกระเบื้องซีเมนต์เส้นใยแผ่นเรียบ หนา 12 มม.คร่าวไม้เนื้อแข็ง สองด้าน	ตร.ม.	664	140	
-	<b>แผ่นฉนวนใยแก้วความหนาแน่นสูง ขนาด 1.20 เมตร x 2.40 เมตร</b>				
B4065	ผนังใยแก้วความหนาแน่นสูง หนา 8 มม.คร่าวไม้เนื้อแข็ง สองด้าน	ตร.ม.	722	140	กรณีมีการตัดต่อ ค่าแรง = 154 บาท/ตร.ม.
B4066	ผนังใยแก้วความหนาแน่นสูง หนา 10 มม.คร่าวไม้เนื้อแข็ง สองด้าน	ตร.ม.	798	140	
B4067	ผนังใยแก้วความหนาแน่นสูง หนา 12 มม.คร่าวไม้เนื้อแข็ง สองด้าน	ตร.ม.	890	140	
-	<b>แผ่นฝ้าไม้</b>				
B4068	ผนังไม้เข้าลิ้นคร่าวไม้เนื้อแข็ง สองด้าน	ตร.ม.	1,177	221	.
b	<b>ผนังโครงคร่าวเหล็กชุบสังกะสี ( บุด้านเดียว )</b>				
-	<b>ไม้อัดลึก ขนาด 1.20 เมตร x 2.40 เมตร</b>				
B4069	ผนังไม้อัดลึก หนา 4 มม.คร่าวเหล็กชุบสังกะสี ด้านเดียว	ตร.ม.	391	95	.
B4070	ผนังไม้อัดลึก หนา 6 มม.คร่าวเหล็กชุบสังกะสี ด้านเดียว	ตร.ม.	451	95	.
-	<b>ไม้อัดยาง ขนาด 1.20 เมตร x 2.40 เมตร</b>				
B4071	ผนังไม้อัดยาง หนา 4 มม.คร่าวเหล็กชุบสังกะสี ด้านเดียว	ตร.ม.	313	95	.
B4072	ผนังไม้อัดยาง หนา 6 มม.คร่าวเหล็กชุบสังกะสี ด้านเดียว	ตร.ม.	347	95	.
-	<b>แผ่นยิปซัมบอร์ด ขนาด 1.20 เมตร x 2.40 เมตร</b>				
B4073	ผนังยิปซัมบอร์ด หนา 9 มม.คร่าวเหล็กชุบสังกะสี ด้านเดียว	ตร.ม.	383	100	.
B4074	ผนังยิปซัมบอร์ด หนา 12 มม.คร่าวเหล็กชุบสังกะสี ด้านเดียว	ตร.ม.	411	100	.
-	<b>แผ่นกระเบื้องซีเมนต์เส้นใยแผ่นเรียบ ขนาด 1.20 เมตร x 2.40 เมตร</b>				
B4075	ผนังกระเบื้องซีเมนต์เส้นใยแผ่นเรียบ หนา 6 มม.คร่าวเหล็กชุบสังกะสี ด้านเดียว	ตร.ม.	311	95	.
B4076	ผนังกระเบื้องซีเมนต์เส้นใยแผ่นเรียบ หนา 8 มม.คร่าวเหล็กชุบสังกะสี ด้านเดียว	ตร.ม.	341	95	.
B4077	ผนังกระเบื้องซีเมนต์เส้นใยแผ่นเรียบ หนา 10 มม.คร่าวเหล็กชุบสังกะสี ด้านเดียว	ตร.ม.	378	95	.
B4078	ผนังกระเบื้องซีเมนต์เส้นใยแผ่นเรียบ หนา 12 มม.คร่าวเหล็กชุบสังกะสี ด้านเดียว	ตร.ม.	409	95	.
-	<b>แผ่นฉนวนใยแก้วความหนาแน่นสูง ขนาด 1.20 เมตร x 2.40 เมตร</b>				
B4079	ผนังใยแก้วความหนาแน่นสูง หนา 8 มม.คร่าวเหล็กชุบสังกะสี ด้านเดียว	ตร.ม.	439	95	.
B4080	ผนังใยแก้วความหนาแน่นสูง หนา 10 มม.คร่าวเหล็กชุบสังกะสี ด้านเดียว	ตร.ม.	477	95	.
B4081	ผนังใยแก้วความหนาแน่นสูง หนา 12 มม.คร่าวเหล็กชุบสังกะสี ด้านเดียว	ตร.ม.	523	95	.
-	<b>แผ่นฝ้าไม้สำเร็จรูป(ไฟเบอร์ซีเมนต์)</b>				
B4082	ผนังไม้สำเร็จรูป 15x300x0.8 ซม.คร่าวโลหะชุบสังกะสี ด้านเดียว	ตร.ม.	377	95	สีธรรมชาติ.
B4083	ผนังไม้สำเร็จรูป 15x300x0.8 ซม.คร่าวโลหะชุบสังกะสี ด้านเดียว	ตร.ม.	442	95	สีต่าง ๆ
B4084	ผนังไม้สำเร็จรูป 15x300x1 ซม. ชนิดบังใบ	ตร.ม.	594	95	.

CODE	รายการ	หน่วย	ค่าวัสดุ	ค่าแรง	หมายเหตุ
<b>b</b>	<b>ผนังโครงคร่าวเหล็กชุบสังกะสี ( บุสองด้าน )</b>				
-	<b>ไม้อัดสัก ขนาด 1.20 x 2.40 เมตร</b>				
B4085	ผนังไม้อัดสัก หนา 4 มม.คร่าวเหล็กชุบสังกะสี สองด้าน	ตร.ม.	601	120	.
B4086	ผนังไม้อัดสัก หนา 6 มม.คร่าวเหล็กชุบสังกะสี สองด้าน	ตร.ม.	681	120	.
-	<b>ไม้อัดยาง ขนาด 1.20 เมตร x 2.40 เมตร</b>				
B4087	ผนังไม้อัดยาง หนา 4 มม.คร่าวเหล็กชุบสังกะสี สองด้าน	ตร.ม.	407	120	.
B4088	ผนังไม้อัดยาง หนา 6 มม.คร่าวเหล็กชุบสังกะสี สองด้าน	ตร.ม.	473	120	.
-	<b>แผ่นยิปซัมบอร์ด ขนาด 1.20 เมตร x 2.40 เมตร</b>				
B4089	ผนังยิปซัมบอร์ด หนา 9 มม.คร่าวเหล็กชุบสังกะสี สองด้าน	ตร.ม.	541	130	.
B4090	ผนังยิปซัมบอร์ด หนา 12 มม.คร่าวเหล็กชุบสังกะสี สองด้าน	ตร.ม.	595	130	.
-	<b>แผ่นกระเบื้องซีเมนต์เส้นใยแผ่นเรียบ ขนาด 1.20 เมตร x 2.40 เมตร</b>				
B4091	ผนังกระเบื้องซีเมนต์เส้นใยแผ่นเรียบ หนา 6 มม.คร่าวเหล็กชุบสังกะสี สองด้าน	ตร.ม.	401	120	.
B4092	ผนังกระเบื้องซีเมนต์เส้นใยแผ่นเรียบ หนา 8 มม.คร่าวเหล็กชุบสังกะสี สองด้าน	ตร.ม.	461	120	.
B4093	ผนังกระเบื้องซีเมนต์เส้นใยแผ่นเรียบ หนา 10 มม.คร่าวเหล็กชุบสังกะสี สองด้าน	ตร.ม.	535	120	.
B4094	ผนังกระเบื้องซีเมนต์เส้นใยแผ่นเรียบ หนา 12 มม.คร่าวเหล็กชุบสังกะสี สองด้าน	ตร.ม.	599	120	.
-	<b>แผ่นฉนวนไม้อัดซีเมนต์ ความหนาแน่นสูง ขนาด 1.20 เมตร x 2.40 เมตร</b>				
B4095	ผนังไม้อัดซีเมนต์ ความหนาแน่นสูง หนา 8 มม.คร่าวเหล็กชุบสังกะสี สองด้าน	ตร.ม.	604	120	.
B4096	ผนังไม้อัดซีเมนต์ ความหนาแน่นสูง หนา 10 มม.คร่าวเหล็กชุบสังกะสี สองด้าน	ตร.ม.	680	120	.
B4097	ผนังไม้อัดซีเมนต์ ความหนาแน่นสูง หนา 12 มม.คร่าวเหล็กชุบสังกะสี สองด้าน	ตร.ม.	772	120	.
<b>b</b>	<b>ผนังโครงคร่าวเหล็กรูปพรรณ ( บุด้านเดียว ) โครงคร่าวเหล็กกล่อง 1 1/2"x3" หนา 1.4 มม. # 0.60 x 1.20 เมตร</b>				
-	<b>แผ่นกระเบื้องซีเมนต์เส้นใยแผ่นเรียบ ขนาด 1.20 เมตร x 2.40 เมตร</b>				
B4098	ผนังกระเบื้องซีเมนต์เส้นใยแผ่นเรียบ หนา 12 มม.คร่าวเหล็กรูปพรรณ ด้านเดียว	ตร.ม.	632	95	.
-	<b>แผ่นฉนวนไม้อัดซีเมนต์โดยความหนาแน่นสูง ขนาด 1.20 เมตร x 2.40 เมตร</b>				
B4099	ผนังไม้อัดซีเมนต์ ความหนาแน่นสูง หนา 12 มม.คร่าวเหล็กรูปพรรณ ด้านเดียว	ตร.ม.	746	95	.
<b>b</b>	<b>ผนังโครงคร่าวเหล็กรูปพรรณ ( บุสองด้าน ) โครงคร่าวเหล็กกล่อง 1 1/2"x3" หนา 1.4 มม. # 0.60 x 1.20 เมตร</b>				
-	<b>แผ่นกระเบื้องซีเมนต์เส้นใยแผ่นเรียบ ขนาด 1.20 เมตร x 2.40 เมตร</b>				
B4100	ผนังกระเบื้องซีเมนต์เส้นใยแผ่นเรียบ หนา 12 มม.คร่าวเหล็กรูปพรรณ สองด้าน	ตร.ม.	822	140	.
B4101	<b>แผ่นฉนวนไม้อัดซีเมนต์ ความหนาแน่นสูง ขนาด 1.20 เมตร x 2.40 เมตร</b>				
B4102	ผนังไม้อัดซีเมนต์ ความหนาแน่นสูง หนา 12 มม.คร่าวเหล็กรูปพรรณ สองด้าน	ตร.ม.	1,048	140	.
<b>b</b>	<b>แผงลวดตาข่าย โครงคร่าวไม้เนื้อแข็ง</b>				
B4103	แผงลวดตาข่าย ขนาด 1 1/2 นิ้ว คร่าวไม้เนื้อแข็ง	ตร.ม.	370	120	.
B4104	แผงลวดตาข่าย ขนาด 2 นิ้ว คร่าวไม้เนื้อแข็ง	ตร.ม.	351	120	.
<b>b</b>	<b>แผงลวดตาข่าย โครงคร่าวเหล็กฉาก</b>				
B4105	แผงลวดตาข่าย ขนาด 1 1/2 นิ้ว คร่าวเหล็กฉาก	ตร.ม.	586	120	.
B4106	แผงลวดตาข่าย ขนาด 2 นิ้ว คร่าวเหล็กฉาก	ตร.ม.	567	120	.

"ผู้ให้นำราคาวัสดุนี้ไปใช้ให้อยู่ในดุลยพินิจของผู้ใช้ และควรตรวจสอบราคาจากพาณิชย์จังหวัด (ท้องถิ่น) อีกครั้งหนึ่ง"

CODE	รายการ	หน่วย	ค่าวัสดุ	ค่าแรง	หมายเหตุ
<b>b</b>	<b>แผงลวดตาข่าย โครงคร่าวท่อเหล็กมิลิวัด</b>				
B4107	แผงลวดตาข่าย ขนาด 1 ½ นิ้ว คร่าวท่อเหล็กดำ	ตร.ม.	697	120	.
B4108	แผงลวดตาข่าย ขนาด 2 นิ้ว คร่าวท่อเหล็กดำ	ตร.ม.	679	120	.
<b>b</b>	<b>แผงลวดตาข่าย โครงคร่าวท่อเหล็กเคลือบสังกะสี</b>				
B4109	แผงลวดตาข่าย ขนาด 1½ นิ้ว คร่าวท่อเหล็กเคลือบสังกะสี	ตร.ม.	794	120	.
B4110	แผงลวดตาข่าย ขนาด 2 นิ้ว คร่าวท่อเหล็กเคลือบสังกะสี	ตร.ม.	775	120	.
<b>b</b>	<b>ลวดตาข่ายขึ้นรูปด้วยกรัดัก</b>				
-	<b>แบบตาสีเหลี่ยมขนมเปียกปูน</b>				
B4111	ช่องตาข่าย ขนาด 1 ½ นิ้ว (เส้นลวด Ø 3.0 มม.)	ตร.ม.	116	-	เบอร์ 11
B4112	ช่องตาข่าย ขนาด 2 นิ้ว (เส้นลวด Ø 3.0 มม.)	ตร.ม.	101	-	เบอร์ 11
B4113	ช่องตาข่าย ขนาด 1 ½ นิ้ว (เส้นลวด Ø 3.2 มม.)	ตร.ม.	132	-	เบอร์ 10
B4114	ช่องตาข่าย ขนาด 2 นิ้ว (เส้นลวด Ø 3.2 มม.)	ตร.ม.	108	-	เบอร์ 10
-	<b>แบบตาสีเหลี่ยมจัตุรัส</b>				
B4115	ช่องตาข่าย ขนาด 1 ½ นิ้ว (เส้นลวด Ø 3.0 มม.)	ตร.ม.	133	-	เบอร์ 11
B4116	ช่องตาข่าย ขนาด 2 นิ้ว (เส้นลวด Ø 3.0 มม.)	ตร.ม.	116	-	เบอร์ 11
B4117	ช่องตาข่าย ขนาด 1 ½ นิ้ว (เส้นลวด Ø 3.2 มม.)	ตร.ม.	138	-	เบอร์ 10
B4118	ช่องตาข่าย ขนาด 2 นิ้ว (เส้นลวด Ø 3.2 มม.)	ตร.ม.	127	-	เบอร์ 10
<b>b</b>	<b>ลวดตาข่ายขึ้นรูปด้วยการเชื่อม (หน้ากว้าง 90 ซม. ยาว 30 เมตร)</b>				
-	<b>แบบตาสีเหลี่ยมจัตุรัส</b>				
B4119	ช่องตาข่าย ขนาด 13 มม. (½ นิ้ว)	ม้วน	1,235	-	.
B4120	ช่องตาข่าย ขนาด 19 มม. (¾ นิ้ว)	ม้วน	1,226	-	.
B4121	ช่องตาข่าย ขนาด 25 มม. (1 นิ้ว)	ม้วน	1,217	-	.
-	<b>แบบตาสีเหลี่ยม (หน้ากว้าง 90 ซม. ยาวม้วนละ 45 ม.)</b>				
B4122	ช่องตาข่าย ขนาด 13 มม. (½ นิ้ว)	ม้วน	1,030	-	.
B4123	ช่องตาข่าย ขนาด 19 มม. (¾ นิ้ว)	ม้วน	830	-	.
B4124	ช่องตาข่าย ขนาด 25 มม. (1 นิ้ว)	ม้วน	730	-	.
<b>b</b>	<b>มุ้งลวดอลูมิเนียม</b>				
B4125	มุ้งลวดอลูมิเนียม ขนาด กว้าง 90 ซม. ยาว 30.00 ม.	ม้วน	2,890	-	.
B4126	มุ้งลวดอลูมิเนียม ขนาด กว้าง 120 ซม. ยาว 30.00 ม.	ม้วน	3,850	-	.
<b>b</b>	<b>แผ่นอลูมิเนียมคอมโพสิต</b>				
B4127	แผ่นอลูมิเนียมคอมโพสิต ใ้กกลางชนิด FR หน้าไม่น้อยกว่า 4 มม.	ตร.ม.	1,450	-	เคลือบสีด้วยระบบ PVDF
B4128	โครงเหล็กรูปพรรณ รับแผ่น ขนาด 1 1/4"x1 1/4" หน้า 1.5 มม.	ตร.ม.	420	-	รวมอุปกรณ์สิ้นเปลืองซิลิโคน
B4129	ค่าแรงติดตั้ง เสาขั้วและเชื่อมโครงเหล็ก (ไม่รวมติดตั้ง)	ตร.ม.	-	525	ติดตั้งตามมาตรฐานผู้ผลิต

"ผู้นำราคามาจัดซื้อไปใช้ให้อยู่ในดุลยพินิจของผู้ใช้ และควรตรวจสอบราคาจากพาณิชย์จังหวัด (ท้องถิ่น) อีกครั้งหนึ่ง"

CODE	รายการ	หน่วย	ค่าวัสดุ	ค่าแรง	หมายเหตุ
B5.	<b>2.5 งานบัวเชิงผนัง</b>				
B5000	บัวเชิงผนังไม้เนื้อแข็ง ¼ นิ้ว x 4 นิ้ว	เมตร	40	50	.
B5001	บัวเชิงผนังไม้เนื้อแข็ง ¼ นิ้ว x 5 นิ้ว	เมตร	50	50	.
B5002	บัวเชิงผนังไม้เนื้อแข็ง 1 นิ้ว x 4 นิ้ว	เมตร	70	50	.
B5003	บัวเชิงผนังไม้เนื้อแข็ง 1 นิ้ว x 5 นิ้ว	เมตร	80	50	.
B5004	บัวเชิงผนังไม้สัก, ไม้แดง, ไม้มะค่า สูง 4 นิ้ว - 5 นิ้ว	เมตร	-	45	.
B5005	บัวเชิงผนังไม้สำเร็จรูป (ไม้เทียม, GRC) สูง 4 นิ้ว	เมตร	-	45	.
B5006	บัวเชิงผนังกระเบื้องเซรามิคด้าน	เมตร	60	50	.
B5007	บัวเชิงผนังกระเบื้องเคลือบเซรามิค	เมตร	70	50	.
B5008	บัวเชิงผนังไม้สังเคราะห์ไฟเบอร์ซีเมนต์ ขนาด 1.2x10 ซม.	เมตร	45	50	.
B5009	บัวเชิงผนังหินขัดหล่อในที่	เมตร	90	75	.
B5010	บัวเชิงผนังหินขัดสำเร็จรูป	เมตร	90	55	.
B5011	บัวเชิงผนังหินอ่อน, หินแกรนิต สูง 4 นิ้ว - 5 นิ้ว (ลบมุม 45 องศา)	เมตร	-	175	.
B5012	บัวเชิงผนังหินล้าง - ทราวล้าง - กรวดล้าง	เมตร	80	70	.
B5013	บัวเชิงผนังยางสีดำขนาด 4 นิ้ว หน้า 1.4 มม.	เมตร	17	40	.
B5014	บัวเชิงผนังพีวีซี 4 นิ้ว หน้า 8 มม. (สำเร็จรูป)	เมตร	90	40	.
B5015	บัวเชิงผนังทาสีน้ำมัน สูง 4 นิ้ว - 5 นิ้ว	เมตร	-	20	.
B6.	<b>2.6 งานฉาบปูน</b>				
b	<b>ฉาบปูนผนัง (อิฐมอญ, อิฐคอนกรีตบล็อก)</b>				
B6000	ฉาบปูนเรียบผนังภายในอาคาร	ตร.ม.	75	87	ภายนอกอาคาร = 95 บาท
B6001	ฉาบปูนเรียบผนังพร้อมตีเส้น	ตร.ม.	78	118	.
b	<b>ฉาบปูนผนังคอนกรีตมวลเบา</b>				
B6003	ฉาบปูนเรียบผนังภายใน-ภายนอก	ตร.ม.	120	80	.
b	<b>ฉาบปูนโครงสร้าง ค.ส.ล.</b>				
B6004	ฉาบปูนเรียบ โครงสร้าง ค.ส.ล.ภายในอาคาร	ตร.ม.	80	105	ภายนอกอาคาร = 115 บาท
b	<b>เสาเอ็น - คานทับหลัง ค.ส.ล.</b>				
B6005	เสาเอ็น - คานทับหลัง ค.ส.ล. ขนาดก่ออิฐมอญ <b>ครึ่งแผ่น</b>	เมตร	79	44	.
B6006	เสาเอ็น - คานทับหลัง ค.ส.ล. ขนาดก่ออิฐมอญ <b>เต็มแผ่น</b>	เมตร	120	62	.

CODE	รายการ	หน่วย	ค่าวัสดุ	ค่าแรง	หมายเหตุ
B7.	2.7 งานประตู่ - หน้าต่าง				
b	ประตูเหล็ก				
-	ประตูเหล็กม้วนเคลือบสี ระบบมือดึง				
B7000	ประตูเหล็กม้วนบานพับชนิดใช้มือดึง ลอนคู่ หน้า 0.7 ม.ขนาดกว้าง 3.50 ม.สูง 2.70 ม.	ชุด	15,200	รวมค่าแรง	.
B7001	เสากลางแบ่งประตู	ต้น	2,000	รวมค่าแรง	.
B7002	ฝากล่องหุ้มแผ่นประตู	เมตร	2,000	รวมค่าแรง	.
B7003	ประตูเหล็กม้วนเคลือบสีกระจกสี บานโปร่ง ชนิดใช้มือดึง ลายอิฐตรง ขนาดเหล็ก 3 ท่อร้อย 4 หนุ่ ขนาดกว้าง 3.50 ม.สูง 2.70 ม.	ชุด	16,300	รวมค่าแรง	.
-	ประตูเหล็กบานยึด				
B7004	ประตูเหล็กบานยึดพร้อมแผงบังตา ขนาดกว้าง 3.50 ม. สูง 2.70 ม.	ชุด	14,500	รวมค่าแรง	.
b	บานประตูไม้อัด				
-	บานประตูไม้อัด (ยาง/ยาง) ชนิดใช้ภายใน				
B7005	บานประตูไม้อัด ขนาด 0.70 ม. x 2.00 ม.	บาน	1,310	147	มอก.
B7006	บานประตูไม้อัด ขนาด 0.80 ม. x 2.00 ม.	บาน	1,425	168	มอก.
B7007	บานประตูไม้อัด ขนาด 0.90 ม. x 2.00 ม.	บาน	1,545	189	มอก.
B7008	บานประตูไม้อัด ขนาด 0.90 ม. x 2.10 ม.	บาน	1,655	198	มอก.
B7009	บานประตูไม้อัด ขนาด 1.00 ม. x 2.00 ม.	บาน	1,730	210	มอก.
B7010	บานประตูไม้อัด ขนาด 1.00 ม. x 2.10 ม.	บาน	1,780	220	มอก.
-	บานประตูไม้อัด (ยาง/ยาง) ชนิดใช้ภายนอก				
B7011	บานประตูไม้อัด ขนาด 0.70 ม. x 2.00 ม.	บาน	1,860	147	มอก.
B7012	บานประตูไม้อัด ขนาด 0.80 ม. x 2.00 ม.	บาน	2,025	168	มอก.
B7013	บานประตูไม้อัด ขนาด 0.90 ม. x 2.00 ม.	บาน	2,185	189	มอก.
B7014	บานประตูไม้อัด ขนาด 0.90 ม. x 2.10 ม.	บาน	2,340	198	มอก.
B7015	บานประตูไม้อัด ขนาด 1.00 ม. x 2.00 ม.	บาน	2,440	210	มอก.
B7016	บานประตูไม้อัด ขนาด 1.00 ม. x 2.10 ม.	บาน	2,500	220	มอก.
-	ประตูไม้อัด (สัก/สัก) ชนิดใช้ภายใน				
B7017	บานประตูไม้อัด ขนาด 0.70 ม. x 1.80 ม.	บาน	915	132	.
B7018	บานประตูไม้อัด ขนาด 0.70 ม. x 2.00 ม.	บาน	935	147	.
B7019	บานประตูไม้อัด ขนาด 0.80 ม. x 1.80 ม.	บาน	940	151	.
B7020	บานประตูไม้อัด ขนาด 0.80 ม. x 2.00 ม.	บาน	996	168	.
B7021	บานประตูไม้อัด ขนาด 0.80 ม. x 2.10 ม.	บาน	1,160	176	.
B7022	บานประตูไม้อัด ขนาด 0.90 ม. x 2.00 ม.	บาน	1,225	189	.
B7023	บานประตูไม้อัด ขนาด 0.90 ม. x 2.10 ม.	บาน	1,290	198	.
B7024	บานประตูไม้อัด ขนาด 1.00 ม. x 2.00 ม.	บาน	1,315	210	.
B7025	บานประตูไม้อัด ขนาด 1.00 ม. x 2.10 ม.	บาน	1,370	220	.
B7026	บานประตูไม้อัด ขนาด 0.70 ม. x 1.80 ม.	บาน	1,270	132	.
B7027	บานประตูไม้อัด ขนาด 0.70 ม. x 2.00 ม.	บาน	1,325	147	.

"ผู้ที่นำราคาวัสดุนี้ไปใช้ให้อยู่ในดุลยพินิจของผู้ใช้ และควรตรวจสอบราคาจากพาณิชย์จังหวัด (ท้องถิ่น) อีกครั้งหนึ่ง"

CODE	รายการ	หน่วย	ค่าวัสดุ	ค่าแรง	หมายเหตุ
-	<b>ประตูไม้อัด (สัก/สัก) ชนิดใช้ภายใน (ต่อ)</b>				
B7028	บานประตูไม้อัด ขนาด 0.80 ม. x 1.80 ม.	บาน	1,370	151	.
B7029	บานประตูไม้อัด ขนาด 0.80 ม. x 2.00 ม.	บาน	1,435	168	.
B7030	บานประตูไม้อัด ขนาด 0.80 ม. x 2.10 ม.	บาน	1,510	176	.
B7031	บานประตูไม้อัด ขนาด 0.90 ม. x 2.00 ม.	บาน	1,555	189	.
-	<b>ประตูไม้อัด (สัก/สัก) ชนิดใช้ภายนอก</b>				
B7032	บานประตูไม้อัด ขนาด 0.90 ม. x 2.10 ม.	บาน	1,630	198	.
B7033	บานประตูไม้อัด ขนาด 1.00 ม. x 2.00 ม.	บาน	1,805	210	.
B7034	บานประตูไม้อัด ขนาด 1.00 ม. x 2.10 ม.	บาน	2,165	220	.
b	<b>ประตูบานทึบ</b>				
-	<b>ประตูบานทึบไม้สัก กรอบบาน 1 ¼ นิ้ว x 4 นิ้ว ลูกฟักหนา ½ นิ้ว</b>				
B7035	ประตูบานทึบไม้สัก ขนาด 0.60 ม. x 2.00 ม.	บาน	6,800	126	.
B7036	ประตูบานทึบไม้สัก ขนาด 0.70 ม. x 2.00 ม.	บาน	7,800	147	.
B7037	ประตูบานทึบไม้สัก ขนาด 0.80 ม. x 2.00 ม.	บาน	8,300	168	.
B7038	ประตูบานทึบไม้สัก ขนาด 0.90 ม. x 2.00 ม.	บาน	8,800	189	.
B7039	ประตูบานทึบไม้สัก ขนาด 1.00 ม. x 2.00 ม.	บาน	9,200	210	.
-	<b>ประตูบานทึบไม้เนื้อแข็ง กรอบบาน 1 ¼ นิ้ว x 4 นิ้ว ลูกฟักหนา ½ นิ้ว</b>				
B7040	ประตูบานทึบไม้เนื้อแข็ง ขนาด 0.60 ม. x 1.80 ม.	บาน	2,100	114	.
B7041	ประตูบานทึบไม้เนื้อแข็ง ขนาด 0.70 ม. x 2.00 ม.	บาน	2,150	147	.
B7042	ประตูบานทึบไม้เนื้อแข็ง ขนาด 0.80 ม. x 2.00 ม.	บาน	2,200	168	.
B7043	ประตูบานทึบไม้เนื้อแข็ง ขนาด 0.90 ม. x 2.00 ม.	บาน	2,400	189	.
B7044	ประตูบานทึบไม้เนื้อแข็ง ขนาด 1.00 ม. x 2.00 ม.	บาน	2,600	210	.
b	<b>หน้าต่างบานทึบ</b>				
-	<b>ไม้สัก กรอบบาน 1 ¼ นิ้ว x 4 นิ้ว ลูกฟักหนา ½ นิ้ว</b>				
B7045	หน้าต่างบานทึบไม้สัก ขนาด 0.60 ม. x 1.10 ม.	บาน	3,100	69	.
B7046	หน้าต่างบานทึบไม้สัก ขนาด 0.60 ม. x 1.15 ม.	บาน	3,240	72	.
B7047	หน้าต่างบานทึบไม้สัก ขนาด 0.70 ม. x 1.10 ม.	บาน	3,400	80	.
B7048	หน้าต่างบานทึบไม้สัก ขนาด 0.70 ม. x 1.15 ม.	บาน	3,554	84	.
-	<b>ไม้เนื้อแข็ง กรอบบาน 1 ¼ นิ้ว x 4 นิ้ว ลูกฟักหนา ½ นิ้ว</b>				
B7049	หน้าต่างบานทึบไม้เนื้อแข็ง ขนาด 0.60 ม. x 1.10 ม.	บาน	650	69	.
B7050	หน้าต่างบานทึบไม้เนื้อแข็ง ขนาด 0.60 ม. x 1.15 ม.	บาน	700	72	.
B7051	หน้าต่างบานทึบไม้เนื้อแข็ง ขนาด 0.70 ม. x 1.10 ม.	บาน	750	80	.
B7052	หน้าต่างบานทึบไม้เนื้อแข็ง ขนาด 0.70 ม. x 1.15 ม.	บาน	800	84	.
b	<b>กรอบบานหน้าต่าง ( เป็นบาน )</b>				
-	<b>บานไม้สัก กรอบบานขนาด 1 ¼ นิ้ว x 4 นิ้ว</b>				
B7053	กรอบบานหน้าต่างไม้สัก ขนาด 70 ซม. x 110 ซม.	บาน	1,900	80	.
B7054	กรอบบานหน้าต่างไม้สัก ขนาด 80 ซม. x 120 ซม.	บาน	2,100	100	.

"ผู้ที่น่าราคาวัสดุนี้ไปใช้ให้อยู่ในดุลยพินิจของผู้ใช้ และควรตรวจสอบราคาจากพาณิชย์จังหวัด (ท้องถิ่น) อีกครั้งหนึ่ง"

CODE	รายการ	หน่วย	ค่าวัสดุ	ค่าแรง	หมายเหตุ
-	บานไม้เนื้อแข็ง กรอบบานขนาด 1 ¼ นิ้ว x 4 นิ้ว				
B7055	กรอบบานหน้าต่างไม้เนื้อแข็ง ขนาด 70 ซม. x 110 ซม.	บาน	750	80	.
B7056	กรอบบานหน้าต่างไม้เนื้อแข็ง ขนาด 80 ซม. x 120 ซม.	บาน	780	100	.
b	กรอบบานหน้าต่าง ( เป็นเมตร )				
-	ไม้สัก				
B7057	กรอบบานหน้าต่างไม้สัก ขนาด 1 1/4 นิ้ว x 4 นิ้ว	เมตร	320	-	.
B7058	กรอบบานหน้าต่างไม้สัก ขนาด 1 1/4 นิ้ว x 5 นิ้ว	เมตร	429	-	.
B7059	กรอบบานหน้าต่างไม้สัก ขนาด 1 1/4 นิ้ว x 6 นิ้ว	เมตร	569	-	.
-	ไม้เนื้อแข็ง				
B7060	กรอบบานหน้าต่างไม้เนื้อแข็ง ขนาด 1 1/4 นิ้ว x 4 นิ้ว	เมตร	170	-	.
B7061	กรอบบานหน้าต่างไม้เนื้อแข็ง ขนาด 1 1/4 นิ้ว x 5 นิ้ว	เมตร	198	-	.
B7062	กรอบบานหน้าต่างไม้เนื้อแข็ง ขนาด 1 1/4 นิ้ว x 6 นิ้ว	เมตร	216	-	.
b	เกล็ดไม้				
-	เกล็ดไม้สัก				
B7063	เกล็ดไม้สัก ขนาด ¾ นิ้ว x 4 นิ้ว	เมตร	220	-	.
B7064	เกล็ดไม้สัก ขนาด ¾ นิ้ว x 5 นิ้ว	เมตร	227	-	.
-	เกล็ดไม้เนื้อแข็ง				
B7065	เกล็ดไม้เนื้อแข็ง ขนาด ¾ นิ้ว x 4 นิ้ว	เมตร	48	-	.
B7066	เกล็ดไม้เนื้อแข็ง ขนาด ¾ นิ้ว x 5 นิ้ว	เมตร	63	-	.
b	วงกบไม้ ต่างๆ				
B7067	วงกบไม้สัก ขนาด 2 นิ้ว x 4 นิ้ว	เมตร	604	-	.
B7068	วงกบไม้มะค่า ขนาด 2 นิ้ว x 4 นิ้ว	เมตร	322	-	.
B7069	วงกบไม้แดง ขนาด 2 นิ้ว x 4 นิ้ว	เมตร	291	-	.
B7070	วงกบไม้เต็ง - วงกบไม้ตะเคียน ขนาด 2 นิ้ว x 4 นิ้ว	เมตร	171	-	.
B7071	วงกบไม้เนื้อแข็ง ขนาด 2 นิ้ว x 4 นิ้ว	เมตร	134	-	.
b	วงกบประตูไม้เนื้อแข็งสำเร็จรูป				
B7072	วงกบไม้เนื้อแข็ง ขนาด 0.70 x 2.00 เมตร	ชุด	850	188	.
B7073	วงกบไม้เนื้อแข็ง ขนาด 0.80 x 2.00 เมตร	ชุด	850	192	.
B7074	วงกบไม้เนื้อแข็ง ขนาด 0.90 x 2.00 เมตร	ชุด	850	196	.



CODE	รายการ	หน่วย	ค่าวัสดุ	ค่าแรง	หมายเหตุ
b	<b>อุปกรณ์ประตู่ และ หน้าต่าง</b>				
-	<b>กลอนอลูมิเนียม</b>				
B7075	กลอนอลูมิเนียม ขนาด 4 นิ้ว	อัน	41	-	.
B7076	กลอนอลูมิเนียม ขนาด 5 นิ้ว	อัน	50	-	.
B7077	กลอนอลูมิเนียม ขนาด 6 นิ้ว	อัน	62	-	.
B7078	กลอนอลูมิเนียม ขนาด 8 นิ้ว	อัน	70	-	.
B7079	กลอน ขนาด 4 นิ้ว สำหรับห้องน้ำ (สแตนเลสดำ)	อัน	45	-	.
B7080	กลอน ขนาด 4 นิ้ว สำหรับห้องน้ำ (สแตนเลสเงา)	อัน	55	-	.
-	<b>มือจับ (เหล็กชุบโครเมียม)</b>				
B7081	มือจับ ขนาด 4 นิ้ว	อัน	15	-	.
B7082	มือจับ ขนาด 5 นิ้ว	อัน	20	-	.
B7083	มือจับ ขนาด 6 นิ้ว	อัน	25	-	.
-	<b>ขอรับขอส่ง - ที่ยึด</b>				
B7084	ขอรับขอส่งเหล็กเคลือบสังกะสีกลม ขนาด 6 นิ้ว	อัน	15	-	.
B7085	ขอรับขอส่งสแตนเลส ขนาด 6 นิ้ว	อัน	96	-	.
B7086	ที่ยึดประตู่ กันกระแทก ลูกปืนสปริง	อัน	25	35	.
B7087	ที่ยึดประตู่ กันกระแทก แบบก้ามปู	อัน	35	35	.
-	<b>บานพับ ชนิด 2 ปีก ( ชุดละ 2 อัน )</b>				
B7088	บานพับ ชนิด 2 ปีก ขนาด 4 นิ้ว x 3 นิ้ว	ชุด	91	-	.
B7089	บานพับ ชนิด 2 ปีก ขนาด 4 นิ้ว x 4 นิ้ว	ชุด	120	-	.
B7090	บานพับ ชนิด 2 ปีก ขนาด 5 นิ้ว x 4 นิ้ว	ชุด	149	-	.
-	<b>บานพับหน้าต่างเหล็กเคลือบสังกะสี ปรับมุม ( ชุดละ 2 อัน )</b>				
B7091	บานพับหน้าต่างปรับมุม ขนาด 8 นิ้ว	ชุด	56	-	200 x 20 มม.
B7092	บานพับหน้าต่างปรับมุม ขนาด 10 นิ้ว	ชุด	58	-	250 x 20 มม.
B7093	บานพับหน้าต่างปรับมุม ขนาด 12 นิ้ว	ชุด	63	-	300 x 20 มม.
B7094	บานพับหน้าต่างปรับมุม ขนาด 14 นิ้ว	ชุด	67	-	350 x 20 มม.
B7095	บานพับหน้าต่างปรับมุม ขนาด 16 นิ้ว	ชุด	75	-	400 x 20 มม.
B7096	บานพับหน้าต่างปรับมุม ขนาด 18 นิ้ว	ชุด	115	-	400 x 20 มม.
B7097	บานพับหน้าต่างปรับมุม ขนาด 20 นิ้ว	ชุด	124	-	400 x 20 มม.
-	<b>บานพับหน้าต่างเหล็กเคลือบสังกะสี ปรับมุม 2 แขน ปรับเปิดได้ ( ชุดละ 2 อัน )</b>				
B7098	บานพับหน้าต่างปรับมุม 2 แขน ปรับเปิดได้ ขนาด 8 นิ้ว	ชุด	72	-	200 x 20 มม.
B7099	บานพับหน้าต่างปรับมุม 2 แขน ปรับเปิดได้ ขนาด 10 นิ้ว	ชุด	79	-	250 x 20 มม.
B7100	บานพับหน้าต่างปรับมุม 2 แขน ปรับเปิดได้ ขนาด 12 นิ้ว	ชุด	90	-	300 x 20 มม.
B7101	บานพับหน้าต่างปรับมุม 2 แขน ปรับเปิดได้ ขนาด 14 นิ้ว	ชุด	100	-	350 x 20 มม.
B7102	บานพับหน้าต่างปรับมุม 2 แขน ปรับเปิดได้ ขนาด 16 นิ้ว	ชุด	110	-	400 x 20 มม.

"ผู้ให้นำราคาวัสดุนี้ไปใช้ให้อยู่ในดุลยพินิจของผู้ใช้ และควรตรวจสอบราคาจากพาณิชย์จังหวัด (ท้องถิ่น) อีกครั้งหนึ่ง"

CODE	รายการ	หน่วย	ค่าวัสดุ	ค่าแรง	หมายเหตุ
-	<b>กุญแจประตู</b>				
B7103	กุญแจลูกบิดประตูสี่สแตนเลสมัน ( ห่องทั่วไป )	ชุด	550	100	.
B7104	กุญแจลูกบิดประตูสี่สแตนเลสด้าน ( ห่องทั่วไป )	ชุด	490	100	.
B7105	กุญแจลูกบิดประตูสี่สแตนเลสมัน ( ห่องน้ำ )	ชุด	490	100	.
B7106	กุญแจลูกบิดประตูสี่สแตนเลสด้าน ( ห่องน้ำ )	ชุด	300	100	.
B7107	กุญแจประตูก้านบิด	ชุด	696	100	.
-	<b>โซ่คล้องประตู ( แบบเปิดทางเดียว )</b>				
B7108	โซ่คล้องประตูชนิดแขนธรรมดา	ชุด	900	100	.
B7109	โซ่คล้องประตูชนิดแขนตั้งค้ำ	ชุด	1,100	100	.
b	<b>วงกบเหล็กประตู - หน้าต่าง</b>				
-	<b>วงกบเหล็กแบบพับ ยาว 6.00 เมตร ความหนาไม่น้อยกว่า 1.6 มม. ( ไม่อบสี )</b>				
B7110	วงกบเหล็กประตูแบบพับ ขนาด 4 นิ้ว	เมตร	135	40	.
B7111	วงกบเหล็กประตูแบบพับ ขนาด 3 นิ้ว	เมตร	120	40	.
B7112	วงกบเหล็กประตูแบบพับตั้งกลาง ขนาด 3 นิ้ว	เมตร	145	40	.
-	<b>วงกบหน้าต่างเหล็กแบบพับ ยาว 6.00 เมตร ความหนาไม่น้อยกว่า 1.6 มม. ( อบสี )</b>				
B7113	วงกบเหล็กหน้าต่างแบบพับ	เมตร	210	40	.
B7114	วงกบเหล็กหน้าต่างตั้งกลาง	เมตร	270	40	.
B7115	กรอบบานหน้าต่างเหล็กพับ	เมตร	220	40	.
B7116	คิ้วหน้าต่างเหล็กพับสำหรับรับกระจก	เมตร	75	40	.
B7117	เหล็กแผ่นลูกฟูก อบสี ขนาด 0.60 ม. x 1.00 ม.	แผ่น	550	40	.
-	<b>วงกบเหล็กชนิดขึ้นรูป</b>				
B7118	วงกบเหล็กตัวแซท	เมตร	130	40	.
B7119	แกนกลางหน้าต่างเหล็กทางตั้ง	เมตร	130	40	.
B7120	เส้นแบ่งกลางช่องหน้าต่างเหล็ก	เมตร	165	40	.
B7121	แกนกลางหน้าต่างเหล็กทางนอน	เมตร	175	40	.
B7122	คิ้วอลูมิเนียมยึดกระจก	เส้น	102	-	.
B7123	มือจับหน้าต่างเหล็กถือคิ้วในตัวแบบก้านบิด	ตัว	160	-	.
B7124	มือจับหน้าต่างเหล็กบานกระทุ้ง	ตัว	195	-	.
b	<b>กรอบหน้าต่างบานเกล็ดเหล็ก</b>				
-	<b>กรอบหน้าต่างบานเกล็ดเหล็ก แบบมือหมุน</b>				
B7125	ฉากกันฝนเกล็ดเหล็ก ยาว 3 ฟุต	คู่	26	-	.
B7126	เหล็กเส้นกันขโมยเกล็ดเหล็ก ยาว 3 ฟุต	เส้น	20	-	.
B7127	หน้าต่างบานเกล็ดเหล็ก ขนาด 4 นิ้ว	เกล็ด	28	-	.
B7128	หน้าต่างบานเกล็ดเหล็ก ขนาด 4 ½ นิ้ว	เกล็ด	30	-	.
-	<b>กรอบหน้าต่างบานเกล็ดเหล็ก แบบมือหมุนกันขโมย</b>				
B7129	หน้าต่างบานเกล็ดเหล็ก ขนาด 4 นิ้ว	เกล็ด	35	-	.
B7130	หน้าต่างบานเกล็ดเหล็ก ขนาด 4 ½ นิ้ว	เกล็ด	38	-	.

"ผู้ให้นำราคาวัสดุนี้ไปใช้ให้อยู่ในดุลยพินิจของผู้ใช้ และควรตรวจสอบราคาจากพาณิชย์จังหวัด (ท้องถิ่น) อีกครั้งหนึ่ง"

CODE	รายการ	หน่วย	ค่าวัสดุ	ค่าแรง	หมายเหตุ
-	<b>กรอบหน้าต่างบานเกล็ดเหล็ก แบบมือโยก</b>				
B7131	หน้าต่างบานเกล็ดเหล็ก ขนาด 4 นิ้ว	เกล็ด	29	-	.
B7132	ฉากกันฝนเกล็ดเหล็ก ยาว 3 ฟุต	คู่	26	-	.
B7133	มือหมุนเกล็ดเหล็ก	ชุด	135	-	.
b	<b>วงกบประตู - หน้าต่าง อลูมิเนียม</b>				
-	<b>วงกบอลูมิเนียม สำเร็จรูป หนาไม่น้อยกว่า 1.5 มม.</b>				
B7134	วงกบอลูมิเนียม ขนาด 2 นิ้ว x 4 นิ้ว	เมตร	270	52	ยาวเส้นละ 6.40 เมตร
B7135	วงกบอลูมิเนียม ขนาด 2 นิ้ว x 4 นิ้ว ( สีชา )	เมตร	315	52	
-	<b>แผ่นลูกฟูกอลูมิเนียม</b>				
B7136	แผ่นลูกฟูกอลูมิเนียมขนาด กว้าง 6 นิ้ว	เมตร	170	22	ยาวเส้นละ 6.40 เมตร
B7137	แผ่นลูกฟูกอลูมิเนียมขนาด กว้าง 6 นิ้ว ( สีชา )	เมตร	180	22	
-	<b>กรอบบานอลูมิเนียม ( ชุดบานสวิงปิด - เปิด อลูมิเนียม )</b>				
B7138	กรอบบานอลูมิเนียม	เมตร	310	52	.
B7139	กรอบบานอลูมิเนียม ( สีชา )	เมตร	365	52	.
-	<b>อุปกรณ์ประกอบชุด กรอบบานอลูมิเนียม ( ชุดบานสวิงปิด - เปิด อลูมิเนียม )</b>				
B7140	มือจับประตู	คู่	400	22	.
B7141	เส้นธรณีประตู	เมตร	75	22	.
B7142	เส้นธรณีประตู ( สีชา )	เมตร	90	22	.
B7143	ใช้คัทผังในตัววงกบ	ชุด	1,544	52	.
B7144	กุญแจฝังในตัวบาน	ชุด	260	52	.
-	<b>กรอบบานอลูมิเนียม ( ชุดบานเลื่อนอลูมิเนียม )</b>				
B7145	กรอบนอกอลูมิเนียม	เมตร	112	37	.
B7146	กรอบนอกอลูมิเนียม ( สีชา )	เมตร	127	35	.
B7147	กรอบบานอลูมิเนียม	เมตร	130	35	.
B7148	กรอบบานอลูมิเนียม ( สีชา )	เมตร	151	35	.
-	<b>อุปกรณ์ประกอบชุด บานอลูมิเนียม ( ชุดบานเลื่อน )</b>				
B7149	กุญแจฝังในบานเลื่อนประตูอลูมิเนียม	ชุด	1,315	52	.
B7150	กุญแจสื่อบานเลื่อนหน้าต่างอลูมิเนียม	ชุด	318	52	.
B7151	ลูกล้อเลื่อนบานเดี่ยว	ชุด	80	22	.
B7152	ลูกล้อเลื่อนบานคู่	ชุด	180	22	.
b	<b>ชุดหน้าต่างบานเกล็ดอลูมิเนียม</b>				
-	<b>ชุดหน้าต่างบานเกล็ดอลูมิเนียมแบบมือหมุน</b>				
B7153	ฉากกันฝนเกล็ด ยาว 3 ฟุต	คู่	28	-	.
B7154	ชุดขาบานเกล็ดแบบมือหมุน ขนาด 4 นิ้ว	เกล็ด	19	-	.
B7155	ชุดขาบานเกล็ดแบบมือหมุน ขนาด 4 ½ นิ้ว	เกล็ด	21	-	.
B7156	มือหมุนเกล็ดอลูมิเนียม	ชุด	90	-	.

"ผู้ที่นำราคาวัสดุนี้ไปใช้ให้อยู่ในดุลยพินิจของผู้ใช้ และควรตรวจสอบราคาจากพาณิชย์จังหวัด (ท้องถิ่น) อีกครั้งหนึ่ง"

CODE	รายการ	หน่วย	ค่าวัสดุ	ค่าแรง	หมายเหตุ
-	<b>ชุดหน้าต่างบานเกล็ดอลูมิเนียมแบบมือโยก</b>				
B7157	ฉากกันฝนเกล็ดอลูมิเนียม ยาว 3 ฟุต	คู่	28	-	.
B7158	ชุดขาบานเกล็ดแบบมือโยก ขนาด 4 นิ้ว	เกล็ด	40	-	.
B7159	ชุดขาบานเกล็ดแบบมือโยก ขนาด 4 ½ นิ้ว	เกล็ด	32	-	.
b	<b>วงกบและประตู PVC ( พร้อมอุปกรณ์ครบชุด )</b>				
-	<b>แบบบานเรียบ</b>				
B7160	ประตู PVC บานเรียบ ขนาด 0.60 ม. x 1.80 ม.	ชุด	1,540	189	.
B7161	ประตู PVC บานเรียบ ขนาด 0.60 ม. x 2.00 ม.	ชุด	1,590	210	.
B7162	ประตู PVC บานเรียบ ขนาด 0.70 ม. x 1.80 ม.	ชุด	1,590	220	.
B7163	ประตู PVC บานเรียบ ขนาด 0.70 ม. x 2.00 ม.	ชุด	1,640	245	.
B7164	ประตู PVC บานเรียบ ขนาด 0.80 ม. x 1.80 ม.	ชุด	1,690	252	.
B7165	ประตู PVC บานเรียบ ขนาด 0.80 ม. x 2.00 ม.	ชุด	1,730	280	.
-	<b>แบบบานเกล็ด</b>				
B7166	ประตู PVC บานเรียบ ขนาด 0.60 ม. x 1.80 ม.	ชุด	1,590	189	.
B7167	ประตู PVC บานเรียบ ขนาด 0.60 ม. x 2.00 ม.	ชุด	1,640	210	.
B7168	ประตู PVC บานเรียบ ขนาด 0.70 ม. x 1.80 ม.	ชุด	1,640	220	.
B7169	ประตู PVC บานเรียบ ขนาด 0.70 ม. x 2.00 ม.	ชุด	1,690	245	.
B7170	ประตู PVC บานเรียบ ขนาด 0.80 ม. x 1.80 ม.	ชุด	1,738	252	.
B7171	ประตู PVC บานเรียบ ขนาด 0.80 ม. x 2.00 ม.	ชุด	1,790	280	.
b	<b>วงกบและประตูไฟเบอร์กลาส</b>				
-	<b>วงกบไฟเบอร์กลาส</b>				
B7172	วงกบไฟเบอร์กลาส ขนาด 0.70 ม. x 2.00 ม.	ชุด	1,930	140	.
B7173	วงกบไฟเบอร์กลาส ขนาด 0.80 ม. x 2.00 ม.	ชุด	2,100	160	.
B7174	วงกบไฟเบอร์กลาส ขนาด 0.90 ม. x 2.00 ม.	ชุด	2,210	180	.
-	<b>ประตูไฟเบอร์กลาส</b>				
-	<b>แบบบานลูกฟักทาสีธรรมดา</b>				
B7175	ประตูไฟเบอร์กลาส ขนาด 0.70 ม. x 2.00 ม.	บาน	3,100	105	.
B7176	ประตูไฟเบอร์กลาส ขนาด 0.80 ม. x 2.00 ม.	บาน	3,500	120	.
B7177	ประตูไฟเบอร์กลาส ขนาด 0.90 ม. x 2.00 ม.	บาน	3,900	135	.
-	<b>แบบบานลูกฟักสีซีกเลียนลายไม้สัก</b>				
B7178	ประตูไฟเบอร์กลาส ขนาด 0.70 ม. x 2.00 ม.	บาน	3,500	105	.
B7179	ประตูไฟเบอร์กลาส ขนาด 0.80 ม. x 2.00 ม.	บาน	3,900	120	.
B7180	ประตูไฟเบอร์กลาส ขนาด 0.90 ม. x 2.00 ม.	บาน	4,300	135	.
-	<b>แบบบานลูกฟักสีซีกเลียนลายไม้สักเจาะเกล็ดครึ่งบาน</b>				
B7181	ประตูไฟเบอร์กลาส ขนาด 0.70 ม. x 2.00 ม.	บาน	4,700	105	.
B7182	ประตูไฟเบอร์กลาส ขนาด 0.80 ม. x 2.00 ม.	บาน	5,100	120	.
B7183	ประตูไฟเบอร์กลาส ขนาด 0.90 ม. x 2.00 ม.	บาน	5,500	135	.

"ผู้ให้นำราคาวัสดุนี้ไปใช้ให้อยู่ในดุลยพินิจของผู้ใช้ และควรตรวจสอบราคาจากพาณิชย์จังหวัด (ท้องถิ่น) อีกครั้งหนึ่ง"

CODE	รายการ	หน่วย	ค่าวัสดุ	ค่าแรง	หมายเหตุ
-	<b>แบบบานลูกฟักสี่เหลี่ยมลายไม้สักเจาะเกิดตลอดบาน</b>				
B7184	ประตูไฟเบอร์กลาส ขนาด 0.70 ม. x 2.00 ม.	บาน	5,100	105	.
B7185	ประตูไฟเบอร์กลาส ขนาด 0.80 ม. x 2.00 ม.	บาน	5,500	120	.
B7186	ประตูไฟเบอร์กลาส ขนาด 0.90 ม. x 2.00 ม.	บาน	5,900	135	.
-	<b>แบบบานลูกฟักสี่เหลี่ยมลายไม้สักเจาะกระจก</b>				
B7187	ประตูไฟเบอร์กลาส ขนาด 0.70 ม. x 2.00 ม.	บาน	4,400	105	.
B7188	ประตูไฟเบอร์กลาส ขนาด 0.80 ม. x 2.00 ม.	บาน	4,750	120	.
B7189	ประตูไฟเบอร์กลาส ขนาด 0.90 ม. x 2.00 ม.	บาน	5,150	135	.
b	<b>ค่าแรงทำประตู - หน้าต่างไม้</b>				
-	<b>ทำประตูไม้</b>				
B7190	ทำวงกบประตูไม้ - ช่องแสง , วงกบไฟเบอร์กลาส	เมตร	-	40	.
B7191	ติดตั้งวงกบประตูไม้ - ช่องแสง	ตร.ม.	-	100	.
B7192	ทำกรอบบานประตูไม้	บาน	-	230	.
B7193	ทำบานประตูไม้บานทึบ	บาน	-	320	.
B7194	ติดตั้งบาน ประตูไม้ ( พร้อมบานพับ กลอน มือจับ )	ตร.ม.	-	105	ไฟเบอร์กลาส = 75 บาท
B7195	ทำเกล็ดไม้บานประตู	บาน	-	320	.
-	<b>ทำหน้าต่างไม้</b>				
B7196	ทำวงกบหน้าต่างไม้ - ช่องแสง	เมตร	-	50	.
B7197	ติดตั้งวงกบหน้าต่างไม้ - ช่องแสง	ตร.ม.	-	175	.
B7198	ทำกรอบบานหน้าต่างไม้	บาน	-	180	.
B7199	ทำบานหน้าต่างไม้บานทึบ	บาน	-	260	.
B7200	ติดตั้งบาน หน้าต่างไม้ ( พร้อมบานพับ กลอน มือจับ )	ตร.ม.	-	105	.
B7201	ทำเกล็ดไม้ เกล็ดช่องลม	เกล็ด	-	27	.
B7202	ทำเกล็ดไม้บานหน้าต่าง	บาน	-	180	.
b	<b>กระจก</b>				
-	<b>กระจกแผ่นใส</b>				
B7203	กระจกแผ่นใส หน้า 5 มม.	ตร.ฟ.	16	10	.
B7204	กระจกแผ่นใส หน้า 6 มม.	ตร.ฟ.	19	11	.
B7205	กระจกแผ่นใส หน้า 8 มม.	ตร.ฟ.	33	11	.
B7206	กระจกแผ่นใส หน้า 10 มม.	ตร.ฟ.	42	16	.
-	<b>กระจกแผ่นผ้า</b>				
B7207	กระจกแผ่นผ้า หน้า 4 มม.	ตร.ฟ.	24	10	.
B7208	กระจกแผ่นผ้า หน้า 5 มม.	ตร.ฟ.	31	10	.
B7209	กระจกลายผ้า หน้า 4 มม.	ตร.ฟ.	22	10	.
B7210	กระจกลายผ้า หน้า 5 มม.	ตร.ฟ.	23	10	.

"ผู้ที่นำราคาวัสดุนี้ไปใช้ให้อยู่ในดุลยพินิจของผู้ใช้ และควรตรวจสอบราคาจากพาณิชย์จังหวัด (ท้องถิ่น) อีกครั้งหนึ่ง"

CODE	รายการ	หน่วย	ค่าวัสดุ	ค่าแรง	หมายเหตุ
-	<b>กระจกแผ่นสีชา</b>				
B7211	กระจกแผ่นสีชา หน้า 5 มม.	ตร.ฟ.	20	10	.
B7212	กระจกแผ่นสีชา หน้า 6 มม.	ตร.ฟ.	22	11	.
-	<b>กระจกบานเกล็ด ( กระจกใส )</b>				
B7213	กระจกบานเกล็ดใส หน้า 5 มม. ( 4 นิ้ว x 0.60 ม. )	เกล็ด	16	-	รวมค่าติดตั้ง
B7214	กระจกบานเกล็ดใส หน้า 5 มม. ( 4 นิ้ว x 0.75 ม. )	เกล็ด	20	-	
B7215	กระจกบานเกล็ดใส หน้า 5 มม. ( 4 ½ นิ้ว x 0.60 ม. )	เกล็ด	18	-	
B7216	กระจกบานเกล็ดใส หน้า 5 มม. ( 4 1/2 นิ้ว x 0.75 ม. )	เกล็ด	23	-	
B7217	กระจกบานเกล็ดใส หน้า 6 มม. ( 4 นิ้ว x 0.60 ม. )	เกล็ด	18	-	
B7218	กระจกบานเกล็ดใส หน้า 6 มม. ( 4 นิ้ว x 0.75 ม. )	เกล็ด	23	-	
B7219	กระจกบานเกล็ดใส หน้า 6 มม. ( 4 ½ นิ้ว x 0.60 ม. )	เกล็ด	21	-	
B7220	กระจกบานเกล็ดใส หน้า 6 มม. ( 4 ½ นิ้ว x 0.75 ม. )	เกล็ด	26	-	
-	<b>กระจกสีเขียวใส</b>				
B7221	กระจกสีเขียวใส ขนาด 5 มม.	ตร.ฟ.	18	-	
B7222	กระจกสีเขียวใส ขนาด 6 มม.	ตร.ฟ.	21	-	
B7223	กระจกสีเขียวใส ขนาด 8 มม.	ตร.ฟ.	65	-	
B7224	กระจกสีเขียวใส ขนาด 10 มม.	ตร.ฟ.	70	-	
B7225	กระจกสีเขียวใส ขนาด 12 มม.	ตร.ฟ.	79	-	
-	<b>กระจกบานเกล็ด ( กระจกผ้า )</b>				
B7226	กระจกบานเกล็ดผ้า หน้า 5 มม. ( 4 นิ้ว x 0.60 ม. )	เกล็ด	20	-	รวมค่าติดตั้ง
B7227	กระจกบานเกล็ดผ้า หน้า 5 มม. ( 4 นิ้ว x 0.75 ม. )	เกล็ด	25	-	
B7228	กระจกบานเกล็ดผ้า หน้า 5 มม. ( 4 ½ นิ้ว x 0.60 ม. )	เกล็ด	22	-	
B7229	กระจกบานเกล็ดผ้า หน้า 5 มม. ( 4 ½ นิ้ว x 0.75 ม. )	เกล็ด	28	-	
B7230	กระจกบานเกล็ดผ้า หน้า 6 มม. ( 4 นิ้ว x 0.60 ม. )	เกล็ด	22	-	
B7231	กระจกบานเกล็ดผ้า หน้า 6 มม. ( 4 นิ้ว x 0.75 ม. )	เกล็ด	27	-	
B7232	กระจกบานเกล็ดผ้า หน้า 6 มม. ( 4 ½ นิ้ว x 0.60 ม. )	เกล็ด	24	-	
B7233	กระจกบานเกล็ดผ้า หน้า 6 มม. ( 4 ½ นิ้ว x 0.75 ม. )	เกล็ด	30	-	
-	<b>กระจกบานเกล็ด ( กระจกสีชา )</b>				
B7234	กระจกบานเกล็ดสีชา หน้า 5 มม. ( 4 นิ้ว x 0.60 ม. )	เกล็ด	23	-	รวมค่าติดตั้ง
B7235	กระจกบานเกล็ดสีชา หน้า 5 มม. ( 4 นิ้ว x 0.75 ม. )	เกล็ด	29	-	
B7236	กระจกบานเกล็ดสีชา หน้า 5 มม. ( 4 ½ นิ้ว x 0.60 ม. )	เกล็ด	26	-	
B7237	กระจกบานเกล็ดสีชา หน้า 5 มม. ( 4 ½ นิ้ว x 0.75 ม. )	เกล็ด	32	-	
B7238	กระจกบานเกล็ดสีชา หน้า 6 มม. ( 4 นิ้ว x 0.60 ม. )	เกล็ด	26	-	
B7239	กระจกบานเกล็ดสีชา หน้า 6 มม. ( 4 นิ้ว x 0.75 ม. )	เกล็ด	32	-	
B7240	กระจกบานเกล็ดสีชา หน้า 6 มม. ( 4 ½ นิ้ว x 0.60 ม. )	เกล็ด	29	-	
B7241	กระจกบานเกล็ดสีชา หน้า 6 มม. ( 4 ½ นิ้ว x 0.75 ม. )	เกล็ด	36	-	

"ผู้ที่น่าราคาวัสดุนี้ไปใช้ให้อยู่ในดุลยพินิจของผู้ใช้ และควรตรวจสอบราคาจากพาณิชย์จังหวัด (ท้องถิ่น) อีกครั้งหนึ่ง"

CODE	รายการ	หน่วย	ค่าวัสดุ	ค่าแรง	หมายเหตุ
<b>b</b>	<b>ประตูห้องน้ำสำเร็จรูป</b>				
B7242	ผนังห้องน้ำสำเร็จรูป ชนิด HPL หนาไม่น้อยกว่า 13 มม. สีพื้นมาตรฐาน	ชุด	11,000	รวมค่าแรง	(ผนัง + ประตู + เสาข้าง) รวมติดตั้งอุปกรณ์มาตรฐาน
B7243	ผนังห้องน้ำสำเร็จรูป ชนิด HPL หนาไม่น้อยกว่า 13 มม. สีลายไม้	ชุด	12,000	รวมค่าแรง	(ผนัง + ประตู + เสาข้าง)
B7244	ประตู + เสาด้านข้าง	ชุด	9,500	รวมค่าแรง	(ประตู + เสาข้าง)
B7245	แผงกันปัสสาวะ	ชุด	2,500	รวมค่าแรง	
B7246	ผนังกันห้องน้ำสำเร็จรูป PU FOAM ความหนาไม่น้อยกว่า 25 มม. ปิดผิวด้วยลามิเนตความหนาไม่น้อยกว่า 0.8 มม. ขอบปิดด้วย PVC. กันน้ำ 100 % สีพื้นมาตรฐาน	ชุด	11,000	รวมค่าแรง	รวมอุปกรณ์การติดตั้ง มาตรฐานครบชุด
B7247	ผนังกันห้องน้ำสำเร็จรูป PU FOAM ความหนาไม่น้อยกว่า 25 มม. ปิดผิวด้วยลามิเนตความหนาไม่น้อยกว่า 0.8 มม. ขอบปิดด้วย PVC. กันน้ำ 100 % สีลายไม้	ชุด	12,000	รวมค่าแรง	รวมอุปกรณ์การติดตั้ง มาตรฐานครบชุด
B7248	ผนังกันห้องน้ำสำเร็จรูป PU FOAM ความหนาไม่น้อยกว่า 30 มม. ปิดผิวด้วยลามิเนตความหนาไม่น้อยกว่า 0.8 มม. ขอบปิดด้วย PVC. กันน้ำ 100 % สีพื้นมาตรฐาน	ชุด	13,000	รวมค่าแรง	รวมอุปกรณ์การติดตั้ง มาตรฐานครบชุด
B7249	ผนังกันห้องน้ำสำเร็จรูป PU FOAM ความหนาไม่น้อยกว่า 30 มม. ปิดผิวด้วยลามิเนตความหนาไม่น้อยกว่า 0.8 มม. ขอบปิดด้วย PVC. กันน้ำ 100 % สีลายไม้	ชุด	13,000	รวมค่าแรง	รวมอุปกรณ์การติดตั้ง มาตรฐานครบชุด
<b>B8.</b>	<b>2.8 งานบันได - ระเบียงทางเดิน</b>				
<b>b</b>	<b>ผิวบันได ( ขานพักบันได )</b>				
B8000	ผิวบันได ( ขานพักบันได ) หินขัด	ตร.ม.	440	161	รวมปูนทราย
B8001	ผิวบันได ( ขานพักบันได ) ทรายล้าง	ตร.ม.	310	104	รวมปูนทราย
B8002	ผิวบันได ( ขานพักบันได ) หินล้าง	ตร.ม.	330	104	รวมปูนทราย
<b>b</b>	<b>ผิวบันได ( ชั้นบันได )</b>				
B8003	ผิวบันได ( ชั้นบันได ) หินขัด	เมตร	212	179	รวมปูนทราย
B8004	ผิวบันได ( ชั้นบันได ) ทรายล้าง	เมตร	151	104	รวมปูนทราย
B8005	ผิวบันได ( ชั้นบันได ) หินล้าง	เมตร	163	104	รวมปูนทราย
B8006	ชั้นบันไดลูกตั้ง-ลูกนอน ปูกระเบื้องทุกชนิด/ทุกขนาด กว้างรวมกันไม่เกิน 1 ม.	เมตร	280	158	
B8007	ชั้นบันไดลูกตั้ง-ลูกนอน ปูหินแกรนิต, หินอ่อน/ทุกขนาด กว้างรวมกันไม่เกิน 1 ม.	เมตร	490	220	
B8008	ชั้นบันไดลูกตั้ง-ลูกนอน ปูกระเบื้องยางทุกชนิด/ทุกขนาด กว้างรวมกันไม่เกิน 1 ม.	เมตร	130	65	
<b>b</b>	<b>จุกบันได ( มีแถบยางกันลื่น )</b>				
B8009	ชนิดทองเหลืองมีแถบยางกันลื่น	เมตร	310	42	.
B8010	ชนิดอลูมิเนียมมีแถบยางกันลื่น	เมตร	200	42	.
B8011	จุกยางบันไดสีดำ	เมตร	28	42	.
B8012	จุกบันได PVC. กว้าง 2" หนา 5 มม.	เมตร	79	42	.

"ผู้ให้นำราคาวัสดุนี้ไปใช้ให้อยู่ในดุลยพินิจของผู้ใช้ และควรตรวจสอบราคาจากพาณิชย์จังหวัด (ท้องถิ่น) อีกครั้งหนึ่ง"

CODE	รายการ	หน่วย	ค่าวัสดุ	ค่าแรง	หมายเหตุ
<b>b</b>	<b>ราวบันได - ราวระเบียงทางเดิน</b>				
-	<b>ไม้เนื้อแข็ง ( รวมเหล็กประกบ )</b>				
B8013	ราวบันได - ราวระเบียงทางเดิน ขนาด 2 นิ้ว x 4 นิ้ว	เมตร	159	161	.
B8014	ราวบันได - ราวระเบียงทางเดิน ขนาด 2 นิ้ว x 5 นิ้ว	เมตร	220	161	.
B8015	ราวบันได - ราวระเบียงทางเดิน ขนาด 2 นิ้ว x 6 นิ้ว	เมตร	235	161	.
-	<b>ท่อเหล็กเคลือบสังกะสี</b>				
B8016	ท่อเหล็กเคลือบสังกะสี ขนาด $\varnothing$ 2 ½ นิ้ว	เมตร	295	65	.
B8017	ท่อเหล็กเคลือบสังกะสี ขนาด $\varnothing$ 2 นิ้ว	เมตร	240	65	.
B8018	ท่อเหล็กเคลือบสังกะสี ขนาด $\varnothing$ 1 ½ นิ้ว	เมตร	170	65	.
-	<b>ท่อเหล็กผิวดำ</b>				
B8019	ท่อเหล็กผิวดำ ขนาด $\varnothing$ 2 ½ นิ้ว	เมตร	150	65	.
B8020	ท่อเหล็กผิวดำ ขนาด $\varnothing$ 2 นิ้ว	เมตร	116	65	.
B8021	ท่อเหล็กผิวดำ ขนาด $\varnothing$ 1 ½ นิ้ว	เมตร	90	65	.
-	<b>เหล็กกล่อง ( LG. )</b>				
B8022	เหล็กกล่อง ( LG. ) ขนาด 2 นิ้ว x 2 นิ้ว	เมตร	83	65	.
B8023	เหล็กกล่อง ( LG. ) ขนาด 2 นิ้ว x 4 นิ้ว	เมตร	150	65	.
-	<b>เหล็กหุ้มพลาสติก</b>				
B8024	ราวบันไดเหล็กหุ้มพลาสติก	เมตร	168	-	รวมค่าแรง
-	<b>ท่อสแตนเลส ( แบบราวเดี่ยว )</b>				
B8025	ท่อสแตนเลส ( แบบราวเดี่ยว ) ขนาด $\varnothing$ 1 นิ้ว	เมตร	210	-	รวมค่าแรง
B8026	ท่อสแตนเลส ( แบบราวเดี่ยว ) ขนาด $\varnothing$ 1 ½ นิ้ว	เมตร	340	-	รวมค่าแรง
B8027	ท่อสแตนเลส ( แบบราวเดี่ยว ) ขนาด $\varnothing$ 2 นิ้ว	เมตร	430	-	รวมค่าแรง
<b>b</b>	<b>ลูกกรงบันได</b>				
-	<b>ไม้กลึง</b>				
B8028	ลูกกรงบันได ไม้กลึง ขนาด $\varnothing$ 1 ½ นิ้ว	ท่อน	135	-	รวมค่าแรง
B8029	ลูกกรงบันได ไม้กลึง ขนาด $\varnothing$ 4 นิ้ว	ท่อน	600	-	รวมค่าแรง
-	<b>เซรามิค - คสล. สำเร็จรูป</b>				
B8030	ลูกกรงบันได เซรามิคเคลือบจำเริญรูป	ท่อน	190	-	รวมค่าแรง
B8031	ลูกกรงบันได ค.ส.ล. กลมสำเร็จรูป	ท่อน	160	-	รวมค่าแรง
-	<b>เหล็กสี่เหลี่ยมตัน</b>				
B8032	เหล็กสี่เหลี่ยมตัน ขนาด ¾ นิ้ว x ¾ นิ้ว	ท่อน	128	-	รวมค่าแรง
B8033	เหล็กสี่เหลี่ยมตัน ขนาด 1 นิ้ว x 1 นิ้ว	ท่อน	351	-	รวมค่าแรง
-	<b>เหล็กกล่อง ( LG. )</b>				
B8034	เหล็กกล่อง ( LG. ) ขนาด 1 นิ้ว x 1 นิ้ว	ท่อน	149	-	รวมค่าแรง
-	<b>เหล็กกลมตัน</b>				
B8035	เหล็กกลมตัน ขนาด $\varnothing$ 1 นิ้ว	ท่อน	293	-	รวมค่าแรง

"ผู้ให้นำราคาวัสดุนี้ไปใช้ให้อยู่ในดุลยพินิจของผู้ใช้ และควรตรวจสอบราคาจากพาณิชย์จังหวัด (ท้องถิ่น) อีกครั้งหนึ่ง"



CODE	รายการ	หน่วย	ค่าวัสดุ	ค่าแรง	หมายเหตุ
-	<b>ท่อเหล็กกลมมิลิวัดำ</b>				
B8036	ท่อเหล็กกลมมิลิวัดำ ขนาด Ø 1 นิ้ว	ท่อน	255	-	รวมค่าแรง
-	<b>ท่อเหล็กเคลือบสังกะสี</b>				
B8037	ท่อเหล็กเคลือบสังกะสี ขนาด Ø 1 นิ้ว	ท่อน	510	-	รวมค่าแรง
-	<b>ท่อสแตนเลส</b>				
B8038	ท่อสแตนเลส ขนาด Ø 1 นิ้ว	ท่อน	565	-	รวมค่าแรง
B8039	ท่อสแตนเลส ขนาด Ø 1 ½ นิ้ว	ท่อน	685	-	รวมค่าแรง
B8040	ท่อสแตนเลส ขนาด Ø 2 นิ้ว	ท่อน	980	-	รวมค่าแรง
b	<b>ค่าแรงงานและส่วนประกอบงานบันได</b>				
B8041	ราวบันไดไม้, ลูกกรงไม้, เสารับราวบันได	เมตร	-	161	.
b	<b>ค่าแรงงานทำเคาน์เตอร์และม้านั่ง</b>				
B8042	ทำเคาน์เตอร์และม้านั่ง	เมตร	-	160	.
B9.	<b>2.9 งานสุขภัณฑ์ ( เคลือบขาว )</b>				
b	<b>โถส้วมนั่งยอง</b>				
B9000	แบบนั่งยอง ไม่มีฐาน ภาคน้ำ	ที่	533	150	.
B9001	แบบนั่งยอง มีฐาน ภาคน้ำ	ที่	1,165	150	.
B9002	แบบนั่งยอง มีฐาน พร้อมหม้อน้ำ พร้อมอุปกรณ์ครบชุด	ที่	3,200	450	.
B9003	แบบนั่งยอง มีฐาน พร้อมฟลัชวาล์ว พร้อมอุปกรณ์ครบชุด	ที่	5,000	450	.
b	<b>โถส้วมนั่งราบ</b>				
B9004	แบบนั่งราบ ภาคน้ำ	ที่	1,380	150	.
B9005	แบบนั่งราบ สองชั้น พร้อมหม้อน้ำ รุ่นประหยัดน้ำ 6 ลิตร พร้อมอุปกรณ์ครบชุด	ที่	4,850	450	.
B9006	แบบนั่งราบ พร้อมฟลัชวาล์ว พร้อมอุปกรณ์ครบชุด	ที่	6,500	450	.
b	<b>โถปัสสาวะชาย</b>				
B9007	โถปัสสาวะชาย พร้อมก๊อกน้ำแบบกด พร้อมอุปกรณ์ครบชุด	ที่	2,100	450	.
B9008	โถปัสสาวะชาย พร้อมฟลัชวาล์ว พร้อมอุปกรณ์ครบชุด	ที่	5,500	450	.
B9009	แผงกั้นที่ปัสสาวะชาย	ที่	700	170	.
b	<b>อ่างล้างหน้า ( พร้อมตะตืออ่าง , สายถักน้ำดี , ท่อน้ำทิ้ง )</b>				
B9010	แบบแขวนผนัง	ชุด	2,300	450	รวมก๊อกน้ำ แบบกดหยุดอัตโนมัติ
B9011	แบบฝังเคาน์เตอร์	ชุด	3,500	450	
B9012	แบบวางบนเคาน์เตอร์	ชุด	5,100	450	
B9013	แบบมีขาตั้งพื้น	ชุด	4,200	450	
b	<b>อ่างล้างภาชนะ อ่างเนกประสงค์ พร้อมอุปกรณ์ ( พร้อมตะตืออ่าง สายน้ำดี และท่อน้ำทิ้ง )</b>				
B9014	ซิงค์สแตนเลสล้างจาน หลุมเดียว มีที่วางจาน ฝังเคาน์เตอร์	ชุด	2,600	300	รวมก๊อกน้ำแบบโค้งตัว แบบสายซ้าย - ขวา ได้
B9015	ซิงค์สแตนเลสล้างจาน สองหลุม มีที่วางจาน ฝังเคาน์เตอร์	ชุด	3,880	320	
B9016	ซิงค์ล้างจานแบบตั้งพื้น หลุมเดียว มีที่คว่ำจาน	ชุด	2,160	300	
B9017	ซิงค์ล้างจานแบบตั้งพื้น หลุมเดียว	ชุด	1,450	300	
B9018	อ่างเนกประสงค์เซรามิกพร้อมอุปกรณ์	ชุด	2,780	300	

"ผู้ให้นำราคาวัสดุนี้ไปใช้ให้อยู่ในดุลยพินิจของผู้ใช้ และควรตรวจสอบราคาจากพาณิชย์จังหวัด (ท้องถิ่น) อีกครั้งหนึ่ง"

CODE	รายการ	หน่วย	ค่าวัสดุ	ค่าแรง	หมายเหตุ
<b>b</b>	<b>ก๊อกน้ำ</b>				
B9019	ก๊อกสำหรับอ่างล้างหน้า แบบกดหยุดอัตโนมัติ/แบบโยก/แบบหมุน	อัน	900	150	.
B9020	ก๊อกสำหรับอ่างล้างหน้า ระบบเซรามิกวาล์ว	อัน	155	103	.
B9021	ก๊อกสำหรับฝักบัวอาบน้ำ	อัน	190	70	.
B9022	ก๊อกสำหรับอ่างล้างภาชนะ อ่างอเนกประสงค์ แบบสายไปมาได้	อัน	280	103	.
B9023	ก๊อกน้ำล้างพื้น	อัน	125	25	.
B9024	ก๊อกกดน้ำสำหรับโถปัสสาวะชาย แบบกดค้าง	ชุด	190	103	.
B9025	ก๊อกกดน้ำสำหรับโถปัสสาวะชาย แบบกดหยุดอัตโนมัติ	ชุด	700	103	.
B9026	สตีปวาล์ว	ตัว	80	35	.
<b>c</b>	<b>ก๊อกน้ำทองเหลือง</b>				
C2027	ก๊อกน้ำทองเหลืองชนิดบอลวาล์ว ขนาด 1/2"	อัน	90		
C2028	ก๊อกน้ำทองเหลืองชนิดบอลวาล์ว ขนาด 3/4"	อัน	120	-	
<b>b</b>	<b>อุปกรณ์เบ็ดเตล็ด</b>				
B9029	ฝักบัวอาบน้ำชนิดสายอ่อน พร้อมก๊อกเดี่ยว	ชุด	400	70	ก้านแข็งค่าแรง = 170 บาท
B9030	ที่ใส่กระดาษชำระ เซรามิกฝังผนัง	ที่	390	120	เจาะยึดสกรูค่าแรง = 70 บาท
B9031	ที่วางสบู่ เซรามิกฝังผนัง	ที่	370	120	เจาะยึดสกรูค่าแรง = 70 บาท
B9032	เครื่องจ่ายสบู่เหลวแบบกด	ชุด	700	55	.
B9033	สายฉีดชำระ พร้อมขอแขวน	ชุด	300	70	.
B9034	ราวแขวนผ้าสแตนเลส แบบราวเดี่ยว 60 ซม. (ฝังผนัง)	อัน	180	130	เจาะยึดสกรู ค่าแรง = 70 บาท
B9035	ตะขอแขวนผ้า (แบบยาว 5 ขอ)	ชุด	100	70	.
B9036	กระจกเงารอบพลาสติก ปรับมุมขึ้นลงได้ 50x34 ซม.	ชุด	180	70	.
B9037	กระจกเงาแบบติดผนัง ขนาด 35x45 ซม. เจียรปรี	ที่	220	70	.
B9038	กระจกเงาแบบติดผนัง ขนาด 60x45 ซม. เจียรปรี	ที่	280	70	.
B9039	ราวจับกันลื่นสแตนเลส ยาว 50 ซม.	อัน	220	70	.
B9040	ราวพุงตัวสแตนเลส รูปตัว T	ชุด	3,400	105	.
B9041	ชั้นวางของ พลาสติก (เจาะยึดสกรู)	อัน	150	70	ฝังผนัง ค่าแรง = 120 บาท
B9042	ตะแกรงน้ำทิ้งสแตนเลส(รังผึ้ง) ขนาด 2" - 3"	ชุด	18	-	.
B9043	ตะแกรงทองเหลืองชุบโครเมียม มีฝาครอบกันกลิ่น 2"	ชุด	150	75	.
B9044	ตะแกรงทองเหลืองชุบโครเมียม มีฝาครอบกันกลิ่น 2 1/2"	ชุด	200	75	.
B9045	ตะแกรงทองเหลืองชุบโครเมียม มีฝาครอบกันกลิ่น 3"	ชุด	250	75	.
B9046	ฝาปิดส้วมทองเหลือง 6"	อัน	230	50	.
B9047	ฝาปิดส้วมทองเหลือง 8"	อัน	580	50	.
B9048	สายน้ำดี พีวีซี ขาว/ใส ยาว 14"	เส้น	30	-	.
B9049	สายน้ำดี สายถักสแตนเลส ยาว 14"	เส้น	60	-	.
B9050	สายน้ำดี สายถักสแตนเลส ยาว 1 เมตร	เส้น	120	-	.
B9051	สายน้ำดี ถักมึนนิยม ยาว 14"	เส้น	30	-	.
B9052	สายน้ำดี ถักมึนนิยม ยาว 1 เมตร	เส้น	98	-	.

\*ผู้ที่นำราคาวัสดุนี้ไปใช้ให้อยู่ในดุลยพินิจของผู้ใช้ และควรตรวจสอบราคาจากพาณิชย์จังหวัด (ท้องถิ่น) อีกครั้งหนึ่ง

CODE	รายการ	หน่วย	ค่าวัสดุ	ค่าแรง	หมายเหตุ
<b>b</b>	<b>อุปกรณ์เบ็ดเตล็ด (ต่อ)</b>				
B9053	สะดืออ่างล้างหน้าสองตอนสแตนเลส พร้อมโซ่และจุกยางชุด	อัน	50	-	.
B9054	สะดืออ่างล้างหน้าแบบกดสปริง	อัน	210	-	.
B9055	สะดืออ่างล้างหน้า แบบดึงล็อก	อัน	150	-	.
B9056	ท่อน้ำทิ้งอ่างล้างหน้า/ซิงค์ แบบกระปุกพลาสติกสีขาว	อัน	59	-	.
B9057	ท่อน้ำทิ้งอ่างล้างหน้า/ซิงค์ แบบกระปุก ABS ซุปโครเมียม ซาร์ป 8"	อัน	80	-	.
B9058	ท่อน้ำทิ้งอ่างล้างหน้า/ซิงค์ แบบกระปุก ABS ซุปโครเมียม ซาร์ป 12"	อัน	110	-	.
B9059	ท่อน้ำทิ้งอ่างล้างหน้า/ซิงค์ แบบกระปุกทองเหลืองซุปโครเมียม ซาร์ป 6"	อัน	155	-	.
B9060	ท่อน้ำทิ้งอ่างล้างหน้า/ซิงค์ แบบกระปุกทองเหลืองซุปโครเมียม ซาร์ป 10"	อัน	220	-	.
B9061	ท่อน้ำทิ้งอ่างล้างหน้า/ซิงค์ แบบกระปุกทองเหลืองซุปโครเมียม ซาร์ป 12"	อัน	235	-	.
B9062	ท่อน้ำทิ้งอ่างล้างหน้า/ซิงค์ แบบ พี แทป ทองเหลืองซุปโครเมียม ซาร์ป 6"	อัน	250	-	.
B9063	ท่อน้ำทิ้งอ่างล้างหน้า/ซิงค์ แบบ พี แทป ทองเหลืองซุปโครเมียม ซาร์ป 8"	อัน	310	-	.
<b>B10.</b>	<b>2.10 งานทาสี</b>				
<b>b</b>	<b>2.10.1 งานทาสีปูนใหม่</b>				
B10000	สีน้ำอะคริลิก 100% ทากายนอก มอก.2321-2549 - สีรองพื้นปูนใหม่กันด่าง 1 เทียว มอก.1123-2555 - สีทับหน้า 2 เทียว	ตร.ม.	44	31	จำนวน 5,000 ตร.ม.ขึ้นไป
				34	จำนวนน้อยกว่า 5,000 ตร.ม.
B10001	สีน้ำอะคริลิก 100% ทากายใน มอก.2321-2549 - สีรองพื้นปูนใหม่กันด่าง 1 เทียว มอก.1123-2555 - สีทับหน้า 2 เทียว	ตร.ม.	35	28	จำนวน 5,000 ตร.ม.ขึ้นไป
				30	จำนวนน้อยกว่า 5,000 ตร.ม.
B10002	สีน้ำอะคริลิก 100% ทาฝ้าเพดาน มอก.2321-2549 - สีรองพื้นปูนใหม่กันด่าง 1 เทียว มอก.1123-2555 - สีทับหน้า 2 เทียว	ตร.ม.	33	28	จำนวน 5,000 ตร.ม.ขึ้นไป
				30	จำนวนน้อยกว่า 5,000 ตร.ม.
	<b>2.10.2 งานทาสีปูนเก่า</b>				
B10003	สีน้ำอะคริลิก 100% ทากายนอก มอก.2321-2549 - น้ำยารองพื้นปูนเก่า 1 เทียว มอก.1123-2555 - สีทับหน้า 2 เทียว	ตร.ม.	47	31	จำนวน 5,000 ตร.ม.ขึ้นไป
				34	จำนวนน้อยกว่า 5,000 ตร.ม.
B10004	สีน้ำอะคริลิก 100% ทากายใน มอก.2321-2549 - น้ำยารองพื้นปูนเก่า 1 เทียว มอก.1123-2555 - สีทับหน้า 2 เทียว	ตร.ม.	36	28	จำนวน 5,000 ตร.ม.ขึ้นไป
				30	จำนวนน้อยกว่า 5,000 ตร.ม.
B10005	สีน้ำอะคริลิก 100% ทาฝ้าเพดาน มอก.2321-2549 - น้ำยารองพื้นปูนเก่า 1 เทียว - สีทับหน้า 2 เทียว	ตร.ม.	36	28	จำนวน 5,000 ตร.ม.ขึ้นไป
				30	จำนวนน้อยกว่า 5,000 ตร.ม.

"ผู้ให้นำราคาวัสดุนี้ไปใช้ให้อยู่ในดุลยพินิจของผู้ใช้ และควรตรวจสอบราคาจากพาณิชย์จังหวัด (ท้องถิ่น) อีกครั้งหนึ่ง"

CODE	รายการ	หน่วย	ค่าวัสดุ	ค่าแรง	หมายเหตุ
	<b>2.10.3 งานทาสีวัสดุไฟเบอร์ซีเมนต์หรือไม้เทียม</b>				
B10006	สีน้ำอะคริลิก 100% ทาภายนอก มอก.2321-2549 - น้ำยารองพื้นปูนเก่า 1 เที่ยว มอก.1123-2555 - สีทับหน้า 2 เที่ยว	ตร.ม.	44	31	จำนวน 5,000 ตร.ม.ขึ้นไป
				34	จำนวนน้อยกว่า 5,000 ตร.ม.
B10007	สีย้อมไม้สำหรับวัสดุไฟเบอร์ซีเมนต์หรือไม้เทียม	ตร.ม.	50	31	จำนวน 5,000 ตร.ม.ขึ้นไป
				34	จำนวนน้อยกว่า 5,000 ตร.ม.
	<b>2.10.4 งานทาสีโลหะเหล็ก</b>				
B10008	งานทาสีน้ำมันทั่วไปชนิด Alkyd Enamel (ทาภายใน ภายนอกทั่วไป) - สีรองพื้นกันสนิมทั่วไป 1 เที่ยว - สีน้ำมันทาทับหน้า (Enamel) 2 เที่ยว	ตร.ม.	58	30	จำนวน 5,000 ตร.ม.ขึ้นไป
				35	จำนวนน้อยกว่า 5,000 ตร.ม.
B10009	งานทาสีน้ำมันเกรดสูงชนิด Polyurethane (ใช้สำหรับพื้นที่กลางแจ้ง) - สีรองพื้นกันสนิม ชนิด Epoxy 1 เที่ยว - สีทับหน้า ชนิด Polyurethane 2 เที่ยว	ตร.ม.	140	30	จำนวน 5,000 ตร.ม.ขึ้นไป
				35	จำนวนน้อยกว่า 5,000 ตร.ม.
<b>b</b>	<b>2.10.5 งานทาสีไม้จริง</b>				
B10010	สีย้อมเนื้อไม้และรักษาเนื้อไม้ - สีรองพื้นไม้กันเชื้อรา 1 เที่ยว - สีย้อมไม้ 3 เที่ยว	ตร.ม.	94	35	จำนวน 5,000 ตร.ม.ขึ้นไป
		ตร.ม.	94	38	จำนวนน้อยกว่า 5,000 ตร.ม.
B10011	สีน้ำมัน สำหรับงานไม้ (รวมสีทารองพื้น 2 เที่ยว)	ตร.ม.	30	35	จำนวน 5,000 ตร.ม.ขึ้นไป
		ตร.ม.	30	38	จำนวนน้อยกว่า 5,000 ตร.ม.
<b>b</b>	<b>สีประเภทอื่นๆ</b>				
B10012	สีทากระเบื้องหลังคา	ตร.ม.	35	28	.
B10013	สีฟันซีเมนต์ทรายชนิดผิวด้าน	ตร.ม.	50	28	ไม่รวมค่าขนส่ง
B10014	สีฟันซีเมนต์ทรายชนิดผิวมัน	ตร.ม.	130	28	(คิดตามระยะทาง)
B10015	สีฟันลายหินแกรนิต	ตร.ม.	550	รวมค่าแรง	.
<b>b</b>	<b>น้ำยาเคลือบเงาไม้</b>				
B10016	ยูริเทน (เคลือบแข็งผิวไม้)	ตร.ม.	40	45	จำนวน 5,000 ตร.ม.ขึ้นไป
		ตร.ม.	40	50	จำนวนน้อยกว่า 5,000 ตร.ม.
B10017	แล็กเกอร์เงา (ทาไม้)	ตร.ม.	30	45	จำนวน 5,000 ตร.ม.ขึ้นไป
		ตร.ม.	30	50	จำนวนน้อยกว่า 5,000 ตร.ม.
B10018	แล็กเกอร์ด้าน (ทาไม้)	ตร.ม.	30	45	จำนวน 5,000 ตร.ม.ขึ้นไป
		ตร.ม.	30	50	จำนวนน้อยกว่า 5,000 ตร.ม.
B10019	น้ำมันวานิชเงา (ทาไม้)	ตร.ม.	30	45	จำนวน 5,000 ตร.ม.ขึ้นไป
		ตร.ม.	30	50	จำนวนน้อยกว่า 5,000 ตร.ม.

\*ผู้ที่นำราคาวัสดุนี้ไปใช้ให้อยู่ในดุลยพินิจของผู้ใช้ และควรตรวจสอบราคาจากพาณิชย์จังหวัด (ท้องถิ่น) อีกครั้งหนึ่ง

CODE	รายการ	หน่วย	ค่าวัสดุ	ค่าแรง	หมายเหตุ
<b>b</b>	<b>สี และ วัสดุผสมสี</b>				
B10020	สีน้ำพลาสติก ขนาด 3.785 ลิตร (1 แกลลอน)	กระป๋อง	359	-	1 แกลลอนทำได้ 20 ตร.ม.
B10021	สีน้ำอะคริลิก 100% ขนาด 3.785 ลิตร มอก. 272-2549	กระป๋อง	460	-	.
B10022	สีน้ำอะคริลิก 100% ขนาด 3.785 ลิตร มอก. 2321-2549	กระป๋อง	580	-	.
B10023	สีรองพื้นปูน	กระป๋อง	475	-	.
B10024	สีทาถนน ชนิดไม่สะท้อนแสง	กระป๋อง	690	-	.
B10025	สีทาถนน ชนิดสะท้อนแสง	กระป๋อง	785	-	.
B10026	สีน้ำมัน ขนาด 3.785 ลิตร มอก. 327-2538	กระป๋อง	650	-	.
B10027	ทินเนอร์และน้ำมันสน	กระป๋อง	270	-	.
B10028	น้ำยารักษาเนื้อไม้ ขนาด 1.8 ลิตร	กระป๋อง	225	-	.
<b>b</b>	<b>ค่าแรงขุดล้างสี</b>				
B10029	ค่าแรงขุดล้างสีผนังเดิม	ตร.ม.	-	10	.
B10030	ค่าแรงทาสีน้ำมันเชื้อรา	ตร.ม.	-	20	.
<p><b>หมายเหตุ</b> สีพลาสติก 1 แกลลอน ทำได้ 20 ตร.ม.  สีน้ำมัน 1 แกลลอน ทำได้ 18 ตร.ม.  สีน้ำมันรักษาเนื้อไม้ 1 ปี๊บ ทำได้ 50 ตร.ม.  สี 1 แกลลอน = 3.785 ลิตร  สี 1 ถังใหญ่ = 18.925 ลิตร</p> <p>การทาสี หมายถึง ทาสีรองพื้น 1 ครั้ง และทาสีจริง 2 ครั้ง</p> <p>* ทำความสะอาดผิวปูน อุดโป๊วรอยแตกร้าวขนาดเล็ก ด้วยวัสดุประเภท Acrylic Filler ( ห้ามใช้ผงยิปซัม หรือดินสอพอง )  ขัดผิวให้เรียบจึงทาสีรองพื้น แล้วทาสีจริงทับหน้า</p> <p>** ขุดลอก ขัดล้างทำความสะอาดผิวปูนเก่า อุดโป๊วรอยแตกร้าว ด้วยวัสดุประเภท Acrylic Filler หรือ Acrylic Sealant  (ห้ามใช้ผงยิปซัมหรือดินสอพอง) ขัดผิวให้เรียบ ทาสีรองพื้นปูนเก่า ทาสีรองพื้นปูน แล้วทาสีจริงทับหน้า</p> <p>*** ทำความสะอาดพื้นผิว ขัดผิวให้เรียบ ทาสีรองพื้นไม้กันเชื้อรา 2 ครั้ง แล้วจึงทาสีน้ำมันทับหน้า</p>					

CODE	รายการ	หน่วย	ค่าวัสดุ	ค่าแรง	หมายเหตุ
C.	3. งานระบบสุขาภิบาล ดับเพลิง และป้องกันอัคคีภัย				
C1.	3.1 วัสดุท่อน้ำและอุปกรณ์				
c	ท่อเหล็กเคลือบสังกะสี มอก. 277-2532 ไม่รวมข้อต่อ ( ยาวท่อนละ 6.00 เมตร )				
C1000	ท่อเหล็กเคลือบสังกะสี ขนาด $\varnothing$ ½ นิ้ว	ท่อน	258	-	.
C1001	ท่อเหล็กเคลือบสังกะสี ขนาด $\varnothing$ ¾ นิ้ว	ท่อน	332	-	.
C1002	ท่อเหล็กเคลือบสังกะสี ขนาด $\varnothing$ 1 นิ้ว	ท่อน	494	-	.
C1003	ท่อเหล็กเคลือบสังกะสี ขนาด $\varnothing$ 1 ¼ นิ้ว	ท่อน	634	-	.
C1004	ท่อเหล็กเคลือบสังกะสี ขนาด $\varnothing$ 1 ½ นิ้ว	ท่อน	731	-	.
C1005	ท่อเหล็กเคลือบสังกะสี ขนาด $\varnothing$ 2 นิ้ว	ท่อน	1,029	-	.
C1006	ท่อเหล็กเคลือบสังกะสี ขนาด $\varnothing$ 2 ½ นิ้ว	ท่อน	1,268	-	.
C1007	ท่อเหล็กเคลือบสังกะสี ขนาด $\varnothing$ 3 นิ้ว	ท่อน	1,649	-	.
C1008	ท่อเหล็กเคลือบสังกะสี ขนาด $\varnothing$ 4 นิ้ว	ท่อน	2,403	-	.
C1009	ท่อเหล็กเคลือบสังกะสี ขนาด $\varnothing$ 5 นิ้ว	ท่อน	3,269	-	.
C1010	ท่อเหล็กเคลือบสังกะสี ขนาด $\varnothing$ 6 นิ้ว	ท่อน	3,879	-	.
c	ท่อพีวีซีแข็ง ชนิดปลายธรรมดา ชั้น 13.5 ไม่รวมข้อต่อ ( ยาวท่อนละ 4.00 เมตร )				
C1011	ท่อพีวีซีแข็ง ชนิดปลายธรรมดา ชั้น 13.5 ขนาด $\varnothing$ ½ นิ้ว	ท่อน	46	-	.
C1012	ท่อพีวีซีแข็ง ชนิดปลายธรรมดา ชั้น 13.5 ขนาด $\varnothing$ ¾ นิ้ว	ท่อน	55	-	.
C1013	ท่อพีวีซีแข็ง ชนิดปลายธรรมดา ชั้น 13.5 ขนาด $\varnothing$ 1 นิ้ว	ท่อน	87	-	.
C1014	ท่อพีวีซีแข็ง ชนิดปลายธรรมดา ชั้น 13.5 ขนาด $\varnothing$ 1 ¼ นิ้ว	ท่อน	114	-	.
C1015	ท่อพีวีซีแข็ง ชนิดปลายธรรมดา ชั้น 13.5 ขนาด $\varnothing$ 1 ½ นิ้ว	ท่อน	146	-	.
C1016	ท่อพีวีซีแข็ง ชนิดปลายธรรมดา ชั้น 13.5 ขนาด $\varnothing$ 2 นิ้ว	ท่อน	224	-	.
C1017	ท่อพีวีซีแข็ง ชนิดปลายธรรมดา ชั้น 13.5 ขนาด $\varnothing$ 2 ½ นิ้ว	ท่อน	370	-	.
C1018	ท่อพีวีซีแข็ง ชนิดปลายธรรมดา ชั้น 13.5 ขนาด $\varnothing$ 3 นิ้ว	ท่อน	516	-	.
C1019	ท่อพีวีซีแข็ง ชนิดปลายธรรมดา ชั้น 13.5 ขนาด $\varnothing$ 4 นิ้ว	ท่อน	830	-	.
C1020	ท่อพีวีซีแข็ง ชนิดปลายธรรมดา ชั้น 13.5 ขนาด $\varnothing$ 5 นิ้ว	ท่อน	1,252	-	.
C1021	ท่อพีวีซีแข็ง ชนิดปลายธรรมดา ชั้น 13.5 ขนาด $\varnothing$ 6 นิ้ว	ท่อน	1,763	-	.
C1022	ท่อพีวีซีแข็ง ชนิดปลายธรรมดา ชั้น 13.5 ขนาด $\varnothing$ 8 นิ้ว	ท่อน	2,997	-	.
C1023	ท่อพีวีซีแข็ง ชนิดปลายธรรมดา ชั้น 13.5 ขนาด $\varnothing$ 10 นิ้ว	ท่อน	4,510	-	.
C1024	ท่อพีวีซีแข็ง ชนิดปลายธรรมดา ชั้น 13.5 ขนาด $\varnothing$ 12 นิ้ว	ท่อน	6,394	-	.
C1025	ท่อพีวีซีแข็ง ชนิดปลายธรรมดา ชั้น 13.5 ขนาด $\varnothing$ 14 นิ้ว	ท่อน	8,402	-	.
C1026	ท่อพีวีซีแข็ง ชนิดปลายธรรมดา ชั้น 13.5 ขนาด $\varnothing$ 16 นิ้ว	ท่อน	10,805	-	.
C1027	ท่อพีวีซีแข็ง ชนิดปลายธรรมดา ชั้น 13.5 ขนาด $\varnothing$ 18 นิ้ว	ท่อน	15,267	-	.
C1028	ท่อพีวีซีแข็ง ชนิดปลายธรรมดา ชั้น 13.5 ขนาด $\varnothing$ 20 นิ้ว	ท่อน	18,651	-	.
C1029	ท่อพีวีซีแข็ง ชนิดปลายธรรมดา ชั้น 13.5 ขนาด $\varnothing$ 24 นิ้ว	ท่อน	27,354	-	.

"ผู้ให้นำราคาวัสดุนี้ไปใช้ให้อยู่ในดุลยพินิจของผู้ใช้ และควรตรวจสอบราคาจากพาณิชย์จังหวัด (ท้องถิ่น) อีกครั้งหนึ่ง"

CODE	รายการ	หน่วย	ค่าวัสดุ	ค่าแรง	หมายเหตุ
<b>c</b>	<b>ท่อพีวีซีแข็ง ชนิดปลายธรรมดา ชั้น 8.5 ไม่รวมข้อต่อ ( ยาวท่อนละ 4.00 เมตร )</b>				
C1030	ท่อพีวีซีแข็ง ชนิดปลายธรรมดา ชั้น 8.5 ขนาด $\varnothing$ ½ นิ้ว	ท่อน	36	-	.
C1031	ท่อพีวีซีแข็ง ชนิดปลายธรรมดา ชั้น 8.5 ขนาด $\varnothing$ ¾ นิ้ว	ท่อน	46	-	.
C1032	ท่อพีวีซีแข็ง ชนิดปลายธรรมดา ชั้น 8.5 ขนาด $\varnothing$ 1 นิ้ว	ท่อน	60	-	.
C1033	ท่อพีวีซีแข็ง ชนิดปลายธรรมดา ชั้น 8.5 ขนาด $\varnothing$ 1 ¼ นิ้ว	ท่อน	75	-	.
C1034	ท่อพีวีซีแข็ง ชนิดปลายธรรมดา ชั้น 8.5 ขนาด $\varnothing$ 1 ½ นิ้ว	ท่อน	98	-	.
C1035	ท่อพีวีซีแข็ง ชนิดปลายธรรมดา ชั้น 8.5 ขนาด $\varnothing$ 2 นิ้ว	ท่อน	155	-	.
C1036	ท่อพีวีซีแข็ง ชนิดปลายธรรมดา ชั้น 8.5 ขนาด $\varnothing$ 2 ½ นิ้ว	ท่อน	245	-	.
C1037	ท่อพีวีซีแข็ง ชนิดปลายธรรมดา ชั้น 8.5 ขนาด $\varnothing$ 3 นิ้ว	ท่อน	340	-	.
C1038	ท่อพีวีซีแข็ง ชนิดปลายธรรมดา ชั้น 8.5 ขนาด $\varnothing$ 4 นิ้ว	ท่อน	550	-	.
C1039	ท่อพีวีซีแข็ง ชนิดปลายธรรมดา ชั้น 8.5 ขนาด $\varnothing$ 5 นิ้ว	ท่อน	830	-	.
C1040	ท่อพีวีซีแข็ง ชนิดปลายธรรมดา ชั้น 8.5 ขนาด $\varnothing$ 6 นิ้ว	ท่อน	1,165	-	.
C1041	ท่อพีวีซีแข็ง ชนิดปลายธรรมดา ชั้น 8.5 ขนาด $\varnothing$ 8 นิ้ว	ท่อน	1,875	-	.
C1042	ท่อพีวีซีแข็ง ชนิดปลายธรรมดา ชั้น 8.5 ขนาด $\varnothing$ 10 นิ้ว	ท่อน	2,713	-	.
C1043	ท่อพีวีซีแข็ง ชนิดปลายธรรมดา ชั้น 8.5 ขนาด $\varnothing$ 12 นิ้ว	ท่อน	3,827	-	.
C1044	ท่อพีวีซีแข็ง ชนิดปลายธรรมดา ชั้น 8.5 ขนาด $\varnothing$ 14 นิ้ว	ท่อน	5,517	-	.
C1045	ท่อพีวีซีแข็ง ชนิดปลายธรรมดา ชั้น 8.5 ขนาด $\varnothing$ 16 นิ้ว	ท่อน	7,095	-	.
C1046	ท่อพีวีซีแข็ง ชนิดปลายธรรมดา ชั้น 8.5 ขนาด $\varnothing$ 18 นิ้ว	ท่อน	10,034	-	.
C1047	ท่อพีวีซีแข็ง ชนิดปลายธรรมดา ชั้น 8.5 ขนาด $\varnothing$ 20 นิ้ว	ท่อน	12,270	-	.
C1048	ท่อพีวีซีแข็ง ชนิดปลายธรรมดา ชั้น 8.5 ขนาด $\varnothing$ 24 นิ้ว	ท่อน	17,963	-	.
<b>c</b>	<b>ท่อพีวีซีแข็ง ชนิดปลายธรรมดา ชั้น 5 ไม่รวมข้อต่อ ( ยาวท่อนละ 4.00 เมตร )</b>				
C1049	ท่อพีวีซีแข็ง ชนิดปลายธรรมดา ชั้น 5 ขนาด $\varnothing$ 1 ¼ นิ้ว	ท่อน	57	-	.
C1050	ท่อพีวีซีแข็ง ชนิดปลายธรรมดา ชั้น 5 ขนาด $\varnothing$ 1 ½ นิ้ว	ท่อน	69	-	.
C1051	ท่อพีวีซีแข็ง ชนิดปลายธรรมดา ชั้น 5 ขนาด $\varnothing$ 2 นิ้ว	ท่อน	103	-	.
C1052	ท่อพีวีซีแข็ง ชนิดปลายธรรมดา ชั้น 5 ขนาด $\varnothing$ 2 ½ นิ้ว	ท่อน	168	-	.
C1053	ท่อพีวีซีแข็ง ชนิดปลายธรรมดา ชั้น 5 ขนาด $\varnothing$ 3 นิ้ว	ท่อน	228	-	.
C1054	ท่อพีวีซีแข็ง ชนิดปลายธรรมดา ชั้น 5 ขนาด $\varnothing$ 4 นิ้ว	ท่อน	365	-	.
C1055	ท่อพีวีซีแข็ง ชนิดปลายธรรมดา ชั้น 5 ขนาด $\varnothing$ 5 นิ้ว	ท่อน	559	-	.
C1056	ท่อพีวีซีแข็ง ชนิดปลายธรรมดา ชั้น 5 ขนาด $\varnothing$ 6 นิ้ว	ท่อน	778	-	.
C1057	ท่อพีวีซีแข็ง ชนิดปลายธรรมดา ชั้น 5 ขนาด $\varnothing$ 8 นิ้ว	ท่อน	1,165	-	.
C1058	ท่อพีวีซีแข็ง ชนิดปลายธรรมดา ชั้น 5 ขนาด $\varnothing$ 10 นิ้ว	ท่อน	1,677	-	.
C1059	ท่อพีวีซีแข็ง ชนิดปลายธรรมดา ชั้น 5 ขนาด $\varnothing$ 12 นิ้ว	ท่อน	2,352	-	.
C1060	ท่อพีวีซีแข็ง ชนิดปลายธรรมดา ชั้น 5 ขนาด $\varnothing$ 14 นิ้ว	ท่อน	3,401	-	.
C1061	ท่อพีวีซีแข็ง ชนิดปลายธรรมดา ชั้น 5 ขนาด $\varnothing$ 16 นิ้ว	ท่อน	4,373	-	.
C1062	ท่อพีวีซีแข็ง ชนิดปลายธรรมดา ชั้น 5 ขนาด $\varnothing$ 18 นิ้ว	ท่อน	6,203	-	.
C1063	ท่อพีวีซีแข็ง ชนิดปลายธรรมดา ชั้น 5 ขนาด $\varnothing$ 20 นิ้ว	ท่อน	7,568	-	.
C1064	ท่อพีวีซีแข็ง ชนิดปลายธรรมดา ชั้น 5 ขนาด $\varnothing$ 24 นิ้ว	ท่อน	11,025	-	.

"ผู้นำราคามาจัดซื้อไปใช้ให้อยู่ในดุลยพินิจของผู้ใช้ และควรตรวจสอบราคาจากพาณิชย์จังหวัด (ท้องถิ่น) อีกครั้งหนึ่ง"

CODE	รายการ	หน่วย	ค่าวัสดุ	ค่าแรง	หมายเหตุ
c	มาตรวัดน้ำ				
-	ชนิดใบพัด ระบบแม่เหล็ก - สองชั้น ต่อด้วยเกลียว				
C1065	มาตรวัดน้ำ ชนิดใบพัด ต่อด้วยเกลียว ขนาด $\varnothing \frac{1}{2}$ นิ้ว	เครื่อง	955	-	.
C1066	มาตรวัดน้ำ ชนิดใบพัด ต่อด้วยเกลียว ขนาด $\varnothing \frac{3}{4}$ นิ้ว	เครื่อง	1,185	-	.
C1067	มาตรวัดน้ำ ชนิดใบพัด ต่อด้วยเกลียว ขนาด $\varnothing 1$ นิ้ว	เครื่อง	1,925	-	.
-	ชนิดใบพัด ระบบแม่เหล็ก - สองชั้น หน้าจาน				
C1068	มาตรวัดน้ำ ชนิดใบพัด หน้าจาน ขนาด $\varnothing 2$ นิ้ว	เครื่อง	10,510	-	.
C1069	มาตรวัดน้ำ ชนิดใบพัด หน้าจาน ขนาด $\varnothing 2 \frac{1}{2}$ นิ้ว	เครื่อง	13,860	-	.
C1070	มาตรวัดน้ำ ชนิดใบพัด หน้าจาน ขนาด $\varnothing 3$ นิ้ว	เครื่อง	16,445	-	.
C1071	มาตรวัดน้ำ ชนิดใบพัด หน้าจาน ขนาด $\varnothing 4$ นิ้ว	เครื่อง	22,375	-	.
C1072	มาตรวัดน้ำ ชนิดใบพัด หน้าจาน ขนาด $\varnothing 6$ นิ้ว	เครื่อง	41,895	-	.
c	ประตุน้ำทองเหลือง ลินเกต				
-	แรงดัน 125 ปอนด์				
C1073	ประตุน้ำทองเหลือง ลินเกต แรงดัน 125 ปอนด์ ขนาด $\varnothing \frac{1}{2}$ นิ้ว	ตัว	480	60	.
C1074	ประตุน้ำทองเหลือง ลินเกต แรงดัน 125 ปอนด์ ขนาด $\varnothing \frac{3}{4}$ นิ้ว	ตัว	590	90	.
C1075	ประตุน้ำทองเหลือง ลินเกต แรงดัน 125 ปอนด์ ขนาด $\varnothing 1$ นิ้ว	ตัว	800	120	.
C1076	ประตุน้ำทองเหลือง ลินเกต แรงดัน 125 ปอนด์ ขนาด $\varnothing 1 \frac{1}{4}$ นิ้ว	ตัว	1,016	150	.
C1077	ประตุน้ำทองเหลือง ลินเกต แรงดัน 125 ปอนด์ ขนาด $\varnothing 1 \frac{1}{2}$ นิ้ว	ตัว	1,360	180	.
C1078	ประตุน้ำทองเหลือง ลินเกต แรงดัน 125 ปอนด์ ขนาด $\varnothing 2$ นิ้ว	ตัว	2,170	240	.
C1079	ประตุน้ำทองเหลือง ลินเกต แรงดัน 125 ปอนด์ ขนาด $\varnothing 2 \frac{1}{2}$ นิ้ว	ตัว	4,830	300	.
C1080	ประตุน้ำทองเหลือง ลินเกต แรงดัน 125 ปอนด์ ขนาด $\varnothing 3$ นิ้ว	ตัว	6,750	360	.
-	แรงดัน 150 ปอนด์				
C1081	ประตุน้ำทองเหลือง ลินเกต แรงดัน 150 ปอนด์ ขนาด $\varnothing \frac{1}{2}$ นิ้ว	ตัว	664	60	.
C1082	ประตุน้ำทองเหลือง ลินเกต แรงดัน 150 ปอนด์ ขนาด $\varnothing \frac{3}{4}$ นิ้ว	ตัว	880	90	.
C1083	ประตุน้ำทองเหลือง ลินเกต แรงดัน 150 ปอนด์ ขนาด $\varnothing 1$ นิ้ว	ตัว	1,316	120	.
C1084	ประตุน้ำทองเหลือง ลินเกต แรงดัน 150 ปอนด์ ขนาด $\varnothing 1 \frac{1}{4}$ นิ้ว	ตัว	1,984	150	.
C1085	ประตุน้ำทองเหลือง ลินเกต แรงดัน 150 ปอนด์ ขนาด $\varnothing 1 \frac{1}{2}$ นิ้ว	ตัว	2,610	180	.
C1086	ประตุน้ำทองเหลือง ลินเกต แรงดัน 150 ปอนด์ ขนาด $\varnothing 2$ นิ้ว	ตัว	4,040	240	.
c	ท่อระบายน้ำคอนกรีตเสริมเหล็ก ปากลिनราง ชั้นคุณภาพ 3 ความยาวท่อนละ 1.00 เมตร				
C1087	ท่อระบายน้ำคอนกรีตเสริมเหล็ก ปากลिनราง ขนาด $\varnothing 30$ CM.	ท่อน	230	-	.
C1088	ท่อระบายน้ำคอนกรีตเสริมเหล็ก ปากลिनราง ขนาด $\varnothing 40$ CM.	ท่อน	310	-	.
C1089	ท่อระบายน้ำคอนกรีตเสริมเหล็ก ปากลिनราง ขนาด $\varnothing 50$ CM.	ท่อน	370	-	.
C1090	ท่อระบายน้ำคอนกรีตเสริมเหล็ก ปากลिनราง ขนาด $\varnothing 60$ CM.	ท่อน	440	-	.
C1091	ท่อระบายน้ำคอนกรีตเสริมเหล็ก ปากลिनราง ขนาด $\varnothing 80$ CM.	ท่อน	690	-	.
C1092	ท่อระบายน้ำคอนกรีตเสริมเหล็ก ปากลिनราง ขนาด $\varnothing 1.00$ ม.	ท่อน	1,150	-	.
C1093	ท่อระบายน้ำคอนกรีตเสริมเหล็ก ปากลिनราง ขนาด $\varnothing 1.20$ ม.	ท่อน	1,480	-	.

"ผู้ให้นำราคาวัสดุนี้ไปใช้ให้อยู่ในดุลยพินิจของผู้ใช้ และควรตรวจสอบราคาจากพาณิชย์จังหวัด (ท้องถิ่น) อีกครั้งหนึ่ง"



CODE	รายการ	หน่วย	ค่าวัสดุ	ค่าแรง	หมายเหตุ
C2.	<b>3.2 งานสุขาภิบาล ดับเพลิง และระบบความปลอดภัย</b>				
c	<b>ถังบำบัดน้ำเสีย ระบบอัดอากาศ พร้อมอุปกรณ์ครบชุด (ไม่รวมงานฐานรองรับ)</b>				
C2000	ถังบำบัดน้ำเสียแบบรวมชนิดเกอร์กรองเติมอากาศ 800 L	ชุด	15,300	2,295	ราคารวม มีเตี้ย หัวเชื้อจุลินทรีย์
C2001	ถังบำบัดน้ำเสียแบบรวมชนิดเกอร์กรองเติมอากาศ 1,000 L	ชุด	17,000	2,550	ข้อต่ออ่อน สายรัด ฝาปิด เครื่อง
C2002	ถังบำบัดน้ำเสียแบบรวมชนิดเกอร์กรองเติมอากาศ 1,200 L	ชุด	18,000	2,700	เติมอากาศ(ถ้ามี่) และอุปกรณ์
C2003	ถังบำบัดน้ำเสียแบบรวมชนิดเกอร์กรองเติมอากาศ 1,600 L	ชุด	19,500	2,925	ตามมาตรฐานผู้ผลิต
C2004	ถังบำบัดน้ำเสียแบบรวมชนิดเกอร์กรองเติมอากาศ 2,000 L	ชุด	25,500	3,825	- วัสดุในงานติดตั้งรวมอยู่ใน
C2005	ถังบำบัดน้ำเสียแบบรวมชนิดเกอร์กรองเติมอากาศ 2,500 L	ชุด	27,000	4,050	ค่าแรงงาน
C2006	ถังบำบัดน้ำเสียแบบรวมชนิดเกอร์กรองเติมอากาศ 3,000 L	ชุด	29,500	4,425	- ค่าแรงติดตั้งถังบำบัดน้ำเสีย
C2007	ถังบำบัดน้ำเสียแบบรวมชนิดเกอร์กรองเติมอากาศ 4,000 L	ชุด	37,600	5,640	และค่าอุปกรณ์สามารถปรับ
C2008	ถังบำบัดน้ำเสียแบบรวมชนิดเกอร์กรองเติมอากาศ 5,000 L	ชุด	45,000	6,750	เปลี่ยนได้ตามสภาพพื้นที่
C2009	ถังบำบัดน้ำเสียแบบรวมชนิดเกอร์กรองเติมอากาศ 6,000 L	ชุด	51,000	7,650	ก่อสร้างจริง หรือ
C2010	ถังบำบัดน้ำเสียแบบรวมชนิดเกอร์กรองเติมอากาศ 10,000 L	ชุด	145,000	18,850	ตามมาตรฐานผู้ผลิต
C2011	ถังบำบัดน้ำเสียแบบรวมชนิดเกอร์กรองเติมอากาศ 30,000 L	ชุด	315,000	37,800	<b>ราคารวม VATแล้ว</b>
C2012	ถังบำบัดน้ำเสียแบบรวมชนิดเกอร์กรองเติมอากาศ 50,000 L	ชุด	515,000	61,800	
c	<b>ถังบำบัดน้ำเสียรวมแบบเกอร์และกรอง ไม่มีระบบอัดอากาศ (ไม่รวมงานฐานรองรับ)</b>				
C2013	ถังบำบัดน้ำเสีย ไม่มีระบบอัดอากาศ ขนาด 1,000 ลิตร	ชุด	3,650	1,500	ราคารวม มีเตี้ย หัวเชื้อจุลินทรีย์
C2014	ถังบำบัดน้ำเสีย ไม่มีระบบอัดอากาศ ขนาด 1,200 ลิตร	ชุด	4,590	1,600	ข้อต่ออ่อน สายรัด ฝาปิด และ
C2015	ถังบำบัดน้ำเสีย ไม่มีระบบอัดอากาศ ขนาด 1,600 ลิตร	ชุด	4,990	1,800	อุปกรณ์ตามมาตรฐานผู้ผลิต
C2016	ถังบำบัดน้ำเสีย ไม่มีระบบอัดอากาศ ขนาด 2,000 ลิตร	ชุด	8,790	2,400	- วัสดุในงานติดตั้งรวมอยู่ใน
C2017	ถังบำบัดน้ำเสีย ไม่มีระบบอัดอากาศ ขนาด 2,500 ลิตร	ชุด	10,660	2,700	ค่าแรงงาน
C2018	ถังบำบัดน้ำเสีย ไม่มีระบบอัดอากาศ ขนาด 3,000 ลิตร	ชุด	17,450	3,300	- ค่าแรงติดตั้งถังบำบัดน้ำเสีย
C2019	ถังบำบัดน้ำเสีย ไม่มีระบบอัดอากาศ ขนาด 4,000 ลิตร	ชุด	21,330	3,500	และค่าอุปกรณ์สามารถปรับ
C2020	ถังบำบัดน้ำเสีย ไม่มีระบบอัดอากาศ ขนาด 5,000 ลิตร	ชุด	23,561	4,000	เปลี่ยนได้ตามสภาพพื้นที่
C2021	ถังบำบัดน้ำเสีย ไม่มีระบบอัดอากาศ ขนาด 6,000 ลิตร	ชุด	26,374	6,000	ก่อสร้างจริง หรือมาตรฐานผู้ผลิต
C2022	ถังบำบัดน้ำเสีย ไม่มีระบบอัดอากาศ ขนาด 10,000 ลิตร	ชุด	65,000	12,500	<b>ราคารวม VATแล้ว</b>
c	<b>ถังบำบัดน้ำเสียรวมแบบเกอร์และกรอง ไม่มีระบบอัดอากาศ (ต่อ) (ไม่รวมงานฐานรองรับ)</b>				
C2023	ถังบำบัดน้ำเสีย ไม่มีระบบอัดอากาศ ขนาด 15,000 ลิตร	ชุด	89,280	13,392	ราคารวม มีเตี้ย หัวเชื้อจุลินทรีย์
C2024	ถังบำบัดน้ำเสีย ไม่มีระบบอัดอากาศ ขนาด 20,000 ลิตร	ชุด	119,660	17,949	ข้อต่ออ่อน สายรัด ฝาปิด และ
C2025	ถังบำบัดน้ำเสีย ไม่มีระบบอัดอากาศ ขนาด 25,000 ลิตร	ชุด	149,420	22,413	อุปกรณ์ตามมาตรฐานผู้ผลิต
C2026	ถังบำบัดน้ำเสีย ไม่มีระบบอัดอากาศ ขนาด 30,000 ลิตร	ชุด	179,180	21,502	- วัสดุในงานติดตั้งรวมอยู่ใน
C2027	ถังบำบัดน้ำเสีย ไม่มีระบบอัดอากาศ ขนาด 35,000 ลิตร	ชุด	208,940	25,073	ค่าแรงงาน
C2028	ถังบำบัดน้ำเสีย ไม่มีระบบอัดอากาศ ขนาด 40,000 ลิตร	ชุด	238,700	28,644	- ค่าแรงติดตั้งถังบำบัดน้ำเสีย
C2029	ถังบำบัดน้ำเสีย ไม่มีระบบอัดอากาศ ขนาด 45,000 ลิตร	ชุด	263,900	31,668	และค่าอุปกรณ์สามารถปรับ
C2030	ถังบำบัดน้ำเสีย ไม่มีระบบอัดอากาศ ขนาด 50,000 ลิตร	ชุด	292,600	35,112	เปลี่ยนได้ตามสภาพพื้นที่
C2031	ถังบำบัดน้ำเสีย ไม่มีระบบอัดอากาศ ขนาด 55,000 ลิตร	ชุด	322,000	38,640	ก่อสร้างจริง หรือมาตรฐานผู้ผลิต
C2032	ถังบำบัดน้ำเสีย ไม่มีระบบอัดอากาศ ขนาด 60,000 ลิตร	ชุด	351,400	42,168	<b>ราคารวม VATแล้ว</b>

"ผู้ที่นำราคาวัสดุนี้ไปใช้ให้อยู่ในดุลยพินิจของผู้ใช้ และควรตรวจสอบราคาจากพาณิชย์จังหวัด (ท้องถิ่น) อีกครั้งหนึ่ง"

CODE	รายการ	หน่วย	ค่าวัสดุ	ค่าแรง	หมายเหตุ
c	<b>ถังดักไขมันสำเร็จรูป (แบบวางที่พื้นและวางใต้ดิน) (รวมท่ออ่อน สายFLEX สายรัดสแตนเลส)</b>				
C2033	ถังดักไขมันสำเร็จรูป ชนิดวางใต้เชิงค้ำหรือตั้งพื้น ขนาด 15 ลิตร	ชุด	2,400	300	๖ ราคารวม VAT แล้ว
C2034	ถังดักไขมันสำเร็จรูป ชนิดวางใต้เชิงค้ำหรือตั้งพื้น ขนาด 30 ลิตร	ชุด	3,800	300	
C2035	ถังดักไขมันสำเร็จรูป ชนิดวางใต้เชิงค้ำหรือตั้งพื้น ขนาด 40 ลิตร	ชุด	4,200	300	
C2036	ถังดักไขมันสำเร็จรูป ชนิดฝังพื้นดิน ขนาด 1000 ลิตร	ชุด	11,400	2,500	
C2037	ถังดักไขมันสำเร็จรูป ชนิดฝังพื้นดิน ขนาด 1600 ลิตร	ชุด	13,500	3,800	
C2038	หัวเชื่อมจุลินทรีย์ใส่ถัง	กก.	120	-	
c	<b>ถังเก็บน้ำ (STORAGE TANK)</b>				
-	<b>ถังเก็บน้ำไฟเบอร์กลาส วางบนพื้น (มาตรฐาน มอก.)</b>				
C2039	ถังเก็บน้ำไฟเบอร์กลาส ทรงถ้วย ความจุ 1,000 L	ถัง	3,675	800	ราคารวม VAT แล้ว
C2040	ถังเก็บน้ำไฟเบอร์กลาส ทรงถ้วย ความจุ 1,500 L	ถัง	4,800	800	
C2041	ถังเก็บน้ำไฟเบอร์กลาส ทรงถ้วย ความจุ 2,000 L	ถัง	6,975	800	
C2042	ถังเก็บน้ำไฟเบอร์กลาส ทรงถ้วย ความจุ 2,500 L	ถัง	7,425	1,000	
C2043	ถังเก็บน้ำไฟเบอร์กลาส ทรงถ้วย ความจุ 3,000 L	ถัง	9,675	1,000	
C2044	ขาตั้งเหล็ก ขนาด 1.20x1.20 ม.	ชุด	1,500	-	
-	<b>ถังเก็บน้ำไฟเบอร์กลาส ทรงแคปซูล วางใต้ดิน พร้อมอุปกรณ์ มาตรฐาน มอก. (ไม่รวมงานฐานรองรับ)</b>				
C2045	ถังเก็บน้ำไฟเบอร์กลาส วางใต้ดิน ขนาดความจุ 2,000 ลิตร	ถัง	30,000	2,780	ราคารวม VAT แล้ว
C2046	ถังเก็บน้ำไฟเบอร์กลาส วางใต้ดิน ขนาดความจุ 2,500 ลิตร	ถัง	34,000	3,010	
C2047	ถังเก็บน้ำไฟเบอร์กลาส วางใต้ดิน ขนาดความจุ 3,000 ลิตร	ถัง	36,500	3,800	
C2048	ถังเก็บน้ำไฟเบอร์กลาส วางใต้ดิน ขนาดความจุ 4,000 ลิตร	ถัง	39,500	5,600	
C2049	ถังเก็บน้ำไฟเบอร์กลาส วางใต้ดิน ขนาดความจุ 5,000 ลิตร	ถัง	44,000	7,400	
C2050	ถังเก็บน้ำไฟเบอร์กลาส วางใต้ดิน ขนาดความจุ 6,000 ลิตร	ถัง	49,000	9,200	
-	<b>ถังเก็บน้ำพีอี วางใต้ดิน พร้อมอุปกรณ์ (Polyethylene food grade) มาตรฐาน มอก. (ไม่รวมงานฐานรองรับ)</b>				
C2051	ถังเก็บน้ำพีอีวางใต้ดิน ขนาดความจุ 1,000 ลิตร	ถัง	10,790	1,600	ราคารวม VAT แล้ว
C2052	ถังเก็บน้ำพีอีวางใต้ดิน ขนาดความจุ 1,600 ลิตร	ถัง	15,390	2,090	
C2053	ถังเก็บน้ำพีอีวางใต้ดิน ขนาดความจุ 2,000 ลิตร	ถัง	19,590	2,780	
C2054	ถังเก็บน้ำพีอีวางใต้ดิน ขนาดความจุ 3,000 ลิตร	ถัง	26,900	3,800	
C2055	ถังเก็บน้ำพีอีวางใต้ดิน ขนาดความจุ 4,000 ลิตร	ถัง	35,210	5,600	
C2056	ถังเก็บน้ำพีอีวางใต้ดิน ขนาดความจุ 5,000 ลิตร	ถัง	43,990	7,400	
-	<b>ถังเก็บน้ำสแตนเลส (เกรด 304) พร้อมขาตั้ง (มาตรฐาน มอก.)</b>				
C2057	ถังเก็บน้ำสแตนเลส ขนาดความจุ 1,000 L	ถัง	9,900	800	สแตนเลสเกรด AISI304 คุณภาพสูง (18-8)ความหนาของ เนื้อสแตนเลส 0.6 มม. / <b>ราคารวม VAT แล้ว</b>
C2058	ถังเก็บน้ำสแตนเลส ขนาดความจุ 1,500 L	ถัง	13,200	800	
C2059	ถังเก็บน้ำสแตนเลส ขนาดความจุ 2,000 L	ถัง	16,700	800	
C2060	ถังเก็บน้ำสแตนเลส ขนาดความจุ 2,500 L	ถัง	20,400	1,000	
C2061	ถังเก็บน้ำสแตนเลส ขนาดความจุ 3,000 L	ถัง	24,500	1,000	
C2062	ถังเก็บน้ำสแตนเลส ขนาดความจุ 4,000 L	ถัง	29,800	1,000	

"ผู้ให้นำราคาวัสดุนี้ไปใช้ให้อยู่ในดุลยพินิจของผู้ใช้ และควรตรวจสอบราคาจากพาณิชย์จังหวัด (ท้องถิ่น) อีกครั้งหนึ่ง"

CODE	รายการ	หน่วย	ค่าวัสดุ	ค่าแรง	หมายเหตุ	
<b>c</b>	<b>เครื่องสูบน้ำ (Water Pump)</b>					
C2063	เครื่องสูบน้ำแบบอัตโนมัติ 150 W (จำนวนจุดใช้น้ำ3-4จุด ระยะส่ง 12 ม.)	เครื่อง	5,480	600	๖ รวมรวม VAT แล้ว	
C2064	เครื่องสูบน้ำแบบอัตโนมัติ 200 W(จำนวนจุดใช้น้ำ4-5จุด ระยะส่ง 22 ม.)	เครื่อง	6,700	600		
C2065	เครื่องสูบน้ำแบบอัตโนมัติ 250 W(จำนวนจุดใช้น้ำ5-6จุด ระยะส่ง 22 ม.)	เครื่อง	7,280	600		
C2066	เครื่องสูบน้ำแบบอัตโนมัติ 300 W(จำนวนจุดใช้น้ำ6-7จุด ระยะส่ง 22 ม.)	เครื่อง	7,500	600		
C2067	เครื่องสูบน้ำแบบอัตโนมัติ 400 W(จำนวนจุดใช้น้ำ8-9จุด ระยะส่ง 24 ม.)	เครื่อง	13,990	600		
C2068	เครื่องสูบน้ำแบบหอยโข่ง สูบได้ 450 ลิตรต่อนาที (สงป.)	เครื่อง	7,000	600		
C2069	เครื่องสูบน้ำแบบหอยโข่ง สูบได้ 1,000 ลิตรต่อนาที ขนาด 5 แรงม้า (สงป.)	เครื่อง	8,200	600		
C2070	เครื่องสูบน้ำแบบหอยโข่ง สูบได้ 1,000 ลิตรต่อนาที ขนาด 7 แรงม้า (สงป.)	เครื่อง	13,500	600		
<b>c</b>	<b>เครื่องดับเพลิง (fire extinguisher)</b>					
C2071	เครื่องดับเพลิง แบบผงเคมีแห้ง ขนาด 10 ปอนด์	ถัง	898	-	เพลิงที่เกิดจากแก๊ส น้ำมัน กระดาษ ผ้า ไม้ ไฟฟ้า	
C2072	เครื่องดับเพลิง แบบผงเคมีแห้ง ขนาด 15 ปอนด์	ถัง	1,088	-		
C2073	เครื่องดับเพลิงชนิดน้ำยาเหลวระเหย ขนาด 10 ปอนด์	ถัง	3,480	-		กับอุปกรณ์คอมพิวเตอร้อเล็กซ์
<b>c</b>	<b>ระบบความปลอดภัย</b>					
C2074	ป้ายหนีไฟรูปคนวิ่ง อะคริลิกใส แบบแขวน (1 หน้า ใช้ไฟมีแบตเตอรี่สำรอง)	ป้าย	750	150	รวมรวม VAT แล้ว	
C2075	ป้ายหนีไฟรูปคนวิ่ง แบบกล่องอลูมิเนียม (1 หน้า ใช้ไฟมีแบตเตอรี่สำรอง)	ป้าย	1,050	150		
C2076	ป้ายบอกชั้น วัสดุอะคริลิก 20x30 CM.ตัวอักษร/เลข สีสะท้อนแสง	ป้าย	450	-		
C2077	ป้ายแผนผังอาคาร อะคริลิก ( สั่งทำแต่ละอาคาร )	ป้าย	1,200	-		
C2078	ป้ายตั้งดับเพลิง	ป้าย	300	-		
C2079	โคมไฟฉุกเฉิน LED 2x9 W แบตเตอรี่ 6V 4.5A	ป้าย	1,700	150		
C2080	โคมไฟฉุกเฉิน LED 2x12 W แบตเตอรี่ 12V 5.0A	ป้าย	2,200	150		
C2081	กระดิ่งเตือนเพลิงไหม้ ขนาด 8"	ชุด	555	150		
C2082	อุปกรณ์แจ้งเหตุเพลิงไหม้ด้วยมือ	ชุด	630	150		
C2083	ตู้ FCP ควบคุมระบบแจ้งเหตุเพลิงไหม้ ( ชนิด 1 โซน )	ชุด	7,000	2500		
C2084	ตู้แสดงผังอาคาร แสดงตำแหน่งเพลิงไหม้ (Graphic Annunciator)	ชุด	18,600	2,500		ขนาด A2
C2085	ตู้เหล็กเก็บถังดับเพลิงเดี่ยว ขนาด 40x70x20 (พ่นสีแดง)	ชุด	1,190	-		ใส่เครื่องดับเพลิง 10-15 ปอนด์
<b>C3.</b>	<b>3.3 งานเดินท่อโสตโครก ท่อน้ำทิ้ง ( กรณีคิดเฉลี่ยต่อจุด )</b>					
C3000	โถส้วมมีถังพักน้ำ	จุด	1,500	-	รวมค่าแรง	
C3001	โถปัสสาวะชาย	จุด	1,500	-		
C3002	อ่างล้างหน้า	จุด	900	-		
C3003	อ่างล้างจาน , อ่างซิงค์	จุด	900	-		
C3004	รูระบายน้ำทิ้งที่พื้น	จุด	600	-		
C3005	ท่อระบายอากาศ	จุด	650	-		

"ผู้ให้นำราคาวัสดุนี้ไปใช้ให้อยู่ในดุลยพินิจของผู้ใช้ และควรตรวจสอบราคาจากพาณิชย์จังหวัด (ท้องถิ่น) อีกครั้งหนึ่ง"

CODE	รายการ	หน่วย	ค่าวัสดุ	ค่าแรง	หมายเหตุ
C4.	3.4 งานเดินท่อน้ำดี ( กรณีคิดเฉลี่ยต่อจุด )				
C4000	งานเดินท่อน้ำดี โถส้วมมีถังพักน้ำ	จุด	600	-	รวมค่าแรง
C4001	งานเดินท่อน้ำดี โถปัสสาวะชาย	จุด	600	-	
C4002	งานเดินท่อน้ำดี อ่างล้างหน้า	จุด	600	-	
C4003	งานเดินท่อน้ำดี อ่างล้างจาน , อ่างซิงค์	จุด	600	-	
C4004	งานเดินท่อน้ำดี ก๊อกน้ำ	จุด	600	-	
C4005	งานเดินท่อน้ำดี ฝักบัว	จุด	600	-	
C4006	งานเดินท่อน้ำดี สายฉีดชำระ	จุด	600	-	

C5.	3.5 งานเดินระบบท่อแนวตั้ง ( เฉพาะระบบประปาและสุขาภิบาล )				
C5001	ท่อประปา ท่อส้วม ท่อน้ำทิ้ง ( ต่อจุดขึ้นลง 1 จุด) อาคารหลายชั้น	เมตร	1,200	-	รวมค่าแรง
c	งานเดินท่อ PVC ระบบระบายน้ำ (เพิ่มเติม)				
C5002	ค่าแรงเดินท่อขนาด 1 1/2"	เมตร	-	30	
C5003	ค่าแรงเดินท่อขนาด 2"	เมตร	-	40	
C5004	ค่าแรงเดินท่อขนาด 2 1/2"	เมตร	-	50	
C5005	ค่าแรงเดินท่อขนาด 3"	เมตร	-	75	
C5006	ค่าแรงเดินท่อขนาด 4"	เมตร	-	100	
C5007	ค่าแรงเดินท่อขนาด 6"	เมตร	-	200	
C5008	ค่าวัสดุข้อต่อ อุปกรณ์ท่อ ( คิดจากร้อยละของราคาท่อ )	ร้อยละ	40	-	40%ของราคาท่อ
C5009	ค่าแรงติดตั้งข้อต่อ อุปกรณ์ท่อ ( คิดจากร้อยละของค่าวัสดุข้อต่อ )	ร้อยละ	-	30	30%ของค่าข้อต่อ อุปกรณ์
C5010	เหล็กยึดท่อ ( คิดจากร้อยละของราคาท่อ )	ร้อยละ	30	-	30%ของราคาท่อ
C5011	ค่าแรงติดตั้งเหล็กยึดท่อ ( คิดจากร้อยละของค่าเหล็กยึดท่อ )	ร้อยละ	-	30	30%ของราคาเหล็กยึดท่อ
C5012	งานทดสอบ ทำความสะอาด ทาสีทำสัญลักษณ์ท่อ	ร้อยละ	10	-	10%ของราคาท่อ
C5013	ค่าแรงทดสอบ ทำความสะอาด ทาสีทำสัญลักษณ์ท่อ	ร้อยละ	-	30	30%ของราคางานทดสอบ
C5014	ค่าแรงติดตั้งฝาเปิดทำความสะอาด CLEAN OUT 4"	ชุด	-	200	
C5015	ค่าแรงติดตั้งฝาเปิดทำความสะอาด CLEAN OUT 6"	ชุด	-	300	
c	งานเดินท่อ PVC ระบบประปา (เพิ่มเติม)				
C5016	ค่าแรงเดินท่อขนาด 1/2" ถึง 1 1/2"	เมตร	-	30	
C5017	ค่าแรงเดินท่อขนาด 2"	เมตร	-	40	
C5018	ค่าแรงเดินท่อขนาด 2 1/2"	เมตร	-	60	
C5019	ค่าแรงเดินท่อขนาด 3"	เมตร	-	75	
C5020	ค่าแรงเดินท่อขนาด 4"	เมตร	-	120	
C5021	ค่าแรงเดินท่อขนาด 6"	เมตร	-	250	

"ผู้นำราคามาวัสดุนี้ไปใช้ให้อยู่ในดุลยพินิจของผู้ใช้ และควรตรวจสอบราคาจากพาณิชย์จังหวัด (ท้องถิ่น) อีกครั้งหนึ่ง"

CODE	รายการ	หน่วย	ค่าวัสดุ	ค่าแรง	หมายเหตุ
c	งานเดินท่อ PVC ระบบประปา (เพิ่มเติม) (ต่อ)				
C5022	ค่าวัสดุข้อต่อ อุปกรณ์ท่อ ( คิดจากร้อยละของราคาท่อ )	ร้อยละ	50	-	50%ของราคาท่อ
C5023	ค่าแรงติดตั้งข้อต่อ อุปกรณ์ท่อ ( คิดจากร้อยละของค่าวัสดุข้อต่อ )	ร้อยละ	-	30	30%ของค่าข้อต่อ อุปกรณ์
C5024	เหล็กยึดท่อ ( คิดจากร้อยละของราคาท่อ )	ร้อยละ	30		30%ของราคาท่อ
C5025	ค่าแรงติดตั้งเหล็กยึดท่อ ( คิดจากร้อยละของค่าเหล็กยึดท่อ )	ร้อยละ	-	30	30%ของราคาเหล็กยึดท่อ
C5026	งานทดสอบ ทำความสะอาด ทาสีทำสัญลักษณ์ท่อ	ร้อยละ	10		10%ของราคาท่อ
C5027	ค่าแรงทดสอบ ทำความสะอาด ทาสีทำสัญลักษณ์ท่อ	ร้อยละ	-	30	30%ของราคางานทดสอบฯ

ใช้ในหน่วยงานและสถานศึกษาในสังกัดทุกแห่ง  
เอกสารเพื่อเผยแพร่

CODE	รายการ	หน่วย	ค่าวัสดุ	ค่าแรง	หมายเหตุ
D.	4. งานไฟฟ้าระบบไฟฟ้าและสื่อสาร ( ELECTRICITY WORK )				
D1.	4.1 ดวงโคมไฟฟ้า ( LUMINAIRE ) (ขนาดที่ระบุเป็นขนาดโดยประมาณ)				
d	โคมไฟเพดาน (Ceiling lamp) หน้าตะแกรงถั่วลูมิเนียมสะท้อนแสง ชนิดติดลอย (หลอดฟลูออเรสเซนต์ T8)				
D1001	โคม 1x18W 20x60CM	ชุด	778	135	โคมไฟเหล็กขึ้นรูปเคลือบสี EPOXY แผ่นอลูมิเนียมสะท้อนแสงไม่น้อยกว่า 87% ฝาตะแกรงสลักเปิดปิด ติดตั้งพร้อมหลอดฟลูออเรสเซนต์ T8 พร้อมอุปกรณ์ครบชุด ขนาดที่ระบุโดยประมาณ
D1002	โคม 1x18W 30x60CM	ชุด	808	135	
D1003	โคม 2x18W 30x60CM	ชุด	941	135	
D1004	โคม 2x18W 60x60CM	ชุด	1,021	135	
D1005	โคม 3x18W 60x60CM	ชุด	1,159	170	
D1006	โคม 4x18W 60x60CM	ชุด	1,317	200	
D1007	โคม 1x36W 20x120CM	ชุด	970	135	
D1008	โคม 1x36W 30x120CM	ชุด	1,000	135	
D1009	โคม 2x36W 30x120CM	ชุด	1,085	150	
D1010	โคม 2x36W 60x120CM	ชุด	1,665	150	
D1011	โคม 3x36W 60x120CM	ชุด	1,770	200	
D1012	โคม 4x36W 60x120CM	ชุด	2,045	250	
d	โคมไฟเพดาน (Ceiling lamp) หน้าตะแกรงถั่วลูมิเนียมสะท้อนแสง ชนิดฝังฝ้าเพดาน (หลอดฟลูออเรสเซนต์ T8)				
D1013	โคม 1x18W 20x60CM	ชุด	775	135	โคมไฟเหล็กขึ้นรูปเคลือบสี EPOXY แผ่นอลูมิเนียมสะท้อนแสงไม่น้อยกว่า 87% ฝาตะแกรงสลักเปิดปิด ติดตั้งพร้อมหลอดฟลูออเรสเซนต์ T8 พร้อมอุปกรณ์ครบชุด ขนาดที่ระบุโดยประมาณ
D1014	โคม 1x18W 30x60CM	ชุด	801	135	
D1015	โคม 2x18W 30x60CM	ชุด	935	135	
D1016	โคม 2x18W 60x60CM	ชุด	1,015	150	
D1017	โคม 3x18W 60x60CM	ชุด	1,154	170	
D1018	โคม 4x18W 60x60CM	ชุด	1,309	200	
D1019	โคม 1x36W 20x120CM	ชุด	963	135	
D1020	โคม 1x36W 30x120CM	ชุด	995	135	
D1021	โคม 2x36W 30x120CM	ชุด	1,082	150	
D1022	โคม 2x36W 60x120CM	ชุด	1,654	150	
D1023	โคม 3x36W 60x120CM	ชุด	1,760	200	
D1024	โคม 4x36W 60x120CM	ชุด	2,043	250	

CODE	รายการ	หน่วย	ค่าวัสดุ	ค่าแรง	หมายเหตุ
<b>d</b>	<b>โคมไฟเพดาน (Ceiling lamp) หน้าตะแกรงถึงลูมิเนียมสะท้อนแสง ชนิดติดลอย (หลอด LED T8)</b>				
D1025	โคม 1x9W 20x60CM	ชุด	748	135	โคมไฟเหล็กขึ้นรูปเคลือบสี EPOXY แผ่นอลูมิเนียมสะท้อนแสงไม่น้อยกว่า 87% ฝาตะแกรงสลักเปิดปิด ติดตั้งพร้อมหลอดไฟแบบ LED T8 พร้อมอุปกรณ์ครบชุด ขนาดที่ระบุ โดยประมาณ
D1026	โคม 1x9W 30x60CM	ชุด	778	135	
D1027	โคม 2x9W 30x60CM	ชุด	996	135	
D1028	โคม 2x9W 60x60CM	ชุด	1,076	135	
D1029	โคม 3x9W 60x60CM	ชุด	1,304	170	
D1030	โคม 4x9W 60x60CM	ชุด	1,552	200	
D1031	โคม 1x18W 20x120CM	ชุด	963	135	
D1032	โคม 1x18W 30x120CM	ชุด	993	135	
D1033	โคม 2x18W 30x120CM	ชุด	1,186	150	
D1034	โคม 2x18W 60x120CM	ชุด	1,766	150	
D1035	โคม 3x18W 60x120CM	ชุด	1,979	200	
D1036	โคม 4x18W 60x120CM	ชุด	2,362	250	
<b>d</b>	<b>โคมไฟเพดาน (Ceiling lamp) หน้าตะแกรงถึงลูมิเนียมสะท้อนแสง ชนิดฝังฝ้าเพดาน (หลอด LED T8)</b>				
D1037	โคม 1x9W 20x60CM	ชุด	745	135	โคมไฟเหล็กขึ้นรูปเคลือบสี EPOXY แผ่นอลูมิเนียมสะท้อนแสงไม่น้อยกว่า 87% ฝาตะแกรงสลักเปิดปิด ติดตั้งพร้อมหลอดไฟแบบ LED T8 พร้อมอุปกรณ์ครบชุด ขนาดที่ระบุ โดยประมาณ
D1038	โคม 1x9W 30x60CM	ชุด	771	135	
D1039	โคม 2x9W 30x60CM	ชุด	990	135	
D1040	โคม 2x9W 60x60CM	ชุด	1,070	135	
D1041	โคม 3x9W 60x60CM	ชุด	1,299	170	
D1042	โคม 4x9W 60x60CM	ชุด	1,544	200	
D1043	โคม 1x18W 20x120CM	ชุด	956	135	
D1044	โคม 1x18W 30x120CM	ชุด	988	135	
D1045	โคม 2x18W 30x120CM	ชุด	1,183	150	
D1046	โคม 2x18W 60x120CM	ชุด	1,755	150	
D1047	โคม 3x18W 60x120CM	ชุด	1,969	200	
D1048	โคม 4x18W 60x120CM	ชุด	2,360	250	
<b>d</b>	<b>โคมประเภทอื่น ๆ</b>				
D1049	โคมหน้าเรียบพลาสติก (Panel light) LED 1x18W 30x60CM.	ชุด	828	135	ติดลอยหรือฝังเรียบเสมอเพดาน
D1050	โคมหน้าเรียบพลาสติก (Panel light) LED 2x18W 30x120CM.	ชุด	1,066	135	
D1051	โคมกล่องเหล็กขาสปริง หลอดฟลูออเรสเซนต์ T8 1x18W (60cm.)	ชุด	323	135	
D1052	โคมกล่องเหล็กขาสปริง หลอดฟลูออเรสเซนต์ T8 2x18W (60cm.)	ชุด	471	135	
D1053	โคมกล่องเหล็กขาสปริง หลอดฟลูออเรสเซนต์ T8 1x36W (120cm.)	ชุด	375	135	
D1054	โคมกล่องเหล็กขาสปริง หลอดฟลูออเรสเซนต์ T8 2x36W (120cm.)	ชุด	565	150	
D1055	ชุดรางสำเร็จรูป T8 LED 18W 60 CM.	ชุด	172	135	LED 1x18W
D1056	ชุดรางสำเร็จรูป T8 LED 18W 120 CM.	ชุด	250	135	LED 1x18W
D1057	โคมขาลาเปา LED 18w สำหรับติดเพดาน	ชุด	135	135	ขนาด 30 CM.โดยประมาณ
D1058	โคมขาลาเปา LED 24w สำหรับติดเพดาน	ชุด	190	135	ขนาด 30 CM.โดยประมาณ

"ผู้ที่นำราคาวัสดุนี้ไปใช้ให้อยู่ในดุลยพินิจของผู้ใช้ และควรตรวจสอบราคาจากพาณิชย์จังหวัด (ท้องถิ่น) อีกครั้งหนึ่ง"

CODE	รายการ	หน่วย	ค่าวัสดุ	ค่าแรง	หมายเหตุ	
d	โคมประเภทอื่นๆ (ต่อ)					
D1059	โคมดาวนไลท์ฝ้าผ้า (4") Panel LED 9W	ชุด	110	115		
D1060	โคมดาวนไลท์ฝ้าผ้า (5") Panel LED 13W	ชุด	115	115		
D1061	โคมดาวนไลท์ฝ้าผ้า (6") Panel LED 17W	ชุด	154	115		
D1062	โคมดาวนไลท์ฝ้าผ้า (8") Panel LED 24W	ชุด	240	115		
D1063	โคมดาวนไลท์ ติดลอย (4") พร้อมหลอด compact 14 W ขั้ว E27	ชุด	240	115		
D1064	โคมดาวนไลท์ ติดลอย (6") พร้อมหลอด compact 14 W ขั้ว E27	ชุด	300	115		
D1065	โคมโรงงานสะท้อนแสง LED-T8 2x9 W ขนาด 13 x 65 CM.	ชุด	587	135	LED 2x9W	
D1066	โคมโรงงานสะท้อนแสง LED-T8 2x18 W ขนาด 24 x 126 CM.	ชุด	890	150	LED 2x18W	
D1067	โคมโรงงานสะท้อนแสง FL-T8 2x40 W ขนาด 26.5 x 126.5 CM.	ชุด	610	150	T8 Fluorescent 2x40w	
D1068	โคมพลาสติก ABS กันน้ำ-ฝุ่น Fluorescent T8 1x18W (60cm.)	ชุด	588	115	ผิวหน้า polycarbonate คลิปล็อกสแตนเลส ติดตั้งภายนอกอาคาร	
D1069	โคมพลาสติก ABS กันน้ำ-ฝุ่น Fluorescent T8 2x18W (60cm.)	ชุด	811	135		
D1070	โคมพลาสติก ABS กันน้ำ-ฝุ่น Fluorescent T8 1x36W (120cm.)	ชุด	800	115		
D1071	โคมพลาสติก ABS กันน้ำ-ฝุ่น Fluorescent T8 2x36W (120cm.)	ชุด	1125	150		
D1072	โคมพลาสติก ABS กันน้ำ-ฝุ่น หลอด LED T8 1x9W (60cm.)	ชุด	403	115		
D1073	โคมพลาสติก ABS กันน้ำ-ฝุ่น หลอด LED T8 2x9W (60cm.)	ชุด	650	135		
D1074	โคมพลาสติก ABS กันน้ำ-ฝุ่น หลอด LED T8 1x18W (120cm.)	ชุด	559	115		
D1075	โคมพลาสติก ABS กันน้ำ-ฝุ่น หลอด LED T8 2x18W (120cm.)	ชุด	850	150		
D1076	โคมไฟถนน LED 30 W DAYLIGHT รวมขายึดสำหรับติดตั้งกับผนัง	ชุด	1,190	180		ไม่รวมเสา กรณีตั้งเสา ค่าแรงติดตั้ง ไม่รวมฐาน ความสูง 1.00-2.50 ม. 550.-บาท/ชุด ความสูง 4.00-6.00 ม.1.250.-บาท/ชุด ความสูง 7.00-8.00 ม. 2,000.-บาท/ชุด
D1077	โคมไฟถนน LED 50 W DAYLIGHT รวมขายึดสำหรับติดตั้งกับผนัง	ชุด	1,390	180		
D1078	โคมไฟถนน FL-T8 1x40 W เหล็กป้อมพร้อมขาจับ	ชุด	490	180		
D1079	โคมไฟถนน FL-T8 2x20 W เหล็กป้อมพร้อมขาจับ	ชุด	400	180		
D1080	โคมไฟถนน FL-T8 2x40 W เหล็กป้อมพร้อมขาจับ	ชุด	650	180		
D1081	โคมไฮเบย์อลูมิเนียมขนาด 48 CM. LED-ขั้ว E40 65W Daylight	ชุด	2,725	650		
D1082	โคมไฮเบย์ ขนาด 60 CM หลอดเมทัลฮาไลด์ 400W. ขั้ว E40	ชุด	5,500	1,000		
D1083	โคมฟลัดไลท์ Floodlight 400W ขั้ว E40	ชุด	1,850	600		
D1084	โคมฟลัดไลท์ ขนาด 29x29 CM. LED 100W	ชุด	750	300		
D1085	โคมฟลัดไลท์ FLOODLIGHT ขนาด 21x28CM. 150W ขั้ว RX7S	ชุด	1,650	300	หลอดเมทัลฮาไลด์ 150W	
D1086	สปอร์ตไลท์ติดตั้งบนเวที LED	ชุด	2,500	300		
D1087	โคมไฟกึ่งทางเดิน	ชุด	700	115		
d	งานเดินสายไฟฟ้า ( wiring work )					
D1088	สายไฟดวงโคม	จุด	82	76	.	
D1089	สายไฟสวิทช์	จุด	145	76	.	
D1090	สายไฟเต้ารับ ชนิดมิกรราวต์ ( ปลั๊ก ) , แอร์ (ไม่เกิน 12,000 BTU)	จุด	420	110	.	
D1091	สายไฟสำหรับมิเตอร์ไฟฟ้า	จุด	950	360	.	

"ผู้นำราคามาวัสดุนี้ไปใช้ให้อยู่ในดุลยพินิจของผู้ใช้ และควรตรวจสอบราคาจากพาณิชย์จังหวัด (ท้องถิ่น) อีกครั้งหนึ่ง"



CODE	รายการ	หน่วย	ค่าวัสดุ	ค่าแรง	หมายเหตุ
D2.	<b>4.2 สวิตช์ไฟฟ้าและเต้ารับ (ปลั๊ก) ( Switch and Plug )</b> 7x12 CM. พร้อมหน้ากากและอุปกรณ์ครบชุด				
D2001	1-สวิตช์ไฟฟ้า 16A 220-250V (ฝังผนัง)	ชุด	95	80	
D2002	2-สวิตช์ไฟฟ้า 16A 220-250V (ฝังผนัง)	ชุด	125	80	
D2003	3-สวิตช์ไฟฟ้า 16A 220-250V (ฝังผนัง)	ชุด	155	80	
D2004	4-สวิตช์ไฟฟ้า 16A 220-250V (ฝังผนัง)	ชุด	252	80	11.6 x 12.0 CM
D2005	2-สวิตช์ไฟฟ้าชนิดสองทาง 16 A 250 V (ฝังผนัง)	ชุด	195	80	
D2006	1-สวิตช์ไฟฟ้า + 1 ปลั๊ก 16A 220-250V ( All in one ) (ฝังผนัง)	ชุด	245	90	7.0 x 12.0 CM
D2007	1-สวิตช์หรี่ไฟฟ้า DIMMER SWITCH 300 W (ฝังผนัง)	ชุด	1,010	90	.
D2008	เต้ารับปลั๊กฝังผนัง (1 ปลั๊ก) 16A 220V มีกราวด์	ชุด	107	90	
D2009	เต้ารับปลั๊กฝังผนัง (2 ปลั๊ก) 16A 220V มีกราวด์	ชุด	170	90	
D2010	เต้ารับปลั๊กฝังผนัง (2 ปลั๊ก) 16A 220V มีกราวด์ พร้อมม่านนิรภัย	ชุด	245	90	
D2011	เต้ารับปลั๊กฝังผนัง (4 ปลั๊ก) 16A 220V มีกราวด์	ชุด	368	90	11.6 x 12.0 CM
D2012	เต้ารับโทรศัพท์ 4 สาย / 6 สาย	ชุด	390 / 590	90	
D2013	เต้ารับสาย LAN (Wall mount LAN CAT6 up to 10Gbps speed)	ชุด	450	90	
D2014	เต้ารับสายสัญญาณโทรทัศน์ (TV outlet)	ชุด	360	90	
D2015	บล็อกลอย 4-สวิตช์ไฟฟ้า 16A 220V	ชุด	145	80	
D2016	บล็อกลอย 2-สวิตช์ไฟฟ้า +2 ปลั๊กกราวด์คู่	ชุด	289	80	
D2017	บล็อกลอย เต้ารับปลั๊ก (2 ปลั๊ก) 16A 220V มีกราวด์	ชุด	135	90	
D2018	เต้ารับปลั๊กฝังพื้น POP-UP FLOOR OUTLET (2 ปลั๊ก) 16A 250V มีกราวด์	ชุด	2,115	280	
D3.	<b>4.3 ตู้ควบคุมกระแสไฟฟ้า ( Electrical Control Panels )</b>				
D3000	ตู้คอนซูมเมอร์ยูนิต 6 ช่อง 50 A 1 P 2 สาย ( MCB 2Pole 50A)	ชุด	2,180	900	ตู้คอนซูมเมอร์ยูนิต Consumer Unit ติดตั้งพร้อมเมนเบรกเกอร์ (Main Breaker) ลูกเซอร์กิตย่อย และ กราวด์บาร์ (GND)
D3001	ตู้คอนซูมเมอร์ยูนิต 10 ช่อง 50 A 1 P 2 สาย ( MCB 2Pole 50A)	ชุด	3,390	900	
D3002	ตู้คอนซูมเมอร์ยูนิต 14 ช่อง 50 A 1 P 2 สาย ( MCB 2Pole 50A)	ชุด	3,899	900	
D3003	ตู้โหลดเซ็นเตอร์แบบเมนเบรกเกอร์ 100A 3 P 4 สาย ขนาด 12 ช่อง	ชุด	8,560	1,200	
D3004	ตู้โหลดเซ็นเตอร์แบบเมนเบรกเกอร์ 100A 3 P 4 สาย ขนาด 18 ช่อง	ชุด	9,454	1,200	
D3005	ตู้โหลดเซ็นเตอร์แบบเมนเบรกเกอร์ 100A 3 P 4 สาย ขนาด 24 ช่อง	ชุด	9,877	1,200	
D3006	ตู้โหลดเซ็นเตอร์แบบเมนเบรกเกอร์ 100A 3 P 4 สาย ขนาด 36 ช่อง	ชุด	11,240	1,200	
D3007	ตู้โหลดเซ็นเตอร์แบบ Main Lugs 250A 3P 4 สาย ขนาด 12 ช่อง	ชุด	5,470	1,200	เพิ่ม MCB เซฟตี้ตู้ safety switch
D3008	ตู้โหลดเซ็นเตอร์แบบ Main Lugs 250A 3P 4 สาย ขนาด 18 ช่อง	ชุด	6,266	1,200	เพิ่ม MCB เซฟตี้ตู้ safety switch
D3009	ตู้โหลดเซ็นเตอร์แบบ Main Lugs 250A 3P 4 สาย ขนาด 24 ช่อง	ชุด	6,700	1,200	เพิ่ม MCB เซฟตี้ตู้ safety switch
D3010	ตู้โหลดเซ็นเตอร์แบบ Main Lugs 250A 3P 4 สาย ขนาด 36 ช่อง	ชุด	8,186	1,200	เพิ่ม MCB เซฟตี้ตู้ safety switch
D3011	เซฟตี้สวิตช์ แบบไม่มีฟิวส์ใช้เป็นสะพานไฟ 60A 3P 240V	ชุด	6,625	1,500	สำหรับใช้ภายในอาคาร
D3012	เซฟตี้สวิตช์ แบบไม่มีฟิวส์ใช้เป็นสะพานไฟ 60A 3P 600V	ชุด	6,731	1,500	สำหรับใช้ภายในอาคาร
D3013	เซฟตี้สวิตช์ แบบไม่มีฟิวส์ใช้เป็นสะพานไฟ 100A 3P 600V	ชุด	10,494	1,500	สำหรับใช้ภายในอาคาร
D3014	เซฟตี้สวิตช์ แบบติดตั้งฟิวส์ 60A 1P 240V	ชุด	5,459	1,500	สำหรับใช้ภายในอาคาร
D3015	เซฟตี้สวิตช์ แบบติดตั้งฟิวส์ 60A 3P 600V	ชุด	9,169	1,500	สำหรับใช้ภายในอาคาร
D3016	เซฟตี้สวิตช์ แบบติดตั้งฟิวส์ 200A 1P 240V	ชุด	13,409	1,500	สำหรับใช้ภายในอาคาร
D3017	มิเตอร์ไฟฟ้า 1P 220V ขนาด 5(15)A	ตัว	840	500	
D3018	มิเตอร์ไฟฟ้า 1P 220V ขนาด 15(45)A	ตัว	920	500	
D3019	อุปกรณ์ป้องกันไฟดูด ไฟรั่ว ไฟเกิน ตัดไฟอัตโนมัติ 2สาย63A	ตัว	2,760	700	

"ผู้ที่น่าราคาวัสดุนี้ไปใช้ให้อยู่ในดุลยพินิจของผู้ใช้ และควรตรวจสอบราคาจากพาณิชย์จังหวัด (ท้องถิ่น) อีกครั้งหนึ่ง"

CODE	รายการ	หน่วย	ค่าวัสดุ	ค่าแรง	หมายเหตุ
D4.	4.4 หลอดไฟและโคมไฟ (LAMPS and LUMINAIRE) (ราคาเฉพาะหน่วยไม่รวมอุปกรณ์)				
D4001	หลอดไฟ LED ขนาด 8 W ขั้ว E27	หลอด	85	-	.
D4002	หลอดไฟ LED ขนาด 12 W ขั้ว E27	หลอด	120	-	.
D4003	หลอดไฟ LED ขนาด 14 W ขั้ว E27	หลอด	159	-	.
D4004	หลอดไฟ LED ขนาด 18 W ขั้ว E27	หลอด	250	-	.
D4005	หลอดไฟ LED T8 ชนิดหลอดยาว ขนาด 9 W (ไม่รวมราง)	หลอด	87	-	ไม่ต้องใช้บัลลาสต์และสตาร์ทเตอร์
D4006	หลอดไฟ LED T8 ชนิดหลอดสั้น ขนาด 20 W (ไม่รวมราง)	หลอด	158	-	ไม่ต้องใช้บัลลาสต์และสตาร์ทเตอร์
D4007	หลอดไฟเพดาน LED ชนิดวงกลม ขนาด 24 W	หลอด	199	-	.
D4008	หลอดไฟเพดาน LED ชนิดวงกลม ขนาด 32 W	หลอด	259	-	.
D4009	หลอดไฟ LED COMPACT ชนิด U-TYPE ขนาด 5 W ขั้ว E27	หลอด	75	-	.
D4010	หลอดไฟ LED COMPACT ชนิด U-TYPE ขนาด 9 W ขั้ว E27	หลอด	89	-	หลอดตะเกียบ
D4011	หลอดไฟ LED COMPACT ชนิด U-TYPE ขนาด 12 W ขั้ว E27	หลอด	105	-	.
D4012	หลอดไฟ LED MR-16 ขนาด 4 W	หลอด	75	-	.
D4013	หลอดไฟ LED MR-16 ขนาด 6 W	หลอด	98	-	.
D4014	หลอดไฟ LED MR-16 ขนาด 13 W	หลอด	180	-	.
D4015	หลอดไฟ LED ขนาด 3 W ขั้ว E14	หลอด	109	-	.
D4016	หลอดไฟเพดานฟลูออเรสเซนต์ ชนิดวงกลม ขนาด 32 W	หลอด	25	-	ไม่รวมบัลลาสต์และสตาร์ทเตอร์
D4017	หลอดไฟฟลูออเรสเซนต์แบบสั้น 0.60 ม. 18W	หลอด	35	-	ไม่รวมบัลลาสต์และสตาร์ทเตอร์
D4018	หลอดไฟฟลูออเรสเซนต์แบบยาว 1.20 ม. 36W	หลอด	58	-	ไม่รวมบัลลาสต์และสตาร์ทเตอร์
D4019	หลอด LED E40 HIGH-BAY ขนาด 90 W	หลอด	800	-	ใช้ได้กับพื้นที่ที่มี ความสูง 6-10 เมตร
D4020	โคมไฟตะแกรง ติดลอย (นีออน/LED (T8) 2 หลอดคู่ยาว 1.20 ม.)	ชุด	650	-	เฉพาะโคม
D4021	โคมไฟตะแกรงชนิดผิงผ้า(T8 2x36W/LED 2x18W ยาว 1.20 ม.)	ชุด	558	-	เฉพาะโคม
D4022	โคมไฟยาวพลาสติก ขนาด 0.60 ม. T8 1x18W นีออน /LED	ชุด	330	-	เฉพาะโคม
D4023	โคมไฟยาวพลาสติก ขนาด 0.60 ม. T8 2x18W นีออน /LED	ชุด	520	-	เฉพาะโคม
D4024	โคมไฟยาวพลาสติก ขนาด 1.20 ม. T8 1x36W นีออน /LED	ชุด	485	-	เฉพาะโคม
D4025	โคมไฟยาวพลาสติก ขนาด 1.20 ม. T8 2x36W นีออน /LED	ชุด	720	-	เฉพาะโคม
D4026	โคมไฟดาวไลท์ขนาด 4 นิ้ว ขั้ว E27	ตัว	34	-	เฉพาะโคม
D4027	โคมไฟดาวไลท์ขนาด 5 นิ้ว ขั้ว E27	ตัว	189	-	เฉพาะโคม
D4028	โคมไฟดาวไลท์ขนาด 6 นิ้ว ขั้ว E27	ตัว	200	-	เฉพาะโคม
D4029	โคมไฟดาวไลท์ขนาด 2.5 นิ้ว ขั้ว MR-16	ตัว	79	-	เฉพาะโคม
D4030	โคมไฮเบย์ HighBay LED Lamp 100 W	ตัว	2,900	-	เฉพาะโคม
D4031	โคมไฮเบย์ HighBay LED Lamp 200 W	ตัว	4,900	-	เฉพาะโคม
D4032	โคมโรงงานสะท้อนแสงอะลูมิเนียม LED-T8 2x18 W (โคมเปลือย)	ชุด	518	-	เฉพาะโคม

"ผู้ที่น่าราคาวัสดุนี้ไปใช้ให้อยู่ในดุลยพินิจของผู้ใช้ และควรตรวจสอบราคาจากพาณิชย์จังหวัด (ท้องถิ่น) อีกครั้งหนึ่ง"

CODE	รายการ	หน่วย	ค่าวัสดุ	ค่าแรง	หมายเหตุ
D5.	4.5 ชิ้นส่วนและองค์ประกอบอื่นๆ (Electrical Parts & Accessories )				
D5001	บัลลาสต์ชนิดลวด สำหรับหลอดฟลูออเรสเซนต์ 18W 36W	ตัว	90	-	.
D5002	บัลลาสต์อิเล็กทรอนิกส์ ใช้กับหลอดฟลูออเรสเซนต์ 1x18 1x36 W	ตัว	160	-	.
D5003	บัลลาสต์อิเล็กทรอนิกส์ ใช้กับหลอดฟลูออเรสเซนต์ 2 x 18 W	ตัว	210	-	.
D5004	บัลลาสต์อิเล็กทรอนิกส์ ใช้กับหลอดฟลูออเรสเซนต์ 2 x 36 W	ตัว	225	-	.
D5005	สตาร์ทเตอร์ 4W-65W สำหรับหลอดฟลูออเรสเซนต์	ตัว	12	-	.
D5006	รางวายุเวียร์ แบบขันสกรูพร้อมฝาปิดขนาด 50x100 mm.	ชุด	395	-	ยาว 2.40 ม.หนา 0.8-1.0 mm.
D5007	รางวายุเวียร์ แบบขันสกรูพร้อมฝาปิดขนาด100x100 mm.	ชุด	544	-	ยาว 2.40 ม.หนา 0.8-1.0 mm.
D5008	รางวายุเวียร์ แบบขันสกรูพร้อมฝาปิดขนาด 100x150 mm.	ชุด	615	-	ยาว 2.40 ม.หนา 0.8-1.0 mm.
D5009	รางวายุเวียร์ แบบขันสกรูพร้อมฝาปิดขนาด 150x200 mm.	ชุด	1,218	-	ยาว 2.40 ม.หนา 0.8-1.0 mm.
D5010	เคเบิล แลด์เดอร์ (Cable Ladder) กว้าง 8" (200 mm.)	ชุด	939	-	ยาว 3.00 ม.หนา 2.0 mm.
D5011	เคเบิล แลด์เดอร์ (Cable Ladder) กว้าง 12" (300 mm.)	ชุด	1,115	-	ยาว 3.00 ม.หนา 2.0 mm.
D5012	ตู้ไซต์เหล็ก ขนาด 30x45x15 CM.	ชุด	706	300	ติดตั้งภายในอาคาร
D5013	ตู้ไซต์เหล็ก ขนาด 30x45x15 CM.	ชุด	995	300	สำหรับติดตั้งภายนอกอาคาร
D5014	ตู้ไซต์เหล็ก ฝากระจก ขนาด 30x45x15 CM.	ชุด	1,505	300	สำหรับติดตั้งภายนอกอาคาร
D5015	ท่อ PVC สีเหลือง3/4" สำหรับร้อยสายไฟ	ฟุต	75	-	ความยาว 4 ม./ฟุต
D5016	ท่ออ่อนลูกฟูกเหลือง 3/4" (1ม้วน ยาว 50เมตร)	ม้วน	1,114	-	
D5017	ฝาพลาสติกกันน้ำ ( สำหรับปลั๊ก )	อัน	290	-	.
D5018	กล่องฝังพื้น ( FLOOR SOCKET OUTLET )	ชุด	1,100	-	.
D5019	แร็คงานไฟฟ้าพร้อมลูกถ้วย 1 ช่อง	ชุด	35	-	.
D5020	แร็คงานไฟฟ้าพร้อมลูกถ้วย 3 ช่อง	ชุด	50	-	.
D5021	เสาไฟฟ้า ค.อ.ร. โคน 20x20 CM.ปลาย 12x12 CM.ยาว 8.00 M.	ต้น	1,866	1000	ใช้งานกับสายไฟแรงต่ำและพาด
D5022	เสาไฟฟ้า ค.อ.ร. โคน 20x20 CM.ปลาย 12x12 CM.ยาว 12.00 M.	ต้น	5,060	1300	สายเข้าบ้าน มาตรฐาน กพท.
D5023	ลวดอลูมิเนียมพันสายไฟ (ฟรีฟอร์ม) #16 มม.	ชุด	32	-	.
D5024	ลวดอลูมิเนียมพันสายไฟ (ฟรีฟอร์ม) #25 มม.	ชุด	40	-	.
D6.	4.6 ระบบสายล่อฟ้า พร้อมอุปกรณ์ครบชุด ( Lightning Protection Equipments )				
D6001	เสาล่อฟ้าแบบสามแฉก พร้อมอุปกรณ์มาตรฐาน	ชุด	12,000	1,800	.
D6002	ระบบป้องกันฟ้าผ่า แบบ ESE (Early Streamer Emission)	ชุด	75,000	10,000	รวมอุปกรณ์ครบชุด ไม่รวม vat
D7.	4.7 สายไฟฟ้าแรงดันต่ำ ( Low Voltage Power Cables ) สายไฟ 1 ม้วน = 100 เมตร				
d	สายไฟฟ้า VAF สายแบนแกนคู่				สาย VAF สายทองแดง หุ้มฉนวน 2 ชั้น ชนิด 2 เส้นคู่ สำหรับงานตีกับ เตินลอย (ไม่ได้ร้อยท่อ)
D7001	ขนาด 2 x 1.0 ตร.มม. แรงดัน 300 โวลท์	ม้วน	955	1,000	
D7002	ขนาด 2 x 1.5 ตร.มม. แรงดัน 300 โวลท์	ม้วน	1,330	1,200	
D7003	ขนาด 2 x 2.5 ตร.มม. แรงดัน 300 โวลท์	ม้วน	2,023	1,400	
D7004	ขนาด 2 x 4.0 ตร.มม. แรงดัน 300 โวลท์	ม้วน	2,945	1,500	

"ผู้ที่นำราคาวัสดุนี้ไปใช้ให้อยู่ในดุลยพินิจของผู้ใช้ และควรตรวจสอบราคาจากพาณิชย์จังหวัด (ท้องถิ่น) อีกครั้งหนึ่ง"

CODE	รายการ	หน่วย	ค่าวัสดุ	ค่าแรง	หมายเหตุ
<b>d</b>	<b>สายไฟฟ้า VAF-GRD สายแบนแกนคู่ มีกราวด์</b>				สาย VAF-GRD สายทองแดง
D7005	ขนาด 2 x 1.0 / 1.0 ตร.มม. แรงดัน 300 โวลท์	ม้วน	2,340	1,200	หุ้มฉนวน 2 ชั้น ชนิด 3 เส้น
D7006	ขนาด 2 x 1.5 / 1.0 ตร.มม. แรงดัน 300 โวลท์	ม้วน	3,050	1,400	เป็นสายกราวด์สีเขียว 1 เส้น
D7007	ขนาด 2 x 2.5 / 1.5 ตร.มม. แรงดัน 300 โวลท์	ม้วน	4,200	1,600	VAF 2.5/1.5 sq.mm. สำหรับ
D7008	ขนาด 2 x 4.0 / 2.5 ตร.มม. แรงดัน 300 โวลท์	ม้วน	6,230	1,800	ปลั๊กไฟ
<b>d</b>	<b>สายไฟฟ้า VCT สายกลมอ่อน 2 แกน</b>				สาย VCI สายไฟอ่อนชนิด
D7009	ขนาด 2 x 0.5 ตร.มม. แรงดัน 750 โวลท์	ม้วน	1,812	800	กลม Flexible Wire Cable
D7010	ขนาด 2 x 0.75 ตร.มม. แรงดัน 750 โวลท์	ม้วน	2,052	900	หุ้มด้วยฉนวนและเปลือกนอก
D7011	ขนาด 2 x 1.0 ตร.มม. แรงดัน 750 โวลท์	ม้วน	2,401	1,000	PVC แรงดัน 750V สาย
D7012	ขนาด 2 x 1.5 ตร.มม. แรงดัน 750 โวลท์	ม้วน	3,183	1,100	ทองแดงหุ้มฉนวน 2 ชั้น มี
D7013	ขนาด 2 x 2.5 ตร.มม. แรงดัน 750 โวลท์	ม้วน	5,124	1,200	ตั้งแต่ 1-4 เส้น ใช้สำหรับงาน
D7014	ขนาด 2 x 4.0 ตร.มม. แรงดัน 750 โวลท์	ม้วน	6,440	1,300	เดินสายอุปกรณ์ไฟฟ้า
D7015	ขนาด 2 x 6.0 ตร.มม. แรงดัน 750 โวลท์	ม้วน	9,145	2,500	เครื่องจักร ไฟสนาม สายปลั๊ก
D7016	ขนาด 2 x 10.0 ตร.มม. แรงดัน 750 โวลท์	ม้วน	15,820	3,000	พ่วง เดินสายภายนอกอาคาร
D7017	ขนาด 2 x 16.0 ตร.มม. แรงดัน 750 โวลท์	ม้วน	22,680	3,500	ไฟรั้ว งานที่ต้องทนสภาพแดด
D7018	ขนาด 2 x 25.0 ตร.มม. แรงดัน 750 โวลท์	ม้วน	35,761	3,500	ฝน
D7019	ขนาด 2 x 35.0 ตร.มม. แรงดัน 750 โวลท์	ม้วน	47,393	4,000	
<b>d</b>	<b>สายเคเบิลเดินภายในอาคาร THW สายกลมแกนเดี่ยว</b>				สาย THW สายเคเบิลเดิน
D7020	ขนาด 1 x 1.5 ตร.มม. แรงดัน 750 โวลท์	ม้วน	623	500	ภายในอาคาร เป็นสายกลม
D7021	ขนาด 1 x 2.5 ตร.มม. แรงดัน 750 โวลท์	ม้วน	923	700	แกนเดี่ยวหุ้มด้วยฉนวน
D7022	ขนาด 1 x 4.0 ตร.มม. แรงดัน 750 โวลท์	ม้วน	1,393	1,000	พี.วี.ซี ใช้เดินสายเมนภายใน
D7023	ขนาด 1 x 6.0 ตร.มม. แรงดัน 750 โวลท์	ม้วน	2,292	1,200	หรือ ใช้เดินร้อยท่อ
D7024	ขนาด 1 x 10.0 ตร.มม. แรงดัน 750 โวลท์	ม้วน	3,993	1,600	
D7025	ขนาด 1 x 16.0 ตร.มม. แรงดัน 750 โวลท์	ม้วน	6,196	2,000	
D7026	ขนาด 1 x 25.0 ตร.มม. แรงดัน 750 โวลท์	ม้วน	9,720	2,500	
D7027	ขนาด 1 x 35.0 ตร.มม. แรงดัน 750 โวลท์	ม้วน	12,903	3,000	
D7028	ขนาด 1 x 50.0 ตร.มม. แรงดัน 750 โวลท์	ม้วน	18,565	4,000	
D7029	ขนาด 1 x 70.0 ตร.มม. แรงดัน 750 โวลท์	ม้วน	26,543	4,500	
D7030	ขนาด 1 x 95.0 ตร.มม. แรงดัน 750 โวลท์	ม้วน	36,571	5,500	
D7031	ขนาด 1 x 120.0 ตร.มม. แรงดัน 750 โวลท์	ม้วน	46,332	6,000	

CODE	รายการ	หน่วย	ค่าวัสดุ	ค่าแรง	หมายเหตุ
d	สายส่งกำลังไฟฟ้า NYY				สาย NYY สายส่งกำลังไฟชนิดกลม ใช้ฝังใต้ดิน หุ้มด้วยฉนวนและเปลือกนอก PVC แรงดัน 750 โวลต์ สายทองแดงหุ้มฉนวน 3 ชั้น มีตั้งแต่ 1-4 เส้น ใช้สำหรับงานไฟสนาม ไฟถนน สายเมนอาคาร กรณีร้อยท่อฝังดิน
D7032	ขนาด 1 x 1.0 ตร.มม. แรงดัน 750 โวลต์	ม้วน	1,602	800	
D7033	ขนาด 1 x 1.5 ตร.มม. แรงดัน 750 โวลต์	ม้วน	1,800	1,000	
D7034	ขนาด 1 x 2.5 ตร.มม. แรงดัน 750 โวลต์	ม้วน	2,102	1,200	
D7035	ขนาด 1 x 4.0 ตร.มม. แรงดัน 750 โวลต์	ม้วน	2,836	1,500	
D7036	ขนาด 2 x 1.0 ตร.มม. แรงดัน 750 โวลต์	ม้วน	3,993	1,000	
D7037	ขนาด 2 x 1.5 ตร.มม. แรงดัน 750 โวลต์	ม้วน	3,532	1,200	
D7038	ขนาด 2 x 2.5 ตร.มม. แรงดัน 750 โวลต์	ม้วน	4,221	1,400	
D7039	ขนาด 2 x 4.0 ตร.มม. แรงดัน 750 โวลต์	ม้วน	5,973	1,500	
D7040	ขนาด 3 x 1.0 ตร.มม. แรงดัน 750 โวลต์	ม้วน	4,503	1,000	
D7041	ขนาด 3 x 1.5 ตร.มม. แรงดัน 750 โวลต์	ม้วน	4,031	1,200	
D7042	ขนาด 3 x 2.5 ตร.มม. แรงดัน 750 โวลต์	ม้วน	4,939	1,500	
D7043	ขนาด 3 x 4.0 ตร.มม. แรงดัน 750 โวลต์	ม้วน	7,105	2,000	
D7044	ขนาด 4 x 1.0 ตร.มม. แรงดัน 750 โวลต์	ม้วน	5,124	1,000	
D7045	ขนาด 4 x 1.5 ตร.มม. แรงดัน 750 โวลต์	ม้วน	4,648	1,400	
D7046	ขนาด 4 x 2.5 ตร.มม. แรงดัน 750 โวลต์	ม้วน	5,775	1,800	
D7047	ขนาด 4 x 4.0 ตร.มม. แรงดัน 750 โวลต์	ม้วน	8,545	2,000	
<p><b>สาย VAF</b> สายไฟเดินในอาคารพักอาศัย สายเมนแกนหุ้มด้วยฉนวนPVC แรงดัน 300V สายทองแดงหุ้มฉนวน 2 ชั้นชนิด 2 เส้นคู่</p> <p>VAF 1.0 sq.mm. / VAF 1.5 sq.mm. สำหรับหลอดไฟ</p> <p>VAF 2.5 sq.mm. สำหรับปลั๊กไฟ, แอร์ไม่เกิน 12,000 BTU/H</p> <p>VAF 4 sq.mm. มิเตอร์ไฟฟ้า 5(15A), สายเมนเครื่องทำน้ำอุ่น</p> <p>VAF 6 sq.mm. สำหรับ มิเตอร์ไฟฟ้า 10(30A)</p> <p>VAF 10 sq.mm. สำหรับ มิเตอร์ไฟฟ้า 15(45A)</p>					

CODE	รายการ	หน่วย	ค่าวัสดุ	ค่าแรง	หมายเหตุ
E.	5. งานระบบปรับอากาศและระบายอากาศ				
E1.	5.1 เครื่องปรับอากาศ (แบบแยกส่วน)				
e	ชนิดตั้งพื้น หรือ ชนิดแขวน (ไม่รวมภาษีมูลค่าเพิ่ม)				
E1000	เครื่องปรับอากาศ ชนิดตั้งพื้น หรือ ชนิดแขวน ขนาด 13,000 บีทียู	เครื่อง	21,855	รวมค่าติดตั้ง	มีระบบฟอกอากาศ
E1001	เครื่องปรับอากาศ ชนิดตั้งพื้น หรือ ชนิดแขวน ขนาด 15,000 บีทียู	เครื่อง	23,901	รวมค่าติดตั้ง	- แบบแยกส่วนประกอบด้วย อุปกรณ์ดังนี้ 1. สวิทช์ 1 ตัว 2. ท่อทองแดงไป-กลับ หุ้มฉนวน ยาว 5 ม. 3. สายไฟยาวไม่เกิน 15 ม. (ส่งป.)
E1002	เครื่องปรับอากาศ ชนิดตั้งพื้น หรือ ชนิดแขวน ขนาด 18,000 บีทียู	เครื่อง	25,296	รวมค่าติดตั้ง	
E1003	เครื่องปรับอากาศ ชนิดตั้งพื้น หรือ ชนิดแขวน ขนาด 20,000 บีทียู	เครื่อง	28,737	รวมค่าติดตั้ง	
E1004	เครื่องปรับอากาศ ชนิดตั้งพื้น หรือ ชนิดแขวน ขนาด 24,000 บีทียู	เครื่อง	29,946	รวมค่าติดตั้ง	
E1005	เครื่องปรับอากาศ ชนิดตั้งพื้น หรือ ชนิดแขวน ขนาด 26,000 บีทียู	เครื่อง	33,759	รวมค่าติดตั้ง	
E1006	เครื่องปรับอากาศ ชนิดตั้งพื้น หรือ ชนิดแขวน ขนาด 30,000 บีทียู	เครื่อง	38,595	รวมค่าติดตั้ง	
E1007	เครื่องปรับอากาศ ชนิดตั้งพื้น หรือ ชนิดแขวน ขนาด 32,000 บีทียู	เครื่อง	39,990	รวมค่าติดตั้ง	
E1008	เครื่องปรับอากาศ ชนิดตั้งพื้น หรือ ชนิดแขวน ขนาด 36,000 บีทียู	เครื่อง	42,315	รวมค่าติดตั้ง	
E1009	เครื่องปรับอากาศ ชนิดตั้งพื้น หรือ ชนิดแขวน ขนาด 40,000 บีทียู	เครื่อง	46,035	รวมค่าติดตั้ง	
E1010	เครื่องปรับอากาศ ชนิดตั้งพื้น หรือ ชนิดแขวน ขนาด 44,000 บีทียู	เครื่อง	48,360	รวมค่าติดตั้ง	
E1011	เครื่องปรับอากาศ ชนิดตั้งพื้น หรือ ชนิดแขวน ขนาด 48,000 บีทียู	เครื่อง	49,755	รวมค่าติดตั้ง	
E1012	เครื่องปรับอากาศ ชนิดตั้งพื้น หรือ ชนิดแขวน ขนาด 50,000 บีทียู	เครื่อง	52,080	รวมค่าติดตั้ง	
e	ชนิดตู้ตั้งพื้น ไม่มีระบบฟอกอากาศ (ไม่รวมภาษีมูลค่าเพิ่ม)				
E10013	เครื่องปรับอากาศ ชนิดตู้ตั้งพื้น ขนาด 33,000 บีทียู	เครื่อง	36,504	รวมค่าติดตั้ง	
E10014	เครื่องปรับอากาศ ชนิดตู้ตั้งพื้น ขนาด 38,000 บีทียู	เครื่อง	39,982	รวมค่าติดตั้ง	
E10015	เครื่องปรับอากาศ ชนิดตู้ตั้งพื้น ขนาด 44,000 บีทียู	เครื่อง	49,040	รวมค่าติดตั้ง	
E10016	เครื่องปรับอากาศ ชนิดตู้ตั้งพื้น ขนาด 56,000 บีทียู	เครื่อง	49,991	รวมค่าติดตั้ง	
e	ชนิดติดผนัง มีระบบฟอกอากาศ (ไม่รวมภาษีมูลค่าเพิ่ม)				
E1017	เครื่องปรับอากาศ ชนิดติดผนัง ขนาด 12,000 บีทียู	เครื่อง	15,624	รวมค่าติดตั้ง	
E1018	เครื่องปรับอากาศ ชนิดติดผนัง ขนาด 15,000 บีทียู	เครื่อง	18,879	รวมค่าติดตั้ง	
E1019	เครื่องปรับอากาศ ชนิดติดผนัง ขนาด 18,000 บีทียู	เครื่อง	19,995	รวมค่าติดตั้ง	
E1020	เครื่องปรับอากาศ ชนิดติดผนัง ขนาด 24,000 บีทียู	เครื่อง	23,157	รวมค่าติดตั้ง	
e	แบบตั้งพื้นหรือแบบแขวน (ระบบ Inverter) (ตามแบบมาตรฐาน)				
E1021	เครื่องปรับอากาศ ขนาด 13,000 บีทียู	เครื่อง	28,737	รวมค่าติดตั้ง	
E1022	เครื่องปรับอากาศ ขนาด 18,000 บีทียู	เครื่อง	31,155	รวมค่าติดตั้ง	
E1023	เครื่องปรับอากาศ ขนาด 20,000 บีทียู	เครื่อง	33,155	รวมค่าติดตั้ง	
E1024	เครื่องปรับอากาศ ขนาด 24,000 บีทียู	เครื่อง	38,037	รวมค่าติดตั้ง	
E1025	เครื่องปรับอากาศ ขนาด 30,000 บีทียู	เครื่อง	43,896	รวมค่าติดตั้ง	
E1026	เครื่องปรับอากาศ ขนาด 36,000 บีทียู	เครื่อง	49,848	รวมค่าติดตั้ง	
E1027	เครื่องปรับอากาศ ขนาด 40,000 บีทียู	เครื่อง	54,405	รวมค่าติดตั้ง	
E1028	เครื่องปรับอากาศ ขนาด 48,000 บีทียู	เครื่อง	56,637	รวมค่าติดตั้ง	

"ผู้ให้นำราคาวัสดุนี้ไปใช้ให้อยู่ในดุลยพินิจของผู้ใช้ และควรตรวจสอบราคาจากพาณิชย์จังหวัด (ท้องถิ่น) อีกครั้งหนึ่ง"

CODE	รายการ	หน่วย	ค่าวัสดุ	ค่าแรง	หมายเหตุ
e	<b>แบบติดตั้ง (ระบบ Inverter)</b>				- แบบแยกส่วนประกอบด้วย
E1029	เครื่องปรับอากาศ ขนาด 12,000 บีทียู (สงป.)	เครื่อง	17,205	รวมค่าติดตั้ง	อุปกรณ์ดังนี้
E1030	เครื่องปรับอากาศ ขนาด 15,000 บีทียู (สงป.)	เครื่อง	23,157	รวมค่าติดตั้ง	1. สวิตช์ 1 ตัว
E1031	เครื่องปรับอากาศ ขนาด 18,000 บีทียู (สงป.)	เครื่อง	25,947	รวมค่าติดตั้ง	2. ท่อทองแดง ไป-กลับ
E1032	เครื่องปรับอากาศ ขนาด 24,000 บีทียู (สงป.)	เครื่อง	35,247	รวมค่าติดตั้ง	หุ้มฉนวน ยาว 5 ม. 3. สายใยแก้วไม่เกิน 15 ม.
e	<b>ค่าติดตั้งเครื่องปรับอากาศ (กรณีต้องการแสดงค่าติดตั้งแยกจากราคาเครื่องปรับอากาศ)</b>				
E1033	เครื่องปรับอากาศ ขนาด 9,000 บีทียู (สงป.)	เครื่อง	-	1,500	- ราคาตามบัญชีค่าแรงงาน
E1034	เครื่องปรับอากาศ ขนาด 12,000 บีทียู (สงป.)	เครื่อง	-	1,500	ของกรมบัญชีกลาง
E1035	เครื่องปรับอากาศ ขนาด 15,000 บีทียู (สงป.)	เครื่อง	-	1,500	ฉบับปรับปรุงเดือนตุลาคม 2558
E1036	เครื่องปรับอากาศ ขนาด 18,000 บีทียู (สงป.)	เครื่อง	-	1,500	
E1037	เครื่องปรับอากาศ ขนาด 24,000 บีทียู (สงป.)	เครื่อง	-	1,500	ค่าแรง หมายถึง ค่าติดตั้งเครื่อง
E1038	เครื่องปรับอากาศ ขนาด 26,000 บีทียู (สงป.)	เครื่อง	-	1,500	รวมอุปกรณ์แชน-จับยึดและ
E1039	เครื่องปรับอากาศ ขนาด 30,000 บีทียู (สงป.)	เครื่อง	-	1,500	การรองรับ แต่ไม่รวมงานต่อไปนี้
E1040	เครื่องปรับอากาศ ขนาด 32,000 บีทียู (สงป.)	เครื่อง	-	2,000	1. งานท่อสารทำความเย็น
E1041	เครื่องปรับอากาศ ขนาด 36,000 บีทียู (สงป.)	เครื่อง	-	2,000	2. งานระบบไฟฟ้าสำหรับ
E1042	เครื่องปรับอากาศ ขนาด 42,000 บีทียู (สงป.)	เครื่อง	-	2,000	เครื่องปรับอากาศ
E1043	เครื่องปรับอากาศ ขนาด 48,000 บีทียู (สงป.)	เครื่อง	-	2,400	3. การตรวจเช็คและทดสอบระบบ
E1044	เครื่องปรับอากาศ ขนาด 54,000 บีทียู (สงป.)	เครื่อง	-	2,400	
E1045	เครื่องปรับอากาศ ขนาด 60,000 บีทียู (สงป.)	เครื่อง	-	3,000	
E2.	<b>5.1 เครื่องปรับอากาศ (แบบแยกส่วน)</b>				
e	<b>ค่าติดตั้งเครื่องปรับอากาศ (กรณีต้องการแสดงค่าติดตั้งแยกจากราคาเครื่องปรับอากาศ)</b>				
E1046	เครื่องปรับอากาศ ขนาด 9,000 บีทียู (สงป.)	เครื่อง	-	1,500	- ราคาตามบัญชีค่าแรงงาน
E1047	เครื่องปรับอากาศ ขนาด 12,000 บีทียู (สงป.)	เครื่อง	-	1,500	ของกรมบัญชีกลาง
E1048	เครื่องปรับอากาศ ขนาด 15,000 บีทียู (สงป.)	เครื่อง	-	1,500	ฉบับปรับปรุงเดือนตุลาคม 2558
E1049	เครื่องปรับอากาศ ขนาด 18,000 บีทียู (สงป.)	เครื่อง	-	1,500	
E1050	เครื่องปรับอากาศ ขนาด 24,000 บีทียู (สงป.)	เครื่อง	-	1,500	ค่าแรง หมายถึง ค่าติดตั้งเครื่อง
E1051	เครื่องปรับอากาศ ขนาด 30,000 บีทียู (สงป.)	เครื่อง	-	1,500	รวมอุปกรณ์แชน-จับยึดและ
E1052	เครื่องปรับอากาศ ขนาด 36,000 บีทียู (สงป.)	เครื่อง	-	2,000	การรองรับ แต่ไม่รวมงานต่อไปนี้
E1053	เครื่องปรับอากาศ ขนาด 42,000 บีทียู (สงป.)	เครื่อง	-	2,000	1. งานท่อสารทำความเย็น
E1054	เครื่องปรับอากาศ ขนาด 48,000 บีทียู (สงป.)	เครื่อง	-	2,400	2. งานระบบไฟฟ้าสำหรับ
E1055	เครื่องปรับอากาศ ขนาด 54,000 บีทียู (สงป.)	เครื่อง	-	2,400	เครื่องปรับอากาศ
E1056	เครื่องปรับอากาศ ขนาด 60,000 บีทียู (สงป.)	เครื่อง	-	3,000	3. การตรวจเช็คและทดสอบระบบ

"ผู้ให้นำราคาวัสดุนี้ไปใช้ให้อยู่ในดุลยพินิจของผู้ใช้ และควรตรวจสอบราคาจากพาณิชย์จังหวัด (ท้องถิ่น) อีกครั้งหนึ่ง"

CODE	รายการ	หน่วย	ค่าวัสดุ	ค่าแรง	หมายเหตุ
E2.	5.2 พัดลม				
e	พัดลมแบบโคจร				
E2001	พัดลมแบบโคจรติดผนัง ขนาด 16 นิ้ว	เครื่อง	1,790	345	400 มม.
E2002	พัดลมแบบโคจรติดเพดาน ขนาด 16 นิ้ว	เครื่อง	1,360	345	400 มม.
e	พัดลมดูดแบบติดกระจก - ติดผนัง				
E2003	พัดลมแบบติดกระจก ขนาด 8 นิ้ว	เครื่อง	830	345	200 มม.
e	แบบติดเพดาน				
E2004	พัดลมแบบติดเพดาน ขนาด 36 นิ้ว	เครื่อง	1,400	345	200 มม.
E2005	พัดลมแบบติดเพดาน ขนาด 48 นิ้ว	เครื่อง	1,700	345	250 มม.
E2006	พัดลมแบบติดเพดาน ขนาด 56 นิ้ว	เครื่อง	2,000	345	300 มม.
e	แบบลูกหมุนระบายอากาศ				
E2007	พัดลมลูกหมุนธรรมชาติรวมฐานไฟเบอร์ ขนาด 14 นิ้ว (ลูกโคม)	เครื่อง	1,200	500	แบบใบลูมิเนียมพร้อมฐาน หลังคาไฟเบอร์ลอนคู่ สำหรับหลังคาลอนเมทัลชีท เพิ่มอีกชุดละ 150 บาท พื้นที่ใช้สอย 20 ตร.ม./ชุด
E2008	พัดลมลูกหมุนธรรมชาติรวมฐานไฟเบอร์ ขนาด 22 นิ้ว (ลูกโคม)	เครื่อง	1,600	500	
E2009	พัดลมลูกหมุนธรรมชาติรวมฐานไฟเบอร์ ขนาด 24 นิ้ว (ลูกโคม)	เครื่อง	1,700	500	
E2010	พัดลมลูกหมุนธรรมชาติรวมฐานไฟเบอร์ ขนาด 25 นิ้ว (ลูกโคม)	เครื่อง	1,800	500	
E3.	5.3 ถังเก็บน้ำ				
e	ถังเก็บน้ำแบบอื่นๆ				
E3001	ถังน้ำหินขัดสำเร็จรูป ( สำหรับส้วม) ห้องตลาด	ถัง	300	-	ไม่รวมภาษีมูลค่าเพิ่ม
E3002	ถังน้ำหินขัดสำเร็จรูป ( สำหรับอาบน้ำ) ห้องตลาด	ถัง	840	-	
F.	6.งานระบบลิฟต์และบันไดเลื่อน				
	(ไม่มีข้อมูล)				
G.	7. งานระบบเครื่องกลและระบบพิเศษอื่นๆ				
	(ไม่มีข้อมูล)				
ข.	กลุ่มงานที่ 2				
H.	1. งานครุภัณฑ์จัดจ้างหรือสั่งทำ				
H1	1.1 ครุภัณฑ์สร้างกับที่				
H1000	กระดานดำ ขนาดยาว 6.00 เมตร	ชุด	5,600	-	.
H1001	กระดานดำ ขนาดยาว 7.00 เมตร	ชุด	7,200	-	.
H1002	กระดานดำ ขนาดยาว 8.00 เมตร	ชุด	8,400	-	.
H1003	กระดานดำ ขนาดยาว 9.00 เมตร	ชุด	9,450	-	.
H1004	กระดานดำ ขนาดยาว 10.00 เมตร	ชุด	10,500	-	.

"ผู้ให้นำราคาวัสดุนี้ไปใช้ให้อยู่ในดุลยพินิจของผู้ใช้ และควรตรวจสอบราคาจากพาณิชย์จังหวัด (ท้องถิ่น) อีกครั้งหนึ่ง"



CODE	รายการ	หน่วย	ค่าวัสดุ	ค่าแรง	หมายเหตุ
I.	2. งานตกแต่งภายในอาคาร				
	(ไม่มีข้อมูล)				
ค.	กลุ่มงานที่ 3				
J.	1. งานภูมิทัศน์				
J1.	1.1 เสาธงมาตรฐาน สฟฐ. (ไม่รวม FACTOR F)				
J1000	เสาธงมาตรฐาน สูง 12.00 เมตร	ชุด	41,000	รวมค่าแรง	ราคา กอ. สฟฐ.
J1001	เสาธงมาตรฐาน (เสาธงทั่วไป)	ชุด	79,000	รวมค่าแรง	ราคา กอ. สฟฐ.
J1002	เสาธงมาตรฐาน สูง 18.00 เมตร	ชุด	157,000	รวมค่าแรง	ราคา กอ. สฟฐ.
J1003	เสาธงมาตรฐาน สูง 20.00 เมตร	ชุด	215,000	รวมค่าแรง	ราคา กอ. สฟฐ.
J2.	1.2 ร้วมาตรฐาน สฟฐ. (ไม่รวม FACTOR F)				
J2000	ร้วมาตรฐานแบบทึบ (ฐานรากตอกเสาเข็ม)	เมตร	2,590	รวมค่าแรง	ราคา กอ. สฟฐ.
J2001	ร้วมาตรฐานแบบทึบ (ฐานรากไม่ตอกเสาเข็ม)	เมตร	2,190	รวมค่าแรง	ราคา กอ. สฟฐ.
J2002	ร้วมาตรฐานแบบโปร่ง (ฐานรากตอกเสาเข็ม)	เมตร	2,880	รวมค่าแรง	ราคา กอ. สฟฐ.
J2003	ร้วมาตรฐานแบบโปร่ง (ฐานรากไม่ตอกเสาเข็ม)	เมตร	2,430	รวมค่าแรง	ราคา กอ. สฟฐ.
J2004	ร้วมาตรฐานแบบลวดหนาม 7 เส้น	เมตร	290	รวมค่าแรง	ราคา กอ. สฟฐ.
J2005	ร้วมาตรฐานแบบลวดหนาม 9 เส้น	เมตร	340	รวมค่าแรง	ราคา กอ. สฟฐ.
J2006	ร้วมาตรฐานแบบลวดหนาม 12 เส้น (โครงสร้างรองรับร้วคอนกรีตบล็อกได้)	เมตร	2,890	รวมค่าแรง	ราคา กอ. สฟฐ.
J3.	1.3 ถนนคอนกรีตเสริมเหล็ก มาตรฐาน สฟฐ. (ไม่รวม FACTOR F)				
J3001	ถนนคอนกรีตเสริมเหล็ก (ค.ส.ล.) กว้าง 3.00 เมตร	เมตร	1,700	รวมค่าแรง	ราคา กอ. สฟฐ.
J3002	ถนนคอนกรีตเสริมเหล็ก (ค.ส.ล.) กว้าง 4.00 เมตร	เมตร	2,190	รวมค่าแรง	ราคา กอ. สฟฐ.
J3003	ถนนคอนกรีตเสริมเหล็ก (ค.ส.ล.) กว้าง 5.00 เมตร	เมตร	2,720	รวมค่าแรง	ราคา กอ. สฟฐ.
J3004	ถนนคอนกรีตเสริมเหล็ก (ค.ส.ล.) กว้าง 6.00 เมตร	เมตร	3,160	รวมค่าแรง	ราคา กอ. สฟฐ.
J4.	1.4 ถนนลาดยาง มาตรฐาน สฟฐ. (ไม่รวม FACTOR F)				
J4001	ถนนลาดยาง กว้าง 3.00 เมตร	เมตร	2,440	รวมค่าแรง	ราคา กอ. สฟฐ.
J4002	ถนนลาดยาง กว้าง 4.00 เมตร	เมตร	2,980	รวมค่าแรง	ราคา กอ. สฟฐ.
J4003	ถนนลาดยาง กว้าง 5.00 เมตร	เมตร	3,520	รวมค่าแรง	ราคา กอ. สฟฐ.
J4004	ถนนลาดยาง กว้าง 6.00 เมตร	เมตร	4,070	รวมค่าแรง	ราคา กอ. สฟฐ.

CODE	รายการ	หน่วย	ค่าวัสดุ	ค่าแรง	หมายเหตุ
J5.	1.5 มิวจราจร - มิวทาง (ไม่รวม Factor F)				
J5001	มิวจราจร ค.ส.ล. หน้า 12 ซม. (ภายในโรงเรียน)	ตร.ม.	341	รวมค่าแรง	ราคาสำนักรูปประมาณ - ไม่รวมวัสดุรองพื้น - รวมรอยต่อ พร้อมหยอดแอสฟัลท์
J5002	มิวทาง ค.ส.ล. หน้า 15 ซม.	ตร.ม.	368	รวมค่าแรง	
J5003	มิวทาง ค.ส.ล. หน้า 20 ซม.	ตร.ม.	468	รวมค่าแรง	
J5004	มิวทางลาดยางชั้นเดียว	ตร.ม.	58	รวมค่าแรง	
J5005	มิวทางลาดยาง 2 ชั้น	ตร.ม.	97	รวมค่าแรง	
J5006	มิวทางลาดยาง หน้า 3 ซม.	ตร.ม.	141	รวมค่าแรง	
J5007	มิวทางลาดยาง หน้า 4 ซม.	ตร.ม.	188	รวมค่าแรง	
J5008	มิวทางลาดยาง หน้า 5 ซม.	ตร.ม.	233	รวมค่าแรง	
J6.	1.6 ลานคอนกรีตเสริมเหล็ก (ไม่รวม Factor F)				
J6001	ลาน ค.ส.ล. หน้า 10 ซม.	ตร.ม.	256	รวมค่าแรง	ราคาสำนักรูปประมาณ - ไม่รวมวัสดุรองพื้น - รวมรอยต่อ พร้อมหยอดแอสฟัลท์
J7.	1.7 รางระบายน้ำมาตรฐาน สพฐ. (ไม่รวม FACTOR F)				
J7001	รางระบายน้ำ ค.ส.ล.รูปตัววี (ไม่มีฝาปิด)	เมตร	1,060	รวมค่าแรง	ราคา กอ. สพฐ.
J7002	รางระบายน้ำ ค.ส.ล.(แบบวางวี) พร้อมบ่อพัก	เมตร	1,130	รวมค่าแรง	ราคา กอ. สพฐ.
J7003	รางระบายน้ำ ค.ส.ล.ฝาเหล็ก	เมตร	2,680	รวมค่าแรง	ราคา กอ. สพฐ.
J7004	รางระบายน้ำ ค.ส.ล.ฝาเปิด	เมตร	1,470	รวมค่าแรง	ราคา กอ. สพฐ.
K.	2. งานฝังบริเวณและงานก่อสร้างประกอบอื่นๆ (ไม่มีข้อมูล)				
ส่วนที่ 2 ครุภัณฑ์จัดซื้อหรือสั่งซื้อ					
L.	1.งานครุภัณฑ์จัดซื้อหรือสั่งทำ ระบบโสต ระบบโสตทัศน อุปกรณ์รักษาความปลอดภัย อุปกรณ์ระบบคอมพิวเตอร์ ครุภัณฑ์ลอยตัวทุกชนิด พร้อมการติดตั้ง				
L1.	1. 1 ครุภัณฑ์ลอยตัว (ไม่รวมภาษีมูลค่าเพิ่ม)				
L1001	โต๊ะและเก้าอี้ครู ระดับ 3 - 6	ชุด	3,800	-	MDF หน้าโต๊ะ ช่องใส่ของ ที่นั่ง พนักพิง โครงเหล็ก
L1002	โต๊ะและเก้าอี้เรียน ระดับก่อนประถมศึกษา (มอก)	ชุด	1,150	-	
L1003	โต๊ะและเก้าอี้เรียน ระดับประถมศึกษา (มอก)	ชุด	1,200	-	
L1004	โต๊ะและเก้าอี้เรียน ระดับมัธยมศึกษา (มอก)	ชุด	1,300	-	
L1005	โต๊ะและเก้าอี้เรียน ระดับก่อนประถมศึกษา (มอก)	ชุด	1,150	-	ไม้ยางพารา หน้าโต๊ะ ช่องใส่ของ ที่นั่ง พนักพิง โครงเหล็ก
L1006	โต๊ะและเก้าอี้เรียน ระดับประถมศึกษา (มอก)	ชุด	1,200	-	
L1007	โต๊ะและเก้าอี้เรียน ระดับมัธยมศึกษา (มอก)	ชุด	1,300	-	
L1008	ตู้เหล็ก 2 บาน (มอก.)	ชุด	5,115	-	

\*ผู้ให้นำราคาวัสดุนี้ไปใช้ให้อยู่ในดุลยพินิจของผู้ใช้ และควรตรวจสอบราคาจากพาณิชย์จังหวัด (ท้องถิ่น) อีกครั้งหนึ่ง

CODE	รายการ	หน่วย	ค่าวัสดุ	ค่าแรง	หมายเหตุ
L2.	1. 2 ครุภัณฑ์ลอยตัว (รวมภาษีมูลค่าเพิ่ม 7 % แล้ว)				
L1009	โต๊ะและเก้าอี้ครู ระดับ 3 - 6	ชุด	4,066	-	
L1010	โต๊ะและเก้าอี้เรียน ระดับก่อนประถมศึกษา (มอก.)	ชุด	1,230	-	MDF หน้าโต๊ะ ช่องใส่ของ ที่นั่ง พนักพิง โครงเหล็ก
L1011	โต๊ะและเก้าอี้เรียน ระดับประถมศึกษา (มอก.)	ชุด	1,284	-	
L1012	โต๊ะและเก้าอี้เรียน ระดับมัธยมศึกษา (มอก.)	ชุด	1,391	-	
L1013	โต๊ะและเก้าอี้เรียน ระดับก่อนประถมศึกษา (มอก.)	ชุด	1,230	-	ไม่ยาวพารา
L1014	โต๊ะและเก้าอี้เรียน ระดับประถมศึกษา (มอก.)	ชุด	1,284	-	หน้าโต๊ะ ช่องใส่ของ
L1015	โต๊ะและเก้าอี้เรียน ระดับมัธยมศึกษา (มอก.)	ชุด	1,391	-	ที่นั่ง พนักพิง โครงเหล็ก
L1016	ตู้เหล็ก 2 บาน (มอก.)	ชุด	5,500	-	ราคาสั่งงบบประมาณ
<b>หมายเหตุ</b>					
โต๊ะเรียน มอก. 1494-2541					
เก้าอี้เรียน มอก. 1495-2541					
<b>ส่วนที่ 3 ค่าใช้จ่ายพิเศษตามข้อกำหนดฯ</b>					
M.	1. งานค่าใช้จ่ายพิเศษตามข้อกำหนดและค่าใช้จ่ายอื่นที่จำเป็นต้องมี				
	(ไม่มีข้อมูล)				
N.	ภาคผนวก				
N1.	ไม้แปรรูป				
n	ไม้เนื้อแข็ง ( คละกัน ) ยาว 4.00 - 4.50 เมตร (ไม่ใส)				
N1000	ไม้เนื้อแข็ง ขนาด ½ นิ้ว x 2 นิ้ว	ลบ.ฟ.	450	-	.
N1001	ไม้เนื้อแข็ง ขนาด 1 นิ้ว x 1 นิ้ว	ลบ.ฟ.	450	-	.
N1002	ไม้เนื้อแข็ง ขนาด 1 นิ้ว x 2 นิ้ว	ลบ.ฟ.	450	-	.
N1003	ไม้เนื้อแข็ง ขนาด 1 นิ้ว x 6 นิ้ว	ลบ.ฟ.	755	-	.
N1004	ไม้เนื้อแข็ง ขนาด 1 ½ นิ้ว x 3 นิ้ว	ลบ.ฟ.	545	-	.
N1005	ไม้เนื้อแข็ง ขนาด 1 ½ นิ้ว x 6 นิ้ว	ลบ.ฟ.	830	-	.
N1006	ไม้เนื้อแข็ง ขนาด 1 ½ นิ้ว x 8 นิ้ว	ลบ.ฟ.	830	-	.
N1007	ไม้เนื้อแข็ง ขนาด 2 นิ้ว x 6 นิ้ว	ลบ.ฟ.	830	-	.
n	ไม้ตะเคียนทอง ยาว 4.00 - 4.50 เมตร (ไม่ใส)				
N1008	ไม้ตะเคียนทอง ขนาด 1 นิ้ว x 4 นิ้ว	ลบ.ฟ.	2,114	-	.
N1009	ไม้ตะเคียนทอง ขนาด 1 นิ้ว x 6 นิ้ว	ลบ.ฟ.	2,482	-	.
N1010	ไม้ตะเคียนทอง ขนาด 2 นิ้ว x 4 นิ้ว	ลบ.ฟ.	2,114	-	.
N1011	ไม้ตะเคียนทอง ขนาด 2 นิ้ว x 6 นิ้ว	ลบ.ฟ.	2,483	-	.
N1012	ไม้ตะเคียนทอง ขนาด 2 นิ้ว x 8 นิ้ว	ลบ.ฟ.	2,565	-	.

"ผู้ให้นำราคาวัสดุนี้ไปใช้ให้อยู่ในดุลยพินิจของผู้ใช้ และควรตรวจสอบราคาจากพาณิชย์จังหวัด (ท้องถิ่น) อีกครั้งหนึ่ง"

CODE	รายการ	หน่วย	ค่าวัสดุ	ค่าแรง	หมายเหตุ
n	<b>ไม้ตะเคียนหิน ยาว 4.00 - 4.50 เมตร (ไม่ไส)</b>				
N1013	ไม้ตะเคียนหิน ขนาด 1 นิ้ว x 6 นิ้ว	ลบ.ฟ.	985	-	.
N1014	ไม้ตะเคียนหิน ขนาด 2 นิ้ว x 4 นิ้ว	ลบ.ฟ.	985	-	.
N1015	ไม้ตะเคียนหิน ขนาด 2 นิ้ว x 6 นิ้ว	ลบ.ฟ.	1,075	-	.
N1016	ไม้ตะเคียนหิน ขนาด 2 นิ้ว x 8 นิ้ว	ลบ.ฟ.	1,075	-	.
n	<b>ไม้เต็ง ยาว 4.00 - 4.50 เมตร (ไม่ไส)</b>				
N1017	ไม้เต็ง ขนาด 1 นิ้ว x 6 นิ้ว	ลบ.ฟ.	1,720	-	.
N1018	ไม้เต็ง ขนาด 2 นิ้ว x 4 นิ้ว	ลบ.ฟ.	1,720	-	.
N1019	ไม้เต็ง ขนาด 2 นิ้ว x 6 นิ้ว	ลบ.ฟ.	1,747	-	.
N1020	ไม้เต็ง ขนาด 2 นิ้ว x 8 นิ้ว	ลบ.ฟ.	1,830	-	.
n	<b>ไม้แดง ยาว 4.00 - 4.50 เมตร (ไม่ไส)</b>				
N1021	ไม้แดง ขนาด 1 นิ้ว x 4 นิ้ว	ลบ.ฟ.	2,905	-	.
N1022	ไม้แดง ขนาด 1 นิ้ว x 6 นิ้ว	ลบ.ฟ.	2,923	-	.
N1023	ไม้แดง ขนาด 2 นิ้ว x 4 นิ้ว	ลบ.ฟ.	3,014	-	.
N1024	ไม้แดง ขนาด 2 นิ้ว x 6 นิ้ว	ลบ.ฟ.	3,075	-	.
n	<b>ไม้มะค่า ยาว 4.00 - 4.50 เมตร (ไม่ไส)</b>				
N1025	ไม้มะค่า ขนาด 1 นิ้ว x 4 นิ้ว	ลบ.ฟ.	1,755	-	.
N1026	ไม้มะค่า ขนาด 1 นิ้ว x 6 นิ้ว	ลบ.ฟ.	1,755	-	.
N1027	ไม้มะค่า ขนาด 1 ½ นิ้ว x 10 นิ้ว	ลบ.ฟ.	1,935	-	.
N1028	ไม้มะค่า ขนาด 1 ½ นิ้ว x 12 นิ้ว	ลบ.ฟ.	1,935	-	.
N1029	ไม้มะค่า ขนาด 2 นิ้ว x 4 นิ้ว	ลบ.ฟ.	1,755	-	.
N1030	ไม้มะค่า ขนาด 2 นิ้ว x 6 นิ้ว	ลบ.ฟ.	1,850	-	.
N1031	ไม้มะค่า ขนาด 2 นิ้ว x 10 นิ้ว	ลบ.ฟ.	1,935	-	.
N1032	ไม้มะค่า ขนาด 2 นิ้ว x 12 นิ้ว	ลบ.ฟ.	1,935	-	.
n	<b>ไม้สัก ชั้น 2 ดี (ไม่ไส)</b>				
N1033	ไม้สัก ขนาด ½ นิ้ว x 3 นิ้ว x 6.5 ฟุต	ลบ.ฟ.	4,500	-	.
N1034	ไม้สัก ขนาด ½ นิ้ว x 4 นิ้ว x 6.5 ฟุต	ลบ.ฟ.	4,475	-	.
N1035	ไม้สัก ขนาด ½ นิ้ว x 6 นิ้ว x 6.5 ฟุต	ลบ.ฟ.	5,375	-	.
N1036	ไม้สัก ขนาด ¾ นิ้ว x 2 นิ้ว x 3 ฟุต	ลบ.ฟ.	2,775	-	.
N1037	ไม้สัก ขนาด ¾ นิ้ว x 4 นิ้ว x 6.5 ฟุต	ลบ.ฟ.	5,075	-	.
N1038	ไม้สัก ขนาด ¾ นิ้ว x 6 นิ้ว x 6.5 ฟุต	ลบ.ฟ.	5,525	-	.
N1039	ไม้สัก ขนาด 1 นิ้ว x 1 นิ้ว x 5 ฟุต	ลบ.ฟ.	3,700	-	.
N1040	ไม้สัก ขนาด 1 นิ้ว x 2 นิ้ว x 5 ฟุต	ลบ.ฟ.	3,775	-	.
N1041	ไม้สัก ขนาด 1 นิ้ว x 4 นิ้ว x 6 ฟุต	ลบ.ฟ.	4,525	-	.
N1042	ไม้สัก ขนาด 1 นิ้ว x 4 นิ้ว x 6.5 ฟุต	ลบ.ฟ.	4,525	-	.
N1043	ไม้สัก ขนาด 1 นิ้ว x 6 นิ้ว x 6 ฟุต	ลบ.ฟ.	5,375	-	.
N1044	ไม้สัก ขนาด 1 นิ้ว x 8 นิ้ว x 6 ฟุต	ลบ.ฟ.	5,450	-	.

"ผู้ที่น่าราคาวัสดุนี้ไปใช้ให้อยู่ในดุลยพินิจของผู้ใช้ และควรตรวจสอบราคาจากพาณิชย์จังหวัด (ท้องถิ่น) อีกครั้งหนึ่ง"

CODE	รายการ	หน่วย	ค่าวัสดุ	ค่าแรง	หมายเหตุ
n	ไม้สัก ชั้น 2 ดี (ไม้ใส) (ต่อ)				.
N1045	ไม้สัก ขนาด 1 นิ้ว x 12 นิ้ว x 6 ฟุต	ลบ.ฟ.	7,000	-	.
N1046	ไม้สัก ขนาด 1 ½ นิ้ว x 1 ½ นิ้ว x 6.5 ฟุต	ลบ.ฟ.	4,325	-	.
N1047	ไม้สัก ขนาด 1 ½ นิ้ว x 3 นิ้ว x 6.5 ฟุต	ลบ.ฟ.	3,300	-	.
N1048	ไม้สัก ขนาด 1 ½ นิ้ว x 3 นิ้ว x 4 ฟุต	ลบ.ฟ.	3,300	-	.
N1049	ไม้สัก ขนาด 1 ½ นิ้ว x 3 นิ้ว x 3.5 ฟุต	ลบ.ฟ.	4,500	-	.
N1050	ไม้สัก ขนาด 1 ½ นิ้ว x 4 นิ้ว x 3.5 ฟุต	ลบ.ฟ.	3,425	-	.
N1051	ไม้สัก ขนาด 1 ½ นิ้ว x 4 นิ้ว x 6.5 ฟุต	ลบ.ฟ.	5,050	-	.
N1052	ไม้สัก ขนาด 1 ½ นิ้ว x 6 นิ้ว x 6.5 ฟุต	ลบ.ฟ.	5,375	-	.
N1053	ไม้สัก ขนาด 1 ½ นิ้ว x 8 นิ้ว x 6.5 ฟุต	ลบ.ฟ.	5,450	-	.
N1054	ไม้สัก ขนาด 2 นิ้ว x 4 นิ้ว x 6.5 ฟุต	ลบ.ฟ.	5,325	-	.
N1055	ไม้สัก ขนาด 2 นิ้ว x 6 นิ้ว x 6.5 ฟุต	ลบ.ฟ.	5,625	-	.
N1056	ไม้สัก ขนาด 2 นิ้ว x 8 นิ้ว x 6.5 ฟุต	ลบ.ฟ.	5,700	-	.
N1057	ไม้สัก ขนาด 2 นิ้ว x 10 นิ้ว x 6 ฟุต	ลบ.ฟ.	5,800	-	.
N1058	ไม้สัก ขนาด 2 นิ้ว x 12 นิ้ว x 6 ฟุต	ลบ.ฟ.	6,850	-	.
n	ไม้ยาง ยาว 4.00 - 4.50 เมตร (ไม้ใส)				.
N1059	ไม้ยาง ขนาด ½ นิ้ว x 2 นิ้ว	ลบ.ฟ.	675	-	.
N1060	ไม้ยาง ขนาด ½ นิ้ว x 6 นิ้ว	ลบ.ฟ.	850	-	.
N1061	ไม้ยาง ขนาด 1 นิ้ว x 1 นิ้ว	ลบ.ฟ.	700	-	.
N1062	ไม้ยาง ขนาด 1 นิ้ว x 6 นิ้ว	ลบ.ฟ.	725	-	.
N1063	ไม้ยาง ขนาด 1 นิ้ว x 8 นิ้ว	ลบ.ฟ.	725	-	.
N1064	ไม้ยาง ขนาด 1 ½ นิ้ว x 1 ½ นิ้ว	ลบ.ฟ.	700	-	.
N1065	ไม้ยาง ขนาด 1 ½ นิ้ว x 3 นิ้ว	ลบ.ฟ.	675	-	.
N1066	ไม้ยาง ขนาด 2 นิ้ว x 4 นิ้ว	ลบ.ฟ.	750	-	.
N1067	ไม้ยาง ขนาด 4 นิ้ว x 4 นิ้ว	ลบ.ฟ.	750	-	.
N1068	ไม้ยาง ขนาด 5 นิ้ว x 5 นิ้ว	ลบ.ฟ.	750	-	.
n	ไม้กะบาก ยาว 4.00 - 4.50 เมตร (ไม้ใส)				.
N1069	ไม้กะบาก ขนาด 1 นิ้ว x 4 นิ้ว	ลบ.ฟ.	580	-	.
N1070	ไม้กะบาก ขนาด 1 นิ้ว x 6 นิ้ว	ลบ.ฟ.	580	-	.
N1071	ไม้กะบาก ขนาด 1 นิ้ว x 8 นิ้ว	ลบ.ฟ.	580	-	.
N1072	ไม้กะบาก ขนาด 1 นิ้ว x 10 นิ้ว	ลบ.ฟ.	580	-	.
หมายเหตุ :					.
ค่าแรงใส่ไม้ทั่วไป ลบ.ฟ. ละ 12 บาท					.

CODE	รายการ	หน่วย	ค่าวัสดุ	ค่าแรง	หมายเหตุ
N2.	<b>วัสดุแผ่นแข็ง</b>				
n	<b>แผ่นไม้อัดยาง หรือ ชนิดอื่น ขนาด 4 ฟุต x 8 ฟุต ( ชนิดใช้ภายใน )</b>				
N2000	แผ่นไม้อัดยางชนิดใช้ภายใน หน้า 4 มม.	แผ่น	480	-	.
N2001	แผ่นไม้อัดยางชนิดใช้ภายใน หน้า 6 มม.	แผ่น	660	-	.
N2002	แผ่นไม้อัดยางชนิดใช้ภายใน หน้า 10 มม.	แผ่น	880	-	.
N2003	แผ่นไม้อัดยางชนิดใช้ภายใน หน้า 15 มม.	แผ่น	1,380	-	.
N2004	แผ่นไม้อัดยางชนิดใช้ภายใน หน้า 20 มม.	แผ่น	1,680	-	.
n	<b>แผ่นไม้อัดยาง หรือ ชนิดอื่น ขนาด 4 ฟุต x 8 ฟุต ( ชนิดใช้ภายนอก )</b>				
N2005	แผ่นไม้อัดยางชนิดใช้ภายนอก หน้า 4 มม.	แผ่น	680	-	.
N2006	แผ่นไม้อัดยางชนิดใช้ภายนอก หน้า 6 มม.	แผ่น	780	-	.
N2007	แผ่นไม้อัดยางชนิดใช้ภายนอก หน้า 10 มม.	แผ่น	1,380	-	.
N2008	แผ่นไม้อัดยางชนิดใช้ภายนอก หน้า 15 มม.	แผ่น	1,580	-	.
N2009	แผ่นไม้อัดยางชนิดใช้ภายนอก หน้า 20 มม.	แผ่น	1,980	-	.
N2010	แผ่นไม้อัดหน้าขาว ขนาด 4 x 8 ฟุต หน้า 4 มม.	แผ่น	275	-	.
N2011	แผ่นไม้อัดหน้าขาว ขนาด 4 x 8 ฟุต หน้า 6 มม.	แผ่น	378	-	.
N2012	แผ่นไม้อัดหน้าขาว ขนาด 4 x 8 ฟุต หน้า 10 มม.	แผ่น	500	-	.
N2013	แผ่นไม้อัดหน้าขาว ขนาด 4 x 8 ฟุต หน้า 15 มม.	แผ่น	785	-	.
N2014	แผ่นไม้อัดหน้าขาว ขนาด 4 x 8 ฟุต หน้า 20 มม.	แผ่น	940	-	.
N2015	แผ่นไม้อัดหน้าแดง ขนาด 4 x 8 ฟุต หน้า 4 มม.	แผ่น	283	-	.
N2016	แผ่นไม้อัดหน้าแดง ขนาด 4 x 8 ฟุต หน้า 6 มม.	แผ่น	385	-	.
N2017	แผ่นไม้อัดหน้าแดง ขนาด 4 x 8 ฟุต หน้า 10 มม.	แผ่น	510	-	.
N2018	แผ่นไม้อัดหน้าแดง ขนาด 4 x 8 ฟุต หน้า 15 มม.	แผ่น	795	-	.
N2019	แผ่นไม้อัดหน้าแดง ขนาด 4 x 8 ฟุต หน้า 20 มม.	แผ่น	940	-	.
n	<b>ไม้อัดสัก ขนาด 4 ฟุต x 8 ฟุต เกรด AA ( ชนิดใช้ภายใน )</b>				
N2020	แผ่นไม้อัดสักชนิดใช้ภายใน เกรด AA หน้า 4 มม.	แผ่น	1,500	-	.
N2021	แผ่นไม้อัดสักชนิดใช้ภายใน เกรด AA หน้า 6 มม.	แผ่น	1,740	-	.
N2022	แผ่นไม้อัดสักชนิดใช้ภายใน เกรด AA หน้า 10 มม.	แผ่น	2,100	-	.
N2023	แผ่นไม้อัดสักชนิดใช้ภายใน เกรด AA หน้า 15 มม.	แผ่น	2,500	-	.
N2024	แผ่นไม้อัดสักชนิดใช้ภายใน เกรด AA หน้า 20 มม.	แผ่น	2,900	-	.
n	<b>ไม้อัดสัก ขนาด 4 ฟุต x 8 ฟุต เกรด AA ( ชนิดใช้ภายนอก )</b>				
N2025	แผ่นไม้อัดสักชนิดใช้ภายนอก เกรด AA หน้า 4 มม.	แผ่น	1,770	-	.
N2026	แผ่นไม้อัดสักชนิดใช้ภายนอก เกรด AA หน้า 6 มม.	แผ่น	1,980	-	.
N2027	แผ่นไม้อัดสักชนิดใช้ภายนอก เกรด AA หน้า 10 มม.	แผ่น	2,490	-	.
N2028	แผ่นไม้อัดสักชนิดใช้ภายนอก เกรด AA หน้า 15 มม.	แผ่น	3,020	-	.
N2029	แผ่นไม้อัดสักชนิดใช้ภายนอก เกรด AA หน้า 20 มม.	แผ่น	3,560	-	.

"ผู้ที่น่าราคาวัสดุนี้ไปใช้ให้อยู่ในดุลยพินิจของผู้ใช้ และควรตรวจสอบราคาจากพาณิชย์จังหวัด (ท้องถิ่น) อีกครั้งหนึ่ง"

CODE	รายการ	หน่วย	ค่าวัสดุ	ค่าแรง	หมายเหตุ
n	<b>ยิปซัมบอร์ด ขนาด 120 ซม. x 240 ซม.</b>				
-	<b>ชนิดธรรมดา</b>				
N2030	แผ่นยิปซัมบอร์ด ชนิดธรรมดา หน้า 9 มม.	แผ่น	238	-	.
N2031	แผ่นยิปซัมบอร์ด ชนิดธรรมดา หน้า 12 มม.	แผ่น	288	-	.
N2032	แผ่นยิปซัมบอร์ด ชนิดธรรมดา หน้า 15 มม.	แผ่น	320	-	.
-	<b>ชนิดขอบลาด</b>				
N2033	แผ่นยิปซัมบอร์ด ชนิดขอบลาด หน้า 9 มม.	แผ่น	119	-	.
N2034	แผ่นยิปซัมบอร์ด ชนิดขอบลาด หน้า 12 มม.	แผ่น	152	-	.
-	<b>ชนิดมีอลูมิเนียมพอยล์</b>				
N2035	แผ่นยิปซัมบอร์ด ชนิดมีอลูมิเนียมพอยล์ หน้า 9 มม.	แผ่น	352	-	.
N2036	แผ่นยิปซัมบอร์ด ชนิดมีอลูมิเนียมพอยล์ หน้า 12 มม.	แผ่น	420	-	.
N2037	แผ่นยิปซัมบอร์ด ชนิดมีอลูมิเนียมพอยล์ หน้า 15 มม.	แผ่น	445	-	.
-	<b>ชนิดทนไฟ</b>				
N2038	แผ่นยิปซัมบอร์ด ชนิดทนไฟ หน้า 12 มม.	แผ่น	446	-	.
N2039	แผ่นยิปซัมบอร์ด ชนิดทนไฟ หน้า 15 มม.	แผ่น	500	-	.
-	<b>ชนิดทนความชื้น</b>				
N2040	แผ่นยิปซัมบอร์ด ชนิดทนความชื้น หน้า 9 มม.	แผ่น	352	-	.
N2041	แผ่นยิปซัมบอร์ด ชนิดทนความชื้น หน้า 12 มม.	แผ่น	420	-	.
N2042	แผ่นยิปซัมบอร์ด ชนิดกันชื้น ขอบลาด หน้า 9 มม.	แผ่น	174	-	.
N2043	แผ่นยิปซัมบอร์ด ชนิดกันชื้น ขอบลาด หน้า 12 มม.	แผ่น	174	-	.
n	<b>แผ่นเรียบไฟเบอร์ซีเมนต์</b>				
N2044	แผ่นเรียบไฟเบอร์ซีเมนต์ ขนาด 60 x 120 ซม. หน้า 4 มม.	แผ่น	89	-	.
N2045	แผ่นเรียบไฟเบอร์ซีเมนต์ ขนาด 120 x 120 ซม. หน้า 4 มม.	แผ่น	89	-	.
N2046	แผ่นเรียบไฟเบอร์ซีเมนต์ ขนาด 120 x 240 ซม. หน้า 4 มม.	แผ่น	175	-	.
N2047	แผ่นเรียบไฟเบอร์ซีเมนต์ ขนาด 120 x 240 ซม. หน้า 6 มม.	แผ่น	265	-	.
N2048	แผ่นเรียบไฟเบอร์ซีเมนต์ ขนาด 120 x 240 ซม. หน้า 8 มม.	แผ่น	365	-	.
N2049	แผ่นเรียบไฟเบอร์ซีเมนต์ ขนาด 120 x 240 ซม. หน้า 10 มม.	แผ่น	565	-	.
N2050	แผ่นเรียบไฟเบอร์ซีเมนต์ ขนาด 120 x 240 ซม. หน้า 12 มม.	แผ่น	765	-	.
n	<b>ไม้ฝาไฟเบอร์ซีเมนต์ (ฉีธรรมชาติ)</b>				
N2051	ไม้ฝาไฟเบอร์ซีเมนต์ ขนาด 15 x 300 x 0.8 ซม.	แผ่น	56	-	.
N2052	ไม้ฝาไฟเบอร์ซีเมนต์ ขนาด 15 x 400 x 0.8 ซม.	แผ่น	76	-	.
N2053	ไม้ฝาไฟเบอร์ซีเมนต์ ขนาด 20 x 300 x 0.8 ซม.	แผ่น	90	-	.
N2054	ไม้ฝาไฟเบอร์ซีเมนต์ ขนาด 20 x 400 x 0.8 ซม.	แผ่น	120	-	.

"ผู้ให้นำราคาวัสดุนี้ไปใช้ให้อยู่ในดุลยพินิจของผู้ใช้ และควรตรวจสอบราคาจากพาณิชย์จังหวัด (ท้องถิ่น) อีกครั้งหนึ่ง"

CODE	รายการ	หน่วย	ค่าวัสดุ	ค่าแรง	หมายเหตุ
n	<b>ไม้พื้นไฟเบอร์ซีเมนต์ (สีธรรมชาติ)</b>				
N2055	ขนาด 30 x300 2.5 ซม. รุ่นขอบตรง	แผ่น	382	-	.
N2056	ขนาด 30 x300 2.5 ซม. รุ่นเซาะร่อง 1 ร่อง	แผ่น	539	-	.
N2057	ขนาด 30 x300 2.5 ซม. รุ่นเซาะร่อง 2 ร่อง	แผ่น	548	-	.
N2058	ขนาด 30 x300 2.5 ซม. รุ่นเซาะร่อง 3 ร่อง	แผ่น	588	-	.
n	<b>หินแกรนิต</b>				
N2059	หินแกรนิต เทาประจวบ	แผ่น	1,500	-	.
N2060	หินแกรนิต เทาพนมสราคราม	แผ่น	1,600	-	.
N2061	หินแกรนิต สีดำไทย	แผ่น	1,725	-	.
N2062	หินแกรนิต สีดำจีน	แผ่น	2,000	-	.
n	<b>แผ่นกระเบื้องซีเมนต์เส้นใยแผ่นเรียบ ขนาด 120 ซม. x 240 ซม.</b>				
N2063	แผ่นกระเบื้องซีเมนต์เส้นใยแผ่นเรียบ หนา 4 มม.	แผ่น	180	-	.
N2064	แผ่นกระเบื้องซีเมนต์เส้นใยแผ่นเรียบ หนา 6 มม.	แผ่น	270	-	.
N2065	แผ่นกระเบื้องซีเมนต์เส้นใยแผ่นเรียบ หนา 8 มม.	แผ่น	370	-	.
N2066	แผ่นกระเบื้องซีเมนต์เส้นใยแผ่นเรียบ หนา 10 มม.	แผ่น	480	-	.
N2067	แผ่นกระเบื้องซีเมนต์เส้นใยแผ่นเรียบ หนา 12 มม.	แผ่น	580	-	.
n	<b>แผ่นหินไม้อัดซีเมนต์ ความหนาแน่นสูง ขนาด 120 ซม. x 240 ซม.</b>				
N2068	แผ่นหินไม้อัดซีเมนต์ ความหนาแน่นสูง หนา 8 มม.	แผ่น	420	-	.
N2069	แผ่นหินไม้อัดซีเมนต์ ความหนาแน่นสูง หนา 10 มม.	แผ่น	500	-	.
N2070	แผ่นหินไม้อัดซีเมนต์ ความหนาแน่นสูง หนา 12 มม.	แผ่น	580	-	.
N2071	แผ่นหินไม้อัดซีเมนต์ ความหนาแน่นสูง หนา 16 มม.	แผ่น	790	-	.
N2072	แผ่นหินไม้อัดซีเมนต์ ความหนาแน่นสูง หนา 20 มม.	แผ่น	945	-	.
N2073	แผ่นหินไม้อัดซีเมนต์ ความหนาแน่นสูง หนา 24 มม.	แผ่น	1,110	-	.
n	<b>แผ่นพลาสติกอัดผิวแข็ง ( ลามิเนท ) ขนาด 120 ซม. X 240 ซม.</b>				
N2074	แผ่นพลาสติกอัดผิวแข็ง ( ลามิเนท สีขาว ) หนา 0.8 มม.	แผ่น	250	-	.
N2075	แผ่นพลาสติกอัดผิวแข็ง ( ลามิเนท สีต่างๆ ) หนา 0.8 มม.	แผ่น	780	-	.
N2076	แผ่นพลาสติกอัดผิวแข็ง ( ลามิเนท มีลวดลาย ) หนา 0.8 มม.	แผ่น	1,000	-	.
n	<b>รั้วไม้สำเร็จรูป (ไฟเบอร์ซีเมนต์)</b>				
N2077	ไม้รั้วสำเร็จรูป (ไฟเบอร์ซีเมนต์) ขนาด 3" หนา 1.2 ซม.	เมตร	370	90	.
N2078	ไม้รั้วสำเร็จรูป (ไฟเบอร์ซีเมนต์) ขนาด 6" หนา 1.2 ซม.	เมตร	335	90	.

"ผู้ให้นำราคาวัสดุนี้ไปใช้ให้อยู่ในดุลยพินิจของผู้ใช้ และควรตรวจสอบราคาจากพาณิชย์จังหวัด (ท้องถิ่น) อีกครั้งหนึ่ง"



CODE	รายการ	หน่วย	ค่าวัสดุ	ค่าแรง	หมายเหตุ
N3.	ค่าแรงงานรื้อถอน (ตามบัญชีค่าแรงงาน กรมบัญชีกลาง)				
n	รื้อถอนงานต่าง ๆ				
N3000	รื้อถอนโครงสร้าง คสล.	ลบ.ม.	-	500	รื้อกอง
		ลบ.ม.	-	600	รื้อขนไป
N3001	รื้อถอนโครงหลังคาไม้ (ทุกรูปทรงของหลังคา)	ตร.ม.	-	40	รื้อกอง
		ตร.ม.	-	60	รื้อขนไป
N3002	รื้อถอนโครงหลังคาเหล็ก (ทุกรูปทรงของหลังคา)	ตร.ม.	-	50	รื้อกอง
		ตร.ม.	-	70	รื้อขนไป
N3003	งานรื้อถอนวัสดุผนังหลังคา (คอนกรีตหรือลักษณะใกล้เคียง)	ตร.ม.	-	25	รื้อกอง
		ตร.ม.	-	30	รื้อขนไป
N3004	งานรื้อถอนวัสดุผนังหลังคา (ลอนคู่หรือลักษณะใกล้เคียง)	ตร.ม.	-	20	รื้อกอง
		ตร.ม.	-	25	รื้อขนไป
N3005	งานรื้อถอนฝ้ากระเบื้องแผ่นเรียบหรือวัสดุแผ่นเรียบใกล้เคียง (วัสดุแผ่นพร้อมโครงคร่าวไม้)	ตร.ม.	-	25	รื้อกอง
		ตร.ม.	-	35	รื้อขนไป
N3006	งานรื้อถอนฝ้ายิปซัมบอร์ดฉาบเรียบ (วัสดุแผ่นพร้อมโครงคร่าว - เหล็กชุบสังกะสี)	ตร.ม.	-	20	รื้อกอง
		ตร.ม.	-	25	รื้อขนไป
N3007	งานรื้อถอนฝ้าโครงคร่าว ที-บาร์ (วัสดุแผ่นพร้อมโครงคร่าว)	ตร.ม.	-	20	รื้อกอง
		ตร.ม.	-	25	รื้อขนไป
N3008	งานรื้อถอนผนังก่ออิฐฉาบปูนหนาครึ่งแผ่น (วัสดุก่อ/ฉาบทุกชนิด)	ตร.ม.	-	30	รื้อกอง
		ตร.ม.	-	40	รื้อขนไป
N3009	งานรื้อถอนผนังก่ออิฐฉาบปูนหนาเต็มแผ่น (วัสดุก่อ/ฉาบทุกชนิด)	ตร.ม.	-	45	รื้อกอง
		ตร.ม.	-	60	รื้อขนไป
N3010	งานรื้อถอนฝ้าไม้ยาง/ไม้ดำเรีจรูป พร้อมโครงฝ้า	ตร.ม.	-	25	รื้อกอง
		ตร.ม.	-	30	รื้อขนไป
N3011	งานรื้อถอนผนังไม้อัดบุสองด้าน พร้อมโครงคร่าว (ไม้อัดทุกชนิด หรือวัสดุชนิดแผ่นเรียบทุกชนิด)	ตร.ม.	-	20	รื้อกอง
		ตร.ม.	-	30	รื้อขนไป
N3012	งานรื้อถอนผนังยิปซัมบอร์ดบุสองด้าน พร้อมโครงคร่าว	ตร.ม.	-	20	รื้อกอง
		ตร.ม.	-	30	รื้อขนไป
N3013	งานรื้อถอนผนังบุกระเบื้อง (ทุกชนิด/ทุกขนาด)	ตร.ม.	-	30	รื้อกอง
		ตร.ม.	-	35	รื้อขนไป
N3014	งานรื้อถอนผนังหินอ่อน , หินแกรนิต (ทุกขนาด)	ตร.ม.	-	40	รื้อกอง
		ตร.ม.	-	45	รื้อขนไป
N3015	งานรื้อถอนผนังกระเบื้องอลูมิเนียม/บานเปลือย	ตร.ม.	-	40	รื้อกอง อาคารสูงไม่เกิน 3 ชั้น
		ตร.ม.	-	50	รื้อขนไป อาคารสูงไม่เกิน 3 ชั้น
		ตร.ม.	-	70	รื้อขนไปอาคารสูงไม่เกิน 3 ชั้นขึ้นไป

"ผู้ที่น่าราคาวัสดุนี้ไปใช้ให้อยู่ในดุลยพินิจของผู้ใช้ และควรตรวจสอบราคาจากพาณิชย์จังหวัด (ท้องถิ่น) อีกครั้งหนึ่ง"

CODE	รายการ	หน่วย	ค่าวัสดุ	ค่าแรง	หมายเหตุ
n	รื้อถอนงานต่างๆ (ต่อ)				
N3016	งานรื้อถอนพื้น ค.ส.ล. วางบนดิน (หนา 10 - 15 ซม.)	ตร.ม.	-	50	รื้อกอง
		ตร.ม.	-	70	รื้อขนไป
N3017	งานรื้อถอนพื้น ค.ส.ล. วางบนดิน (หนา 15 - 20 ซม.)	ตร.ม.	-	70	รื้อกอง
		ตร.ม.	-	97	รื้อขนไป
N3018	งานรื้อถอนพื้นสำเร็จรูปพร้อมคอนกรีตทับหน้า (ทุกชนิด ความหนา รวม 10 - 15 ซม.)	ตร.ม.	-	65	รื้อกอง
		ตร.ม.	-	85	รื้อขนไป
N3019	งานรื้อถอนพื้นสำเร็จรูปพร้อมคอนกรีตทับหน้า (ทุกชนิด ความหนา รวม 15 - 20 ซม.)	ตร.ม.	-	90	รื้อกอง
		ตร.ม.	-	120	รื้อขนไป
N3020	งานรื้อถอนพื้นปูหินอ่อน, หินแกรนิต (ทุกขนาด)	ตร.ม.	-	40	รื้อกอง
		ตร.ม.	-	50	รื้อขนไป
N3021	งานรื้อถอนพื้นกระเบื้อง (ทุกชนิด / ทุกขนาด)	ตร.ม.	-	40	รื้อกอง
		ตร.ม.	-	50	รื้อขนไป
N3022	งานรื้อถอนพื้นปูกระเบื้องยาง (ทุกชนิด/ทุกขนาด)	ตร.ม.	-	10	รื้อกอง
		ตร.ม.	-	15	รื้อขนไป
N3023	งานรื้อถอนพื้นปูไม้ปาเก้ (ทุกชนิด/ทุกขนาด)	ตร.ม.	-	15	รื้อกอง
		ตร.ม.	-	20	รื้อขนไป
N3024	งานรื้อถอนพื้นปูไม้สำเร็จรูป (ทุกชนิด/ทุกขนาด)	ตร.ม.	-	25	รื้อกอง
		ตร.ม.	-	30	รื้อขนไป
N3025	งานรื้อถอนพื้นไม้ พร้อมไม้ตั้งและคาน	ตร.ม.	-	70	รื้อกอง
		ตร.ม.	-	93	รื้อขนไป
N3026	งานรื้อถอนบันไดไม้พร้อมราวลูกกรง	เมตร	-	70	รื้อกอง
		เมตร	-	90	รื้อขนไป
N3027	งานรื้อถอนราวลูกกรงบันไดหรือระเบียง	เมตร	-	25	รื้อกอง
		เมตร	-	35	รื้อขนไป
N3028	งานรื้อถอนประตูพร้อมวงกบ 1 บาน (บานเปิดเดี่ยว)	ชุด	-	60	รื้อกอง
		ชุด	-	80	รื้อขนไป
N3029	งานรื้อถอนประตูพร้อมวงกบ 2 บาน (บานเปิดคู่)	ชุด	-	120	รื้อกอง
		ชุด	-	140	รื้อขนไป
N3030	งานรื้อถอนชุดประตูลูมิเนียมพร้อมกระจก	ตร.ม.	-	100	รื้อกอง
		ตร.ม.	-	150	รื้อขนไป
N3031	งานรื้อถอนประตูเหล็กกันไฟพร้อมวงกบ	ตร.ม.	-	200	รื้อกอง
		ตร.ม.	-	250	รื้อขนไป
N3032	งานรื้อถอนชุดประตูเหล็กม้วนพร้อมกล่องเก็บ	ตร.ม.	-	80	รื้อกอง
		ตร.ม.	-	120	รื้อขนไป
N3033	รื้อถอนหน้าต่างไม้พร้อมวงกบไม้ 1 ช่อง (บานเปิดเดี่ยว)	ชุด	-	60	รื้อกอง
		ชุด	-	85	รื้อขนไป

"ผู้ให้นำราคาวัสดุนี้ไปใช้ให้อยู่ในดุลยพินิจของผู้ใช้ และควรตรวจสอบราคาจากพาณิชย์จังหวัด (ท้องถิ่น) อีกครั้งหนึ่ง"

CODE	รายการ	หน่วย	ค่าวัสดุ	ค่าแรง	หมายเหตุ
n	รื้อถอนงานต่างๆ (ต่อ)				
N3034	รื้อถอนหน้าต่างไม้พร้อมวงกบไม้ 2 ช่อง (บานเปิดคู่)	ชุด	-	100	รื้อกอง
		ชุด	-	115	รื้อขนไป
N3035	งานรื้อถอนชุดหน้าต่างอลูมิเนียมพร้อมกระจก	ตร.ม.	-	100	รื้อกอง
		ตร.ม.	-	150	รื้อขนไป
N3036	งานรื้อถอนสุขภัณฑ์ (โถส้วม, อ่างล้างหน้า) ทุกขนาด/ทุกชนิด	ชุด	-	120	รื้อกอง
		ชุด	-	180	รื้อขนไป
N3037	งานรื้อถอนอ่างอาบน้ำพร้อมอุปกรณ์ (ทุกชนิด/ทุกขนาด)	ชุด	-	250	รื้อกอง
		ชุด	-	420	รื้อขนไป
N3038	งานรื้อถอนดวงโคมพร้อมสายไฟฟ้า (ชุดโคมหลอดฟลูออเรสเซนต์ชนิดเดี่ยว, คู่, กล่องเหล็กพับเปลือยหรือชนิดโถเดี่ยว)	ชุด	-	30	รื้อกอง
		ชุด	-	35	รื้อขนไป
N3039	งานรื้อถอนดวงโคมพร้อมสายไฟฟ้า (ชุดโคมดาวไลท์ทุกขนาด)	ชุด	-	25	รื้อกอง
		ชุด	-	30	รื้อขนไป
N3040	งานรื้อถอนรางระบายน้ำ ค.ส.ล.	เมตร	-	50	รื้อกอง
		เมตร	-	75	รื้อขนไป
N3041	งานรื้อถอนรางระบายน้ำก่ออิฐฉาบปูน	เมตร	-	30	รื้อกอง
		เมตร	-	45	รื้อขนไป
N3042	งานรื้อถอนท่อระบายน้ำ ค.ส.ล. Ø 0.15-0.30 ม.	เมตร	-	45	รื้อกอง
		เมตร	-	60	รื้อขนไป
N3043	งานรื้อถอนท่อระบายน้ำ ค.ส.ล. Ø 0.40-0.60 ม.	เมตร	-	160	รื้อกอง
		เมตร	-	205	รื้อขนไป
N3044	งานรื้อถอนบ่อพักน้ำ ค.ส.ล. Ø 5.00-20.00 ซม.	บ่อ	-	120	รื้อกอง
		บ่อ	-	170	รื้อขนไป
N3045	งานรื้อถอนบ่อพักน้ำ ค.ส.ล. Ø 0.20-0.30 ม.	บ่อ	-	225	รื้อกอง
		บ่อ	-	300	รื้อขนไป
N3046	งานรื้อถอนบ่อพักน้ำ ค.ส.ล. ขนาดท่อ Ø 0.40-0.60 ม.	บ่อ	-	580	รื้อกอง
		บ่อ	-	700	รื้อขนไป
N3047	งานรื้อถอนครุภัณฑ์จัดสร้าง (เสียหายบางส่วน)				
	- ตู้เก็บของ, ตู้เสื้อผ้า (สูงชนฝ้า)	เมตร	-	250	รื้อกอง
		เมตร	-	300	รื้อขนไป
	- เคาน์เตอร์, ตู้เก็บของ (ตู้เตี้ย, ตู้ลอย)	เมตร	-	180	รื้อกอง
		เมตร	-	220	รื้อขนไป

"ผู้ให้นำราคาวัสดุนี้ไปใช้ให้อยู่ในดุลยพินิจของผู้ใช้ และควรตรวจสอบราคาจากพาณิชย์จังหวัด (ท้องถิ่น) อีกครั้งหนึ่ง"

CODE	รายการ	หน่วย	ค่าวัสดุ	ค่าแรง	หมายเหตุ
N4	ค่าเคมีภัณฑ์				
N4000	พุกเหล็ก 1/4"	ตัว	5	-	.
N4001	พุกเหล็ก 5/16"	ตัว	7	-	.
N4002	พุกเหล็ก 3/8"	ตัว	9	-	.
N4003	พุกเหล็ก 1/2"	ตัว	12	-	.
N4004	พุกเหล็ก 5/8"	ตัว	28	-	.
N4005	พุกตะกั่ว 1/4"	ตัว	10	-	.
N4006	พุกตะกั่ว 5/6"	ตัว	18	-	.
N4007	พุกตะกั่ว 3/8"	ตัว	25	-	.
N4008	พุกตะกั่ว 1/2"	ตัว	45	-	.
N4009	พุกเคมีแบบปืน M10	ตัว	83	-	.
N4010	พุกเคมีแบบปืน M12	ตัว	90	-	.
N4011	พุกเคมีแบบปืน M16	ตัว	133	-	.
N4012	พุกเคมีแบบปืน M20	ตัว	289	-	.
N4013	พุกเคมีแบบปืน M24	ตัว	433	-	.
N4014	พุกเคมีแบบดอก M10	ตัว	100	-	.
N4015	พุกเคมีแบบดอก M12	ตัว	105	-	.
N4016	พุกเคมีแบบดอก M16	ตัว	120	-	.
N4017	พุกเคมีแบบดอก M20	ตัว	241	-	.
N4018	พุกเคมีแบบดอก M24	ตัว	310	-	.
N4019	สตรัคก้านพุกเคมี M10 x 130	ตัว	56	-	.
N4020	สตรัคก้านพุกเคมี M12 x 160	ตัว	42	-	.
N4021	สตรัคก้านพุกเคมี M16 x 190	ตัว	86	-	.
N4022	สตรัคก้านพุกเคมี M20 x 240	ตัว	160	-	.
N4023	สตรัคก้านพุกเคมี M24 x 290	ตัว	265	-	.
N4024	อีพ็อกซีเสียบเหล็ก ราคาต่อหลอด ขนาด (390 ml.)	หลอด	1,100	-	.

## ตาราง Factor F งานก่อสร้างอาคาร

เงินล่วงหน้าจ่าย	0 %	ดอกเบี้ยเงินกู้	6%
เงินประกันผลงานหัก	0 %	ค่าภาษีมูลค่าเพิ่ม (VAT)	7%

ค่างาน (ทุน) ล้านบาท	ค่าใช้จ่ายในการดำเนินงานก่อสร้าง (%)				รวมในรูป Factor	ภาษี มูลค่าเพิ่ม (VAT)	Factor F
	ค่า อำนวยการ	ค่า ดอกเบี้ย	ค่า กำไร	รวม ค่าใช้จ่าย			
≤ 0.5	15.6878	1.0000	5.5000	22.1878	1.2219	1.0700	1.3074
1	15.4672	1.0000	5.5000	21.9672	1.2197	1.0700	1.3050
2	15.3236	1.0000	5.5000	21.8236	1.2182	1.0700	1.3035
5	15.0257	1.0000	5.5000	21.5257	1.2153	1.0700	1.3003
10	14.9669	1.0000	5.0000	20.9669	1.2097	1.0700	1.2943
15	11.7015	1.0000	5.0000	17.7015	1.1770	1.0700	1.2594
20	10.9900	1.0000	5.0000	16.9900	1.1699	1.0700	1.2518
25	8.9691	1.0000	4.5000	14.4691	1.1447	1.0700	1.2248
30	8.1867	1.0000	4.5000	13.6867	1.1369	1.0700	1.2164
40	8.1502	1.0000	4.5000	13.6502	1.1365	1.0700	1.2161
50	8.1389	1.0000	4.5000	13.6389	1.1364	1.0700	1.2159
60	7.7222	1.0000	4.0000	12.7222	1.1272	1.0700	1.2061
70	7.6191	1.0000	4.0000	12.6191	1.1262	1.0700	1.2050
80	7.6191	1.0000	4.0000	12.6191	1.1262	1.0700	1.2050
90	7.6108	1.0000	4.0000	12.6108	1.1261	1.0700	1.2049
100	7.6108	1.0000	4.0000	12.6108	1.1261	1.0700	1.2049
150	7.3615	1.0000	4.0000	12.3615	1.1236	1.0700	1.2023
200	7.3632	1.0000	4.0000	12.3632	1.1236	1.0700	1.2023
250	7.2751	1.0000	4.0000	12.2751	1.1228	1.0700	1.2013
300	7.1959	1.0000	3.5000	11.6959	1.1170	1.0700	1.1951
350	6.3974	1.0000	3.5000	10.8974	1.1090	1.0700	1.1866
400	6.3220	1.0000	3.5000	10.8220	1.1082	1.0700	1.1858
500	6.2743	1.0000	3.5000	10.7743	1.1077	1.0700	1.1853
> 500	5.6692	1.0000	3.5000	10.1692	1.1017	1.0700	1.1788

- หมายเหตุ
1. กรณีค่างานอยู่ระหว่างช่วงของค่างานต้นทุนที่กำหนด ให้เทียบอัตราส่วนเพื่อหาค่า Factor F หรือใช้สูตรคำนวณ
  2. ถ้าเป็นงานเงินกู้หรือจากแหล่งอื่นซึ่งไม่ต้องชำระภาษีมูลค่าเพิ่ม ให้ใช้ Factor F ในช่อง "รวมในรูป Factor"



## ตัวอย่างการคำนวณหาค่า FACTOR F

เงื่อนไข	ค่างาน(ทุน) ล้านบาท	FACTOR F	
เงินล่วงหน้าจ่าย	0.00%	<0.5	1.3074
ค่าประกันผลงาน หัก	0.00%	1	1.3050
ดอกเบี้ยเงินกู้	6.00%	2	1.3035
ค่าภาษีมูลค่าเพิ่ม ( VAT )	7.00%	5	1.3003
		10	1.2943
		15	1.2594
		20	1.2518
		25	1.2248
		30	1.2164
		40	1.2161
		50	1.2159
		60	1.2061
		70	1.2050
		80	1.2050
		90	1.2049
		100	1.2049
		150	1.2023
		200	1.2023
		250	1.2013
		300	1.1951
		350	1.1866
		400	1.1858
		500	1.1853
		>500	1.1788

สูตรคำนวณหาค่า FACTOR F

$$\text{สูตรการหาค่า Factor F} = D - \frac{[(D-E) \times (A-B)]}{(C-B)}$$

A = ค่าวัสดุและแรงงานต้นทุน

B = ค่างานตัวต่ำกว่าต้นทุน

C = ค่างานตัวสูงกว่าต้นทุน

D = Factor F ของค่างานตัวต่ำกว่าต้นทุน

E = Factor F ของค่างานตัวสูงกว่าต้นทุน

ตัวอย่างการคำนวณหาค่า FACTOR F สำหรับงานก่อสร้าง อาคารแห่งหนึ่ง

ซึ่งมีมูลค่าวัสดุและแรงงาน(ค่างานส่วนที่ 1) = 17,286,899.79

A = ค่าวัสดุและแรงงานต้นทุน 17,286,899.79 บาท

B = ค่างานตัวต่ำกว่าต้นทุน 15,000,000.00 บาท

C = ค่างานตัวสูงกว่าต้นทุน 20,00,0000.00 บาท

D = Factor F ของค่างานตัวต่ำกว่าต้นทุน 1.2594

E = Factor F ของค่างานตัวสูงกว่าต้นทุน 1.2518

$$\text{แทนค่าสูตร FACTOR F} = 1.2594 - \frac{[(1.2594 - 1.2518) \times (17,286,899.79 - 15,000,000)]}{(20,000,000 - 15,000,000)}$$

$$\text{FACTOR F} = 1.2594 - \frac{[(0.0076) \times (2,286,899.79)]}{5,000,000}$$

$$\text{FACTOR F} = 1.2594 - 0.0034$$

$$\text{FACTOR F} = 1.2560$$

สรุป FACTOR F ค่าต้นทุนงาน 17,286,899.79 = 1.2560

## เอกสารอ้างอิง

- ๑) บัญชีราคาค่าวัสดุ สำนักนโยบายและยุทธศาสตร์การค้า กระทรวงพาณิชย์
- ๒) บัญชีราคามาตรฐานสิ่งก่อสร้างประจำปีงบประมาณ พ.ศ. ๒๕๖๑ สำนักมาตรฐานงบประมาณ  
สำนักงบประมาณ
- ๓) บัญชีราคามาตรฐานครุภัณฑ์ สำนักมาตรฐานงบประมาณ สำนักงบประมาณปี พ.ศ. ๒๕๖๑
- ๔) หนังสือกรมบัญชีกลาง ด่วนที่สุด ที่ กค๐๔๐๕.๓/ว๘๓ ลงวันที่ ๑๕ มีนาคม พ.ศ.๒๕๖๐  
เรื่อง การปรับปรุงรายละเอียดประกอบการถอดแบบคำนวณราคากลางงานก่อสร้าง  
สำนักมาตรฐานการจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐ กรมบัญชีกลาง กระทรวงการคลัง
- ๕) หลักเกณฑ์การคำนวณราคากลางงานก่อสร้างอาคาร คณะกรรมการราคากลางและขึ้นทะเบียน  
ผู้ประกอบการ เดือน ตุลาคม พ.ศ. ๒๕๖๐
- ๖) แนวทาง วิธีปฏิบัติ และรายละเอียดประกอบการถอดแบบ คำนวณราคากลางงานก่อสร้าง  
คณะอนุกรรมการราคากลางงานก่อสร้าง เดือนตุลาคม พ.ศ. ๒๕๖๐

สรุปผลการประมาณราคาค่าก่อสร้าง  
งานปรับปรุงพื้นที่สำนักงานศูนย์ราชการเฉลิมพระเกียรติ ๘๐ พรรษา  
๕ ธันวาคม ๒๕๕๐ อาคาร C (ชั้น ๔)

สำนักงานพัฒนาธุรกรรมทางอิเล็กทรอนิกส์  
ศูนย์ราชการเฉลิมพระเกียรติ ๘๐ พรรษา (อาคารบี)  
ชั้น ๖ เลขที่ ๑๒๐ หมู่ที่ ๓ ถนนแจ้งวัฒนะ  
แขวงทุ่งสองห้อง เขตหลักสี่ กรุงเทพมหานคร ๑๐๒๑๐

คำนวณราคากลาง เมื่อวันที่ 23 ตุลาคม พ.ศ. 2567

เอกสารเพื่อเผยแพร่เว็บไซต์



**สรุปผลการประมาณราคาค่าก่อสร้าง**

ชื่อโครงการ / งานก่อสร้าง : งานปรับปรุงพื้นที่สำนักงานศูนย์ราชการเฉลิมพระเกียรติ ๘๐ พรรษา ๕ ธันวาคม ๒๕๕๐ อาคาร C (ชั้น ๔)  
 สถานที่ก่อสร้าง : สำนักงานศูนย์ราชการเฉลิมพระเกียรติ ๘๐ พรรษา ๕ ธันวาคม ๒๕๕๐ อาคาร C (ชั้น ๔) ถนนแจ้งวัฒนะ แขวงทุ่งสองห้อง เขตหลักสี่ กรุงเทพมหานคร  
 แบบเลขที่ :  
 หน่วยงานเจ้าของโครงการ/งานก่อสร้าง : สำนักงานพัฒนาธุรกรรมทางอิเล็กทรอนิกส์ศูนย์ราชการเฉลิมพระเกียรติ ๘๐ พรรษา (อาคารบี) ชั้น ๖ ถนนแจ้งวัฒนะ แขวงทุ่งสองห้อง เขตหลักสี่ กรุงเทพมหานคร  
 แบบ ปร.4 และ ปร.5 ที่แนบ มีจำนวน ชุด  
 คำนวณราคากลาง : เมื่อวันที่ 23 ตุลาคม พ.ศ. 2567 หน่วย : บาท

ลำดับที่	รายการ	ค่าก่อสร้าง	หมายเหตุ
ส่วนที่ 1.	ค่างานต้นทุนประกอบด้วย		
	1) กลุ่มงานที่ 1.		
	- งานสถาปัตยกรรม	1,143,335.75	
	- งานระบบไฟฟ้า และสื่อสาร	8,617,667.85	
	- งานระบบสุขาภิบาล และป้องกันอัคคีภัย	21,576.87	
	- งานระบบปรับอากาศ และระบายอากาศ	623,966.24	
	2) กลุ่มงานที่ 2.		
	- งานตกแต่งภายในอาคาร	7,844,353.59	
	- งานครุภัณฑ์จัดจ้างหรือสั่งทำ	-	
	3) กลุ่มงานที่ 3.		
	- งานอื่นๆ		
ส่วนที่ 2.	งานครุภัณฑ์จัดซื้อหรือสั่งซื้อ		
	- งานครุภัณฑ์จัดซื้อหรือสั่งซื้อ-เฟอร์นิเจอร์ลอยตัว	1,983,322.04	
	- งานครุภัณฑ์จัดซื้อหรือสั่งซื้อ-ป้ายสัญลักษณ์	321,000.00	
ส่วนที่ 3.	ค่าใช้จ่ายพิเศษตามข้อกำหนดฯ	290,750.00	
สรุป	รวมค่าก่อสร้างทั้งโครงการ/งานก่อสร้าง	20,845,972.34	
	ราคากลาง		
ตัวอักษร	(ยี่สิบล้านแปดแสนสี่หมื่นห้าพันเก้าร้อยเจ็ดสิบสองบาทสามสิบสี่สตางค์)		

## แบบสรุปค่าก่อสร้าง

กลุ่มงานที่ 1. งานโครงสร้าง, สถาปัตยกรรม, ไฟฟ้าและสื่อสาร, ปรับอากาศและระบายอากาศ, สุขาภิบาล,ป้องกันอัคคีภัย, ลิฟต์

กลุ่มงานที่ 2. งานตกแต่งภายใน, งานครุภัณฑ์จัดจ้างหรือสั่งทำ

ชื่อโครงการ/งานก่อสร้าง : งานปรับปรุงพื้นที่สำนักงานศูนย์ราชการเฉลิมพระเกียรติ ๘๐ พรรษา ๕ ธันวาคม ๒๕๕๐ อาคาร C (ชั้น ๔)

สถานที่ก่อสร้าง : สำนักงานศูนย์ราชการเฉลิมพระเกียรติ ๘๐ พรรษา ๕ ธันวาคม ๒๕๕๐ อาคาร C (ชั้น ๔) ถนนแจ้งวัฒนะ แขวงทุ่งสองห้อง เขตหลักสี่ กรุงเทพมหานคร

แบบเลขที่ :

หน่วยงานเจ้าของโครงการ/งานก่อสร้าง : สำนักงานพัฒนาธุรกรรมทางอิเล็กทรอนิกส์ศูนย์ราชการเฉลิมพระเกียรติ๘๐พรรษา(อาคารบี) ชั้น๖ ถนนแจ้งวัฒนะ แขวงทุ่งสองห้อง เขตหลักสี่ กรุงเทพมหานคร

แบบ ปร.4 ที่แนบ มีจำนวน - หน้า

คำนวณราคากลาง เมื่อวันที่ 23 ตุลาคม พ.ศ. 2567

หน่วย : บาท

ลำดับที่	รายการ	ค่างานต้นทุน งานอาคาร	Factor - F	ค่าก่อสร้าง	หมายเหตุ
	<b>กลุ่มงานที่ 1</b>				
1	งานสถาปัตยกรรม	902,190.00	1.2673	1,143,335.75	
2	งานระบบไฟฟ้า และสื่อสาร	6,800,079.30	1.2673	8,617,667.85	
3	งานระบบสุขาภิบาล และป้องกันอัคคีภัย	17,026.00	1.2673	21,576.87	
4	งานระบบปรับอากาศ และระบายอากาศ	492,362.90	1.2673	623,966.24	
	<b>กลุ่มงานที่ 2</b>				
5	งานตกแต่งภายใน	6,189,868.00	1.2673	7,844,353.59	
6	งานครุภัณฑ์จัดจ้างหรือสั่งทำ		1.2673		
	<b>กลุ่มงานที่ 3</b>				
7	งานอื่นๆ		1.2673		
	<b>เงื่อนไขการใช้ตาราง Factor - F</b>	<b>14,401,526.20</b>			
	เงินล่วงหน้าจ่าย	0 %			
	เงินประกันผลงานหัก	5 %			
	ดอกเบี้ยเงินกู้	7 %			
	ภาษีมูลค่าเพิ่ม	7 %			
<b>สรุป</b>	<b>รวมราคางานก่อสร้างอาคาร</b>			<b>18,250,900.30</b>	



## แบบแสดงรายการ ปริมาณงาน และราคา

ส่วนที่ 3 ค่าใช้จ่ายพิเศษตามข้อกำหนดและค่าใช้จ่ายอื่นที่จำเป็นต้องมี

ชื่อโครงการ/งานก่อสร้าง : งานปรับปรุงพื้นที่สำนักงานศูนย์ราชการเฉลิมพระเกียรติ ๘๐ พรรษา ๕ ธันวาคม ๒๕๕๐ อาคาร C (ชั้น ๔)

สถานที่ก่อสร้าง : สำนักงานศูนย์ราชการเฉลิมพระเกียรติ ๘๐ พรรษา ๕ ธันวาคม ๒๕๕๐ อาคาร C (ชั้น ๔) ถนนแจ้งวัฒนะ แขวงทุ่งสองห้อง เขตหลักสี่ กรุงเทพมหานคร

หน่วยงานเจ้าของโครงการ/งานก่อสร้าง : สำนักงานพัฒนาธุรกรรมทางอิเล็กทรอนิกส์ศูนย์ราชการเฉลิมพระเกียรติ ๘๐ พรรษา(อาคารบี) ชั้น ๖ ถนนแจ้งวัฒนะ แขวงทุ่งสองห้อง เขตหลักสี่ กรุงเทพมหานคร

คำนวณราคากลาง เมื่อวันที่ 23 ตุลาคม พ.ศ. 2567

หน่วย : บาท

ลำดับที่	รายการ	จำนวน	หน่วย	ค่าวัสดุ		ค่าแรงงาน		รวมค่าวัสดุ และค่าแรงงาน	หมายเหตุ
				ราคาหน่วยละ	จำนวนเงิน	ราคาหน่วยละ	จำนวนเงิน		
	<b>ส่วนที่ 3 ค่าใช้จ่ายพิเศษตามข้อกำหนดและค่าใช้จ่ายอื่นที่จำเป็นต้องมี</b>								
	<b>สรุปงาน</b>								
1	งานค่าใช้จ่ายพิเศษตามข้อกำหนดและค่าใช้จ่ายอื่นที่จำเป็นต้องมี	1	งาน	-	-	-	-	230,000.00	
2	ค่าใช้จ่ายพิเศษตามข้อกำหนดฯ งานตกแต่งภายใน	1	งาน	-	-	-	-	60,750.00	
	<b>รวมค่าใช้จ่ายพิเศษตามข้อกำหนดและค่าใช้จ่ายอื่นที่จำเป็นต้องมี ทุกรายการ เป็นเงินประมาณ</b>				-		-	<b>290,750.00</b>	
1	งานค่าใช้จ่ายพิเศษตามข้อกำหนดและค่าใช้จ่ายอื่นที่จำเป็นต้องมี								
1.1	ค่ารถรับส่งคนงาน	1	งาน						
1.1.1	ค่ารถรับส่งคนงานไป-กลับ เนื่องจากไม่อนุญาตให้พักอาศัยในบริเวณที่ก่อสร้าง	1	งาน	-	-	180,000.00	180,000.00	180,000	
	หมายเหตุ								
	- ค่าเช่ารถโดยสารสองแถวรับส่งคนงานไปกลับ								
	- 1 วัน 4 เที่ยว รวมค่าเชื้อเพลิง และค่าบำรุงรักษา								
	- ค่าเช่าต่อเที่ยว 600-บาท วันละ 4 เที่ยว =2400 บาท 75 วัน								
1.2	ค่าขนย้ายเศษวัสดุและขยะ	1	งาน						
1.2.1	ค่าขนย้ายเศษวัสดุไปทิ้งนอกบริเวณสถานที่ก่อสร้าง	1	งาน	-	-	50,000.00	50,000.00	50,000	
	<b>รวมข้อ 1.</b>						<b>230,000.00</b>	<b>230,000.00</b>	
2	ค่าใช้จ่ายพิเศษตามข้อกำหนดฯ งานตกแต่งภายใน								
2.1	ค่านั่งร้าน								
2.1.1	นั่งร้านมาตรฐาน ขนาด 1.20 x 1.70 x 1.80								
	-ค่าเช่านั่งร้านมาตรฐาน ระยะเวลา 2 เดือน	60	วัน	500.00	30,000	-	-	30,000	
	-ค่าติดตั้งและค่ารื้อถอนนั่งร้าน	100	ชุด			30.00	3,000.00	3,000	
	หมายเหตุ								
	- นั่งร้านมาตรฐาน 1 ชุด ( ขาดัง 2 ชั้น , ตะเกียบ 2 ชั้น , ผาครอบ 1 ชั้น , ข้อต่อ 4 ชั้น )								
	- นั่งร้านมาตรฐาน ขนาด 1.20 x 1.70 x 1.80								
2.2	ค่า Protection								
2.2.1	- แผ่นไม้อัด 6 มม.	50	แผ่น	295	14,750	-	-	14,750	
2.2.2	- ผ้าบลูชีท 6 x 3 เมตร	20	ม้วน	650	13,000	-	-	13,000	
	<b>รวมข้อ 2.</b>				<b>57,750.00</b>		<b>3,000.00</b>	<b>60,750.00</b>	

**แบบแสดงรายการ ปริมาณงาน และราคา**

กลุ่มงาน/งาน : กลุ่มงานที่ 1 / งานสถาปัตยกรรม  
 ชื่อโครงการ / งานก่อสร้าง : งานปรับปรุงพื้นที่สำนักงานศูนย์ราชการเฉลิมพระเกียรติ ๘๐ พรรษา ๕ ธันวาคม ๒๕๕๐ อาคาร C (ชั้น ๔)  
 สถานที่ก่อสร้าง : สำนักงานศูนย์ราชการเฉลิมพระเกียรติ ๘๐ พรรษา ๕ ธันวาคม ๒๕๕๐ อาคาร C (ชั้น ๔) ถนนแจ้งวัฒนะ แขวงทุ่งสองห้อง เขตหลักสี่ กรุงเทพมหานคร  
 หน่วยงานเจ้าของโครงการ/งานก่อสร้าง : สำนักงานพัฒนาธุรกรรมทางอิเล็กทรอนิกส์ศูนย์ราชการเฉลิมพระเกียรติ๘๐พรรษา(อาคารบี) ชั้น๖ ถนนแจ้งวัฒนะ แขวงทุ่งสองห้อง เขตหลักสี่ กรุงเทพมหานคร  
 คำนวณราคากลาง เมื่อวันที่ 23 ตุลาคม พ.ศ. 2567

หน่วย : บาท

ลำดับที่	รายการ	จำนวน	หน่วย	ค่าวัสดุ		ค่าแรงงาน		รวมค่าวัสดุ และค่าแรงงาน	หมายเหตุ
				ราคาหน่วยละ	จำนวนเงิน	ราคาหน่วยละ	จำนวนเงิน		
<b>1</b>	<b>งานสถาปัตยกรรม</b>								
1.1	งานรื้อถอน	1.00	งาน		-	-	50,400.00	50,400.00	
1.2	งานฝ้าเพดาน	1.00	งาน	583,680.00		-	102,000.00	685,680.00	
1.3	งานผนัง	1.00	งาน	128,730.00		-	97,380.00	166,110.00	
	<b>รวมราคา งานสถาปัตยกรรม</b>				<b>712,410.00</b>		<b>139,780.00</b>	<b>902,190.00</b>	
<b>1.1</b>	<b>งานรื้อถอน</b>								
	รื้อถอนฝ้าเพดาน	800.00	ตร.ม.		-	50.00	40,000.00	40,000.00	
	รื้อถอนผนัง ยิปซัมบอร์ด	260.00	ตร.ม.		-	40.00	10,400.00	10,400.00	
	<b>รวมราคา งานรื้อถอน</b>						<b>50,400.00</b>	<b>50,400.00</b>	
<b>1.2</b>	<b>งานฝ้าเพดาน</b>								
1.2.1	<b>CL1 (VIP)</b> ฝ้าเพดานโครงโลหะชุบสังกะสี กรุแผ่นยิปซัมบอร์ด หน้า 12 มม. งานทาสีน้ำอะคริลิก 100% ทาภายใน มอก. 2321-2549 สีทับหน้า 2 เทียว สีขาว CE1 โซน VIP	190.00	ตร.ม.	318.00	60,420.00	75.00	14,250.00	74,670.00	
1.2.2	<b>CL1 CO</b> ฝ้าเพดานโครงโลหะชุบสังกะสี กรุแผ่นยิปซัมบอร์ด หน้า 12 มม. งานทาสีน้ำอะคริลิก 100% สีขาว CE1 /โถงต้อนรับ/CO-WORKING/ ห้องประชุมใหญ่	820.00	ตร.ม.	318.00	260,760.00	75.00	61,500.00	322,260.00	
1.2.3	หลิบบฝ้าเพดานยิปซัมบอร์ด ซ่อนไฟ /โถงต้อนรับ/CO-WORKING/ ห้องประชุมใหญ่/โถงต้อนรับหน้าห้องประชุมใหญ่	350.00	ม.	750.00	262,500.00	75.00	26,250.00	288,750.00	
	<b>รวมราคา งานฝ้าเพดาน</b>				<b>583,680.00</b>		<b>102,000.00</b>	<b>685,680.00</b>	
<b>1.3</b>	<b>งานผนัง</b>								
	<b>ZONE VIP</b>								
1.3.1	<b>รหัส 1</b> ผนังยิปซัมบอร์ด 12 มม. คร่าวโลหะชุบสังกะสี /ห้องเก็บของและโซน VIP 2 ด้าน	135.00	ตร.ม.	595.00	80,325.00	130.00	17,550.00	97,875.00	
1.3.2	งานทาสีใหม่ ทาสีน้ำอะคริลิก 100% ทาภายใน มอก.2321-2549 สีรองพื้นปูนใหม่กันด่าง 1 เทียว มอก.1123-2555 สีทับหน้า 2 เทียว	270.00	ตร.ม.	35.00	9,450.00	30.00	8,100.00	17,550.00	
	<b>ZONE CO-WORKING</b>								
1.3.3	<b>รหัส 1</b> ผนังยิปซัมบอร์ด 12 มม. คร่าวโลหะชุบสังกะสี /ห้องเก็บของ และโซน CO-WORKING 2ด้าน	57.00	ตร.ม.	595.00	33,915.00	130.00	7,410.00	41,325.00	
1.3.4	งานทาสีใหม่ ทาสีน้ำอะคริลิก 100% ทาภายใน มอก.2321-2549 สีรองพื้นปูนใหม่กันด่าง 1 เทียว มอก.1123-2555 สีทับหน้า 2 เทียว	144.00	ตร.ม.	35.00	5,040.00	30.00	4,320.00	9,360.00	

แบบแสดงรายการ ปริมาณงาน และราคา

กลุ่มงาน/งาน : กลุ่มงานที่ 1 / งานสถาปัตยกรรม  
 ชื่อโครงการ/งานก่อสร้าง : งานปรับปรุงพื้นที่สำนักงานศูนย์ราชการเฉลิมพระเกียรติ ๘๐ พรรษา ๕ ธันวาคม ๒๕๕๐ อาคาร C (ชั้น ๔)  
 สถานที่ก่อสร้าง : สำนักงานศูนย์ราชการเฉลิมพระเกียรติ ๘๐ พรรษา ๕ ธันวาคม ๒๕๕๐ อาคาร C (ชั้น ๔) ถนนแจ้งวัฒนะ แขวงทุ่งสองห้อง เขตหลักสี่ กรุงเทพมหานคร  
 หน่วยงานเจ้าของโครงการ/งานก่อสร้าง : สำนักงานพัฒนาธุรกรรมทางอิเล็กทรอนิกส์ศูนย์ราชการเฉลิมพระเกียรติ๘๐พรรษา(อาคารบี) ชั้น๖ ถนนแจ้งวัฒนะ แขวงทุ่งสองห้อง เขตหลักสี่ กรุงเทพมหานคร  
 คำนวณราคากลาง เมื่อวันที่ 23 ตุลาคม พ.ศ. 2567

หน่วย : บาท

ลำดับที่	รายการ	จำนวน	หน่วย	ค่าวัสดุ		ค่าแรงงาน		รวมค่าวัสดุ และค่าแรงงาน	หมายเหตุ
				ราคาหน่วยละ	จำนวนเงิน	ราคาหน่วยละ	จำนวนเงิน		
	รวมราคา งานผนัง				128,730.00		37,380.00	166,110.00	
	รวมราคา งานสถาปัตยกรรม				712,410.00		189,780.00	902,190.00	

เอกสารเพื่อเผยแพร่

**แบบแสดงรายการ ปริมาณงาน และราคา**

กลุ่มงาน/งาน : กลุ่มงานที่ 1 / งานระบบไฟฟ้าและสื่อสาร  
 ชื่อโครงการ / งานก่อสร้าง : งานปรับปรุงพื้นที่สำนักงานศูนย์ราชการเฉลิมพระเกียรติ ๘๐ พรรษา ๕ ธันวาคม ๒๕๕๐ อาคาร C (ชั้น ๔)  
 สถานที่ก่อสร้าง : สำนักงานศูนย์ราชการเฉลิมพระเกียรติ ๘๐ พรรษา ๕ ธันวาคม ๒๕๕๐ อาคาร C (ชั้น ๔) ถนนแจ้งวัฒนะ แขวงทุ่งสองห้อง เขตหลักสี่ กรุงเทพมหานคร  
 หน่วยงานเจ้าของโครงการ/งานก่อสร้าง : สำนักงานพัฒนาธุรกรรมทางอิเล็กทรอนิกส์ศูนย์ราชการเฉลิมพระเกียรติ๘๐พรรษา(อาคารบี) ชั้น๖ ถนนแจ้งวัฒนะ แขวงทุ่งสองห้อง เขตหลักสี่ กรุงเทพมหานคร  
 คำนวณราคากลาง เมื่อวันที่ 23 ตุลาคม พ.ศ. 2567

หน่วย : บาท

ลำดับที่	รายการ	จำนวน	หน่วย	ค่าวัสดุ		ค่าแรงงาน		รวมค่าวัสดุ และค่าแรงงาน	หมายเหตุ
				ราคาหน่วยละ	จำนวนเงิน	ราคาหน่วยละ	จำนวนเงิน		
<b>2</b>	<b>งานระบบไฟฟ้าและสื่อสาร</b>								
2.1	งานรื้อถอน ปรับปรุง	1.00	LOT		-		100,000.00	100,000.00	
2.2	DISTRIBUTION BOARD & PANEL BOARD	1.00	LOT		6,500.00	-	500.00	7,000.00	
2.3	CABLE TRAY, WIRE WAY & CONDUIT	1.00	LOT		332,540.10	-	268,177.50	600,717.60	
2.4	COPPER WIRE	1.00	LOT		306,691.20	-	215,031.60	521,722.80	
2.5	LIGHTING FIXTURE	1.00	LOT		658,647.00	-	93,155.00	751,802.00	
2.6	SWITCH, RECEPTACLE,CB W/CUBICLE	1.00	LOT		164,145.00	-	38,455.20	202,600.20	
2.7	TELEPHONE SYSTEM	1.00	LOT		30,573.80	-	20,344.10	50,917.90	
2.8	FIRE ALARM SYSTEM	1.00	LOT		470,438.30	-	130,140.50	660,578.80	
2.9	SOUND SYSTEM	1.00	LOT		3,689,740.00	-	170,000.00	3,859,740.00	
2.10	CCTV	1.00	LOT		-	-	-	-	
2.11	ACCESS CONTROL	1.00	LOT		-	-	-	-	
2.12	COMMISSIONING & TEST	1.00	LOT		-	-	45,000.00	45,000.00	
	<b>SUB TOTAL</b>				<b>3,659,275.40</b>	<b>-</b>	<b>1,140,803.90</b>	<b>6,800,079.30</b>	
2.1	งานรื้อถอน ปรับปรุง								
	- งานรื้อถอน และปรับปรุง	1.00	Lot		-		100,000.00	100,000.00	
	<b>SUB TOTAL (2.1)</b>				<b>-</b>	<b>-</b>	<b>100,000.00</b>	<b>100,000.00</b>	
2.2	DISTRIBUTION BOARD & PANEL BOARD								
2.2.1	Central Batt. 120 W	1.00	Set		6,500.00		500.00	7,000.00	
	<b>SUB TOTAL (2.2)</b>				<b>6,500.00</b>	<b>-</b>	<b>500.00</b>	<b>7,000.00</b>	
2.3	CABLE TRAY, WIRE WAY & CONDUIT								
2.3.1	CONDUIT								
	- EMT 1/2"	7,151.40	m		31.00		221,693.40	400,478.40	
	- EMT 3/4"		m		42.00		-	-	
	- EMT 1"		m		59.00		-	-	
	- EMT 1 1/4"		m		103.00		-	-	
	- EMT 1 1/2"		m		118.00		-	-	
	- IMC 2 1/2"		m		925.00		-	-	
	- IMC 3 1/2"		m		1,250.00		-	-	
	- Accessories & Fitting	1.00	Lot		110,846.70		89,392.50	200,239.20	
	<b>SUB TOTAL (2.3)</b>				<b>332,540.10</b>	<b>-</b>	<b>268,177.50</b>	<b>600,717.60</b>	



**แบบแสดงรายการ ปริมาณงาน และราคา**

กลุ่มงาน/งาน : กลุ่มงานที่ 1 / งานระบบไฟฟ้าและสื่อสาร  
 ชื่อโครงการ / งานก่อสร้าง : งานปรับปรุงพื้นที่สำนักงานศูนย์ราชการเฉลิมพระเกียรติ ๘๐ พรรษา ๕ ธันวาคม ๒๕๕๐ อาคาร C (ชั้น ๔)  
 สถานที่ก่อสร้าง : สำนักงานศูนย์ราชการเฉลิมพระเกียรติ ๘๐ พรรษา ๕ ธันวาคม ๒๕๕๐ อาคาร C (ชั้น ๔) ถนนแจ้งวัฒนะ แขวงทุ่งสองห้อง เขตหลักสี่ กรุงเทพมหานคร  
 หน่วยงานเจ้าของโครงการ/งานก่อสร้าง : สำนักงานพัฒนาธุรกรรมทางอิเล็กทรอนิกส์ศูนย์ราชการเฉลิมพระเกียรติ๘๐พรรษา(อาคารบี) ชั้น๖ ถนนแจ้งวัฒนะ แขวงทุ่งสองห้อง เขตหลักสี่ กรุงเทพมหานคร  
 คำนวณราคากลาง เมื่อวันที่ 23 ตุลาคม พ.ศ. 2567

หน่วย : บาท

ลำดับที่	รายการ	จำนวน	หน่วย	ค่าวัสดุ		ค่าแรงงาน		รวมค่าวัสดุ และค่าแรงงาน	หมายเหตุ
				ราคาหน่วยละ	จำนวนเงิน	ราคาหน่วยละ	จำนวนเงิน		
<b>2.4</b>	<b>COPPER WIRE</b>								
<b>2.4.1</b>	<b>IEC01, 750 V., 70°C</b>								
	- 2.5 Sq.mm.	13,788.00	m	11.00	151,668.00	8.00	110,304.00	261,972.00	
	- 4 Sq.mm.	7,668.00	m	15.00	115,020.00	10.00	76,680.00	191,700.00	
<b>2.4.2</b>	<b>ACCESSORIES</b>	1.00	Lot	40,003.20	40,003.20	28,047.60	28,047.60	68,050.80	
<b>2.4.3</b>	<b>OTHER (SPECIFY IF ANY)</b>			-	-	-	-	-	
	<b>SUB TOTAL (2.4)</b>				<b>306,691.20</b>	<b>215,031.60</b>	<b>521,722.80</b>		
<b>2.5</b>	<b>LIGHTING FIXTURE</b>								
<b>2.5.1</b>	<b>LIGHTING FIXTURE</b>								
	- โคมดาวน์ไลท์ฝังฝ้า (4") Panel LED 9W	173.00	Set	110.00	19,030.00	115.00	19,895.00	38,925.00	
	- โคมดาวน์ไลท์ฝังฝ้า (8") Panel LED 24W	16.00	Set	240.00	3,840.00	115.00	1,840.00	5,680.00	
	- โคมพลาสติก ABS กันฝุ่น หลอด LED T8 1x18W (120cm.)	6.00	Set	559.00	3,354.00	115.00	690.00	4,044.00	
	- TYPE : 04 โคม 2x18W 60x120CM	26.00	Set	1,755.00	45,630.00	150.00	3,900.00	49,530.00	
	- TYPE : 06 โคม 1x18W 30x120CM	12.00	Set	988.00	11,856.00	135.00	1,620.00	13,476.00	
	- โคมไฟดาวน์ไลท์ MR16 x 2 pcs	224.00	Lot	735.00	164,640.00	150.00	33,600.00	198,240.00	
	- โคมไฟดาวน์ไลท์คู่ติดเพดาน 15W	27.00	Lot	1,039.00	27,972.00	180.00	4,860.00	32,832.00	
	- Tracklight 3 ยาว 1.5 เมตร	9.00	Lot	4,445.00	40,005.00	500.00	4,500.00	44,505.00	
	- STILIP LIGHT LED	364.00	Lot	800.00	291,200.00	50.00	18,200.00	309,400.00	
<b>2.5.4</b>	<b>Emergency Light</b>	15.00	Set	1,700.00	25,500.00	150.00	2,250.00	27,750.00	
<b>2.5.5</b>	<b>Exit Sight (single side)</b>	6.00	Set	2,100.00	12,600.00	150.00	900.00	13,500.00	
<b>2.5.6</b>	<b>Exit Sight (double side)</b>	6.00	Set	2,170.00	13,020.00	150.00	900.00	13,920.00	
	<b>SUB TOTAL (2.5)</b>				<b>658,647.00</b>	<b>93,155.00</b>	<b>751,802.00</b>		
<b>2.6</b>	<b>SWITCH, RECEPTACLE,CB W/CUBICLE</b>								
<b>2.6.1</b>	<b>DUPLEX RECEPTACLE, WALL TYPE</b>	306.00	Set	249.00	76,194.00	80.00	24,480.00	100,674.00	
<b>2.6.2</b>	<b>CB. 150A 3P, W/BOX</b>	120.00	Set	85.00	10,200.00	90.00	10,800.00	21,000.00	
<b>2.6.3</b>	<b>ACCESSORIES</b>	1.00	Lot	77,751.00	77,751.00	3,175.20	3,175.20	80,926.20	
<b>2.6.4</b>	<b>OTHER (SPECIFY IF ANY)</b>								
	<b>SUB TOTAL (2.6)</b>				<b>164,145.00</b>	<b>38,455.20</b>	<b>202,600.20</b>		
<b>2.7</b>	<b>TELEPHONE SYSTEM</b>								
<b>2.7.1</b>	<b>WIREWAY &amp; CONDUIT</b>								
	- DIA 1/2" EMT	307.80	m	31.00	9,541.80	25.00	7,695.00	17,236.80	
	- DIA 3/4" EMT		m	42.00	-	27.00	-	-	
	- PAINTING	1.00	Lot	1,431.00	1,431.00	1,154.70	1,154.70	2,585.70	



**แบบแสดงรายการ ปริมาณงาน และราคา**

กลุ่มงาน/งาน : กลุ่มงานที่ 1 / งานระบบไฟฟ้าและสื่อสาร  
 ชื่อโครงการ / งานก่อสร้าง : งานปรับปรุงพื้นที่สำนักงานศูนย์ราชการเฉลิมพระเกียรติ ๘๐ พรรษา ๕ ธันวาคม ๒๕๕๐ อาคาร C (ชั้น ๔)  
 สถานที่ก่อสร้าง : สำนักงานศูนย์ราชการเฉลิมพระเกียรติ ๘๐ พรรษา ๕ ธันวาคม ๒๕๕๐ อาคาร C (ชั้น ๔) ถนนแจ้งวัฒนะ แขวงทุ่งสองห้อง เขตหลักสี่ กรุงเทพมหานคร  
 หน่วยงานเจ้าของโครงการ/งานก่อสร้าง : สำนักงานพัฒนาธุรกรรมทางอิเล็กทรอนิกส์ศูนย์ราชการเฉลิมพระเกียรติ๘๐พรรษา(อาคารบี) ชั้น๖ ถนนแจ้งวัฒนะ แขวงทุ่งสองห้อง เขตหลักสี่ กรุงเทพมหานคร  
 คำนวณราคากลาง เมื่อวันที่ 23 ตุลาคม พ.ศ. 2567

หน่วย : บาท

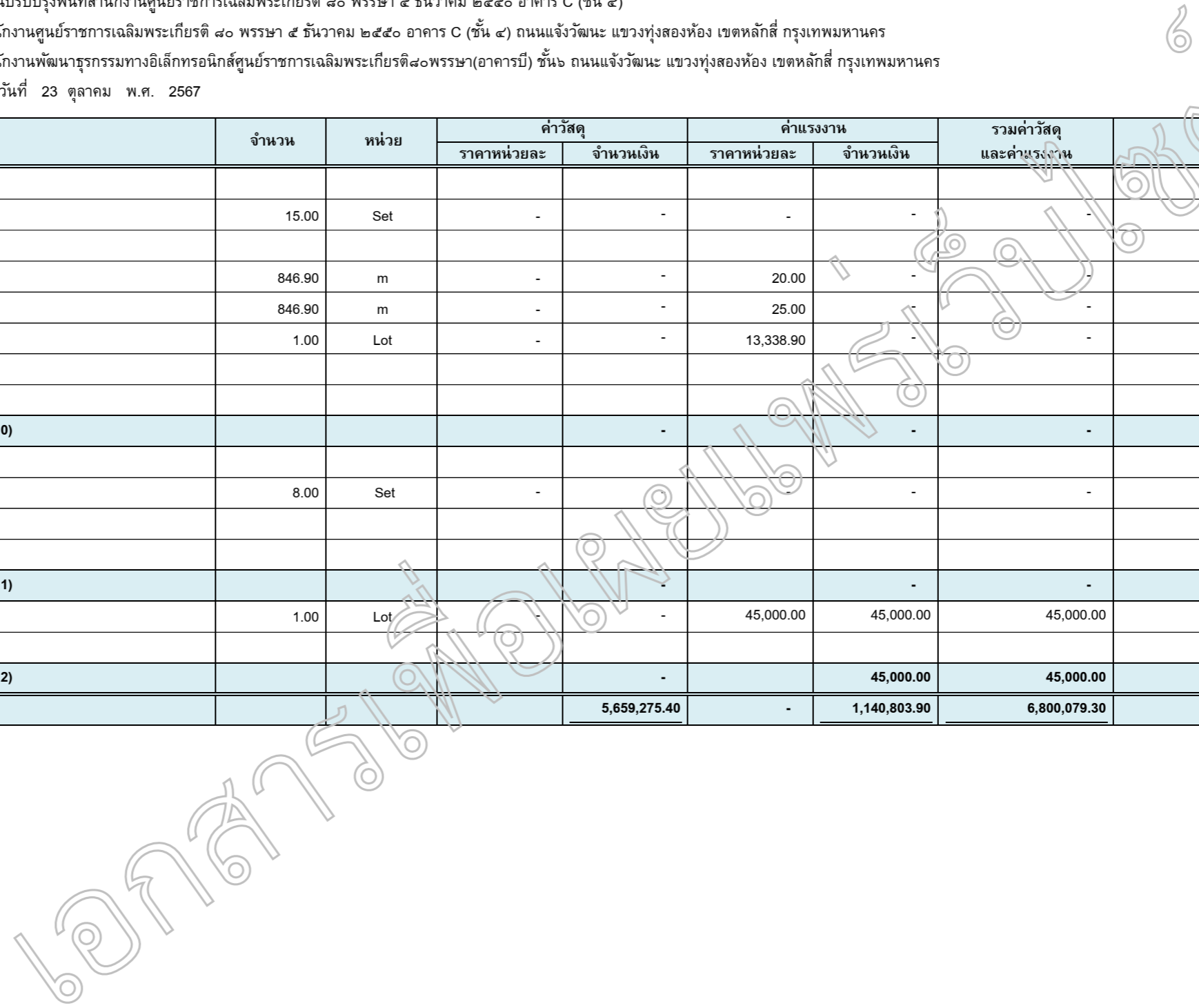
ลำดับที่	รายการ	จำนวน	หน่วย	ค่าวัสดุ		ค่าแรงงาน		รวมค่าวัสดุ และค่าแรงงาน	หมายเหตุ
				ราคาหน่วยละ	จำนวนเงิน	ราคาหน่วยละ	จำนวนเงิน		
	- ACCESSORIES	1.00	Lot	4,770.90	4,770.90	3,847.50	3,847.50	8,618.40	
<b>2.7.2</b>	<b>COMPUTER WIRE</b>								
	- UTP CAT 6	307.80	m	35.00	10,773.00	20.00	6,156.00	16,929.00	
	- ACCESSORIES	1.00	m	1,616.40	1,616.40	923.40	923.40	2,539.80	
<b>2.7.3</b>	<b>COMPUTER OUTLET</b>	5.00	Set	430.00	2,150.00	100.00	500.00	2,650.00	
	ACCESSORIES	1.00	Lot	290.70	290.70	67.50	67.50	358.20	
	<b>SUB TOTAL (2.7)</b>				<b>30,573.80</b>		<b>20,344.10</b>	<b>50,917.90</b>	
<b>2.8</b>	<b>FIRE ALARM SYSTEM</b>								
	- MODULE	3.00	Set	7,000.00	21,000.00	2,500.00	7,500.00	28,500.00	
<b>2.8.1</b>	<b>SMOKE DETECTOR (PHOTO ELECTRIC)</b>	108.00	Set	1,350.00	145,800.00	500.00	54,000.00	199,800.00	
<b>2.8.2</b>	<b>HEAT DETECTOR (RATE OF RISE)</b>		Set	1,680.00		200.00	-	-	
<b>2.8.3</b>	<b>MANUAL STATION (DOUBLE ACTION)</b>	5.00	Set	1,470.00	7,350.00	200.00	1,000.00	8,350.00	
<b>2.8.4</b>	<b>SPEAKER W/ STROBE LIGHT</b>	15.00	Set	5,740.00	86,100.00	200.00	3,000.00	89,100.00	
<b>2.8.5</b>	<b>BELL ALARM</b>	5.00	Set	1,540.00	7,700.00	80.00	400.00	8,100.00	
<b>2.8.6</b>	<b>CONDUIT</b>								
	- DIA 1/2" EMT	2,331.00	m	31.00	72,261.00	25.00	58,275.00	130,536.00	
	- ACCESSORIES	1.00	Lot	36,130.50	36,130.50	29,137.50	29,137.50	65,268.00	
<b>2.8.7</b>	<b>WIRING</b>								
	- 1.5 sq.mm. IEC01	3,313.80	m	8.00	26,510.40	6.00	19,882.80	46,393.20	
	- 2.5 sq.mm. FRC (CWZ)	1,349.10	m	41.00	55,313.10	9.00	12,141.90	67,455.00	
	- TWISTED PAIR W/SHIELD CABLE 14 AWG.		m	36.00	-	10.00	-	-	
<b>2.8.8</b>	<b>ACCESSORIES</b>	1.00	Lot	12,273.30	12,273.30	4,803.30	4,803.30	17,076.60	
<b>2.8.9</b>	<b>OTHER (SPECIFY IF ANY)</b>								
	<b>SUB TOTAL (2.8)</b>				<b>470,438.30</b>		<b>190,140.50</b>	<b>660,578.80</b>	
<b>2.9</b>	<b>SOUND SYSTEM</b>								
<b>2.9.1</b>	<b>SOUND 18 Seat</b>	1.00	Lot	583,984.29	583,984.29	20,000.00	20,000.00	603,984.29	
<b>2.9.2</b>	<b>SOUND 25 Seat</b>	1.00	Lot	1,314,470.00	1,314,470.00	25,000.00	25,000.00	1,339,470.00	
<b>2.9.3</b>	<b>SOUND 72 Seat</b>	1.00	Lot	1,618,100.00	1,618,100.00	40,000.00	40,000.00	1,658,100.00	
<b>2.9.4</b>	<b>Live Streaming Room (Standard)</b>	1.00	Lot	173,185.71	173,185.71	25,000.00	25,000.00	198,185.71	
<b>2.9.5</b>	<b>Installation Video conference system</b>	1.00	Lot	-	-	60,000.00	60,000.00	60,000.00	
<b>2.9.6</b>	<b>OTHER (SPECIFY IF ANY)</b>								
	<b>SUB TOTAL (2.9)</b>				<b>3,689,740.00</b>		<b>170,000.00</b>	<b>3,859,740.00</b>	

**แบบแสดงรายการ ปริมาณงาน และราคา**

กลุ่มงาน/งาน : กลุ่มงานที่ 1 / งานระบบไฟฟ้าและสื่อสาร  
 ชื่อโครงการ / งานก่อสร้าง : งานปรับปรุงพื้นที่สำนักงานศูนย์ราชการเฉลิมพระเกียรติ ๘๐ พรรษา ๕ ธันวาคม ๒๕๕๐ อาคาร C (ชั้น ๔)  
 สถานที่ก่อสร้าง : สำนักงานศูนย์ราชการเฉลิมพระเกียรติ ๘๐ พรรษา ๕ ธันวาคม ๒๕๕๐ อาคาร C (ชั้น ๔) ถนนแจ้งวัฒนะ แขวงทุ่งสองห้อง เขตหลักสี่ กรุงเทพมหานคร  
 หน่วยงานเจ้าของโครงการ/งานก่อสร้าง : สำนักงานพัฒนาธุรกรรมทางอิเล็กทรอนิกส์ศูนย์ราชการเฉลิมพระเกียรติ๘๐พรรษา(อาคารบี) ชั้น๖ ถนนแจ้งวัฒนะ แขวงทุ่งสองห้อง เขตหลักสี่ กรุงเทพมหานคร  
 คำนวณราคากลาง เมื่อวันที่ 23 ตุลาคม พ.ศ. 2567

หน่วย : บาท

ลำดับที่	รายการ	จำนวน	หน่วย	ค่าวัสดุ		ค่าแรงงาน		รวมค่าวัสดุ และค่าแรงงาน	หมายเหตุ
				ราคาหน่วยละ	จำนวนเงิน	ราคาหน่วยละ	จำนวนเงิน		
2.10	<b>CCTV</b>								
2.10.1	IP FIXED CAMERA AUTO IRIS (Existing)	15.00	Set	-	-	-	-	-	
2.10.2	<b>Cabinet &amp; Conduit</b>								
	- UTP CAT6	846.90	m	-	-	20.00	-	-	
	- Dia 1/2" EMT	846.90	m	-	-	25.00	-	-	
2.10.3	<b>ACCESSORIES</b>	1.00	Lot	-	-	13,338.90	-	-	
2.10.4	<b>OTHER (SPECIFY IF ANY)</b>								
	<b>SUB TOTAL (2.10)</b>				-		-	-	
2.11	<b>ACCESS CONTROL</b>								
2.11.1	Cabinet & Conduit	8.00	Set	-	-		-	-	
2.11.2	<b>OTHER (SPECIFY IF ANY)</b>								
	<b>SUB TOTAL (2.11)</b>				-		-	-	
2.12	<b>COMMISSIONING &amp; TEST</b>	1.00	Lot	-	-	45,000.00	45,000.00	45,000.00	
	<b>SUB TOTAL (2.12)</b>				-		45,000.00	45,000.00	
	<b>SUB TOTAL</b>				5,659,275.40	-	1,140,803.90	6,800,079.30	



**แบบแสดงรายการ ปริมาณงาน และราคา**

กลุ่มงาน/งาน : กลุ่มงานที่ 1 / งานระบบสุขาภิบาล และป้องกันอัคคีภัย  
 ชื่อโครงการ / งานก่อสร้าง : งานปรับปรุงพื้นที่สำนักงานศูนย์ราชการเฉลิมพระเกียรติ ๘๐ พรรษา ๕ ธันวาคม ๒๕๕๐ อาคาร C (ชั้น ๔)  
 สถานที่ก่อสร้าง : สำนักงานศูนย์ราชการเฉลิมพระเกียรติ ๘๐ พรรษา ๕ ธันวาคม ๒๕๕๐ อาคาร C (ชั้น ๔) ถนนแจ้งวัฒนะ แขวงทุ่งสองห้อง เขตหลักสี่ กรุงเทพมหานคร  
 หน่วยงานเจ้าของโครงการ/งานก่อสร้าง : สำนักงานพัฒนาธุรกรรมทางอิเล็กทรอนิกส์ศูนย์ราชการเฉลิมพระเกียรติ๘๐พรรษา(อาคารบี) ชั้น๖ ถนนแจ้งวัฒนะ แขวงทุ่งสองห้อง เขตหลักสี่ กรุงเทพมหานคร  
 กำหนดราคากลาง : เมื่อวันที่ 23 ตุลาคม พ.ศ. 2567

หน่วย : บาท

ลำดับที่	รายการ	จำนวน	หน่วย	ค่าวัสดุ		ค่าแรงงาน		รวมค่าวัสดุ และค่าแรงงาน	หมายเหตุ
				ราคาหน่วยละ	จำนวนเงิน	ราคาหน่วยละ	จำนวนเงิน		
<b>3</b>	<b>งานระบบสุขาภิบาล และป้องกันอัคคีภัย</b>								
3.1	COLD WATER SYSTEM	1.00	LOT		2,780.00		2,278.00	5,058.00	
3.2	WASTE WATER SYSTEM	1.00	LOT		8,786.00		3,182.00	11,968.00	
3.3	OTHERS	1.00	LOT		-		-	-	
	<b>SUB TOTAL</b>				<b>11,566.00</b>		<b>5,460.00</b>	<b>17,026.00</b>	
<b>3.1</b>	<b>COLD WATER SYSTEM</b>								
3.1.1	PPR PIPE (PN 10,SDR 11)								
	- Dia 1/2"	46.00	m	35.00	1,610.00	30.00	1,380.00	2,990.00	
	- Dia 3/4"		m	46.00		30.00	-	-	
	- FITTINGS & ACCESSORIES	1.00	Lot	483.00	483.00	414.00	414.00	897.00	
	- HANGERS & SUPPORTS	1.00	Lot	322.00	322.00	276.00	276.00	598.00	
	- PAINTING	1.00	Lot	161.00	161.00	138.00	138.00	299.00	
3.1.2	Stop Valve								
	- Dia 1/2"	2.00	Set	102.00	204.00	35.00	70.00	274.00	
	<b>SUB TOTAL (3.1)</b>				<b>2,780.00</b>		<b>2,278.00</b>	<b>5,058.00</b>	
<b>3.2</b>	<b>WASTE WATER SYSTEM(KW,W)</b>								
3.2.1	บ่มน้ำสำหรับระบายน้ำทิ้งครัว	2.00	Set	18,100.00	36,200.00	800.00	1,600.00	37,800.00	
3.2.2	ถังดักไขมันสำเร็จรูปขนาด 60L	2.00	Set	3,090.00	6,180.00	300.00	600.00	6,780.00	
3.2.3	PVC PIPE (TIS 17 CLASS 8.5)								
	- Dia 2"	38.00	m	38.75	1,472.50	40.00	1,520.00	2,992.50	
	- Dia 2-1/2"		m	61.25	-	50.00	-	-	
	- FITTINGS & ACCESSORIES	1.00	Lot	441.75	441.75	456.00	456.00	897.75	
	- HANGERS & SUPPORTS	1.00	Lot	294.50	294.50	304.00	304.00	598.50	
	- PAINTING	1.00	Lot	147.25	147.25	152.00	152.00	299.25	
3.2.4	CLEANOUT								
	- Dia 4"	1.00	Set	250.00	250.00	150.00	150.00	400.00	
3.2.5	OTHER								
	<b>SUB TOTAL (3.2)</b>				<b>8,786.00</b>		<b>3,182.00</b>	<b>11,968.00</b>	
<b>3.3</b>	<b>OTHER</b>								
	<b>SUB TOTAL (3.3)</b>				<b>-</b>		<b>-</b>	<b>-</b>	
	<b>SUB TOTAL</b>				<b>11,566.00</b>	<b>-</b>	<b>5,460.00</b>	<b>17,026.00</b>	

**แบบแสดงรายการ ปริมาณงาน และราคาโครงการ**

กลุ่มงาน/งาน : กลุ่มงานที่ 2 / งานตกแต่งภายใน  
 ชื่อโครงการ / งานก่อสร้าง : งานปรับปรุงพื้นที่สำนักงานศูนย์ราชการเฉลิมพระเกียรติ ๘๐ พรรษา ๕ ธันวาคม ๒๕๕๐ อาคาร C (ชั้น ๔)  
 สถานที่ก่อสร้าง : สำนักงานศูนย์ราชการเฉลิมพระเกียรติ ๘๐ พรรษา ๕ ธันวาคม ๒๕๕๐ อาคาร C (ชั้น ๔) ถนนแจ้งวัฒนะ แขวงทุ่งสองห้อง เขตหลักสี่ กรุงเทพมหานคร  
 หน่วยงานเจ้าของโครงการ/งานก่อสร้าง : สำนักงานพัฒนาธุรกรรมทางอิเล็กทรอนิกส์ศูนย์ราชการเฉลิมพระเกียรติ ๘๐ พรรษา (อาคารบี) ชั้น ๖ ถนนแจ้งวัฒนะ แขวงทุ่งสองห้อง เขตหลักสี่ กรุงเทพมหานคร  
 คำนวณราคากลาง เมื่อวันที่ 23 ตุลาคม พ.ศ. 2567

หน่วย : บาท

ลำดับที่	รายการ	จำนวน	หน่วย	ค่าวัสดุ		ค่าแรงงาน		รวมค่าวัสดุ และค่าแรงงาน	หมายเหตุ
				ราคาหน่วยละ	จำนวนเงิน	ราคาหน่วยละ	จำนวนเงิน		
<b>5</b>	<b>งานตกแต่งภายใน โถงต้อนรับ VIP</b>								
5.1	งานรื้อถอน	1.00	งาน		-		12,750.00	12,750.00	
5.2	งานตกแต่งพื้น	1.00	งาน		104,300.00		27,950.00	132,250.00	
5.3	งานผนังก่ออิฐ	1.00	งาน		1,275,296.50		336,140.00	1,611,436.50	
5.4	งานฝ้าเพดาน	1.00	งาน		940,500.00		151,480.00	1,091,980.00	
5.5	งานประตูและอุปกรณ์	1.00	งาน		924,931.50		13,320.00	938,251.50	
5.6	งานตกแต่งเฟอร์นิเจอร์ Built-in	1.00	งาน		2,343,200.00		-	2,343,200.00	
5.7	งานป้ายสัญลักษณ์ภายในอาคาร	1.00	งาน		60,000.00		-	60,000.00	
	<b>รวมงานตกแต่งภายใน</b>				<b>5,648,228.00</b>		<b>541,640.00</b>	<b>6,189,868.00</b>	
<b>5.1</b>	<b>งานรื้อถอน</b>								
5.1.1	รื้อพื้นกระเบื้องยางของเดิม	30.00	ตร.ม.	-	-	25.00	750.00	750.00	
5.1.2	รื้อถอนเฟอร์นิเจอร์ติดตาย	7.00	ตร.ม.	-	-	1,000.00	7,000.00	7,000.00	
5.1.3	รื้อถอนประตูหน้าต่าง	1.00	งาน	-	-	5,000.00	5,000.00	5,000.00	
	<b>รวมงานรื้อถอน</b>						<b>12,750.00</b>	<b>12,750.00</b>	
<b>5.2</b>	<b>หมวดงานพื้น</b>								
5.2.1	FL1 พื้นกระเบื้องยางลายไม้ ZONE COWORING	85.00	ตร.ม.	650.00	55,250.00	120.00	10,200.00	65,450.00	
5.2.2	งานฝังเส้น STAINLESS HAIRLINE	30.00	เมตร	115.00	3,450.00	85.00	2,550.00	6,000.00	
5.2.3	บัวพื้นอลูมิเนียมสีดำ โซน VIP	130.00	เมตร	120.00	15,600.00	40.00	5,200.00	20,800.00	
5.2.4	บัวพื้นอลูมิเนียมสีดำ บริเวณโถงต้อนรับและ Coworking	250.00	เมตร	120.00	30,000.00	40.00	10,000.00	40,000.00	
	<b>รวมงานพื้น</b>				<b>104,300.00</b>		<b>27,950.00</b>	<b>132,250.00</b>	
<b>5.3</b>	<b>หมวดงานผนัง</b>								
5.3.1	<b>ZONE VIP</b>								
	ผนังโครงคร่าวเหล็กชุบสังกะสี กรุยิปซัมบอร์ด 12 มม. 1 ด้าน	40.00	ตร.ม.	411.00	16,440.00	100.00	4,000.00	20,440.00	
	ฉาบรอยต่อเรียบ ทาสีทาสีน้ำอะคิลิตตามแบบ	40.00	ตร.ม.	36.00	1,440.00	30.00	1,200.00	2,640.00	
	ผนังโครงคร่าวเหล็กชุบสังกะสี กรุยิปซัมบอร์ด 12 มม. 2 ด้าน	85.00	ตร.ม.	595.00	50,575.00	100.00	8,500.00	59,075.00	
	ฉาบรอยต่อเรียบ ทาสีตามแบบ	160.00	ตร.ม.	36.00	5,760.00	30.00	4,800.00	10,560.00	
	<b>รหัส 2</b> ผนังตกแต่งโครงไม้เนื้อแข็ง กรุไม้อัด 10 มม.	100.00	ตร.ม.	720.00	72,000.00	400.00	40,000.00	112,000.00	
	ปิดลามีเนตลายหินตามแบบ เว้นร่องคิ้วอลูมิเนียมสีดำ ตามแบบ (โถงต้อนรับ)								
	ผนังตกแต่งโครงไม้เนื้อแข็ง กรุไม้อัด 10 มม.								
	ปิดลามีเนตลายหินตามแบบ เว้นร่องคิ้วอลูมิเนียมสีดำ ตามแบบ (ห้อง VIP1/VIP2)	45.00	ตร.ม.	720.00	32,400.00	400.00	18,000.00	50,400.00	
	ผนังตกแต่งโครงไม้เนื้อแข็ง กรุไม้อัด 10 มม.								
	ปิดลามีเนตลายหินตามแบบ เว้นร่องคิ้วอลูมิเนียมสีดำ ตามแบบ หน้าห้องประชุมใหญ่	18.00	ตร.ม.	720.00	12,960.00	400.00	7,200.00	20,160.00	
	ผนังตกแต่งโครงไม้เนื้อแข็ง กรุไม้อัด 10 มม.								
	<b>รหัส 3</b> ผนังตกแต่งโครงไม้เนื้อแข็ง กรุไม้อัด HMR 12 มม.	6.00	ตร.ม.	2,520.00	15,120.00	400.00	2,400.00	17,520.00	
	ลายระแนงสำเร็จรูป ทาสีพ่นเทียบลามีเนตลายหิน (โถงห้องประชุม VIP)								

แบบแสดงรายการ ปริมาณงาน และราคาโครงการ

กลุ่มงาน/งาน : กลุ่มงานที่ 2 / งานตกแต่งภายใน  
 ชื่อโครงการ / งานก่อสร้าง : งานปรับปรุงพื้นที่สำนักงานศูนย์ราชการเฉลิมพระเกียรติ ๘๐ พรรษา ๕ ธันวาคม ๒๕๕๐ อาคาร C (ชั้น ๔)  
 สถานที่ก่อสร้าง : สำนักงานศูนย์ราชการเฉลิมพระเกียรติ ๘๐ พรรษา ๕ ธันวาคม ๒๕๕๐ อาคาร C (ชั้น ๔) ถนนแจ้งวัฒนะ แขวงทุ่งสองห้อง เขตหลักสี่ กรุงเทพมหานคร  
 หน่วยงานเจ้าของโครงการ/งานก่อสร้าง : สำนักงานพัฒนาธุรกรรมทางอิเล็กทรอนิกส์ศูนย์ราชการเฉลิมพระเกียรติ ๘๐ พรรษา (อาคารบี) ชั้น ๖ ถนนแจ้งวัฒนะ แขวงทุ่งสองห้อง เขตหลักสี่ กรุงเทพมหานคร  
 คำนวณราคากลาง เมื่อวันที่ 23 ตุลาคม พ.ศ. 2567

หน่วย : บาท

ลำดับที่	รายการ	จำนวน	หน่วย	ค่าวัสดุ		ค่าแรงงาน		รวมค่าวัสดุ และค่าแรงงาน	หมายเหตุ
				ราคาหน่วยละ	จำนวนเงิน	ราคาหน่วยละ	จำนวนเงิน		
	ผนังตกแต่งโครงไม้เนื้อแข็ง กรุไม้อัด HMR 12 มม.	50.00	ตร.ม.	2,520.00	126,000.00	400.00	20,000.00	146,000.00	
	ลายระแนงสำเร็จรูป ทำสีพ่นเทียบสี (ห้องประชุม THINK BIG)								
	ผนังตกแต่งโครงไม้เนื้อแข็ง กรุไม้อัด HMR 12 มม.								
	ลายระแนงสำเร็จรูป ทำสีพ่นเทียบสี (โถงต้อนรับห้องประชุมใหญ่)	15.00	ตร.ม.	2,520.00	37,800.00	400.00	6,000.00	43,800.00	
	<b>รหัส 4</b> ผนังตกแต่งโครงไม้เนื้อแข็ง กรุไม้อัด 10 มม. ปิดลามิเนตตามแบบ ซ่อนไฟ LED ตามแบบ	55.00	ตร.ม.	3,150.00	173,250.00	400.00	22,000.00	195,250.00	
	ทำบานกดกระดิ่ง อะคริลิกสีขาวขุ่นปิดทับลามิเนต								
	ปิดลามิเนตตามแบบ ซ่อนไฟ LED ตามแบบ								
	ตามแบบ เพื่อ SERVICE ไฟ								
	<b>รหัส 5</b> ผนังตกแต่งโครงไม้เนื้อแข็ง กรุไม้อัด 10 มม. ปิดทับ	19.00	ตร.ม.	3,420.00	64,980.00	400.00	7,600.00	72,580.00	
	กระจกเคลือบสีตามแบบ เว้นร่องคิ้วอลูมิเนียมสีดำ ห้องประชุม								
	ผนังตกแต่งโครงไม้เนื้อแข็ง กรุไม้อัด 10 มม. ปิดทับ	30.00	ตร.ม.	3,420.00	102,600.00	400.00	12,000.00	114,600.00	
	กระจกเคลือบสีตามแบบ เว้นร่องคิ้วอลูมิเนียมสีดำ ห้องประชุม COWORING 2 ห้อง/ กรุผนังจอ TV								
	<b>รหัส 6</b> ผนังตกแต่งโครงไม้เนื้อแข็ง กรุไม้อัด 10 มม. ปิดทับ	10.00	ตร.ม.	3,420.00	34,200.00	400.00	4,000.00	38,200.00	
	กระจกเคลือบสีลายลอนตามแบบ								
	<b>รหัส 7</b> ผนังตกแต่งโครงคร่าวเหล็กชุบสังกะสี กรุสมาทบอร์ด 10 มม.	40.00	ตร.ม.	369.90	14,796.00	100.00	4,000.00	18,796.00	
	<b>ห้องรับรอง</b> ฉาบรอยต่อเรียบ (ผนังเกล็ด) งานทาสีใหม่ ทาสีน้ำอะคริลิก 100%								
	<b>VIP</b> ทากายใน มอก.2321-2549 สีรองพื้นปูนใหม่กันด่าง 1 เที่ยว								
	มอก.1123-2555 สีทับหน้า 2 เที่ยว ซ่อนหลอดไฟ LED								
	<b>รหัส 7</b> ผนังตกแต่งโครงคร่าวเหล็กชุบสังกะสี กรุสมาทบอร์ด 10 มม.	22.00	ตร.ม.	481.50	10,593.00	120.00	2,640.00	13,233.00	
	<b>ห้องประชุม</b> ฉาบรอยต่อเรียบ ซ่อนไฟห้องประชุม งานทาสีใหม่ ทาสีน้ำอะคริลิก 100%								
	ทากายใน มอก.2321-2549 สีรองพื้นปูนใหม่กันด่าง 1 เที่ยว								
	มอก.1123-2555 สีทับหน้า 2 เที่ยว ซ่อนหลอดไฟ LED								
	<b>รหัส 7</b> ผนังตกแต่งโครงคร่าวเหล็กชุบสังกะสี กรุสมาทบอร์ด 10 มม.	15.00	ตร.ม.	481.50	7,222.50	120.00	1,800.00	9,022.50	
	<b>ห้อง LIVE</b> ฉาบรอยต่อเรียบ ซ่อนไฟห้องประชุม งานทาสีใหม่ทาสีน้ำอะคริลิก 100%								
	ทากายใน มอก.2321-2549 สีรองพื้นปูนใหม่กันด่าง 1 เที่ยว								
	มอก.1123-2555 สีทับหน้า 2 เที่ยว								
	<b>รหัส 8</b> ผนังตกแต่งโครงไม้เนื้อแข็ง กรุไม้อัด 10 มม.	60.00	ตร.ม.	1,080.00	64,800.00	400.00	24,000.00	88,800.00	
	<b>ห้องประชุม</b> ปิดลามิเนตลายผ้าตามแบบ เว้นร่องคิ้วอลูมิเนียมสีดำ ตามแบบ								
	<b>ใหญ่ VIP</b> ผนังบานเลื่อน โครงไม้อัดยาง กรุลามิเนต ลายไม้ พร้อมอุปกรณ์รางเลื่อน	2.00	ชุด	13,500.00	27,000.00	400.00	800.00	27,800.00	
	<b>ห้องประชุม</b> ผนังตกแต่งโครงไม้เนื้อแข็ง กรุไม้อัด 10 มม.	22.00	ตร.ม.	1,080.00	23,760.00	400.00	8,800.00	32,560.00	

**แบบแสดงรายการ ปริมาณงาน และราคาโครงการ**

กลุ่มงาน/งาน : กลุ่มงานที่ 2 / งานตกแต่งภายใน  
 ชื่อโครงการ / งานก่อสร้าง : งานปรับปรุงพื้นที่สำนักงานศูนย์ราชการเฉลิมพระเกียรติ ๘๐ พรรษา ๕ ธันวาคม ๒๕๕๐ อาคาร C (ชั้น ๔)  
 สถานที่ก่อสร้าง : สำนักงานศูนย์ราชการเฉลิมพระเกียรติ ๘๐ พรรษา ๕ ธันวาคม ๒๕๕๐ อาคาร C (ชั้น ๔) ถนนแจ้งวัฒนะ แขวงทุ่งสองห้อง เขตหลักสี่ กรุงเทพมหานคร  
 หน่วยงานเจ้าของโครงการ/งานก่อสร้าง : สำนักงานพัฒนาธุรกรรมทางอิเล็กทรอนิกส์ศูนย์ราชการเฉลิมพระเกียรติ ๘๐ พรรษา (อาคารบี) ชั้น ๖ ถนนแจ้งวัฒนะ แขวงทุ่งสองห้อง เขตหลักสี่ กรุงเทพมหานคร  
 คำนวณราคากลาง เมื่อวันที่ 23 ตุลาคม พ.ศ. 2567

หน่วย : บาท

ลำดับที่	รายการ	จำนวน	หน่วย	ค่าวัสดุ		ค่าแรงงาน		รวมค่าวัสดุ และค่าแรงงาน	หมายเหตุ
				ราคาหน่วยละ	จำนวนเงิน	ราคาหน่วยละ	จำนวนเงิน		
	ปิดลามีเนตลายผ้าตามแบบ เว้นร่องคิ้วอลูมิเนียมสีด้า ตามแบบ								
รหัส 9	ผนังตกแต่งโครงไม้เนื้อแข็ง กรุไม้อัด 10 มม.	20.00	ตร.ม.	1,080.00	21,600.00	400.00	8,000.00	29,600.00	
ห้องประชุม	ปิดลามีเนตลายไม้ตามแบบ								
VIP	ผนังตกแต่งโครงไม้เนื้อแข็ง กรุไม้อัด 10 มม. โถงต้อนรับ Co-Working	44.00	ตร.ม.	1,080.00	47,520.00	400.00	17,600.00	65,120.00	
	ปิดลามีเนตลายไม้ตามแบบ								
	ผนังตกแต่งโครงไม้เนื้อแข็ง กรุไม้อัด 10 มม. ห้องประชุมใหญ่ Co-Working	15.00	ตร.ม.	1,080.00	16,200.00	400.00	6,000.00	22,200.00	
	ปิดลามีเนตลายไม้ตามแบบ								
	ผนังตกแต่งโครงไม้เนื้อแข็ง กรุไม้อัด 10 มม. ห้องประชุมใหญ่ 8 ที่นั่ง Co-Working	30.00	ตร.ม.	1,080.00	32,400.00	400.00	12,000.00	44,400.00	
	ปิดลามีเนตลายไม้ตามแบบ								
รหัส 10	ผนังโครงคร่าวเหล็กชุบสังกะสี กรุแผ่นอะคูสติค ห้องประชุม VIP	17.00	ตร.ม.	2,520.00	42,840.00	400.00	6,800.00	49,640.00	
	ผนังโครงคร่าวเหล็กชุบสังกะสี กรุแผ่นอะคูสติค ห้องประชุม 2 Co-Working	15.00	ตร.ม.	2,520.00	37,800.00	400.00	6,000.00	43,800.00	
รหัส 11	ผนังตกแต่งโครงไม้เนื้อแข็ง กรุไม้อัด 10 มม.	85.00	ตร.ม.	720.00	61,200.00	400.00	34,000.00	95,200.00	
	ปิดลามีเนตสีตามแบบ เว้นร่องคิ้วอลูมิเนียมสีด้า								
	ตามแบบ โถงต้อนรับ Co-Working								
รหัส 11	ปิดลามีเนตสีตามแบบ เว้นร่องคิ้วอลูมิเนียมสีด้า	90.00	ตร.ม.	720.00	64,800.00	400.00	36,000.00	100,800.00	
	ตามแบบ Co-Working ห้องประชุม/โถง/ห้องประชุมthink big								
รหัส 12	ผนังตกแต่งโครงไม้เนื้อแข็ง กรุไม้อัด 10 มม.	12.00	ตร.ม.	2,520.00	30,240.00	-	-	30,240.00	
	ปิดอะคูสติคบอร์ด								
รหัส 13	ผนังตกแต่งโครงไม้เนื้อแข็ง กรุไม้อัด 10 มม.	25.00	ตร.ม.	1,080.00	27,000.00	400.00	10,000.00	37,000.00	
	ปิดลามีเนตสีตามแบบ เว้นร่อง 3 มม. ตามแบบ								
	<b>รวมงานผนังก่ออิฐ</b>				<b>1,275,296.50</b>		<b>336,140.00</b>	<b>1,611,436.50</b>	
5.4	<b>หมวดงานฝ้าเพดาน</b>								
	<b>ZONE VIP</b>								
5.4.1	CL2 (VIP) ฝ้าเพดานตกแต่ง โครงไม้เนื้อแข็ง กรุไม้อัด 10 มม.	70.00	ตร.ม.	1,800.00	126,000.00	250.00	17,500.00	143,500.00	
	ปิดลามีเนตลายไม้ตามตัวอย่าง เซาะร่อง 3 มม.								
5.4.2	CL3 (VIP) ฝ้าเพดานตกแต่ง โครงไม้เนื้อแข็ง กรุไม้อัด 10 มม.	10.00	ตร.ม.	1,350.00	13,500.00	250.00	2,500.00	16,000.00	
	PANTRY ปิดลามีเนตลายไม้ตามตัวอย่าง เซาะร่อง 3 มม.	13.00	ม.	900.00	11,700.00	400.00	5,200.00	16,900.00	
	หลิบบฝ้าเพดานยิปซัมบอร์ด ซ่อนไฟ LED โซน VIP/และpantry	190.00	ม.	675.00	128,250.00	75.00	14,250.00	142,500.00	
5.4.3	CL3 (VIP) ฝ้าเพดานตกแต่ง โครงไม้เนื้อแข็ง กรุไม้อัด 10 มม.	25.00	ตร.ม.	1,350.00	33,750.00	250.00	6,250.00	40,000.00	
	ห้องประชุม ปิดลามีเนตลายไม้ตามตัวอย่าง เซาะร่อง 3 มม.								
	งานทาสีฝ้าเพดานของเดิม	320.00	ตร.ม.	30.00	9,600.00	34.00	10,880.00	20,480.00	



**แบบแสดงรายการ ปริมาณงาน และราคาโครงการ**

กลุ่มงาน/งาน : กลุ่มงานที่ 2 / งานตกแต่งภายใน  
 ชื่อโครงการ / งานก่อสร้าง : งานปรับปรุงพื้นที่สำนักงานศูนย์ราชการเฉลิมพระเกียรติ ๘๐ พรรษา ๕ ธันวาคม ๒๕๕๐ อาคาร C (ชั้น ๔)  
 สถานที่ก่อสร้าง : สำนักงานศูนย์ราชการเฉลิมพระเกียรติ ๘๐ พรรษา ๕ ธันวาคม ๒๕๕๐ อาคาร C (ชั้น ๔) ถนนแจ้งวัฒนะ แขวงทุ่งสองห้อง เขตหลักสี่ กรุงเทพมหานคร  
 หน่วยงานเจ้าของโครงการ/งานก่อสร้าง : สำนักงานพัฒนาธุรกรรมทางอิเล็กทรอนิกส์ศูนย์ราชการเฉลิมพระเกียรติ ๘๐ พรรษา (อาคารบี) ชั้น ๖ ถนนแจ้งวัฒนะ แขวงทุ่งสองห้อง เขตหลักสี่ กรุงเทพมหานคร  
 คำนวณราคากลาง เมื่อวันที่ 23 ตุลาคม พ.ศ. 2567

หน่วย : บาท

ลำดับที่	รายการ	จำนวน	หน่วย	ค่าวัสดุ		ค่าแรงงาน		รวมค่าวัสดุ และค่าแรงงาน	หมายเหตุ
				ราคาหน่วยละ	จำนวนเงิน	ราคาหน่วยละ	จำนวนเงิน		
<b>ZONE CO-WORKING</b>									
5.4.4	CL3 (CO-W) ผ้าเพดานตกแต่ง โคร่งไม้เนื้อแข็ง กว้าง 10 มม. ปิดลามิเนตลายไม้ตามตัวอย่าง เซาะร่อง 3 มม.	134.00	ตร.ม.	1,800.00	241,200.00	250.00	33,500.00	274,700.00	
5.4.5	CL4 (CO-W) ฝ้าอลูมิเนียมกล่อง ขนาด 25 x 100 mm. @ 100 พร้อมอุปกรณ์ติดตั้ง	105.00	ตร.ม.	2,700.00	283,500.00	400.00	42,000.00	325,500.00	
5.4.6	CL5 (CO-W) ผ้าเพดานตกแต่ง โคร่งไม้เนื้อแข็ง กว้าง 10 มม. ปิดทับด้วยลามิเนตสีม่วง ตามแบบ	8.00	ตร.ม.	2,250.00	18,000.00	400.00	3,200.00	21,200.00	
5.4.7	CL6(CO-W) ผ้าเพดานโครงคร่าวเหล็กชุบสังกะสี กว้าง 10 มม. ปิดทับด้วยลามิเนตสีเขียวตามแบบ	8.00	ตร.ม.	2,250.00	18,000.00	400.00	3,200.00	21,200.00	
5.4.8	CL7(CO-W) ผ้าเพดานโครงคร่าวเหล็กชุบสังกะสี กว้าง 10 มม. ปิดทับด้วยลามิเนตสีตามแบบ	8.00	ตร.ม.	2,250.00	18,000.00	400.00	3,200.00	21,200.00	
5.4.9	CL8 (CO-W) ผ้าเพดานโครงคร่าวเหล็กชุบสังกะสี กว้าง 10 มม. ปิดทับด้วยลามิเนตสีน้ำตาล เซาะร่อง 3 มม.	8.00	ตร.ม.	2,250.00	18,000.00	400.00	3,200.00	21,200.00	
5.4.10	CL9 (CO-W) ผ้าเพดานโครงคร่าวเหล็กชุบสังกะสี กว้าง 10 มม. ปิดทับด้วยลามิเนตสีขาว เซาะร่อง 3 มม.	8.00	ตร.ม.	2,250.00	18,000.00	400.00	3,200.00	21,200.00	
	งานทาสีฝ้าเพดานของเดิม	100.00	ตร.ม.	30.00	3,000.00	34.00	3,400.00	6,400.00	
	<b>รวมงานฝ้าเพดาน</b>				<b>940,500.00</b>		<b>151,480.00</b>	<b>1,091,980.00</b>	
5.5	<b>งานประตูและอุปกรณ์</b>								
5.5.1	ID-01 ประตูบานเปิดเฟรมอะลูมิเนียมหนาไม่น้อยกว่า 2 มม. (เทียบสีเฟรมอาคารเดิม) ประตูโครงไม้กรุไม้เนื้อแข็งปิดผิวลามิเนตลายไม้ พร้อมอุปกรณ์มือจับและอุปกรณ์ล็อคบาน ช่องกระจกติดตาย เฟรมอะลูมิเนียมหนาไม่น้อยกว่า 2 มม. (เทียบสีเฟรมอาคารเดิม) กรุกระจกใสหนา 8 มม TEMPERED ขนาด 5.8 *3.00 ม. ติดฟิล์มฝ้าลายกราฟิก	1.00	ชุด	14,400.00	14,400.00	-	-	14,400.00	
5.5.2	ID-02 ประตูบานเปิดเฟรมอะลูมิเนียมหนาไม่น้อยกว่า 2 มม. (เทียบสีเฟรมอาคารเดิม) ประตูโครงไม้กรุไม้เนื้อแข็งปิดผิวลามิเนตลายไม้ พร้อมอุปกรณ์มือจับและอุปกรณ์ล็อคบาน กรุกระจกใสหนา 8 มม TEMPERED ขนาด 5.8 *3.00 ม. ติดฟิล์มฝ้าลายกราฟิก	1.00	ชุด	14,400.00	14,400.00	-	-	14,400.00	
5.5.3	ID-03 ประตูบานเปิดเฟรมวงกบอะลูมิเนียมหนาไม่น้อยกว่า 2 มม. (เทียบสีเฟรมอาคารเดิม) ประตูโครงไม้กรุไม้เนื้อแข็งปิดผิวลามิเนตลายไม้ พร้อมอุปกรณ์มือจับและอุปกรณ์ล็อคบาน ขนาด 0.95*2.20 ม.	5.00	ชุด	10,800.00	54,000.00	-	-	54,000.00	
5.5.4	ID-04 ประตูบานเปิดเฟรมวงกบอะลูมิเนียมหนาไม่น้อยกว่า 2 มม. (เทียบสีเฟรมอาคารเดิม) ประตูโครงไม้กรุไม้เนื้อแข็งปิดผิวลามิเนตลายไม้ พร้อมอุปกรณ์มือจับและอุปกรณ์ล็อคบาน ช่องกระจกติดตาย เฟรมอะลูมิเนียมหนาไม่น้อยกว่า 2 มม. (เทียบสีเฟรมอาคารเดิม) กรุกระจกใสหนา 8 มม TEMPERED ขนาด 2.40 *2.20ม. ติดฟิล์มฝ้าลายกราฟิก	1.00	ชุด	10,800.00	10,800.00	-	-	10,800.00	
5.5.5	IW-01 ช่องกระจกติดตาย เฟรมอะลูมิเนียมหนาไม่น้อยกว่า 2 มม. (เทียบสีเฟรมอาคารเดิม) กรุกระจกใสหนา 8 มม TEMPERED ขนาด 3.70 *2.20ม. ติดฟิล์มฝ้าลายกราฟิก	1.00	ชุด	42,300.00	42,300.00	-	-	42,300.00	
5.5.6	ID-05 ประตูบานเปิดเฟรมวงกบอะลูมิเนียมหนาไม่น้อยกว่า 2 มม. (เทียบสีเฟรมอาคารเดิม) ประตูโครงไม้กรุไม้เนื้อแข็งปิดผิวลามิเนตลายไม้ พร้อมอุปกรณ์มือจับและอุปกรณ์ล็อคบาน ช่องกระจกติดตาย เฟรมอะลูมิเนียมหนาไม่น้อยกว่า 2 มม. (เทียบสีเฟรมอาคารเดิม) กรุกระจกใสหนา 8 มม TEMPERED ขนาด 3 *3.90 ม. ช่องกระจกติดตาย เฟรมอะลูมิเนียมหนาไม่น้อยกว่า 2 มม. (เทียบสีเฟรมอาคารเดิม)	1.00	ชุด	67,500.00	67,500.00	-	-	67,500.00	
		8.00	ตร.ม.	585.00	4,680.00	150.00	1,200.00	5,880.00	
		1.00	ชุด	90,000.00	90,000.00	-	-	90,000.00	
		1.00	ชุด	108,000.00	108,000.00	-	-	108,000.00	

**แบบแสดงรายการ ปริมาณงาน และราคาโครงการ**

กลุ่มงาน/งาน : กลุ่มงานที่ 2 / งานตกแต่งภายใน  
 ชื่อโครงการ / งานก่อสร้าง : งานปรับปรุงพื้นที่สำนักงานศูนย์ราชการเฉลิมพระเกียรติ ๘๐ พรรษา ๕ ธันวาคม ๒๕๕๐ อาคาร C (ชั้น ๔)  
 สถานที่ก่อสร้าง : สำนักงานศูนย์ราชการเฉลิมพระเกียรติ ๘๐ พรรษา ๕ ธันวาคม ๒๕๕๐ อาคาร C (ชั้น ๔) ถนนแจ้งวัฒนะ แขวงทุ่งสองห้อง เขตหลักสี่ กรุงเทพมหานคร  
 หน่วยงานเจ้าของโครงการ/งานก่อสร้าง : สำนักงานพัฒนาธุรกรรมทางอิเล็กทรอนิกส์ศูนย์ราชการเฉลิมพระเกียรติ๘๐พรรษา(อาคารบี) ชั้น๖ ถนนแจ้งวัฒนะ แขวงทุ่งสองห้อง เขตหลักสี่ กรุงเทพมหานคร  
 คำนวณราคากลาง เมื่อวันที่ 23 ตุลาคม พ.ศ. 2567

หน่วย : บาท

ลำดับที่	รายการ	จำนวน	หน่วย	ค่าวัสดุ		ค่าแรงงาน		รวมค่าวัสดุ และค่าแรงงาน	หมายเหตุ
				ราคาหน่วยละ	จำนวนเงิน	ราคาหน่วยละ	จำนวนเงิน		
	กรูกระจกใสหนา 8 มม TEMPERED ขนาด 4.85*3.00 ม.								
	ติดฟิล์มกระจก	25.00	ตร.ม.	585.00	14,625.00	200.00	5,000.00	19,625.00	
5.5.7	<b>iD-06</b> iD-06ประตูโครงไม้กรุไม้อัดปิดผิวลามิเนตลายไม้ พร้อมอุปกรณ์มือจับและอุปกรณ์ล็อคบาน	1.00	ชุด	14,400.00	14,400.00	-	-	14,400.00	
	ช่องกระจกติดตาย เฟรมอะลูมิเนียมหนาไม่น้อยกว่า 2 มม. (เทียบสีเฟรมอาคารเดิม)								
	กรูกระจกใสหนา 8 มม TEMPERED ขนาด 0.60 *3.00 ม.	1.00	ชุด	16,200.00	16,200.00	-	-	16,200.00	
	ช่องกระจกติดตาย เฟรมอะลูมิเนียมหนาไม่น้อยกว่า 2 มม. (เทียบสีเฟรมอาคารเดิม)								
	กรูกระจกใสหนา 8 มม TEMPERED ขนาด 2.67*3.00 ม.	1.00	ชุด	64,800.00	64,800.00	-	-	64,800.00	
	ติดฟิล์มกระจก	9.90	ตร.ม.	585.00	5,791.50	200.00	1,980.00	7,771.50	
	ช่องกระจกติดตาย เฟรมอะลูมิเนียมหนาไม่น้อยกว่า 2 มม. (เทียบสีเฟรมอาคารเดิม)	2.00	ชุด	20,000.00	40,000.00	-	-	40,000.00	
	กรูกระจกใสหนา 8 มม TEMPERED ขนาด 0.85*3.00 ม.								
	ช่องกระจกติดตาย เฟรมอะลูมิเนียมหนาไม่น้อยกว่า 2 มม. (เทียบสีเฟรมอาคารเดิม)								
	กรูกระจกใสหนา 8 มม TEMPERED ขนาด 0.5*3.00 ม.	2.00	ชุด	10,800.00	21,600.00	-	-	21,600.00	
5.5.8	ประตูเหล็กบานคู่ห้อง AHU ภาพด้าน 1 และภาพด้าน 2 ของเดิมกรุไม้อัดปิดทับด้วยลามิเนตลายไม้	4.00	ชุด	5,000.00	20,000.00	35.00	140.00	20,140.00	
	<b>รวมงานประตูและอุปกรณ์</b>				<b>924,931.50</b>		<b>13,320.00</b>	<b>938,251.50</b>	
5.6	<b>งานตกแต่งเพอร์ริเจอร์ Built-in</b>								
	<b>ZONE VIP</b>								
5.6.1	<b>B1</b> เคาน์เตอร์โถงต้อนรับ หินสังเคราะห์ ขนาด 4.50*0.90*1.05 ม.	1	งาน	96,000.00	96,000.00	-	-	96,000.00	
	ซ่อนหลอดไฟ LED								
5.6.2	<b>B2</b> ห้อง PANTRY 'ตู้เคาน์เตอร์ล่างโครงไม้ TOP หินขนาด 2.35*0.6*0.85 ม.	1	งาน	47,000.00	47,000.00	-	-	47,000.00	
	ผนังกรุไม้อัดตาย 10 มม .กรูกระจกกราสโคซี่เคลือบสี	2	ตร.ม.	3,040.00	6,080.00	-	-	6,080.00	
	ห้อง PANTRY 'ตู้ลอย โครงไม้กรุลามิเนต ขนาด ขนาด 3.05*0.45*1.30 ม.	1	งาน	28,800.00	28,800.00	-	-	28,800.00	
	รวมซ่อนหลอดไฟ LED								
5.6.3	<b>B3</b> เคาน์เตอร์ PANTRY โถงทางเดิน								
	ห้อง PANTRY 'เคาน์เตอร์ล่างTOP หินขนาด 4.70*0.6*0.85 ม.	1	งาน	94,000.00	94,000.00	-	-	94,000.00	
	ผนังกระจกเคลือบสี	4	ตร.ม.	3,040.00	12,160.00	-	-	12,160.00	
	ห้อง PANTRY 'ตู้ลอยโครงไม้กรุลามิเนตลายไม้ ขนาด 5.90*0.35*1.45ม.	1	งาน	70,800.00	70,800.00	-	-	70,800.00	
	รวมซ่อนหลอดไฟ LED								
	ผนังโครงไม้ตกแต่ง ซ่อนถึงขยะ ภายในกรูสแตนเลส ขนาด 1.65 *0.98	1	งาน	6,800.00	6,800.00	-	-	6,800.00	
	เคาน์เตอร์ มินิบาร์ โถงทางเดิน TOP หิน ขนาด 2.90*0.80*0.85	1	งาน	58,000.00	58,000.00	-	-	58,000.00	
5.6.4	<b>B4</b> ปรับปรุงเคาน์เตอร์ CANTEEN เพิ่ม SINK อ่างล้างจานพร้อมติดตั้งท่อน้ำดีน้ำเสีย	1	งาน	12,000.00	12,000.00	-	-	12,000.00	
5.6.5	<b>B5</b> เคาน์เตอร์ห้องแม่บ้าน ขนาด 3.20*0.75*0.60 ม.	1	งาน	28,000.00	28,000.00	-	-	28,000.00	
	<b>ZONE CO-WORKING</b>								
5.6.6	<b>B1</b> เคาน์เตอร์โถงต้อนรับ หินสังเคราะห์ ขนาด 4.50*0.90*1.05 ม.	1	งาน	96,000.00	96,000.00	-	-	96,000.00	
	ซ่อนหลอดไฟ LED								
5.6.7	<b>B2</b> ชูมตกแต่ง สำหรับพื้นที่ ประชุม	5.00	งาน	61,600.00	308,000.00	-	-	308,000.00	



**แบบแสดงรายการ ปริมาณงาน และราคาโครงการ**

กลุ่มงาน/งาน : กลุ่มงานที่ 2 / งานตกแต่งภายใน  
 ชื่อโครงการ / งานก่อสร้าง : งานปรับปรุงพื้นที่สำนักงานศูนย์ราชการเฉลิมพระเกียรติ ๘๐ พรรษา ๕ ธันวาคม ๒๕๕๐ อาคาร C (ชั้น ๔)  
 สถานที่ก่อสร้าง : สำนักงานศูนย์ราชการเฉลิมพระเกียรติ ๘๐ พรรษา ๕ ธันวาคม ๒๕๕๐ อาคาร C (ชั้น ๔) ถนนแจ้งวัฒนะ แขวงทุ่งสองห้อง เขตหลักสี่ กรุงเทพมหานคร  
 หน่วยงานเจ้าของโครงการ/งานก่อสร้าง : สำนักงานพัฒนาธุรกรรมทางอิเล็กทรอนิกส์ศูนย์ราชการเฉลิมพระเกียรติ ๘๐ พรรษา (อาคารบี) ชั้น ๖ ถนนแจ้งวัฒนะ แขวงทุ่งสองห้อง เขตหลักสี่ กรุงเทพมหานคร  
 กำหนดราคากลาง เมื่อวันที่ 23 ตุลาคม พ.ศ. 2567

หน่วย : บาท

ลำดับที่	รายการ	จำนวน	หน่วย	ค่าวัสดุ		ค่าแรงงาน		รวมค่าวัสดุ และค่าแรงงาน	หมายเหตุ
				ราคาหน่วยละ	จำนวนเงิน	ราคาหน่วยละ	จำนวนเงิน		
	โครงไม้กรุไม้อัดยางปิดผิวด้วยลามิเนต สีขาว								
5.6.8	B3 ชุดโต๊ะทำงาน โครงไม้กรุไม้อัดยางปิดผิวด้วยลามิเนต ลายไม้ พร้อมที่นั่งด้านข้าง	1.00	งาน	160,000.00	160,000.00	-	-	160,000.00	
5.6.9	B4 ชุดโต๊ะทำงาน โครงไม้กรุไม้อัดยางปิดผิวด้วยลามิเนต ลายไม้	2.00	งาน	120,000.00	240,000.00	-	-	240,000.00	
5.6.10	B5 ห้อง PANTRY 'เคาน์เตอร์ล่างTOP หินขนาด 2.60*0.6*0.85 ม. พร้อม SINK อ่างล้างจาน	1	งาน	94,000.00	94,000.00	-	-	94,000.00	
	ผนังกรุไม้อัดยาง 10 มม .กรุกระจกเคลือบสี หนา 6 มม.	4	ตร.ม.	3,040.00	12,160.00	-	-	12,160.00	
	ห้อง PANTRY 'ตู้ลอยโครงไม้กรุลามิเนตลายไม้ ขนาด 4.00*0.35*1.45ม.	1	งาน	70,800.00	70,800.00	-	-	70,800.00	
5.6.11	B6 เคาน์เตอร์ มินิบาร์ โถงทางเดิน TOP หิน ขนาด 3.90*0.80*0.85	1	งาน	58,000.00	58,000.00	-	-	58,000.00	
5.6.12	B7 เคาน์เตอร์ บาร์กรุลามิเนตลายไม้สำหรับนั่ง และยืน	1	งาน	116,000.00	116,000.00	-	-	116,000.00	
5.6.13	B8 เสาโครงไม้กรุลามิเนตสีตามตัวแบบ	2	งาน	9,600.00	19,200.00	-	-	19,200.00	
5.6.14	B8.1 เสาโครงไม้กรุลามิเนตสีตามตัวแบบ	4	งาน	6,800.00	27,200.00	-	-	27,200.00	
5.6.15	B9 ผนังตกแต่งโครงเหล็ก ขนาด 1**1" และโครงไม้กรุไม้อัดยางปิดทับด้วยลามิเนตสีฟ้า	1	งาน	108,000.00	108,000.00	-	-	108,000.00	
	และกระจกเคลือบสีขาว ขนาด 5.4*0.65*3.00								
5.6.16	B10 ชูมโซฟาตกแต่ง 2 ที่นั่ง 2.845*0.70*3.00 ม.	1	ชุด	64,000.00	64,000.00	-	-	64,000.00	
5.6.17	B11 ชูมโซฟาตกแต่ง 1 ที่นั่ง 3.9*0.70*3.00 ม.	2	ชุด	77,600.00	155,200.00	-	-	155,200.00	
5.6.18	B12 ผนังตกแต่งกรุลามิเนตลายไม้ ช่องเก็บ +สตูลสั่งผลิตตามแบบ 2.80 *3.00 ม.	1	ชุด	64,800.00	64,800.00	-	-	64,800.00	
5.6.19	B13 ตู้บานเลื่อนด้านหน้ากระจกเคลือบสี ภายในตู้กรุลามิเนต ติดตั้งชั้นปรับระดับ	1	ชุด	56,000.00	56,000.00	-	-	56,000.00	
	ผนังด้านข้างเกาะด้วย แผ่น อะคลูสติค ชนิด ปักหมุดใต้ ขนาด 2.80 *3.00 ม.								
5.6.20	B14 ตู้บานเลื่อนโครงไม้อัดยางกรุลามิเนต 3.30*3.00 ม.	1	ชุด	39,200.00	39,200.00	-	-	39,200.00	
5.6.21	B15 ตู้บานเลื่อนโครงไม้อัดยางกรุลามิเนต เก็บของภายในห้องประชุม ขนาด 9.9*3.00 ม.	1	ชุด	112,000.00	112,000.00	-	-	112,000.00	
5.6.22	B16 บานเลื่อนโครงไม้อัดยางกรุลามิเนต เก็บของภายในห้องประชุม ขนาด 4.75*3.00 ม.	1	ชุด	68,000.00	68,000.00	-	-	68,000.00	
5.6.2.3	กระดานไวท์บอร์ด หน้าโถง Co-working	1	ชุด	15,000.00	15,000.00	-	-	15,000.00	
								-	
	<b>รวมงานตกแต่งเฟอร์นิเจอร์ BUILT-IN</b>				<b>2,343,200.00</b>		<b>-</b>	<b>2,343,200.00</b>	
5.7	งานป้ายสัญลักษณ์ภายในอาคาร								
5.7.1	ป้าย LOGO หลัง เคาน์เตอร์ต้อนรับ	3	ชุด	20,000.00	60,000.00	-	-	60,000.00	
	<b>รวมงานป้ายสัญลักษณ์ภายในอาคาร</b>				<b>60,000.00</b>			<b>60,000.00</b>	
	<b>รวมราคางานตกแต่งภายใน</b>							<b>6,189,868.00</b>	

**แบบแสดงรายการ ปริมาณงาน และราคา**

กลุ่มงาน/งาน :

ชื่อโครงการ / งานก่อสร้าง :

สถานที่ก่อสร้าง :

หน่วยงานเจ้าของโครงการ/งานก่อสร้าง :

คำนวณราคากลาง

กลุ่มงานที่ 1 / งานระบบปรับอากาศ และระบายอากาศ

งานปรับปรุงพื้นที่สำนักงานศูนย์ราชการเฉลิมพระเกียรติ ๘๐ พรรษา ๕ ธันวาคม ๒๕๕๐ อาคาร C (ชั้น ๔)

สำนักงานศูนย์ราชการเฉลิมพระเกียรติ ๘๐ พรรษา ๕ ธันวาคม ๒๕๕๐ อาคาร C (ชั้น ๔) ถนนแจ้งวัฒนะ แขวงทุ่งสองห้อง เขตหลักสี่ กรุงเทพมหานคร

สำนักงานพัฒนาธุรกรรมทางอิเล็กทรอนิกส์ศูนย์ราชการเฉลิมพระเกียรติ๘๐พรรษา(อาคารบี) ชั้น๖ ถนนแจ้งวัฒนะ แขวงทุ่งสองห้อง เขตหลักสี่ กรุงเทพมหานคร

เมื่อวันที่ 23 ตุลาคม พ.ศ. 2567

หน่วย : บาท

ลำดับที่	รายการ	จำนวน	หน่วย	ค่าวัสดุ		ค่าแรงงาน		รวมค่าวัสดุ และค่าแรงงาน	หมายเหตุ
				ราคาหน่วยละ	จำนวนเงิน	ราคาหน่วยละ	จำนวนเงิน		
<b>4</b>	<b>งานระบบปรับอากาศและระบายอากาศ</b>								
4.1	AIR HANDLING UNIT	1.00	LOT		117,600.00		13,200.00	130,800.00	
4.2	PIPING & FITTING	1.00	LOT		148,413.10		72,815.40	221,228.50	
4.3	AIR DUCT WORK	1.00	LOT		29,017.20		21,287.20	50,304.40	
4.4	DIFFUSER, REGISTER, GRILLE	1.00	LOT		25,380.00		7,650.00	33,030.00	
4.5	ELECTRICAL & CONTROL SYSTEM	1.00	LOT		30,000.00		12,000.00	42,000.00	
4.6	OTHER	1.00	LOT		-		15,000.00	15,000.00	
	<b>SUB TOTAL</b>	<b>1.00</b>			<b>-</b>	<b>350,410.30</b>	<b>-</b>	<b>141,952.60</b>	<b>492,362.90</b>
<b>4.1</b>	<b>AIR HANDLING UNIT</b>								
4.1.1	E1-4F- XX	6.00	Set	19,600.00	117,600.00	2,200.00	13,200.00	130,800.00	
	<b>SUB TOTAL (4.1)</b>				<b>117,600.00</b>		<b>13,200.00</b>	<b>130,800.00</b>	
<b>4.2</b>	<b>PIPING &amp; FITTING</b>								
<b>4.2.1</b>	<b>BLACK STEEL PIPE SCH.40 ERW.</b>								
	- DIA 20 mm.	78.00	m	98.00	7,644.00	62.00	4,836.00	12,480.00	
	- DIA 25 mm.	28.00	m	113.00	3,164.00	65.00	1,820.00	4,984.00	
	- DIA 40 mm.	20.00	m	122.00	2,440.00	70.00	1,400.00	3,840.00	
	- DIA 80 mm.	44.00	m	338.00	14,872.00	200.00	8,800.00	23,672.00	
	- DIA 100 mm.	36.00	m	481.00	17,316.00	300.00	10,800.00	28,116.00	
	- DIA 150 mm.	8.00	m	845.00	6,760.00	600.00	4,800.00	11,560.00	
	- FITTING	1.00	Lot.	13,049.00	13,049.00	8,114.00	8,114.00	21,163.00	
	- HANGER & SUPPORT	1.00	Lot.	7,829.40	7,829.40	4,868.40	4,868.40	12,697.80	
	- PAINTING	1.00	Lot.	2,609.80	2,609.80	1,622.80	1,622.80	4,232.60	
<b>4.2.2</b>	<b>PVC. PIPE (CLASS 8.5)</b>								
	- DIA 20 mm.	39.00	m	23.00	897.00	25.00	975.00	1,872.00	
	- DIA 25 mm.	22.00	m	28.00	616.00	25.00	550.00	1,166.00	
	- DIA 32 mm.	8.00	m	30.00	240.00	25.00	200.00	440.00	
	- FITTING	1.00	Lot.	525.90	525.90	525.90	525.90	1,051.80	
	- HANGER & SUPPORT	1.00	Lot.	350.60	350.60	350.60	350.60	701.20	
	- PAINTING	1.00	Lot.	175.30	175.30	175.30	175.30	350.60	
<b>4.2.3</b>	<b>INSULATION CLOSED CELL 1 1/2" THK. FOR REFRIGERANT PIPE</b>								
	- DIA 20 mm.	78.00	m	138.00	10,764.00	42.00	3,276.00	14,040.00	
	- DIA 25 mm.	28.00	m	177.00	4,956.00	54.00	1,512.00	6,468.00	
	- DIA 40 mm.	20.00	m	235.00	4,700.00	80.00	1,600.00	6,300.00	
	- DIA 80 mm.	44.00	m	345.00	15,180.00	92.00	4,048.00	19,228.00	
	- DIA 100 mm.	36.00	m	390.00	14,040.00	105.00	3,780.00	17,820.00	

**แบบแสดงรายการ ปริมาณงาน และราคา**

กลุ่มงาน/งาน :

ชื่อโครงการ / งานก่อสร้าง :

สถานที่ก่อสร้าง :

หน่วยงานเจ้าของโครงการ/งานก่อสร้าง :

คำนวณราคากลาง

กลุ่มงานที่ 1 / งานระบบปรับอากาศ และระบายอากาศ

งานปรับปรุงพื้นที่สำนักงานศูนย์ราชการเฉลิมพระเกียรติ ๘๐ พรรษา ๕ ธันวาคม ๒๕๕๐ อาคาร C (ชั้น ๔)

สำนักงานศูนย์ราชการเฉลิมพระเกียรติ ๘๐ พรรษา ๕ ธันวาคม ๒๕๕๐ อาคาร C (ชั้น ๔) ถนนแจ้งวัฒนะ แขวงทุ่งสองห้อง เขตหลักสี่ กรุงเทพมหานคร

สำนักงานพัฒนาธุรกรรมทางอิเล็กทรอนิกส์ศูนย์ราชการเฉลิมพระเกียรติ ๘๐ พรรษา (อาคารบี) ชั้น ๖ ถนนแจ้งวัฒนะ แขวงทุ่งสองห้อง เขตหลักสี่ กรุงเทพมหานคร

เมื่อวันที่ 23 ตุลาคม พ.ศ. 2567

หน่วย : บาท

ลำดับที่	รายการ	จำนวน	หน่วย	ค่าวัสดุ		ค่าแรงงาน		รวมค่าวัสดุ และค่าแรงงาน	หมายเหตุ
				ราคาหน่วยละ	จำนวนเงิน	ราคาหน่วยละ	จำนวนเงิน		
	- DIA 150 mm.	8.00	m	510.00	4,080.00	120.00	960.00	5,040.00	
	ADHESIVE	1.00	Lot.	5,372.00	5,372.00	1,517.60	1,517.60	6,889.60	
<b>4.2.4</b>	<b>INSULATION CLOSED CELL 1/2" THK. FOR DRAIN PIPE</b>								
	- DIA 20 mm.	39.00	m	25.00	975.00	42.00	1,638.00	2,613.00	
	- DIA 25 mm.	22.00	m	28.00	616.00	54.00	1,188.00	1,804.00	
	- DIA 32 mm.	8.00	m	40.00	320.00	54.00	432.00	752.00	
	ADHESIVE	1.00	Lot	191.10	191.10	325.80	325.80	516.90	
	VALVES								
	GATE VALVE								
	- DIA 20 mm.	12.00	Set	430.00	5,160.00	150.00	1,800.00	6,960.00	
	STRAINER								
	- DIA 20 mm.	6.00	Set	595.00	3,570.00	150.00	900.00	4,470.00	
<b>4.2.5</b>	<b>OTHER</b>								
	** ผู้รับเหมาต้องเดินท่อเตรนน้ำทิ้งเครื่องปรับอากาศ ถึง จุดเชื่อมต่อของโครงการ								
	<b>SUB TOTAL (4.2)</b>				<b>148,413.10</b>		<b>72,815.40</b>	<b>221,228.50</b>	
<b>4.3</b>	<b>AIR DUCT WORK</b>								
<b>4.3.1</b>	<b>FLEXIBLE ROUND AIR DUCT w/ INSULATED</b>								
	- DIA 200 mm.	18.00	m	188.00	3,384.00	80.00	1,440.00	4,824.00	
<b>4.3.2</b>	<b>AIR DUCT</b>								
	- GALVANIZED STEEL SHEET NO.22		SQ.FT.	29.00	-	25.00	-	-	
	- GALVANIZED STEEL SHEET NO.24	112.00	SQ.FT.	24.00	2,688.00	24.00	2,688.00	5,376.00	
	- GALVANIZED STEEL SHEET NO.26	360.00	SQ.FT.	19.00	6,840.00	18.00	6,480.00	13,320.00	
	- FITTING & ACCESSORIES	1.00	LOT	2,858.40	2,858.40	2,750.40	2,750.40	5,608.80	
	- HANGER & SUPPORT	1.00	LOT	1,905.60	1,905.60	1,833.60	1,833.60	3,739.20	
	- ค่าทดสอบและทาสี	1.00	LOT	952.80	952.80	916.80	916.80	1,869.60	
<b>4.3.3</b>	<b>DUCT INSULATION</b>								
	FIBERGLASS INSULTATION DENSITY 1.5 lb/m3( for BOH)								
	- 1' THK	472.00	SQ.FT.	21.00	9,912.00	10.00	4,720.00	14,632.00	
<b>4.3.4</b>	<b>PAINTING, WASHPRIMER &amp; ACCESSORIES</b>	1.00	LOT	476.40	476.40	458.40	458.40	934.80	
<b>4.3.5</b>	<b>OTHERS</b>								
	<b>SUB TOTAL (4.3)</b>				<b>29,017.20</b>		<b>21,287.20</b>	<b>50,304.40</b>	
<b>4.4</b>	<b>DIFFUSER, REGISTER &amp; GRILLE</b>								
<b>4.4.1</b>	<b>SUPPLY AIR GRILL</b>								
	SQUARE CEILING DIFFUSER								
	400x400 SAG	12.00	Set	984.00	11,808.00	300.00	3,600.00	15,408.00	

**แบบแสดงรายการ ปริมาณงาน และราคา**

กลุ่มงาน/งาน :

ชื่อโครงการ / งานก่อสร้าง :

สถานที่ก่อสร้าง :

หน่วยงานเจ้าของโครงการ/งานก่อสร้าง :

คำนวณราคากลาง

กลุ่มงานที่ 1 / งานระบบปรับอากาศ และระบายอากาศ

งานปรับปรุงพื้นที่สำนักงานศูนย์ราชการเฉลิมพระเกียรติ ๘๐ พรรษา ๕ ธันวาคม ๒๕๕๐ อาคาร C (ชั้น ๔)

สำนักงานศูนย์ราชการเฉลิมพระเกียรติ ๘๐ พรรษา ๕ ธันวาคม ๒๕๕๐ อาคาร C (ชั้น ๔) ถนนแจ้งวัฒนะ แขวงทุ่งสองห้อง เขตหลักสี่ กรุงเทพมหานคร

สำนักงานพัฒนาธุรกรรมทางอิเล็กทรอนิกส์ศูนย์ราชการเฉลิมพระเกียรติ๘๐พรรษา(อาคารบี) ชั้น๖ ถนนแจ้งวัฒนะ แขวงทุ่งสองห้อง เขตหลักสี่ กรุงเทพมหานคร

เมื่อวันที่ 23 ตุลาคม พ.ศ. 2567

หน่วย : บาท

ลำดับที่	รายการ	จำนวน	หน่วย	ค่าวัสดุ		ค่าแรงงาน		รวมค่าวัสดุ และค่าแรงงาน	หมายเหตุ
				ราคาหน่วยละ	จำนวนเงิน	ราคาหน่วยละ	จำนวนเงิน		
4.4.2	RETURN AIR GRILL								
	LSR 2X25 MM. LONG 3000MM.	6.00	Set	2,262.00	13,572.00	675.00	4,050.00	17,622.00	
4.4.3	OTHERS								
	<b>SUB TOTAL (4.4)</b>				<b>25,380.00</b>		<b>7,650.00</b>	<b>33,030.00</b>	
4.5	ELECTRICAL & CONTROL SYSTEM								
4.5.1	CABLE & WIRE	1.00	Lot	30,000.00	30,000.00	12,000.00	12,000.00	42,000.00	
4.5.2	OTHERS								
	<b>SUB TOTAL (4.5)</b>				<b>30,000.00</b>		<b>12,000.00</b>	<b>42,000.00</b>	
4.6	OTHER								
4.6.1	-ค่า Balance ลม และ Test & Commissioning ระบบ A/C	1.00	Lot	-	-	15,000.00	15,000.00	15,000.00	
4.6.2	งานหรือ								
	<b>SUB TOTAL (4.6)</b>				<b>-</b>		<b>15,000.00</b>	<b>15,000.00</b>	
	<b>SUB TOTAL</b>				<b>350,410.30</b>		<b>141,952.60</b>	<b>492,362.90</b>	

เอกสารเพื่อใช้ประกอบ

**แบบแสดงรายการ ปริมาณงาน และราคาโครงการ**

กลุ่มงาน/งาน : กลุ่มงานที่ 3 / งานภูมิทัศน์, งานฝังบริเวณและสิ่งก่อสร้างประกอบอื่นๆ  
 ชื่อโครงการ / งานก่อสร้าง : งานปรับปรุงพื้นที่สำนักงานศูนย์ราชการเฉลิมพระเกียรติ ๘๐ พรรษา ๕ ธันวาคม ๒๕๕๐ อาคาร C (ชั้น ๔)  
 สถานที่ก่อสร้าง : สำนักงานศูนย์ราชการเฉลิมพระเกียรติ ๘๐ พรรษา ๕ ธันวาคม ๒๕๕๐ อาคาร C (ชั้น ๔) ถนนแจ้งวัฒนะ แขวงทุ่งสองห้อง เขตหลักสี่ กรุงเทพมหานคร  
 หน่วยงานเจ้าของโครงการ/งานก่อสร้าง : สำนักงานพัฒนาธุรกรรมทางอิเล็กทรอนิกส์ศูนย์ราชการเฉลิมพระเกียรติ ๘๐ พรรษา (อาคารบี) ชั้น ๖ ถนนแจ้งวัฒนะ แขวงทุ่งสองห้อง เขตหลักสี่ กรุงเทพมหานคร  
 กำหนดราคากลาง : เมื่อวันที่ 23 ตุลาคม พ.ศ. 2567

หน่วย : บาท

ลำดับที่	รายการ	จำนวน	หน่วย	ค่าวัสดุ		ค่าแรงงาน		รวมค่าวัสดุ และค่าแรงงาน	หมายเหตุ
				ราคาหน่วยละ	จำนวนเงิน	ราคาหน่วยละ	จำนวนเงิน		
<b>6</b>	<b>งานครุภัณฑ์จัดซื้อหรือสั่งซื้อ</b>								
6.1	งานครุภัณฑ์จัดซื้อหรือสั่งซื้อ-เฟอร์นิเจอร์ลอยตัว	1	งาน		1,853,572.00			1,853,572.00	
6.2	งานป้ายสัญลักษณ์ภายในอาคาร	1	งาน		300,000.00			300,000.00	
	<b>รวมราคา งานครุภัณฑ์จัดซื้อหรือสั่งซื้อ</b>				<b>2,153,572.00</b>			<b>2,153,572.00</b>	
<b>6.1</b>	<b>งานครุภัณฑ์จัดซื้อหรือสั่งซื้อ-เฟอร์นิเจอร์ลอยตัว</b>								
6.1.1	สมาร์ท LOCKER ฝิวลายไม้ ระบบคีย์การ์ด	1	ชุด	270,000.00	270,000.00	-	-	270,000.00	
6.1.2	ตู้ห้องประชุมเก็บเสียง 1 ที่นั่ง	2	ชุด	199,200.00	398,400.00	-	-	398,400.00	
6.1.3	ตู้ลิ้นชักเกอร์ 12 ช่อง ขนาด 91.5*47.5*183 ซม.	5	ชุด	7,200.00	36,000.00	-	-	36,000.00	
6.1.4	ชั้นเก็บของขนาด 200*60*200 ซม.	22	ชุด	3,150.00	69,300.00	-	-	69,300.00	
6.1.5	ชั้นเก็บของขนาด 150*60*200 ซม.	13	ชุด	2,880.00	37,440.00	-	-	37,440.00	
6.1.6	ชุดโซฟารวม				-	-	-	-	
	โซฟาขนาด 980*600*400 + พนักพิง 560*350*680	2	ชุด	18,400.00	36,800.00	-	-	36,800.00	
	โซฟาขนาด 980*600*400 + โต๊ะข้างติดโซฟา	1	ชุด	20,000.00	20,000.00	-	-	20,000.00	
	โซฟาขนาด 580*580*400 + พนักพิง 560*350*680	2	ชุด	16,000.00	32,000.00	-	-	32,000.00	
	โซฟาขนาด 580*580*400 + โต๊ะข้างติดโซฟา	4	ชุด	13,600.00	54,400.00	-	-	54,400.00	
	โซฟาขนาด 580*580*400	3	ชุด	9,600.00	28,800.00	-	-	28,800.00	
6.1.7	ชุดโซฟา 2 ที่นั่ง	4	ชุด	54,960.00	219,840.00	-	-	219,840.00	
6.1.8	โต๊ะกลางสี่เหลี่ยมขนาด	2	ชุด	4,000.00	8,000.00	-	-	8,000.00	
6.1.9	โต๊ะกลางวงกลมขนาด 400*500	3	ชุด	6,320.00	18,960.00	-	-	18,960.00	
6.1.10	โต๊ะกลางสี่เหลี่ยมขนาด 500*500*420	5	ชุด	7,600.00	38,000.00	-	-	38,000.00	
6.1.11	เก้าอี้มีนินาร์เพื่อสุขภาพ	5	ชุด	6,400.00	32,000.00	-	-	32,000.00	
6.1.12	เก้าอี้มีนินาร์	9	ชุด	4,000.00	36,000.00	-	-	36,000.00	
6.1.13	ตู้เย็น 2 ประตู ขนาด ขนาดไม่น้อยกว่า 10 คิว	3	ชุด	10,800.00	32,400.00	-	-	32,400.00	
6.1.14	ตู้เย็น 2 ประตู ขนาด ขนาดไม่น้อยกว่า 16คิว	4	ชุด	23,400.00	93,600.00	-	-	93,600.00	
6.1.15	ตู้เย็น ขนาดไม่น้อยกว่า	3	ชุด	8,100.00	24,300.00	-	-	24,300.00	
6.1.16	สมาร์ตทีวี TV ขนาด 100"	2	ชุด	109,791.00	219,582.00	-	-	219,582.00	
6.1.17	ต้นไม้เทียมสูง 2.5 เมตร	3	ต้น	30,000.00	90,000.00	-	-	90,000.00	
6.1.18	ผ้า幔วัน ทึบแสง 100 % ห้องประชุมใหญ่	50	ตร.ม.	750.00	37,500.00	-	-	37,500.00	
6.1.19	ผ้า幔วัน ทึบแสง 100 %	27	ตร.ม.	750.00	20,250.00	-	-	20,250.00	

**แบบแสดงรายการ ปริมาณงาน และราคาโครงการ**

กลุ่มงาน/งาน : กลุ่มงานที่ 3 / งานภูมิทัศน์, งานฝังบริเวณและสิ่งก่อสร้างประกอบอื่นๆ  
 ชื่อโครงการ / งานก่อสร้าง : งานปรับปรุงพื้นที่สำนักงานศูนย์ราชการเฉลิมพระเกียรติ ๘๐ พรรษา ๕ ธันวาคม ๒๕๕๐ อาคาร C (ชั้น ๔)  
 สถานที่ก่อสร้าง : สำนักงานศูนย์ราชการเฉลิมพระเกียรติ ๘๐ พรรษา ๕ ธันวาคม ๒๕๕๐ อาคาร C (ชั้น ๔) ถนนแจ้งวัฒนะ แขวงทุ่งสองห้อง เขตหลักสี่ กรุงเทพมหานคร  
 หน่วยงานเจ้าของโครงการ/งานก่อสร้าง : สำนักงานพัฒนาธุรกรรมทางอิเล็กทรอนิกส์ศูนย์ราชการเฉลิมพระเกียรติ ๘๐ พรรษา (อาคารบี) ชั้น ๖ ถนนแจ้งวัฒนะ แขวงทุ่งสองห้อง เขตหลักสี่ กรุงเทพมหานคร  
 กำหนดราคากลาง เมื่อวันที่ 23 ตุลาคม พ.ศ. 2567

หน่วย : บาท

ลำดับที่	รายการ	จำนวน	หน่วย	ค่าวัสดุ		ค่าแรงงาน		รวมค่าวัสดุ และค่าแรงงาน	หมายเหตุ
				ราคาหน่วยละ	จำนวนเงิน	ราคาหน่วยละ	จำนวนเงิน		
6.1.20	ระบบมอเตอร์ไฟฟ้า ห้องประชุม VIP	0	ชุด	54,000.00	-			-	
	<b>รวมราคา งานครุภัณฑ์จัดซื้อหรือสั่งซื้อ-เฟอร์นิเจอร์ลอยตัว</b>				<b>1,853,572.00</b>		<b>-</b>	<b>1,853,572.00</b>	
6.2	งานป้ายสัญลักษณ์ภายในอาคาร								
6.2.1	ป้าย	1	Lot	300,000.00	300,000.00	-		300,000.00	
	<b>รวมราคางานป้าย</b>				<b>300,000.00</b>		<b>-</b>	<b>300,000.00</b>	
	<b>รวมราคางานจัดซื้อจัดจ้าง</b>				<b>2,153,572.00</b>		<b>-</b>	<b>2,153,572.00</b>	

เอกสารเพื่อเผยแพร่





โครงการพัฒนาพื้นที่ส่วนขยาย  
ศูนย์ราชการเฉลิมพระเกียรติ ๘๐ พรรษา ๕ ธันวาคม ๒๕๕๐ โซน C  
เจ้าของโครงการ : บริษัท ธนารักษ์พัฒนาสินทรัพย์ จำกัด (ธพส.)

แบบรายละเอียดฉบับสมบูรณ์ (Final Detailed Design)

สัญญางานตกแต่งภายใน อาคารทิศตะวันออก  
งานวิศวกรรม งานระบบไฟฟ้า และไฟฟ้าสื่อสาร

**GC DT**  
GOVERNMENT CENTER  
DESIGN TEAM

กลุ่มบริษัทที่ปรึกษาออกแบบ GOVERNMENT CENTER DESIGN TEAM (GC DT)

- บริษัท อาคิเดคส์ แอนด์ แอสโซซิเอทส์ จำกัด (A&A)
- บริษัท ไดนามิค เอ็นจิเนียริ่ง คอนซัลแตนท์ จำกัด (DEC)
- บริษัท ดีไซน์ + ดีเวลลอป จำกัด (D+D)
- บริษัท พี 49 ดีไซน์ แอนด์ แอสโซซิเอทส์ จำกัด (P49 Deesign)
- บริษัท อรุณชัยเสรี คอนซัลติ้ง เอ็นจิเนียริ่ง จำกัด (ACS)
- บริษัท สำนักงานออกแบบระฟ้า จำกัด (RAFA)
- บริษัท อีอีซี เอ็นจิเนียริ่ง เน็ทเวิร์ค จำกัด (EEC)

กลุ่มบริษัทที่ปรึกษาบริหารโครงการ

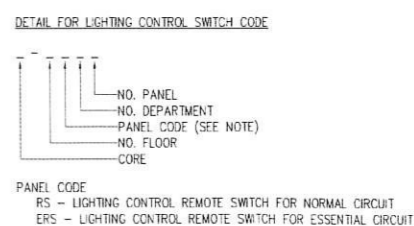
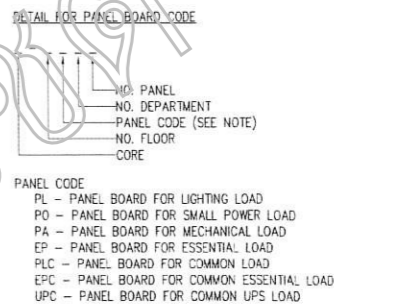
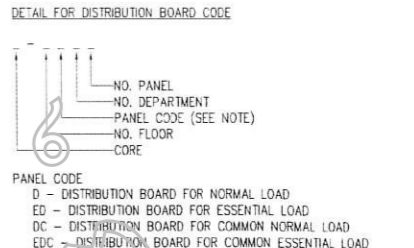
- บริษัท ทีม คอนซัลติ้ง เอนจิเนียริ่ง แอนด์แมเนจเม้นท์ จำกัด (มหาชน)
- บริษัท เอทีที คอนซัลแตนท์ จำกัด
- บริษัท ทีม เอสคิว จำกัด



31 มีนาคม 2566



ELECTRICAL SYSTEM SYMBOLS				LIGHTNING PROTECTION AND GROUNDING SYSTEM		DATA & TELEPHONE SYSTEM		GENERAL ABBREVIATION	
SYMBOLS	DESCRIPTIONS	SYMBOLS	DESCRIPTIONS	SYMBOLS	DESCRIPTIONS	SYMBOLS	DESCRIPTIONS	CODE	DESCRIPTIONS
	HIGH VOLTAGE LOAD BREAK SWITCH	SI	SHUNT TRIP COIL		AIR TERMINAL Ø 19 mm. x 600 mm. LONG. ตัวนำล่อฟ้า	PABX	PRIVATE AUTOMATIC BRANCH EXCHANGE	AFF	ABOVE FINISHED FLOOR
	HIGH VOLTAGE CIRCUIT BREAKER FIXED TYPE	CC	CLOSING COIL		EXOTHERMIC CONNECTION การเชื่อมแบบหลอมอะลูมิเนียม	MDP	MAIN DISTRIBUTION FRAME	CO	CONDUIT ONLY (EMPTY CONDUIT)
	HIGH VOLTAGE CIRCUIT BREAKER DRAWN OUT TYPE		CAPACITOR BANK		CONDUCTOR RUN FROM ONE LEVEL TO OTHER LEVEL. ตัวนำล่อฟ้าวิ่งทางระดับ	AH	ATTENDANT CONSOLE	EMT	ELECTRICAL METALLIC TUBING
	EARTHING SWITCH		NORMALLY OPENED CONTACT		COPPER CLAD STEEL GROUND ROD Ø 16 mm. x 3000 mm. LONG. วัสดุเคลือบด้วยทองแดง	WI	DATA OUTLET RJ 45 TYPE	IMC	INTERMEDIATE METAL CONDUIT
	HIGH VOLTAGE FUSE		NORMALLY CLOSED CONTACT		GROUNDING CONDUCTOR RUN TO GROUNDING SYSTEM. สายดินต่อกับระบบกราวด์		DATA OUTLET FOR WIFI RJ 45 TYPE	RSC	RIGID STEEL CONDUIT
	DISTRIBUTION TRANSFORMER NO. x		OPERATING COIL FOR RELAY OR CONTACTOR		TEST TERMINAL		DATA FLOOR OUTLET RJ 45 TYPE	EXP	EXPLOSION PROOF
	GENERATOR SET		OVERLOAD RELAY		GROUND BAR บอร์ดดิน	T	WIRING WITH 1 LINE (4 CONDUCTORS PER LINE) IN 15 mm. DIAMETER CONDUIT	G	GROUND
	LIGHTNING ARRESTER OR SURGE ARRESTER		HIGH TENSION TERMINATOR		CONDUCTOR UP FEED ตัวนำจากด้านบน	T <sub>1/2</sub>	WIRING WITH 'x' LINES IN 15 mm. DIAMETER CONDUIT	NIC	NOT IN CONTRACT
	POTENTIAL TRANSFORMER		ENCASED CONCRETE SLEEVE ACROSS THE ROAD		CONDUCTOR DOWN FEED ตัวนำจากด้านล่าง	T <sub>1/2</sub>	WIRING WITH 'x' LINES IN 'y' mm. DIAMETER CONDUIT	WP	WEATHERPROOF
	CURRENT TRANSFORMER		MAIN DISTRIBUTION BOARD FOR NORMAL LOAD OR ESSENTIAL LOAD. NUMBER x		EARTH PAD	BR	BUILDING RACK	AMCC	AIR-CONDITIONING MOTOR CONTROL CENTER BOARD
	LOW VOLTAGE CIRCUIT BREAKER FIXED TYPE		DISTRIBUTION BOARD FOR NORMAL LOAD OR ESSENTIAL LOAD. LOCATED AT x FLOOR, NUMBER y	LIGHTNING WARNING SYSTEM SYMBOLS		DR	DEPARTMENT RACK	APxY	AIR-CONDITIONING PANELBOARD LOCATED AT x FLOOR, NUMBER y
	LOW VOLTAGE CIRCUIT BREAKER DRAWN OUT TYPE		PANELBOARD, FOR NORMAL LOAD OR ESSENTIAL LOAD. LOCATED AT x FLOOR, NUMBER y			FR	FLOOR RACK	SPxY	SANITARY PANELBOARD LOCATED AT x FLOOR, NUMBER y
	MOTOR OPERATION (FOR SWITCHGEAR)		FUSED DISCONNECTING SWITCH FOR NORMAL LOAD OR ESSENTIAL LOAD	FIRE ALARM SYSTEM SYMBOLS		FO	FIBER OPTIC RACK	LIGHTING SYSTEM SYMBOLS	
	KEY INTERLOCK		NON FUSED DISCONNECTING SWITCH FOR NORMAL LOAD OR ESSENTIAL LOAD			SYMBOLS	DESCRIPTIONS		
	AMMETER		MECHANICAL DISTRIBUTION BOARD (SUPPLIED BY OTHER)		WARNING LIGHT WITH HORN		CCTV CAMERA FIXED TYPE (x : SEE NOTE)		
	VOLT-METER		CIRCUIT BREAKER BOX RATING AS SPECIFIED		ELECTRIC FIELD SENSOR		CCTV CAMERA PAN, TILT, ZOOM TYPE (x : SEE NOTE)		
	FREQUENCY METER		JUNCTION BOX OR PULL BOX	FIRE ALARM SYSTEM SYMBOLS			CCTV CAMERA DOME TYPE		
	POWER FACTOR METER		JUNCTION BOX MOUNTED ABOVE CEILING LEVEL			SYMBOLS	DESCRIPTIONS		CCTV CAMERA DOME TYPE WITH PAN, TILT, ZOOM
	KILOWATT-METER		WIRING WITH 2 CONDUCTORS OR 3 CONDUCTORS AND GROUNDING CONDUCTOR IN 15 mm. DIAMETER CONDUIT		GRAPHIC ANNUNCIATOR BOARD แผงแสดงสถานะเพลิงไหม้		CCTV CAMERA OUTDOOR TYPE WITH POLE		
	KILOVOLT-METER		WIRING WITH 'x' CONDUCTORS OR 'y' CONDUCTORS AND GROUNDING CONDUCTOR IN CONDUIT		REMOTE GRAPHIC ANNUNCIATOR แผงแสดงสถานะเพลิงไหม้ระยะไกล		PASSIVE INFRARED MOTION DETECTOR		
	KILOWATT-HOUR METER		HOME RUN TO CIRCUIT NUMBER 'x', 'y' AND 'z' IN PANEL 'o'		REMOTE TERMINAL UNIT		MICROWAVE MOTION DETECTOR		
	KILOVOLT CONTROLLER FOR POWER FACTOR IMPROVEMENT		HOME RUN TO CIRCUIT NUMBER 'x' PANEL 'o' REMOTE SWITCH NUMBER 'y' & 'z'		LOCAL TERMINAL UNIT		ULTRASONIC MOTION DETECTOR		
	VOLTAGE TRANSDUCER		WIRING TO SWITCH 'x'		FIRE ALARM TERMINAL BOX LOCATED AT x FLOOR, NUMBER y		MAGNETIC CONTACT		
	AMPERE TRANSDUCER		SINGLE CONVENIENT OUTLET 15 A., 250 V. W/GROUND EXCEPT OTHERWISE INDICATED		HEAT DETECTOR, ADDRESSABLE TYPE (FIXED TEMPERATURE AT AND RATE-OF-RISE TEMPERATURE) อุปกรณ์ตรวจจับอุณหภูมิคงที่ 135° และอุณหภูมิที่เพิ่มขึ้นเรื่อยๆ		GLASS-BREAK SENSOR		
	WATT TRANSDUCER		DUPLEX CONVENIENT OUTLET 15 A., 250 V. W/GROUND EXCEPT OTHERWISE INDICATED		HEAT DETECTOR SAME AS H. BUT FIXED TEMPERATURE AT อุปกรณ์ตรวจจับอุณหภูมิคงที่ 200° และอุณหภูมิที่เพิ่มขึ้นเรื่อยๆ		MAGNETIC DOOR HOLDER		
	KILOWATT-HOUR WITH PULSE INITIATOR		SINGLE FLOOR OUTLET 15 A. 250 V. W/GROUND		SMOKE DETECTOR ADDRESSABLE TYPE อุปกรณ์ตรวจจับควัน		DOOR STRIKE TYPE AS SPECIFIED		
	POWER FACTOR TRANSDUCER		OUTLET FOR EXHAUST FAN		PHOTOELECTRIC BEAM SMOKE DETECTOR, ADDRESSABLE (TRANSMITTER) อุปกรณ์ตรวจจับควันด้วยลำแสง (ตัวส่ง)		MAGNETIC DOOR HOLDER LOCK		
	AUTOMATIC SYNCHRONIZING RELAY		OUTLET, MOUNTED ABOVE CEILING LEVEL		PHOTOELECTRIC BEAM SMOKE DETECTOR, ADDRESSABLE (RECEIVER) อุปกรณ์ตรวจจับควันด้วยลำแสง (ตัวรับ)		PANIC PUSH BUTTON		
	MANUAL SYNCHRONIZING RELAY		OUTLET FOR SELF-CONTAINED BATTERY EMERGENCY LIGHT		ALARM BELL, SIZE AS SPECIFIED ประเภทแจ้งเหตุ		VIBRATION SENSOR		
	UNDERVOLTAGE RELAY		SHAVER OUTLET 220 V. WITH DOUBLE WOUND ISOLATING TRANSFORMER 20 VA. AND OVERLOAD PROTECTION		MANUAL STATION, ADDRESSABLE TYPE AS SPECIFIED อุปกรณ์แจ้งเหตุด้วยมือ		KEY STATION NO. 'x' (GUARD TOUR SYSTEM)		
	DIRECTIONAL POWER RELAY		POWER OUTLET WITH GROUND RATED AS INDICATED		FIRE ALARM HORN OR CEILING MOUNTED LOUDSPEAKER. ตั้งแจ้งเหตุเพลิงไหม้		EMERGENCY MANUAL BREAK GLASS		
	UNDERCURRENT OR UNDERPOWER RELAY		ON-OFF PUSH BUTTON FOR TWO WIRE REMOTE SWITCH SYSTEM. LOCATED AT x FLOOR, NUMBER y		FIRE ALARM TELEPHONE. โทรศัพท์แจ้งเหตุเพลิงไหม้		ALARM DEVICE		
	PHASE SEQUENCE VOLTAGE RELAY		SWITCH PANEL OR CONTROL SWITCH PANEL		FIRE ALARM SPEAKER WITH STROBE LIGHT		ACCESS CONTROL CARD READER		
	THERMAL RELAY		DIMMER SWITCH		FIRE ALARM SPEAKER WITH STROBE LIGHT		ACCESS CONTROL CARD READER WITH KEY PAD		
	TRANSFORMER TEMPERATURE RELAY, ALARM CONDITION		SINGLE POLE SWITCH 10 A., 250 V.		END OF LINE RESISTANCE		TIME ATTENDANT CARD READER		
	TRANSFORMER TEMPERATURE RELAY, TRIPPING CONDITION		THREE WAY SWITCH 10 A., 250 V.		MAGNETIC DOOR HOLDER		CONTROLLER UNIT		
	OVERCURRENT AND INSTANTANEOUS TRIP RELAY		FAN SWITCH WITH INDICATING LAMP 10 A., 250 V.		MAGNETIC DOOR SWITCH		SOUND SYSTEM SYMBOLS		
	OVERCURRENT GROUND FAULT RELAY		LIMITING SWITCH 15 A., HEAVY DUTY		PANIC PUSH BUTTON				SYMBOLS
	OVERVOLTAGE RELAY		MANHOLE		FLOW SWITCH (SUPPLIED BY OTHERS)		MICROPHONE FIXED TYPE		
	GROUND PROTECTION RELAY		HANDHOLE		SUPERVISORY SWITCH (SUPPLIED BY OTHERS)		MICROPHONE REMOVABLE TYPE		
	BLOCKING RELAY		DIGITAL QUALITY METER		PRESSURE SWITCH (SUPPLIED BY OTHERS)		SIGNAL SOCKET OUTLET, FIXED MOUNTING		
	GAS OR BUCHHOLZ RELAY, ALARM CONDITION		LIGHTING CONTROL PANEL		FIRE ROLLER SHUTTER CONTROL PANEL (SUPPLIED BY OTHERS)		SIGNAL PLUG, REMOVABLE		
	GAS OR BUCHHOLZ RELAY, TRIPPING CONDITION	GENERAL NOTES			FIRE SUSPENSION CONTROL PANEL (SUPPLIED BY OTHERS)		CEILING MOUNTED LOUDSPEAKER		
	OVER/UNDER FREQUENCY RELAY				AUTO DOOR CONTROL PANEL (SUPPLIED BY OTHERS)		HORN LOUDSPEAKER RATED 'x' WATTS		TEMPERATURE TRANSMITTER OR OTHER PROVIDED BY THE CONTRACTOR
	LOCKING-OUT RELAY	NOTE: SUBSCRIPT 'x' FOR CAMERA 0 - WITH OUTDOOR HOUSING Z - WITH ZOOM LENS			SOUND COLUMN RATED 'x' WATTS		TERMINAL BOX, LOCATED AT 'x' FLOOR		
	ISOCRONOUS LOAD SHARING DEVICE				VOLUME CONTROL		TAPE PLAYER AND RECORDER		INTERCOM
	VOLTAGE REGULATOR	GENERAL NOTES			AM/FM TUNER		BUILDING AUTOMATION SYSTEM SYMBOLS		
	SELECTOR SWITCH				COMPACT DISC PLAYER				
	NO VOLTAGE RELEASE TRIP COIL	GENERAL NOTES					PANIC ALARM SYSTEM SYMBOLS		
	UNDERVOLTAGE RELEASE TRIP COIL								



IP UNIT(Inch)	SI UNIT(mm.)	
	HDPE	EMT,IMC,RSC
1/2	15	15
3/4	20	20
1	25	25
1 1/4	32	32
1 1/2	40	40
2	50	50
2 1/2	65	65
3	80	80
4	100	100
5	125	125

SYNTEC  
บริษัท ซินเทค คอนสตรัคชั่น จำกัด (มหาชน)  
SYNTEC CONSTRUCTION PUBLIC COMPANY LIMITED

โครงการพัฒนาพื้นที่ส่วนขยาย  
ศูนย์ราชการเฉลิมพระเกียรติ ๘๐ พรรษา ๕ ธันวาคม ๒๕๕๐ พื้นที่ข. ศูนย์ราชการโซน C อาคารทิศตะวันออก (E)

สัญญาที่ระบบไฟฟ้าและสื่อสาร

วันที่: 31 มีนาคม 2566

ผู้ตรวจสอบ: Checker

ผู้อนุมัติ: Approver

หมายเลข: NTS

รหัส: GCC-C2-E-EE-01-0003

ทีมออกแบบ: TEAM GROUP, GCDT GOVERNMENT CENTER DESIGN TEAM

ผู้ควบคุมโครงการ: วิศวกรโครงการ, วิศวกรระบบไฟฟ้า, วิศวกรระบบสื่อสาร, วิศวกรระบบควบคุมอาคาร

รายละเอียดโครงการ: รายการวัสดุ, รายการค่าจ้าง, รายการค่าขนส่ง, รายการค่าติดตั้ง, รายการค่าบำรุงรักษา

วันที่: 31 มีนาคม 2566

สถานที่: ศูนย์ราชการเฉลิมพระเกียรติ ๘๐ พรรษา ๕ ธันวาคม ๒๕๕๐ อาคารทิศตะวันออก (E)

หมายเลข: ๐-๒๙๒๒-๓๔๓๕ FAX: ๐-๒๙๒๒-๓๔๓๕





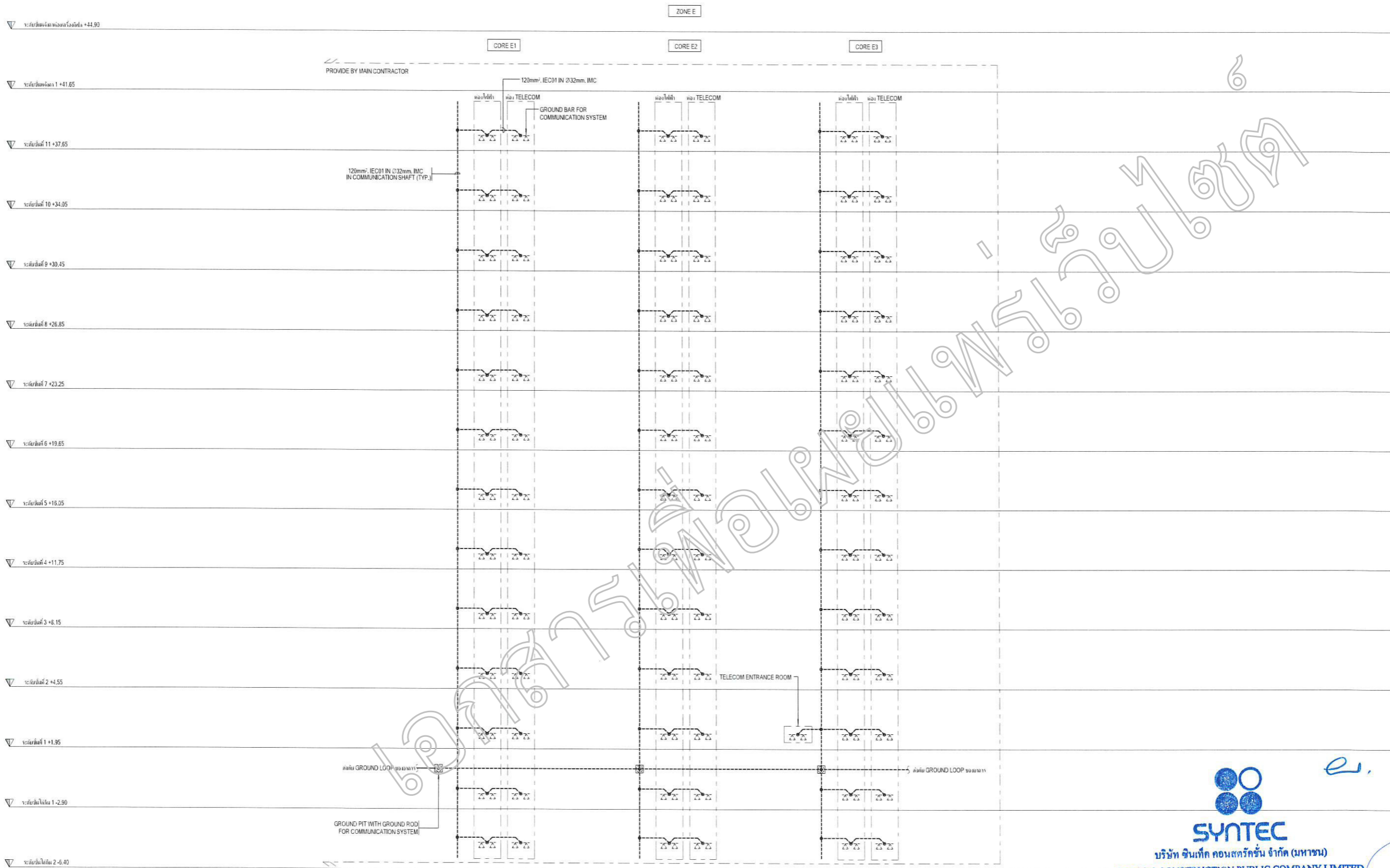












**SYNTEC**  
บริษัท ซินเทค คอนสตรัคชั่น จำกัด (มหาชน)  
SYNTEC CONSTRUCTION PUBLIC COMPANY LIMITED

โครงการพัฒนาระบบการติดตั้งสำหรับระบบสื่อสาร ZONE E

กระทรวงโยธาธิการและผังเมือง  
กรมโยธาธิการและผังเมือง  
ถนนพหลโยธิน แขวงสามยุค อ.ดินแดง กทม. 10240  
โทร. 0-2562-0000 โทรสาร 0-2562-0000  
www.doe.go.th

บริษัท ทีมกรุ๊ป จำกัด (มหาชน)  
111 หมู่ 10 ถนนสุขุมวิท ซอย 11  
กรุงเทพมหานคร 10110  
โทร. 0-2557-1000 โทรสาร 0-2557-1001  
www.teamgroup.com

**GCDT**  
GOVERNMENT CENTER  
DESIGN TEAM

เลขที่ 4 ซอยรามอินทรา 44 ถนนรามอินทรา  
แขวง รังสิต กรุงเทพมหานคร 10130  
โทร. 0-2922-3435 FAX. 0-2922-3433

ผู้จัดทำโครงการ	สถาปนิก	วิศวกรโครงสร้าง	วิศวกรระบบไฟฟ้า	วิศวกรระบบสุขาภิบาล
วิฑูรย์ นนท์สวัสดิ์	จิรชัย อธิธรรมไพโรจน์	ว.ศบ. 536	เจษฎิชัย เต็มทรงชัย	ไพฑูริย์ นนท์สวัสดิ์
รองผู้จัดการโครงการ	กัญญา พานิชโกศล	ส.ศบ. 1598	สุวิทย์ เมธอมรินทร์	ไพฑูริย์ นนท์สวัสดิ์
วิศวกรระบบไฟฟ้า	ธานีรัตน์ แสงศรีสุข	ส.ศบ. 2747	วิศกรระบบสื่อสาร	ไพฑูริย์ นนท์สวัสดิ์
วิศวกรระบบโทรคมนาคม	วราณี นิลศรีราษฎร์	ส.ศบ. 3209	วิศกรระบบสื่อสาร	ไพฑูริย์ นนท์สวัสดิ์
วิศวกรระบบโทรคมนาคม	สุภัทรีทิพย์ อธิธรรม	ส.ศบ. 3386	วิศกรระบบสื่อสาร	ไพฑูริย์ นนท์สวัสดิ์
วิศวกรระบบโทรคมนาคม	ศุภกานต์ เมฆพันธ์	ส.ศบ. 15244	วิศกรระบบสื่อสาร	ไพฑูริย์ นนท์สวัสดิ์
วิศวกรระบบโทรคมนาคม	วิฑูริย์ นนท์สวัสดิ์	ส.ศบ. 19209	วิศกรระบบสื่อสาร	ไพฑูริย์ นนท์สวัสดิ์
วิศวกรระบบโทรคมนาคม	รวมกลุ่มสถาปนิกในและต่างประเทศ		วิศกรระบบสื่อสาร	ไพฑูริย์ นนท์สวัสดิ์
วิศวกรระบบโทรคมนาคม	วิฑูริย์ นนท์สวัสดิ์	ว.ศบ. 13	วิศกรระบบสื่อสาร	ไพฑูริย์ นนท์สวัสดิ์
วิศวกรระบบโทรคมนาคม	วิฑูริย์ นนท์สวัสดิ์	ว.ศบ. 1465	วิศกรระบบสื่อสาร	ไพฑูริย์ นนท์สวัสดิ์

NO.	DATE	REVISION	BY
C	31/03/23	REVISION 0	GCDT

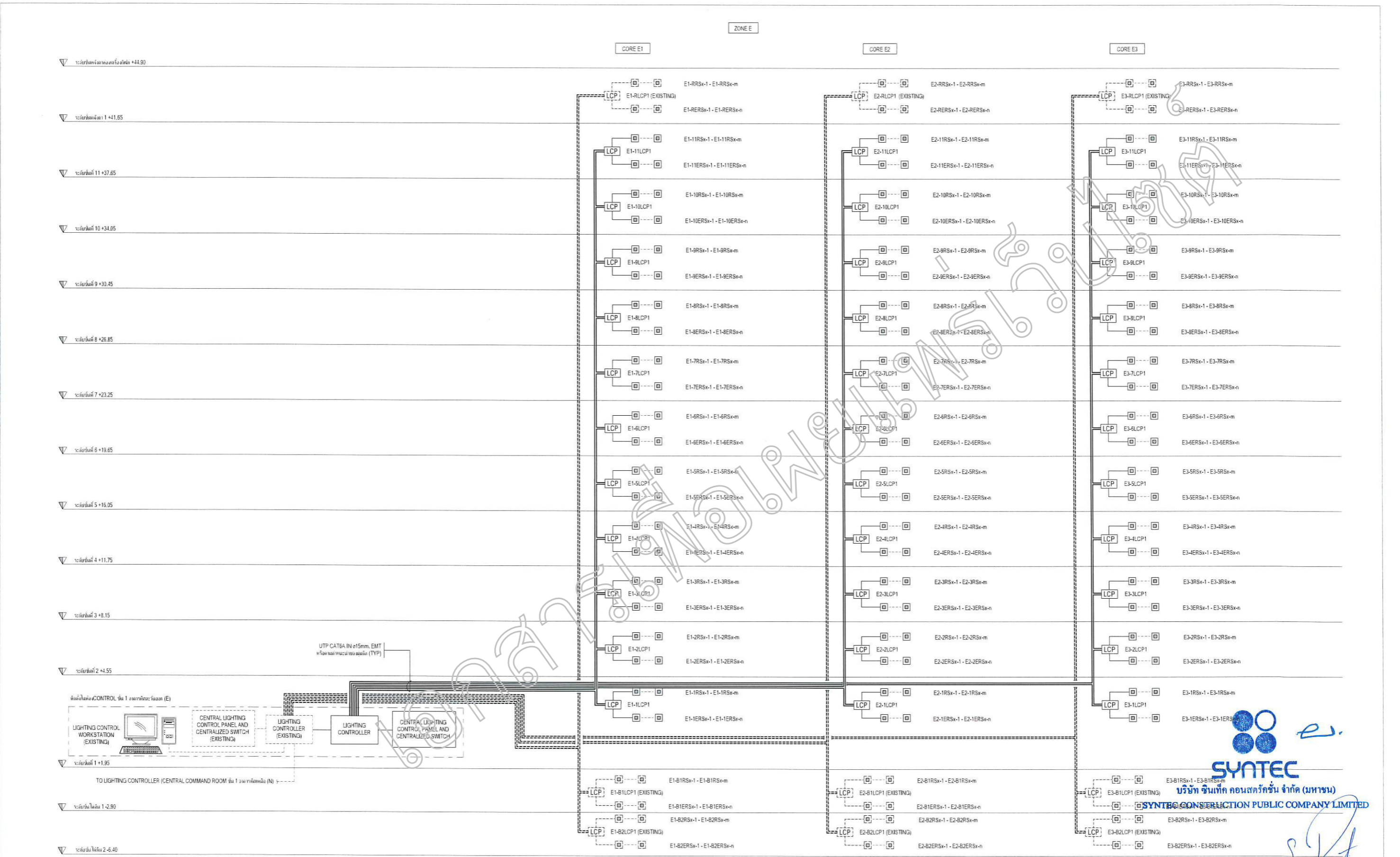
โครงการพัฒนาระบบการติดตั้งสำหรับระบบสื่อสาร สำหรับ ZONE E

เขียนโดย : Author  
ตรวจสอบโดย : Checker  
อนุมัติโดย : Approver

31 มีนาคม 2566  
มาตราส่วน : NTS

GCC-C2-E-EE-02-0018





โครงการพัฒนาระบบควบคุมแสงสว่าง ZONE E

**SYNTEC**  
บริษัท ซินเทค คอนสตรัคชั่น จำกัด (มหาชน)  
SYNTEC CONSTRUCTION PUBLIC COMPANY LIMITED

ผู้จัดทำโครงการ		ที่ปรึกษาโครงการ		ผู้ออกแบบ		ผู้ควบคุมโครงการ		สถาปนิก		วิศวกรโครงสร้าง		วิศวกรระบบไฟฟ้า		วิศวกรระบบควบคุมอาคาร		ผู้ตรวจสอบระบบควบคุมอาคาร		โครงการพัฒนาระบบควบคุมแสงสว่าง ZONE E	
นาย ชัยวัฒน์ วัฒนศิริ	นาย ชัยวัฒน์ วัฒนศิริ	นาย ชัยวัฒน์ วัฒนศิริ	นาย ชัยวัฒน์ วัฒนศิริ	นาย ชัยวัฒน์ วัฒนศิริ	นาย ชัยวัฒน์ วัฒนศิริ	นาย ชัยวัฒน์ วัฒนศิริ	นาย ชัยวัฒน์ วัฒนศิริ	นาย ชัยวัฒน์ วัฒนศิริ	นาย ชัยวัฒน์ วัฒนศิริ	นาย ชัยวัฒน์ วัฒนศิริ	นาย ชัยวัฒน์ วัฒนศิริ	นาย ชัยวัฒน์ วัฒนศิริ	นาย ชัยวัฒน์ วัฒนศิริ	นาย ชัยวัฒน์ วัฒนศิริ	นาย ชัยวัฒน์ วัฒนศิริ	นาย ชัยวัฒน์ วัฒนศิริ	นาย ชัยวัฒน์ วัฒนศิริ	นาย ชัยวัฒน์ วัฒนศิริ	นาย ชัยวัฒน์ วัฒนศิริ

ALL RIGHTS RESERVED. THE INFORMATION AND THE PROPRIETARY INFORMATION OF THE PROJECT MUST NOT BE COPIED OR REPRODUCED WITHOUT THE WRITTEN PERMISSION FROM THE PROJECT OWNER OR DESIGNER.

















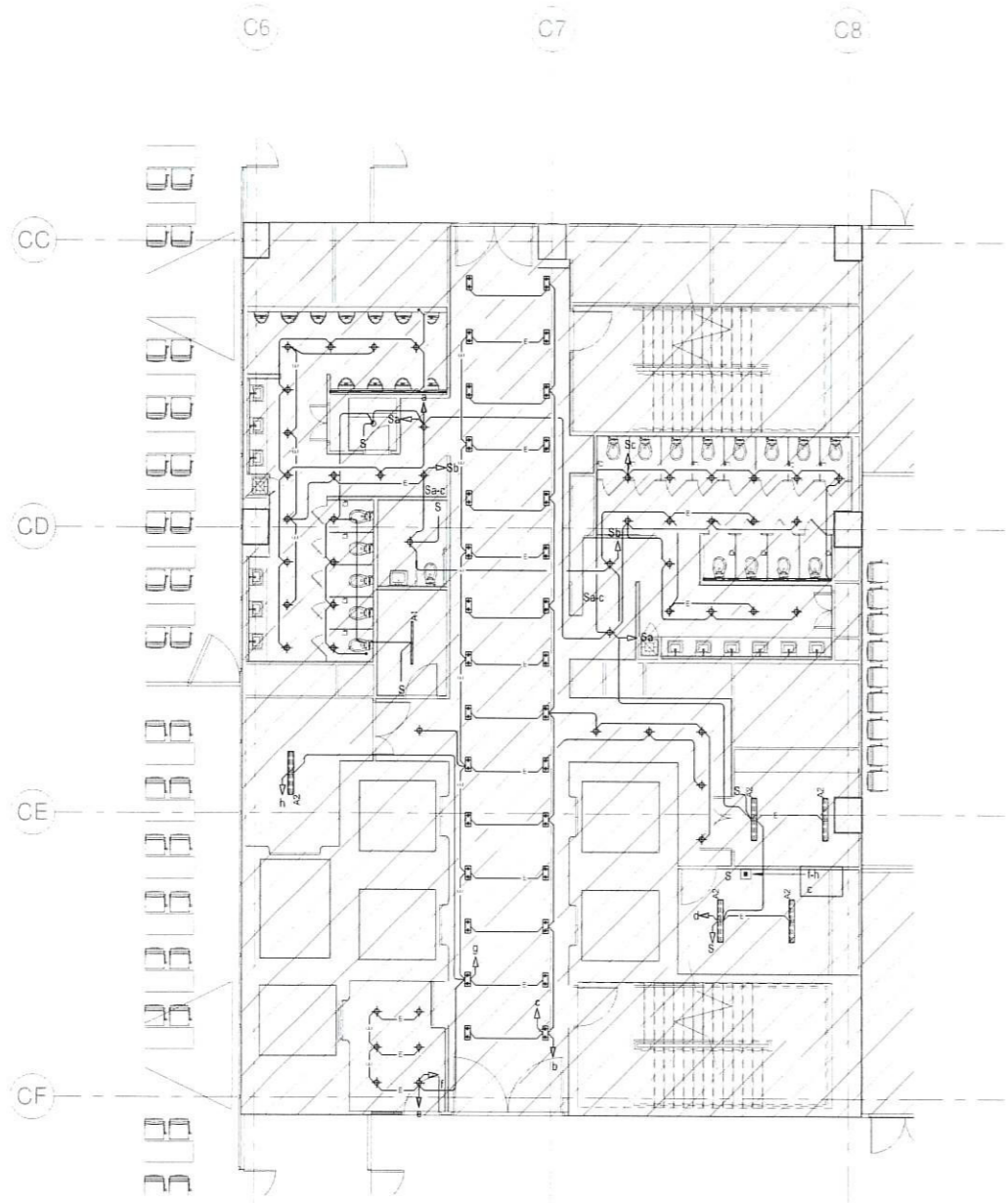






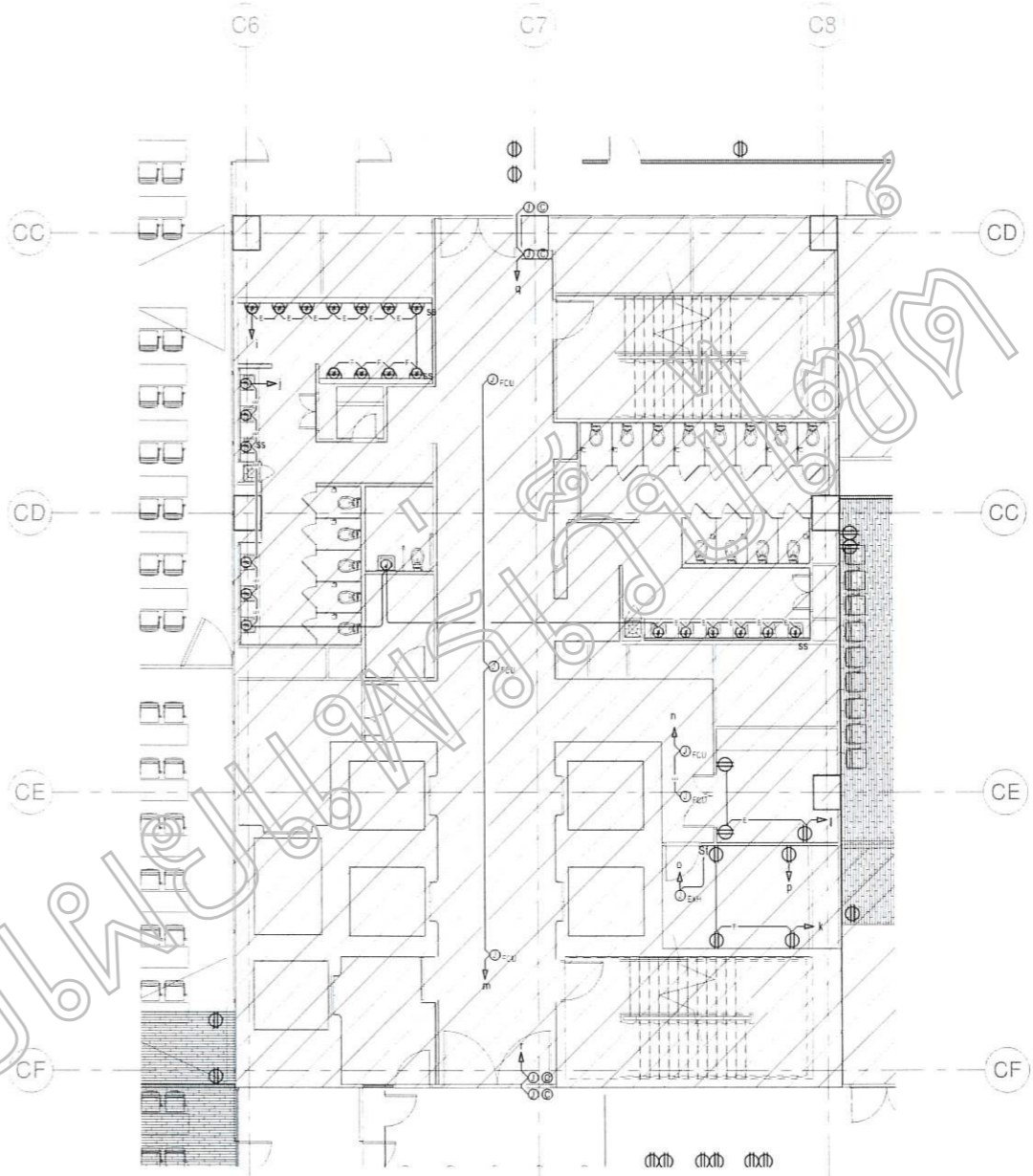






แบบขยายระบบไฟฟ้าแสงสว่างบริเวณ CORE 1  
SCALE 1 : 100

FLOOR	๑	๒	๓	๔	๕	๖	๗	๘	๙	๑๐	๑๑	๑๒	๑๓	๑๔	๑๕	๑๖	๑๗
1	E1-PLC14	E1-PLC14	E1-ERS1-1	E1-EP1-14	E1-EP1-14	E1-ERS1-1	E1-ERS1-2	E1-ERS1-2	E1-EP1-14	E1-EP1-14	E1-ERS1-1	E1-ERS1-2	E1-ERS1-2	E1-EP1-14	E1-EP1-14	E1-ERS1-1	E1-ERS1-2
2	E1-PLC14	E1-PLC14	E1-ERS1-1	E1-EP1-14	E1-EP1-14	E1-ERS1-1	E1-ERS1-2	E1-ERS1-2	E1-EP1-14	E1-EP1-14	E1-ERS1-1	E1-ERS1-2	E1-ERS1-2	E1-EP1-14	E1-EP1-14	E1-ERS1-1	E1-ERS1-2
3	E1-PL214	E1-PL214	E1-ERS1-1	E1-EP21-14	E1-EP21-14	E1-ERS1-1	E1-ERS1-2	E1-ERS1-2	E1-EP21-14	E1-EP21-14	E1-ERS1-1	E1-ERS1-2	E1-ERS1-2	E1-EP21-14	E1-EP21-14	E1-ERS1-1	E1-ERS1-2
4	E1-PL114	E1-PL114	E1-ERS1-1	E1-EP11-14	E1-EP11-14	E1-ERS1-1	E1-ERS1-2	E1-ERS1-2	E1-EP11-14	E1-EP11-14	E1-ERS1-1	E1-ERS1-2	E1-ERS1-2	E1-EP11-14	E1-EP11-14	E1-ERS1-1	E1-ERS1-2
5	E1-PL114	E1-PL114	E1-ERS1-1	E1-EP11-14	E1-EP11-14	E1-ERS1-1	E1-ERS1-2	E1-ERS1-2	E1-EP11-14	E1-EP11-14	E1-ERS1-1	E1-ERS1-2	E1-ERS1-2	E1-EP11-14	E1-EP11-14	E1-ERS1-1	E1-ERS1-2
6	E1-PL114	E1-PL114	E1-ERS1-1	E1-EP11-14	E1-EP11-14	E1-ERS1-1	E1-ERS1-2	E1-ERS1-2	E1-EP11-14	E1-EP11-14	E1-ERS1-1	E1-ERS1-2	E1-ERS1-2	E1-EP11-14	E1-EP11-14	E1-ERS1-1	E1-ERS1-2
7	E1-PL114	E1-PL114	E1-ERS1-1	E1-EP11-14	E1-EP11-14	E1-ERS1-1	E1-ERS1-2	E1-ERS1-2	E1-EP11-14	E1-EP11-14	E1-ERS1-1	E1-ERS1-2	E1-ERS1-2	E1-EP11-14	E1-EP11-14	E1-ERS1-1	E1-ERS1-2
8	E1-PL114	E1-PL114	E1-ERS1-1	E1-EP11-14	E1-EP11-14	E1-ERS1-1	E1-ERS1-2	E1-ERS1-2	E1-EP11-14	E1-EP11-14	E1-ERS1-1	E1-ERS1-2	E1-ERS1-2	E1-EP11-14	E1-EP11-14	E1-ERS1-1	E1-ERS1-2
9	E1-PL114	E1-PL114	E1-ERS1-1	E1-EP11-14	E1-EP11-14	E1-ERS1-1	E1-ERS1-2	E1-ERS1-2	E1-EP11-14	E1-EP11-14	E1-ERS1-1	E1-ERS1-2	E1-ERS1-2	E1-EP11-14	E1-EP11-14	E1-ERS1-1	E1-ERS1-2
10	E1-PL114	E1-PL114	E1-ERS1-1	E1-EP11-14	E1-EP11-14	E1-ERS1-1	E1-ERS1-2	E1-ERS1-2	E1-EP11-14	E1-EP11-14	E1-ERS1-1	E1-ERS1-2	E1-ERS1-2	E1-EP11-14	E1-EP11-14	E1-ERS1-1	E1-ERS1-2
11	E1-PL114	E1-PL114	E1-ERS1-1	E1-EP11-14	E1-EP11-14	E1-ERS1-1	E1-ERS1-2	E1-ERS1-2	E1-EP11-14	E1-EP11-14	E1-ERS1-1	E1-ERS1-2	E1-ERS1-2	E1-EP11-14	E1-EP11-14	E1-ERS1-1	E1-ERS1-2



แบบขยายตัวรับไฟฟ้าบริเวณ CORE 1  
SCALE 1 : 100



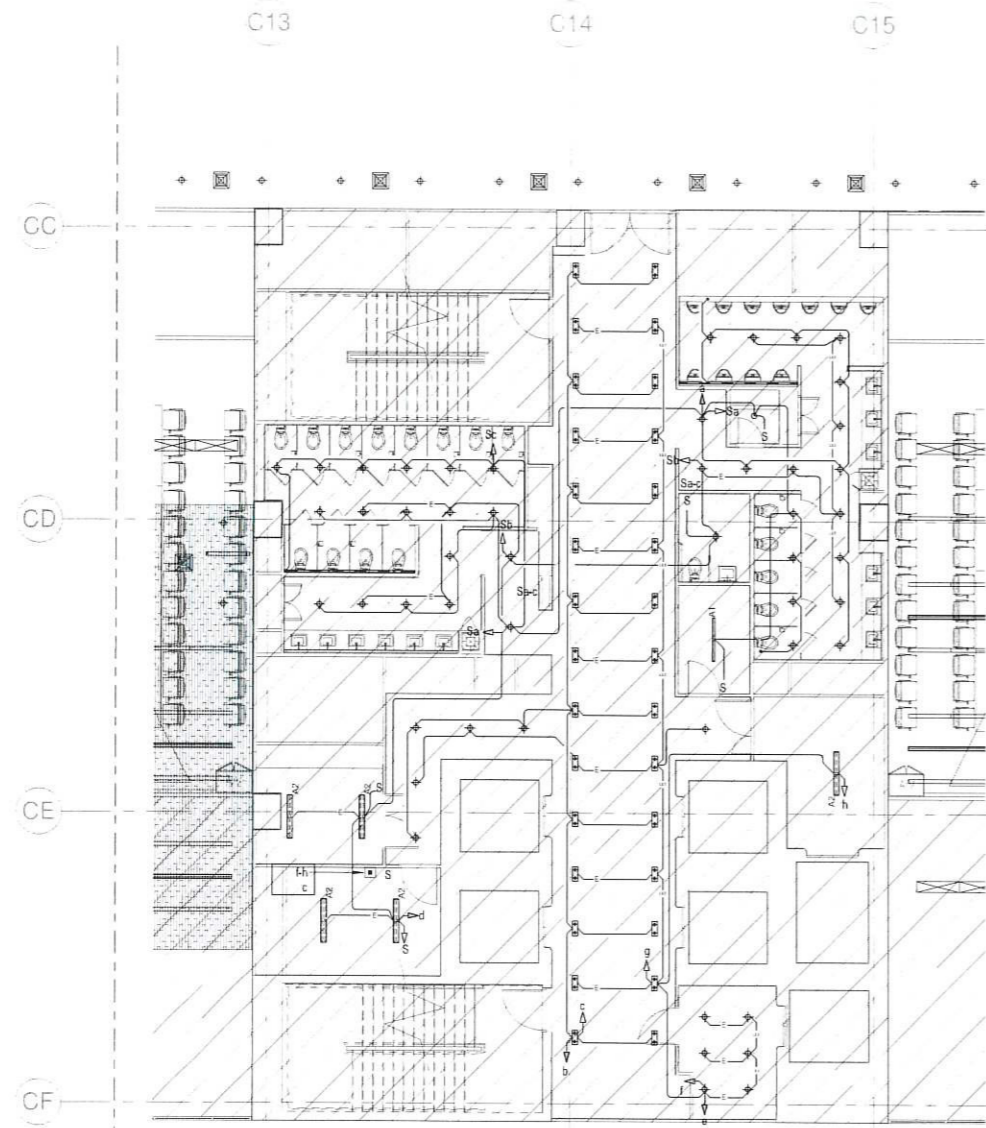
Handwritten signature and initials.

	<b>ผู้จัดการโครงการ</b> ธีรพงษ์ นนทวัฒน์ ๖/๑๑/๖๖ ๖/๑๑/๖๖		<b>สถาปนิก</b> อธิชากร ชีวะวัฒน์ ๖/๑๑/๖๖ ๖/๑๑/๖๖		<b>วิศวกรโครงการ</b> อ. อ. ชัยวัฒน์ จันทร์รัตน์ ๖/๑๑/๖๖ ๖/๑๑/๖๖		<b>วิศวกรระบบไฟฟ้า</b> ธีรพงษ์ นนทวัฒน์ ๖/๑๑/๖๖ ๖/๑๑/๖๖		<b>วิศวกรระบบสุขาภิบาล</b> ธีรพงษ์ นนทวัฒน์ ๖/๑๑/๖๖ ๖/๑๑/๖๖		๖/๑๑/๖๖	
	<b>รองผู้จัดการโครงการ</b> อธิชากร ชีวะวัฒน์ ๖/๑๑/๖๖ ๖/๑๑/๖๖		<b>สถาปนิก</b> อธิชากร ชีวะวัฒน์ ๖/๑๑/๖๖ ๖/๑๑/๖๖		<b>วิศวกรโครงการ</b> อ. อ. ชัยวัฒน์ จันทร์รัตน์ ๖/๑๑/๖๖ ๖/๑๑/๖๖		<b>วิศวกรระบบไฟฟ้า</b> ธีรพงษ์ นนทวัฒน์ ๖/๑๑/๖๖ ๖/๑๑/๖๖		<b>วิศวกรระบบสุขาภิบาล</b> ธีรพงษ์ นนทวัฒน์ ๖/๑๑/๖๖ ๖/๑๑/๖๖		๖/๑๑/๖๖	

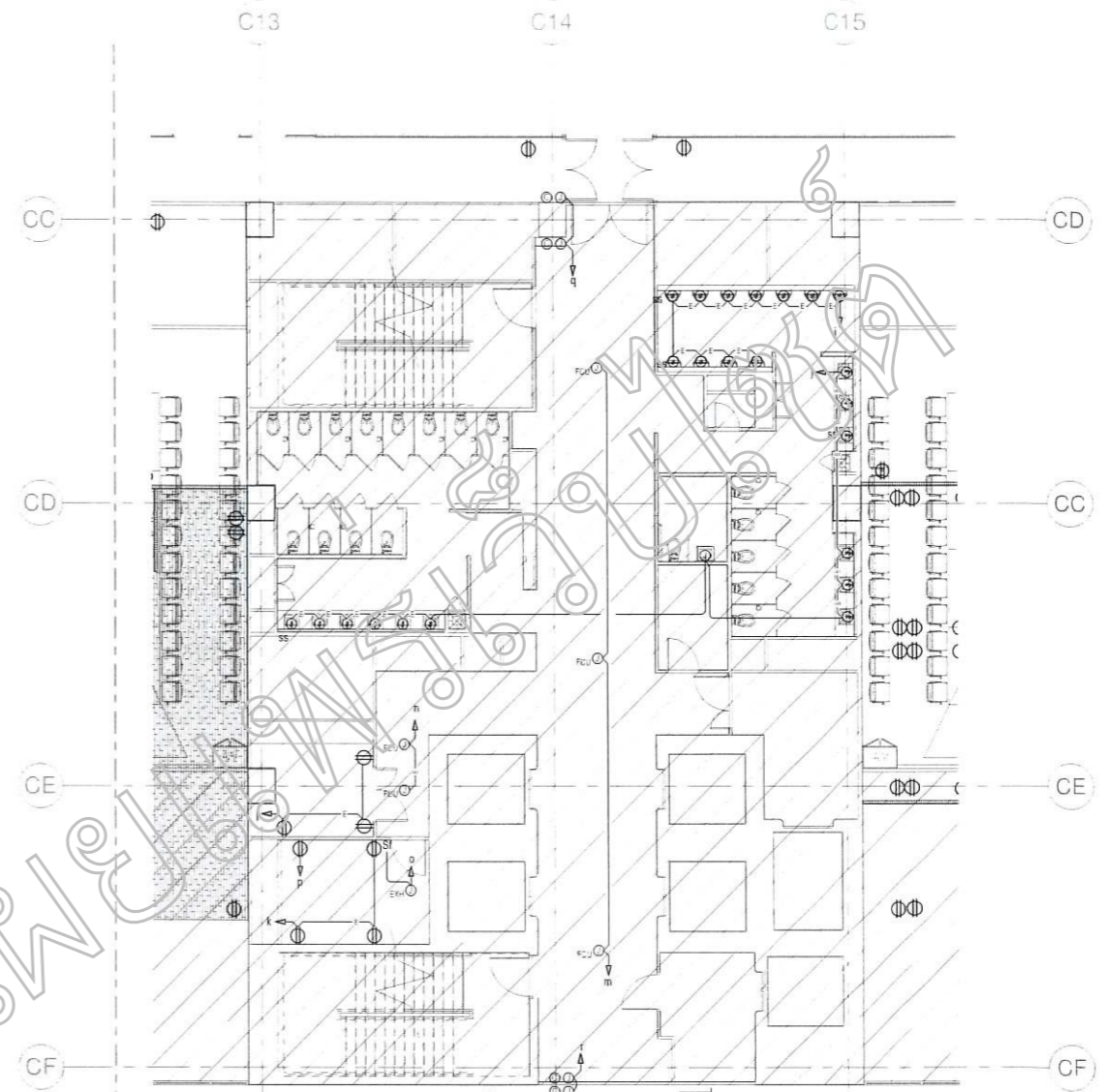
โครงการพัฒนาพื้นที่ส่วนขยาย			
ศูนย์ราชการเฉลิมพระเกียรติ ๘๐ พรรษา ๕ ธันวาคม ๒๕๕๐ พื้นที่โซน C ศูนย์ราชการโซน C อาคารทิศตะวันออก (E)			
NO.	DATE	REVISION	BY
๑	31/03/23	REVISION ๑	GCDT

เขียนโดย : GCDT	ตรวจสอบโดย : GCDT	31 มีนาคม 2566
อนุมัติโดย : GCDT	หน้าร่าง : 1:100	
รหัสไฟล์ : GCC-C2-E-EE-07-0008		





แบบขยายระบบไฟฟ้าแสงสว่างบริเวณ CORE 2  
SCALE 1 : 100



แบบขยายตัวรับไฟฟ้าบริเวณ CORE 2  
SCALE 1 : 100

FLOOR	a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k	l	m	n	o	p	q	r	s	t	u	v	w	x	y	
1	E2-PLC14	E2-PLC17	E2-RSC1-1	E2-RSC1-2	E2-RSC1-3	E2-RSC1-4	E2-RSC1-5	E2-RSC1-6	E2-RSC1-7	E2-RSC1-8	E2-RSC1-9	E2-RSC1-10	E2-RSC1-11	E2-RSC1-12	E2-RSC1-13	E2-RSC1-14	E2-RSC1-15	E2-RSC1-16	E2-RSC1-17	E2-RSC1-18	E2-RSC1-19	E2-RSC1-20	E2-RSC1-21	E2-RSC1-22	E2-RSC1-23	E2-RSC1-24
2	E2-PLC1-10	E2-PLC1-11	E2-RSC1-1	E2-RSC1-3	E2-RSC1-5	E2-RSC1-7	E2-RSC1-9	E2-RSC1-11	E2-RSC1-13	E2-RSC1-15	E2-RSC1-17	E2-RSC1-19	E2-RSC1-21	E2-RSC1-23	E2-RSC1-25	E2-RSC1-27	E2-RSC1-29	E2-RSC1-31	E2-RSC1-33	E2-RSC1-35	E2-RSC1-37	E2-RSC1-39	E2-RSC1-41	E2-RSC1-43	E2-RSC1-45	E2-RSC1-47
3	E2-PL11-3	E2-PL11-4	E2-RSC1-1	E2-RSC1-3	E2-RSC1-5	E2-RSC1-7	E2-RSC1-9	E2-RSC1-11	E2-RSC1-13	E2-RSC1-15	E2-RSC1-17	E2-RSC1-19	E2-RSC1-21	E2-RSC1-23	E2-RSC1-25	E2-RSC1-27	E2-RSC1-29	E2-RSC1-31	E2-RSC1-33	E2-RSC1-35	E2-RSC1-37	E2-RSC1-39	E2-RSC1-41	E2-RSC1-43	E2-RSC1-45	E2-RSC1-47
4	E2-PL11-6	E2-PL11-8	E2-RSC1-1	E2-RSC1-3	E2-RSC1-5	E2-RSC1-7	E2-RSC1-9	E2-RSC1-11	E2-RSC1-13	E2-RSC1-15	E2-RSC1-17	E2-RSC1-19	E2-RSC1-21	E2-RSC1-23	E2-RSC1-25	E2-RSC1-27	E2-RSC1-29	E2-RSC1-31	E2-RSC1-33	E2-RSC1-35	E2-RSC1-37	E2-RSC1-39	E2-RSC1-41	E2-RSC1-43	E2-RSC1-45	E2-RSC1-47
5	E2-PL11-9	E2-PL11-10	E2-RSC1-1	E2-RSC1-3	E2-RSC1-5	E2-RSC1-7	E2-RSC1-9	E2-RSC1-11	E2-RSC1-13	E2-RSC1-15	E2-RSC1-17	E2-RSC1-19	E2-RSC1-21	E2-RSC1-23	E2-RSC1-25	E2-RSC1-27	E2-RSC1-29	E2-RSC1-31	E2-RSC1-33	E2-RSC1-35	E2-RSC1-37	E2-RSC1-39	E2-RSC1-41	E2-RSC1-43	E2-RSC1-45	E2-RSC1-47
6	E2-PL11-9	E2-PL11-10	E2-RSC1-1	E2-RSC1-3	E2-RSC1-5	E2-RSC1-7	E2-RSC1-9	E2-RSC1-11	E2-RSC1-13	E2-RSC1-15	E2-RSC1-17	E2-RSC1-19	E2-RSC1-21	E2-RSC1-23	E2-RSC1-25	E2-RSC1-27	E2-RSC1-29	E2-RSC1-31	E2-RSC1-33	E2-RSC1-35	E2-RSC1-37	E2-RSC1-39	E2-RSC1-41	E2-RSC1-43	E2-RSC1-45	E2-RSC1-47
7	E2-PL11-11	E2-PL11-12	E2-RSC1-1	E2-RSC1-3	E2-RSC1-5	E2-RSC1-7	E2-RSC1-9	E2-RSC1-11	E2-RSC1-13	E2-RSC1-15	E2-RSC1-17	E2-RSC1-19	E2-RSC1-21	E2-RSC1-23	E2-RSC1-25	E2-RSC1-27	E2-RSC1-29	E2-RSC1-31	E2-RSC1-33	E2-RSC1-35	E2-RSC1-37	E2-RSC1-39	E2-RSC1-41	E2-RSC1-43	E2-RSC1-45	E2-RSC1-47
8	E2-PL11-14	E2-PL11-15	E2-RSC1-1	E2-RSC1-3	E2-RSC1-5	E2-RSC1-7	E2-RSC1-9	E2-RSC1-11	E2-RSC1-13	E2-RSC1-15	E2-RSC1-17	E2-RSC1-19	E2-RSC1-21	E2-RSC1-23	E2-RSC1-25	E2-RSC1-27	E2-RSC1-29	E2-RSC1-31	E2-RSC1-33	E2-RSC1-35	E2-RSC1-37	E2-RSC1-39	E2-RSC1-41	E2-RSC1-43	E2-RSC1-45	E2-RSC1-47
9	E2-PL11-15	E2-PL11-17	E2-RSC1-1	E2-RSC1-3	E2-RSC1-5	E2-RSC1-7	E2-RSC1-9	E2-RSC1-11	E2-RSC1-13	E2-RSC1-15	E2-RSC1-17	E2-RSC1-19	E2-RSC1-21	E2-RSC1-23	E2-RSC1-25	E2-RSC1-27	E2-RSC1-29	E2-RSC1-31	E2-RSC1-33	E2-RSC1-35	E2-RSC1-37	E2-RSC1-39	E2-RSC1-41	E2-RSC1-43	E2-RSC1-45	E2-RSC1-47
10	E2-PL11-18	E2-PL11-19	E2-RSC1-1	E2-RSC1-3	E2-RSC1-5	E2-RSC1-7	E2-RSC1-9	E2-RSC1-11	E2-RSC1-13	E2-RSC1-15	E2-RSC1-17	E2-RSC1-19	E2-RSC1-21	E2-RSC1-23	E2-RSC1-25	E2-RSC1-27	E2-RSC1-29	E2-RSC1-31	E2-RSC1-33	E2-RSC1-35	E2-RSC1-37	E2-RSC1-39	E2-RSC1-41	E2-RSC1-43	E2-RSC1-45	E2-RSC1-47
11	E2-PL11-19	E2-PL11-21	E2-RSC1-1	E2-RSC1-3	E2-RSC1-5	E2-RSC1-7	E2-RSC1-9	E2-RSC1-11	E2-RSC1-13	E2-RSC1-15	E2-RSC1-17	E2-RSC1-19	E2-RSC1-21	E2-RSC1-23	E2-RSC1-25	E2-RSC1-27	E2-RSC1-29	E2-RSC1-31	E2-RSC1-33	E2-RSC1-35	E2-RSC1-37	E2-RSC1-39	E2-RSC1-41	E2-RSC1-43	E2-RSC1-45	E2-RSC1-47

บริษัท ซินเทค คอนสตรัคชั่น จำกัด (มหาชน)  
SYNTEC CONSTRUCTION PUBLIC COMPANY LIMITED

<p>ผู้ว่าราชการจังหวัดขอนแก่น กรมโยธาธิการและผังเมือง</p> <p>TEAM GROUP บริษัท ทีม คอนซัลติ้ง เอนจิเนียริ่ง แอนด์ แมเนจเม้นท์ จำกัด</p> <p>GCDT GOVERNMENT CENTER DESIGN TEAM</p>	<p>ผู้จัดการโครงการ ธีรวัฒน์ เหมศิริวัฒน์ 27/11/2561 20.00.00</p> <p>สถาปนิก ธีรวัฒน์ เหมศิริวัฒน์ 27/11/2561 20.00.00</p> <p>วิศวกรโครงสร้าง ธีรวัฒน์ เหมศิริวัฒน์ 27/11/2561 20.00.00</p> <p>วิศวกรระบบไฟฟ้า ธีรวัฒน์ เหมศิริวัฒน์ 27/11/2561 20.00.00</p> <p>วิศวกรระบบสุขาภิบาล ธีรวัฒน์ เหมศิริวัฒน์ 27/11/2561 20.00.00</p>	<p>วิศวกรระบบไฟฟ้า ธีรวัฒน์ เหมศิริวัฒน์ 27/11/2561 20.00.00</p> <p>วิศวกรระบบสุขาภิบาล ธีรวัฒน์ เหมศิริวัฒน์ 27/11/2561 20.00.00</p>	<p>โครงการพัฒนาพื้นที่ส่วนขยาย ศูนย์ราชการเฉลิมพระเกียรติ ๘๐ พรรษา ๕ ธันวาคม ๒๕๕๐ พื้นที่โซน C ศูนย์ราชการโซน C อาคารทิศตะวันออก (E)</p>	
			<p>เขียนโดย : GCDT</p> <p>ตรวจสอบโดย : GCDT 31 มีนาคม 2566</p> <p>อนุมัติโดย : GCDT</p> <p>หน้า : 11</p> <p>GCC-C2-E-EE-07-0009</p>	









โครงการพัฒนาพื้นที่ส่วนขยาย  
ศูนย์ราชการเฉลิมพระเกียรติ ๘๐ พรรษา ๕ ธันวาคม ๒๕๕๐ โซน C  
เจ้าของโครงการ : บริษัท ธนารักษ์พัฒนาสินทรัพย์ จำกัด (ธพส.)

แบบรายละเอียดฉบับสมบูรณ์ (Final Detailed Design)  
สัญญางานตกแต่งภายใน อาคารทิศตะวันออก  
งานวิศวกรรม งานระบบปรับอากาศ และระบายอากาศ

**GC DT**  
GOVERNMENT CENTER  
DESIGN TEAM

กลุ่มบริษัทที่ปรึกษาออกแบบ GOVERNMENT CENTER DESIGN TEAM (GC DT)

- บริษัท อาคิเดคส์ แอนด์ แอสโซซิเอตส์ จำกัด (A&A)
- บริษัท ไดนามิค เอ็นจิเนียริ่ง คอนซัลแตนท์ จำกัด (DEC)
- บริษัท ดีไซน์ + ดีเวลลอป จำกัด (D+D)
- บริษัท พี 49 ดีไซน์ แอนด์ แอสโซซิเอตส์ จำกัด (P49 Deesign)
- บริษัท อรุณชัยเสรี คอนซัลติ้ง เอ็นจิเนียริ่ง จำกัด (ACS)
- บริษัท สำนักงานออกแบบระฟ้า จำกัด (RAFA)
- บริษัท อีอีซี เอ็นจิเนียริ่ง เน็ทเวิร์ค จำกัด (EEC)

กลุ่มบริษัทที่ปรึกษาบริหารโครงการ

- บริษัท ทีม คอนซัลติ้ง เอนจิเนียริ่ง แอนด์แมเนจเม้นท์ จำกัด (มหาชน)
- บริษัท เอทีที คอนซัลแตนท์ จำกัด
- บริษัท ทีม เอสคิว จำกัด



๒.  
S. P.

31 มีนาคม 2566



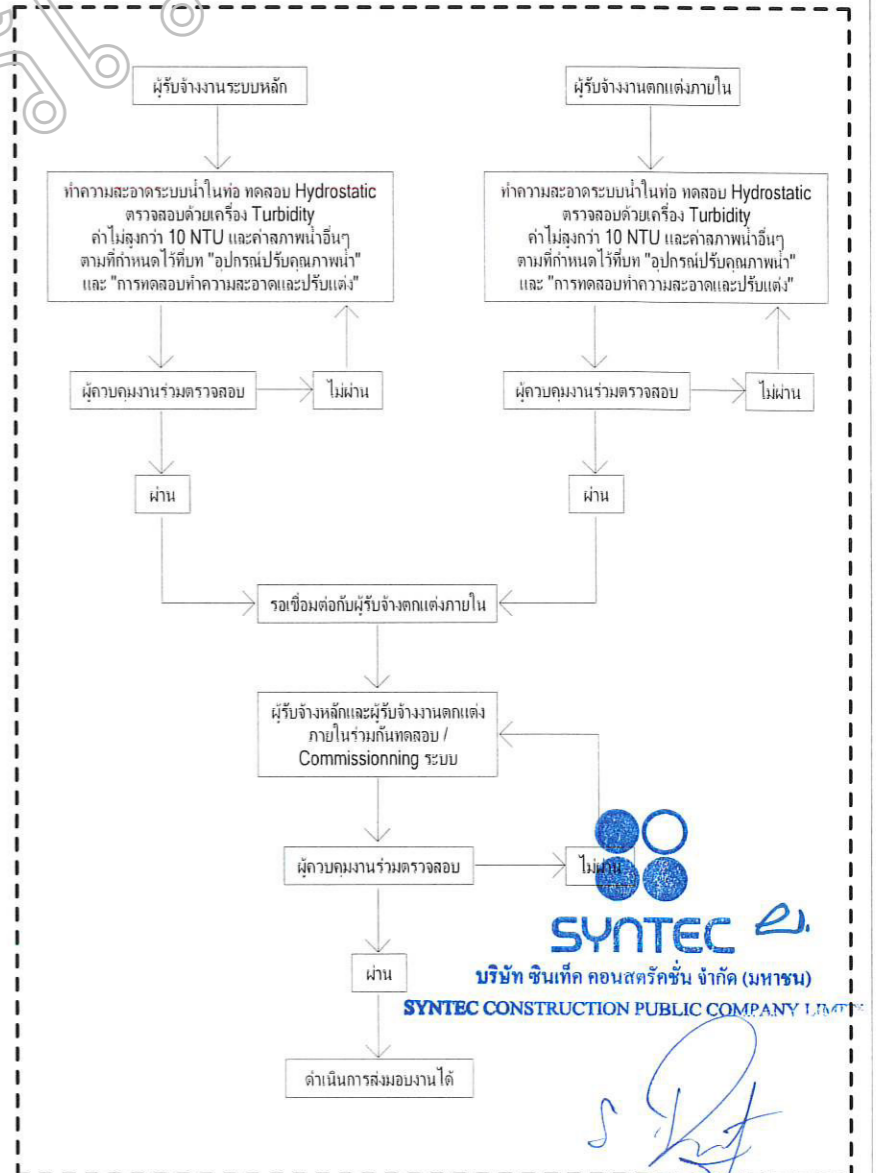




LETTER SYMBOL		VALVE AND ACCESSORIES SYMBOL		PIPING SYMBOL		ELECTRICAL SYMBOL	
SYMBOLS	DESCRIPTION	SYMBOLS	DESCRIPTION	SYMBOLS	DESCRIPTION	SYMBOLS	DESCRIPTION
AMCC	AIR CONDITIONING MOTOR CONTROL CENTER		CIRCULATING PUMP		CHILLED WATER SUPPLY TO AHU OR FCU		ON LOAD ISOLATING SWITCH
BLDG	BUILDING		THERMOMETER		CHILLED WATER RETURN FROM AHU OR FCU		MOULD CASE CIRCUIT BREAKER
°C	DEGREE CELSIUS		PRESSURE GAUGE WITH SNUBBER AND NEEDLE VALVE WITH DRAIN		CHILLED WATER REVERSE RETURN		CARTRIDGE FUSE
CD	CEILING DIFFUSER WITH VOLUME DAMPER		FLEXIBLE PIPE CONNECTION		CONDENSER WATER SUPPLY FROM COOLING TOWER		HOLDING COIL OF CONTROL RELAY (C) OR MOTOR STARTER (M)
CH-01	CHILLER (01 = NO. OF UNIT)		GATE VALVE		CONDENSER WATER RETURN TO COOLING TOWER		TIMER RELAY
CP-02	CHILLED WATER PUMP (02 = NO. OF UNIT)		GLOBE VALVE		CONDENSER WATER REVERSE RETURN		VOLTAGE TRANSFORMER
CP1-02	PRIMARY CHILLED WATER PUMP (02 = NO. OF UNIT)		BALL VALVE		COMMON PIPE		ALARM BELL
CP2-04	SECONDARY CHILLED WATER PUMP (04 = NO. OF UNIT)		CHECK VALVE, SILENT TYPE		DRAIN PIPE		DIRECT-ON-LINE MOTOR STARTER
HP-01	HOT WATER PUMP (01 = NO. OF UNIT)		BUTTERFLY VALVE		MAKE-UP WATER		WYE-DELTA MOTOR STARTER
HX-01	HEAT EXCHANGER (01 = NO. OF UNIT)		SOLENOID VALVE		EQUALIZER		CURRENT TRANSFORMER
DH-02	DEHUMIDIFICATION UNIT (02 = NO. OF UNIT)		2-WAY ELECTRIC MOTORIZED CONTROL VALVE, SPRING RETURN		OVERFLOW		AMMETER
cm.	CENTIMETRE		3-WAY ELECTRIC MOTORIZED CONTROL VALVE, SPRING RETURN		BLEED OFF		VOLTMETER
CD-03	CONDENSER WATER PUMP (03 = NO. OF UNIT)		2-WAY ELECTRIC MOTORIZED BUTTERFLY VALVE		EXPANSION LINE		SELECTOR SWITCH FOR VOLTMETER OR AMPMETER
CT-04	COOLING TOWER (04 = NO. OF UNIT)		PRESSURE RELIEF VALVE		REFRIGERANT SUCTION LINE		PILOT LAMP, R=RED, G=GREEN, Y=YELLOW OR ORANGE
D	DRAIN		PACKAGED FILTERING UNIT		REFRIGERANT LIQUID LINE		KILOWATT METER
DN	DOWN		MULTIPURPOSE BALANCING VALVE (WITH FLOW MEASURING PORT)		REFRIGERANT HOT GAS LINE		KILOWATT HOUR METER
EAD	EXHAUST AIR DUCT		FLOW METER		FLOW DIRECTION OF ARROW		KILOVOLT METER
EAG	EXHAUST AIR GRILLE		PORT FOR FLOW MEASUREMENT		ANCHOR, MAIN		POWER FACTOR METER
EAR	EXHAUST AIR REGISTER		PITOT TUBE FLOW METER		ANCHOR, INTERMEDIATE		NORMALLY OPENED CONTACT (LOW VOLTAGE OR HIGH VOLTAGE)
FAD	FRESH AIR DUCT		AUTOMATIC AIR VENT WITH VALVE		PIPE SLOPE 1:200		NORMALLY CLOSED CONTACT (LOW VOLTAGE OR HIGH VOLTAGE)
FAG	FRESH AIR GRILLE (WITH INSECT SCREEN)		FLOW SWITCH	AIR SIDE SYMBOL			
FAR	FRESH AIR REGISTER (WITH INSECT SCREEN)		WATER METER				
FD	FLOOR DRAIN		PRESSURE GAUGE TEST WELL		DUCT SECTION, POSITIVE PRESSURE, FIRST FIGURE IS TOP SIDE		STOP PUSH BUTTON
FRD	FIRE DAMPER		DIRT POCKET		DUCT SECTION, NEGATIVE PRESSURE, FIRST FIGURE IS TOP SIDE		OVERLOAD OF MOTOR CONTACTOR
GD	GRAVITY DAMPER		EXPANSION JOINT (STAINLESS STEEL BELLOW TYPE)		DUCT ELBOW UP		AUTO-OFF MANUAL SELECTOR SWITCH
IN. WG	INCH. WATER GAUGE		THERMOMETER TEST WELL		DUCT ELBOW DOWN		MAIN DISTRIBUTION BOARD OR DISTRIBUTION BOARD
kW.	KILOWATT		ENERGY METER		ROUND ELBOW		WALL MOUNTED PANEL BOARD
LEV	LEVEL		FLOW TRANSMITTER (FOR REMOTE READING)		DUCT ELBOW WITH TURNING VANE		PANEL BOARD ON CEILING
LSD	LINEAR SLOT DIFFUSER		TEMPERATURE TRANSMITTER (FOR REMOTE READING)		DUCT TRANSITION		REMOTE PUSH BUTTON ON-OFF WITH LAMP
MAX	MAXIMUM		TEMPERATURE INDICATOR AND CONTROLLER		CEILING DIFFUSER, WITH NECK SIZE, CFM CAPACITY		CONNECTED TO GROUNDING SYSTEM.
MIN	MINIMUM		FLOW INDICATOR AND CONTROLLER		EXHAUST AIR GRILLE, WITH NECK SIZE, CFM CAPACITY		SPACE THERMOSTAT
m.	METRE		TEMPERATURE INDICATOR (FOR LOCAL READING)		EXHAUST AIR GRILLE, WITH NECK SIZE, CFM CAPACITY		THERMOSTAT WITH 3-SPEED SWITCH
mm.	MILLIMETRE		FLOW INDICATOR (FOR LOCAL READING)		RETURN AIR GRILLE, WITH NECK SIZE, CFM CAPACITY		REMOTE BULB THERMOSTAT
ND	NEAREST DRAIN		PORT FOR MEASUREMENT		SIDE WALL SUPPLY AIR GRILLE, WITH NECK SIZE, CFM CAPACITY		ROOM HUMIDISTAT
PS	PRESSURE SWITCH	FITTING SYMBOL			SIDE WALL RETURN AIR GRILLE, WITH NECK SIZE, CFM CAPACITY		FAN SPEED SWITCH
PVC	POLYVINYL CHLORIDE		TEE LOOKING UP		SIDE WALL FRESH AIR GRILLE, WITH NECK SIZE, CFM CAPACITY		FIRE STAT
RAD	RETURN AIR DUCT		TEE LOOKING DOWN		DOOR LOUVRE, SUPPLIED BY OTHER		SMOKE DETECTOR
RAG	RETURN AIR GRILLE		ACCESS DOOR, INDICATED SIZE		VOLUME DAMPER		DUCT TYPE SMOKE DETECTOR
RAR	RETURN AIR REGISTER		SOUND ATTENUATOR		MOTORIZED VOLUME DAMPER		DISCONNECTING SWITCH (NON FUSE TYPE)
RD	ROOF DRAIN		FLEXIBLE DUCT CONNECTION		FIRE DAMPER AND SLEEVE		DISCONNECTING SWITCH, WEATHER PROOF TYPE (NON FUSE TYPE)
SAD	SUPPLY AIR DUCT		AIR FILTER		ACCESS DOOR, INDICATED SIZE		DISCONNECTING SWITCH, WEATHER PROOF TYPE, BY OTHER (NON FUSE TYPE)
SAG	SUPPLY AIR GRILLE		COOLING COIL		SOUND ATTENUATOR		VARIABLE SPEED DRIVE MOTOR
SAR	SUPPLY AIR REGISTER		SPLITTER DAMPER		FLEXIBLE DUCT CONNECTION		DIFFERENTIAL PRESSURE SWITCH
SP	SERVICE PANEL		INSIDE INSULATION OR DUCT LINER		AIR FILTER		PRESSURE TRANSMITTER AND CONTROLLER
TAG	TRANSFER AIR GRILLE		VARIABLE AIR VOLUME TERMINAL BOX WITH MULTI-OUTLET		COOLING COIL		CEILING MOUNTED SPACE THERMOSTAT
TAR	TRANSFER AIR REGISTER		VARIABLE AIR VOLUME TERMINAL BOX WITH ATTENUATOR AND MULTI-OUTLET		SPLITTER DAMPER		PRESSURE TRANSMITTER
VD	VOLUME DAMPER		DUCT SLOPE 1:200		INSIDE INSULATION OR DUCT LINER		DIFFERENTIAL PRESSURE TRANSMITTER
W	WITH		UNION		VARIABLE AIR VOLUME TERMINAL BOX WITH ATTENUATOR AND MULTI-OUTLET		MOTOR
W/O	WITHOUT		REMOVABLE CAP END		DUCT SLOPE 1:200		
VSD	VARIABLE SPEED DRIVE		BLIND FLANGE END		GRAVITY DAMPER		
			CLEANOUT OR PLUG		SPIRAL DUCT		
			STRAINER WITH BLOW-OFF		FLEXIBLE DUCT		
			DRAIN PIPE CONNECTION (SEE TYPICAL DETAIL)				

ข้อตกลงร่วม

- ผู้รับจ้างหลักและผู้รับจ้างเติบแต่งภายใน ต้องติดตั้งระบบ และเดินสายไฟตามแบบที่ผู้รับจ้างหลักจัดทำขึ้น และต้องดำเนินการ Commissioning ระบบพร้อมผู้รับจ้างหลักและผู้รับจ้างเติบแต่งภายใน
- ผู้ควบคุมงานต้องตรวจสอบคุณภาพของห้องปรับอากาศ โดยผู้รับจ้างระบบหลักและผู้รับจ้างเติบแต่งภายใน ต้องมีค่าความสะอาดสามารถตรวจสอบโดยสายตาได้ และตรวจสอบโดยเครื่องวัดค่า Turbidity ต้องไม่สูงกว่า 10 NTU และค่าสภาพน้ำอื่นๆ ตามที่กำหนดไว้ในเอกสารประกอบแบบที่ "อุปกรณ์ปรับคุณภาพน้ำ"
- ผู้รับจ้างระบบหลักและผู้รับจ้าง เติบแต่งภายใน ต้องมีการเขียนบันทึกส่งมอบให้สามารถเชื่อมต่อระบบได้
- ผู้รับจ้างระบบหลักและผู้รับจ้าง เติบแต่งภายใน สามารถถอดหัวแบบ Groove coupling เพื่อลดเสียงจากการสั่นไหว
- ผู้รับจ้างเติบแต่งภายใน ต้องประสานงานกับผู้ควบคุมงานในการนำวัสดุ อุปกรณ์ที่มีขนาดใหญ่ไปจนอาคารหลังจากการขออาคารขีดแล้ว
- เครื่อง AHU ที่จัดเตรียมไว้สำหรับห้องปรับอากาศ หากมีการรั่วซึมที่ห้องปรับอากาศ ให้รีบดำเนินการใช้งานของสำนักงาน ภาวะความชื้นของเครื่อง AHU นี้ต้องถูกพิจารณาทุกปีเพื่อเพิ่มเติบแต่งภายในอีกครั้ง



ดำเนินการส่งมอบงานได้

<p><b>GCDT</b> GOVERNMENT CENTER DESIGN TEAM</p> <p><b>TEAM GROUP</b></p>	<p>ผู้ควบคุมโครงการ: </p> <p>วิศวกรระบบไฟฟ้า: </p> <p>วิศวกรระบบควบคุมอาคาร: </p> <p>วิศวกรระบบปรับอากาศ: </p> <p>วิศวกรระบบสุขาภิบาล: </p> <p>วิศวกรระบบประปา: </p> <p>วิศวกรระบบระบายน้ำ: </p> <p>วิศวกรระบบไฟฟ้า: </p> <p>วิศวกรระบบควบคุมอาคาร: </p> <p>วิศวกรระบบปรับอากาศ: </p> <p>วิศวกรระบบสุขาภิบาล: </p> <p>วิศวกรระบบประปา: </p> <p>วิศวกรระบบระบายน้ำ: </p>	<p>ผู้ควบคุมโครงการ: </p> <p>วิศวกรระบบไฟฟ้า: </p> <p>วิศวกรระบบควบคุมอาคาร: </p> <p>วิศวกรระบบปรับอากาศ: </p> <p>วิศวกรระบบสุขาภิบาล: </p> <p>วิศวกรระบบประปา: </p> <p>วิศวกรระบบระบายน้ำ: </p>	<p>ผู้ควบคุมโครงการ: </p> <p>วิศวกรระบบไฟฟ้า: </p> <p>วิศวกรระบบควบคุมอาคาร: </p> <p>วิศวกรระบบปรับอากาศ: </p> <p>วิศวกรระบบสุขาภิบาล: </p> <p>วิศวกรระบบประปา: </p> <p>วิศวกรระบบระบายน้ำ: </p>
		<p>ผู้ควบคุมโครงการ: </p> <p>วิศวกรระบบไฟฟ้า: </p> <p>วิศวกรระบบควบคุมอาคาร: </p> <p>วิศวกรระบบปรับอากาศ: </p> <p>วิศวกรระบบสุขาภิบาล: </p> <p>วิศวกรระบบประปา: </p> <p>วิศวกรระบบระบายน้ำ: </p>	<p>ผู้ควบคุมโครงการ: </p> <p>วิศวกรระบบไฟฟ้า: </p> <p>วิศวกรระบบควบคุมอาคาร: </p> <p>วิศวกรระบบปรับอากาศ: </p> <p>วิศวกรระบบสุขาภิบาล: </p> <p>วิศวกรระบบประปา: </p> <p>วิศวกรระบบระบายน้ำ: </p>













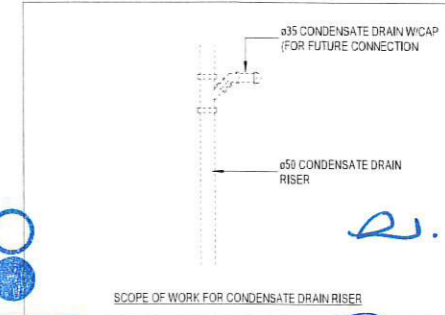
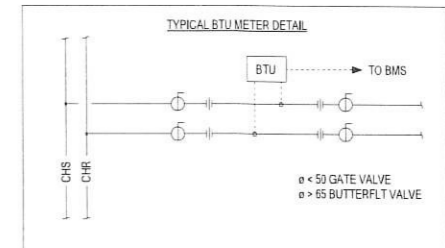
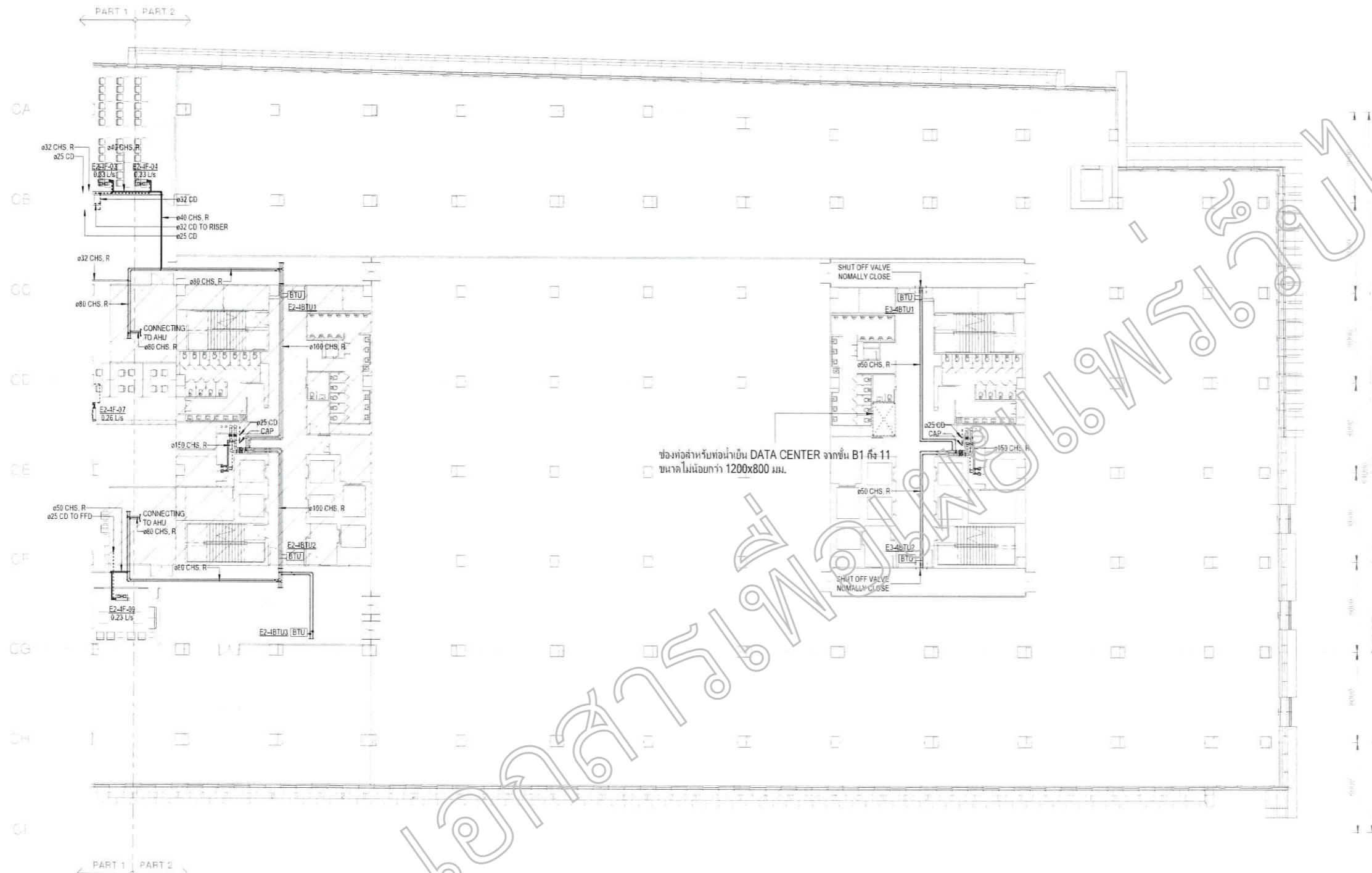












**SYNTEC**  
 บริษัท ซินเทค คอนสตรัคชั่น จำกัด (มหาชน)  
 SYNTEC CONSTRUCTION PUBLIC COMPANY LIMITED

*(Signature)*

เอกสารเพื่อช่างไฟฟ้า



**TEAM GROUP**  
 บริษัท ทีม คอนสตรัคชั่น จำกัด (มหาชน)  
 111 หมู่ 11 ถนนสุขุมวิท  
 กรุงเทพฯ 10110  
 โทร. 0-2511-8833 โทรสาร 0-2511-9100

**GCDT**  
 GOVERNMENT CENTER  
 DESIGN TEAM

เลขที่ 4 ซอยรามอินทรา 64 แขวงจตุจักร  
 เขตจตุจักร กรุงเทพฯ 10000  
 โทร. 0-2922-3435 FAX. 0-2922-3433

ผู้ควบคุมโครงการ	ผู้ควบคุมงาน	สถาปนิก	วิศวกรโครงสร้าง	วิศวกรระบบไฟฟ้า	วิศวกรระบบสุขาภิบาล
วิฑูรย์ วัฒนศิริ	วิฑูรย์ วัฒนศิริ	วิฑูรย์ วัฒนศิริ	วิฑูรย์ วัฒนศิริ	วิฑูรย์ วัฒนศิริ	วิฑูรย์ วัฒนศิริ
2-ตจ 491	2-ตจ 556	2-ตจ 558	2-ตจ 1108	2-ตจ 1109	2-ตจ 1106
วิฑูรย์ วัฒนศิริ	วิฑูรย์ วัฒนศิริ	วิฑูรย์ วัฒนศิริ	วิฑูรย์ วัฒนศิริ	วิฑูรย์ วัฒนศิริ	วิฑูรย์ วัฒนศิริ
2-ตจ 556	2-ตจ 556	2-ตจ 558	2-ตจ 1108	2-ตจ 1109	2-ตจ 1106
วิฑูรย์ วัฒนศิริ	วิฑูรย์ วัฒนศิริ	วิฑูรย์ วัฒนศิริ	วิฑูรย์ วัฒนศิริ	วิฑูรย์ วัฒนศิริ	วิฑูรย์ วัฒนศิริ
2-ตจ 13	2-ตจ 13	2-ตจ 3209	2-ตจ 7227	2-ตจ 7227	2-ตจ 1129
วิฑูรย์ วัฒนศิริ	วิฑูรย์ วัฒนศิริ	วิฑูรย์ วัฒนศิริ	วิฑูรย์ วัฒนศิริ	วิฑูรย์ วัฒนศิริ	วิฑูรย์ วัฒนศิริ
2-ตจ 18	2-ตจ 18	2-ตจ 3366	2-ตจ 8021	2-ตจ 8021	2-ตจ 900
วิฑูรย์ วัฒนศิริ	วิฑูรย์ วัฒนศิริ	วิฑูรย์ วัฒนศิริ	วิฑูรย์ วัฒนศิริ	วิฑูรย์ วัฒนศิริ	วิฑูรย์ วัฒนศิริ
2-ตจ 1935	2-ตจ 1935	2-ตจ 15242	2-ตจ 15242	2-ตจ 15242	2-ตจ 900
วิฑูรย์ วัฒนศิริ	วิฑูรย์ วัฒนศิริ	วิฑูรย์ วัฒนศิริ	วิฑูรย์ วัฒนศิริ	วิฑูรย์ วัฒนศิริ	วิฑูรย์ วัฒนศิริ
2-ตจ 590	2-ตจ 590	2-ตจ 19929	2-ตจ 19929	2-ตจ 19929	2-ตจ 900
วิฑูรย์ วัฒนศิริ	วิฑูรย์ วัฒนศิริ	วิฑูรย์ วัฒนศิริ	วิฑูรย์ วัฒนศิริ	วิฑูรย์ วัฒนศิริ	วิฑูรย์ วัฒนศิริ
2-ตจ 13	2-ตจ 13	2-ตจ 1465	2-ตจ 1465	2-ตจ 1465	2-ตจ 2747
วิฑูรย์ วัฒนศิริ	วิฑูรย์ วัฒนศิริ	วิฑูรย์ วัฒนศิริ	วิฑูรย์ วัฒนศิริ	วิฑูรย์ วัฒนศิริ	วิฑูรย์ วัฒนศิริ

โครงการพัฒนาพื้นที่ส่วนขยาย  
 ศูนย์ราชการเฉลิมพระเกียรติ ๘๐ พรรษา ๕ ธันวาคม ๒๕๕๐ พื้นที่โซน C ศูนย์ราชการโซน C อาคารทิศตะวันออก (E)

แบบแปลนห้องปรับอากาศ  
 สำหรับพื้นที่ 4 (Part A2)

เขียนโดย : GCDT  
 ตรวจสอบโดย : GCDT  
 31 มีนาคม 2566  
 มาตรฐาน : GCDT  
 มาตรฐาน : 1:200  
 รหัส : GCC-C2-E-AC-04-0403

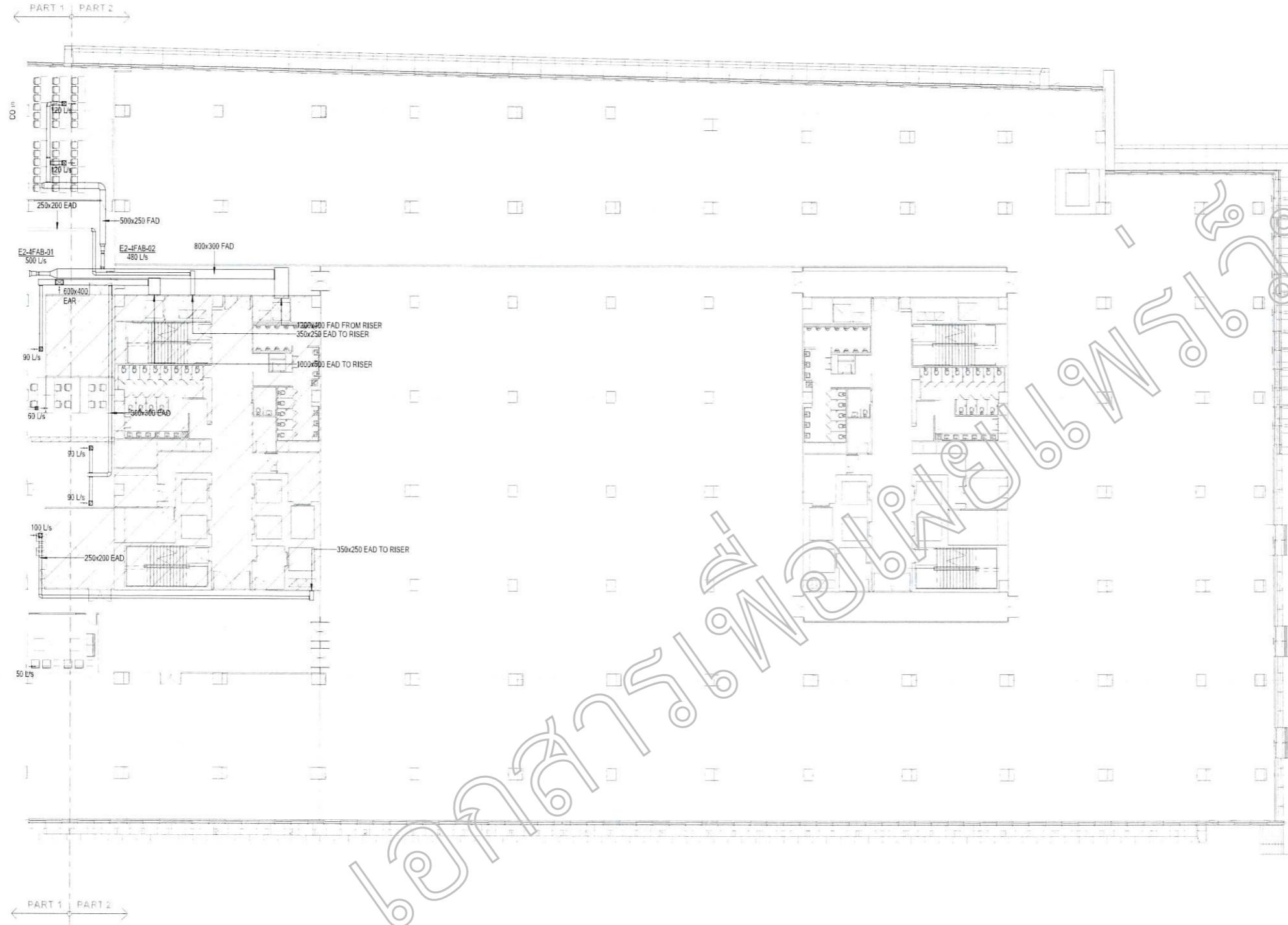












**VAV & FAR DUCT SIZING TABLE**

AIR FLOW RATE (L/s)	INLET ROUND AIR DUCT	OUTLET RECTANGULAR DUCT
1 - 400	ø250	400x250
401 - 600	ø300	500x300
601 - 800	ø350	600x300

**NOTE:**  
- การเลือกใช้ขนาด VAV & FAR ให้พิจารณาจากอัตราการไหลของอากาศตามตารางข้างต้น และต้องพิจารณาความดันตกคร่อมของอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้องด้วย

**GRILLE & REGISTER SIZING TABLE**

AIR FLOW RATE (L/s)	FAR, EAR (V=2.5mps)		TAG (V=1.5mps)	
	REGISTER SIZE (W x D) mm.	RIGID DUCT (W x D) mm.	AIR FLOW RATE (L/s)	RIGID DUCT (W x D) mm.
1 - 35	150x150 (200x150)	150x150 (200x150)	1 - 35	200x200 (250x200)
36 - 75	200x200 (300x150)	250x200 (300x150)	36 - 75	250x250 (300x200)
76 - 150	300x300 (300x250)	300x250 (300x250)	76 - 150	350x350 (500x250)
151 - 300	400x400 (600x300)	300x250 (600x300)	151 - 300	500x500 (500x300)
301 - 400	600x450	450x300	301 - 400	750x450

**NOTE:**  
- ขนาดของกรilles และ registers ต้องพิจารณาจากอัตราการไหลของอากาศตามตารางข้างต้น และต้องพิจารณาความดันตกคร่อมของอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้องด้วย

- LEGEND**
- ⊕ NETWORK THERMOSTAT
  - ⊕ GROUP CONTROL NETWORK THERMOSTAT

**SUPPLY AIR AND FRESH AIR BRANCH DUCT SIZING**

AIR FLOW RATE (L/s)	DUCT SIZING (W x D) mm.			
	DEPTH 250 mm.	DEPTH 300 mm.	DEPTH 350 mm.	DEPTH 400 mm.
50 - 250	250x250	-	-	-
251 - 300	350x250	300x300	-	-
301 - 400	400x250	350x300	-	-
401 - 500	500x250	400x300	350x350	-
501 - 600	600x250	500x300	400x350	-
601 - 800	800x250	600x300	500x350	-
801 - 1200	1000x250	800x300	700x350	600x400

**RETURN AIR DUCT SIZING FOR FAN COIL UNIT**

AIR FLOW RATE (L/s)	DUCT SIZING (W x D) mm.
50 - 150	250x250
151 - 200	300x300
201 - 300	400x250
301 - 400	500x250
401 - 500	600x250

**NOTE:**  
1. ขนาดของระบบปรับอากาศ และระบบระบายอากาศ ให้พิจารณาจากอัตราการไหลของอากาศตามตารางข้างต้น และต้องพิจารณาความดันตกคร่อมของอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้องด้วย  
2. สำหรับระบบปรับอากาศแบบรวมศูนย์ (FAN COIL UNIT) ให้ใช้ขนาดของท่อลมตามตารางข้างต้น และต้องพิจารณาความดันตกคร่อมของอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้องด้วย  
3. สำหรับระบบปรับอากาศแบบแยกส่วน (VAV) ให้ใช้ขนาดของท่อลมตามตารางข้างต้น และต้องพิจารณาความดันตกคร่อมของอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้องด้วย  
4. สำหรับระบบปรับอากาศแบบแยกส่วน (VAV) ให้ใช้ขนาดของท่อลมตามตารางข้างต้น และต้องพิจารณาความดันตกคร่อมของอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้องด้วย  
5. สำหรับระบบปรับอากาศแบบแยกส่วน (VAV) ให้ใช้ขนาดของท่อลมตามตารางข้างต้น และต้องพิจารณาความดันตกคร่อมของอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้องด้วย

**SYNTEC**  
บริษัท ซินเทค คอนสตรัคชั่น จำกัด (มหาชน)  
SYNTEC CONSTRUCTION PUBLIC COMPANY LIMITED

เอกสารเพื่อช่าง

**TEAM GROUP**  
**GCDT**  
GOVERNMENT CENTER DESIGN TEAM

เลขที่ 4 ซอยศรีนครินทร์ 54 ถนนรัชดาภิเษก แขวง วังใหม่ 13 เขตบางเขน กรุงเทพมหานคร 10000  
TEL: 0-2922-3435 FAX: 0-2922-3433

ผู้จัดการโครงการ	สถาปนิก	วิศวกรโครงสร้าง	วิศวกรระบบไฟฟ้า	วิศวกรระบบสุขาภิบาล
วิบูลย์ วัฒนศิริ	จักรพันธ์ สิริวงษ์	น.อ. ธาตุชัย จันทรัตน์	เจริญชัย เสียมสิงห์	วิฑูรย์ เมฆจันทร์
รองผู้จัดการโครงการ	กนกนา พันธ์โกศล	ส.ศ.ศ. 1598	วิฑูรย์ เมฆจันทร์	วิฑูรย์ เมฆจันทร์
จักรพันธ์ สิริวงษ์	วิฑูรย์ เมฆจันทร์	ส.ศ.ศ. 2747	วิฑูรย์ เมฆจันทร์	วิฑูรย์ เมฆจันทร์
จักรพันธ์ สิริวงษ์	วิฑูรย์ เมฆจันทร์	ส.ศ.ศ. 3209	วิฑูรย์ เมฆจันทร์	วิฑูรย์ เมฆจันทร์
จักรพันธ์ สิริวงษ์	วิฑูรย์ เมฆจันทร์	ส.ศ.ศ. 3356	วิฑูรย์ เมฆจันทร์	วิฑูรย์ เมฆจันทร์
จักรพันธ์ สิริวงษ์	วิฑูรย์ เมฆจันทร์	ส.ศ.ศ. 15242	วิฑูรย์ เมฆจันทร์	วิฑูรย์ เมฆจันทร์
จักรพันธ์ สิริวงษ์	วิฑูรย์ เมฆจันทร์	ส.ศ.ศ. 12809	วิฑูรย์ เมฆจันทร์	วิฑูรย์ เมฆจันทร์
จักรพันธ์ สิริวงษ์	วิฑูรย์ เมฆจันทร์	ส.ศ.ศ. 1465	วิฑูรย์ เมฆจันทร์	วิฑูรย์ เมฆจันทร์

**โครงการพัฒนาพื้นที่ส่วนขยาย**  
ศูนย์ราชการเฉลิมพระเกียรติ ๘๐ พรรษา ๕ ธันวาคม ๒๕๕๐ พื้นที่โซน C ศูนย์ราชการโซน C อาคารทิศตะวันออก (E)

แบบแปลนระบบปรับอากาศและระบบระบายอากาศ  
ส่วนที่ 4 (Part A2)

วันที่: 31 มีนาคม 2566  
มาตราส่วน: 1:200  
รหัส: GCC-C2-E-AC-05-0403



โครงการพัฒนาพื้นที่ส่วนขยาย  
ศูนย์ราชการเฉลิมพระเกียรติ ๘๐ พรรษา ๕ ธันวาคม ๒๕๕๐ โซน C  
เจ้าของโครงการ : บริษัท ธนารักษ์พัฒนาสินทรัพย์ จำกัด (ธพส.)

แบบรายละเอียดฉบับสมบูรณ์ (Final Detailed Design)

สัญญางานตกแต่งภายใน อาคารทิศตะวันออก

งานวิศวกรรม งานระบบสุขาภิบาล

**GC DT**  
GOVERNMENT CENTER  
DESIGN TEAM

กลุ่มบริษัทที่ปรึกษาออกแบบ GOVERNMENT CENTER DESIGN TEAM (GC DT)

- บริษัท อาคิเทคส์ แอนด์ แอสโซซิเอตส์ จำกัด (A&A)
- บริษัท ไดนามิค เอ็นจิเนียริ่ง คอนซัลแตนท์ จำกัด (DEC)
- บริษัท ดีไซน์ + ดีเวลลอป จำกัด (D+D)
- บริษัท พี 49 ดีไซน์ แอนด์ แอสโซซิเอตส์ จำกัด (P49 Deesign)
- บริษัท อรุณชัยเสรี คอนซัลติ้ง เอ็นจิเนียริ่ง จำกัด (ACS)
- บริษัท สำนักงานออกแบบระฟ้า จำกัด (RAFA)
- บริษัท อีอีซี เอ็นจิเนียริ่ง เน็ทเวิร์ค จำกัด (EEC)

กลุ่มบริษัทที่ปรึกษาบริหารโครงการ

- บริษัท ทีม คอนซัลติ้ง เอนจิเนียริ่ง แอนด์แมเนจเม้นท์ จำกัด (มหาชน)
- บริษัท เอทีที คอนซัลแตนท์ จำกัด
- บริษัท ทีม เอสคิว จำกัด

  
**SYNTEC**  
บริษัท ซินเทค คอนสตรัคชั่น จำกัด (มหาชน)  
SYNTEC CONSTRUCTION PUBLIC COMPANY LIMITED

31 มีนาคม 2566







SANITARY SYSTEM SYMBOLS

LETTER SYMBOLS			PIPE, VALVES AND FITTING SYMBOLS			ELECTRICAL SYMBOLS			
SYMBOLS	DESCRIPTION	SYMBOLS	DESCRIPTION	SYMBOLS	DESCRIPTION	SYMBOLS	DESCRIPTION	SYMBOLS	DESCRIPTION
ABV.	ABOVE	HCP	HOT WATER CIRCULATING PUMP	SS	STAINLESS STEEL PIPE		ELBOW 45 DEGREE		ISOLATING SWITCH
ACP	ASBESTOS CEMENT PIPE	HOPE	HIGH DENSITY POLYETHYLENE PIPE	ST	STEAM PIPE		ELBOW 90 DEGREE		CIRCUIT BREAKER
AF	ABOVE FINISH FLOOR	HP	HORSE POWER	STD.	STANDARD		LATERAL		NORMAL OPENED CONTACT (LOW VOLTAGE OR HIGH VOLTAGE)
APPROX	APPROXIMATE	HR	HOUR	SW	SEWAGE PIPE		ELBOW, TURNED DOWN		NORMAL CLOSED CONTACT (LOW VOLTAGE OR HIGH VOLTAGE)
AD	AREA DRAIN	HW	HOT WATER PIPE	TEMP	TEMPERATURE		ELBOW, TURNED UP		CHANGE OVER CONTACT FOR RELAY OR AUXILIARY CHANGE OVER CONTACT
BLDG	BUILDING	HWG	HOT WATER GENERATOR	TRP	TYPICAL		UNION		NO CONTACT PUSH BUTTON
BD	BIDET	HWR	HOT WATER RETURN PIPE	UR	URINAL		FLANGED PIPE CONNECTION		NO CONTACT PUSH BUTTON
BKW	BLACK WATER PIPE	IBD	INTERMITTANCE BLOWDOWN DRAIN PIPE	V	VENT PIPE		TEE		CONTACT, SELECTOR SWITCH, POSITION
BSP	BLACK STEEL PIPE	KG	KILOGRAM	VAC	VACUUM PIPE		TEE, OUTLET DOWN		NO + NC CONTACT, LIMIT SWITCH
BT	BATH TUB	KSC	KILOGRAM PER SQUARE CENTIMETER	VOLT	VOLTAGE		TEE, OUTLET UP		NO + NC, PRESSURE SWITCH
°C	DEGREE CELSIUS	KW	KITCHEN WASTE PIPE	VTA	VENT THROUGH AIR		TEE, BOTTOM CONNECTION		NO CONTACT, THERMAL OVER LOAD RELAY
CBD	CONTINUOUS BLOWDOWN DRAIN PIPE	KW	KILOWATT	VTR	VENT THROUGH ROOF		TEE, TOP CONNECTION		NO CONTACT, THERMAL OVER LOAD RELAY
CF	CHEMICAL FEED PIPE	L	LITRE	W	WITH		FLOW IN DIRECTION OF ARROW		SELECTOR SWITCH, POSITION (ON-OFF) OR DISCONNECTING SWITCH
CFM	CUBIC FEET PER MINUTE	LAV	LAVATORY	WC	WATER CLOSET		PITCH TO DRAIN		NO OR NC CONTACT WHICH DELAYED WHEN DE-ENERGIZED
CF	CAST IRON PIPE	LEV	LEVEL	YCD	YARD CLEANDOUT		PRESSURE GAUGE WITH SNUBBER AND NEEDLE VALVE		WIRE JUMPED AT TERMINAL BLOCK
CL <sub>2</sub>	CHLORINE	LPM	LITRE PER MINUTE	YCD	YARD CLEANDOUT		FLEXIBLE JOINT		WIRING FOR REMOTE CONTROL OR REMOTE ANNUNCIATOR
CM	CENTIMETER	LW	LAUNDRY WASTE WATER PIPE	Ø	DIAMETER		FLEXIBLE CONNECTION		SOLENOID VALVE
CO	CLEANDOUT	M	METRE	Ø	EACH		STRAINER		MOTORIZING VALVE, TWO-DIRECTION
CP	CONCRETE PIPE	m <sup>2</sup> SQ.M	SQUARE METRE	AC	ABOVE CEILING		CLEANOUT		MOTOR CONTROL CENTER
CU	COPPER PIPE	m <sup>3</sup> CUM	CUBIC METRE	BF	BELOW FLOOR		FLOOR CLEANOUT		MOTOR CONTROL CENTER WITH REMOTE PUSH BUTTON ON-OFF WITH LAMP
CSW	CSSD WASTE PIPE	MAX	MAXIMUM	DF	ON FLOOR		FLOOR DRAIN		CARTRIDGE FUSE
CR	CONDENSATE RETURN PIPE	MH	MANHOLE	UG	UNDERGROUND		PLANTING AREA DRAIN		HOLDING COIL
CW	COLD WATER PIPE	MIN	MINIMUM	GW	COLD WATER PIPE		ROOF DRAIN		THERMAL OVER LOAD OR OVER CURRENT RELAY
CWT	COLD WATER SUPPLY TO ROOF OR INTERMEDIATE TANK	min	MINUTE	HW	HOT WATER PIPE		RAIN DRAIN		HOLDING COIL OR COIL FOR CONTACTOR
D	DRAIN PIPE	MWA	METROPOLITAN WATER WORK AUTHORITY	HWR	HOT WATER RETURN PIPE		WATER METER		HOLDING COIL OR COIL FOR TIME RELAY
DF	DRINKING FOUNTAIN	mm	MILLIMETRE	FW	FLUSH WATER PIPE		VALVE FITTING		HOLDING COIL OR COIL SPECIAL RELAY
DN	DOWN	NC	NORMALLY CLOSED	S	SOIL PIPE		FLOW REGULATOR		CURRENT TRANSFORMER
DW	DRINKING WATER PIPE	NO	NORMALLY OPEN	W	WASTE PIPE		GLOBE VALVE		VOLTAGE TRANSFORMER
DWG	DRAWING	NTS	NORMALLY OPEN	W	WASTE PIPE		CHECK VALVE (CV)		ELECTRICAL JUNCTION BOX
DWP	DRINKING WATER RETURN PIPE	P	PUMP	KW	KITCHEN WASTE PIPE		BALL VALVE (BAV)		AMMETER
EA	EACH	PB	POLYBUTYLENE	RW	RAIN WATER PIPE		BUTTERFLY VALVE (BV)		VOLTMETER
ELV	ELEVATION	PE	POLYETHYLENE	D	DRAIN PIPE		PRESSURE REDUCING AND REGULATING VALVE		SELECTOR SWITCH
F	FILTER	PRV	PRESSURE REDUCING VALVE	DW	DRINKING WATER PIPE		PUMP CONTROL VALVE		TO GROUND
°F	DEGREE FAHRENHEIT	PSI	POUND PER SQUARE INCH	DWP	DRINKING WATER RETURN PIPE		MOTORIZING VALVE		DIRECT-ON-LINE STARTER MOTOR
FG	FAUCET	PSI	POUND PER SQUARE INCH	SPW	SOFT WATER PIPE		SAFETY OR RELIEF VALVE		AUTO-OFF-MANUAL SELECTOR SWITCH
FGD	FLOOR CLEANDOUT	PVC	POLYVINYL CHLORIDE PIPE	ST	STEAM PIPE		FLOAT VALVE (FV)		WYE-DELTA STARTER
FFD	FUNNEL FLOOR DRAIN	RCP	REINFORCE CONCRETE PIPE	SW	SEWER PIPE		FLOATLESS SWITCH		PILOT LAMP
FD	FLOOR DRAIN	RD	ROOF DRAIN	CA	CONDENSATE RETURN PIPE		SOLENOID VALVE		ALARM DEVICE
FLR	FLOOR	RL	RAIN LEADER PIPE	FOS	FUEL OIL SUPPLY PIPE		AIR VENT WITH VALVE		NORMALLY OPEN CONTACT
FOR	FUEL OIL RETURN PIPE	RM	ROOM	FOP	FUEL OIL RETURN PIPE		PUMP		NORMALLY CLOSE CONTACT
FOS	FUEL OIL SUPPLY PIPE	RRM	REVOLUTION PER MINUTE	CF	CHEMICAL FEED PIPE				AUTOMATIC
FT	FEET	RW	RAIN WATER PIPE	CBD	CONTINUOUS BLOWDOWN DRAIN PIPE				MANUAL
FW	FLUSH WATER PIPE	S	SOIL PIPE	IBD	INTERMITTANCE BLOWDOWN DRAIN PIPE				SANITARY MOTOR CONTROL CENTER
G	GAS PIPE	SCD	SURFACE CLEANDOUT	G	GAS PIPE				
GAL	GALLON	SD	SIDE WALL DRAIN	SL	SLUDGE PIPE				
GPH	GALLONS PER HOUR	SE	SOFTENER	IP	IRRIGATION PIPE				
GRM	GALLON PER MINUTE	SPW	SOFT WATER PIPE	IF	BLIND FLANGED END				
GSP	GALVANIZE STEEL PIPE	SH	SHOWER	UAF	UAF ON END OF PIPE (REMOVABLE)				
GW	GREY WASTE PIPE	SK	SEIK	UAF	UAF ON END OF PIPE (REMOVABLE)				
HB	HOSE BIBB	SMH	SEWER MANHOLE	VTR	VENT THROUGH ROOF				



**บริษัท ซินเทค คอนสตรัคชั่น จำกัด (มหาชน)**  
**SYNTEC CONSTRUCTION PUBLIC COMPANY LIMITED**



กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม  
 กรมส่งเสริมการเกษตร



บริษัท ทีม คอนสตรัคชั่น จำกัด (มหาชน)  
 111 หมู่ 10 ถนนสุขุมวิท แขวงคลองเตย เขตคลองเตย กรุงเทพฯ 10110  
 โทร: 0-2599-9000 โทรสาร: 0-2599-9000



**GCDT**  
**GOVERNMENT CENTER DESIGN TEAM**

ชื่อโครงการ	ผู้จัดทำ	วันที่	สถานะ	ผู้ตรวจสอบ	วันที่	สถานะ	ผู้ตรวจสอบ	วันที่	สถานะ	ผู้ตรวจสอบ	วันที่	สถานะ	ผู้ตรวจสอบ	วันที่	สถานะ	ผู้ตรวจสอบ	วันที่	สถานะ	
โครงการพัฒนาระบบน้ำประปา	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...

NO.	DATE	DESCRIPTION	BY
0	31/03/23	REVISION 0	GCDT

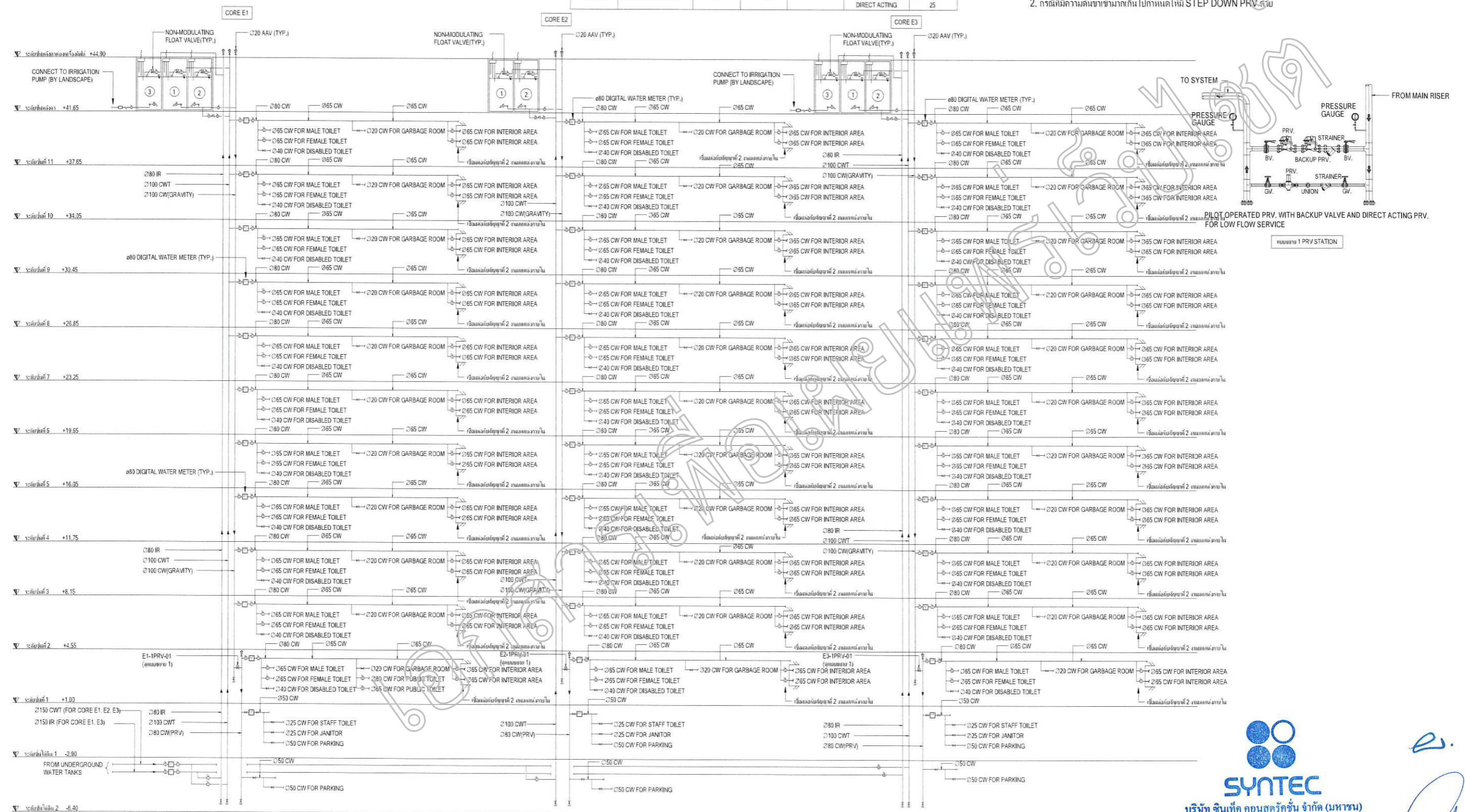
โครงการพัฒนาพื้นที่สวนขยาย  
 ศูนย์ราชการเฉลิมพระเกียรติ ๘๐ พรรษา ๕ ธันวาคม ๒๕๕๐ พื้นที่โซน C ศูนย์ราชการโซน C อาคารทิศตะวันออก (E)  
 ผู้จัดทำ: SST  
 ตรวจสอบโดย: JUP 31 มีนาคม 2566  
 อนุมัติ: NTS  
 รหัส: GCC-C2-E-SN-01-0002



1	ROOF COLD WATER TANK NO.1 WATER DEPTH 1.5 m. VOLUME 23 cu.m. TOT +44.90 m. BOT +41.60 m.	2	ROOF COLD WATER TANK NO.2 WATER DEPTH 1.5 m. VOLUME 23 cu.m. TOT +44.90 m. BOT +41.60 m.	3	ROOF RECYCLE WATER TANK WATER DEPTH 2.0 m. VOLUME 20 cu.m. TOT +44.90 m. BOT +41.60 m.
---	--	---	--	---	--

PRV. STATION	SERVICE	PRESSURE IN (PSI)	PRESSURE OUT (PSI)	MAXIMUM FLOWRATE (GPM)	TYPE	APPROXIMATE PRV SIZE (mm.)
E1-IPRV-01	COLD WATER SYSTEM	60	30	130	HYDRAULIC OPERATED DIRECT ACTING	65
E2-IPRV-01	COLD WATER SYSTEM	60	30	130	HYDRAULIC OPERATED DIRECT ACTING	65
E3-IPRV-01	COLD WATER SYSTEM	60	30	130	HYDRAULIC OPERATED DIRECT ACTING	65

หมายเหตุ 1. ผู้รับจ้างต้องจัดหาและติดตั้งวาล์วที่มีคุณสมบัติ และลักษณะที่ถูกต้องทั้งทางด้านเทคนิคและข้อกำหนดให้เป็นไปตามแบบ และต้องทำการบวกราคาค่าการเลือกใช้อาวุธแสงในกราฟ CAVITATION, DAMAGE ZONE ของแต่ละผู้ผลิตวาล์วที่เลือกใช้  
2. กรณีที่มีความดันเข้ามากเกินไปกว่าเกณฑ์ให้ STEP DOWN PRV ตาม



**SYNTEC**  
บริษัท ซินเทค คอนสตรัคชั่น จำกัด (มหาชน)  
SYNTEC CONSTRUCTION PUBLIC COMPANY LIMITED

โครงการพัฒนาพื้นที่สวนขยาย  
ศูนย์ราชการเฉลิมพระเกียรติ ๘๐ พรรษา ๕ ธันวาคม ๒๕๕๐ พื้นที่โซน C ศูนย์ราชการโซน C อาคารทิศตะวันออก (E)

โดย: วิศวกรโครงสร้าง วัฒนวิทย์ วัฒนวิทย์

โดย: วิศวกรโครงสร้าง วัฒนวิทย์ วัฒนวิทย์

<p><b>GCDT</b> GOVERNMENT CENTER DESIGN TEAM</p> <p><b>TEAM GROUP</b></p>	<p>ผู้ควบคุมงาน วิศวกรโครงสร้าง วัฒนวิทย์ วัฒนวิทย์</p>	<p>วิศวกรโครงสร้าง วิวัฒน์ วัฒนวิทย์</p>	<p>สถาปนิก วิวัฒน์ วัฒนวิทย์</p>	<p>วิศวกรโยธา วิวัฒน์ วัฒนวิทย์</p>	<p>วิศวกรระบบไฟฟ้า วิวัฒน์ วัฒนวิทย์</p>	<p>วิศวกรระบบสุขาภิบาล วิวัฒน์ วัฒนวิทย์</p>	<p>ผู้ควบคุมงานโครงการ วิวัฒน์ วัฒนวิทย์</p>	<p>วิศวกรโครงสร้าง วิวัฒน์ วัฒนวิทย์</p>
		<p>วิศวกรโยธา วิวัฒน์ วัฒนวิทย์</p>	<p>วิศวกรระบบไฟฟ้า วิวัฒน์ วัฒนวิทย์</p>	<p>วิศวกรระบบสุขาภิบาล วิวัฒน์ วัฒนวิทย์</p>	<p>วิศวกรโครงสร้าง วิวัฒน์ วัฒนวิทย์</p>	<p>วิศวกรโยธา วิวัฒน์ วัฒนวิทย์</p>	<p>วิศวกรระบบไฟฟ้า วิวัฒน์ วัฒนวิทย์</p>	<p>วิศวกรระบบสุขาภิบาล วิวัฒน์ วัฒนวิทย์</p>

โครงการพัฒนาพื้นที่สวนขยาย  
ศูนย์ราชการเฉลิมพระเกียรติ ๘๐ พรรษา ๕ ธันวาคม ๒๕๕๐ พื้นที่โซน C ศูนย์ราชการโซน C อาคารทิศตะวันออก (E)

โดย: วิศวกรโครงสร้าง วัฒนวิทย์ วัฒนวิทย์

วันที่: 31 มีนาคม 2566

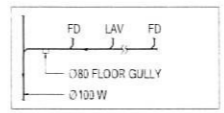
หน้า: 1 จาก 1

รหัส: GCC-C2-E-SN-02-0001

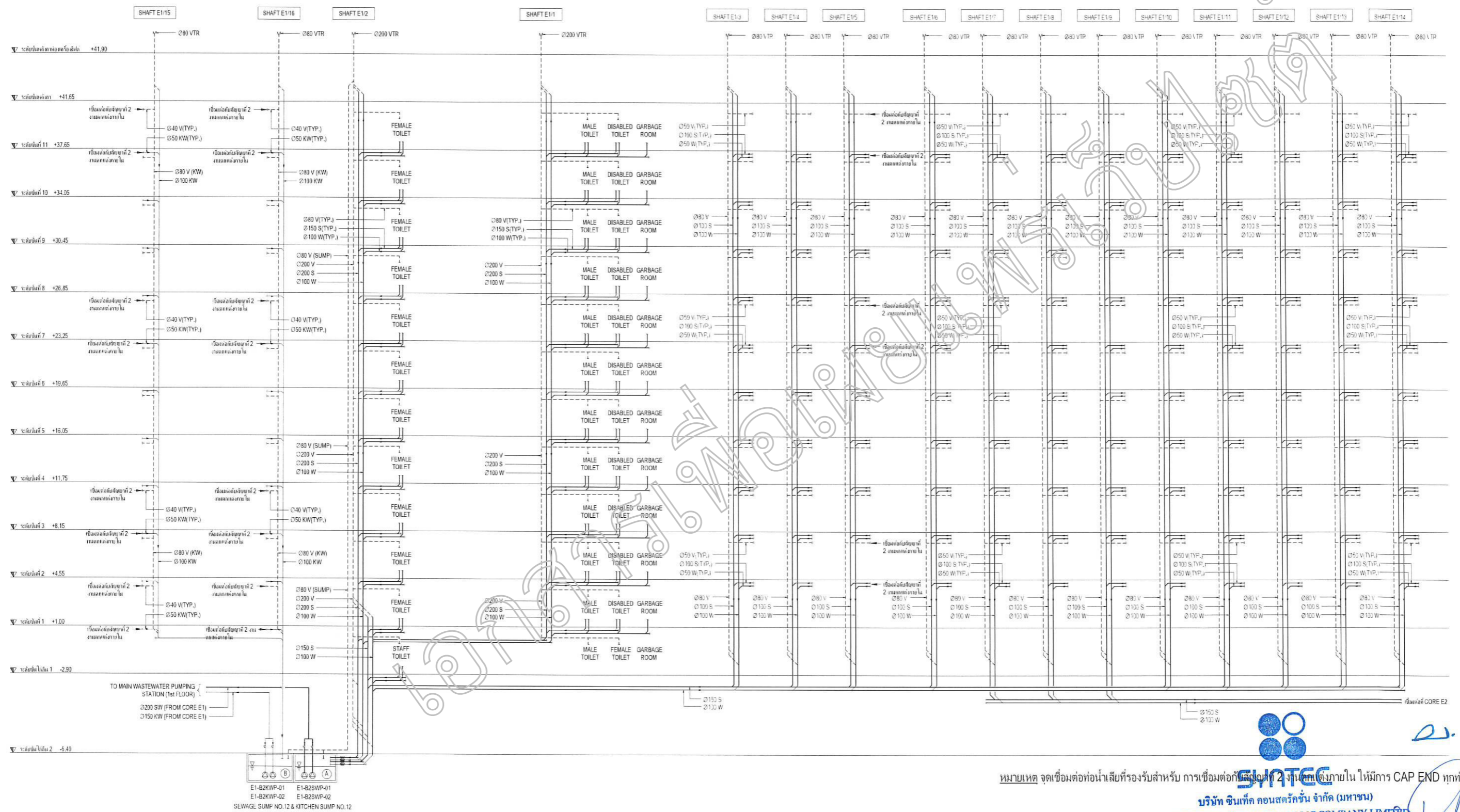


<b>A</b>	SEWAGE SUMP (CORE E1 E2,E3)
	WATER DEPTH 1.40 m.
	VOLUME 40.00 cu.m.
	TOT -5.40 m.
	BOT -8.90 m.

<b>B</b>	KITCHEN WASTE SUMP (CORE E1 E2,E3)
	WATER DEPTH 1.40 m.
	VOLUME 20.00 cu.m.
	TOT -6.40 m.
	BOT -8.90 m.



**DETAIL** การติดตั้ง FOOR GULLY TRAP  
สำหรับห้อง W และชั้นเก็บน้ำท่วมแนวตั้ง (เฉพาะห้องนำผู้บริหาร)



TO MAIN WASTEWATER PUMPING STATION (1st FLOOR)  
Ø200 SW (FROM CORE E1)  
Ø150 KW (FROM CORE E1)

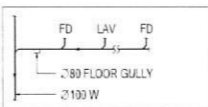
หมายเหตุ จุดเชื่อมต่อหน้าเสียบที่รองรับสำหรับ การเชื่อมต่อปลั๊กของ 2 ชั้นที่ติดตั้งภายใน ให้มีการ CAP END ททุกท่อ  
บริษัท ซินเทค คอนสตรัคชั่น จำกัด (มหาชน)  
SYNTEC CONSTRUCTION PUBLIC COMPANY LIMITED

**โต๊ะเกณฑ์ติดตั้งระบบท่อน้ำทิ้ง, ท่อน้ำทิ้งจากครัว, ท่อน้ำไลโครก และท่อระบายอากาศ ZONE E (ส่วนที่ 1)**

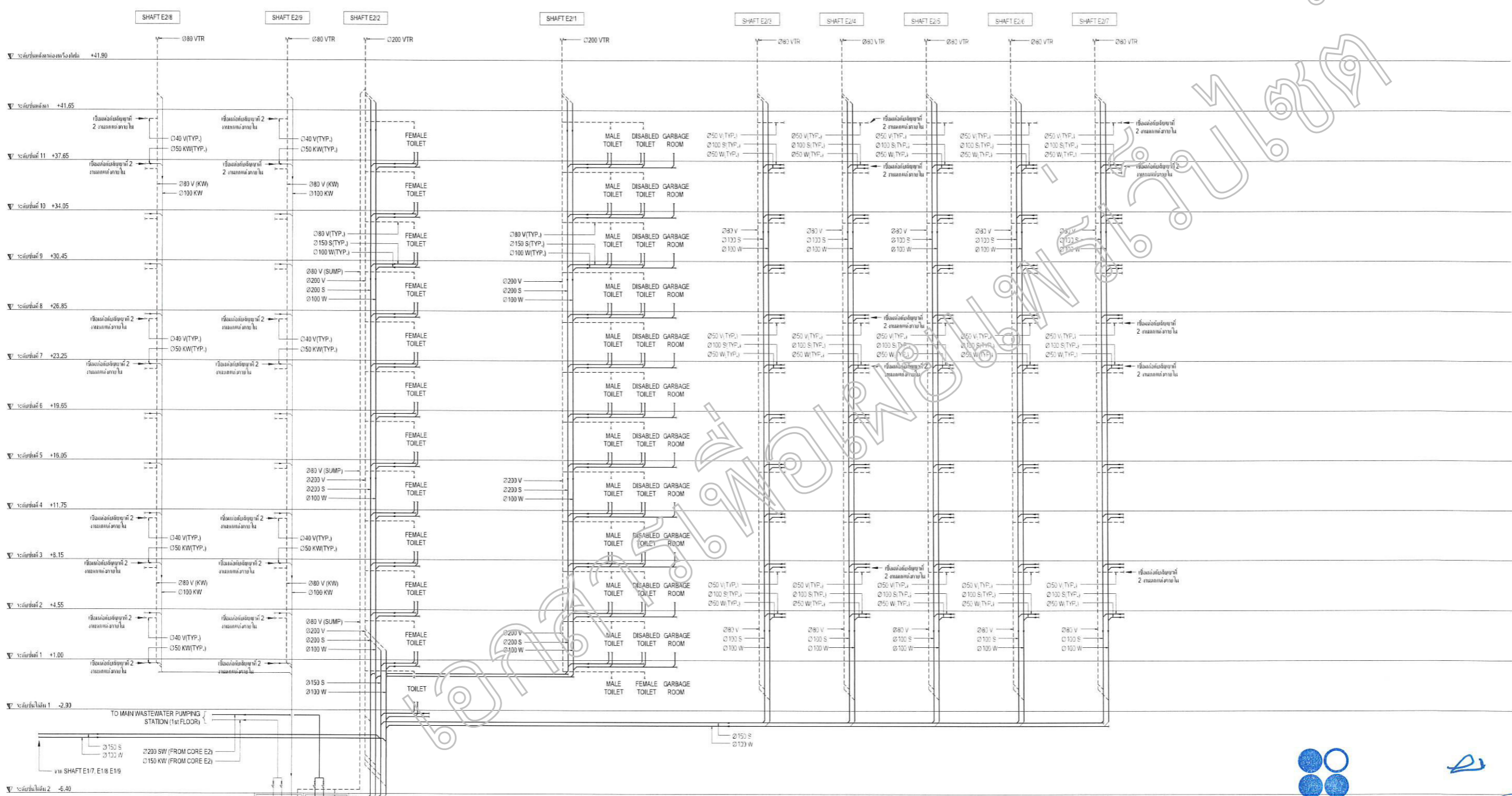
	<p>ผู้จัดทำโครงการ: วิศวกร ภูมิศักดิ์ 7.ศ. 491</p> <p>รองผู้จัดทำโครงการ: วิศวกร ธีระวัฒน์โพธิ์ทอง 7.ศ. 856</p> <p>ผู้เขียน: วิศวกร ธีระวัฒน์โพธิ์ทอง 7.ศ. 856</p> <p>ผู้เขียน: วิศวกร ธีระวัฒน์โพธิ์ทอง 7.ศ. 12</p> <p>ผู้เขียน: วิศวกร ธีระวัฒน์โพธิ์ทอง 7.ศ. 18</p> <p>ผู้เขียน: วิศวกร ธีระวัฒน์โพธิ์ทอง 7.ศ. 1935</p> <p>ผู้เขียน: วิศวกร ธีระวัฒน์โพธิ์ทอง 7.ศ. 256 7.ศ. 58</p>	<p>สถาปนิก: วิศวกร ธีระวัฒน์โพธิ์ทอง 7.ศ. 856</p> <p>สถาปนิก: วิศวกร ธีระวัฒน์โพธิ์ทอง 7.ศ. 1598</p> <p>สถาปนิก: วิศวกร ธีระวัฒน์โพธิ์ทอง 7.ศ. 2147</p> <p>สถาปนิก: วิศวกร ธีระวัฒน์โพธิ์ทอง 7.ศ. 2398</p> <p>สถาปนิก: วิศวกร ธีระวัฒน์โพธิ์ทอง 7.ศ. 2386</p> <p>สถาปนิก: วิศวกร ธีระวัฒน์โพธิ์ทอง 7.ศ. 35242</p> <p>สถาปนิก: วิศวกร ธีระวัฒน์โพธิ์ทอง 7.ศ. 19899</p> <p>สถาปนิก: วิศวกร ธีระวัฒน์โพธิ์ทอง 7.ศ. 13</p> <p>สถาปนิก: วิศวกร ธีระวัฒน์โพธิ์ทอง 7.ศ. 1453</p>	<p>วิศวกรโครงสร้าง: วิศวกร ธีระวัฒน์โพธิ์ทอง 7.ศ. 1108</p> <p>วิศวกรระบบไฟฟ้า: วิศวกร ธีระวัฒน์โพธิ์ทอง 7.ศ. 1209</p> <p>วิศวกรระบบปรับอากาศ: วิศวกร ธีระวัฒน์โพธิ์ทอง 7.ศ. 4522</p> <p>วิศวกรระบบเครื่องกล: วิศวกร ธีระวัฒน์โพธิ์ทอง 7.ศ. 7227</p> <p>วิศวกรระบบประปา: วิศวกร ธีระวัฒน์โพธิ์ทอง 7.ศ. 8221</p> <p>วิศวกรระบบระบายน้ำ: วิศวกร ธีระวัฒน์โพธิ์ทอง 7.ศ. 18</p> <p>วิศวกรระบบสุขาภิบาล: วิศวกร ธีระวัฒน์โพธิ์ทอง 7.ศ. 85</p> <p>วิศวกรระบบแสงสว่าง: วิศวกร ธีระวัฒน์โพธิ์ทอง 7.ศ. 590</p>	<p>วิศวกรระบบสุขาภิบาล: วิศวกร ธีระวัฒน์โพธิ์ทอง 7.ศ. 1100</p> <p>วิศวกรระบบสุขาภิบาล: วิศวกร ธีระวัฒน์โพธิ์ทอง 7.ศ. 1993</p> <p>วิศวกรระบบสุขาภิบาล: วิศวกร ธีระวัฒน์โพธิ์ทอง 7.ศ. 1129</p> <p>วิศวกรระบบสุขาภิบาล: วิศวกร ธีระวัฒน์โพธิ์ทอง 7.ศ. 9241</p> <p>วิศวกรระบบสุขาภิบาล: วิศวกร ธีระวัฒน์โพธิ์ทอง 7.ศ. 2287</p> <p>วิศวกรระบบสุขาภิบาล: วิศวกร ธีระวัฒน์โพธิ์ทอง 7.ศ. 2322</p> <p>วิศวกรระบบสุขาภิบาล: วิศวกร ธีระวัฒน์โพธิ์ทอง 7.ศ. 2350</p> <p>วิศวกรระบบสุขาภิบาล: วิศวกร ธีระวัฒน์โพธิ์ทอง 7.ศ. 2747</p>	<p>ผู้ตรวจสอบ: SST</p> <p>ตรวจสอบ: JJP</p> <p>ตรวจสอบ: NTS</p> <p>ตรวจสอบ: GCC-C2-E-SN-02-0002</p>
	<p>โครงการพัฒนาพื้นที่ส่วนขยาย</p> <p>ศูนย์ราชการเฉลิมพระเกียรติ ๘๐ พรรษา ๕ ธันวาคม ๒๕๕๐ ชั้นที่ ๓ ศูนย์ราชการโซน C อาคารทิศตะวันออก (E)</p> <p>วันที่: 31/03/23</p> <p>การแก้ไข: 0</p> <p>วันที่: 31 มีนาคม 2566</p>				



(A) SEWAGE SUMP (CORE E1,E2,E3)	(B) KITCHEN WASTE SUMP (CORE E1,E2,E3)
WATER DEPTH 1.40 m.	WATER DEPTH 1.40 m.
VOLUME 40.00 cu.m.	VOLUME 20.00 cu.m.
TOT -6.40 m.	TOT -6.40 m.
BOT -8.60 m.	BOT -8.60 m.



DETAIL การติดตั้ง FLOOR GULLY TRAP  
สำหรับห้อง W แต่ละชั้นก่อนเข้าท่อเมนแนวดิ่ง (เฉพาะห้องนำผู้บริหาร)



E2-B2KW-01 E2-B2SW-01  
E2-B2KW-02 E2-B2SW-02  
SEWAGE SUMP NO.13 & KITCHEN SUMP NO.13

หมายเหตุ จุดเชื่อมต่อหน้าเสี้ยที่รองรับสำหรับ การเชื่อมต่อปลั๊กก๊วยที่ 2 ตามหลักเกณฑ์ใน ให้มีการ CAP END ท่อต่อ

บริษัท ซินเทค คอนสตรัคชั่น จำกัด (มหาชน)  
SYNTEC CONSTRUCTION PUBLIC COMPANY LIMITED

โต๊ะกรรมต่อตั้งระบบท่อน้ำทิ้ง, ท่อน้ำทิ้งจากครัว, ท่อน้ำโสโครก และท่อระบายอากาศ ZONE E (ส่วนที่ 2)

ผู้จัดการโครงการ	สถาปนิก	วิศวกรโครงสร้าง	วิศวกรระบบไฟฟ้า	วิศวกรระบบสุขาภิบาล
วิวัฒน์ นันทวัฒน์	ฉัตรชัย ชิงระงมไพโรจน์	ม.อ. ชัยวัฒน์ จันทรัตน์	เจษฎา ชัยมงคล	วิวัฒน์ นันทวัฒน์
...	...	...	...	...

NO.	DATE	REVISION	BY
1	31/03/23	REVISION 0	GC/DT

โครงการพัฒนาพื้นที่ส่วนขยาย  
ศูนย์ราชการเฉลิมพระเกียรติ ๘๐ พรรษา ๕ ธันวาคม ๒๕๕๐ พื้นที่โซน C ศูนย์ราชการโซน C อาคารพิเศษบริเวณ (E)

ชื่อโครงการ : SST  
ตรวจสอบโดย : JUP 31 มีนาคม 2566  
ผู้ออกแบบ : NTS  
ชื่อโครงการ : GCC-C2-E-SN-02-0003

ผู้ว่าราชการในกรุงเทพมหานคร  
ผู้ช่วยผู้ว่าราชการในกรุงเทพมหานคร

**TEAM GROUP**  
บริษัท ทีม คอนสตรัคชั่น จำกัด (มหาชน)  
111 หมู่ 11 ถนนสุขุมวิท แขวงคลองเตย เขตคลองเตย กรุงเทพมหานคร 10110  
โทร : 0-2659-8000 FAX : 0-2659-8000

**GCDT**  
GOVERNMENT CENTER  
DESIGN TEAM

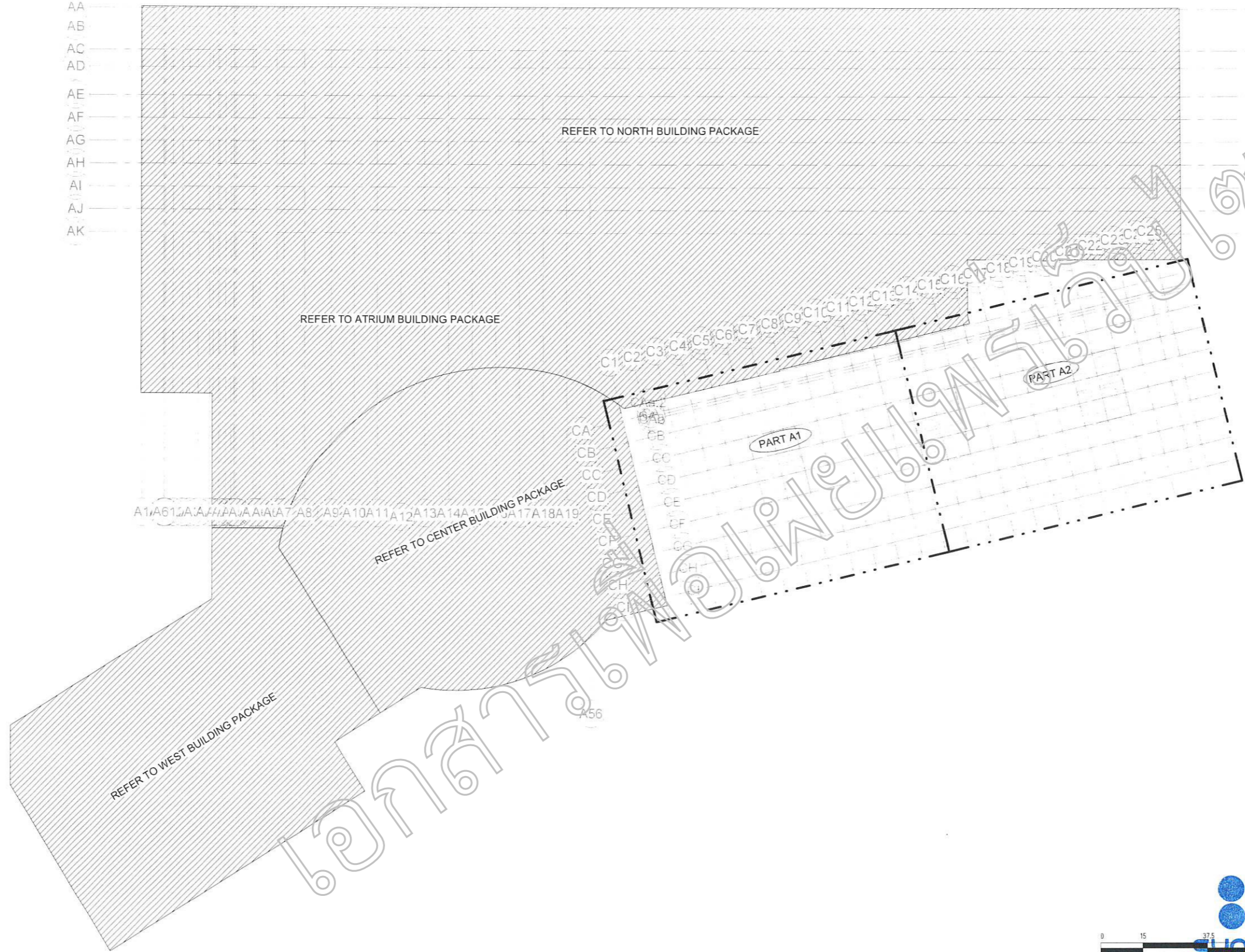
เลขที่ 4 ซอยศรีนครินทร์ 54 ถนนศรีนครินทร์ แขวงวัดใหม่ เขตปทุมวัน กรุงเทพมหานคร 10330  
โทร : 0-2922-3435 FAX : 0-2922-3433







AA  
AB  
AC  
AD  
AE  
AF  
AG  
AH  
AI  
AJ  
AK



เอกสารเพื่อเผยแพร่

SYNTEC  
บริษัท ซินเทค คอนสตรัคชั่น จำกัด (มหาชน)  
SYNTEC CONSTRUCTION PUBLIC COMPANY LIMITED

*(Handwritten signature)*

เจ้าพนักงาน  
กรมส่งเสริมการค้าระหว่างประเทศ  
กระทรวงพาณิชย์

ทีมออกแบบ  
**TEAM GROUP**  
บริษัท ทีม คอนซัลติ้ง จำกัด  
เลขที่ ๕๕ ถนนสุขุมวิท  
อาคาร ๑๖ ชั้น ๑๖ แขวงคลองเตย เขตคลองเตย กรุงเทพฯ ๑๐๑๑๐  
TEL: ๐๒๒๖๖๖๖๖ FAX: ๐๒๒๖๖๖๖๖

ผู้ออกแบบ  
**GCDT**  
GOVERNMENT CENTER  
DESIGN TEAM  
เลขที่ ๔ ซอยรัชดาภิเษก ๕๔ ถนนรัชดาภิเษก  
แขวงจตุจักร เขตจตุจักร กรุงเทพฯ ๑๐๑๑๐  
TEL: ๐๒๒๒-๓๔๓๕ FAX: ๐๒๒๒-๓๔๓๖

ผู้จัดทำโครงการ	สถาปนิก	วิศวกรโครงสร้าง	วิศวกรระบบไฟฟ้า	วิศวกรระบบสุขาภิบาล
วิมลรัตน์ วัฒนศิริกุล	วิมลรัตน์ วัฒนศิริกุล	วิมลรัตน์ วัฒนศิริกุล	วิมลรัตน์ วัฒนศิริกุล	วิมลรัตน์ วัฒนศิริกุล
...	...	...	...	...

โครงการพัฒนาพื้นที่ส่วนขยาย  
ศูนย์ราชการเฉลิมพระเกียรติ ๘๐ พรรษา ๕ ธันวาคม ๒๕๕๐ พื้นที่โซน C ศูนย์ราชการโยน C อาคารพิเศษระนอง (E)

NO.	DATE	DESCRIPTION	BY
E	31/03/23	REVISION 0	GCDT

แบบแปลนชั้นที่ 4

ตรวจสอบโดย: JUP	31 มีนาคม 2566
มาตราส่วน: 1 : 750	

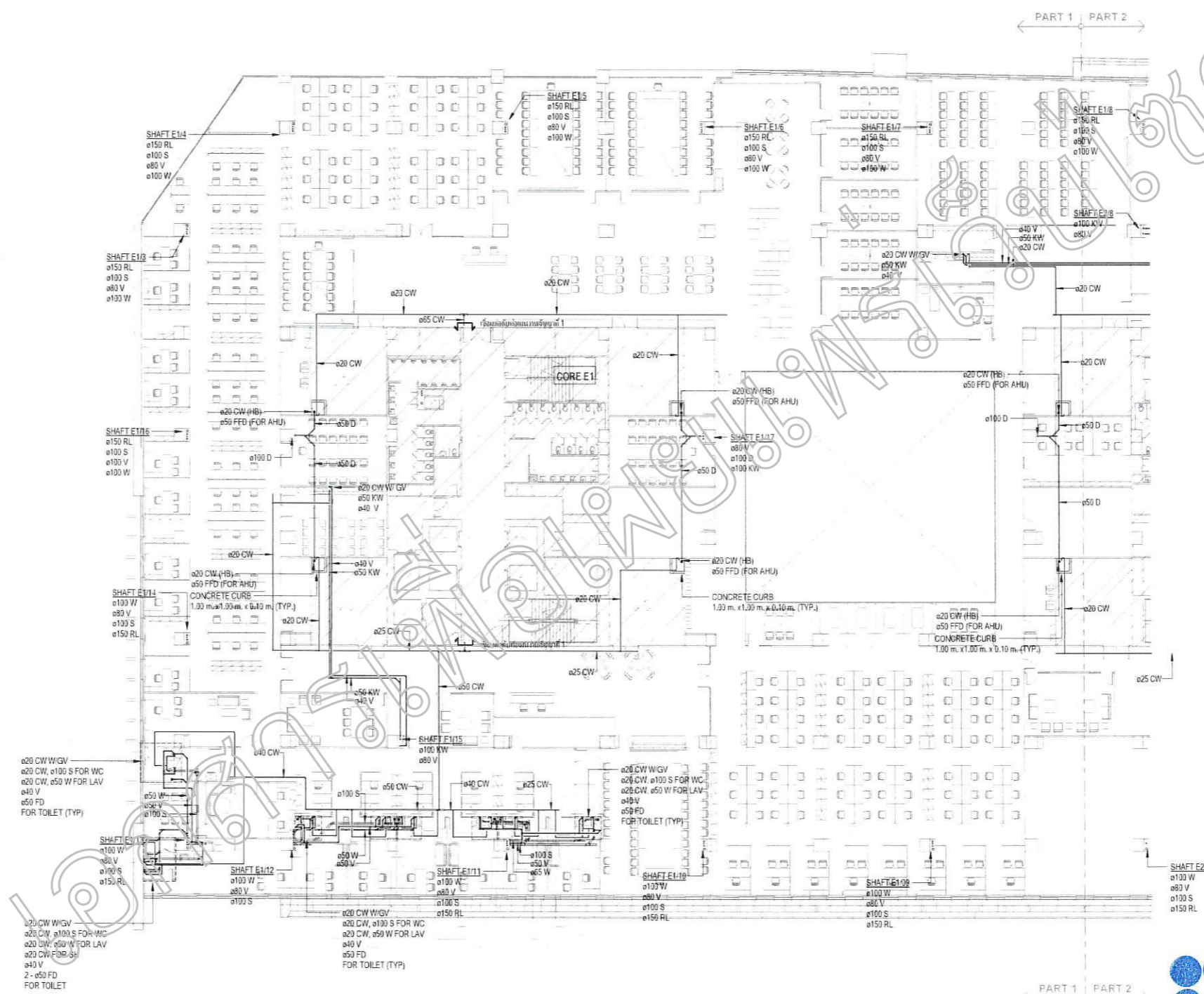
GCC-C2-E-SN-03-0401

ALL PRINTED DOCUMENTS AND THEIR CONTENTS ARE THE PROPERTY OF GOVERNMENT CENTER DESIGN TEAM AND MUST NOT BE COPIED OR REPRODUCED WITHOUT WRITTEN PERMISSION FROM GOVERNMENT CENTER DESIGN TEAM



Grid lines: 8150, 8400, 8700, 8900, 9100, 9300, 9400, 9600, 9800, 9900, 10100, 10200, 10400

CA  
CB  
CC  
CD  
CE  
CF  
CG  
CH  
CI



PIPE SLOPE TABLE

PIPE SYSTEM	SLOPE
SOIL	1:75 - 1:100
WASTE	1:100
KITCHEN WASTE	1:100
RAIN WATER	1:100

SLOPE ARE NOT REQUIRED FOR PRESSURED PIPE.  
 สันนิษฐานว่าค่าความลาดชันที่ระบุไว้เป็นค่ามาตรฐาน  
 สำหรับการระบายน้ำทิ้งและน้ำเสีย  
 ค่าความลาดชันสำหรับการระบายน้ำ  
 จะขึ้นอยู่กับลักษณะการใช้งาน

**SYNTEC**  
 บริษัท ซินเทค คอนสตรัคชั่น จำกัด (มหาชน)  
 SYNTEC CONSTRUCTION PUBLIC COMPANY LIMITED

โครงการพัฒนาพื้นที่ส่วนขยาย  
 แบบแปลนระบบสุขาภิบาล สำหรับชั้นที่ 4 (PART A1)

ผู้ควบคุมงาน: S.S.T.  
 ตรวจสอบโดย: JUP 31 มีนาคม 2566  
 มาตรฐาน: I: 200  
 รหัส: GCC-C2-E-SN-03-0402



ผู้พัฒนาโครงการ  
**TEAM GROUP**  
 บริษัท ทีม คอนสตรัคชั่น จำกัด (มหาชน)  
 111 หมู่ 10 ถนนสุขุมวิท แขวงคลองเตย เขตคลองเตย กรุงเทพมหานคร 10110  
 โทร. 02-2524-9123 FAX 02-2524-9122

ผู้ออกแบบ  
**GCDT**  
 GOVERNMENT CENTER  
 DESIGN TEAM  
 เลขที่ 4 ซอยรัชดาภิเษก 54 ถนนรัชดาภิเษก  
 แขวง รัชดาภิเษก เขตจตุจักร กรุงเทพฯ 10300  
 โทร. 0 2922 3435 FAX 0 2922 3433

ผู้ควบคุมโครงการ	สถาปนิก	วิศวกรโครงสร้าง	วิศวกรระบบไฟฟ้า	วิศวกรระบบสุขาภิบาล
วิวัฒน์ วัฒนศิริ	จักรพันธ์ สิริวงษ์ไพโรจน์	น.ส. ชานนชัย จันทรัตน์	เจริญชัย เตชะนันทน์	วิภากร วัฒนศิริ
รณภูมิ วัฒนศิริ	กนกภา นิลโคตร	ส.ศ.ศ. 1598	ศรีวิทย์กุล เมธธีธรรม	รณภูมิ วัฒนศิริ
จักรพันธ์ สิริวงษ์ไพโรจน์	รณภูมิ นิลโคตร	ส.ศ.ศ. 2147	วิวัฒน์ วัฒนศิริ	วิวัฒน์ วัฒนศิริ
จักรพันธ์ สิริวงษ์ไพโรจน์	สุภัทรี อิศรัมย์	ส.ศ.ศ. 3299	ดร.นิเวศน์ ชื่นศรี	วิวัฒน์ วัฒนศิริ
เดวิดสัน นิธิโรจน์	สุภัทรี อิศรัมย์	ส.ศ.ศ. 3286	นพดล วิวัฒน์	วิวัฒน์ วัฒนศิริ
ชรินทร์ พุทธิสาร	วิภากร นิลโคตร	ส.ศ.ศ. 15242	ภูมิลดา นิลโคตร	วิวัฒน์ วัฒนศิริ
เกษรา สิริโคตร	วิภากร นิลโคตร	ส.ศ.ศ. 19909	เดวิดสัน นิธิโรจน์	วิวัฒน์ วัฒนศิริ
	รณภูมิ นิลโคตร	ส.ศ.ศ. 13	เอกสิทธิ์ อชาวาศ์ น. สุธาดา	วิวัฒน์ วัฒนศิริ
	วิภากร นิลโคตร	ส.ศ.ศ. 1485	การวิทย์ โทษะนันทน์	วิวัฒน์ วัฒนศิริ
	วิวัฒน์ วัฒนศิริ		พสุธิต ไรย์ทวีศักดิ์	วิวัฒน์ วัฒนศิริ
	วิวัฒน์ วัฒนศิริ		อนุชกร นิลโคตร	วิวัฒน์ วัฒนศิริ

NO.	DATE	REVISION	DESCRIPTION	BY
6	31/03/23	REVISION 0		GCDT

SCALE: AS SHOWN

ALL PRINTED SPECIFICATIONS AND THEIR COPY RIGHTS ARE THE PROPERTY OF GOVERNMENT CENTER DESIGN TEAM AND MUST NOT BE COPIED OR REPRODUCED WITHOUT WRITTEN PERMISSION FROM GOVERNMENT CENTER DESIGN TEAM







โครงการพัฒนาพื้นที่ส่วนขยาย  
ศูนย์ราชการเฉลิมพระเกียรติ ๘๐ พรรษา ๕ ธันวาคม ๒๕๕๐ โซน C  
เจ้าของโครงการ : บริษัท ธนารักษ์พัฒนาสินทรัพย์ จำกัด (ธพส.)

แบบรายละเอียดฉบับสมบูรณ์ (Final Detailed Design)

สัญญางานตกแต่งภายใน อาคารทิศตะวันออก

งานสถาปัตยกรรม

**GCDT**  
GOVERNMENT CENTER  
DESIGN TEAM

กลุ่มบริษัทที่ปรึกษาออกแบบ GOVERNMENT CENTER DESIGN TEAM (GCDT)

- บริษัท อาคิเตคส์ แอนด์ แอสโซซิเอทส์ จำกัด (A&A)
- บริษัท ดีไซน์ + ดีเวลลอป จำกัด (D+D)
- บริษัท อรุณชัยเสรี คอนซัลติ้ง เอ็นจิเนียร์ส จำกัด (ACS)
- บริษัท อีอีซี เอ็นจิเนียริง เน็ทเวิร์ค จำกัด (EEC)
- บริษัท ไดนามิค เอ็นจิเนียริง คอนซัลแตนท์ จำกัด (DEC)
- บริษัท พี 49 ดีไซน์ แอนด์ แอสโซซิเอทส์ จำกัด (P49 Deesign)
- บริษัท สำนักงานออกแบบประฟ้า จำกัด (RAFA)

กลุ่มบริษัทที่ปรึกษาบริหารโครงการ

- บริษัท ทีม คอนซัลติ้ง เอนจิเนียริง แอนด์แมเนจเม้นท์ จำกัด (มหาชน)
- บริษัท เอทีที คอนซัลแตนท์ จำกัด
- บริษัท ทีม เอสคิว จำกัด

  
**SYNTEC**  
บริษัท ซินเทค คอนสตรัคชั่น จำกัด (มหาชน)  
SYNTEC CONSTRUCTION PUBLIC COMPANY LIMITED



31 มีนาคม 2566



รายการประกอบแบบ ตามกฎกระทรวงฉบับที่ 39 (พ.ศ.2537)

ผู้รับจ้างต้องจัดให้มีรายละเอียดดังนี้

- ต้องจัดให้มีอุปกรณ์ฉุกเฉิน ที่มีระบบแจ้งเตือน (เสียง และแสง) ที่ใช้เมื่อเกิดเหตุฉุกเฉินขึ้นทันที
- ต้องจัดให้มีอุปกรณ์ดับเพลิงที่ติดตั้งไว้ตามอาคารและบริเวณที่ปฏิบัติงานในอาคารให้มีความพร้อมใช้งานตลอดเวลา
- ต้องจัดให้มีป้ายบอกทางหนีไฟ ที่มีขนาดความสูงที่อ่านง่ายไม่น้อยกว่า 1.0 เซนติเมตร หรือสัญลักษณ์
- ต้องจัดให้มีแผนผังที่ชัดเจนและสามารถใช้งานได้ตลอดเวลา และต้องมีการทบทวนแผนผังที่ชัดเจนเมื่อมีการเปลี่ยนแปลง
- ต้องจัดให้มีระบบแจ้งเหตุเพลิงไหม้ที่ทำงานอัตโนมัติ หรือระบบแจ้งเหตุเพลิงไหม้ที่ทำงานโดยอัตโนมัติ
- ต้องจัดให้มีระบบแจ้งเหตุเพลิงไหม้ที่ทำงานโดยอัตโนมัติ หรือระบบแจ้งเหตุเพลิงไหม้ที่ทำงานโดยอัตโนมัติ
- ต้องจัดให้มีระบบแจ้งเหตุเพลิงไหม้ที่ทำงานโดยอัตโนมัติ หรือระบบแจ้งเหตุเพลิงไหม้ที่ทำงานโดยอัตโนมัติ

ชนิด หรือประเภท ของอาคาร	ชนิดของ เครื่องมือ	ขนาดบรรจุ
(1) ห้องแถว ตึกแถว บ้านแถว	(1) น้ำดับเพลิง	10 ลิตร
	(2) กะบอก	10 ลิตร
	(3) โฟมเคมี	10 ลิตร
ที่มีความสูงไม่เกิน 2 ชั้น	(4) เครื่องดับเพลิง	3 กิโลกรัม
	(5) มลเคมี	3 กิโลกรัม
	(6) มลเคมี (HALON 1211)	3 กิโลกรัม
(2) อาคารชั้น บนอาคารพาณิชย์ (1)	(1) กะบอก	10 ลิตร
	(2) โฟมเคมี	4 กิโลกรัม
	(3) เครื่องดับเพลิง	4 กิโลกรัม
	(4) มลเคมี	4 กิโลกรัม
	(5) มลเคมี (HALON 1211)	4 กิโลกรัม

ต้องจัดให้มีระบบแจ้งเหตุเพลิงไหม้ที่ทำงานโดยอัตโนมัติ หรือระบบแจ้งเหตุเพลิงไหม้ที่ทำงานโดยอัตโนมัติ

ลำดับ	สถานที่ (ประเภทการใช้)	หน่วยความส่องสว่าง (LUX)
(1)	ห้องสวด	100 (LUX)
(2)	ช่องทางเดินภายในอาคารอยู่อาศัยรวม	100 (LUX)
(3)	ห้องซักผ้าในโรงแรม หรืออาคารอยู่อาศัยรวม	100 (LUX)
(4)	ห้องน้ำ ห้องสุขาของโรงงาน โรงแรม สำนักงาน หรืออาคารอยู่อาศัยรวม	100 (LUX)
(5)	โรงจอดรถ	100 (LUX)
(6)	บริเวณที่จอดรถในอาคารพาณิชย์ (ไม่มีการจอด)	100 (LUX)
(7)	ช่องทางเดินภายในโรงแรม สำนักงาน หรืออาคารพาณิชย์	200 (LUX)
(8)	โรงจอดรถ	200 (LUX)
(9)	ห้องสวด	200 (LUX)
(10)	ตลาด	200 (LUX)
(11)	ห้องน้ำ ห้องสุขาของโรงแรม อาคารพาณิชย์ สำนักงาน หรืออาคารพาณิชย์	200 (LUX)
(12)	ห้องสมุด ห้องเรียน	300 (LUX)
(13)	ห้องประชุม	300 (LUX)
(14)	บริเวณที่ทำงานในสำนักงาน	300 (LUX)

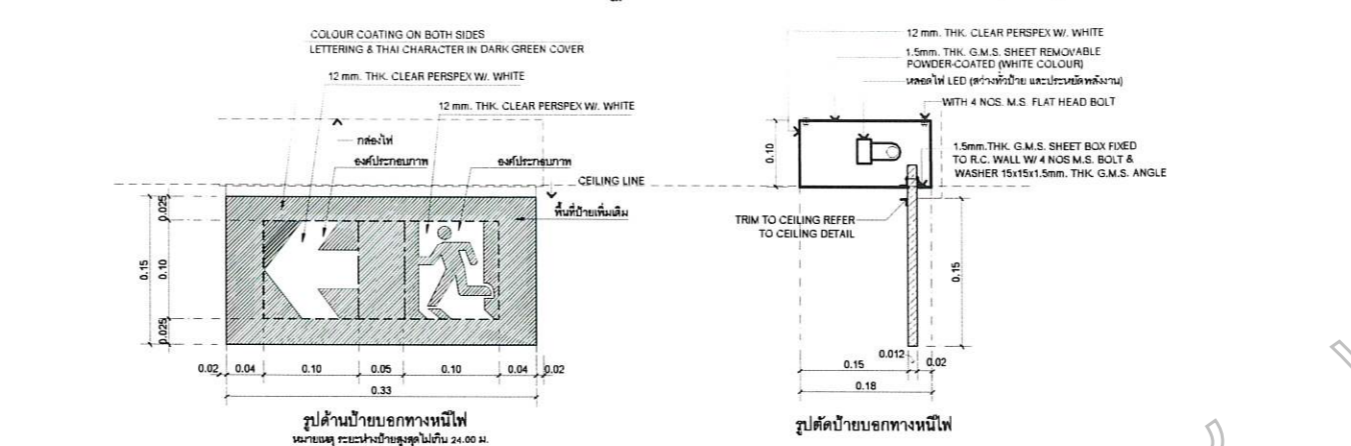
ต้องจัดให้มีระบบระบายอากาศตามอาคารพาณิชย์โดยมีขีด หรือระบายอากาศในอาคารที่มีระบบปรับอากาศ ดังนี้ ตามรายละเอียดการระบายอากาศโดยมีขีด

ลำดับ	สถานที่ (ประเภทการใช้)	อัตราการระบายอากาศ (ลิตรต่อวินาทีต่อคน)
(1)	ห้องน้ำ ห้องสุขาของที่พักอาศัย หรือสำนักงาน	1
(2)	ห้องน้ำ ห้องสุขาของอาคารพาณิชย์	4
(3)	ห้องสวดที่ต่ำกว่าระดับดิน	4
(4)	โรงรถ	4
(5)	โรงจอดรถ	4
(6)	อาคารพาณิชย์	4
(7)	ห้างสรรพสินค้า	4
(8)	สถานศึกษา	7
(9)	สำนักงาน	7
(10)	ห้องสวดในโรงแรม หรืออาคารพาณิชย์	7
(11)	ห้องสวดที่ต่ำกว่าระดับดิน	12
(12)	ห้องสวดของสถานที่จำหน่ายอาหาร และเครื่องดื่ม	24

ตารางแสดง อัตราการระบายอากาศโดยมีขีด

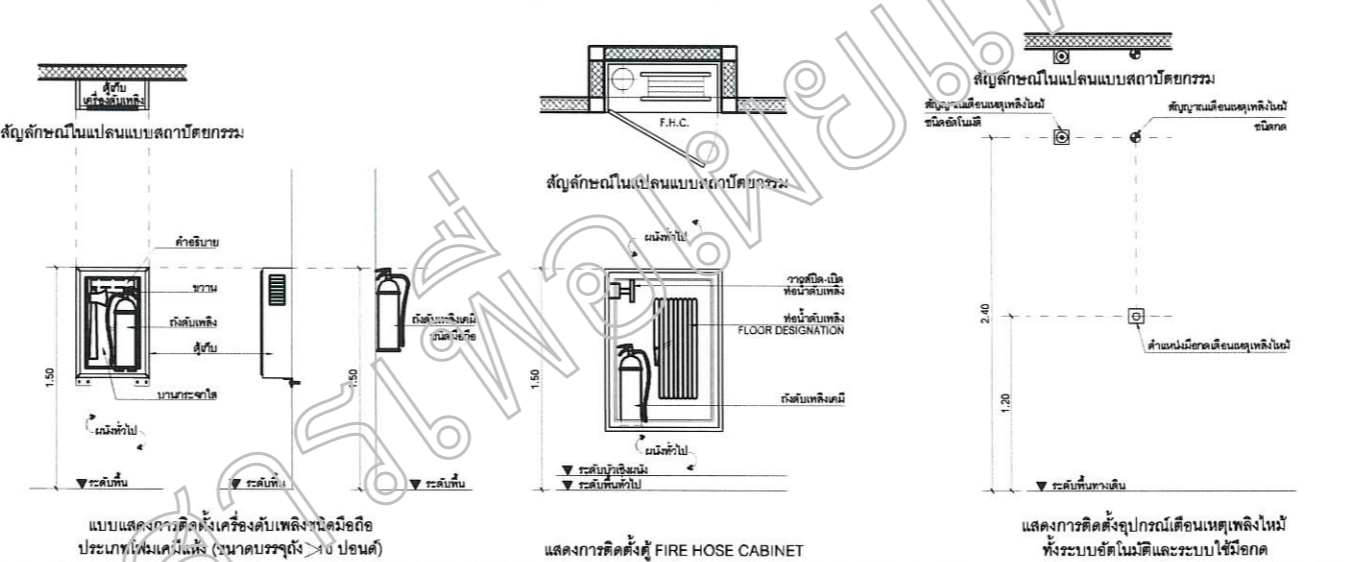
ลำดับ	สถานที่ (ประเภทการใช้)	อุณหภูมิ / ชั่วโมง / ความชื้น
(1)	ห้างสรรพสินค้า	2
(2)	โรงแรม	2
(3)	สำนักงาน	2
(4)	สถานศึกษา	2
(5)	สถานที่สำหรับจัดประชุม	2
(6)	ห้องสวดในโรงแรม หรืออาคารพาณิชย์	2
(7)	ห้างสรรพสินค้า	2
(8)	ร้านค้าปลีก	4
(9)	สถานที่จำหน่าย	4
(10)	โรงจอดรถ (บริเวณที่จอดรถ)	4
(11)	ห้องเรียน	4
(12)	สถานศึกษา	5
(13)	ร้านค้าปลีก	5
(14)	ห้องประชุม	6
(15)	ห้องน้ำ ห้องสุขา	10
(16)	สถานที่จำหน่ายอาหาร และเครื่องดื่ม (ห้องสวดที่ต่ำกว่าระดับดิน)	10
(17)	ไนต์คลับ บาร์ หรือสถานบันเทิง	10
(18)	ห้องสวด	30
(19)	สถานศึกษา	2
(20)	ห้องสวด	2
(21)	ห้องสวด และห้องสวด	5
(22)	ห้องสวดหรือห้องสวด	5
(23)	ห้องสวด	5
(24)	ห้องสวด	5

ป้ายบอกทางหนีไฟ ตามมาตรฐานวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย (วสท.)

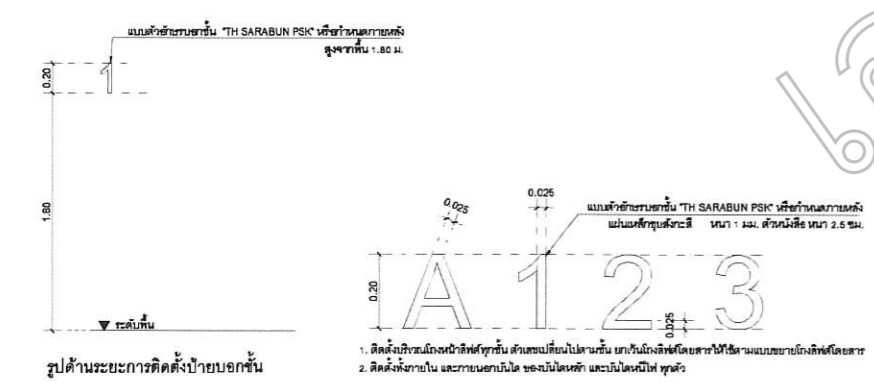


ขนาดของ อก (mm)	ความสูงต่ำสุดของ ด้านบนและด้านล่าง (cm)	ความกว้างต่ำสุดของ ด้านซ้ายและด้านขวา (cm)	ความกว้างต่ำสุดของ ด้านซ้ายและด้านขวา ของแผ่นปก (cm)	ขนาดต่ำสุดของป้ายบอกทางหนีไฟ (สูง x กว้าง) (cm x cm)
10	2.5	4	5	15 x 18
15	3	5	6	21 x 15
20	4	6	8	28 x 32
>20	0.2a	0.2a + 2	0.4a	(1.4a) x (1.4a + 4)

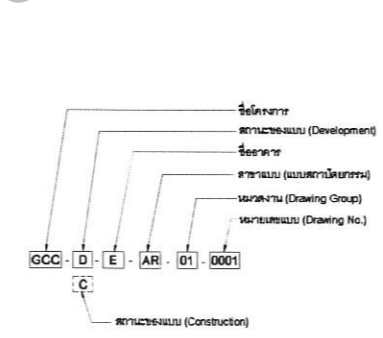
แบบขยาย ความสูงของการติดตั้ง อุปกรณ์ป้องกันเพลิงไหม้



แบบขยายตัวอักษรบอกขึ้น (ภายในอาคาร)

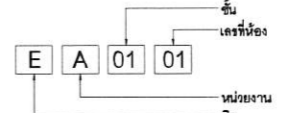


รหัสหมายเลขแบบ (DWG.NO.)



หมวดงาน (Drawing Group)

- 01 สารบัญแบบ, สัญลักษณ์ประกอบแบบ, มาตราการควบคุมอาคาร
- 02 ผนัง
- 03 ผนัง
- 04 ผนังภายนอก
- 05 ฝ้า
- 06 ฝ้า
- 07 ผนังภายใน CORE LIFT
- 08 ผนังภายใน CORE LIFT
- 09 ผนังภายใน CORE LIFT
- 10 ผนังภายใน CORE LIFT
- 11 FACADE DETAIL
- 12 EXTERIOR DETAIL
- 13 LIGHTING FACADE
- 14 ผนังภายใน CORE LIFT
- 15 ผนังภายใน CORE LIFT
- 16 TYPICAL DETAIL, ผนังภายใน CORE LIFT



รหัสชื่อห้อง

รหัส	ความหมาย
E	อาคารพาณิชย์
C	อาคารพาณิชย์
N	อาคารพาณิชย์
W	อาคารพาณิชย์

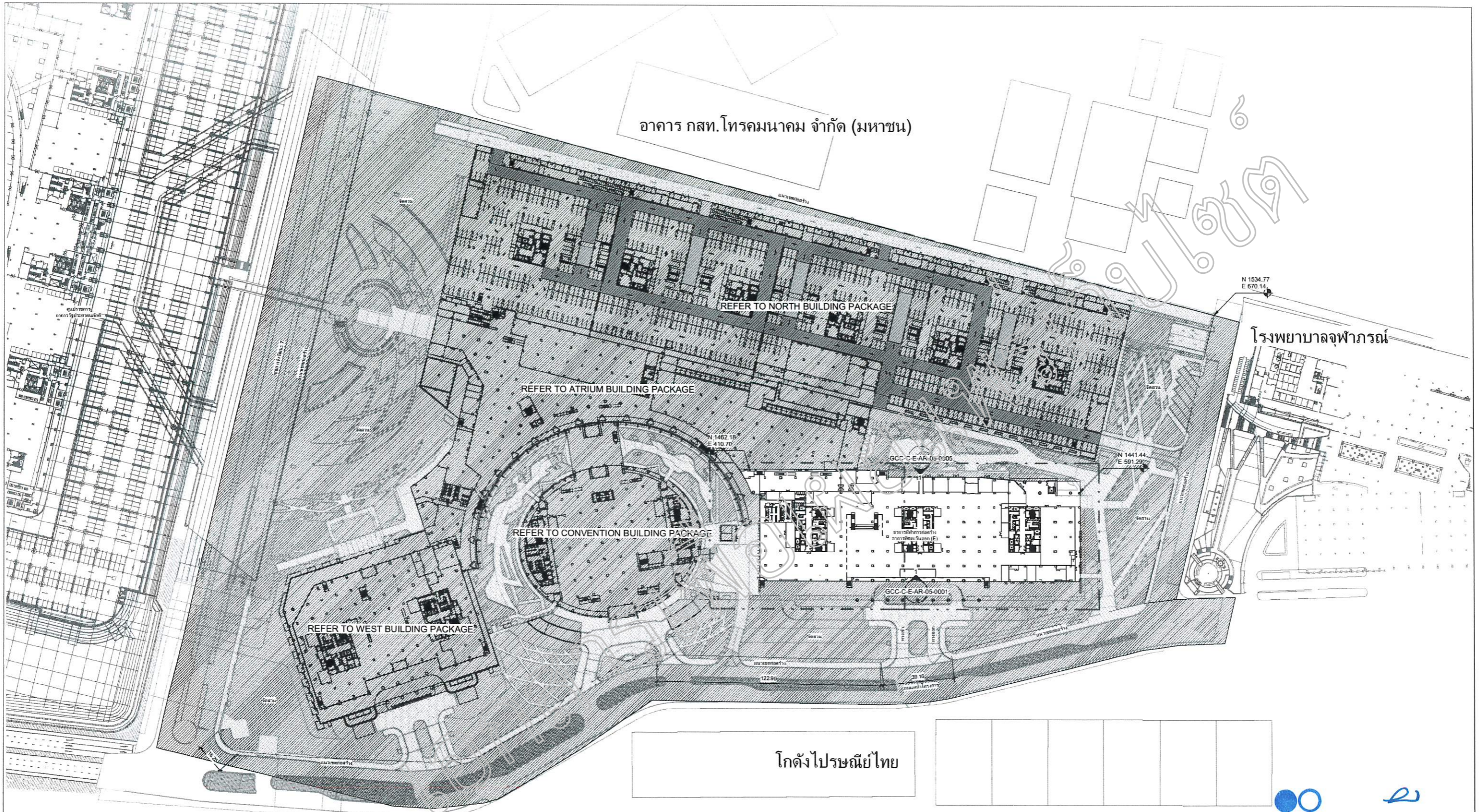


ผู้จัดทำโครงการ	ตรวจสอบโครงการ	ตรวจสอบโครงการ	ตรวจสอบโครงการ	ตรวจสอบโครงการ	ตรวจสอบโครงการ
ชื่อ	ชื่อ	ชื่อ	ชื่อ	ชื่อ	ชื่อ
ตำแหน่ง	ตำแหน่ง	ตำแหน่ง	ตำแหน่ง	ตำแหน่ง	ตำแหน่ง
วันที่	วันที่	วันที่	วันที่	วันที่	วันที่

NO.	DATE	DESCRIPTION	BY
1	22/03/66	FINAL FOR SUBMIT	
2	28/03/66	(Phase 2)	
3	21/04/66		

ALL DRAWING SPECIFICATION AND REFER TO THE DRAWING OF GOVERNMENT CENTER DESIGN TEAM AND SHALL NOT BE COPIED OR REPRODUCED WITHOUT WRITTEN PERMISSION FROM GOVERNMENT CENTER DESIGN TEAM





อาคาร กสท.โทรคมนาคม จำกัด (มหาชน)

REFER TO NORTH BUILDING PACKAGE

REFER TO ATRIUM BUILDING PACKAGE

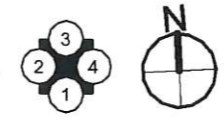
REFER TO CONVENTION BUILDING PACKAGE

REFER TO WEST BUILDING PACKAGE

โกดังไปรษณีย์ไทย

สโมสรราชพฤกษ์

ผังบริเวณระดับพื้นชั้น 1  
1 : 1000



**SYNTEC**  
บริษัท ซินเทค คอนสตรัคชั่น จำกัด (มหาชน)  
SYNTEC CONSTRUCTION PUBLIC COMPANY LIMITED

ผู้ควบคุมโครงการ  
ผู้ควบคุมงานสถาปัตย์  
ผู้ควบคุมงานวิศวกรรมโยธา  
ผู้ควบคุมงานวิศวกรรมเครื่องกล  
ผู้ควบคุมงานวิศวกรรมไฟฟ้า  
ผู้ควบคุมงานวิศวกรรมสุขาภิบาล

**TEAM GROUP**  
บริษัท ทีม คอนซัลติ้ง เอนจิเนียริ่ง แอนด์ บริหาร จำกัด (มหาชน)  
บริษัท ทีม เอ็นจิเนียริ่ง จำกัด  
บริษัท ทีม ภูเก็ต จำกัด

**GCDT**  
GOVERNMENT CENTER  
DESIGN TEAM

ผู้ควบคุมโครงการ วิฑูรย์ มนต์วีรศักดิ์	สถาปนิก วิฑูรย์ มนต์วีรศักดิ์	วิศวกรโครงสร้าง วิฑูรย์ มนต์วีรศักดิ์	วิศวกรระบบไฟฟ้า วิฑูรย์ มนต์วีรศักดิ์	วิศวกรระบบสุขาภิบาล วิฑูรย์ มนต์วีรศักดิ์
---	----------------------------------	--	--	--

สถาปนิก วิฑูรย์ มนต์วีรศักดิ์	วิศวกรโครงสร้าง วิฑูรย์ มนต์วีรศักดิ์	วิศวกรระบบไฟฟ้า วิฑูรย์ มนต์วีรศักดิ์	วิศวกรระบบสุขาภิบาล วิฑูรย์ มนต์วีรศักดิ์
----------------------------------	--	--	--

วิศวกรโครงสร้าง วิฑูรย์ มนต์วีรศักดิ์	วิศวกรระบบไฟฟ้า วิฑูรย์ มนต์วีรศักดิ์	วิศวกรระบบสุขาภิบาล วิฑูรย์ มนต์วีรศักดิ์
--	--	--

วิศวกรระบบไฟฟ้า วิฑูรย์ มนต์วีรศักดิ์	วิศวกรระบบสุขาภิบาล วิฑูรย์ มนต์วีรศักดิ์
--	--

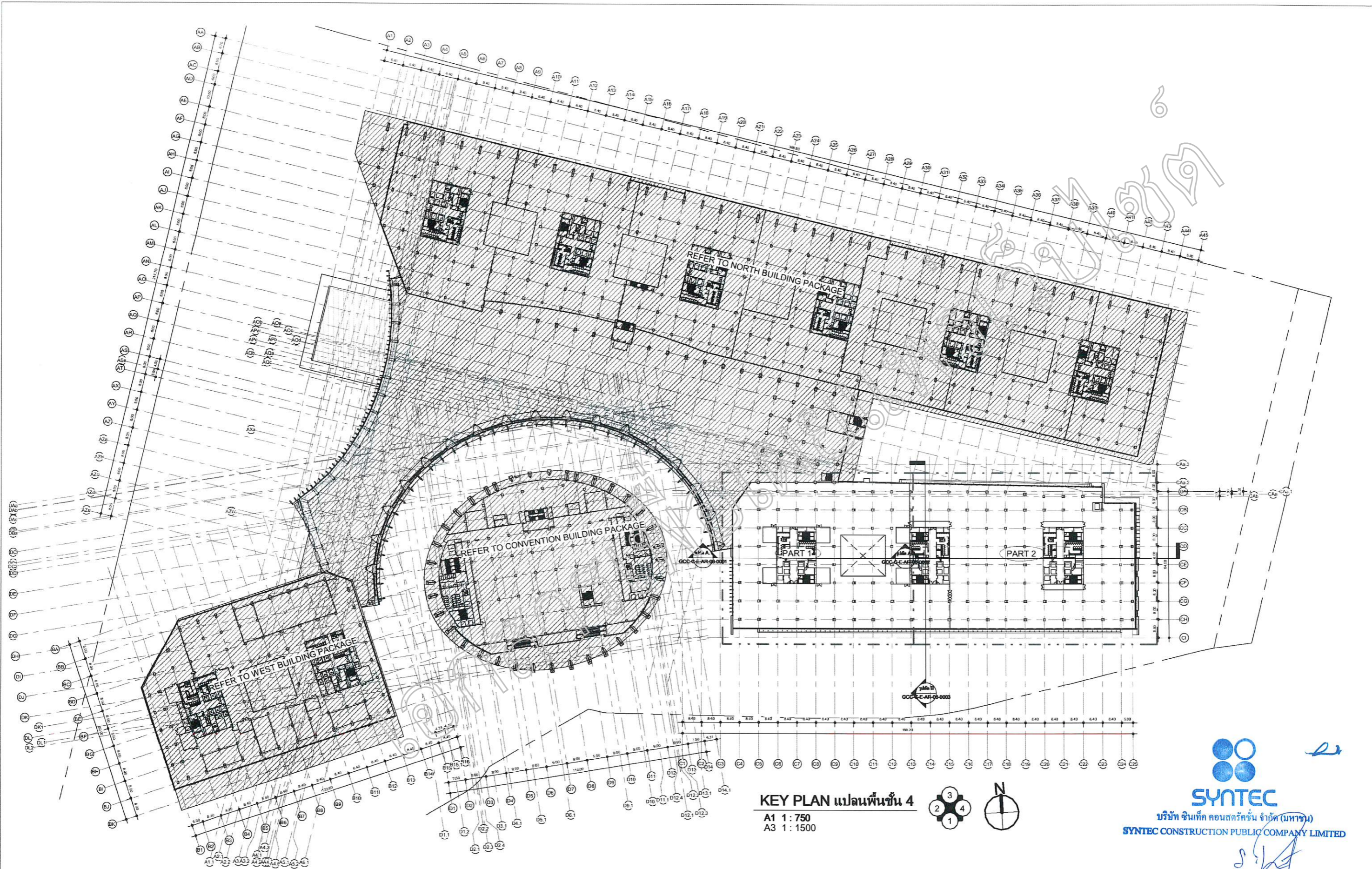
วิศวกรระบบสุขาภิบาล วิฑูรย์ มนต์วีรศักดิ์
--

วิศวกรระบบสุขาภิบาล วิฑูรย์ มนต์วีรศักดิ์
--

ชื่อโครงการ : โครงการพัฒนาพื้นที่ส่วนขยาย			
ศูนย์ราชการเฉลิมพระเกียรติ ๘๐ พรรษา ๕ ธันวาคม ๒๕๕๐ พื้นที่โซน C ศูนย์ราชการ โซน C อาคารที่ติดตะวันออก (E)			
REVISION		ชื่อแบบ : ผังบริเวณพื้นที่ชั้น 1	เขียนโดย :
NO.	DATE	DESCRIPTION	BY
1	22/03/66	FINAL FOR CONSTRUCTION	
2	28/05/66	PHASE 2	
3	3/03/66		
ตรวจสอบโดย :		วันที่ : 31/03/66	
อนุมัติโดย :		มาตราส่วน : 1:1000	
หมายเลขแบบ :		GCC-C2-E-AR-02-0001	

ALL THE SPECIFICATIONS AND THEIR COPY RIGHTS ARE THE PROPERTY OF GOVERNMENT CENTER DESIGN TEAM AND MUST NOT BE COPIED OR REPRODUCED WITHOUT WRITTEN PERMISSION FROM GOVERNMENT CENTER DESIGN TEAM





<p>ประเทศไทย</p> <p>กรมโยธาธิการและผังเมือง</p>	<p>บริษัท ทีม คอนซัลติ้ง เอ็นจิเนียริ่ง แอนด์ บริวเวอรี่ จำกัด (มหาชน)</p> <p>เลขที่ 111 ถนนพหลโยธิน แขวงสามยุคใหม่ เขตปทุมธานี กรุงเทพฯ 10130</p> <p>TEL. 0-2604-8000 FAX. 0-2604-8001</p>	<p>GOVERNMENT CENTER DESIGN TEAM</p> <p>เลขที่ 4 ซอยพหลโยธิน 44 แขวงสามยุคใหม่ เขตปทุมธานี กรุงเทพฯ 10130</p> <p>TEL. 0-2829-3438 FAX. 0-2829-3432</p>	<p>ผู้ควบคุมโครงการ: <i>[Signature]</i></p> <p>สถาปนิก: <i>[Signature]</i></p> <p>วิศวกรโครงสร้าง: <i>[Signature]</i></p> <p>วิศวกรระบบไฟฟ้า: <i>[Signature]</i></p> <p>วิศวกรระบบสุขาภิบาล: <i>[Signature]</i></p>	<p>ชื่อโครงการ: <b>โครงการพัฒนาพื้นที่ส่วนขยาย</b></p> <p>ศูนย์ราชการเฉลิมพระเกียรติ ๘๐ พรรษา ๕ ธันวาคม ๒๕๕๐ พื้นที่โซน C ศูนย์ราชการโชน C อาคารทิศตะวันออก (E)</p>
			<p>รายละเอียดโครงการ: <i>[Signature]</i></p> <p>สถาปนิก: <i>[Signature]</i></p> <p>วิศวกรโครงสร้าง: <i>[Signature]</i></p> <p>วิศวกรระบบไฟฟ้า: <i>[Signature]</i></p> <p>วิศวกรระบบสุขาภิบาล: <i>[Signature]</i></p>	<p>ชื่อแบบ: <b>แปลนพื้นที่ชั้น 4</b></p> <p>เขียนโดย: <i>[Signature]</i></p> <p>ตรวจสอบโดย: <i>[Signature]</i> วันที่: 31/03/66</p> <p>อนุมัติโดย: <i>[Signature]</i> มาตรฐาน: 1:750</p> <p>หมายเลขแบบ: <b>GCC-C2-E-AR-03-0010</b></p>



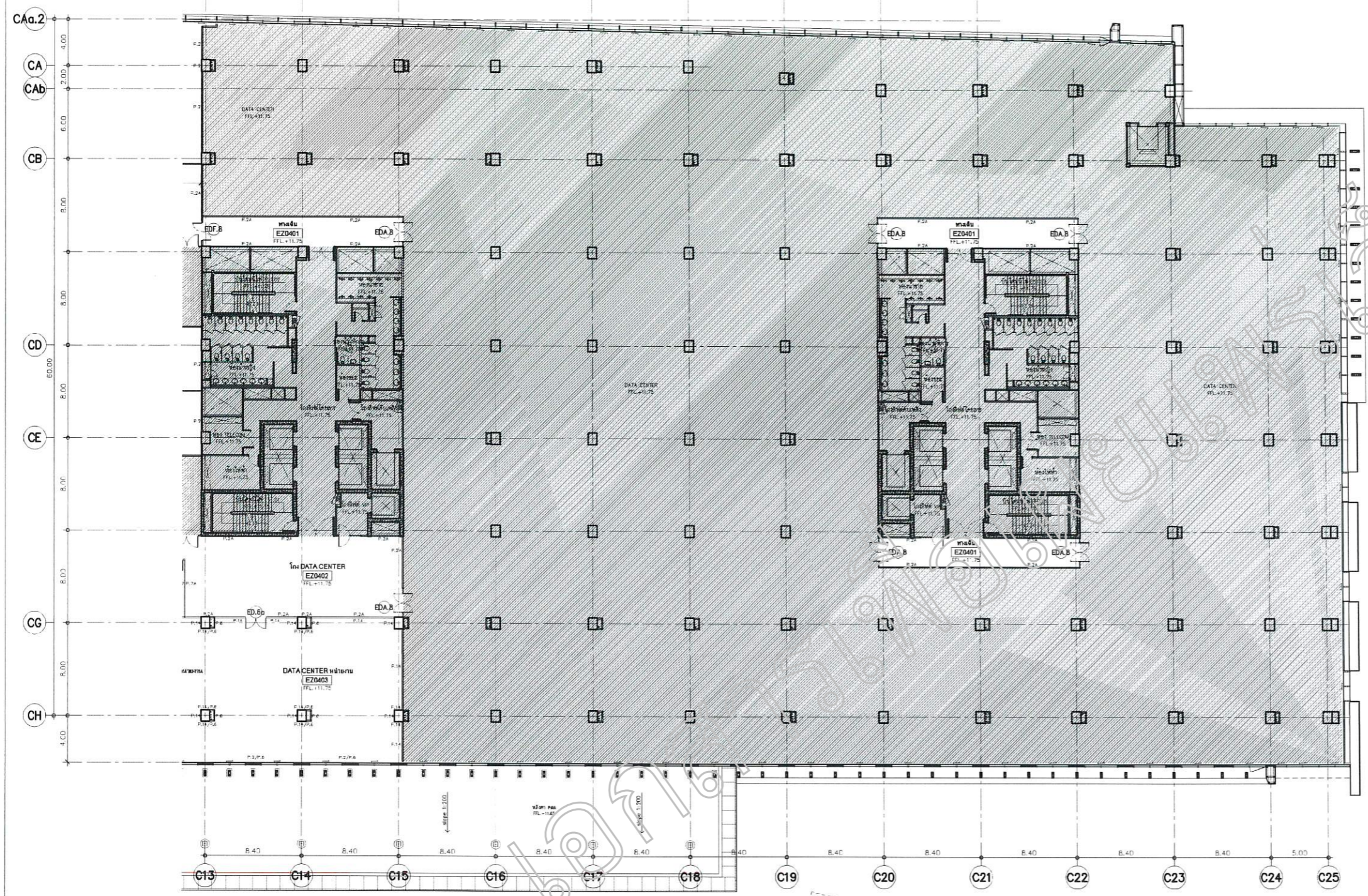




ตารางรายการวัสดุ ชั้นที่ 4

รหัสห้อง	ชื่อห้อง	FLOOR	PARTITION
สำนักงานสถิติแห่งชาติ (ตชช./NSO)			
EG0400	พื้นที่พักคอย (ปิดล้อม)	F.4A	P.2A,P.5A-P.7A
EG0401	พื้นที่พักคอย	F.22	P.2,P.5-P.7
EG0402	พื้นที่สำนักงาน	F.22	P.2,P.5-P.7
EG0403	ห้องประชุม	F.17	P.2,P.6,P.7
EG0404	ห้องวีซีอาร์	F.17	P.2,P.7
EG0405	ห้อง ผอ. สำนัก	F.17	P.2,P.6,P.7
EG0406	ห้องจัดทำเอกสาร	F.22	P.2,P.5,P.6
EG0407	ห้องถ่ายเอกสาร	F.22	P.2A,P.5A-P.7A
EG0408	ห้องเก็บไฟล์	F.9	P.2A,P.5A-P.7A
EG0409	ห้องเตรียมอาหาร	F.22	P.2,P.5,P.6
EG0410	ห้องเก็บเอกสาร	F.22	P.2A,P.5A-P.7A
EG0411	วางลิฟท์	F.22	P.2,P.5-P.7
* EG0412	ห้องส้วม	-	-
EG0413	ห้องควบคุม	F.22	P.2,P.5-P.7
EG0414	ห้องยูนิต	F.17	P.2,P.6,P.7
EG0415	ห้องจัดคอยอินิตี	F.22	P.2,P.6,P.7
EG0416	ห้องนำอินิตี	F.18	P.2
EG0417	ห้องรออินิตี	F.17	P.2,P.6,P.7
EG0418	ห้องนำรออินิตี	F.18	P.2
EG0419	ห้องที่ปรึกษา	F.17	P.2,P.6,P.7
EG0420	ห้องนำที่ปรึกษา	F.18	P.2
EG0421	CO-WORKING	F.22	P.2A,P.5A-P.7A
EG0422	PLAY ZONE	F.22	P.2A,P.5A-P.7A
EG0423	ห้อง THINK BIG	F.17	P.2,P.6,P.7
EG0424	ห้องขยายขนาด	F.17	P.2,P.6,P.7
EG0425	ห้องโยคะ	F.17	P.2,P.6,P.7
EG0426	ห้องออกกำลังกาย	F.17	P.2,P.5,P.6
EG0427	ห้องทำงาน สตง.	F.22	P.2,P.5,P.6
EG0428	ห้องเก็บเอกสาร DCC	F.22	P.2,P.5,P.6
DATA CENTER			
EZ0401	ทางเดิน	F.22	P.2A
EZ0402	โถง DATA CENTER	F.22	P.2A,P.7A
EZ0403	DATA CENTER หน่วยงาน	F.22	P.6/P.14

\* หมายเลข ยกเลิกรหัสห้องไม่ได้  
EG0412



แปลนพื้นที่ชั้น 4 PART 2  
มาตราส่วน 1:200



<p><b>GCDT</b> GOVERNMENT CENTER DESIGN TEAM</p>	<p>ผู้จัดการโครงการ: <b>วิฑูรย์ วัฒนศิริ</b></p> <p>สถาปนิก: <b>วิฑูรย์ วัฒนศิริ</b></p> <p>วิศวกรโครงสร้าง: <b>วิฑูรย์ วัฒนศิริ</b></p> <p>วิศวกรระบบไฟฟ้า: <b>วิฑูรย์ วัฒนศิริ</b></p> <p>วิศวกรระบบสุขาภิบาล: <b>วิฑูรย์ วัฒนศิริ</b></p>	<p>ชื่อโครงการ: <b>โครงการพัฒนาพื้นที่ส่วนขยาย ศูนย์ราชการเฉลิมพระเกียรติ ๘๐ พรรษา ๕ ธันวาคม ๒๕๕๐</b></p> <p>พื้นที่: <b>โซน C ศูนย์ราชการ โซน C อาคารทิศตะวันออก (E)</b></p>	<p>REVISION</p> <table border="1"> <tr> <th>NO.</th> <th>DATE</th> <th>DESCRIPTION</th> <th>BY</th> </tr> <tr> <td>1</td> <td>22/03/66</td> <td>FINAL FOR CONSTRUCTION</td> <td></td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>28/05/66</td> <td>(Phase 2)</td> <td></td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>31/03/66</td> <td></td> <td></td> </tr> </table>	NO.	DATE	DESCRIPTION	BY	1	22/03/66	FINAL FOR CONSTRUCTION		2	28/05/66	(Phase 2)		3	31/03/66			<p>เขียนโดย: <b>วิฑูรย์ วัฒนศิริ</b></p> <p>ตรวจสอบโดย: <b>วิฑูรย์ วัฒนศิริ</b></p> <p>อนุมัติโดย: <b>วิฑูรย์ วัฒนศิริ</b></p> <p>หมายเลขแบบ: <b>GCC-C2-E-AR-03-0012</b></p>
				NO.	DATE	DESCRIPTION	BY													
1	22/03/66	FINAL FOR CONSTRUCTION																		
2	28/05/66	(Phase 2)																		
3	31/03/66																			
<p>วันที่: 31/03/66</p> <p>มาตราส่วน: 1:200</p>																				

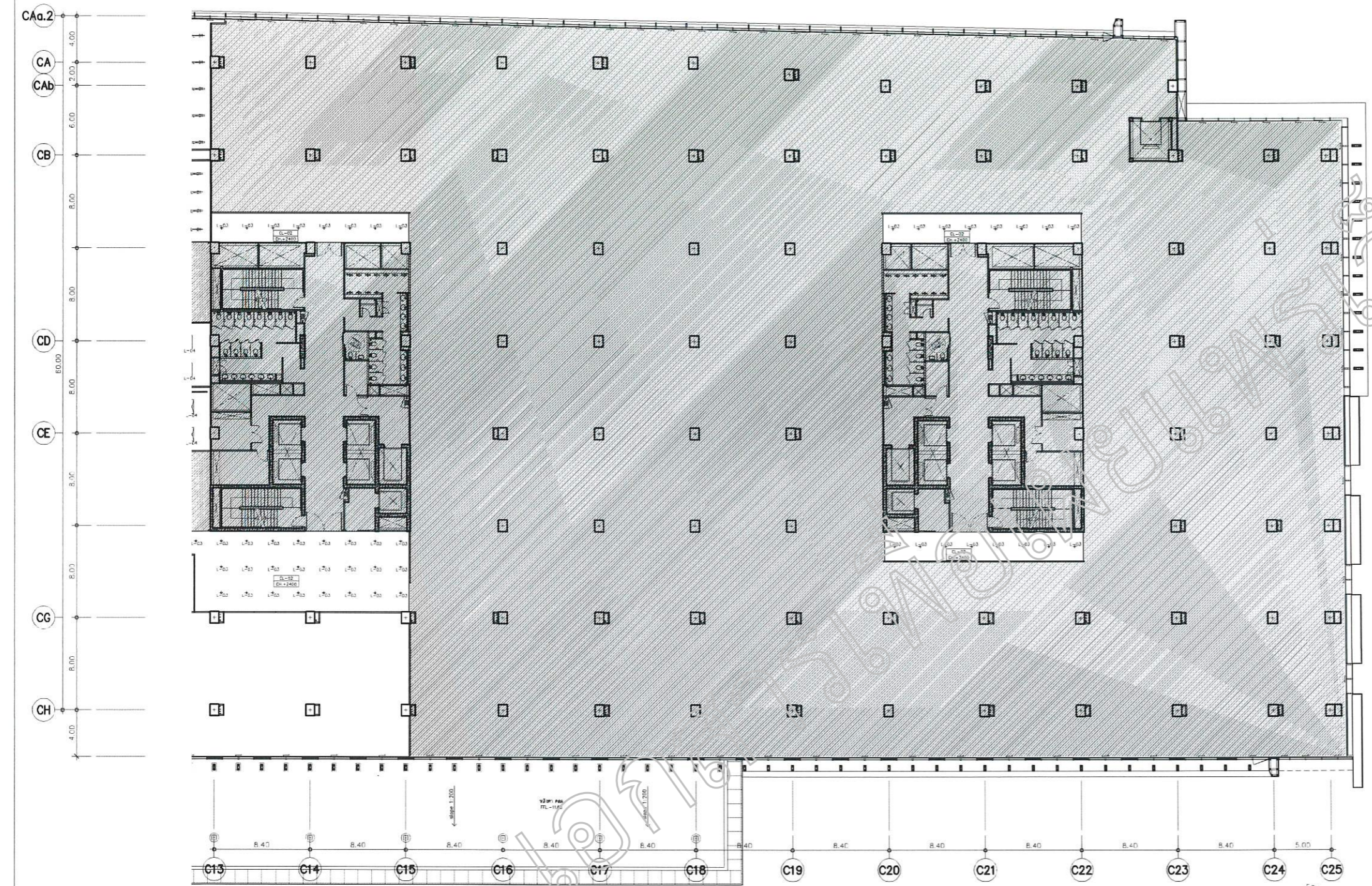












ตำแหน่งส่วนที่ระบุโดยสัญลักษณ์

CODE	รายละเอียด
01.1	รายละเอียดในส่วนที่ระบุโดยสัญลักษณ์ (01-07)
01.2	ฝ้ายิปซัมย่นหนา 12 มม. ฝังลวดตะขก๊วยขนาด 1.20 เมตร ยาวเรียบรอยต่อระหว่างแผ่น
01.3	ทาสีพ่นสีเทาในส่วนที่ระบุโดยสัญลักษณ์ (ส่วนที่ระบุโดยสัญลักษณ์อื่น ๆ)
01.4	ฝ้ายิปซัมย่นหนา 12 มม. ฝังลวดตะขก๊วยขนาด 1.20 เมตร ยาวเรียบรอยต่อระหว่างแผ่น
01.5	ฝ้ายิปซัมย่นหนา 12 มม. ฝังลวดตะขก๊วยขนาด 1.20 เมตร ยาวเรียบรอยต่อระหว่างแผ่น
01.6	ฝ้ายิปซัมย่นหนา 12 มม. ฝังลวดตะขก๊วยขนาด 1.20 เมตร ยาวเรียบรอยต่อระหว่างแผ่น
01.7	ฝ้ายิปซัมย่นหนา 12 มม. ฝังลวดตะขก๊วยขนาด 1.20 เมตร ยาวเรียบรอยต่อระหว่างแผ่น
01.8	ฝ้ายิปซัมย่นหนา 12 มม. ฝังลวดตะขก๊วยขนาด 1.20 เมตร ยาวเรียบรอยต่อระหว่างแผ่น
01.9	ฝ้ายิปซัมย่นหนา 12 มม. ฝังลวดตะขก๊วยขนาด 1.20 เมตร ยาวเรียบรอยต่อระหว่างแผ่น
01.10	ฝ้ายิปซัมย่นหนา 12 มม. ฝังลวดตะขก๊วยขนาด 1.20 เมตร ยาวเรียบรอยต่อระหว่างแผ่น
01.11	ฝ้ายิปซัมย่นหนา 12 มม. ฝังลวดตะขก๊วยขนาด 1.20 เมตร ยาวเรียบรอยต่อระหว่างแผ่น
01.12	ฝ้ายิปซัมย่นหนา 12 มม. ฝังลวดตะขก๊วยขนาด 1.20 เมตร ยาวเรียบรอยต่อระหว่างแผ่น
01.13	ฝ้ายิปซัมย่นหนา 12 มม. ฝังลวดตะขก๊วยขนาด 1.20 เมตร ยาวเรียบรอยต่อระหว่างแผ่น
01.14	ฝ้ายิปซัมย่นหนา 12 มม. ฝังลวดตะขก๊วยขนาด 1.20 เมตร ยาวเรียบรอยต่อระหว่างแผ่น
01.15	ฝ้ายิปซัมย่นหนา 12 มม. ฝังลวดตะขก๊วยขนาด 1.20 เมตร ยาวเรียบรอยต่อระหว่างแผ่น
01.16	ฝ้ายิปซัมย่นหนา 12 มม. ฝังลวดตะขก๊วยขนาด 1.20 เมตร ยาวเรียบรอยต่อระหว่างแผ่น
01.17	ฝ้ายิปซัมย่นหนา 12 มม. ฝังลวดตะขก๊วยขนาด 1.20 เมตร ยาวเรียบรอยต่อระหว่างแผ่น
01.18	ฝ้ายิปซัมย่นหนา 12 มม. ฝังลวดตะขก๊วยขนาด 1.20 เมตร ยาวเรียบรอยต่อระหว่างแผ่น
01.19	ฝ้ายิปซัมย่นหนา 12 มม. ฝังลวดตะขก๊วยขนาด 1.20 เมตร ยาวเรียบรอยต่อระหว่างแผ่น
01.20	ฝ้ายิปซัมย่นหนา 12 มม. ฝังลวดตะขก๊วยขนาด 1.20 เมตร ยาวเรียบรอยต่อระหว่างแผ่น
01.21	ฝ้ายิปซัมย่นหนา 12 มม. ฝังลวดตะขก๊วยขนาด 1.20 เมตร ยาวเรียบรอยต่อระหว่างแผ่น
01.22	ฝ้ายิปซัมย่นหนา 12 มม. ฝังลวดตะขก๊วยขนาด 1.20 เมตร ยาวเรียบรอยต่อระหว่างแผ่น
01.23	ฝ้ายิปซัมย่นหนา 12 มม. ฝังลวดตะขก๊วยขนาด 1.20 เมตร ยาวเรียบรอยต่อระหว่างแผ่น
01.24	ฝ้ายิปซัมย่นหนา 12 มม. ฝังลวดตะขก๊วยขนาด 1.20 เมตร ยาวเรียบรอยต่อระหว่างแผ่น
01.25	ฝ้ายิปซัมย่นหนา 12 มม. ฝังลวดตะขก๊วยขนาด 1.20 เมตร ยาวเรียบรอยต่อระหว่างแผ่น



แปลนฝ้าเพดานชั้น 4 PART 2  
ขนาดจริง 1:200



บริษัท ทีมกรุ๊ป จำกัด (มหาชน)  
**TEAM GROUP**  
 บริษัท ทีมกรุ๊ป จำกัด (มหาชน)  
 111 ถนนสุขุมวิท แขวงคลองเตย เขตคลองเตย กรุงเทพมหานคร 10110  
 โทร. 0-2604-9000 FAX. 0-2604-9000

ผู้จัดการโครงการ  
 0-20 401  
 สถาปนิก  
 0-20 556  
 0-20 1698  
 0-20 2747  
 0-20 3209  
 0-20 3388  
 0-20 18242  
 0-20 18908  
 0-20 13  
 0-20 1468

วิศวกรโครงสร้าง  
 0-20 1108  
 0-20 1208  
 0-20 4522  
 0-20 7227  
 0-20 9021  
 0-20 18  
 0-20 88  
 0-20 88  
 0-20 88  
 0-20 880

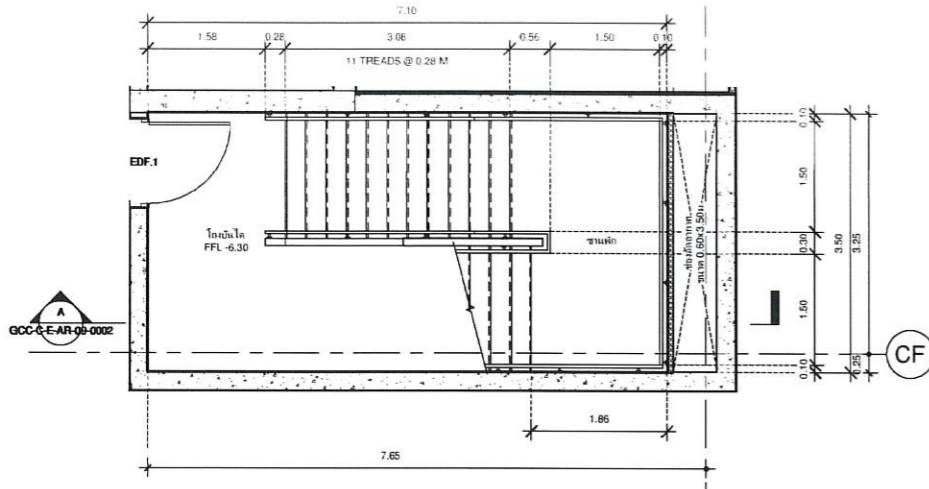
วิศวกรระบบไฟฟ้า  
 0-20 1108  
 0-20 1083  
 0-20 3272  
 0-20 1128  
 0-20 941  
 0-20 287  
 0-20 232  
 0-20 2668  
 0-20 2747

ชื่อโครงการ: โครงการพัฒนาพื้นที่ส่วนขยาย  
 ศูนย์ราชการเฉลิมพระเกียรติ ๘๐ พรรษา ๕ ธันวาคม ๒๕๕๐ พื้นที่โซน C ศูนย์ราชการโซน C อาคารที่ติดบริเวณ (E)  
 ชื่อแบบ: แปลนฝ้าเพดานชั้น 4 PART 2  
 ควบคุมโดย: วันที่: 31/03/66  
 ออกแบบโดย: วิศวกร 1:200  
 หมายเลขแบบ: GCC-C2-E-AR-04-0012

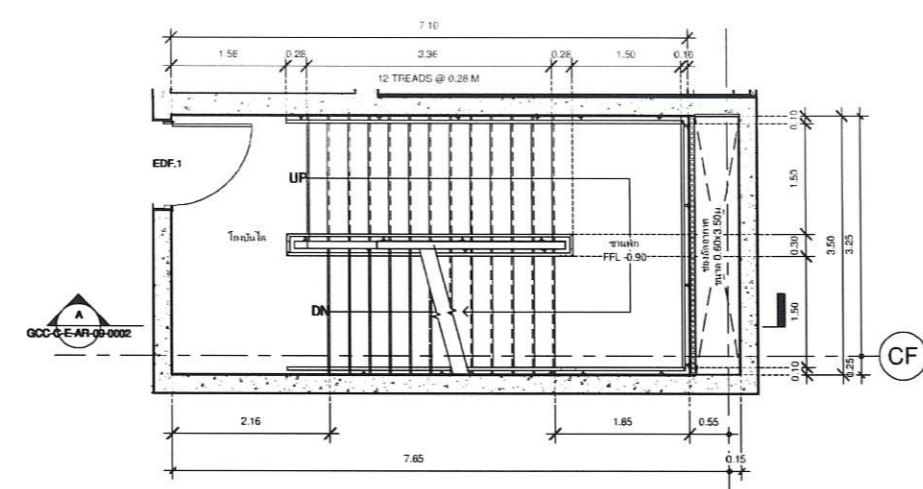




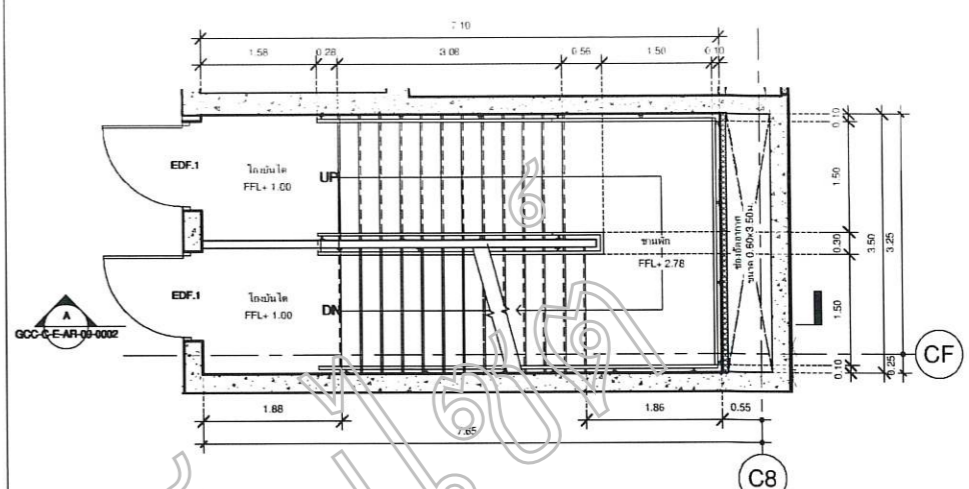




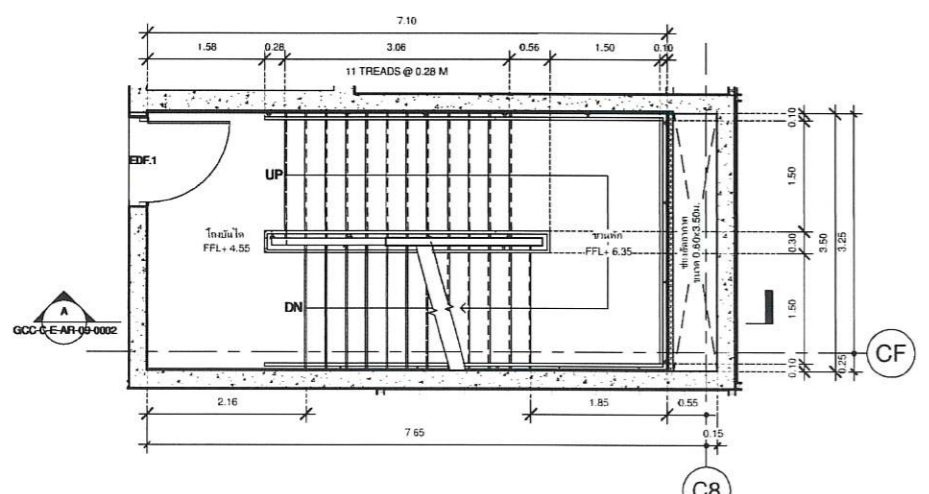
แบบขยายบันได EST.01 ชั้น ใต้ดิน B2  
1 : 50



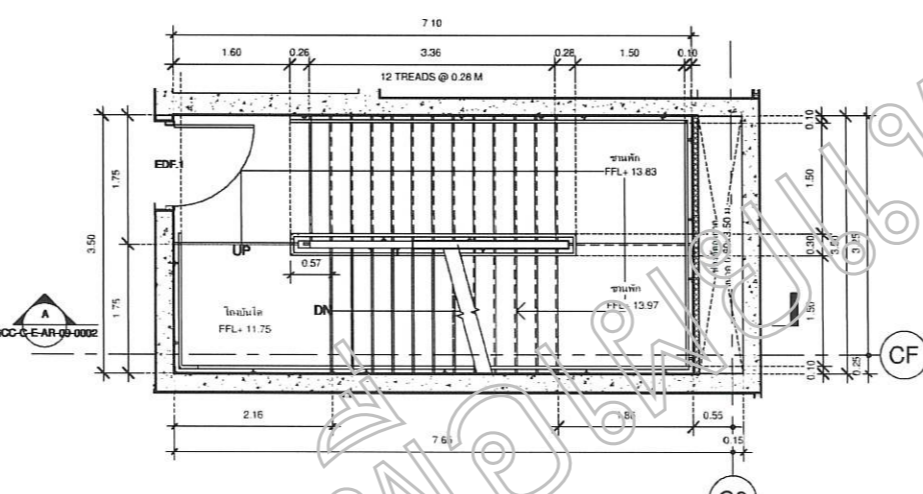
แบบขยายบันได EST.01 ชั้น ใต้ดิน B1  
1 : 50



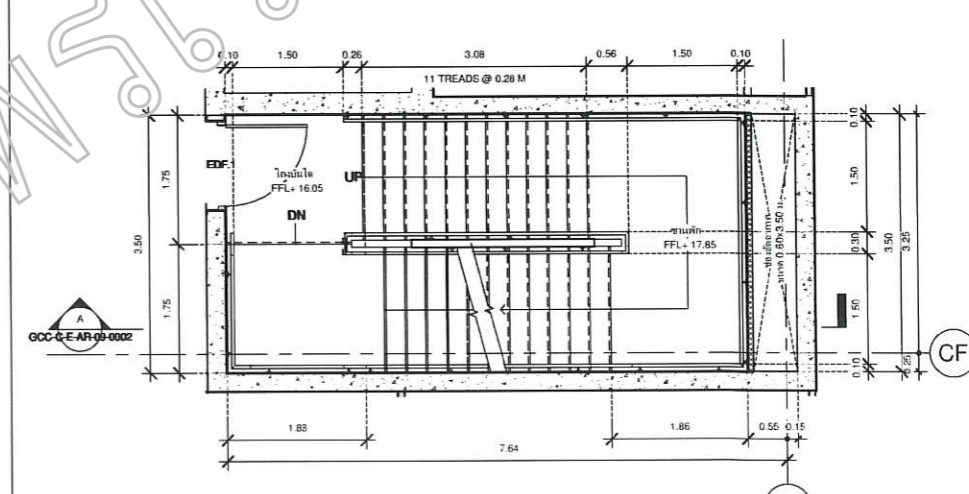
แบบขยายบันได EST.01 ชั้น 1  
1 : 50



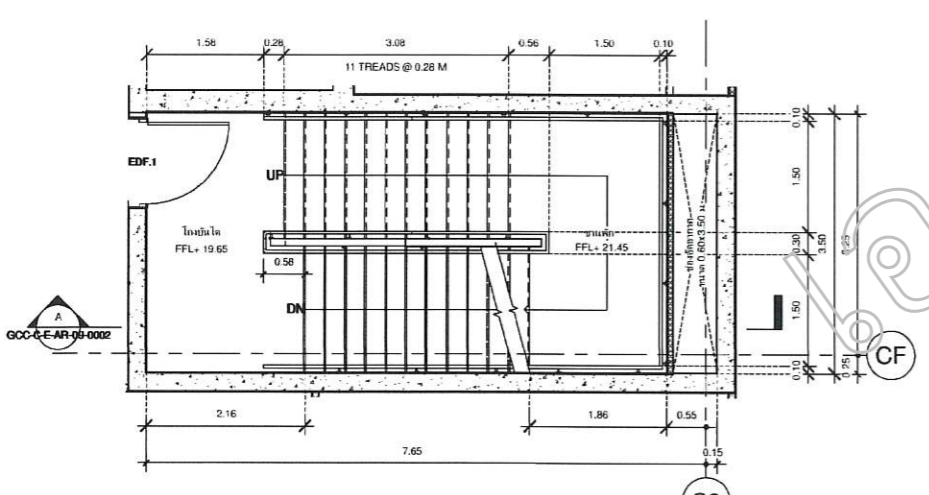
แบบขยายบันได EST.01 ชั้น 2-3  
1 : 50



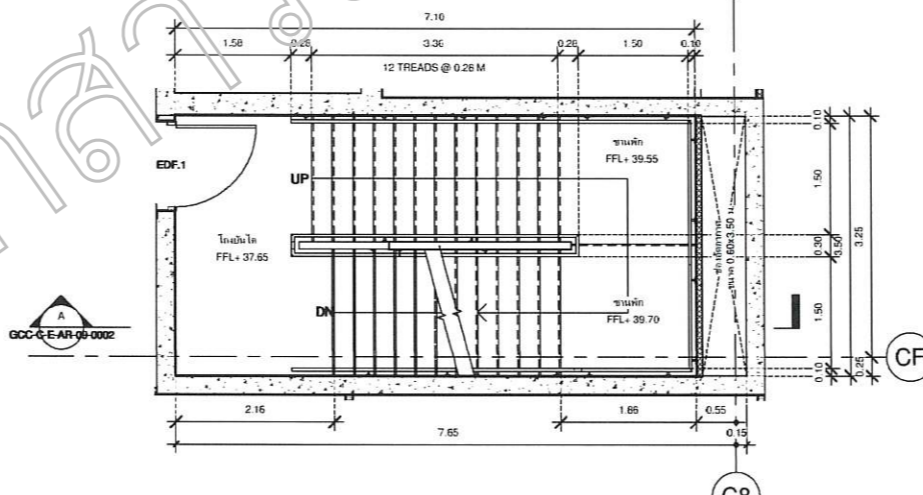
แบบขยายบันได EST.01 ชั้น 4  
1 : 50



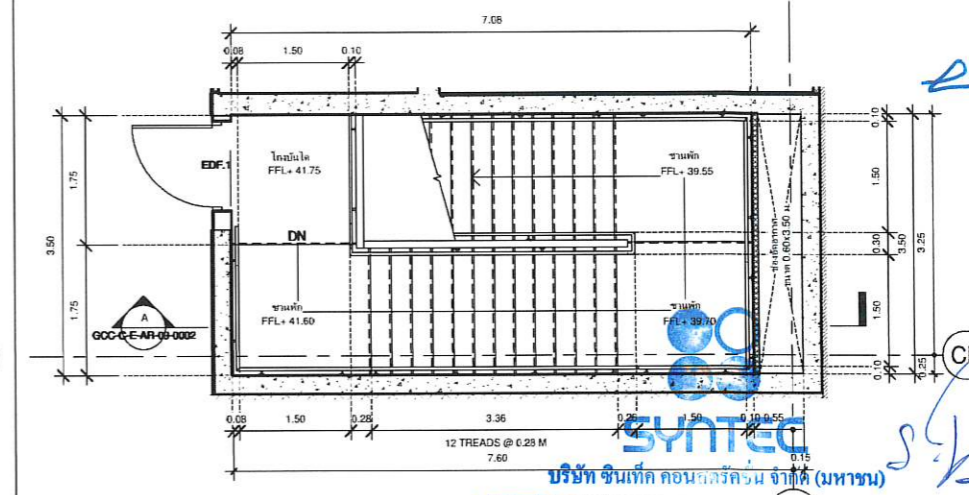
แบบขยายบันได EST.01 ชั้น 5  
1 : 50



แบบขยายบันได EST.01 ชั้น 6-10  
1 : 50



แบบขยายบันได EST.01 ชั้น 11  
1 : 50



แบบขยายบันได EST.01 ชั้น ROOF  
1 : 50



**TEAM GROUP**  
บริษัท ทีเอ็มกรุ๊ป จำกัด (มหาชน)  
เลขที่ 11 ถนนพหลโยธิน แขวงสามยุค อ.สามยุค จ.นนทบุรี 11000  
TEL. 0-2609-4000 FAX. 0-2609-6900

**GC DT**  
GOVERNMENT CENTER  
DESIGN TEAM  
เลขที่ 4 ซอยพหลโยธิน 44 แขวงพหลโยธิน 4 อ.พหลโยธิน จ.นนทบุรี 11000  
TEL. 0-2922-3435 FAX. 0-2922-3433

ผู้ควบคุมโครงการ	วิศกรโยธา	รศ.ดร.สุวิทย์ วัฒนศิริ
ผู้ควบคุมการก่อสร้าง	วิศวกรโยธา	รศ.ดร.สุวิทย์ วัฒนศิริ
ผู้ควบคุมการดำเนินงาน	วิศวกรโยธา	รศ.ดร.สุวิทย์ วัฒนศิริ
ผู้ควบคุมการดำเนินงาน	วิศวกรโยธา	รศ.ดร.สุวิทย์ วัฒนศิริ
ผู้ควบคุมการดำเนินงาน	วิศวกรโยธา	รศ.ดร.สุวิทย์ วัฒนศิริ
ผู้ควบคุมการดำเนินงาน	วิศวกรโยธา	รศ.ดร.สุวิทย์ วัฒนศิริ

สถาปนิก	รศ.ดร.สุวิทย์ วัฒนศิริ
วิศวกรโยธา	รศ.ดร.สุวิทย์ วัฒนศิริ
วิศวกรโยธา	รศ.ดร.สุวิทย์ วัฒนศิริ
วิศวกรโยธา	รศ.ดร.สุวิทย์ วัฒนศิริ
วิศวกรโยธา	รศ.ดร.สุวิทย์ วัฒนศิริ
วิศวกรโยธา	รศ.ดร.สุวิทย์ วัฒนศิริ

วิศวกรโยธา	รศ.ดร.สุวิทย์ วัฒนศิริ
วิศวกรโยธา	รศ.ดร.สุวิทย์ วัฒนศิริ
วิศวกรโยธา	รศ.ดร.สุวิทย์ วัฒนศิริ
วิศวกรโยธา	รศ.ดร.สุวิทย์ วัฒนศิริ
วิศวกรโยธา	รศ.ดร.สุวิทย์ วัฒนศิริ
วิศวกรโยธา	รศ.ดร.สุวิทย์ วัฒนศิริ

วิศวกรโยธา	รศ.ดร.สุวิทย์ วัฒนศิริ
วิศวกรโยธา	รศ.ดร.สุวิทย์ วัฒนศิริ
วิศวกรโยธา	รศ.ดร.สุวิทย์ วัฒนศิริ
วิศวกรโยธา	รศ.ดร.สุวิทย์ วัฒนศิริ
วิศวกรโยธา	รศ.ดร.สุวิทย์ วัฒนศิริ
วิศวกรโยธา	รศ.ดร.สุวิทย์ วัฒนศิริ

วิศวกรโยธา	รศ.ดร.สุวิทย์ วัฒนศิริ
วิศวกรโยธา	รศ.ดร.สุวิทย์ วัฒนศิริ
วิศวกรโยธา	รศ.ดร.สุวิทย์ วัฒนศิริ
วิศวกรโยธา	รศ.ดร.สุวิทย์ วัฒนศิริ
วิศวกรโยธา	รศ.ดร.สุวิทย์ วัฒนศิริ
วิศวกรโยธา	รศ.ดร.สุวิทย์ วัฒนศิริ

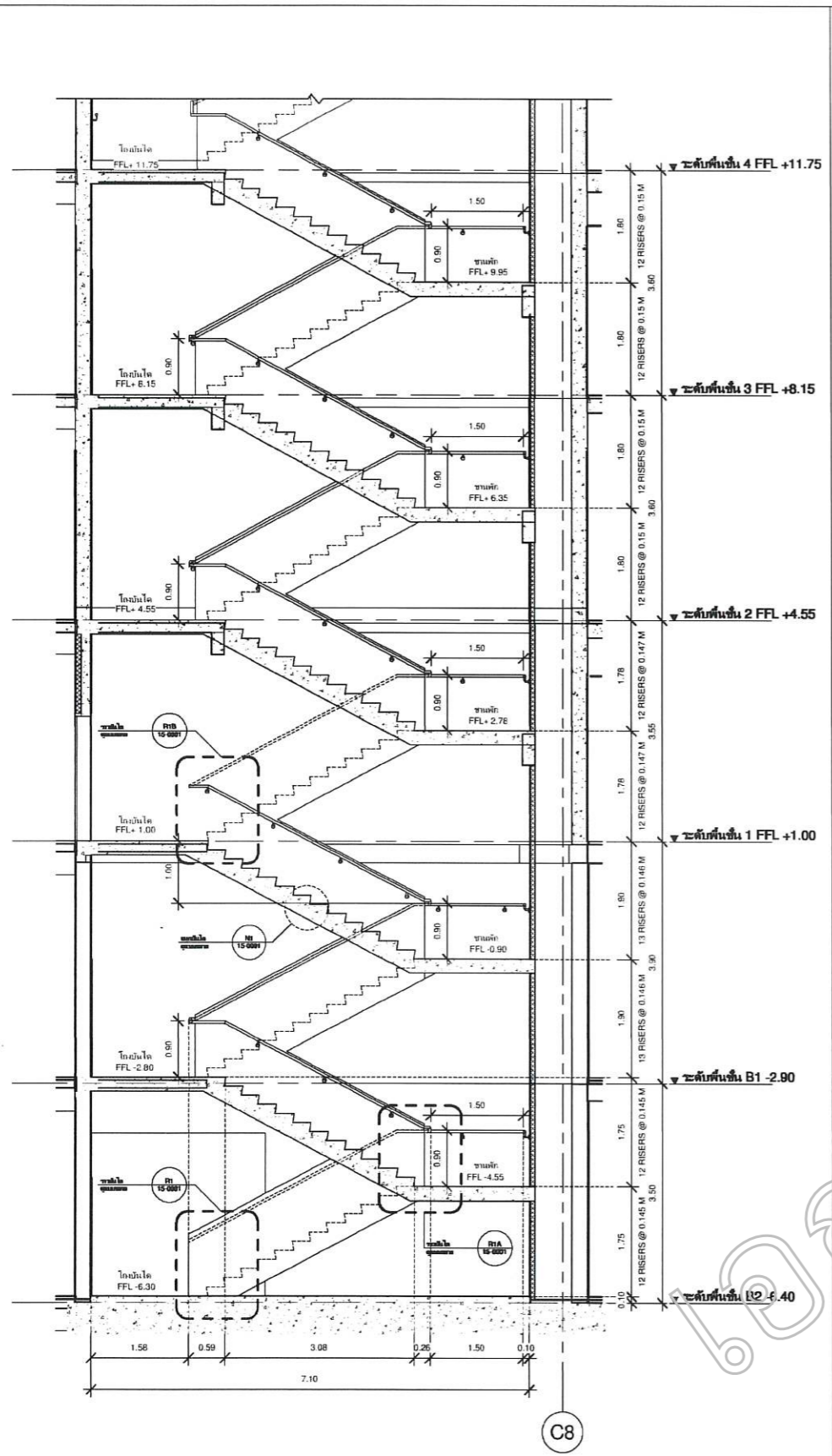
วิศวกรโยธา	รศ.ดร.สุวิทย์ วัฒนศิริ
วิศวกรโยธา	รศ.ดร.สุวิทย์ วัฒนศิริ
วิศวกรโยธา	รศ.ดร.สุวิทย์ วัฒนศิริ
วิศวกรโยธา	รศ.ดร.สุวิทย์ วัฒนศิริ
วิศวกรโยธา	รศ.ดร.สุวิทย์ วัฒนศิริ
วิศวกรโยธา	รศ.ดร.สุวิทย์ วัฒนศิริ

ชื่อโครงการ :	โครงการพัฒนาพื้นที่ส่วนขยาย
ผู้รับราชการเดิมพระเกียรติ ๘๐ พรรมา ๕ ธันวาคม ๒๕๕๐ ที่โซน C ศูนย์ราชการ โซน C อาคารที่ ๖ (E)	
REVISION	
NO. DATE DESCRIPTION BY	
1 22/03/66 FINAL FOR SUBMISSION	
2 28/05/66 (PHASE 2)	
3 31/03/66	

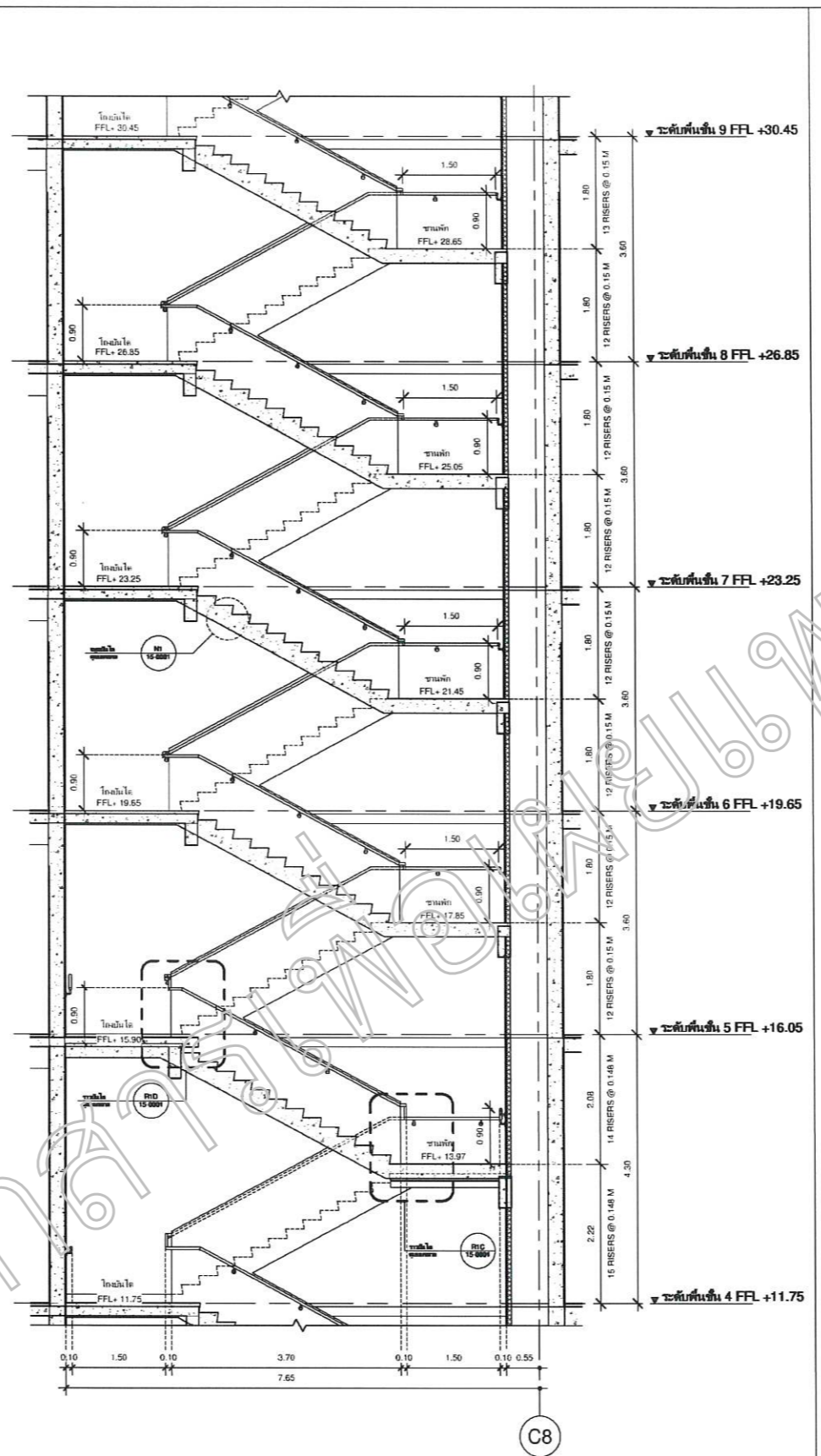
แบบขยายบันได EST.01 หน้า 1  
เขียนโดย :  
ตรวจสอบโดย :  
อนุมัติโดย :  
นายช่างควบคุม :  
GCC-C2-E-AR-09-0001

วันที่ : 31/03/66  
มาตราส่วน : 1:50

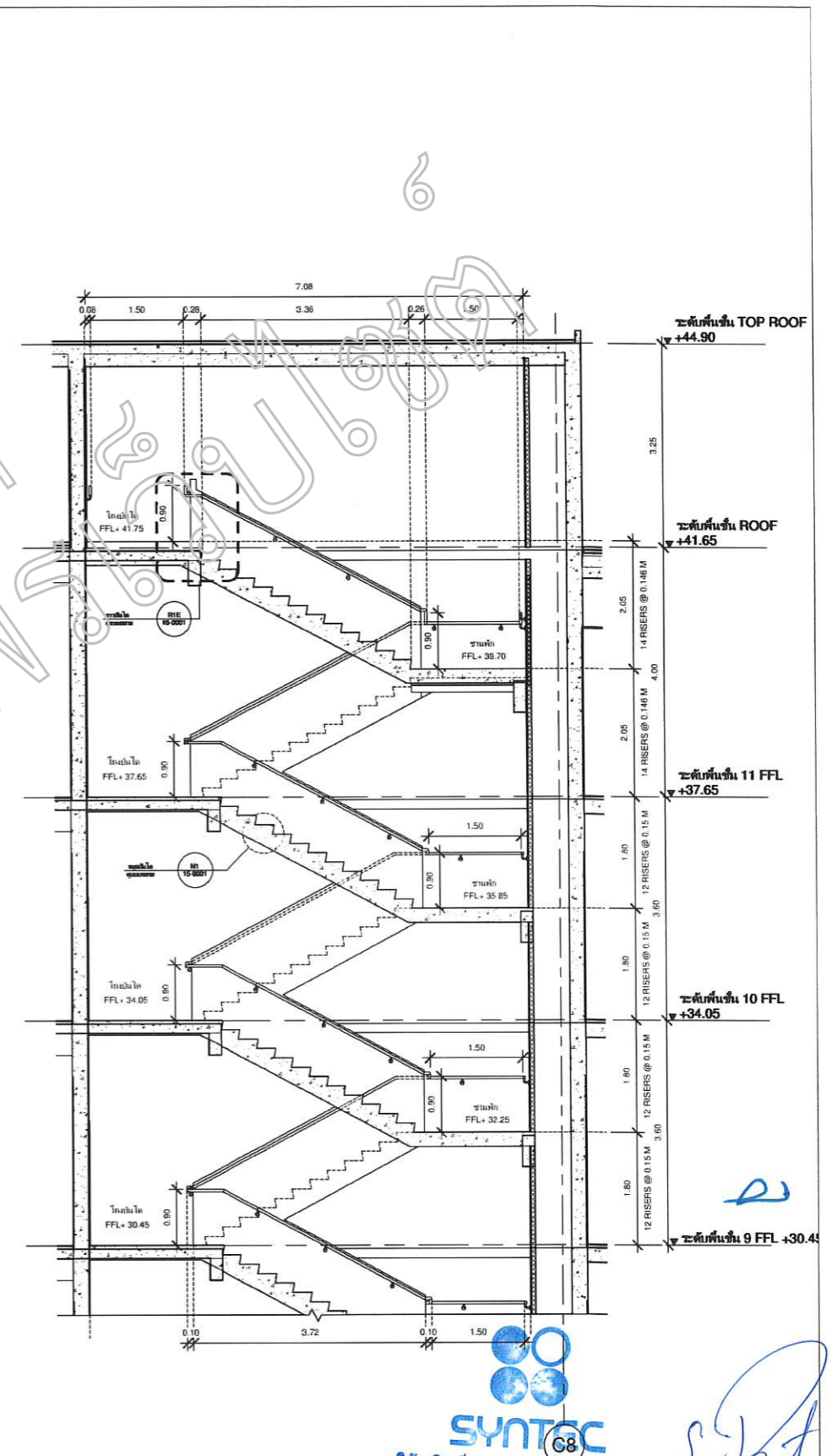




แบบขยายบันได EST.01 รูปตัด A PART 1  
1 : 50



แบบขยายบันได EST.01 รูปตัด A PART 2  
1 : 50



แบบขยายบันได EST.01 รูปตัด A PART 3  
1 : 50

**SYNTEC**  
บริษัท ซินเทค คอนสตรัคชั่น จำกัด (มหาชน)  
SYNTEC CONSTRUCTION PUBLIC COMPANY LIMITED

*(Handwritten signature)*

**เจ้าพนักงาน**  
กรมโยธาธิการและผังเมือง  
กรมโยธาธิการและผังเมือง  
กรมโยธาธิการและผังเมือง

**บริษัท ทีม คอนซัลติ้ง เอนจิเนียริ่ง แอนด์ แมเนจเม้นท์ จำกัด (มหาชน)**  
**TEAM GROUP**  
บริษัท ทีม คอนซัลติ้ง เอนจิเนียริ่ง แอนด์ แมเนจเม้นท์ จำกัด (มหาชน)  
เลขที่ 141 ถนนพหลโยธิน แขวงสามยุค อ.ดินแดง กทม. 10400  
โทร 0-2009-9000 โทรสาร 0-2009-9000

**GCDT**  
GOVERNMENT CENTER  
DESIGN TEAM  
เลขที่ 4 ซอยพหลโยธิน 64 แขวงพหลโยธิน 4 เขตพหลโยธิน กทม. 10400  
โทร 0-2009-3438 โทรสาร 0-2009-3433

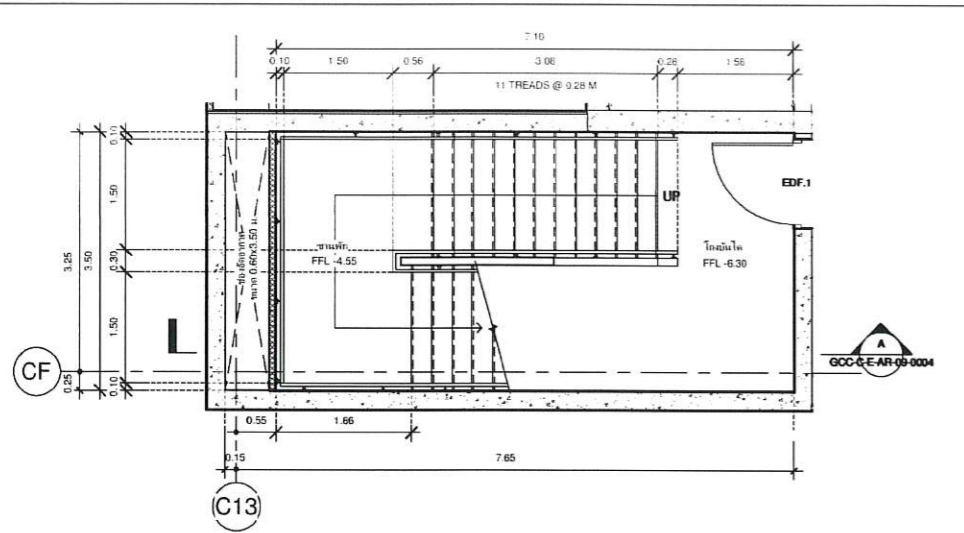
ผู้จัดการโครงการ	สถาปนิก	วิศวกรโครงสร้าง	วิศวกรระบบไฟฟ้า	วิศวกรระบบสุขาภิบาล
วิวัฒน์ วัฒนศิริวัฒน์	วิวัฒน์ วัฒนศิริวัฒน์	วิวัฒน์ วัฒนศิริวัฒน์	วิวัฒน์ วัฒนศิริวัฒน์	วิวัฒน์ วัฒนศิริวัฒน์
...	...	...	...	...

ชื่อโครงการ: **โครงการพัฒนาพื้นที่ส่วนขยาย**  
ศูนย์ราชการเฉลิมพระเกียรติ ๘๐ พรรษา ๕ ธันวาคม ๒๕๕๐ พื้นที่โซน C ศูนย์ราชการโซน C อาคารทิศตะวันออก (E)

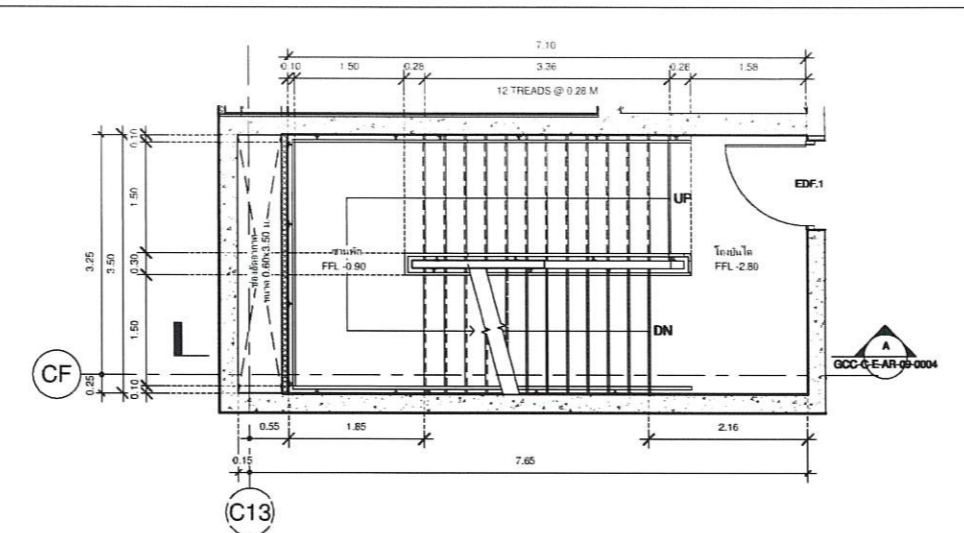
REVISION		
NO.	DATE	DESCRIPTION
1	22/03/66	FINAL FOR STRUCTURE
2	28/05/66	(PHASE 2)
3	3/06/66	

เขียนโดย: **วิวัฒน์ วัฒนศิริวัฒน์**  
ตรวจสอบโดย: **วิวัฒน์ วัฒนศิริวัฒน์**  
อนุมัติโดย: **วิวัฒน์ วัฒนศิริวัฒน์**  
หมายเลขแบบ: **GCC-C2-E-AR-09-0002**

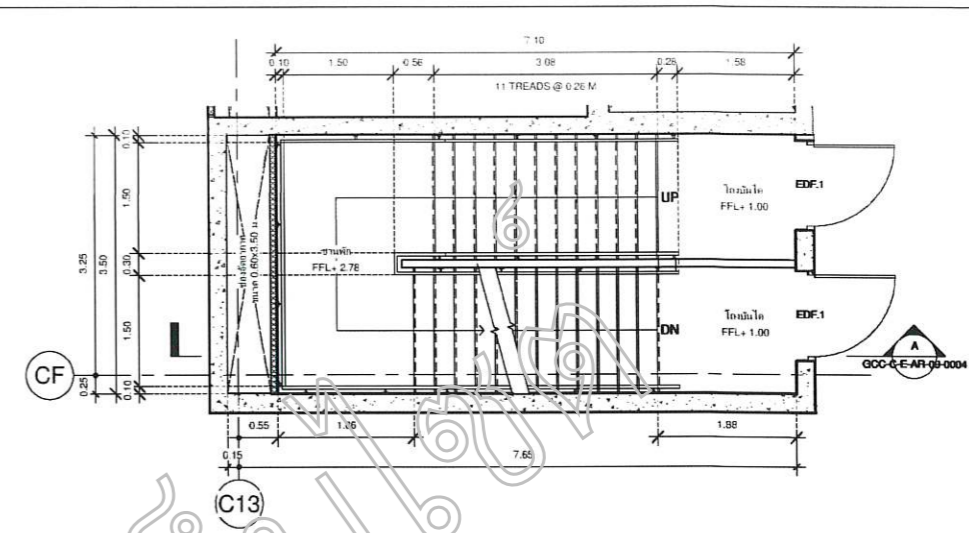




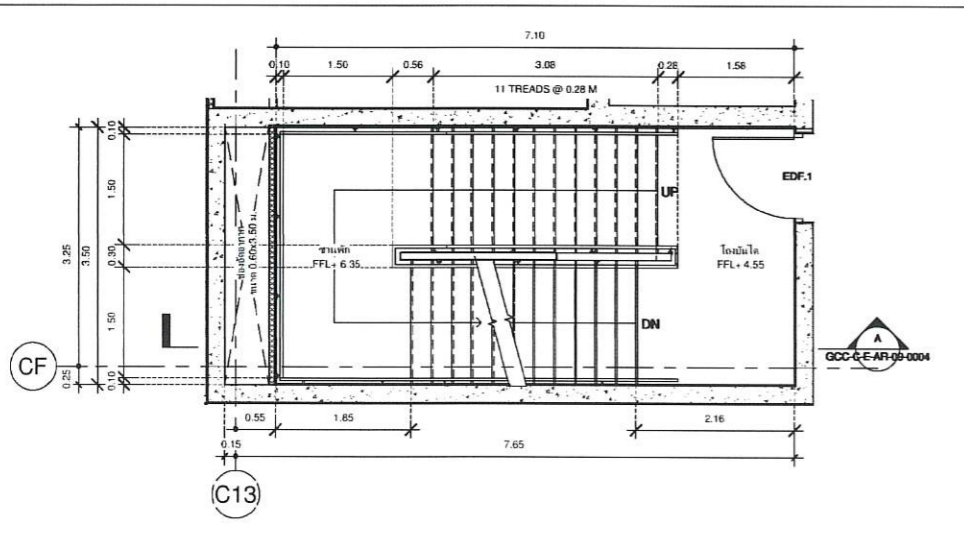
แบบขยายบันได EST.01a ชั้น ใต้ดิน B2  
1 : 50



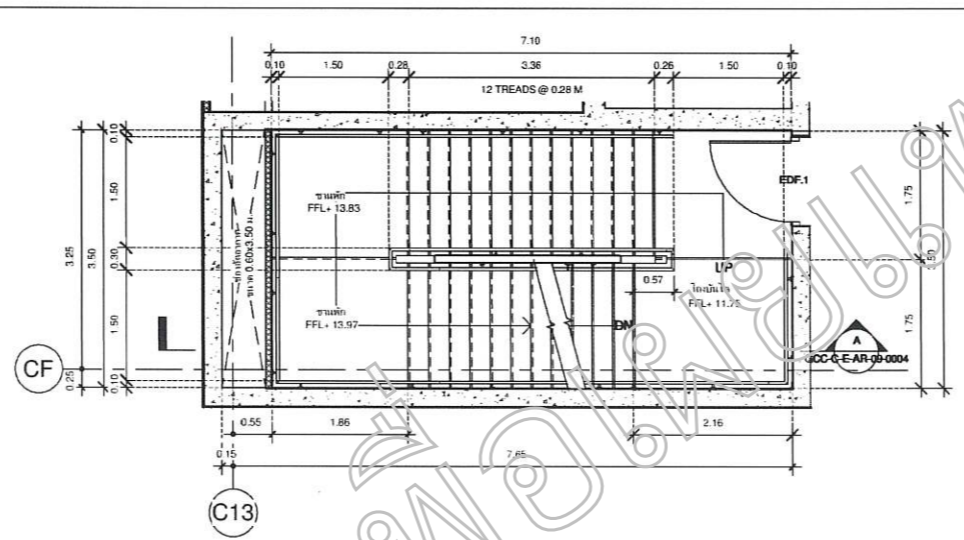
แบบขยายบันได EST.01a ชั้น ใต้ดิน B1  
1 : 50



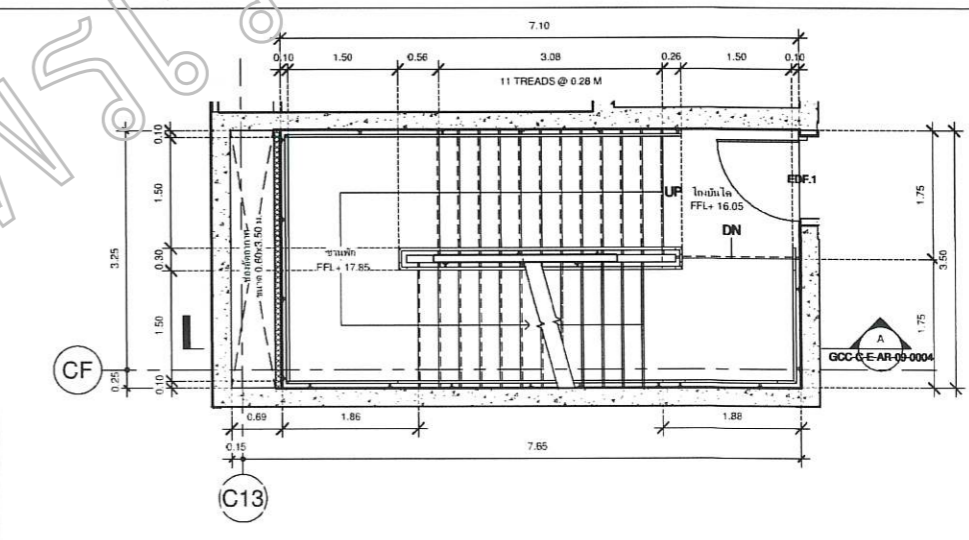
แบบขยายบันได EST.01a ชั้น 1  
1 : 50



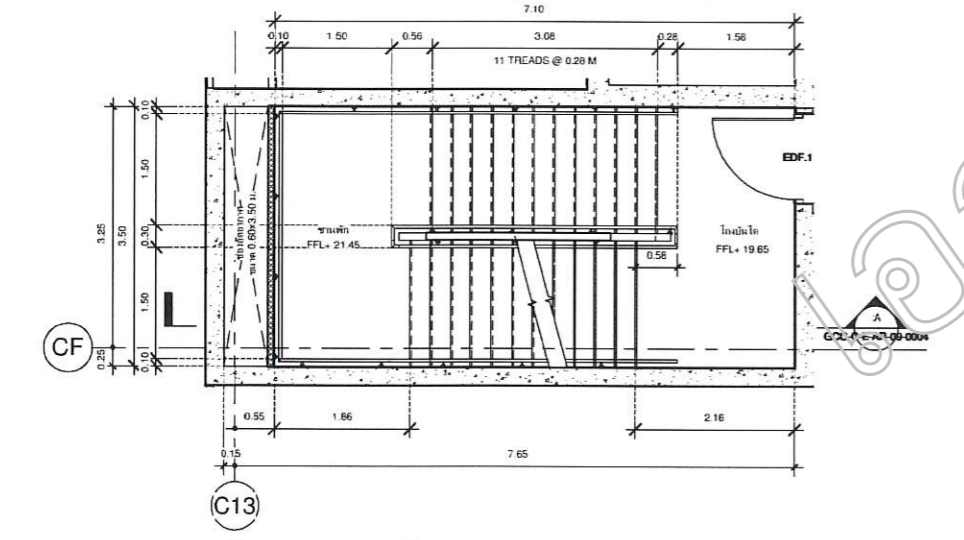
แบบขยายบันได EST.01a ชั้น 2-3  
1 : 50



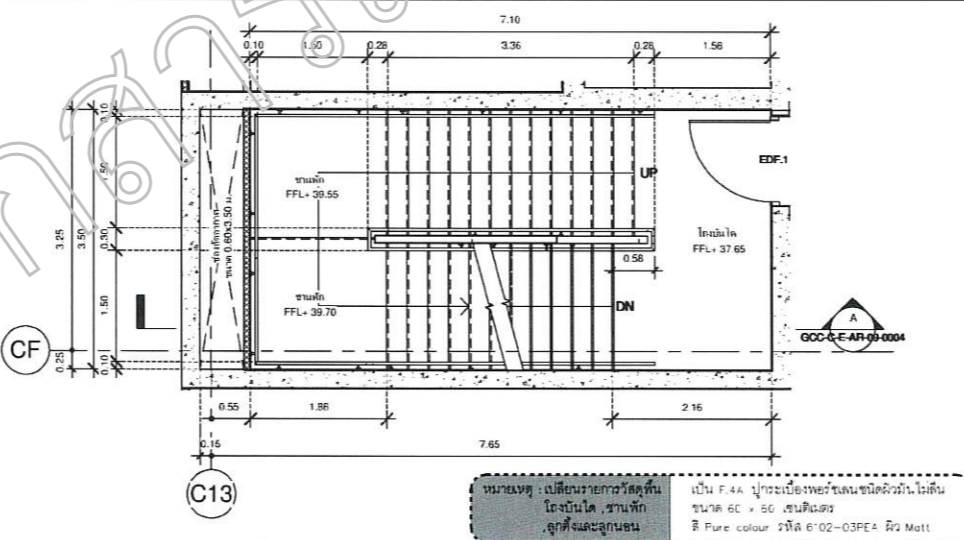
แบบขยายบันได EST.01a ชั้น 4  
1 : 50



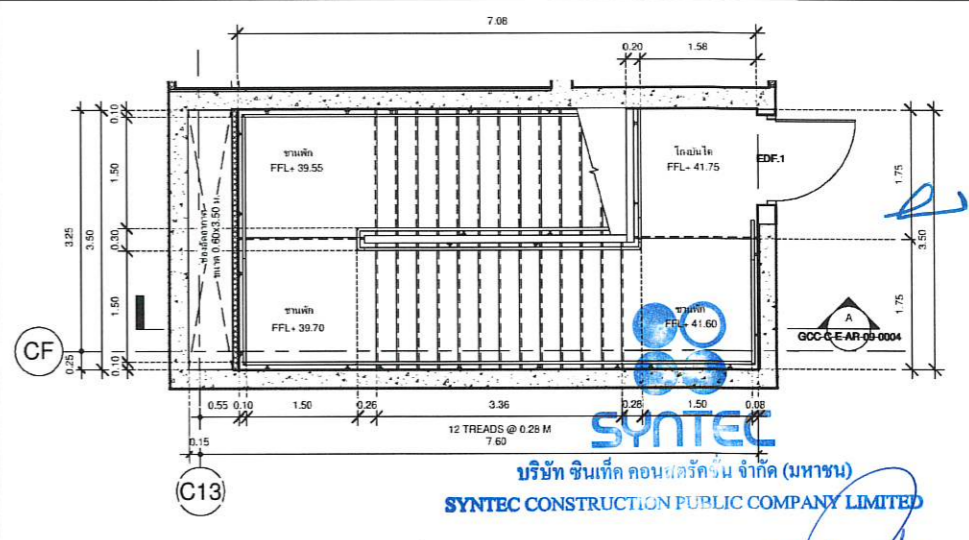
แบบขยายบันได EST.01a ชั้น 5  
1 : 50



แบบขยายบันได EST.01a ชั้น 6-10  
1 : 50



แบบขยายบันได EST.01a ชั้น 11  
1 : 50



แบบขยายบันได EST.01a ชั้น ROOF  
1 : 50

หมายเหตุ : เปลี่ยนรายการวัสดุพื้น เป็น F.4A ปูกระเบื้องปอร์ซเลนชนิดผิวมัน ไร้มัน โฉนด 6C x 50 ซม.สีแดง สี Pure colour รหัส 6'02-03PEA มี 2 Matt

**SYNTEC**  
บริษัท ซินเทค คอนสตรัคชั่น จำกัด (มหาชน)  
SYNTEC CONSTRUCTION PUBLIC COMPANY LIMITED



**TEAM GROUP**  
บริษัท ทีม คอนซัลติ้งเอ็นจิเนียริ่งแอนด์อาร์คิเทคเจอร์ จำกัด (มหาชน)  
เลขที่ 101 ถนนพหลโยธิน แขวงสามยุค อ.ดินแดง กทม. 10400  
โทร 0-2629-9000 FAX 0-2629-9001

**GCDT**  
GOVERNMENT CENTER DESIGN TEAM  
เลขที่ 101 ถนนพหลโยธิน แขวงสามยุค อ.ดินแดง กทม. 10400  
โทร 0-2629-3426 FAX 0-2629-3423

ผู้จัดการโครงการ	สถาปนิก	วิศวกรโครงสร้าง	วิศวกรระบบไฟฟ้า	วิศวกรระบบสุขาภิบาล
วิฑูรย์ วัฒนศิริ 0-800 481	สถาปนิก 1: นายสุวิทย์ วัฒนศิริ 0-800 481	วิฑูรย์ วัฒนศิริ 0-800 481	วิฑูรย์ วัฒนศิริ 0-800 481	วิฑูรย์ วัฒนศิริ 0-800 481
รองผู้จัดการโครงการ	สถาปนิก 2: นายสุวิทย์ วัฒนศิริ 0-800 481	วิฑูรย์ วัฒนศิริ 0-800 481	วิฑูรย์ วัฒนศิริ 0-800 481	วิฑูรย์ วัฒนศิริ 0-800 481
ผู้จัดการโครงการ	สถาปนิก 3: นายสุวิทย์ วัฒนศิริ 0-800 481	วิฑูรย์ วัฒนศิริ 0-800 481	วิฑูรย์ วัฒนศิริ 0-800 481	วิฑูรย์ วัฒนศิริ 0-800 481
วิศวกรระบบไฟฟ้า	สถาปนิก 4: นายสุวิทย์ วัฒนศิริ 0-800 481	วิฑูรย์ วัฒนศิริ 0-800 481	วิฑูรย์ วัฒนศิริ 0-800 481	วิฑูรย์ วัฒนศิริ 0-800 481
วิศวกรระบบสุขาภิบาล	สถาปนิก 5: นายสุวิทย์ วัฒนศิริ 0-800 481	วิฑูรย์ วัฒนศิริ 0-800 481	วิฑูรย์ วัฒนศิริ 0-800 481	วิฑูรย์ วัฒนศิริ 0-800 481

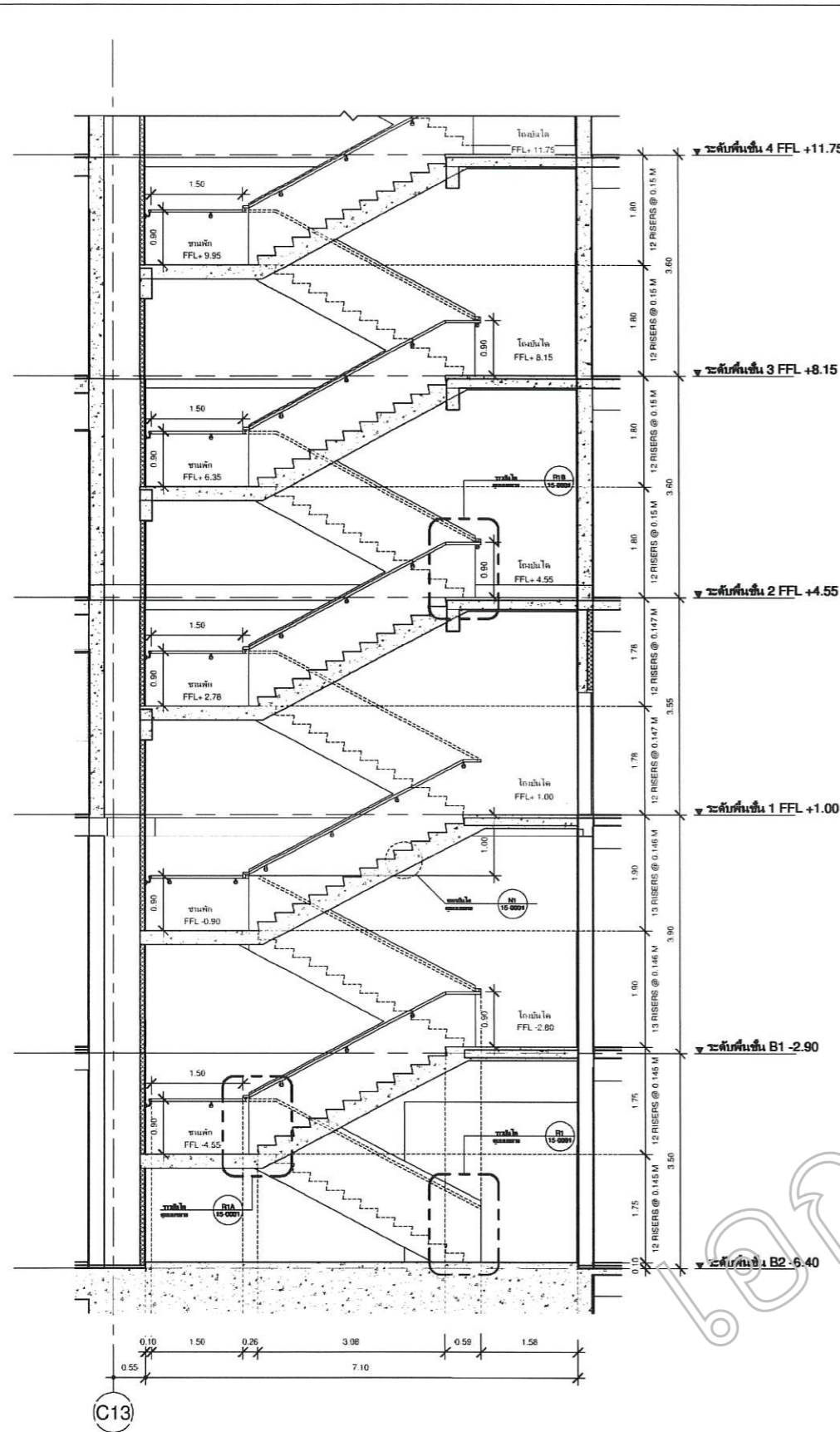
ชื่อโครงการ : โครงการพัฒนาพื้นที่ส่วนขยาย  
ศูนย์ราชการเฉลิมพระเกียรติ ๘๐ พรรษา ๕ ธันวาคม ๒๕๕๐ พื้นที่โซน C ศูนย์ราชการโซน C อาคารทิศตะวันออก (E)

แบบขยายบันได EST.01a หน้า 1

NO.	DATE	DESCRIPTION	BY
1	22/03/66	FINAL FOR CONSTRUCTION	
2	28/05/66	PHASE 2	
3	3/03/66		

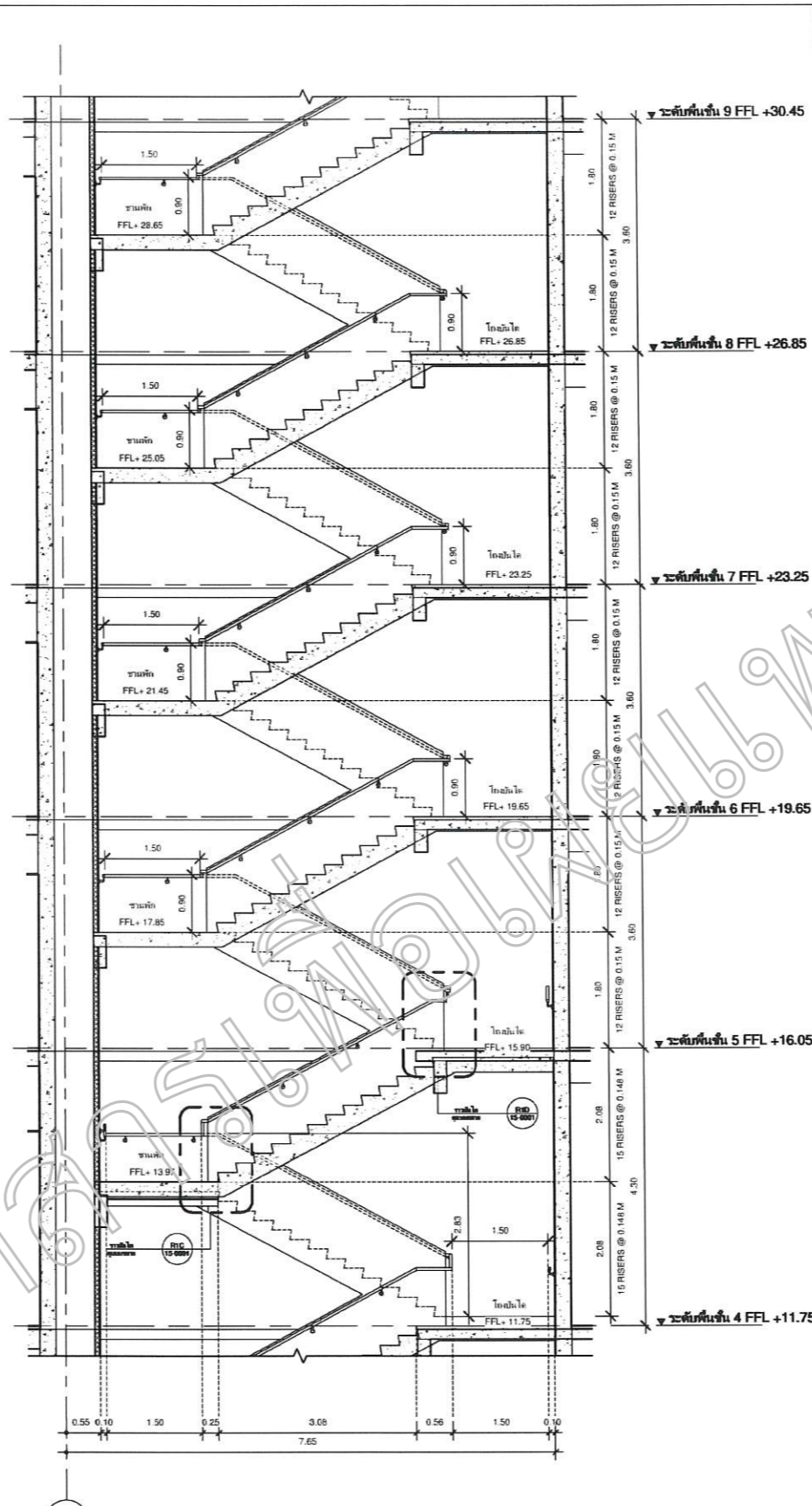
เขียนโดย :  
ตรวจสอบโดย : วันที่ : 31/03/66  
อนุมัติโดย : วิศวกร 1:50  
หมายเลขแบบ : GCDT-C2-E-AR-09-0003





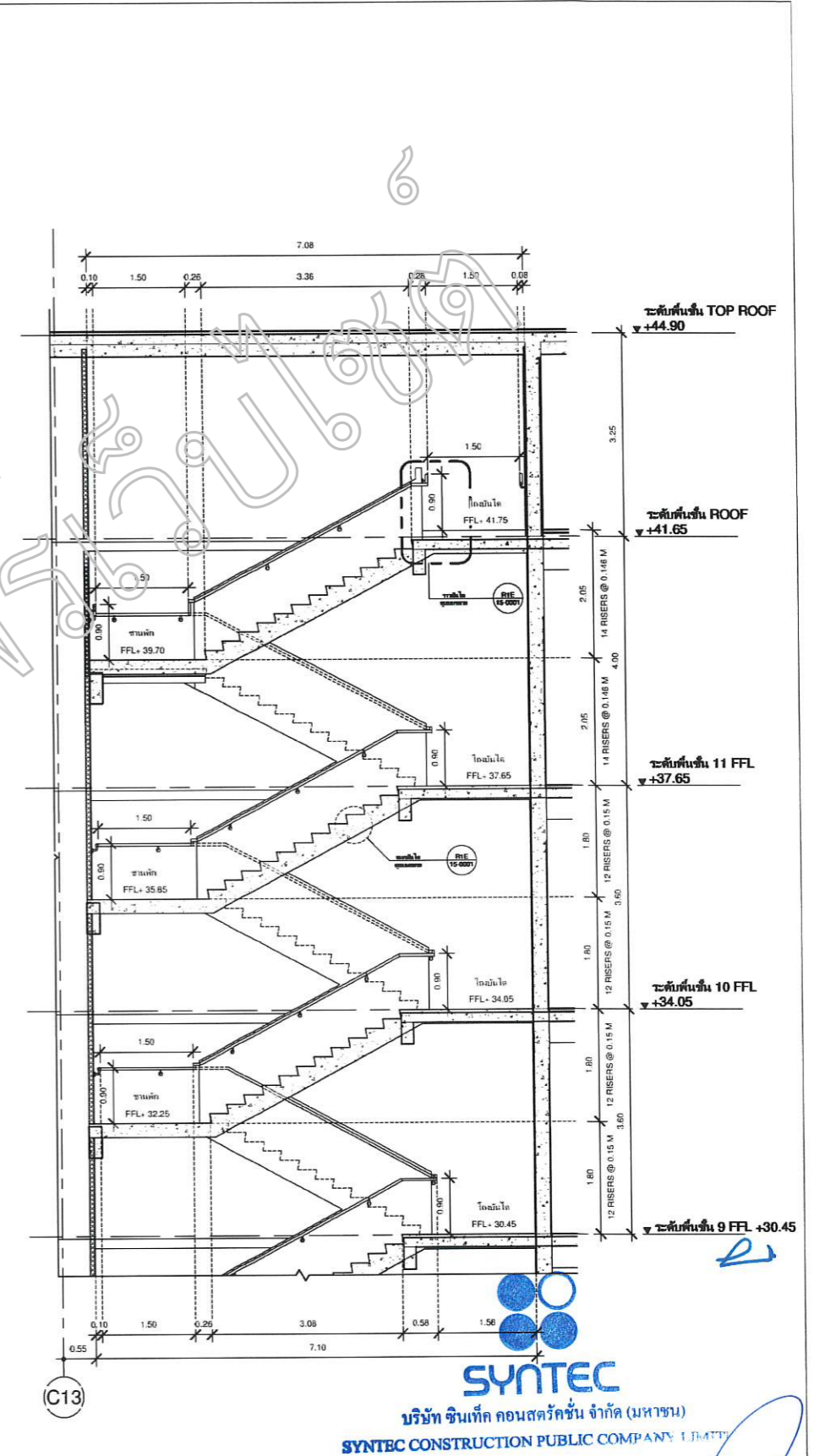
แบบขยายบันได EST.01a รูปตัด A PART 1

1 : 50



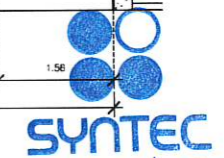
แบบขยายบันได EST.01a รูปตัด A PART 2

1 : 50



แบบขยายบันได EST.01a รูปตัด A PART 3

1 : 50



บริษัท ซินเทค คอนสตรัคชั่น จำกัด (มหาชน)  
SYNTEC CONSTRUCTION PUBLIC COMPANY LIMITED

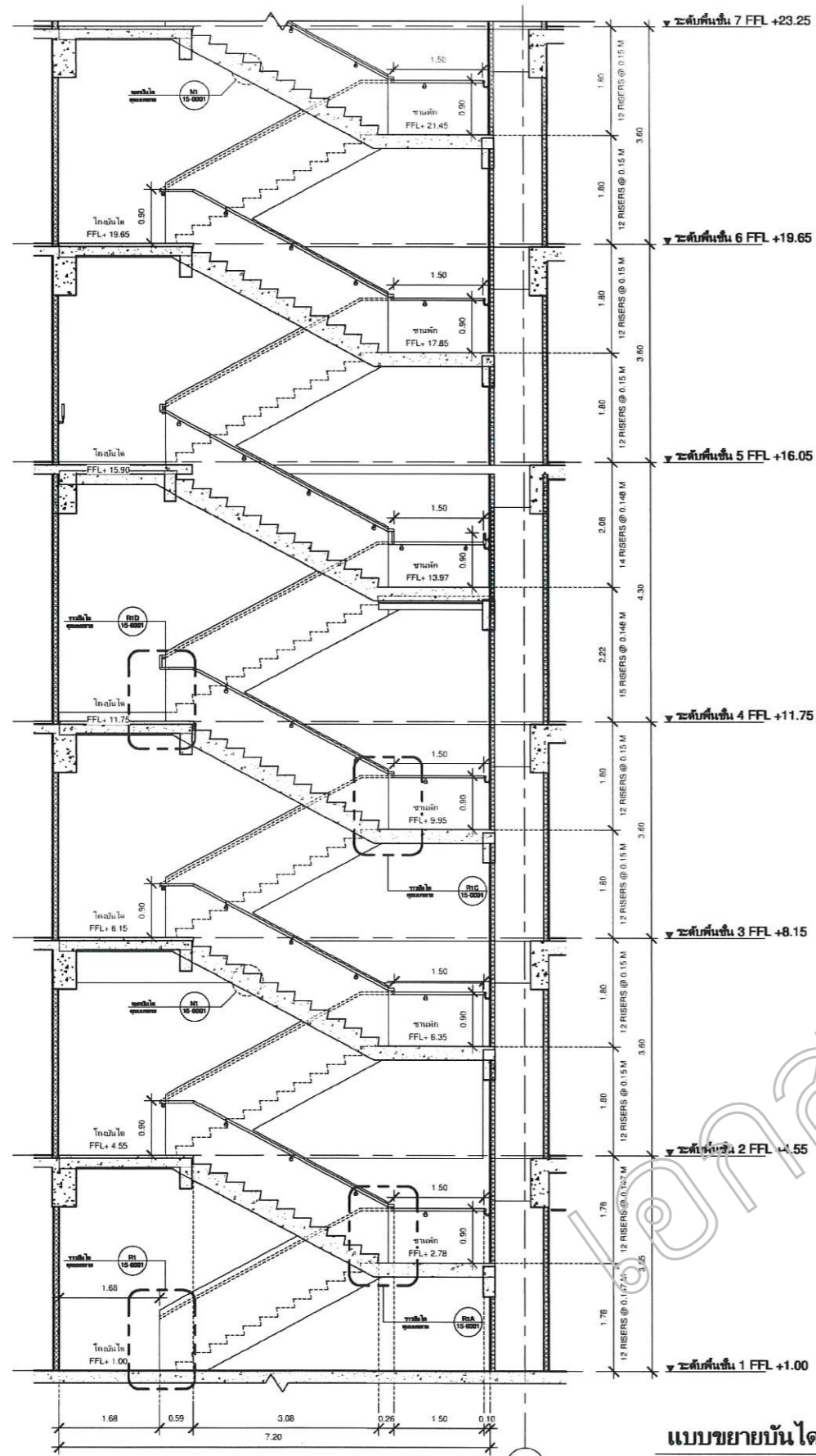
*(Handwritten signature)*

<p>บริษัท ซินเทค คอนสตรัคชั่น จำกัด (มหาชน) &amp; บริษัท เอส.ซี.อี. จำกัด</p>	<p>บริษัท ซินเทค คอนสตรัคชั่น จำกัด (มหาชน) &amp; บริษัท เอส.ซี.อี. จำกัด</p>	<p>GCDD GOVERNMENT CENTER DESIGN TEAM</p>	<p>ผู้ควบคุมโครงการ สัญญาที่ ๒๒๕/๒๕๖</p>	<p>สถาปนิก สัญญาที่ ๒๒๕/๒๕๖</p>	<p>วิศวกรโครงสร้าง สัญญาที่ ๒๒๕/๒๕๖</p>	<p>วิศวกรระบบไฟฟ้า สัญญาที่ ๒๒๕/๒๕๖</p>	<p>วิศวกรระบบสุขาภิบาล สัญญาที่ ๒๒๕/๒๕๖</p>	ชื่อโครงการ :	โครงการพัฒนาพื้นที่ส่วนขยาย																
								<p>ศูนย์ราชการเฉลิมพระเกียรติ ๘๐ พรรษา ๕ ธันวาคม ๒๕๕๐ ชั้นที่ ๓ ศูนย์ราชการ ๓ อาคารทิศตะวันออก (E)</p>	<p>แบบขยายบันได EST.01a หน้า 2</p>	<p>เขียนโดย :</p>	<p>ตรวจสอบโดย :</p>														
<p>REVISION</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>NO.</th> <th>DATE</th> <th>DESCRIPTION</th> <th>BY</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>22/03/66</td> <td>FINAL FOR TENDER</td> <td></td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>23/03/66</td> <td>(PHASE 2)</td> <td></td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>23/03/66</td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>								NO.	DATE	DESCRIPTION	BY	1	22/03/66	FINAL FOR TENDER		2	23/03/66	(PHASE 2)		3	23/03/66			<p>วันที่ : 31/03/66</p>	<p>มาตราส่วน : 1:50</p>
NO.	DATE	DESCRIPTION	BY																						
1	22/03/66	FINAL FOR TENDER																							
2	23/03/66	(PHASE 2)																							
3	23/03/66																								
<p>SYNTEC CONSTRUCTION PUBLIC COMPANY LIMITED</p>								<p>หมายเลขแบบ :</p>	<p>GCC-C2-E-AR-09-0004</p>																

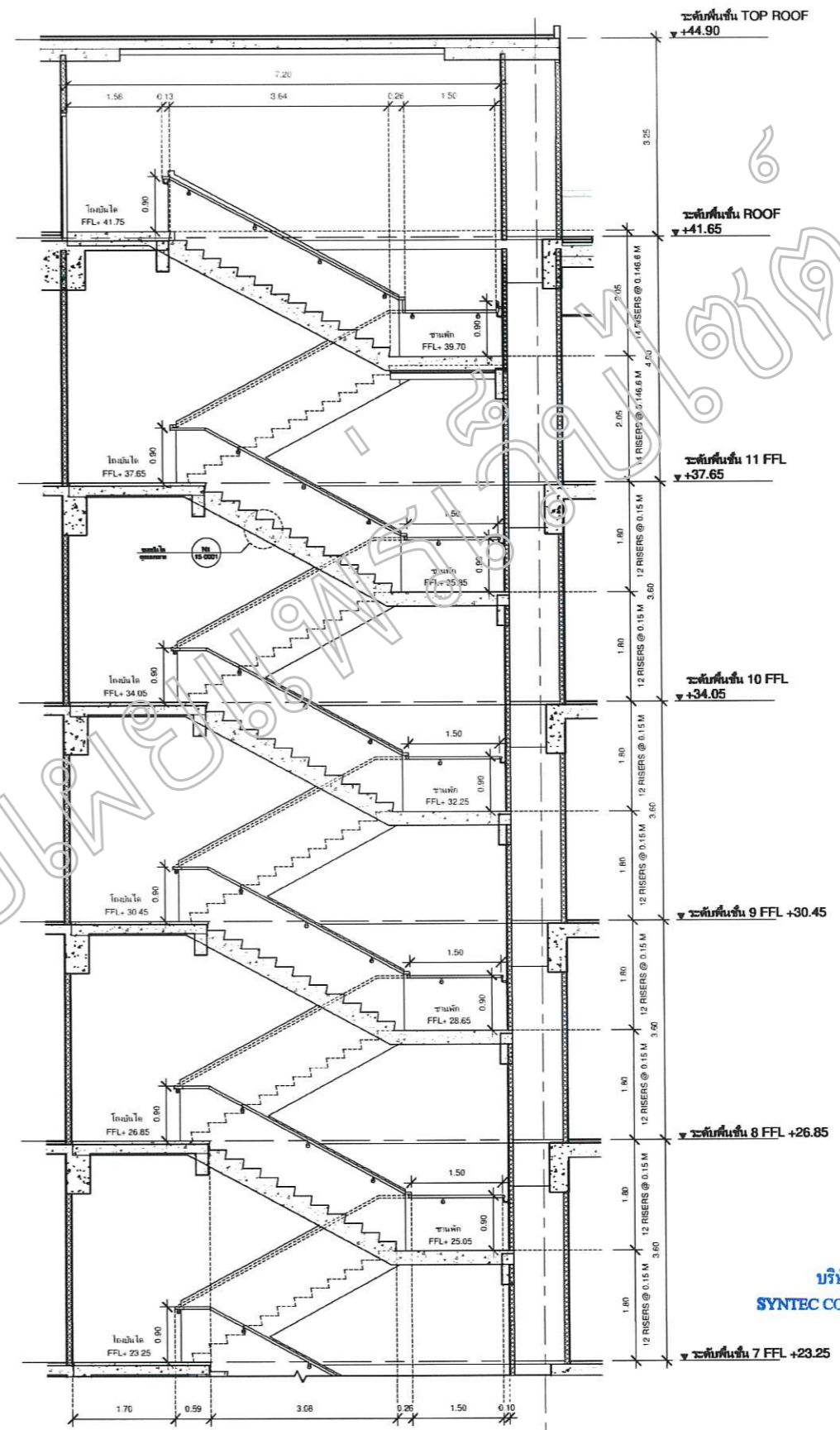








แบบขยายบันได EST.02 รูปตัด B PART 1  
1 : 50



แบบขยายบันได EST.02 รูปตัด B PART 2  
1 : 50

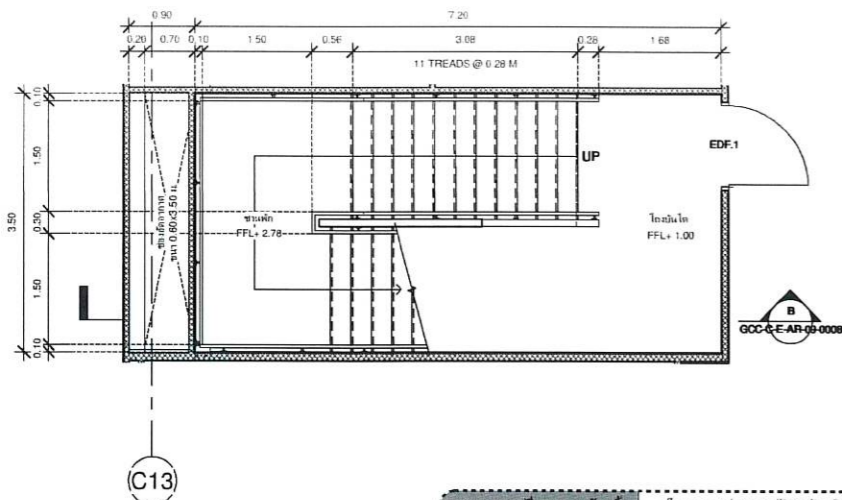


ผู้ควบคุมโครงการ	สถาปนิก	วิศวกรโครงสร้าง	วิศวกรระบบไฟฟ้า	วิศวกรระบบสุขาภิบาล
ดิเรก หงษ์สวัสดิ์	ดิเรก หงษ์สวัสดิ์	น.ส. ชลชนันท์ จันทร์ทิพย์	น.ส. ชลชนันท์ จันทร์ทิพย์	น.ส. ชลชนันท์ จันทร์ทิพย์
...	...	...	...	...

ชื่อโครงการ :			
โครงการพัฒนาพื้นที่ส่วนขยาย			
ศูนย์ราชการเฉลิมพระเกียรติ ๘๐ พรรษา ๕ ธันวาคม ๒๕๕๐ ชั้นที่ ๖ ศูนย์ราชการ ๖ อาคารที่ ๖ (E)			
REVISION			
NO.	DATE	DESCRIPTION	BY
1	22/03/66	FINAL FOR CONSTRUCTION	
2	28/05/66	(PHASE 2)	
3	31/03/66		

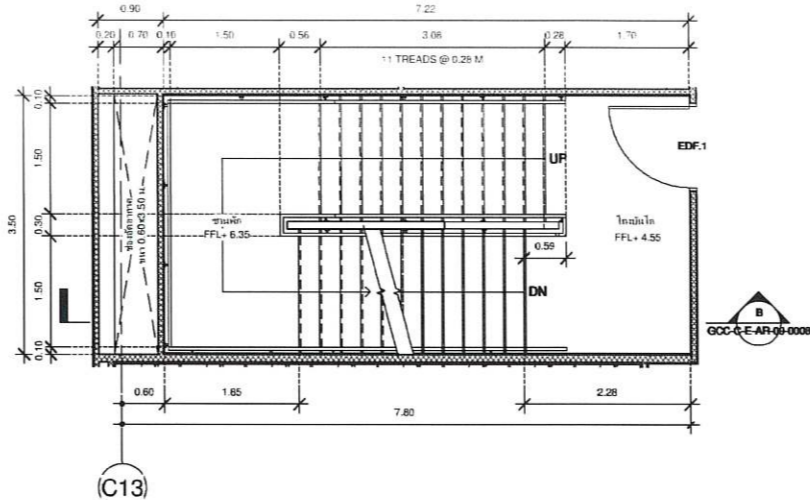
ALL PHOTO SPECIFICATION AND THEORY RIGHT ARE THE PROPERTY OF GOVERNMENT CENTER DESIGN TEAM AND MUST NOT BE COPIED OR REPRODUCED WITHOUT WRITTEN PERMISSION FROM GOVERNMENT CENTER DESIGN TEAM



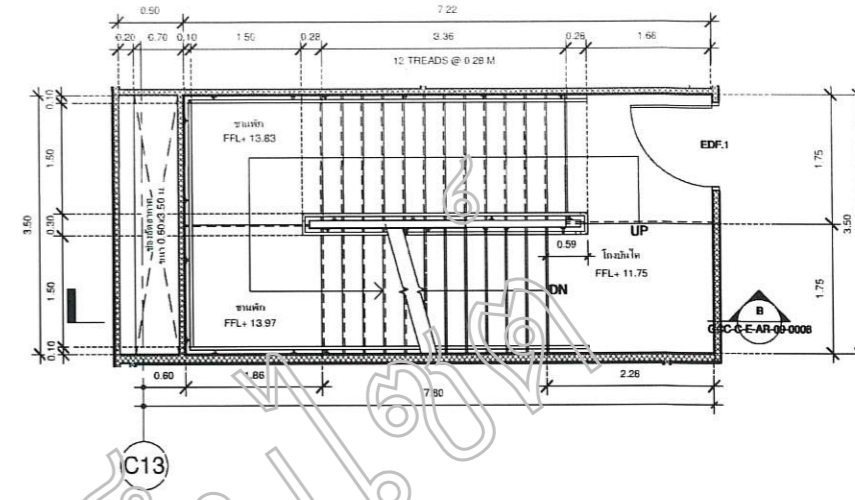


แบบขยายบันได EST.02a ชั้น 1  
1 : 50

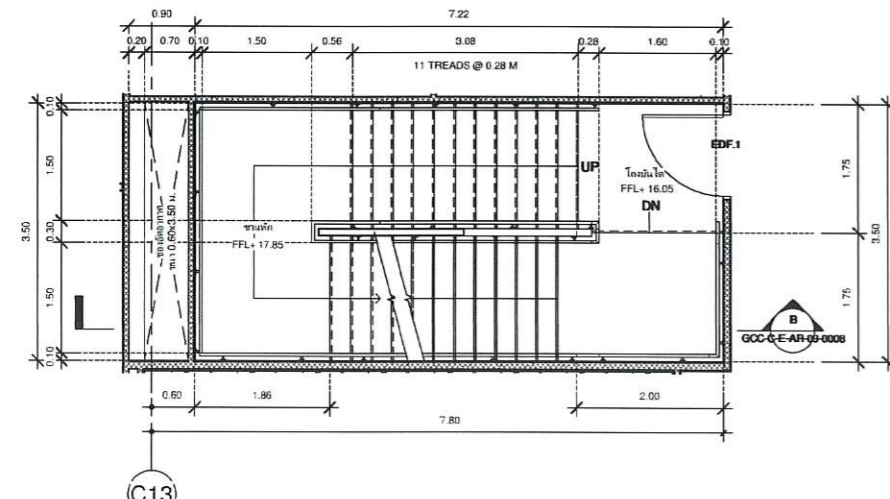
หมายเหตุ : เป็นคอนกรีตเสริมเหล็ก พื้นเป็น F.E. เฟอร์นิเจอร์ระบบ ลวดเชื่อมติดตั้งระบบเบตงชนิด GCC-AR-09-0008 BEGER DURAGUARD/BE-12-0089



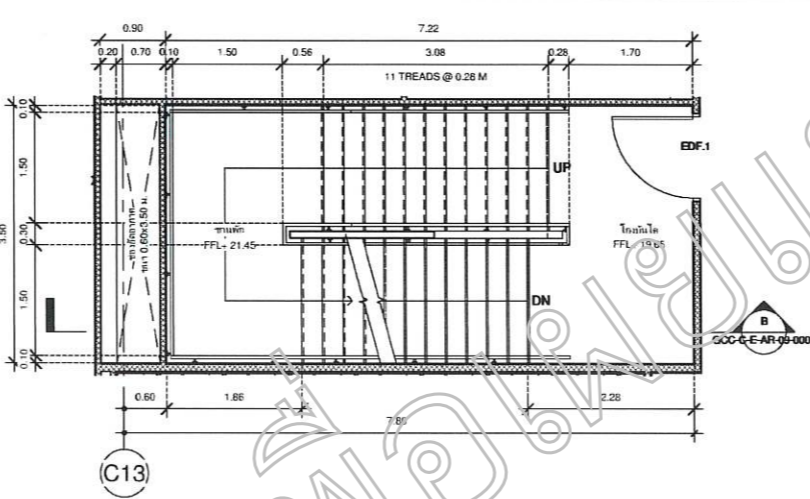
แบบขยายบันได EST.02a ชั้น 2-3  
1 : 50



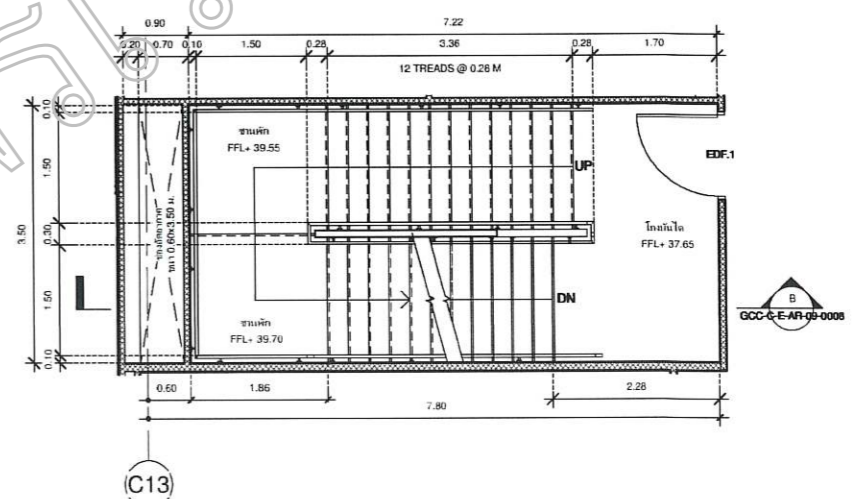
แบบขยายบันได EST.02a ชั้น 4  
1 : 50



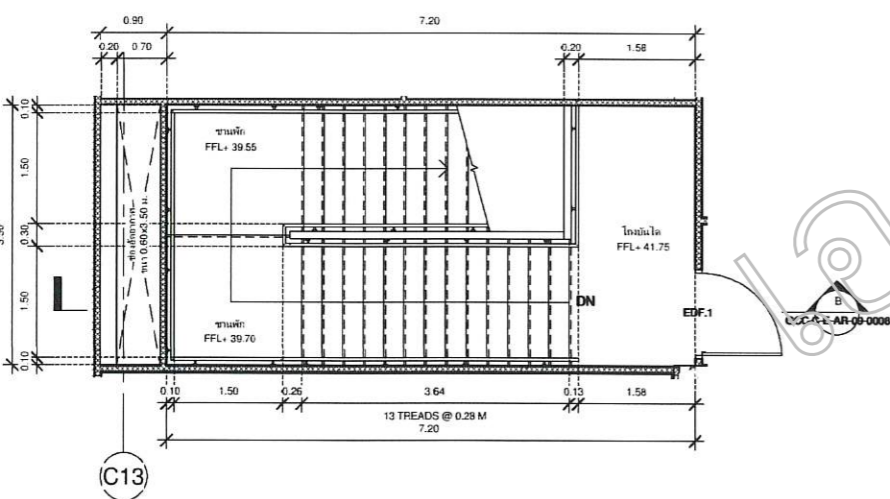
แบบขยายบันได EST.02a ชั้น 5  
1 : 50



แบบขยายบันได EST.02a ชั้น 6-10  
1 : 50



แบบขยายบันได EST.02a ชั้น 11  
1 : 50

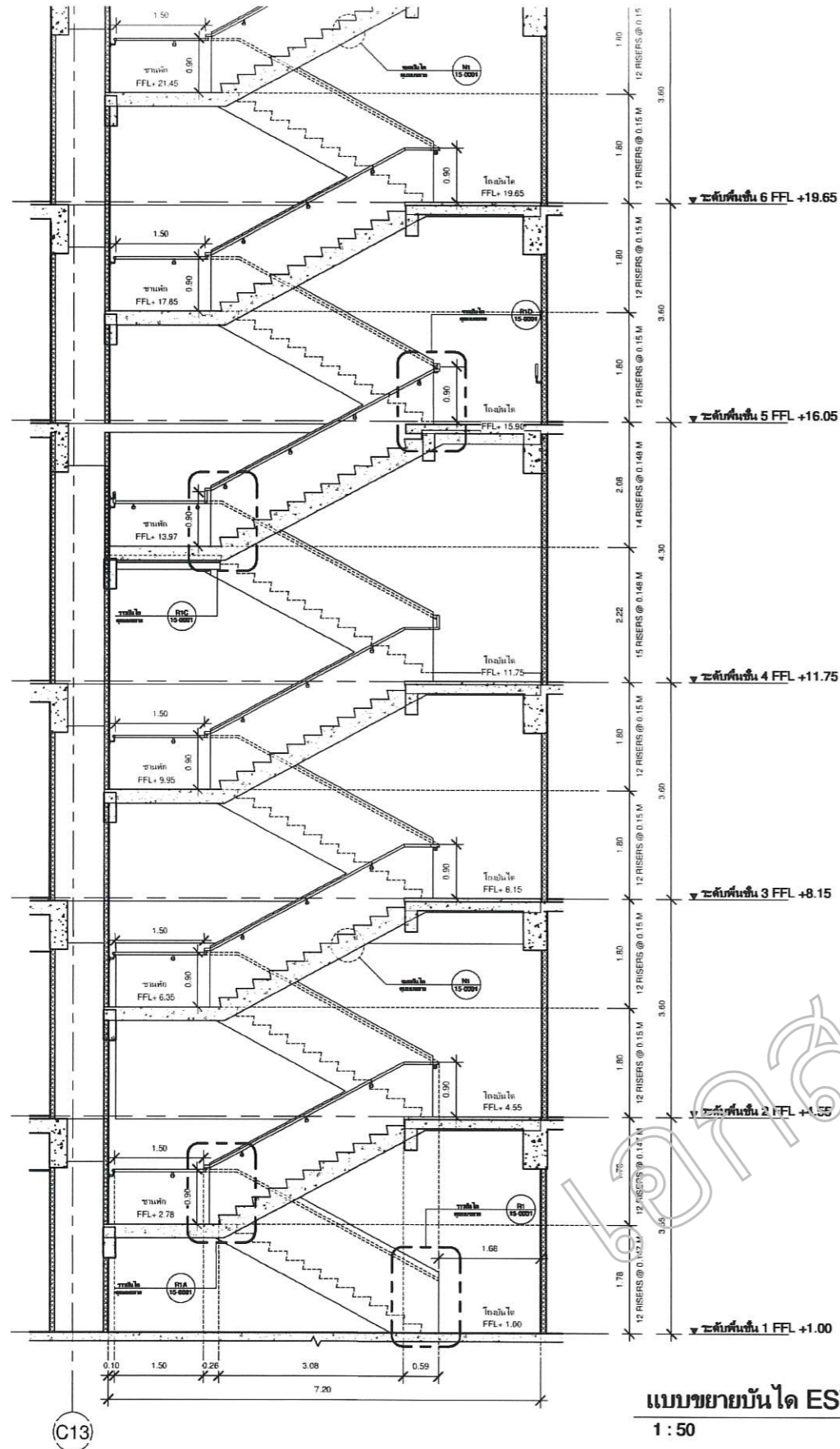


แบบขยายบันได EST.02a ชั้น ROOF  
1 : 50

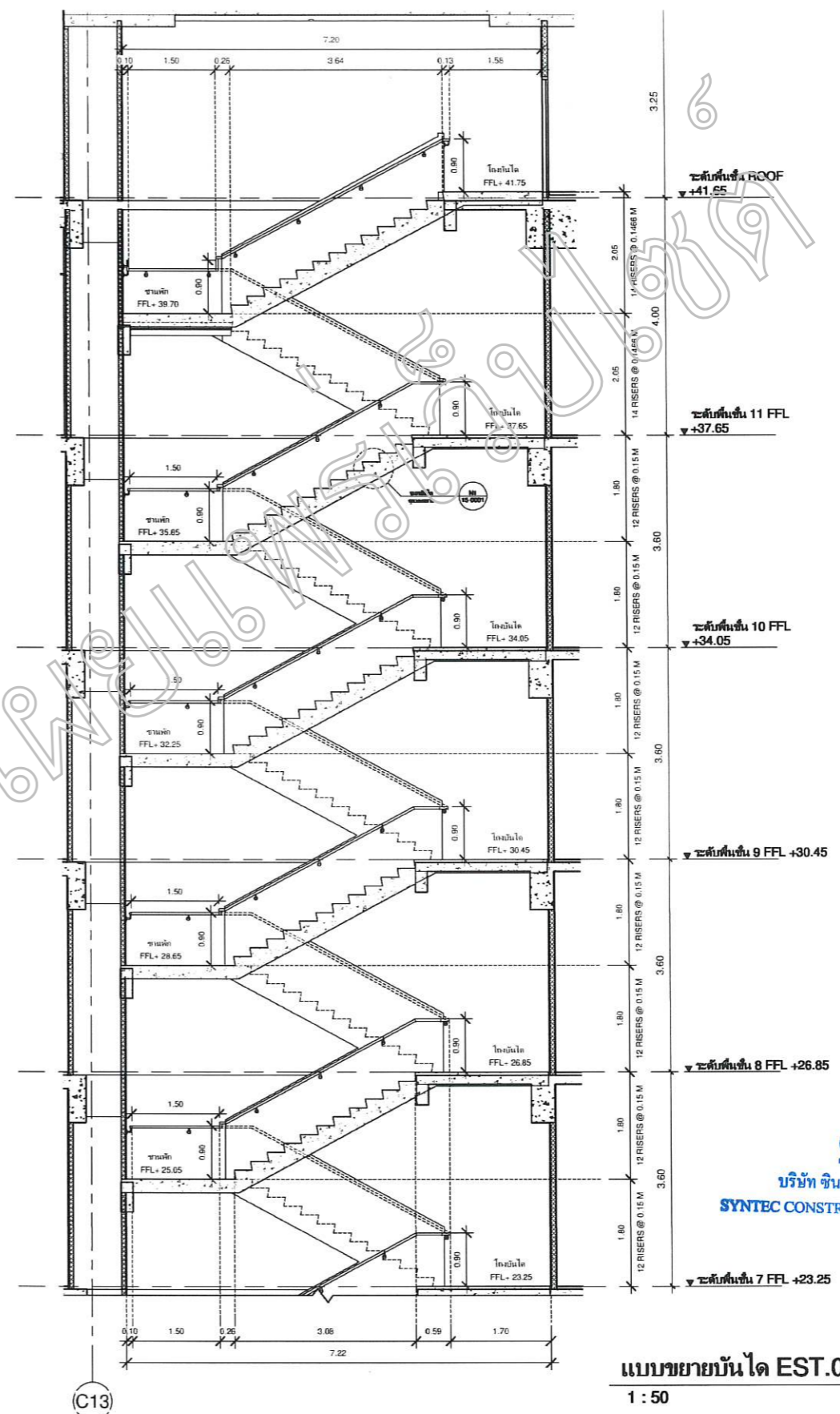


<p>ผู้จัดทำเอกสาร ผู้จัดทำแบบ</p>	<p>ผู้จัดทำแบบ</p> <p><b>TEAM GROUP</b></p> <p>บริษัท ทีม คอนสตรัคชั่น จำกัด (มหาชน) เลขที่ ๕๕ ซอยพหลโยธิน ๕๖ จตุจักร กรุงเทพฯ 10000</p>	<p><b>GCDT</b></p> <p>GOVERNMENT CENTER DESIGN TEAM</p> <p>เลขที่ ๕๕ ซอยพหลโยธิน ๕๖ ซอยพหลโยธิน เลขที่ ๖๖ ซอยพหลโยธิน ๕๖ ซอยพหลโยธิน ๕๖ จตุจักร กรุงเทพฯ 10000 TEL. 0-2922-3435 FAX. 0-2922-3432</p>	<p>ผู้จัดการโครงการ นาย ชัยวัฒน์ วัฒนศิริ ๑-๒๓-๕๐๑</p>	<p>สถาปนิก นาย ชัยวัฒน์ วัฒนศิริ ๑-๒๓-๕๐๑</p>	<p>วิศวกรโครงสร้าง นาย ชัยวัฒน์ วัฒนศิริ ๑-๒๓-๕๐๑</p>	<p>วิศวกรระบบไฟฟ้า นาย ชัยวัฒน์ วัฒนศิริ ๑-๒๓-๕๐๑</p>	<p>วิศวกรระบบสุขาภิบาล นาย ชัยวัฒน์ วัฒนศิริ ๑-๒๓-๕๐๑</p>	<p>วิศวกรระบบควบคุมอาคาร นาย ชัยวัฒน์ วัฒนศิริ ๑-๒๓-๕๐๑</p>	<p>วิศวกรระบบขนส่งมวลชน นาย ชัยวัฒน์ วัฒนศิริ ๑-๒๓-๕๐๑</p>	<p>ชื่อโครงการ : โครงการพัฒนาพื้นที่ส่วนขยาย ศูนย์ราชการเฉลิมพระเกียรติฯ ๕๐ พรรษา ๕ ธันวาคม ๒๕๕๐ ที่โซน C ศูนย์ราชการ โฉนด C อาคารที่คั่นวันออก (E)</p>	<p>เลขที่แบบ : แบบขยายบันได EST.02a หน้า 1</p>	<p>เขียนโดย : นาย ชัยวัฒน์ วัฒนศิริ</p>	<p>ตรวจสอบโดย : นาย ชัยวัฒน์ วัฒนศิริ</p>	<p>วันที่ : 31/03/66</p>	<p>ขนาด : 1:50</p>	<p>หมายเลขแบบ : GCC-C2-E-AR-09-0007</p>											
			<p>รองผู้จัดการโครงการ นาย ชัยวัฒน์ วัฒนศิริ ๑-๒๓-๕๐๑</p>	<p>สถาปนิก นาย ชัยวัฒน์ วัฒนศิริ ๑-๒๓-๕๐๑</p>	<p>วิศวกรโครงสร้าง นาย ชัยวัฒน์ วัฒนศิริ ๑-๒๓-๕๐๑</p>	<p>วิศวกรระบบไฟฟ้า นาย ชัยวัฒน์ วัฒนศิริ ๑-๒๓-๕๐๑</p>	<p>วิศวกรระบบสุขาภิบาล นาย ชัยวัฒน์ วัฒนศิริ ๑-๒๓-๕๐๑</p>	<p>วิศวกรระบบควบคุมอาคาร นาย ชัยวัฒน์ วัฒนศิริ ๑-๒๓-๕๐๑</p>	<p>วิศวกรระบบขนส่งมวลชน นาย ชัยวัฒน์ วัฒนศิริ ๑-๒๓-๕๐๑</p>	<p>วิศวกรระบบขนส่งมวลชน นาย ชัยวัฒน์ วัฒนศิริ ๑-๒๓-๕๐๑</p>	<p>วิศวกรระบบขนส่งมวลชน นาย ชัยวัฒน์ วัฒนศิริ ๑-๒๓-๕๐๑</p>	<p>วิศวกรระบบขนส่งมวลชน นาย ชัยวัฒน์ วัฒนศิริ ๑-๒๓-๕๐๑</p>	<p>REVISION</p> <table border="1"> <tr> <th>NO.</th> <th>DATE</th> <th>DESCRIPTION</th> <th>BY</th> </tr> <tr> <td>1</td> <td>22/03/66</td> <td>FINAL FOR CONSTRUCTION</td> <td></td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>28/03/66</td> <td>(PHASE 2)</td> <td></td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>31/03/66</td> <td></td> <td></td> </tr> </table>	NO.	DATE	DESCRIPTION	BY	1	22/03/66	FINAL FOR CONSTRUCTION		2	28/03/66	(PHASE 2)		3	31/03/66
NO.	DATE	DESCRIPTION	BY																								
1	22/03/66	FINAL FOR CONSTRUCTION																									
2	28/03/66	(PHASE 2)																									
3	31/03/66																										





แบบขยายบันได EST.02a รูปตัด B PART 1  
1 : 50



แบบขยายบันได EST.02a รูปตัด B PART 2  
1 : 50

**SYNTEC**  
บริษัท ซินเทค คอนสตรัคชั่น จำกัด (มหาชน)  
SYNTEC CONSTRUCTION PUBLIC COMPANY LIMITED

*(Handwritten signature)*

<p>เจ้าพนักงานควบคุม กรมโยธาธิการและผังเมือง</p>	<p>บริษัท ทีม คอนซัลติ้ง เอนจิเนียริ่ง แอนด์ คอนสตรัคชั่น จำกัด (มหาชน) เลขที่ 101 ถนนสุขุมวิท ซอย 11 แขวงคลองเตย เขตคลองเตย กรุงเทพฯ 10110 TEL. 0-2822-4000 FAX. 0-2822-4001</p>	<p>ผู้จัดทำแบบ</p> <p><b>GCDT</b> GOVERNMENT CENTER DESIGN TEAM</p> <p>เลขที่ 4 ซอยพหลโยธิน 44 แขวงพหลโยธิน 6 เขตพหลโยธิน กรุงเทพฯ 10200 TEL. 0-2822-3418 FAX. 0-2822-3432</p>	<p>ผู้ควบคุมโครงการ วิฑูรย์ มงคลศรีวิชัย</p>	<p>สถาปนิก วิฑูรย์ มงคลศรีวิชัย</p>	<p>วิศวกรโครงสร้าง น.ส. ชญวดี ชิมะรัมย์</p>	<p>วิศวกรระบบไฟฟ้า เจษฎา เลิศนันทกิจ</p>	<p>วิศวกรระบบสุขาภิบาล โจษ วัฒนวิเศษ</p>	<p>ชื่อโครงการ : ศูนย์ราชการเฉลิมพระเกียรติ ๗๐ พรรษา ๕ ธันวาคม ๒๕๕๐ พื้นที่โซน C ศูนย์ราชการ โซน C อาคารทิศตะวันออก (E)</p>	<p>โครงการพัฒนาพื้นที่ส่วนขยาย แบบขยายบันได EST.02a หน้า 2</p>	<p>เขียนโดย : ตรวจสอบโดย : อนุมัติโดย : นายกคนแบบ : GCC-C2-E-AR-09-0008</p>
			<p>รวมผู้จัดการโครงการ วิฑูรย์ มงคลศรีวิชัย</p> <p>สถาปนิก วิฑูรย์ มงคลศรีวิชัย</p> <p>วิศวกรโครงสร้าง น.ส. ชญวดี ชิมะรัมย์</p> <p>วิศวกรระบบไฟฟ้า เจษฎา เลิศนันทกิจ</p> <p>วิศวกรระบบสุขาภิบาล โจษ วัฒนวิเศษ</p>	<p>สถาปนิก วิฑูรย์ มงคลศรีวิชัย</p> <p>วิศวกรโครงสร้าง น.ส. ชญวดี ชิมะรัมย์</p> <p>วิศวกรระบบไฟฟ้า เจษฎา เลิศนันทกิจ</p> <p>วิศวกรระบบสุขาภิบาล โจษ วัฒนวิเศษ</p>	<p>สถาปนิก วิฑูรย์ มงคลศรีวิชัย</p> <p>วิศวกรโครงสร้าง น.ส. ชญวดี ชิมะรัมย์</p> <p>วิศวกรระบบไฟฟ้า เจษฎา เลิศนันทกิจ</p> <p>วิศวกรระบบสุขาภิบาล โจษ วัฒนวิเศษ</p>	<p>ชื่อโครงการ : ศูนย์ราชการเฉลิมพระเกียรติ ๗๐ พรรษา ๕ ธันวาคม ๒๕๕๐ พื้นที่โซน C ศูนย์ราชการ โซน C อาคารทิศตะวันออก (E)</p>	<p>โครงการพัฒนาพื้นที่ส่วนขยาย แบบขยายบันได EST.02a หน้า 2</p>	<p>เขียนโดย : ตรวจสอบโดย : อนุมัติโดย : นายกคนแบบ : GCC-C2-E-AR-09-0008</p>		

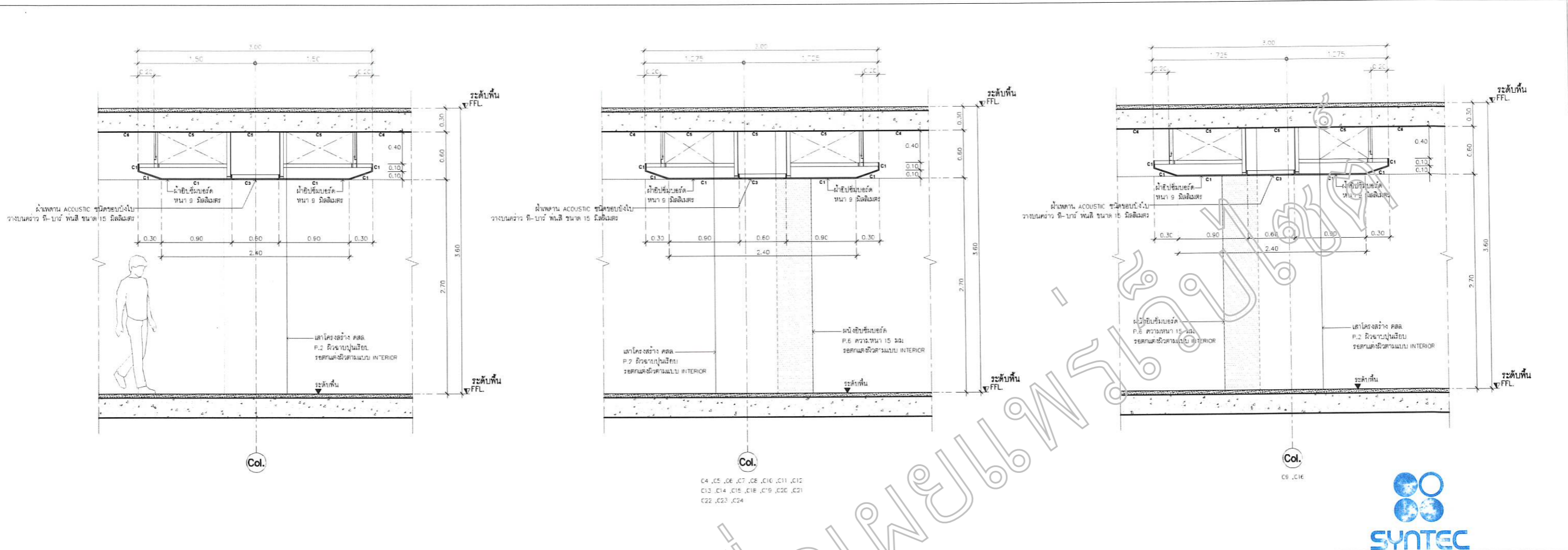






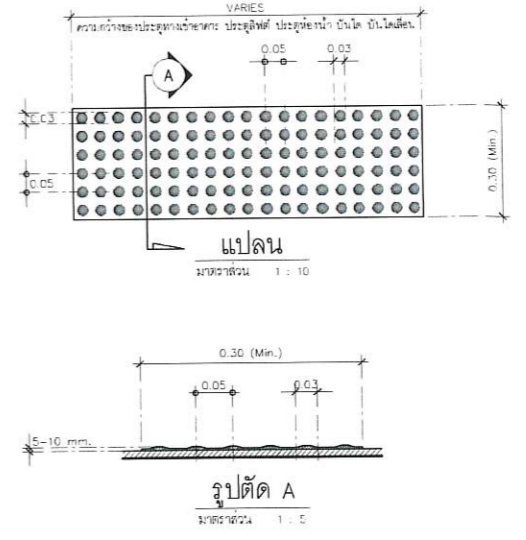
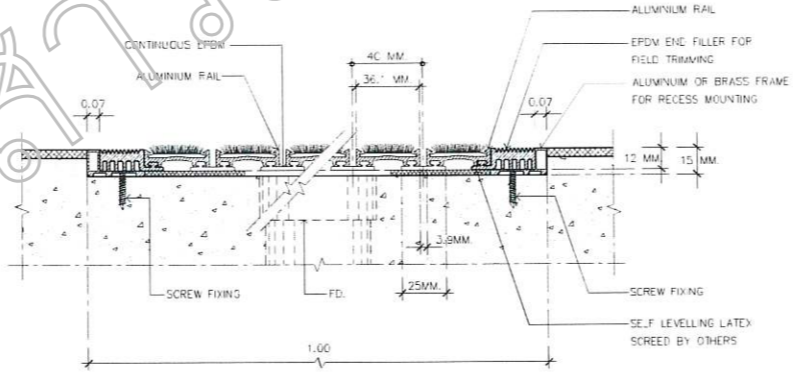
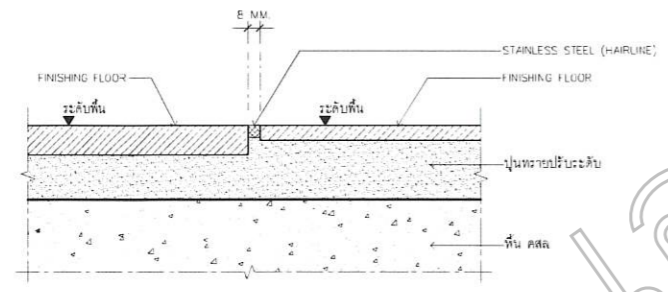






แบบขยายรูปตัดกำแพงตามบริเวณแนวเสา

มาตราส่วน 1:25



หมายเหตุ :  
- พื้นผิวผนังสัมผัส บริเวณหน้าประตูทางเข้าอาคาร ให้เป็น STAINLESS STEEL ขนาดความหนาอย่างน้อย 0.5 มม.  
- พื้นผิวผนังสัมผัส ภายในอาคาร บริเวณหน้าประตูลิฟท์ ประตูห้องน้ำ บันได บันไดเลื่อน ให้เป็นกระเบื้องยาง ขนาดความหนาอย่างน้อยประตูลิฟท์ ประตูห้องน้ำ บันได บันไดเลื่อน (เฉลี่ยลิฟท์ทุกห้อง)

แบบขยายแนวแบ่งวัสดุพื้นต่างชนิดกัน

มาตราส่วน N.T.S

แบบขยายพรมดักฝุ่น

มาตราส่วน N.T.S

แบบขยายพื้นผิวต่างสัมผัส

มาตราส่วน N.T.S

<p>บริษัท ซินเทค คอนสตรัคชั่น จำกัด (มหาชน) SYNTEC CONSTRUCTION PUBLIC COMPANY LIMITED</p>	<p>ผู้ควบคุมงาน</p> <p><b>GCDT</b> GOVERNMENT CENTER DESIGN TEAM</p>	<p>ผู้จัดการโครงการ</p> <p>วิศกรสถาปัตย์</p>	<p>สถาปนิก</p>	<p>วิศวกรโยธา</p>	<p>วิศวกรระบบไฟฟ้า</p>	<p>วิศวกรระบบปรับอากาศ</p>	<p>วิศวกรระบบสุขาภิบาล</p>	<p>ชื่อโครงการ :</p> <p>ศูนย์ราชการเฉลิมพระเกียรติ ๘๐ พรรษา ๕ ธันวาคม ๒๕๕๐ ชั้นที่ ๓ ศูนย์ราชการ โซน C อาคารทิศตะวันออก (E)</p>
		<p>ช่างเทคนิค</p>	<p>ช่างเทคนิค</p>	<p>ช่างเทคนิค</p>	<p>ช่างเทคนิค</p>	<p>ช่างเทคนิค</p>	<p>ช่างเทคนิค</p>	<p>ช่างเทคนิค</p>

ALL RIGHTS SPECIFICATION AND THEIR COPY RIGHT ARE THE PROPERTY OF GOVERNMENT CENTER DESIGN TEAM AND MUST NOT BE COPIED OR REPRODUCED WITHOUT WRITTEN PERMISSION FROM GOVERNMENT CENTER DESIGN TEAM









# แนวทางการใช้อาคารและสถานที่ (ระยะที่ ๑)



สิงหาคม ๒๕๖๗

โครงการพัฒนาพื้นที่ส่วนขยาย  
ศูนย์ราชการเฉลิมพระเกียรติ  
๘๐ พรรษา ๕ ธันวาคม ๒๕๕๐ โซน C

โดยฝ่ายบริหารอาคารเบื้องต้น

## คำนำ

คณะรัฐมนตรีมีมติเมื่อวันที่ ๒๖ พฤศจิกายน ๒๕๖๑ อนุมัติในหลักการโครงการพัฒนาพื้นที่ส่วนขยายศูนย์ราชการเฉลิมพระเกียรติ ๘๐ พรรษา ๕ ธันวาคม ๒๕๕๐ โซน C ของบริษัท ธนารักษ์พัฒนาสินทรัพย์ จำกัด (ธพส.) บนพื้นที่ราชพัสดุขนาดที่ดินประมาณ ๘๑ - ๒ - ๕๙ ไร่

ธพส. ได้ดำเนินการบริหารโครงการก่อสร้างอาคารสำนักงานให้หน่วยงานเข้าใช้ประโยชน์ตามมติคณะรัฐมนตรี โดยในปี ๒๕๖๒ ธพส. ได้ว่าจ้างกลุ่มที่ปรึกษาเอสพีซีเป็นผู้ควบคุมงานก่อสร้าง เพื่อควบคุมงานก่อสร้างให้เป็นไปตามกรอบงบประมาณ ระยะเวลา รวมทั้งสนับสนุน ธพส. และกรมธนารักษ์ในการส่งมอบพื้นที่ให้กับหน่วยงานเข้าใช้ประโยชน์ ซึ่งแนวทางการใช้อาคารและสถานที่ฉบับนี้ ฝ่ายบริหารอาคารเบื้องต้นกลุ่มที่ปรึกษาเอสพีซี จัดทำขึ้นโดยมีวัตถุประสงค์ เพื่อเป็นแนวทางให้ผู้ใช้อาคาร อันได้แก่ ข้าราชการและพนักงานของหน่วยงาน ร้านค้า ผู้ที่มาติดต่อและประกอบกิจกรรมใน โครงการพัฒนาพื้นที่ส่วนขยายศูนย์ราชการเฉลิมพระเกียรติ ๘๐ พรรษา ๕ ธันวาคม ๒๕๕๐ โซน C ถือเป็นแนวปฏิบัติเพื่อความเป็นระเบียบเรียบร้อย ตลอดจนสงวนรักษาทรัพย์สินของ โครงการพัฒนาพื้นที่ส่วนขยายศูนย์ราชการเฉลิมพระเกียรติ ๘๐ พรรษา ๕ ธันวาคม ๒๕๕๐ โซน C ให้อยู่ในสภาพที่เหมาะสมต่อการใช้งานได้ตลอดเวลา ทั้งนี้อาจดำเนินการปรับปรุงแนวทางการใช้อาคารและสถานที่ให้มีความเหมาะสม ซึ่งจะมีการแจ้งรายละเอียดให้ทราบในโอกาสต่อไป

ฝ่ายบริหารอาคารเบื้องต้น กลุ่มที่ปรึกษาเอสพีซี

โครงการพัฒนาพื้นที่ส่วนขยายศูนย์ราชการเฉลิมพระเกียรติ ๘๐ พรรษา ๕ ธันวาคม ๒๕๕๐ โซน C

สิงหาคม ๒๕๖๓



## สารบัญ

	หน้า
นิยาม	๑
หมวดที่ ๑	บทนำและข้อมูลทั่วไปในโครงการพัฒนาพื้นที่ส่วนขยายศูนย์ราชการเฉลิมพระเกียรติ ๘๐ พรรษา ๕ ธันวาคม ๒๕๕๐ โซน C
	๓
หมวดที่ ๒	การปฏิบัติทั่วไปภายในศูนย์ราชการฯ
	๘
หมวดที่ ๓	การเข้า - ออกอาคาร
	๙
หมวดที่ ๔	การบริการสิ่งอำนวยความสะดวก
	๑๐
หมวดที่ ๕	การใช้รถและจอดรถในบริเวณอาคาร
	๑๒
หมวดที่ ๖	การขนย้ายทรัพย์สินเข้าและออกจากอาคาร
	๑๔
หมวดที่ ๗	การใช้ไฟฟ้า น้ำประปา ระบบปรับอากาศ
	๑๕
หมวดที่ ๘	การประกันภัย
	๑๖
หมวดที่ ๙	การขอใช้บริการ SPC
	๑๖
ผนวก	
•	ผังโครงการพัฒนาพื้นที่ส่วนขยายศูนย์ราชการเฉลิมพระเกียรติ ๘๐ พรรษา ๕ ธันวาคม ๒๕๕๐ โซน C
	ผนวก ๑
•	แบบฟอร์มงานอาคาร
	ผนวก ๒
•	แบบฟอร์มนำครุภัณฑ์เข้า - ออกอาคาร
	ผนวก ๒.๑
•	แบบฟอร์มใบอนุญาตทำงานที่ต้องใช้ความร้อน ประกายไฟ
	ผนวก ๒.๒
•	แบบฟอร์มใบอนุญาตทำงานที่ต้องทำในพื้นที่สูง
	ผนวก ๒.๓
•	แบบฟอร์มขอบัตรจอดรถ
	ผนวก ๒.๔
•	แบบฟอร์มคำร้องขอดู/สำเนาข้อมูลจากกล้องวงจรปิด (CCTV)
	ผนวก ๒.๕

- แบบฟอร์มแจ้งซ่อม ผนวก ๒.๖
- แบบฟอร์มเรื่องร้องขอ ๖ ผนวก ๒.๗
- ข้อควรปฏิบัติเมื่อเกิดเหตุฉุกเฉิน ผนวก ๓
  - แผนรับมืออัคคีภัย ผนวก ๓.๑
  - แผนรับมือแผ่นดินไหว ผนวก ๓.๒
  - แผนรับมือกรณีก่อการร้าย ผนวก ๓.๓
- การเผยแพร่ประกาศประชาสัมพันธ์ ผนวก ๔
- พรบ.ข้อมูลส่วนบุคคล (PDPA) ผนวก ๕

เอกสารเพื่อเผยแพร่ภายใน

## นิยาม

“**ธพส.**” หมายความว่า บริษัท ธนารักษ์พัฒนาสินทรัพย์ จำกัด

“**ฝ่ายบริหารอาคารเบื้องต้น**” หมายถึง บริษัท สโตนเฮ็นจ์ อินเตอร์ จำกัด (มหาชน), บริษัท โปรเจค แพลนนิ่ง เซอร์วิส จำกัด (มหาชน) และบริษัท คอนซัลแทนท์ ออฟเทคโนโลยี จำกัด หรือเรียกรวมกลุ่มที่ปรึกษาเอสพีซี

“**ศูนย์ราชการฯ โซน C**” หมายความว่า โครงการพัฒนาพื้นที่ส่วนขยายศูนย์ราชการเฉลิมพระเกียรติ ๘๐ พรรษา ๕ ธันวาคม ๒๕๕๐ โซน C ลานจอดรถ พื้นที่ส่วนประกอบที่เกี่ยวข้องอาคาร และส่วนควบอื่น ๆ เช่น ถนนต่าง ๆ ภายในพื้นที่ศูนย์ราชการฯ พื้นที่ภูมิสถาปัตยกรรม ดังที่แสดงในผัง ผนวก ๑

“**ผู้ใช้อาคาร**” หมายความว่า ข้าราชการ เจ้าหน้าที่ พนักงานของหน่วยงานที่ได้รับการเห็นชอบจากกรมธนารักษ์ เพื่อเข้าใช้พื้นที่อาคาร ผู้ประกอบการหรือตัวแทนผู้ประกอบการ ลูกจ้าง ผู้รับจ้าง ผู้รับเหมา ลูกค้า

ผู้ให้บริการภายนอก รวมถึงผู้มาติดต่อหรือบุคคลใด ๆ ที่เข้าร่วมกิจกรรมต่าง ๆ กับหน่วยงานภาครัฐหรือภาคเอกชนที่ตั้งอยู่หรือจัดขึ้นภายในศูนย์ราชการฯ โซน C

“**เจ้าหน้าที่ศูนย์ราชการ/เจ้าหน้าที่**” หมายความว่า พนักงานและลูกจ้าง ของ ธพส. และ / หรือ พนักงานและลูกจ้าง ของผู้รับจ้าง ผู้ให้บริการภายนอก ที่ปฏิบัติงานต่าง ๆ ภายใต้การกำกับดูแลของ ธพส. เช่น งานรักษาความปลอดภัย และงานจราจร งานบริการรักษาความสะอาด งานบำรุงรักษาระบบวิศวกรรมประกอบอาคาร งานดูแลสวน และต้นไม้ งานกำจัดสัตว์ และแมลงรบกวน งานบำรุงรักษาลิฟต์และบันไดเลื่อน เป็นต้น

“**ฝ่ายบริหารศูนย์ราชการ ๒**” หมายความว่า หน่วยงานที่รับผิดชอบดูแลและบริหารจัดการโครงการพัฒนาพื้นที่ส่วนขยายศูนย์ราชการเฉลิมพระเกียรติ ๘๐ พรรษา ๕ ธันวาคม ๒๕๕๐ โซน C ทั้งหมด เช่น การดูแล บำรุงรักษาอาคาร การบำรุงรักษาเครื่องจักร งานระบบวิศวกรรม การรักษาความสะอาดอาคารสถานที่ งานสวน และภูมิทัศน์ งานรักษาความปลอดภัย งานกำจัดแมลงสัตว์รบกวน และงานสาธารณูปโภคอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องในอาคาร โซน C รวมถึงการบริการ แก้ไขปัญหา และดูแลงานต่าง ๆ เพื่อให้ผู้ใช้อาคารได้รับความพึงพอใจสูงสุด

“**ผู้รับเหมา**” หมายความว่า บุคคลธรรมดาหรือนิติบุคคลที่ได้รับการว่าจ้างให้ทำงานหรือกิจกรรมเฉพาะ ให้เสร็จภายในระยะเวลาที่กำหนดแห่งสัญญา ภายในโครงการพัฒนาพื้นที่ส่วนขยายศูนย์ราชการเฉลิมพระเกียรติ ๘๐ พรรษา ๕ ธันวาคม ๒๕๕๐ โซน C

“**ผู้ครอบครองพื้นที่**” หมายถึง หน่วยงานรัฐ รัฐวิสาหกิจ เอกชนหรือผู้ที่ได้รับการเห็นชอบจากกรมธนารักษ์ เพื่อเข้าใช้พื้นที่อาคารภายในศูนย์ราชการเฉลิมพระเกียรติ ๘๐ พรรษา ๕ ธันวาคม ๒๕๕๐ โซน C ในการดำเนินงานหรือกิจกรรมต่าง ๆ

“**พื้นที่ครอบครองของ ธพส. / พื้นที่ส่วนกลาง / พื้นที่สนับสนุน**” หมายถึง พื้นที่ที่อยู่ในการดูแลของทาง ธพส. ที่ยังไม่มีผู้ครอบครองพื้นที่เข้าครอบครองหรือทำสัญญาเช่าครอบครอง รวมถึงบันไดหนีไฟ ห้องไฟฟ้า ทั้งอาคาร และ Fireman lift ทุกตัว



“ผู้ครอบครองพื้นที่ทั้งอาคาร หรือผู้ครอบครองอาคาร” จะต้องเป็นผู้จัดทำรายงานตรวจสอบอาคาร เพื่อใช้งานอย่างปลอดภัย โดยผู้ตรวจสอบอาคารตามมาตรา ๓๒ ทวิ แห่งพระราชบัญญัติควบคุมอาคาร พ.ศ. ๒๕๒๒ ทั้งนี้ เพื่อความปลอดภัยต่อสุขภาพ ชีวิต ร่างกาย และทรัพย์สินของผู้ใช้ประโยชน์อาคาร รวมถึงการบำรุงรักษา และค่าใช้จ่ายอันพึงมีในการบำรุงรักษา

เอกสารเพื่อเผยแพร่เว็บไซต์

## หมวดที่ ๑

บทนำและข้อมูลทั่วไปในโครงการพัฒนาพื้นที่ส่วนขยายศูนย์ราชการเฉลิมพระเกียรติ ๘๐ พรรษา ๕ ธันวาคม ๒๕๕๐ โซน C

โครงการพื้นที่ส่วนขยายศูนย์ราชการเฉลิมพระเกียรติ ๘๐ พรรษา ๕ ธันวาคม ๒๕๕๐ โซน C ถนนแจ้งวัฒนะ แขวงทุ่งสองห้อง เขตหลักสี่ กรุงเทพมหานคร ๑๐๒๑๐ เป็นอาคารที่ทันสมัย ปลอดภัย และบริหารจัดการอาคารอย่างมืออาชีพ โดยอาคารเพียบพร้อมไปด้วยสิ่งอำนวยความสะดวกต่าง ๆ อาทิ เช่น ศูนย์อาหาร ร้านอาหาร ร้านค้า ร้านสะดวกซื้อ ร้านขายยา รวมถึงซูเปอร์มาร์เก็ต ฯ การจราจรที่สะดวกรวดเร็วด้วยมีหลายช่องทางในการเข้าออกอาคาร ทั้งนี้ยังใกล้สถานที่สำคัญต่าง ๆ เช่น

### สถานพยาบาล

- ศูนย์การแพทย์ภัทรมาหาราชาอนุสรณ์ โรงพยาบาลจุฬารณณ์
- โรงพยาบาลมงกุฎวัฒนะ

### สถานที่ราชการ และรัฐวิสาหกิจ

- กองบัญชาการกองทัพไทย
- บริษัท โทรคมนาคมแห่งชาติ จำกัด (มหาชน)
- กรมการกงสุล
- ไปรษณีย์ไทย

### สถานีรถไฟและรถไฟฟ้า

- สถานีรถไฟ สายสีชมพู (PK๑๒) สถานีศูนย์ราชการเฉลิมพระเกียรติ
- สถานีรถไฟ สายสีชมพู (PK๑๓) สถานีโทรคมนาคมแห่งชาติ
- สถานีรถไฟทุ่งสองห้อง/หลักสี่

### สถานีตำรวจ

- สถานีตำรวจนครบาลทุ่งสองห้อง

### ห้างสรรพสินค้า

- ห้างสรรพสินค้าเซ็นทรัลแจ้งวัฒนะ
- ศูนย์การค้าไอทีสแควร์ หลักสี่
- โลตัส หลักสี่
- บิ๊กซี หลักสี่

เจ้าของอาคาร	:	บริษัท ธนารักษ์พัฒนาสินทรัพย์ จำกัด
การบริหารอาคาร	:	บริษัท ธนารักษ์พัฒนาสินทรัพย์ จำกัด
การบริหารอาคารเบื้องต้น	:	ฝ่ายบริหารอาคารเบื้องต้น กลุ่มที่ปรึกษาเอสพีซี

## ขอบเขตความรับผิดชอบในการดูแล บำรุงรักษา ซ่อมแซม เปลี่ยนทดแทน วัสดุและครุภัณฑ์

ความรับผิดชอบในการดูแลรักษาพื้นที่ครอบครองของหน่วยงานหรือผู้ใช้อาคารแบ่งได้ดังนี้

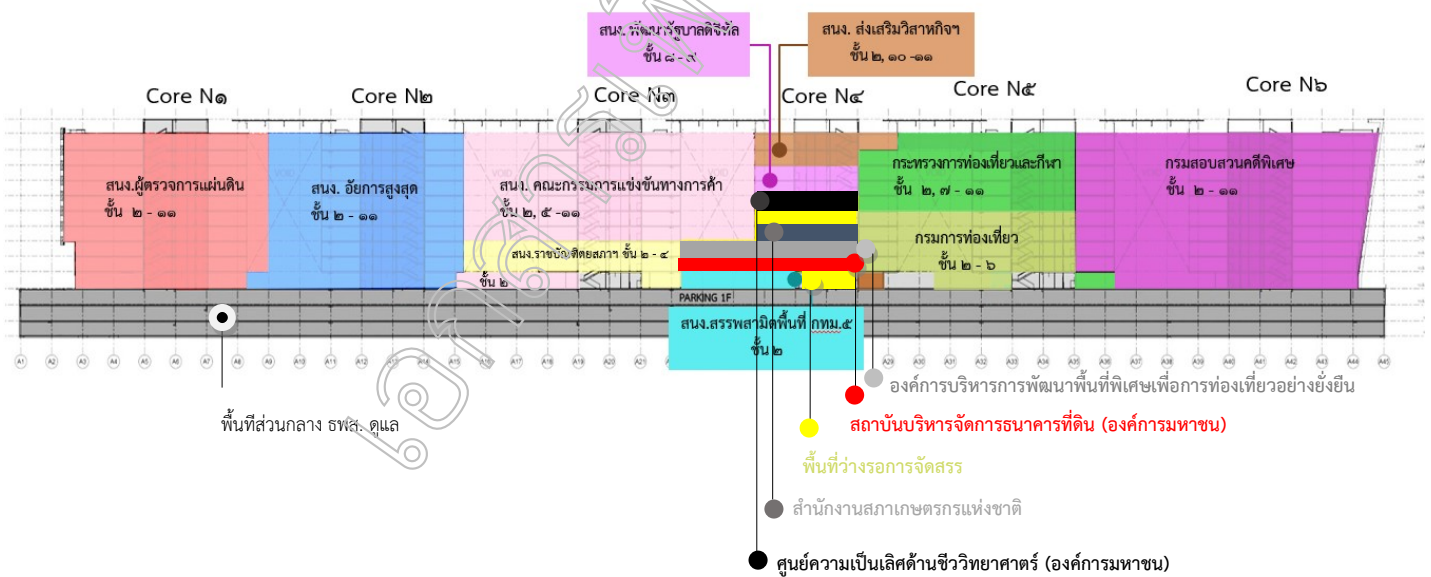
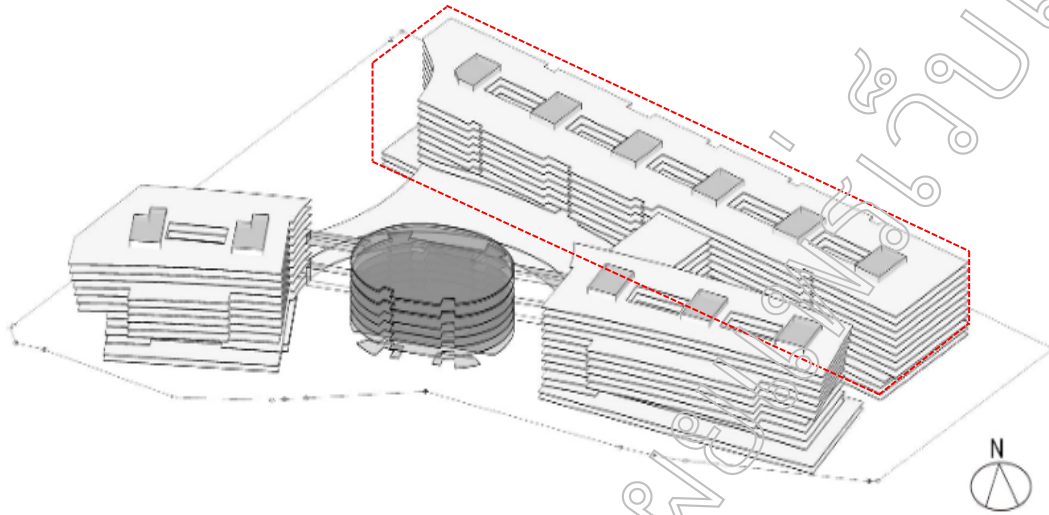
1. **ครอบครองพื้นที่ร่วมกันหน่วยงานอื่น** ผู้ครอบครองพื้นที่รับผิดชอบดูแลในพื้นที่ครอบครองของหน่วยงานที่ใช้ร่วมกันกับหน่วยงานอื่นโดยร่วมการชำระค่าใช้จ่ายในการดูแลตามอัตราการครอบครองพื้นที่ตามค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นจริง
2. **หน่วยงานครอบครองพื้นที่ทั้งหมด** ผู้ครอบครองพื้นที่รับผิดชอบในการดูแลพื้นที่ทั้งหมดภายในพื้นที่ครอบครอง

เอกสารเพื่อเผยแพร่ - สถาบันอาคาร



รูปภาพแสดงการแบ่งพื้นที่ครอบครองในโครงการพัฒนาพื้นที่ส่วนขยาย ศูนย์ราชการเฉลิมพระเกียรติ ๘๐ พรรษา ๕ ธันวาคม ๒๕๕๐ โซน C

อาคารทิศเหนือ



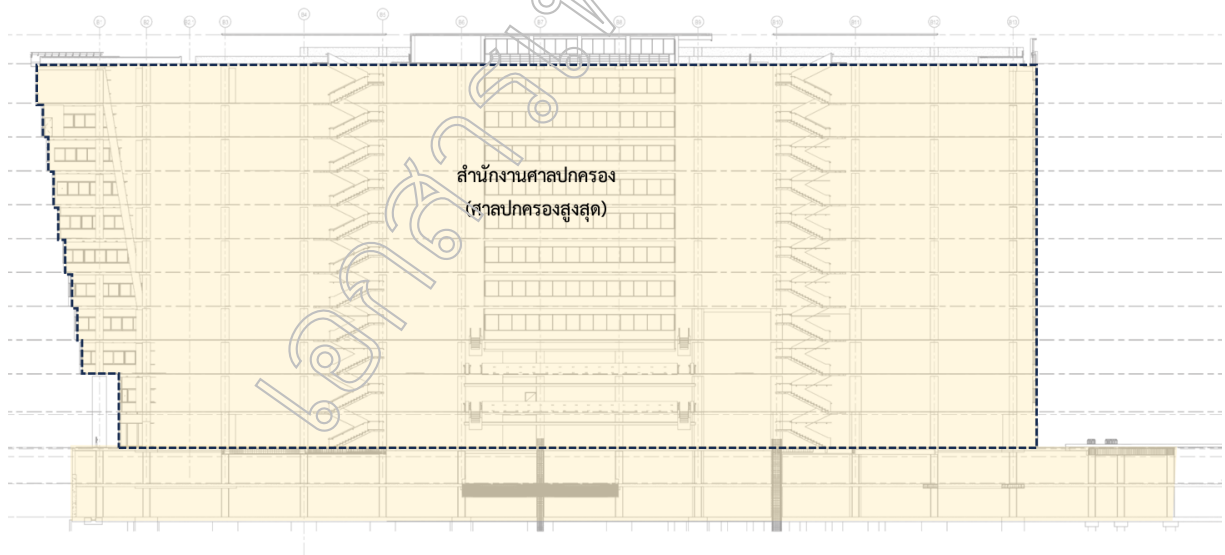
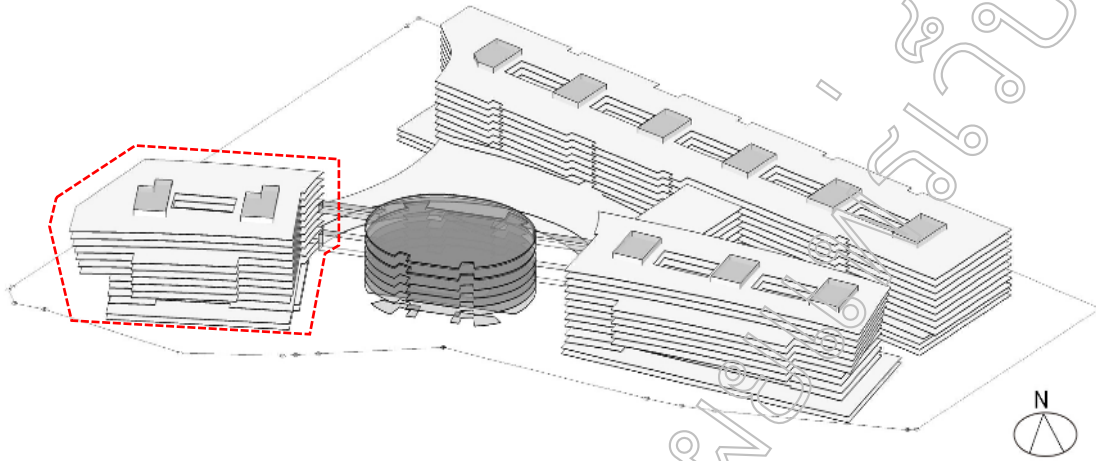
**สถานะ ณ เดือน กรกฎาคม ๒๕๖๗**

สำนักงานส่งเสริมวิสาหกิจขนาดกลางและขนาดย่อม ย้ายเข้ามาปฏิบัติหน้าที่ในอาคารวันที่ 1 กรกฎาคม 2567



รูปภาพแสดงการแบ่งพื้นที่ครอบครองในโครงการพัฒนาพื้นที่ส่วนขยาย ศูนย์ราชการเฉลิมพระเกียรติ ๘๐ พรรษา ๕ ธันวาคม ๒๕๕๐ โซน C

อาคารทิศตะวันตก





## หมวดที่ ๒

### การปฏิบัติทั่วไปภายในศูนย์ราชการฯ

๑. การประกอบกิจการพาณิชย์ ขนส่ง หรือบริการอื่นใด ในพื้นที่ศูนย์ราชการฯ ต้องได้รับอนุญาตก่อนทุกครั้ง
๒. ให้ทิ้งขยะในถังรองรับขยะที่จัดเตรียมไว้
๓. ห้ามดื่มของมึนเมา หรือสิ่งเสพติดต่าง ๆ
๔. ห้ามเล่นการพนันหรือดำเนินการต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการพนัน
๕. ห้ามนำสัตว์เลี้ยงต่าง ๆ เข้าภายในอาคาร
๖. ไม่ประพาศดินหรือกระทำการใด ๆ ให้เป็นที่เดือดร้อนรำคาญแก่ผู้อื่น
๗. ห้ามแจกใบปลิว ตัดป้ายโฆษณา หรือกิจกรรมอื่น ๆ ก่อนได้รับอนุญาต
๘. ห้ามสูบบุหรี่ในพื้นที่อาคารฯ
๙. การกระทำความผิด อันเป็นเหตุให้ทรัพย์สินของศูนย์ราชการฯเสียหาย ขอดังวินสทธิในการเรียกค่าเสียหายตามมูลค่าความเสียหายที่เกิดขึ้น
๑๐. ห้ามกระทำการใด ๆ ที่ขัดต่อกฎหมาย และศีลธรรมอันดี
๑๑. การใช้พื้นที่ส่วนกลางภายในศูนย์ราชการฯ เพื่อการใดก็ตาม ต้องได้รับอนุญาตก่อนการดำเนินการทุกครั้ง
๑๒. ห้ามเก็บเชื้อเพลิง หรือวัตถุไวไฟ ไว้ในหน่วยงาน หรือส่วนหนึ่งส่วนใดของอาคารโดยเด็ดขาด
๑๓. การครอบครองใช้ประโยชน์สถานที่ต้องเป็นไปตามวัตถุประสงค์การใช้หน่วยงาน ซึ่งระบุไว้ในสัญญาเท่านั้น
๑๔. ห้ามมิให้จัดทำป้ายใด ๆ ล่วงพ้นบริเวณพื้นที่ เว้นแต่ได้รับอนุญาต
๑๕. ต้องให้ความร่วมมือ และอำนวยความสะดวก ในการเข้าตรวจสอบสถานที่ กรณีฉุกเฉินหรือจำเป็น
๑๖. ผู้ใช้อาคารจะต้องกระจายน้ำหมักการวางเอกสารในพื้นที่ไม่เกิน ๓๕๐ กิโลกรัม/ตารางเมตร

### หมวดที่ ๓

#### การบริการ เข้า - ออกอาคาร

##### ๑. การเข้าอาคาร ผู้ใช้อาคารต้องปฏิบัติ ดังนี้ (ระยะที่๑)

การผ่าน เข้า - ออกอาคารทุกครั้ง

ก). ข้าราชการ เจ้าหน้าที่ พนักงาน ผู้ปฏิบัติงานภายในศูนย์ราชการฯ ต้องแสดงบัตรประจำตัวพนักงานต่อเจ้าหน้าที่รักษาความปลอดภัยประจำจุดบริการทุกครั้ง หากไม่สามารถแสดงบัตรพนักงานให้นำบัตรประจำตัวประชาชนหรือบัตรที่หน่วยงานราชการออกให้ มาแสดงตนต่อเจ้าหน้าที่รักษาความปลอดภัยประจำจุดบริการ

ข). ผู้มาติดต่อราชการต้องแลกบัตรประจำตัวประชาชนหรือบัตรที่หน่วยงานราชการออกให้กรณีที่ต้องใช้บัตรประจำตัวประชาชนในการติดต่อราชการ และไม่สามารถนำบัตรอื่นที่หน่วยงานราชการออกให้มาแลกได้ ให้แจ้งต่อเจ้าหน้าที่รักษาความปลอดภัย เพื่อบันทึกชื่อและเลขบัตรประจำตัวประชาชน พร้อมทั้งหน่วยงานที่ไปติดต่อ

##### ๒. ให้ผู้ใช้อาคาร เข้า - ออกอาคาร (ระยะที่ ๑) ตามตำแหน่งและเวลาที่กำหนดดังนี้

ชั้น	ตำแหน่งที่ตั้ง	เวลา เปิด - ปิด ประตู	
		วันทำการ	วันหยุดราชการ
๑	ทางเข้าหลัก อาคารทิศเหนือ	๐๖.๐๐ - ๒๐.๐๐ น.	ปิด
๒	ทางเข้าหลัก อาคารทิศเหนือ	๐๖.๐๐ - ๒๐.๐๐ น.	ปิด
๓	ทางเข้าหลัก อาคารทิศตะวันออก	เปิด - ปิด โดยหน่วยงาน	

๑. การเข้า - ออกอาคารนอกเวลาที่กำหนด ต้องได้รับอนุญาตจาก ฝ่ายบริหารอาคารเบื้องต้น

๒. ฝ่ายบริหารอาคาร ขอสงวนสิทธิ์ในการเปลี่ยนแปลงเวลา เปิด - ปิด ประตูตามสถานการณ์และความเหมาะสม

**ข้อกำหนดพิเศษ** ในสถานการณ์ต่าง ๆ เช่น โครonavirus ซึ่งเป็นมาตรการควบคุมให้เป็นตามข้อกำหนดของรัฐบาลหรือกรมควบคุมโรค ฝ่ายบริหารอาคารเบื้องต้น จะดำเนินการโดยใช้เจ้าหน้าที่รักษาความปลอดภัยในการปฏิบัติงาน เช่น

๑. การเข้าอาคาร จะต้องผ่านประตูซึ่งเป็นจุดคัดกรองตามมาตรการของรัฐบาลหรือกรมควบคุมโรคที่ได้กำหนดไว้

๒. ห้ามใช้ประตูนอกเหนือจากประตูที่เป็นจุดคัดกรองในการเข้า - ออกโดยเด็ดขาด เว้นแต่จะได้รับอนุญาตจาก ฝ่ายบริหารอาคารเบื้องต้น เป็นกรณีพิเศษ

๓. สงวนสิทธิ์การตรวจสอบโดยมาตรการควบคุมพิเศษ ในกรณีมีเหตุฉุกเฉิน

## หมวดที่ ๔

### **การบริการและสิ่งอำนวยความสะดวก**

จัดให้มีการบริการ ให้กับผู้ใช้อาคารในด้านต่าง ๆ อาทิ ระบบควบคุมอาคารอัตโนมัติ ระบบไฟฟ้า พร้อมระบบไฟฟ้าสำรองแบบต่อเนื่อง แสงสว่าง ลิฟต์โดยสาร บันไดเลื่อน ระบบปรับอากาศ ระบบสื่อสาร การรักษาความปลอดภัย การรักษาความสะอาด ระบบขนส่งสาธารณะ พื้นที่จอดรถพร้อมระบบควบคุม การจอดรถแบบอัจฉริยะ ผู้ใช้บริการสามารถสอบถามหรือศึกษารายละเอียดเพิ่มเติมเกี่ยวกับบริการดังกล่าว ได้จากฝ่ายบริหารอาคารเบื้องต้น

### **ระบบสื่อสาร**

- บริษัท โทรคมนาคมแห่งชาติ จำกัด (มหาชน) อำนวยความสะดวกกับผู้ใช้อาคาร ทั้งระบบโทรศัพท์ และอินเทอร์เน็ต ความเร็วสูง
- Call center ๑๑๘๘
- Email: [1888@antplc.co.th](mailto:1888@antplc.co.th)

### **งานด้านรักษาความสะอาด**

ฝ่ายบริหารอาคารเบื้องต้น ได้จัดหาผู้รับจ้างเป็นผู้ดูแลและทำความสะอาดพื้นที่ส่วนกลางของอาคาร ประกอบด้วย ลานจอดรถกลางแจ้งด้านหน้าอาคาร โถงอาคาร ทางเดินพื้นที่ส่วนกลาง ลิฟต์ส่วนกลาง ห้องน้ำส่วนกลาง กระจกและผนังส่วนกลาง ตลอดจนบริเวณพื้นที่ส่วนกลางอื่น ๆ

- การรักษาความสะอาดภายในอาคาร
  - อาหารที่นำขึ้นอาคารหรือรับประทานอาหารภายในพื้นที่ของผู้ใช้อาคาร หากเหลือจากการ รับประทานให้นำออกนอกอาคารหรือทิ้งในถังรองรับขยะที่จัดเตรียมไว้ เพื่อป้องกันไม่ให้ เป็นแหล่งเพาะพันธุ์สัตว์รบกวนต่าง ๆ
  - ห้ามทิ้งเศษอาหาร กระดาษชำระ และสิ่งปฏิกูลใด ๆ ลงในท่อน้ำทิ้งและโถสุขภัณฑ์
  - ห้ามล้างภาชนะ แก้ว จาน ชาม ในอ่างล้างหน้าภายในห้องน้ำส่วนกลาง
  - ห้ามเปิดกวาดเศษผงหรือขยะจากพื้นที่ของผู้ใช้อาคาร ออกมาในบริเวณพื้นที่ส่วนกลาง
  - คัดแยกขยะและทิ้งในถังรองรับขยะที่จัดเตรียมไว้
  - หากพบสิ่งสกปรกหรือสารเคมีที่อาจเป็นอันตราย ให้รีบแจ้งเจ้าหน้าที่ศูนย์ราชการฯ
  - ห้ามมิให้ผู้ใดตั้งวางกองวัสดุหรือสิ่งของบริเวณโถงทางเดิน บันได หรือบันไดหนีไฟ
  - ห้ามมิให้ผู้ใด ขูด กะเทาะ ขีดเขียน พ่นสี หรือทำให้ปรากฏด้วยข้อความ รูปภาพ หรือรอย ใด ๆ ที่ผนัง กำแพง ถนนหรือต้นไม้ หรือส่วนใด ส่วนหนึ่งของอาคาร เว้นแต่เป็นการกระทำ ของหน่วยงานที่มีอำนาจกระทำได้
  - การตัดกิ่งไม้และกำจัดสัตว์ แมลงรบกวน หน่วยงานต้องเป็นผู้ดูแลรับผิดชอบทำ ความสะอาดในพื้นที่ครองครองของหน่วยงานเอง



- พึ่งรักษาความสะอาด และบำรุงรักษาซ่อมแซมพื้นที่เช่า ให้อยู่ในสภาพสมบูรณ์ด้วยค่าใช้จ่ายของผู้เช่า หากประสงค์จะว่าจ้างบริษัทต่าง ๆ อาทิเช่น บริษัทดูแลงานระบบ วิศวกรรมประกอบอาคาร บริษัททำความสะอาด บริษัทรักษาความปลอดภัย บริษัทกำจัด สัตว์และแมลง ฯ โปรดแจ้งรายละเอียดบริษัท มายังฝ่ายบริหารอาคารเบื้องต้น ทุกครั้ง ทั้งนี้เพื่อประโยชน์ในด้านมาตรฐาน และการประสานงาน

\*\*หมายเหตุ ธพส. มีการจัดให้มีการ ดูแลกำจัดสัตว์ แมลงรบกวน ในพื้นที่ส่วนกลาง

### การรักษาความปลอดภัย

พนักงานรักษาความปลอดภัยจะรักษาการประจำจุด และตรวจตราความเรียบร้อยรอบ ๆ บริเวณพื้นที่ส่วนกลาง ตลอด ๒๔ ชั่วโมง ไม่เว้นวันหยุด

### งานขนส่งสาธารณะ

ระบบขนส่งสาธารณะให้บริการ ทุกวันทำการ เวลา ๐๕.๓๐ - ๑๘.๓๐ น.

### งานบริหารอาคาร

มีรายละเอียด ดังต่อไปนี้

- งานฝ่ายบริการผู้ใช้อาคาร (ชั่วคราว) ตั้งอยู่บริเวณชั้น B๑ หมายเลขโทรศัพท์ ๐๙ ๒๗๘๒ ๒๕๕๓ และ อีเมลล์ [customerserviceszonec@gmail.com](mailto:customerserviceszonec@gmail.com)
- ห้องควบคุมอาคาร (Control Room) โทร ๐๙ ๒๗๘๒ ๒๕๕๓
- ห้อง Security & Emergency Control (SEC) โทร ๐๙ ๒๗๘๒ ๒๕๕๓
- ศูนย์การแพทย์ภัทรมาหาราชาอนุสรณ์ โรงพยาบาลจุฬารัตน์ หมายเลขโทรศัพท์ ๐ ๒๕๗๖ ๖๐๐๐
- สถานีดับเพลิงลาดยาว หมายเลขโทรศัพท์ ๐ ๒๕๓๗ ๘๗๑๐
- สถานีตำรวจนครบาลทุ่งสองห้อง หมายเลขโทรศัพท์ ๐ ๒๕๗๔ ๖๔๖๕
- ทีม Fireman หมายเลขโทรศัพท์โทร ๐๙ ๒๗๘๒ ๒๕๕๓

## หมวดที่ ๕

### การใช้รถและจอดรถในบริเวณอาคาร

#### การใช้รถในศูนย์ราชการฯ

##### ๑. คำนิยามเพิ่มเติม

“รถ” หมายถึง ยานพาหนะทุกชนิดที่ใช้ในการขนส่งทางบก ซึ่งเดินด้วยกำลังเครื่องยนต์ กำลังไฟฟ้า หรือพลังงานอื่น และหมายความรวมถึงรถพ่วงของรถนั้นด้วย เช่น รถยนต์ รถจักรยานยนต์ รถพ่วง รถสำหรับงานก่อสร้าง รถบรรทุก รถบริการ รถรับจ้าง ทั้งที่เป็นรถสาธารณะและส่วนบุคคล ฯลฯ

“เจ้าหน้าที่” ผู้มีหน้าที่, ผู้ปฏิบัติหน้าที่. เจ้าหน้าที่ของรัฐ ผู้ซึ่งมีอำนาจหน้าที่ปฏิบัติงานให้แก่รัฐหรือในหน่วยงานของรัฐ เช่น ข้าราชการ ลูกจ้าง พนักงานองค์การมหาชน พนักงานรัฐวิสาหกิจ

๒. เพื่อให้การอำนวยความสะดวกด้านการจราจรมีประสิทธิภาพ โดยเฉพาะผู้ได้รับอนุญาตจอดรถ ผู้ขับขี่ ต้องให้ความร่วมมือกับเจ้าหน้าที่ในการให้ข้อมูลต่าง ๆ เช่น ผู้ขับขี่ ชื่อเจ้าของรถและข้อมูลเกี่ยวกับรถ

๓. การใช้รถภายในศูนย์ราชการฯ ต้องปฏิบัติตามป้ายสัญลักษณ์หรือเครื่องหมายจราจร ที่ ฝ่ายบริหาร อาคารเบื้องต้น กำหนดไว้ รวมทั้งต้องปฏิบัติตามสัญลักษณ์ของเจ้าหน้าที่โดยเคร่งครัด

๔. ผู้ขับขี่ต้องใช้ความเร็วไม่เกิน ๓๐ กิโลเมตรต่อชั่วโมง ด้วยความระมัดระวังไม่ขับขี่ในลักษณะอันอาจจะเป็นอันตรายต่อบุคคลหรือทรัพย์สินและไม่ก่อให้เกิดความเดือดร้อนรำคาญแก่ผู้อื่น

๕. การจอดรถในบริเวณพื้นที่ส่วนกลางศูนย์ราชการฯ และส่วนที่เป็นพื้นที่จอดของหน่วยงานจะทำได้เฉพาะในเขตหรือบริเวณและตามเวลาที่ ๗พส. กำหนดไว้เท่านั้น

๑) ห้ามจอดตั้งแต่ ๒๒.๐๐ น. ถึง ๐๕.๐๐ น. ยกเว้นรถที่ได้รับอนุญาตจากฝ่ายบริหารอาคารเบื้องต้น เท่านั้น

๒) ห้ามจอดซ้อนคัน เว้นแต่เป็นกรณีเฉพาะ ซึ่งฝ่ายบริหารอาคารเบื้องต้น จัดเจ้าหน้าที่ไว้อำนวยความสะดวก โดยกรณีที่จอดรถในลักษณะขวางช่องจอดรถของรถคันอื่น ผู้ขับขี่ต้องปลดเบรกมือและใส่เกียร์ว่าง

๓) เมื่อมีอุบัติเหตุเกิดขึ้นที่เกิดจากความประมาท ความผิดพลาดของรถ หรือผู้ขับขี่ หรือเจ้าของรถ ผู้ขับขี่ต้องรับผิดชอบต่อความเสียหายที่เกิดขึ้นและคู่กรณี

๔) การล้างรถ ซ่อมรถ ตกแต่ง หรือเปลี่ยนสภาพ รวมถึงเปลี่ยนถ่ายน้ำมันเครื่องหรือกระทำการใด ๆ อันจะก่อให้เกิดความสกปรกหรือทำให้เกิดเสียงดังรบกวนบุคคลอื่น จะกระทำได้เฉพาะในเขตหรือบริเวณและตามเวลาที่ฝ่ายบริหารอาคารเบื้องต้น กำหนดไว้เท่านั้น

๕) ไม่เก็บของมีค่าไว้ในรถ และ ฝ่ายบริหารอาคารเบื้องต้น จะไม่รับผิดชอบต่อของมีค่าในรถของผู้ใช้ที่จอดรถหากเกิดการสูญหาย ทุกกรณี

๖) ในกรณีรถเสีย เครื่องยนต์ขัดข้อง ในช่องทางเดินรถอันเป็นเหตุให้เกิดขวางการจราจร ผู้ใช้รถต้องนำรถให้พ้นทางเดินรถหรือไม่กีดขวางการจราจรโดยเร็วที่สุด

กรณีข้าราชการ เจ้าหน้าที่ พนักงานของหน่วยงานราชการ ผู้เช่า และพนักงานของผู้เช่า

- ๑) ผู้ที่จอดรถ เมื่อนำรถเข้าถึงจุดทางเข้าลานจอดของแต่ละอาคารกรุณาแสดงบัตรจอดรถ แจ้งหน่วยงานให้กับเจ้าหน้าที่รักษาความปลอดภัยให้รับทราบเพื่อบันทึกข้อมูล
- ๒) จอดรถในพื้นที่ที่เป็นกรรมสิทธิ์การถือครองของหน่วยงานหรือพื้นที่ที่จัดเตรียมไว้ให้
- ๓) หลังช่องจอดรถยนต์และจักรยานยนต์จะมีสัญลักษณ์ของหน่วยงานกำกับอยู่ ให้จอดในพื้นที่จัดสรรของตนเองเท่านั้น
- ๔) กรณีที่ประสงค์จะขอที่จอดรถเพิ่มชั่วคราว ให้แจ้งฝ่ายบริหารอาคารเบื้องต้น ก่อนการนำรถเข้าจอดในอาคาร ไม่น้อยกว่า ๑ วันทำการ

กรณีผู้มาติดต่อ

- ๑) ให้รับบัตรจอดรถ (Parking Card ชั่วคราว) ณ จุดทางเข้าอาคารจอดรถทุกครั้ง พนักงานรักษาความปลอดภัยจะบันทึกเวลาที่เข้าจอด พร้อมชื่อหน่วยงานที่เข้ามาติดต่อ
- ๒) เมื่อนำรถออกต้องคืนบัตรจอดรถ (Parking Card ชั่วคราว) ณ จุดทางออกทุกครั้ง เพื่อพนักงานรักษาความปลอดภัยจะทำการบันทึกเวลาออก และชำระค่าใช้จ่าย (ถ้ามี)
- ๓) ขอสงวนสิทธิ์ให้ผู้มาติดต่อจอดในช่องจอดที่ทาง ฝ่ายบริหารอาคารเบื้องต้น กำหนดให้เท่านั้น

กรณี ทรพส. หรือหน่วยงานเข้าดูพื้นที่ก่อนรับมอบ

ฝ่ายบริหารอาคารเบื้องต้น จะจัดเตรียมช่องจอดไว้รองรับ โดยให้แจ้งรายละเอียดการเข้าดูพื้นที่ล่วงหน้าอย่างน้อย ๑ วันทำการ



## หมวดที่ ๒

### การขนย้ายทรัพย์สินเข้าและออกจากอาคาร

๑. ให้กรอกแบบฟอร์มนำของเข้า - ออกอาคาร ผนวก ๒.๑ เพื่อบันทึกทรัพย์สินที่นำเข้าหรือออกจากอาคาร และให้ผู้มีอำนาจลงนามทุกครั้ง และแจ้งฝ่ายบริหารอาคารเบื้องต้น ทราบเป็นลายลักษณ์อักษรล่วงหน้าอย่างน้อย ๑ วันทำการ โดย ระบุ วัน เวลา รวมทั้งระยะเวลาที่จะต้องทำการขนย้ายอย่างชัดเจน
๒. กำหนดเจ้าหน้าที่รับผิดชอบในการควบคุมการขนย้าย เพื่อสะดวกในการประสานงานด้านต่าง ๆ กับฝ่ายบริหารอาคารเบื้องต้น
๓. ทรัพย์สินอุปกรณ์ หรือ วัสดุที่ขนย้ายจะต้องทำการบรรจุ จัดเก็บอย่างเรียบร้อยเพื่อสะดวกในการขนย้าย
๔. กรณีของการเคลื่อนย้าย ผู้ใช้อาคารจะต้องจัดเตรียมอุปกรณ์อำนวยความสะดวกและป้องกันความเสียหายในการขนย้ายและสิ่งจำเป็นในการขนย้าย เพื่อป้องกันความเสียหายต่อทรัพย์สินของอาคาร เช่น วัสดุรองรับสิ่งของหรือรถเข็นที่มีล้อยางเท่านั้น
๕. การขนย้ายทรัพย์สิน สิ่งของ ให้ใช้ลิฟต์ของเท่านั้นและต้องทำการขออนุญาตใช้ลิฟต์จากฝ่ายบริหารอาคารเบื้องต้น ก่อนการใช้งาน และหากมีความเสียหายเกิดขึ้นผู้ใช้งานต้องทำการรับผิดชอบต่อความเสียหายที่เกิดขึ้น

เอกสารเพื่อเผยแพร่

## หมวดที่ ๗

### การใช้ไฟฟ้า น้ำประปา ระบบปรับอากาศ

**การใช้ไฟฟ้า** เพื่อความปลอดภัยและความเป็นระเบียบเรียบร้อยในการใช้ไฟฟ้าภายในอาคาร และพื้นที่หน่วยงานภายในอาคารศูนย์ราชการฯ ต้องปฏิบัติดังนี้

- ๑) ห้ามตัดแปลง หรือปรับเปลี่ยนอุปกรณ์ อันจะมีผลกระทบต่อกำลังไฟฟ้าที่ได้เตรียมไว้ให้ในพื้นที่ โดยไม่ได้รับการตรวจสอบและอนุญาตจากฝ่ายบริหารอาคารเบื้องต้น
- ๒) ห้ามเชื่อมต่อระบบไฟฟ้าจากพื้นที่ส่วนกลางมาใช้งานโดยเด็ดขาด ยกเว้นได้รับอนุญาตจากฝ่ายบริหารอาคารเบื้องต้น เพื่อใช้ในกิจกรรมที่ได้รับอนุญาตจากฝ่ายบริหารอาคารเบื้องต้น แล้ว
- ๓) ห้องไฟฟ้าทั้งหมดในพื้นที่ส่วนกลางภายในอาคาร อยู่ภายใต้การกำกับดูแลของ ธพส. หากพบความผิดปกติใด ๆ ต้องรีบแจ้งฝ่ายบริหารอาคารเบื้องต้น ทันที

**การใช้น้ำประปา** เพื่อความปลอดภัยและความเป็นระเบียบเรียบร้อยในการใช้น้ำประปาภายในอาคาร และพื้นที่หน่วยงานภายในอาคารศูนย์ราชการฯ ต้องปฏิบัติดังนี้

- ๑) ห้ามตัดแปลง หรือปรับเปลี่ยนอุปกรณ์ในส่วนที่ ฝ่ายบริหารอาคารเบื้องต้น เตรียมไว้ให้ในแต่ละพื้นที่ อันจะมีผลกระทบต่ออัตราการไหลหรือกระทบต่อระบบน้ำประปาโดยรวม โดยไม่ได้รับการตรวจสอบและอนุญาตจาก ฝ่ายบริหารอาคารเบื้องต้น
- ๒) ห้ามเชื่อมต่อระบบน้ำประปาจากพื้นที่ส่วนกลางมาใช้งานโดยเด็ดขาด ยกเว้นได้รับอนุญาตจาก ฝ่ายบริหารอาคารเบื้องต้น เท่านั้น
- ๓) การปิดระบบน้ำและระบบไฟฟ้าที่ไม่ได้ใช้ในชว่วันหยุด หน่วยงานต้องรับผิดชอบดูแลการปิดก๊อกน้ำหรือวาล์วน้ำประปา บริเวณใต้เคาน์เตอร์อ่างล้างจานหรือใต้อ่างล้างหน้าภายในห้องน้ำ หรือบริเวณพื้นที่อื่น ๆ ในช่วงวันหยุดหรือในช่วงเทศกาลวันหยุดยาว เพื่อป้องกันความเสียหายที่เกิดจากอุปกรณ์น้ำประปาภายในหน่วยงานที่อาจจะเกิดขึ้น

**การใช้ระบบปรับอากาศ** เพื่อความปลอดภัยและความเป็นระเบียบเรียบร้อยในการใช้ระบบปรับอากาศภายในอาคาร และพื้นที่หน่วยงานภายในอาคารศูนย์ราชการฯ ต้องปฏิบัติดังนี้

- ๑) ห้ามตัดแปลง หรือปรับเปลี่ยนอุปกรณ์ในส่วนที่ฝ่ายบริหารอาคารเบื้องต้น เตรียมไว้ให้ในแต่ละพื้นที่ อันจะมีผลกระทบต่ออัตราการไหลของน้ำเย็นหรือกระทบต่อระบบน้ำเย็นโดยรวม โดยไม่ได้รับการตรวจสอบและอนุญาตจากฝ่ายบริหารอาคารเบื้องต้น
- ๒) ห้ามเชื่อมต่อระบบปรับอากาศจากพื้นที่ส่วนกลางมาใช้งานโดยเด็ดขาด ยกเว้นได้รับอนุญาตจากฝ่ายบริหารอาคารเบื้องต้น เท่านั้น
- ๓) หน่วยงานมีหน้าที่ดูแล บำรุงรักษา ล้างเครื่องปรับอากาศ ในพื้นที่ครอบครอง
- ๔) การเปิด-ปิดระบบปรับอากาศในพื้นที่ส่วนกลาง อยู่ภายใต้การกำกับดูแลของฝ่ายบริหารอาคารเบื้องต้น

## หมวดที่ ๘ การประกันภัย

อาคารนี้ได้ทำประกันไว้ แต่ผู้ที่กระทำการใด ๆ ที่เกิดความเสียหายต่อทรัพย์สินอาคาร หรือตัวอาคาร ผู้นั้นต้องเป็นผู้รับผิดชอบต่อความเสียหายที่เกิดขึ้นทั้งหมด

ในกรณีมีเหตุที่ต้องเคลมประกัน สามารถติดต่อผ่านช่องทางดังนี้

- งานฝ่ายบริการผู้ใช้อาคาร (ชั่วคราว) ตั้งอยู่บริเวณชั้น B๑  
หมายเลขโทรศัพท์ ๐๙ ๒๗๘๒ ๒๙๙๓  
และ อีเมลล์ [customerserviceszonec@gmail.com](mailto:customerserviceszonec@gmail.com)
- กรอกแบบฟอร์ม เรื่องร้องขอ ตามผนวก ๒.๗

## หมวดที่ ๘ การขอใช้บริการ

ในกรณีการแจ้งซ่อมแซมอุปกรณ์ ในระยะประกันผลงาน สามารถติดต่อผ่านช่องทางดังนี้

- งานฝ่ายบริการผู้ใช้อาคาร (ชั่วคราว) ตั้งอยู่บริเวณชั้น 1  
หมายเลขโทรศัพท์ ๐๙ ๒๗๘๒ ๒๙๙๓  
และ อีเมลล์ [customerserviceszonec@gmail.com](mailto:customerserviceszonec@gmail.com)
- กรอกแบบฟอร์ม แจ้งซ่อม ตามผนวก ๒.๖



ผนวก

- ผังโครงการพัฒนาพื้นที่ส่วนขยายศูนย์ราชการเฉลิมพระเกียรติ ๘๐ พรรษา ๕ ธันวาคม ๒๕๕๐ โซน C

ผนวก ๑



- อาคารทีศเหนือ
- อาคารทีศตะวันออก
- อาคารสนับสนุนตึก
- อาคารทีศตะวันตก สำนักงานศาลปกครอง
- อาคารสนับสนุน Atrium

เส้นทางการจราจรชั่วคราว



- 1 Core N4 Lift, WC โถง
- 2 Canteen ข้าวคราวพื้นที่ประมาณ 510 ตร.ม.
- 3 Core N4 Drop-off Area
- 4 Core N3 Drop-off Area

## ผังการจอดรถชั่วคราว พื้นที่จอดรถ ชั้น 1



- 1 พื้นที่จอดรถสำนักงานสรรพสามิตพื้นที่กรุงเทพมหานคร ๕ (ระยะที่ ๑)
- 2 พื้นที่จอดรถสำนักงานส่งเสริมวิสาหกิจขนาดกลางและขนาดย่อม (ระยะที่๑)
- 3 พื้นที่จอดรถสำนักงานราชบัณฑิตยสภา (ระยะที่๑)
- 4 ลิฟต์ Core 4 , WC โถง
- 5 ลิฟต์ Core 3, WC โถง
- 6 ห้องพักขยะ



**แบบฟอร์มนำครุภัณฑ์เข้า - ออกอาคาร**



**ส่วนที่ 1** รายละเอียดผู้ขออนุญาต

ชื่อ-นามสกุล.....เลขที่บัตรประชาชน..... โทร.....  
 ตำแหน่ง.....บริษัท/หน่วยงาน.....  
 บ้านเลขที่..... หมู่..... ถนน..... ซอย.....  
 ตำบล/แขวง.....เขต/อำเภอ..... จังหวัด.....  
 ขออนุญาตนำครุภัณฑ์ วันที่..... [ ] เข้า เวลา.....ถึง..... [ ] ออก เวลา.....ถึง.....  
 หน่วยงาน..... อาคาร.....  
 ขออนุญาตใช้ลิฟต์ขนของ [ ] ไม่ใช่ [ ] ใช้ลิฟต์ขนของ Core..... ชั้น..... ไปชั้น.....

ลำดับที่	รายการครุภัณฑ์	จำนวน/หน่วย	หมายเหตุ
1.			
2.			
3.			
4.			
5.			
6.			
7.			
8.			

หากเกิดความเสียหายอันใดกับทรัพย์สินของศูนย์ราชการฯ ข้าพเจ้า (ผู้ขออนุญาต) ยินดีรับผิดชอบในความเสียหายทั้งสิ้น

**ส่วนที่ 2**

หน่วยงาน/เจ้าของพื้นที่ ..... ส่วนงาน/เลขที่ร้าน.....  
 โดย.....ตำแหน่ง.....หมายเลขโทรศัพท์..... ได้ยินยอมแล้ว  
 ลงชื่อ..... (หน่วยงาน/เจ้าของพื้นที่)

[ ] สำหรับนำครุภัณฑ์เข้าในอาคาร	[ ] สำหรับนำครุภัณฑ์ออกนอกอาคาร
ลงชื่อ.....ผู้ขออนุญาต (.....) ชื่อ-นามสกุลตัวบรรจง วันที่.....	ลงชื่อ.....ผู้ขออนุญาต (.....) ชื่อ-นามสกุลตัวบรรจง วันที่.....
ลงชื่อ.....ผู้อนุญาต (SPC) (.....) ชื่อ-นามสกุลตัวบรรจง วันที่.....	ลงชื่อ.....ผู้อนุญาต (SPC) (.....) ชื่อ-นามสกุลตัวบรรจง วันที่.....
ลงชื่อ..... รปภ. (.....) วันที่.....	ลงชื่อ..... รปภ. (.....) วันที่.....

กรณีขออนุญาตนำครุภัณฑ์เข้าในอาคาร โปรดสำเนาใบรายการนี้ไว้แสดงต่อ (SPC) เมื่อท่านประสงค์จะนำครุภัณฑ์ออกนอกอาคาร  
**\*\* ห้ามทำใบนี้สูญหายเด็ดขาด \*\***

- แบบฟอร์มใบอนุญาตทำงานที่ต้องใช้ความร้อน ประกายไฟ  
ผนวก ๒.๒

**ใบอนุญาตให้ทำงานที่ต้องใช้ความร้อน (Hot Work Permit)**  
(งานเชื่อม ตัด เจียร และงานที่เกิดประกายไฟ)

1. บริษัท.....ผู้ขออนุญาต.....หมายเลขโทรศัพท์.....  
พื้นที่ปฏิบัติงาน.....ชั้น.....อาคาร.....  
ใบอนุญาตใช้เฉพาะวันที่.....ตั้งแต่เวลา.....น. ถึงเวลา.....น.

2. การปฏิบัติงานที่ก่อให้เกิดประกายไฟ (ระบุ) .....

3. รายการอุปกรณ์/เครื่องมือ ที่นำเข้ามาปฏิบัติงาน  
 เครื่องเชื่อมไฟฟ้า และ/หรือ ก๊าซ       ส่วนไฟฟ้า       ถังก๊าซสำหรับงานเชื่อม  
 เครื่องเจาะ       เครื่องตัด       เครื่องเจียร  
 เครื่องดับเพลิงชนิด.....จำนวน.....ถัง       อื่นๆ.....

4. อุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคลที่ใช้ในการปฏิบัติงาน  
 แวนตานิรภัย       หน้ากากเชื่อม       ปลั๊กอุดหู/ครอบหู  
 รองเท้านิรภัย       ถุงมือ       อื่นๆ.....

5. รายการความปลอดภัยที่ผู้ปฏิบัติงาน **ต้องดำเนินการก่อนปฏิบัติงาน**

ลำดับ	ข้อปฏิบัติในด้านความปลอดภัย
1	ตรวจสอบวัตถุไวไฟภายในพื้นที่ปฏิบัติงานก่อนเริ่มปฏิบัติงาน ถ้ามีให้หน้าออกหรือปิดกั้นจัดเก็บให้ห่างจากประกายไฟ
2	จัดเตรียมอุปกรณ์ป้องกันสะเก็ดไฟลุกลามติดไฟ เช่น ฝาปิดไฟ ผ้าชุบน้ำ หรืออุปกรณ์ปิดกั้นอื่นๆ ที่เหมาะสม
3	มีการกั้นเขตการทำงาน และ ติดป้ายเตือน ให้ระวังอันตราย
4	มีการเตรียมเครื่องดับเพลิงไว้บริเวณพื้นที่ปฏิบัติงาน และสามารถใช้งานได้จริง
5	อุปกรณ์ เครื่องมือที่นำมาใช้งานต้องได้มาตรฐาน ไม่ชำรุด

6. ลงนามใบอนุญาต

ข้าพเจ้ารับทราบและเข้าใจระเบียบปฏิบัติด้านความปลอดภัย และได้จัดเตรียมความพร้อมตามรายละเอียดข้างต้น  ลงชื่อ.....ผู้ขออนุญาต (.....) วันที่..... หัวหน้าผู้ควบคุมงาน/ผู้รับเหมา	ลงชื่อ.....ผู้ตรวจสอบ (.....) วันที่..... ช่างงานระบบ
	<b>รับทราบ/อนุญาต</b>  ลงชื่อ..... (.....) วันที่..... เจ้าหน้าที่ความปลอดภัยในการทำงาน (SPC)

- แบบฟอร์มใบอนุญาตทำงานที่ต้องทำในพื้นที่สูง

ผนวก ๒.๓

๒๑

**ใบอนุญาตทำงานบนที่สูง**  
(Working at height Permit)



บริษัท.....ผู้ขออนุญาต.....หมายเลขโทรศัพท์.....  
 พื้นที่ปฏิบัติงาน.....ชั้น.....อาคาร.....ใบอนุญาตใช้ตั้งแต่วันที่.....  
 ถึงวันที่..... ตั้งแต่เวลา..... น. ถึง..... น. (ใบอนุญาตกำหนดให้ใช้ได้ไม่เกิน 7 วัน)

**ประเภทการปฏิบัติงานบนที่สูง**

- นั่งร้านเคลื่อนที่  นั่งร้านอยู่กับที่ จำนวน.....ชั้น (นั่งร้านต้องผ่านการตรวจสอบรับรองจากผู้ผลิต/วิศวกร)
- บันได พาด/ทรง A /สไลด์ จำนวน.....ชั้น/ความสูง.....เมตร
- งานระบบเชือกโรยตัว (ผู้ปฏิบัติงานต้องผ่านการอบรมการใช้อุปกรณ์เชือกโรยตัวโดยเฉพาะ จากสถาบันที่รับรองหลักสูตร)

**การตรวจสอบความปลอดภัย**

รายละเอียดในการตรวจสอบก่อนการทำงาน	ใช่	ไม่ใช่	ไม่เกี่ยวข้อง	หมายเหตุ
1. มีการตรวจสอบรับรองอุปกรณ์ ความพร้อมใช้งาน นั่งร้านมีการตรวจสอบสภาพ การติดตั้งการเคลื่อนย้าย ได้เป็นไปตามมาตรฐานและมีการรับรอง				
2. มีการป้องกันอันตรายจากการพลัดตกจากที่สูงของผู้ปฏิบัติงาน				
3. มีการสวมใส่อุปกรณ์ป้องกันอันตรายเหมาะสมกับงาน และความเสี่ยง ดังนี้ แว่นตานิรภัย หมวกนิรภัย เข็มขัดนิรภัย เข็มขัดนิรภัยชนิดเต็มตัว เชือกช่วยชีวิต รองเท้านิรภัย ถุงมือ อื่นๆ ระบุ.....				
4. มีอุปกรณ์ช่วยชีวิตในกรณีตกจากที่สูงหรือการได้รับบาดเจ็บด้วยกรณีฉุกเฉินอื่น ๆ				
5. มีการป้องกันอันตรายจากวัสดุตกหล่น กระเด็น และ/หรือพังทลาย				
6. มีการจัดเตรียมอุปกรณ์สำหรับปฏิบัติงาน ตามลักษณะงานได้อย่างถูกต้อง และปลอดภัยอยู่ในสภาพพร้อมใช้งาน				
7. มีการติดป้ายเตือนอันตราย การปิดกั้นพื้นที่ปฏิบัติงานอย่างชัดเจนและถูกต้อง				
8. ห้ามทำงานบนที่สูงในที่โล่งแจ้ง ขณะมีฝนตกหนักพายุลมแรง หรือฟ้าคะนอง				

**ลงนามใบอนุญาต**

ข้าพเจ้ารับทราบและเข้าใจระเบียบปฏิบัติด้านความปลอดภัยและได้ จัดเตรียมความพร้อมตามรายละเอียดข้างต้น  ลงชื่อ.....ผู้ขออนุญาต (.....) วันที่.....  หัวหน้าผู้ควบคุมงาน/ผู้รับเหมา	<b>ผู้รับทราบ</b> ลงชื่อ..... (.....) วันที่..... เจ้าของโครงการ/เจ้าของงาน/ผู้จัดจ้าง
	<b>ผู้ตรวจสอบ/อนุญาต</b> ลงชื่อ..... (.....) วันที่..... เจ้าหน้าที่ความปลอดภัยในการทำงาน (SPC)



- แบบฟอร์มขอบัตรจอดรถ

๖ ผนวก ๒.๔

๒๒

เอกสารเพื่อเผยแพร่เว็บไซต์



### แบบฟอร์มขอบัตรจอดรถ (ชั่วคราว)

วันที่ \_\_\_\_\_

เรียน ฝ่ายบริหารอาคารเบื้องต้น

- สิ่งที่แนบมาด้วย  สำเนาบัตรประจำตัวประชาชน / สำเนาหนังสือเดินทาง  บันทึกแจ้งความ(กรณีสูญหาย)
- บัตรศีก์การจอดรถยนต์ที่ชำรุด  เอกสารแสดงการมอบอำนาจกระทำการแทน

หมายเหตุ การดำเนินการขอบัตรจอดรถยนต์ ต้องกระทำโดยตนเอง หรือ ผู้ได้รับมอบอำนาจกระทำการแทน

ข้าพเจ้า \_\_\_\_\_ หน่วยงาน \_\_\_\_\_ ที.แม่ปิง \_\_\_\_\_

มีความประสงค์ขอให้ฝ่ายจัดการดำเนินการออกบัตรจอดรถยนต์ชั่วคราว ดังนี้

- ตามสิทธิ์ (หมายเหตุ : การครอบครองพื้นที่)
- ทดแทนบัตรจอดรถยนต์ เลขที่ \_\_\_\_\_

ข้าพเจ้าและผู้ถือบัตรฯ รับทราบและยินดีปฏิบัติตามกฎระเบียบทุกประการ

ลงชื่อ \_\_\_\_\_ ผู้แจ้ง

( \_\_\_\_\_ )

สำหรับฝ่ายบริหารอาคารเบื้องต้น

ฝ่ายบริหารอาคาร ตรวจสอบสิทธิ์การขอแล้วพิจารณา ดังนี้

- อนุมัติ ออกบัตรจอดรถเลข \_\_\_\_\_
- ไม่อนุมัติ เนื่องจาก \_\_\_\_\_

ลงชื่อ \_\_\_\_\_

วันที่ \_\_\_\_\_

F-BMO-042-1 Rev.00 Date : 02/05/2567

- แบบฟอร์มคำร้องขอเข้าดู/สำเนาข้อมูลภาพจากกล้องวงจรปิด (CCTV)

ผนวก ๒.๕



แบบคำร้องขอเข้าดู/สำเนาข้อมูลภาพจากกล้องวงจรปิด (CCTV)

Request to view and copy image data from CCTV.

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

Date / Month / Year

เรียนฝ่ายบริหารอาคารเบื้องต้น

Dear .....

ข้าพเจ้า ชื่อ-สกุล | First Name – Surname : .....

มีความประสงค์ | Details of Checklist :  ขอดูข้อมูลภาพ | Image Data

ขอสำเนาข้อมูลภาพนิ่ง / เคลื่อนไหว | Copy Image File / VDO File

เหตุเกิดวันที่ | Date : .....ตั้งแต่วันที่ | Start time : ..... เวลา | to .....น.

ข้าพเจ้ามีเอกสาร / หลักฐานมาแสดงเพื่อประกอบการขออนุญาต ดังนี้ | Attachment :

สำเนาบัตรประชาชน | A Copy of ID Card / สำเนาหนังสือเดินทาง | A Copy of Passport

สำเนาใบแจ้งความ / ใบบันทึกประจำวันจากสถานีตำรวจ | A Copy of the Police Report

หนังสือมอบอำนาจ (ถ้ามี) | Power of Attorney (If Any)

วัตถุประสงค์ในการขอ เนื่องจาก | Inspection purpose : .....

ระบุรายละเอียดเหตุการณ์อย่างชัดเจน | Please clearly specify the incident : .....

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา | Please inform for consideration.

ลงชื่อ.....ผู้ยื่นคำร้อง | Requestor

(.....)

สำหรับฝ่ายบริหารอาคารเบื้องต้น

อนุมัติ | Approve

ไม่อนุมัติ เนื่องจาก | Not Approve .....

ลงชื่อ.....

วันที่..... | Date

หมายเหตุ : การขอสำเนาข้อมูลภาพต้องนำหลักฐานการแจ้งความ พร้อมอุปกรณ์บันทึกข้อมูลมาด้วย

Requesting a copy of the image data must include evidence of a police report and a recording device.

F-BMO-039 Rev.00 Date : 02/05/2567





**ผลการตรวจสอบภาพจากกล้อง CCTV | Results of inspection of CCTV**

- พบข้อมูลภาพตามรายละเอียดที่แจ้ง | Found information as notified
- ไม่พบข้อมูล | Not found

ลงชื่อ.....ช่างประจำอาคาร | Building technician


ลงชื่อ.....ฝ่ายบริหารอาคารเบื้องต้น

ลงชื่อ.....ผู้ยื่นคำร้อง | Requestor

เอกสารเพื่อเผยแพร่เว็บไซต์

● แบบฟอร์มแจ้งซ่อม

ผนวก ๒.๖



## Service Order/ ใบงานแจ้งซ่อม

โครงการพัฒนาพื้นที่ส่วนขยายศูนย์ราชการเฉลิมพระเกียรติ ๘๐ พรรษา ๕ ธันวาคม ๒๕๕๐ โซน C

Residents Details/ข้อมูลผู้ใช้อาคาร

Request By/ผู้แจ้ง: .....

ตำแหน่ง: .....

หน่วยงาน: .....

Mobile /เบอร์โทร: ..... Address/ที่อยู่: .....

Email/อีเมล: .....

SO No./เลขที่: ...../เดือน: .....ปี: .....

Priority/ระดับความสำคัญ: .....

Created On/วันที่แจ้ง: .....

Appointment Date/วันที่ซ่อม: .....

Created by/ผู้รับแจ้ง: .....

Problem Type/ประเภทปัญหา: .....

Property Details/ข้อมูลห้องของผู้ใช้อาคาร

Project/Building/โครงการ/อาคาร:  อาคารที่คั่นเหนือ  อาคารส่วนสนับสนุนตึกวง  อาคารส่วนสนับสนุน Atrium  อาคารที่คั่นใต้  อาคารที่คั่นบันได

Floor/Unit No./House ID/เลขที่ห้อง/ชั้น: .....

Assign Team/ ทีมรับผิดชอบงาน

Team/ทีม: TECH-SPC

Description/รายละเอียดปัญหา	Location/สถานที่
<input type="checkbox"/> ระบบไฟฟ้า <input type="checkbox"/> ระบบประปา <input type="checkbox"/> ระบบความปลอดภัย <input type="checkbox"/> อื่นๆ.....	

Requested By	Created by	Assign to	Handover By
Name: .....	Name: .....	Name: .....	Name: .....
Date: .....	Date: .....	Date: .....	Date: .....

Please rate our services

1 ดาว - 1 Star

2 ดาว - 2 Star

3 ดาว - 3 Star

4 ดาว - 4 Star

5 ดาว - 5 Star

Comment/ความคิดเห็น: .....

Date: .....

● แบบฟอร์มเรื่องร้องขอ

ผนวก ๒.๗



แบบฟอร์มรับเรื่องร้องขอ  
(Customer Request Form)

โครงการ :	เลขที่ร้องขอ ( Ref No. ) :
<b>ข้อมูลลูกค้า ( Customer Data )</b>	
ชื่อลูกค้า ( Customer name ) :	เลขที่ ( Unit No. ) :
อีเมล ( E-mail ) :	หมายเลขติดต่อ ( Telephone No. ) :
<b>ประเภทปัญหา ( Kinds of problem )</b> <input type="checkbox"/> การให้บริการของพนักงาน ( Staff's service ) <input type="checkbox"/> การให้บริการกำจัดแมลง ( Pest control service ) <input type="checkbox"/> การบริการรักษาความปลอดภัย ( Security service ) <input type="checkbox"/> การบริการดูแลสวน ( Garden service ) <input type="checkbox"/> การบริการรักษาความสะอาด ( Cleaning service ) <input type="checkbox"/> อื่นๆ ( Others ) _____ <input type="checkbox"/> ระบบสาธารณูปโภคส่วนกลาง ( Common utilities system )	
รายละเอียดที่แจ้ง ( Description ) :	
ผู้รับเรื่อง ( Received by ) :	วันที่ ( Date ) :
<b>สำหรับเจ้าหน้าที่ ( Staff only )</b>	
การวิเคราะห์ปัญหาและแนวทางการแก้ไขติดตาม ( Analyze the cause of problems and solution as following ) :	
กำหนดผู้รับผิดชอบ ( Handle by ) :	กำหนดวันที่แล้วเสร็จ ( Date completed ) :
<b>สรุปผลการดำเนินการ ( Results of operations )</b>	
แก้ไขแล้ว ( Performed )	ผู้จัดการอาคาร ( Building manager ) :
ไม่สามารถดำเนินการได้ ( Cannot be performed )	
	วันที่ ( Date ) :
<b>การแจ้งผลลูกค้า ( Customer notification )</b>	
แจ้งโดย ( Inform customer by ) :	
โทรศัพท์ ( Telephone ) โทรสาร ( Fax ) อีเมล ( E-mail ) อื่นๆ ( Others ) : _____	
เจ้าหน้าที่ผู้รับผิดชอบ ( Handle by ) :	วันที่ ( Date ) :
<b>ตรวจสอบโดย ( Verification by )</b>	
ฝ่ายบริหารทรัพย์สิน ( Property management ) :	ฝ่ายระบบคุณภาพ ( Quality system ) :
วันที่ ( Date ) :	วันที่ ( Date ) :

F-BMO-020 Rev.01 Date : 02/05/2567



**แผนรับมืออัคคีภัย**

**การป้องกันและระงับอัคคีภัย**

๑. แต่งตั้งและมอบหมายบุคลากรป้องกันและระงับอัคคีภัยประจำสำนักงาน
๒. อบรมให้ความรู้แก่บุคลากรภายในหน่วยงานให้มีทักษะ มีความรู้ในการป้องกันอัคคีภัยและสามารถระงับอัคคีภัยเบื้องต้น รวมถึงการอพยพได้อย่างปลอดภัย
๓. มีการจัดการคัดแยกขยะ การเก็บรักษาวัตถุไวไฟและวัตถุระเบิด การกำจัดของเสียที่ติดไฟง่าย
๔. สำรวจเส้นทางหนีไฟที่อยู่ใกล้หน่วยงาน รวมถึงเส้นทางที่ไปยังจุดรวมพล
๕. จัดทำแผนฉุกเฉินของหน่วยงาน รวมถึงซักซ้อมความเข้าใจในหน้าที่ของผู้ปฏิบัติงานตามแผนฉุกเฉิน
๖. ตรวจสอบดูแลอุปกรณ์แจ้งเหตุเพลิงไหม้ อุปกรณ์ดับเพลิง รวมถึงอุปกรณ์ความปลอดภัยต่างๆ หากพบความผิดปกติให้แจ้ง ฝ่ายบริหารอาคารเบื้องต้น ทราบทันที
๗. พื้นที่ที่ใช้เป็นเส้นทางหนีไฟต้องไม่มีสิ่งกีดขวาง หรือไม่นำสิ่งของไปวางไว้ในเส้นทางหนีไฟ และห้ามปิดล็อคประตูหนีไฟเป็นอันขาด

**การปฏิบัติเมื่อพบเหตุเพลิงไหม้**

- ตั้งสติ พบเหตุเพลิงไหม้ให้กดสัญญาณแจ้งเหตุเพลิงไหม้ และโทรแจ้ง ฝ่ายบริหารอาคารเบื้องต้น ที่งาน ฝ่ายบริการผู้ใช้อาคาร (ชั่วคราว) หมายเลขโทรศัพท์ ๐๙ ๒๗๘๒ ๒๙๙๓
- ระงับเหตุเบื้องต้นโดยใช้ถังดับเพลิง
- เมื่อไม่สามารถควบคุมเพลิงได้ ให้ปฏิบัติตามแผนฉุกเฉินภายในหน่วยงาน
- เมื่อได้ยินเสียงสัญญาณแจ้งอพยพ ให้รีบอพยพออกจากตัวอาคารไปยังจุดรวมพล โดยให้สังเกตสัญลักษณ์ทางหนีไฟ และใช้เส้นทางหนีไฟในการอพยพ หากยังไม่สามารถหนีออกมาจากตัวอาคารได้ ให้รีบหาผ้าชุบน้ำมาปิดปากและจมูก เพื่อลดอาการสำลักควัน
- ห้ามใช้ลิฟต์ขณะเกิดเหตุเพลิงไหม้เป็นอันขาด ให้ใช้บันไดหนีไฟเท่านั้น
- เมื่อถึงจุดรวมพล ให้แต่ละหน่วยงานสำรวจรายชื่อเจ้าหน้าที่ หากพบว่ามิบุคคลสูญหายให้แจ้งที่กองอำนวยการของ ฝ่ายบริหารอาคารเบื้องต้น ณ จุดรวมพล ให้ทราบทันทีเพื่อให้ผู้ที่มีความชำนาญเข้าทำการค้นหาและช่วยเหลือ
- ห้ามกลับเข้าไปยังตัวอาคารจนกว่าฝ่ายบริหารอาคารเบื้องต้น จะประกาศสถานการณ์ปลอดภัย

## แผนรับมือแผ่นดินไหว

ผนวก ๓.๒

๑. เมื่อเกิดแผ่นดินไหวห้ามวิ่งหนีเป็นอันขาด ให้หมอบลงกับพื้น หลบใต้โต๊ะหรือหาที่กำบังที่มีความแข็งแรงทนทาน อยู่ห่างจากหน้าต่าง ประตู และระเบียง
๒. หากอยู่ในสถานการณ์ที่ไม่มีที่กำบัง ให้พยายามหมอบตัวลงต่ำใกล้กับเฟอร์นิเจอร์ที่มีน้ำหนัก มีความแข็งแรง หรือหมอบตัวชิดกำแพงด้านใน
๓. เมื่อสถานการณ์มีความรุนแรงน้อยลง ให้เดินอพยพลงทางบันไดหนีไฟ ห้ามใช้ลิฟต์เป็นอันขาด
๔. หากอยู่ภายนอกอาคาร ให้ออกห่างจากตัวอาคารมากที่สุดเพื่อหลีกเลี่ยงเศษวัสดุต่างๆที่อาจตกลงมา หากกำลังขับรถในสถานการณ์แผ่นดินไหว ให้หาที่จอดโดยทันที

เอกสารเพื่อเผยแพร่

เมื่อทราบข่าวว่าจะมีการก่อการร้าย

๑. ให้เจ้าหน้าที่รักษาความปลอดภัยของหน่วยงาน เข้มงวดในการควบคุมการเข้าออกภายในพื้นที่หน่วยงาน เผื่อระวังบุคคลต้องสงสัย ที่จะมาสร้างความเสียหาย หากพบผู้ต้องสงสัยให้ทำการแจ้งมายังกลุ่มที่ปรึกษาเอสพีซี ทันที
๒. ผู้ที่ได้รับมอบหมายประจำหน่วยงานจะต้องทำการสื่อสารและประสานงานกับผู้อำนวยความสะดวกฉุกเฉินของกลุ่มที่ปรึกษาเอสพีซี เพื่อประเมินสถานการณ์
๓. กรณีเมื่อไม่พบวัตถุหรือบุคคลต้องสงสัย ให้ยังคงความเข้มงวดไว้ เพื่อป้องกันเหตุที่อาจเกิดได้

หากมีการก่อการร้าย

๑. ผู้บริหารของหน่วยงานประกาศสถานการณ์ฉุกเฉินให้ออกจากพื้นที่ให้เร็วที่สุดโดยห้ามคำนึงถึงสัมภาระ
๒. แจ้งฝ่ายบริหารอาคารเบื้องต้น เกี่ยวกับสถานการณ์เพื่อประสานขอความช่วยเหลือจากทั้งหน่วยงานภายในและภายนอก
๓. แจ้งเตือนให้ผู้ที่อยู่ในบริเวณใกล้เคียง เจ้าหน้าที่หน่วยงาน และผู้มาติดต่อหน่วยงานให้ทราบถึงอันตราย และไม่ให้เข้าไปในพื้นที่
๔. หากไม่สามารถหนีออกจากพื้นที่ได้ ให้ทำการซ่อนตัว ล็อคประตู ปิดการแจ้งเตือนของเครื่องมือสื่อสาร ปิดไฟ ขอความช่วยเหลือทาง SMS หรือ Social media ห้ามโทรโดยใช้เสียงเด็ดขาดและรอการช่วยเหลือจากเจ้าหน้าที่ ห้ามออกจากที่ซ่อนตัวก่อนเจ้าหน้าที่จะเข้าทำการช่วยเหลือ
๕. ห้ามกลับเข้าไปในพื้นที่ จนกว่าฝ่ายบริหารอาคารเบื้องต้น จะประกาศสถานการณ์ปลอดภัย



- การเผยแพร่ประกาศประชาสัมพันธ์

ผนวก ๔

การขอเผยแพร่ประกาศประชาสัมพันธ์ แจกจ่ายสื่อและใช้พื้นที่วางสื่อประชาสัมพันธ์ภายในศูนย์ราชการฯ ในระยะที่ 1 ยังไม่อนุญาตให้ดำเนินการใด ๆ ยกเว้นได้รับอนุญาตแล้วแต่กรณี

- พรบ.ส่วนบุคคลฯ (PDPA)

ผนวก ๕

โครงการพัฒนาพื้นที่ส่วนขยายศูนย์ราชการเฉลิมพระเกียรติ ๘๐ พรรษา ๕ ธันวาคม ๒๕๕๐ โซน C ปฏิบัติตาม พระราชบัญญัติคุ้มครองข้อมูลส่วนบุคคล พ.ศ. ๒๕๖๒ (PDPA) ซึ่งกฎหมายที่ออกแบขึ้นมาเพื่อคุ้มครองสิทธิของบุคคลในการควบคุมข้อมูลส่วนบุคคลของตน กฎหมายนี้กำหนดให้หน่วยงานและบุคคลที่เก็บรวบรวม ใช้ หรือเปิดเผยข้อมูลส่วนบุคคลต้องปฏิบัติตามหลักเกณฑ์ต่างๆ เพื่อให้แน่ใจว่าข้อมูลส่วนบุคคลได้รับการจัดการอย่างปลอดภัยและเคารพต่อความเป็นส่วนตัวของบุคคล

รายละเอียดประกอบตาม QR Code ดังนี้



เอกสารเพื่อเผยแพร่ประชาสัมพันธ์

รายการประกอบแบบงานงานโสตทัศนศึกษา

งานปรับปรุงพื้นที่สำนักงานศูนย์ราชการเฉลิมพระเกียรติ 80 พรรษา  
5 ธันวาคม 2550 อาคาร C (ชั้น 4)

สำนักงานศูนย์ราชการเฉลิมพระเกียรติ 80 พรรษา 5 ธันวาคม 2550  
ถนนแจ้งวัฒนะ แขวงทุ่งสองห้อง เขตหลักสี่ กรุงเทพมหานคร

## รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ (ระบบโสตทัศนูปกรณ์)

- 1 ผู้เสนอราคาต้องแสดงรายละเอียดของอุปกรณ์ในการติดตั้ง พร้อมทั้งจัดทำแบบการเชื่อมต่อของระบบโสตทัศนูปกรณ์ ได้แก่ Wiring diagram และ System design สำหรับห้องประชุมแบบต่างๆ ดังนี้
  - 1.1 ห้องประชุมแบบ L สำหรับ 18 ที่นั่ง จำนวน 1 ห้อง
  - 1.2 ห้องประชุมแบบ VIP สำหรับ 25 ที่นั่ง จำนวน 1 ห้อง
  - 1.3 ห้องประชุมแบบ XL สำหรับ 72 ที่นั่ง จำนวน 1 ห้อง
  - 1.4 ห้องถ่ายทอดสด (Live Stream) จำนวน 1 ห้อง
- 2 ผู้เสนอราคาต้องดำเนินการติดตั้งและจัดหาอุปกรณ์ ที่สำหรับใช้ในห้องประชุมแบบ L ประกอบด้วยรายละเอียด ดังนี้
  - 2.1 ชุด Video Conference โดยมีคุณสมบัติดังนี้
    - 2.1.1 มีกล้อง Video ที่รองรับสัญญาณภาพ 4K อย่างน้อย 1 ตัว
    - 2.1.2 สามารถรองรับการซูมภาพแบบ 12x Optical zoom
    - 2.1.3 สามารถ แพนกล้อง Video ได้ 180 องศา, เอียงกล้อง 120 องศา ได้เป็นอย่างน้อย
    - 2.1.4 มีอุปกรณ์ Touch Panel ที่สามารถควบคุมการใช้งานระบบ Teams Room ร่วมกับอุปกรณ์ที่ต่อพ่วงได้ เป็นอย่างน้อย
    - 2.1.5 มีอุปกรณ์ที่เชื่อมต่ออุปกรณ์ทั้งหมดผ่าน VCH Port(RJ-45) อย่างน้อย 6 Port และมี Port RCA in/out และ Line in/out ,USB-A อย่างน้อย 2 Port
    - 2.1.6 มีอุปกรณ์ระบบปฏิบัติการ Windows IoT Enterprise X64 พร้อม License และ Microsoft Teams Room App เป็นอย่างน้อย
    - 2.1.7 สามารถทำงานได้ทั้งรูปแบบการประชุมออนไลน์ และ ออฟไลน์
    - 2.1.8 สามารถใช้งานได้กับ Windows, macOS
  - 2.2 TV มอนิเตอร์จำนวน 1 ชุด โดยมีคุณสมบัติดังนี้
    - 2.2.1 มีขนาดไม่น้อยกว่า 70 นิ้ว
    - 2.2.2 มีความสว่างภาพไม่ต่ำกว่า 500 nit
    - 2.2.3 มีความละเอียดของภาพ (Resolution) 3,840 x 2,160
    - 2.2.4 อัตราความคมชัด (Contrast Ratio) 4,000:1
    - 2.2.5 มีอัตราการตอบสนอง Response Time (ms) ไม่สูงกว่า 8
    - 2.2.6 มีมุมมองภาพ (Angle View) อย่างน้อย 178/178
    - 2.2.7 มีช่องสัญญาณสำหรับเชื่อมต่อ HDMI (Input) ไม่น้อยกว่า 2 ช่อง
    - 2.2.8 ผ่านการรับรองมาตรฐาน ENERGY STAR เป็นอย่างน้อย
    - 2.2.9 พร้อมขาแขวนแบบติดผนัง
  - 2.3 ชุด Microphone สำหรับการประชุมออนไลน์ Conference แบบไร้สายจำนวน 2 ชุด โดยมีคุณสมบัติดังนี้
    - 2.3.1 มีระยะรับเสียงไม่ต่ำกว่า 6 เมตร
    - 2.3.2 รองรับการใช้งานไม่ต่ำกว่า 14 วัน
    - 2.3.3 มีปุ่มเปิด - ปิด ไมโครโฟนที่ตัวอุปกรณ์ (Mute touchpad)



- 2.3.4 มีระบบป้องกันเสียงสะท้อน (Echo Cancellation)
- 2.3.5 สามารถถ่ายทอดเสียงไปยังระบบเสียงในห้องประชุมได้โดยไม่เกิดเสียงย้อนหรือเสียงรบกวน
- 2.4 ชุดอุปกรณ์ควบคุมสัญญาณภาพ มีคุณสมบัติดังนี้
  - 2.4.1 สามารถรองรับสัญญาณ 4K HDMI 4 IN 4 OUT Video Wall Controller & Matrix Switch
  - 2.4.2 รองรับ HDMI 2.0 และ HDCP 2.2 compliant.
  - 2.4.3 รองรับ 18Gbps video bandwidth
  - 2.4.4 มี HDMI 4 Input / 4 Output
  - 2.4.5 มีช่อง IR matrix 4 in / 4 out
  - 2.4.6 รองรับ EDID management
  - 2.4.7 ควบคุมได้ทั้งจากปุ่มกดหน้าเครื่อง, IR remote control, PC software, Web GUI และ RS-232 command line
  - 2.4.8 มีช่อง Ethernet แบบ 10/100Mbps สำหรับเชื่อมต่อเข้ากับ network
  - 2.4.9 มี HDMI EXTENDER โดยมีคุณสมบัติดังนี้
    - 2.4.9.1 ใช้เทคโนโลยี HDBaseT – เพื่อขยายสัญญาณ HDMI ได้ไกล โดยใช้สาย Cat 5e/6/6a เพียงเส้นเดียว
    - 2.4.9.2 มีระบบ HDBaseT Anti-jamming – ป้องกันสัญญาณรบกวนด้วยการส่งสัญญาณคุณภาพสูงโดยใช้ HDBaseT technology
    - 2.4.9.3 ปรับการตั้งค่า EDID ให้ดีที่สุด, คุณภาพในการแสดงผลสูงสุด และ เลือกใช้ความละเอียดวิดีโอที่ดีที่สุด เมื่อมีจุดรับภาพที่ให้การแสดงผลแตกต่างกัน
  - 2.4.10 HDMI inlet แบบ Wall Plate อย่างน้อย 2 จุดภายในห้องประชุม
- 2.5 ชุดอุปกรณ์ควบคุมสัญญาณและถ่ายทอดเสียง มีคุณสมบัติดังนี้
  - 2.5.1 มีลำโพงเพดาน อย่างน้อย 6 ตัว โดยมีคุณสมบัติดังนี้
  - 2.5.2 ดอกลำโพงขนาด 6 นิ้ว
  - 2.5.3 รองรับกำลังขับ 30 วัตต์
  - 2.5.4 ความต้านทาน 8 โอห์ม
  - 2.5.5 ตอบสนองความถี่ 70 Hz – 18 kHz (-3dB)
  - 2.5.6 Line voltage 70V / 100V
  - 2.5.7 สายลำโพง สายขนาด 2 x 4mm<sup>2</sup> เป็นอย่างน้อย
- 2.6 ตู้ Rack ขนาดไม่น้อยกว่า 12 U พร้อมล้อ
- 2.7 เครื่องกรองไฟ 10A/230V โดยมีคุณสมบัติดังนี้
  - 2.7.1 วงจรการปกป้องระดับพื้นฐานป้องกันไฟฟ้าตก ไฟเกิน และไฟกระชาก
  - 2.7.2 วงจรการกรองกระแสไฟฟ้าระดับมาตรฐานแบบอนินทรีย์
  - 2.7.3 ไฟแสดงสถานการณ์ทำงานรวมทั้งสัญญาณไฟ
  - 2.7.4 มีช่องจ่ายไฟฟ้า 11 ช่อง
  - 2.7.5 แรงดันไฟฟ้า สูงสุดที่ 12,000 โวลต์ 650 VAC

- 2.7.6 การลดระดับสัญญาณรบกวน. 20dB @ 1.5 Mhz to 20 Mhz
- 2.7.7 อัตรากระแสไฟ AC สูงสุด. 10 แอมป์,230 VAC @ 50Hz
- 2.8 อุปกรณ์ต่อพ่วง และ สายสัญญาณต่างๆที่ใช้สำหรับการติดตั้งอุปกรณ์ในห้องประชุมแบบ L

- 3 ผู้เสนอราคาต้องดำเนินการติดตั้งและจัดหาอุปกรณ์ ที่สำหรับใช้ในห้องประชุมแบบ VIP ประกอบด้วยรายละเอียด ดังนี้
  - 3.1 ชุด Video Conference โดยมีคุณสมบัติดังนี้
    - 3.1.1 มีกล้อง Video ที่รองรับสัญญาณภาพ 4K อย่างน้อย 1 ตัว
    - 3.1.2 สามารถรองรับการซูมภาพแบบ 12x Optical zoom
    - 3.1.3 สามารถ แพนกล้อง Video ได้ 180 องศา, เอียงกล้อง 120 องศา ได้เป็นอย่างน้อย
    - 3.1.4 มีอุปกรณ์ Touch Panel ที่สามารถควบคุมการใช้งานระบบ Teams Room ร่วมกับอุปกรณ์ที่ต่อพ่วงได้ เป็นอย่างน้อย
    - 3.1.5 มีอุปกรณ์ที่เชื่อมต่ออุปกรณ์ทั้งหมดผ่าน VCH Port(RJ-45) อย่างน้อย 6 Port และมี Port RCA in/out และ Line in/out ,USB-A อย่างน้อย 2 Port
    - 3.1.6 มีอุปกรณ์ระบบปฏิบัติการ Windows IoT Enterprise X64 พร้อม License และ Microsoft Teams Room App เป็นอย่างน้อย
    - 3.1.7 สามารถทำงานได้ทั้งรูปแบบการประชุมออนไลน์ และ ออฟไลน์
    - 3.1.8 สามารถใช้งานได้กับ Windows, macOS
  - 3.2 ชุดจอมอนิเตอร์จำนวน ประกอบด้วยรายละเอียด ดังนี้
    - 3.2.1 TV มอนิเตอร์มีขนาดไม่น้อยกว่า 70 นิ้ว จำนวน 1 ชุด มีคุณสมบัติดังนี้
      - 3.2.1.1 มีความสว่างภาพไม่ต่ำกว่า 500 nit
      - 3.2.1.2 มีความละเอียดของภาพ (Resolution) 3,840 x 2,160
      - 3.2.1.3 อัตราความคมชัด (Contrast Ratio) 4,000:1
      - 3.2.1.4 มีอัตราการตอบสนอง Response Time (ms) ไม่สูงกว่า 8
      - 3.2.1.5 มุมมองภาพ (Angle View) อย่างน้อย 178/178
      - 3.2.1.6 มีช่องสัญญาณสำหรับเชื่อมต่อ HDMI (Input) ไม่น้อยกว่า 2 ช่อง
      - 3.2.1.7 ผ่านการรับรองมาตรฐาน ENERGY STAR เป็นอย่างน้อย

- 3.2.2 จอภาพมอนิเตอร์ขนาด 15.6 นิ้ว อย่างน้อย 1 ตัว ติดตั้งอยู่ในห้อง Control
- 3.2.2.1 มีความละเอียดของภาพ (Resolution) 1920 x 1080
  - 3.2.2.2 มีช่องสัญญาณสำหรับเชื่อมต่อ HDMI (Input) ไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
  - 3.2.2.3 มีช่องสัญญาณสำหรับเชื่อมต่อ VGA (Input) ไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
- 3.3 ชุด Microphone ประชุมไร้สาย ประกอบด้วยรายละเอียด ดังนี้
- 3.3.1 แอมพลิฟายเออร์ กำลังขับ 300 วัตต์ 5 โชน โดยมีคุณสมบัติดังนี้
    - 3.3.1.1 ตัวรับสัญญาณ Bluetooth และ USB/SD player ในตัว
    - 3.3.1.2 รองรับไฟ 70V – 100V ที่โหลด  $4\Omega$  –  $8\Omega$
    - 3.3.1.3 แบ่ง Output ตู้ลำโพง จำนวน 5 โชน 100V พร้อมสวิตช์เปิด/ปิดและ LED ไฟบอกสถานะแยกกัน
    - 3.3.1.4 แจ็คแบบ Combo จำนวน 5 ช่อง 48V Phantom Power รองรับ XLR (Balanced) หรือ 6.35 mm (Unbalanced)
    - 3.3.1.5 รองรับ Phantom power ใช้งานร่วมกับไมโครโฟนแบบคอนเดนเซอร์ (1,2,3,4)
    - 3.3.1.6 จอแสดงผลสำหรับแสดงสถานะการทำงานของเสียงที่กำลังเล่นอยู่
    - 3.3.1.7 วงจร Chime และ Siren ในตัว พร้อมปุ่มกด และปุ่มควบคุมระดับเสียง
    - 3.3.1.8 ปุ่มควบคุมโทนเสียง BASS และ TREBLE / ปุ่ม Master Volume ควบคุมระดับเสียงหลัก
    - 3.3.1.9 การป้องกันไฟฟ้าที่สมบูรณ์ การลัดวงจร, โอเวอร์โวลต, และอุณหภูมิสูง
  - 3.3.2 ชุดไมโครโฟนดิจิตอลไร้สายแบบก้าน โดยมีคุณสมบัติดังนี้
    - 3.3.2.1 ไมค์ประธานมีฟังก์ชัน Priority ในการควบคุมจัดลำดับความสำคัญการประชุมทั้งหมด และสามารถยกเลิกการใช้ไมค์ของผู้ใช้อื่นๆได้ อย่างน้อย 1 ตัว
    - 3.3.2.2 ไมค์ผู้เข้าร่วมประชุม เป็นไมค์ประเภทคอนเดนเซอร์ที่มีความไวต่อเสียง มีความเที่ยงตรงสูง อย่างน้อย 25 ตัว
    - 3.3.2.3 มีหน้าจอแสดงผลแบบ OLED แสดงข้อมูล(หมายเลข ID ผู้ใช้, สถานะแบตเตอรี่, สถานะของไมโครโฟน , ช่องสัญญาณที่ควบคุม เป็นต้น)
    - 3.3.2.4 รองรับการใช้งานร่วมกับไมโครโฟนได้ สูงสุด จำนวน 50 ชุด
    - 3.3.2.5 สามารถเปิดไมโครโฟนพร้อมกันได้สูงสุด 4 ตัว
    - 3.3.2.6 มีระบบช่วยลดสัญญาณรบกวน จากอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์อื่นๆ
    - 3.3.2.7 มีระยะการใช้งานสูงสุด ที่ 100 เมตร
    - 3.3.2.8 สามารถใช้แบตเตอรี่ลิเทียมแบบชาร์จไฟ หรือ ถ่านอัลคาไลน์ AA
- 3.4 ชุดอุปกรณ์ควบคุมสัญญาณภาพ ประกอบด้วยรายละเอียด ดังนี้
- 3.4.1 สามารถรองรับสัญญาณ 4K HDMI 8 IN 8 OUT Video Wall Controller & Matrix Switch
  - 3.4.2 รองรับ HDMI 2.0 และ HDCP 2.2 compliant.
  - 3.4.3 รองรับ 18Gbps video bandwidth
  - 3.4.4 มี HDMI 8 Input / 8 Output
  - 3.4.5 มีช่อง IR matrix 8 in / 8 out
  - 3.4.6 รองรับ EDID management



- 3.4.7 ควบคุมได้ทั้งจากปุ่มกดหน้าเครื่อง, IR remote control, PC software, Web GUI และ RS-232 command line
- 3.4.8 มีช่อง Ethernet แบบ 10/100Mbps สำหรับเชื่อมต่อเข้ากับ network
- 3.4.9 มี HDMI EXTENDER โดยมีคุณสมบัติดังนี้
- 3.4.9.1 ใช้เทคโนโลยี HDBaseT – เพื่อขยายสัญญาณ HDMI ได้ไกล โดยใช้สาย Cat 5e/6/6a เพียงเส้นเดียว
- 3.4.9.2 มีระบบ HDBaseT Anti-jamming – ป้องกันสัญญาณรบกวนด้วยการส่งสัญญาณคุณภาพสูงโดยใช้ HDBaseT technology
- 3.4.9.3 ปรับการตั้งค่า EDID ให้ดีที่สุด, คุณภาพในการแสดงผลสูงสุด และ เลือกใช้ความละเอียดวิดีโอที่ดีที่สุด เมื่อมีจุดรับภาพที่ให้การแสดงผลแตกต่างกัน
- 3.4.10 HDMI inlet แบบ Wall Plate อย่างน้อย 2 จุดภายในห้องประชุม
- 3.4.11 HDMI แบบ Wall Plate อย่างน้อย 2 จุดภายในห้อง Control เป็น แบบ Inlet 1 จุด / Outlet 1 จุด
- 3.5 ชุดอุปกรณ์ควบคุมสัญญาณเสียง ประกอบด้วยรายละเอียด ดังนี้
- 3.5.1 มีลำโพงเพดาน อย่างน้อย 8 ตัว โดยมีคุณสมบัติดังนี้
- 3.5.1.1 ดอกลำโพงขนาด 6 นิ้ว
- 3.5.1.2 รองรับกำลังขับ 30 วัตต์
- 3.5.1.3 ความต้านทาน 8 โอห์ม
- 3.5.1.4 ตอบสนองความถี่ 70 Hz – 18 kHz (-3dB)
- 3.5.1.5 Line voltage 70V / 100V
- 3.5.1.6 สายลำโพง สายขนาด 2 x 4mm<sup>2</sup> เป็นอย่างน้อย
- 3.5.2 มีลำโพงมอนิเตอร์ สเตอริโอ 4 นิ้ว 2 ทาง 1 ชุด ภายในห้อง Control
- 3.6 ตู้ Rack ขนาดไม่น้อยกว่า 12 U พร้อมลิ้น
- 3.7 เครื่องกรองไฟ 10A/230V โดยมีคุณสมบัติดังนี้
- 3.7.1 วงจรการปกป้องระดับพื้นฐานป้องกันไฟฟ้าตก ไฟเกิน และไฟกระชาก
- 3.7.2 วงจรการกรองกระแสไฟฟ้าระดับมาตรฐานแบบนอนลิเนียร์
- 3.7.3 ไฟแสดงสถานะการทำงานของรวมทั้งสัญญาณไฟ
- 3.7.4 มีช่องจ่ายไฟฟ้า 11 ช่อง
- 3.7.5 แรงดันไฟฟ้า สูงสุดที่ 12,000 โวลต์ 650 VAC
- 3.7.6 การลดระดับสัญญาณรบกวน. 20dB @ 1.5 Mhz to 20 Mhz
- 3.7.7 อัตรากระแสไฟ AC สูงสุด. 10 แอมป์, 230 VAC @ 50Hz
- 3.8 อุปกรณ์ต่อพ่วง และ สายสัญญาณต่างๆที่ใช้สำหรับการติดตั้งอุปกรณ์ในห้องประชุมแบบ VIP
- 4 ผู้เสนอราคาต้องดำเนินการติดตั้งและจัดหาอุปกรณ์ ที่สำหรับใช้ในห้องประชุมแบบ XL ประกอบด้วยรายละเอียด ดังนี้
- 4.1 ชุด Video Conference โดยมีคุณสมบัติดังนี้
- 4.1.1 มีกล้อง Video ที่รองรับสัญญาณภาพ 4K อย่างน้อย 2 ตัว
- 4.1.2 สามารถรองรับการประชุมภาพแบบ 12x Optical zoom
- 4.1.3 สามารถ แพนกล้อง Video ได้ 180 องศา, เอียงกล้อง 120 องศา ได้เป็นอย่างน้อย

- 4.1.4 มีอุปกรณ์ Touch Panel ที่สามารถควบคุมการใช้งานระบบ Teams Room ร่วมกับอุปกรณ์ที่ต่อพ่วงได้ เป็นอย่างน้อย
- 4.1.5 มีอุปกรณ์ที่เชื่อมต่ออุปกรณ์ทั้งหมดผ่าน VCH Port(RJ-45) อย่างน้อย 6 Port และมี Port RCA in/out และ Line in/out ,USB-A อย่างน้อย 2 Port
- 4.1.6 มีอุปกรณ์ระบบปฏิบัติการ Windows IoT Enterprise X64 พร้อม License และ Microsoft Teams Room App เป็นอย่างน้อย
- 4.1.7 สามารถทำงานได้ทั้งรูปแบบการประชุมออนไลน์ และ ออฟไลน์
- 4.1.8 สามารถใช้งานได้กับ Windows, macOS
- 4.2 ชุดจอมอนิเตอร์จำนวน ประกอบด้วยรายละเอียด ดังนี้
  - 4.2.1 TV มอนิเตอร์มีขนาดไม่น้อยกว่า 90 นิ้ว จำนวน 2 ชุด มีคุณสมบัติดังนี้
    - 4.2.1.1 มีความสว่างภาพไม่ต่ำกว่า 450 nit
    - 4.2.1.2 มีความละเอียดของภาพ (Resolution) 3,840 x 2,160
    - 4.2.1.3 อัตราความคมชัด (Contrast Ratio) 5,000:1
    - 4.2.1.4 มีอัตราการตอบสนอง Response Time (ms) ไม่สูงกว่า 8
    - 4.2.1.5 มีมุมมองภาพ (Angle View) อย่างน้อย 178/178
    - 4.2.1.6 มีช่องสัญญาณสำหรับเชื่อมต่อ HDMI (Input) ไม่น้อยกว่า 2 ช่อง
    - 4.2.1.7 พร้อมขาแขวนแบบติดผนัง
  - 4.2.2 TV มอนิเตอร์มีขนาดไม่น้อยกว่า 50 นิ้ว จำนวน 1 ชุด มีคุณสมบัติดังนี้
    - 4.2.2.1 มีความละเอียดของภาพ (Resolution) 3,840 x 2,160
    - 4.2.2.2 มีช่องสัญญาณสำหรับเชื่อมต่อ HDMI (Input) ไม่น้อยกว่า 2 ช่อง
    - 4.2.2.3 พร้อมขาแขวนแบบติดผนัง
  - 4.2.3 จอภาพมอนิเตอร์ขนาด 15.6 นิ้ว อย่างน้อย 1 ตัว ติดตั้งอยู่ในห้อง Control
    - 4.2.3.1 มีความละเอียดของภาพ (Resolution) 1920 x 1080
    - 4.2.3.2 มีช่องสัญญาณสำหรับเชื่อมต่อ HDMI (Input) ไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
    - 4.2.3.3 มีช่องสัญญาณสำหรับเชื่อมต่อ VGA (Input) ไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
- 4.3 ชุดอุปกรณ์ควบคุมสัญญาณภาพ ประกอบด้วยรายละเอียด ดังนี้
  - 4.3.1 สามารถรองรับสัญญาณ 4K HDMI 8 IN 8 OUT Video Wall Controller & Matrix Switch
  - 4.3.2 รองรับ HDMI 2.0 และ HDCP 2.2 compliant.
  - 4.3.3 รองรับ 18Gbps video bandwidth
  - 4.3.4 มี HDMI 8 Input / 8 Output
  - 4.3.5 มีช่อง IR matrix 8 in / 8 out
  - 4.3.6 รองรับ EDID management
  - 4.3.7 ควบคุมได้ทั้งจากปุ่มกดหน้าเครื่อง, IR remote control, PC software, Web GUI และ RS-232 command line
  - 4.3.8 มีช่อง Ethernet แบบ 10/100Mbps สำหรับเชื่อมต่อเข้ากับ network

- 4.3.9 มี HDMI EXTENDER โดยมีคุณสมบัติดังนี้
  - 4.3.9.1 ใช้เทคโนโลยี HDBaseT – เพื่อขยายสัญญาณ HDMI ได้ไกล โดยใช้สาย Cat 5e/6/6a เพียงเส้นเดียว
  - 4.3.9.2 มีระบบ HDBaseT Anti-jamming – ป้องกันสัญญาณรบกวนด้วยการส่งสัญญาณคุณภาพสูงโดยใช้ HDBaseT technology
  - 4.3.9.3 ปรับการตั้งค่า EDID ให้ดีที่สุด, คุณภาพในการแสดงผลสูงสุด และ เลือกใช้ความละเอียดวิดีโอที่ดีที่สุด เมื่อมีจุดรับภาพที่ให้การแสดงผลแตกต่างกัน
- 4.3.10 HDMI inlet แบบ Wall Plate อย่างน้อย 2 จุดภายในห้องประชุม
- 4.3.11 HDMI แบบ Wall Plate อย่างน้อย 2 จุดภายในห้อง Control เป็น แบบ Inlet 1 จุด / Outlet 1 จุด
- 4.4 ชุดอุปกรณ์ควบคุมสัญญาณเสียง ประกอบด้วยรายละเอียด ดังนี้
  - 4.4.1 เครื่องผสมสัญญาณเสียง มิกเซอร์อนาล็อก 16 ช่อง (Max. 10 Mic / 16 Line inputs (8 mono + 4 stereo) ) อย่างน้อย 1 ชุด
  - 4.4.2 เครื่องแยกสัญญาณ 2-Input 8-Output อย่างน้อย 1 ชุด
  - 4.4.3 เพาเวอร์แอมป์ 800 วัตต์ ที่ 8 โอมห์ อย่างน้อย 4 ชุด
  - 4.4.4 มีลำโพงเพดาน 2 ทาง พร้อมวูฟเฟอร์ขนาด 8 นิ้ว อย่างน้อย 9 ตัว
    - 4.4.4.1 ดอกลำโพงขนาด 8 นิ้ว
    - 4.4.4.2 สายลำโพง สายขนาด 2 x 4mm<sup>2</sup> เป็นอย่างน้อย
  - 4.4.5 มีลำโพงติดผนังเป็นลำโพงแบบสองทางขนาด 8 นิ้ว อย่างน้อย 2 ตัว
    - 4.4.5.1 ดอกเสียงต่ำขนาด 8 นิ้ว พร้อมกรวยไฟเบอร์กลาส
    - 4.4.5.2 ดอกเสียงแหลม ทวิตเตอร์โคอะแฟรม PEI ขนาด 1 นิ้ว พร้อมระบบระบายความร้อน
- 4.5 ไมค์ลอย จำนวน 6 ชุด โดยมีคุณสมบัติดังนี้
  - ภาคส่ง
    - 4.5.1 มี LED แสดงสถานะการทำงานและแบตเตอรี่
    - 4.5.2 มีหน้าจอ LCD แสดงเมนูการใช้งาน
    - 4.5.3 สามารถใช้งานร่วมกับแบตเตอรี่ AA 2 ก้อน ได้ 8 ชั่วโมง
    - 4.5.4 สามารถใช้งานร่วมกับแบตเตอรี่ลิเธียมไอออน ได้ 8 ชั่วโมง
  - ภาครับ
    - 4.5.5 มีหน้าจอ LCD แสดงเมนูการใช้งาน
    - 4.5.6 มีปุ่มควบคุมการทำงาน
    - 4.5.7 มีช่องต่อ Ethernet Network
    - 4.5.8 มีเสาอากาศ Diversity ถอดเข้าออกได้
- 4.6 มีลำโพงมอนิเตอร์ สเตอริโอ 4 นิ้ว 2 ทาง 1 ชุด ภายในห้อง Control
- 4.7 ตู้ Rack ขนาดไม่น้อยกว่า 21 U พร้อมล้อ
- 4.8 เครื่องกรองไฟ 10A/230V โดยมีคุณสมบัติดังนี้
  - 4.8.1 วงจรการปกป้องระดับพื้นฐานป้องกันไฟฟ้าตก ไฟเกิน และไฟกระชาก



- 4.8.2 วงจรการกรองกระแสไฟฟ้าระดับมาตรฐานแบบนอนลิเนียร์
  - 4.8.3 ไฟแสดงสถานะการทำงานรวมทั้งสัญญาณไฟ
  - 4.8.4 มีช่องจ่ายไฟฟ้า 11 ช่อง
  - 4.8.5 แรงดันไฟฟ้า สูงสุดที่ 12,000 โวลต์ 650 VAC
  - 4.8.6 การลดระดับสัญญาณรบกวน. 20dB @ 1.5 Mhz to 20 Mhz
  - 4.8.7 อัตรากระแสไฟ AC สูงสุด. 10 แอมป์,230 VAC @ 50Hz
  - 4.9 อุปกรณ์ต่อพ่วง และ สายสัญญาณต่าง ๆที่ใช้สำหรับการติดตั้งอุปกรณ์ในห้องประชุมแบบ XL
- 5 ผู้เสนอราคาต้องดำเนินการติดตั้งและจัดหาอุปกรณ์ ที่สำหรับใช้ในห้องถ่ายทอดสด (Live Stream) ประกอบด้วยรายละเอียด ดังนี้
- 5.1 อุปกรณ์สำหรับการถ่ายทอดสด (Streaming Video)
    - 5.1.1 มีขนาดจอแสดงผลแบบ LCD Screen บนอุปกรณ์ตั้งแต่ 5 นิ้วขึ้นไป
    - 5.1.2 มีช่องต่อสายสัญญาณ HDMI (In) ไม่น้อยกว่า 4 ช่อง
    - 5.1.3 มีช่องต่อสายสัญญาณ HDMI (Out) ไม่น้อยกว่า 2 ช่อง
    - 5.1.4 รองรับช่องสัญญาณเสียงแบบ Type-C digital audio
    - 5.1.5 รองรับความละเอียดภาพระดับ 4K@60
    - 5.1.6 รองรับโหมดเอฟเฟกต์ ไม่น้อยกว่า 10 เอฟเฟกต์
  - 5.2 ชุดอุปกรณ์กล้องวิดีโอ
    - 5.2.1 รองรับความละเอียด ระดับ 4K ขึ้นไป
    - 5.2.2 รองรับการซูมแบบ Optical Zoom 20 เท่า และ Digital Zoom 16 เท่า
    - 5.2.3 รองรับการเชื่อมต่อผ่าน USB Type C
    - 5.2.4 รองรับการทำสตรีมมิ่งด้วย โปรโตคอล RTMP และ RTSP
  - 5.3 ชุดอุปกรณ์แผงควบคุมกล้องวิดีโอ
    - 5.3.1 รองรับการควบคุมได้ทั้งการ Pan, Tilt, Zoom และ Focus
    - 5.3.2 รองรับการปรับแต่งปุ่มทางลัด (Shortcut)
    - 5.3.3 รองรับโปรโตคอล Vica, Pelco D, Pelco P
    - 5.3.4 รองรับกล้องได้ไม่ต่ำกว่า 256 address
    - 5.3.5 มาพร้อม interface ที่รองรับการเชื่อมต่อกับกล้องรูปแบบ RS232, RS485 หรือ RS485 + AUX เป็นอย่างน้อย
  - 5.4 ชุดอุปกรณ์รวมสัญญาณเสียง
    - 5.4.1 มีช่องสัญญาณเสียง (Input) ไม่น้อยกว่า 8 ช่อง
    - 5.4.2 มีค่าสัญญาณเสียงสูงสุด (Max output level) ไม่น้อยกว่า +14 dB
    - 5.4.3 มีค่าความกว้างของระดับเสียง ไม่น้อยกว่า 114 dB
    - 5.4.4 รองรับการเชื่อมต่อผ่าน Bluetooth
  - 5.5 ชุดไมโครโฟนพอดแคสต์
    - 5.5.1 รองรับการตอบสนองความถี่ ที่ 50 Hz to 16,000 Hz

5.5.2 รองรับ Output แบบ 3.5 mm

5.5.3 รองรับการเชื่อมต่อแบบ USB-C หรือ XLR

## 5.6 ชุดหูฟังสตูดิโอ

5.6.1 รองรับความถี่ 10 Hz – 35000 Hz เป็นอย่างน้อย

5.6.2 มีสายเคเบิลยาวไม่น้อยกว่า 2.5 mm.

- 6 ผู้เสนอราคาจะต้องดำเนินการติดตั้งอุปกรณ์แต่ละห้องให้พร้อมใช้งาน
- 7 ผู้เสนอราคาต้องจัดฝึกอบรมการใช้งานระบบโสตทัศนูปกรณ์ ในลักษณะการฝึกปฏิบัติการ (Workshop) ตามวัน เวลา และสถานที่ที่ สพออ. กำหนด โดยผู้เสนอราคาต้องรับผิดชอบค่าใช้จ่ายทั้งหมด ประกอบด้วยค่าสถานที่ ค่าอาหารและค่าเอกสารประกอบการอบรมทั้งหมด และจัดทำรายงานสรุปผลการอบรมพร้อมคู่มือการทำงาน (Training Report)
- 8 การประกัน ผู้เสนอราคาจะต้องตกลงรับประกันความชำรุดบกพร่องหรือขัดข้องไม่สมบูรณ์ของอุปกรณ์ที่ติดตั้ง เป็นระยะเวลา 12 เดือน
- 9 การบำรุงรักษา ผู้รับจ้างจะต้องเข้าบำรุงรักษาและตรวจเช็คอุปกรณ์ตามข้อ 3-5 ในทุกๆ 3 เดือน หรือตามที่ สพออ. กำหนด โดยผู้ขายต้องแจ้งล่วงหน้าอย่างน้อย 3 วันทำการก่อนการเข้าทำการบำรุงรักษาและส่งรายงานการบำรุงรักษา ภายใน 15 วัน
- 10 การแก้ไขปัญหา
  - 10.1 ผู้เสนอราคาจะต้องมีช่องทางในการรับแจ้งปัญหา ผ่านทาง โทรศัพท์ อีเมล หรือทางช่องทางอื่น และต้องตอบสนองกลับทาง สพออ. ภายใน 3 ชั่วโมง หลังจากที่ได้รับแจ้ง
  - 10.2 ผู้เสนอจะต้องมีผู้เชี่ยวชาญที่ให้คำปรึกษา และดำเนินการที่เกี่ยวข้องกับการติดตั้งอุปกรณ์ในข้อ 3-5 ในลักษณะการแก้ไขปัญหาเบื้องต้นทางโทรศัพท์ และดำเนินการแก้ไขปัญหาเบื้องต้นทางโทรศัพท์สำเร็จให้ทำการเข้าแก้ไข ที่ สพออ. (Onsite Service) ได้ทุกวันทำการ
  - 10.3 ภายในกำหนดระยะเวลาตามข้อ 10.1 และ 10.2 หากอุปกรณ์ชำรุดบกพร่อง หรือขัดข้อง หรือไม่สามารถใช้งานได้ ตามปกติไม่ว่าทั้งหมดหรือแต่บางส่วน ผู้ขายจะต้องดำเนินการซ่อมแซมแก้ไขให้อุปกรณ์นั้นอยู่ในสภาพสมบูรณ์ให้แล้วเสร็จแก่ สพออ. ภายใน 7 วัน นับถัดจากวันที่ได้รับแจ้งจาก สพออ. โดยผู้ขายจะไม่คิดค่าใช้จ่ายใด ๆ เพิ่มเติมจาก สพออ. ถ้าผู้ขายไม่ปฏิบัติตาม สพออ. มีสิทธิจ้างบุคคลภายนอกซ่อมแซมแก้ไขความบกพร่อง หรือขัดข้อง ผิดพลาดดังกล่าว โดยผู้ขายจะต้องออกค่าใช้จ่ายในการจ้างบุคคลภายนอกทำการซ่อมแซมแก้ไขแทน สพออ. ทั้งสิ้น
  - 10.4 วัสดุอุปกรณ์ที่ติดตั้งจะต้องเป็นอุปกรณ์ใหม่ ไม่ผ่านการใช้งานมาก่อน นับจากวันที่ผลิต โดยมีเอกสารยืนยันจากผู้ผลิตเป็นตัวกำหนดวันที่ผลิต

รายการประกอบแบบงานระบบไฟฟ้าและสื่อสาร

งานปรับปรุงพื้นที่สำนักงานศูนย์ราชการเฉลิมพระเกียรติ 80 พรรษา  
5 ธันวาคม 2550 อาคาร C (ชั้น 4)

สำนักงานศูนย์ราชการเฉลิมพระเกียรติ 80 พรรษา 5 ธันวาคม 2550  
ถนนแจ้งวัฒนะ แขวงทุ่งสองห้อง เขตหลักสี่ กรุงเทพมหานคร



สารบัญ

หัวข้อ	เรื่อง	หน้า
ส่วนที่ 1	รายละเอียดข้อกำหนดทั่วไป (GENERAL SPECIFICATION)	E-1/1 - E-1/17
ส่วนที่ 2	ขอบเขตของงาน (SCOPE OF WORK)	E-2/1 - E-2/2
ส่วนที่ 3	รายการข้อกำหนดทางเทคนิค	
3-1	BUS DUCT	E-3-1/1 - E-3-1/2
3-2	MAIN DISTRIBUTION BOARD	E-3-2/1 - E-3-2/22
3-3	ระบบกระจายสายแรงต่ำ (LOW VOLTAGE DISTRIBUTION SYSTEM)	E-3-3/1 - E-3-3/16
3-4	ระบบต่อลงดิน (GROUNDING SYSTEM)	E-3-4/1 - E-3-4/5
3-5	โคมไฟและโคมแสงสว่างฉุกเฉิน	E-3-5/1 - E-3-5/8
3-6	สวิตช์ไฟ (SWITCH), ปลั๊ก (RECEPTACLE)	E-3-6/1
3-7	ระบบโทรศัพท์	E-3-7/1 - E-3-7/5
3-8	ระบบ FIRE ALARM SYSTEM	E-3-8/1 - E-3-8/20
3-9	ระบบเสียง (PUBLIC ADDRESS SYSTEM)	E-3-9/1 - E-3-9/22
3-10	ระบบควบคุมอาคารอัตโนมัติ (BUILDING AUTOMATION SYSTEM)	E-3-10/1 - E-10/13
3-11	ระบบโทรทัศน์วงจรปิด (CCTV SYSTEM)	E-3-11/1 - E-3-11/20
3-12	ระบบ SECURITY&ACCESS CONTROL	E-3-12/1 - E-3-12/16
3-13	ระบบบริหารผู้เช่า (RETAIL MANAGEMENT SYSTEM)	E-3-13/1 - E-3-13/3
3-14	เครื่องจ่ายกระแสไฟฟ้าแบบต่อเนื่อง UNINTERRUPTIBLE POWER SUPPLER (UPS)	E-3-14/1 - E-3-14/7
3-15	อุปกรณ์ SURGE PROTECTION DEVICES สำหรับระบบสื่อสาร	E-3-15/1 - E-3-15/7
3-16	ระบบสายไฟที่ใช้ในวงจรช่วยชีวิต	E-3-16/1
3-17	ระบบเครื่องชาร์จไฟสำหรับรถยนต์ไฟฟ้า	E-3-17/1 - E-3-17/2
3-18	ระบบคอมพิวเตอร์	E-3-18/1 - E-3-18/4
3-19	ระบบควบคุมการเปิด-ปิดไฟอัตโนมัติ	E-3-19/1 - E-3-19/6
3-20	LED DISPLAY (INDOOR)	E-3-20/1 - E-3-20/2
ส่วนที่ 4	การจัดทำ COMMISSIONING, TEST, SPARE PART, GUARANTEE & SERVICE ของระบบไฟฟ้าและสื่อสาร	E-4/1 - E-4/10
ส่วนที่ 5	รายการอุปกรณ์วัสดุ และอุปกรณ์ที่อนุมัติให้ใช้	E-5/1 - E-5/14

1-1 คำจำกัดความ (DEFINITION)

- 1-1.1 "ผู้ว่าจ้าง" หมายถึง เจ้าของโครงการที่ได้ลงนามในสัญญาจ้างเหมางานระบบวิศวกรรม
- 1-1.2 "วิศวกร" หมายถึง วิศวกรผู้ออกแบบ หรือวิศวกรผู้ที่ได้รับมอบอำนาจในการดูแลงานออกแบบจากผู้ว่าจ้าง
- 1-1.3 "ผู้ควบคุมงาน" หมายถึง วิศวกร หรือนายช่างผู้ที่ได้รับมอบอำนาจจากผู้ว่าจ้างให้ทำหน้าที่ควบคุมการดำเนินงานของผู้รับจ้าง ให้เป็นไปตามแบบประกอบสัญญาและรายละเอียดข้อกำหนด
- 1-1.4 "ผู้รับจ้าง" หมายถึง นิติบุคคลและตัวแทนหรือลูกจ้างของนิติบุคคลที่ลงนามเป็นคู่สัญญากับเจ้าของโครงการ
- 1-1.5 "แบบประกอบสัญญา" หมายถึง แบบที่ใช้ในการติดตั้งทั้งหมด ที่ใช้ประกอบในการทำสัญญาจ้างเหมางานระบบวิศวกรรม รวมทั้งแบบที่ใช้ในการติดตั้ง ที่มีการเปลี่ยนแปลงแก้ไขและ/หรือเพิ่มเติม โดยผ่านความเห็นชอบของผู้ว่าจ้าง วิศวกรและผู้ควบคุมงานแล้ว
- 1-1.6 "รายละเอียดข้อกำหนด" หมายถึง ข้อความที่ใช้กำหนด และควบคุมงานติดตั้งวัสดุ อุปกรณ์ วิธีการทำงาน ฝีมือการทำงาน และข้อตกลงต่าง ๆ ที่เกี่ยวกับงานติดตั้งที่มีปรากฏ หรือไม่มีปรากฏในแบบประกอบสัญญาที่ใช้ในการติดตั้งตามสัญญาจ้างเหมางานระบบวิศวกรรมนี้
- 1-1.7 "การอนุมัติ" หมายถึง การอนุมัติเป็นลายลักษณ์อักษรจากผู้ว่าจ้าง วิศวกร หรือผู้มีอำนาจหน้าที่ในการอนุมัติ

1-2 ขอบเขตของรายละเอียดข้อกำหนด (SCOPE OF SPECIFICATION)

ผู้รับจ้างจะต้องจัดหา ติดตั้ง ทดสอบ และตรวจรับวัสดุอุปกรณ์ เครื่องมือ และการบริการดูแลการทำงานของเครื่องจักร วัสดุและอุปกรณ์พร้อมทั้งอำนวยความสะดวกอื่น ๆ ที่จำเป็นเพื่อให้งานระบบไฟฟ้า และสื่อสารเสร็จเรียบร้อยสมบูรณ์ ดังแสดงไว้ในแบบประกอบประกอบสัญญา และ/หรือรายละเอียดข้อกำหนด (SPECIFICATION) นี้ทุกประการ และเพื่อให้งานสำเร็จลุล่วงตามความมุ่งหมายของผู้ว่าจ้างอย่างเรียบร้อยและเป็นที่ยอมรับของผู้ว่าจ้าง ในกรณีที่ข้อความหรือรายละเอียดในรายละเอียดข้อกำหนดนี้ มีข้อขัดแย้งกัน และ/หรือแตกต่างกันจากแบบประกอบสัญญา ให้ผู้รับจ้างแจ้งเป็นลายลักษณ์อักษรให้วิศวกร หรือผู้ควบคุมงานทราบในทันที โดยระบุข้อขัดแย้งหรือข้อแตกต่างให้เป็นที่ชัดเจนและให้ถือการวินิจฉัยของวิศวกรเป็นการชี้ขาด ทั้งนี้ผู้รับจ้างจะต้องเป็นผู้รับผิดชอบต่อค่าใช้จ่ายที่อาจเกิดขึ้นหากกระทำไปผิดจากการวินิจฉัยของวิศวกร

### 1-3 แบบประกอบสัญญา (DRAWINGS)

แบบประกอบสัญญาจ้างเหมาระบบวิศวกรรม เป็นเพียงแผนผังและหลักการแสดงการทำงานของระบบตามความประสงค์ของผู้ว่าจ้างเท่านั้น ในการติดตั้งจริงผู้รับจ้างต้องตรวจสอบกับแบบสถาปัตยกรรม แบบโครงสร้าง และแบบงานระบบอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องประกอบกันไปด้วย กรณีที่จำเป็นต้องแก้ไขปรับปรุงงานบางส่วนจากแบบเดิมที่กำหนดไว้ เพื่อให้การติดตั้งงานระบบถูกต้องได้คุณภาพตามความต้องการแล้ว ผู้รับจ้างจะต้องเสนอเพื่อการขออนุมัติเป็นลายลักษณ์อักษรจากวิศวกรก่อนการแก้ไข และจะต้องดำเนินการโดยไม่คิดค่าใช้จ่ายเพิ่มเติม

### 1-4 มาตรฐาน และข้อบังคับ (STANDARD AND CODE)

1-4.1 "ข้อกำหนดทั่วไป" หรือ "เงื่อนไขทั่วไป" ของรายละเอียดประกอบแบบสถาปัตยกรรม ถือว่าครอบคลุมถึงงานในสัญญานี้ด้วย

1-4.2 กรณี มิได้กำหนดไว้เป็นอย่างอื่น ข้อกำหนด และมาตรฐานทั่วไปของงานระบบไฟฟ้า และสื่อสาร ให้ถือตามมาตรฐานของสถาบันที่เกี่ยวข้องดังต่อไปนี้

- MEA METROPOLITAN ELECTRICITY AUTHORITY
- NFPA NATIONAL FIRE PROTECTION ASSOCIATION
- IEC INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSIONS
- TIS (ม.อ.ก.) THAI INDUSTRIAL
- อื่น ๆ ที่ระบุ

1.4.3 กรณีที่ต้องทดสอบคุณภาพ วัสดุอุปกรณ์ที่ใช้งานตามสัญญานี้ ให้ทดสอบในสถาบันดังต่อไปนี้

- กรมวิทยาศาสตร์ กระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
- คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
- มหาวิทยาลัยเทคโนโลยี พระจอมเกล้า ธนบุรี
- สถาบันอื่นๆ ที่เป็นที่ยอมรับโดยทั่วไป และได้รับความเห็นชอบจากผู้ว่าจ้าง

### 1-5 วัสดุและอุปกรณ์ (MATERIALS AND EQUIPMENT)

1-5.1 วัสดุและอุปกรณ์ต่างๆ ที่ใช้ในการติดตั้งงานนี้ จะต้องได้มาตรฐานตามที่ได้ระบุไว้ในรายละเอียดข้อกำหนดนี้ และผลิตจากโรงงานที่มีชื่อเสียงเป็นที่ยอมรับของวิศวกร

1-5.2 วัสดุและอุปกรณ์ที่ใช้ในงานติดตั้งนี้ จะต้องมีความปลอดภัย ประสิทธิภาพการทำงาน และอายุใช้งานสูง วัสดุที่ใช้ทั้งหมดจะต้องเป็นของใหม่ ไม่เคยใช้งานหรือถูกระงับการใช้งานจากหน่วยงานอื่นมาก่อนและไม่มีการชำรุดบกพร่องใด ๆ โดยเฉพาะอย่างยิ่งจะต้องไม่มีคุณภาพต่ำกว่าที่ได้



กำหนดไว้ กรณีที่วัสดุและอุปกรณ์ชำรุด หรือเสียหายซึ่งเป็นผลเนื่องมาจากการติดตั้งหรือทดสอบจะต้องได้รับการซ่อมแซม หรือเปลี่ยนใหม่ให้อยู่ในสภาพที่ใช้งานได้

- 1-5.3 ในการเสนอราคาวัสดุ และ อุปกรณ์ต่าง ๆ ที่กำหนดไว้ในรายการเสนอราคา จะต้องระบุชื่อผู้ผลิต ประเทศที่ผลิต ชื่อทางการค้า และแคตตาล็อกอ้างอิงโดยระบุรุ่น, ขนาด และข้อกำหนดทางเทคนิคให้ชัดเจน ซึ่งจัดเตรียมโดยผู้เสนอราคา ภายใต้เงื่อนไขการเสนอราคา ในกรณีที่มีการกำหนดชื่อของวัสดุ หรืออุปกรณ์ตั้งแต่สองชื่อขึ้นไป ผู้เสนอราคาสามารถเลือกใช้อย่างใดอย่างหนึ่งตามที่ระบุไว้ได้ ในกรณีที่มีข้อขัดแย้งในการเลือกใช้วัสดุและอุปกรณ์ระหว่างผู้ว่าจ้าง และผู้รับจ้าง ให้ถือว่าคำวินิจฉัยของผู้ว่าจ้าง และวิศวกรเป็นการชี้ขาด
- 1-5.4 วัสดุและอุปกรณ์ที่ระบุไว้ในแบบ และในรายละเอียดข้อกำหนดที่ผู้รับจ้างจะนำมาใช้จะต้องส่งตัวอย่างวัสดุและอุปกรณ์ หรือแคตตาล็อกพร้อมทั้งรายละเอียดคุณสมบัติที่สมบูรณ์ให้วิศวกรพิจารณาอนุมัติเป็นลายลักษณ์อักษรก่อนนำไปสั่งซื้อหรือใช้งาน ถ้าผู้รับจ้างสั่งซื้อและ/หรือนำวัสดุ หรืออุปกรณ์ไปใช้งาน โดยมิได้รับความเห็นชอบจากวิศวกรแล้ว ปรากฏว่าวัสดุหรืออุปกรณ์นั้น ๆ ไม่ถูกต้องตามแบบและรายละเอียดข้อกำหนด ผู้รับจ้างจะต้องเป็นผู้รับผิดชอบในการรื้อถอนเพื่อเปลี่ยนวัสดุหรืออุปกรณ์นั่นเอง ทั้งนี้ตัวอย่างวัสดุอุปกรณ์ทั้งหมด ที่ผ่านการอนุมัติจากวิศวกรแล้ว จะใช้เป็นมาตรฐานสำหรับเปรียบเทียบกับวัสดุและอุปกรณ์ ที่จะติดตั้งต่อไป
- 1-5.5 ข้อกำหนดรายละเอียดหรือแบบประกอบสัญญาที่เขียนไว้ สำหรับงานที่ไม่ได้แสดงรายละเอียดของวัสดุและอุปกรณ์ทุกชนิด หรือแสดงการติดตั้งแต่อย่างใด เป็นหน้าที่ของผู้รับจ้างจะต้องคำนึงถึง วัสดุและอุปกรณ์ต่างๆ ที่จำเป็นสำหรับงานติดตั้งแต่ละชิ้นนั้นๆ ให้เสร็จสมบูรณ์ วัสดุและอุปกรณ์ใด ๆ ก็ตามที่แสดงไว้ในแบบประกอบสัญญา แต่ไม่ได้กำหนดหรือชี้ขั้วไว้ในรายละเอียดข้อกำหนด และไม่ได้แสดงไว้ในแบบประกอบสัญญา ถ้าจำเป็นที่จะต้องใช้เพื่อให้งานแล้วเสร็จสมบูรณ์ถูกต้องตามมาตรฐานการออกแบบ การติดตั้งทั่วไป และให้ได้คุณภาพแล้ว ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาให้โดยตลอดโดยไม่คิดค่าใช้จ่ายเพิ่มเติม
- 1-5.6 เครื่องมือ เครื่องใช้และเครื่องช่วยผ่อนแรง ที่ผู้รับจ้างนำมาใช้ในงานนี้ ต้องมีประสิทธิภาพ ความปลอดภัย และเป็นชนิดที่เหมาะสมรวมทั้งต้องมีจำนวนเพียงพอกับปริมาณงาน ทั้งนี้ผู้ว่าจ้างมีสิทธิ์ที่จะขอให้ผู้รับจ้างเปลี่ยนแปลง หรือเพิ่มเติมจำนวนให้เหมาะสมกับการใช้งาน
- 1-6 การเก็บรักษาเครื่องมือ วัสดุและอุปกรณ์
- ผู้รับจ้างจะต้องเป็นผู้จัดหาสถานที่เก็บรักษา เครื่องมือ วัสดุและอุปกรณ์ที่ใช้ในการติดตั้งภายในบริเวณสถานที่ก่อสร้างอาคาร เครื่องมือ วัสดุและอุปกรณ์ดังกล่าว จะยังคงเป็นกรรมสิทธิ์ของผู้รับจ้างทั้งหมด ซึ่งผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบต่อการสูญหาย เสื่อมสภาพ หรือถูกทำลาย จนกว่าจะได้คืนแล้วเสร็จสมบูรณ์และส่งมอบงานแล้ว

- 1-7 การตรวจสอบแบบ และรายละเอียดข้อกำหนด
- 1-7.1 ผู้รับจ้างต้องตรวจสอบแบบประกอบสัญญา และรายละเอียดข้อกำหนดต่างๆ จนแน่ใจว่าเข้าใจถึงข้อกำหนด และเงื่อนไขต่างๆ อย่างชัดเจน
- 1-7.2 เมื่อมีข้อสงสัยขัดแย้งหรือข้อผิดพลาดระหว่างแบบประกอบสัญญา และรายละเอียดข้อกำหนดต่างๆ ให้สอบถามจากวิศวกร หรือผู้ควบคุมงาน และการตีความในข้อขัดแย้งใดๆ ให้ตีความไปในแนวทางที่ดีกว่าถูกต้องกว่า การใช้วัสดุและอุปกรณ์ที่มีคุณภาพดีกว่า และครบถ้วนกว่า
- 1-7.3 การคลาดเคลื่อน การตกหล่น หรือความผิดพลาดอื่นเนื่องมาจากแบบแปลนหรือรายละเอียดข้อกำหนด จะต้องถือว่าเป็นความรับผิดชอบของผู้รับจ้างที่จะติดต่อสอบถามวิศวกร เพื่อชี้แจงแก้ไขแบบแปลนให้ถูกต้องก่อนที่จะลงมือทำการก่อสร้าง หรือติดตั้งอุปกรณ์ ทั้งนี้หากจะต้องทำการปรับปรุงงานบางส่วน จากแบบที่ได้แสดงไว้ โดยที่เห็นว่าเป็นความจำเป็นที่จะต้องใช้เพื่อให้งานแล้วเสร็จสมบูรณ์ ถูกต้องตามมาตรฐานการออกแบบการติดตั้งทั่วไป และให้ได้คุณภาพตามต้องการแล้ว ผู้รับจ้างจะต้องดำเนินการโดยไม่คิดค่าใช้จ่ายเพิ่มเติม
- 1-7.4 ผู้รับจ้างจะต้องศึกษารายละเอียดการติดตั้งจากแบบสถาปัตยกรรมและโครงสร้าง พร้อมๆ กันไปกับแบบทางวิศวกรรมเครื่องกล (ระบบปรับอากาศ และระบายอากาศ ระบบสุขาภิบาลและป้องกันอัคคีภัย) และระบบไฟฟ้าก่อนดำเนินการติดตั้งเสมอ
- 1-8 แผนงานและรายงานความคืบหน้าของงาน  
(WORKING SCHEDULE AND PROGRESS REPORT)
- 1-8.1 ผู้รับจ้างจะต้องกำหนดตารางแผนงานและรายละเอียดประกอบการประสานงานทั้งทางด้านช่าง การขนส่งของ การติดตั้ง และการแล้วเสร็จแต่ละขั้นตอน เพื่อป้องกันอุปสรรคและความล่าช้าต่างๆ อันอาจเป็นผลกระทบกระเทือนต่อการแล้วเสร็จสมบูรณ์ของงานทั้งหมดส่งต่อผู้ว่าจ้าง และผู้ควบคุมงานเป็นระยะๆ การจัดทำตารางแผนงานนี้จะต้องได้รับการปรับปรุงให้ทันสมัยสอดคล้องกับแผนงานก่อสร้างอยู่เสมอ
- 1-8.2 ผู้รับจ้างจะต้องส่งแผนงานในการทำงาน ระยะเวลาในการติดตั้ง และรายงานความคืบหน้าของงานทุกๆ เดือนต่อผู้ว่าจ้าง และผู้ควบคุมงานคนละ 1 ชุด ในเวลาที่กำหนดโดยผู้ควบคุมงาน จนกว่างานจะแล้วเสร็จ
- 1-8.3 ผู้รับจ้างต้องแจ้งจำนวนวิศวกร ช่าง และพนักงานอื่น ๆ ที่จะเข้าทำงานในสถานที่ให้ผู้ว่าจ้าง และผู้ควบคุมงานทราบ เพื่อขออนุญาตก่อนเข้าทำงานอย่างน้อย 1 วัน ก่อนทำงาน

- 1-8.4 ผู้รับจ้างจะต้องให้รายละเอียดการทำแผนงาน การทำรายงานและรายละเอียดอื่น ๆ ตามที่ผู้ควบคุมงานกำหนดให้
- 1-9 แบบรายละเอียดการติดตั้ง (SHOP DRAWINGS)
- 1-9.1 ผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบต่อการเตรียม SHOP DRAWINGS สำหรับงานติดตั้งวัสดุ และอุปกรณ์ที่จะใช้ในการติดตั้ง หรือตามความต้องการของวิศวกร และผู้ควบคุมงาน ผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบต่อการติดตั้งวัสดุและอุปกรณ์ทุกชิ้น โดยจะต้องทำการวัดสถานที่จริงเทียบกับแบบแปลนก่อสร้าง เพื่อนำข้อมูลมาใช้ในการทำแบบรายละเอียดการติดตั้ง และร่วมมือกับงานโครงสร้าง งานสถาปัตยกรรม งานตกแต่งภายใน และงานระบบอื่น ๆ ในการส่งแบบแปลนให้ผู้ควบคุมงานเพื่อขออนุมัติจากผู้ควบคุมงาน และจะต้องไม่ทำการติดตั้งวัสดุและอุปกรณ์ใด ๆ จนกว่าจะได้รับอนุมัติจากผู้ควบคุมงานเป็นลายลักษณ์อักษร
- 1-9.2 ผู้รับจ้างจะต้องจัดส่งแบบรายละเอียดการติดตั้ง และ การจัดเรียงอุปกรณ์ต่าง ๆ ทุกชนิด หรือตามที่ผู้ควบคุมงานเห็นว่าจำเป็นเสนอต่อผู้ควบคุมงานโดยต้องมีวิศวกรผู้รับผิดชอบของผู้รับจ้างทำการตรวจสอบแบบรายละเอียด การติดตั้งให้ถูกต้องตามการใช้งาน และการติดตั้งตามข้อแนะนำของผู้ผลิตพร้อมทั้งลงนามรับรองและลงวันที่กำกับบนแบบที่เสนอขออนุมัติทุกแผ่นจำนวน 5 ชุด เพื่อขออนุมัติก่อนดำเนินการติดตั้ง ไม่น้อยกว่า 15 วัน โดยผู้ควบคุมงานจะตรวจสอบ และแจ้งต่อผู้รับจ้างภายใน 7 วัน หากมิได้รับการอนุมัติ ผู้รับจ้างจะต้องแก้ไข และส่งให้ใหม่ภายใน 7 วัน หลังจากหลังจากที่ได้รับแจ้ง
- 1-9.3 ผู้รับจ้างจะต้องศึกษาทำความเข้าใจ แบบสถาปัตยกรรม แบบโครงสร้าง แบบตกแต่งภายใน และแบบงานระบบอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องซึ่งประกอบกัน รวมทั้งตรวจสอบสถานที่ติดตั้งจริง เพื่อให้การจัดทำแบบรายละเอียดการติดตั้ง เป็นไปโดยถูกต้องและไม่เกิดอุปสรรคกับผู้รับจ้างอื่น ๆ จนเป็นสาเหตุให้กำหนดการของโครงการต้องล่าช้า
- 1-9.4 แบบรายละเอียดการติดตั้ง จะต้องแสดง PLAN VIEW, ELEVATION VIEW และ SECTION ตามความจำเป็น และมีมาตราส่วนตามที่ผู้ควบคุมงานกำหนด โดยแสดงรายละเอียดการติดตั้ง การประกอบ การเสริม การสร้าง การยึดจับขนาดของชิ้นส่วนต่าง ๆ ตลอดจนแสดงการสัมพันธ์กับงานระบบอื่น ๆ อย่างสมบูรณ์ ผู้ควบคุมงานมีอำนาจและหน้าที่สั่งการให้ผู้รับจ้างจัดเตรียมแบบขยายแสดงการติดตั้งส่วนหนึ่งส่วนใด ของงานระบบที่เห็นจำเป็นเพิ่มเติมได้ และในกรณีแบบรายละเอียดการติดตั้งของผู้รับจ้างแตกต่างไปจากแบบประกอบสัญญา ผู้รับจ้างต้องจัดทำสารบัญรายการที่แตกต่าง และใส่เครื่องหมายแสดงการเปลี่ยนแปลงกำกับทุกครั้ง พร้อมทั้งลงนามรับรองและลงวันที่ในการแก้ไขครั้งนั้นกำกับ



- 1-9.5 ในการดำเนินการติดตั้ง ผู้รับจ้างจะต้องดำเนินการตามแบบรายละเอียดการติดตั้งที่ผ่านการอนุมัติแล้วเท่านั้น งานส่วนใดก็ตามที่กระทำไปก่อนได้รับการอนุมัติเป็นลายลักษณ์อักษรให้ถือเป็นความรับผิดชอบของผู้รับจ้าง โดยวิศวกร และผู้ควบคุมงานสงวนสิทธิ์ที่จะเรียกร้องให้ผู้รับจ้างเพิ่มเติมงานบางส่วน และ/หรือ ให้ผู้รับจ้างเปลี่ยนแปลงงานส่วนที่ได้ติดตั้งไปแล้ว ให้สอดคล้องกับแบบประกอบสัญญา และรายละเอียดข้อกำหนดโดยผู้รับจ้างต้องเป็นผู้ออกค่าใช้จ่ายเองทั้งสิ้น
- 1-9.6 วิศวกร และผู้ควบคุมงาน ไม่ใช่เป็นบุคคลที่ทำหน้าที่ตรวจแบบให้ผู้รับจ้าง การอนุมัติ SHOP DRAWINGS เพื่อให้สามารถทำงานในขั้นตอนต่อไปได้ การอนุมัตินี้จะไม่ทำให้ผู้รับจ้างพ้นสภาพจากการรับผิดชอบต่อการติดตั้ง และการบริการต่างๆ เพื่อให้งานเสร็จตรงกับจุดประสงค์ของรายละเอียดข้อกำหนดและแบบประกอบสัญญา
- 1-9.7 การอนุมัติรูปแบบและเอกสารต่างๆ จากวิศวกร และผู้ควบคุมงาน จะต้องไม่ถือว่าเป็นการตรวจที่เสร็จสมบูรณ์ งานต่างๆ ที่ได้กระทำลงไปก็ยังคงถือว่าอยู่ในความรับผิดชอบของผู้รับจ้างทั้งสิ้น หากผู้ควบคุมงานตรวจพบข้อผิดพลาดในภายหลัง ผู้รับจ้างต้องดำเนินการแก้ไขใหม่ให้ถูกต้อง
- 1-10 แบบที่ติดตั้งจริง (REPRODUCIBLE AS BUILT DRAWING)
- ในระหว่างดำเนินการติดตั้งระบบ ผู้รับจ้างต้องทำแบบตามที่ติดตั้งจริงแสดงตำแหน่งของวัสดุ และ อุปกรณ์ รวมทั้งการแก้ไขอื่นๆ ที่ปรากฏในงานระหว่างการติดตั้งโดยมีมาตราส่วน 1:100 สำหรับแบบแปลนและใช้มาตราส่วน 1:25 สำหรับแบบขยายรายละเอียดการติดตั้ง จำนวน 1 ชุด เสนอต่อผู้ควบคุมงาน เพื่อตรวจสอบเป็นระยะๆ หรือทุกครั้งตามที่ผู้ควบคุมงานจะร้องขอให้ผู้รับจ้างทำส่ง ทั้งนี้ผู้รับจ้างต้องจัดทำแบบที่ติดตั้งจริง ให้เสร็จก่อนการปิดฝ้าเพดาน การก่อผนังปิดหรือถมดิน และภายหลังจากที่งานติดตั้งทั้งระบบแล้วเสร็จ ผู้รับจ้างจะต้องส่งมอบแบบที่ติดตั้งจริงที่ลงนามรับรองความถูกต้องโดยผู้รับจ้าง และที่ผู้ควบคุมงานได้ตรวจสอบแล้วดังกล่าว โดยมีรายละเอียดการทำสำเนาดังนี้
- ต้นฉบับของแบบที่ติดตั้งจริง สำหรับผู้ว่าจ้าง 1 ชุด
  - แบบกระดาษขาว A-3 ของแบบที่ติดตั้งจริงสำหรับวิศวกรผู้ออกแบบ 1 ชุด (ขนาด A-1 พับเป็น A-2 จำนวน 5 ชุด)
  - ELECTRONIC FILES (จัดทำโดยโปรแกรม BIM : REVIT VERSION ล่าสุดเป็นอย่างน้อย) สำหรับผู้ออกแบบ 1 แผ่น
  - จัดหาคอมพิวเตอร์และ SOFTWARE LICENSE BIM VERSION ล่าสุดในวันที่ส่งงาน 1 ชุด

- 1-11 การแก้ไขเปลี่ยนแปลงแบบ รายละเอียดข้อกำหนดและวัสดุอุปกรณ์
- 1-11.1 การเปลี่ยนแปลงการปฏิบัติงานที่ผิดไปจากแบบประกอบสัญญา และรายละเอียดข้อกำหนด อันเนื่องมาจากความจำเป็นในการปฏิบัติงานหรือด้วยเหตุอื่นใดก็ตาม ผู้รับจ้างต้องแจ้งให้ผู้ควบคุมงานรับทราบ เพื่อขออนุมัติความเห็นชอบก่อนดำเนินการ
- 1-11.2 ในกรณีที่ผลิตภัณฑ์ของผู้รับจ้างมีลักษณะคุณสมบัติ อันเป็นเหตุให้อุปกรณ์รายการที่กำหนดไว้ เกิดความไม่เหมาะสมหรือทำงานไม่ถูกต้อง ผู้รับจ้างต้องไม่เพิกเฉยละเลยที่จะแจ้งขอความเห็นชอบจากผู้คุมงานในการแก้ไขเปลี่ยนแปลงให้ถูกต้อง โดยชี้แจงแสดงหลักฐานจากบริษัทผู้ผลิต มิฉะนั้นผู้รับจ้างต้อง เป็นผู้รับผิดชอบต่อความเสียหายที่อาจจะเกิดขึ้นแต่เพียงผู้เดียว
- 1-11.3 ค่าใช้จ่ายที่เพิ่มขึ้นในกรณีดังกล่าวข้างต้น ผู้รับจ้างจะต้องเป็นผู้รับผิดชอบเองทั้งสิ้น
- 1-11.4 ในกรณีที่มีการแก้ไข และเปลี่ยนแปลงแบบจากผู้ว่าจ้าง และ/หรือวิศวกรและ/หรือ ผู้ควบคุมงาน ก่อนที่ผู้รับจ้างจะปฏิบัติงานและติดตั้ง ผู้รับจ้างจะต้องตรวจสอบถึงผลกระทบต่องานที่เกี่ยวข้อง และที่อาจดำเนินการไปแล้ว พร้อมทั้งแจ้งผลดังกล่าว (หากมี) ให้ผู้ว่าจ้าง วิศวกร หรือผู้ควบคุมงานทราบทันที มิฉะนั้นผลกระทบที่อาจเกิดขึ้นจะเป็นภาระของผู้รับจ้าง
- 1-11.5 ในกรณีที่มีการแก้ไข หรือเปลี่ยนแปลงแบบจากผู้ว่าจ้าง และ/หรือวิศวกรและ/หรือ ผู้ควบคุมงาน เพื่อให้งานติดตั้งระบบเหมาะสมกับสภาพหรือสถานที่ก่อสร้าง และ/หรือ เป็นการแก้ไข ในรายละเอียดปลีกย่อย ให้ผู้รับจ้างสามารถจัดทำเป็นแบบ SHOP DRAWINGS เสนอเพื่อการอนุมัติและติดตั้งต่อไปได้
- 1-12 การใช้พลังงานไฟฟ้า และอุปกรณ์อื่น ๆ ระหว่างการก่อสร้าง
- 1-12.1 ผู้รับจ้างจะต้องดำเนินการ และรับผิดชอบเกี่ยวกับค่าใช้จ่ายในการต่อสายไฟฟ้า สายโทรศัพท์ ท่อน้ำประปา และท่อน้ำอื่น ๆ รวมทั้งมาตรวัดต่าง ๆ ชั่วคราว ค่าใช้จ่ายในการดำเนินการ และ ค่าใช้จ่ายขณะใช้งานด้วย
- 1-12.2 ค่าใช้จ่ายต่าง ๆ ในข้อ 1-12.1 ผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบตั้งแต่วันเริ่มเตรียมการระหว่าง การก่อสร้าง จนกระทั่งวันส่งมอบงานเรียบร้อยแล้ว
- 1-12.3 การรื้อถอนวัสดุ และอุปกรณ์ที่ต้องใช้งานชั่วคราว จะต้องกระทำให้อยู่ในสภาพดีเช่นเดิมภาย หลังจากการส่งมอบงานแล้ว ถ้าหากมีสิ่งใดบกพร่องเสียหายขณะรื้อถอนยังคงอยู่ในความ รับผิดชอบของผู้รับจ้างเช่นกัน

1-12.4 ผู้รับจ้างจะต้องดำเนินการติดตั้งระบบไฟฟ้าชั่วคราวสำหรับแสงสว่างและอุปกรณ์อื่น ๆ ตามจุดต่าง ๆ ภายในอาคาร ซึ่งมีความจำเป็นสำหรับการปฏิบัติงานหรือการตรวจสอบของผู้ควบคุมงาน ค่าใช้จ่ายในการติดตั้งดวงโคมสำหรับแสงสว่างชั่วคราวนี้ ผู้รับจ้างจะต้องเป็นผู้รับผิดชอบทั้งสิ้น

1-12.5 ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาอุปกรณ์ดับเพลิง ติดตั้งในบริเวณต่าง ๆ ที่ผู้รับจ้างปฏิบัติงานอย่างเพียงพอ

### 1-13 การตรวจสอบผลงาน (INSPECTION)

วิศวกร หรือผู้ควบคุมงานมีอำนาจสั่งให้ผู้รับจ้างเปิด หรือรื้องานส่วนใด ๆ ที่ไม่อาจตรวจสอบจากภายนอกได้เพื่อตรวจสอบ หรือสั่งให้ผู้รับจ้างดำเนินการทดสอบวัสดุหรือสิ่งของใด ๆ หรืองานส่วนใด ๆ ที่ได้ทำไปแล้วได้ ผู้รับจ้างจะต้องดำเนินการโดยมีซักชำเมื่อได้รับรายการคำสั่ง โดยผู้รับจ้างจะต้องเป็นผู้เสียค่าใช้จ่าย ในการดำเนินการทั้งหมด เพื่อการตรวจสอบหรือใช้งานดังกล่าว รวมทั้งค่าใช้จ่ายในการแก้ไขให้คืนสภาพ ถ้าผลการตรวจสอบหรือทดสอบ ปรากฏว่างานดังกล่าวไม่มีคุณสมบัติเพียงพอ ผู้รับจ้างต้องยอมรับ และดำเนินการแก้ไข โดยมิชักชำเมื่อได้รับรายการ ให้แก้ไขข้อบกพร่องในการติดตั้ง และการปฏิบัติงานจากผู้ควบคุมงาน เพื่อให้เป็นไปตามข้อกำหนดในสัญญา และถูกต้องตามหลักวิชา โดยจะต้องรับผิดชอบต่อค่าใช้จ่ายในการแก้ไข เนื่องจากความบกพร่องต่าง ๆ ทั้งสิ้นแต่ทั้งนี้จะต้องไม่เป็นการกระทำที่ปราศจากเหตุอันควร

### 1-14 การทดสอบและการปรับแต่งระบบ

1-14.1 ผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบในการทดสอบและปรับแต่งระบบและจะต้องแก้ไขปรับปรุงระบบตามความจำเป็น เพื่อให้ระบบสามารถใช้งานได้ตามแบบประกอบสัญญา และรายละเอียดข้อกำหนดทุกประการ และผู้รับจ้างจะต้องเอาค่ามาตรฐานที่ทำการตรวจวัดได้ บันทึกลงในระบบ BAS ในหมวด PREVENTIVE MAINTENANCE เพื่อใช้เป็นค่ามาตรฐานควบคุมการทำงานโดยผู้รับจ้าง งานระบบไฟฟ้าจะเป็นผู้รวบรวมข้อมูลงานทุกระบบ

1-14.2 ผู้รับจ้างต้องจัดทำตารางแผนงานแสดงกำหนดการทดสอบเครื่องและระบบรวมทั้งจัดเตรียมเอกสารแนะนำจากผู้ผลิตในการใช้งาน (OPERATION MANUAL) เสนอผู้ควบคุมงาน ก่อนทำการทดสอบอย่างน้อย 15 วัน

1-14.3 ผู้รับจ้างต้องทำการทดสอบเครื่อง และระบบตามหลักวิชา และข้อกำหนด โดยอุปกรณ์และเครื่องมือที่ใช้ในการทดสอบ ผู้รับจ้างต้องเป็นผู้จัดหาทั้งหมด และขณะทดสอบต้องมีผู้แทนของผู้ว่าจ้าง และ/หรือวิศวกร และ/หรือผู้ควบคุมงาน อยู่ร่วมขณะทดสอบด้วย รายงานข้อมูลในการทดสอบให้ทำเป็นแบบฟอร์มเสนออนุมัติต่อผู้ควบคุมงาน ทั้งนี้ก่อนทำการ



ทดสอบ และหลังการทดสอบผู้รับจ้างจะต้องกรอกข้อมูลตามที่ได้จากการทดสอบจริงส่งให้ผู้  
ควบคุมงาน จำนวน 4 ชุด

1-14.4 ค่าใช้จ่ายในการทดสอบ เช่น ค่ากระแสไฟฟ้า น้ำประปา แรงงาน ฯลฯ ในระหว่างกา  
รทดสอบเครื่องและระบบอยู่ในความรับผิดชอบของผู้รับจ้างเองทั้งสิ้น

1-14.5 ภายหลังจากการติดตั้งอุปกรณ์เรียบร้อยแล้ว ผู้รับจ้างจะต้องทำความสะอาดเพื่อกำจัดฝุ่น  
และสิ่งสกปรก ซึ่งอาจก่อความเสียหายกับระบบให้เรียบร้อย และต้องได้รับความเห็นชอบจาก  
วิศวกร และผู้ควบคุมงานก่อนทำการส่งมอบงาน

1-15 **คู่มือการใช้งาน และบำรุงรักษาเครื่องมือ และอุปกรณ์**

1-15.1 ผู้รับจ้างจะต้องจัดทำคู่มือรายละเอียดของอุปกรณ์ที่ใช้ วิธีการใช้งานและรายการรายละเอียด  
ของการบำรุงรักษา รายการอะไหล่ และอื่นๆ ในลักษณะเล่มหนังสือ (และอาจเป็นแบบ  
แผ่นข้อมูลอิเล็กทรอนิกส์ด้วย) เป็นภาษาไทย และ/หรือภาษาอังกฤษ โดยจะต้องส่งมอบให้  
ผู้ว่าจ้างในวันส่งมอบงาน จำนวน 4 ชุด สำหรับวิศวกร จำนวน 1 ชุด และสำหรับผู้ควบคุมงาน  
จำนวน 1 ชุด

1-15.2 คู่มือทั้งหมดตามข้อ 1-15.1 ผู้รับจ้างจะต้องส่งร่างเสนอให้ผู้ควบคุมงาน 1 ชุดเพื่อทำการ  
ตรวจสอบและอนุมัติก่อนการจัดทำจริง

1-15.3 บทความโฆษณาของผู้ผลิต หรือแคตตาล็อก ไม่ถือว่าเป็นคู่มือการใช้งานและบำรุงรักษา

1-15.4 รายละเอียดภายในคู่มือ ให้ประกอบด้วยรายละเอียดเป็นหมวดๆ ไม่น้อยกว่าดังต่อไปนี้

- หมวดที่ 1 ประกอบด้วย รายละเอียดอุปกรณ์ทั้งหมดของระบบ
- หมวดที่ 2 ประกอบด้วย การทำงานของระบบ และวิธีการใช้งาน
- หมวดที่ 3 ประกอบด้วย ข้อมูลทางเทคนิค และแคตตาล็อกของ  
อุปกรณ์ทั้งหมดในระบบ พร้อมรายชื่อบริษัท  
ตัวแทนจำหน่าย ชื่อผู้ติดต่อ ที่อยู่ หมายเลข  
โทรศัพท์
- หมวดที่ 4 ประกอบด้วย รายงานผลการทดสอบระบบ
- หมวดที่ 5 ประกอบด้วย รายละเอียดของการติดตั้ง การตรวจสอบ  
ระหว่างการใช้งาน การซ่อมบำรุงรักษา
- หมวดที่ 6 ประกอบด้วย สาเหตุการชำรุด บกพร่อง หรือใช้งานไม่ได้  
และการแก้ไขของอุปกรณ์ในระบบเบื้องต้น

1-16 การส่งมอบงาน

ผู้รับจ้างต้องเปิดใช้งานเครื่องมือและอุปกรณ์ต่างๆให้อยู่ในสภาพที่ใช้งานได้เต็มที่ หรือพร้อมที่จะใช้งานได้เต็มที่เป็นเวลา 24 ชั่วโมงติดต่อกัน หรือไม่น้อยกว่า 1 วัน และจะต้องทำการทดสอบเครื่องมือ วัสดุและอุปกรณ์ตามที่ผู้ควบคุมงานจะกำหนดให้ทดสอบจนกว่าจะได้ผลเป็นที่พอใจและแน่ใจของผู้ควบคุมงานว่าเครื่องมือ และอุปกรณ์ต่างๆเหล่านั้นสามารถทำงานได้ดี ถูกต้องตามแบบประกอบสัญญา และรายละเอียดข้อกำหนดทุกประการ รายการสิ่งของต่างๆ ต่อไปนี้ ผู้รับจ้างจะต้องส่งมอบให้แก่ผู้ว่าจ้างในวันส่งมอบงานและถือเป็นส่วนหนึ่งของการตรวจรับมอบงานด้วย มีรายละเอียดดังต่อไปนี้

- แบบที่ติดตั้งจริง ตามรายละเอียดในหัวข้อ 1-10
- คู่มือการใช้งาน และบำรุงรักษาเครื่องมือและอุปกรณ์ ตามรายละเอียดในหัวข้อ 1-15
- เครื่องมือพิเศษสำหรับการปรับแต่ง ซ่อมบำรุงเครื่องมือและอุปกรณ์ ซึ่งทางโรงงานผู้ผลิตส่งมาให้ด้วย
- อะไหล่ต่างๆ สำหรับค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้น ในการทดสอบเครื่องและตรวจรับมอบงาน จะอยู่ในความรับผิดชอบของผู้รับจ้างทั้งสิ้น

การส่งมอบงาน มิได้หมายถึง การพ้นความรับผิดชอบของผู้รับจ้าง หากตรวจพบภายหลังจากการส่งมอบงานแล้ว ปรากฏว่าวัสดุและอุปกรณ์ ที่ผู้รับจ้างนำมาใช้งาน และติดตั้งในระบบไฟฟ้า และสื่อสาร ไม่เป็นไปตามแบบประกอบสัญญา และรายละเอียดข้อกำหนดของระบบไฟฟ้า และสื่อสาร และ/หรือไม่ได้รับการอนุมัติให้นำไปใช้งาน ผู้รับจ้างจะต้องดำเนินการเปลี่ยนแปลงและแก้ไขให้ถูกต้องและเป็นไปตามแบบประกอบสัญญา และรายละเอียดข้อกำหนดนี้ทุกประการทันทีที่ได้รับแจ้งจากผู้ว่าจ้าง โดยผู้รับจ้างจะเรียกร้องค่าใช้จ่ายใดๆ ไม่ได้ทั้งสิ้น

1-17 การรับประกันและการซ่อมบำรุงรักษา

1-17.1 ผู้รับจ้างจะต้องรับประกันและรับผิดชอบต่อ หากมีข้อบกพร่องใดๆ ปรากฏขึ้นในงานตามข้อรายละเอียดกำหนดนี้ หรือหากปรากฏว่าระบบหรืออุปกรณ์ใดๆ ไม่สามารถทำงานได้ สมบูรณ์ตามแบบประกอบสัญญา และรายละเอียดข้อกำหนด หรือทำให้ทรัพย์สินของผู้ว่าจ้างเสียหาย ไม่ว่าโดยทางตรงหรือทางอ้อมที่เกิดขึ้นภายในระยะเวลา 2 ปี นับจากวันที่ผู้ควบคุมงานออกใบรับรองแสดงการเสร็จเรียบร้อยของงาน (CERTIFICATE OF PRACTICAL COMPLETION) ผู้รับจ้างจะต้องจัดการแก้ไขให้เรียบร้อยสมบูรณ์โดยด่วน โดยผู้รับจ้างจะต้องเป็นผู้รับผิดชอบในค่าใช้จ่ายทั้งสิ้น หากผู้รับจ้างไม่จัดการแก้ไขให้แล้วเสร็จสมบูรณ์ภายในเวลาอันสมควร ตามที่วิศวกร และผู้ควบคุมงานของฝ่ายผู้ว่าจ้างเป็นผู้กำหนด ผู้ว่าจ้างอาจจัดให้ผู้อื่นทำการแก้ไขแทนผู้รับจ้าง โดยที่ผู้รับจ้างจะต้องเป็นผู้รับผิดชอบค่าใช้จ่ายทั้งสิ้น ที่เกิดจากการแก้ไขนั้น

- 1-17.2 ในช่วงเวลา 2 ปี นับจากวันที่ผู้ว่าจ้างออกใบรับรองผลการเสร็จเรียบร้อยของงาน ผู้รับจ้างจะต้องมาตรวจบำรุงรักษาอุปกรณ์ต่าง ๆ ทุกเดือนอาทิเช่น การตรวจวัดกำลังไฟฟ้า ปริมาณการใช้ไฟฟ้า และการตรวจความสมบูรณ์ของรอยต่อสำคัญของระบบไฟฟ้าที่สำคัญ เช่น BUSDUCT และ BUSBAR ตามระยะเวลาที่ผู้ผลิตแนะนำ เป็นต้น
- 1-18 การฝึกอบรมช่างของผู้ผลิตอุปกรณ์นั้น ๆ
- ผู้รับจ้างจะต้องแนะนำและฝึกอบรมช่างของผู้ว่าจ้างให้สามารถใช้งาน และบำรุงรักษาระบบได้อย่างมีประสิทธิภาพ ภายใน 30 วัน หลังจากได้รับการตรวจรับมอบงานแล้ว โดยการฝึกอบรมจะต้องทำการบันทึกลง DVD หรือวิธีการบันทึกในปัจจุบัน เพื่อให้ทางฝ่ายอาคารสามารถดูย้อนหลังได้
- 1-19 งานที่เกี่ยวข้องต่อสิ่งก่อสร้าง
- 1-19.1 ผู้รับจ้างจะต้องเป็นผู้รับผิดชอบ และกำหนดตำแหน่งที่ในงานระบบท่อน้ำ ท่อลม ท่อร้อยสายไฟฟ้า และชิ้นส่วนของอุปกรณ์ต่าง ๆ ที่จะต้องผ่านคาน้ำกำแพง พื้นคอนกรีต หรือสิ่งก่อสร้างอื่นๆ และจัดเตรียมวางท่อปลอก (SLEEVE) หรือกรอบสี่เหลี่ยม (BLOCK OUT) รวมถึงงานก่อสร้างในการวางท่อปลอก และกรอบสี่เหลี่ยม สำหรับช่องต่างๆ ที่ต้องการไว้ก่อนที่งานก่อสร้างจะไปถึง
- 1-19.2 ผู้รับจ้างต้องเป็นผู้ดำเนินการปิดช่องท่อน้ำและช่องเปิดต่าง ๆ ซึ่งทางโครงสร้างเตรียมไว้ให้สำหรับติดตั้งอุปกรณ์งานระบบ หลังจากได้ทำการติดตั้งอุปกรณ์ และท่อแล้ว ผู้รับจ้างต้องดำเนินการปิดช่องท่อน้ำดังกล่าวให้เรียบร้อย ตามความเห็นชอบของผู้ควบคุมงาน ช่องว่างระหว่างอุปกรณ์ หรือท่อกับท่อปลอกหรือกรอบสี่เหลี่ยม ที่อยู่ในโครงสร้างอาคารที่เป็นผนังกันไฟต้องอุดแน่นด้วยวัสดุที่สามารถทนไฟได้ไม่น้อยกว่า 2 ชั่วโมง
- 1-19.3 ผู้รับจ้างจะต้องจัดทำแทนเครื่อง และอุปกรณ์รองรับน้ำหนักเครื่องจักรและอุปกรณ์ต่าง ๆ ตามหลักวิศวกรรม และ ให้มีความแข็งแรงสามารถรับน้ำหนักและทนการสั่นสะเทือนขณะเปิดใช้งานได้เป็นอย่างดี โดยค่าใช้จ่ายในการดำเนินการจัดทำแทนเครื่อง อยู่ในความรับผิดชอบของผู้รับจ้าง และต้องจัดทำรายละเอียดต่าง ๆ ของแทนเครื่องเช่น ขนาด น้ำหนัก และตำแหน่ง เป็นต้น เสนอผู้ควบคุมงานทราบล่วงหน้า ก่อนการจัดทำแทนเครื่อง ไม่น้อยกว่า 10 วัน การให้ข้อมูลผิดพลาดหรือไม่ครบถ้วน อันก่อให้เกิดผลเสียหาย หรือความล่าช้าของงานก่อสร้าง ผู้รับจ้างต้องเป็นผู้รับผิดชอบต่อค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นทั้งหมด
- 1-19.4 ในการติดตั้งอุปกรณ์ใด ๆ ห้ามผู้รับจ้างตัดหรือเจาะส่วนหนึ่งส่วนใดของโครงสร้าง หรือส่วนตกแต่งของอาคารก่อนที่จะได้รับความเห็นชอบจากผู้ควบคุมงาน



- 1-19.5 ในกรณีที่ผู้รับจ้างมิได้กำหนดตำแหน่งที่ท่อผ่านโครงสร้างไว้ หรือกำหนดไว้ผิดที่ และต้องทำการเจาะหรือตกแต่งสิ่งก่อสร้างใหม่ ไม่ว่ากรณีใดๆ ผู้รับจ้างจะต้องเป็นผู้รับผิดชอบต่อค่าใช้จ่ายในส่วนนี้ทั้งหมด
- 1-19.6 สำหรับท่อปลอก (SLEEVE) ที่ผ่านกำแพงภายในนั้น ให้ใช้ท่อเหล็กอบสังกะสี (GALVANIZED STEEL PIPE) SCHEDULE 40 หรือ BS 1387 CLASS MEDIUM โดยมีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางภายในใหญ่กว่าเส้นผ่าศูนย์กลางภายนอกของท่อ ที่ไม่มีฉนวนความร้อน หรือใหญ่กว่าเส้นผ่าศูนย์กลางของท่อ เมื่อรวมฉนวนความร้อนแล้ว 1 ขนาดท่อ และ ทำการอุดช่องว่างระหว่างท่อกับท่อปลอก (SLEEVE) ด้วยวัสดุที่สามารถทนไฟอย่างน้อย 2 ชั่วโมง
- 1-19.7 ท่อต่างๆ ที่ผ่านผนังและพื้นที่กันน้ำซึม รวมกรณีของท่อเข้าออกบ่อเก็บกักน้ำให้ใช้ท่อ STAINLESS STEEL SCH. 40 ที่มีแผงสกัดน้ำ (WATER STOP) ตามแบบฝังไว้ในผนังหรือพื้น และใช้เป็นส่วนของท่อได้
- 1-19.8 FLUSHING สำหรับพื้นและหลังคาจะต้องใช้ FLUSHING RINGS และจะต้องได้รับการอนุมัติจากวิศวกร และผู้ควบคุมงาน
- 1-19.9 ผู้รับจ้างจะทำการตัด ปะ โครงสร้าง เพื่อติดตั้งท่อ และอุปกรณ์งานระบบให้เป็นไปตามแบบ SHOP DRAWINGS ที่ได้รับอนุมัติแล้วเท่านั้น ห้ามทำการตัด ปะ โครงสร้างที่เสร็จเรียบร้อยแล้ว หากจะกระทำต้องได้รับความเห็นชอบจากผู้ควบคุมงานก่อนเท่านั้น
- 1-19.10 เมื่อมีท่อต่างๆ ที่โผล่หรือทะลุผ่านฝ้าผนัง พื้น หรือแผงกันห้อง ที่มองเห็นจะต้องอุดช่องว่างระหว่างท่อ หรืออุปกรณ์กับท่อปลอก และต้องครอบด้วย ESCUTEHEONS PLATES ที่ทำด้วยแผ่นเหล็กชุบโครเมียม หรือทาสี ให้เข้ากับพื้นผิวบริเวณ นั้นๆ โดยให้มีขนาดใหญ่เพียงพอที่จะปิดช่องรอบๆ ท่อได้อย่างมิดชิด และ เมื่อติดตั้งแล้วต้องแลดูสวยงาม เรียบร้อยปราศจากรอยชำรุดใดๆ
- 1-19.11 ผู้รับจ้างจะต้องจัดทำ ACCESS DOOR หรือช่องทางเข้าถึงเครื่องจักรและอุปกรณ์เพื่อให้ทำการซ่อมบำรุงรักษาอุปกรณ์ต่างๆ ได้โดยสะดวก
- 1-19.12 ผู้รับจ้างระบบไฟฟ้า และสื่อสาร จะต้องเป็นผู้ทำการขุดดิน และตบแต่งดินหลังจากการขุดในงานเกี่ยวกับระบบไฟฟ้า และสื่อสาร
- 1-19.13 งานท่อต่างๆ ที่ติดตั้งในบริเวณพื้นที่ CARPARK ชุ่มหลังคา และบริเวณอื่นๆ ที่งานสถาปัตยกรรมกำหนดให้ทาสีสอดคล้องกับงานสถาปัตยกรรมนั้น ผู้รับจ้างจะต้องเป็นผู้ดำเนินการทาสีให้ทั้งหมด โดยไม่มีค่าใช้จ่ายเพิ่มเติม

- 1-19.14 ถ้ามิได้ระบุไว้เป็นอย่างอื่น งานต่อร้อยสายไฟฟ้าที่ปรากฏอยู่บนผนัง ให้ผู้รับจ้างทำการฝังผนังทั้งหมด ไม่มีการติดตั้งลอย
- 1-20 ความรับผิดชอบ ณ สถานที่ติดตั้ง
- 1-20.1 ผู้รับจ้างมีหน้าที่สำรวจและตรวจสอบสถานที่ก่อสร้าง โดยต้องศึกษา และเข้าใจถึงลักษณะและสภาพของสถานที่ที่จะก่อสร้าง รวมทั้งสาธารณูปโภคต่างๆ ที่เกี่ยวข้องเป็นอย่างดี หากเกิดปัญหาระหว่างการก่อสร้างและติดตั้งระบบอันเนื่องมาจากข้อมูลดังกล่าว ผู้รับจ้างจะยกข้ออ้างถึงการที่ตนไม่ทราบข้อเท็จจริงหรือข้อมูลดังกล่าวไม่ได้
- 1-20.2 ผู้รับจ้างต้องระมัดระวังรักษาความปลอดภัยรวมทั้งอัคคีภัยเกี่ยวกับทรัพย์สินทั้งปวง
- 1-20.3 ผู้รับจ้างต้องรับผิดชอบเต็มที่เกี่ยวกับเหตุเสียหายต่างๆ ที่อาจเกิดขึ้นจากการปฏิบัติงาน การติดตั้งและทดลองเครื่อง
- 1-20.4 ผู้รับจ้างต้องดูแลสถานที่ปฏิบัติงาน ที่พักชั่วคราว ที่เก็บของต่างๆ ให้สะอาดเรียบร้อย และอยู่ในสภาพปลอดภัยตลอดเวลา
- 1-20.5 ผู้รับจ้างต้องพยายามทำงานให้เร็ว และสิ้นเปลืองน้อยที่สุดเท่าที่สามารถจะทำได้ เพื่อมิให้เกิดความเดือดร้อน และมีผลกระทบต่อคน หรืองานอื่นๆ ที่อยู่ใกล้สถานที่ติดตั้ง
- 1-20.6 เมื่อผู้รับจ้าง ได้ทำการติดตั้งสมบูรณ์แล้ว ต้องขนย้ายเครื่องมือ เครื่องใช้ตลอดจนรื้อถอนอาคารชั่วคราว ซึ่งผู้รับจ้างได้ปลูกสร้างขึ้นสำหรับงานนี้ออกไปให้พ้นจากสถานที่จนสิ้นเชิง สิ่งใดที่ต้องส่งคืนให้แก่ผู้ว่าจ้างก็ต้องจัดการส่งให้เรียบร้อยเสร็จสิ้นไปก่อนที่จะส่งมอบงาน
- 1-20.7 ผู้รับจ้างต้องจำกัดขอบเขตสถานที่ก่อสร้าง ไม่ให้เกิดการล่วงล้ำ หรือบุกรุกเข้าไปในสถานที่ข้างเคียงนอกบริเวณก่อสร้าง ไม่นำอุปกรณ์ วัสดุ เครื่องมือต่างๆ ไปกีดขวางทางสัญจรไปมาของบุคคลทั่วไป และดูแลป้องกันไม่ให้นักงานของตนบุกรุกเข้าไปในเขตที่ของผู้อื่น ขณะเดียวกันป้องกันไม่ให้ผู้ที่ไม่เกี่ยวข้องเข้าไปในบริเวณก่อสร้างเด็ดขาดทั้งในและนอกเวลาปฏิบัติงาน รวมทั้งไม่ก่อให้เกิดความเสียหายแก่สถานที่สาธารณะและสาธารณูปโภค หากเกิดความเสียหายขึ้นผู้รับจ้างต้องซ่อมแซมให้คืนสภาพเดิมก่อนเสียหาย รวมทั้งเป็นผู้รับผิดชอบต่อค่าใช้จ่ายทั้งหมด
- 1-20.8 มาตรการความปลอดภัย และมาตรการป้องกันอัคคีภัย จะต้องปฏิบัติตามกฎหมายอย่างเคร่งครัด ผู้รับจ้างจะต้องใช้ความระมัดระวังอย่างยิ่งในการใช้งานวัสดุที่มีความไวไฟ การทำงานที่เกี่ยวข้องกับประกายไฟ และวัสดุมีพิษจะต้องได้รับการอนุมัติจากผู้ควบคุมงานก่อน

1-21 การสกัดเจาะและอื่น ๆ

ผู้รับจ้าง ต้องรับผิดชอบในการตัดเจาะในบริเวณที่จำเป็น ที่ติดตั้งอุปกรณ์งานระบบ เช่นการเจาะผนัง พื้น และฝ้าเพดาน เป็นต้น โดยการตัดเจาะต่างๆ จะต้องจัดทำอย่างระมัดระวังอย่างรอบคอบ เพื่อไม่ให้เกิดผลเสียหายต่อโครงสร้างอาคาร ความเรียบร้อยของงานสถาปัตยกรรม และไม่ทำให้ความเรียบร้อยของอาคารต้องเสียไป ทั้งนี้ต้องแจ้งและจัดทำแบบเสนอให้ผู้ควบคุมงานทราบ ก่อนการดำเนินการตัดเจาะทุกครั้ง ค่าใช้จ่ายในการตัดเจาะสกัด ฯลฯ รวมทั้งความเสียหายที่เกิดขึ้นกับงานของผู้รับจ้างอื่น ให้อยู่ในความรับผิดชอบของผู้รับจ้าง ส่วนที่ตัดเจาะนั้นผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบในการซ่อมแซมให้เหมือนเดิมทุกประการ

1-22 การควบคุม และดูแลคนงาน

ผู้รับจ้างจะต้องให้คำแนะนำแก่คนงานในการก่อสร้าง และติดตั้งวัสดุ เครื่องมือ อุปกรณ์ต่างๆ อย่างสม่ำเสมอ ตั้งแต่ต้นจนงานแล้วเสร็จสมบูรณ์ โดยเป็นหน้าที่ของผู้รับจ้างหรือโดยการแนะนำของผู้สำรวจ และผู้ควบคุมงาน ผู้รับจ้างต้องใช้ผู้ควบคุมงานและคนงานชุดเดิม ตั้งแต่เริ่มต้นจนเสร็จสมบูรณ์ โดยที่หากมีการเปลี่ยนแปลงบุคลากรชุดเดิม จะต้องได้รับการอนุมัติจากผู้ว่าจ้าง และผู้ควบคุมงานก่อนที่จะดำเนินการ

1-23 การประสานงานร่วมกับผู้รับจ้างงานระบบอื่น ๆ

1-23.1 ผู้รับจ้างต้องประสานงานกับผู้รับจ้างงานระบบอื่น ๆ เพื่อให้งานดำเนินไปโดยเรียบร้อย และตามแผนงานที่ทางโครงการกำหนด โดยจะต้องให้ความร่วมมือในการให้ข้อมูล และความสะดวกต่างๆ แก่ผู้รับจ้างงานระบบอื่น ๆ ตามความจำเป็น

1-23.2 ผู้รับจ้างต้องให้ความร่วมมือในการกำหนดแผนงาน และการปฏิบัติงานต่างๆ ให้สอดคล้องกับผู้รับจ้างรายอื่น ๆ การไม่ให้ความร่วมมือของผู้รับจ้างทำให้เกิดความเสียหายขึ้นกับโครงการ ผู้ว่าจ้างสงวนสิทธิ์ที่จะเรียกร้องความเสียหายที่เกิดขึ้นกับผู้รับจ้าง

1-23.3 ผู้รับจ้างต้องขนย้ายขยะ สิ่งปฏิกูลต่างๆ ออกจากพื้นที่ที่ผู้รับจ้างปฏิบัติงานทุกวัน เพื่อมิให้รบกวนการทำงานของผู้รับจ้างรายอื่น ค่าใช้จ่ายในการขนย้ายขยะและสิ่งปฏิกูล เป็นความรับผิดชอบของผู้รับจ้างทั้งสิ้น



- 1-24 **ตัวแทนของผู้รับจ้าง หรือวิศวกรประจำหน่วยงาน**
- 1-24.1 ผู้รับจ้างต้องแต่งตั้งตัวแทนผู้มีอำนาจ เป็นผู้แทนประจำหน่วยงาน โดยต้องเป็นวิศวกร ที่มีคุณสมบัติ และความสามารถในสายงาน และต้องมีใบรับรองจาก กว.ว่าเป็นวิศวกรระดับสามัญ วิศวกรในสาขาที่เกี่ยวข้อง และมีประสบการณ์ไม่ต่ำกว่า 5 ปี
- 1-24.2 วิศวกรตัวแทนของผู้รับจ้าง เป็นผู้รับผิดชอบในการดำเนินการและควบคุมการติดตั้งงาน ระบบให้ถูกต้อง เป็นไปตามแบบประกอบสัญญา และรายการข้อกำหนด กฎหมายและพระราชบัญญัติที่เกี่ยวข้องและถูกต้องตามหลักวิชาการ โดยต้องเป็นผู้ลงนามควบคุมงานระบบที่เกี่ยวข้องเพื่อยื่นต่อราชการด้วย
- 1-24.3 วิศวกรตัวแทนของผู้รับจ้าง วิศวกร หัวหน้าช่างและช่างชำนาญงานที่มีประสบการณ์ ความสามารถที่เหมาะสมกับงาน ที่ได้รับมอบหมายจากผู้รับจ้างให้มาประจำหน่วยงานต้องสามารถปฏิบัติงานได้ถูกต้องตามหลักวิชาการ และมีจำนวนมากเพียงพอสำหรับปฏิบัติงาน ให้แล้วเสร็จทันตามหมายกำหนดการของโครงการ
- 1-24.4 วิศวกรตัวแทนของผู้รับจ้าง มีหน้าที่ต้องเข้าร่วมประชุมโครงการ และประชุมในหน่วยงาน ซึ่งจัดขึ้นโดยผู้รับจ้างงานอาคาร หรือผู้ควบคุมงาน โดยผู้เข้าร่วมประชุมต้องมีอำนาจในการตัดสินใจสั่งการ และ ทราบรายละเอียดของโครงการเป็นอย่างดี
- 1-24.5 ผู้ว่าจ้างสงวนสิทธิในการออกคำสั่งให้ผู้รับจ้างเปลี่ยนพนักงาน หรือตัวแทนผู้รับจ้าง ที่เห็นว่าไม่มีความสามารถในการปฏิบัติงาน และประสานงานกับผู้อื่นได้ดีพอซึ่งอาจก่อให้เกิดความเสียหายกับโครงการได้ ผู้รับจ้างจะต้องดำเนินการเปลี่ยนพนักงานใหม่โดยให้ ความสามารถเพียงพอมาปฏิบัติงานแทนทันทีที่ค่าใช้จ่ายต่าง ๆ ที่เกิดขึ้น ผู้รับจ้างเป็นผู้รับผิดชอบทั้งสิ้น
- 1-25 **การติดต่อประสานงาน และ ค่าดำเนินการ**
- 1-25.1 กรณีข้อมิได้กำหนดเป็นอย่างอื่น ผู้รับจ้าง มีหน้าที่ติดต่อประสานงาน กับหน่วยงานราชการ หรือเอกชนที่เกี่ยวข้องกับระบบที่ผู้รับจ้างรับผิดชอบอยู่ เพื่อให้ได้มาซึ่งความสมบูรณ์ของระบบที่ใช้ในโครงการ โดยค่าใช้จ่ายต่าง ๆ ในการติดต่อดำเนินการรวมถึงค่าธรรมเนียมที่เรียกเก็บ โดยหน่วยงานราชการ หรือเอกชนที่เกี่ยวข้อง ยกเว้น ค่าประกันมิเตอร์ถาวร ให้ผู้รับจ้างเป็นผู้รับผิดชอบทั้งสิ้น
- 1-25.2 ให้รวมการขออนุญาตการไฟฟ้า โดยผู้รับจ้างมีหน้าที่ในการเซ็นรับรองเป็นผู้ออกแบบแทน รวมทั้งทำรายการคำนวณและทำแบบแปลนขออนุญาตต่อการไฟฟ้า

- 1.25.3 ในการควบคุมงานก่อสร้างผู้รับจ้างจะต้องมีหน้าที่ในการเซ็นรับรองเป็นผู้ควบคุมงานแทนผู้ออกแบบ
- 1-26 ป้ายเครื่องมือของวัสดุและอุปกรณ์
- 1-26.1 ผู้รับจ้างจะต้องจัดทำ ป้ายชื่อ สีพื้น เป็นตัวหนังสือ และเครื่องหมายแสดงต่าง ๆ เพื่อแสดงชื่อและขนาดของอุปกรณ์และการใช้งานโดยใช้ภาษาไทย และ/หรือภาษาอังกฤษ
- 1-26.2 ป้ายชื่อให้ทำด้วยแผ่นพลาสติกพื้นสีดำ และแกะสลักตัวอักษรสีขาว ขนาดโดยอย่างน้อย 10 มิลลิเมตร และเคลือบพลาสติกอีกชั้นหนึ่ง ป้ายต้องยึดติดให้มั่นคงถาวร
- 1-26.3 สีที่ใช้พื้นตัวหนังสือ และเครื่องหมายให้เป็นสีแบบ ACRYLIC ที่มีความคงทน
- 1-26.4 วัสดุ และอุปกรณ์ต่าง ๆ เมื่อติดตั้งแล้วสามารถมองเห็นได้อย่างชัดเจน จะต้องแสดงเครื่องหมาย และอักษรย่อหรือข้อความที่สั้นง่ายต่อการเข้าใจ
- 1-26.5 ผู้รับจ้างจะต้องจัดทำป้ายเตือนต่าง ๆ ตามที่ผู้ควบคุมงานกำหนด โดยแสดงถึงป้ายเตือนว่ามีกระแสไฟฟ้า บริเวณหน้าห้องหม้อแปลง บริเวณตู้ไฟฟ้าทุก ๆ ตู้ โดยรูปแบบให้เสนอผู้ควบคุมงานอนุมัติ รางไฟฟ้าทุกรางให้ติดสติกเกอร์ หรือพนสีแจ้งว่าเป็นรางระบบอะไร
- 1-27 เสียงและความสั่นสะเทือน
- งานและอุปกรณ์ทุกประเภทของระบบไฟฟ้า และสื่อสาร เมื่อทำงานในทุกสภาวะ จะต้องปราศจากความสั่นสะเทือน และเสียง มายังโครงสร้าง และห้องข้างเคียงเกินกว่าระดับที่ยอมรับได้โดยวิศวกรเป็นผู้วินิจฉัย (ระดับความดังของเสียงไม่ควรเกิน NC40) ความสั่นสะเทือน และเสียงที่เกิดขึ้นเกินกว่าที่วิศวกร และผู้ควบคุมงานยอมรับได้จะต้องได้รับการแก้ไขอย่างถูกวิธี และ เป็นไปตามข้อแนะนำของบริษัทผู้ผลิตเครื่องป้องกันความสั่นสะเทือน โดยความรับผิดชอบเป็นของผู้รับจ้าง
- 1.28 การขนส่ง
- 1-28.1 ผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบในการขนส่งเครื่องวัสดุอุปกรณ์มายังสถานที่ก่อสร้าง รวมทั้งการยกเข้าไปยังที่ติดตั้ง ค่าใช้จ่ายทั้งหมดเป็นของผู้รับจ้างเองทั้งสิ้น
- 1-28.2 ผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบต่อความเสียหาย อันเกิดจากการขนส่งวัสดุอุปกรณ์ หรือเครื่องมือต่าง ๆ มายังสถานที่ติดตั้ง

- 1-28.3 ผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบต่อความล่าช้า ในการขนส่งวัสดุ อุปกรณ์หรือ เครื่องมือต่างๆ มายังสถานที่ติดตั้ง
- 1-29 ความต้องการพิเศษสำหรับโครงการ และคุณสมบัติของผู้รับจ้าง
- 1-29.1 ผู้รับจ้างงานไฟฟ้า และสื่อสาร จะต้องเลือกและอนุมัติโดยวิศวกร และผู้ว่าจ้าง
- 1-29.2 ผู้รับจ้างงานไฟฟ้า และสื่อสาร จะต้องส่งประวัติและรายละเอียดผลงานด้านไฟฟ้า และสื่อสาร มาให้ผู้ว่าจ้าง และวิศวกรพิจารณา
- 1-29.3 ผู้รับจ้างงานไฟฟ้า และสื่อสาร จะต้องมีประสบการณ์เกี่ยวกับงานติดตั้งในขอบข่าย ของงานระบบไฟฟ้า และสื่อสาร ทุกด้านตามที่ได้ระบุไว้ในรายละเอียดข้อกำหนดของระบบไฟฟ้า และสื่อสาร และระบบอื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง ประสบการณ์ของผู้รับจ้างจะต้องได้รับอนุมัติ และเป็นที่ยอมรับของผู้ว่าจ้าง และวิศวกร ผู้รับจ้างจะต้องมีประสบการณ์รับรองผลงานที่ผ่านมา โดยที่ผู้รับจ้างจะต้องมีผลงาน ระบบไฟฟ้า และสื่อสาร ที่เสร็จเรียบร้อยสมบูรณ์แล้ว ไม่นต่ำกว่า 100 ล้านบาท
- 1-29.4 ผู้รับจ้างงานระบบไฟฟ้า และสื่อสาร จะต้องไม่มีชื่อในบัญชีละทิ้งงาน หรือมีผลงานที่ไม่ดีในงานระบบไฟฟ้า และสื่อสารที่ผ่านมา
- 1-29.5 ผู้รับจ้างงานระบบไฟฟ้า และสื่อสาร จะต้องจดทะเบียนเป็นบริษัท ห้างหุ้นส่วนจำกัดหรือลักษณะเดียวกัน โดยจะต้องจดทะเบียนจากกรมพาณิชย์ กระทรวงพาณิชย์ และจะต้องจดทะเบียนโดยถูกต้องตามกฎหมาย และมีจุดประสงค์สำหรับทำงานเกี่ยวกับงานก่อสร้าง
- 1-30 ผู้รับจ้างจะต้องตรวจสอบโครงสร้างที่เจาะก่อนดำเนินการและต้องจัดหาวิศวกรโครงสร้างมาดำเนินการตรวจสอบ ออกแบบคาน และเซ็นรับรองการแก้ไข หรือหากจำเป็นต้องมีการติดตั้งโครงสร้างเพิ่มเติมให้ทางผู้รับจ้างคิดอยู่ในขอบเขตงานด้วย ไม่สามารถคิดเป็นงานเพิ่มเติมได้
- 1-31 ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาวิศวกรไฟฟ้ากำลังระดับวุฒิวิศวกร 1 คนและระดับสามัญวิศวกรอย่างน้อย 4 คน เข้ามาควบคุมงานการติดตั้ง



2-1 ขอบเขตของงาน (SCOPE OF WORK)

- 2-1.1 หากมิได้ระบุเป็นอย่างอื่น ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาวัสดุ อุปกรณ์ ตลอดจนช่างฝีมือที่ดี แรงงาน และเครื่องมือเครื่องใช้ทั้งหมดที่จำเป็นตามหลักวิชาช่างที่ดี ติดตั้งระบบไฟฟ้า-สื่อสารทั้งหมด ที่ปรากฏในแบบแปลนและรายละเอียดข้อกำหนด ในกรณีที่แบบแปลนหรือรายละเอียด ข้อกำหนดขัดแย้งหรือมิได้แสดงไว้ หรือขัดแย้งหากแต่เป็นอุปกรณ์ที่จำเป็น ต่อเนื่องที่จะต้อง ติดตั้งเพื่อให้ระบบไฟฟ้า-สื่อสารสมบูรณ์ ผู้รับจ้างจะต้องแจ้งให้เจ้าของหรือวิศวกรทราบ ล่วงหน้าก่อนเสนอราคามิฉะนั้นผู้รับจ้างจะต้องเป็นผู้ดำเนินการเองทั้งหมด
- 2-1.2 ผู้รับจ้างจะต้องเป็นผู้ดำเนินการยื่นเรื่องราวติดต่อและประสานงานกับการไฟฟ้าท้องถิ่น ใน ส่วนงานที่จะต้องเกี่ยวข้องกับการไฟฟ้าทั้งหมด โดยผู้ว่าจ้างเป็นผู้ออกค่าใช้จ่ายทั้งหมด ให้แก่ การไฟฟ้า โดยถือค่าใช้จ่ายตามใบเสร็จรับเงินของการไฟฟ้า ยกเว้น ค่าใช้จ่ายในส่วนของการตรวจสอบสายไฟ และอุปกรณ์ไฟฟ้าภายในอาคารทั้งหมดให้เป็นค่าใช้จ่าย ของผู้รับจ้าง
- 2-1.3 กรณีมีการเปลี่ยนแปลงงานการเพิ่มงานหรือลดงาน ผู้ว่าจ้างมีสิทธิ์สั่งเปลี่ยนแปลงงานเพิ่มงานหรือลด งานตามสัญญาได้ โดยเปลี่ยนราคาไปตามราคาต่อหน่วยที่ผู้รับจ้างได้เสนอไว้แล้ว ในกรณีที่ ไม่มีราคาต่อหน่วยจะคิดโดยวิธีตกลงราคากับผู้ว่าจ้าง การเปลี่ยนแปลงงานเพิ่มงานหรือลดงานจะ ทำได้ก็ต่อเมื่อได้รับแจ้งเป็นหนังสือจากผู้ว่าจ้างแล้วเท่านั้น และถ้ามีความจำเป็นต้องเปลี่ยน ระยะเวลาการทำงานให้ผู้รับจ้างแจ้งกับผู้ว่าจ้าง เพื่อทำความตกลงกันต่อไป
- 2-1.4 ขอบเขตทั่วไปของงานระบบไฟฟ้า-สื่อสารกับผู้รับจ้างอื่นมีดังนี้
- 2-1.4.1 การติดตั้งอุปกรณ์ไฟฟ้าแรงสูงส่วนนอกโครงการ เช่น เสาไฟฟ้า บ่อพักสาย, ท่อและสายไฟ เครื่องมือวัสดุอุปกรณ์ยึดสายโดยการไฟฟ้าฯ ทางผู้รับจ้างไฟฟ้า เดินท่อร้อยสายไฟและสายไฟแรงสูง บ่อพักสายไปจนถึงเสาไฟฟ้าแรงสูง ส่วนการ ต่อสายแรงสูงเป็นหน้าที่ของการไฟฟ้าฯ ทั้งนี้ผู้รับจ้างจะต้องประสานงานอย่าง ใกล้ชิดกับการไฟฟ้าฯ
- 2-1.4.2 ผู้รับจ้างไฟฟ้าเดินท่อและสายไฟหรือแท่งนำไฟ (BUS DUCT) ไปยังแผง ควบคุมระบบปรับอากาศและแผงควบคุมสุขาภิบาล โดยผู้รับจ้างไฟฟ้าเป็นผู้ต่อ สายไฟกับอุปกรณ์ของแผงควบคุมระบบปรับอากาศ และสุขาภิบาล
- 2-1.4.3 ผู้รับจ้างไฟฟ้าเดินสายไฟสำหรับเครื่องเป่าลมเย็น พัดลมดูดอากาศ พัดลมอัด อากาศ หรืออุปกรณ์ของระบบปรับอากาศ หรือสุขาภิบาลที่ระบุในแบบให้จบงาน ไฟฟ้า โดยผู้รับจ้างไฟฟ้าเดินไปจนถึงตู้ CONTROL ของระบบดังกล่าวใน กรณีที่แบบระบุให้จบที่ JUNCTION BOX จะต้องจบงานที่ JUNCTION BOX

- 2-1.5 รายละเอียดการเสนอราคา
- 2-1.5.1 ผู้เสนอราคาต้องเสนอราคา โดยชี้แจงรายละเอียดตามแบบสรุปในใบเสนอราคา และระบุบริษัทผู้ผลิตวัสดุอุปกรณ์ทุกประเภท และประเทศผู้ผลิต
  - 2-1.5.2 ผู้เสนอราคาต้องเสนอ Vendor list ของแต่ละอุปกรณ์ โดยแต่ละอุปกรณ์จะต้องมี Vendor อย่างน้อย 3 ราย ประกอบกับใบเสนอราคาในวันเสนอราคา
  - 2-1.5.3 ผู้เสนอราคาต้องส่งประวัติผลงานการติดตั้ง และวัสดุอุปกรณ์ที่เคยติดตั้งไว้ ณ สถานที่ใดแล้วบ้าง
  - 2-1.5.4 ผู้เสนอราคาจะต้องจัดส่งรายละเอียดแสดงระบบการทำงานเป็นขั้นตอนของ อุปกรณ์แต่ละชนิด มีรายละเอียดการบำรุงรักษา
  - 2-1.5.5 ผู้เสนอราคาจะต้องเสนอประเภท และจำนวนของอุปกรณ์ อะไหล่ (SPACE PARTS) เครื่องมือ (TOOL) และเครื่องทดสอบที่จำเป็นตามคำแนะนำของ โรงงานผู้ผลิต
  - 2-1.5.6 ผู้เสนอราคาควรเสนอราคาวัสดุอุปกรณ์ที่เป็นผลิตภัณฑ์จากโรงงานเดียวกันทั้ง ระบบ
- 2-1.6 ผู้เสนอราคาหรือผู้รับจ้าง จะต้องใช้วัสดุและอุปกรณ์ตามที่ระบุไว้ในรายการวัสดุอุปกรณ์ที่ อนุมัติให้ ใช้เท่านั้น ผู้เสนอราคาที่เสนอวัสดุและอุปกรณ์อื่นนอกเหนือจากที่ระบุไว้ดังกล่าว อาจถูกพิจารณา ตัดสิทธิ์ในการเสนอราคา นอกจากนี้ในการทำงานผู้รับจ้างจะต้องใช้วัสดุ อุปกรณ์ตามที่ระบุไว้ในรายการวัสดุและอุปกรณ์หรือในสัญญาเท่านั้น

- 3-1 BUS DUCT
- 3-1.1 FEEDER BUS DUCT และ PLUG-IN BUS DUCT
- 3-1.1.1 ระบบ BUS DUCT ทั้งหมดเป็นแบบ ALUMINIUM โดยที่ CONTACT POINTS ทุกจุดจะต้องฉาบด้วย SILVER PLATED หรือ TIN PLATED หรือวัสดุอื่นที่ได้รับรองอนุมัติแล้วจากวิศวกร
- 3-1.1.2 มีฉนวนหุ้มตลอดความยาวของ BUS DUCT ยกเว้นที่ CONTACT POINTS ฉนวนที่หุ้มนี้จะต้องสามารถทนความร้อนได้ไม่น้อยกว่า 55°C เหนือกว่า AMBIENT TEMPERATURE เมื่อทำงาน FULL LOAD และจะต้องจัดส่งใบ CERTIFICATE ประกอบการขออนุมัติ
- 3-1.1.3 ตัว BUS DUCT เป็นชนิด TOTALLY ENCLOSED LOW IMPEDANCE, THREE PHASES, FOUR WIRES FULL NEUTRAL 400 VOLTS WITH INTEGRAL GROUND BUS
- 3-1.1.4 ตามมาตรฐานหนึ่งท่อนต่อความยาว 10 ฟุต PLUG-IN BUS DUCT จะต้องมีการเปิด PLUG-IN OPENINGS ข้างละไม่น้อยกว่า 3 ช่อง และในแต่ละช่องนี้จะต้องสามารถต่อกระแสไฟฟ้าไปใช้ได้อย่างน้อย 50 % ของกระแสทั้งหมดของ BUS DUCT นั้น ทั้งยังเป็นแบบที่สามารถเปิดออกตรวจสอบรอยต่อในแต่ละท่อนของ BUS DUCT ขณะที่มีกระแสไฟฟ้า
- 3-1.1.5 ในกรณีที่ BUS DUCT ของแต่ละชุดมีความยาวมาก ถ้าจำเป็นต้องมี EXPANSION SECTION ด้วย EXPANSION นี้จะต้องมี AMPERE RATING ไม่น้อยกว่า RATING ของ BUS DUCT
- 3-1.1.6 SUPPORT หรือ HANGER สำหรับยึดหรือแขวน BUS DUCT ในแนว VERTICAL หรือ HORIZONTAL จะต้องเป็นผลิตภัณฑ์เดียวกับโรงงานผู้ผลิต BUS DUCT การติดตั้งรวมทั้งตำแหน่งของการยึดหรือแขวนให้ทำตามคำแนะนำของบริษัทผู้ผลิต ในกรณีที่เป็นการ PLUG-IN BUS DUCT การแขวนหรือยึด HANGER จะต้องไม่ไปปิดรูของ PLUG-IN
- 3-1.1.7 BUS DUCT, FITTING เช่น ELBOW, STUB, TAP BOX, END CLOSER และอุปกรณ์อื่น ๆ จะต้องเป็นผลิตภัณฑ์โรงงานเดียวกัน และเป็นแบบที่เหมาะสมกับ BUS DUCT โดยที่ผลิตภัณฑ์ต่าง ๆ เหล่านี้จะต้องเป็นผลิตภัณฑ์มาตรฐานของโรงงาน ซึ่งผลิตภัณฑ์นี้เป็นประจำ
- 3-1.1.8 BUS DUCT จะต้องมามีค่า SHORT CIRCUIT RATING ไม่น้อยกว่า 65 KA ที่เวลา 1 วินาที ที่หม้อแปลง 2,500 KVA และไม่น้อยกว่า 50KA ที่หม้อแปลงตั้งแต่ 2,000 KVA ลงมา พิกัดนี้ยึดตามการรับรองการทดสอบที่เป็นไปตามมาตรฐานการทดสอบของมาตรฐาน UL 857 หรือ IEC 61439-6
- 3-1.1.9 ก่อนที่ผู้รับจ้างจะสั่งซื้อ BUS DUCT และอุปกรณ์ต่างๆ ทั้งหมด ผู้รับจ้างจะต้องทำ SHOP DRAWING แสดงวิธีการติดตั้งตามมาตรฐาน IEC หรือ NEC ให้วิศวกรอนุมัติเสียก่อน



- 3-1.1.10 PLUG-IN UNIT ต้องเป็นแบบ CIRCUIT BREAKER TYPE มี INTERRUPTING CAPACITY ตามที่ระบุในแบบ และ OPERATING HANDLE ต้องแสดงตำแหน่งชัดเจนให้รู้ว่าอยู่ในตำแหน่ง ON หรือ OFF ทั้งนี้ตัว PLUG IN และ MCB ต้องเป็นผู้ผลิตเดียวกันกับตัว BUS DUCT
- 3-1.1.11 ตัว PLUG-IN UNIT ต้องมี MECHANICAL INTERLOCK กับ HOUSING ของ BUSDUCT เพื่อให้ไม่สามารถถอดหรือเสียบตัว PLUG-IN UNIT กับ BUS DUCT ได้ หากตัว PLUG-IN สับอยู่ในตำแหน่ง ON
- 3-1.1.12 ตัว PLUG-IN UNIT ต้องมี INTERLOCK กับฝาเพื่อทำให้ไม่สามารถเปิดฝาได้ หากตัว PLUG-IN สับอยู่ในตำแหน่ง ON
- 3-1.1.13 OPERATING HANDLE ของตัว PLUG-IN UNIT ต้องมี MECHANISM ที่สามารถทำงานในการสับหรือปลดได้ตลอดเวลา
- 3-1.1.14 ค่า VOLTAGE DROP สำหรับ FEEDER BUSDUCT 3-PHASE LINE-TO-LINE 50 HZ ที่ 80% POWER FACTOR (CONCENTRATED LOAD) ต้องไม่เกิน 3.80 โวลต์/30 เมตรที่อุณหภูมิ 25°C
- 3-1.1.15 PLUG-IN 8 FEEDER BUS DUCT ที่ติดตั้งภายในอาคาร ให้เป็น IP54 ยกเว้นที่ติดตั้งในพื้นที่ลานจอดรถให้เป็น IP65 และในกรณีติดตั้งนอกอาคารให้ใช้ไม่ต่ำกว่า IP66
- 3-1.1.16 การติดตั้ง
- 3-1.1.16.1 อุปกรณ์จับยึด BUSDUCT ทั้งหมดต้องเป็นไปตามมาตรฐานของผู้ผลิตโดยจับยึดที่ทุกระยะ 1.5 เมตร หรือตามคำแนะนำของผู้ผลิต
- 3-1.1.16.2 BUSDUCT ที่ติดตั้งในแนวตั้งต้องใช้อุปกรณ์จัดยึดแบบมี SPRING (VERTICAL SPRING HANGER) หรือตามที่โรงงานผู้ผลิตแนะนำ
- 3-1.1.16.4 ต้องมี EXPANSION JOINT ตามความจำเป็นและตามมาตรฐานของโรงงานผู้ผลิต
- 3-1.1.17 การทดสอบ  
เมื่อติดตั้งเสร็จเรียบร้อยก่อนการใช้งานจริงต้องตรวจวัดค่าความต้านทานความเป็นฉนวนไฟฟ้าให้อยู่ในเกณฑ์มาตรฐานของผู้ผลิตและได้รับการยอมรับจากการไฟฟ้านครหลวง, การไฟฟ้าส่วนภูมิภาค

## 3-2 MAIN DISTRIBUTION BOARD

### 3-2.1 ความต้องการทั่วไป

ข้อกำหนดนี้ครอบคลุมถึงความต้องการด้านออกแบบ และสร้างแผงสวิตช์ไฟฟ้าแรงต่ำซึ่งประกอบด้วยแผงสวิตช์ไฟฟ้าแรงต่ำซึ่งประกอบด้วยแผงสวิตช์ไฟฟ้าประธานปกติ (Main Distribution Board. MDB) แผงสวิตช์ไฟฟ้าฉุกเฉิน (Emergency Distribution Board EMDB)

### 3-2.2 ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาและติดตั้งแผงสวิตช์ฯ พร้อมอุปกรณ์ต่างๆ ไว้ในห้อง และ/หรือ สถานที่ที่จัดเตรียมไว้

### 3-2.3 การจัดสร้างแผงสวิตช์ฯ ที่ประกอบในประเทศไทย ผู้ทำต้องมีประสบการณ์ผ่านงานด้านการทำแผงสวิตช์ฯ มาแล้วไม่น้อยกว่า 5 ปี สามารถประกอบได้ หรือเทียบเท่ามาตรฐานตามที่ผู้ว่าจ้างยอมรับผู้ทำต้องมีวิศวกรไฟฟ้าแขนงไฟฟ้ากำลังเป็นผู้ควบคุมรับผิดชอบการผลิตและการติดตั้งแผงสวิตช์ฯ

3-2.3.1 การจัดสร้างแผงสวิตช์ฯ ต้องทำด้วยฝีมือช่างที่ดี วัสดุที่ใช้ต้องมีคุณสมบัติเท่ากับหรือดีกว่าคุณสมบัติที่จะกล่าวในข้อกำหนดนี้ อุปกรณ์ที่ให้ในแผงสวิตช์ฯ ต้องมีคุณสมบัติใช้ได้ตามมาตรฐานนั้นๆ ที่ระบุให้เลือกใช้ในข้อกำหนดนี้

3-2.3.2 สวิตช์ตัดตอนอัตโนมัติหรือ Molded Case Circuit Breaker ทุกตัวที่ใช้ในแผงสวิตช์ฯ จะต้องผลิตโดยผู้ผลิตรายเดียวกันกับ Main Circuit Breaker ยกเว้น Automatic Transfer Switch (ATS) ให้ใช้จากผู้ผลิตรายอื่นๆได้ แต่ต้องได้รับความยินยอมจากผู้ว่าจ้าง

3-2.3.3 ก่อนสั่งซื้อหรือจัดสร้างแผงสวิตช์ฯ ผู้รับจ้างต้องส่ง Shop Drawing และรายละเอียดของวัสดุอุปกรณ์ที่จะใช้ทุกชนิดตามรายการ ให้ผู้ว่าจ้างพิจารณาให้ความยินยอมก่อน

3-2.3.4 ขนาดของแผงสวิตช์ฯ ให้ใช้ตามที่กำหนดในแบบ และ/หรือในรายการ ให้ถือเป็นขนาดขั้นต่ำ แต่ถ้าหากสวิตช์ตัดตอน และอุปกรณ์อื่นที่มีขนาดใหญ่กว่าให้ขยายขนาดแผงสวิตช์ให้ใหญ่ขึ้น โดยถือรวมอยู่ในงานเป็นราคาเหมาะสมจะไม่มีการเพิ่มราคาจากราคาที่เสนอไว้

## 3-2.4 พิกัดของแผงสวิตช์ฯ

- 3-2.4.1 ถ้ามีได้กำหนดไว้เป็นอย่างอื่น ให้แผงสวิตช์ฯ ที่กล่าวถึง รวมทั้งวัสดุ อุปกรณ์ที่เกี่ยวข้องมีการออกแบบสร้างตาม NEMA, IEC และมาตรฐานอื่นๆ ที่ผู้ว่าจ้างกำหนดไว้ แต่ต้องไม่ขัดต่อระเบียบและมาตรฐานการไฟฟ้านครหลวงที่กำหนดไว้ แผงสวิตช์ฯ ต้องมีคุณสมบัติใช้ได้ตามความต้องการของ IEC โดยมีคุณสมบัติทางเทคนิคอย่างน้อยดังต่อไปนี้
- |                            |   |   |
|----------------------------|---|---|
| RATED SYSTEM VOLTAGE       | : | 415/240 VOLT.   |
| SYSTEM WIRING              | : | 3-PHASE, 4-WIRE, SOLIDLY GROUND.                                  |
| RATED FREQUENCY            | : | 50 HZ.  |
| RATED CURRENT              | : | ตามระบุในแบบ  |
| RATED SHORT-TIME WITHSTAND | : | ไม่น้อยกว่า RATED SHORTCIRCUIT<br>ระบุในแบบ                       |
| RATED PEAK WITHSTAND       | : | 1,000 VOLT.   |
| CONTROL VOLTAGE            | : | 220-240 VAC.  |
| TEMPERATURE RISE           | : | IEC 60439-1 70°C AT AMBIENT<br>TEMPERATURE 40°C                   |
| FINISHING                  | : | ELECTROGALVANIZED<br>And EPOXY-POLYESTER POWDER<br>PAINT COATING. |
| TYPICAL FORMS              | : | FORM 2B,<br>(MDB, E MDB)<br>FORM 2B (MCC, ACSWB)                  |

## 3-2.5 ลักษณะโครงสร้างและการจัดสร้างแผงสวิตช์ฯ

- 3-2.5.1 แผงสวิตช์ฯ จะต้องออกแบบและผลิตตามมาตรฐาน IEC 61439-1 โดยมีเอกสารรับรองการทดสอบเฉพาะแบบ (ROUTINE TEST), เฉพาะตู้ MDB, E MDB
- 3-2.5.2 แผงสวิตช์ฯ ที่ใช้เป็นแบบตั้งพื้น (Floor Standing) ชนิด Dead-Front โครงสร้างของแผงสวิตช์ฯ ต้องเป็นแบบ Modularized design system, Self-Standing Metal Structure โดยโครงสร้างรอบนอกที่เป็นส่วนเสริมความแข็งแรงทำด้วยเหล็กหนาอย่างน้อย 2.0 มม. เชื่อมติดกัน หรือยึดติดกันด้วยสลัก และแป้นเกลียวถ้าแผงสวิตช์ฯ มีหลายส่วน



- 3-2.5.3 ลักษณะของแผงสวิตช์ ฯ ต้องจัดแบ่งออกเป็นส่วน ฯ (Verticle Section) อย่างสมบูรณ์ สามารถแยกจากกันเป็นอิสระได้โดยง่าย แต่ละส่วนต้องมีขนาดอยู่ในช่วงที่กำหนดดังนี้
- |           |   |                       |
|-----------|---|-----------------------|
| ความสูง   | : | ไม่เกิน 2,275 มม.     |
| ความกว้าง | : | ระหว่าง 700-1,300 มม. |
| ความลึก   | : | ระหว่าง 600-1,000 มม. |
- 3-2.5.4 ภายในของแผงสวิตช์ ฯ แต่ละส่วนต้องจัดแบ่งภายในออกเป็นช่อง (Compartment) อย่างน้อย 3 ช่อง ดังนี้
1. Circuit Breaker Compartment สำหรับติดตั้งอุปกรณ์ตัดวงจรไฟฟ้าต่าง ๆ
  2. Metering & Control Compartment สำหรับติดตั้งอุปกรณ์เครื่องวัด ฯ อุปกรณ์ป้องกันรวมทั้ง Terminal Block สำหรับ ต่อสายระบบควบคุมและสัญญาณเตือน โดยปกติช่องนี้ให้จัดไว้ที่ส่วน บนของแผงสวิตช์ ฯ
  3. Busbars & Cable Compartment เป็นช่องสำหรับติดตั้ง Busbars ทั้ง Horizontal และ Verticle Busbars ปกติให้จัดอยู่ในส่วนหลังของแผงสวิตช์ ฯ และจัดเตรียม Cable Ladder สำหรับรองรับสายไฟ
  4. ฝาด้านหน้าเป็นแผ่นเหล็กพับขึ้นขอบ โดยมีด้านหนึ่งยึดด้วย Removable Pin Hidden Hinges ส่วนอีกด้านหนึ่งให้เป็น Screw Lock หรือ Key Lock เพื่อความสะดวกในการเปิด/ปิด ถอดฝาได้ง่าย บานประตูต้องแข็งแรงไม่บิดงอได้ ฝาสำหรับ Metering and Control Compartment ให้แยกเป็นอีกฝาหนึ่ง
  5. ฝาปิดด้านหลังทั้งหมด ให้ใช้แบบถอดได้ ยึดด้วยสปริง (Snap-On lid) หรือแบบอื่นที่สามารถถอดฝาเปิด/ปิดได้ง่ายโดยต้องได้รับพิจารณาให้ความยินยอมจากวิศวกรก่อนและให้เจาะรูระบายอากาศ (Drip-proof Louver) โดยมีแผ่นเหล็กชนิดรูพรุน (Perforated Sheet Metal) ติดด้านในที่ฝาปิดช่วงล่างด้านหน้า และที่ฝาปิดช่วงบนด้านหลัง
  6. ฝาด้านข้างริมนอกทั้ง 2 ด้าน ให้เป็นแผ่นเหล็กเรียบหรือพับขึ้นขอบรูปด้านละ 1 ชั้น ยึดติดกับโครงสร้างแผงสวิตช์ ฯ ด้วยสกรู หรือสลักและแป้นเกลียว ขนาด และจำนวนที่เหมาะสมให้มีความแข็งแรง แต่ในกรณีที่ต้องใช้แผงสวิตช์ ฯ หลายส่วน (Verticle Section) เรียงต่อกันให้ใช้ฝากั้นระหว่างส่วน (Sheet Metal Safety Partition) ต้องเป็นแผ่นเหล็กเรียบหนาไม่น้อยกว่า 1.5 มม. โดยมีช่องเจาะทะลุถึงกันเพียงพอตามต้องการ
  7. ฝาด้านบน ให้เป็นแผ่นเหล็กพับขึ้นขอบ แบ่งอย่างน้อยเป็น 2 ชั้น โดยชั้นหนึ่งเป็นฝาปิดเฉพาะส่วน Cable Compartment ยึดติดกับโครงสร้างแผงสวิตช์ ฯ ด้วยสกรู หรือสลัก และแป้นเกลียว ขนาด และจำนวนเหมาะสม ให้มีความแข็งแรง
  8. ส่วนฝาทุกด้าน รวมทั้งแผ่นกั้นช่องต้องเป็นแผ่นเหล็กหนาไม่น้อยกว่า 2 มม. และ ฝาของแผงสวิตช์ ฯ ทุกด้านต้องมีสายดินของบริกัณฑ์ โดยใช้ทองแดง IEC01 10 mm<sup>2</sup> ต่อดลงดินที่โครงการของแผงสวิตช์ ฯ

9. การประกอบการแผงสวิตช์ฯ ต้องคำนึงถึงกรรมวิธีระบายความร้อนที่เกิดขึ้นจากอุปกรณ์ภายใน โดยวิธีไหลเวียนของอากาศตามธรรมชาติ ทั้งนี้ให้เจาะเกร็ดระบายอากาศที่ฝาอย่างเพียงพอ พร้อมติดตั้งตะแกรงกันแมลง (Insect Screen)
10. การป้องกันสนิมและทาสี ให้เหล็กและแผ่นเหล็กทุกชั้นที่ใช้เป็นเหล็กชุบ (Electrogalvanized Steel) หรือชุบป้องกันสนิมด้วยวิธีอื่น ที่เทียบเท่าหรือดีกว่า
11. กรรมวิธีป้องกันสนิม และการพ่นสีโลหะชิ้นส่วนที่เป็นเหล็กทุกชั้น ต้องผ่านกรรมวิธีป้องกันสนิม แล้วพ่นสีทับตามวิธีข้างล่าง
12. ชิ้นส่วนที่เป็นอลูมิเนียมและโลหะไม่เป็นสนิมชนิดอื่น ถ้ากำหนดไว้ให้พ่นสีก็ให้ใช้วิธีการเดียวกันกับที่กำหนดแต่ไม่ต้องล้างด้วยน้ำยากันสนิม
13. วิธีทำความสะอาดโลหะ
  - ก. ทำการขัดผิวโลหะให้เรียบและสะอาด
  - ข. ทำการล้างแผ่นโลหะเพื่อล้างไขมัน หรือน้ำมันออกจากแผ่นโลหะสะอาด (Degreasing)
  - ง. เฉพาะแผ่นเหล็ก ถ้ามีร่องรอยของกรรมวิธีสนิม และไม่ใช้แผ่นเหล็กใหม่ ต้องล้างด้วยน้ำยากันสนิมเพื่อให้สนิมที่เหลืออยู่หลังการขัดหลุดออกทั้งหมดน้ำยาล้างสนิมให้ใช้ของ ICI หรือเทียบเท่า
14. การเคลือบผิวชั้นแรก ให้ใช้วิธีชุบสังกะสี โดยวิธีชุบด้วยไฟฟ้า หรือ ELECTRO-GALVANIZ
15. การพ่นสีชั้นนอกให้ใช้สีผงอีพ็อกซี/โพลีเอสเตอร์อย่างดีพ่นให้ทั่วอย่างน้อยความหนา 60-80 ไมครอน แล้วอบด้วยความร้อน 180 องศา หรือตามมาตรฐานของผู้ผลิตสี

### 3-2.6 บัสบาร์และการติดตั้งแผงสวิตช์ฯ

- 3-2.6.1 บัสบาร์ต้องเป็นทองแดงที่มีความบริสุทธิ์ไม่น้อยกว่า 98% ที่ผลิตขึ้นสำหรับใช้กับงานไฟฟ้าโดยเฉพาะ โดยผลิตตามมาตรฐานที่ผู้ว่าจ้างยอมรับ
- 3-2.6.2 ขนาดของบัสบาร์ เส้นศูนย์ให้มีขนาดเท่ากับเส้นเฟส หรือตามที่กำหนดขนาดของบัสบาร์เส้นดิน (Ground Bus) ให้ใช้ทองแดงที่มีความสามารถรับกระแสได้ไม่น้อยกว่า 25% ของเส้นเฟสแต่ทั้งนี้ MAIN BUSBARS ทั้งเส้นเฟสเส้นศูนย์และเส้นดิน ต้องมีขนาดไม่เล็กกว่า 120 ตารางมิลลิเมตร สำหรับแผงสวิตช์ฯ ที่ใช้ Main Breaker มีขนาดเกิน 800 แอมแปร์
- 3-2.6.3 การติดตั้งเมนบัสบาร์ให้ใช้แบบนอน และฟีดเตอร์บัสบาร์ให้ใช้แบบตั้ง การจัด Busbars ทั้ง Phase-to-Phase และ Phase-to-Ground ต้องจัดให้ส่วนที่เป็นตัวนำไฟฟ้า (Live Part) มีระยะห่างกันได้ไม่น้อยกว่า 50 มิลลิเมตร ในกรณีที่ไม่สามารถจัดระยะตามที่กำหนดนี้ได้ให้หุ้มด้วยฉนวนไฟฟ้าที่ถูกออกแบบให้หุ้มบัสบาร์โดยเฉพาะ และมีสีของ

ฉนวนตรงตามรหัสสีของบัสบาร์ที่กำหนด ทั้งนี้ต้องคำนึงถึงความสามารถในการรับกระแสไฟฟ้าของบัสบาร์ที่อาจลดลง

- 3-2.6.4 การจัดเรียงบัสบาร์ในแผงสวิตช์ฯ ให้จัดเรียงตามเฟสเอ, เฟสบี, และเฟสซี. โดยเมื่อมองเข้ามาด้านหน้าของแผงสวิตช์ฯ ให้มีลักษณะเรียงจากหน้าไปหลังหรือจากด้านบนลงมาด้านล่าง หรือ จากซ้ายมือไปขวามือ อย่างใดอย่างหนึ่ง
- 3-2.6.5 บัสบาร์ที่ติดตั้งตามแนวนอน (รวมทั้ง Neutral Bus และ Ground Bus) ต้องมีความยาวตลอดเท่าความกว้างของแผงสวิตช์ฯ ทั้งชุด
- 3-2.6.6 บัสบาร์เส้นดินต้องต่อกับโครงของแผงสวิตช์ทุกส่วนฯ และต้องมีความต่อเนื่องทางไฟฟ้าที่มั่นคงถาวร บัสบาร์เส้นดิน และเส้นศูนย์ต้องมีพื้นที่และสิ่งอำนวยความสะดวกเตรียมไว้สำหรับต่อสายดินของบริษัท
- 3-2.6.7 Busbar Holders ต้องเป็นวัสดุประเภท Fiberglass Reinforced Polyester หรือ Epoxyresin แบบสองชั้นประกอบ Busbar โดยยึดด้วย Bolt และ Nut หุ้ม Spacer ที่เป็นฉนวนไฟฟ้า ห้ามใช้วัสดุในตระกูล Bakelite หรือตระกูล Phenolics เป็นหรือแทนฉนวนไฟฟ้าโดยเด็ดขาด
- 3-2.6.8 Busbar และ Holders ต้องมีข้อมูลทางเทคนิคและผลการคำนวณเพื่อแสดงว่าสามารถทนต่อแรงใดๆ ที่เกิดจากกระแสไฟฟ้าลัดวงจรได้ไม่น้อยกว่า 50 KA. โดยไม่เกิดการเสียหายใดๆ รวมทั้ง Bolts และ Nuts ต้องทนต่อแรงเหล่านั้นได้ด้วยเช่นกัน
- 3-2.7 สายไฟฟ้าสำหรับภายในแผงสวิตช์ฯ
- 3-2.7.1 สายไฟฟ้าสำหรับระบบควบคุมและเครื่องวัด ซึ่งเดินเชื่อมระหว่างอุปกรณ์ไฟฟ้ากับอุปกรณ์ไฟฟ้า และอุปกรณ์ไฟฟ้ากับ Terminal Block ให้ใช้สายชนิด Flexible Annealed ให้ใช้ชนิดทนแรงดันไฟฟ้าได้ 750 โวลท์ฉนวนทนความร้อนได้ 70 องศาเซลเซียส สายไฟฟ้าหลายเส้นที่เดินไปด้วยกันให้สีต่างกัน เพื่อความสะดวกในการบำรุงรักษา โยกย้ายต้องระบุไว้ในแบบ (As Built Drawing) ขนาดของสาย ไฟฟ้าต้องสามารถนำกระแสไฟฟ้าได้ตามต้องการ แต่ไม่เล็กกว่ากำหนดดังนี้
- |                       |   |     |                |
|-----------------------|---|-----|----------------|
| CURRENT CIRCUIT       | : | 4   | ตารางมิลลิเมตร |
| VOLTAGE CIRCUIT       | : | 2.5 | ตารางมิลลิเมตร |
| CONTROL CIRCUIT       | : | 1.5 | ตารางมิลลิเมตร |
| GROUND สำหรับบานประตู | : | 10  | ตารางมิลลิเมตร |



- 3-2.7.2 การต่อวงจรเพื่อการกำลัง การต่อวงจรเพื่อการกำลังในแผงจ่ายไฟ เช่น ระหว่างบัสบาร์กับ สวิตช์ ตัดตอนเป็นต้น ให้ต่อด้วยสายไฟฟ้าหุ้มฉนวนชนิดทนแรงดันได้ 750 โวลท์ และทนความร้อนได้ ไม่น้อยกว่า 75 องศาเซลเซียส หรือต่อด้วยบัสบาร์ทองแดงหุ้ม ฉนวนแบบหดตัวด้วยความร้อน (Heat Shrinkable Tubing) ซึ่งมีคุณสมบัติไม่ต่ำกว่า ฉนวนของสายไฟฟ้าขนาดของสายไฟฟ้า หรือบัสบาร์ต้องมีขนาดเพียงพอที่จะรับ กระแสไฟฟ้าได้ไม่น้อยกว่าขนาดเฟรม (Frame Size) ที่ 40 องศาเซลเซียส ของอุปกรณ์ ไฟฟ้าที่ต่อเข้าหา หรือขนาดตามที่กำหนดในแบบ
- 3-2.7.3 การเดินสายไฟฟ้าภายในแผงสวิตช์ ให้เดินในท่อร้อยสายหรือรางพลาสติกช่วงที่ต่อเข้า อุปกรณ์ให้ร้อยในท่อพลาสติกก่อน การต่อสายไฟฟ้าเข้าอุปกรณ์ให้ต่อผ่านขั้วต่อสายชนิด สองด้านห้ามต่อตรงกับอุปกรณ์ ถ้ามีสายไฟฟ้าส่วนที่ต้องเดินอยู่นอกให้ใช้สายไฟฟ้าชนิด หลายนแกนมีฉนวน และเปลือกนอก
- 3-2.7.4 สายไฟฟ้าทุกเส้นที่ปลายทั้ง 2 ด้าน ต้องมีหมายเลขกำกับ (Wire Mark) เป็นแบบปลอก สวมยากแก่การลอกหลุดหาย
- 3-2.7.5 ขั้วต่อสาย (Terminal) ให้ใช้แบบใช้เครื่องมือกลบีบ ขั้วต่อสายไฟฟ้าเป็นชนิดที่ใช้กับสาย ทองแดง
- 3-2.7.6 สลักเกลียว แป้นเกลียวและแหวน (Bolts, Nuts & Washers) สำหรับต่อบัสบาร์ให้ใช้ชนิด High-Tensile, Electro-Galvanized or Chrome-Plated ให้ใช้จำนวนสลักและแป้นเกลียว ให้เพียงพอแล้วขันด้วย Torque wrench ให้เพียงพอตามที่กำหนดไว้
- 3-2.7.7 การต่อสายไฟเข้ากับบัสบาร์ต้องต่อผ่านขั้วต่อสาย การต่อขั้วสายกับบัสบาร์หรือต่อบัสบาร์ กับบัสบาร์ ให้ใช้สลักและแป้นเกลียวพร้อมแหวนสปริงก่อนต่อต้องทำความสะอาดบริเวณ ผิวสัมผัสด้วยแปรงโลหะ
- 3-2.8 Mimic Bus และ Nameplate
- แผงสวิตช์ฯ ต้องมีข้อมูลขั้นตอนแสดงไว้ เพื่อความสะดวกในการใช้งานและบำรุงรักษาอย่างน้อยดังนี้
- 3-2.8.1 ที่หน้าแผงสวิตช์ฯ ต้องมี Mimic Bus เพื่อแสดงการจ่ายกระแสไฟฟ้าเข้า และออกทำด้วย แผ่นพลาสติกดำสำหรับแผงสวิตช์ฯ ระบบไฟฟ้าปกติ และสีแดงสำหรับแผงสวิตช์ฯระบบ ไฟฟ้าฉุกเฉินหรือสีที่ผู้ว่าจ้างเห็นชอบมีความหนาไม่น้อยกว่า 3 มิลลิเมตร และกว้างไม่ น้อยกว่า 10 มิลลิเมตร ยึดแน่นกับแผงสวิตช์ฯ ด้วยกาวอย่างแน่นหนา

- 3-2.8.2 ให้มี Nameplate เพื่อแสดงว่าอุปกรณ์ตัดวงจรไฟฟ้าใด จ่ายหรือควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าใด หรือกลุ่มใดเป็นแผ่นพลาสติกพื้นสีเช่นเดียวกับ Mimic bus และเป็นอักษรสีขาวโดยความสูงของอักษรต้องไม่ น้อยกว่า 20 มิลลิเมตร
- 3-2.8.3 ป้ายแสดงชื่อและสถานที่ติดตั้งของผู้ผลิต เป็นป้ายที่ทนทานไม่ลบเลือนได้ง่ายติดตั้งที่แผงสวิตช์ฯ ด้านนอกตรงที่ๆ เห็นได้ง่ายหลังการติดตั้งแล้ว
- 3-2.9 การติดตั้ง
- 3-2.9.1 แผงสวิตช์ฯ ที่ติดตั้งในสถานที่ใช้งานจริง ต้องยึดติดกับฐานที่ติดตั้งด้วยนอตจำนวนไม่น้อยกว่า 4 จุด ตามมุมทั้งสี่อย่างแน่นหนา
- 3-2.9.2 ในกรณีที่พื้นคอนกรีต นอตที่ใช้ต้องเป็นแบบ Expansion bolt
- 3-2.10 การทดสอบ
- 3-2.10.1 การทดสอบตามมาตรฐาน IEC 61439-1 โดยมีเอกสารการทดสอบ ดังต่อไปนี้
- การทดสอบขีดจำกัดของอุณหภูมิที่เพิ่มขึ้น (Temperature rise limit)
  - การทดสอบค่าเป็นฉนวนไฟฟ้า (Dielectric properties)
  - การทดสอบ ความทนต่อกระแสลัดวงจร (Short-Circuit Current withstand Strength)
  - การทดสอบประสิทธิภาพของวงจรป้องกันไฟฟ้า (Effectiveness of the protection)
  - การตรวจสอบระยะห่างของตัวนำในอากาศและระยะห่างตามผังฉนวน (Clearance and Creepage distance)
  - การตรวจสอบการใช้งานทางกล (Mechanical Operation)
  - การตรวจสอบระดับการป้องกัน (Degree of protection)
- 3-2.10.2 การทดสอบประจำโรงงานผู้ผลิต (Routine Test) ตามมาตรฐาน IEC 439-1 จะต้องทำการทดสอบ ดังต่อไปนี้
- ตรวจสอบการทำงานตามวงจรควบคุมทางด้านไฟฟ้า (Wiring, Electrical Operation)
  - ตรวจสอบค่าความเป็นฉนวนไฟฟ้า (Dielectric test)
  - ตรวจสอบการป้องกันทางด้านไฟฟ้า (Protective measures)
  - ตรวจสอบ ค่าความต้านทานฉนวนไฟฟ้า (Insulation resistance)
  - นอกจากการทดสอบที่โรงงานผู้ผลิตตามความเห็นชอบของผู้ว่าจ้าง เมื่อมีการติดตั้งในสถานที่ใช้งานแล้ว ต้องตรวจสอบอย่างน้อยดังนี้

- ตรวจสอบค่าความเป็นฉนวนไฟฟ้าของอุปกรณ์ภายในแผงสวิตช์ฯ ทั้งหมด
- ตรวจสอบค่าความเป็นฉนวนไฟฟ้าของสายป้อน (Feeder) ต่างๆ ที่ออกจากแผงสวิตช์ฯ
- ตรวจสอบระบบการทำงานของอุปกรณ์ต่างๆ เพื่อทดสอบความถูกต้อง

3-2.10.3 ในขั้นตอนการตรวจสอบจะต้องให้ผู้ควบคุมงานร่วมตรวจสอบที่โรงงานและเห็นชอบพร้อมอนุมัติผลการตรวจสอบ

### 3-2.11 เครื่องมือบำรุงรักษา

3-2.11.1 ที่ข้างแผงสวิตช์ฯ แต่ละชุด ให้ติดตั้งเครื่องมือสำหรับเปิดบานประตูด้านหน้า 1 (หนึ่ง) อัน โดยมีประกบติดรัดไว้กับแผงสวิตช์ฯ ให้สูงประมาณ 1.80 ม.

3-2.11.2 ให้จัดชุดเครื่องมือบำรุงรักษา ประกอบด้วยเครื่องเปิดบานประตูด้านหน้า (หนึ่ง) อัน ไขควงสำหรับถอดสกรูยึดแผ่นโลหะ 1 (หนึ่ง) อัน Torque Wrench ขนาดที่เหมาะสม 1 (หนึ่ง) อัน พร้อมหัวสำหรับขันสลักและแบนเกลียวที่ใช้ยึดบัสบาร์และสวิตช์ตัดตอนฯ ครบทุกขนาดที่ต้องใช้ 1 (หนึ่ง) ชุด และกล่องโลหะสำหรับใส่เครื่องมือทั้งหมด ชุด เครื่องมือบำรุงรักษาฯ นี้ ให้จัดให้ตามจำนวนที่กำหนดในรายการ

### 3-2.12 AIR CIRCUIT BREAKER (ใช้สำหรับที่มี RATE CURRENT $\geq 1,000$ A)

#### 3-2.12.1 ข้อกำหนดทั่วไป (General)

- Air Circuit Breaker ที่นำมาใช้ทั้งหมดต้องผลิตและทดสอบตามมาตรฐาน IEC 947-1 และ IEC 947-2 , และเป็นเบรคเกอร์ Category B

Part) มีระยะห่างกันได้  ไม่เกินขีดความสามารถติดตั้งได้ทั้งหมด Drawout ตลอดทั้งหมดยกเว้นตามที่กำหนดตามข้อกำหนดนี้ได้  ใน  หู  มัด  วยฉนวนไฟฟ้าที่ถูกออกแบบให้  ไข  หู  มัด  บัสบาร์  โดยเฉพาะ และมีสีของ

#### 3-2.12.2 โครงสร้างและส่วนประกอบ (Construction)

- Main Contacts ต้องเป็นแบบ Free maintenance ภายใต้การใช้งานปกติ และต้องมีเครื่องหมาย แสดงถึงความเสียหายของหน้าคอนแทค โดยสามารถมองเห็นด้วยตาเปล่าได้ (Visual wear indicator) เมื่อถอด Arc Chutes ออกแล้ว
- Arc Shutes หรือชุดดับอาร์ค ต้องสามารถถอด – ประกอบ ที่หน้างานได้สะดวก และที่ Arc Shutes ต้องประกอบด้วยตะแกรงโลหะสานละเอียด (metal Filters) ที่ทำจาก Stainless Steel เพื่อลดความเสียหายภายนอกเมื่อเกิด Fault



- กรณีที่เป็นชนิด Draw Out Type ในการเลื่อนเบรกเกอร์ เข้า – ออก จะต้อง มี 3 ตำแหน่งคือ Connect – Test – Disconnect โดยแต่ละตำแหน่งจะต้องมีปุ่มกด เพื่อปลด ในการเปลี่ยนตำแหน่งดังกล่าว (Release Button) ที่ด้านหน้าของ เบรกเกอร์
- Air Circuit Breaker ต้องเป็นชนิดฉนวน 2 ชั้น (Double Insulation)
- Rate current 100% continuous
- อุปกรณ์ช่วยเพิ่มเติม (Electrical Auxiliaries)
- Undervoltage Release ต้องเป็นชนิดหน่วงเวลาได้ (Time delay) โดยปรับได้ตั้งแต่ 0.5 – 3 วินาที
- Undervoltage ,Shunt Trip ,Closing Coil, Motor operated ,Auxiliary Contact สามารถใช้ร่วมกันได้ทุกรุ่น (Common Auxiliaries) คือตั้งแต่ 800 – 6300 A เพื่อความสะดวกในเรื่อง Spare part
- Built in ground fault
- Phase protection w/shunt trip
- Closing coil motor operated
- Aux contact

#### หมายเหตุ

- ACB ทุกขนาดไม่มีชุด Under Voltage แต่เฉพาะ ACB ที่คุมแผง MDB จะ พ่วงการทำงานกับชุด Phase Protection และ Shut Trip และจะไม่ Trip ในกรณีเกิดไฟฟ้าดับปกติและให้ ACB ชุดดังกล่าวนี้มี Motor Operated เพิ่มเติม

### 3-2.12.3 ทริปยูนิต (trip units)

- ข้อกำหนดทั่วไปของทริปยูนิต (General)
- CT ที่ทำหน้าที่ในการตรวจวัดระดับกระแสไฟ ภายในตัวเบรกเกอร์ ต้องเป็นแบบ Air CT เพื่อให้ความแม่นยำ(accuracy) ในการวัดค่ากระแส
- ทริปยูนิตต้องวัดค่ากระแสในแบบ true RMS
- ทริปยูนิตต้องประกอบด้วย thermal memory เพื่อเก็บสะสมค่าอุณหภูมิเดิมที่เพิ่มขึ้นไว้ในหน่วยความจำในกรณีทริปเนื่องจากโอเวอร์โหลดหลายครั้งติด ๆ กัน
- ฟังก์ชันการป้องกันกระแสเกิน (overcurrent protection) TRIP UNIT ของ Main Circuit Breaker จะต้องเป็น Solid State Type ประกอบด้วยการทำงานดังต่อไปนี้.
  1. Long time protection (LT) สามารถปรับตั้งกระแสตั้งแต่ 0.4 – 1 ของ Rated Current (In) และปรับค่าหน่วงเวลา long time delay ได้
  2. Short time protection (ST) สามารถปรับตั้งค่าได้ตั้งแต่ 1.5 – 10 เท่า และสามารถปรับ

3. หน่วงเวลาได้ตั้งแต่ 0.1 – 0.4 วินาที
  4. Instantaneous Trip (INST) ปรับค่ากระแส pick-up ได้ และสามารถ OFF ได้
  5. Ground Fault Protection สามารถปรับตั้งหน่วงเวลาตั้งแต่ 0.1 – 0.4 วินาที
- มี LED แสดงผลของชนิด Fault (LT, ST, GF)
  - ค่ากระแส pick-up และการหน่วงเวลาที่ใช้ปรับตั้ง จะต้องสามารถแสดงที่หน้าจอแสดงผล ในหน่วย แอมแปร์ และวินาที เพื่อง่ายต่อการอ่านค่า
  - ฟังก์ชันพื้นฐานการวัดค่าทางไฟฟ้า (basic measurements function)
  - แอมมิเตอร์พร้อมจอแบบดิจิทัล แสดงค่า RMS ของกระแสของแต่ละเฟส
  - bar graph แบบLEDหรือ LCD(ต้องมี backlight) แสดงค่ากระแส 3 เฟสพร้อม ๆ กัน
  - มี maximeter เก็บค่ากระแสRMS สูงสุดของแต่ละเฟส ไว้ในหน่วยความจำภายใน และสามารถแสดงค่าทางจอแสดงผลของ trip unit ได้

### 3-2.13 MOLDED CASE CIRCUIT BREAKER

- 3-2.13.1 Molded Case Circuit Breaker ที่นำมาใช้ทั้งหมดต้องผลิตตามมาตรฐาน IEC 947-2 CAT B
- 3-2.13.2 Drives เป็นชนิด Toggle Operating Mechanism ทำงานด้วยระบบ Trip Free มี Trip Indication แสดงที่ Handle Position
- 3-2.13.3 TRIP UNIT ของ MCCB ขนาด 100 AF ถึง 250 AF จะต้องเป็น THERMAL-MAGNETIC TRIP สามารถปรับค่ากระแส THERMAL ได้ตั้งแต่ 0.8 – 1.0 ของ Rated Current (In)
- 3-2.13.4 TRIP UNIT ของ MCCB ขนาดตั้งแต่ 400 AF ขึ้นไป จะต้องเป็น ELECTRONIC TRIP สามารถปรับค่ากระแส OVERLOAD CURRENT ได้ระหว่าง 0.4 – 1.0 ของ Rated Current (In) และสามารถปรับค่ากระแส SHORT CIRCUIT CURRENT ได้ระหว่าง 2 – 10 เท่า
- 3-2.13.5 TRIP UNIT ของ MCCB ขนาดตั้งแต่ 400 AF ขึ้นไป เมื่อ Load current มีค่าตั้งแต่ 95 % ขึ้นไปจะมี LED แสดงเป็นสัญญาณสว่างตลอดเวลา และถ้ามีค่าตั้งแต่ 105 % ขึ้นไปจะมี LED แสดงเป็นสัญญาณกระพริบตลอดเวลา
- 3-2.13.6 MCCB ขนาดตั้งแต่ 100 – 630 AF
- 3-2.13.7 ค่า Service breaking capacity (Ics) ต้องมีค่าเท่ากับ Ultimate breaking capacity (Icu) คือ  $I_{cs} = 100\% I_{cu}$
- 3-2.13.8 เพื่อความปลอดภัย MCCB ทุกตัวต้องเป็นฉนวน 2 ชั้น ( Double Insulation ) Rate current 100% continuous
- 3-2.13.9 CIRCUIT BREAKER ที่มีขนาดมากกว่า 225 A.ให้ใช้ TERMINAL เป็น BUS BAR CONNECTION TYPE. ขนาดเล็กกว่าให้ใช้ FEEDER

- 3-2.13.10 ขนาดของ MINIATURE CB ที่ระบุในแบบ PANEL SCHEDULE ขนาด 100 AF. สามารถใช้อุปกรณ์ที่ 63 AF แทนได้ แต่ค่า KAIC เป็นไปตามที่ระบุ
- 3-2.13.11 MCCB ขนาดตั้งแต่ 1,000 AT จะต้องติดตั้งเครื่องป้องกันกระแสรั่วลงดิน (GROUND FAULT PROTECTION)
- 3-2.14 METERING (กรณีระบุในแบบให้ใช้ METERING ชนิดเข้ม)
- 3-2.14.1 CURRENT TRANSFORMER (CT) ผลิตขึ้นตามมาตรฐาน IEC หรือ UL โดยมี SECONDARY CURRENT 5A และ ACCURACY ตาม IEC STANDARD CLASS 1 หรือดีกว่า ตามกำหนดในแบบ นั้นๆ โดยสามารถทนแรงดันไฟฟ้าได้ไม่น้อยกว่า 700 โวลท์ และค่า THERMAL CLASS B (130 °C) หรือดีกว่า
- 3-2.14.2 AMMETER ผลิตขึ้นตามมาตรฐาน IEC หรือ UL ต้องเป็นแบบ SWITCHBOARD MOUNTED ขนาดหน้าปัดมีไม่เล็กกว่า 96 x 96 มม. สเกลชนิด WIDE ANGEL (240 องศา) สเกลอ่านได้ตามขนาด PRIMARY CURRENT RATING เป็นแบบใช้ต่อกับ CURRENT TRANSFORMER ชนิด 5A SECONDARY RATED CURRENT, ACCURACY CLASS 1.5 หรือ ดีกว่า
- 3-2.14.3 AMMETER SELECTOR SWITCH (AS) เป็นชนิดเลือกได้ 4 ตำแหน่ง เพื่อวัดกระแสไฟฟ้าได้ทั้ง 3 เฟส และมีจังหวะปิด โดยทนกระแสไฟฟ้าได้ไม่ต่ำกว่า 10 แอมแปร์
- 3-2.14.4 VOLTMETER ผลิตขึ้นตามมาตรฐาน IEC หรือ UL ต้องเป็นแบบ SWITCHBOARD MOUNTED ขนาดหน้าปัดมีไม่เล็กกว่า 96 x 96 มม. สเกลชนิด WIDE ANGEL (240 องศา) สามารถต่อใช้งานได้โดยตรง มีสเกลอ่านได้ 0-500 V หรือตามแบบ มีค่า ACCURACY CLASS 1.5 หรือดีกว่า
- 3-2.14.5 VOLTMETER SELECTOR SWITCH (VS) เป็นชนิดเลือกได้ 7 ตำแหน่ง สำหรับไฟ 3 เฟส 4 สาย เพื่อวัดได้ทั้ง 3 เฟส และกับเส้นศูนย์ ทั้งมีจังหวะปิดด้วย
- 3-2.14.6 KILOWATTHOUR METER (KWH) เป็นชนิดต่อตรง หรือใช้กับ CT แบบธรรมดา หรือ MAXIMUM DEMAND TYPE ตามที่กำหนดใช้กับระบบไฟฟ้า 380/220 v, 3-PHASE, 4 WIRE หรือตามที่กำหนด ACCURACY CLASS 2.5% หรือดีกว่า และ ผ่านการสอบเทียบโดยการไฟฟ้าฯ หรือหน่วยงานที่เชื่อถือได้
- 3-2.14.7 ฟิวส์ สำหรับระบบควบคุม และสำหรับป้องกันเครื่องวัดต่างๆ ให้ใช้ฟิวส์ชนิด CARTRIDGE ตามมาตรฐาน DIN หรือเทียบเท่า ซึ่งสามารถป้องกันกระแสไฟลัดวงจรได้ไม่น้อยกว่า 100KA ที่ 500V
- 3-2.14.8 INDICATOR LAMPS ใช้ชนิดที่ผลิตตามมาตรฐาน VDE หรือเทียบเท่า มีเลนส์ด้านหน้า ใช้สำหรับแรงเคลื่อน 220 โวลท์ และใช้เป็นไฟ LED
- 3-2.14.9 CONTROL WIRING สายคอนโทรลใช้ชนิดทนแรงดันไฟฟ้าได้ไม่น้อยกว่า 600 โวลท์ ฉนวนทนความร้อนได้ 70 องศาเซลเซียส สายที่ต้องมีการเคลื่อนไหวให้ใช้สายชนิดอ่อน



สายให้แยกใช้หลายสี เพื่อสะดวกในการบำรุงรักษาเดินในรางพลาสติก สายให้ต่อผ่าน  
ขั้วต่อสายชนิด 2 ด้าน (TERMINAL RAIL) ไม่ให้ต่อตรงระหว่างอุปกรณ์จุดที่ต่อ  
เข้าอุปกรณ์ให้ใช้ทางปลาขนาดที่เหมาะสม

3-2.14.10 MIMIC DIAGRAM ต้องทำด้วยแผ่นพลาสติกสีดำประกอบกันเป็น SCHEMATICAL  
FORM

3-2.14.11 NAME PLATE ทั้งหมดต้องเป็นไปดั่งแสดงไว้ในแบบ, NAME PLATE ต้องทำด้วยปลา  
สติกสองชั้น โดยชั้นนอกเป็นสีดำและชั้นในเป็นสีขาว การแกะสลักตัวหนังสือทั้งหมด  
กระทำบนแผ่นพลาสติกสีดำ เพื่อว่าเมื่อประกอบกันแล้วตัวหนังสือ จะปรากฏเป็นสีขาว  
ตัวหนังสือทั้งหมดเป็นไปดั่งแสดงไว้

### 3-2.15 AUTOMATIC CAPACITOR BANK

คุณสมบัติทั่วไปของตัวควบคุมเพาเวอร์แฟคเตอร์ (Power Factor Controller)

3-2.15.1 เครื่องแก้เพาเวอร์แฟคเตอร์ (AUTOMATIC CAPACITOR BANK) สำหรับปรับค่าเพาเวอร์แฟค  
เตอร์อย่างอัตโนมัติ

3-2.15.2 พิกัดของ AUTOMATIC CAPACITOR BANK ต้องมีคุณสมบัติดังต่อไปนี้

- TYPE INDOOR (NONFLAMMABLE DRY TYPE POLY  
PROPYLENE FILM OR METALLIZED POLY-  
PROPYLENE IMPREGNATED WITH NON-PCB  
LIQUID, SELF HEALING
- NUMBER OF PHASE 3 เฟส 220/380 V
- RATED VOLTAGE 480 V
- RATED FREQUENCY 50 Hz.
- RATED OUTPUT ตามที่ระบุไว้ในแบบ
- SWITCHING STEPS CYCLIC OPERATION (12 STEPS)
- POWER LOSS ไม่เกิน 1 W/KVAR
- OPERATING - 10/+45 C
- HOUSING METAL OR ALUMINIUM HOUSING

3-2.15.3 CAPACITOR BANK ต้องเป็นชนิดประกอบด้วย CAPACITOR ย่อยหลายๆ ตัวยึดรวมกันเข้าบน  
แผ่นโลหะพร้อมด้วยอุปกรณ์ควบคุม และประกอบกันเป็นชุดติดตั้งภายในตู้เหล็กกันสนิมมีการระบาย  
อากาศอย่างดี(แผ่นเหล็กเจาะรูพรุน) และการต่อลงดินเป็นอย่างดี อุปกรณ์ควบคุมประกอบด้วย

- FUSE PROTECTION ทุก STEP ของ CAPACITOR BANK ขนาด FUSE และ CONTACTOR  
ต้องมีขนาดไม่น้อยกว่า 1.6 เท่าของ CAPACITOR และมีพิกัดกระแสลัดวงจรไม่น้อยกว่าจุดที่  
ติดตั้ง และมีชุดลดกระแสพุ่งเข้า (ชนิด RESISTANCE) ที่ FUSE แต่ละชุดจะมีระบบอัตโนมัติที่  
จะตัดทั้ง 3 FUSE เมื่อเกิด FUSE เสียหายเพียง 1 ชุด
- CONTACTOR ต้องเป็นชนิด HEAVY DUTY TYPE และมีชุดลดกระแสพุ่งเข้า (ชนิด  
RESISTANCE)

- DISCHARGE RESISTANCE (หรือเป็นแบบ BUILT IN ใน CAPACITOR)
- KVAR CONTROLLER เป็นแบบ ELECTRONIC CONTROL 220 V., CYCLIC OPERATION. และให้ใช้ชนิดที่สามารถตรวจจับค่า TDHI และ TDHU ได้ในกรณีที่ค่า HARMONIC เกินกว่าค่าที่เหมาะสมจะต้องทำการตัดวงจรของ CAPACITOR ออกและจะต้องมีการแจ้งเตือนไปยังห้องควบคุม หรือต่อเชื่อมกับระบบ BAS หรือระบบที่ทางโครงการมี
- POWER FACTOR METER.
- INDICATING LAMP
- AUTOMATIC AND MANUAL SWITCH
- TARGET P.F. ADJUSTABLE
- STARTING CURRENT SETTING(C/K)

3-2.15.4 อุปกรณ์ควบคุมต้องติดตั้งอยู่ส่วนบนของแต่ละ UNIT, CAPACITOR BANK ต้องเป็นแบบที่สามารถตัดแปลงและต่อเติมได้โดยไม่มีผลต่อการทำงานของตัวอื่น ๆ AUTOMATIC CAPACITOR BANK ต้องประกอบสำเร็จและทดสอบคุณสมบัติ และการทำงานมาแล้วจากโรงงานก่อนนำมาติดตั้งเข้ากับระบบการติดตั้ง ผู้รับจ้างต้องติดตั้ง AUTOMATIC CAPACITOR BANK ตามคำแนะนำของบริษัทผู้ผลิต และติดตั้งไว้ในแบบทุกประการ ผู้รับจ้างต้องทำการทดสอบการใช้งานของเครื่อง AUTOMATIC CAPACITOR BANK ทั้งระบบตามหลักวิชาการ โดยมีผู้ว่าจ้างร่วมในการทดสอบด้วย, และการระบายอากาศภายในตู้ CAPACITOR BANK จะต้องทำการติดตั้งพัดลมระบายอากาศที่ฝาตู้ด้านหลังตามที่วิศวกรระบุและให้ควบคุมการทำงาน โดยใช้ THERMOSTAT ที่สามารถตั้งอุณหภูมิตัดการทำงานได้

3-5.16 อุปกรณ์ป้องกันไฟกระชาก (SURGE PROTECTIVE DEVICE)

3-2.16.1 SPD (Surge Current Protection for MDB) เป็น Surge Arrester สำหรับป้องกันในระบบ Power Supply เพื่อป้องกันความเสียหายของระบบ Power Supply และอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ภายใน อันเนื่องมาจาก Current และ Switching Surge โดยมีคุณสมบัติทางเทคนิคเป็นชุด Surge Current Arrester class B+C ชนิด Combine บรรจุอยู่ในกล่องเดียวกัน ติดตั้งใกล้กับอุปกรณ์ที่ต้องการป้องกันด้าน Power Line โดยสามารถป้องกันกระแสฟ้าผ่าที่รูปคลื่น 10/350  $\mu$ s. และในแต่ละ class ของการป้องกัน B และ C จะต้องทำงานเป็นลำดับต้น เพื่อการป้องกันที่มีประสิทธิภาพ ตามมาตรฐาน DIN VDE 0675-6-11 A1 หรือ IEC 61643-2 ปี 2005-03 โดยถูกทดสอบด้วย Surge Current ที่รูปคลื่น 10/350  $\mu$ s. โดยสถาบันทดสอบที่เชื่อถือได้ในต่างประเทศ โดยมีรายละเอียดทางเทคนิคดังนี้

## สมบัติของ SPD Class B+C

- Rated voltage 50/60 Hz. 230/400 V.
- Max. operating voltage 50/60 Hz. 350 V.
- Protection voltage level  $\leq 2.5$  kV.
- Response time  $\leq 50$  ns.
- Nominal impulse discharge current at 10/350  $\mu$ s.  $\leq 50$  kA.
- For lightning current equipotential bonding and equipment protection against line-induced overvoltage
- Max. Permissible line resp. Backup fuse  $\leq 125-160$  A.
- Base on isolating spark gap technology หรือเทียบเท่า
- Single pole device or multipage
- Protection level IP20
- Mounting 35 mm. DIN-Rail
- มี Indicator สำหรับแสดงสถานะของ SPD,
- มี SURGE COUNTER ที่ SENSITIVITY ที่ 250 A.  
การติดตั้ง ให้ติดตั้ง Surge Current Arrester ระหว่าง L-PE, และ N-PE ที่ตำแหน่งแผงเมนไฟฟ้า Main Distribution Board (MDB) โดยต่อแบบขนานในทางไฟฟ้า

3-2.16.2 SPD (Surge Current Protection for DB, SDB, EDB) เป็น Surge Arrester สำหรับป้องกันในระบบ Power Supply เพื่อป้องกันความเสียหายของระบบ Power Supply และอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ภายใน อันเนื่องมาจาก Current และ Switching Surge โดยมีคุณสมบัติทางเทคนิคเป็นชุด Surge Current Arrester class C+D ชนิด Combine บรรจุอยู่ในกล่องเดียวกัน ติดตั้งใกล้กับอุปกรณ์ที่ต้องการป้องกันด้าน Power Line โดยสามารถป้องกันกระแสฟ้าผ่าที่รูปคลื่น 8/20  $\mu$ s. และในแต่ละ class ของการป้องกัน C และ D จะต้องทำงานเป็นลำดับต้น เพื่อการป้องกันที่มีประสิทธิภาพ ตามมาตรฐาน DIN VDE 0675-6-11 A1 หรือ IEC 61643-2 ปี 2005-03 โดยถูกทดสอบด้วย Surge Current ที่รูปคลื่น 8/20  $\mu$ s. โดยสถาบันทดสอบที่เชื่อถือได้ขึ้นตั้งประเทศไทย โดยมีรายละเอียดทางเทคนิคดังนี้

## สมบัติของ SPD Class B+C

- Rated voltage 50/60 Hz. 230/400 V.
- Max. operating voltage 50/60 Hz. 275 V.
- Protection voltage level  $\leq 1.0$  kV.
- Response time  $\leq 25$  ns.
- Nominal impulse discharge current at 10/350  $\mu$ s.  $\leq 40$  kA



- For lightning current equipotential bonding and equipment protection against line-induced overvoltage
- Max. Permissible line resp. Backup fuse  $\leq 100$  A.
- Base on isolating spark gap technology หรือเทียบเท่า
- Single pole device or multipage
- Protection level IP20
- Mounting 35 mm. DIN-Rail
- มี Indicator สำหรับแสดงสถานะของ SPD, การติดตั้ง ให้ติดตั้ง Surge Current Arrester ระหว่าง L-PE, และ N-PE ที่ตำแหน่งแผง Distribution Board (DB) โดยต่อแบบขนานในทางไฟฟ้า

### 3-2.17 อุปกรณ์ Digital Meter

- รายละเอียดข้อกำหนดของ Digital meter นี้ให้ใช้กับ Main ของตู้ MDB, EMDB และตู้ DB, EDB และตู้ MCC-AC
- หากมิได้กำหนดเป็นอย่างอื่น Digital meter ในส่วน MDB, EMDB, DB, MCC-AC ให้เชื่อมเข้ากับระบบ BAS ส่วน Digital มิเตอร์ของสำนักงานเช่าและร้านค้าต่างๆ และเครื่อง AHU ให้เชื่อมกับระบบ RMS และ BAS

#### คุณสมบัติทั่วไป (Digital Metering System)

เครื่องวัดต้องเป็นแบบ 3 เฟส 4 สาย เพื่อใช้ติดตั้งในส่วน MDB และ EMDB โดยสามารถวัดค่าทางไฟฟ้าและมีการแสดงผลเป็นแบบดิจิทัลในลักษณะ LCD ซึ่งต้องเป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้ตามมาตรฐาน UL LISTED (หรือเทียบเท่า) พร้อมสามารถติดต่อสื่อสารโดยใช้ Protocol ที่เป็นมาตรฐานโดยทั่วไปได้

#### 3-2.17.1 Digital Meter สำหรับ Main ของตู้ MDB, EMDB และ ACSWB (DM1)

##### 1. ความต้องการทั่วไป

เครื่องมือวัดต้องมีประสิทธิภาพพร้อมกับสามารถตรวจเช็คและบันทึกผลค่าคุณภาพไฟฟ้าได้ทั้ง 1 เฟส และ 3 เฟส ต้องสามารถทำงานได้เป็นอย่างดีตามมาตรฐาน IEC 61557-12 (Performance metering & monitoring devices) พร้อมแนบ Certificate และเครื่องมือวัดจะต้องเป็นชนิดแสดงผลหน้าตู้ (Panel Mount) เครื่องมือวัดแบบดิจิทัล สามารถทำงานได้เป็นอย่างดีใช้สำหรับวัดและแสดงผลทางไฟฟ้าได้ตามที่กำหนด ทั้งระบบ 3 เฟส 4 สาย และ 3 เฟส 3 สาย หรือ 1 เฟส ในสภาวะ Balance และ Unbalance load ได้

2. เครื่องมือวัดแบบดิจิทัลสำหรับแผงเมนประธานสวิตช์จ่ายไฟ (MDB/EMDB)  
เครื่องมือวัดแบบดิจิทัลที่เลือกใช้ สำหรับตู้เมนประธานต้องสามารถรองรับได้ทั้งในระบบแรงต่ำและแรงสูงได้ร่วมกับ VT โดยสามารถปรับตั้งค่าได้ทั้ง Primary และ Secondary ที่หน้าจอได้เลย

เครื่องมือวัดมีตัวช่วยการกำหนดค่าที่แนะนำผู้ใช้งานที่ละเอียดอ่อนทำให้ง่ายและสะดวกในการปรับกำหนดค่านอกจากนี้ยังตรวจสอบและแก้ไขข้อผิดพลาดการกำหนดค่าได้อย่างง่าย ซึ่งระบบต้องมีการเชื่อมต่อเป็นแบบ Plug & Play, สามารถตรวจจับประเภทของเครื่องช่วยโดยอัตโนมัติ

- 2.1 เครื่องมือวัดแบบดิจิทัลที่ใช้สำหรับแผงเมนประธานสวิตช์จ่ายไฟควรมีและคุณสมบัติดังต่อไปนี้ :

- หน้าจอ	High-resolution screen 350x160 pixel
- การวัดค่าแรงดัน	87...520V L-L, 50... 300V L-N
- ต่อผ่าน VT	Primary up to 400kV Secondary can be set 60, 100, 110, 173 และ 190VAC
- ความถี่	45...65 Hz
- อุณหภูมิใช้งาน	-10 ... + 70 °C
- ความชื้นสัมพัทธ์ขณะใช้งาน	97 %
- Harmonic	Individual Harmonic Voltage and Current up to 63rd
- Auxiliary Supply Consumption	110 ... 400 VAC หรือ 120 ... 350 VDC ≤ 5VA
หน่วยความจำ	บันทึกค่าย้อนหลังได้สูงสุด 130 วัน
ค่าความเที่ยงตรง	
Current & Voltage	: Class 0.2
Power Factor	: Class 0.5
Power & Energy	: Class 0.2 for digital meter (accordance with IEC 61557-12)

- 2.2 เครื่องมือวัดต้องสามารถแสดงค่าทางไฟฟ้าได้ตามที่กำหนด ดังต่อไปนี้:

- สามารถแสดงค่ากระแส (I1, I2, I3, and In), Current unbalance.
- แสดงค่าแรงดัน (phase to phase and phase to neutral), Voltage unbalance.
- ค่ากำลังไฟฟ้าจริงแยกเฟสและผลรวม (3P, ΣP)
- ค่ากำลังไฟฟารีแอกตีฟแยกเฟสและผลรวม (3Q, ΣQ)
- ค่ากำลังไฟฟ้าปรากฏแยกเฟสและผลรวม (3S, ΣS)
- ค่าตัวประกอบกำลังไฟฟ้าแยกเฟสและผลรวม (3PF, ΣPF)
- ความถี่(Hz)
- พลังงานไฟฟ้าจริง (Active energy: +/- kWh)
- พลังงานไฟฟ้า รีแอกตีฟ (Reactive energy : +/- kvarh)

- พลังงานไฟฟ้าปรากฏ (Apparent energy : kVAh)
- ค่า K-Factor, Crest Factor, Load rate
- ชั่วโมงการทำงาน (Hours Run)
- ค่าฮาร์โมนิกสรวม (THD%) และฮาร์โมนิกสแยกลำดับของกระแสและแรงดันได้ไม่น้อยกว่า 51 ลำดับ
- Predictive power & Load curves
- ค่าแรงดันและความถี่ที่เปลี่ยนแปลงพร้อมบันทึกวันเวลาที่เกิดขึ้น
- Events in accordance with EN 50160 (voltage sags/dips, voltage swells and voltage interruptions)
- การบันทึกค่าพารามิเตอร์ทางไฟฟ้าสูงสุด/ต่ำสุดพร้อมบันทึกช่วงเวลาที่เกิดขึ้น
- Multi-tariff (8 tariffs maximum)

2.3 เครื่องวัดทางไฟฟ้าจะต้องมีคุณสมบัติในการติดต่อสื่อสาร และความสามารถในการควบคุมดังนี้

- การติดต่อสื่อสารเป็นชนิด Modbus RTU protocol ความเร็วไม่ต่ำกว่า 115,200 bauds และต้องสามารถ Configuration มิเตอร์ผ่าน USB โดยใช้ Free software ได้
- มี 3 digital inputs - 2 digital outputs เพื่อรับคำสั่งจากภายนอกและสั่งงานโดย Program ได้

3. เครื่องมือวัดแบบดิจิทัลสำหรับแผงเมนประธานสวิตช์จ่ายไฟ SDB, ESDB, DB, EDB (DM2) และ BRANCH ของ MDB, EMDB, ACSWB

3.1 เครื่องมือวัดแบบดิจิทัลที่ใช้สำหรับแผงเมนประธานสวิตช์จ่ายไฟควรมีและคุณสมบัติดังต่อไปนี้ :

- |                       |  |
|-----------------------|--|
| - Display             | 96x96 with Backlit LCD screen<br>Percent Current Bar-Graph.              |
| - Current Input       | 1A or 5A programmable  |
| - Permanent Overload  | 6A   |
| - Voltage Input       | 500 VAC L-L, 280 VAC L-N   |
| - Voltage VT          | Primary up to 500kV<br>Secondary can be set 60, 100, 110, 173 และ 190VAC |
| - Frequency           | 45...65 Hz   |
| - Harmonic            | Individual Harmonic Voltage and Current up to 51                         |
| - Power Supply        | 110 ... 400 VAC $\pm$ 10 %   |
| Consumption           | $\leq$ 10 VA   |
| Operating Temperature | -10 ... + 55 °C  |
| Humidity Rating       | 95 %   |



Memory/Data logger	60 days Demand every 15 minute with
10 hour-dated last alarms	
Accuracy :	
Voltage & Current	0.2% or Better
Power Factor	0.5% or Better
Frequency	0.1% or Better
Power	0.5% or Better
Active Energy	Class 0.5 S (according to IEC 62053-22) or Better
Reactive Energy	Class 2 (according to IEC 62053-23) or Better

- 3.2 เครื่องมือวัดแบบดิจิตอลต้องสามารถแสดงค่าทางไฟฟ้าได้ ตามที่กำหนด ดังต่อไปนี้:
- ค่ากระแส (instantaneous: I1, I2, I3, In , average/maximum average: I1, I2, I3, In)
  - ค่าแรงดัน (U1, U2, U3, U12, U23, U31, average/maximum average: U1, U2, U3, U12, U23, U31)
  - ค่ากำลังงานไฟฟ้า 3P,  $\Sigma P$ , 3Q,  $\Sigma Q$ , 3S,  $\Sigma S$ , average/maximum average:  $\Sigma P$ ,  $\Sigma Q$ ,  $\Sigma S$ , predictive: ( $\Sigma P$ ), ( $\Sigma Q$ ), ( $\Sigma S$ )
  - ค่าประกอบกำลังไฟฟ้า 3PF,  $\Sigma PF$ , average/maximum average:  $\Sigma PF$
  - ความถี่ (Hz)
  - ค่าพลังงานไฟฟ้าจริง (Active energy: +/- kWh)
  - ค่าพลังงานไฟฟ้า รีแอกทีฟ (Reactive energy : +/- kvarh)
  - ค่าพลังงานไฟฟ้าปรากฏ (Apparent energy : kVAh)
  - ชั่วโมงการทำงาน (Hours Run)
  - ค่าฮาร์โมนิกส์แยกลำดับได้ไม่น้อยกว่า 51 ลำดับ ( Individual Harmonic up to 51 order of current and voltage )
  - K-Factor
  - Predictive power
- 3.3 เครื่องมือวัดแบบดิจิตอลจะต้องมีคุณสมบัติในการติดต่อสื่อสาร และความสามารถในการควบคุมดังนี้
- a) การติดต่อสื่อสารเป็นชนิด JBUS/MODBUS ความเร็วไม่ต่ำกว่า 38,400 bauds
  - b) เครื่องมือวัดแบบดิจิตอลต้องสามารถเพิ่ม Option (Plug-in module) ได้ดังนี้
    - 2 inputs - 2 output เพื่อรับคำสั่งจากภายนอกและสั่งงานโดย Program หรือ Analog (0/4-20 mA) Outputs เพื่อส่งสัญญาณไปยังภายนอก
    - Temperature Function สามารถรับค่าอุณหภูมิภายในแผงไฟฟ้า จากเซ็นเซอร์ภายในตัวอุปกรณ์เอง (Built -In Sensor) และเซ็นเซอร์ภายนอก (External sensor) ได้

## 4. เครื่องมือวัดสำหรับแผงย่อยสวิตช์จ่ายไฟ Main แผง PP, LP, EP, TENANT, ANCHOR

## 4.1 มาตรฐานแบบดิจิทัลที่ใช้สำหรับแผงย่อยสวิตช์จ่ายไฟควรมีและคุณสมบัติดังต่อไปนี้ :

- Display Backlit LCD screen
- Installation DIN Rail
- Current Input 5A (Permanent Overload 6A)
- Voltage Input L-L 50...500VAC, L-N 28... 289VAC
- Frequency 45...65 Hz
- Harmonic THD u, THD i ... up to 31st
- Power Supply 110 ... 277 VAC  $\pm 15\%$
- Consumption < 3VA
- Operating Temperature -10 ... + 55 °C
- Humidity Rating 85 %
- Accuracy :
- Voltage & Current 0.2% or Better
- Power Factor 0.5% or Better
- Frequency 0.1% or Better
- Power 0.5% or Better
- Active Energy Class 0.5 S (according to IEC 62053-22) or Better
- Reactive Energy Class 2 (according to IEC 62053-23) or Better

## 4.2 เครื่องมือวัดต้องสามารถแสดงค่าทางไฟฟ้าได้ ตามที่กำหนด ดังต่อไปนี้:

- ค่ากระแส (I1, I2, I3 and In)
- ค่าแรงดัน (V1, V2, V3, U12, U23, U31)
- ค่ากำลังงานไฟฟ้า (instantaneous: 3P,  $\Sigma P$ , 3Q,  $\Sigma Q$ , 3S,  $\Sigma S$ , Maximum average:  $\Sigma P$ ,  $\Sigma Q$ ,  $\Sigma S$ )
- ค่าประกอบกำลังไฟฟ้า (3PF,  $\Sigma PF$ )
- ความถี่ (Hz)
- ค่าพลังงานไฟฟ้าจริง (Active energy:  $\pm kWh$ )
- ค่าพลังงานไฟฟ้า รีแอกทีฟ (Reactive energy :  $\pm kVarh$ )
- ชั่วโมงการทำงาน (Hours Run)
- มีตัววัดอุณหภูมิภายในตัวของมิเตอร์ (Built-in)
- มี Dual Tariff Function สำหรับค่านายหน่วยไฟฟ้า

## 4.3 เครื่องมือวัดทางไฟฟ้าจะต้องมีคุณสมบัติในการติดต่อสื่อสารกับเครื่องอื่น (Built-in) ดังนี้

- การติดต่อสื่อสารเป็นชนิด JBUS/MODBUS (Built-in) ความเร็วไม่ต่ำกว่า 38,400 bauds
- รองรับการส่งค่าออกสู่ภายนอกได้ 1 outputs เลือกเป็น Pulse หรือ On/Off (Built-in)

5. เครื่องวัดทั้งระบบต้องมีฟังก์ชัน Detects wiring errors และสามารถแก้ไขได้ที่หน้าตัวมิเตอร์ หากมีการเข้าสาย CT ผิด
6. เครื่องมือวัดแบบดิจิทัลที่ใช้ในระบบทั้งหมดให้ใช้จากผู้ผลิตเดียวกัน ยกเว้นแต่มีการกำหนดไว้ในแบบ
7. โรงงานผู้ผลิตเครื่องมือวัดต้องได้รับการรองรับมาตรฐาน ISO 9001, ISO 14001, ISO 50001
8. เครื่องมือวัดแบบดิจิทัลต้องเป็นเครื่องมือวัดมาตรฐานที่ถูกผลิตในยุโรปหรืออเมริกา และบริษัทผู้แทนจำหน่ายจะต้องเป็นตัวแทนจำหน่ายที่ได้รับการแต่งตั้งโดยตรงจากเจ้าของผลิตภัณฑ์มาแล้ว ไม่น้อยกว่า 5 ปี

### 3-2.18 ระบบการจัดการพลังงาน (Energy Management System)

#### 1. รายละเอียดวัสดุ (Materials)

##### 1.1 คุณสมบัติทางด้านโปรแกรม (Software)

ซอฟต์แวร์ที่ใช้เพื่อเป็นเครื่องมือในการนำเครื่องคอมพิวเตอร์มาประยุกต์ใช้ในงานในการอ่าน, บันทึกค่าและแสดงผลรายงานค่าตัวแปรไฟฟ้า เช่น กระแสไฟฟ้า แรงดันไฟฟ้า กำลังไฟฟ้า พลังงานไฟฟ้าสูงสุด เพาเวอร์แฟคเตอร์ ฮาร์โมนิคและตัวแปรอื่นๆ ผ่านทางสายสัญญาณ RS-485 ป้อนข้อมูล เข้าสู่ Computer เพื่อแสดงผล Online เก็บบันทึกข้อมูล (Data Logger) แจ้ง Alarm คำนวณค่าไฟฟ้า, รายงานข้อมูล, สั่งการอุปกรณ์ควบคุม (Output Control) เพื่อการจัดการพลังงานไฟฟ้าให้มีประสิทธิภาพสูงสุด

- โปรแกรมของ ระบบจัดเก็บค่าการใช้พลังงานไฟฟ้า (Energy Billing System) ต้องเป็นลิขสิทธิ์แท้จากผู้ผลิต (License Software)
- โปรแกรมของระบบปฏิบัติการ (Operating System) ให้เลือกใช้ได้ตามหัวข้อของระบบปฏิบัติการ โดยให้ขึ้นกับโปรแกรมสั่งการของ ระบบจัดเก็บค่าการใช้พลังงานไฟฟ้า (Energy Billing System) โดยคำนึงถึงเสถียรภาพในการทำงาน และความชำนาญของผู้ใช้งาน
- โปรแกรมเฉพาะของ ระบบจัดเก็บค่าการใช้พลังงานไฟฟ้า (Energy Billing System) ต้องเป็นลักษณะ Graphic User Interface, GUI หมายถึง แสดงผลการทำงานของอุปกรณ์ต่างๆ เป็นรูปกราฟิก โดยให้แสดงเป็นภาพแบบ 2 หรือ 3 มิติ และต้องมีความสามารถของฟังก์ชันอย่างน้อยดังต่อไปนี้



## รายการข้อกำหนดทางเทคนิค

- สามารถจัดการระบบความปลอดภัยในการใช้งานโปรแกรมด้วยการกำหนดความสามารถในการใช้งานโปรแกรมโดยอ้างอิงจาก User Name ที่ใช้ Login เข้าตัวโปรแกรม ทั้งนี้จะเข้าระบบได้จะต้องตรวจสอบรหัสผ่านของผู้ใช้อีกครั้ง (User Name และ Password แบ่งตามลำดับหน้าที่ที่ได้รับมอบหมาย, Security Access)
- สามารถเก็บบันทึกค่าการทำงานของอุปกรณ์ต่างๆ (Event & Trend Logging) จะต้องมีการเก็บ Database ของ Event & Trend Logging ให้อยู่ในรูปแบบของ SQL Database
- สามารถแจ้งเตือนความผิดปกติของระบบได้เป็นตัวอักษรที่เข้าใจได้ทันที ในการแจ้งความผิดปกติ (Alarm and Events Report) ในขณะที่ระบบทำงานโดยอัตโนมัติ โปรแกรมต้องมีความสามารถให้ผู้ใช้งาน Override คำสั่งได้ โดยความสามารถนี้กำหนดได้จาก User Name และ Password ที่ตั้งไว้
- สามารถออกใบแจ้งการใช้พลังงานไฟฟ้า และเรียกเก็บเงิน จากหน่วยการใช้พลังงานไฟฟ้าได้อย่างสมบูรณ์ สามารถออกใบแจ้งหนี้ได้ โดยให้ผู้รับจ้างเป็นผู้ประสานกับผู้ดูแลระบบ
- สามารถอ่านค่าพารามิเตอร์ต่างๆ ของเครื่องวัดหน่วยไฟฟ้าฯ และนำค่าพลังงานไฟฟ้าของผู้ใช้ในแต่ละเดือนมาคำนวณ ค่าการใช้พลังงานไฟฟ้า
- สามารถแสดงรายละเอียดสถานะ ของผู้ใช้เครื่องวัดหน่วยไฟฟ้าฯ โดยสามารถแสดงรอบการบันทึกการใช้พลังงานไฟฟ้า จำนวนหน่วยที่ใช้ และค่าใช้จ่ายในการใช้พลังงานไฟฟ้า โดยอัตราการจัดเก็บค่าพลังงานไฟฟ้าสามารถแบ่งเป็นประเภทต่างๆ ตามอัตราค่าของโครงการได้
- สามารถแสดงค่าใช้จ่ายแยกกลุ่มได้ ในกรณีที่ผู้ใช้หนึ่งรายใช้เครื่องวัดหน่วยไฟฟ้าฯ หลายเครื่อง โดยให้สามารถจัดทำใบแจ้งค่าใช้จ่ายรวมต่อหนึ่งผู้ใช้ได้ (Single in voice per customer)
- สามารถแยกค่าพลังงานไฟฟ้าตามสถานที่ ตามขนาดเครื่องวัดหน่วยไฟฟ้าฯ และประเภทของผู้ใช้พลังงานไฟฟ้าได้
- กำหนดการเข้าสู่ระบบโดย Password
  - สามารถสร้างรายงานแสดงค่าการใช้พลังงานไฟฟ้า ออกมาในรูปแบบไฟล์ Excel และ PDF FORMAT ได้
  - โปรแกรมต้องรองรับการเพิ่ม เครื่องวัดไฟฟ้า ได้ไม่จำกัดจำนวนเครื่องวัด

## 1.2 Computer เป็นอุปกรณ์หลักที่ทำหน้าที่แสดงผล, บันทึก, คำนวณและวิเคราะห์รายงานข้อมูล โดยจะต้องมีคุณสมบัติที่ไม่ต่ำกว่าที่กำหนดไว้

- หน่วยประมวลผลกลาง (CPU) Intel Core i7 หรือดีกว่า
- Memory แบบ internal ขนาด 2x8 GB RAM
- มีเครื่องอ่านและบันทึกข้อมูลแบบ Hard Disk ความจุไม่น้อยกว่า 1 TB และ SSD ความจุไม่น้อยกว่า 500 GB
- DVD+RW/+R Super multiDrive

## รายการข้อกำหนดทางเทคนิค

- จอภาพแสดงผลแบบ LCD จอแบน ขนาดไม่น้อยกว่า 23 นิ้ว
- Modem & Ethernet Card & 2 USB Port
- Window 10 Professional หรือดีกว่า
- Internet Explorer V11 หรือดีกว่า
- การเชื่อมระบบในเครือข่ายของเครื่องวัดหน่วยไฟฟ้าระบบดิจิทัล
- การติดตั้งอุปกรณ์การสื่อสารระหว่างเครื่องวัดหน่วยไฟฟ้า อุปกรณ์เครือข่าย และคอมพิวเตอร์ควบคุมเป็นสัญญาณแบบดิจิทัล
- เครื่องวัดหน่วยไฟฟ้า ในแต่ละ Loop ต่อเชื่อมกับ Bus Interface หรือตามที่ระบุในแบบ
- ระบบจะต้องรองรับการทำงานในลักษณะ Remote Control and Monitoring โดยผ่านเครือข่าย LAN หรือ Ethernet
- UPS ที่สามารถสำรองไฟจ่ายได้ต่อเนื่อง 1 Hr.
- Computer ต้องเป็นชนิด Heavy Duty ที่ทำงานต่อเนื่อง 24 Hrs./365 Days.

## 3-3 ระบบกระจายสายแรงต่ำ (LOW VOLTAGE DISTRIBUTION SYSTEM)

## 3-3.1 PANEL BOARD, SAFETY SWITCH, CIRCUIT BREAKER BOX

## 3-3.1.1 PANEL BOARD

1. PANEL BOARD ทุกแผงจะต้องเป็นแบบ PLUG-IN หรือ BOLT-ON เป็นผลิตภัณฑ์ที่ผลิตขึ้นจาก โรงงานที่ผลิต CIRCUIT BREAKER โดยเฉพาะ และต้องเป็นผลิตภัณฑ์เดียวกันกับ เบรกเกอร์ที่อนุมัติของตู้ MDB
2. PANEL BOARD ที่ระบุกระแส SHORT CIRCUIT มากกว่า หรือเทียบเท่ากับ 25 KAIC ให้เป็นชนิดที่ผลิตภายในประเทศไทยได้ แต่ผู้รับจ้างจะต้องส่งแบบตู้การจัดวาง CIRCUIT BREAKER, BUS BAR ให้วิศวกรผู้ออกแบบตรวจสอบอนุมัติก่อนจึงจะดำเนินการติดตั้งได้
3. ขนาด AMPERE TRIP, AMPERE FRAME, MAIN LUGS หรือ MAIN CIRCUIT BREAKER และ INTERRUPTING CAPACITY ของแต่ละแผงต้องมีคุณสมบัติรายละเอียดข้อกำหนดตามแบบแปลนและ LOAD SCHEDULE
4. ตัวตู้ PANEL BOARD และ CIRCUIT BREAKER จะต้องเป็น STANDARD PRODUCT จากโรงงานผู้ผลิต และผลิตตามมาตรฐานของ UL หรือ NEMA หรือ IEC STANDARD หรือเทียบเท่า
5. จะต้องติดตั้งตารางหรือผังวงจรเพื่อ แสดงรายละเอียดหน้าที่ของ CIRCUIT BREAKER แต่ละตัวด้านในประตูตู้
6. CIRCUIT BREAKER ทุกตัวและสายไฟที่ต่อเข้ากับ CIRCUIT BREAKER ทุกเส้น จะต้องติดตั้งหมายเลขชนิดถาวรให้ตรงกับ CIRCUIT นั้น ๆ
7. NAME PLATE แผงสวิตช์ต้องบ่งบอกด้วย NAME PLATE, NAME PLATE ต้องทำด้วยแผ่นพลาสติกสองชั้น ชั้นนอกเป็นสีดำและชั้นในเป็นสีขาว การแกะสลักตัวหนังสือกระทำบนแผ่นพลาสติกสีดำ
8. การติดตั้ง ให้ติดตั้งกับผนังด้วย EXPANSION BOLT ที่เหมาะสม และติดตั้งบน SUPPORTING ที่เหมาะสม โดยระดับสูง 1.80 เมตร จากพื้นถึงระดับบนของแผงสวิตช์ตามตำแหน่งที่แสดงในแบบ (ให้ติดตั้งบน Support เท่านั้น)



9. กรณีติดตั้งภายนอกอาคารหรือบริเวณที่มีความชื้น เลี่ยงต่อน้ำเข้าหรือกระเด็นใส่ให้ติดตั้งในตู้กันน้ำ

### 3-3.1.2 DISCONNECTING SWITCH หรือ SAFETY SWITCH

1. DISCONNECTING SWITCH หรือ SAFETY SWITCH ต้องผลิตขึ้นตามมาตรฐาน NEMA หรือ IEC เป็นชนิด HEAVY DUTY TYPE
2. SWITCH ตัดวงจรไฟฟ้าเป็นแบบ BLADE ทำงานแบบ QUICK-MAKE, QUICK-BREAK สามารถมองเห็นสวิตช์ได้ชัดเจน เมื่อเปิดประตูด้านหน้า
3. ENCLOSURE ตามมาตรฐาน NEMA1, IEC พับขึ้นรูปจากแผ่นเหล็ก พ่นเคลือบด้วยสี GRAY-BAKED ENAMEL สำหรับใช้ภายในอาคารทั่วไป และตาม NEMA 3R พับจากแผ่นเหล็กชุบ GALVANIZED พ่นเคลือบด้วยสี GRAY - BAKED ENAMEL สำหรับใช้ภายนอกอาคาร ให้มีบานประตูเปิดด้านหน้า ซึ่ง INTER-LOCK กับ SWITCH BLADE โดยสามารถเปิดประตูได้เมื่อ BLADE อยู่ในตำแหน่ง OFF เท่านั้น
4. ขนาด AMPERE RATING จำนวนขั้วสายและจำนวน PHASE ให้เป็นไปตามระบุในแบบหรือตามขนาด PROTECTING EQUIPMENT ที่ต้นทาง
5. การติดตั้ง ให้ติดตั้งกับผนังตามระบุในแบบ โดยระดับความสูงจากพื้น 1.80 เมตร ถึงระดับบนของสวิตช์ ในกรณีบริเวณติดตั้งไม่มีผนัง หรือกำแพง ให้ติดตั้งบนขยัดโครงเหล็กที่แข็งแรง ให้สวิตช์สูงจากพื้นไม่น้อยกว่า 1.00 เมตร ถึงระดับบนของสวิตช์

### 3-3.1.3 CIRCUIT BREAKER BOX (ENCLOSED CIRCUIT BREAKER)

1. ให้ใช้ MOLDED CASE CIRCUIT BREAKER ที่มี AMPERE TRIP RATING, จำนวน POLE ตามระบุในแบบ
2. ENCLOSURE เป็นไปตามมาตรฐาน NEMA, IEC โดยที่
  - NEMA 1, IEC พับจาก SHEET STEEL WITH GRAY-BAKED ENAMEL FINISH สำหรับใช้งานติดตั้งภายในอาคารทั่วไป
  - NEMA 3 R, IEC พับจาก ZINC COATED STEEL WITH GRAY-BAKED ENAMEL FINISH สำหรับใช้งานติดตั้งภายนอกอาคาร
  - การติดตั้ง ให้เป็นไปตามกำหนดในแบบโดยเป็นแบบ FLUSH MOUNTING สำหรับในอาคาร และ SURFACE MOUNTED สำหรับภายนอกอาคาร โดยสูงจากพื้น 1.80 เมตร ถึงระดับบนสุด

- 3-3.2 ระบบท่อร้อยสายไฟ (CONDUIT SYSTEM)
- 3-3.2.1 แนวท่อร้อยสายตามที่แสดงในแบบเป็นเพียงภาพวาด เพื่อให้สะดวกในการเข้าใจและมองเห็นได้ชัดเจน การติดตั้งท่อร้อยสายจริงต้องให้เหมาะสมกับสภาพของสถานที่ติดตั้ง
- 3-3.2.2 แนววางท่อร้อยสายรวมทั้งการตัดสินใจว่าช่วงใดของท่อร้อยสายควรฝังในพื้นที่ฝังให้เดินลอยหรือแอบในเพดาน ฯลฯ ได้ออกแบบไว้โดยพิจารณาด้านประหยัด ความสะดวกในการติดตั้ง และความสวยงามตามแบบของสถาปนิก แต่ให้เป็นความรับผิดชอบของผู้รับจ้างที่จะต้องติดตามการเปลี่ยนแปลงด้านสถาปนิก และด้านการก่อสร้าง เพื่อสามารถติดตั้งระบบท่อร้อยสายให้ได้เหมาะสมด้วยเทคนิคที่ดีที่สุดตามสภาพของสถานที่ติดตั้ง
- 3-3.2.3 ท่อร้อยสายทุกแบบที่ใช้ในระบบไฟฟ้าต้องมีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางไม่เล็กกว่า 1/2 นิ้ว
- 3-3.2.4 เว้นแต่จะระบุไว้เป็นอย่างอื่น ท่อร้อยสายซึ่งฝังเฉพาะในคอนกรีต ในพื้นก่อสร้าง (FLOOR SLAB) และที่ติดตั้งในที่แจ้งหรือในสถานที่ ๆ จำเป็นต้องมีระบบกันน้ำต้องใช้ท่อร้อยสายชนิด INTERMEDIATE METALLIC CONDUIT (IMC)
- 3-3.2.5 เว้นแต่จะระบุไว้เป็นอย่างอื่น ท่อร้อยสายซึ่งแอบไว้ในฝ้าเพดาน หรือในฝ้าผนังที่ไม่ได้เทด้วยคอนกรีตให้ใช้ ELECTRIC METALLIC TUBING (EMT) ได้
- 3-3.2.6 มิให้ใช้ท่อ EMT ที่มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางเกิน 2" ท่อใหญ่กว่า 2" ให้ใช้แบบ IMC
- 3-3.2.7 เมื่อไม่ได้ระบุไว้เป็นอย่างอื่น การต่อท่อร้อยสายเข้ากับอุปกรณ์หรือดวงโคมหรือเครื่องมือเครื่องจักรต่าง ๆ ที่มีความสั่นสะเทือนให้ใช้ FLEXIBLE CONDUIT ความยาวไม่ต่ำกว่า 1 ฟุต แต่ไม่เกิน 3 ฟุต เป็นช่วงสุดท้ายเสมอไป
- 3-3.2.8 FLEXIBLE CONDUIT จะต้องเป็นชนิดที่กันน้ำได้ ถ้าอยู่ในบริเวณที่มีความชื้นสูง หรือมีโอกาสถูกน้ำ
- 3-3.2.9 การงอท่อร้อยสายต้องระวังมิให้ท่อชำรุด และจะต้องไม่เป็นผลให้เส้นผ่าศูนย์กลางภายในของท่อเปลี่ยนแปลงไป รัศมีการโค้งงอต้องเป็นไปตามกฎของ NEC. เครื่องมือที่ใช้ในการงอท่อร้อยสายต้องเป็นเครื่องมือซึ่งสร้างขึ้น เพื่อใช้ปฏิบัติงานนี้โดยเฉพาะ ห้ามงอท่อร้อยสายขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 3" หรือมากกว่าในกรณีดังกล่าว ให้ใช้ CAST-IRON ANGLE BENDS และ FITTINGS
- 3-3.2.10 ห้ามงอท่อร้อยสายเกิน 2 ครั้งในแต่ละช่วง ระหว่าง OUTLET, JUNCTION หรือ PULL BOXES หากจำเป็นต้องใส่ JUNCTION BOX หรือคอนดูลิท เพิ่มเติมจากที่ได้กำหนดไว้ในแบบ

- 3-3.2.11 ติดตั้งท่อร้อยสายโดยให้มีรอยต่อน้อยที่สุด เมื่อจะต่อท่อร้อยสายแบบ IMC ให้ใช้ COUPLINGS หรือ FITTINGS ชนิดเกลียวใช้ RED LEAD หรือวัสดุทาเกลียวตัวผู้ เพื่อกันน้ำที่มี ELECTRICAL CONTINUITY การต่อต้องให้ปลายท่อแต่ละข้างชนกันแนบสนิท และต้องตะไบหรือฝนปลายท่อให้เรียบเสียก่อน
- 3-3.2.12 ต่อท่อ EMT ด้วย COUPLING และ CONNECTOR แบบ "RAINTIGHT" สำหรับระบบไฟฟ้า ในพื้นที่เปียก เช่น ฝิ่งในผนัง, เสาเอ็น, ฝ้า TOPPING, ห้อง AHU, ห้อง PUMP, ห้อง CHILLER ส่วน PUMP และอื่นๆ ส่วนการฝังในเสา, ฝ้า โครงสร้างเสริมเหล็กยังคงใช้เป็นท่อ IMC
- 3-3.2.13 ให้ใช้ EXPANSION COUPLING และ/หรือ EXPANSION FITTING ในการวางท่อร้อยสาย ซึ่งมีระยะยาวกว่า 150 ฟุต และ/หรือท่อร้อยสายซึ่งผ่าน EXPANSION JOINTS ของโครงสร้างของอาคารและ/หรือท่อร้อยสายซึ่งวางจากโครงสร้างหนึ่งไปยังอีกโครงสร้างหนึ่งที่ไม่ต่อกัน EXPANSION FITTINGS ทุกชนิดต้องมี BONDING JUMPERS
- 3-3.2.14 ความโค้งงอของท่อร้อยสาย (ซึ่งติดตั้งภายนอกหรือที่ซ่อนอยู่ในฝ้าเพดานที่สามารถเปิดซ่อมได้ หรือฝ้าผนังที่ไม่ได้เทด้วยคอนกรีต) ที่หักมากเกินไป จะต้องใช้คอนดูลีท (CONDULET)
- 3-3.2.15 ต้องยึดท่อร้อยสายเข้ากับ BOXES ต่างๆ และ PANEL BOARD โดยใช้ LOCK NUT 2 ตัว พร้อมด้วย BUSHING ถั่ว KNOCK OUT ใหญ่กว่าท่อร้อยสาย จะต้องใช้ REDUCING WASHER เพื่อไม่ให้มีช่องโหว่ระหว่างท่อ และฝาของ BOXES ฯลฯ ส่วนรูวางที่ไม่ได้ใช้งานให้ปิดด้วย
- 3-3.2.16 การต่อท่อร้อยสายทุกชนิดให้ตรวจดูว่าเชื่อมต่อมี ELECTRICAL CONTINUITY อย่างดี ทั้งนี้เพราะต้องการใช้ระบบท่อร้อยสายเป็น GROUND-PATH ของระบบไฟฟ้าของอาคาร
- 3-3.2.17 ผู้รับจ้างต้องตรวจดูอย่างรอบคอบว่าการต่อเชื่อม FLEXIBLE CONDUIT และท่อ FLEXIBLE CONDUIT เองมี ELECTRICAL CONTINUITY อย่างดีโดยตลอด มิฉะนั้นจะต้องร้อยสายดินหุ้มฉนวน
- 3-3.2.18 การฝังท่อร้อยสายในดินต้องหุ้มท่อร้อยสายด้วยคอนกรีตหนาอย่างน้อย 2" โดยรอบท่อ
- 3-3.2.19 ท่อร้อยสายทุกแบบต้องถูกยึดหรือตรึงไว้อย่างแข็งแรง ทุกระยะไม่เกิน 10 ฟุต และไม่เกิน 1 ฟุต จาก BOXES หรือ PANEL BOARD โดยอุปกรณ์ซึ่งสร้างขึ้น เพื่อทำหน้าที่นี้โดยเฉพาะและ/หรือ โดยวิธีซึ่งได้รับอนุมัติจากวิศวกรผู้ควบคุมงาน
- 3-3.2.20 ระหว่างการก่อสร้าง และเทคอนกรีตท่อร้อยสายที่วางเพื่อให้ฝังอยู่ในคอนกรีตต้องถูกกระชับให้แน่น โดยวิธีที่เหมาะสมและไม่ก่อปัญหาให้แก่ผู้รับจ้างด้านก่อสร้าง เมื่อมี STUB-UPS เหล่านั้นไว้ให้แนบ



ระยะห่างระหว่าง STUB-UPS ต้องให้พอดีกับการที่จะสวมปลาย STUB-UPS เข้ารูด้านข้างของ OUTLET, JUNCTION หรือ PULL BOX โดยไม่ต้องงอหรือบีบรัด STUB-UPS ในภายหลัง

- 3-3.2.21 ท่อร้อยสายที่เดินซ่อนอยู่บนฝ้าเพดานจะต้องติดตั้งและยึดแนบอยู่ในพื้น SLAB ห้ามเดินโดยวางอยู่กับฝ้าเพดาน หรือห้อยอยู่กับพื้น SLAB
- 3-3.2.22 เมื่อวางท่อร้อยสายเสร็จ แต่ยังไม่ปฏิบัติงานขั้นต่อไปกับท่อร้อยสายนั้นไม่ได้ ให้เคลือบส่วนของท่อที่ได้ตัดปลายไว้ด้วยสี ENAMEL เพื่อกันสนิมและปิดปากท่อด้วยปลั๊กหรือฝาเกลียวให้มิดชิด
- 3-3.2.23 ภายหลังจากที่ได้ติดตั้งท่อร้อยสายเรียบร้อยแล้ว ให้ตรวจสอบว่าท่อไม่ตัน หากมีท่อตัน ให้แก้ไขทันที โดยผู้รับจ้างต้องรับผิดชอบค่าใช้จ่ายทั้งหมดเอง
- 3-3.2.24 ให้ใช้ท่อ IMC บริเวณที่เป็น HAZARDOUS LOCATION
- 3-3.2.25 ขนาดของท่อร้อยสายที่ใช้จะต้องมีสายไฟคิดตามพื้นที่หน้าตัดแล้วไม่เกิน 40% ของพื้นที่หน้าตัดของท่อ (ในกรณีชนิด 3 PHASE, 4 WIRE, GROUND) แต่ในกรณีมีสายไฟน้อยกว่า 4 เส้น จะคิดตามมาตรฐานการติดตั้งทางไฟฟ้าสำหรับประเทศไทย พ.ศ. 2556

ตารางที่ 3-3.2 แสดงจำนวนสายสูงสุดร้อยในท่อร้อยสาย

ขนาดสายไฟ (mm <sup>2</sup> )	จำนวนสายสูงสุดของสายไฟฟ้าตารางที่ 4 ในท่อร้อยสาย											
	8	14	22	37	-	-	-	-	-	-	-	-
1.5	8	14	22	37	-	-	-	-	-	-	-	-
2.5	5	10	15	25	39	-	-	-	-	-	-	-
4	4	7	11	19	30	-	-	-	-	-	-	-
6	3	5	9	15	23	37	-	-	-	-	-	-
10	1	3	5	9	14	22	37	-	-	-	-	-
16	1	2	4	6	10	16	27	42	-	-	-	-
25	1	1	2	4	8	10	17	27	34	-	-	-
35	1	1	1	3	6	8	14	21	27	33	-	-
50	-	1	1	1	4	6	10	15	19	24	38	-
70	-	-	1	1	3	4	7	12	15	18	29	42
95	-	-	1	1	2	3	5	8	11	13	21	30
120	-	-	-	1	1	2	4	7	9	11	17	25
150	-	-	-	1	1	1	3	5	7	9	14	20
185	-	-	-	1	1	1	3	4	6	7	11	16
240	-	-	-	-	1	1	1	3	4	5	8	12
300	-	-	-	-	-	1	1	2	3	4	7	10
400	-	-	-	-	-	1	1	1	2	3	5	8
เส้นผ่าน ศูนย์กลาง ของท่อร้อย สายไฟ	15 ½"	20 ¾"	25 1"	32 1 ¼"	40 1 ½"	50 2"	65 2 ½"	80 3"	90 3 ½"	100 4"	125 5"	150 6"

### 3-3.3 กล่องและตู้ต่อสายไฟ WIRE WAY, CABLE TRAY (JUNCTION, OUTLET, PULL BOXES, WIRE WAY)

3-3.3.1 เว้นแต่จะได้ออกข้อกำหนดไว้เป็นอย่างอื่น ให้ใช้ JUNCTION BOX และ RECEPTACLE OUTLET BOX ขนาด 4x4 นิ้ว มีความลึกที่เหมาะสมกับจำนวน และขนาดของสายไฟ ซึ่งร้อยอยู่ภายใน ตามข้อ 370-6 ของ NEC. แต่ไม่ตื้นกว่า 1 1/2" และเป็นชนิด ซึ่งสร้างด้วย GALVANIZED SHEET - STEEL (GALVANIZED ทั้งด้านในและด้านนอก) ขนาดไม่ต่ำกว่า 1.00 มม. มี KNOCK-OUTS ขนาด จำนวน และตำแหน่งทางด้านข้างและด้านหลังของ BOX ที่เหมาะสมกับงานที่ใช้

- 3-3.3.2 เว้นแต่จะได้ออกข้อกำหนดไว้เป็นอย่างอื่น ให้ใช้ BOX สี่เหลี่ยมขนาด 4" x 4" x 1 1/2" (และมีคุณลักษณะอื่นตามข้อกำหนดในข้อ 1) สำหรับคอมไฟ
- 3-3.3.3 เว้นแต่จะได้ออกข้อกำหนดไว้เป็นอย่างอื่น ให้ใช้ BOX สี่เหลี่ยมขนาด 4" x 2" x 1 1/2" (และมีคุณลักษณะอื่นตามข้อกำหนดในข้อ 1) สำหรับสวิทช์ไฟฟ้า
- 3-3.3.4 สำหรับแผงสวิทช์รวม ซึ่งมีสวิทช์ไฟฟ้าจำนวนมากในบริเวณเดียวกัน ให้ผู้รับจ้างทำแบบ ROUGH-IN แสดงแบบของ BOX(ES) และวิธีการติดตั้งให้วิศวกรบริษัทพิจารณาและดำเนินการเพื่ออนุมัติก่อนการติดตั้ง
- 3-3.3.5 เว้นแต่จะได้ออกข้อกำหนดไว้เป็นอย่างอื่น PULL BOXES จะต้องสร้างด้วย GALVANIZED STEEL ขนาดไม่ต่ำกว่า 5 เท่าของปริมาตรรวมของสายไฟภายในทั้งหมด แต่ไม่ต่ำกว่า 100 คิวบิกนิ้ว ยึดฝาปิดด้วยสกรูและต้องไม่มีรูนอกจากที่ต่อร้อยสายไฟถูกยึดติดอยู่เท่านั้น โดยการคำนวณต้องเป็นไปตาม NEC ARTICLE 314
- 3-3.3.6 PULL BOXES ตามที่กล่าวถึงในข้อ 3-2.2.5 ให้ใช้ได้เฉพาะในการดึงสายไฟภายในเท่านั้น หากจะมีอุปกรณ์อื่น เช่น สวิทช์ CUT-OUT ฯลฯ ภายใน PULL BOX ด้วย ต้องเสนอแบบของ BOX ตลอดจนรายละเอียดการติดตั้งภายในและการติดตั้ง BOX ให้วิศวกรบริษัทได้พิจารณาและอนุมัติก่อน
- 3-3.3.7 FLOOR BOX สำหรับปลั๊กไฟฟ้า ฯลฯ ซึ่งฝังอยู่ในพื้นต้องใช้ BOX แบบที่เหมาะสม และทั้งหมดต้องสามารถกันน้ำได้ การติดตั้งให้ฝังในพื้นโดยให้ฝาเรียบกับพื้น
- 3-3.3.8 BOXES ทั้งหมดที่ติดตั้งกลางแจ้ง หรือในบริเวณที่มีความชื้นในอากาศสูง หรือ BOXES ซึ่งกำหนดให้เป็นแบบที่กันน้ำได้จะต้องเป็นชนิด GALVANIZED CAST IRON มีหัวต่อ (กับท่อร้อยสายไฟ) แบบเกลียวและใช้ปะเก็น ในการปิดฝาให้แน่นสนิทด้วยสกรูทองเหลือง
- 3-3.3.9 BOXES ทุกตัวต้องติดตั้งภายในฝ้าเพดาน ผนัง ในเพดาน หรือในพื้นที่ให้พ้นสายตา หากมีความจำเป็นต้องติดตั้งภายนอกบนเพดาน ผนัง ฯลฯ ต้องได้รับความเห็นชอบของวิศวกรบริษัทหรือสถาปนิกก่อนแต่ต้องใช้ชนิด GALVANIZED CAST-IRON
- 3-3.3.10 ให้ใช้ RAISED COVER ตามความเหมาะสม
- 3-3.3.11 รู KNOCK-OUT ที่ไม่ใช้งานต้องปิดให้เรียบร้อยด้วยอุปกรณ์ซึ่งสร้างขึ้น เพื่อทำหน้าที่นี้โดยเฉพาะหรือเปลี่ยน BOX เสียใหม่



- 3-3.3.12 **BOXES** ทั้งหมดจะต้องถูกยึดตรึงอย่างแข็งแรง โดยไม่ต้องอาศัยท่อร้อยสายไฟเป็นตัวรับน้ำหนักของตัวเอง และอุปกรณ์อื่นที่ห้อย แขนงหรือติดตั้งกับ **BOX** นั้นๆ ได้ หากที่ยึดทำด้วยโลหะจะต้องเป็นชนิดกันสนิมได้และมีขนาดที่เหมาะสม
- 3-3.3.13 ผู้รับจ้างต้องรับผิดชอบในการซ่อมแซมผนัง เพดาน ฝ้า พื้น ฯลฯ ที่ชำรุด เพราะการติดตั้ง **BOXES** ต่างๆ เอง
- 3-3.3.14 **JUNCTION, OUTLET** และ **PULL BOX** ทุกตัวจะต้องติดตั้งในที่ซึ่งสามารถเข้าถึงได้ ดำเนินการตรวจสอบซ่อมแซมตัว **BOX** เองหรือสายไฟฟ้าภายในได้ทุกขณะภายหลังจากงานนี้เสร็จสิ้นลงแล้ว โดยไม่ต้องกระทบกระเทือนงานด้านสถาปัตยกรรม
- 3-3.3.15 ตำแหน่งของ **BOXES** และอุปกรณ์ตามที่แสดงในแบบเป็นตำแหน่งโดยประมาณเท่านั้น ผู้รับจ้างต้องรับผิดชอบในการศึกษารายละเอียดและติดตามการเปลี่ยนแปลงหรือเพิ่มเติมแบบของสถาปนิก และแบบ **ROUGH-IN** ของบริษัทผู้สร้างอุปกรณ์ไฟฟ้าต่างๆ โดยละเอียด เพื่อสามารถกำหนดตำแหน่ง **BOXES** ได้ถูกต้อง
- 3-3.3.16 ผู้ออกแบบและ/หรือเจ้าของมีสิทธิ์ที่จะเปลี่ยนแปลงตำแหน่งของ **BOXES** ต่างๆ ภายในรัศมี 1 เมตรจากตำแหน่งเดิมก่อนการติดตั้ง **BOX** เหล่านี้ได้โดยไม่ต้องเพิ่มค่าติดตั้งให้แก่ผู้รับจ้าง
- 3-3.3.17 การติดตั้ง **BOX** ให้ระมัดระวังอย่าให้ติดกับท่อน้ำ ท่อส่งลมเย็นของระบบปรับอากาศ หรือสิ่งกีดขวางอื่นใด
- 3-3.3.18 ผู้รับจ้างจะต้องทาสี **BOX** ทั้งภายนอกและภายในทุกจุดโดยสีสัญลักษณ์ให้ใช้สีดำและสีขาว และที่ร้อยสายโดยรหัสสีเป็นไปดังนี้

## รายการข้อกำหนดทางเทคนิค

ลำดับที่	รายละเอียด	ตัวอักษร	รหัสสี	สีสัญลักษณ์
1	ช่องเดินสาย สายไฟกำลังปกติ	N	-	ดำ
2	ช่องเดินสาย สายไฟฟ้าวงจรไฟฟ้าช่วยชีวิต	LS	แดง	ดำ
3	ช่องเดินสาย สายไฟฟ้าฉุกเฉิน	E	เหลือง	ดำ
4	ช่องเดินสาย สายสัญญาณระบบสัญญาณเตือนเพลิงไหม้	FA	ส้ม	ดำ
5	ช่องเดินสาย สายสัญญาณระบบเสียงและประกาศเรียก	PA	ขาว	ดำ
6	ช่องเดินสาย สายสัญญาณระบบโทรทัศน์รวม	MATV	ขาว	ดำ
7	ช่องเดินสาย สายสัญญาณระบบโทรทัศน์วงจรปิด	CCTV	น้ำเงิน	ขาว
8	ช่องเดินสาย สายสัญญาณระบบควบคุมประตูเข้า-ออก	ACC	น้ำเงิน	ขาว
9	ช่องเดินสาย สายสัญญาณระบบโสตทัศนอุปกรณ์	AV	น้ำตาล	ดำ
10	ช่องเดินสาย สายสัญญาณระบบนาฬิการวม	CL	น้ำตาล	ดำ
11	ช่องเดินสาย สายสัญญาณระบบ BAS	BAS	ฟ้า	ดำ
12	ช่องเดินสาย สายสัญญาณระบบ ICT	ICT	ดำ	ขาว
13	อุปกรณ์ยึดหรือแขวนช่องเดินสายไฟฟ้าและสายสัญญาณ	-	เทาเข้ม	-

- หมายเหตุ :
- 1) รหัสสี หมายถึงแถบที่ใช้ทำเครื่องหมายที่ช่องเดินสาย หรือฝากล่องต่อสายเพื่อให้ทราบว่าเป็นช่องเดินสายของระบบใด
  - 2) สีสัญลักษณ์ หมายถึง สีของตัวอักษรที่อยู่บนฝากล่องต่อสาย กล่องดึงสายเพื่อให้ทราบว่าเป็นกล่องต่อสายของระบบใด
  - 3) ลำดับที่ 1, 2 และ 3 ตัวอักษรสัญลักษณ์ วงจรแสงสว่างใช้ "LTG" วงจรเต้ารับใช้ "RCT"
  - 4) ให้แสดงรหัสสีที่ Clamp ของท่อร้อยสาย กล่องดึงสายและฝากล่อง สำหรับฝากล่องต่อสายและฝากล่องดึงสาย ต้องมีตัวอักษรและสีสัญลักษณ์ด้วย ส่วนรางเดินสายให้แสดงรหัสสีทุกระยะไม่เกิน 3 เมตร และห่างจากกล่องต่อสายหรือกล่องดึงสาย ไม่เกิน 0.90 เมตร โดยรหัสสีกว้างไม่น้อยกว่า 30 มิลลิเมตร และตัวอักษรสูงไม่น้อยกว่า 20 มิลลิเมตร
  - 5) กรณีเป็นราง Wire Way ให้ทำตัวอักษรระบุระบบตามสีสัญลักษณ์ใต้ท้องราง
  - 6) รายละเอียดให้ดูในแบบเพิ่มเติม

### 3-3.3.19 WIRE WAY

3-3.3.19.1 WIRE WAY และ SUPPORT ใช้เหล็กพ่นสีเมื่อติดตั้งในอาคารที่ระดับชั้น GROUND ขึ้นไป และ HOT DIP GALVANIZED เมื่อติดตั้งในพื้นที่ชั้นและมีโอกาสโดนละอองน้ำ และจะต้องติดตั้งตามมาตรฐาน วสท. ของ โดยมีแผ่นเหล็กมีความหนาไม่น้อยกว่า 1.20 มม. สำหรับขนาดเล็ก ลงกว่า 30 ซม. และหนา 1.60 มม. สำหรับขนาด 30-50 ซม. และหนา 2.00 มม. สำหรับขนาด 60 ซม. ขึ้นไป โดยมีการพับขอบข้างพร้อมฝาปิดชนิด BOLT-ON มีความแข็งแรงพอที่จะรับน้ำหนักสายเมื่อทำ SUPPORT รองรับทุกๆ ระยะ 1.5 ถึง 2.4 เมตร และสกรูต่อรางต้องเป็นชนิดมีแหวนจักรในการจิกผิวสี เพื่อความต่อเนื่องของ Ground Path และต้องมีสาย IEC01 ขนาดไม่เล็กกว่า 6 sqmm เชื่อมราง WIRE WAY ทุกท่อน

ความหนา ให้ใช้ตามตารางมาตรฐานการติดตั้งทางไฟฟ้าสำหรับประเทศไทย (วสท.) ดังนี้

ขนาดความสูงXกว้าง (มม.)	ความหนาต่ำสุด (มม.)
50x50	1.0
50x100	1.0
100x100	1.2
100x150	1.2
100x200 หรือ 150x200	1.6
100x300 หรือ 150x300	1.6

3-3.3.19.2 WIRE WAY จะต้องเป็นระบบสมบูรณ์โดยมีอุปกรณ์ประกอบที่เหมาะสม ได้แก่

- COUPLING
- BELOW HORIZONTAL OR VERTTCAL
- T-JOINT OR CROSSING JOINT
- SUPPORT

3-3.3.19.3 การเปลี่ยนจากท่อเป็น WIREWAY จะต้องติดตั้งตามมาตรฐานการติดตั้งไฟฟ้าปี 2556 และห้ามติดตั้งสายเกิน 30 เส้นตัวนำ

### 3-3.3.20 CABLE TRAY, CABLE LADDER

3-3.3.20.1 กฎและวิธีการ การติดตั้งรางเดินสาย และจำนวนสาย ให้ใช้ตามที่กำหนดใน NE CODE, ARTICLE 318 และตามมาตรฐานการติดตั้งทางไฟฟ้าสำหรับประเทศไทย พ.ศ. 2556

3-3.3.20.2 ถ้าไม่มีกำหนดไว้เป็นอย่างอื่น CABLE TRAY พร้อมฝาปิดรางและ CABLE LADDER ให้ใช้เป็นชนิด HOT DIP GALVANIZED มีความแข็งแรงพอที่จะรับน้ำหนักสายได้เต็มที่โดยไม่บิด



เบี้ยวโดยมีความหนาไม่น้อยกว่า 1.60 มม. ขอบข้างราง (หนา 2.00 มม.) และชั้นของรางจะต้องเรียบโดยไม่มีความคมของขอบเพื่อป้องกันความเสียหายที่จะเกิดขึ้นกับสายเคเบิลอื่น เนื่องจากการลากสายติดตั้ง ตัวรางประกอบพร้อมฝาปิดพร้อมสกรู

- 3-3.3.20.3 การต่อเนื่องถึงกัน (BONDING) การใช้รางเดินสาย สำหรับวางสายไฟฟ้า โดยรางเป็นโลหะ จะต้องระวังเกี่ยวกับการต่อเนื่องถึงกันตลอดของเส้นทางต่อลงดิน ไม่ให้มีการขาดตอนได้ ข้อต่อระหว่างรางเดินสายแต่ละช่วงจะต้องแน่นสนิท และมีสาย IEC01 ขนาดไม่เล็กกว่า 6 sqmm เชื่อมรางเดินสายทุกท่อนจะต้องมีความต้านทานกระแสต่ำตลอดระยะทาง และต้องรับปริมาณกระแสไฟฟ้าอันเกิดจากการลัดวงจรได้อย่างปลอดภัย
- 3-3.3.21 การเดินสายในรางเดินสาย
- 3-3.3.21.1 เมื่อต้องการต่อสายไฟในช่วงที่เดินในรางเดินสาย ต้องต่อสายและพันเทปปิดข้อต่อด้วยวิธีที่ยอมรับส่วนที่ต่อสายจะต้องไม่สูงพ้นของกันของรางเดินสายขึ้นมา จุดที่ต่อสายต้องอยู่ตรงที่ๆ เข้าถึงเพื่อการตรวจตรา หรือบำรุงรักษาได้ง่าย
- 3-3.3.21.2 การเดินสายในรางเดินสายที่ไม่ได้อยู่ในแนวนอน จะต้องยึดสายที่เดินไปกับพื้นรางให้มั่นคง
- 3-3.3.21.3 ถ้ามีสายไฟที่ใช้งานแบบวงจรต่อขนานเดินในรางเดินสายต้องจัดสาย สำหรับวงจรต่อขนานนั้นรวมเป็นชุดๆ โดยแต่ละชุดมีสายของไฟแต่ละเฟสสายศูนย์ไม่เกิน 1 เส้น และสายดิน (หากมี) ครบถ้วนในแต่ละชุด ห้ามเดินเรียงเฟสเดียวกันหลายๆ ชุด เช่น RRR, SSS, TTT, NNN
- 3-3.3.21.4 จำนวนสายที่จะเดินได้ในรางเดินสายแต่ละขนาด และการจัดวางสายในรางเดินสายต้องเป็นไปตามมาตรฐานของการติดตั้งทงไฟฟ้าสำหรับประเทศไทย ปี 2556
- 3-3.4 สายไฟแรงต่ำ (LOW VOLTAGE) และการปิดช่อง SHAFT
- 3-3.4.1 ความต้องการทั่วไป  
ข้อกำหนดนี้ได้ระบุครอบคลุมถึงคุณสมบัติ และการติดตั้งใช้งานสำหรับสายไฟฟ้าแรงต่ำ
- 3-3.4.1.1 สายไฟต้องเป็นสายทองแดง และต้องมีส่วนผสมที่มีทองแดงไม่ต่ำกว่า 98%
- 3-3.4.1.2 สายไฟต้องเป็นมาตรฐานของ มอก. 11-2553
- 3-3.4.1.3 สายไฟต้องเป็นแบบสายเดี่ยว ( SINGLE CONDUCTOR ) มีฉนวนหุ้มตามที่กำหนดขนาดไว้ใน LOAD SCHEDULE ฉนวนต้องทนแรงดันไฟฟ้าไม่ต่ำกว่า 750 V.

- 3-3.4.1.4 ห้ามใช้สายไฟเล็กกว่าขนาด 2.5 mm<sup>2</sup> ยกเว้นสาย CONTROL ให้ใช้ตามความเหมาะสม
- 3-3.4.1.5 ค่า VOLTAGE DROP จาก MAIN MDB ไป LOAD สุดท้ายจะต้องมีค่า VOLTAGE DROP รวมไม่เกิน 5%
- 3-3.4.2 ชนิดของสายไฟ
- 3-3.4.2.1 โดยทั่วไปให้สายไฟฟ้าแรงต่ำมีตัวนำเป็นทองแดงหุ้มด้วยฉนวน POLYVINYL CHLORIDE (PVC) สามารถทนแรงดันไฟฟ้าได้ 750 โวลต์ และทนอุณหภูมิได้ไม่น้อยกว่า 70 องศาเซลเซียสตาม มอก. 11-2553
- 3-3.4.2.2 สายไฟฟ้าที่มีขนาดใหญ่กว่า 6 ตารางมิลลิเมตร ต้องเป็นชนิดลวดทองแดงตีเกลียว (STRANDED WIRE)
- 3-3.4.2.3 สายไฟฟ้าที่ใช้อยู่ในท่อโลหะ หรือ WIRE WAY หรือ CABLE TRAY (เฉพาะขนาดสายตั้งแต่ 50 mm<sup>2</sup> ขึ้นไป) โดยทั่วไปกำหนดให้เป็นสายไฟฟ้าตัวนำแกนเดี่ยว (SINGLE-CORE) ตาม มอก. 11-2553
- 3-3.4.2.4 สายไฟฟ้าที่กำหนดให้ฝังดินโดยตรง หรือเดินในราง CABLE TRAY ใต้พื้น ACCESS FLOOR ทั้งแบบตัวนำแกนเดี่ยว และตัวนำหลายแกน (MULTI-CORE) ต้องเป็นสายไฟฟ้าที่หุ้มด้วยฉนวน PVC อย่างน้อย 2 ชั้น ตาม มอก. 11-2553, NYY-N หรือ NYY-GRD แล้วแต่กรณี
- 3-3.4.2.5 สายไฟฟ้าที่ใช้กับเครื่องจักรถาวรที่มีการเคลื่อนที่เป็นประจำ เช่น รอกไฟฟ้า เครื่องจักรที่มีการสั่นสะเทือน หรือกรณีที่ผู้ปฏิบัติงานเห็นชอบให้ใช้สายไฟฟ้าชนิด FLEXIBLE CABLE หุ้มฉนวน PVC สองชั้นตาม มอก. 11-2533
- 3-3.4.2.6 สำหรับสายไฟฟ้าภายในดวงโคมที่มีความร้อนเกิดขึ้นสูงเช่นโคมที่ใช้หลอดไส้ (INCANDESCENT LAMP) , HIGH INTENSITY DISCHARGE LAMP เป็นต้น ให้ใช้สายชนิดทนความร้อนสูง
- 3-3.4.2.7 สายไฟฟ้าตัวนำทองแดงหุ้มฉนวนครอสลิงก์พอลิเอทิลีน ในกรณีติดตั้งในท่อใช้ฉนวนชนิดทั่วไปได้ แต่ในกรณีติดตั้งในรางจะต้องใช้ชนิดเปลือกนอกของสายมีคุณสมบัติต้านทานเปลวเพลิงตาม IEC 60332-3 CATEGORY C
- 3-3.4.2.8 สายไฟฟ้า MEDIUM VOLTAGE, 20/12KV (24KV) ชนิดทนไฟ

ในขณะที่เกิดเพลิงไหม้ สายนำไฟฟ้าจะต้องยังคงรักษาสภาพการนำไฟฟ้าที่แรงดันและกระแสในสภาวะที่ปกติและวัสดุที่ใช้ทำสายไฟฟ้าจะต้องไม่เอื้ออำนวยต่อการติดไฟและสายไฟต้องไม่ก่อกำเนิดปริมาณที่อาจเป็นอันตราย หรือแก๊สพิษและกรดพิษจากธาตุในหมู่ Halogen ลักษณะของสายไฟ สายไฟชนิดตัวนำทองแดง IEC 60228 class 2 หุ้มด้วยชั้นฉนวนกึ่งตัวนำชั้นใน, XLPE, กึ่งตัวนำชั้นนอก ชั้นประกอบซิลต์อะลูมิเนียม ซึ่งสามารถกันน้ำได้ ชั้นเสริมกันความร้อนและชั้นเปลือกนอก Polyolefin ซึ่งแรงดันทดสอบที่  $4xU_0$  (50Hz) อย่างน้อย 20 นาที และ Partial discharge ที่แรงดัน  $4xU_0$ , level < 2pC เป็นเวลา 20 นาที เมื่อตัวนำสายไฟภายในต้องนำกระแสที่อุณหภูมิสูง  $90^{\circ}\text{C}$  อย่างต่อเนื่องตามมาตรฐาน IEC 60216 และสายไฟทั้งหมดต้องผ่านการทดสอบตามมาตรฐานสากลดังนี้

- 1) สายนำไฟฟ้าอย่างต่อเนื่องได้เป็นปกติในขณะที่เกิดเพลิงไหม้ตามมาตรฐาน BS 6387 C โดยจะต้องเป็น Standard Test ดังนี้
  - ข้อกำหนด C ที่อุณหภูมิ  $950^{\circ}\text{C}$  เป็นเวลา 3 ชั่วโมง
- 2) สายไฟจะต้องผ่านการทดสอบที่แสดงว่าไม่เอื้ออำนวยต่อการติดไฟตามมาตรฐาน IEC 60332-3 และ IEC 60332-1
- 3) ปริมาณ Halogen แก๊สพิษและแก๊สที่กัดกร่อนสายไฟต้องปลอดจากสารฮาโลเจน และไม่ก่อให้เกิดแก๊สที่กัดกร่อนเมื่อถูกไฟ สายไฟจะต้องมีคุณสมบัติตามมาตรฐาน IEC 60754
- 4) การทนทานต่อการลัดวงจรและความต้านทานต่อการใช้กระแสเกินพิกัด สายไฟจะต้องทนทานต่ออุณหภูมิอื่นเนื่องจากกระแสลัดวงจรได้ที่  $250^{\circ}\text{C}$  เป็นเวลา 5 วินาที
- 5) การควบคุมคุณภาพ บริษัทผู้ผลิตสายไฟเหล่านี้จะต้องได้รับการยอมรับตามมาตรฐานประกันคุณภาพ ISO 9001
- 6) อุปกรณ์ชั่วคราวต่อสายจะต้องมีการทดสอบจากสถาบันที่เชื่อถือได้โดยจะต้องมีคุณสมบัติทนไฟเหมือนกับสายไฟ
- 7) สายไฟชนิดทนไฟ ให้ติดตั้งในท่อโลหะหนาหรือหนาปานกลางเท่านั้น และห้ามติดตั้งในท่อร่วมกับวงจรอื่น

### 3-3.4.3 ลักษณะและวิธีการติดตั้ง

3-3.4.3.1 สายไฟจะต้องเป็นเส้นเดี่ยวตลอด โดยไม่มีกระดกตัดต่อระหว่างแผงไฟ(PANELBOARD) จนถึง OUTLET หรือระหว่าง OUTLET หรือ SWITCH BOARD ถึงแผงไฟ การตัดต่อสาย (SPlicing) สำหรับ BRANCH CIRCUIT ให้กระทำต่อเมื่อจำเป็นจริงๆ และต้องตัดต่อเฉพาะใน JUNCTION หรือ OUTLET BOX ซึ่งอยู่ในระหว่างที่สามารถเข้าไปตรวจ และ/หรือซ่อมบำรุงได้โดยง่ายเท่านั้น

3-3.4.3.2 ให้ใช้เฉพาะที่ต่อสายแบบ COMPRESSION, BOLT หรือ SCREW TYPE หรือ WIRE NUT เท่านั้นชั่วคราวต่อสายที่ไม่มีฉนวน เมื่อต่อสายแล้วต้องพันด้วยเทปฉนวนทับกันประมาณ 50% 3 ชั้น มีความหนาไม่น้อยกว่าความหนาของฉนวนสายไฟฟ้านั้นเทปที่ใช้พันสายต้องเป็น VINYL เทปทนอุณหภูมิต่อเนื่องได้ไม่น้อยกว่า  $105^{\circ}\text{C}$  หนา 7 MILS. ทนแรงดันไฟฟ้าได้ไม่น้อยกว่า



600 โวลท์ การต่อสายที่อยู่ในที่เปียกชื้นหรือใต้ดินจะต้องใช้เสริมเรซินหล่อหลอมหุ้มไว้ด้วยเรซิน ต้องเป็นของที่ใช้งานเช่นนี้ได้ดี ห้ามใช้ที่ต่อสายแบบ TWISTED WIRE SPLICE ห้ามต่อสายไฟเกิน 4 เส้น ณ แต่ละจุดที่ต่อสาย

3-3.4.3.3 ห้ามใช้การบัดกรีในการต่อสายไฟ

3-3.4.3.4 ให้ใช้ LUBRICANT เป็นชนิดที่ได้รับการอนุมัติจากวิศวกรแล้วเท่านั้นในการดึงสาย

3-3.4.3.5 ต้องใช้สีเป็นรหัส (COLOUR-CODING) ในการเดินสายไฟโดยใช้ เฟส A สีน้ำตาล เฟส B สีดำ และเฟส C สีเทาสำหรับสาย PHASE (HOT) ทั้งสาม และให้ใช้สีฟ้าสำหรับสาย NEUTRAL และ สีเขียวหรือสีเขียวคาดเหลืองสำหรับสาย GROUND

3-3.4.3.6 สายไฟต้องเดินในท่อร้อยสายไฟทั้งหมด โดยไม่มีส่วนหนึ่งส่วนใดปรากฏให้เห็นภายนอก

3-3.4.3.7 ให้ติดหมายเลขวงจรด้วย WIRE MARKER ชนิดถาวรสำหรับสาย FEEDER ใน PULL BOX ต่างๆ ด้วย

3-3.4.3.8 ยกเว้นแต่ได้รับอนุมัติจากวิศวกรเป็นกรณีๆ ไป ห้ามมิให้ดึงสายไฟในท่อร้อยสายไฟจนกว่าจะได้วางระบบท่อร้อยสายไฟเสร็จเรียบร้อยทั้งหมดก่อน และได้รับการตรวจรับแล้ว

3-3.4.3.9 ภายหลังจากติดตั้งสายภายในคอนดุกต์แล้ว ผู้รับจ้างจะต้องทำการ TEST INSULATION ของสายไฟด้วย MEGGER วัดค่าความต้านทานของสายระหว่าง PHASE TO PHASE, PHASE TO NEUTRAL และ PHASE TO GROUND ของทุก CIRCUIT ตั้งแต่ PANEL BOARD ถึง ปลาย LOAD จุดสุดท้าย และจาก MDB ถึง PANEL BOARD ทุกๆ แผง โดยผู้รับจ้างจะต้องบันทึกค่าของการตรวจสอบนั้นทุกจุดให้ผู้คุมงาน 2 ชุด ก่อนที่จะมีการติดตั้งอุปกรณ์ทุกชนิด เอกสารการ TEST ให้รวบรวมเป็นเอกสารส่งมอบงานในงวดสุดท้าย

3-3.4.3.10 สายไฟที่มีจำนวนหลายชุดใน 1 วงจรที่เดินในราง CABLE TRAY หรือ LADDER จะต้องเรียงตามลำดับเฟสเช่น R, S, T, N ห้ามวางเรียง PHASE เดียวกันเป็นกลุ่มเดียวกัน

3-3.4.4 สายไฟฟ้าแรงต่ำชนิดทนไฟ FIRE RESISTANT CABLE (FRC) และสายไฟฟ้าแรงต่ำชนิดต้านการลามไฟ LOW SMOKE ZERO HALOGEN CABLE (LSOH)

ความต้องการทั่วไป

ในขณะที่เกิดเพลิงไหม้ สายนำไฟฟ้าจะต้องยังคงรักษาสภาพการนำไฟฟ้าที่แรงดันและกระแสในสภาวะที่ปกติ และวัสดุที่ใช้ทำสายไฟฟ้า จะต้องไม่เอื้ออำนวยต่อการติดไฟ, ไม่ลามไฟ และ

สายไฟจะต้องไม่ก่อกำเนิดปริมาณควันที่เป็นอันตราย และรวมถึงไม่มีแก๊สพิษและกรดแก๊สจากธาตุในหมู่ Halogen ใช้สายไฟชนิดนี้ตามที่ระบุในแบบ ในกรณีที่มิได้ระบุในแบบจะต้องติดตั้งสายประเภทนี้ตามมาตรฐานการติดตั้งทางไฟฟ้าสำหรับประเทศไทย พ.ศ. 2556

#### ลักษณะของสายไฟ

สายไฟฟ้าชนิดอ่อน ติดตั้งได้สะดวก ผลิตตามมาตรฐาน IEC 60502 มีตัวนำแกนทองแดงชนิด STRAND (IEC 60228 Class2) ที่พันหุ้มด้วย Glass Mica Tape เป็นฉนวนกันไฟภายใน และหุ้มอีกชั้นด้วยสารเรณวนวนคลออสลิ่งค์อ่อนตัว ชนิดไม่หลอมละลาย ไม่ติดไฟและไม่ลามไฟ (IEC 60332-1) เมื่ออยู่ภายในเพลิง สายไฟจะต้องมีรัศมีตัดโค้งไม่เกิน 6-10 เท่าของรัศมีความโค้งของสายไฟนั้น วัสดุที่หุ้มจะต้องไม่แปรสภาพใดๆ เมื่อตัวนำไฟฟ้าต้องนำกระแสไฟฟ้าที่อุณหภูมิต่อเนื่องสูง 90°C ตามมาตรฐาน IEC 60216 และสายไฟทั้งหมดจะต้องผ่านการทดสอบตามมาตรฐานสากลดังนี้

- สามารถนำไฟฟ้าอย่างต่อเนื่องได้เป็นปกติในขณะเกิดเพลิงไหม้ตามมาตรฐาน BS 6387 C. W. Z. โดยมีผลทดสอบแยกกันดังนี้
  - ข้อกำหนด C ที่อุณหภูมิ 950°C เป็นเวลา 3 ชั่วโมง
  - ข้อกำหนด W ได้รับความร้อนที่อุณหภูมิ 650°C เป็นเวลา 15 นาที แล้ว พ่นด้วยน้ำที่อุณหภูมิเดียวกันเป็นเวลา 15 นาที
  - ข้อกำหนด Z สายไฟต้องยังสามารถนำไฟฟ้าได้เป็นปกติขณะที่กระทำด้วย แรงกลจากภายนอกที่อุณหภูมิ 950°C เป็นเวลา 15 นาที
- สายไฟมีค่าแรงดัน 0.6/1KV (เพาเวอร์/คอนโทรล)
- สายไฟมีค่าแรงดัน 300/500 (สายสื่อสาร)
- ฉนวนและสายไฟต้องผ่านการทดสอบที่แสดงว่าไม่เอื้ออำนวยต่อการลามไฟของสายไฟตามมาตรฐาน
  - IEC 60332-1
  - IEC 60332-3 A B C
- ปริมาณควันไฟ เมื่อสายถูกเผาไฟไหม้ ควันที่เกิดขึ้นจะต้องยอมให้ปริมาณแสงผ่านได้ไม่น้อยกว่า 70%
  - IEC 61034-2
- ปริมาณ HALOGEN เป็นศูนย์
  - IEC 60754-1
- ค่าความเป็นกรด ต่างที่เหมาะสม
  - IEC 60754-2
- ไม่มีแก๊สพิษต่าง ๆ
  - NES713

- NF C 20-454
- NFX 70-100
- เมื่อเกิดเพลิงไหม้ ระยะการลามไฟจะน้อยเมื่อค่าความร้อนของฉนวนที่ไหม้น้อยกว่า 8500 BTU หรือ 20 KJ // GRAM
- ความสามารถต่อการลัดวงจร และการใช้เกินกระแสพิกัดสายไฟจะต้องทนที่อุณหภูมิ 250°C เป็นเวลา 5 วินาที
- การควบคุมคุณภาพ บริษัทผู้ผลิตสายไฟทนไฟนี้ จะต้องได้รับการยอมรับตามมาตรฐานประกันคุณภาพ ISO 9001, สายไฟฟ้าชนิดทนไฟกับสายไฟฟ้าชนิดอื่นจะ ต้องเสนอใบรับรองผลการทดสอบ Surveillance Certificated จากสถาบัน (Third-party) LPCB และสายไฟฟ้าทั้ง 2 ชนิด ฉนวนหรือเปลือกที่หุ้มสายไฟ ที่ส่งขออนุมัติและใช้ในโครงการจะต้องมีเครื่องหมาย ยี่ห้อ, รุ่น, แหล่งที่มา และหมายเลขใบรับรองบนฉนวนสาย จะต้องตรงกับเอกสารใบรับรองผลการทดสอบที่ขออนุมัติด้วย
- อุปกรณ์ขั้วต่อสาย จะต้องมีการทดสอบจากสถาบันที่เชื่อถือได้ โดยจะต้องมีคุณสมบัติทนไฟ เหมือนกับสาย
- สายไฟฟ้าชนิดต้านการลามไฟ LOW SMOKE ZERO HALOGEN (LSOH) ให้ผลิตตามมาตรฐานข้างต้นโดยยกเว้นการมี Glass Mica Tape

#### การติดตั้ง

สายไฟชนิดทนไฟ และชนิด LSOH ให้ติดตั้งบนรางเดินสาย CABLE TRAY หรือ WIRE WAY หรือ เดินในท่อโลหะ การจัดวางจะต้องไม่ทำให้เกิดการนำกระแสไฟลดลงแต่อย่างไรกรณีเดินในรางจะต้องรัดสายด้วย สายรัดชนิด STAINLESS การจัดวางสายและระยะทางของสายเป็นไปตามข้อกำหนดของผู้ผลิตอย่างเคร่งครัด



### 3-4 ระบบต่อลงดิน (GROUNDING SYSTEM)

#### 3-4.1 ความต้องการทั่วไป

ระบบต่อลงดิน (GROUNDING SYSTEM) ประกอบด้วยการต่อลงดินของระบบไฟฟ้า (SYSTEM GROUNDING) และการต่อลงดินของอุปกรณ์ไฟฟ้า หรือเครื่องใช้ไฟฟ้า (EQUIPMENT GROUNDING SYSTEM) ที่เป็นโลหะอันอาจมีกระแสไฟฟ้า เนื่องจากการเหนี่ยวนำทางไฟฟ้า เช่น ท่อร้อยสายไฟฟ้า รางวางสายไฟฟ้า ฯลฯ โดยกรต่อลงดินนี้ถ้ามิได้กำหนดไว้เป็นอย่างอื่นให้ถือตามมาตรฐานต่อไปนี้

- ประกาศกระทรวงมหาดไทย เรื่องความปลอดภัยเกี่ยวกับไฟฟ้า "หมวด 6 สายดินและการต่อลงดิน"
- มาตรฐานเพื่อความปลอดภัยทางไฟฟ้าสำนักงานพลังงานแห่งชาติ "TSES, 24-1984 การต่อลงดิน"
- NATIONAL FIRE PROTECTION ASSOCIATION (NFPA) NO.78
- NATIONAL ELECTRICAL CODE (NEC) ARTICLE 250
- มาตรฐานการติดตั้งทางไฟฟ้าสำหรับประเทศไทยฉบับล่าสุด

#### 3-4.2 มาตรฐานหลักดินและสิ่งที่ใช้แทนหลักดิน

3-4.2.1 แท่งเหล็กหุ้มด้วยทองแดง (Copper-clad steel) หรือแท่งทองแดง (solid copper) หรือแท่งเหล็กอาบสังกะสี (hot-dip galvanized steel) ต้องมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 5/8 นิ้ว (ขนาดทางการค้ารายละเอียดให้ดูหมายเหตุ) ยาวไม่น้อยกว่า 3.00 เมตร หรือตามที่กำหนดในแบบ

- เหล็กที่ใช้เป็นแกนให้ทำจาก low carbon steel ที่มี tensile strength ขนาดไม่น้อยกว่า 600 นิวตันต่อ ตร.มม.
- ทองแดงที่ใช้หุ้มมีความบริสุทธิ์ 99.9% และหุ้มอย่างแนบสนิทแบบ molecularly bonded กับแกนเหล็ก ความหนาของทองแดงที่หุ้มที่จุดใดๆ ต้องไม่น้อยกว่า 0.25 มม.
- ต้องผ่านการทดสอบการยึดแน่นและความคงทนของทองแดงที่หุ้มด้วยวิธี Jacket Adherence Test และ Bending Test ตามมาตรฐาน UL-467
- กรณีแท่งเหล็กอาบสังกะสีต้องมีความหนาของสังกะสีไม่น้อยกว่า 80 ไมโครเมตร (0.075 มม.)

3-4.2.2 แผ่นตัวนำชนิดป้องกันการผุกร่อนที่มีพื้นผิวสัมผัสกับดินไม่น้อยกว่า 0.18 ตร.เมตร ในกรณีที่ เป็นเหล็กอาบโลหะชนิดกันการผุกร่อนต้องหนาไม่น้อยกว่า 6 มม. หากเป็นโลหะการผุกร่อน ชนิดอื่นที่ไม่ใช่เหล็กต้องหนาไม่น้อยกว่า 1.50 มม.

3-4.2.3 ห้ามใช้วัสดุที่ทำด้วยอะลูมิเนียมหรือโลหะผสมของอะลูมิเนียม เป็นหลักดินหรือสิ่งที่ใช้แทนหลักดิน

รายการข้อกำหนดทางเทคนิค

- 3-4.2.4 ยอมให้เข้าอาคารที่เป็นโลหะและมีการต่อลงดินอย่างถูกต้อง โดยมีค่าความต้านทานของการต่อลงดินไม่เกิน 5 โอห์ม
  - 3-4.2.5 หลักดินชนิดอื่น ๆ ต้องได้รับความเห็นชอบจากผู้ควบคุมงานและผู้ออกแบบก่อน ๖
- หมายเหตุ      แท่งหลักดินขนาด 5/8 นิ้ว หมายถึงขนาดโดยประมาณ 0.560 นิ้ว หรือ 14.20 มม. สำหรับแท่งเหล็กหุ้มด้วยทองแดง และ 0.625 นิ้ว หรือ 15.87 มม. สำหรับแท่งเหล็กอาบสังกะสี
- 3-4.3      สายต่อหลักดิน
    - 3-4.3.1      สายต่อหลักดินต้องเป็นตัวนำทองแดง เป็นชนิดตัวนำเดี่ยวหรือตัวนำตีเกลียวหุ้มฉนวนหรือไม่หุ้มฉนวนก็ได้ และต้องเป็นตัวนำเส้นเดียวยาวตลอดโดยไม่มีการต่อ
    - 3-4.3.2      ถึงแม้จะมีได้กำหนดหรือแสดงในแบบไว้ก็ตาม ระบบไฟฟ้าของโครงการนี้ ต้องมีระบบต่อลงดินสำหรับอุปกรณ์ไฟฟ้า (EQUIPMENT GROUND) โดยให้ดำเนินการดังนี้
      - ก.      โครงโลหะรอบนอกของอุปกรณ์ไฟฟ้าตลอดจนท่อร้อยสายไฟฟ้าและ/หรือ รางวางสายไฟฟ้าที่เป็นโลหะต้องถูกต่อลงดินด้วยตัวนำลงดิน
      - ข.      วงจรสายป้อน (FEEDER CIRCUIT) และวงจรย่อย (BRANCH CIRCUIT) สำหรับไฟฟ้ากำลังและเต้ารับไฟฟ้าต้องมีสายตัวนำลงดิน (GROUND CONDUCTOR) ควบคู่ไปด้วย
      - ค.      วงจรย่อยสำหรับไฟฟ้าแสงสว่าง ยอมให้ใช้ท่อร้อยสายไฟฟ้า และ/หรือ รางวางสายไฟฟ้าที่เป็นโลหะเป็นตัวนำลงดินได้ ทั้งนี้ต้องมั่นใจได้ว่า ท่อร้อยสายไฟฟ้า และ/หรือ รางวางสายไฟฟ้านั้นถูกต่อลงดินอย่างต่อเนื่องทางไฟฟ้า
      - ง.      ขนาดของสายตัวนำลงดินให้ขึ้นอยู่กับขนาดของอุปกรณ์ป้องกันของวงจรนั้น ๆ ตามตารางที่ 1
    - 3-3.3.3      ขนาดสายต่อหลักดินของระบบไฟฟ้ากระแสสลับ ต้องมีขนาดไม่เล็กกว่าที่กำหนดไว้ใน

ตารางที่ 1 ขนาดต่ำสุดของสายต่อหลักดินของระบบไฟฟ้ากระแสสลับ

ขนาดสายเมนเข้าอาคาร (ตัวนำทองแดง) (ตร.มม.)	ขนาดต่ำสุดของสายต่อหลักดิน (ตัวนำทองแดง) (ตร.มม.)
ไม่เกิน 35	10*
เกิน 35 แต่ไม่เกิน 50	16
เกิน 50 แต่ไม่เกิน 95	25
เกิน 95 แต่ไม่เกิน 185	35
เกิน 185 แต่ไม่เกิน 300	50
เกิน 300 แต่ไม่เกิน 500	70
เกิน 500	95

หมายเหตุ \* ให้ติดตั้งในท่อโลหะ หากติดตั้งในท่อโลหะจะต้องมีการต่อฝากเข้ากับท่อโลหะด้วย

3-4.4 สายดินของเครื่องอุปกรณ์ไฟฟ้า

3-4.4.1 สายดินของเครื่องอุปกรณ์ไฟฟ้าที่เดินสายรวมไปกับสายของวงจรให้ใช้ตัวนำทองแดงหุ้มฉนวน

3-4.4.2 สายดินของเครื่องอุปกรณ์ไฟฟ้า ต้องมีขนาดไม่เล็กกว่าที่ได้กำหนดไว้ในตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ขนาดต่ำสุดของสายดินของเครื่องอุปกรณ์ไฟฟ้า

พิกัดหรือขนาดปรับตั้งของ เครื่องป้องกันกระแสเกินไม่เกิน (แอมแปร์)	ขนาดต่ำสุดของสายดินของ เครื่องอุปกรณ์ไฟฟ้า (ตัวนำทองแดง) (ตร.มม.)
20	2.5*
40	4*
70	6*
100	10
200	16
400	25
500	35
800	50
1000	70
1250	95
2000	120
2500	185
4000	240
6000	400

หมายเหตุ \* ขนาดต่ำสุดของสายดินของอุปกรณ์ไฟฟ้า ใช้สำหรับที่อยู่อาศัยหรืออาคารของผู้ใช้ไฟฟ้าอยู่ห่างจากหม้อแปลงระบบจำหน่ายระยะไม่เกิน 30 เมตร ในกรณีเกิน 30 เมตร จะต้องพิจารณาค่า Earth fault loop impedance ของวงจรต้องไม่เกินตามที่การไฟฟ้ากำหนด ถ้าเกินจะต้องใช้ขนาดของสายดินเท่ากับขนาดของสายเฟส



- 3-4.5 ระบบต่อลงดินแยกอิสระ (ISOLATED GROUND)
- 3-4.5.1 ระบบต่อลงดินสำหรับอุปกรณ์พิเศษ เช่น อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ ให้มีหลักสายดินและสายดินแยกจากสายดินทั่วไปตามที่กล่าวในข้อ 3 โดยความต้านทานการต่อลงดินที่หลักสายดิน ต้องไม่เกิน 1.0 โอห์ม
- 3-4.5.2 สายดินที่ใช้ในกรณีนี้ ให้ใช้สายตัวนำทองแดงหุ้มฉนวน พีวีซี ขนาดตามที่ระบุในตารางที่ 2 แล้วแต่กรณี สายดินนี้ให้ต่อเข้ากับหลักสายดินโดยตรง และสามารถใช้ร่วมกับหลักสายดินของระบบไฟฟ้าทั่วไป หรือจัดทำขึ้นใหม่ได้
- 3-4.6 การติดตั้งและการตรวจสอบ
- 3-4.6.1 การปักหลักสายดินให้มีจำนวนตั้งแต่ 3 หลักขึ้นไป โดยให้แต่ละหลักห่างข้างเคียงสองหลักประมาณ 3.00 เมตรเท่าๆกัน โดยหลักสายดินนี้ให้เชื่อมต่อถึงกันด้วยตัวนำทองแดง ขนาดพื้นที่หน้าตัดไม่น้อยกว่า 70 ตารางมิลลิเมตร และฝังลึกไม่น้อยกว่า 0.5 เมตร ห่างจากอาคารไม่น้อยกว่า 0.6 เมตร หรือตามที่ระบุในแบบ (ทั้งขนาดสาย, ระยะ, ความลึก, ระยะห่างอาคาร) และการเชื่อมทั้งหมดให้ใช้วิธี EXOTHERMIC WELDING, และจะต้องติดตั้งหลักดินพร้อมกล่องทดสอบที่จะใช้สำหรับทดสอบระบบค่าความต้านทานของระบบต่อไปในอนาคตอย่างน้อย 2 ชุด หรือตามที่ระบุในแบบ
- 3-4.6.2 ความต้านทานระหว่างหลักดินกับดิน (RESISTANCE TO GROUND) ต้องไม่เกิน 5 โอห์ม โดยการวัดด้วย Earth Testing-Meter หรือตามที่ระบุไว้ในแบบ หากไม่สามารถติดตั้งให้ได้ตามที่ระบุไว้ในแบบ ผู้รับจ้างจะต้องดำเนินการเพิ่มเติมอุปกรณ์หรืออื่นๆที่ใช้เพื่อลดความต้านทานลง โดยได้รับความเห็นชอบจากผู้ควบคุมงาน โดยไม่มีค่าใช้จ่ายใดๆเพิ่มเติม
- 3-4.6.3 หลักสายดินในระบบต่อไปนี้ให้แยกจากกัน
- ระบบป้องกันฟ้าผ่า
  - ระบบโทรศัพท์และสื่อสาร
  - ระบบคอมพิวเตอร์หรือตามที่ระบุไว้ในแบบ
- 3-4.6.4 การต่อสายต่อหลักดิน (เข้ากับหลักดิน) ต้องใช้วิธี EXOTHERMIC WELDING อุปกรณ์ที่ใช้ต่อต้องเหมาะสมกับวัสดุที่ให้กับหลักดิน และสายต่อหลักดินห้ามต่อสายต่อหลักดินมากกว่า 1 เส้น เข้ากับหลักดิน นอกจากอุปกรณ์ที่ใช้ในการต่อเป็นชนิดที่ออกแบบให้ต่อสายได้มากกว่า 1 เส้น
- 3-4.6.5 ห้ามใช้ท่อร้อยสายเป็นสายดิน เว้นแต่จะมีการใช้ท่อร้อยสายและอุปกรณ์ต่อท่อต่างๆ มีขั้วต่อสายดินให้แน่ใจได้ว่าท่อร้อยสายนั้นมีความต่อเนื่องทางไฟฟ้าได้อย่างถาวร และได้รับการยินยอมจากผู้ควบคุมงาน
- 3-4.6.6 การเดินสายดิน ให้ร้อยในท่อร้อยสายเดียวกับสายวงจรไฟฟ้านั้นๆ แต่ในบางกรณี เช่น สายดินที่อยู่ในช่องชาฟท์ สายดินที่เป็นสายประธาน (MAIN) สำหรับการต่อแยกสายดินสายดินที่วางในรางสายไฟฟ้า ฯลฯ ให้วางลอยได้

## รายการข้อกำหนดทางเทคนิค

- 3-4.6.7 สายดินที่ไม่ได้ร้อยในท่อ ต้องยึดติดกับรางวางสายไฟฟ้าที่เป็นโลหะทุก ๆ ระยะไม่เกิน 2.40 เมตร
- 3-4.6.8 เกลีสวยและหน้าสัมผัสของอุปกรณ์ไฟฟ้าที่จะต่อลงดิน ต้องขูดสิ่งเคลือบที่ไม่เป็นตัวนำ เช่น สี หรือแลคเกอร์ออก เพื่อให้เป็นที่แน่ใจว่ามีความต่อเนื่องทางไฟฟ้าอยู่
- 3-4.6.9 ท่อที่ใช้หุ้มสายดิน จะต้องมีความต่อเนื่องทางไฟฟ้าตั้งแต่จุดที่ต่อกับตู้หรืออุปกรณ์ไฟฟ้าจนถึงหลักดิน
- 3-4.6.10 ในกรณีเดินสายหลายวงจรในท่อสายเดียวกัน แต่ใช้สายดินของอุปกรณ์ไฟฟ้าร่วมกันในท่อสายนั้น ให้คำนวณขนาดสายดินจากพิกัดหรือขนาดปรับตั้งของเครื่องป้องกันกระแสเกินที่ใหญ่ที่สุดที่ป้องกันสายในท่อสายนั้น
- 3-4.6.11 การต่อขั้วต่อสายดินของเต้ารับเข้ากับกล่องโลหะ ต้องใช้สายต่อฝากต่อระหว่างขั้วต่อสายดินของเต้ารับชนิดมีสายดินกับกล่องโลหะที่มีการต่อลงดินไว้แล้ว
- 3-4.6.12 ส่วนที่เป็นโลหะซึ่งไม่ได้เป็นทางเดินของกระแสไฟฟ้าของอุปกรณ์ไฟฟ้า ต่อไปนี้ต้องมีการต่อฝากถึงกัน เพื่อให้มีความแน่ใจว่ามีความต่อเนื่องทางไฟฟ้าอยู่
- 3-4.6.12.1 ท่อสาย รางเคเบิล และเปลือกนอกที่เป็นโลหะของตัวนำ
- 3-4.6.12.2 เครื่องห่อหุ้มของอุปกรณ์
- 3-4.6.12.3 ท่อสายโลหะของสายต่อหลักดิน
- 3-4.6.13 การตรวจสอบ ให้กระทำตามความเห็นชอบของผู้คุมงาน เพื่อพิสูจน์ให้ได้ว่าระบบต่อลงดินมีความสมบูรณ์และถูกต้องตามมาตรฐานอ้างอิง

- 3-5 โคมไฟและโคมแสงสว่างฉุกเฉิน
- 3-5.1 ลักษณะและชนิดของดวงโคม ให้ดูจากรายละเอียดจากแบบและ/หรือ LIGHTING FIXTURE SCHEDULE
- 3-5.2 หากมิได้กำหนดไว้เป็นอย่างอื่น ตัวดวงโคมที่ทำด้วยเหล็กจะต้องมีความหนาของแผ่นเหล็กไม่ต่ำกว่า 0.8 มม. พันสีกันสนิมหนึ่งครั้ง แล้วจึงอบเคลือบด้วยสีภายนอกอีกครึ่งหนึ่ง
- 3-5.3 หากมิได้กำหนดไว้เป็นอย่างอื่น แผ่นกรองแสงต้องเป็นแผ่น PRISMATIC หนาไม่น้อยกว่า 4 มม. ชนิดและสีต้องได้รับการอนุมัติจากวิศวกร
- 3-5.4 ขั้วหลอดและขา STARTER ประกอบโคม LED FLUORESCENT ควรเป็นแบบ SPRING LOCK ชนิดบิด เป็นไปตามมาตรฐาน IEC, VDE หรือ JIS หรือ NEMA
- 3-5.5 กรณีที่ไม่มีระบุเป็นอย่างอื่น DRIVER สำหรับหลอด LED ทั้งชนิดหลอด T8, หลอดชนิด DOWNLIGHT ให้มีค่า HERMONIC THDi ไม่เกิน 10% – 15%
- 3-5.6 ถ้ามิได้ระบุเป็นอย่างอื่นหลอด LED ชนิด T8 ใช้สี COOL WHITE ชนิด SUPER 84, หลอด INCANDESCENT ใช้ตามมอก. 4 ขั้วหลอดชนิด E 27 เป็นหลอดไสขนาดกำลังไฟฟ้าระบุในแบบหลอด FLUORESCENT โดยปกติใช้ COOL WHITE ยกเว้นในช่องหลืบฝ้าเพดานใช้หลอด WARM WHITE
- 3-5.7 ผู้รับจ้างจะต้องเสนอแบบและวิธีการติดตั้งดวงโคม เพื่อเสนอวิศวกรอนุมัติก่อนดำเนินการติดตั้ง ในกรณีที่เป็นแบบฝังในฝ้าเพดาน ผู้รับจ้างต้องแสดงรายละเอียดขนาดความกว้างยาวของช่องเจาะเพดานให้ผู้รับจ้างก่อสร้างทราบล่วงหน้าก่อนที่จะทำฝ้า 30 วัน เพื่อวางแผนงานร่วมกับงานระบบอื่น ในกรณีที่มีการติดตั้งดวงโคมเป็นชนิดห้อยอยู่กับใต้พื้นคอนกรีต ห้ามมิให้ใช้สวดเป็นตัวห้อยดวงโคมโดยเด็ดขาด ให้ใช้เหล็กเพลลา ตีปเกลียวหัวท้ายและมีที่ปรับแต่งระดับของดวงโคมเป็น HANGER

- 3-5.8 เสาไฟภายนอกอาคาร
- 3-5.8.1 เสาไฟต้องต่อลงดิน โดยมีหลักดินและสายดิน ต่อเข้ากับฐานของเสาไฟอย่างแข็งแรง
  - 3-5.8.2 ฐานรากของเสาไฟให้ใช้ฐานคอนกรีต ซึ่งสามารถรับน้ำหนัก และแรงลมได้ โดยไม่มีการทรุดหรือเอียง
  - 3-5.8.3 ตัวฐานโคมไฟส่วนที่เหนือจากพื้นจะต้องมีช่องต่อสาย มีฝาปิด/เปิดได้ ภายในติดตั้งฟิวส์กระปุกและมีขั้วต่อสายที่เหมาะสม รวมทั้งขั้วต่อสายดินติดตั้งไว้สำหรับต่อสายเข้า และพ่วงออกไปต้นอื่น ๆ ได้สะดวก
  - 3-5.8.4 ท่อเหล็กเสาไฟ ความหนาของเหล็กต้องเป็นไปตามมาตรฐาน JIS.SS41 หรือมาตรฐานของการไฟฟ้า ผ่านการชุบสังกะสีตลอดทั้งตัวในและด้านนอก หากกำหนดให้พ่นสีทับต้องใช้สีสำหรับพ่นสังกะสี โดยเฉพาะไม่ให้หลุดลอกได้ง่าย
- 3-5.9 ไฟสัญญาณเตือนเครื่องบิน (OBSTRUCTION LIGHT)
- 3-5.9.1 ไฟสัญญาณเตือนเครื่องบิน จะต้องผลิตขึ้นใช้งานได้มาตรฐานจากโรงงานผู้ผลิต
  - 3-5.9.2 โครงสร้างทำด้วยเหล็กหล่อ มีเลนส์สีแดงตามมาตรฐาน ICAO ฐานหลอดเป็นแบบเชื่อมมีการกันน้ำระหว่างตัวเลนส์กับโครงสร้าง มีโช้คคล้องกับโครงสร้างเพื่อกันเลนส์ตกขณะถอดเปลี่ยนหลอด
  - 3-5.9.3 ไฟสัญญาณเตือนเครื่องบินจะทำงานโดยตัว PHOTO ELECTRIC หลอดชนิด LED โดยมีวงจรให้ทำงานกระพริบ
- 3-5.10 โคมไฟฟ้าแสงสว่างฉุกเฉิน (SELF-CONTAINED EMERGENCY LIGHT)
- 3-5.10.1 โคมไฟฟ้าแสงสว่างฉุกเฉินต้องมีคุณสมบัติเป็นไปตามที่กำหนดในมาตรฐาน วสท.021004-18
  - 3-5.10.2 โคมไฟฟ้าแสงสว่างฉุกเฉิน ต้องเป็นชนิดมีแบตเตอรี่บรรจุอยู่ใน พร้อมด้วยระบบควบคุมอัตโนมัติแบบ SOLID STATE ทำหน้าที่ควบคุมการประจุไฟฟ้าเข้า และการจ่ายประจุของแบตเตอรี่ โดยระบบควบคุมนี้จะต้องตัดวงจรเมื่อคายประจุจากแบตเตอรี่ถึงขีดแรงดันไฟฟ้าที่จะเป็นอันตรายต่อแบตเตอรี่
  - 3-5.10.3 แบตเตอรี่ใช้เป็นชนิด SEALED LEAD BATTERY 12VOLT-7AH. ขนาดกำลังสามารถจ่ายกระแสไฟฟ้าให้กับหลอด L.E.D. 2X9 WATT (PHILIPS-LIMITED) ได้เป็นเวลาไม่น้อยกว่า 4 ชั่วโมง โดยแรงดันไม่ลดลงน้อยกว่า 80% ของแรงดันพิกัดปกติ (LOW VOLTAGE CUT-OFF)
  - 3-5.10.4 วงจรควบคุมของโคมไฟฟ้าแสงสว่างฉุกเฉิน ต้องมีคุณสมบัติอย่างน้อย ดังนี้
    - เครื่องประจุแบตเตอรี่ ต้องสามารถประจุได้เต็มภายใน 12 ชั่วโมง



- วงจรทดสอบประจำเดือนทุก 30 วัน เพื่อจำลองความล้มเหลวของแหล่งจ่ายไฟปกติ โดยโคมไฟฟ้าแสงสว่างฉุกเฉินจะต้องส่องสว่างนานไม่น้อยกว่า 30 นาที และกลับสู่สภาพปกติโดยอัตโนมัติ พร้อมสวิตช์ยกเลิกการทดสอบได้
  - ต้องมีระบบทดสอบระยะไกล (REMOTE TEST) เป็นแบบ INFRARED โดยจัดเตรียม REMOTE ให้ที่ 5% ของไฟฉุกเฉิน
- 3-8.10.5 HOUSING สำหรับบรรจุแบตเตอรี่ เป็นกล่องทำจากแผ่นเหล็ก ELECTRO-GALVANIZED หนาไม่น้อยกว่า 1 มม. ผ่านกรรมวิธีป้องกันสนิมอย่างดี และพ่นเคลือบด้วยสี ENAMEL ทั้งนี้มีช่องระบายความร้อนอย่างเพียงพอ
- 3-8.10.6 ฝาครอบยึดอุปกรณ์ควบคุมเป็นพลาสติก ABS RESIN แบบ FLAME RETARDANT : UL 94 V-0 พร้อมหลอดไฟแสดงอย่างน้อย ดังนี้
- L.E.D. AC แสดงสถานะไฟเข้า 220 VAC
  - L.E.D. CHARGE / FULL แสดงสถานะการประจุแบตเตอรี่เป็นสีแดงและเป็นสีเขียวเมื่อแบตเตอรี่เต็มในหลอดเดียวกัน
  - L.E.D. FAIL แสดงสถานะความล้มเหลวของระบบประจุแบตเตอรี่
  - L.E.D. AUTO TEST แสดงสถานะการทำงานของระบบทดสอบประจำเดือน
  - ON / OFF SWITCH เพื่อเลือกใช้ หรือยกเลิกการใช้ระบบ AUTO TEST
  - ON SWITCH เพื่อเปิดหลอดไฟแสงสว่าง
  - TEST SWITCH เพื่อทดสอบไฟแสงสว่างด้วยการกด
  - OFF SWITCH เพื่อปิดหลอดไฟแสงสว่าง
- 3-8.10.7 ขนาดตัวเครื่อง หนา 85 มม. X ยาว 260 มม. X สูง 220 มม. หรือเป็นไปตามผู้ผลิต
- 3-5.10.8 จะต้องรับประกันหลอดไฟและวงจรเป็นระยะเวลา 5 ปี และรับประกันแบตเตอรี่เป็นระยะเวลา 3 ปี
- 3-5.11 โคมไฟฟ้าแสงสว่างฉุกเฉินติดเพดาน ( CEILING-MOUNTED EMERGENCY LIGHT)
- 3-5.11.1 โคมไฟฟ้าแสงสว่างฉุกเฉินต้องมีคุณสมบัติเป็นไปตามที่กำหนดในมาตรฐาน วสท.021004-18
- 3-5.11.2 โคมไฟฟ้าแสงสว่างฉุกเฉิน ต้องเป็นชนิดมีแบตเตอรี่บรรจุอยู่ภายใน พร้อมด้วยระบบควบคุมอัตโนมัติแบบ SOLID STATE ทำหน้าที่ควบคุมการประจุไฟฟ้าเข้า และการจ่ายประจุของแบตเตอรี่ โดยระบบควบคุมนี้จะต้องตัดวงจรเมื่อคายประจุจากแบตเตอรี่ถึงขีดแรงดันไฟฟ้าที่จะเป็นอันตรายต่อแบตเตอรี่

3-5.11.3 แบตเตอรี่ใช้เป็นชนิด NICKEL METAL HYDRIDE 6VOLT – 1.2 Ah. ขนาดกำลังสามารถจ่ายกระแสไฟฟ้าให้กับหลอด L.E.D. 1X9 WATT ได้เป็นเวลาไม่น้อยกว่า 2 ชั่วโมง โดยแรงดันไม่ลดลงน้อยกว่า 80% ของแรงดันปกติ (LOW VOLTAGE CUT-OFF)

3-5.11.4 วงจรควบคุมของโคมไฟฟ้แสงสว่างฉุกเฉิน ต้องมีคุณสมบัติอย่างน้อย ดังนี้

- แรงดันไฟฟ้าเข้าเครื่อง 220 VAC, 50 Hz, 1 PHASE (23mA. Max)
- เครื่องประจุแบตเตอรี่ ต้องสามารถประจุได้เต็มภายใน 15-20 ชั่วโมง
- ระบบการชาร์จเป็นแบบกระแสคงที่ (CONSTANT CURRENT CHARGE)
- ต้องมีระบบป้องกันแบตเตอรี่แบบ LOW / HIGH VOLTAGE CUT-OFF
- ต้องมีระบบทดสอบระยะไกล (REMOTE TEST) เป็นแบบ INFRARED จัดเตรียม REMOTE 5% ของไฟฉุกเฉิน

3-8.11.5 HOUSING สำหรับบรรจุแบตเตอรี่ เป็นกล่องทำจากแผ่นเหล็ก ELECTRO-GALVANIZED หนาไม่น้อยกว่า 1 มม. ผ่านกรรมวิธีป้องกันสนิมอย่างดี และพ่นเคลือบด้วยสี ENAMEL ทั้งนี้มีช่องระบายความร้อนอย่างเพียงพอ

3-5.11.6 ฝาครอบยึดอุปกรณ์ควบคุมเป็นพลาสติก ABS RESIN แบบ FLAME RETARDANT : UL 94 V-0 พร้อมหลอดไฟแสดงอย่างน้อย ดังนี้

- L.E.D. AC แสดงสถานะไฟเข้า 220 VAC
- L.E.D. CHARGE / FULL แสดงสถานะการประจุแบตเตอรี่เป็นสีแดงและเป็นสีเขียวเมื่อแบตเตอรี่เต็มในหลอดเดียวกัน
- ON / OFF SWITCH เพื่อเปิด / ปิดหลอดไฟแสงสว่าง
- AC FUSE เพื่อป้องกันการลัดวงจรทางด้าน AC
- DC FUSE เพื่อป้องกันการลัดวงจรทางด้านกรชาร์จแบตเตอรี่

3-8.11.7 ขนาดตัวเครื่อง DIAMETER 145mm. x HEIGHT 50mm. หรือเป็นไปตามผู้ผลิต

3-5.11.8 จะต้องรับประกันหลอดไฟ แบตเตอรี่ และวงจรเป็นระยะเวลา 2 ปี

3-5.12 โคมไฟแสงสว่างฉุกเฉินชุดแบตเตอรี่กลาง (CENTRAL BATTERY UNIT)

3-5.12.1 โคมไฟฟ้แสงสว่างฉุกเฉินชุดแบตเตอรี่กลาง ต้องมีคุณสมบัติเป็นไปตามที่กำหนดในมาตรฐาน วสท.021004-18

3-5.12.2 ต้องเป็นชนิดมีแบตเตอรี่บรรจุอยู่ในตู้ควบคุม พร้อมด้วยระบบควบคุมอัตโนมัติแบบ SOLID STATE ทำหน้าที่ควบคุมการประจุไฟฟ้าเข้า และการจ่ายประจุของ

แบตเตอรี่ โดยระบบควบคุมนี้จะต้องตัดวงจรเมื่อคายประจุจากแบตเตอรี่ถึงขีดแรงดันไฟฟ้าที่จะเป็นอันตรายต่อแบตเตอรี่

3-5.12.3 ระบบ CENTRAL BATTERY CONTROL UNIT เป็นระบบจ่ายไฟสำหรับโคมชนิด REMOTE LAMP L.E.D. 1 x 9 Watt หรือ 2 x 9 Watt ตามจำนวนที่กำหนดในแบบ โดยการเดินสายต้องใช้สายทนไฟที่ต้องมีขนาดเพียงพอที่จะรับกระแสที่ไหลในวงจรได้ แต่ต้องมีขนาดไม่น้อยกว่า 2.5 ตารางมิลลิเมตร และแรงดันตกไม่เกินร้อยละ 5

3-5.12.4 INPUT VOLTAGE : SINGLE PHASE 220VAC, 50Hz  
OUTPUT VOLTAGE : 220VAC PURE SINE WAVE โดยรับแรงดันไฟฟ้าจําแบตเตอรี่ ผ่านชุด INVERTER แปลงแรงดันและกระแสจาก DC เป็น AC

3-5.12.5 แบตเตอรี่ใช้เป็นชนิด SEALED LEAD BATTERY 12 VDC หรือต่ออนุกรมเป็น 24-48-96 VDC ขนาดกำลังสามารถจ่ายกระแสไฟฟ้าให้กับ REMOTE LAMP L.E.D. ได้เป็นเวลาไม่น้อยกว่า 12 ชั่วโมง โดยแรงดันไม่ลดลงน้อยกว่าร้อยละ 80 ของแรงดันพิกัดปกติ

3-8.12.6 เครื่องประจุแบตเตอรี่ ต้องสามารถประจุได้เต็มภายใน 24 ชั่วโมง

3-5.12.7 HOUSING สำหรับบรรจุแบตเตอรี่ เป็นกล่องทำจากแผ่นเหล็ก ELECTRO-GALVANIZED หนาไม่น้อยกว่า 1 มม. ผ่านกรรมวิธีป้องกันสนิมอย่างดี และพ่นเคลือบด้วยสี ENAMEL ทั้งนี้มีช่องระบายความร้อนอย่างเพียงพอ

3-5.12.8 จะต้องมีหน้าจอแสดงผลเป็น LCD มีอย่างน้อย ดังนี้

- L.E.D. AC แสดงสถานะไฟเข้า 220 VAC
- L.E.D. CHARGE / FULL แสดงสถานะการประจุแบตเตอรี่
- L.E.D. FAIL แสดงสถานะความล้มเหลวของระบบหรือแบตเตอรี่ พร้อมเสียงเตือน

● มี SWITCH เพื่อสามารถเลือกการใช้งานในระบบ MAINTAINED หรือ NON-MAINTAINED MODE

- มีสถานะแสดงแรงดัน OUTPUT VOLTAGE และ FREQUENCY
- มีสถานะแสดงแรงดัน INPUT VOLTAGE และ FREQUENCY
- มีสถานะแสดงประจุแบตเตอรี่ใช้งานเป็น PERCENTAGE
- มี AC INPUT CIRCUIT BREAKER
- มี AC OUTPUT CIRCUIT BREAKER

## 3-5.13 โคมไฟฟ้าป้ายทางออกฉุกเฉิน (EMERGENCY EXIT SIGN)

- 3-5.13.1 โคมไฟฟ้าป้ายทางออกฉุกเฉินต้องมีคุณสมบัติเป็นไปตามที่กำหนดในมาตรฐาน วสท.021004-18 โดยเป็นระบบ MAINTAINED สามารถให้แสงสว่างที่แผ่นสัญลักษณ์ในสภาวะปกติ และในกรณีที่เกิดไฟจากการไฟฟ้าดับได้อย่างต่อเนื่อง
- 3-5.13.2 โคมไฟฟ้าแสงสว่างฉุกเฉิน ต้องเป็นชนิดมีแบตเตอรี่บรรจุอยู่ภายใน พร้อมด้วยระบบควบคุมอัตโนมัติแบบ SOLID STATE ทำหน้าที่ควบคุมการประจุไฟฟ้าเข้า และการจ่ายประจุของแบตเตอรี่ โดยระบบควบคุมนี้จะตัดวงจรเมื่อคายประจุจากแบตเตอรี่ถึงขีดแรงดันไฟฟ้าที่จะเป็นอันตรายต่อแบตเตอรี่
- 3-5.13.3 แบตเตอรี่ใช้เป็นชนิด SEALED METAL BATTERY 3.6VOLT-2.1Ah. ขนาดกำลังสามารถจ่ายกระแสไฟฟ้าให้กับหลอด L.E.D. 10 WATT ได้เป็นเวลาไม่น้อยกว่า 3 ชั่วโมง โดยแรงดันไม่ลดลงน้อยกว่าร้อยละ 80 ของแรงดันพิกัดปกติ (LOW VOLTAGE CUT-OFF)
- 3-5.13.4 วงจรควบคุมของโคมไฟฟ้าแสงสว่างฉุกเฉิน ต้องมีคุณสมบัติอย่างน้อย ดังนี้
- เครื่องประจุแบตเตอรี่ ต้องสามารถประจุได้เต็มภายใน 12 ชั่วโมง
  - วงจรทดสอบประจำเดือนทุก 30 วัน เพื่อจำลองความล้มเหลวของแหล่งจ่ายไฟปกติ โดยโคมไฟฟ้าป้ายทางออกฉุกเฉินจะต้องส่องสว่างนานไม่น้อยกว่า 30 นาที และกลับสู่สภาพปกติโดยอัตโนมัติ
  - ต้องมีระบบทดสอบระยะไกล (REMOTE TEST) เป็นแบบ INFRARED จัดเตรียม REMOTE ที่ 5% ของไฟป้าย
- 3-5.13.5 HOUSING สำหรับบรรจุแบตเตอรี่ เป็นกล่องทำจากแผ่นเหล็ก ELECTRO-GALVANIZED หนาไม่น้อยกว่า 1 มม. ผ่านกรรมวิธีป้องกันสนิมอย่างดี และพ่นเคลือบด้วยสี ENAMEL ทั้งนี้มีช่องระบายความร้อนอย่างเพียงพอ
- 3-5.13.6 ฝาครอบยึดอุปกรณ์ควบคุม จะต้องมีหลอดไฟแสดงสถานะอย่างน้อย ดังนี้
- L.E.D. AC แสดงสถานะไฟเข้า 220 VAC
  - L.E.D. CHARGE / FULL แสดงสถานะการประจุแบตเตอรี่เป็นสีแดงและเป็นสีเขียวเมื่อแบตเตอรี่เต็มในหลอดเดียวกัน
  - L.E.D. FAIL แสดงสถานะความล้มเหลวของระบบประจุแบตเตอรี่
  - L.E.D. AUTO TEST แสดงสถานะการทำงานของระบบทดสอบประจำเดือน
  - ON / OFF SWITCH เพื่อเลือกใช้ หรือยกเลิกการใช้ระบบ AUTO TEST
  - ON SWITCH เพื่อเปิดหลอดไฟแสงสว่าง



- TEST SWITCH เพื่อทดสอบไฟแสงสว่างด้วยการกด
  - OFF SWITCH เพื่อปิดหลอดไฟแสงสว่าง
- 3-5.13.7 จะต้องสามารถนำไปติดตั้งใช้งานในแบบติดผนัง (WALL-MOUNTED) หรือซ่อนฝ้า (CEILING-MOUNTED)
- 3-8.13.8 จะต้องรับประกันหลอดไฟ วงจร และแบตเตอรี่เป็นระยะเวลา 3 ปี
- 3-5.14 ข้อกำหนดระบบ CENTRAL BATTERY (สำหรับโคมไฟ NIGHTLIGHT)
- 3-5.14.1 INPUT VOLTAGE : SINGLE PHASE 220 VAC+ 15% OR 3-PHASE AND 1 NEUTRAL 380 VAC.  
OUTPUT VOLTAGE : 220 V.ac เมื่อไฟสำรองฉุกเฉินทำงาน
- 3-5.14.2 ใช้แบตเตอรี่แห้ง ขนาด 12 V ต่ออนุกรมกัน
- 3-5.14.3 ใช้ได้กับหลอดฟลูออเรสเซนต์, หลอดคอมแพค, หลอดไฟธรรมดา (Incandescent) และหลอดฮาโลเจน
- 3-5.14.4 สามารถเปิดและปิดหลอดไฟได้ในภาวะที่มีไฟมาตามปกติ และจะทำงานทันทีเมื่อไฟดับ ไม่ว่าสวิตช์อยู่ในตำแหน่งปิด หรือเปิด
- 3-5.14.5 การชาร์จไฟออกแบบพิเศษ 2 จังหวะ คือ BOOST CHARGE และ FLOAT CHARGE ซึ่งช่วยป้องกันไม่ให้เกิดภาวะ OVER CHARGE หรือ UNDER CHARGE
- 3-5.14.6 มีไฟ LED แสดงความพร้อมของแบตเตอรี่ทั้งหมด
- 3-5.14.7 มีปุ่มทดสอบการใช้งาน 2 ปุ่ม
- System Test ใช้ทดสอบการทำงานระยะยาว เมื่อกดปุ่มนี้โคมไฟฉุกเฉินจะทำงานเมื่อแรงดันแบตเตอรี่ลดลงต่ำกว่า 180 VDC. ระบบฯ จะ Reset ตัวเอง และเริ่มชาร์จไฟเข้าแบตเตอรี่ในทันที โดยอัตโนมัติซึ่งจะช่วยป้องกันการเสื่อมของแบตเตอรี่ อันเนื่องมาจากการลืมหก Breaker on หลังทดสอบ
  - Reset ใช้ยกเลิกการทำงานของปุ่ม System Test
- 3-5.14.8 ที่แบตเตอรี่บางลูกเสื่อมหรือสูญหาย ระบบยังสามารถทำงานได้โดยอัตโนมัติ แต่แรงดันแบตเตอรี่ต้องไม่ต่ำกว่า 175 VDC. ในกรณีที่เป็นจริงๆ สามารถใช้ปุ่ม Manual Override ช่วย ระบบฯจะจ่ายไฟให้จนแรงดันเหลือ 110 VDC. ระบบฯ จะหยุดการทำงานโดยสิ้นเชิง
- 3-5.14.9 ตัวถังเป็นเหล็กหนา เคลือบสีอย่างดี มีความทนทานนานถึง 10 ปี
- 3-5.14.10 มีบัลลาสต์อิเล็กทรอนิกส์ (สำหรับหลอดฟลูออเรสเซนต์) หรืออิเล็กทรอนิกส์ทรานส์ฟอร์มเมอร์ (สำหรับหลอดฮาโลเจน) ที่ใช้ได้ทั้งไฟ AC และ DC

- 3-5.14.11 อายุการใช้งานนานกว่า 10 ปี
- 3-5.14.12 รับประกันอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ 3 ปี
- 3-5.15 คุณสมบัติเฉพาะของหลอด LED แบบหลอดตรง ชนิด T8
- 3-5.15.1 มีวงจรขับหลอด (Driver) LED แบบหลอดตรง ชนิด T8 อยู่ภายนอกหรือภายในหลอด LED
- 3-5.15.2 วงจรขับหลอด LED (Driver), แบบหลอดตรง ชนิด T8 จะมีครบลักษณะดังนี้
- มีค่าตัวประกอบกำลังไฟฟ้า (Power Factor,  $\lambda$ ) ไม่น้อยกว่า 0.95
  - กำลังไฟฟ้าขาเข้าของวงจร (Input Power,  $P_{in}$ ) ไม่เกิน 16 วัตต์
  - วงจรขับหลอด LED มีประสิทธิภาพไม่ต่ำกว่าร้อยละ 90
  - ใช้ได้กับแรงดันไฟฟ้าขาเข้า  $220 \pm 10\%$  โวลต์ 50 เฮิร์ตซ์
  - ทนแรงดันไฟฟ้ากระชาก (Surges Voltage) ได้ตามมาตรฐาน IEC 61000-4-5 หรือ มาตรฐานอื่นเทียบเท่า
  - มีค่าฮาร์โมนิกรวมของกระแสไฟฟ้าขาเข้า (Total Harmonic Distribution of Input Current, THD) ไม่เกิน 10%
  - มีวงจรป้องกันการลัดวงจรด้านขาออก
  - มีฟังก์ชันการเริ่มทำงานแบบนุ่มนวล (Soft-Start Function)
  - มีการควบคุมกระแสขาออกให้คงที่และมีการโดยมีการกระเพื่อม (Ripple Current) ไม่เกินร้อยละ 15
  - ผ่านการทดสอบสัญญาณรบกวนวิทยุตามมาตรฐาน มอก. 1955-2551 หรือ มาตรฐานอื่นที่เทียบเท่า
- 3-5.15.3 หลอด LED แบบหลอดตรง ชนิด T8 มีคุณลักษณะดังนี้
- ขั้วหลอด LED แบบตรง ชนิด T8 เป็นขั้วมาตรฐาน G13
  - การประกอบวงจรขับหลอด LED (Driver) เข้ากับหลอด LED แบบหลอดตรง ชนิด T8 จะต้องสามารถต่อเข้ากับขั้วหลอดคู่ใดคู่หนึ่งได้อย่างอิสระ
  - มีความสว่างสูงสุดไม่ต่ำกว่า 2,500 ลูเมน (หลอด 16 วัตต์)
  - มีดัชนีความความถูกต้องของสี (CRI Index) ไม่ต่ำกว่าร้อยละ 84
  - มีอุณหภูมิสี (Color Temperature) 4000K (ตามมาตรฐาน ANSI)
  - มีมุมส่องสว่าง (Beam Angle) ไม่ต่ำกว่า 165 องศา
  - มีประสิทธิภาพการส่องสว่างที่รวมวงจรขับแล้ว ไม่ต่ำกว่า 150 ลูเมนต่อวัตต์
- 3-5.15.4 เวลารับประกันชุดหลอด LED ไม่ต่ำกว่า 50,000 ชั่วโมง หรือ 5 ปี
- 3-5.15.5 LED LAMP & DRIVER
- |         |   |          |
|---------|---|----------|
| L&E     | : | THAILAND |
| OSRAM   | : | CHINA    |
| PHILIPS | : | CHINA    |

- 3-6 **สวิตช์ไฟ (SWITCH), ปลั๊ก (RECEPTACLE)**
- 3-6.1 สวิตช์ไฟฟ้าสำหรับแสงสว่างและปลั๊กทุกตัวจะต้องติดตั้งอยู่ใน OUTLET BOX เท่านั้น
- 3-6.2 สวิตช์ไฟฟ้าที่ติดตั้งรวมกันเป็นแผงเกินกว่า 3 ตัวขึ้นไปติดตั้งอยู่ในบริเวณเดียวกัน ผู้รับจ้างจะต้องแสดงรายละเอียดการติดตั้งเสนอวิศวกรอนุมัติก่อนดำเนินการ
- 3-6.3 หากมิได้กำหนดไว้เป็นอย่างอื่น สวิตช์ทุกตัวต้องมีขนาดทนกระแสไฟฟ้าไม่น้อยกว่า 16A. 250V. หรือมีขนาดทนกระแสไฟไม่น้อยกว่า LOAD วงจรนั้นๆ ที่สวิตช์นั้นควบคุมอยู่ และติดตั้งไว้ที่ขนาดความสูงจากพื้นตามที่สถาปนิกกำหนด
- 3-6.4 หากมิได้กำหนดไว้เป็นอย่างอื่น เต้าเสียบต้องได้ มอก. 166-2549 เต้าเสียบที่ติดอยู่กับผนังทุกตัวจะต้องทนกระแสไฟฟ้าได้ไม่น้อยกว่า 16 A. 250V. เป็นแบบเสียบได้ทั้งขากลมและขาแบนมีม่านนิรภัย และมีรูที่ 3 สำหรับสายดินอุปกรณ์ Cover plate ทำจาก Stainless steel หรือ Aluminum anodize สำหรับในบริเวณห้องเครื่องและห้องไฟฟ้า, สำหรับในบริเวณสำนักงานใช้ Cover Plate ทำจาก PVC โดยสีและรุ่นตามทีมงาน Interior กำหนด
- 3-6.5 เต้ารับแบบติดกับพื้นหรือฝังพื้น จะต้องเป็นชนิดที่ป้องกันการเสียหายทางกายภาพ และป้องกันการทำความสะอาดพื้นหรือการใช้งาน
- 3-6.6 หากมิได้กำหนดไว้เป็นอย่างอื่น ปลั๊กกันน้ำหรือปลั๊กที่ติดตั้งอยู่ภายนอกอาคารเป็นแบบซึ่งมีฝาปิดกันน้ำชนิด DUPLEX ตัวปลั๊กมีขนาดและชนิดเดียวกับข้อ 3-6.4 โดย IP ไม่น้อยกว่า IPx5
- 3-6.7 หากมิได้กำหนดไว้เป็นอย่างอื่น ปลั๊กที่ติดตั้งอยู่หนึ่งสำหรับไฟป้าย, ไฟแสงสว่างฉุกเฉิน ให้ใช้ปลั๊กชนิด Simplex
- 3-6.8 สวิตช์หรือไฟที่ใช้สำหรับหลอด LED จะต้องใช้ให้เหมาะสมกับผลิตภัณฑ์นั้นๆ
- 3-6.10 เต้ารับในบริเวณสำนักงาน หรือใช้เพื่อเสียบอุปกรณ์เฉพาะ ให้เต้ารับมีสวิตซ์ตัดการใช้งานในการติดตั้ง
- 3-6.11 สีของเต้ารับสำหรับเต้ารับแต่ละประเภท ให้ใช้สีของวงจรปกติ, สีเหลืองสำหรับวงจร UPS, สีแดงสำหรับวงจร Emergency
- 3-6.12 เต้ารับทุกตัวต้องมี Label บอกการติดตั้งด้วยก่อนส่งมอบงาน รูปแบบให้เป็นไปตามที่วิศวกรกำหนด
- 3-6.13 สวิตซ์สำหรับพัดลมระบายอากาศ ให้ใช้แบบมีหลอดแสดงสถานะการใช้งาน
- 3-6.14 วงจรไฟฟ้าเต้ารับสำหรับ ATM, ตู้ซักผ้า, เครื่องจำหน่ายน้ำดื่มอัตโนมัติ, ตู้น้ำดื่ม, SERVICE STATION (FOOD COURT) หรือผลิตภัณฑ์ไฟฟ้าที่บุคคลสัมผัสได้ให้ใช้เครื่องตัดไฟฟ้าว
- 3-6.15 วงจรเต้ารับที่อยู่ชั้นล่าง (ชั้นติดพื้นดิน) รวมทั้งวงจรเต้ารับที่อยู่ต่ำกว่าระดับผิวดิน และวงจรเต้ารับอยู่ในห้องน้ำ, ห้องอาบน้ำและห้องครัว ให้ใช้เครื่องตัดไฟรั่ว

3-7 ระบบโทรศัพท์

3-7.1 ความต้องการทั่วไป

งานติดตั้งระบบโทรศัพท์-สื่อสารภายใน (TELEPHONE SYSTEM) ทั้งหมด เป็นงานส่วนหนึ่งที่จัดทำโดยผู้รับจ้างงานระบบไฟฟ้าของอาคาร ผู้รับจ้างจะต้องดำเนินการติดตั้ง และจัดหาอุปกรณ์ทั้งหมดที่ประกอบขึ้น เพื่อให้ระบบโทรศัพท์ทำงานได้อย่างถูกต้อง มีประสิทธิภาพใช้งานได้ดี ผู้รับจ้างจะต้องส่งรายการวัสดุอุปกรณ์ต่างๆ ที่ใช้งานกับระบบโทรศัพท์ให้วิศวกรฝ่ายผู้ว่าจ้างอนุมัติ ก่อนดำเนินการติดตั้งภายในระยะเวลาอันสมควร รูปแบบเป็นภาพวาดแสดงตำแหน่งอุปกรณ์ระบบโทรศัพท์พอสังเขปเท่านั้น ในกรณีที่รูปแบบรายการข้อกำหนดและสถานที่งานก่อสร้างขัดแย้งกัน ให้ถือคำชี้แจงของวิศวกรเป็นข้อยุติ ทั้งนี้ผู้รับจ้างจะถือสาเหตุ คิดราคาค่าวัสดุอุปกรณ์ และค่าแรงงานเป็นงานเพิ่มมิได้ ขอบเขตของงานทั่วไป มีดังนี้

3-7.1.1 อุปกรณ์ระบบโทรศัพท์ทั้งหมด จะต้องเป็นผลิตภัณฑ์ที่ประกอบสำเร็จจากโรงงานผู้ผลิตต่างประเทศโดยเฉพาะ และตามมาตรฐานขององค์การโทรศัพท์แห่งประเทศไทยรับรองใช้งานร่วมกับระบบโทรศัพท์ขององค์การฯ ได้ทั่วไป อุปกรณ์จะต้องเป็นของใหม่ล่าสุดไม่เคยทำการติดตั้งใช้งานมาก่อน อุปกรณ์ทั้งหมดจะต้องอยู่ในสภาพที่สมบูรณ์พร้อมที่จะใช้งานไม่ชำรุดบอบสลายมาก่อน

3-7.1.2 ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาช่างเทคนิค, วิศวกรผู้มีความชำนาญงานติดตั้ง มาดำเนินการโดยเฉพาะ และปฏิบัติงานควบคุมอย่างใกล้ชิด ทั้งนี้เพื่อให้ปฏิบัติงานได้ถูกต้องและสมบูรณ์

3-7.1.3 ผู้รับจ้างจะต้องทำการทดสอบการใช้งานระบบโทรศัพท์ต่อหน้าวิศวกรฝ่ายผู้ว่าจ้าง ให้ระบบสามารถใช้งานได้ดีและสมบูรณ์ก่อนเวลาที่ผู้ว่าจ้างจะเปิดอาคารใช้งานระบบ โทรศัพท์ ทั้งนี้ผู้ว่าจ้างจะทำการแจ้งกำหนดระยะเวลาการใช้งานให้ผู้รับจ้างทราบภายหลังเป็นลายลักษณ์อักษร

3-7.1.4 ผู้รับจ้างจะต้องรับประกันผลงานการใช้งานของระบบโทรศัพท์ พร้อมทำการแก้ไขข้อขัดข้องของระบบให้ใช้งานได้ปกติแก่ผู้ว่าจ้างฟรีภายในกำหนดระยะเวลา 2 ปี ภายหลังจากการตรวจรับมอบงานครั้งสุดท้าย และผู้รับจ้างจะต้องดำเนินการแก้ไขข้อขัดข้องต่างๆ ให้เสร็จเรียบร้อยภายในระยะเวลาไม่เกิน 2 วัน หรือตามระยะเวลาที่ผู้ว่าจ้างกำหนด ในกรณีที่ผู้รับจ้างไม่ปฏิบัติตามเงื่อนไข หรือทำการซ่อมแซมอุปกรณ์ส่วนที่ใช้งานระบบโทรศัพท์ล่าช้ากว่ากำหนด ผู้ว่าจ้างมีสิทธิที่จะดำเนินการว่าจ้างผู้รับจ้างรายอื่นมาปฏิบัติงานแทน ทั้งนี้ผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบค่าใช้จ่ายในการดำเนินการนั้นๆ

3-7.1.5 ในกรณีที่ผู้รับจ้างต้องทำการซ่อมแซม หรือแก้ไขงานระบบโทรศัพท์ภายหลัง การติดตั้งใช้งาน ซึ่งอยู่ภายในกำหนดระยะเวลาที่ประกันไว้กับผู้ว่าจ้าง อันจะมีผลทำให้อาคาร, วัสดุอุปกรณ์



อื่น ๆ ที่ใช้งานประกอบ ซึ่งพิสูจน์ได้ว่าชำรุด หรือเสียหายจากสภาพเดิม ผู้รับจ้างจะต้องซ่อมแซม แก้ไข หรือเปลี่ยนอุปกรณ์ที่ชำรุดนั้น ๆ ให้แก่ผู้ว่าจ้างทันที หรือภายในระยะเวลาที่ผู้ว่าจ้างกำหนด

- 3-7.1.6 ผู้รับจ้างจะต้องจัดทำ SHOP DRAWING แสดงตำแหน่งการติดตั้งระบบโทรศัพท์อย่างละเอียดให้วิศวกรหรือผู้คุมงานของผู้ว่าจ้างเห็นชอบก่อนปฏิบัติการติดตั้ง ในกรณีที่ผู้รับจ้างไม่จัดส่ง SHOP DRAWING ให้วิศวกรหรือผู้คุมงานของผู้ว่าจ้างทราบล่วงหน้า ผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบค่าใช้จ่ายใด ๆ อันเกิดจากการแก้ไขเปลี่ยนแปลงของงานก่อสร้างที่พืงมีเกิดขึ้นภายหลัง
- 3-7.1.7 ผู้รับจ้างต้องสำรวจและจัดทำ AS BUILT DRAWING แสดงตำแหน่งการติดตั้งงานระบบโทรศัพท์ตามสภาพจริงอย่างละเอียดทุกขั้นตอน ให้แก่ผู้ว่าจ้าง พร้อมต้นฉบับก่อนปรับปรุงและ ภายหลังจากงานเสร็จเรียบร้อย ก่อนที่คณะกรรมการจะทำการตรวจรับมอบงานครั้งสุดท้าย
- 3-7.1.8 ในกรณีที่ผู้รับจ้างจะต้องดำเนินการติดต่อประสานงานกับองค์การโทรศัพท์ในการที่จะขอติดตั้งงานระบบโทรศัพท์ที่ใช้งานของอาคาร อันประกอบด้วยเลขหมายภายใน, เลขหมายสายตรง, เลขหมายโทรศัพท์สาธารณะที่จะใช้งานของอาคาร ให้แก่ผู้ว่าจ้างใช้งาน ตามหมายกำหนดการที่จะเปิดอาคารใช้งาน ทั้งนี้ผู้ว่าจ้างจะดำเนินการออกค่าใช้จ่ายเฉพาะค่าธรรมเนียมที่ปรากฏในใบเสร็จรับเงิน หรือพันธบัตร ขององค์การโทรศัพท์เท่านั้น
- 3-7.1.9 ผู้รับจ้างจะต้องจัดอบรมพนักงานผู้ปฏิบัติงานของผู้ว่าจ้าง อาทิเช่น พนักงานรับสาย โทรศัพท์, ช่างเทคนิค ให้ความรู้ความสามารถที่จะใช้งาน และแก้ไขข้อขัดข้องเฉพาะหน้า ได้อย่างถูกต้อง ก่อนที่อาคารจะเปิดทำการ
- 3-7.2 ข้อกำหนดทางเทคนิคของอุปกรณ์ระบบโทรศัพท์
- 3-7.2.1 TELEPHONE OUTLET  
เต้ารับโทรศัพท์ทั่วไปจะต้องเป็นชนิดติดฝังผนังโดยเฉพาะซึ่งออกแบบ PLUG และ SOCKET สำหรับใช้งานระบบโทรศัพท์ ติดตั้งอยู่ในกล่องโลหะมีฝาปิดเรียบร้อย ผู้รับจ้างจะต้องส่งตัวอย่าง ขนาด สีของ COVER PLATE ให้สถาปนิกฝ่ายผู้ว่าจ้างอนุมัติก่อนทำการติดตั้ง
- 3-7.2.2 TELEPHONE TERMINATING BLOCK  
TELEPHONE TERMINATING BLOCK ต่าง ๆ ที่ใช้งานของระบบโทรศัพท์ จะต้องเป็นอุปกรณ์ที่ผลิตขึ้น เพื่อใช้งานกับระบบโทรศัพท์เท่านั้น (QUICK CONNECTED TYPE) ซึ่งอยู่ภายในกำหนดระยะเวลาที่ประกันไว้กับผู้ว่าจ้าง อันจะมีผลทำให้อาคาร, วัสดุอุปกรณ์

และจำนวน คู่สายดูรายละเอียดจากแบบ) ในกรณีที่กล่องต่อสายมีขนาดใหญ่จะต้องมี WIRE RETAINER และ WIRE GUIDE เพื่อจัดหมวดหมู่ของสายให้เรียบร้อยการต่อสายโทรศัพท์ ณ ที่ TERMINALS จะต้องสามารถจัดทำด้วยเชิงกล โดยเครื่องมือต่อสายโดยเฉพาะเท่านั้น

### 3-7.2.3 MAIN DISTRIBUTION FRAME (M.D.F.)

จะต้องมีขนาดเพียงพอสำหรับสายโทรศัพท์ขนาดตามที่ระบุในแบบ (ชนิด CROSS CONNCT) และจะต้องต่อวงจรไฟฟ้าลงดินด้วยแท่ง GROUND ROD ขนาด 5/8" x 10 ฟุต (ยาว) ตามมาตรฐานขององค์การโทรศัพท์ โดยใช้ขนาดสายไฟฟ้าทองแดงหุ้มฉนวน PVC มีพื้นที่หน้าตัดไม่ต่ำกว่า 35 ตร.มม. หรือตามระบุในแบบ เดินในท่อร้อยสายฝังดินให้เรียบร้อย M.D.F. ที่ติดตั้งที่ต้นทางให้มี LIGHTNING ARRESTOR ติดตั้งไว้เท่ากับจำนวน คู่สายเข้าขนาดตู้ของ MDF จะต้องเพียงพอในการพักสาย 1 รอบและมีพื้นที่ทำงานเพียงพอต้องเสนอขออนุมัติก่อน

### 3-11.2.4 MAIN CABLE

- สายโทรศัพท์ สำหรับใช้งานเชื่อมโยงระหว่าง M.D.F. กับภายนอกอาคารจะต้องเป็นแบบ ALPETH SHEATHED CABLE (AP) มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางไม่ต่ำกว่า 0.65 มม. จำนวนคู่สายไม่ต่ำกว่าที่ระบุในแบบ และในกรณีที่มีช่างติดตั้งได้ดินให้ใช้สาย AP FIGURE 8 เท่านั้น
- สายโทรศัพท์สำหรับระบบ IP Phone ให้ใช้สาย CAT 6A ร้อยในท่อร้อยสาย

### 3-7.2.5 DISTRIBUTION CABLE

สายโทรศัพท์ที่ใช้งาน DISTRIBUTION CABLE จะต้องเป็นแบบ TPEV POLYETHYLENE INSULATED AND PVC. SHEATHED TERMINATING CABLE ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางไม่ต่ำกว่า 0.65 มม. จัดทำใน WIRE WAY โดยมี CABLE SUPPORT รองรับอย่างแข็งแรงมีขนาดและจำนวนคู่สายตามระบุไว้ในแบบสายที่เดินภายนอกอาคารหรือในท่อร้อยสายฝังดินให้ใช้สาย DOUBLE SHEATHED ALPETH CABLE

### 3-7.2.6 TELEPHONE WIRE

- สายโทรศัพท์ สำหรับใช้งานกับเครื่องรับโทรศัพท์ภายในอาคาร จะต้องเป็นประเภท TIEV, 2 PRS มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางไม่ต่ำกว่า 0.65 มม. มี RESISTANCE/K. ไม่เกิน 95 OHM ที่อุณหภูมิ 20 องศาเซลเซียส สายโทรศัพท์ทั้งหมด ห้ามทำการตัดต่อ ณ. จุดที่ไม่ใช่ TERMINATING BLOCK
- สายโทรศัพท์สำหรับระบบ IP Phone ให้ใช้สาย CAT 6A ร้อยในท่อร้อยสาย

## 3-7.2.7 WIRE WAY

WIRE WAY ที่ใช้งานของระบบโทรศัพท์ภายในอาคารจะต้องทำด้วยแผ่นเหล็กพ่นสี ความหนาไม่ต่ำกว่า 1.20 มม. พับรูปสี่เหลี่ยมพร้อมฝาปิดชนิดล็อกได้ด้วยสกรู พ่นสีกันสนิมรองพื้นแล้วพ่นทับด้วยสีเทาอบแห้งเขวอนยึดด้วยแท่งเหล็กขนาด 3/8" ทุกๆ ระยะ 2.4 เมตร (แนวการจัดทำ WIRE WAY ระบุอยู่ในแบบระบบโทรศัพท์) ที่บริเวณทุกรอยต่อ หรือทางแยกของ WIRE WAY จะต้องไม่มีรอยคมของแผ่นโลหะ และมีแผ่นยางรองรัดติดตั้งอยู่กับที่ เพื่อป้องกันสายไฟฟ้าชำรุดรอยต่อของ WIRE WAY จะต้องยึดติดกันด้วยแรงกลอย่างแข็งแรง WIRE WAY ทุกท่อนจะต้องสามารถทำหน้าที่ CONTINUITY GROUND ได้โดยต่อวงจรร่วมกับสายดิน

3-7.2.8 กล่องต่อสาย และท่อร้อยสาย (JUNCTION BOXES & CONDUIT) ให้ดูรายละเอียดข้อกำหนด ระบบไฟฟ้าประกอบ

3-7.2.9 TELEPHONE CABINET (TC) ประกอบด้วยกล่องเหล็ก (STEEL BOX) มีฝาปิดแบบบานพับพร้อมมือจับ สามารถปิดล็อกได้โดยใช้กุญแจ ภายในบรรจุ TERMINAL STRIPS ขนาดชุดละ 10 PAIRS จำนวนตามที่ระบุในแบบ ที่ตัวกล่องมี KNOCK OUT เตรียมไว้สำหรับเจาะติดตั้งท่อร้อยสายไฟได้

3-7.2.10 จำนวนสายและขนาดท่อของระบบโทรศัพท์

MAXIMUM NUMBER OF TELEPHONE CABLES IN CONDUITS (40%)

CONDUIT(")	1/2	3/4	1	1 1/4	1 1/2	2	2 1/2	3	3 1/2	4
<u>TIEV</u>										
2C-0.65 mm.	5	12	22	34	50	89	139	200		
3C-0.65 mm.	4	11	19	31	44	79	124	179		
4C-0.65 mm.	4	9	16	26	38	67	106	152		
5C-0.65 mm.	3	8	14	22	32	58	91	131		
6C-0.65 mm.	3	6	12	19	27	48	76	109		
<u>TPEV 0.65 mm.</u>										
<u>NO.OF PAIRS</u>										
3	1	3	5	8	12	21	33	48	66	86
4	1	2	4	6	9	16	25	37	50	66
5	-	2	3	5	8	14	22	32	43	57
6	-	1	3	5	7	13	20	29	40	53
8	-	1	2	4	6	11	17	25	35	45
10	-	1	2	4	5	10	16	23	32	42
11	-	1	2	3	5	9	15	22	30	39
12	-	1	2	3	5	9	14	21	28	37
15	-	1	1	3	4	7	12	17	23	31
16	-	1	1	2	4	7	11	16	22	29
20	-	-	1	2	3	5	9	13	17	23
21	-	-	1	2	3	5	8	12	17	22
25	-	-	1	1	2	4	7	11	15	19
30	-	-	1	1	2	4	6	9	12	16
40	-	-	-	1	1	3	5	7	10	13
50	-	-	-	1	1	2	4	5	8	10



### 3-8 ระบบ FIRE ALARM SYSTEM

#### 3-8.1 ความต้องการ (Summary)

##### 3-8.1.1 ความต้องการทั่วไป (Summary)

- รายการประกอบแบบนี้ได้จัดเตรียมเพื่อให้เป็นไปตามความต้องการของระบบแจ้งเหตุเพลิงไหม้ (Integrated Life Safety & Fire) โดยให้จัดหาและติดตั้งอุปกรณ์วัสดุแรงงาน และส่วนประกอบอื่นๆ รวมทั้งงานเอกสารเพื่อให้ระบบสามารถติดตั้งและใช้งานได้อย่างสมบูรณ์
- กาดติดตั้งระบบ FIRE ALARM ให้ติดตั้งตามแบบ

##### 3-8.1.2 ผลิตภัณฑ์ (Manufacturer)

- วัสดุและอุปกรณ์ทั้งหมดต้องเป็นผลิตภัณฑ์รุ่นล่าสุดและได้รับการทดสอบรับรองจากสถาบันที่เกี่ยวข้องว่าสามารถใช้งานในระบบ Protected Premises Protective Signaling (Fire alarm) system, smoke control system ได้ โดยมีตัวแทนจำหน่ายของผู้ผลิตร่วมตรวจสอบในการติดตั้งเพื่อให้ระบบสามารถใช้งานได้สมบูรณ์ บริษัทผู้ผลิตที่จะใช้งานระบบนี้ต้องได้รับการรับรองมาตรฐาน ISO 9000 ให้ผู้รับจ้างจัดเตรียมวัสดุและอุปกรณ์ทั้งหมดให้เป็นไปตามที่ระบุไว้ในข้อกำหนดนี้เท่านั้น
- วัสดุและอุปกรณ์ที่นำมาใช้จะต้องสามารถเชื่อมต่อกับอุปกรณ์เดิมที่อาคารสำนักงาน

#### 3-8.2 กฎ ข้อบังคับ และมาตรฐาน (References)

##### 3-8.2.1 มาตรฐาน (Codes)

###### - มาตรฐาน (Codes – Fire)

วัสดุอุปกรณ์และการติดตั้งให้เป็นไปตามมาตรฐานดังต่อไปนี้

- NFPA 70 - 2002 National Electric Code
- NFPA 72 - 1999 National Fire Alarm Code
- NFPA 92A - 2000 Smoke Control Systems
- NFPA 92B - 2000 Smoke Management Systems in Malls, Atria, and Large Areas
- NFPA 101 - 2000 Life Safety Code
- UL 268 - Smoke Detectors for Fire Protective Signaling Systems

- UL 268A - Smoke Detectors for Duct Applications.
- UL 217- Single and Multiple Station Smoke Alarms
- UL 521 - Heat Detectors for Fire Protective Signaling Systems
- UL 464 - Audible Signaling Appliances
- UL 1711 - Amplifiers for Fire Protective Signaling Systems
- Local Codes and Regulations (มาตรฐานสัญญาณเตือนอัคคีภัยของ วสท.)

### 3-8.3 ขอบเขตของงาน (System Description)

#### 3-8.3.1 ขอบเขตทั่วไป (General)

- ขอบเขตทั่วไป

ผู้รับจ้างต้องดำเนินงานติดตั้งและสามารถใช้งานระบบแจ้งเหตุเพลิงไหม้ได้อย่างสมบูรณ์ตามกฎและมาตรฐานที่ระบุไว้ในข้อกำหนด ตามคำแนะนำของผู้ผลิตและได้ตามมาตรฐาน UL Listed รวมทั้งต้องจัดเตรียมเอกสารส่งมอบให้กับผู้ว่าจ้างดังนี้

- แบบแสดงการติดตั้งตามจริง Asbuilt Drawing
- คู่มือการใช้งานและบำรุงรักษาระบบ Maintenance and Troubleshooting
- เอกสารบันทึกค่าของผลการทดสอบระบบ

#### 3-8.3.2 รายละเอียดงาน (Description)

- รายละเอียดทั่วไป

ผู้รับจ้างต้องจัดเตรียมและติดตั้งระบบ Fire System ซึ่งประกอบด้วย

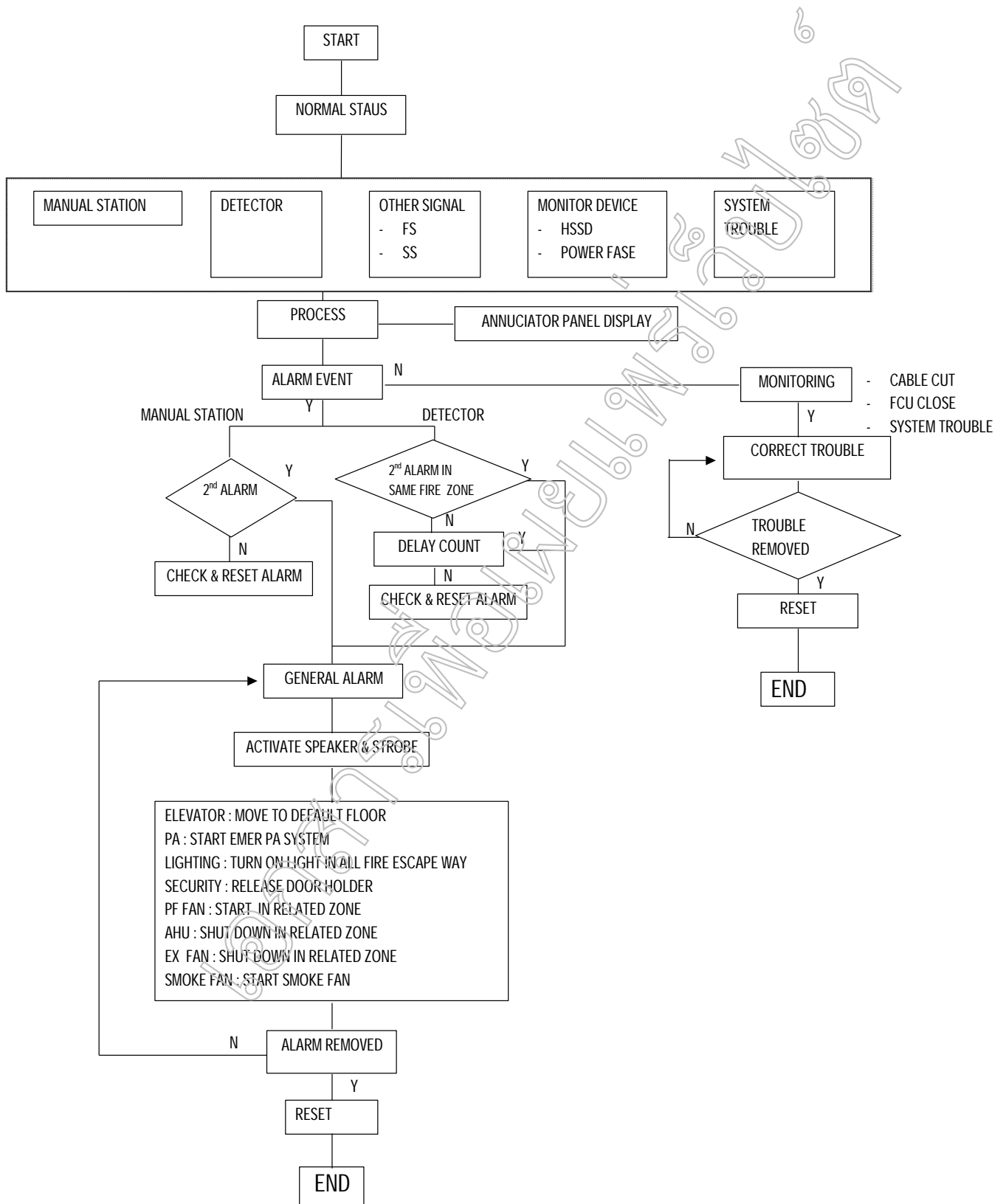
- ตู้ควบคุมระบบ Fire command center ตามที่ระบุในแบบ
- แผงแสดงผลแจ้งเหตุ LED annunciator ตามที่ระบุในแบบ
- อุปกรณ์ประกาศเรียกฉุกเฉิน Multi-channel one-way voice communication ตามที่ระบุในแบบ
- จอแสดงผลแจ้งเหตุ Color graphic workstation และ Printer ตามที่ระบุในแบบ
- ตู้ควบคุมระบบระยะไกล Remote control panel ตามที่ระบุในแบบ
- อุปกรณ์แจ้งเหตุด้วยมือ Manual pull stations ตามที่ระบุในแบบ
- อุปกรณ์ตรวจจับเพลิงไหม้อัตโนมัติ Smoke, Heat, Beam smoke, Duct smoke ตามที่ระบุในแบบ
- แจ้งสถานะอุปกรณ์ในระบบดับเพลิง Waterflow, Valve supervisory ตามที่ระบุในแบบ

- แจ้งสถานะอุปกรณ์ในระบบดับเพลิง Standalone suppression system ตามที่ระบุในแบบ
- อุปกรณ์แจ้งเหตุเตือนภัย Audible appliances/ Synchronized visual appliances ตามที่ระบุในแบบ
- ควบคุมการสั่งปิดพัดลมระบายอากาศ Fan shutdown ตามที่ระบุในแบบ
- เชื่อมต่อกับระบบ BMS ตามที่ระบุในแบบ
- ควบคุมการทำงานของระบบลิฟท์ขณะเกิดเพลิงไหม้ ตามที่ระบุในแบบ

### 3-8.3.3 การทำงานของระบบ (Operations)

#### 3-8.3.3.1 ขั้นตอนการทำงาน (Sequence of Operation) ให้อ้างอิงจาก Flow diagram

CONCEPTUAL FLOW DIAGRAM FOR FIRE COMMAND CENTER





- เหตุเพลิงไหม้และระบบประกาศ (General – Audio)

เมื่อมีการแจ้งเหตุเพลิงไหม้จากระบบในอาคารคือจากอุปกรณ์ตรวจจับอัตโนมัติ อุปกรณ์แจ้งเหตุด้วยมือ อุปกรณ์ตรวจจับการไหลของน้ำในระบบดับเพลิง ให้ระบบทำงานดังต่อไปนี้

- มีเสียงออดดังเตือนที่ตู้ควบคุม Fire Control Panel (FACP)
- แสดงเหตุการณ์ที่เกิดเหตุบนจอ Color Graphic Workstation
- แสดงข้อความบนจอ LCD โดยแจ้งรายละเอียดของ Zone, Device Type, Device Location และ Time/Date ของเหตุการณ์ที่เกิดขึ้น
- เหตุการณ์และรายละเอียดที่เกิดขึ้นให้พิมพ์รายงานบน Printer
- หลอดไฟ LED บนตู้ Remote หรือ Local annunciator ติดขึ้นเพื่อแสดงตำแหน่งบริเวณที่เกิดเหตุ
- มีเสียงประกาศแจ้งในโซนที่เกิดเหตุหรือกำหนดโดยผู้ว่าจ้าง ข้อความที่ประกาศคือ ให้อพยพออกจากพื้นที่โดยทันทีด้วยภาษาทั้งไทยและอังกฤษ (Evacuation message)
- สัญญาณแสง Strobe แจ้งเตือนจะกระพริบในโซนที่เกิดเหตุหรือกำหนดโดยผู้ว่าจ้าง และ สัญญาณแสง Strobe จะหยุดกระพริบเมื่อระบบกลับสู่สภาวะปกติ
- ในพื้นที่อื่น ๆ ให้มีประกาศแจ้งเตือนให้เตรียมพร้อมรอกการเคลื่อนย้าย (Alert message)
- ในพื้นที่บันไดหนีไฟให้มีประกาศแจ้งให้อพยพออกไปจากอาคารอย่างรวดเร็วและระมัดระวัง
- ในห้องโดยสารลิฟท์ให้มีประกาศแจ้งให้ผู้โดยสารในลิฟท์ว่า จะเลื่อนลงไปจอดในชั้นล่างสุดและให้อพยพออกจากอาคารไปอย่างรวดเร็ว
- ในพื้นที่ห้องโถงให้มีประกาศแจ้งให้อพยพออกไปยังพื้นที่อื่นที่ปลอดภัย และให้เตรียมกันพื้นที่รอกการปฏิบัติการดับเพลิงจากเจ้าหน้าที่ดับเพลิง
- ในพื้นที่ Corridor ให้มีประกาศแจ้งไม่ให้เคลื่อนย้ายคนเข้าไปในพื้นที่ห้องโถงที่เกิดเหตุ
- ในการประกาศข้อความฉุกเฉิน ให้สามารถเลือกโซนที่จะประกาศได้ถ้าต้องการโดยจะไม่ทำให้การประกาศข้างต้นหยุดชะงัก
- ให้ส่งสัญญาณไปที่ระบบ BAS
- ให้ระบบควบคุมควันทำงานตามที่ตั้งไว้
- และรวมทั้งเหตุการณ์อื่น ๆ ทำงานตามที่ได้โปรแกรมไว้
- ให้คลายล๊อคทุกประตูทางออกและบันไดหนีไฟ
- ให้ปลดประตูกันเพลิงไหม้และควันลาม เพื่อปิดกั้นพื้นที่เกิดเหตุ

- เหตุเพลิงไหม้จากอุปกรณ์ตรวจจับควันในช่องลม (Duct Smoke Activation)  
เมื่อมีการแจ้งเหตุเพลิงไหม้จากอุปกรณ์ตรวจจับควันในช่องลมให้ระบบทำงานดังต่อไปนี้
  - มีเสียงออดดังเตือนที่ตู้ควบคุม Fire Control Panel (FACP)
  - แสดงเหตุการณ์ที่เกิดเหตุบนจอ Color Graphic Workstation
  - แสดงข้อความบนจอ LCD โดยแจ้งรายละเอียดของ Zone, Device Type, Device Location และ Time/Date ของเหตุการณ์ที่เกิดขึ้น
  - เหตุการณ์และรายละเอียดที่เกิดขึ้นให้พิมพ์รายงานบน Printer
  - หลอดไฟ LED บนตู้ Remote หรือ Local annunciator ติดขึ้นเพื่อแสดงตำแหน่งบริเวณที่เกิดเหตุ
  - ให้ส่งสัญญาณไปที่ระบบ BAS
  - สั่งให้ระบบปรับอากาศหยุดทำงาน
  - และรวมทั้งเหตุการณ์อื่น ๆ ทำงานตามที่ได้โปรแกรมไว้
  
- สัญญาณแจ้งสภาวะวาล์วระบบดับเพลิง (Supervisory Operation)  
เมื่อมีการแจ้งสภาวะวาล์วระบบดับเพลิงให้ระบบทำงานดังต่อไปนี้
  - มีเสียงออดดังเตือนที่ตู้ควบคุม Fire Control Panel (FACP)
  - แสดงเหตุการณ์ที่เกิดเหตุบนจอ Color Graphic Workstation
  - แสดงข้อความบนจอ LCD โดยแจ้งรายละเอียดของ Zone, Device Type, Device Location และ Time/Date ของเหตุการณ์ที่เกิดขึ้น
  - เหตุการณ์และรายละเอียดที่เกิดขึ้นให้พิมพ์รายงานบน Printer
  - หลอดไฟ LED บนตู้ Remote หรือ Local annunciator ติดขึ้นเพื่อแสดงตำแหน่งบริเวณที่เกิดเหตุ
  
- สัญญาณแจ้งสภาวะระบบขัดข้อง (Trouble Operation)  
เมื่อมีการแจ้งเหตุสภาวะระบบขัดข้องให้ระบบทำงานดังต่อไปนี้
  - มีเสียงออดดังเตือนที่ตู้ควบคุม Fire Control Panel (FACP)
  - แสดงเหตุการณ์ที่เกิดเหตุบนจอ Color Graphic Workstation
  - แสดงข้อความบนจอ LCD โดยแจ้งรายละเอียดของ Zone, Device Type, Device Location และ Time/Date ของเหตุการณ์ที่เกิดขึ้น
  - เหตุการณ์และรายละเอียดที่เกิดขึ้นให้พิมพ์รายงานบน Printer

- สัญญาณแจ้งสภาวะการทำงานทั่วไป (Monitor Operation)  
เมื่อมีการแจ้งสภาวะการทำงานทั่วไปให้ระบบทำงานดังต่อไปนี้
  - มีเสียงออดดังเตือนที่ตู้ควบคุม Fire Control Panel (FACP)
  - แสดงเหตุการณ์ที่เกิดเหตุบนจอ Color Graphic Workstation
  - แสดงข้อความบนจอ LCD โดยแจ้งรายละเอียดของ Zone, Device Type, Device Location และ Time/Date ของเหตุการณ์ที่เกิดขึ้น
  - เหตุการณ์และรายละเอียดที่เกิดขึ้นให้พิมพ์รายงานบน Printer
  - หลอดไฟ LED บนตู้ Remote หรือ Local annunciator ติดขึ้นเพื่อแสดงตำแหน่งบริเวณที่เกิดเหตุ
  - จะต้องจัดหา Graphic Annunciator และต่อสายเข้ากับตู้ FCP ของทุกส่วนของโครงการ ที่ห้อง Fire Command ของโครงการและในพื้นที่นั้น ๆ
  
- Graphic Workstation  
การทำงานของ Graphic Workstation
  - แสดงรายละเอียดและตำแหน่งของอุปกรณ์ที่เกิดเหตุ โดยแสดงด้วยการเปลี่ยนสีบนจอมอนิเตอร์ของบริเวณที่เกิดเหตุ และสามารถแสดงรายละเอียดอื่น ๆ โดยอัตโนมัติบนช่องที่เหลืออีก 3 ช่องของจอมอนิเตอร์
  - การแสดงบริเวณที่เกิดเหตุสามารถ Zoom Down ลงในรายละเอียดย่อยของพื้นที่ที่เกิดเหตุได้
  - แสดงคำสั่งและบันทึกของผู้ใช้งานบนช่องที่เหลือได้
  - สามารถเรียกดูบันทึกประวัติของเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นย้อนหลังได้
  - สามารถบันทึกเหตุการณ์ทั้งหมดทั้งวันเวลาที่ผู้ใช้งานได้กระทำไว้ในขณะเกิดเหตุเพื่อตรวจสอบได้ภายหลัง
  - สามารถแจ้งรายงานสภาวะ Maintenance และ Sensitivity ของ Fire Alarm Component
  - มีเสียงเตือนที่ Color Graphic Workstation ในกรณีที่มีเหตุเกิดขึ้น
  - จะต้องจัดทำ Floor Plan Graphic แสดงส่วนที่เกิด Alarm ทุกส่วนของโครงการ

#### 3-8.3.4 ส่วนประกอบของระบบ (System Configuration)

- ส่วนประกอบทั่วไป (General)  
ระบบตามข้อกำหนดนี้ต้องสามารถต่อเชื่อมระหว่างตู้ควบคุมไปตู้ควบคุม แบบ direct wired, multi-priority peer to peer network แต่ละตู้ควบคุมในระบบ network สามารถประมวลผลและทำงานได้แม้ว่าตู้ควบคุมอื่นในระบบไม่สามารถเชื่อมต่อกันได้

อุปกรณ์ในระบบทั้งหมดควรถูกออกแบบมาเพื่อใช้ตรวจจับเพลิงไหม้ได้รวดเร็ว สามารถแจ้งอพยพผู้ที่อยู่ในอาคาร ควบคุมการทำงานของระบบปรับอากาศและระบบอื่นๆที่เกี่ยวข้อง เพื่อควบคุมควันลาม โดยให้ถือว่าสัญญาณแจ้งเหตุเพลิงไหม้มีความสำคัญอันดับแรก (highest priority)

- แหล่งจ่ายไฟ (Power Supply – Audio)

แหล่งจ่ายไฟเป็นระบบไฟที่มีไฟสำรอง ในกรณีที่มีเหตุไฟฟ้าหลักดับ แหล่งจ่ายไฟต้องสามารถสลับไปใช้ไฟจากไฟฟ้าหลักไปใช้ไฟสำรองแบบเตอร์ที่เตรียมไว้ได้โดยอัตโนมัติ ขนาดแบตเตอรี่ต้องสามารถจ่ายไฟได้นาน 24 ชั่วโมงขณะปกติและนาน 15 นาทีในขณะแจ้งเหตุทั้งระบบ ระบบจะต้องสามารถอัดประจุแบตเตอรี่คืนได้โดยอัตโนมัติ และสามารถปรับกระแสอัดประจุได้ชัดเจนตามอุณหภูมิของแบตเตอรี่

- จอแสดงผล (Display)

จอแสดงผลบนตู้ควบคุมสามารถแสดงได้ทั้งข้อความเร็วสุดและหลังสุดบนจอเดียวกัน โดยมีปุ่มกดเลื่อนอ่านข้อความได้ 1 ใน 4 สกาะโดยไม่ทำให้สับสน และมีปุ่มกดอ่านรายละเอียดเพิ่มเติม

- วงจรเริ่มสัญญาณ (Initiating Device Circuits)

วงจรเริ่มสัญญาณใช้รองรับอุปกรณ์ตรวจจับอัตโนมัติ และอุปกรณ์แจ้งเหตุด้วยมือ อุปกรณ์ต่อร่วมกับระบบดับเพลิง ให้เดินสายแบบ Class A (Style A or B)

- วงจรแจ้งเหตุ (Notification Appliance Circuits)

วงจรแจ้งสัญญาณใช้รองรับอุปกรณ์แจ้งสัญญาณทั้งเสียงและแสง ให้เดินสายแบบ Class A (Style Y) โดยรองรับสัญญาณได้ขนาด 2 amps @ 24vdc หรือ 50 watts @ 25V, 35 watts @ 70V.

- วงจรสายสัญญาณ (Signaling Line Circuits)

วงจรสายสัญญาณใช้รองรับระหว่างตู้ควบคุม และแผงแสดงผลเพลิงไหม้ในระบบ ให้เดินสายแบบ Class A (Style 7) โดยใช้สายประเภททองแดงหรือ Fiber optic ตามที่ระบุในแบบ ระหว่างตู้ควบคุมและอุปกรณ์ module ให้เดินสายแบบ Class A (Style 6 or 7) วงจรสายสัญญาณเสียงประกาศฉุกเฉินระหว่างตู้ควบคุมและเครื่องขยายเสียง ให้เดินสายแบบ Class A (Style 6)

- การเดินสายในระบบ (Network Wiring)

ระบบตามข้อกำหนดนี้ต้องสามารถต่อเชื่อมระหว่างตู้ควบคุมไปตู้ควบคุม แบบ direct wired multi-priority peer-to-peer network แต่ละตู้ควบคุมในระบบ network สามารถ



ประมวลผลและทำงานได้แม้ว่าตัวควบคุมอื่นในระบบไม่สามารถเชื่อมต่อกันได้และสามารถควบคุมโดยตัวควบคุมใด ๆ ก็ได้ใน network

การเดินสายเป็นแบบ Class A โดยที่ในระบบถ้ามีปัญหาสายขาดหรือสายช็อต ระบบจะตัดสายช่วงนั้นออกเพื่อให้ระบบที่เหลือสามารถใช้งานได้ตามปกติ โดยแต่ละตัวควบคุมในกลุ่มนั้น ๆ ที่สื่อสารกันได้ยังคงควบคุมกันได้ตามปกติ

#### - ตัวควบคุม (Network Nodes)

ตัวควบคุมแต่ละตัวระบุในรายการประกอบนี้อย่างน้อยต้องประกอบไปด้วย

- ปุ่มกดและจอแสดงผล LCD ตัวอักษรขนาด 168 ตัวอักษร
- แหล่งจ่ายไฟฟ้าหลักและไฟฟ้าสำรอง
- วงจรตรวจจับ
- วงจรประกาศสัญญาณเสียง
- วงจรแจ้งเหตุ
- วงจรส่งสัญญาณไประบบอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง

### 3-8.4 การยื่นขออนุมัติ (Submittal)

#### 3-8.4.1 โครงการ (Project)

ผู้ว่าจ้างต้องยื่นเอกสารเพื่อขออนุมัติวัสดุอุปกรณ์ต่อผู้ว่าจ้างก่อนดำเนินการสั่งซื้อ โดยอุปกรณ์ที่จะใช้ต้องเป็นไปตามที่ระบุในรายละเอียดประกอบแบบนี้ และให้ยื่นเอกสารจำนวนเอกสารและสำนวนรวม 3 ชุดและยื่นขออนุมัติล่วงหน้าเป็นระยะเวลาอย่างน้อย 30 วันก่อนดำเนินการสั่งซื้อ

แบบก่อสร้างที่ใช้ให้มีระบุชื่อผู้รับจ้าง ที่อยู่ วันที่แก้ไขแบบและหัวข้อที่แก้ไขเอกสารอุปกรณ์

- เอกสารที่ยื่นเป็นเอกสารที่มีระบุชื่อของอุปกรณ์ทุกหน้าบนเอกสาร และประกอบด้วยรายละเอียดด้านเทคนิค รุ่นหรือขนาดตรงตามที่ระบุในรายการประกอบแบบ

#### แบบก่อสร้าง

ผู้รับจ้างต้องจัดทำแบบที่จะใช้ก่อสร้างขออนุมัติก่อนดำเนินการก่อสร้าง โดยแบบที่ใช้เป็นประกอบด้วยอย่างน้อยดังนี้

- แบบการเดินสายในตัวควบคุม
- แบบ riser diagram
- การเดินสายในอาคารแต่ละชั้นรวมทั้งตำแหน่งอุปกรณ์ ขนาดท่อหรือรางเดินสาย จุดพักสาย ขนาดสาย จำนวนและรหัสสีของสายที่ใช้
- รายละเอียดการใช้งานของระบบ
- รายการอุปกรณ์ที่ใช้ทั้งระบบ

- เอกสารใบรับรองประกอบการยื่นขออนุมัติอุปกรณ์ ตัวแทนจำหน่ายระบบต้องเป็นบริษัทที่ได้มาตรฐานสูงและมีเจ้าหน้าที่บริษัทที่ได้รับการอบรมจากโรงงานผู้ผลิต มีใบรับรองการอบรมในสินค้ารุ่นที่ใช้ในโครงการนี้
- รายการคำนวณ ประกอบด้วยเอกสารคำนวณของระบบดังนี้
- ค่าวนขนาดแหล่งจ่ายไฟ
- ค่าวนขนาดแบตเตอรี่
- ขนาดอุปกรณ์แจ้งสัญญาณในแต่ละวงจร
- ขนาดวงจรอื่นที่ใช้ไฟจากแหล่งจ่ายไฟในระบบ

### 3-8.4.2 ส่งมอบงาน (Close Out)

เอกสารส่งมอบงานให้เตรียมจำนวน 2 ชุด โดยประกอบด้วย

- คู่มือการใช้งานระบบ รายละเอียดอุปกรณ์ที่ใช้ การติดตั้งอุปกรณ์ รวมทั้งเอกสารอื่นๆที่ผู้ว่าจ้างต้องการ
- แบบก่อสร้างจริง ระบุตำแหน่งอุปกรณ์ แนวกรเดินท่อสาย ขนาด จำนวนและรหัสสีที่ใช้ เลขที่ตำแหน่งของอุปกรณ์ที่ระบุตำแหน่งได้รวมทั้งค่าการตรวจจับที่ได้ตั้งไว้
- แบบที่ยื่นส่งมอบงานเป็น Computer file
- โปรแกรมของระบบที่ติดตั้งสมบูรณ์แล้วในแผ่น disk สำเนา hard copy และรหัสผ่านทั้งหมด
- จัดเตรียมชื่อ ที่อยู่ เบอร์โทรศัพท์ของตัวแทนจำหน่ายที่ติดต่อได้

## 3-8.5 การรับประกันคุณภาพ (Quality Assurance)

### 3-8.5.1 การรับรองของผู้รับจ้าง (Qualification of Contractor)

- การรับรองของผู้รับจ้างระบบ Fire- Security- Access Control  
ผู้รับจ้างต้องมีบุคลากรที่เป็นวิศวกรและมีความสามารถที่จะบริหารจัดการโครงการทั้งหมดให้ดำเนินไปและสมบูรณ์ตามที่ต้องการ โดยมีเจ้าหน้าที่ของตัวแทนผู้ผลิตให้คำแนะนำและร่วมตรวจสอบระบบที่ได้รับการติดตั้งแล้ว รวมทั้งออกใบรับรองระบบที่ติดตั้ง

### 3-8.5.2 แผนการก่อสร้าง (Pre-installation Meetings)

#### แผนการก่อสร้าง (Pre-installation Requirements)

ผู้รับจ้างต้องวางแผนการก่อสร้างตั้งแต่เริ่มต้นจนจบโครงการ โดยแสดงรายละเอียดข้อมูลอย่างน้อยดังนี้

- ขั้นตอนการก่อสร้าง
- โครงสร้างการบริหารโครงการ

- แผนการนำเข้าอุปกรณ์
- แผนงานการติดตั้งโครงการ
- แผนการทดสอบระบบ
- ประวัติบุคลากร
- ตัวอย่างเอกสารที่ใช้ในโครงการ
- วัสดุอุปกรณ์ที่ใช้ต้องติดตั้งให้ถูกต้องตามมาตรฐานและคำแนะนำของผู้ผลิต โดยศึกษารายละเอียดตามเอกสารคู่มือก่อนดำเนินการติดตั้งและให้เป็นไปตามที่ระบุในแบบ

### 3-8.6 เงื่อนไขทั่วไป (Project Conditions)

ความรับผิดชอบของผู้เช่าประมูลให้ครอบคลุมถึงการตรวจสอบสภาพหน้างานและงานอื่นที่เกี่ยวข้อง ในการตรวจสอบให้ร่วมกับผู้ว่าจ้างหรือตัวแทนโดยนัดหมายล่วงหน้า ให้ผู้เช่าประมูลต้องเข้าร่วมประชุมการชี้แจงแบบ หากรายใดไม่ได้เข้าร่วมการประชุม ทางผู้ว่าจ้างมีสิทธิตัดรายชื่อออกจากการพิจารณาได้ โดยการชี้แจงแบบจะมีการแจ้งนัดหมายล่วงหน้า เวลาการทำงานที่มีผลกระทบต่องานประจำของผู้ว่าจ้างที่มีในพื้นที่การทำงานของผู้รับจ้างให้อনุญาตทำงานได้หลังเวลาเลิกงานคือ 18:00- 6:00 น. วันจันทร์ถึงศุกร์ และถ้ามีค่าใช้จ่ายการทำงานล่วงเวลาในส่วนที่ต้องมีเจ้าหน้าที่ของผู้ว่าจ้างอยู่ร่วมให้รวมในราคาที่ผู้รับจ้างเสนอมา

### 3-8.7 การรับประกัน (Warranty and Maintenance)

#### 3-8.7.1 การรับประกัน (Warranty)

ผู้รับจ้างต้องรับประกันระบบเป็นเวลา 2 ปีนับจากวันส่งมอบงาน (ถ้าไม่มีระบุเป็นอย่างอื่น) และต้องมีสำเนาใบรับประกันจากบริษัทตัวแทนจำหน่ายผู้ผลิตประกอบในเอกสารส่งมอบงาน ด้วย บริษัทตัวแทนจำหน่ายในประเทศต้องมีสินค้าคงคลังที่บริษัทหรือพื้นที่ไม่ไกลจากโครงการ อยู่ในรัศมี 100 กิโลเมตร และสามารถส่งอุปกรณ์อะไหล่ที่ต้องใช้ในการซ่อมแซมระบบได้ใน 24 ชั่วโมง

#### 3-8.8 การฝึกอบรม (Training)

บริษัทตัวแทนจำหน่ายต้องเตรียมการฝึกอบรมให้กับเจ้าหน้าที่ของผู้ว่าจ้างเป็นเวลาอย่างน้อย 8 ชั่วโมง วิทยากรที่ฝึกอบรมควรจะได้รับฝึกการอบรมจากผู้ผลิต รายละเอียดที่ฝึกอบรมนอกจากการใช้งานระบบแล้ว ให้มีรายละเอียดการบำรุงรักษาระบบตามที่ระบุใน NFPA 72 หรือตามผู้ผลิตแนะนำ

### 3-8.9 วัสดุและอุปกรณ์ (Products)

#### 3-8.9.1 ผลิตภัณฑ์

- บริษัทผู้ผลิตในส่วนเกี่ยวข้องกับขั้นตอนออกแบบ ผลิต และจำหน่ายอุปกรณ์ที่ใช้ในระบบนี้ต้องได้รับการรับรองมาตรฐานคุณภาพ ISO 9000
- วัสดุอุปกรณ์ที่ใช้ให้เป็นผลิตภัณฑ์เดียวกันทั้งหมด ผู้ควบคุมและอุปกรณ์ประกอบควรจะถูกออกแบบมาเพื่อใช้เฉพาะระบบนี้
- ผู้ควบคุมและอุปกรณ์ประกอบควรจะผลิตโดยบริษัทเดียวกันและได้รับการทดสอบเพื่อยืนยันถึงการใช้งานได้อย่างสมบูรณ์ ระบบที่ใช้ภายในข้อกำหนดนี้ให้เป็นระบบ microprocessor-based direct wired, multi-priority peer-to-peer networked system โดยแต่ละอุปกรณ์ smoke detectors, heat detectors manual station ที่ติดตั้งให้เป็นไปตามข้อกำหนดดังต่อไปนี้

#### 3-8.9.2 วัสดุอุปกรณ์ (Panel Components & Functions)

##### ความต้องการทั่วไป (General)

##### - ความต้องการทั่วไป (General- Fire alarm)

ผู้ควบคุมเป็นระบบ multi-processor based networked system และ Fully Addressable System ที่ถูกออกแบบมาเพื่อใช้กับระบบแจ้งเหตุเพลิงไหม้ โดยให้เป็นไปตามที่กำหนดในข้อกำหนดทั่วไป

ผู้ควบคุมประกอบไปด้วยอุปกรณ์ hardware และ software เพื่อให้ระบบสามารถทำงานได้อย่างสมบูรณ์ ผู้ควบคุมต้องถูกออกแบบเพื่อใช้งานจากผู้ผลิตรายเดียวรวมทั้งในการพัฒนาโปรแกรม เพื่อให้ได้ระบบ Integrate life safety system ที่สมบูรณ์ ผู้ควบคุมมีคุณสมบัติอย่างน้อยดังต่อไปนี้:

- รองรับอุปกรณ์ตรวจจับและแจ้งเหตุได้ 2500 analog addressable points
- รองรับระบบ network โดยต่อเชื่อมได้ทั้งระบบ 64 จุด โดยนับรวมทั้งผู้ควบคุมและผู้แสดงผล
- สามารถบันทึกเหตุการณ์ได้ถึง 1740 chronological events

ผู้ควบคุมในระบบ network มีคุณสมบัติอย่างน้อยดังต่อไปนี้:

- สามารถป้อนโปรแกรมการใช้งานจากเครื่องคอมพิวเตอร์ลงในระบบที่ผู้ควบคุมใด ๆ ก็ได้
- กำหนดตำแหน่งของอุปกรณ์ module ด้วย electronic address
- ผู้ใช้งานสามารถควบคุมการใช้งานได้ทั้งการสั่งงานและแสดงผล
- มีเสียงเตือนด้วยรูปแบบที่สามารถโปรแกรมให้แตกต่างกันระหว่างเกิดเหตุประเภท



ต่างๆคือ alarm, supervisory, trouble และ monitor conditions

- มีปุ่มกดควบคุมการทำงานต่างๆบนตู้ควบคุม คือ reset, alarm silence, panel silence, drill switch, previous message switch, next message switch และ details switch
- สามารถรายงานข้อมูลสถานะต่างๆในระบบได้ทั้งบนจอหรือพิมพ์รายงานทางเครื่องพิมพ์
- สามารถให้ผู้ใช้งานเปลี่ยนแปลงข้อมูลพื้นฐานได้เช่น วัน-เวลา รหัสผ่าน วันหยุด สั่งเครื่องเริ่มทำงาน ลบข้อมูลประวัติเหตุการณ์เดิม
- สั่งให้เริ่มทำงานในรูปแบบกำลังทดสอบระบบได้เฉพาะเจ้าหน้าที่ที่กำหนดไว้
- ตู้ควบคุมจะต้องรองรับการทำงานได้ตลอดเวลาแม้ว่าแหล่งจ่ายไฟหลักดับ โดยใช้แหล่งจ่ายไฟสำรองแทนโดยอัตโนมัติ ระบบต้องมีวงจรรีไฟแบตเตอรี่คืนโดยอัตโนมัติเมื่อแหล่งจ่ายไฟหลักกลับคืนสู่สภาวะปกติ

#### การใช้งาน (Operator's Interface)

##### - การแสดงผลและแจ้งสัญญาณ (Annunciation- Audio)

ระบบจะต้องถูกออกแบบเพื่อรองรับสัญญาณการแจ้งเหตุจากอุปกรณ์และวงจรที่ติดตั้งในอาคารรวมทั้งอาคารอื่นๆได้ด้วย หลอดไฟที่ใช้แสดงแจ้งเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นแยกตามประเภทของเหตุการณ์และแสดงข้อความชัดเจน เมื่อมีเหตุการณ์ Alarm, และ Supervisory แจ้งสัญญาณเข้ามา

ตู้ annunciator มีคุณสมบัติอย่างน้อยดังต่อไปนี้:

แผงแสดงผังบริเวณ (LED Mimic panel) ใช้แบบที่ได้รับการอนุมัติจากผู้ว่าจ้าง แผงทำจากวัสดุ Anodized Aluminum และยึดติดลอยบนผนังตามตำแหน่งที่ระบุในแบบ ส่วนแผง LED drivers ให้เป็นอุปกรณ์ผลิตจากโรงงานผู้ผลิต และได้รับการรับรองจาก UL listed นอกจากนี้ให้จัดเตรียมวงจรจ่ายหลอดไฟสำรองได้ในอนาคตถ้ามีเพิ่มเติมอีกจำนวนอย่างน้อย 25% ของทั้งระบบ

##### แหล่งจ่ายสัญญาณเสียง (Audio)

ระบบต้องสามารถส่งสัญญาณเสียงได้ด้วยข้อความประกาศลักษณะ Multi-channel ด้วยสายไฟทองแดงหรือสาย Fiber-optic ข้อความที่ประกาศสามารถอัดไว้ล่วงหน้าลักษณะเสียงแบบดิจิทัล และประกาศในโซนที่ถูกกำหนดไว้ตามโปรแกรม ระบบต้องรองรับการกระจายของตู้แหล่งจ่ายสัญญาณตามแบบได้

ระบบประกาศประกอบด้วยสวิทช์ควบคุมการทำงานดังนี้

- All Call ใช้เพื่อส่งสัญญาณประกาศทุกโซน
- Page to Evacuation Area ใช้เพื่อส่งสัญญาณประกาศอพยพสำหรับโซนที่ต้องการอพยพ

- Page to Alert Area ใช้เพื่อส่งสัญญาณประกาศให้โซนที่เหลือเตรียมพร้อม
- Page to Balance Building ใช้เพื่อส่งสัญญาณประกาศไปยังโซนที่ไม่ใช่โซนอพยพและเตรียมพร้อม
- Page by Phone ใช้เพื่อส่งสัญญาณประกาศโดยรับสัญญาณจากเครื่องโทรศัพท์ดับเพลิง  
แผงขยายสัญญาณเสียง ให้เตรียมขนาดของแผงขยายสัญญาณ 20 หรือ 40 หรือ 95 วัตต์ต่อโซนตามคำแนะนำของผู้ผลิต และสามารถกำเนิดเสียงสัญญาณ 3-3-3, 1kHz เองได้ในกรณีที่ระบบเชื่อมต่อกับตู้ควบคุมไม่ได้ด้วย วงจรขยายเสียงมีการป้องกันการลัดวงจร สัญญาณเสียงที่ใช้สามารถเลือกได้ชนิด 25 หรือ 70 Vrms ให้จัดเตรียมแผงขยายเสียงสำรองอย่างน้อยจำนวน 1 แผง โดยสามารถทำงานแทนแผงขยายเสียงหลักได้โดยอัตโนมัติในกรณีแผงหลักไม่ทำงาน

#### แหล่งจ่ายไฟ (Power Supply)

แหล่งจ่ายไฟเป็นระบบไฟ 24 VDC output circuits ในกรณีที่มีเหตุไฟฟ้าหลักดับ แหล่งจ่ายไฟต้องสามารถสลับไปใช้ไฟจากไฟสำรองที่เตรียมไว้ได้โดยอัตโนมัติ แหล่งจ่ายไฟต้องมีการตรวจสอบสถานะของตัวเอง และแจ้งสาเหตุของอาการที่ขัดข้องได้

แบตเตอรี่สำรองจะถูกตรวจสอบสถานะโดยแผงแหล่งจ่ายไฟ ในกรณีถ้าหากแรงดันไฟของแบตเตอรี่ต่ำเกินไปหรือมีการปลดขั้วแบตเตอรี่ออก ระบบจะต้องสามารถอัดประจุแบตเตอรี่คืนได้โดยอัตโนมัติ และสามารถอัดประจุจนเต็มได้ภายใน 48 ชั่วโมงขนาดของแบตเตอรี่เมื่อจ่ายไฟสูงสุดจะจ่ายไฟได้นาน 3 ชม.

ระบบต้องถูกออกแบบเป็นไปตามข้อกำหนดในมาตรฐาน NFPA 72 และสายไฟที่จ่ายให้ระบบให้เดินในท่อไฟฟ้า ในกรณีที่ปลดวงจรไฟฟ้าหลักให้แสดงป้าย [FIRE ALARM CIRCUIT CONTROL] ให้เห็นชัดเจนด้วยสีแดง

#### รายงาน (Reports)

ระบบต้องสามารถแสดงผลของเหตุการณ์ที่บันทึกไว้ได้เพื่อตรวจสอบและบำรุงรักษา ระบบ โดยเลือกแสดงได้ทั้งบนจอ LCD หรือเครื่องพิมพ์

ระบบยังสามารถแสดงเหตุการณ์ที่เก็บไว้ได้ถึงอย่างน้อย 1740 เหตุการณ์

ระบบสามารถแสดง firmware revision listings ได้ทั้งระบบของตู้ควบคุมตู้ใดตู้หนึ่งก็ได้ที่ต่อเชื่อมกันใน network

### เครื่องพิมพ์ (System Printer)

เครื่องพิมพ์เป็นชนิด 24-pin, dot matrix printer อัตราการพิมพ์อย่างน้อย 300 ตัวอักษรต่อวินาที การต่อเชื่อมสามารถเลือกได้ทั้งแบบ serial หรือ parallel communications protocol ความเร็วของการเชื่อมต่อตั้งแต่ 300 ถึง 9600 Baud รายงานที่พิมพ์จะแสดงวัน เวลา และข้อความของแต่ละเหตุการณ์ที่เกิดขึ้น

### 3-8.9.3 Graphic Command Workstation

#### ความต้องการชุดควบคุม Fire- Alarm System

##### - ความต้องการทั่วไป (General)

ชุดควบคุมเครื่องคอมพิวเตอร์ติดตั้งในห้องควบคุมรวมตามที่ระบุในแบบ ประกอบด้วย เครื่องคอมพิวเตอร์จอเดี่ยวเพื่อแสดงระบบทั้งหมด และมีคุณสมบัติสามารถทำงานควบคุมและแสดงผลตามรายการประกอบแบบดังนี้

- การตรวจจับเพลิงไหม้
- การดับเพลิง
- การทำงานของปั๊มดับเพลิง
- การทำงานระบบควบคุมควันไฟ
- การประกาศสัญญาณฉุกเฉิน
- สภาวะของเครื่องกำเนิดไฟฟ้าสำรอง

##### - Color Graphic Workstation

Graphical command workstation จะแสดงข้อความและผังบริเวณที่เกิดเหตุด้วยสีที่แตกต่างกันตามประเภทของสัญญาณที่เกิดเหตุ โดยบนจอยังประกอบไปด้วยช่องแสดงส่วนอื่น ๆ คือ รายงานเหตุการณ์ที่เกิด (System event views, System event display) ภาพอุปกรณ์ที่แจ้งเหตุหรือตรวจจับ (Graphical diagram display, Event video) ข้อความรายละเอียดเพิ่มเติม (Detailed event message/instructions) ประวัติเหตุการณ์ที่เก็บบันทึกไว้ (User event log) อุปกรณ์คอมพิวเตอร์ที่ใช้อย่างน้อยควรจะเป็นคอมพิวเตอร์ที่จัดซื้อได้ในประเทศ มีคุณสมบัติอย่างน้อยคือ Intel Core i9 4.7 GHz Processor หรือ ดีกว่า, 64 GB RAM, ประเภทหน่วยความจำ DDR4, 2 TB HARD DISK, USB 3.0, Bluetooth, S/PDIF, Speaker, Microphone, USB Type C, USB 3.1, 23.8" LED MONITOR, RS232-to-RS485 Converter, Battery 850 Watt, Multi-CPU Approval Power Supply, Printer แบบ Inkjet

โปรแกรมที่ใช้เป็นระบบ multitasking type ซึ่งใช้งานบน 32-bit operating system เช่น Windows XP Pro ซึ่งสามารถทำงานพร้อมกันได้หลาย ๆ งาน

การใช้งานของ Graphic Workstation

จอภาพที่แสดงสามารถแบ่งเป็น 4 ช่องและแสดงผลทั้ง 4 ช่องได้เมื่อเกิดเหตุการณ์ขึ้น คือ

- ช่องแสดงรายละเอียดของเหตุการณ์ที่เกิดคือประเภท เวลา และมีสีแตกต่างกันแต่ละเหตุการณ์
  - ช่องแสดงแผนผังบริเวณที่เกิดเหตุและแสดงกรอบด้วยสีแยกตามลักษณะเหตุการณ์ที่เกิด
  - ช่องสำหรับให้ผู้ใช้สามารถพิมพ์ข้อความรายงานเพิ่มเติมขณะรับทราบเหตุการณ์ และมีประวัติเก็บไว้สามารถเรียกดูได้ภายหลัง
- Graphical workstation มีความสามารถควบคุมระบบได้หลายระบบ โดยไม่จำเป็นต้องมี workstation หลายเครื่องเพื่อควบคุมแต่ละระบบดังนี้
- การควบคุมการทำงานของระบบเพลิงไหม้ คือ
- สามารถดักจับเหตุการณ์ที่เกิดขึ้น หยุดเสียงสัญญาณแจ้งเหตุในอาคาร และแจ้งระบบให้กลับสู่สภาวะปกติ
  - สามารถสั่งงานหรือหยุดทำงาน ใช้งานหรือไม่ใช้งานชั่วคราวในอุปกรณ์หรือโซนที่ต้องการได้
  - สามารถรายงานสถานะในระบบ ค่าการตรวจจับที่ตั้งไว้ของอุปกรณ์ที่ต้องการได้
  - เมื่อเกิดเหตุจะมีเสียงสัญญาณแจ้งเตือนที่เครื่องคอมพิวเตอร์ตามไฟล์เสียง .WAV ที่ตั้งค่าไว้

#### 3-8.9.4 อุปกรณ์ (Field Mounted System Components)

##### อุปกรณ์ตรวจจับเพลิงไหม้ (Fire Initiating Devices)

##### - อุปกรณ์ตรวจจับควัน (Smoke Detectors)

##### • อุปกรณ์ตรวจจับควัน Smoke Detector-Photoelectric Smoke Detector

เป็นอุปกรณ์ที่ตรวจจับควันโดยอาศัยการสะท้อนของลำแสงระหว่างตัวรับและตัวส่ง (light-scattering optical sensor) ได้รับความมาตรฐาน UL268 ระดับการทำงานที่แรงดัน 8.5-33 VDC กระแสขณะSTANDBY 70µA ขณะ ALARM กระแสไม่เกิน60 mA ค่าการตรวจจับที่ 2.85%, +0.37%, -1.00% มี LED กระพริบแสดงสถานะการทำงาน อุปกรณ์ตรวจจับควันเป็นแบบ หมุนล้อคบนฐานซึ่งมี Terminal แบบสกรูสำหรับเข้าสายสัญญาณ



- อุปกรณ์ตรวจจับควันแบบลำแสงระยะไกล (Beam Smoke Detector)  
 อุปกรณ์ตรวจจับควันแบบลำแสงระยะไกลให้ติดตั้งตามตำแหน่งที่ระบุในแบบ  
 อุปกรณ์นี้ประกอบไปด้วยชุดรับ-ส่งสัญญาณ และแผ่นสะท้อน Reflector โดยตั้ง  
 ระยะห่างได้ตั้งแต่ 15-160 ฟุต หรือ 160-300 ฟุตตามความเหมาะสมพื้นที่ติดตั้ง  
 เป็นแบบ microprocessor control และมีวงจร automatic gain control เพื่อปรับ  
 ค่าชดเชยความสกปรกของหน้าเลนส์เนื่องจากฝุ่นละออง
- อุปกรณ์ตรวจจับควันในท่อลม (Duct Detector Housing)  
 Duct Smoke Detector เป็นแบบ 2-Wire ตัวควบคุมเป็นกล่องใส่เครื่องจับควัน  
 แบบ PCB mounted Photoelectric Detector ค่าการตรวจจับ smoke sensitivity ที่  
 0.79%-2.46% obscuration/ft. ความเร็วลมที่ 100 ft./min -4,000 ft./min  
 ติดตั้งที่ช่องลมกลับหรือช่องเข้าของเครื่องเป่าลม มี Sampling Tube เป็นท่อยาว  
 ตามขนาดเครื่อง มีรีเลย์สำหรับตัดไฟระบบปรับอากาศ HVAC มีหลอดไฟ LED on  
 Board แสดงสัญญาณเพลิงไหม้ สัญญาณเหตุขัดข้อง และสกปรก อุปกรณ์ Duct  
 Smoke Detector สามารถทดสอบอุปกรณ์ได้โดย Magnetic Activated Test Switch
- อุปกรณ์ตรวจจับความร้อน (Heat Detectors)
  - อุปกรณ์ตรวจจับความร้อน Heat Detector  
 Combination Type Heat Detector  
 เป็นชนิดที่มีการทำงาน 2 ลักษณะคือ ทำงานเมื่ออัตราการเพิ่มของอุณหภูมิเกิน  
 15°F (9°C) ต่อ นาที (Rate of Rise Temperature) เป็นแบบ self-restoring และ  
 เมื่ออุณหภูมิสูงเกิน 135°F (57°C) (Fixed Temperature) เป็นแบบ non-  
 restorable ใช้งานครอบคลุมพื้นที่ได้ไม่น้อยกว่า 232 ตารางเมตรหรือระยะห่าง 50  
 ฟุต(15.2เมตร) ได้รับมาตรฐาน UL การติดตั้งใช้หมุนล้อยึดบนฐานพลาสติก  
 Fixed Temperature Heat Detectors  
 ทำงานเมื่ออุณหภูมิสูงเกิน 135°F (57°C) หรือ 194°F (90°C) ตามที่ปรากฏใน  
 แบบ non-restorable ใช้งานครอบคลุมพื้นที่ได้ไม่น้อยกว่า 232 ตารางเมตรหรือ  
 ระยะห่าง 50ฟุต(15.2เมตร)ได้รับมาตรฐาน UL การติดตั้งใช้หมุนล้อยึดบนฐาน  
 พลาสติก
- Telephone Jack  
 เป็นชนิดติดตั้งแบบ SEMI-FLUSH MOUNTED ใช้สำหรับติดต่อกับ FIRE ALARM  
 CONTROL PANEL และสายไฟที่ใช้ขนาด 1.5 MM<sup>2</sup>., TIEV FRC
- Telephone Handset ให้จัดเตรียมจำนวน 3 ชุด สำหรับติดต่อสื่อสารกับ REMOTE  
 TELEPHON JACK ที่ติดตั้งตามจุดต่างๆ ในอาคาร โดยแบ่งเป็นโซนตามแบบการเสียบ  
 สายของโทรศัพท์เข้ากับ REMOTE TELEPHONE JACK ตามโซนต่างๆ จะทำให้เกิด

สัญญาณแสง และเสียงขึ้นที่ COMMAND PANEL การติดต่อสื่อสารทางโทรศัพท์เป็นแบบ 2 WAY COMMUNICATION

- อุปกรณ์แจ้งเหตุด้วยมือ (Manual Stations)
  - อุปกรณ์แจ้งเหตุด้วยมือ Manual Pull Station เป็นแบบ Double Action ได้รับความมาตรฐาน UL (เสนอขออนุมัติจากผู้ออกแบบ)
- อุปกรณ์แจ้งสัญญาณ (Notification Appliances)
  - (Low Profile Speaker- Wall Mount)
 

ลำโพงให้ใช้ชนิด Low profile ติดตั้งบนผนัง มีความสูงไม่เกิน 1" จากพื้นผนัง ประกอบด้วยสวิตช์เลื่อนเพื่อเลือกกระดับเสียงที่ต้องการคือ 2W(90dBA), 1W(87dBA), 1/2W(84dBA), 1/4W(81dBA) ที่ระยะ 10 ฟุต ได้รับความมาตรฐาน UL-464 ระดับเสียงที่ตั้งค่าไว้สามารถสังเกตได้เมื่อปิดฝาครอบลงอุปกรณ์นี้สามารถติดตั้งได้บนกล่องต่อสายขนาด 4"x2 1/8"
  - (Low Profile Speaker- Ceiling Mount)
 

ลำโพงให้ใช้ชนิด Low profile ติดตั้งบนฝ้าเพดาน มีความสูงไม่เกิน 1" จากพื้นเพดาน ประกอบด้วยสวิตช์เลื่อนเพื่อเลือกกระดับเสียงที่ต้องการคือ 2W(90dBA), 1W(87dBA), 1/2W(84dBA), 1/4W(81dBA) ที่ระยะ 10 ฟุต ได้รับความมาตรฐาน UL-464 ระดับเสียงที่ตั้งค่าไว้สามารถสังเกตได้เมื่อปิดฝาครอบลง อุปกรณ์นี้สามารถติดตั้งได้บนกล่องต่อสายขนาด 4"x2 1/8"
- Strobe (Ceiling Type)
 

Strobe เป็นชนิด 24Vdc Listed Strobe หลักการกระจายของแสง Light Distribution เป็นแบบ Full Light Technology ขนาด 15/30/75/95 cd. ฝาครอบเป็นวัสดุ Textured UV Stabilized, Color Impregnated Engineered Plastic อุปกรณ์ได้รับมาตรฐาน UL1971
- (Speaker-Strobe)
  - (Low Profile Speaker- Strobe Wall Mount)
 

ลำโพงให้ใช้ชนิด Low profile ติดตั้งบนผนัง มีความสูงไม่เกิน 1" จากพื้นผนัง ประกอบด้วยสวิตช์เลื่อนเพื่อเลือกกระดับเสียงที่ต้องการคือ 2W(90dBA), 1W(87dBA), 1/2W(84dBA), 1/4W(81dBA) ที่ระยะ 10 ฟุต ได้รับความมาตรฐาน UL-464

สัญญาณแสงกระพริบสามารถเลื่อนสวิทช์เลือกระดับความสว่างของแสงได้คือ 15cd, 30cd, 75cd, 110cd ระดับเสียงและความสว่างที่ตั้งค่าไว้สามารถสังเกตได้เมื่อปิดฝาครอบลง อุปกรณ์นี้สามารถติดตั้งได้บนกล่องต่อสายขนาด 4"x2 1/8"

- (Low Profile Speaker- Strobe Ceiling Mount)

ลำโพงให้ใช้ชนิด Low profile ติดตั้งบนฝ้าเพดาน มีความสูงไม่เกิน 1" จากพื้นเพดาน ประกอบด้วยสวิทช์เลื่อนเพื่อเลือกระดับเสียงที่ต้องการคือ 2W(90dBA), 1W(87dBA), 1/2W(81dBA), 1/4W(81dBA) ที่ระยะ 10 ฟุต ได้มาตรฐาน UL-464

สัญญาณแสงกระพริบสามารถเลื่อนสวิทช์เลือกระดับความสว่างของแสงได้คือ 15cd, 30cd, 75cd, 95cd ระดับเสียงและความสว่างที่ตั้งค่าไว้สามารถสังเกตได้เมื่อปิดฝาครอบลง อุปกรณ์นี้สามารถติดตั้งได้บนกล่องต่อสายขนาด 4"x2 1/8"

- อุปกรณ์รับ-ส่งสัญญาณ (Intelligent Input & Output Devices)

- (Input Module)

ให้จัดเตรียมอุปกรณ์ Input Module ใช้เพื่อรับสัญญาณจากอุปกรณ์ตรวจจับ อุปกรณ์แจ้งเหตุด้วยมือในระบบ โดยทำงานตามที่โปรแกรมไว้ มีไฟ led แสดงการทำงานของโมดูลสีเขียวและสีแดง

- (Signal Module)

ให้จัดเตรียมอุปกรณ์ Signal Module แบบวงจรสัญญาณแจ้งเหตุ 1 วงจร ขนาด 24Vdc@ 2 amps หรือสัญญาณเสียงขนาด 25 Vrms@ 50 watts หรือ 70 Vrms@ 35 watts โดยทำงานตามที่โปรแกรมไว้ มีไฟ led แสดงการทำงานของโมดูลสีเขียวและสีแดง

- (Control Relay Module)

ให้จัดเตรียมอุปกรณ์ Control Relay Module แบบหน้าสัมผัส Form C ขนาด 24Vdc@ 2 amps ใช้เพื่อส่งสัญญาณหน้าสัมผัสไปควบคุมระบบหรืออุปกรณ์อื่นในระบบ โดยทำงานตามที่โปรแกรมไว้ มีไฟ led แสดงการทำงานของโมดูลสีเขียวและสีแดง

- (Isolator Module)

ให้จัดเตรียมอุปกรณ์ Isolator Module เพื่อแยกวงจรสัญญาณที่สายลวดวงจรออกจากระบบ ทำให้ระบบที่เหลือยังคงใช้งานได้ตามปกติ มีไฟ led แสดงการทำงานของโมดูลสีเขียว มีจำนวนไม่น้อยกว่าที่ระบุตามมาตรฐาน วสท.

### 3-8.10 การทดสอบและอบรม (Execution)

#### 3-8.10.1 การติดตั้งระบบ (Installation)

##### - การติดตั้งระบบ (Installation)

ผู้รับจ้างต้องมีวิศวกรและบุคลากรที่มีประสบการณ์และสามารถบริหารโครงการให้เป็นไปตามความต้องการของโครงการได้ โดยมีเจ้าหน้าที่ตัวแทนจำหน่ายของบริษัทผู้ผลิตร่วมในการกำหนดรายละเอียด จัดเตรียมเอกสาร ตรวจสอบและทดสอบระบบ เพื่อให้ได้คุณภาพและระบบที่ใช้งานได้อย่างสมบูรณ์

### 3-8.11 การส่งมอบงาน (Field Quality Control)

#### 3-8.11.1 การทดสอบระบบ (Test & Inspection)

- การเดินสายทั้งระบบต้องมีการทดสอบสายทั้งหมดก่อนเชื่อมต่อระบบเครื่องมือและอุปกรณ์ที่ใช้ในการทดสอบเป็นหน้าที่ของผู้รับเหมาติดตั้ง
- การทดสอบระบบให้มีบุคลากรของผู้ว่าจ้างร่วมในการทดสอบเพื่อให้เป็นไปตามข้อกำหนดที่ระบุไว้ ในกรณีที่ผลการทดสอบยังไม่ได้ตามข้อกำหนดที่ต้องการให้ถือว่ายังไม่สมบูรณ์ให้ดำเนินการทดสอบใหม่อีกครั้งจนกว่าจะได้ผลเป็นที่ยอมรับจากผู้ว่าจ้างหรือตัวแทนผู้ว่าจ้าง
- การทดสอบระบบในครั้งสุดท้ายให้มีบุคลากรที่เป็นตัวแทนหรือเจ้าหน้าที่ของโรงงานผู้ผลิตร่วมในการทดสอบ เพื่อให้เป็นไปตามข้อกำหนดที่ระบุไว้
- กำหนดให้จัดเตรียมเอกสารรับรองผลการทดสอบของระบบทั้งอุปกรณ์ วัสดุและโปรแกรมได้ตามมาตรฐานและข้อกำหนดจากตัวแทนผู้ผลิต รวมทั้งยืนยันว่าระบบสามารถใช้งานได้อย่างสมบูรณ์
- ผู้รับจ้างต้องทำการฝึกอบรมเจ้าหน้าที่ของผู้ว่าจ้างอย่างน้อย 8 ชั่วโมงโดยบุคลากรที่ได้รับ การอบรมโดยตรงจากโรงงานผู้ผลิต ให้รู้ถึงวิธีการใช้งานระบบและวิธีบำรุงรักษาจนเป็นที่เข้าใจ รวมทั้งจัดทำคู่มือการใช้งานและการบำรุงรักษาให้ด้วย



## 3-9 ระบบเสียง (Public Address System)

## 3-9.1 ความต้องการทั่วไป

3-9.1.1 ระบบเสียงตามแผนผังที่แสดงในแบบแสดงชนิด และจำนวนขั้นต่ำของอุปกรณ์ระบบเสียงและเป็นเพียงแนวทาง เพื่อกำหนดวิธีการในการออกแบบเท่านั้น ส่วนรายละเอียด และการเลือกอุปกรณ์ เพื่อการเสนอราคา ผู้เสนอราคาจะต้องออกแบบรายละเอียด แสดงรายการอุปกรณ์ทั้งหมดที่ใช้ส่งพร้อมใบเสนอราคา ในกรณีที่ข้อความ หรือรายละเอียดในรายละเอียดข้อกำหนด (SPECIFICATION) ขัดกับแบบแปลนหรือแตกต่างจากแบบแปลนให้ถือการวินิจฉัยของวิศวกรฝ่ายผู้ว่าจ้างเป็นการชี้ขาด โดยผู้รับจ้างจะถือเป็นสาเหตุเพิ่มราคาไม่ได้

3-9.1.2 ตำแหน่งที่ตั้งของอุปกรณ์ต่าง ๆ ที่แสดงในแบบแปลนเป็นเพียงตำแหน่งโดยประมาณ อาจเปลี่ยนแปลงได้เล็กน้อย เพื่อให้เหมาะสมกับสภาพและลักษณะงานก่อสร้างของอาคาร ทั้งนี้จะต้องได้รับอนุมัติจากวิศวกรฝ่ายผู้ว่าจ้าง

3-9.1.3 วัสดุและอุปกรณ์ที่ระบุในแบบแปลน และรายละเอียดข้อกำหนดจะต้องเป็นของใหม่ ไม่บุบสลาย หรือผ่านการใช้งานมาก่อน ทั้งต้องเป็นผลิตภัณฑ์ล่าสุดของโรงงาน

3-9.1.4 วัสดุและอุปกรณ์ทุกชนิดที่ระบุในรายละเอียดข้อกำหนด (SPECIFICATION) และในแบบแปลนจะต้องได้รับความเห็นชอบจากวิศวกรฝ่ายผู้ว่าจ้างเป็นลายลักษณ์อักษรก่อน นำไปใช้งานหรือสั่งซื้อ โดยผู้รับจ้างจะต้องส่งตัวอย่างวัสดุหรืออุปกรณ์ หรือแคตตาล็อกพร้อมทั้งรายละเอียดคุณสมบัติที่สมบูรณ์ให้วิศวกรฝ่ายผู้ว่าจ้างพิจารณา หากผู้รับจ้างสั่งซื้ออุปกรณ์ และ/หรือนำอุปกรณ์หรือวัสดุไปใช้งานโดยมิได้รับความเห็นชอบจากวิศวกรฝ่ายผู้ว่าจ้างแล้วปรากฏว่าวัสดุหรืออุปกรณ์นั้น ๆ ไม่ถูกต้องตามรายละเอียดข้อกำหนด (SPECIFICATION) และแบบแปลนผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบค่าเสียหายในการรื้อถอนถอดเปลี่ยนอุปกรณ์หรือวัสดุนั้นเอง

3-9.1.5 หลังจากการติดตั้งระบบเสียงทั้งหมดให้เห็นว่า ระบบทั้งหมดมีการทำงานอย่างมีประสิทธิภาพเป็นที่แน่นอนต่อหน้าผู้ว่าจ้าง หรือผู้แทนผู้ว่าจ้าง และวิศวกรฝ่ายผู้ว่าจ้าง ตามวิธีการและรายละเอียดที่วิศวกรกำหนดให้ผู้รับจ้างจะต้องออกค่าใช้จ่ายต่าง ๆ ที่จำเป็นในการดำเนินการทดสอบดังกล่าวเอง

ระยะเวลารับประกันดังกล่าว หากมีอุปกรณ์หรือชิ้นส่วน หรือวัสดุใดชำรุดใช้งาน

3-9.1.6 ผู้รับจ้างจะต้องรับประกันคุณภาพของอุปกรณ์เสียง และวัสดุทุกชนิดตลอดจนคุณภาพของการติดตั้งระบบเสียงเป็นเวลา 2 ปี นับจากวันตรวรับงาน ในระหว่างระยะเวลาประกันดังกล่าว หากมีอุปกรณ์หรือชิ้นส่วน หรือวัสดุใดชำรุดใช้งาน

ไม่ได้ หรือทำงานไม่สมบูรณ์อันเนื่องมาจากความบกพร่องของอุปกรณ์วัสดุ หรือ ความบกพร่องในการติดตั้ง ผู้รับจ้างจะต้องแก้ไขและ/หรือเปลี่ยนอุปกรณ์ชิ้นส่วน หรือวัสดุนั้นโดยไม่คิดราคาจากผู้ว่าจ้าง

3-9.1.7 ให้ผู้รับจ้างจัดส่ง SHOP DRAWING ในการติดตั้งจัดเรียงอุปกรณ์ต่าง ๆ เสนอต่อ วิศวกรฝ่ายผู้ว่าจ้าง เพื่อบริการอนุมัติก่อนดำเนินการติดตั้ง ในกรณีที่ SHOP DRAWING ไม่ได้รับการอนุมัติ ผู้รับจ้างจะต้องส่ง SHOP DRAWING ใหม่ ผู้รับจ้างจะต้อง แสดงรายการคำนวณระดับค่าสัญญาณเสียงอย่างน้อย ชั้นละ 2 จุด ประกอบแสดง ใน SHOP DRAWING ให้ชัดเจน

### 3-9.2 ระบบเสียงส่วนกลาง

เป็นระบบประกาศข้อความ-ข่าวสาร และเปิดเสียงเพลงเป็น Background Music จากอุปกรณ์ระบบ เสียงประกาศ ( Public Address System ) ซึ่งอุปกรณ์หลักจะต้องประกอบด้วยเครื่องกำเนิด สัญญาณเสียงอาทิเช่น เครื่องเล่นแผ่นซีดีแบบมี USB เครื่องรับสัญญาณวิทยุ FM และไมโครโฟน สำหรับการประกาศชนิดตั้งโต๊ะ การเลือกโซนในการประกาศสามารถเลือกได้จากฐานไมโครโฟน โดยตรง โดยที่ฐานของไมโครโฟนจะต้องสามารถเลือกโซนในการประกาศได้ทุกโซนอย่างอิสระ รวมทั้งสามารถเลือก Music Player ใดๆ ให้ตั้งออกไปยังโซนต่างๆ ได้อิสระ รวมทั้งสามารถปรับ เพิ่ม-ลดความดังของเสียงในแต่ละพื้นที่ได้จากฐานไมโครโฟนแต่ละตัว (แสดงตามแบบ) โดยโดย อิสระโดยมีชุดควบคุมกลางระบบเสียงแบบเมทริกซ์ชนิด 68 in x 68 out เพื่อเป็นตัวควบคุมการทำงาน ซึ่งผู้ติดตั้งจะต้องจัดเตรียมเครื่องขยายเสียงชนิด VOLT-LINE ให้มีขนาดเหมาะสม (ตาม แสดงในแบบ)ในการรองรับลำโพงทั้งหมดในแต่ละโซน

ในขณะการใช้งานปกติจะมีเสียงเพลงไปดังในพื้นที่กระจายเสียง และเมื่อผู้ควบคุมระบบต้องการ ประกาศข้อความ-ข่าวสาร ต้องสามารถเลือกประกาศครั้งละโซนหรือหลายโซนพร้อมกัน หรือทุก โซนพร้อมกันได้จากโดยตรง ซึ่งก่อนการประกาศจะต้องมีเสียงระฆังอิเล็กทรอนิกส์เตือนก่อนการ ประกาศเพื่อดึงดูดความสนใจ จากนั้นชุดควบคุมกลางระบบเสียงจะทำการตัดเสียงเพลงที่เปิด บรรเลงเป็น Background Music ในโซนที่ถูกเลือกประกาศข่าวสาร แล้วจะมีเสียงประกาศข้อความ หรือข่าวสารแทรกเข้าไปแทน โดยโซนที่ไม่ถูกประกาศข่าวสาร เสียงเพลงที่เปิดบรรเลงจะต้องยังคง อยู่ 1W(87dBA), 1/2W(84dBA), 1/4W(81dBA) ที่ระยะ 10 ฟุต ได้มาตรฐาน UL-464

ระบบชุดควบคุมกลางระบบเสียงต้องสามารถรองรับสัญญาณ ALARM และ RECORD MESSAGE ได้ นอกจากนี้ระบบต้องมีความสามารถในการกำหนดให้เปิด-ปิด Background Music ได้อย่างอิสระ ในแต่ละโซนสามารถกำหนดเสียงเพลงให้แตกต่างกันในเวลาเดียวกันได้อย่างอิสระ สามารถกำหนดความดังเสียงในแต่ละโซนให้แตกต่างกันได้ โดยระบบต้องสามารถเลือกโซนได้ทุก โซน อิสระ ทั้งนี้ผู้รับจ้างมีหน้าที่ในการจัดหาอุปกรณ์ให้ตรงตามความต้องการที่ระบุใน TOR นี้ทุก ประการอย่างเคร่งครัด

การประกาศข้อความ-ข่าวสาร ต้องสามารถทำการประกาศได้ไม่น้อยกว่า 1 จุด (ตามแสดงในแบบ) พร้อมทั้งมีไฟแสดงสถานะการใช้งานของไมโครโฟนแสดงที่ฐานไมโครโฟนด้วย โดยจำนวนคำสั่งใช้งานในการประกาศข่าวสารที่ไมโครโฟนตามที่ระบุในแบบ ทั้งนี้ผู้รับจ้างต้องมีหนังสือรับรองการสนับสนุนโครงการจากเจ้าของผลิตภัณฑ์ระบบเสียงประกาศที่มีสำนักงานในประเทศไทยผ่านทางตัวแทนจำหน่ายที่ได้รับการแต่งตั้งอย่างเป็นทางการที่มีสำนักงานเป็นที่ตั้งถาวรเป็นของตนเองและเปิดทำการมาแล้วไม่น้อยกว่า 3 ปี แนบมากับเอกสารทางเทคนิค และเอกสารอนุมัติใช้อุปกรณ์ด้วย

- 3-13.3           ข้อกำหนดทางเทคนิคของอุปกรณ์ระบบเสียง
- 3-13.3.1       เครื่องควบคุมระบบเสียง (Sound Controller)
- 3-13.3.1.1      เป็นเครื่องผสมสัญญาณเสียงแบบเลือกสัญญาณออกได้ 6 โชนอิสระ (และจัดหา Alarm router แบบ 6 โชน ต่อพ่วงเพื่อทำงานร่วมให้ครบจำนวนโชนตามแสดงในแบบในกรณีในแบบระบุมากกว่า 6 โชน)
- 3-13.3.1.2      มีช่วงการตอบสนองความถี่เสียง 60Hz – 18 kHz (ที่ -3 dB) หรือดีกว่า
- 3-13.3.1.3      มีปุ่มปรับเสียงทึมและแหลมแยกอิสระโดยปรับได้ตั้งแต่ -8 ถึง + 18 dB
- 3-13.3.1.4      มีช่องต่อสำหรับ Call station แบบ RJ-45 อย่างน้อย 2 ช่อง และไมโครโฟนแบบ XLR อีกอย่างน้อย 1 ช่อง
- 3-13.3.1.5      มีอัตราส่วนสัญญาณต่อสัญญาณรบกวนไม่น้อยกว่า 75 dB.
- 3-13.3.1.6      รองรับการต่อใช้งาน Call Station ได้ไม่น้อยกว่า 8 ตัว
- 3-13.3.1.7      มีช่องต่อ Music เข้าไม่น้อยกว่า 2 ช่องพร้อมปุ่มควบคุมด้านหน้า
- 3-13.3.1.8      มีความเพี้ยนน้อยกว่า 1 % ที่ความถี่ 1 kHz
- 3-13.3.1.9      มีช่องต่อ VOX Trigger เข้าขนาด 100mV โดยมีวงจร Limiter แบบอัตโนมัติ
- 3-13.3.1.10     มีจุดต่อใช้งานสำหรับ PC พร้อมช่องต่อ USB
- 3-13.3.1.11     อุณหภูมิใช้งาน +5 ถึง + 55 องศาเซลเซียส หรือดีกว่า
- 3-13.3.1.12     มีหุ้ยติดกับตู้แร็คขนาดมาตรฐาน 19 นิ้วได้โดยตรง
- 3-13.3.1.13     มีจุดต่อจ่ายไฟออกแบบ 24 VDC ในตัว
- 3-13.3.1.14     มี Flash ROM อยู่ภายในขนาด 16 MB ที่สามารถบันทึกข้อความได้ไม่น้อยกว่า 250 ข้อความ โดยรองรับ WAV file ที่บันทึกได้นานไม่น้อยกว่า 1000 วินาที โดยเก็บข้อมูลได้นานไม่น้อยกว่า 10 ปี
- 3-13.3.1.15     มีกำลังขับไม่น้อยกว่า 240 วัตต์ พร้อมวงจรกรองเสียงพูด
- 3-13.3.1.16     มีหนังสือแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายจากสำนักงานบริษัทผู้ผลิตที่ตั้งอยู่ในประเทศไทย แนบมาพร้อมกับเอกสารขออนุมัติใช้อุปกรณ์
- 3-13.3.2       เครื่องผสมสัญญาณและขยายเสียง
- 3-13.3.2.1      มีช่องสัญญาณเข้าสำหรับไมโครโฟนแบบ XLR ไม่น้อยกว่า 5 ช่อง และ 3 ช่อง Stereo
- 3-13.3.2.2      มีช่องสัญญาณแบบ AUX แบบ Post และ Pre
- 3-13.3.2.3      ช่วงการตอบสนองความถี่เสียงจากทุกช่องสัญญาณเข้าส่งผ่านออกภาคผสมสัญญาณได้ตั้งแต่ 15 Hz- 22 kHz ที่ -3 dB หรือดีกว่า

- 3-13.3.2.4 ช่วงการตอบสนองความถี่เสียงจากทุกช่องสัญญาณเข้าส่งผ่านออกลำโพงได้ตั้งแต่ 20 Hz-22 kHz ที่ -3 dB หรือดีกว่า
- 3-13.3.2.5 สามารถขับลำโพงที่ 100Vrms ได้จากตัวเครื่องโดยตรง โดยมีกำลังไม่น้อยกว่า 880 วัตต์
- 3-13.3.2.6 มีความเพี้ยนรวมน้อยกว่า 0.015% ที่ความถี่ 1kHz
- 3-13.3.2.7 กำลังขับที่ 8 โอห์มไม่น้อยกว่า 2x270 วัตต์ และ ที่ 4 โอห์มไม่น้อยกว่า 2x450 วัตต์ (วัตต์ที่ 1kHz ความเพี้ยนรวมไม่เกิน 1%)
- 3-13.3.2.8 กำลังขับที่ 8 โอห์มไม่น้อยกว่า 2x240 วัตต์ และ ที่ 4 โอห์มไม่น้อยกว่า 2x400 วัตต์ (วัตต์ที่ตลอดความถี่ 20Hz-20 kHz ความเพี้ยนรวมน้อยกว่า 0.5%)
- 3-13.3.2.9 กำลังขับที่ 8 โอห์มไม่น้อยกว่า 2x240 วัตต์ และ ที่ 4 โอห์มไม่น้อยกว่า 2x400 วัตต์ (วัตต์ที่ตลอดความถี่ 20Hz-20 kHz ความเพี้ยนรวมน้อยกว่า 0.5%)
- 3-13.3.2.10 กำลังขับที่ 8 โอห์มไม่น้อยกว่า 2x340 วัตต์ และ ที่ 4 โอห์มไม่น้อยกว่า 2x640 วัตต์ (วัตต์ที่ Dynamic headroom, IHF-A)
- 3-13.3.2.11 กำลังขับที่ 1 ช่องสัญญาณออกที่ 8 โอห์มไม่น้อยกว่า 350 วัตต์ และ ที่ 4 โอห์มไม่น้อยกว่า 640 วัตต์ (วัตต์ที่ ตลอดความถี่ 20Hz-20 kHz ความเพี้ยนรวมน้อยกว่า 0.5%)
- 3-13.3.2.12 กำลังขับต่อช่องที่ 1 ช่องสัญญาณออกที่ 8 โอห์มไม่น้อยกว่า 280 วัตต์ และ ที่ 4 โอห์มไม่น้อยกว่า 500 วัตต์ (วัตต์ที่ 1kHz ความเพี้ยนรวมไม่เกิน 1%)
- 3-13.3.2.13 ความต้านทานขาเข้าสำหรับ MIC ไม่น้อยกว่า 2 กิโลโอห์ม , สำหรับ CD ไม่น้อยกว่า 10 กิโลโอห์ม และช่องสัญญาณอื่นๆ มากกว่า 10 กิโลโอห์ม
- 3-13.3.2.14 ความต้านทานขาออกสำหรับ Phone ไม่เกิน 47 โอห์ม และช่องสัญญาณอื่นๆ ไม่เกิน 150 โอห์ม
- 3-13.3.2.15 ใช้วงจรขยายแบบ Class D และมีอัตราส่วนสัญญาณต่อสัญญาณรบกวนไม่น้อยกว่า 104 dB.
- 3-13.3.2.16 สามารถปรับ Equalizer สำหรับเสียงต่ำที่ 60Hz ได้ไม่น้อยกว่า +/-15 dB , สำหรับเสียงสูงที่ 12kHz ได้ไม่น้อยกว่า +/-15 dB และเสียงกลางที่ 2.4 kHz ได้ไม่น้อยกว่า +/-12 dB
- 3-13.3.2.17 มี Master Equalizer ที่มีค่า Q ที่ 1.5 สำหรับความถี่ 63Hz, 160Hz, 400Hz, 1kHz, 2.5kHz, 6 kHz และ 12kHz โดยสามารถปรับได้ไม่น้อยกว่า +/-10 dB.
- 3-13.3.2.18 มีระบบประมวลผลลำโพงแบบ LPN โดยสามารถกำหนดการ Delay ของเสียงได้ตั้งแต่ 0-145ms เพื่อกำหนดการเดินทางของเสียงได้ตั้งแต่ 0-50 เมตร
- 3-13.3.2.19 มี Effect ความละเอียด 48 บิต จำนวน 32 ค่าในตัวที่ปรับตั้งค่ามาจากผู้ผลิตโดยผู้ใช้สามารถปรับแก้ได้ ทั้งนี้สามารถควบคุมจาก Foot switch ได้
- 3-13.3.2.20 มีจอแสดงผลแบบ LCD ที่ความละเอียดไม่น้อยกว่า 128 x 64 จุดที่ด้านหน้าเครื่อง
- 3-13.3.2.21 มี Onboard MP3 Audio (USB) เวอร์ชัน 2.0 สำหรับเล่นเพลงที่ด้านหน้าเครื่องในรูปแบบของ MP3 และ WAV โดยมีวงจรป้องกันการ Shot วงจรในตัว
- 3-13.3.2.22 มีช่องต่อ USB สำหรับ PC ที่ด้านหลังเครื่องสำหรับ Digital audio แบบ 2 ช่องเข้าและออก โดยมีวงจรแปลง Digital-Analog แบบ Delta-Sigma ที่มีอัตราการสุ่มสัญญาณไม่น้อยกว่า 48 kHz
- 3-13.3.2.23 มีวงจรป้องกัน แบบ Peak limiter, Audio limiter, High temp, DC, HF , Shot circuit, Peak current limiter, Turn on delay และ Back EMF



3-13.3.2.24 มีวงจรป้องกันภาคจ่ายไฟสำหรับ Over/Under voltage, Over current, High temp และ Inrush current limiter,

3-13.3.2.25 มีพัดลมระบายอากาศที่มีการควบคุมความเร็วได้

3-13.3.2.26 มี Phantom power แบบ 48 VDC โดยตัวสินค้าผลิตในประเทศเยอรมัน

3-13.3.2.27 มีหนังสือแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายจากสำนักงานหรือตัวแทนผู้ผลิตในประเทศไทยผ่าน Distributer ที่เป็นศูนย์บริการที่มีที่ทำการถาวรเป็นของตนเอง

3-13.3.2.28 สามารถใช้งานกับแหล่งจ่ายไฟ 100-240 Vac ที่ความถี่ 50-60 Hz ได้ต่อเนื่อง

3-13.3.2.29 สามารถทำงานได้ที่อุณหภูมิ 5-40 องศาเซลเซียสได้ต่อเนื่อง

3-13.3.2.30 สามารถติดตั้งกับตู้แร็คขนาดมาตรฐานได้

### 3-9.4 ไมโครโฟนประกาศ

1. เป็นไมโครโฟนแบบดิจิตอลสมบูรณ์แบบ (มี A/D และ D/A อยู่ภายในตัวเครื่อง )
2. มีจุดต่อแบบ Fiber Network ไม่น้อยกว่า 2 ช่อง โดยสามารถต่อใช้งานแบบ Redundant ได้
3. มี Processor และ DSP อยู่ภายในตัวเครื่อง
4. มี LED แสดงผลการทำงานอย่างน้อย 3 ชุด ดังนี้ คือ แสดง Power และ Error , แสดงสถานะการใช้งานของไมโครโฟนและแสดงสถานะของ Network
5. มีช่องต่อหูฟังไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
6. มีลำโพงในตัวโดยมีความดังไม่น้อยกว่า 85 dB
7. สามารถปรับความไว โดยมีวงจรจัดการคุณภาพเสียงแบบ Limiter และ Parametric Equalizer ในตัว
8. ช่วงการตอบสนองความถี่ที่เหมาะสมกับเสียงพูดคือตั้งแต่ 340 Hz-14 kHz หรือดีกว่า
9. สามารถรับสัญญาณเสียงที่มีความดังตั้งแต่ 75 ถึง 90 dB ได้
10. มี Keypad ต่อฟังก์ชันการทำงานเพื่อเลือกโซน , เปิด-ปิด เลือกเสียงเพลง ควบคุมความดังเสียงในแต่ละพื้นที่ ได้เป็นอย่างดี โดยมีจำนวน Key ตามแสดงในแบบ
11. มาตรฐานรับรอง CE และ TUV
12. เป็นผลิตภัณฑ์เดียวกันกับชุดควบคุมกลางระบบเสียง

### 3-9.5 อุปกรณ์เชื่อมต่อสายสัญญาณ Fiber Optic

1. ทำหน้าที่ในการเชื่อมต่อสัญญาณจากระหว่าง glass optical fiber และ plastic optical fiber
2. มีไฟแสดงการเปิดใช้งานและกรณีเกิดความบกพร่องไม่น้อยกว่า 2 ชุด
3. ช่วงอุณหภูมิการทำงาน -5 องศาเซลเซียส ถึง +45 องศาเซลเซียสหรือดีกว่า
4. ระบบทั้งหมดที่อ้างอิงถึงกันในชุดควบคุมกลางระบบเสียงข้างต้นต้องเชื่อมต่อกันด้วย Fiber optic ชนิดไม่น้อยกว่า 2 Core และในกรณีที่ระยะทางมากกว่า 50 เมตรจะต้องเดินสายเป็นชนิด Multi Mode glass optical fiber พร้อมจัดหา Fiber Interface และ อุปกรณ์ต่อพ่วงเพื่อให้ระบบสามารถต่อใช้งานร่วมกันได้โดยสมบูรณ์

## 3-9.6

## เครื่องเล่น CD

1. สามารถเล่นแผ่น CD และ MP-3 ได้ โดยมีอัตราใส่แผ่นได้พร้อมกันไม่น้อยกว่า 5 แผ่น
2. มีช่องเสียบ USB ที่ด้านหน้าเครื่อง โดยสามารถใช้งานร่วมกับ iPOD ได้
3. มีอัตราส่วนสัญญาณต่อสัญญาณรบกวนไม่น้อยกว่า 105 dB.
4. มีความเพี้ยนไม่เกิน 0.003%
5. ช่วงการตอบสนองความถี่ 20 Hz-20kHz หรือดีกว่า
6. มีหน้าจอแสดงผล
7. มีชุดควบคุมการทำงานแบบไร้สาย

## 3-9.7

## เครื่องรับสัญญาณวิทยุ

1. เป็นเครื่องรับสัญญาณวิทยุ FM และมีช่องเสียบ SD Card พร้อม USB ในตัวเดียวกัน โดยให้ Output ออกแยกกันได้อิสระสำหรับ FM และ SD Card ได้ โดยสามารถเลือกใช้ช่องสัญญาณแบบรวมกันได้
2. เป็นชนิด 1U ออกแบบมาติดตั้งกับตู้แร็คขนาดมาตรฐานได้โดยตรง
3. มีหน้าจอแสดงผลที่ด้านหน้าเครื่องอย่างน้อย 2 จอแสดงผล
4. ช่อง SD Card และ USBสามารถรองรับเพลงได้อย่างน้อย 2,000 เพลง
5. มีช่องเสียบ USB ที่ด้านหน้าและด้านหลังเครื่อง โดยรองรับการต่อ USB Hard disk ได้
6. ช่วงการตอบสนองความถี่ 50Hz-20kHz โดยมีความเพี้ยนน้อยกว่า 0.1%
7. สามารถใช้งานได้กับแหล่งจ่ายไฟตั้งแต่ 115-230 VAC ได้
8. มีชุดควบคุมการทำงานแบบไร้สาย
9. สามารถใช้งานได้ที่อุณหภูมิ -25 ถึง + 45 องศาเซลเซียสได้
10. เป็นผลิตภัณฑ์เดียวกันกับชุดควบคุมกลางระบบเสียง

## 3-9.8

## TWO-WAY CEILING LOUDSPEAKER (Type L1)

1. ช่วงการตอบสนองความถี่ 50 Hz ถึง 20kHz หรือดีกว่า
2. มุมกระจายเสียงไม่น้อยกว่า 110 องศา
3. กำลังขับปกติไม่น้อยกว่า 100 วัตต์ และสูงสุดไม่น้อยกว่า 400 วัตต์ ที่ 8 โอห์ม
4. ความดังเสียงที่ 1 วัตต์ 1 เมตร ไม่น้อยกว่า 91 dB และสูงสุดไม่น้อยกว่า 117 dB
5. ความต้านทาน 8 โอห์ม
6. มีวงจรมีป้องกันลำโพงแบบ 12 dB/Octave ที่ความถี่ 2.6 kHz
7. มีลำโพงเสียงต่ำขนาด 8 นิ้ว ทำจากวัสดุ Polypropylene
8. มีลำโพงเสียงต่ำขนาด 1 นิ้ว ทำจากวัสดุ Ti Mylar Laminate

9. มี Transformer ที่สามารถเลือกต่อใช้งานได้ดังนี้ คือ ต่อใช้งานที่ 70 V โดยเลือกได้ที่ 30,15,7.5,3.75 และ 1.88 วัตต์ , ต่อใช้งานที่ 100 V โดยเลือกได้ที่ 30,15,7.5 และ 3.75 วัตต์ ได้, ต่อใช้งานที่ 8 โอะห์ม
10. ขอบหน้าลำโพงทำจากวัสดุ ABS โดยมีเหล็กชุบสังกะสีหุ้มด้านหลังลำโพงทั้งใบ
11. มีตะแกรงด้านหน้าเป็นโลหะ
12. เป็นลำโพงแบบ Two-Way
13. มีปุ่มปรับการเลือกใช้งานที่ค่ากำลังวัตต์ต่างๆ ของลำโพงที่ด้านหน้าโดยไม่ต้องถอดลำโพงมาต่อสายใหม่
14. ได้มาตรฐานในการป้องกันไฟแบบ UL94V-0
15. เป็นผลิตภัณฑ์เดียวกับเครื่องขยายเสียง
16. เป็นผลิตภัณฑ์ของกลุ่มประเทศยุโรป หรือ อเมริกา
17. ผลิตภัณฑ์อ้างอิง EV รุ่น C8.2 หรือเทียบเท่าคุณสมบัติข้างต้น

## 3-9.9

## WATER PROOF CEILING LOUDSPEAKER (Type L2)

1. ช่วงการตอบสนองความถี่ 60 Hz ถึง 18 kHz หรือดีกว่า
2. มุมกระจายเสียงไม่น้อยกว่า 170 องศา
3. ระดับแรงดันเข้า 100 V
4. ความดังเสียงที่ 1 วัตต์/1 เมตร/1 kHz ไม่น้อยกว่า 88 dB
5. มี Transformer ที่สามารถเลือกต่อใช้งานได้ที่ 100 V โดยเลือกได้ที่ 6,3,1.5 และ 0.75 วัตต์ ได้
6. มีตะแกรงด้านหน้าเป็นโลหะพร้อม ABS Plastic ทนไฟตามมาตรฐาน ULV0
7. เป็นลำโพงที่ออกแบบมาสำหรับติดตั้งในห้องน้ำ ,Sauna และพื้นที่ที่มีความชื้นสูง
8. มาตรฐานในการป้องกันน้ำและฝุ่น IPx4
9. อุณหภูมิการทำงานปกติ -25 ถึง +55 องศาเซลเซียสหรือดีกว่า

## 3-9.10

## CEILING LOUDSPEAKER (Type L)

1. กำลังขับไม่น้อยกว่า 6 วัตต์ ( เลือกแทนได้ 6/3/1.5 วัตต์ ) ซึ่งสามารถทนกำลังขับสูงสุดได้ ไม่น้อยกว่า 9 วัตต์
2. ความดังของเสียงที่ 1 วัตต์/เมตร/1,000 เฮิรท์ 92 dB สูงสุดไม่น้อยกว่า 100 dB
3. ตอบสนองความถี่ 60 – 20,000 เฮิรท์
4. มุมการกระจายเสียง ( ที่ 1,000 kHz /-6 dB ) ไม่น้อยกว่า 170 องศา
5. อัตราทนแรงดันขับ 100 โวลท์
6. ต้องได้รับมาตรฐาน UL
7. เป็นผลิตภัณฑ์เดียวกับตัวปรับระดับสัญญาณเสียง

## 3-9.11 HORN LOUDSPEAKER (Type H)

1. อุปกรณ์ห่อหุ้มลำโพงผลิตจากวัสดุ ABS
2. มีขีดยึดลำโพงกับเสาหรือผนังแบบ 6 รู โดยเว้นระยะห่างกันไม่น้อยกว่า 5 ซม. เพื่อความแข็งแรง
3. จุดต่อสายลำโพงเป็นห้องต่อสายแบบกรูโดยต่อสายผ่าน Cable Grand
4. มาตรฐานในการป้องกันน้ำและฝุ่น IP56 หรือสูงกว่า
5. อุณหภูมิใช้งานสูงสุด 90° C หรือสูงกว่า
6. อุณหภูมิใช้งานต่ำสุด -40° C หรือต่ำกว่า
7. กำลังขับปกติ 50 วัตต์ หรือมากกว่า
8. กำลังขับสูงสุด 70 วัตต์ หรือมากกว่า
9. สามารถเลือกการต่อใช้งานผ่าน 100V Transformer ได้ที่ 50 วัตต์, 25 วัตต์, 12.5 วัตต์, 9 วัตต์, 4.5 วัตต์ และ 3 วัตต์ ได้ โดยสายต่อใช้งานแยกสับออกเอกลักษณ์
10. ความดังเสียงที่ 1 วัตต์ 1 เมตร  $\geq$  98 ดีบี
11. ความดังเสียงสูงสุด  $\geq$  115 ดีบี
12. ช่วงการตอบสนองความถี่ 90 Hz – 20,000 Hz หรือดีกว่า
13. มาตรฐานรับรอง CE
14. ตัวสินค้าต้องเป็นของแท้ที่ปั๊มชื่อรุ่น ยี่ห้อและประเทศผู้ผลิตบนตัวสินค้าชัดเจน
15. ตัวตู้ลำโพงเป็นทรงครึ่งวงกลมเพื่อการกระจายเสียงที่ครอบคลุม

## 3-9.12 SOUND PROJECTOR LOUDSPEAKER (Type P)

- |                              |                               |
|------------------------------|-------------------------------|
| 1. กำลังขับปกติ              | : 10 วัตต์ (3 STEP TAPPING)   |
| 2. ช่วงการตอบสนองความถี่     | : 140 – 13,000 Hz.            |
| 3. ความดังเสียง<br>MAX.      | : 92 dB/1 W / 1 M. AND 102 dB |
| 4. แรงดันต่อใช้งาน           | : 100 VOLTS                   |
| 5. วัสดุตัวห่อหุ้มลำโพง      | : ABS WITH CE APPROVE         |
| 6. ระดับการป้องกันน้ำและฝุ่น | : IP63                        |

## 3-9.13 TWO-WAY CABINET ARRAY SPEAKER (Type S)

1. เป็นลำโพงชนิด Line Array สามารถใช้งานได้ทั้งภายในและภายนอกอาคารที่มีจุดตัดความถี่ที่ 2.2 kHz
2. มีวงจรป้องกันการ Overload
3. ช่วงการตอบสนองความถี่ 65Hz – 20kHz หรือดีกว่า
4. ความดังเสียงที่ 1 วัตต์ 1 เมตร ไม่น้อยกว่า 89 dB สูงสุดไม่น้อยกว่า 113 dB.
5. มุมการกระจายเสียงแนวนอนและแนวตั้งไม่น้อยกว่า 120 และ 80 องศา ตามลำดับ
6. มีลำโพงเสียงต่ำขนาดไม่เล็กกว่า 4 นิ้ว จำนวนไม่น้อยกว่า 2 ตัว/ตู้



7. มีลำโพงเสียงสูงแบบ Neodymium ขนาดไม่เล็กกว่า 1 นิ้วพร้อม Waveguide ในการช่วยกระจายเสียง
8. ตัวตู้ทำจากวัสดุชนิด ABS ที่ป้องกันไอเค็ม ป้องกันรังสี UV พร้อมมาตรฐาน Mil Spec 810 และ IEC529 IP34 หรือดีกว่า
9. สามารถต่อใช้งานได้ทั้งแบบ 70V และ 100 V โดยสามารถเลือกต่อใช้งานได้ที่ 7.5 /15 W และ 30 W (ปกติให้ต่อใช้งานไว้ที่ 30 วัตต์)
10. มีขั้วยึดที่สามารถปรับทิศทางลำโพงให้ส่ายได้ไม่น้อยกว่า 90 องศา และสามารถปรับหมุนลำโพงได้ไม่น้อยกว่า 100 องศา มาพร้อมกับลำโพง
11. สามารถต่อใช้งานได้ที่ 8 โอห์ม โดยมีกำลังขับปกติต่อเนื่อง 200 วัตต์ และ สูงสุด 400 วัตต์ หรือมากกว่า
12. มี Shield สำหรับป้องกันแม่เหล็กจากตัวลำโพง
13. มีวงจร Passive Limiter วงจรกรองความถี่สูง (HPF) และวงจรกรองความถี่ต่ำ (LPF) อยู่ในตัวเครื่อง

## 3-9.14

## ชุดปรับระดับความดังเสียง (VOLUME CONTROL)

1. สามารถต่อ SUPPLY สำหรับการ OVERRIDE ได้ในกรณีที่ผู้ใช้ปิดการใช้งานอยู่
2. มีขนาด 12 วัตต์ หรือ 36 วัตต์ หรือ 100 วัตต์ ตามแสดงในแบบและรองรับกำลัง LOAD ทั้งหมดที่ต่อใช้งานได้
3. สามารถปรับระดับความดังของเสียงเป็นขั้นๆ ได้ไม่น้อยกว่า 5 ขั้นๆ ละ 3 ดีบี
4. สามารถใช้ได้กับงานเสียงประเภทในระบบ volt Line(100 volt)
5. ช่วงการตอบสนองความถี่ 50 Hz-20 kHz หรือดีกว่า
6. ความเพี้ยนน้อยกว่า 0.5 %

## 3-9.15

## POWER SUPPLY

1. ต่อจากวงจร Emergency (Generator)
2. ผู้รับจ้างต้องตั้งลูก Circuit สำหรับตู้ sound rack ต่างหาก แยกจากเต้าจ่ายไฟปกติทั่วไป

## 3-9.16

## เครื่องปรับแต่งสัญญาณเสียง (Stereo Graphic EQ)

1. มีช่องสัญญาณเข้าและออกไม่น้อยกว่า 2 ช่อง แบบ electronic Balance แบบ XLR และ 1/4 TRS Jack
2. ความต้านทานขาเข้าไม่น้อยกว่า 20 กิโลโอห์ม
3. ความต้านทานขาออกน้อยกว่า 60 โอห์ม
4. ระดับสัญญาณออกสูงสุดไม่น้อยกว่า +22dB
5. ความเพี้ยนน้อยกว่า 0.005 % ที่ความถี่ 1 kHz, +4 dB
6. อัตราการขยายปรับได้ถึง +6 dB. หรือมากกว่า

7. สามารถปรับแต่งความถี่ได้ 30 ความถี่ ได้ที่  $\pm 12$  dB หรือดีกว่า
  8. มีวงจรรองความถี่สูงและความถี่ต่ำผ่าน 12dB/Octave หรือดีกว่า
  9. สามารถใช้ได้กับแรงดันไฟฟ้า 100-240 Vac.บนการเปลี่ยนแปลงที่  $\pm 10$  % ได้
- 3-9.17 ตู้แร็คสำหรับจัดวางอุปกรณ์
1. ขนาดมาตรฐาน 19 นิ้ว เป็นแบบ Knock-Down
  2. ออกแบบสำหรับจัดวางอุปกรณ์ระบบเสียงทั้งหมดอย่างเหมาะสม
  3. มีรางไฟสำหรับอุปกรณ์ทุกชิ้น
  4. มีฝาหน้าเป็น Acrylic ใส และมีล้ออย่างน้อย 4 ล้อ
  5. มีพัดลมระบายอากาศทำงานด้วยความเร็วไม่น้อยกว่า 2,550 รอบ/นาที อย่างน้อย 2 ตัว
- 3-9.18 การติดตั้ง
- 3-9.18.1 ตำแหน่งของอุปกรณ์ทั้งหมดที่แสดงในแบบ เป็นเพียงการแสดงตำแหน่งที่ติดตั้ง โดยประมาณเท่านั้น ผู้รับจ้างจะต้องจัดทำแบบ SHOP DRAWING แสดงตำแหน่งติดตั้งอุปกรณ์ทั้งหมดอย่างละเอียด โดยกำหนดตำแหน่งร่วมกับอุปกรณ์อื่น ๆ บนฝ้าเพดาน ให้มีความสัมพันธ์กันรวมทั้งกำหนดแนวเดินท่อร้อยสายไฟ และรายละเอียดต่าง ๆ โดยยึดถือตามรูปแบบการทำงานของระบบในแบบ RISER DIAGRAM, ข้อกำหนด และอื่น ๆ ที่ระบุ
- 3-9.18.2 สายระบบเสียงทั้งหมดให้เดินในท่อร้อยสาย หรือ WIRE WAY เท่านั้น
- 3-9.18.3 สายไฟที่ใช้กับระบบเสียงให้ใช้สาย VTF โดยสายเมนใช้ขนาด 4 mm<sup>2</sup> และใช้สายย่อยขนาด 2.5 mm<sup>2</sup> ส่วนสายที่แยกเข้าลำโพงใช้ VCT 1.5 mm<sup>2</sup>
- 3-9.18.4 ท่อร้อยสายไฟระบบเสียง ให้ดูจากข้อกำหนดระบบไฟฟ้าประกอบ
- 3-9.18.5 ที่จุดแยกสายไฟใน RISER ไปยังกลุ่มของลำโพงในแต่ละชั้น จะต้องมีส่วนิตซ์ 2 POLE สำหรับตัดตอนกลุ่มของลำโพงในชั้นนั้น ออกจากระบบรวม (JS)
- 3-9.18.6 ลำโพงที่ติดตั้งฝ้าเพดานต้องเป็นชนิดมีกล่องครอบ Matching transformer, โคนลำโพง เพื่อกันฝุ่นและแมลง
- 3-9.18.7 ผู้รับจ้างจะต้องพิจารณา และป้องกันเกี่ยวกับสัญญาณรบกวนอันเนื่องมาจากระบบอื่นที่เดินมาด้วยกัน หรือสัญญาณรบกวนภายนอก ในกรณีที่มีสัญญาณรบกวนผู้รับจ้างจะต้องแก้ไขให้ปราศจากสัญญาณรบกวน
- 3-9.18.8 ผู้รับจ้างต้องจัดหาแผงสวิตซ์สำหรับ Override ชุดปรับความดังเสียง (Volume Control) โดยสามารถกำหนดการ Override เพื่อการอพยพฉุกเฉินแยกแต่ละชั้นได้

ผลิตภัณฑ์อ้างอิง : Bosch(German), Dynacord(German), Electro-Voice : EV (USA), DNH(Norway), Midas(England), Klarktechnik(England), Sony (Japan) ,Teac (Japan) ,Pioneer (Japan), Philips (Netherland), Amphenol (Australia).

### 3-9.19 ระบบเสียงประกาศแบบ IP (IP Public Address System)

#### 1. ความต้องการทั่วไป

ระบบเสียงประกาศหลักจะต้องถูกออกแบบในการส่งกระจายเสียง ตามบริเวณที่ต้องการสื่อสารข้อมูลตามชั้นต่าง ๆ เพื่อการกระจายข่าวสาร และ หรือเพลงบรรเลงเพื่อการพักผ่อน เมื่อผู้ใช้งานเปิดสวิทซ์การใช้งานของตัวไมโครโฟนที่ใช้ในการประกาศข่าวสารที่ห้องควบคุม ต้องสามารถเลือกโซนในการประกาศข่าวสารในโซนหนึ่งโซนใด หลายโซนพร้อมกัน หรือทุกโซนพร้อมกันได้ โดยเสียงเพลงที่เปิดเป็น BACKGROUND MUSIC จะถูกตัดโดยอัตโนมัติ และเป็นเสียงของการประกาศเข้ามาแทนที่

การเลือกโซนการประกาศสามารถที่จะเลือกได้โซนหนึ่งโซนใด, หลายโซนพร้อมกัน หรือทุกโซนพร้อมกัน ได้จากชุดไมโครโฟนในการประกาศได้โดยตรงโดยก่อนการเปิดจะมีเสียงระฆังอิเล็กทรอนิกส์ดังก่อนการประกาศ เพื่อดึงดูดความสนใจของผู้ได้ยินในโซนที่เลือกประกาศ โดยระบบเสียงหลักต้องเป็นระบบที่รองรับการเพิ่มจำนวนโซนและลำโพงได้ในอนาคตได้ ทั้งนี้ระบบเสียงหลักของอาคารต้องเป็นแบบ IP ซึ่งประกอบด้วยเครื่องขยายเสียง ชุดควบคุมหลักและไมโครโฟน

กรณีติดตั้ง Volume Control ผู้รับจ้างต้องเดินสายสัญญาณ 2 Core แยกจากสายสัญญาณเสียงสำหรับ Override กรณีที่ Volume Control ดังกล่าวปิดการใช้งานอยู่ให้สามารถส่งผ่านไฟ 24 VDC เพื่อเปิด Relay ที่ Volume Control เพื่อประกาศจากส่วนกลางได้

ผู้รับจ้างมีหน้าที่ในการจัดหาระบบเสียงประกาศจากผู้จัดจำหน่ายที่มีวิศวกรที่มี Certificate สำหรับ OMNEO Networking ในผลิตภัณฑ์ที่เสนอในระดับ Expert และ Professional อย่างละไม่น้อยกว่า 5 คน (แสดงเอกสารพร้อมกับการขออนุมัติใช้อุปกรณ์) และติดตั้งพร้อมตั้งค่าการใช้งานระบบโทรศัพท์วงจรปิดให้เป็นไปตามข้อกำหนดนี้โดยเคร่งครัดอย่างมืออาชีพ

เป็นชนิด Open interface เข้ากับอุปกรณ์ third party เพื่อประยุกต์ใช้งานได้

#### 2. คุณลักษณะเฉพาะทางวิชาการ

##### 2.1 ชุดควบคุมกลางของระบบเสียงประกาศ (Sound Controller)

ระบบเสียงส่วนกลางแบบ IP

2.1.1 เป็นชุดควบคุมที่สามารถทำ audio routing โดยมีหน่วยเก็บข้อมูลทั้ง Message และโทนเสียงในตัว โดยรองรับ Dante และ/หรือ Omneo ในการ Stream สัญญาณเข้าได้

2.1.2 เป็นชนิด Open interface เข้ากับอุปกรณ์ third party เพื่อประยุกต์ใช้งานได้

- 2.1.3 เป็นรูปแบบการเชื่อมต่อแบบ IP บนโครงข่ายในรูปแบบของ Dante และ/ หรือ OMNEO สำหรับการควบคุมเสียงได้
- 2.1.4 สามารถควบคุมอุปกรณ์ในระบบได้ไม่น้อย 128 อุปกรณ์ โดยรองรับจำนวนโซนได้ไม่น้อยกว่า 500 โซนต่อระบบ
- 2.1.5 สามารถทำงานได้บนโครงข่ายแบบ Single subnet networks และ Multi subnet topologies ได้
- 2.1.6 รูปแบบการสื่อสารผ่านโครงข่ายต้องเป็นชนิดเข้ารหัสเพื่อรักษาความปลอดภัยโดยไม่น้อยกว่า Advanced Encryption Standard (AES128) สำหรับทั้งเสียงและข้อมูลบน Transport Layer Security (TLS)
- 2.1.7 สามารถส่งสัญญาณช่องเสียงได้มากกว่า 400 ช่องพร้อมกันบนโครงข่าย Gigabit Ethernet ได้
- 2.1.8 รองรับได้ไม่น้อยกว่า 120 static Dante audio channels จากอุปกรณ์ภายนอก หรือไม่น้อยกว่า 8 ช่องเสียงเข้ารหัส (encrypted) บนโครงข่าย OMNEO ได้
- 2.1.9 มีหน่วยความจำสำหรับเก็บข้อมูลภายในตัวเครื่องได้ไม่น้อยกว่า 2 ชั่วโมง และสามารถเล่นออกได้พร้อมกันไม่น้อยกว่า 8 ช่องสัญญาณเสียงได้
- 2.1.10 มี Internal real time clock ในตัวโดยสามารถกำหนด scheduled events และ event time stamping โดยรองรับ support for Network Time Protocol (NTP) พร้อมทั้งสามารถทำ automatic adjustment for Daylight Saving Time (DST) ได้
- 2.1.11 สามารถเก็บ Event log ในตัวเครื่องได้ไม่น้อยกว่า 2000 events.
- 2.1.12 รูปแบบการเชื่อมต่อเครือข่ายกับอุปกรณ์อื่นๆ เป็นแบบ Open Interface
- 2.1.13 มี Web server ในตัว โดยสามารถตั้งค่าและบริหารจัดการ File ผ่าน Browser ได้
- 2.1.14 รองรับการ Update Software ได้
- 2.1.15 รูปแบบการใช้งานชนิด Dante AES67 หรือดีกว่าโดยมี audio sample rate ไม่น้อยกว่า 48 kHz ขนาด 24 bit หรือมากกว่า
- 2.1.16 มีระบบ Supervision สำหรับ messages, tone และ Data
- 2.1.17 มีระบบ watchdog timers สำหรับ detect และ recover from processor malfunctions.
- 2.1.18 รองรับ RSTP ในรูปแบบของการต่อเชื่อมแบบ loop through สำหรับอุปกรณ์ในระบบได้
- 2.1.19 รองรับแหล่งจ่ายไฟแบบ 24 to 48 V DC
- 2.1.20 ตัว Case อุปกรณ์ผลิตจากวัสดุโลหะโดยเฟรมผลิตจาก Zamark ที่มีมาตรฐานป้องกันน้ำและฝุ่นไม่ต่ำกว่า IP30 โดยสามารถติดตั้งกับตู้แร็คหน้ากว้าง 19 นิ้วได้โดยตรง
- 2.1.21 มี Network audio latency ไม่เกิน 1ms พร้อมการเข้ารหัสแบบ AES128 bit พร้อมการควบคุมรักษาข้อมูลความปลอดภัย TLS



- 2.1.22 สามารถทำงานได้ที่  $-5$  ถึง  $+ 50$  C ที่ความชื้นสัมพัทธ์ตั้งแต่ 5 ถึง 95% ได้
- 2.1.23 มี MTBF มากกว่า 1,000,000 ชั่วโมง
- 2.1.24 มาตรฐานรับรอง CE, UL, FCC, CSA, c-UL, IEC60945, DNV, ANSI C63.4, ICES, ISO 7240-16 และเป็นไปตามมาตรฐาน EN 50121-4
- 2.1.25 มีความความถูกต้องของเวลาโดยมีการคลาดเคลื่อน (with NTP) น้อยกว่า 1 วินาที/ปี
- 2.1.26 มีหนังสือแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายจากสำนักงานบริษัทผู้ผลิตที่มีสำนักงานตั้งอยู่ในประเทศไทยมาสนับสนุนโครงการแนบมาพร้อมกับเอกสารขออนุมัติใช้
- 2.2 ชุดไมโครโฟนประกาศหลักแบบตั้งโต๊ะชนิด IP
- 2.2.1 เป็นชนิดตั้งโต๊ะพร้อมกันไมค์แบบปรับโค้งงอได้
- 2.2.2 มีจอขนาด 4.3" ชนิด full color 24 bit แบบสัมผัสโดยมีความละเอียดไม่น้อยกว่า 470x272 และมีความสว่างไม่น้อยกว่า 300 cd/SQm
- 2.2.3 เป็นชนิด IP โดยมีช่อง line in ที่มีอัตราส่วนสัญญาณต่อสัญญาณรบกวน (S/N) มากกว่า 96 dbA โดยมีความเพี้ยนรวม (THD) น้อยกว่า 0.1%
- 2.2.4 มี Monitor loudspeaker ในตัวโดยให้ค่าการตอบสนองความถี่ได้ตั้งแต่ 500Hz ถึง 3KHz ได้ สามารถปรับอัตราขยายและปิดเสียงได้
- 2.2.5 ที่ไมโครโฟนมีระบบ supervision พร้อม watchdog ในตัว
- 2.2.6 มี Graphical user interface ให้สำหรับผู้ใช้งาน
- 2.2.7 มีการแสดงผลสถานะ และ fault indicators สำหรับ voice alarm
- 2.2.8 มีช่องต่อแบบ Dual OMNEO หรือ Dante แบบ IP network แบบ redundant และทำงานแบบ PoE ได้
- 2.2.9 หน้าจอแบบ full color capacitive ชนิดสัมผัสมีเมนูสำหรับ ,Pre recorded messages และควบคุมเสียงเพลง พร้อมแสดงการสั่งงานแจ้งให้ทราบถึงการประกาศที่ปลายทางลู่วิ่งแล้วได้
- 2.2.10 รองรับการเชื่อมต่อผ่านโครงข่ายแบบ RTSP ได้
- 2.2.11 รองรับการต่อ Extension pad เพื่อการขยาย Function การทำงานได้
- 2.2.12 มีมาตรฐานป้องกันน้ำและฝุ่นแบบ IP30 หรือสูงกว่า
- 2.2.13 มี Network audio latency ไม่เกิน 1ms พร้อมการเข้ารหัสแบบ AES128 bit พร้อมการควบคุมรักษาข้อมูลความปลอดภัย TLS
- 2.2.14 สามารถทำงานได้ที่  $-5$  ถึง  $+ 50$  C ที่ความชื้นสัมพัทธ์ตั้งแต่ 5 ถึง 95% ได้
- 2.2.15 มาตรฐานรับรอง CE, UL, FCC, CSA, c-UL, IEC60945, DNV, ANSI C63.4, ICES, ISO 7240-16 และเป็นไปตามมาตรฐาน EN 50121-4
- 2.2.16 ไมโครโฟนสามารถรับสัญญาณเสียงความดังได้ตั้งแต่ 81 ถึง 96 dB SPL และสูงสุดไม่น้อยกว่า 120 dB SPL และตอบสนองความถี่ได้ตั้งแต่ 200 Hz ถึง 14 kHz.

- 2.2.17 มีหนังสือแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายจากสำนักงานบริษัทเจ้าของผลิตภัณฑ์ในประเทศไทยระบุงการสนับสนุนโครงการนี้ยื่นมาพร้อมกับเอกสารทางเทคนิค
- 2.3 ชุดไมโครโฟนประกาศหลักแบบ Wall mount แบบ IP
- 2.3.1 เป็นชนิดติดตั้งได้กับผนังโดยมีไฟแสดงสถานะสำหรับการประกาศ การประกาศฉุกเฉินและการเสียง Chime แสดงที่แตกต่างกัน
- 2.3.2 มีจอขนาด 4.3" ชนิด 24 bit แบบสัมผัสโดยมีความละเอียดไม่น้อยกว่า 480x272 และมีความสว่างไม่น้อยกว่า 300 cd/SQm
- 2.3.3 เป็นชนิด IP โดยมีช่อง line in ที่มีอัตราส่วนสัญญาณต่อสัญญาณรบกวน (S/N) มากกว่า 96 dbA โดยมีความเพี้ยนรวม (THD) น้อยกว่า 0.1%
- 2.3.4 มี Monitor loudspeaker ในตัวโดยให้ค่าการตอบสนองความถี่ได้ตั้งแต่ 500Hz ถึง 3kHz ได้ สามารถปรับอัตราการขยายและปิดเสียงได้
- 2.3.5 ที่ไมโครโฟนมีระบบ supervision พร้อม watchdog ในตัว
- 2.3.6 มี Graphical user interface ให้สำหรับผู้ใช้งาน
- 2.3.7 มีการแสดงผลสถานะ และ fault indicators สำหรับ voice alarm
- 2.3.8 มีช่องต่อแบบ Dual OMNEO หรือ Dante แบบ IP network แบบ redundant และทำงานแบบ PoE ได้
- 2.3.9 หน้าจอแบบ full color capacitive ชนิดสัมผัสมีเมนูสำหรับ ,Pre recorded messages และควบคุมเสียงเพลง พร้อมแสดงการสั่งงานแจ้งให้ทราบถึงการประกาศที่ปลายทางลู่วิ่งแล้วได้
- 2.3.10 รองรับการต่อ Extension pad เพื่อการขยาย Function การทำงานได้
- 2.3.11 มีมาตรฐานป้องกันน้ำและฝุ่นแบบ IP30 หรือสูงกว่า
- 2.3.12 มี Network audio latency ไม่เกิน 1ms พร้อมการเข้ารหัสแบบ AES128 bit พร้อมการควบคุมรักษาข้อมูลความปลอดภัย TLS
- 2.3.13 สามารถทำงานได้ที่ -5 ถึง + 50 C ที่ความชื้นสัมพัทธ์ตั้งแต่ 5 ถึง 95% ได้
- 2.3.14 มาตรฐานรับรอง CE, UL, FCC, CSA, c-UL, IEC60945, DNV, ANSI C63.4, ICES ,ISO 7240-16 และเป็นไปตามมาตรฐาน EN 50121-4
- 2.3.15 ไมโครโฟนสามารถรับสัญญาณเสียงความดังได้ตั้งแต่ 81 ถึง 96 dB SPL และสูงสุดไม่น้อยกว่า 120 dB SPL และตอบสนองความถี่ได้ตั้งแต่ 200 Hz ถึง 14kHz.
- 2.3.16 อุปกรณ์ต้องได้มาตรฐาน Emergency Certificate แบบ EN54-16
- 2.3.17 มีหนังสือแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายจากสำนักงานบริษัทเจ้าของผลิตภัณฑ์ในประเทศไทยระบุงการสนับสนุนโครงการนี้ยื่นมาพร้อมกับเอกสารทางเทคนิค

- 2.4 เครื่องคอมพิวเตอร์สำหรับเล่นเพลง
- 2.4.1 มีหน่วยเก็บข้อมูล (hard Disk) แบบ SSD ความจุไม่น้อยกว่า 250 GB
  - 2.4.2 มีหน่วยประมวลผลแบบ Intel Core i5 หรือสูงกว่า
  - 2.4.3 มีหน่วยความจำ RAM ไม่น้อยกว่า 8 GB
  - 2.4.4 มีหน่วยประมวลผลการแสดงผลภาพขนาดความจุไม่น้อยกว่า 2 GB โดยมีช่องต่อจอแสดงผลภาพออกแบบ HDMI
  - 2.4.5 มีหน้าจอแสดงผลขนาดไม่เล็กกว่า 18 นิ้วเป็นตราสินค้าเดียวกันกับตัวเครื่อง
  - 2.4.6 มีช่องต่อเครือข่ายแบบ 1 Gbps หรือ 1000 Base T
  - 2.4.7 มี USB Mouse และ Keyboard เป็นตราสินค้าเดียวกันกับตัวเครื่อง
  - 2.4.8 มีช่องต่อ USB 3.0 ที่ด้านหน้าเครื่อง
  - 2.4.9 มีช่องต่อ Audio ออกแบบ Stereo
  - 2.4.10 บริษัทผู้ผลิตต้องได้มาตรฐาน ISO 9001 พร้อมแสดงเอกสาร
  - 2.4.11 มีโปรแกรมสำหรับเล่นเพลงในฐานข้อมูลที่สามารถกำหนดการเล่นเพลงใดๆ ณ เวลาใดๆ ได้ตลอด 1 ปี แบบอัตโนมัติ โดยการกำหนดไว้ล่วงหน้า
- 2.5 อุปกรณ์รับสัญญาณ Bluetooth
- 2.5.1 มีระยะรับสัญญาณได้ไกลไม่น้อยกว่า 30 เมตร
  - 2.5.2 ช่องสัญญาณเข้าแบบ Bluetooth 4 ที่มีการเข้ารหัสสัญญาณ
  - 2.5.3 เป็นชนิด Plug and Play โดยไม่ต้องใช้ซอฟต์แวร์
  - 2.5.4 ระดับสัญญาณออกไม่น้อยกว่า 2.0 Vrms
  - 2.5.5 ช่วงการตอบสนองความถี่ 10Hz-20kHz ที่ -0.5 dB
  - 2.5.6 อัตราส่วนสัญญาณต่อสัญญาณรบกวน > 100 dB ตลอดย่านตั้งแต่ DC จนถึง 20 kHz
  - 2.5.7 ความเพี้ยนรวมที่ 1 kHz น้อยกว่า 0.02%
  - 2.5.8 ความต้านทานขาออกไม่เกิน 60 โอห์ม
  - 2.5.9 การหน่วงเวลา (Latency) ไม่เกิน 30 ms
  - 2.5.10 มีช่องต่อสัญญาณเสียงแบบ Digital ออก พร้อมช่องต่อ RCA ออกแยกซ้าย ขวา
  - 2.5.11 มีสายอากาศรับสัญญาณอยู่นอกตัวเครื่อง
  - 2.5.12 มีอย่างน้อย 24 bit DAC ในตัว โดยตัวเครื่องเป็นแบบ Premium
- 2.6 ลำโพงแบบฝังฝ้า (Ceiling speaker)
- 2.6.1 เป็นลำโพงแบบ 2 Way High End โดยมีกำลังขับปกติ (Rate) ไม่น้อยกว่า 30 วัตต์ โดยมี Matching Transformer ติดตั้งมาพร้อมกัน
  - 2.6.2 สามารถต่อใช้งานได้ที่ 100 V ได้ที่ 30 วัตต์, 15 วัตต์ และ 3 วัตต์ ได้
  - 2.6.3 ช่วงการตอบสนองความถี่ 40Hz-20kHz (-10dB) หรือดีกว่า

- 2.6.4 ความดังเสียงที่ 1 วัตต์ 1 เมตรไม่น้อยกว่า 91 dB โดยให้ความดังได้สูงสุดไม่น้อยกว่า 110 dB
- 2.6.5 ขนาดของดอกลำโพงเสียงต่ำไม่เล็กกว่า 6.5 นิ้ว และมีดอกลำโพงเสียงสูงแยกชิ้นกันประกบตรงกลางลำโพงโดยมีขนาดไม่เล็กกว่า 1/2 นิ้วแบบ Mylar
- 2.6.6 ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางหน้ากรอกลำโพงไม่เล็กกว่า 8 นิ้ว
- 2.6.7 ตะแกรงลำโพงเป็นแบบแยกชิ้นสามารถถอดประกอบ/เปลี่ยนได้จากด้านหน้าลำโพง
- 2.6.8 มีอุปกรณ์สำหรับยึดฝาไม่น้อยกว่า 4 ตำแหน่งประกอบสำเร็จมาจากโรงงานผู้ผลิต
- 2.6.9 มาตรฐาน CE
- 2.6.10 อุณหภูมิการทำงาน -25 ถึง + 60 องศาเซลเซียส หรือดีกว่า
- 2.7 ลำโพงตู้ติดผนัง (Cabinet Speaker) ขนาดไม่เล็กกว่า 8 นิ้ว
- 2.7.1 เป็นลำโพงตู้สี่ตาและมีขายึดผนังแบบปรับได้ทั้ง 2 แขนแบบ Ball Bracket ที่เมื่อติดตั้งแล้วสามารถปรับหมุนได้ 90 องศาและก้มเงยได้ไม่น้อยกว่า 45 องศาหรือมากกว่า โดย Bracket สามารถติดตั้งได้ทั้งผนังและฝ้า โดยมี Plate ที่แยกชิ้นกับขายึดสามารถประกบทาบและเสียบใช้งานได้โดยไม่ต้องต่อสายเข้าที่ตัวลำโพง ทำให้เมื่อติดตั้งแล้วจะไม่เห็นสายลำโพง
- 2.7.2 มีดอกลำโพงเสียงต่ำขนาดที่ 8 นิ้วพร้อมดอกลำโพงเสียงสูงขนาดที่ 1 นิ้วแบบ Ferro Fluid cooled โดยเป็นลำโพงแบบ 2 ทาง Full Range system ที่มี Cross over อยู่ภายในและเป็นชนิดใช้งานได้กับแรงดันเสียงแบบ 100V โดยมี Matching อยู่ภายใน โดยวัสดุตัวตู้ทำจาก ABS ไม่ลามไฟและสามารถใช้งานได้ทั้งภายในและภายนอกอาคาร
- 2.7.3 ตัวตู้ลำโพงเป็นแบบ Weatherproof โดยมีมาตรฐานในการป้องกันฝุ่นและน้ำไม่ต่ำกว่า IP54 และตะแกรงเป็นชนิดทนต่อแสงแดด ไอเกลือและความชื้น
- 2.7.4 ช่วงการตอบสนองความถี่ที่ -3 dB ที่ 70 Hz ต่อเนื่องถึง 20 kHz และที่ -10 dB ที่ 50 Hz ตลอดถึง 20 kHz
- 2.7.5 ความดังเสียงที่ 1 W ไม่น้อยกว่า 90 dB โดยมีความดังเสียงสูงสุดไม่น้อยกว่า 116 dB ทั้งนี้ต้องให้มุมการกระจายเสียงไม่น้อยกว่า 90 องศาในแนวนอนและแนวตั้ง
- 2.7.6 กำลังขับต่อเนืองที่ 100 ชม ไม่น้อยกว่า 90 วัตต์และสูงสุดไม่น้อยกว่า 360 วัตต์
- 2.7.7 สามารถเลือกใช้งานที่ Transformer ที่ 70V ได้ที่ 60, 7.5, 15 และ 30 วัตต์ได้รวมทั้งสามารถเลือกใช้งานที่ 100V ได้ที่ 60, 15 และ 30 วัตต์ได้



- 2.7.8 สามารถเลือกต่อใช้งานที่ Low Impedance ที่ความต้านทาน 8 โอห์ม ที่มี High pass ที่ 50 Hz ที่ 24 dB/ Octave
- 2.7.9 ได้ตามมาตรฐาน IEC 60068-2-5 สำหรับการทดสอบ Solar Radiation, IEC 60068-2-11 สำหรับการทดสอบ Salt Mist, IEC 60068-2-42 สำหรับการทดสอบ SO<sub>2</sub>, IEC 60068-2-60 สำหรับการทดสอบ Chlorine, มาตรฐาน IEC 60529 สำหรับการทดสอบ IP54 โดยข้ายึดทดสอบตามมาตรฐาน EIA 636
- 2.7.10 เป็นผลิตภัณฑ์ที่น่าเชื่อถือเช่น EV, Dynacord, IC Audio หรือ RCS
- 2.8 ลำโพง Horn
- 2.8.1 ลำโพงชนิด Horn ต้องมี Operating Power ไม่น้อยกว่า 20 วัตต์
- 2.8.2 สามารถเลือกต่อใช้งานได้ที่ 20,10,6,5,2 และ 1.5 วัตต์ได้
- 2.8.3 ใช้ 100 & 70 & 50 Volt Line Matching Transformer
- 2.8.4 มุมกระจายเสียงไม่น้อยกว่า 115 องศา ที่ 1kHz ที่ -6 dB
- 2.8.5 ช่วงการตอบสนองความถี่ 310 -- 8,000 เฮิรท์ โดยมีความดังเสียง 110 ดีบี ที่ 1 วัตต์ , 1 เมตร
- 2.8.6 ผลิตจากวัสดุ Polyamide
- 2.8.7 มีมาตรฐานป้องกันน้ำและฝุ่น IP67 หรือสูงกว่า
- 2.8.8 อุณหภูมิใช้งาน -50 ถึง +150 องศาเซลเซียส
- 2.8.9 ได้มาตรฐาน CE โดยสามารถใช้งานในพื้นที่ marine แบบ Extreme weather ได้
- 2.9 ลำโพงตู้ติดผนัง (Cabinet Speaker) ขนาดไม่เล็กกว่า 5 นิ้ว กั้นน้ำ
- 2.9.1 เป็นลำโพงตู้สีดำและมีขายึดแบบ U Bracket ที่ปรับหมุนได้ไม่น้อยกว่า 90 องศา โดยมีตัวห่อหุ้มดอกลำโพงแบบ UL 94-5VB Fired rate ABS Plastic
- 2.9.2 มีดอกลำโพงเสียงต่ำขนาดที่ 5.25 นิ้วพร้อมดอกลำโพงเสียงสูงขนาดที่ 0.75 นิ้ว แบบ Ferro Fluid cooled โดยเป็นลำโพงแบบ 2 ทาง Full Range system ที่มี Cross over อยู่ภายในและเป็นชนิดใช้งานได้กับแรงดันเสียงแบบ 100V โดยมี Matching อยู่ภายใน โดยวัสดุตัวตู้ทำจาก ABS ไม่ลามไฟและสามารถใช้งานได้ทั้งภายในและภายนอกอาคาร
- 2.9.3 ตัวตู้ลำโพงเป็นแบบ Weatherproof โดยมีมาตรฐานในการป้องกันฝุ่นและน้ำไม่ต่ำกว่า IP65 มาตรฐาน IEC60529 และตะแกรงเป็นชนิดทนต่อแสงแดด ไอเกลือ และความชื้น
- 2.9.4 ช่วงการตอบสนองความถี่ที่ -3 dB ที่ 90 Hz ต่อเนื่องถึง 20 kHz และที่ -10 dB ที่ 55 Hz ตลอดถึง 20 kHz

- 2.9.5 ความดังเสียงที่ 1 W ไม่น้อยกว่า 89 dB โดยมีความดังเสียงสูงสุดไม่น้อยกว่า 108 dB ทั้งนี้ต้องให้มุมการกระจายเสียงไม่น้อยกว่า 90 องศาในแนวนอนและแนวตั้งไม่น้อยกว่า 60 องศา
  - 2.9.6 กำลังขับต่อเนืองที่ 100 ซม ไม่น้อยกว่า 75 วัตต์และสูงสุดไม่น้อยกว่า 300 วัตต์
  - 2.9.7 สามารถเลือกใช้งานที่ Transformer ที่ 70V ได้ที่ 7.5, 15, 30 และ 60 วัตต์ได้รวมทั้งสามารถเลือกใช้งานที่ 100V ได้ที่ 15, 30 และ 60 วัตต์ได้
  - 2.9.8 สามารถเลือกต่อใช้งานที่ Low Impedance ที่ความต้านทาน 8 โอห์ม ที่มี High pass ที่ 60 Hz ที่ 24 dB/ Octave
  - 2.9.9 ได้ตามมาตรฐาน IEC 60068-2-5 สำหรับการทดสอบ Solar Radiation, IEC 60068-2-11 สำหรับการทดสอบ Salt Mist, IEC 60068-2-42 สำหรับการทดสอบ SO<sub>2</sub>, IEC 60068-2-60 สำหรับการทดสอบ Chlorine, มาตรฐาน IEC 60529 สำหรับการทดสอบ IP64 หรือสูงกว่าโดยขยี้ดทดสอบตามมาตรฐาน EIA 636
  - 2.9.10 มีสำเนาหนังสือแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายระบบการสนับสนุนโครงการนี้จากเจ้าของผลิตภัณฑ์สำนักงานสาขาในประเทศไทยยื่นมาพร้อมกับเอกสารทางเทคนิค
- 2.10 ชุดปรับระดับความดังเสียง (Volume Control)
- 2.10.1 มีขนาดที่เหมาะสมกับลำโพงที่ต่อใช้งาน
  - 2.10.2 มีปุ่มหมุนเพื่อปรับความดังเสียงได้ไม่น้อยกว่า 5 ระดับ และปิดเสียงได้
  - 2.10.3 มี Relay สำหรับ 24 Vdc ในตัว
- 2.11 เครื่องขยายเสียงแบบ IP
- 2.11.1 เป็นชนิด IP ผ่านเครือข่ายทั้งสัญญาณเสียงและการควบคุม โดยมีกำลังขับรวมไม่น้อยกว่า 600 วัตต์ โดยจ่ายสัญญาณออกได้ไม่น้อยกว่า 4 ช่อง หรือ 8 ช่อง สัญญาณในตัวเดียวกัน โดยสามารถทำงานแบบข้ามช่องกันได้
  - 2.11.2 เป็นชนิด Extreme ที่มี Supervision
  - 2.11.3 เป็นเครื่องขยายเสียงที่มี Digital signal processing ในแต่ละช่องสัญญาณ
  - 2.11.4 เป็นชนิดกินกำลังงานน้อย โดยไม่ใช้หม้อแปลง สามารถจ่ายสัญญาณได้ทั้งแบบ 70/100 V ออก
  - 2.11.5 สามารถกำหนดช่องสัญญาณเสียงออกบางช่องเป็น Spare เพื่อการทำงานแบบ Redundant ได้ในตัว
  - 2.11.6 สามารถเลือกการต่อใช้งานลำโพงแบบ A/B outputs Topologies เพื่อการทำงานแบบสายสัญญาณ Redundant ได้
  - 2.11.7 สามารถต่อใช้งานแบบ Class A loop wiring ระหว่างขั้วต่อ A และ B สำหรับลำโพงออกได้
  - 2.11.8 รองรับการติดตั้งเพิ่มอุปกรณ์ End of Line สำหรับการตรวจสอบการทำงานได้

- 2.11.9 มีรูปแบบการสื่อสารแบบ Audio over IP โดยใช้ Dante หรือ OMNEO ด้วยสัญญาณเสียงแบบ Digital คุณภาพสูงได้แบบ Dante AES67 โดยมีอัตราการสุ่มสัญญาณแบบ 48 kHz ขนาด 24 bit หรือมากกว่า
- 2.11.10 Digital signal processing ในแต่ละช่องสัญญาณออกประกอบไปด้วย equalization, limiting และ delay เพื่อสะดวกต่อการตั้งค่าในแต่ละลุ่มลำโพงที่ต่อใช้งานได้อย่างอิสระต่อกัน
- 2.11.11 รูปแบบการสื่อสารผ่านโครงข่ายต้องเป็นชนิดเข้ารหัสเพื่อรักษาความปลอดภัยโดยไม่น้อยกว่า Advanced Encryption Standard (AES128) สำหรับทั้งเสียงและข้อมูลบน Transport Layer Security (TLS)
- 2.11.12 มีช่องเชื่อมต่อแบบ Dual OMNEO หรือ Dante network โดยรองรับ Rapid Spanning Tree Protocol (RSTP) สำหรับการต่อพ่วงระหว่างอุปกรณ์ได้
- 2.11.13 มีขั้วต่อเข้า Dual 48 Vdc สำหรับการทำงานแบบ redundancy ได้
- 2.11.14 รองรับการเชื่อมต่อ Backup สำหรับสัญญาณเสียง Analog เข้า analog audio เข้าในกรณีที่ระบบเครือข่ายมีปัญหาได้ในตัว
- 2.11.15 ตัว Case อุปกรณ์ผลิตจากวัสดุโลหะโดยเฟรมผลิตจาก Zamark ที่มีมาตรฐานป้องกันน้ำและฝุ่นไม่ต่ำกว่า IP30 โดยสามารถติดตั้งกับตู้แร็คหน้ากว้าง 19 นิ้วได้โดยตรง
- 2.11.16 มี Network audio latency ไม่เกิน 1ms พร้อมการเข้ารหัสแบบ AES128 bit พร้อมการควบคุมรักษาข้อมูลความปลอดภัย TLS
- 2.11.17 สามารถทำงานได้ที่  $-5$  ถึง  $+50$  C ที่ความชื้นสัมพัทธ์ตั้งแต่ 5 ถึง 95% ได้
- 2.11.18 มี MTBF มากกว่า 1,000,000 ชั่วโมง
- 2.11.19 เป็นตราสินค้าเดียวกันกับชุดควบคุมกลางและไมโครโฟน
- 2.11.20 มาตรฐานรับรอง CE, UL, FCC, CSA, c-UL, IEC60945, DNV, ANSI C63.4, ICES, ISO 7240-16 และเป็นไปตามมาตรฐาน EN 50121-4
- 2.11.21 มี Bandwidth ที่ rated power ที่  $+0.5$  /  $-3$  dB ได้ตั้งแต่ 20 Hz ถึง 20 kHz
- 2.11.22 มีความเพี้ยนรวม (THD) ที่ Rated power ที่ความถี่ตั้งแต่ 20 Hz ถึง 20 kHz น้อยกว่า 0.5% และที่ 6 dB ที่ต่ำกว่า rated power ความถี่ 20 Hz ถึง 20 kHz น้อยกว่า 0.1%
- 2.11.23 ค่า Intermodulation Distortion (ID) น้อยกว่า 0.1%
- 2.11.24 ค่าอัตราส่วนสัญญาณต่อสัญญาณรบกวน (SNR) ที่ 100 V ตลอดย่านความถี่ 20 Hz ถึง 20 kHz มากกว่า 110 dBA
- 2.11.25 มีค่า Crosstalk ระหว่างช่องสัญญาณ ตั้งแต่ความถี่ 100 Hz ถึง 20 kHz น้อยกว่า -84 dBA
- 2.11.26 มีหนังสือแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายจากสำนักงานบริษัทผู้ผลิตที่มีสำนักงานตั้งอยู่ในประเทศไทยมาสนับสนุนโครงการแนบมาพร้อมกับเอกสารขออนุมัติใช้

- 2.12 ตู้แร็คสำหรับจัดวางอุปกรณ์ระบบเสียง
  - 2.12.1 ขนาดมาตรฐาน 19 นิ้วชนิด Export rack และมีล้อ
  - 2.12.2 เป็นแบบ Knock down โดยมีฝาหน้าทำจาก Acrylic ใสพร้อมกุญแจล็อก
  - 2.12.3 มีรางไฟฟ้าและเต้าเสียบแบบ 3 ขาโดยรางไฟทำจากอลูมิเนียม
  - 2.12.4 สามารถเปิดได้ 4 ด้าน
  - 2.12.5 มีพัดลมระบายอากาศแบบ Heavy Duty ความเร็วไม่น้อยกว่า 2550 รอบ / นาที
- 2.13 ตู้ Wall rack สำหรับปลายทาง
  - 2.13.1 ขนาดมาตรฐาน 19 นิ้ว เป็นแบบ Knock-Down
  - 2.13.2 ออกแบบสำหรับจัดวางอุปกรณ์ระบบเสียงทั้งหมดอย่างเหมาะสม
  - 2.13.3 มีรางไฟสำหรับอุปกรณ์ทุกชั้น
  - 2.13.4 มีฝาหน้าเป็น Acrylic ใส
  - 2.13.5 มีพัดลมระบายอากาศทำงานด้วยความเร็วไม่น้อยกว่า 2,550 รอบ/นาที อย่างน้อย 2 ตัว
- 2.14 อุปกรณ์เครือข่าย
  - 2.14.1 เป็นอุปกรณ์เครือข่ายที่มีการเชื่อมต่อแบบ Gigabit รวมไม่น้อยกว่า 16 Full duplex ช่องแบบ RJ-45
  - 2.14.2 ติดตั้งกับตู้แร็คขนาดมาตรฐาน 19 นิ้วได้โดยตรง
  - 2.14.3 เป็นชนิด Non-blocking hardware switching capabilities (no switching in software)
  - 2.14.4 มี DiffServ (Differentiated Services) QoS with four (4) or more output queues and strict priority packet scheduling)
  - 2.14.5 เป็นชนิดไม่มี EEE (Energy Efficient Ethernet) หรือสามารถ disable EEE ได้
  - 2.14.6 รองรับ SNMPv3 (Simple Network Management Protocol version
  - 2.14.7 รองรับ IGMPv2 หรือ IGMPv3
  - 2.14.8 รองรับการเชื่อมต่อแบบ RSTP (Rapid Spanning Tree Protocol) support (for redundant networks)
- 2.15 Sound terminal box
  - 2.15.1 เป็นชนิดติดตั้งกับผนัง
  - 2.15.2 มีฝาหน้าเปิดปิดได้
  - 2.15.3 มีกุญแจ Lock
  - 2.15.4 ผลิตจากโลหะพ่นอบสี
  - 2.15.5 มี Terminal ภายในสำหรับการเชื่อมต่อสายลำโพง



- 2.16 ชุดจ่ายไฟแบบ Multi function สำหรับเครื่องขยายเสียงและชุดควบคุมกลางระบบเสียง
- 2.16.1 เป็นแหล่งจ่ายไฟแบบ DC ที่มี Fail safe และ Redundant ให้กับระบบเสียงประกาศหลัก
- 2.16.2 จัดหาพร้อม Battery 12 V DC เพื่อใช้งานร่วมกัน
- 2.16.3 มีอย่างน้อย 6 OMNEO Network port เพื่อการสื่อสารผ่านเครือข่ายในตัว โดยมีอย่างน้อย 5 PoE port และ 1 SFP Port โดยต้องจัดหา SFP Port ติดตั้งมาด้วย
- 2.16.4 มีช่องต่อสัญญาณเสียงแบบ Backup Life line ในตัว
- 2.16.5 สามารถ Control input และ Output ได้
- 2.16.6 มีช่องต่อแหล่งจ่ายไฟออกแบบ Redundant A/B สำหรับอุปกรณ์ภายนอกได้แบบ 48 V ในแต่ละเครื่องขยายเสียง และต้องสามารถจ่ายกำลังงานให้เครื่องขยายเสียงได้ไม่น้อยกว่า 3 ตัว
- 2.16.7 มีระบบประมวลผลเสียงแบบ DSP ในตัว
- 2.16.8 มี Controller ในตัวพร้อม Battery Charger และ Dc to Dc Convertor ในตัว
- 2.16.9 เป็นชนิดติดตั้งกับตู้แร็คขนาด 19 นิ้วได้โดยตรง
- 2.16.10 มีหนังสือแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายจากเจ้าของผลิตภัณฑ์สาขาในประเทศไทย ระบุการสนับสนุนโครงการ
- 2.16.11 เป็นตราสินค้าเดียวกันกับเครื่องขยายเสียงในโครงการ โดยผู้รับจ้างต้องจัดหาให้กับระบบเสียงที่เสนอ โดยแบ่งกลุ่มๆ ละไม่เกิน 3 เครื่องขยายเสียงต่อ 1 เครื่องจ่ายไฟ

### 3. การจัดเอกสารเพื่อขออนุมัติใช้อุปกรณ์

ผู้รับจ้างมีหน้าที่ในการจัดเอกสารเพื่อขออนุมัติใช้เพื่อขออนุมัติใช้อุปกรณ์ให้เป็นไปตามข้อกำหนดโดยเคร่งครัด โดยจัดเรียงลำดับในการจัดทำเอกสารเพื่อขออนุมัติใช้ ดังนี้

- 3.1 BOQ แสดงรุ่น รายการ และจำนวนของอุปกรณ์ เรียงตาม TOR
- 3.2 แบบ Diagram พร้อมระบุรุ่นยี่ห้อและการเชื่อมโยงในแบบ
- 3.3 แนบ TOR ของสัญญา
- 3.4 แนบเอกสารเปรียบเทียบคุณสมบัติที่ระบุหัวข้อที่เสนอกับคุณสมบัติ พร้อมระบุหมายเลขหน้าอ้างอิงกับ Catalog เรียงตามลำดับหัวข้อ
- 3.5 แนบ Catalog อุปกรณ์เรียงตามหัวข้อใน TOR และเอกสารเปรียบเทียบคุณสมบัติ
- 3.6 แนบเอกสารอื่นๆ เช่น URL ของผลิตภัณฑ์ที่เสนอ และ มาตรฐานอ้างอิงต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง (ถ้ามี)

## 4. ยี่ห้ออุปกรณ์

ผู้รับจ้างมีหน้าที่ในการจัดหาอุปกรณ์หลัก( ไมโครโฟน , ลำโพง , เครื่องขยายเสียง, เครื่องผสมสัญญาณและขยายเสียง ชุดควบคุมกลางระบบเสียง) ให้เป็นไปตามข้อกำหนดและเป็นสินค้าที่มีชื่อเสียงที่อนุมัติให้ใช้ได้คือ RCS , DNH, Electro-Voice, Skothz, IC Audio , Bosch, Dynacord

เอกสารเพื่อเผยแพร่เว็บไซต์

- 3-10 **ระบบควบคุมอาคารอัตโนมัติ (BUILDING AUTOMATION SYSTEM)**
- 3-10.1 **ขอบเขตงาน**
- 3-10.1.1 ผู้ว่าจ้างจะต้องจัดหาและจัดทำแบบรายละเอียด ติดตั้งและทดสอบเครื่องอุปกรณ์ระบบควบคุมอาคารอัตโนมัติและอื่น ๆ ซึ่งติดตั้งทั้งภายนอกและภายในอาคารติดตั้งแสดงไว้ในแบบและข้อกำหนด เพื่อให้ใช้งานได้สมบูรณ์และถูกต้องตามความประสงค์ของเจ้าของโครงการ
- 3-10.1.2 ผู้รับจ้างต้องติดตั้ง และจัดการระบบควบคุมอาคารอัตโนมัติ ให้ทำงานได้ตามที่ระบุใน System Conceptual ทุกประการ
- 3-10.1.3 ระบบควบคุมอาคารอัตโนมัติต้องติดต่อสื่อสารโดยใช้ Protocol แบบเปิด (Open Protocol) ได้แก่ BACnet IP เพื่อสามารถสั่งงาน ได้เต็มประสิทธิภาพ และตรวจสอบระบบดังนี้
- ระบบปรับอากาศ และระบบระบายอากาศ ควบคุม และ/หรือ ตรวจสอบการทำงานของ AHU, FCU, Exhaust system, VAV, CAV Ventilation system และ โครงการที่มีระบบ Chiller management แล้วทาง CPMS จะเปิดข้อมูลในการ Control Point เพื่อให้โครงการได้ประโยชน์เรื่องของ EMIS หรือ Monitoring base อย่างเต็มประสิทธิภาพ
  - ระบบไฟฟ้าและสื่อสาร ควบคุม และ/หรือ ตรวจสอบการทำงานของ Standby generator system และ Power distribution system, Lighting system
  - ระบบสุขาภิบาลและดับเพลิง ตรวจสอบสถานะ Main water supply, Fire protection system, Waste treatment plant, Drainage sump
  - ระบบ Environmental conditions ตรวจสอบ และ/หรือ สั่งงาน โดยการอ่านค่าของอุณหภูมิความชื้น แล้วสั่งงานอุปกรณ์อื่น ๆ เพื่อคงสถานะแวดล้อมที่เหมาะสมกับการทำงานต่อไป
  - มีการจัดอบรมการทำงานของระบบ BMS และจัดทำคู่มือ ให้พนักงานงานหรือบุคคลากรที่ได้รับมอบหมาย
  - ต้องมีรายละเอียดการติดตั้ง Shop Drawing , Diagram , BMS Point Schedule และ Function การ Control พิจารณาล่วงหน้า 30 วัน โดยต้องระบุพื้นฐานของระบบอย่างละเอียด
- 3-10.1.4 ผู้รับจ้างต้องจัดหาและประสานงานกับระบบไฟฟ้า เพื่อให้ได้พลังงานไฟฟ้าตามขนาด, ชนิด และตำแหน่งที่ระบุในแบบหรือตามความต้องการของอุปกรณ์นั้น ๆ เพื่อให้ระบบทำงานอยู่ตลอด 24 ชั่วโมง
- 3-10.1.5 การทำงานเชื่อมโยงกับระบบอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องในกรณีติดต่อด้วย Low level interface (AI, AO, DI, DO) ให้ตัดความรับผิดชอบของการติดตั้งตามที่ระบุใน Summation BAS point schedule
- 3-10.1.6 การปรับแต่งและ Test ระบบควบคุมอาคารอัตโนมัติ จัดปรับแต่ง และทดสอบตามเอกสารข้อกำหนด

## 3-10.2 รายละเอียดการเสนอราคา

- 3-10.2.1 ผู้เสนอราคาต้องเสนอราคา โดยชี้แจงรายละเอียดอุปกรณ์ลงใน Technical data (ตามเอกสารที่แนบ) และระบุบริษัทผู้ผลิตวัสดุอุปกรณ์ทุกประเภท และประเทศผู้ผลิตให้เสนออุปกรณ์มากที่สุด ไม่เกิน 3 ยี่ห้อ
- 3-10.2.2 ผู้เสนอราคาต้องเสนอ Catalog หรือ Brochure ประกอบกับใบเสนอราคาในวันเสนอราคา
- 3-10.2.3 ผู้เสนอราคาต้องส่งประวัติผลงานการติดตั้ง และวัสดุอุปกรณ์ที่เคยติดตั้งไว้ ณ สถานที่ใดแล้วบ้าง
- 3-10.2.4 ผู้เสนอราคาจะต้อง จัดส่งรายละเอียดแสดงระบบการทำงานเป็นขั้นตอนของอุปกรณ์ แต่ละชนิดมี รายละเอียดการบำรุงรักษา และข้อกำหนดของการบริการหลังการขาย
- 3-10.2.5 ผู้เสนอราคาจะต้องเสนอประเภท และจำนวนของอุปกรณ์ อะไหล่ (Spare parts) เครื่องมือ (Tool) และเครื่องทดสอบที่จำเป็นตามข้อแนะนำของโรงงานผู้ผลิต
- 3-10.2.6 ผู้เสนอราคาจะต้องเสนอเงื่อนไขการรับประกันระบบ และการบริการหลังการขาย
- 3-10.2.7 ผู้เสนอราคาจะต้องเสนอหัวข้อการอบรมทำงานของระบบ BMS

## 3-10.3 SYSTEM CONCEPTUAL

ข้อความที่ระบุใน System Conceptual นี้เป็นข้อความสรุปความต้องการขั้นต่ำของระบบหากจะต้องเปลี่ยนแปลงรูปแบบของระบบ หรือเพิ่มเติมอุปกรณ์อื่นใด เพื่อให้เป็นไปตามรายละเอียดข้างล่างนี้ ผู้รับจ้างต้องแจ้งให้ผู้ออกแบบทราบล่วงหน้าก่อนที่จะดำเนินการ ซึ่งหากไม่มีการแจ้งให้ทราบ ให้ถือว่ารายละเอียดต่อไปนี้ เป็นความรับผิดชอบของผู้รับจ้าง โดยไม่อาจคิดค่าใช้จ่ายจากผู้ว่าจ้างได้ ซึ่งระบบต้องมีการ Time synchronization กับเวลามาตรฐาน

## 3-10.3.1 GENERAL

- ผู้ประมูลจะต้องจัดหา วัสดุ, อุปกรณ์ ต่างๆ ที่จำเป็นในระบบ BAS ซึ่งจะต้องประกอบไปด้วย IP Direct Digital Controller (IP DDC) ที่สามารถติดต่อสื่อสารกับอุปกรณ์อื่นๆ ด้วยความเร็วสูงแบบ Peer-to-peer, Universal Network Controller และ Workstation with Graphical User Interface (GUI) ที่สามารถแสดงผลไปยังเครื่องคอมพิวเตอร์ลูกข่าย อื่นๆ โดยเครือข่าย LAN
- BAS. มีหน้าที่ รายงานผลและควบคุมระบบทางวิศวกรรมต่างๆ ของอาคารที่ถูกระบุให้ทำการรายงานผลและควบคุมตามที่ระบุในหัวข้อ 1. (MONITORING SYSTEM)
- การติดต่อสื่อสารในระดับ อุปกรณ์ IP-DDC จะต้องเป็น ระบบเปิด (Open Protocol) โพรโตคอลที่ใช้ในการสื่อสารเป็น standard BACnet/IP โดยที่ระบบ BMS จะต้องสามารถสื่อสารกับโปรโตคอลอื่นๆ ได้ เช่น Modbus TCP/IP, Modbus RTU เป็นต้น เพื่อความสะดวกในการ Integrate กับ ระบบอื่นๆ



- Local Area Network (LAN) ในระบบ BAS จะต้องเป็นระบบ Ethernet ที่มีความเร็วไม่ต่ำกว่า 10/100 Mbps และ สนับสนุน BACnet, HTTP, HTML และ XML เพื่อความสะดวกในการ ติดต่อสื่อสารกับ Controller และเครื่องคอมพิวเตอร์อื่นๆ ที่เชื่อมต่อกับระบบ โดยไม่ต้องเพิ่มอุปกรณ์เฉพาะที่เป็น Proprietary Gateway
- PC Workstation ประกอบด้วย CPU, Monitor, Keyboard, Disk-drive และ Printer ติดตั้งอยู่ที่ Control room โดย ผู้ใช้งานสามารถกรอก User Name และ Password จาก PC หรือ Notebook หรือ Tablet จากเครื่องใด ๆก็ได้ที่อยู่ในวง LAN เดียวกันกับเครื่อง Server เพื่อเข้าสู่ระบบ BMSและใช้ติดต่อกับ IP-DDC และ JNC ได้ โดยผ่าน Standard Web Browser เช่น Internet Explorer หรือ Firefox เป็นต้น โดยไม่ต้องลงโปรแกรมใดๆ เพิ่ม
- การแสดงผลบนจอภาพและเครื่องพิมพ์ สามารถแสดงได้ทั้งภาษาไทย และภาษาอังกฤษ
- การรับรู้สถานการณ์ต่างๆ ที่เกิดขึ้น เมื่อมีการแจ้ง Alarm ให้กระทำผ่าน Keyboard ได้
- ระบบจะต้องยินยอมให้ ผู้ควบคุมระบบสามารถเปลี่ยนแปลงสูตรคำนวณต่างๆ ได้จาก PC Workstation หรือ Notebook หรือ Tablet โดยผ่าน User Name และ Password
- ผู้ใช้ต้องสามารถเข้าสู่ระบบได้โดย ใช้ Internet Browser ที่มีมากับเครื่องคอมพิวเตอร์ทั่วไป โดยไม่ต้องใช้โปรแกรมอื่นเข้ามาเสริม
- การเก็บข้อมูลต่าง ๆ จะต้องถูกจัดเก็บในรูปแบบมาตรฐานเท่านั้น ได้แก่ Structure Query Language (SQL) โดยข้อมูลในการจัดเก็บต้องสามารถจัดเก็บได้ทั้งแบบ Interval Time และ แบบ Change of Value
- การเชื่อมต่อกับระบบ EMIS หรือ Monitoring Base ซึ่งสามารถส่งข้อมูลในการ Monitoring Base ได้ อย่างเช่น JSON
- การเชื่อมต่อกับระบบ Chiller Plant Management , Lighting Control System , Fire Alarm System และ VAV ในรูปแบบของ Bacnet IP เท่านั้น
- การเชื่อมต่อกับระบบ Generator และ Digital Meter ในรูปแบบของ Modbus TCP IP เท่านั้น
- เพื่อความสะดวกในการดำเนินงานหลังส่งมอบงาน การใช้สาย Twisted pair shielded ที่ต่อ Digital Meter VAV หรือ VSD ก็ตามให้ Gateway หรือ IP DDC เท่านั้น

### 3-10.3.2 OPERATOR PRIVILEGE

ระบบจะต้องแยกระดับความสำคัญ, ขอบเขตการเข้าถึงระบบในระดับต่างๆ กันดังนี้

- ระบุ เครื่องคอมพิวเตอร์ เครื่องใดที่อนุญาตให้สามารถเรียกหรือสั่งงานระบบได้
- แบ่งแยกระดับของผู้ควบคุมเพื่อระบุขอบเขตของอุปกรณ์ที่สามารถสั่งงานและตรวจสอบรายงานได้
- Function ใดบ้าง ของระบบที่ผู้ควบคุมสามารถสั่งงานได้
- แกะไขระดับของผู้ควบคุม หรือยกเลิกได้

- ต้องมีการแยก Authorization โดยต้องสร้าง User Password เป็นสามระดับ อย่างเช่น User Monitoring / User Control / User admin

### 3-10.3.3 MONITORING SYSTEM

การแสดงผลและรายงานของ BAS จะต้องแสดงรายละเอียด ดังนี้

- สถานะของอุปกรณ์ต่างๆ
- แสดงชนิด, ประเภทของปัญหาขัดข้องที่เกิดขึ้นขณะ Alarm
- แสดงตำแหน่งของเหตุการณ์โดยละเอียด เป็นตัวอักษร (แสดงห้อง, พิกัดตำแหน่ง) หรือรูปภาพแผนภูมิ ตามที่ระบุในแต่ละระบบ ขณะที่เกิด Alarm
- แนะนำ ขั้นตอน วิธีปฏิบัติเพื่อแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้น
  - GENERAL AIR CONDITONING UNITS
  - FCU., AHU., Split-type ทุกตัว ต้องถูกควบคุมหรือตรวจสอบสถานะโดย BAS.
  - การปรับตั้งค่าอุณหภูมิ SET POINT ของเครื่อง FCU., AHU., (ส่วนกลาง) ให้ทำได้ที่ Keyboard ของ Workstation
  - การปรับตั้งค่าอุณหภูมิ SET POINT ของเครื่อง VAV, CAV ให้ทำได้ที่ Keyboard ของ Workstation และค่าที่อ่านได้จาก VAV และ CAV ไม่ช้ากว่า 5 วินาที ซึ่งต้องแยก Network Controller ให้รองรับจำนวน VAV ทั้งหมด โดยทางผู้ขาย VAV และจะต้องมีเอกสารส่งมอบหัว VAV ได้ผ่านการ commissioning เป็นที่เรียบร้อยแล้ว และจะเป็นผู้รับผิดชอบถ้าหัว VAV หรือ CAV นั้นไม่สามารถส่งข้อมูลให้ BMS ภายใน 5 วินาที หรือ commissioning ที่ได้นั้นไม่เป็นไปตามเอกสาร
  - BAS. สามารถสั่งเปิด/ปิดอุปกรณ์ตามตารางเวลา (Time schedule)
  - ในบางห้อง เช่น ห้องประชุม ให้ติดตั้งอุปกรณ์ Manual On/Off เพื่อ คำสั่งจากระบบ BAS.
- EXHAUST AND VENTILATION SYSTEM
  - BAS. ทำหน้าที่แสดงสถานะเปิด/ปิด และ Alarm
- STANDBY GENERATOR SYSTEM
  - BAS ต้องสามารถรับทราบสัญญาณที่ส่งมาจาก GENERATOR ดังนี้
    - \* Generator ไม่สามารถ Start ได้ (Over crank)
    - \* สถานะของ Generator
    - \* สัญญาณ General alarm
- POWER DISTRIBUTION SYSTEM
  - BAS. จะต้องรายงานสถานะของค่าทางไฟฟ้าของตู้ MDB โดยต่อผ่าน Power logic

- MAINS WATER TANK
  - ตรวจสอบระดับและปริมาตรของ Storage tank
  - ตรวจสอบสภาวะของ Pump น้ำ
- SYSTEM OPERATION
  - ACKNOWLEDGABLE EVENTS
- เมื่อมีการรับรู้ Alarm แล้ว สิ่งที่ BAS.จะต้องรายงานและเก็บบันทึกให้ทราบคือ
  - ชนิดของเหตุการณ์
  - ตำแหน่งเกิดเหตุ
  - บันทึกชื่อของคนที่ได้รับทราบเหตุการณ์
  - บันทึกเวลาที่ผู้ใช้งานรับรู้เหตุการณ์ที่เกิดขึ้น โดยอัตโนมัติ
- HISTORICAL ARCHIVES

ข้อมูลที่บันทึกไว้ของ BAS จะต้องจัดทำได้ทั้งแบบที่เรียกได้จาก PC.(เก็บใน DISK) และทั้งแบบที่เป็นเอกสาร (โดย Printer)
- ALARM PRIORITIES

เหตุการณ์ที่เกิดขึ้นก่อน ต้องมีระดับความสำคัญที่จะต้องยังคงแสดงบนจอภาพก่อนเสมอ
- UNATTENDED ALARM ANNUNCIATION

เมื่อเหตุการณ์เกิดขึ้นและ BAS แจ้งให้ Operator ทราบ แต่ BAS ไม่ได้รับการรับรู้เหตุการณ์ภายในระยะเวลาที่กำหนดให้ BAS สั่งให้ระบบเสียงสัญญาณเตือน, แสงไฟสัญลักษณ์ในบริเวณ Console ทำงานจนกว่าจะมีการรับรู้เหตุการณ์

#### 3-10.4 BMS COMPONENT

ผู้ประมูลจะต้องจัดหาและติดตั้งระบบ BMS โดยมีส่วนประกอบของระบบและคุณสมบัติอย่างน้อยดังนี้

- 3-10.4.1 PC Workstation 2 เครื่อง (ตัวที่1 เป็น BMS Server ที่เป็น Server Rack Type, ส่วนตัวที่ 2 แสดงเป็นส่วน BMS Workstation ) ติดตั้งอยู่ใน Control Room ประกอบด้วย CPU, Monitor, Mouse, Keyboard , 4G Internet Route ( เป็นระยะเวลา 1 ปี ที่ผู้ขายระบบต้องเสนอมาด้วย) และ Printer 2 ชุด ได้แก่ Alarm Printer และ Logging data Printer
- 3-10.4.2 Uninterrupted Power Supply (UPS) 1 ชุด สำหรับสำรองไฟของคอมพิวเตอร์ จ่ายไฟทั้งระบบได้นาน 30 นาที (ประมาณ 5 kVA.)
- 3-10.4.3 Graphical User Interface (GUI) Software 1 ชุด
- 3-10.4.4 IP-Direct Digital Controller (IP-DDC) ติดตั้งตามตำแหน่งของอุปกรณ์ ที่จะทำการควบคุม และต้องได้รับมาตรฐาน UL-916 Energy Management Systems

- 3-10.4.5 Universal Network Controller (UNC) สำหรับ การ Interface กับระบบอื่นๆเช่น Chiller plant, Fire Alarm , Lighting และ VAV เป็นต้น และต้องได้รับมาตรฐาน UL-916 Energy Management Systems
- 3-10.4.6 สายสัญญาณที่ใช้ติดต่อ สื่อสาร ระหว่าง IP-DDC และ IP-DDC และ PC Workstation และ UNC
- 3-10.4.7 สายสัญญาณ จาก เซนเซอร์ ต่าง ๆ
- 3-10.4.8 อุปกรณ์ ในการติดตั้งอื่น ๆ เช่น ท่อ, สายไฟ, ตู้คอนโทรล
- 3-10.4.9 การรับประกัน อุปกรณ์ ของระบบ BAS ทั้งหมดเป็นเวลา 2 ปี หลังจากการติดตั้ง รวมถึงการตรวจเช็คการทำงานของอุปกรณ์ สม่่าเสมอตามความเหมาะสม ในช่วงระยะเวลาการประกัน

### 3-10.5 PC WORKSTATION

ผู้ประมูลต้องจัดหาคอมพิวเตอร์เพื่อใช้ สำนักงาน, แสดงผล, เก็บค่า ที่ Control room คอมพิวเตอร์ที่ใช้ต้องเป็นของ HP หรือ DELL และต้องมีคุณสมบัติขั้นต่ำดังนี้

- 3-10.5.1 BMS Server เป็นแบบ Rack Type สำหรับใช้งาน 24 ชม. โดยมีรายละเอียดดังนี้
- Processor: แบบ Core I9, 4.7 GHz ที่มี 2 CPU หรือดีกว่า
  - Random-Access Memory (RAM): 64 GB.
  - Network Interface 10/100/1000 Mbps Ethernet LAN Adapter จำนวนไม่น้อยกว่า 2 ช่อง
  - Hard-Disk Drive: 3 TB., minimum โดยที่ต้องทำ Raid 5
  - USB 3.0 Bluetooth, S/PDIF, Speaker Microphone, USB Type C, USB 3.1
  - Cooling System สามารถ Redundant Cooling Fan จำนวน 2 ชุด
  - Power Supply  $\geq$  850 Watt สามารถ Redundant Power Supply จำนวน 2 ชุด ขึ้นไป
  - Operating System: Microsoft Windows 10 Pro
  - LED Monitor 4K (จำนวนชุดตามแบบ)
- 3-10.5.2 BMS Workstation เป็นที่ใช้งาน 24 ชม. โดยมีรายละเอียดดังนี้
- Processor: แบบ 6 Core I9, 4.7 GHz หรือดีกว่า
  - Random-Access Memory (RAM): 64 GB., minimum
  - Monitor: 24 inches, LED, color, high resolutions, control of contrast, brightness, etc
  - Network Interface 10/100/1000 Mbps Ethernet LAN Adapter จำนวนไม่น้อยกว่า 2 ช่อง
  - Hard-Disk Drive: 1 TB and SSD 512 GB minimum.
  - USB 3.0 Bluetooth, S/PDIF, Speaker Microphone, USB Type C, USB 3.1
  - Accessory : Key board และ Mouse: 2 button with wheel



- Operating System: Microsoft Windows 10 Pro
- LED Monitor 4K (จำนวนชุดตามแบบ)

3-10.5.3 Color, ink-jet type, Print Header:5760 x 1440 dpi photo-quality color resolution for logging data

3-10.5.4 Dot-matrix Printer 14x13 quality print character of an Alarm message

### 3-10.6 GRAPHICAL USER INTERFACE (GUI)

GUI Software จะต้องสามารถแสดงค่าและควบคุม ระบบ BMS ทั้งหมดได้ ซึ่งแต่ละจุดที่แสดงผล จะต้องมีย่อ และคำอธิบายชัดเจน เพื่อที่ผู้ใช้งานจะสามารถเข้าใจได้ง่าย โดยไม่จำเป็นต้องมีความรู้ความเข้าใจ ทางด้าน Hardware และตำแหน่ง ของตัวอุปกรณ์ที่ติดตั้ง

3-10.6.1 GUI ต้องสามารถทำงานได้บน ระบบปฏิบัติการ Microsoft Windows Server 2016

3-10.6.2 GUI ต้องถูกออกแบบมาให้ใช้งานง่าย เช่น มี Tree view (คล้ายกับ Windows Explorer), Menu-pull down และ Toolbars เพื่อสะดวกในการค้นหาและเข้าถึงอุปกรณ์ต่างๆ

3-10.6.3 GUI ต้องแสดงผลเป็นแบบ Real-Time Display โดยไม่จำเป็นต้อง คลิก Update/Refresh

3-10.6.4 รูปภาพที่นำมาใช้ในการแสดงผล ต้องเป็นชนิด GIF, PNG, BMP หรือ JPG เท่านั้น ไม่อนุญาตให้ใช้ รูปแบบอื่น ๆ เพื่อความสะดวกในการแก้ไขเปลี่ยนแปลงรูปภาพหลัง

3-10.6.5 หน้าจอแสดงผลต้องแสดงในรูปแบบ HTML หรือ HTML5 ผู้ใช้สามารถเข้าสู่ระบบได้โดยใช้โปรแกรม Web Browser ที่มีมากับเครื่องคอมพิวเตอร์ทั่วไป เช่น Internet Explorer (IE), Firefox หรือ Chrome

3-10.6.6 การเข้าสู่ระบบจะต้องสามารถเข้าได้จากทุก ๆ คอมพิวเตอร์ ที่อยู่บน LAN เดียวกันกับ PC Workstation โดยจะต้องมี Username และ Password เพื่อจำกัดระดับการใช้งาน

3-10.6.7 การเก็บข้อมูล Database ของ GUI ต้องสามารถเก็บให้อยู่ใน รูปแบบมาตรฐาน เช่น SQL เพื่อให้มีความสามารถในการเรียกดูค่าได้จากผู้ใช้หลายคนพร้อมกัน

3-10.6.8 ในสภาวะที่เกิด Alarm หน้าจอที่แสดงสภาวะ Alarm จะต้องถูกเปิดขึ้นมา เป็นอีกหนึ่งหน้าต่าง แยกจากหน้าจอปกติและสามารถส่งผ่านการเตือน Alarm ไปยังคอมพิวเตอร์ลูกข่ายที่ระบุไว้ อื่น ๆ ได้ และสามารถส่งผ่าน LINE Application

3-10.6.9 GUI ที่นำเสนอต้องผ่านพิจารณาทั้งตัวเอกสารและการนำเสนอโดยการ Presentation

### 3-10.7 IP-DIRECT DIGITAL CONTROLLER (IP-DDC)

IP-DDC จะต้องสามารถ รับค่าและสั่งงาน ของทุก point ที่จำเป็นในการควบคุม โดย IP-DDC 1 ชุด จะต้องสามารถควบคุม AHU หรือ ระบบ HVAC อื่น ๆ ได้อย่างน้อย 1 ตัว โดยเชื่อมต่อกับ Operator Workstation ผ่านทางโครงข่าย Ethernet LAN และมีอัตราความเร็วใน

การรับส่งข้อมูลไม่น้อยกว่า 10Mbps โพรโตคอลที่ใช้คือ BACnet/IP โดยไม่มีการใช้ I/O expansion module ใดๆ ทั้งสิ้น มีข้อกำหนดดังนี้

- 3-10.7.1 IP-DDC จะต้องสามารถทำงานได้ถูกต้องแม่นยำในช่วง 0 °C ถึง 50 °C และ 5-10 ถึง 95 %RH
- 3-10.7.2 IP-DDC แต่ละตัวต้องมี Built in Web Based Configuration มีหน่วยความจำแบบ EPROM/EEPROM เพื่อใช้เก็บโปรแกรมการทำงาน มีชุด Battery Backup สำหรับจ่ายให้กับระบบ Internal Clock ในกรณีที่ ไฟดับและจะต้องต่อจากไฟ Emergency line ที่แต่ละ shaft ของไฟฟ้านั้น ๆ
- 3-10.7.3 IP-DDC ต้องสามารถรับค่า Input/Output ได้ดังนี้
- | INPUT                           | OUTPUT                                   |
|---------------------------------|--|
| Analog 4-20 mA                  | Analog 4-20 mA                           |
| Dry contact (NO หรือ NC)        | Dry contact (NO หรือ NC), 20A, 24 V      |
| Pulse accumulator latched       | Momentary-pulse and mechanically latched |
| Temperature sensor (Thermistor) |  |
| Override switch                 |  |
| Photocell contact               |  |
| Etc.                            |  |
- 3-10.7.4 IP-DDC ต้องสามารถประมวลผล สั่งงาน ได้ทั้งแบบ On/Off Control และแบบ PID Control
- 3-10.7.5 IP-DDC ต้องมีฟังก์ชันการทำงานในโหมดของ Energy Management เช่น Enthalpy, Optimize Start/Stop ได้
- 3-10.7.6 IP-DDC ต้องสามารถตั้ง Time schedule เพื่อควบคุมการปิดเปิด ของอุปกรณ์ได้
- 3-10.7.7 ในกรณีที่ Network offline และไม่มีสัญญาณจาก NPU และ PC IP-DDC ต้องสามารถรับค่า , ประมวลผล และ สั่งงานได้ด้วยตัวเอง (Stand alone)
- 3-10.7.8 การติดต่อสื่อสาร ระหว่าง IP-DDC ด้วยกัน ต้องเป็นแบบ peer-to-peer
- 3-10.7.9 Protocol ที่ใช้ในการติดต่อสื่อสาร ระหว่าง IP-DDC ต้องเป็นแบบเปิด (Open Protocol) เช่น BACnet/IP หรือ ModbusTCP/IP
- 3-10.7.10 IP-DDC ต้องได้รับการรับรองมาตรฐาน UL-916 Energy management systems
- 3-10.8 UNIVERSAL NETWORK CONTROLLER (หรือ Network processing unit, NPU)

NPU มีหน้าที่เชื่อมต่อกับระบบ BMS กับระบบ Third Parties อื่นๆ เช่น Chiller plant, Fire Alarm, Lighting เป็นต้น โดยมีข้อกำหนดดังนี้

- 3-10.8.1 NPU ต้องมีพอร์ตกับต่อเชื่อมต่อกับ Ethernet LAN อย่างน้อย 2 พอร์ต และต้องมีพอร์ตสำหรับต่อกับ ระบบอื่นๆ เป็นแบบ Open Protocol Bus อีกอย่างน้อย 1 พอร์ต โดยไม่จำเป็นต้องผ่านอุปกรณ์เฉพาะ ที่เป็น Proprietary Gateway
- 3-10.8.2 NPU จะต้องมี CPU เป็นแบบ 32 bit ความเร็วในการประมวลผล 1 GHZ หรือแบบอื่นๆ ที่มีคุณสมบัติไม่ต่ำกว่านี้
- 3-10.8.3 NPU จะต้องมี Main Memory ( Flash Memory ) ขนาดไม่ต่ำกว่า 32 MB และมี RAM ไม่น้อยกว่า 128 MB เพื่อใช้เก็บข้อมูลเพื่อใช้เก็บข้อมูลต่างๆ
- 3-10.8.4 NPU จะต้องสามารถติดต่อกับคอมพิวเตอร์ เครื่องอื่น ๆ ได้โดยตรงผ่านทาง Ethernet LAN
- 3-10.8.5 NPU จะต้องมีการต่อ กับ UPS และ Flash memory สำหรับเก็บโปรแกรม ในกรณีที่ไฟฟ้าดับเป็นเวลานาน โดยต้องติดตั้ง Program เพื่อส่งค่าSetting หลังสุดไปยัง IP DDC
- 3-10.8.6 NPU จะต้องมีฟังก์ชันเกี่ยวกับ ปฏิทินและการตั้งเวลา โดยมี Real-time Clock
- 3-10.8.7 NPU จะต้องมีฟังก์ชันการจัดการ Alarm
- 3-10.8.8 NPU ต้องสามารถสนับสนุน LonTalk, HTTP, HTML, XML และ BACnet
- 3-10.8.9 NPU ต้องสามารถเก็บข้อมูลต่าง ๆ ให้อยู่ในรูปแบบมาตรฐาน เช่น ODBC หรือ SQL และสามารถนำเสนอในรูปแบบของ HTTP และ XML
- 3-11.8.10 NPU จะต้องมีระบบป้องกันการเข้าถึง โดยใช้ Password
- 3-10.9 TRANSMISSION CABLE
- 3-10.9.1 สายเคเบิลที่ใช้เชื่อมต่อระหว่าง คอมพิวเตอร์, UNC และ HUB ควรจะใช้สายชนิด UTP-8 wire, category 6 ยกเว้นใน กรณีที่กำหนดในแบบให้เป็นสายประเภท Fiber optic
- 3-10.9.2 สายที่ใช้ระหว่าง IP-DDC กับ Network Switch-เป็นสายแบบ CAT5E หรือ CAT6A
- 3-10.9.3 IP-DDC จะเชื่อมเข้า switch โดยตรง
- 3-10.9.3 สายเคเบิลที่ใช้เชื่อมต่อระหว่าง IP-DDC ไปยัง Sensor/Actuator ควรจะใช้สายชนิด Twisted pair with shield ขนาดไม่เล็กกว่า 18 AWG
- 3-10.9.4 สายเคเบิลที่ใช้เชื่อมต่อระหว่าง IP-DDC ไปยัง Relay/Voltage Free Contact ควรจะใช้สายขนาดไม่เล็กกว่า 1.5 Sq.mm.
- 3-10.10 Sensors and Transmitters
- ผู้ประมูลจะต้องจัดหา Sensor, Transmitters และ Relay ทั้งหมดที่จำเป็น รวมทั้งวัสดุอื่น ๆ เช่น ท่อ, สายไฟ, ตู โดยมิข้อกำหนดดังนี้
- 3-10.10.1 Temperature Sensor: ต้องเป็นชนิด Thermistor, Platium หรือ Balco, มี accuracy บวกหรือลบ 0.2 % ที่ calibration point

- 3-10.10.2 Humidity Sensor: ต้องเป็นชนิด Thin-film polymer capacitive, มี accuracy 3%, ให้ค่า Output ออกมาเป็น Linear และมีช่วงการวัดอยู่ที่ 0-100 %RH
- 3-10.10.3 Static-Pressure Transmitter: ต้องเป็นแบบ Nondirectional sensor, มีค่า accuracy 2% of full scale, ให้ค่า Output เป็น 4-20 mA และมีช่วงการทำงานอยู่ที่ 0 -5 Inch WC.
- 3-10.10.4 Filter Clog Sensor : ต้องเป็นแบบ Differential Pressure Switch โดยเลือกใช้ Normally Open Contact Output ซึ่งหน้าสัมผัสของสวิตช์จะต่อ เมื่อ Sensor ตรวจวัดค่าความดันตกคร่อม Filter ได้ สูงกว่าค่าที่ได้ตั้งไว้ ในช่วง 0-1000 Pa
- 3-10.10.5 Air-Flow Status Sensor : ต้องเป็นแบบ Differential Pressure Switch โดยเลือกใช้ Normally Open Contact Output ซึ่งหน้าสัมผัสของสวิตช์จะต่อ เมื่อ Sensor ตรวจวัดค่าความดันตกคร่อม พัดลม ได้ สูงกว่าค่าที่ได้ตั้งไว้ ในช่วง 0-1000 Pa
- Air Velocity Sensor : ต้องเป็นชนิด Thin-film elements, มีค่า accuracy 2% ที่ 0-15 m/s ให้ค่า Output เป็น 4-20 mA
- 3-11.10.6 Water Flow Status Sensor : ต้องเป็นแบบ Differential Pressure Switch, NEMA4 Enclosure Standard โดยเลือกใช้ Normally Open Contact Output ซึ่งหน้าสัมผัสของสวิตช์จะต่อ เมื่อ Sensor ตรวจวัดค่าความดันตกคร่อม pump ได้ สูงกว่าค่าที่ได้ตั้งไว้ ในช่วง 0-250 Psi
- Carbon-Monoxide Sensor: ต้องเป็นแบบ Single หรือ multi-channel ชนิด metal oxide semiconductor ที่มีอายุการใช้งานไม่ต่ำกว่า 5 ปี ทำงานได้ดีในช่วงอุณหภูมิ 0 °C - 50 °C สามารถวัดค่าได้ในช่วง 0 - 200 ppm และส่งค่า output เป็น 4-20 mA
- 3-10.10.7 Carbon-Dioxide Sensor: ต้องเป็นแบบ Single หรือ multi-channel ชนิด non dispersive infrared ที่มีอายุการใช้งานไม่ต่ำกว่า 5 ปี ทำงานได้ดีในช่วงอุณหภูมิ 0 °C - 50 °C สามารถวัดค่าได้ในช่วง 0 - 2000 ppm และส่งค่า output เป็น 4-20 mA
- 3-10.10.8 Digital Meter (ตามชั้นถ้ำมี) ต้องส่งข้อมูลผ่าน Mobus RTU ที่ต้องแสดงในระบบ BMS 10 Points ต่อ 1 Meter
- 3-10.10.9 Power Meter(ตาม MDB , EMDB ) ต้องส่งข้อมูลผ่าน Mobus RTU ที่ต้องแสดงในระบบ BMS 18 Points ต่อ 1 Meter

## หมายเหตุ

- ค่าที่กำหนดในข้อกำหนดนี้ สามารถเทียบเท่าได้ตามมาตรฐานของแต่ละผลิตภัณฑ์

## 3-10.11 PROGRAM DESCRIPTION

โปรแกรมต่อไปนี้เป็นความต้องการขั้นต่ำที่ระบบ BAS ต้องทำได้ ดังรายละเอียดต่อไปนี้

## 3-10.11.1 DL : DEMAND LIMITING

เป็นการเก็บค่าการใช้พลังงานขณะนั้นๆ และประมาณการในช่วงต่อไป ถ้าหากค่าประมาณการมีค่าสูงกว่าค่าที่กำหนด จะมีคำสั่งปิดอุปกรณ์ไฟฟ้าที่ไม่มีความจำเป็นใช้ ณ ขณะนั้น



## รายการข้อกำหนดทางเทคนิค

- เช่น PUMP น้ำ หรือ พัดลมบางตัว โดยต้องมีการควบคุม Load ของอุปกรณ์ไฟฟ้าตามที่ผู้ออกแบบกำหนด
- 3-10.11.2 TP : TIME PROGRAM  
เปิด-ปิดอุปกรณ์ภายในอาคารตามช่วงเวลาที่กำหนดให้ โดยให้สามารถกำหนดรายละเอียดในแต่ละวันของสัปดาห์ใน 1 ปี
- 3-10.11.3 LC : LOAD CYCLING  
เพื่อเป็นการประหยัดพลังงานของอาคาร อุปกรณ์บางชนิด เช่น AHU., FCU., ...สามารถปิด เป็นช่วงได้โดยที่ไม่ทำให้อุณหภูมิ, ความชื้น, หรือ ค่าอื่นเปลี่ยนแปลงมากกว่าค่าที่ทำให้เกิดความสะดวกสบายแก่ผู้ใช้งาน
- 3-10.11.4 RT : RUN TIME TOTALIZED  
เป็นการบันทึกชั่วโมงการทำงานของอุปกรณ์ที่กำหนดเพื่อประโยชน์ในการจัดการบำรุงรักษาและบันทึกชั่วโมงทำงานในช่วงเวลาที่กำหนดเพื่อประโยชน์ในการคิดค่าใช้จ่ายในช่วงเวลานั้นได้
- 3-10.11.5 AL : ANALOG ALARM LIMIT  
เป็นการรับข้อมูลจากอุปกรณ์รับสัญญาณ ANALOG และเมื่อค่าดังกล่าว มีค่าสูงกว่าค่าที่กำหนดให้แจ้งสัญญาณ ALARM แก่ผู้ปฏิบัติการตามระดับความสำคัญที่โปรแกรมไว้
- 3-10.11.6 HD : HISTORICAL DATA REPORT  
เก็บรวบรวมข้อมูลเหตุการณ์และค่าที่กำหนด เพื่อเป็นข้อมูลในการบำรุงรักษาและใช้สำหรับเป็นแนวทางในการแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นซ้ำในอนาคต
- 3-10.11.7 MP : MAINTENANCE PROGRAM  
ทำตารางแสดงระยะเวลา, ส่งสัญญาณเตือนรวมถึงแนะนำขั้นตอน การบำรุงรักษาอุปกรณ์แต่ละตัวในอาคาร เมื่อถึงเวลาต้องตรวจสอบ หรือเมื่อเกิดความเสียหาย โดยการรับข้อมูลจาก RUN TIME TOTALIZED และ สัญญาณ ALARM ต่าง ๆ
- 3-10.11.8 GM : GRAPHIC MONITORING  
แสดงเหตุการณ์และจุดเกิดเหตุการณ์ต่างๆ ในรูปแบบแผนภาพ บนจอภาพ
- 3-10.11.9 AP : AUTOMATIC PROGRAM CONTROL  
เก็บรวบรวมข้อมูลจาก SENSOR ต่างๆ เปรียบเทียบกับ SET POINT ที่ตั้งไว้เพื่อคำนวณและประมวลผลสั่งการ ตามความสัมพันธ์ที่โปรแกรมไว้ รวมถึงการจัดการเรียงลำดับการเปิด-ปิด อุปกรณ์เพื่อเฉลี่ยเวลาการทำงานด้วย
- 3-10.11.10 AR : ALARM REPORT  
เมื่ออุปกรณ์ต่างๆ ส่งสัญญาณ ALARM แก่ระบบ ให้จัดการแจ้งเหตุไปยังอุปกรณ์ที่กำหนด เช่น เครื่องพิมพ์ ลำโพง หรือดวงไฟฉุกเฉิน รวมถึงบันทึกเหตุการณ์, ตำแหน่งเกิดเหตุ รวมถึงชื่อผู้ปฏิบัติงานลงในรายงานด้วย

## 3-10.11.11 OS : OPTIMUM START/STOP

อุปกรณ์ปรับอากาศทุกชนิดต้องเปิด-ปิด ระบบอย่างมีประสิทธิภาพ ดังนี้

- การเปิดระบบในช่วงเช้า ให้อาศัยข้อมูลอุณหภูมิแตกต่างกันและภายในและภายนอกเพื่อให้เปิดระบบก่อนเวลาเริ่มงาน โดยเวลาที่เปิดก่อนพอดีที่จะทำให้อุณหภูมิ ความชื้น ถึงค่าที่ SET POINT
- การปิดระบบ เนื่องจากอุณหภูมิและความชื้น มีคุณสมบัติไม่เปลี่ยนแปลงทันทีทันใด ฉะนั้นโปรแกรมสามารถตรวจสอบค่าอุณหภูมิแตกต่างกันภายนอกและภายในเพื่อปิดระบบก่อนเวลา โดยที่อุณหภูมิได้ตาม SET POINT จนกระทั่งถึงเวลาปิดทำการ

## 3-10.11.12 HR : History Recording

การกำหนดพารามิเตอร์ให้แสดงข้อมูลได้ดังนี้

- Data recording ต้องเก็บแบบ Interval Time โดยข้อมูลจะเทียบกับเวลา ให้จัดเก็บทุก ๆ 15 นาที
- Data recording ต้องทำ Trend แบบ Interaction เช่น Temperature เทียบกับ Humidity และ Temperature เทียบกับ % Load ของ Chiller
- ข้อกำหนดขั้นต่ำการเก็บข้อมูลโดยข้อมูล VAV และ AHU ต้องบันทึกได้อย่างน้อย 3 เดือน (รวมถึงการ Report ค่า)

## 3-10.12

โปรแกรมจัดการด้านบำรุงรักษา (Preventive Maintenance Module)

จะต้องมีโปรแกรมสำหรับบริหารจัดการการบำรุงรักษาโดยเฉพาะโดยต้องมีคุณสมบัติไม่น้อยกว่าดังนี้

- Run-time totalized check-up
- Fault Work Order
- มีการจัดทำประวัติรูปถ่ายของเครื่องจักรและ Serial No.
- มีการใส่รายการบำรุงรักษาตามรายละเอียดของผู้ผลิตลงในโปรแกรม โดยโปรแกรมจะเตือนการซ่อมบำรุงเพื่อให้ดำเนินการ
- เมื่อดำเนินการเสร็จ โปรแกรมจะต้องมีหน้าโปรแกรมให้ทำการบันทึกว่าได้ทำงานไปแล้วโดยใครลงในรายงานการซ่อมบำรุง
- โปรแกรมจะต้องทำการบันทึกค่าต่างๆตามที่ต้องจด Log Sheet ทุกวันอัตโนมัติ และบันทึกข้อมูลในระบบข้อมูล
- อื่น ๆ ตามที่วิศวกรกำหนด

3-10.13 Web Server

ระบบจะต้องรองรับรูปแบบการทำงานแบบ Web Server ได้ทุกฟังก์ชัน นอกเหนือโปรแกรมระบบเมนู โดยที่ใช้งานกับโปรแกรม Web Browser ที่มีมากับเครื่องคอมพิวเตอร์ทั่วไป เช่น Internet Explorer (IE), Firefox หรือ Chrome ซึ่งจะต้องรองรับ User Login ไม่น้อยกว่า 50 User

3-10.14 โปรแกรมการจัดการ

- ระบบต้องสามารถรองรับรูปแบบการทำงานแบบ SQL Database โดยจะต้องสามารถแสดงผลข้อมูลของอุปกรณ์ต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับงาน M&E อาทิ เช่น ระบบ Chiller , Pump, Cooling Tower , UPS, FM 200 และ Chiller Plant เป็นต้น ในรูปแบบ Excel และ Graph โดยระบบต้องสามารถแสดงผลได้อย่างเข้าใจง่าย และต้องตรงตามความต้องการของผู้ใช้
- ระบบต้องสามารถแสดงปริมาณการใช้พลังงานต่างๆ เป็น (kWh, Demand, kVAR) และค่าใช้จ่ายด้านพลังงาน ตามตำแหน่งของ DB โดยจะต้องสามารถป้อนอัตราค่าไฟฟ้าแบบต่าง ๆ ได้ เช่น ค่าไฟฟ้าอัตรา TOU , TOD , Demand Charge, Power Factor Charge ของแต่ละชั้นและทั้งหมดของอาคารโดย สามารถแสดงผลเป็นแบบเวลาปัจจุบันได้
- ระบบต้องสามารถเก็บข้อมูลใน Data Base ( Free SQL ) แบบ ไม่จำกัด โดยความจุในการจัดเก็บนั้นจะขึ้นอยู่กับจำนวนความจุของ Hard Disk Computer เท่านั้น
- ระบบต้องแสดงผล Billing Report ในรูปแบบ ของ Excel และ Graph
- ระบบต้องสามารถส่ง Alarm Report ของอุปกรณ์ทุกชนิด ของ M&E ในรูปแบบ E-mail และ LINE Application
- ระบบต้องสามารถส่งต่อกับระบบ EMIS หรือ Monitoring Base ซึ่งสามารถส่งข้อมูลในการ Monitoring Base ได้ อย่างเช่น JSON
- Data recording ต้องเก็บแบบ Interval Time โดยข้อมูลจะเทียบกับเวลา ให้จัดเก็บทุกๆ 15 นาที สำหรับ ระบบ Chiller Plant ต้องเก็บทุกๆ 5 นาที
- Data recording จาก Digital Meter ต้องสามารถบันทึกค่าได้ขั้นต่ำ 3 ปี และต้องสามารถแสดงผลในรูปแบบของ kW, kWh กับ เวลา ได้ทุกๆ 15 นาที , 1 ชม, 1 วัน, 1 เดือน และ 1 ปี

### 3-11 ระบบโทรทัศน์วงจรปิด (CCTV SYSTEM)

#### 3-11.1 ความต้องการทั่วไป

ระบบโทรทัศน์วงจรปิดเป็นระบบ Network HD IP Camera แบบ Day/Night โดยสมบูรณ์ตั้งแต่ตัวกล้องจนถึงระบบบันทึกภาพ (NVR System) ดูภาพเล่นกลับ (Playback) และดูภาพปัจจุบัน (Live Viewer) โดยมีระบบการเชื่อมต่อข้อมูลเป็นเครือข่ายความเร็วสูง 1 Gbps. และ Workstation ในระบบสามารถที่จะดูภาพจากกล้องใดของระบบก็ได้

ระบบกล้องโทรทัศน์วงจรปิดเป็นชนิดติดตั้งภายในและนอกอาคาร มีระบบการแสดงผลภาพขณะเวลาจริง (LIVE VIEW) และนำภาพที่บันทึกไว้มาแสดง (PLAYBACK) โดยสามารถแสดงภาพได้ที่ละภาพ, ทีละ 4 ภาพ และครั้งละหลายภาพ พร้อมกัน ระบบการบันทึกภาพต้องมีความสามารถบันทึกได้ทุกภาพพร้อมกัน โดยไม่มีกล้องหนึ่งกล้องใดหายไป และระบบมีการเชื่อมต่อกันด้วย Fiber Optic Cable/ UTP CAT-6 โดยรวมสัญญาณภาพของกล้องทุกกล้อง ที่อยู่ภายใน Network Back Bone เดียวกัน ส่งไปบันทึกยัง Storage Server โดยตรง

นอกจากนั้นระบบจะต้องมีความสามารถรองรับการติดตั้งกล้องที่จะมีเพิ่มในอนาคตได้โดยไม่จำกัด โดยใช้ Network Backbone ร่วมกันได้ พร้อมกันนี้กล้องแบบ Fixed, fixed dome และ PTZ dome ทุกตัว ต้องมี Video Analyses คือ สามารถในการวิเคราะห์ภาพ เช่น ทิศทางตามที่กำหนด เข้าพื้นที่หวงห้าม วัตถุหายจากภาพ เป็นต้น

ระบบ CCTV ที่เสนอนี้ จะต้องเป็นระบบที่ควบคุมสัญญาณภาพสามารถแสดงภาพ ดูภาพ และบันทึกภาพได้พร้อมกันโดยที่ไม่มีข้อมูลส่วนใดสูญหาย เป็นอุปกรณ์ที่ใช้ในวงการอุตสาหกรรม ทำงานได้ต่อเนื่องตลอดเวลา คุณภาพของภาพที่ปรากฏที่จอมอนิเตอร์จะต้องคมชัดไม่มีสัญญาณรบกวน ระบบต้องรองรับการวิเคราะห์ภาพในอนาคตโดยกำหนดทิศทางการเคลื่อนที่ของวัตถุ ความเร็ว และขนาดได้ อุปกรณ์หลักประกอบไปด้วย ตัวกล้องกล้อง เลนส์ ชุดห่อหุ้มกล้อง ขา ยึด ชุดบันทึกภาพ จอแสดงผล ชุดถอดรหัสสัญญาณภาพ และซอฟต์แวร์บริหารจัดการระบบ CCTV ในระบบจะต้องเป็นอุปกรณ์ที่ผลิตภายใต้เครื่องหมายการค้าเดียวกันจากยุโรป โดยอุปกรณ์ Hardware ดังกล่าวข้างต้นต้องได้การรับรองมาตรฐานของอุปกรณ์จาก CE (Cone Emission), FCC (The Federal Communications Commission) หรือ UL – Listed (Underwriters Laboratories Inc) อย่างใดอย่างหนึ่งเป็นอย่างน้อย โดยอุปกรณ์ดังกล่าวต้องมี Website ให้บริการเกี่ยวกับการ Download คู่มือ หรือ Firmware Upgrade ได้ตลอดเวลา

ชุดอุปกรณ์หลักจะต้องมีหนังสือแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายจากสำนักงานบริษัทผู้ผลิตในประเทศไทยผ่าน Authorized Distributor ที่มีอาคารที่ทำการเป็นของตนเองถาวรและเปิดทำการมาไม่น้อยกว่า 10 ปีที่มีผลงานการติดตั้งระบบ CCTV แบบ IP ที่มีมูลค่าโครงการไม่น้อยกว่าหนึ่งล้านบาทต่อหนึ่งสัญญา ยื่นมาพร้อมกับเอกสารขออนุมัติใช้อุปกรณ์ (พร้อมแสดงเอกสาร)



ระบบบันทึกภาพต้องมี Host Interface แบบ 10/100/1000 Mbps อย่างน้อย 1 Port และ  
วิศวกรที่มี Certificate สำหรับ Video System ในประเด็น Expert Professional ในผลิตภัณฑ์ที่  
เสนอไม่น้อยกว่า 5 คน ส่งเอกสารมาพร้อมการขออนุมัติ

### 3-11.2 ระบบกล้องโทรทัศน์วงจรปิด CCTV แบบ UHD-4K IP CAMERA

#### 3-11.2.1 คุณลักษณะทางวิชาการกล้องวงจรปิดแบบ IP Camera

##### 3-11.2.1.1 กล้องสีแบบ Bullet IR Fixed 8 Mega Pixels IP Camera ชนิดติดตั้งภายในและนอกอาคาร

1. Image Sensor : 1/1.7" Progressive Scan CMOS
2. Signal System : PAL/NTSC
3. Shutter Time : 1 – 1/100,000 s
4. Lens : 2.8-12mm @ F1.4, 96.0°~32.6
5. Day/Night Electronic : IR Cut Filter With Auto Switch
6. Min Illumination : 0.009 Lux @ (F1.2, AGC ON), 0 Lux with IR
7. IR Range : 70m IR range
8. Back Light Compensation : BLC -- Auto
9. White Balance : WB – Auto
10. Video Compression : H.264, H.265, MPEG4, MJPEG
11. Video Bit Rate (VBR) : 32 kbps – 16Mbps
12. Video Streaming
  - 12.1) Main Streaming : 50Hz: 25fps (3840 × 2160, 3200 × 1800)  
60Hz: 30fps (3840 × 2160, 3200 × 1800)
  - 12.2) Sub Stream: 50Hz : 25fps (704 × 576, 640 × 480)  
60Hz: 30fps (704 × 480, 640 × 480)
  - 12.3) Third Stream: 50Hz : 25fps (1920 × 1080, 1280 × 720)  
60Hz: 30fps (1920 × 1080, 1280 × 720)
  - 12.4) Fourth Stream: 50Hz : 25fps (1920 × 1080, 1280 × 720)  
60Hz: 30fps (1920 × 1080, 1280 × 720)
  - 12.5) Fifth Stream: 50Hz : 25fps (704 × 576, 640 × 480)  
60Hz: 30fps (704 × 480, 640 × 480)
13. Audio Compression : G.711, G722.1, G726, MP2L2
14. Image Resolution : 4K = 4096 × 2160 Pixels
15. Image Frame Rate : 50 Hz = 50 FPS (3840 × 2160 Pixels)  
= 25 FPS (4096 × 2160 Pixels)  
: 60 Hz = 50 FPS ((3840 × 2160 Pixels)  
= 30 FPS (4096 × 2160 Pixels)

16.	Image Setting	: Saturation, Brightness, Contrast Adjust by client or Web Browser
17.	Network Storage	: SD, SDHC, NAS, DAS, SAN
18.	Network Protocol	: TCP/IP, HTTP, DHCP, DNS, DDNS, RTP, PTSP, PPPoE, SMTP, NTP
19.	Network Protocol (Option)	: SNMP, HTTPS, SIP, FTP, SRTP, 802.Ix, IPv6
20.	Network Securities	: User Authentication, Watermark
21.	Interface Standard	: ONVIF, PSIA, CGI
22.	Interface: Audio Input	: 1 Ch microphone 3.5 mm mini jack
23.	Interface: Audio Output	: 1 Ch 3.5 mm Line Level 600 ohms
24.	Interface: Network	: Ethernet port x 1 CH RJ 45 10/100 Mbps RS 485 port x 1 CH
25.	System Operation	: Reset Button
26.	System environment	: -10 to 50 degrees
27.	Power Supply	: DC 12 V $\pm$ 10 %, AC 110 – 220V, PoE (802.3 af)
28.	Power Consumption	: Max 12 Watts
29.	Ingress Protection	: IP66
30.	Dimension	: Manufacturer Standard
31.	Weight	: Manufacturer Standard
32.	Regulation	: FCC, CE, RoHS

### 3-11.2.2 กล้องโทรทัศน์วงจรปิดชนิดสี Auto Dome IP Camera ชนิดติดตั้งภายในอาคาร

1.	Image Sensor	: Progressive SCAN CCD หรือ CMOS
2.	Signal System	: PAL/NTSC
3.	Shutter Time	: 1/25 (1/30) to 100,000 s.
4.	Lens	: Vari-Focal 4.3 – 129 mm. 30x
4.1)	: Angle View	: 10 ~ 30 degree
4.2)	: Focal Length	: Auto Iris
4.3)	: Agile Adjustment	: PAN 0-360 degree
4.4)	: TILT	0-90 degree
4.5)	: ROTATION	0-360 degree
5.	Day/Night Electronic	: IR Cut Filter With Auto Switch
6.	Back Light Compensation	: BLC – Auto
7.	White Balance	: WB – Auto
8.	Video Compression	: H.264, MPEG4, MJPEG
9.	Video Bit Rate (VBR)	: 32 kbps – 16Mbps

10. Video Streaming
- 10.1) Main Streaming: 50Hz: 25fps (3840 × 2160, 3200 × 1800)  
60Hz: 30fps (3840 × 2160, 3200 × 1800)
- 10.2) Sub Stream: 50Hz : 25fps (704 × 576, 640 × 480)  
60Hz: 30fps (704 × 480, 640 × 480)
- 10.3) Third Stream : 50Hz: 25fps (1920 × 1080, 1280 × 720)  
60Hz: 30fps (1920 × 1080, 1280 × 720)
- 10.4) Fourth Stream : 50Hz: 25fps (1920 × 1080, 1280 × 720)  
60Hz: 30fps (1920 × 1080, 1280 × 720)
- 10.5) Fifth Stream : 50Hz: 25fps (704 × 576, 640 × 480)  
60Hz: 30fps (704 × 480, 640 × 480)
11. Audio Compression : G.711
12. Image Resolution : 4K = 4096 × 2160 Pixels
13. Image Frame Rate : 50 Hz = 50 FPS (3840 × 2160 Pixels)  
= 25 FPS (4096 × 2160 Pixels)  
: 60 Hz = 50 FPS (3840 × 2160 Pixels)  
= 30 FPS (4096 × 2160 Pixels)
14. Image Setting : Saturation, Brightness, Contrast  
: Adjust by client  
: Or Web Browser
15. Network Storage : SD, SDHC, NAS, DAS, SAN
16. Network Protocol : TCP/IP, HTTP, DHCP, DNS, DDNS, RTP, PTSP, PPPoE, SMTP, NTP
17. Network Protocol (Option) : SNMP, HTTPS, SIP, FTP, SRTP, 802.Ix, IPv6
18. Network Securities : User Authentication, Watermark
19. Interface Standard : ONVIF, PSIA, CGI
20. Interface: Audio Input : 1 Ch microphone 3.5 mm mini jack
21. Interface: Audio Output : 1 Ch 3.5 mm Line Level 600 ohms
22. Interface: Network : Ethernet port x 1 ch RJ 45 10/100 Mbps  
: RS 485 port x 1 ch
23. System Operation : Reset Button
24. System environment : -10 TO 50 degree
25. Power Supply : DC 12 V ± 10 %, AC 110 – 220V, PoE  
(802.3 af)
26. Power Consumption : Max 40 Watts

27.	Protection	:	IEC 60068-275Eh, 50J, EN50102
		:	Weather Resistance IP66
28.	Dimension	:	Manufacturer Standard
29.	Weight	:	Manufacturer Standard
30.	Regulation	:	FCC, CE, RoHS

### 3-11.2.3 กล้องโทรทัศน์แบบหมุนสาย ช่าย-ขวาและก้มเงย IP แบบ Day/Night ชนิด Outdoor

1. สามารถทำการหมุน (Pan) ได้ไม่น้อยกว่า 360 องศา การก้มเงย (Tilt) ถัดระนาบ (Horizontal) ได้ไม่น้อยกว่า 90 องศา และ การย่อขยาย (Zoom) แบบ Optical Zoom ได้ไม่น้อยกว่า 30 เท่า มีระยะเลนส์ 4.5 ถึง 135 มม. และ Digital Zoom ไม่น้อยกว่า 16 เท่า
2. มีความละเอียดของภาพสูงสุดไม่น้อยกว่า 4K หรือไม่น้อยกว่า 4,096x2,160 pixel
3. มี frame rate ไม่น้อยกว่า 25 ภาพต่อวินาที (frame per second)
4. มีความไวแสงน้อยสุด ไม่มากกว่า 0.005 LUX สำหรับการแสดงภาพสี (Color) และไม่มากกว่า 0.0005 LUX สำหรับการแสดงภาพขาวดำ (Black/White)
5. มีขนาดตัวรับภาพ (Image Sensor) ไม่น้อยกว่า 2/3 นิ้ว
6. สามารถตรวจจับความเคลื่อนไหวอัตโนมัติ Motion Detection ได้
7. สามารถส่งสัญญาณภาพ (Streaming) ไปแสดงได้อย่างน้อย 2 แหล่ง
8. ได้รับมาตรฐาน Onvif (Open Network Video Interface Forum)
9. สามารถส่งสัญญาณภาพได้ตามมาตรฐาน H.265 เป็นอย่างน้อย
10. สามารถใช้งานตามมาตรฐาน IPv4 และ IPv6 ได้
11. มีช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่าย (Network Interface) แบบ 10/100 Base-T หรือดีกว่า และสามารถ ทำงานได้ตามมาตรฐาน IEEE 802.3af หรือ IEEE 802.3at (Power over Ethernet) หรือ Hi-PoE ได้
12. ตัวกล้องได้มาตรฐาน IP67 หรือติดตั้งอุปกรณ์เพิ่มเติมสำหรับหุ้มกล้อง (Housing) ที่ได้มาตรฐาน IP67 หรือดีกว่า
13. สามารถทำงานได้ที่อุณหภูมิ -10 °C ถึง 60 °C เป็นอย่างน้อย
14. สามารถใช้งานกับมาตรฐาน HTTP, HTTPS, "NTP หรือ SNTP", SNMP , RTSP , IEEE802.1X ได้ เป็นอย่างน้อย
15. มีช่องสำหรับบันทึกข้อมูลลงหน่วยความจำแบบ SD Card หรือ MicroSD Card ได้
16. ต้องมี Software Development Kit (SDK) หรือ Application Programming Interface (API) ใน รูปแบบแผ่น CD หรือ DVD ที่มีลิขสิทธิ์ถูกต้อง หรือสามารถ Download จาก เว็บไซต์ผู้ผลิต
17. ได้รับมาตรฐานด้านความปลอดภัยต่อผู้ใช้งาน
18. ผู้ผลิตต้องได้รับมาตรฐานด้านระบบการจัดการสิ่งแวดล้อม
19. ผู้ผลิตต้องได้รับมาตรฐานด้านการบริหารจัดการหรือบริหารงานที่มีคุณภาพ



3-11.2.4 กล้องโทรทัศน์วงจรปิดชนิดสี ติดตั้งอยู่กับที่แบบ Fixed Dome IP Camera ชนิดติดตั้งภายในอาคาร

1. Image Sensor : Progressive SCAN CCD หรือ CMOS
2. Signal System : PAL/NTSC
3. Shutter Time : 1/25 (1/30) to 100,000 s.
4. Lens : Vari-Focal 2.8-12.0 m.m.
5. Day/Night Electronic : IR Cut Filter With Auto Switch
6. Back Light Compensation : BLC – Auto
7. White Balance : WB – Auto
8. Video Compression : H.264, MPEG4, MJPEG
9. Video Bit Rate (VBR) : 32 kbps – 16Mbps
10. Video Streaming
  - 10.1) Main Streaming: 50Hz: 25fps (3840 × 2160, 3200 × 1800)  
60Hz: 30fps (3840 × 2160, 3200 × 1800)
  - 10.2) Sub Stream : 50Hz: 25fps (704 × 576, 640 × 480)  
60Hz: 30fps (704 × 480, 640 × 480)
  - 10.3) Third Stream : 50Hz: 25fps (1920 × 1080, 1280 × 720)  
60Hz: 30fps (1920 × 1080, 1280 × 720)
  - 10.4) Fourth Stream : 50Hz: 25fps (1920 × 1080, 1280 × 720)  
60Hz: 30fps (1920 × 1080, 1280 × 720)
  - 10.5) Fifth Stream : 50Hz: 25fps (704 × 576, 640 × 480)  
60Hz: 30fps (704 × 480, 640 × 480)
11. Audio Compression : G.711
12. Image Resolution : 4K = 4096 × 2160 Pixels
13. Image Frame Rate : 50 Hz = 50 FPS (3840 × 2160 Pixels)  
= 25 FPS (4096 × 2160 Pixels)  
: 60 Hz = 50 FPS ((3840 × 2160 Pixels)  
= 30 FPS (4096 × 2160 Pixels)
14. Image Setting : Saturation, Brightness, Contrast  
: Adjust by client  
: Or Web Browser
15. Network Storage : SD, SDHC, NAS, DAS, SAN
16. Network Protocol : TCP/IP, HTTP, DHCP, DNS, DDNS, RTP, PTSP,  
PPPoE, SMTP, NTP
17. Network Protocol (Option) : SNMP, HTTPS, SIP, FTP, SRTP, 802.Ix, IPv6
18. Network Securities : User Authentication, Watermark

19.	Interface Standard	:	ONVIF, PSIA, CGI
20.	Interface: Audio Input	:	1 Ch microphone 3.5 mm mini jack
21.	Interface: Audio Output	:	1 Ch 3.5 mm Line Level 600 ohms
22.	Interface: Network	:	Internet port x 1 Ch RJ 45 10/100 Mbps
23.	System Operation	:	Reset Button
24.	System environment	:	-10 to 50 degree Power Supply
		:	DC 12 V $\pm$ 10 %, AC 110 – 220V, PoE (802.3 af)
25.	Power Consumption	:	6.5W ~ 11.5W
26.	Dimension	:	Manufacturer Standard
27.	Weight	:	Manufacturer Standard
28.	Regulation	:	FCC, CE, Rosh

3-11.2.5 กล้องโทรทัศน์วงจรปิดชนิดสี ติดตั้งอยู่กับที่แบบ MINI Dome IP Camera ชนิดติดตั้งภายในลิฟท์

1.	Signal System	:	PAL/NTSC
2.	Shutter Time	:	Speed 1/3 s to 1/100,000 s
3.	Lens	:	Vari-Focal 2.8
4.	Day/Night Electronic	:	IR Cut Filter With Auto Switch
5.	Back Light Compensation	:	BLC – Auto
6.	White Balance	:	WB – Auto
7.	Video Compression	:	H.265/H.264/MJPEG
8.	Video Bit Rate (VBR)	:	32 Kbps to 8 Mbps
9.	Video Streaming		
9.1)	Main Streaming	:	50Hz: 25fps (2688 $\times$ 1520, 2304 $\times$ 1296, 1920 $\times$ 1080, 1280 $\times$ 720) 60Hz: 30fps (2688 $\times$ 1520, 2304 $\times$ 1296, 1920 $\times$ 1080, 1280 $\times$ 720)
9.2)	Sub Stream: 50Hz	:	25fps (640 $\times$ 480, 640 $\times$ 360, 320 $\times$ 240) 60Hz: 30fps (640 $\times$ 480, 640 $\times$ 360, 320 $\times$ 240)
9.3)	Third Stream: 50Hz	:	25fps (1280 $\times$ 720, 640 $\times$ 360, 352 $\times$ 288) 60Hz: 30fps (1280 $\times$ 720, 640 $\times$ 360, 352 $\times$ 288)
10.	Audio Compression	:	G.711/G.722.1/G.726/MP2L2/PCM/MP3
11.	Image Resolution	:	2688 $\times$ 1520 Pixels

- |                             |   |
|-----------------------------|---|
| 12. Image Setting           | : Saturation, Brightness, Contrast<br>: Adjust by client<br>: Or Web Browser  |
| 13. Network Storage         | : SD, SDHC, NAS, DAS, SAN   |
| 14. Network Protocol        | : TCP/IP, ICMP, HTTP, HTTPS, FTP, DHCP, DNS, DDNS, RTP, RTSP, RTCP, PPPoE, NTP, UPnP, SMTP, SNMP, IGMP, QoS, IPv6, UDP, Bonjour |
| 15. Network Securities      | : User Authentication, Watermark  |
| 16. Interface Standard      | : ONVIF, PSIA, CGI  |
| 17. Interface: Audio Input  | : 2 Inputs: line in   |
| 18. Interface: Audio Output | : 1 Output  |
| 19. Interface: Network      | : Internet port x 1 Ch RJ 45 10/100 Mbps  |
| 20. System environment      | : -30 °C to +60 °C Power Supply<br>: DC 12 V $\pm$ 10 %, AC 110 – 220V, PoE (802.3 af)  |
| 21. Power Consumption       | : 12 VDC, 0.7 A, max. 8.5 W   |
| 22. Dimension               | : Manufacturer Standard   |
| 23. Weight                  | : Manufacturer Standard   |
| 24. Regulation              | : FCC, CE, Rosh   |

ได้รับมาตรฐาน Onvif (Open Network Video Interface Forum)

### 3-16.2.6 กล้อง IP แบบ HD Day/Night ชนิดตรวจจับใบหน้า

1. มีความละเอียดของภาพสูงสุดไม่น้อยกว่า 4K
2. มี frame rate ไม่น้อยกว่า 30 ภาพต่อวินาที (frame per second) มีความละเอียดภาพสูงสุด
3. ใช้เทคโนโลยี IR-Cut filter หรือ Infrared Cut-off Removable (ICR) สำหรับการบันทึกภาพได้ทั้ง กลางวันและกลางคืนโดยอัตโนมัติ
4. มีความไวแสงน้อยสุด ไม่มากกว่า 0.005 LUX สำหรับการแสดงภาพสี (Color)
5. มีขนาดตัวรับภาพ (Image Sensor) ไม่น้อยกว่า 1/3 นิ้ว
6. มีผลต่างค่าความยาวโฟกัสต่ำสุดกับค่าความยาวโฟกัสสูงสุดไม่น้อยกว่า 4.5 มิลลิเมตร
7. สามารถตรวจจับใบหน้าอัตโนมัติ (Face Detection) และเปรียบเทียบใบหน้าในฐานข้อมูลได้
8. สามารถแสดงรายละเอียดของภาพที่มีความแตกต่างของแสงมาก (Wide Dynamic Range หรือ Super Dynamic Range) ได้
9. สามารถส่งสัญญาณภาพ (Streaming) ไปแสดงได้อย่างน้อย 2 แหล่ง
10. ได้รับมาตรฐาน Onvif (Open Network Video Interface Forum)
11. สามารถส่งสัญญาณภาพได้ตามมาตรฐาน H.265 เป็นอย่างน้อย

12. สามารถใช้งานตามมาตรฐาน IPv4 และ IPv6 ได้
13. มีช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่าย (Network Interface) แบบ 10/100 Base-T หรือดีกว่า และสามารถทำงานได้ตามมาตรฐาน IEEE 802.3af หรือ IEEE 802.3at (Power over Ethernet) ในช่องเดียวกันได้
14. ตัวกล้องได้มาตรฐาน IP67 หรือติดตั้งอุปกรณ์เพิ่มเติมสำหรับหุ้มกล้อง (Housing) ที่ได้มาตรฐาน IP67 หรือดีกว่า
15. สามารถใช้งานกับมาตรฐาน HTTP, HTTPS, "NTP หรือ SNTP", SNMP, RTSP, IEEE802.1X ได้เป็น อย่างน้อย
16. มีช่องสำหรับบันทึกข้อมูลลงหน่วยความจำแบบ SD Card หรือ MicroSD Card ได้
17. ต้องมี Software Development Kit (SDK) หรือ Application Programming Interface (API) ใน รูปแบบแผ่น CD หรือ DVD ที่มีลิขสิทธิ์ถูกต้อง หรือสามารถ Download จาก เว็บไซต์ผู้ผลิต
18. ได้รับมาตรฐานด้านความปลอดภัยต่อผู้ใช้งาน
19. ผู้ผลิตต้องได้รับมาตรฐานด้านระบบการจัดการสิ่งแวดล้อม
20. ผู้ผลิตต้องได้รับมาตรฐานด้านการบริหารจัดการหรือบริหารงานที่มีคุณภาพ

### 3-11.2.7 ระบบการตรวจนับจำนวนคนแบบ PEOPLE COUNTING

1. กล้องตรวจนับจำนวนคนแบบ PEOPLE COUNTING
  - 1.1) Image sensor 1/1.27" Progressive Scan CMOS
  - 1.2) Min. Illumination Color: 0.005 Lux @ (F1.2, AGC ON), 0.0176 Lux @ (F2.25, AGC ON)  
B/W: 0.001 Lux @ (F1.2, AGC ON), 0.0035 Lux @ (F2.25, AGC ON)
  - 1.3) Shutter Speed 1/25 s to 1/100,000 s
  - 1.4) IR Cut Day & Night IR Cut Filter IR Range Up to 6 m IR range
  - 1.5) Focal Length 2 mm fixed lens
  - 1.6) FOV Horizontal FOV 104.5°, vertical FOV 70.5°, diagonal FOV 112°  
Lens Mount M12
  - 1.7) Video Max. Resolution 1920 × 1080
  - 1.8) Main Stream 50Hz: 25fps (1920 × 1080, 1280 × 720); 60Hz: 30fps
  - 1.9) Sub Stream 50Hz: 25fps (704 × 576, 640 × 480) 60Hz: 30fps (704 × 480, 640 × 480)
  - 1.10) Video Compression H.265+/H.265/H.264+/H.264
  - 1.11) Audio Compression G.711 G.722.1 G.726 MP2L2 PCM



1.12) Audio Bit Rate 64Kbps (G.711) 16Kbps (G.722.1) 16Kbps

2. เครื่องแม่ข่ายสำหรับ OPERATION SYSTEM (OS)

- 2.1) เป็น Server แบบ Rack สามารถติดตั้งในตู้ Rack ได้
- 2.2) หน่วยประมวลผล Processor XEON E-2200 หรือดีกว่า
- 2.3) หน่วยความจำ Memory ไม่น้อยกว่า 16 GB หรือดีกว่า
- 2.4) ฮาร์ดดิสก์ขนาดไม่ต่ำกว่า 1TB ความเร็ว 7,200 RPM หรือดีกว่า
- 2.5) รองรับ Redundant Power Supply และ Hot Plug Power Supply
- 2.6) มี port RJ45 ความเร็วไม่น้อยกว่า 1Gbps อย่างน้อย 2 port
- 2.7) ระบบปฏิบัติการ Window Server 2019 หรือดีกว่า

3. ระบบประมวลผล (SMART FEATURE SOFTWARE)

- 3.1) การนับคนเข้าออกแยกกัน
- 3.2) รองรับการอัปเดตและอัปเดตตามเวลาจริงตามรอบสถิติ
- 3.3) ส่งรายงานทางอีเมลเป็นรายวัน รายสัปดาห์ รายเดือนหรือรายปี
- 3.4) รองรับการกรองเข้าหมายตามความสูง
- 3.5) อัปเดตไปยัง FTP/NAS, แจ้งศูนย์เฝ้าระวัง, ส่งอีเมล, ส่งสัญญาณแจ้งเตือนทริกเกอร์, ทริกเกอร์ การบันทึก, ทริกเกอร์การจับภาพ
- 3.6) การปรับปรุงภาพ Image Enhancement HLC, BLC, 3D DNR, defog Security ความปลอดภัย
- 3.7) Password protection, complicated password, HTTPS encryption
- 3.8) ดูสดพร้อมกัน Simultaneous Live View Up to 20 channels
- 3.9) Web Client Language 32 languages

3-16.2.8 ชุดถอดรหัสสัญญาณ (Decoder)

1. สามารถถอดรหัสสัญญาณภาพที่ความละเอียด 1080p ได้ทั้งแบบ H.265 และ H.264
2. สามารถถอดรหัสสัญญาณภาพแบบ H.265 ที่ความละเอียด 1080p 25FPS หรือดีกว่า ได้พร้อมกันไม่น้อยกว่า 16 ช่อง
3. สามารถถอดรหัส H.265, H.264, MPEG4 and MJPEG ได้ทั้งหมด
4. มีช่องต่อสัญญาณภาพแบบ HDMI หรือ VGA จำนวนอย่างละ 1 ช่องเป็นอย่างน้อย
5. มีช่องต่อสัญญาณเครือข่ายแบบ Gigabit Ethernet ความเร็ว 10/100/1000 Mbps จำนวนอย่างน้อย 1 ช่อง
6. ใช้ไฟ 12 VDC หรือ 220 VAC ได้

7. ได้รับมาตรฐานด้านความปลอดภัยต่อผู้ใช้งาน
8. ผู้ผลิตต้องได้รับมาตรฐานด้านระบบการจัดการสิ่งแวดล้อม
9. ผู้ผลิตต้องได้รับมาตรฐานด้านการบริหารจัดการหรือบริหารงานที่มีคุณภาพ

### 3-16.2.9 ชุดหุ้มกล้อง (หากจำเป็นต้องใช้สำหรับกล้องภายในอาคาร)

1. ประกอบด้วย Sunshield, Heater, และ Blower
2. โครงสร้างทำจากวัสดุ Aluminum ที่มีความแข็งแรงทนทานไม่เป็นสนิม
3. อุณหภูมิทำงาน -10 ถึง +50 องศาเซลเซียสหรือดีกว่า
4. มาตรฐานป้องกันน้ำและฝุ่น IP66 หรือสูงกว่า
5. เป็นผลิตภัณฑ์เดียวกับกล้องโทรทัศน์วงจรปิด

### 3-16.2.10 ขายึดชุดหุ้มกล้อง (หากจำเป็นต้องใช้สำหรับกล้องภายในอาคาร)

1. เป็นขายึดชุดหุ้มกล้องกับผนังโดยทำจากวัสดุ Aluminum ไม่เป็นสนิม
2. สามารถปรับซ้ายขวาได้ไม่น้อยกว่า 180 องศา
3. สามารถปรับก้มเงยได้ไม่น้อยกว่า 60 องศา
4. เป็นชนิดร้อยสายสัญญาณผ่านด้านในท่อ (Feed through) เพื่อป้องกันการตัดสาย
5. เป็นผลิตภัณฑ์เดียวกับกล้องโทรทัศน์วงจรปิด

### 3-11.2.11 ระบบอุปกรณ์ห้องควบคุม กล้องวงจรปิดแบบ IP Camera

#### 3-11.2.11.1 เครื่องบันทึกภาพแบบ IP Video Recorder

1. IP Video Compress : MJPEG, H.264, H.265
2. IP Video Resolution : HD720, HD1080, UHD4K
3. IP Video Input : HD720, HD1080, UHD4K
4. IP Video Frame Rate : HD720 128 Channels Real time  
: HD1080 96 Channels Real time  
: UHD4K 64 Channels Real time
5. Synchronous Playback : 1-128 Channels on Display Recording and Playback
6. Audio Interface : All CH. @ 2.0 Vp-p 1kΩ
7. Hard Disk Interface : SATA II x 24 ports
8. CPU Processor : Dual Xeon 2.8 GHz หรือ Xeon Core 2.0 GHz
9. RAM : 8 GB DDR3ECC หรือดีกว่า
10. Back-up : DVD-RW 16x หรือดีกว่า
11. Storage Hard Disk : 96 TB หรือมากกว่า
12. Storage Hard Disk Slot : 16 Bays หรือดีกว่า
13. Display Memory : AGP 8X 128 MB DDR หรือดีกว่า

- |     |                       |  |
|-----|-----------------------|--|
| 14. | Interface             | : USB port, Parallel port                      |
| 15. | Network Interface     | : Gigabit Ethernet port 10/100/1000 หรือดีกว่า |
| 16. | ระบบปฏิบัติการ        | : MS Windows Server, หรือดีกว่า                |
| 17. | Operation Temperature | : 0 - 50° C หรือดีกว่า                         |
| 18. | Power Input           | : AC 110 – 240 V                               |
| 19. | Power Supply          | : 950 watts Redundant หรือดีกว่า               |
| 20. | Cooling               | : ต้องเป็นระบบ Hot Plug Fan                    |
- 3-11.2.11.2 เครื่องการแสดงผลภาพ Display Management Server
- |     |                        |  |
|-----|------------------------|--|
| 1.  | CPU Processor          | : Xeon Core 2.0 GHz                    |
| 2.  | RAM                    | : 4 GB PC 3200 หรือดีกว่า              |
| 3.  | Back-up                | : DVD-RW 16 X หรือดีกว่า               |
| 4.  | Storage Hard Disk      | : 1000 GB หรือมากกว่า                  |
| 5.  | Display Memory         | : AGP 8X 128 MB DDR หรือดีกว่า         |
| 6.  | Interface              | : USB port                             |
| 7.  | Network Interface      | : Ethernet port 10/100/1000 หรือดีกว่า |
| 8.  | ระบบปฏิบัติการ         | : Microsoft Windows 7, หรือดีกว่า      |
| 9.  | Operations temperature | : 0-50° C หรือดีกว่า                   |
| 10. | Power Input            | : AC 110-240 VAC                       |
| 11. | Power Supply           | : 500 watts Redondant หรือดีกว่า       |
- 3-11.2.11.3 อุปกรณ์จอ LCD-Monitor
- |    |              |  |
|----|--------------|--|
| 1. | ขนาด Monitor | : ไม่น้อยกว่า 40 นิ้ว หรือดีกว่า             |
| 2. | Technologie  | : Flat Square High Contrats หรือดีกว่า       |
| 3. | Resolution   | : 3840 x 2160 หรือดีกว่า                     |
| 4. | Temperature  | : 0 °C to 40 °C                              |
| 5. | Power Supply | : 220 VAC 50 Hz                              |
| 6. | Mouse        | : แบบ Optical ความละเอียดไม่น้อยกว่า 400 Dpi |
- 3-11.2.11.4 อุปกรณ์ปรับแรงดันไฟฟ้าคงที่ (UPS) ขนาด 40 KVA
- |     |                        |  |
|-----|------------------------|--|
| 1.  | Normal AC Supply input |  |
| 1.1 | Input Voltage          | : 400 VAC. ไม่น้อยกว่า - 25+20 , 3Ph + N + G |
| 1.2 | Input Frequency        | : 40-70Hz.                                   |
| 1.3 | Input Power Factor     | : ไม่น้อยกว่า 0.98 at LOAD 50-100%           |
| 1.4 | THDI                   | : ไม่เกิน 5% ที่สภาวะโหลด 100 %              |

2. Output
    - 2.1 Output Voltage : 380 or 400 or 415 VAC. 3Ph + N +
    - 2.2 Output Voltage Tolerance : ไม่เกิน + 1% (Static load)
    - 2.3 Output Frequency Tolerance: 50 Hz ไม่เกิน + 0.01% (Free running)
  3. THDI
    - 3.1 Power Factor Range : 0.8 lag. หรือดีกว่า
    - 3.2 Over load Rating : 125 % >10 min. และ 150% 1 min
    - 3.3 Crest Factor : ไม่ต่ำกว่า 3 : 1
    - 3.4 Wave Form : Sinusoidal
    - 3.5 Overall Efficiency : ไม่น้อยกว่า 93%
  4. Environmental Specifications
    - 4.1 อุณหภูมิ (Temperature) : ขณะเครื่องทำงาน 0 C° ถึง 40 C°
    - 4.2 ความชื้นสัมพัทธ์ (Relative Humidity) : 0 ถึง 95% non – condensing
    - 4.3 Audible Noise Per Unit : ไม่เกิน 65 dBA @ 1 m
- 3-11.2.11.5 อุปกรณ์เครือข่าย Main Switch
1. เป็นอุปกรณ์ Layer 3 Switch เป็นอย่างน้อย
  2. มีพอร์ต 10/100/1000Base –TX จำนวนไม่น้อยกว่า 24 พอร์ต
  3. มีพอร์ต 10/100/1000 Base –TX, SFP จำนวนไม่น้อยกว่า 12 พอร์ต
- 3-11.2.11.6 อุปกรณ์เครือข่าย Access Switch
1. เป็นอุปกรณ์ระดับ Layer 2 เป็นอย่างน้อย
  2. มีพอร์ตแบบ 10/100/1000Base-TX จำนวนไม่น้อยกว่า 24 พอร์ต
  3. มีพอร์ตแบบ 10/100/1000 Base –TX, SFP จำนวนไม่น้อยกว่า 2 พอร์ต
  4. มีพอร์ตแบบ POE (802.3af) ไม่น้อยกว่า 12 พอร์ต
- 3-11.2.11.7 Fiber Mini Gbit 10 / 100 / 1000
1. Single-mode Mini GBIC module
  2. Comply with IEEE802.3z standard
  3. Supply full duplex mode
  4. The maximal transmission distance of Multi-mode/Single-mode Mini GBIC Module is 550m/10000m
  5. Operating Temperature : 0 °C ~ 70 °C



- 3-11.2.11.8 ตู้ Equipment Rack 9U
1. เป็นไปตามมาตรฐาน Rack 19" 9U
  2. มีระบบระบายความร้อนด้วยพัดลมด้านบน (Top Fan)
  3. มีเสาสำหรับติดตั้งอุปกรณ์ ผลิตจากเหล็ก Electro Galvanized Sheet Steel หน้า 2.0 mm. มีความแข็งแรงและป้องกันสนิมได้ 100%
  4. สีของตู้ทำด้วยระบบ Electro Static สีฝุ่นหนาและทนทาน
  5. วัสดุทำด้วยโลหะพ่นและอบสีอย่างดี
- 3-11.2.11.9 ตู้ Equipments Rack 42U
1. เป็นไปตามมาตรฐาน Rack 19" 42
  2. มีระบบระบายความร้อนด้วยพัดลมด้านบน (Top Fan)
  3. มีระบบ Universal Type AC Plug ขนาดไม่น้อยกว่า 12 Outlet
  4. มีชั้นวางอุปกรณ์ให้เท่ากับจำนวนอุปกรณ์
  5. วัสดุทำด้วยโลหะพ่นและอบสีอย่างดี
- 3-11.2.11.10 KVM 8 PORT
1. DC 12V Power Adapter
  2. LED display: display current selected input source
  3. LAN: TCP/IP console interface
  4. Supports Resolution 3840x2160@30Hz
  5. Supports multi-platform: Unix/Windows/Debian /Ubuntu /Fedora /Mac OS X/Raspbian /Ubuntu for Raspberry Pi and other Linux based system
- 3-11.2.11.11 HDMI Extender (TX/RX)
1. Use single UTP cable (CAT5e/6, should follow EIA/TIA 568B standard) to substitute HDMI and USB cable to extend longer transmission distance
  2. Resolution up to 3840\*2160@30Hz 4:4:4, 3840\*2160@60Hz 4:2:0 (For 100M UTP)
  3. Support EDID pass through via LAN, for best compliance with most display devices
- 3-11.2.11.12 Monitor Rack
1. ออกแบบ Lay-Out ตามจำนวนอุปกรณ์
  2. แสดงภาพสีแบบเหมือน 2 มิติ หรือ 3 มิติ
  3. ขนาดให้เป็นไปตามแบบของผู้ออกแบบ

- 3-11.2.11.13 Operator Console
1. มีโต๊ะสำหรับวางอุปกรณ์ Keyboard และ Joystick Keyboard
  2. มีเก้าอี้เท้าแขน ขนาด 5 ขา ไม่น้อยกว่า 3 ตัว
  3. ขนาดให้เป็นไปตามมาตรฐานผู้ผลิต
- 3-11.2.11.14 หัว RJ-45
1. CAT 6 RJ45 PLUG (ตัวผู้)
  2. Layer with Pre-Insert Bar
- 3-11.2.12 ระบบ Software กล้องวงจรปิดแบบ IP Camera
- 3-11.2.12.1 ซอฟต์แวร์ระบบ Operation System O/S
1. ให้เป็นไปตามความเหมาะสมของการใช้งาน
  2. หรือให้ใช้ตามมาตรฐานของ Microsoft Windows
- 3-11.2.12.2 ซอฟต์แวร์ระบบการแสดงผลภาพ
1. ระบบการแสดงผลภาพ
    - 1.1 Video Format รองรับ H.265, H.264, MPEG 4, MJPEG
    - 1.2 รองรับ Display Resolution 2-16 Megapixels ได้ทุกกล้องหรือมากกว่า
    - 1.3 รองรับ Display Frame Rate 25 fps ได้ทุกกล้อง
    - 1.4 รองรับ Display Electronics Map แบบ 2D, 3D ได้ทุกกล้อง
    - 1.5 Motion Detector รองรับได้ไม่น้อยกว่า 4 Zone ต่อ 1 กล้อง
    - 1.6 รองรับ Audio Interface 600 Ohm ได้ทุกกล้อง
    - 1.7 รองรับ Live Digital Zoom mode ได้ทุกกล้อง
    - 1.8 รองรับการแสดงผลภาพได้น้อยกว่า 64 กล้อง ต่อ จอ
    - 1.9 รองรับ Display User Security Log
    - 1.10 รองรับการแสดงผลภาพตามมาตรฐาน ONIF, ได้
    - 1.11 รองรับการเชื่อมต่อ ระบบ Electronic Map แบบ Multi-Layer และ แบบ Centralize Control
    - 1.12 รองรับระบบการสั่งงาน ควบคุมกล้อง PAN, TILT, Zoom จาก Software และ Keyboard Joystick ได้
  2. ซอฟต์แวร์ระบบการดูภาพย้อนหลัง
    - 1.1 Video Format รองรับ H.265, H.264, MDEG4, MJPEG
    - 1.2 รองรับ Playback Resolution 2 – 10 Megapixels ได้ทุกกล้องหรือมากกว่า
    - 1.3 รองรับ Playback Frame Rate 25 fps ได้ทุกกล้อง
    - 1.4 รองรับ Audio Interface 600Ohm ได้ทุกกล้อง
    - 1.5 รองรับ Playback Digital Zoom ได้ทุกกล้อง

- 1.6 รองรับ ระบบ Video เฉพาะ แบบ Proprietary ได้ทุกกล้อง
- 1.7 รองรับ Record File Converter เป็น AVI ได้ทุกกล้อง
- 3 ระบบ Fail Over Backup
  - 1.1 มีระบบ Storage Back –Up ไม่น้อยกว่า 64 GB ต่อ 1 กล้อง
  - 1.2 รองรับ Software ตามข้อกำหนด
  - 1.3 ซอฟต์แวร์ระบบการแสดงผลภาพ
  - 1.4 ซอฟต์แวร์ระบบการบันทึกภาพ
  - 1.5 ซอฟต์แวร์ระบบการดูภาพย้อนหลัง
  - 1.6 ซอฟต์แวร์ระบบกล้อง
  - 1.7 ระบบการจัดการ
  - 1.8 การให้บริการระยะไกล แบบ Remote
- 3-11.2.12.3 ซอฟต์แวร์ระบบการบันทึกภาพ
  1. Video Format รองรับ H.265, H.264, MPEG4, MJPEG
  2. รองรับ Record Resolution 2 – 10Megapixels ได้ทุกกล้องหรือมากกว่า
  3. รองรับ Record Frame Rate 25 fps ได้ทุกกล้อง
  4. รองรับ Audio Interface 600 Ohm ได้ทุกกล้อง
  5. รองรับ Record User Security log
  6. มีระบบ Security Level Management
  7. มีระบบ Security Log Histories
  8. มีระบบจัดการข้อมูล ID, IP address
  9. สามารถแสดงสถานะภาพการเชื่อมต่อ (Network Status)
    - 9.1) Icon การเชื่อมต่อระบบ Network
    - 9.2) Icon การบันทึกภาพ
    - 9.3) Icon ระบบการตรวจจับความเคลื่อนไหว
  10. สามารถแสดงสถานะภาพ หมายเลขและจุดติดตั้งกล้อง (Camera Info)
    - 10.1) หมายเลขกล้อง และจำนวนกล้องไม่น้อยกว่า 25 กล้อง
    - 10.2) จุดติดตั้งกล้อง
    - 10.3) สถานที่ติดตั้งกล้อง
  11. สามารถแสดงสถานะภาพขนาดการเชื่อมต่อ (Bandwidth Status)
    - 11.1) สถานภาพ Bandwidth และทุกกล้องในระบบ
    - 11.2) สถานภาพ Bit Rate และทุกกล้องในระบบ
    - 11.3) วันที่เวลาการเชื่อมต่อทุกกล้องในระบบ
    - 11.4) สามารถแสดงสถานะภาพการบันทึกภาพ
      - วันที่ เวลา ของแต่ละกล้อง
      - จำนวน File ของแต่ละกล้อง
      - ขนาดการบันทึก เป็น MB, GB ของแต่ละกล้อง

12. มีระบบ Recover Back up กรณี ระบบการบันทึกภาพเสีย
  13. มีระบบ Fai Over Back up
- 3-11.2.12.4 ซอฟต์แวร์ระบบกล้อง
1. Video Format รองรับ H.265, H.264, MDEG4, MJPEG
  2. รองรับ Resolution 2 – 10 Mega pixels ได้ทุกกล้องหรือมากกว่า
  3. รองรับ Frame Rate 25 fps ได้ทุกกล้อง
  4. รองรับ Audio Interface 600 Ohm ได้ทุกกล้อง
  5. มีระบบ Security log
  6. รองรับการจัดการ IP Multicast, IPv4, IPv6
  7. รองรับ Live View ได้
- 3-11.2.12.5 ระบบการจัดการ
1. สามารถจัดตั้งผู้ใช้งาน แบบ Multi User Password
  2. สามารถติดตั้ง Logo Water mark ตามความต้องการของผู้ใช้งานได้
  3. มีระบบ System Log Report
  4. มีระบบ Matrix profile การแก้ไขเพิ่มใน Electronic map ได้
  5. มีระบบฐานข้อมูลการซ่อมบำรุงของแต่ละอุปกรณ์ได้
  6. มีระบบ Remote Service ผ่าน Internet ได้
- 3-11.2.12.6 การให้บริการระยะไกล แบบ Remote
1. สามารถ Remote Function ซอฟต์แวร์ระบบการแสดงผลภาพข้อ 3-11.2.12.2 ได้ทุกข้อ
  2. สามารถ Remote Function ซอฟต์แวร์ระบบการบันทึกภาพข้อ 3-11.2.12.3 ได้ทุกข้อ
  3. สามารถ Remote Function ซอฟต์แวร์ระบบการดูภาพย้อนหลังข้อ 3-11.2.12.4 ได้ทุกข้อ
  4. สามารถ Remote Function ซอฟต์แวร์ระบบกล้องข้อ 3-11.2.12.5 ได้ทุกข้อ
  5. สามารถ Remote Function ระบบการจัดการข้อ 3-11.2.12.6 ได้ทุกข้อ
- 3-11.2.12.7 ระบบแผนที่ Electronic (E-Map)
1. สามารถใช้กับระบบ E-Map แบบ 2D, 3D ได้
  2. สามารถกำหนดจุดติดตั้งกล้อง ตามผังบริเวณที่กำหนดได้
  3. สามารถแยก Zone, แยกชั้นแบบอิสระในระบบ E- Map ได้
  4. รูปสัญลักษณ์กล้องที่แสดงในระบบ E-Map แบบ 2D หรือ 3D
  5. สามารถเชื่อมต่อการแสดงผลภาพได้ และสามารถทำ Digital Zoom ระหว่าง Playback ได้



- 3-11.2.13 การ Tanning การใช้งานและการบำรุงรักษา
1. Tanning ระบบ อุปกรณ์กล้อง
  2. Tanning ระบบ Storage Server
  3. Tanning ระบบ Network Management
  4. Tanning ระบบ Software Management
- 3-11.3 ระบบกล้องโทรทัศน์วงจรปิด CCTV แบบ ARTIFICIAL INTELLIGENCE (AI)
- 3-16.3.1 เครื่องแม่ข่ายสำหรับ Operation System (OS)
1. เป็น Server แบบ Rack สามารถติดตั้งในตู้ Rack ได้
  2. หน่วยประมวลผล Processor XEON E-2200 หรือดีกว่า
  3. หน่วยความจำ Memory ไม่น้อยกว่า 16 GB หรือดีกว่า
  4. ฮาร์ดดิสก์ขนาดไม่ต่ำกว่า 1TB ความเร็ว 7,200 RPM หรือดีกว่า
  5. รองรับ Redundant Power Supply และ Hot Plug Power Supply
  6. มี port RJ45 ความเร็วไม่น้อยกว่า 1Gbps อย่างน้อย 2 port
  7. ระบบปฏิบัติการ Window Server 2019 หรือดีกว่า
- 3-16.3.2 เครื่องประมวลอัจฉริยะ (Artificial Intelligence Server)
1. เป็น Server แบบ Rack สามารถติดตั้งในตู้ Rack ได้
  2. หน่วยประมวลผล Processor XEON Core หรือดีกว่า
  3. มี port RJ45 ความเร็วไม่น้อยกว่า 1Gbps อย่างน้อย 2 port
  4. หน่วยประมวลผล
    - ระบบตรวจจับใบหน้าผู้คนเข้าใช้บริการในพื้นที่ (Face recognition)
    - ระบบการตรวจจับพฤติกรรมผู้คนเข้าใช้บริการในพื้นที่
    - ระบบการคัดกรองลักษณะผู้คนที่เข้าใช้บริการในพื้นที่
    - ระบบตรวจจับป้าย หรือการคัดกรองลักษณะรถยนต์ที่เข้าใช้บริการในพื้นที่
  5. หน่วยวิเคราะห์ฐานข้อมูลภาพ jpeg, BMP, TIF, PNG
  6. หน่วยวิเคราะห์ฐานข้อมูลภาพเคลื่อนไหว (Video Analysis) MPEG4 H.264 H.265
- 3-16.3.3 เครื่องบันทึกข้อมูลอัจฉริยะ (Artificial Intelligence Storage Server)
1. เป็น Server แบบ Rack สามารถติดตั้งในตู้ Rack ได้
  2. หน่วยความจำ Hard Disk slot 16 slot SATA interface
  3. หน่วยมาตรฐานการเชื่อมต่อเครือข่ายแบบ ISCSI, RTSP, ONVIF, PSIA
  4. มี port RJ45 ความเร็วไม่น้อยกว่า 1Gbps อย่างน้อย 2 port
  5. รองรับ Redundant Power Supply และ Hot Plug Power Supply

## 3-16.3.4 ระบบประมวลผลอัจฉริยะ (Artificial Intelligence Software)

1. การวิเคราะห์ข้อมูลจาก ภาพ และภาพเคลื่อนไหว
  2. ระบบวิเคราะห์การตรวจจับใบหน้าผู้คนที่ใช้บริการในพื้นที่
    - มาตรฐานภาพ JPEG, BMP, TIF, PNG
    - มาตรฐานภาพเคลื่อนไหว H.264, H.265 ขนาด 720P ถึง 8MP
    - รองรับการประมวลผลได้ไม่น้อยกว่า 36 ช่อง
    - รองรับการประมวลผลใบหน้าได้ไม่น้อยกว่า 5 ลานใบหน้า
    - การแจ้งเตือนใบหน้าต้องห้ามเมื่อผ่านจุดติดตั้งกล้องที่กำหนดได้ภายใน 5 วินาที
    - รองรับการประมวลผลและการวิเคราะห์ใบหน้าได้ไม่น้อยกว่า 150 ใบหน้าได้ภายใน 5 วินาที
  3. ระบบวิเคราะห์การตรวจจับพฤติกรรมผู้คนที่ใช้บริการในพื้นที่
    - มาตรฐานภาพเคลื่อนไหว H.264, H.265 ขนาด 720P ถึง 8MP
    - รองรับการประมวลผลได้ไม่น้อยกว่า 36 ช่อง
    - การตรวจจับการข้ามเส้นเขตต้องห้ามได้ภายใน 5 วินาที
    - การตรวจจับการเข้าเขต ต่างทิศทางได้ภายใน 5 วินาที
    - การตรวจจับการบุกรุกพื้นที่ได้ภายใน 5 วินาที
    - การตรวจจับการเดินเตรนที่ต้องห้ามได้ภายใน 5 วินาที
    - การตรวจจับสัมภาระวางทิ้งไว้ได้ภายใน 5 วินาที
    - การตรวจจับการลบลวัตถุ หรือนำวัตถุออกนอกพื้นที่ได้ภายใน 5 วินาที
    - การตรวจจับพฤติกรรมการอยู่ในเกินเวลาได้ภายใน 5 วินาที
    - การตรวจจับจำนวนคนมากผิดปกติได้ภายใน 5 วินาที
    - การตรวจจับคนในพื้นที่ที่ตกลงมาอย่างกะทันหันได้ภายใน 5 วินาที
    - การตรวจจับการเคลื่อนไหวอย่างรวดเร็วได้ภายใน 5 วินาที
- รองรับการประมวลผลและการวิเคราะห์ภาพบุคคลได้ไม่น้อยกว่า 150 ภาพได้ภายใน 5 วินาที
4. ระบบการคัดกรองลักษณะผู้คนที่ใช้บริการ
    - มาตรฐานภาพ JPEG, BMP, TIF, PNG
    - รองรับการประมวลผลได้ไม่น้อยกว่า 36 ช่อง
    - รองรับการประมวลผลภาพผู้คนที่ได้ไม่น้อยกว่า 5 ลานภาพ
    - รองรับการประมวลผลและการวิเคราะห์ภาพผู้คนที่ได้ไม่น้อยกว่า 150 ภาพได้ภายใน 5 วินาที
    - รองรับการคัดกรองลักษณะและประมาณการอายุ ผู้คนที่ใช้บริการในพื้นที่

- รองรับการคัดกรองลักษณะเพศ ผู้คนเข้าใช้บริการในพื้นที่
- รองรับการคัดกรองลักษณะการสวมเสื้อผ้า เช่น กระโปง กางเกง สวมแว่นตา สวมหมวก สะพายเป้ ผู้คนเข้าใช้บริการในพื้นที่
- การคัดกรองลักษณะสีเสื้อผ้า ผู้คนเข้าใช้บริการในพื้นที่

### 3-11.3.5. ระบบประมวลผลตรวจจับป้าย หรือการคัดกรองลักษณะรถยนต์ที่เข้าใช้บริการในพื้นที่

1. มาตรฐานภาพ JPEG, BMP, TIF, PNG
2. รองรับการประมวลผลป้ายและภาพรถยนต์ได้ไม่น้อยกว่า 36 ช่อง
3. รองรับการประมวลผลป้ายและภาพรถยนต์ได้ไม่น้อยกว่า 1 ล้านภาพ
4. รองรับการประมวลผลและการวิเคราะห์ป้ายและภาพรถยนต์ได้ไม่น้อยกว่า 150 ภาพได้ภายใน 5 วินาที
5. รองรับการคัดกรองลักษณะป้ายและภาพรถยนต์เช่น สี ยี่ห้อ หมายเลขทะเบียนรถยนต์ ที่เข้าใช้บริการในพื้นที่
6. ตรวจจับการระเมิดที่ห้ามจอด การขับรถยนต์

## 3-12 ระบบ SECURITY

ความต้องการในระบบ Security ของอาคารนี้ ประกอบด้วยระบบย่อย ดังนี้

- ระบบ Card Reader ของประตู
- ระบบตรวจสอบสถานะประตูหนีไฟ
- ระบบ Lock ประตูทางเข้า-ออก ของอาคาร
- ระบบ Security ที่เชื่อมโยงกับระบบอื่น ๆ
  - เชื่อมกับระบบ CCTV ให้ทำการ Preset กล้องมาในตำแหน่งคนที่ใช้ CARD ในช่วงเวลาที่กำหนด
  - เชื่อมกับระบบ Fire Alarm ให้ทำการปลดระบบในกรณีเกิดไฟไหม้
  - เชื่อมกับระบบ Lighting Control System เพื่อสั่งให้เปิดไฟแสงสว่างในกรณีมีคนรुक้าประตูนั้น ๆ
  - เชื่อมกับระบบ Destination lift (ถ้ามี)
  - เชื่อมกับระบบ Turnstile (ถ้ามี)

## 3-12.1 รายละเอียดข้อกำหนดทั่วไป

ผู้รับจ้างต้องจัดหาและทำการติดตั้งระบบควบคุมประตูรวมทั้งอุปกรณ์ประกอบต่างๆ ทั้งหมด เพื่อให้การใช้งานสมบูรณ์ครบถ้วน ตามรายละเอียดดังต่อไปนี้

## 3-12.2 รายละเอียดวัสดุอุปกรณ์

ระบบ SECURITY ต้องเป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้มาตรฐานและเป็นผลิตภัณฑ์จากประเทศสหรัฐอเมริกา หรือยุโรป หรือเทียบเท่า ระบบ SECURITY ต้องประกอบด้วยอุปกรณ์ดังต่อไปนี้เป็นอย่างน้อย

- อุปกรณ์ประกอบ SECURITY CONSOLE
- SYSTEM SOFTWARE
- ชุดควบคุมประตู (MAIN DATABASE UNIT (MDU))
- ชุดควบคุมเครื่องอ่านบัตร (DOOR CONTROLLER UNIT (RPU))
- MIFARE CARD READER (DMC)
- ELECTRICAL LOCK
- DOOR SENSOR
- POWER SUPPLY
- MIFARE CARD
- ACCESSORIES/TOOLS



### 3-12.2.1 ชุดควบคุมส่วนกลาง (SECURITY CONTROL CENTER)

ระบบ ACCESS CONTROL ต้องสามารถควบคุม ตรวจสอบหรือแจ้งเตือน (Alarm) หรือสั่งการ หรือรับรู้และบันทึกเหตุการณ์ได้ที่ Security Control Center โดยประกอบด้วย (Minimum Requirement)

- File Server ต้องเป็นรุ่นล่าสุด หรือ Intel Core I9 4.7 GHz Processor หรือ ดีกว่า
- 64 GB RAM
- ประเภทหน่วยความจำ DDR4
- 2 TB HARD DISK
- USB 3.0, Bluetooth, S/PDIF, Speaker, Microphone, USB Type C, USB 3.1
- 23.8" LED MONITOR
- RS232-to-RS485 Converter
- Battery 850 Watt, Multi-CPU Approval Power Supply
- Printer แบบ Inkjet

หมายเหตุ ให้ผู้รับจ้างเสนอ PC รุ่นที่เป็นรุ่นล่าสุด ณ วันที่ขออนุมัติวัสดุ

### 3-12.2.2 SYSTEM SOFTWARE

ต้องเป็นโปรแกรมที่จัดทำขึ้นเพื่อใช้กับระบบ Access Control โดยเฉพาะ มีลักษณะการติดต่อกับผู้ใช้งานแบบ GUI (Graphic User Interface) ทำงานบนระบบปฏิบัติการ Windows 10 หรือดีกว่า การแก้ไขปรับปรุง หรือการป้องกันข้อมูลต้องสามารถทำได้ที่ Security Control Center มีการใช้การจัดเก็บฐานข้อมูลแบบ Microsoft Access Database โปรแกรมจัดการระบบดังกล่าว อย่างน้อยจะต้องสามารถจัดทำรายการต่างๆ ได้ดังนี้

3-12.2.3 ระบบต้องทำการ Set time program สำหรับทุกๆ Point ให้สามารถ Enable หรือ Disable ได้ในเวลาที่ไม่ต้องการให้มี Alarm

3-12.2.4 การตั้งระบบ (Set Up) กำหนดรหัสลับของระบบ สามารถบ่งระดับความสำคัญของผู้ใช้เครื่องได้ไม่น้อยกว่า 5 ระดับ โดยแต่ละระดับสามารถตั้งรหัสลับได้ด้วย โดยประกอบด้วยตัวเลขและตัวอักษรต่างๆ กันได้ไม่น้อยกว่า 10 หลัก

- 3-12.2.5 ต้องสามารถโปรแกรมการแจ้งเตือน Alarm รูปแบบต่างๆ ตามความต้องการได้และสามารถกำหนดระดับความสำคัญของ Alarm แบบต่างๆ ได้ เมื่อได้รับ Alarm Input ต้องมีเสียงดังขึ้นที่ Security Control Center และจะดับลงเมื่อมีผู้มา Acknowledge ระบบ รวมทั้งหากเกิดภาวะฉุกเฉินต้องสามารถปรับให้ระบบสามารถใส่ชื่อผู้รับทราบสัญญาณ Alarm และ Comment ได้
- 3-12.2.6 ต้องสามารถโปรแกรมให้อุปกรณ์ต่างๆ ทำงานตามวันและเวลาที่ต้องการได้
- 3-12.2.7 การรายงานต้องสามารถแสดงผลทางหน้าจอ หรือพิมพ์ออกทางเครื่องพิมพ์ โดยแสดง
- วัน เวลา ตำแหน่งประตูที่เปลี่ยนสถานะ
  - สถานะของสายสัญญาณ (ขาดหรือลัดวงจรของอุปกรณ์ Sensor)
  - แจ้งเหตุ เมื่อเกิดการเข้าออกบริเวณที่ไม่อนุญาต
- 3-12.2.8 โปรแกรมสามารถรับข้อมูลติดต่อกับระบบ Alarm หรือ Detector ของระบบ Fire Door Monitor และ Close Circuit TV (CCTV) เพื่อการบันทึก หรือตรวจสอบ หรือ Alarm และแจ้งผ่าน Monitor ของ Security Control Center
- 3-12.2.9 โปรแกรมสามารถพิมพ์ Transaction Event ที่เกิดขึ้นออกทางเครื่องพิมพ์ เมื่อมี Event หรือ Alarm เกิดขึ้น
- 3-12.2.10 การแสดงผลเมื่อมีการแจ้ง Alarm ให้จอภาพแสดงตำแหน่งประตูเกิดเหตุ เป็นแผนภาพของอาคารแบบ Dynamic Graphic ซึ่งสามารถ Import เข้ามาจากไฟล์ AutoCAD และแจ้ง Report ทางเครื่องพิมพ์ โดยมีรายละเอียดของวัน เวลา ตำแหน่ง ชนิดเหตุการณ์โดยอัตโนมัติ รวมถึงสามารถสั่งงานอุปกรณ์ระบบได้โดยตรงจากสัญลักษณ์บน Graphic โดยการกดบนสัญลักษณ์นั้นๆ และนอกจากนี้ยังสั่งการโดยอัตโนมัติให้ระบบโทรทัศน์วงจรปิดบันทึกภาพเหตุการณ์ (ไม่น้อยกว่า 16 กล้อง) กรณี Alarm ที่ประตูควบคุม อันเนื่องจากมีผู้พยายามบุกรุกเข้าประตูดังกล่าวโดยไม่ได้รับอนุญาต
- 3-12.2.11 เมื่อเกิดเหตุการณ์ Alarm Software ต้องสามารถแสดงคำแนะนำแก่ผู้ใช้งานระบบ
- 3-12.2.12 โปรแกรมสามารถแสดง Help Topic เพื่อช่วยเหลือการใช้งานโปรแกรมได้

- 3-12.2.13 แจ้งไปที่ระบบ BAS เมื่อประตูบันไดหนีไฟถูกเปิดออกส่วน DM จะทำงานและให้ BAS สั่งเปิดไฟแสงสว่างในกรณีที่มี Relay ปิดอยู่
- 3-12.2.14 ตัวโปรแกรมสื่อสารกับชุดควบคุมสถานะประตู (RPU, Remote processing unit) ผ่านทาง Network โดยใช้ Protocol TCP/IP และมีการเข้ารหัสเพื่อความปลอดภัย ตามมาตรฐาน 256 bit AES symmetric-encryption หรือดีกว่า
- 3-12.3 ชุดควบคุมประตู (MAIN DATABASE UNIT (MDU))
- เป็นอุปกรณ์ที่ทำหน้าที่สื่อสารข้อมูลระหว่าง READER ของแต่ละประตูและ PC จะต้องสามารถทำงานในลักษณะ NETWORK OPERATION MODE ได้โดยการเชื่อมโยงกับเครื่องคอมพิวเตอร์ และในกรณีที่ขาดการติดต่อกับเครื่องคอมพิวเตอร์ ระบบจะต้องสามารถทำงานในลักษณะ FULL STAND ALONE ได้โดยใช้ความจำและข้อมูลภายในตู้ควบคุมนั้นและในกรณีที่ไฟฟ้าดับให้มีแบตเตอรี่สำรองชนิด SEALED LEAD ACID MAINTENANCE FREE เพื่อให้ชุดควบคุมประตูสามารถทำงานได้อย่างน้อย 24 ชั่วโมง และเมื่อระบบไฟฟ้ากลับสู่สภาวะปกติ หรือสามารถติดต่อกับคอมพิวเตอร์ได้แล้ว ระบบจะต้องสามารถถ่ายเทข้อมูลระหว่างที่ขาดการติดต่อเพื่อเก็บบันทึกไว้ในหน่วยความจำของคอมพิวเตอร์โดยอัตโนมัติ และตู้ควบคุมนี้จะต้องมีคุณลักษณะดังต่อไปนี้
- 3-12.3.1 จะต้องมีรูปแบบการทำงานแบบ Centralized Controller ซึ่งมีการประมวลผลการทำงานที่ Central Controller โดยเครื่องอ่านบัตร กับหน่วยประมวลผลจะแยกส่วนออกจากกัน ไม่ใช่ทำงานแบบ Integrated Controller ซึ่งเครื่องอ่านบัตรกับหน่วยประมวลผลเป็นชิ้นเดียวกัน ทำให้สามารถจัดเครื่องอ่านบัตร และทำการลัดวงจรด้านหลังเพื่อให้ประตูเปิดได้
- 3-12.3.2 จะต้องสามารถทำงานแบบ REAL TIME CLOCK
- 3-12.3.3 จะต้องสามารถรองรับเทคโนโลยีของเครื่องอ่านบัตรในอนาคตได้โดยไม่ต้องเพิ่มเติมอุปกรณ์อื่น ๆ
- 3-12.3.4 จะต้องสามารถตั้งวันหยุดได้อย่างน้อย 4 กลุ่ม รวม 32 วันต่อปี
- 3-12.3.5 จะต้องมีระบบ ANTIPASSBACK เพื่อป้องกันการใช้บัตรซ้ำหรือไม่รูดบัตรเมื่อ ออกจากพื้นที่ และต้องสามารถกำหนดโหมดของ ANTIPASSBACK ได้ไม่น้อยกว่า 2 โหมด คือ TIME ANTIPASSBACK ตามเวลา และ ZONE ANTIPASSBACK ตามพื้นที่

- 3-12.3.6 ผู้ควบคุมจะต้องสามารถบันทึกรายละเอียดต่างๆ ใน TRANSACTION RECORD ได้อย่างน้อย ดังต่อไปนี้
- เวลา
  - รหัสประจำตัวผู้ถือบัตร
  - TRANSACTION EVENT เพื่อแสดงเหตุการณ์ที่เกิดขึ้น
  - ตำแหน่งประตู
- 3-12.3.7 จะต้องสามารถตั้งเวลาหน่วงการเปิดประตูได้จาก 99 วินาที
- 3-12.3.8 TRANSACTION EVENT จะต้องมียละเอียดอย่างน้อยดังต่อไปนี้
- VALID ENTRY/EXIT
  - INVALID CARD
  - INVALID PERSONAL IDENTIFICATION NUMBER
  - INVALID TOME ZONE
  - OPEN TOO LONG ALARM
  - BREAK GLASS SWITCH ALARM
  - ANTIPASSBACK
  - DOOR FORCE
- 3-12.3.9 จะต้องมไฟแสดงการทำงานต่างๆของระบบ ดังนี้
- ไฟแสดงการทำงานของแผงควบคุม
  - ไฟแสดงการทำงานจากระบบไฟเข้าแผงควบคุม
  - ไฟแสดงการทำงานปกติของหน่วยความจำ
  - ไฟแสดงการทำงานปกติของระบบ
  - ไฟแสดงการส่งข้อมูล
  - ไฟแสดงการรับข้อมูล
- 3-12.3.10 จัดแบ่ง ZONE ต่างๆ ได้
- 3-12.3.11 มีอุปกรณ์ AUDIBLE ALARM อยู่ในแผงชุดควบคุม สำหรับส่งเสียงเมื่อเกิด ALARM ต่างๆ
- 3-12.3.12 จะต้องสามารถจัดเก็บ OFFLINE TRANSACTION EVENT กรณีการเชื่อมต่อกับ PC ชัดข้องได้ไม่น้อยกว่า 65,000 เหตุการณ์
- 3-12.3.13 สามารถกำหนด TIME COMMAND ได้ไม่น้อยกว่า 256 คำสั่ง
- 3-12.3.14 สามารถกำหนด CONDITIONAL COMMAND ได้ไม่น้อยกว่า 99 คำสั่ง
- 3-12.3.15 ระบบสามารถรองรับผู้ถือบัตร (CARD HOLDER) ได้ไม่น้อยกว่า 80,000 ใบ หรือไม่จำกัด



## 3-12.4 ชุดควบคุมสถานะประตู (RPU, Remote processing unit)

- เป็นอุปกรณ์ Micro Processor ที่ทำหน้าที่สื่อสารข้อมูลระหว่าง Point ต่างๆ รวมถึง Burglar alarm Card Reader ของแต่ละประตู และ Security Control Center ต้องสามารถทำงานในลักษณะ Network Operation Mode ได้ โดยการเชื่อมโยงกับ Security Control Center และในกรณีที่ขาดการติดต่อระบบจะต้องสามารถทำงานในลักษณะ Full Stand Alone ได้โดยใช้ความจำและข้อมูลภายในตัวควบคุมนั้น เมื่อกลับสู่สภาวะปกติหรือสามารถติดต่อกับ Security Control Center ได้แล้ว ระบบจะต้องสามารถถ่ายเทข้อมูลระหว่างที่ขาดการติดต่อ เพื่อเก็บบันทึกไว้ในหน่วยความจำของ Security Control Center ได้โดยอัตโนมัติ และตัวควบคุมนี้จะต้องมีคุณลักษณะดังต่อไปนี้
  - ต้องสามารถทำงานแบบ Real Time Lock
  - ต้องสามารถตั้งวันหยุดได้อย่างน้อย 24 วันต่อปี และจัดกลุ่มของวันหยุดได้ไม่น้อยกว่า 4 กลุ่ม
  - ตัวควบคุมต้องสามารถบันทึกรายละเอียดต่างๆ ใน Transaction Record ได้อย่างน้อยดังต่อไปนี้
    - วันที่/เดือน
    - เวลา
    - Transaction Event เพื่อแสดงเหตุการณ์ที่เกิดขึ้น
    - ตำแหน่งประตู
  - ต้องสามารถตั้งเวลาหน่วงการเปิดประตูได้ถึง 255 วินาที
  - ต้องมีไฟแสดงการทำงานต่างๆ ของระบบดังนี้
    - ไฟแสดงการทำงานของแผงควบคุม
    - ไฟแสดงการทำงานของระบบไฟฟ้าแผงควบคุม
    - ไฟแสดงการทำงานปกติของหน่วยความจำ
    - ไฟแสดงการทำงานปกติของระบบ
    - ไฟแสดงการส่งข้อมูล
    - ไฟแสดงการรับข้อมูล
  - จัดแบ่ง Zone ต่างๆ ได้
  - มีอุปกรณ์ Audible Alarm อยู่ในแผงชุดควบคุม สำหรับส่งเสียงเมื่อเกิด Alarm ต่างๆ
  - ต้องสามารถจัดเก็บ Offline Transaction Event กรณีการเชื่อมต่อกับ Security Control Center ข้อช่องได้ไม่น้อยกว่า 8,000 Event

- สามารถกำหนด Time Command ได้ไม่น้อยกว่า 1024 คำสั่ง
- อุปกรณ์ Alarm ให้จัดหาและติดตั้งอุปกรณ์ Alarm ตามที่ระบุไว้ในแบบ ไม่ว่าจะเป็น Siren/Buzzer/Strobe Lamp

### 3-12.5 Electrical Door Holder (DMH)

ต้องสามารถติดตั้งที่ประตูของอาคาร ตามตำแหน่งที่แสดงในแบบ ซึ่งจะทำหน้าที่ล็อกหรือปลดล็อกประตู ขึ้นอยู่กับคำสั่งจาก RPU แต่ถ้าในกรณีที่แหล่งจ่ายไฟขาดหายไป Electrical Door Holder ต้องปลดล็อกโดยอัตโนมัติ (Fail Safe)

การเลือกใช้ชนิดของ Door holder นั้น ต้องเลือกใช้ให้เหมาะสมกับประตูที่ต้องการการควบคุมในระบบ Security

### 3-12.6 Door Sensor

Door Sensor มีลักษณะเป็นแบบ Magnetic Door Contact หรือ Switch ซึ่งจะบอกสถานะ (Status) ของประตูว่าขณะนั้นเปิดหรือปิดอยู่ และรายงานสถานะนั้นไปยัง Door Controller ของประตูนั้น ๆ โดยต้องเลือกใช้ให้เหมาะสมกับประตูที่ต้องการใช้งาน

### 3-12.7 Power Supply

แหล่งจ่ายไฟฟ้าทั้งหมดของระบบ Security ให้มาจากระบบ UPS (ใช้ร่วมกับระบบ CCTV) ซึ่งมีขนาดเพียงพอที่จะจ่ายไฟฟ้าให้กับระบบทั้งหมด หรือมีขนาดไม่ต่ำกว่า 3 kVA โดยมี Battery Back Up ไม่ต่ำกว่า 30 นาที ด้วย Battery ชนิด Seal Lead และ Power สำหรับระบบนี้ผู้ออกแบบจะต่อไฟฟ้าเข้ากับระบบ Generator

### 3-12.8 การติดตั้ง

การติดตั้งระบบ Access Control ให้เป็นไปตามข้อแนะนำของโรงงานผู้ผลิตอุปกรณ์ดังกล่าว การเดินสายไฟและสายสัญญาณทั้งหมดให้เดินร้อยท่อ Conduit และเป็นไปตามข้อกำหนดเรื่องสายไฟฟ้าแรงต่ำ

### 3-12.9 การทดสอบ

- ทดสอบความเป็นฉนวนของสายไฟและสายสัญญาณ (Insulation Test)
- ทดสอบคุณสมบัติและการทำงานของระบบ (Functioning Test)
- ทดสอบการทำงานร่วมกับระบบ CCTV (CO-Ordination Test)

### 3-12.9.1 การฝึกอบรม

ผู้รับจ้างจะต้องฝึกอบรมเจ้าหน้าที่ผู้ปฏิบัติงานของผู้ว่าจ้าง วิธีการใช้งาน วิธีการบำรุงรักษา อุปกรณ์พร้อมส่งมอบคู่มือการใช้งานแก่ผู้ว่าจ้างอย่างน้อย จำนวน 4 ชุด

### 3-12.10 รายการอุปกรณ์ระบบ SECURITY

ความต้องการของระบบที่ต้องการในการควบคุมการเข้า-ออกเพื่อตรวจสอบและบันทึกการเข้า-ออกเพื่อให้สามารถตรวจสอบได้ ทั้งนี้ความต้องการของระบบ คือ ต้องการให้การควบคุมประตูทั้งหมดสามารถกำหนดให้เข้า-ออก เฉพาะผู้ที่ได้รับอนุญาตเท่านั้น

#### 3-12.10.1 ประเภทประตูของระบบ Security

- จัดหาและติดตั้งชุด Door Sensor ชนิด Magnetic สำหรับประตูทางเข้าหลัก
- จัดหาและติดตั้งชุด Door Sensor ชนิด Magnetic ของประตูหนีไฟ
- จัดหาและติดตั้งชุด Door Sensor ชนิด Magnetic และ Door holder สำหรับประตูหนีไฟที่ต้องการให้เปิดค้างได้ (DM3) (ถ้ามี)
- ระบบ Security ให้สามารถแยก Zone ให้ Active เป็นแต่ละช่วงเวลาได้
- Door Monitoring ตัวที่ใกล้กับกล้อง CCTV ที่กำหนดให้ส่งสัญญาณไปให้กล้องตัวที่ใกล้กันทำงานด้วย

### 3-12.11 การทำงานของระบบ SECURITY

Main Console ของระบบจะอยู่ที่ห้อง Main Security ระบบจะเป็นการรับสัญญาณชนิด Multiplex เพื่อลดจำนวนสายการตรวจจับของประตูต่างๆ ดังนี้

#### 3-12.11.1 ระบบตรวจสอบสถานะประตู

- ประตูทางเข้า-ออกของอาคาร (ใช้สัญญาณลักษณะ DMC)
- BREAK GLASS SWITCH (EB)
- ELECTRICAL LOCK

3-12.11.2 ระบบตรวจสอบสถานะประตูและยึดประตู (DOOR HOLDER) จะใช้สำหรับประตูที่จะมีการสัญจรของพนักงานระหว่างชั้นโดยกำหนดประตูตามที่ระบุในแบบในสัญญาณลักษณะ DMH

3-12.11.3 ระบบตรวจสอบสถานะประตูของประตูหนีไฟจะใช้อุปกรณ์ตรวจจับสัญญาณเพื่อแจ้งไปยังศูนย์ควบคุมซึ่งจะมีขั้นตอนการทำงานดังนี้

- กรณีมีคนเปิดประตูในช่วงเวลาที่ไม่อนุญาตให้เปิดจะต้องมีการ Alarm ที่บริเวณประตูและ control panel ทั้งที่เป็นแสงและเสียง
- เจ้าหน้าที่รักษาความปลอดภัยจะวิ่งมาที่ประตูแล้วไข Key switch เพื่อ Reset สัญญาณด้านในเพื่อทำให้เสียงที่ประตูเงียบแต่แสงยังคงติดอยู่ Key switch เป็นชนิดสำเร็จจากโรงงาน โดยเป็นสวิตช์กุญแจอย่างดียึดกับ Stainless steel plat รูปแบบดูสวยงามและเข้าได้ดีกับงานตกแต่งของอาคาร
- เจ้าหน้าที่ที่ตรวจสอบความเรียบร้อยในช่องบันไดหนีไฟว่าเรียบร้อยแล้วแจ้งทางเจ้าหน้าที่ที่ดูแลให้ทำการ Reset สัญญาณทั้งหมดของประตูบานนั้นให้เข้าสู่สภาวะปกติ
- เจ้าหน้าที่จะกดปุ่ม Acknowledge ที่ System control ระบบจะเข้าสู่สภาวะปกติ
- หากเจ้าหน้าที่ที่ตรวจสอบในข้อ 3 ไม่แจ้งกลับเจ้าหน้าที่ที่ดูแล ภายใน 2 นาที นับจากที่ได้กดปุ่ม Reset ตามข้อ 3 ระบบจะวนกลับไป Alarm ยังข้อ 1 ใหม่ เพื่อวนรอบการทำงานต่อไป

3-12.11.2 BREAK GLASS SWITCH เป็น SWITCH ที่ใช้ยกเลิกการ LOCK ของประตู ในกรณีฉุกเฉิน ให้ใช้เป็นชนิด BREAK GLASS

3-12.11.3 ELECTRICAL LOCK จะต้องสามารถติดตั้งที่ประตูของอาคารตามตำแหน่งที่แสดงในแบบซึ่งจะทำหน้าที่ล็อก หรือปลดล็อกประตูขึ้นอยู่กับคำสั่งจาก DOOR CONTROLLER UNIT แต่ถ้าในกรณีที่แหล่งจ่ายไฟขาดหายไป ELECTRICAL LATCH นี้ จะต้องปลดล็อกโดยอัตโนมัติ (FAIL SAFE) ระบบ LOCK มีดังนี้

- MAGNETIC DOOR LOCKING เป็นชนิดใช้แรงแม่เหล็ก ซึ่งมีแรงดูด 600 ปอนด์ (เหมาะสมกับชนิดของประตู)
- MAGNETIC DOOR LOCKING เป็นชนิดใช้แรงแม่เหล็ก ซึ่งมีแรงดูด 1,200 ปอนด์ (เหมาะสมกับชนิดของประตู)
- MECHANICAL LATCH LOCK ชนิดติดตั้งที่วงกบประตู
- ELECTRICAL DEAD BOLT เป็นชนิดใช้สลักยึด เพื่อทำการล็อกประตู

3-12.12 ชุดควบคุมเครื่องอ่านบัตร (DOOR CONTROLLER UNIT)

เป็นอุปกรณ์ที่ควบคุมชุดล็อกประตูอ่านข้อมูล TRANSACTION CODE ส่งให้ MAIN DATABASE UNIT เพื่อ ประมวลผลและสั่งงานอนุญาตให้ผ่านได้หรือไม่ในกรณีขาดการติดต่อกับ MAIN DATABASE UNIT. DOOR CONTROLLER UNIT จะต้องทำงานเป็นแบบ FULLY STAND ALONE ได้ และกรณีไฟดับแผงควบคุมจะต้องมี BATTERY BACKUP แผงควบคุมได้ไม่ต่ำกว่า 6 ชั่วโมงทั้งระบบ และเมื่อระบบไฟฟ้ากลับคืนสู่สภาวะปกติ ต้องสามารถถ่ายเทข้อมูลระหว่างที่ขาดการติดต่อกับ PC โดยอัตโนมัติ



- ระบบจะต้องสามารถต่อ ชุดเครื่องอ่านบัตร(CARD READER) ได้ไม่น้อยกว่า 1,000 เครื่องอ่านบัตร
- ระบบสามารถรองรับผู้ถือบัตร (CARD HOLDER) ได้ไม่น้อยกว่า 80,000 ใบ หรือแบบ Unlimited
- ระบบจะต้องสามารถเชื่อมต่อกับอุปกรณ์เครื่องอ่านบัตรมาตรฐาน Wiegand 26 bit ได้

### 3-12.13 เครื่องอ่านบัตรมายแฟร์ (MIFARE CARD READER)

- ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาและติดตั้งชุดอ่านบัตร ชนิด MIFARE CARD READER หรือชนิดตามที่ระบุในแบบ ซึ่งจะทำงานโดยการอ่านข้อมูลจากบัตร แล้วดึงข้อมูลที่อ่านได้จากบัตร ไปประมวลผลยัง DOOR CONTROLLER UNIT และ MAIN DATABASE UNIT
- ชุดอ่านบัตร จะต้องมียกไฟสัญญาณไม่น้อยกว่า 2 ดวง สีแดงและสีเขียว เพื่อแสดงสถานะอนุญาตให้เข้า หรือ INVALID
- เครื่องอ่านบัตร MIFARE CARD READER เป็นแบบอ่านบัตรพร้อมกรงที่สประจำตัว 4 ซึ่งไม่ซ้ำกันในแต่ละใบ และสามารถเปลี่ยนแปลงในภายหลังได้ หรือเป็นแบบอ่านบัตรอย่างเดียว ตามระบุในแบบ
- เครื่องอ่านบัตร MIFARE CARD READER และบัตร MIFARE จะต้องมียกอ่านบัตรไม่น้อยกว่า 4 นิ้ว
- Built-in Keypad (ตามระบุในแบบ)
- เครื่องอ่านบัตรจะต้องเป็นผลิตภัณฑ์เดียวกันกับโปรแกรมระบบ และแผงควบคุม

### 3-12.14 KEY PAD

- เป็นแป้นตัวเลข 0-9 และปุ่ม \*, # พร้อมทั้งสัญญาณสำหรับกดเพื่อลงข้อมูลให้กับชุดควบคุมและชุดอ่านบัตรและมีหน้าจอบแสดงผล

### 3-12.15 บัตร MIFARE CARD

จะต้องเป็นบัตรที่ผลิตด้วยสาร PVC หรือ POLYESTER ที่มีคุณภาพสูงเพื่อความคงทนต่อสภาพการใช้งาน โดยมีขนาดเท่ากับบัตรเครดิตให้เป็นบัตร MIFARE CARD ซึ่งคุณสมบัติของบัตรจะต้องมีรหัสไม่ซ้ำกันได้ถึง 137 billion โดยแต่ละบัตรจะมีหมายเลขแสดงซึ่งหมายเลขนี้จะไม่เกี่ยวกับข้อมูลที่ ENCODE ในบัตร

- ข้อมูลที่ ENCODE ในบัตรจะต้องมีการ ENCRYPT รหัสเพื่อป้องกันการลอกเลียนข้อมูลในบัตร และจะต้องใช้เทคโนโลยีที่เชื่อถือได้ในการป้องกันการปลอมแปลงบัตร โดยข้อมูลในบัตรจะต้องไม่สามารถอ่านได้ด้วยเครื่องอ่านบัตรทั่วไป และไม่สามารถทำการคัดลอก (Copy) ได้โดยเครื่องอ่านบัตรทั่วไป
- ผู้รับจ้างจะต้องจัดทำบัตรให้แก่ผู้ว่าจ้างไม่น้อยกว่า 2,000 ใบ

### 3-12.16 ระบบ ควบคุมการผ่านเข้า - ออกพื้นที่ แบบ ACCESS CONTROL

#### 3-12.16.1 ระบบควบคุมการเข้า-ออกอัตโนมัติ (Access Controls System)

ระบบ Access Controls System ทำหน้าที่ควบคุมและตรวจสอบการเข้า-ออกบุคคลในบริเวณอาคารและพื้นที่ต่างๆ ภายในอาคารเพื่อกำหนดสิทธิ์การอนุญาตเข้า-ออกในพื้นที่ได้ และสามารถตรวจสอบสถานะของประตูได้ Hardware Main Controller และ Management Software จะต้องเป็นผลิตภัณฑ์ภายใต้ แบนรณสินค้าเดียวกัน เพื่อความเข้ากันได้อย่างสมบูรณ์

#### 3-12.6.2 คุณสมบัติทางเทคนิค

- 1 ระบบควบคุมการเข้า-ออก (ACCESS CONTROLS SYSTEM) ที่เป็นอุปกรณ์หลักประกอบด้วย ดังนี้
  - 1.1 ระบบควบคุม (Main Controller)
  - 1.2 โปรแกรมบริหารและจัดการระบบควบคุมการเข้า-ออก (Access Control Management Software)
- 2 เครื่องควบคุม (Main Controller)
  - 2.1 สื่อสารกับเครื่องคอมพิวเตอร์และโปรแกรมควบคุมโดยทาง Network โดยใช้ Protocol TCP/IP และสามารถใช้งานร่วมกับระบบ Network ของหน่วยงานที่มีอยู่ได้และสามารถใช้งานร่วมกับระบบ Network ของหน่วยงานที่มีอยู่ได้
  - 2.2 สามารถต่อขยายอินพุตและเอาต์พุตเพิ่มได้ผ่าน Expansion Board ได้รวมไม่น้อยกว่า 64 อินพุต, 64 เอาต์พุต
  - 2.3 สามารถอ่านบัตร Proximity Card และ Smart Card ได้
  - 2.4 สามารถทำงานร่วมกับ Card Reader Door Processer Unit ได้ตามที่กำหนด
  - 2.5 มีระบบนาฬิกาในตัวเองและจะทำการตั้งเวลาให้ตรงกับเครื่องคอมพิวเตอร์และโปรแกรมควบคุมอย่างน้อย 1 ครั้งต่อชั่วโมง
  - 2.6 มีหน่วยความจำที่สามารถบรรจุข้อมูลการเข้า-ออกของ ผู้ถือบัตรได้ไม่น้อยกว่า 180,000 ผู้ถือบัตร มีหน่วยความจำ Buffer ที่สามารถบรรจุข้อมูลเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นได้ไม่น้อยกว่า 50,000 เหตุการณ์ในกรณีที่ขาดการติดต่อกับ

ฐานข้อมูลบนเครื่อง Server โดยปกติข้อมูลเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นจะถูกส่งไปเก็บไว้ที่ฐานข้อมูลทันที

- 2.7 สามารถเชื่อมต่อกับเครื่องอ่านบัตร ที่มีการสื่อสาร ข้อมูลแบบ Wiegand และ OSDP ได้
- 2.8 มีการเข้ารหัสความปลอดภัยมาตรฐาน 256 bit แบบ AES
- 2.9 สินค้าจะต้องได้รับมาตรฐาน UL294
- 2.10 ต้องเป็นผลิตภัณฑ์ที่บริษัทผู้ผลิตเป็นประเทศ / กลุ่มประเทศในทวีปอเมริกาเหนือหรือทวีปยุโรปหรือทวีปออสเตรเลีย หรือ ประเทศญี่ปุ่น เท่านั้นแต่อาจจะผลิตจากแหล่งอื่นภายใต้ลิขสิทธิ์ในเครื่องหมายการค้าของกลุ่มประเทศดังกล่าวข้างต้น
- 2.11 ผู้ขายข้อเสนอต้องส่งหนังสือรับรองอะไหล่จากผู้ผลิตเพื่อยืนยันการสำรองอะไหล่เพื่อการซ่อมบำรุงโดยให้ระบุระยะเวลาในการสำรองอะไหล่ไม่น้อยกว่า 5 ปี
- 2.12 ผู้ขายจะต้องมีเอกสารหนังสือแต่งตั้งจากผู้ผลิตหรือตัวแทนหลักของผู้ผลิตสินค้าภายในประเทศมายื่น ณ วันเสนอราคา

### 3 อุปกรณ์ควบคุมประตู (Door Processor )

- 3.1 สามารถต่อเครื่องอ่านบัตรได้ไม่น้อยกว่า 2 เครื่องอ่านบัตร
- 3.2 เชื่อมต่อกับ Access Controller ผ่าน RS-485
- 3.3 มี Input ไม่น้อยกว่า 2 Input
- 3.4 มี Output ไม่น้อยกว่า 2 Output
- 3.5 สินค้าต้องได้มาตรฐาน FCC ,CE ,UL
- 3.6 ต้องเป็นผลิตภัณฑ์ที่บริษัทผู้ผลิตเป็นประเทศ / กลุ่มประเทศในทวีปอเมริกาเหนือหรือทวีปยุโรปหรือทวีปออสเตรเลีย หรือ ประเทศญี่ปุ่น เท่านั้นแต่อาจจะผลิตจากแหล่งอื่นภายใต้ลิขสิทธิ์ในเครื่องหมายการค้าของกลุ่มประเทศดังกล่าวข้างต้น
- 3.7 ผู้ขายข้อเสนอต้องส่งหนังสือรับรองอะไหล่จากผู้ผลิตเพื่อยืนยันการสำรองอะไหล่เพื่อการซ่อมบำรุงโดยให้ระบุระยะเวลาในการสำรองอะไหล่ไม่น้อยกว่า 5 ปี
- 3.8 ผู้ขายจะต้องมีเอกสารหนังสือแต่งตั้งจากผู้ผลิตหรือตัวแทนหลักของผู้ผลิตสินค้าภายในประเทศมายื่น ณ วันเสนอราคา

### 4 เครื่องอ่านบัตร (Card Reader)

- 4.1 รองรับการอ่านบัตรที่ย่านความถี่ 13.56 MHz
- 4.2 สามารถใช้งานร่วมกับบัตร Smart Card ได้เป็นอย่างดี

- 4.3 สามารถใช้ร่วมกับโปรแกรมระบบควบคุมการผ่าน เข้า-ออก ที่เสนอได้เป็นอย่างดี
  - 4.4 สามารถเชื่อมต่อกับ ชุดควบคุม (Main Controller และ อุปกรณ์ ควบคุมประตู (Door Processor) ได้
  - 4.5 ใช้ไฟฟ้ากระแสตรง 12 VDC ได้
  - 4.6 สามารถแสดงผลการทำรายการผ่านเข้าในรูปแบบแสง LED
  - 4.7 LED แสดงสถานะมี 2 สี เป็นอย่างน้อยบัตรผ่าน (Card)
  - 4.8 สามารถโปรแกรมเสียงและแสงได้
  - 4.9 ต้องเป็นผลิตภัณฑ์ที่บริษัทผู้ผลิตเป็นประเทศ / กลุ่มประเทศในทวีปอเมริกาเหนือหรือทวีปยุโรปหรือทวีปออสเตรเลีย หรือ ประเทศญี่ปุ่น เท่านั้นแต่อาจจะผลิตจากแหล่งอื่นภายใต้ลิขสิทธิ์ในเครื่องหมายการค้าของกลุ่มประเทศดังกล่าวข้างต้น
  - 4.10 ผู้ขายข้อเสนอต้องส่งหนังสือรับรองอะไหล่จากผู้ผลิตเพื่อยืนยันการสำรองอะไหล่เพื่อการซ่อมบำรุงโดยให้ระยะเวลาในการสำรองอะไหล่ไม่น้อยกว่า 5 ปี
  - 4.11 ต้องไม่เป็นสินค้า OEM หรือสินค้าที่จ้างโรงงานอื่นผลิตให้
- 5 บัตร Smart Card
- 5.1 เป็นบัตรเทคโนโลยี Mi fare มีหน่วยความจำ 1 KB เป็นอย่างน้อย
  - 5.2 มีความถี่ของบัตรที่ 13.56 MHz และได้มาตรฐาน ISO/IEC 14443 A
  - 5.3 อุณหภูมิที่บัตรสามารถทนทานได้ 0 ถึง 40 องศาเซลเซียส
- 6 ซอฟต์แวร์บริหารจัดการระบบควบคุมการผ่านเข้า-ออก (ACCESS CONTROLS SYSTEM Management Software) เป็นโปรแกรมที่จัดทำขึ้นเพื่อใช้งานเกี่ยวกับการควบคุมการเข้าออกโดยสามารถใช้งานได้บน Windows หรือ Linux และจัดการเกี่ยวกับระบบรักษาความปลอดภัยโดยเฉพาะการแก้ไข การปรับปรุงหรือการป้องกันข้อมูลสามารถทำได้ผ่านทางคอมพิวเตอร์ Server มีการทำงานแบบ Client Server โดยโปรแกรมดังกล่าวมีคุณสมบัติอย่างน้อยดังนี้
- 6.1 ทำงานได้บนระบบปฏิบัติการ Windows หรือ Linux
  - 6.2 ทำงานด้วยระบบฐานข้อมูล SQL Server
  - 6.3 ซอฟต์แวร์บริหารจัดการผู้ใช้งานต้องติดตั้งบนเครื่องคอมพิวเตอร์ลูกข่ายที่ทำงานบนระบบปฏิบัติการสำหรับ Windows 10 Pro 64 bit หรือทำงานบน Web Browser ได้
  - 6.4 โปรแกรมเป็น Application Client เพื่อให้ Workstation ที่มีโปรแกรมถึงจะสามารถเข้าระบบได้โดยรองรับการควบคุมผ่าน Ethernet TCP/IP สามารถ



กำหนดผู้ใช้งานระบบ (Operator) ได้และสามารถกำหนดการสิทธิการใช้งานของแต่ละ Operator ได้ทุกฟังก์ชันการใช้งาน

- 6.5 รองรับผู้ถือบัตรในระบบได้ไม่น้อยกว่า 250,000 คน และผู้ถือบัตร 1 คนสามารถบันทึกให้มีการถือบัตรได้มากกว่า 1 ใบ
- 6.6 ควบคุมประตูได้ไม่น้อยกว่า 10 ประตู และรองรับการขยายได้ไม่น้อยกว่า 400 ประตู
- 6.7 สามารถบันทึกข้อมูลผู้ถือบัตร เช่น ชื่อ นามสกุล รหัส พนักงาน หน่วยงาน ตำแหน่ง และรูปภาพ
- 6.8 สามารถกำหนดได้ว่าเมื่อมีการใช้บัตรแล้วให้ PC แสดงกราฟฟิกเป็นรูปภาพของพนักงานที่เข้า-ออก ประตูนั้นโดยทันที
- 6.9 มีระบบรักษาความปลอดภัยด้วยการใส่ชื่อผู้ใช้งานและรหัสผ่าน
- 6.10 สามารถบันทึกการใช้งานพร้อมวัน เวลาที่กระทำ เพื่อการตรวจสอบย้อนหลังและจัดทำรายงานได้
- 6.11 สามารถแสดงแผนที่ (Site Plan) ได้โดยสามารถนำเข้าแผนที่ได้จากแฟ้มข้อมูลชนิด JPEG หรือจาก Graphics files ชนิดต่าง ๆ (โดยการ Convert file) และแสดง รูปสัญลักษณ์ของอุปกรณ์ระบบผ่านเข้า-ออก (Icon) ในแผนที่และจะแสดงสถานะจริงของอุปกรณ์ เช่น ประตูเปิดหรือปิด อุปกรณ์ อินพุท ตลอดจนแสดงเป็นสีกระพริบตามความสำคัญเมื่อเกิดสถานะแจ้งเตือน
- 6.12 มีระบบ Global Anti-Pass back
- 6.13 สามารถทำรายงานจำนวนคน เพื่อ แสดงให้ทราบว่าช่วงเวลานั้นมีจำนวนคนบุคคลใด ที่เข้าหรือออกจากอาคาร รวมทั้งแสดงผลได้ว่ามีบุคคลใดจำนวนเท่าไรที่ยังอยู่ภายในพื้นที่ควบคุมการเข้า-ออก โดยสามารถแสดงรายงานได้ทันที และสามารถแสดงรายงาน ได้อย่างน้อยดังนี้
  - จำนวนคน
  - ชื่อ-นามสกุล
  - ที่อยู่ หรือ สังกัด หน่วยงาน
  - รูปภาพของบุคคลนั้นได้
- 6.14 สามารถทำการยกเลิกบัตรเดิมอัตโนมัติเมื่อผู้ใช้บัตรเปลี่ยนบัตรใหม่
- 6.15 สามารถต่อเข้ากับระบบเครื่องแจ้งอัคคีภัยเพื่อรับสัญญาณการเกิดเพลิงไหม้ และสามารถปลดล็อคประตูได้โดยสามารถกำหนดสิทธิ์การเข้าออกประตูหรือพื้นที่ได้ตามต้องการและตามช่วงเวลาได้ ตามผู้ว่าจ้างกำหนด
- 6.16 ระบบสามารถนำเข้าฐานข้อมูลผ่านทาง CSV หรือ Excel เพื่อที่ไม่ต้องมีการป้อนข้อมูลเป็นรายบุคคล และรองรับการเชื่อมต่อฐานข้อมูลฝ่ายบุคคลผ่าน Protocol LDAP

- 6.17 ต้องเป็นผลิตภัณฑ์ที่บริษัทผู้ผลิตเป็นประเทศ / กลุ่มประเทศในทวีปอเมริกาเหนือหรือทวีปยุโรปหรือทวีปออสเตรเลีย หรือ ประเทศญี่ปุ่น เท่านั้นแต่อาจจะผลิตจากแหล่งอื่นภายใต้ลิขสิทธิ์ในเครื่องหมายการค้าของกลุ่มประเทศดังกล่าวข้างต้น
- 6.18 ผู้ขายข้อเสนอต้องส่งหนังสือรับรองอะไหล่จากผู้ผลิตเพื่อยืนยันการสำรองอะไหล่เพื่อการซ่อมบำรุงโดยให้ระบุมีระยะเวลาในการสำรองอะไหล่ไม่น้อยกว่า 5 ปี
- 6.19 งบประมาณไม่เป็นสินค้า OEM หรือสินค้าที่จ้างโรงงานอื่นผลิตให้
- 6.20 ผู้ขายจะต้องมีเอกสาร หรือหนังสือแต่งตั้งจากผู้ผลิตหรือตัวแทนหลักของผู้ผลิตสินค้าภายในประเทศมาขึ้น ณ วันเสนอราคา
- 7 เครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่าย สำหรับ ระบบควบคุมการผ่านเข้า-ออก
- 7.1 Processor: ชนิด Intel Xeon Processor 3.0GHz. หรือ ดีกว่า
- 7.2 Network Interface: 10/100/1000 Mbps
- 7.3 Memory: ขนาดไม่ต่ำกว่า 8GB
- 7.4 Hard Disk: ขนาดความจุไม่ต่ำกว่า 1 TB
- 7.5 Operating System: Microsoft Windows 10 Pro 64bit หรือ Linux
- 7.6 เป็น Server ชนิด Rack Type ขนาด 1U
- 8 ตู้สำหรับจัดเก็บอุปกรณ์เครื่องแม่ข่ายและอุปกรณ์เครือข่าย จำนวน 1 หน่วย มีคุณลักษณะพื้นฐานดังนี้
- 8.1 เป็น Rack ปิดขนาดความกว้าง 19 นิ้ว 42U ความลึกไม่น้อยกว่า 90 เซนติเมตร
- 8.2 มีช่องเสียบไฟฟ้จำนวนไม่น้อยกว่า 12 ช่อง จำนวน 2 หน่วย
- 8.3 มีอุปกรณ์สลับสัญญาณ (KVM Switch) จำนวน 1 หน่วย ที่มีคุณลักษณะพื้นฐานดังนี้
- เป็นอุปกรณ์สลับควบคุมเครื่องแม่ข่ายได้อย่างน้อย 4 เครื่องหรือมากกว่า ด้วยจอแสดงผล, เม้าส์, คีย์บอร์ด ชุดเดียว
  - อุปกรณ์สลับสัญญาณสามารถติดตั้งได้ในตู้ Rack โดยมีความสูงไม่เกิน 1 U
  - มีหน้าจอแสดงผลแบบ LCD ขนาดไม่น้อยกว่า 18 นิ้ว โดยจอแสดงผลมาพร้อมกับ คีย์บอร์ด และทัชแพด (Touchpad)
  - อุปกรณ์สลับสัญญาณต้องเป็นยี่ห้อเดียวกันกับเครื่องแม่ข่ายที่นำเสนอ
  - มีช่องสื่อสาร Ethernet ความเร็วไม่น้อยกว่า 100 Mbps
- 9 เครื่องสำรองไฟ (UPS) ขนาด 6kVA หรือดีกว่า จำนวน 1 หน่วย ที่มีคุณลักษณะพื้นฐานดังนี้

- 9.1 เป็นเครื่องสำรองไฟฟ้าชนิด True Online ซึ่งให้กระแสไฟฟ้าขาออกเป็น Pure Sine Wave
  - 9.2 มีกำลังไฟฟ้าขาออกไม่น้อยกว่า 6kVA (5400 Watt)
  - 9.3 มีแรงดันไฟฟ้า Input (VAC) ไม่น้อยกว่า 220 +/- 10%
  - 9.4 มีแรงดันไฟฟ้า Output (VAC) ไม่น้อยกว่า 220 +/- 5%
  - 9.5 สามารถติดตั้งได้ในตู้ Rack ที่นำเสนอ
  - 9.6 มี Network Management Card อย่างน้อย 1 ช่อง
  - 9.7 สามารถต่อ Battery ภายนอกเพิ่มเติมได้
- 10 อุปกรณ์กระจายสัญญาณ Network Switch สำหรับระบบ Access Control จำนวน 4 หน่วย
- 10.1 เป็นอุปกรณ์ที่สามารถบริหารจัดการได้ (Manage Switch)
  - 10.2 มีลักษณะการทำงานไม่น้อยกว่า Layer2 ของ OSI Model
  - 10.3 มีช่องสำหรับเชื่อมต่อระบบเครือข่าย (Network Interface) แบบ 10/100/1000 Base-T หรือดีกว่า จำนวนไม่น้อยกว่า 24 ช่อง
  - 10.4 มีช่องสำหรับเชื่อมต่อระบบเครือข่าย (Network Interface) แบบ Combo หรือ Dual Purpose ระหว่าง 10/100/1000 หรือ SFP จำนวนไม่น้อยกว่า 2 ช่อง
  - 10.5 มี Switch Capacity ไม่น้อยกว่า 100 Gbps
  - 10.6 มี Throughput ไม่น้อยกว่า 90 Mpps
- 11 เครื่องลูกข่ายสำหรับผู้ดูแลระบบ จำนวน 1 หน่วย
- 11.1 หน่วยประมวลผล 4 Core ความเร็ว 3.4 GHz เป็นอย่างน้อย
  - 11.2 หน่วยความจำ (RAM) ไม่น้อยกว่า 8 GB
  - 11.3 ฮาร์ดดิสก์ขนาดไม่ต่ำกว่า 1TB ความเร็ว 7,200 RPM
  - 11.4 มี port RJ45 ความเร็วไม่น้อยกว่า 1Gbps อย่างน้อย 1 port
  - 11.5 มี Mouse และ Keyboard เป็น Brand เดียวกับเครื่องที่นำเสนอ
  - 11.6 มีหน้าจอ Monitor ขนาดไม่น้อยกว่า 23 นิ้ว
  - 11.7 ระบบปฏิบัติการ Window 10 หรือดีกว่า

**3-13 ระบบบริหารผู้เช่าอาคาร ( RETAIL MANAGEMENT SYSTEM )****3-13.1 ความต้องการและขอบเขตของงาน**

ความต้องการในการติดตั้งระบบบริหารร้านค้าเช่า ( RETAIL MANGEMENT SYSTEM ) มีวัตถุประสงค์ดังต่อไปนี้

- บันทึกพลังงานไฟฟ้าและ/ หรือการใช้น้ำประปาของผู้เช่าในอาคารโดยคอมพิวเตอร์ โดยใช้ Digital Meter เป็นอุปกรณ์ในการเก็บข้อมูลของร้านค้าเช่า
- บันทึกและเพิ่มเติมฐานข้อมูลของผู้เช่าเช่นค่าบริการส่วนกลาง ค่าบริการไอเย็น
- บันทึกการให้บริการตรวจสอบหรืองานบริการเพิ่มเติมสำหรับร้านค้าเช่า
- สามารถเพิ่มเติมค่าใช้จ่ายและออกใบเรียกชำระเงินร้านค้าเช่าตามอัตราที่เจ้าของโครงการกำหนด

**3-13.2 ข้อกำหนดทางด้าน ( HARDWARE )**

ระบบบริหารผู้เช่า ( Retail Management System ) จะต้องเป็นระบบที่ถูกออกแบบเพื่อใช้ในการบันทึกและจัดเก็บข้อมูล ของร้านค้าเช่า, ผู้เช่า ผ่านอุปกรณ์ตรวจวัดพลังงานไฟฟ้า และประมวลผลด้วยคอมพิวเตอร์ โดยมีส่วนประกอบที่สำคัญดังต่อไปนี้

- หน่วยติดต่อกับผู้ใช้งาน ( OPERATOR CONTROL CENTER )
- หน่วยประมวลผลกลาง ( NETWORK CONTROLLER )
- หน่วยประมวลผลย่อย ( System Server )
- DIGITAL METER สำหรับวัดการใช้พลังงานไฟฟ้า

**3-13.3 หน่วยติดต่อกับผู้ใช้งาน ( OPERATOR CONTROL CENTER )**

หน่วยติดต่อกับผู้ใช้งาน ( OPERATOR CONTROL CENTER ) เป็นหน่วยที่ผู้ใช้สามารถติดต่อผ่านเพื่อใช้งานระบบบริหารร้านค้าเช่าบันทึกข้อมูลของร้านค้าเช่าโดยผ่านระบบ LAN สามารถใช้ได้มากกว่า 1 เครื่อง สำหรับหน่วยติดต่อกับผู้ใช้งาน ( OPERATOR CONTROL CENTER ) จะต้องมีคุณสมบัติอย่างน้อยดังนี้ CPU Intel Core i7, RAM 8 GB, HD 1TB, 20" LED Monitor และใช้ Mouse และ Keyboard ในการติดต่อ

**3-13.4 หน่วยประมวลผลกลาง ( NETWORK CONTROLLER )**

หน่วยประมวลผลย่อย ( NETWORK CONTROLLER ) เป็นส่วนที่ใช้ทำการติดต่อระหว่างหน่วยติดต่อกับผู้ใช้งาน ( OPERATOR CONTROL CENTER ) กับ หน่วยประมวลผลย่อย ( SYSTEM SERVER ) ซึ่งจะประมวลผลและทำการแสดงให้กับผู้ใช้ทราบ

**3-13.5 หน่วยประมวลผลย่อย ( SYSTEM SERVER )**

หน่วยประมวลผลกลาง ( SYSTEM SERVER ) เป็นส่วนสำคัญที่สุดเปรียบเสมือนหัวใจของระบบหน่วยประมวลผลกลางมีหน้าที่อ่านข้อมูลและจัดเก็บข้อมูลจาก Digital Meter ทุกๆ



ชีวโมงแล้วนำมาวิเคราะห์ประมวลผล แล้วส่งไปยังหน่วยติดต่อกับผู้ใช้งาน (OPERATOR CONTROL DISPLAY) หน่วยประมวลผลกลางยังประกอบไปด้วย หน่วยความจำ (MEMORY) เพื่อใช้ในการเก็บข้อมูลที่สำคัญของระบบบริหารร้านค้า (RETAIL MANAGEMENT SYSTEM) อาทิ เช่น ประเภทของร้านค้า เวลาในการเก็บข้อมูล ข้อมูลที่ได้จากอุปกรณ์ตรวจวัด รวมถึงโปรแกรมที่ใช้ในการสื่อสารกับหน่วยประมวลผล สำหรับหน่วยประมวลผลกลาง (SYSTEM SERVER) ที่ใช้ในระบบบริหารร้านค้าจะต้องมีคุณสมบัติดังต่อไปนี้

- ชิพประมวลผลเป็น CPU 4.7 GHz CORE I9
- หน่วยความจำ RAM 64 GB
- หน่วยความจำ HARDDISK 2 TB
- มีช่องให้ต่อหน่วยประมวลผลย่อย (LOCAL CONTROLLER) CONTROLLER ได้ 32 ชุด
- USB 3.0, Bluetooth, S/PDIF, Speaker Microphone, USB Type C, USB 3.1
- ความเร็วในการติดต่อหน่วยประมวลผลย่อย 9,600 Bit per second
- ระบบปฏิบัติการ WINDOWS 10

หมายเหตุ

- อุปกรณ์ CPU, RAM จะต้องใช้รุ่นที่ Update ที่มีจำหน่าย

3-13.6 DIGITAL METER ดูข้อกำหนด 3-1.18

3-13.7 รายละเอียดการทำงานของระบบการบริหารผู้เช่า (RETAIL MANAGEMENT SYSTEM)

หน่วยประมวลผลกลาง (SYSTEM SERVER) จะถูกติดตั้งรวมกันที่ห้องควบคุมส่วนกลาง (CONTROL ROOM) การเชื่อมต่อระหว่างหน่วยประมวลผลกลาง (NETWORK CONTROLLER) และหน่วยประมวลผลย่อย (LOCAL CONTROLLER) ที่ติดตั้งตามชั้นต่าง ๆ ภายในอาคาร จะต้องใช้สายสัญญาณแบบ TWISTED PAIR WITH SHIELD CABLE จำนวน 2 คู่ ซึ่งเป็นการเชื่อมต่อแบบอนุกรมตามมาตรฐานแบบ RS – 422 หรือแบบ RS – 485 ที่ความเร็วในการสื่อสารไม่น้อยกว่า 9,600 Bit per Second ซึ่งสามารถเดินสายสัญญาณเป็นระบบทางไกลที่สุดได้ถึง 12 กิโลเมตร หรือใส่ชุดขยายสัญญาณจะได้ระยะทางเพิ่มขึ้นอีก

3-13.8 ข้อกำหนดทางด้าน SOFTWARE

ระบบซอฟต์แวร์ที่ถูกนำมาใช้ในระบบบริหารผู้เช่า (RETAIL MANAGEMENT SYSTEM) จะถูกออกแบบมาให้เหมาะสมและง่ายต่อการใช้งานเพื่อทำให้การบันทึกฐานข้อมูลและเรียกเก็บค่าใช้จ่ายจากผู้เช่าได้ถูกต้องและมีประสิทธิภาพด้วยการออกแบบระบบ Ethernet Network (LAN) ทำให้ผู้ใช้งานสามารถใช้งานหน่วยติดต่อกับผู้ใช้งานทำงานอื่น ๆ ได้ โดยข้อมูลจะบันทึกในหน่วยบันทึกการประมวลผลย่อย (SYSTEM SERVER) แทน

**3-13.9 ข้อกำหนดทั่วไป**

ซอฟต์แวร์ที่นำมาใช้กับระบบบริหารผู้เช่า ( RETAIL MANAGEMENT SYSTEM ) จะต้องถูกออกแบบมาให้ง่ายต่อการใช้งาน และจะต้องเป็นซอฟต์แวร์ที่ถูกออกแบบมาให้ใช้งานได้บนระบบปฏิบัติการ WINDOWS รุ่นล่าสุด และจะต้องเป็นซอฟต์แวร์ ที่ได้รับลิขสิทธิ์เท่านั้น

**3-13.10 ข้อกำหนดทางด้านความปลอดภัยของระบบซอฟต์แวร์**

ซอฟต์แวร์ของระบบจัดการด้านพลังงานจะต้องมีระบบรักษาความปลอดภัย ซึ่งจะต้องกำหนดให้ผู้ใช้งานต้องป้อนรหัส ( SECURITY PASSWORD ) 4 หลักซึ่งแบ่งตามความสามารถได้เป็น 3 ระดับ ดังต่อไปนี้

ระดับที่ 1 ผู้ใช้งานในระดับที่ 1 มีความสามารถที่จะเข้าดูข้อมูลของแต่ละร้านค้าได้ แต่ไม่สามารถเข้าไป แก้ไขเปลี่ยนแปลงข้อมูลของร้านค้าได้

ระดับที่ 2 ผู้ใช้งานในระดับที่ 2 มีความสามารถที่จะเข้าดูข้อมูลของร้านค้าและแก้ไข

ระดับที่ 3 ผู้ใช้งานในระดับที่ 3 สามารถเพิ่มจำนวนผู้ใช้งานได้ , สามารถกำหนด Level การใช้งานของผู้ใช้ได้ และสามารถลบข้อมูลของมิเตอร์ได้

**ข้อกำหนดทางด้านความสามารถของซอฟต์แวร์**

- สามารถบันทึกประเภทธุรกิจของร้านค้าเช่าและแบ่งหมวดหมู่ของร้านค้าเช่า รวมถึงบันทึกกราฟฟิคของร้านค้าเช่าได้
- สามารถบันทึกและเปลี่ยนแปลงอัตราค่าบริการให้บริการต่างๆ เช่นค่าไฟฟ้า, ค่าน้ำประปา , ค่าบริการส่วนกลาง ค่าบริการเช่าเหมา หรือค่าบริการอื่นๆ
- สามารถออกไปเรียกเก็บเงินในกรณีงานซ่อมแซมหรือปรับปรุงเอกสารหนังสือสัญญา
- สามารถจัดทำ Summary Billing Report ให้ร้านค้าเช่าได้
- สามารถเรียกดูรายงานย้อนหลัง แบ่งเป็นรายงานประจำวัน รายงานประจำเดือนของรายงานทั้งหมด
- สามารถเลือกการแสดงผลรายงานเฉพาะลูกค้า หรือรายงานของลูกค้าทั้งหมด

3-14 เครื่องจ่ายกระแสไฟฟ้าแบบต่อเนื่อง UNINTERRUPTIBLE POWER SUPPLY ( UPS)

ขอบเขตและข้อกำหนดการจัดการจัดหาเครื่องจ่ายกระแสไฟฟ้าแบบต่อเนื่อง Uninterruptible Power Supply ( UPS)

## 3-14.1 ขอบเขตงานทั่วไป

- 1.1 จัดหา, ฝึกอบรม, ติดตั้ง, ทดสอบ, รวม Integrate Test, Training, อุปกรณ์ UPS ขนาดตามที่ระบุรวมถึงงานแทนเครื่องโครงเหล็กสูงเท่า Raise Floor หรือแทนเครื่องหนา 10 ซม. และสายไฟจาก Battery ไปยังเครื่อง UPS และชุด Battery Monitory
- 1.2 มีการทดสอบ Full Load Test 100% จำนวน 1 ชุด จาก 2 ชุด ณ สถานที่ติดตั้งจริง และใช้ Dummy Load Test
- 1.3 ร่วมทดสอบ System Integrated Test ในส่วนที่ระบบ UPS รับผิดชอบพร้อมกับจัดทำรายงานในส่วนที่เกี่ยวข้อง
- 1.4 จัดส่งเจ้าหน้าที่ประสานงานการติดตั้ง, แบบ Shop Drawing, Asbuilt drawing
- 1.5 ผู้ทำการเสนอราคาให้ทำการซื้อเครื่อง UPS เต็ม และหรือ Battery และอุปกรณ์ประกอบอื่นๆ ตามที่ระบุในแบบและขอบเขตงาน

## 3-14.2 ความต้องการทั่วไป

- 2.1 ข้อกำหนดนี้ครอบคลุมรายละเอียด คุณสมบัติ และการติดตั้งเครื่องสำรองไฟฟ้ามุกเงิน UPS , อุปกรณ์ควบคุม BYPASS SWITCH ตลอดจน BATTERY BACKUP
- 2.2 เครื่อง UPS เป็นแบบ Online UPS witch Parallel Redundancy Configuration ใช้สำหรับจ่ายกระแสไฟฟ้ามุกเงินให้แก่อุปกรณ์ไฟฟ้าที่จำเป็นโดยอัตโนมัติเมื่อไฟฟ้าเกิดขัดข้อง โดยขนาดกำลังไฟฟ้าต้องไม่น้อยกว่าที่กำหนดในแบบ เพื่อจ่ายโหลดที่ Power Factor 0.8 Lagging, 380/220V, 3-Phase, 4-Wire, 50 Hz. โดยสามารถจ่ายกระแสไฟฟ้าได้ไม่น้อยกว่า 15 นาที ที่ Full Load
- 2.3 เครื่อง UPS และอุปกรณ์ประกอบ ต้องผลิตและทดสอบตามมาตรฐานอย่างน้อยข้อใดข้อหนึ่งดังต่อไปนี้
  - EN /IEC62040-1, EN/IEC62040-1-2, EN/IEC62040-2, EN/IEC60950-1-1, EN/IEC 60950-1-2 หรือเทียบเท่า
  - ISO9001, 14001, CE MARKED
- 2.4 เครื่อง UPS จะต้องทำการทดสอบรายละเอียดต่างๆ ของ UPS ตามข้อกำหนด ณ โรงงานผู้ผลิตก่อนการจัดส่งพร้อมด้วยรายงานการทดสอบซึ่งได้รับการรับรอง
- 2.5 ผู้รับจ้างจำเป็นต้องดำเนินการจัดหาและติดตั้งอุปกรณ์ที่จำเป็น ถึงแม้ว่าจะไม่ระบุไว้ในแบบหรือข้อกำหนดก็ตามเพื่อให้เครื่อง UPS ทำงานได้สมบูรณ์ตามความต้องการของเจ้าของโครงการ

- 2.6 ผู้เสนอราคาที่เสนอผลิตภัณฑ์นี้ในโครงการ ต้องได้รับการแต่งตั้งเป็นตัวแทนจำหน่าย จากโรงงานผู้ผลิต หรือบริษัทสาขาของผู้ผลิต หรือผู้แทนจำหน่ายหลักประจำประเทศไทย โดยมีหนังสือรับรองมาแสดงในวันยื่นซองประกวดราคาด้วย

### 3-14.3 ข้อกำหนดโดยทั่วไปของเครื่อง UPS

เครื่อง UPS จะต้องเป็นชนิด SOLID-STATE แบบ TRUE ONLINE DOUBLE CONVERSION (VFI CLASSIFIED) ตรงตามมาตรฐาน IEC 62040-3 ทำงานที่ความถี่สูง (HIGH FREQUENCY SWITCHING) โดยใช้เทคโนโลยี PWM TECHNOLOGY ซึ่งควบคุมการทำงานด้วย ระบบ DSP (DIGITAL SIGNAL PROCESSING) และ โดยที่เครื่องยูพีเอส สามารถสำรองไฟฟ้าต่อเนื่องได้เป็นเวลา 15 นาที ที่พิกัดโหลด ขนาด ตามที่กำหนดในแบบ ที่ค่าประกอบกำลังไม่น้อยกว่า  $p.f. = 0.8$  โดยที่ส่วนประกอบภายในเครื่องยูพีเอส จะต้องประกอบด้วยอุปกรณ์หลัก ๆ ดังต่อไปนี้

- ชุด RECTIFIER/CHARGER เป็นชนิด PFC RECTIFIER TECHNOLOGY ซึ่งประกอบด้วยอุปกรณ์ IGBT เซมิคอนดักเตอร์
- ชุด INVERTER เป็นชนิด IGBT เซมิคอนดักเตอร์และเป็นเทคโนโลยีแบบไร้หม้อแปลง (Transformerless) เพื่อประหยัดพลังงานและเพิ่มประสิทธิภาพให้กับระบบ
- ชุดสแตติกสวิตช์บายพาส (STATIC SWITCH BYPASS)
- เครื่องยูพีเอสจะต้องสามารถต่อขนานกันได้เป็นจำนวนไม่น้อยกว่า 2 เครื่อง
- อุปกรณ์ยูพีเอสจะต้องสามารถทำงานในลักษณะ DUAL SOURCE ระหว่างระบบยูพีเอส 2 ระบบที่รับไฟจากแหล่งจ่ายต่างกัน โดยผู้รับจ้างจะต้องจัดหาชุดซิงโครไนซ์ ระหว่างยูพีเอส ในกรณีที่ทางผู้ใช้งานมีความต้องการปรับปรุงระบบยูพีเอสให้เป็นแบบ DUAL SOURCE เพื่อจ่ายให้กับโหลดในอนาคต โดยเป็นแบบสำเร็จอยู่ในเครื่องยูพีเอสหรือแบบแยกจากเครื่องยูพีเอสก็ได้ เพื่อให้ผู้ว่าจ้างสามารถใช้งานได้โดยไม่ต้องเพิ่มเติมอุปกรณ์อีกในอนาคต
- ประสิทธิภาพการทำงาน (On Line Mode) ไม่น้อยกว่า 94% (หรือตามมาตรฐานผู้ผลิต) ที่ 100 % Linear Load และไม่น้อยกว่า 92% ที่ 50% Linear Load

### 3-14.4 คุณสมบัติทางไฟฟ้าของเครื่อง UPS

#### 4.1 ทางด้านขาเข้า (INPUT RECTIFIER CHARACTERISTIC)

- แรงดันไฟฟ้า (VOLTAGE) : 380/400/415 Vac $\pm$  10 %, 3 เฟส 4 สาย
- ความถี่ไฟฟ้า (FREQUENCY) : 50 Hz $\pm$ 10%
- ตัวประกอบกำลังทางด้านขาเข้า (POWER FACTOR) :  $\geq 0.99$  lagging (From 40 to 100% load)
- ความผิดเพี้ยนของกระแสฮาร์โมนิกส์ (THDI) :  $\leq 4.5\%$  ที่ 100% NON LINEAR LOAD ที่ FULL LOAD

#### 4.2 คุณสมบัติของภาคประจุกระแสแบตเตอรี่ (CHARGER) และแบตเตอรี่

- RECHARGING TIME เวลาที่ใช้ในการประจุ BATTERY ต้องสามารถเลือกได้



- มีระบบการชาร์จ และจัดการกับแบตเตอรี่ที่สามารถช่วยยืดอายุการใช้งานแบตเตอรี่
- 4.3 ชุด Battery
- ชุด Battery ต้องสามารถสำรองไฟฟ้าได้ไม่น้อยกว่า 15 นาทีที่ Full Load, Power Factor 0.8 (ในการคำนวณเลือก Battery ให้ใช้ค่า End of discharge voltage ของ Battery เท่ากับ 1.75V/cell)
  - แบตเตอรี่ เป็นชนิดตะกั่วกรด แบบควบคุมแรงดันด้วยวาล์ว (Valve Regulated lead-acid, VRLA) และเป็นแบบ Maintenance free ถูกออกแบบมาให้ใช้งานกับ UPS ในลักษณะที่มีความสามารถในการคายประจุสูง (High Discharge Rate)
  - แรงดัน Nominal ต่อลูก : 6 หรือ 12 โวลต์
  - อุณหภูมิในการออกแบบใช้งาน : 25 องศาเซลเซียส
  - อายุในการออกแบบ (Design life): ไม่น้อยกว่า 10 ปี
  - วัสดุทำตัวถังและฝาปิด ต้องทำจากวัสดุ Durable Polypropylene หรือ ABS ต้องเป็นชนิดไม่เป็นเชื้อเพลิง หรือเรียกว่า Flame Retardant เป็นตามมาตรฐาน UL หรือ IEC
  - ขั้วต่อ (Terminal) ต้องเป็นชนิดขั้วฝัง (Insert Terminal) หรือตามมาตรฐานผู้ผลิต และสามารถรองรับอัตราการคายประจุสูงได้เป็นอย่างดี
  - ระบุบายอากาศ ทุก ๆ เซลล์ภายในแบตเตอรี่ต้องมีรูสำหรับระบายอากาศพร้อมวัสดุป้องกันการระเบิดจากประกายไฟภายนอกมายังด้านในของแบตเตอรี่
  - แผ่นกั้นระหว่างแผ่นธาตุ (Separator) ต้องเป็นชนิดใยแก้วที่เรียกว่า Absorbent Glass Mat (AGM) technology
  - มาตรฐาน ผู้ผลิตแบตเตอรี่จะต้องใช้ส่วนประกอบที่ได้รับมาตรฐานรับรองตาม ISO 9001, UL 1778, EUROBAT, IEC60896-21/-22 หรือ เทียบเท่า
  - ต้องเป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้มาตรฐานของประเทศสหรัฐอเมริกา, ยุโรป หรือญี่ปุ่นเท่านั้น
- 4.4 ทางด้านขาออก (OUTPUT CHARACTERISTIC)
- แรงดันไฟฟ้าในสภาวะปกติ (STEADY STATE VOLTAGE) : 400 V  $\pm$ 1%  
3 เฟส 4 สาย
  - ความถี่ไฟฟ้าในสภาวะซิงโครไนซ์ (STEADY STATE FREQUENCY) : 50 Hz  $\pm$ 1% (SELECTABLE)
  - ความถี่ไฟฟ้าในสภาวะไม่ซิงโครไนซ์ (FREE RUNNING MODE FREQUENCY) : 50 Hz  $\pm$ 0.2%
  - แรงดันไฟฟ้าในสภาวะ UNBALANCE LOAD :  $\pm$ 2% ที่ UNBALANCE LOAD 100%
  - แรงดันไฟฟ้าในสภาวะ DYNAMIC LOAD :  $\pm$ 10% (From 10-90% Load Step)
  - PHASE IMBALANCE: 1200 +2 0 (ที่ UNBALANCE LOAD 100%)

- ค่าความผิดเพี้ยนของแรงดันไฟฟ้า THDU 2% LINEAR LOAD, 5% NONLINEAR LOAD ที่ 100% โหลด
  - สามารถจ่ายโหลดที่มีค่า CREST FACTOR 2.5:1 (100% โหลด)
  - เครื่องยูพีเอสจะต้องสามารถจ่ายโหลดที่มีค่า POWER FACTOR ตั้งแต่ 0.7 LAGGING ถึง 0.8 LEADING โดยไม่มีการ DE-RATED ของค่า KW เพื่อให้สามารถรองรับโหลดในปัจจุบันที่มีค่า POWER FACTOR สูงขึ้น
- 4.5 คุณสมบัติของความสามารถในการรับกระแสเกิน (OVERLOAD CAPACITY)
- ความสามารถในการรับกระแสเกินของภาคอินเวอร์เตอร์ (INVERTER OVERLOAD CAPACITY) ตามมาตรฐานผู้ผลิต
- 4.6 สภาวะแวดล้อมในการทำงาน
- อุณหภูมิในการทำงานขณะจ่ายโหลดเต็มพิกัดต่อเครื่องที่ 40 C<sup>0</sup>, ความชื้นสัมพัทธ์ที่ 5-95%
- 4.7 ระบบการควบคุมและแสดงผล (OPERATOR CONTROL AND DISPLAY PANEL) มีระบบการควบคุมและแสดงผลที่เป็น LCD DISPLAY & MENU KEYS โดยมีรายละเอียดต่อไปนี้
- แสดงการทำงานของภาค RECTIFIER, INVERTER, STATIC SWITCH, BATTERY, OUTPUT และ ALARM
  - มีการแสดงผลผ่านจอแสดงผล LCD ในส่วนของการวัดค่าจะแสดงผลเป็นค่า RMS หรือตามมาตรฐานผู้ผลิต
  - การแสดงสัญญาณเตือน และการแสดงสภาวะการทำงานของส่วนต่าง ๆ ของ UPS ทั้งหมด จะต้องแสดงผลที่แผงด้านหน้าของตัวเครื่อง
- 4.8 ระบบ SOFTWARE MONITOR และ OS SHUTDOWN เครื่องยูพีเอสมีพอร์ตสื่อสารชนิด RS232 , DRY CONTACT เป็นอุปกรณ์มาตรฐาน สามารถ MONITOR ติดต่อกับ SOFTWARE สามารถทำได้ผ่าน SNMP หรือ MODBUS/JBUS ให้เชื่อมต่อได้
- 4.9 ระบบยูพีเอสต้องออกแบบตามมาตรฐาน อย่างน้อยข้อใดข้อหนึ่ง ดังต่อไปนี้
- EN 62040-1, EN62040-1-2, EN 62040-2, EN 60950-1-1, EN 60950-1-2 หรือเทียบเท่า
  - ISO9001, 14001, CE MARKED
- 4.10 การต่อลงดิน AC OUTPUT NEUTRAL ของ UPS ต้อง ISOLATE แยกจาก EQUIPMENT GROUND ของ UPS
- 4.11 การเดินสายไฟฟ้า ให้เป็นไปตามมาตรฐานการติดตั้งทางไฟฟ้าสำหรับประเทศไทย ปี พ.ศ. 2556 และ IEC STANDARD
- 4.12 ตู้ UPS และแผงควบคุมต้องมีการระบายอากาศอย่างเพียงพอ และมี ALARM กรณีอุณหภูมิภายในตู้สูงเกินที่กำหนดไว้ การระบายอากาศต้องระบายอากาศด้วยพัดลม
- 4.13 เฉพาะอุปกรณ์ UPS ผู้รับจ้างจะต้องเสนอราคาที่ระบุชื่อผลิตภัณฑ์ และเสนอราคา PM ปีที่ 3-7 (5 ปี) รวมอะไหล่ และแบบไม่รวมอะไหล่ โดยแนบรายการราคาอะไหล่

- พร้อมยื่นราคากี๊ป และรายการตารางแสดงอายุการใช้งานของชิ้นส่วนต่างภายในเครื่อง  
ที่สมควรเปลี่ยนเมื่อครบกำหนด
- 4.14 ติดตั้งระบบ Battery Monitoring เพื่อให้สามารถตรวจสอบสถานะแบตเตอรี่ได้ตลอด  
อายุการใช้งานโดยมีคุณสมบัติดังนี้
- ให้ผู้เสนอ UPS เสนอระบบการแจ้งเตือน ALARM และระยะเวลาการบันทึก  
ค่า ALARM ต่าง ๆ
  - สามารถวัดแรงดันของ Battery แต่ละลูกที่เสนอได้แบบ Real time และส่ง  
ข้อมูลของแบตเตอรี่แต่ละลูกไปยังชุดแสดงผล
  - มีความถูกต้องในการวัดแรงดัน (Voltage Measurement Accuracy) ผิดพลาด  
ไม่เกิน 0.5%
  - มีความละเอียดในการวัดแรงดัน (Voltage Measurement Resolution)  
ผิดพลาดไม่เกิน 0.1V
  - สามารถวัดกระแสของแต่ละแถวได้
  - สามารถใช้กับระบบที่มีจำนวนแบตเตอรี่รวมทั้งหมดได้ไม่น้อยกว่า 250 ลูก
  - ความถูกต้องในการวัดกระแส (Current Measurement Accuracy) ผิดพลาดไม่  
เกินกว่า 3%
  - สามารถวัดอุณหภูมิห้องได้อย่างน้อย 1 จุด
  - สามารถวัดอุณหภูมิได้ตั้งแต่ 0 ถึง 100 องศาเซลเซียส
  - ความถูกต้องในการวัดอุณหภูมิ (Temperature Measurement Accuracy)  
ผิดพลาดไม่เกิน 1%
  - แสดงผลและสถานะการทำงานด้วย LCD Color Touch Screen หรือตาม  
มาตรฐานผู้ผลิต
  - มีหน้าสัมผัส Dry Contact เพื่อส่งสัญญาณควบคุมอุปกรณ์ภายนอกอย่างน้อย  
1 วงจร กรณีเกิดเหตุผิดปกติ
  - สามารถตรวจสอบสถานะของ Battery แต่ละลูก โดยแสดงผลจาก Web  
browser ผ่านระบบเครือข่าย Ethernet ได้
  - สามารถเก็บประวัติความผิดปกติ (Event log) ของ Battery ไว้ภายในจุด  
ควบคุม โดยสามารถเรียกดูในภายหลังได้ไม่น้อยกว่า 200 เหตุการณ์
  - สามารถเก็บประวัติข้อมูล (Data log) ของ Battery แต่ละลูกไว้ภายในชุด  
ควบคุม โดยสามารถเรียกดูในภายหลังได้ไม่น้อยกว่า 400 ข้อมูล
  - สามารถเชื่อมต่อกับคอมพิวเตอร์เพื่อทำการถ่ายข้อมูลไปบันทึกไว้ในฐานข้อมูล  
ส่วนกลางได้

- 3-14.5. การ COMMISSIONING, INDIVIDUAL TEST, SYSTEM INTEGRATE TEST
- 5.1 การทดสอบรายละเอียดต่างๆ เช่น Function การทำงาน โดยเป็นการทดสอบก่อนส่งมอบ พร้อมใบรับรองจากโรงงานผู้ผลิต
  - 5.2 การทดสอบ Load ที่หน่วยงานต้องทดสอบการจ่ายกระแสไฟฟ้าจาก UPS ที่ 100% จากภาระปกติ 15 นาที และภาระไฟดับ 15 นาที (ไม่มี Generator Backup) โดยทดสอบเพียง 1 ชุด จาก 2 ชุด
  - 5.3 การ Commissioning, Individual Test และ System Integrate test
    - การ Commissioning ตามมาตรฐานผู้ผลิตเสนอขออนุมัติตัวแทนเจ้าของโครงการ
    - Individual test เป็นไปตามที่ระบุแต่จะต้องทดสอบ Function การทำงานต่างๆ ของ UPS ทุกสภาวะการที่น่าจะเกิดขึ้น โดยผู้รับจ้างเสนอแผนและวิธีการทดสอบเพื่อขออนุมัติต่อตัวแทนเจ้าของโครงการ
    - System Integrate test ให้ผู้รับจ้างตรวจสอบการเชื่อมต่อและแจ้ง Alarm ของระบบ UPS ที่เชื่อมกับอุปกรณ์อื่นๆ พร้อมเสนอแผนและวิธีการทดสอบเพื่อขออนุมัติต่อตัวแทนเจ้าของโครงการ
- 3-14.6 การบริการ
- 6.1 จัดเตรียมหนังสือคู่มือการบำรุงรักษา และรายละเอียดของแบบติดตั้งและแบบคู่มืออุปกรณ์ พร้อมทั้ง Component จำนวน 2 ชุด
  - 6.2 จัดเตรียมชุดบำรุงรักษาแบตเตอรี่ และคู่มือการบำรุงรักษาแบตเตอรี่ จำนวน 4 ชุด
  - 6.3 จัดส่งผู้เชี่ยวชาญของบริษัทผู้ผลิตมาฝึกอบรมช่างเทคนิค หรือตัวแทนของผู้ว่าจ้าง/เจ้าของโครงการจะสามารถที่จะทำการตรวจสอบ และบำรุงรักษาได้อย่างถูกต้อง และในกรณีเครื่อง UPS ชัดข้องต้องจัดส่งผู้เชี่ยวชาญเข้าทำการตรวจเช็คทันทีภายในเวลาไม่เกิน 3 ชั่วโมง หลังจากที่ได้รับแจ้ง
  - 6.4 จัดทำแผนการบำรุงรักษาเครื่อง UPS ทุก ๆ 3 เดือน และแบตเตอรี่อย่างต่อเนื่องในระยะเวลาประกัน 2 ปี ให้กับผู้ว่าจ้าง/เจ้าของโครงการเพื่อพิจารณา โดยเข้าบำรุงรักษาทุก ๆ 3 เดือน
  - 6.5 จัดส่งรายชื่อ และหนังสือรับรองซึ่งแสดงว่าเจ้าหน้าที่ผู้รับผิดชอบการบำรุงรักษาได้เคยรับการอบรมเกี่ยวกับการบำรุงรักษาจากผู้ผลิตในต่างประเทศ
  - 6.6 รับประกันแบตเตอรี่ที่เสนอมาอย่างน้อย 2 ปี
- 3-14.7 คุณสมบัติด้านอื่น ๆ ที่เป็นประโยชน์แก่เจ้าของโครงการ กำหนดให้ UPS แต่ละผลิตภัณฑ์เสนอความสามารถพิเศษเฉพาะและเสนอต่อเจ้าของโครงการ
- 7.1 ความสามารถในการเพิ่มความน่าเชื่อถือ (Reliability) ของระบบ เช่น การทำงานเป็นแบบ Internal Modular หรือ การลด Single point of failure ที่เกิดจากการเชื่อมต่อสายสัญญาณต่างๆ เป็นต้น



- 7.2 ความสามารถในการประหยัดพลังงาน เช่น มีระบบจัดการการจ่ายไฟสำหรับ UPS แต่ละเครื่อง เพื่อให้ได้ค่าประสิทธิภาพสูงสุด หรือ การมีฟังก์ชันในการช่วยประหยัดพลังงาน หรือ มีระบบการจำลองการทดสอบโหลดได้โดยไม่จำเป็นต้องต่อโหลดจริง เป็นต้น
- 7.3 ความสามารถในการเพิ่มเติมระบบได้ในอนาคต (Scalability) โดยให้เกิดความคุ้มค่าสูงสุดในการลงทุน เช่น สามารถขยายได้เป็นเฟสๆ เป็นต้น
- 7.4 ความสามารถในการประหยัด พื้นที่ติดตั้ง รวมถึงน้ำหนักของอุปกรณ์ เพื่อให้สามารถรองรับการขยายตัว และอุปกรณ์เพิ่มเติมได้ในอนาคต

## 3-14.8 รายชื่ออุปกรณ์ที่อนุมัติให้ใช้

	<u>ประเทศหลัก</u>	<u>ประเทศในภูมิภาค</u>
● UPS		
- EATON	: FINLAND	or Regional Under License (China)
- EMERSON/LIEBERT	: USA	or Regional Under License (China)
- APC	: FRANCE	or Regional Under License (India)
- SOCOMEC	: FRANCE	or Regional Under License
- FUJI	: JAPAN	or Regional Under License
● BATTERY		
- C&D Technologics	: USA	or Regional Under License (China)
- Exide	: GERMANY, UK	or Regional Under License
- FIAMM	: ITALY	or Regional Under License
- Hoppecka	: GERMANY	or Regional Under License

## 3-14.9. เอกสารที่จะต้องใช้อยู่ในข้อ " ข้อเสนอทางเทคนิค "

- 9.1 แผนและวิธีการทำงานติดตั้ง
- 9.2 ผลงาน, ประสบการณ์
- 9.3 บุคลากรคุมงานติดตั้ง (แนบประวัติ)
- 9.4 การบริการหลังการขาย และทีมบริการที่คน, วุฒิอะไร
- 9.5 ฐานะทางการเงิน
- 9.6 ข้อกำหนดอุปกรณ์เป็นตารางเปรียบเทียบ และประเทศผู้ผลิต

## 3-15 อุปกรณ์ SURGE PROTECTION DEVICES สำหรับระบบสื่อสาร

## 3-15.1 ทั่วไป

อุปกรณ์ป้องกันแรงดันเสิร์จเป็นอุปกรณ์ที่ใช้ในการป้องกันกระแสฟ้าผ่าและแรงดันเสิร์จเนื่องจากฟ้าผ่าและการสวิตช์ซึ่ง เป็นอุปกรณ์แต่ละแบบขึ้นกับลักษณะการติดตั้งดังนี้

## 3-15.2 ขอบเขต

ผู้รับจ้างต้องจัดหาและติดตั้ง อุปกรณ์ป้องกันแรงดันเสิร์จจากฟ้าผ่า พร้อมอุปกรณ์ประกอบต่างๆ ตามที่แสดงในแบบ และระบุในข้อกำหนดนี้ทุกประการ (โดยต้องได้รับมาตรฐาน IEC 61643-1 , IEC60529 , VDE0675-6 และ UL 94

## 3-15.3 อุปกรณ์ป้องกันแรงดันเสิร์จสำหรับด้าน Power ของระบบสื่อสาร

เป็นการป้องกันระบบไฟฟ้า ที่อุปกรณ์ สำหรับ Telephone System, Public Address System, Fire Alarm System, BAS, CCTV System, Security System หรืออื่นๆ, อุปกรณ์ป้องกันจะต้องมีการป้องกันทั้ง Common Mode และ Normal Mode การเลือกใช้อุปกรณ์ให้เป็นไปตามลักษณะ ดังนี้

## 1. อุปกรณ์ที่มี Power Supply ด้านเข้า 12VDC, 24VDC, 24VAC

## Technical Data

Arrester Class	III/D
Max. operating Voltage ( $U_{max}$ )	40VDC/29VAC
Max. operation current ( $I_{max}$ )	6A
Max Surge discharge Current (8/20 $\mu$ s)	40kA
Protection level (I <sub>L</sub> /L-PE,N-PE)	$\leq 200V/\leq 700V$
Response time ( $t_a$ )	$\leq 25ns$
Operating/Fault indicator	LED signal on/off
Operating temperature range	-20 to 80 °C
Installation	Din Rail 35mm

## 2. อุปกรณ์ที่มี Power Supply ด้านเข้า 230VAC

## Technical Data

Arrester Class	III/D
Rated Voltage ( $U_n$ )	230VAC
Max. operation current ( $I_{max}$ )	16A
Max Surge discharge Current (8/20 $\mu$ s)	5kA

Protection level (Up)	≤1200V
Response time (ta)	≤25ns
Operating/Fault indicator	LED signal on/off
Operating temperature range	-20 to 80 °C
Installation	Schuko-type connector

### 3-15.4 อุปกรณ์ป้องกันแรงดันเล็รจสำหรับระบบ Communication

#### 3-15.4.1 อุปกรณ์ป้องกันแรงดันเล็รจสำหรับสัญญาณโทรศัพท์

##### ข้อกำหนดทั่วไป

อุปกรณ์ป้องกันแรงดันเล็รจจากฟ้าผ่าสำหรับสัญญาณโทรศัพท์ การทำงานแบ่งออกเป็น 2 ขั้นตอน คือ

- 1) ขั้นตอนการป้องกันระดับสนาม (Coarse Protection) เป็นการป้องกันกระแสฟ้าผ่า (Lightning Current) โดยใช้ GAS-filled Arrester
- 2) ขั้นตอนการป้องกันระดับกลางและละเอียด (Medium and fine protection) เป็นการป้องกันแรงดันเล็รจ ส่วนที่เหลือจากขั้นตอนแรกและการป้องกันแรงดันเล็รจจากอุปกรณ์สวิตซ์ซึ่งภายในโดยใช้ Suppressor Diode

##### 1. Coarse Protection

ให้มีการติดตั้ง 3 Way Gas-filled Arrester ขนาด 5kA (8/20) ที่ด้านติดต่อกับภายนอก (LPZO-LPZ1) โดยตรง

##### 2. Medium and Fine Protection

ให้มีการติดตั้ง Surge Arrester ที่ MDF (LPZ1-LPZ2/3) โดยมีรายละเอียดของอุปกรณ์ดังนี้ คือ

##### Technical Data

Arrester Class	III/D
Max Perm. Operating Voltage Uc	180VDC or 110VAC
Max. operating current In	<140mA
Nominal impulse discharge Surge Current (8/20μs)	10kA
Kind of protection	Over Voltage/Over Current
Impulse spark over voltage at 1KV/μs	≤600V
Connection	LSA Plus (Disconnect Strips)

## 3-15.4.2 อุปกรณ์ป้องกันแรงดันเล็รจสำหรับระบบ PA (Public Address System)

## ข้อกำหนดทั่วไป

เป็นอุปกรณ์ป้องกันแรงดันเล็รจจากฟ้าผ่าสำหรับระบบ เสียงประกาศ (Public Address System) การป้องกัน จะต้องป้องกันทั้งด้าน Power Supply ของอุปกรณ์ (Controller) และทางด้านสายลำโพงที่ต่อออกจาก Controller

## 1. Surge Voltage Arrester สำหรับ Power Supply ด้านเข้า 1 Phase 230VAC

Technical Data

Arrester Class	III/D
Rated Voltage (Un)	230VAC
Max. operation current (Imax)	15A
Max Surge discharge Current (8/20 $\mu$ s)	5kA
Protection level (Up)	$\leq 1200V$
Response time (ta)	$\leq 25ns$
Operating/Fault indicator	LED signal on/off
Operating temperature range	-20 to 80 °C
Installation	Schuko-type connector

## 2. Surge Voltage Arrester สำหรับสายสัญญาณลำโพง

Technical Data

Arrester Class	III/D
Max. operating Voltage (Umax)	28VDC/20VAC
Max. operation current (Imax)	0.5A
Max impulse discharge Current (8/20 $\mu$ s)	30kA
Protection level (L-PE)	<40V
Operating temperature range	-20 to 80 °C
Installation	Din Rail 35mm

## 3-15.4.3 อุปกรณ์ป้องกันแรงดันเล็รจสำหรับระบบ Fire Alarm System

## ข้อกำหนดทั่วไป

เป็นอุปกรณ์ป้องกันแรงดันเล็รจจากฟ้าผ่าสำหรับระบบ Fire Alarm System การป้องกัน จะต้องป้องกันทั้งด้าน Power Supply ของตู้ควบคุม และทางด้านสายสัญญาณ Loop



## 1. Surge Voltage Arrester สำหรับ Power Supply ด้านเข้า 1 Phase 230VAC

Technical Data

Arrester Class	III/D
Rated Voltage (Un)	230VAC
Max. operation current (Imax)	16A
Max Surge discharge Current (8/20 $\mu$ s)	5kA
Protection level (Up)	$\leq 1200V$
Response time (ta)	$\leq 25ns$
Operating/Fault indicator	LED signal on/off
Operating temperature range	-20 to 80 °C
Installation	Schuko-type connector

## 2. Surge Voltage Arrester สำหรับ สายสัญญาณ Loop (ให้ติดตั้งทั้ง Input และ Output)

Technical Data

Arrester Class	III/D
Max. operating Voltage (Umax)	28VDC/20VAC
Max. operation current (Imax)	0.5A
Max impulse discharge Current (8/20 $\mu$ s)	30kA
Protection level (L-PE)	<40V
Operating temperature range	-20 to 80 °C
Installation	Din Rail 35mm

## 3-15.4.4 อุปกรณ์ป้องกันแรงดันเลิร์จ สำหรับระบบ BAS (Building Automation System)

ข้อกำหนดทั่วไป

เป็นอุปกรณ์ป้องกันแรงดันเลิร์จจากฟ้าผ่าสำหรับระบบ BAS (Building Automation System) การป้องกัน จะต้องป้องกันทั้งทางด้าน Power Supply ของอุปกรณ์ (Controller) และทางด้าน สายสัญญาณ RS-485

## 1. Surge Voltage Arrester สำหรับ Power Supply ด้านเข้า 1 Phase 230 VAC

Technical Data

Arrester Class	III/D
Rated Voltage (Un)	230VAC
Max. operation current (Imax)	16A
Max Surge discharge Current (8/20 $\mu$ s)	5kA

Protection level (Up)	≤1200V
Response time (ta)	≤25ns
Operating/Fault indicator	LED signal on/off
Operating temperature range	-20 to 80 °C
Installation	Schuko-type connector

## 2. Surge Voltage Arrester สำหรับ สายสัญญาณ RS-485

### Technical Data

Arrester Class	III/D
Max. operating Voltage (Umax)	6VDC/4VAC
Max. operation current (Imax)	0.5A
Normal impulse discharge Current (8/20μs)	20kA
Protection level (L-L/L-PE)	≤10V/≤600V
Response time (ta)	≤1ns
Operating temperature range	-20 to 80 °C
Installation	Din Rail 35mm

## 3-15.4.5 อุปกรณ์ป้องกันแรงดันเล็รจ สำหรับระบบ CCTV System

### ข้อกำหนดทั่วไป

เป็นอุปกรณ์ป้องกันแรงดันเล็รจจากฟ้าผ่าสำหรับระบบ CCTV System.

## 1. Surge Voltage Arrester สำหรับ Power Supply DVR (Enerpro 220 Zw)

### Technical Data

Arrester Class	III/D
Rated Voltage (Un)	230VAC
Max. operation current (Imax)	16A
Max Surge discharge Current (8/20μs)	5kA
Protection level (Up)	≤1200V
Response time (ta)	≤25ns
Operating/Fault indicator	LED signal on/off
Operating temperature range	-20 to 80 °C
Installation	Schuko-type connector

2. Surge Voltage Arrester สำหรับ สายสัญญาณ CCTV Coaxial Cable (ให้ติดตั้งทั้งก่อนเข้าเครื่อง DVR และก่อนเข้ากล้อง CCTV)

Technical Data

Max. operating voltage (U <sub>max</sub> )	8 V.
Max. capacity (P <sub>max</sub> )	0.7 W
Frequency f(MHz)	60
Wave resistance Z (Ω)	50
Protection level wire-ground at 1KV/μsand I <sub>sn</sub>	≤ 20 V.
Nominal Impulse discharge Current I <sub>sn</sub> (8/20 μs)	10 kA
Operating temperature range (t)	-25 to 65 °C
Connection	BNC(f)-BNC(m)

3. Surge Arrester สายสัญญาณควบคุม Pan Tile Zoom

Technical Data

Arrester Class	III/D
Max. operating Voltage (U <sub>max</sub> )	40VDC/29VAC
Max. operation current (I <sub>max</sub> )	6A
Max Surge discharge Current (8/20μs)	40kA
Protection level (L-L/L-PE,N-PE)	≤200V/≤700V
Response time (t <sub>a</sub> )	≤25ns
Operating/Fault indicator	LED signal on/off
Operating temperature range	-20 to 80 °C
Installation	Din Rail 35mm

3-15.4.6 อุปกรณ์ป้องกันแรงดันเล็ร็จ สำหรับระบบ MATV System.(DataPro SAT)

ข้อกำหนดทั่วไป

เป็นอุปกรณ์ป้องกันแรงดันเล็ร็จจากฟ้าผ่าสำหรับระบบ MATV System.

Technical Data

Max. continuous operating voltage (U <sub>c</sub> )	75Vdc
Nominal discharge surge current (8/20μs)	10kA
Protection level	≤600V
Impedance	75Ω
Frequency Range	<2.5 GHz
Response time (t <sub>a</sub> )	≤100ns
Operating temperature range	-20 to 80 °C)

## 3-15.4.7 อุปกรณ์ป้องกันแรงดันเล็รจ สำหรับระบบ Security System

## ข้อกำหนดทั่วไป

เป็นอุปกรณ์ป้องกันแรงดันเล็รจจากฟ้าผ่าสำหรับระบบ Security System การป้องกัน จะต้องป้องกันทั้งทางด้าน Power Supply ของอุปกรณ์ (Controller) และทางด้าน สายสัญญาณ RS-485

## 1. Surge Voltage Arrester สำหรับ Power Supply ด้านเข้า 1 Phase 230VAC

Technical Data

Arrester Class	III/D
Rated Voltage (Un)	230VAC
Max. operation current (Imax)	15A
Max Surge discharge Current (8/20 $\mu$ s)	5kA
Protection level (Up)	$\leq 1200V$
Response time (ta)	$\leq 25ns$
Operating/Fault indicator	LED signal on/off
Operating temperature range	-20 to 80 °C
Installation	Schuko-type connector

## 3. Surge Voltage Arrester สำหรับ สายสัญญาณ RS-485

Technical Data

Arrester Class	III/D
Max. operating Voltage (Umax)	6VDC/4VAC
Max. operation current (Imax)	0.5A
Normal impulse discharge Current (8/20 $\mu$ s)	20kA
Protection level (L-L/L-PE)	$\leq 10V/\leq 600V$
Response time (ta)	$\leq 1ns$
Operating temperature range	-20 to 80 °C
Installation	Din Rail 35mm

## 3-15.4.8 การติดตั้ง Surge Arrester สำหรับระบบ Power Supply and communications

ต้องติดตั้งตามคำแนะนำของบริษัทผู้ผลิต และตามที่ได้แสดงไว้ในแบบทุกประการ



3-16 ระบบสายที่ใช้ในวงจรช่วยชีวิต

3-16.1 วงจรไฟฟ้าช่วยชีวิต

- ข้อกำหนดนี้สำหรับวงจรไฟฟ้าที่จำเป็นต้องใช้งานได้อย่างดีและต่อเนื่องในภาวะฉุกเฉิน ดังนี้
  1. ระบบจ่ายไฟฟ้าฉุกเฉิน (เฉพาะที่ระบบวงจร LS)
    - 1.1 สายเมนที่จ่ายจากตู้ EMDB OR EMDBLS ไปยังตู้ย่อยของระบบวงจรช่วยชีวิตต่าง ๆ (LS)
    - 1.2 สายย่อยที่จ่ายวงจรต่างๆของตู้ LIFE SAFTYตามที่ระบุใน LOAD SCHEDULE (ในแบบระบุเป็นตู้ EPLS\_)
    - 1.3 สายย่อยจ่ายวงจร ลิฟต์ดับเพลิง
  2. ระบบสัญญาณเตือนอัคคีภัย
    - 2.1 สายสัญญาณเฉพาะ SPEAKER ALARM
    - 2.2 สายอื่นๆ ตามที่ระบุในระบบ FIRE ALARM และสายเมนของ LOOP
  3. ระบบไฟฟ้าแสงสว่างฉุกเฉินและป้ายทางออกฉุกเฉิน
    - 3.1 สายของวงจรเฉพาะ CENTRAL BATTERY (จาก BATTERYไปถึงโคมไฟ)
    - 3.2 สายไฟวงจร NIGHT LIGHT
    - 3.3 สายเมนไฟป้ายฉุกเฉิน
  4. ระบบอัดอากาศสำหรับบันไดหนีไฟ
    - 4.1 สาย POWER ที่จ่ายให้ตู้สตาร์ทเตอร์
    - 4.2 สาย POWER ที่จ่ายจากตู้สตาร์ทเตอร์ไปยังมอเตอร์ของระบบอัดอากาศ
  5. ระบบเครื่องสูบน้ำและระบบดับเพลิงอัตโนมัติ
    - 5.1 สาย POWER จ่าย MOTOR FIRE PUMP
    - 5.2 สาย POWER จ่าย ENGINE FIRE PUMP
    - 5.3 สาย POWER จ่าย JOCKEY FIRE PUMP
  6. ระบบ SMOKE VENTILATION SYSTEM
    - 6.1 สายเมนที่จ่ายให้กับตู้เมนของ SMOKE VENT FAN
  7. ระบบลิฟต์ดับเพลิง
    - 7.1 สายเมนที่จ่ายให้กับตู้ FIREMAN LIFT
- การติดตั้งท่อสายของวงจรไฟฟ้าช่วยชีวิตให้ใช้สายไฟในท่อ EMT และ FITTING กันน้ำ ท่อ IMC หรือราง WIRE WAY ตามที่ระบุในแบบ ห้ามติดตั้งในท่อเดียวกันสำหรับวงจรแต่ละประเภท

3-16.2 เฉพาะชั้นใต้ดิน วงจรสาย LIGHTING, POWER ให้ใช้เป็นสาย LOW SMOKE ร้อยท่อ IMC ตามมาตรฐานการติดตั้งทางไฟฟ้าสำหรับประเทศไทยฉบับล่าสุด, วิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย (วสท.)

3-17	<u>ระบบเครื่องชาร์จไฟสำหรับรถยนต์ไฟฟ้า</u>	
3-17.1	เกณฑ์การพิจารณา	
3-17.1.1	AC normal charging Station Floor-Standing model	
3-17.1.1.1	Connection to the grid	50 Hz, 220 / 240 Vac 1P+N+G,
3-17.1.1.2	Charge mode	Mode 3, IEC 61851-1 and IEC 61851-22 standards, EV and ZE Ready, EAC
3-17.1.1.3	Plug & Socket	IEC 62196-1, IEC 62196-2
3-17.1.1.4	Max Power Exit	>= 7.4 kW
3-17.1.1.5	V max	220-240 V
3-17.1.1.6	I max	>= 32A
3-17.1.1.7	Terminal & Socket	Type 2; IEC62196
3-17.1.1.8	ACTIVATE	RFID
3-17.1.1.9	Index protection (terminal and socket)	IP54 or higher (IEC 60529)
3-17.1.1.10	Socket connected	IP44 or higher
3-17.1.1.11	Warranty	>= 24 months
3-17.1.1.12	Operating temperature	-25 C. to +50 C.
3-17.1.1.13	Attitude	more than 1000M
3-17.1.1.14	Socket out put/set	1 or 2 out put with shutter
3-17.2	ข้อมูลจำเพาะอุปกรณ์ชาร์จประจุยานยนต์ไฟฟ้า	
3-17.2.1	มีระดับความป้องกันและความปลอดภัยทางไฟฟ้าขั้นต่ำในระดับโหมด 3 (Mode 3) ตามมาตรฐานอ้างอิง IEC61851-1	Mode 3, IEC 61851-1 and IEC 61851-22 standards
3-17.2.2	สามารถชาร์จประจุด้วยหัวชาร์จมากกว่าหนึ่งชนิด หัวชาร์จที่ต่อเข้ายานยนต์ไฟฟ้าต้องเป็นไปตามมาตรฐาน IEC62196-1 และ IEC62196-2	IEC 62196
3-17.2.3	รองรับสายชาร์จแบบถอดออกและสับเปลี่ยนช่องต่อชาร์จได้โดยไม่จำเป็นต้องมีอุปกรณ์ตัดแปลง	Socket type
3-17.2.4	สามารถทนต่อฝุ่นละออง แสงแดด การกระแทกกระแทก และสภาพความชื้นได้	IP54

3-17.2.5	มีระบบควบคุมการใช้งานด้วย ระบบฉลาก อ่านค่าได้โดยผ่านคลื่นวิทยุ (RFID Radio Frequency Identification)	RFID : 10 badges supplied with ที่ each charging station equipped with a reader
3-17.2.6	พลังไฟฟ้าในการชาร์จประจุอยู่ในช่วง 1.4kW-7.4kW	
3-17.2.7	ใช้งานได้ดีกับแหล่งจ่ายไฟ 220-240V	
3-17.2.8	หัวชาร์จมีแผ่นเงินเคลือบที่ผิวของหัวต่อ (Shutters) ป้องกันความร้อนเกิน (overheat)	T2 with shutters, Socket outlet เพื่อ with silver plated contacts
3-17.2.9	มีความยืดหยุ่นในการติดตั้ง โดยสามารถติดตั้ง แบบวางพื้น หรือติดตั้งแบบแขวนผนัง	ติดตั้งแบบวางพื้นหรือแบบแขวน ผนัง
3-17.2.10	การควบคุมระบบสามารถทำแบบ NETWORK ในช่วง Peak และ off-Peak ได้	เพื่อแสดงค่าใช้จ่ายสำหรับการชาร์จไฟ
3-17.2.11	การชาร์จประจุด้วยระบบไฟฟ้ากระแสสลับ ต้องเป็นไปตามมาตรฐาน IEC61851-22	Mode 3, IEC 61851-1 and IEC 61851-22 standards
3-17.2.12	VENDOR LIST : SCHNEIDER ELECTRIC, ABB, CIRCONTROL, SIEMENS	

- 3-18 **ระบบคอมพิวเตอร์ (COMPUTER SYSTEM)**
- 3-18.1 รายละเอียดทั่วไป
- 3-18.1.1 ให้ผู้รับจ้างจัดหาและติดตั้งสายทองแดงคู่บิดเกลียว (UTP Distribution) สำหรับรองรับอุปกรณ์เครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่าย, อุปกรณ์เครื่องคอมพิวเตอร์ลูกข่าย และ อุปกรณ์เครือข่ายรวมทั้งตู้ Rack ภายในศูนย์คอมพิวเตอร์และสำนักงาน
- 3-18.1.2 ให้ผู้รับจ้างจัดหาและติดตั้งสาย Fiber Optic สำหรับรองรับอุปกรณ์เครื่องคอมพิวเตอร์ภายในศูนย์คอมพิวเตอร์การติดตั้งสายสัญญาณทั้งหมดนี้ให้รวมถึงการติดตั้งและจัดหาอุปกรณ์ต้นทาง และอุปกรณ์ปลายทางอื่นๆ ที่จำเป็นในจำนวนที่เหมาะสม เช่น Jack Connector, Patch Panel, Patch Cord Cable (ที่ประกอบสำเร็จรูปจากโรงงานผู้ผลิต) ให้มีจำนวนเพียงพอต่อการใช้งาน
- 3-18.1.3 สายสัญญาณที่ใช้ในการติดตั้งต้องมีความยาวต่อเนื่อง และไม่มีการเชื่อมต่อระหว่างทาง การเดินสายสัญญาณ และสายไฟฟ้า ต้องเดินสายร้อยในท่อ หรือรางเดินสายแยกจากกัน
- 3-18.1.4 ต้องดำเนินการทดสอบสายทองแดงคู่บิดเกลียวทั้งหมดที่ติดตั้งโดยใช้อุปกรณ์ทดสอบสายที่มีคุณสมบัติ Category 6 และจัดส่งรายงานผลการทดสอบสายทุกเส้นเพื่อเป็นหลักฐาน
- 3-18.2 สายทองแดงคู่บิดเกลียว (Unshielded Twisted Pair : UTP) มีข้อกำหนดคุณลักษณะดังนี้
- 3-18.2.1 เป็นสายทองแดงคู่บิดเกลียวแบบ 4 คู่สาย
- 3-18.4.2 มีคุณสมบัติสอดคล้องตามมาตรฐาน TIA/EIA-568-B.2-1 Category 6
- 3-18.4.3 ปลายสายด้านปลายทาง เข้าปลายสายด้วยตัวรับคอมพิวเตอร์ (Modular Jack Connector) หรือ แผงพักสายทองแดงคู่บิดเกลียว (UTP Patch Panel)
- 3-18.4.4 ปลายสายด้านต้นทาง เข้าปลายสายที่แผงพักสายทองแดงคู่บิดเกลียว (UTP Patch Panel)
- 3-18.3 ตัวรับคอมพิวเตอร์ (UTP Outlet) มีข้อกำหนดคุณลักษณะดังนี้
- 3-18.3.1 ตัวรับเป็นชนิด Modular Jack Connector ที่ออกแบบสำหรับสาย UTP
- 3-18.3.2 มีคุณสมบัติสอดคล้องตามมาตรฐาน TIA/EIA-568-B.2-1 Category 6
- 3-18.3.3 ทุกตัวรับมี Face Plate สำหรับติดตั้ง Modular Jack Connector ให้เรียบร้อย พร้อมมีหมายเลขระบุ
- 3-18.4 แผงพักสายทองแดงคู่บิดเกลียว (UTP Patch Panel) มีข้อกำหนดคุณลักษณะดังนี้
- 3-18.4.1 เป็นชนิดติดตั้งกับตู้ Rack ขนาด 19 นิ้ว และมีจำนวน Port อย่างน้อย 24 ports
- 3-18.4.2 มีคุณสมบัติสอดคล้องตามมาตรฐาน TIA/EIA-568-B.2-1 Category 6
- 3-18.4.3 สายทองแดงคู่บิดเกลียวเชื่อมต่อ (UTP Patch Cord) มีข้อกำหนดคุณลักษณะดังนี้
- มีคุณสมบัติสอดคล้องตามมาตรฐาน TIA/EIA-568-B.2-1 Category 6
  - ปลายสายทั้งสองด้านเข้าหัวต่อชนิด RJ-45 Modular Plug Connector และ Boot



- 3-18.5 คุณสมบัติของสายใยแก้วนำแสงและอุปกรณ์ประกอบ
- 3-18.5.1 สายใยแก้วนำแสงชนิดติดตั้งภายในอาคารแบบ SingleMode
- สายใยแก้วนำแสงที่ใช้ติดตั้งภายในอาคาร มีฉนวนเปลือกนอกเป็นแบบ LSZH flame rated jacket ตามมาตรฐาน IEC 60332-1, IEC 61034 และ IEC 60754-2 (Compliant Safety)
  - เป็นสายใยแก้วนำแสงชนิด Singlemode ขนาดของเส้นใยนำแสงแต่ละเส้นจะต้องเป็นแบบ 9/125 ไมโครเมตร ตามมาตรฐาน โดยมีจำนวนใยแก้ว 6 Cores หรือมากกว่า
  - สายสัญญาณใยแก้วนำแสงจะต้องผ่านมาตรฐาน RoHS Compliant
  - สาย Fiber Optic จะต้องเป็นเส้นเดียวกันตลอดทั้งเส้น ไม่มีจุดเชื่อมต่อระหว่างกลาง
- 3-18.5.2 Fiber Optic Connector
- ชนิดของ Connector เป็นแบบชนิด SC Connector
  - การเชื่อมต่อเป็นแบบ Fusion Splice
  - ชนิดของ Ferrule เป็นแบบ Zirconia Ceramic Pre-Radiused
  - ค่า Return Loss มีค่าดีกว่า 20 dB (Multimode) หรือ 40dB (Singlemode)
- 3-18.5.3 Optical Fiber Patch Panel
- เป็น Patch Panel แบบ Single-mode/Multi-mode Duplex SC หรือ ST สามารถยึดติดบน Rack 19" มาตรฐาน มีฝาปิดมิดชิดเพื่อป้องกันฝุ่น แมลงและหนู
  - ต้องมีถาดรองรับการเก็บสายให้เรียบร้อย
  - Patch Panel 1 ชุดสามารถรองรับ SC Connector สูงสุดได้ไม่น้อยกว่า 36 Fibers หรือ ST Connector สูงสุดไม่ต่ำกว่า 24 Fibers บน Patch Panel ขนาด 1U
  - Patch Panel และ SC หรือ ST Adapter Plate จะต้องสามารถแยกออกจากกันได้เพื่อสามารถตัดแปลงในการใช้งานในอนาคตได้โดยไม่จำเป็นต้องจัดหา Patch Panel ใหม่
  - บริษัทผู้ผลิตอุปกรณ์จะต้องได้รับมาตรฐาน ISO 9000 และ ISO 14001
- 3-18.5.4 แผงจัดระเบียบสาย Fiber Optic (Cable Management) ต้องมีคุณสมบัติอย่างน้อยดังนี้
- เป็นอุปกรณ์เฉพาะที่แยกต่างหากกับแผงพักสาย Fiber Optic
  - สามารถติดตั้งบนตู้สื่อสารขนาดมาตรฐาน 19 นิ้วได้ โดยมีขนาดความสูงเท่ากับ 1 U
  - แผงจัดระเบียบสาย Fiber Optic ต้องมีจำนวนที่สอดคล้อง และเหมาะสมกับจำนวนสาย Fiber Optic

- 3-18.5.5 สาย Optical Fiber Patch Cord
- เป็นสายชนิด SC-LC Duplex, SC-SC Duplex หรือดีกว่า มีความยาวไม่น้อยกว่า 3 เมตร
  - บริษัทผู้ผลิตอุปกรณ์จะต้องได้รับมาตรฐาน ISO 9000 และ ISO 14001
- 3-18.6 สายใยแก้วนำแสงชนิดติดตั้งภายในอาคารแบบ MultiMode
- สายใยแก้วนำแสงที่ใช้ติดตั้งภายในอาคาร มีฉนวนเปลือกนอก (Outer Jacket) เป็น OFNR ตามมาตรฐาน UL1666 (Compliant Safety)
  - เป็นสายใยแก้วนำแสงชนิด Multimode ขนาดของเส้นใยนำแสงแต่ละเส้นจะต้องเป็นแบบ 50/125 ไมโครเมตร ตามมาตรฐาน โดยมีจำนวนใยแก้ว 6 Cores หรือมากกว่า
  - สายสัญญาณใยแก้วนำแสงจะต้องผ่านมาตรฐาน RoHS Compliant
  - สาย Fiber Optic จะต้องเป็นเส้นเดียวกันตลอดทั้งเส้น ไม่มีจุดเชื่อมต่อระหว่างกลาง
- 3-18.6.1 Fiber Optic Connector
- ชนิดของ Connector เป็นแบบชนิด SC Connector
  - การเชื่อมต่อเป็นแบบ Fusion Splice
  - ชนิดของ Ferrule เป็นแบบ Zirconia Ceramic, Pre-Radiused
  - ค่า Return Loss มีค่าดีกว่า 20 dB (Multimode) หรือ 40dB (Singlemode)
- 3-18.6.2 Optical Fiber Patch Panel
- เป็น Patch Panel แบบ Single-mode/Multi-mode Duplex SC หรือ ST สามารถยึดติดบน Rack 19" มาตรฐาน มีฝาปิดมิดชิดเพื่อป้องกันฝุ่น แผลงและหนู
  - ต้องมีถาดรองรับการเก็บสายให้เรียบร้อย
  - Patch Panel 1 ชุดสามารถรองรับ SC Connector สูงสุดได้ไม่น้อยกว่า 36 Fibers หรือ ST Connector สูงสุดไม่ต่ำกว่า 24 Fibers บน Patch Panel ขนาด 1U
  - Patch Panel และ SC หรือ ST Adapter Plate จะต้องสามารถแยกออกจากกันได้เพื่อสามารถดัดแปลงในการใช้งานในอนาคตได้โดยไม่จำเป็นต้องจัดหา Patch Panel ใหม่
  - บริษัทผู้ผลิตอุปกรณ์จะต้องได้รับมาตรฐาน ISO 9001 และ ISO 14001
- 3-18.6.3 แผงจัดระเบียบสาย Fiber Optic (Cable Management) ต้องมีคุณสมบัติอย่างน้อยดังนี้
- เป็นอุปกรณ์เฉพาะที่แยกต่างหากกับแผงพักสาย Fiber Optic
  - สามารถติดตั้งบนตู้สื่อสารขนาดมาตรฐาน 19 นิ้วได้ โดยมีขนาดความสูงเท่ากับ 1 U
  - แผงจัดระเบียบสาย Fiber Optic ต้องมีจำนวนที่สอดคล้อง และเหมาะสมกับจำนวนสาย Fiber Optic

## 3-18.6.4 สาย Optical Fiber Patch Cord

- เป็นสายชนิด SC-LC Duplex, SC-SC Duplex หรือดีกว่า มีความยาวไม่น้อยกว่า 3 เมตร
- บริษัทผู้ผลิตอุปกรณ์จะต้องได้รับมาตรฐาน ISO 9001 และ ISO 14001

## 3-18.6.5 Rack

- Rack ขนาด 42U สำหรับ Server
- มีขนาดกว้าง X ยาว ไม่น้อยกว่า 80x100 ซม.
- ประตูด้านหน้าเป็นแบบบานเปิดเดี่ยว และด้านหลังเป็นแบบบานเปิดคู่ โดยทั้งประตูหน้า และประตูหลังเป็นแบบรูลรูงทั้งบาน
- พัดลมระบายอากาศไม่น้อยกว่า 3 ชุดต่อ Rack
- มีเต้ารับไม่น้อยกว่า 8 เต้ารับ ต่อ Rack

## 3-18.6.6 อุปกรณ์ใน RACK EQUIPMENT เช่น RACK &amp; ACCESSORIES, PATCH PANEL, PATCH CARD, ETHERNET SWITCH ให้ดูข้อกำหนดของระบบ IT

### 3-19 ระบบควบคุมการเปิด-ปิดไฟอัตโนมัติ

#### 3-19.1 ความต้องการทั่วไป

- ข้อกำหนดนี้ครอบคลุมรายละเอียดการจัดการจัดหาและติดตั้งตัวอุปกรณ์ ระบบควบคุมการเปิด-ปิดไฟอัตโนมัติ เพื่อให้ใช้งานได้สมบูรณ์ตามความต้องการของผู้ว่าจ้าง
- ผลิตภัณฑ์ที่ใช้จะต้องได้มาตรฐานรับรองจาก Australian Standard หรือ European Standard หรือ Japanese Standard

#### 3-19.2 ขอบเขต

- ผู้รับจ้างต้องจัดหาและติดตั้งอุปกรณ์ประกอบตามที่ระบุในแบบและ/หรือที่ระบุตามข้อกำหนดนี้
- ผู้รับจ้างต้องทดสอบการใช้งานของระบบดังกล่าวจนสามารถใช้งานได้ตรงตามข้อกำหนดนี้
- ผู้รับจ้างต้องจัดทำคู่มือการใช้งานอุปกรณ์ต่างๆ ของระบบนี้ให้กับผู้ว่าจ้างจำนวน 2 ชุด
- ผู้รับจ้างต้องจัดการฝึกอบรมพนักงานผู้ดูแลระบบนี้ของผู้ว่าจ้าง ให้รู้วิธีการใช้งานและการบำรุงรักษา

#### 3-19.3 ข้อกำหนดทางด้านเทคนิค

##### 3-19.3.1 ระบบต้องสามารถควบคุมได้หลายช่องทางเพื่อความสะดวกและเป็นแบบอิสระได้อย่างน้อยดังนี้

- ผ่านแผงสวิตช์รวม (Central Selector Switch or Touch Screen)
- สวิตช์ตามจุดต่างๆ (Local Switch) เช่น ตามทางเดิน หรือ ในห้องต่างๆ
- ผ่านทางคอมพิวเตอร์ (Work Station)

หมายเหตุ : ระบบต้องสามารถสั่งงานได้อย่างอิสระจากสวิตช์ตามจุดต่างๆ ได้เมื่อไม่มีคอมพิวเตอร์ หรือ กรณีที่คอมพิวเตอร์เกิดขัดข้อง

##### 3-19.3.2 เครื่องคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคล ต้องมีคุณสมบัติของเครื่องอย่างน้อยดังนี้

- File Server ต้องเป็นรุ่นล่าสุด หรือ Intel Core I9 4.7 GHz Processor หรือ ดีกว่า
- 64 GB RAM
- ประเภทหน่วยความจำ DDR4
- 2 TB HARD DISK
- USB 3.0, Bluetooth, S/PDIF, Speaker, Microphone, USB Type C, USB 3.1
- 23.8" LED MONITOR
- RS232-to-RS485 Converter
- Battery 850 Watt, Multi-CPU Approval Power Supply
- Printer แบบ Inkjet



- 3-19.3.3 ชุดซอฟต์แวร์ ต้องสามารถทำงานได้อย่างน้อยดังนี้
- สามารถแสดงภาพแผนผังของอาคาร (Floor Plan) ในแต่ละชั้น หรือ ในแต่ละพื้นที่ พร้อมทั้งสามารถควบคุมและดูสถานะการเปิด-ปิด บนแผนผังได้
  - สามารถตั้งโปรแกรมเวลาการเปิด-ปิด อุปกรณ์ไฟฟ้าแบบอัตโนมัติได้ไม่น้อยกว่า 10 ช่วงเวลาในแต่ละวัน
  - สามารถกำหนดปุ่มสำหรับใช้ในการเปิด-ปิด อุปกรณ์ได้ตามต้องการ เช่น 1 ปุ่มให้ทำการเปิด-ปิด 1 วงจร (Individual Control) หรือ 1 ปุ่มให้ทำการเปิด-ปิด หลายๆ วงจร (Group Control)
  - สามารถคลิกไปบนแผนผังของอาคารหลัก เพื่อทำการซูม (Zoom) ไปยังพื้นที่ต่างๆ ได้
- 3-19.3.4 การกำหนดรหัส (Address) ต้องสามารถทำการโปรแกรม หรือ เปลี่ยนแปลงโปรแกรม ได้จากห้องควบคุมหลัก โดยการโปรแกรมผ่านทางคอมพิวเตอร์ (Computer) ได้
- 3-19.3.5 ระบบต้องมีความเชื่อถือได้ โดยอุปกรณ์ทุกตัวต้องมีหน่วยประมวลผลติดตั้งอยู่ภายใน (CPU Built-in) ในอุปกรณ์ของระบบทุกตัว เพื่อรองรับในกรณีที่หน่วยประมวล (CPU) ตัวหนึ่งตัวใดเสีย หรือ ชัดข้อง จะต้องไม่ทำให้ระบบมีปัญหา หรือ หยุดทำงาน
- 3-19.3.6 หน่วยความจำที่ใช้ในระบบต้องเป็นแบบ non-volatile memory (EEPROM) เพื่อรองรับกรณีที่ไฟฟ้าดับ ซึ่งข้อมูลที่ถูกโปรแกรมไว้ในอุปกรณ์นั้นๆ จะต้องไม่สูญหาย
- 3-19.3.7 ระยะทางระหว่างอุปกรณ์ต้นทาง ถึง อุปกรณ์ปลายทาง ต้องมีระยะทางได้ไกลถึง 1,000 เมตร (ในกรณีที่ระยะทางเกินจากที่กำหนดจะต้องออกแบบให้ใช้อุปกรณ์ขยายสัญญาณเพื่อเพิ่มระยะทาง)
- 3-19.4 รายละเอียดของอุปกรณ์แต่ละชนิดมีดังนี้
- 3-19.4.1 สวิตช์ (Switch Input Unit) เป็นอุปกรณ์ทางด้านอินพุต (Input) เป็นสวิตช์อิเล็กทรอนิกส์ โดยในสวิตช์แต่ละตัวต้องสามารถทำหน้าที่อย่างหนึ่งอย่างใดภายในตัวเดียวกัน เพื่อความยืดหยุ่นในการ
- Type เป็นอุปกรณ์  ออกแบบ ติดตั้ง หรือ ใช้แทน โดยอย่างน้อยดังที่เหมือนกับสวิตช์  แสงแดด (Photo
- สวิตช์สำหรับเปิด-ปิด (on/off)
  - สวิตช์สำหรับหรี่ไฟ (Dimming)
  - สวิตช์สำหรับเปิด-ปิดแบบเป็นกลุ่ม (Group) หรือ แบบเป็นโซน (Zone)
  - สวิตช์สำหรับหน่วงเวลาปิด (Delay Time)
- 3-19.4.2 อุปกรณ์ตรวจวัดความเข้มของแสง (Light Level Sensor) มีทั้งแบบ Indoor Type และ Outdoor Type เป็นอุปกรณ์ทางด้านอินพุต (Input) โดยที่ทำหน้าที่เหมือนกับสวิตช์แสงแดด (Photo

Electric Sensor) ต้องสามารถกำหนดระดับการวัดความเข้มของแสงในช่วงตั้งแต่ 20-3000 lux และต้องสามารถกำหนดการควบคุมความเข้มของแสงในช่วง 40-1600 lux เช่น กรณีที่แสงสว่างจากพระอาทิตย์มีความสว่างน้อยกว่าที่กำหนดไว้ ระบบก็จะสั่งเปิดไฟ หรือ ถ้ามีแสงสว่างมากกว่าที่กำหนดไว้ก็จะสั่งปิดไฟ ซึ่งเป็นไปในรูปแบบอัตโนมัติ หรือ สามารถทำการรักษาระดับความสว่างของหลอดไฟให้ได้แสงสว่างตามที่ต้องการได้

3-19.4.3 ชุดตรวจจับความเคลื่อนไหว (PIR Occupancy Sensor) หรือ Motion Detector เป็นอุปกรณ์ทางด้านอินพุต (Input) ทำหน้าที่ตรวจจับการเคลื่อนไหวแล้วประมวลผลกับข้อมูลที่ได้โปรแกรมไว้ หลังจากนั้นจะส่งข้อมูลที่ได้ไปควบคุมอุปกรณ์ทางด้าน Output Unit ในการเปิด-ปิด ซึ่งต้องมีรุ่นให้เลือกในการติดตั้งใช้งานให้เหมาะสมกับพื้นที่อย่างน้อยดังนี้

- รุ่นสำหรับใช้ติดตั้งภายในอาคาร (Indoor Type) ต้องสามารถครอบคลุมพื้นที่ได้อย่างน้อย 6 ม. X 6 ม.
- รุ่นสำหรับใช้ติดตั้งภายนอกอาคาร (Outdoor Type) ต้องสามารถครอบคลุมพื้นที่ได้อย่างน้อย 18 ม.

3-19.4.4 ชุดตรวจจับความเคลื่อนไหวแบบรอบทิศทาง (360 Degree Indoor Motion Sensor) เป็นอุปกรณ์ทางด้านอินพุต (Input) ทำหน้าที่สืบหาการเคลื่อนไหวโดยรอบ 360 องศา โดยการวัดจากอุณหภูมิความร้อนจากการเคลื่อนไหวของร่างกาย เมื่อการเคลื่อนไหวถูกตรวจพบ อุปกรณ์จะส่งคำสั่งจาก C-Bus network ไปควบคุมอุปกรณ์ทางด้าน C-Bus Output อุปกรณ์ตรวจจับดังกล่าวจะต้องสามารถควบคุมแสงสว่างในระยะทางต่ำสุดที่สามารถตรวจพบได้ต้องมีระยะทางไม่น้อยกว่า 5 เมตรและสามารถติดตั้งสูงจากพื้นได้ไม่น้อยกว่า 2.4 เมตร

3-19.4.5 อุปกรณ์สำหรับสั่งงานเปิด-ปิดไฟ โดยการสัมผัสหน้าจอ (Touch Screen) เป็นอุปกรณ์ทางด้านอินพุต (Input) โดยจอมีขนาดเล็กและสวยงาม สามารถใช้แทน Computer หรือ Dimmer Plates ที่มีขนาดใหญ่ และต้องสามารถทำให้เหมาะสมกับความต้องการของผู้ว่าจ้าง โดยใช้ Application บน Window Software ในการกำหนดการควบคุมต่างๆ อุปกรณ์สามารถใช้ไฟเลี้ยงจาก C-Bus Network โดยไม่ใช้ไฟเลี้ยงจากภายนอกและต้องสามารถทำฟังก์ชันได้อย่างน้อยดังนี้

- สามารถควบคุมสั่งงาน Touch Screen ได้จากชุด Remote Control
- สามารถตั้งเวลาในการสั่งงานในลักษณะของ Real Time Clock และต้องมี Battery Backup ได้นานถึง 12 ชั่วโมงในตัวเพื่อรองรับกรณีที่ไฟดับ
- สามารถกำหนด Soft Key ใน Touch Screen ได้ถึง 100 Key สำหรับใช้ในการสั่งงาน
- ต้องสามารถกำหนดรูปแบบต่างๆ ที่จะแสดงบนหน้าจอได้ดังต่อไปนี้ของปุ่มกด (Buttons) ตัวหนังสือ (Text) รูปภาพ (Images) รูปทรงต่างๆ (Shapes) ปุ่มสไลด์สำหรับหรี่ไฟ (Sliders) การโชว์วันและเวลา (Clock Display) และการแสดงค่าเป็นเปอร์เซ็นต์ (Percent)
- สามารถกำหนดรหัสผ่าน (Password) ไว้ในแต่ละหน้าได้
- มีเสียงแจ้งเวลาสัมผัสบนจอภาพ

- 3-19.4.6 ชุดรีเลย์ (Relay Unit) เป็นอุปกรณ์ทางด้านเอาต์พุต (Output) ที่ทำหน้าที่ควบคุมการเปิด-ปิด ต้องมีคุณสมบัติอย่างน้อยดังนี้
- ต้องมีขนาดหน้าสัมผัสที่สามารถทนกระแสไฟฟ้าได้ไม่ต่ำกว่า 10A. หรือ 20A.
  - รีเลย์ต้องสามารถตั้งเงื่อนไขการทำงานเพื่อรองรับกรณีไฟฟ้าดับได้ เช่น กรณีเกิดไฟฟ้าดับแล้ว กลับมารีเลย์ต้องสามารถกำหนดเงื่อนไขได้ว่าจะให้ เปิด หรือ ปิด หรือ คงสถานะเดิม
  - ด้านบนของชุดรีเลย์ต้องมีสวิทช์สำหรับทดสอบการทำงาน (Override Switch) พร้อมสัญญาณไฟ (LED) เพื่อใช้บอกสถานะการเปิด-ปิด ของชุดรีเลย์ในแต่ละวงจร
  - ใช้แรงดันในการทำงานขนาด 192-264 VAC, 50-60 Hz
- 3-19.4.7 ชุดหรี่ไฟ (Dimmer Unit) เป็นอุปกรณ์ทางด้านเอาต์พุต (Output) ที่ทำหน้าที่ควบคุมการเปิด-ปิด และ หรี่ไฟ ต้องมีคุณสมบัติอย่างน้อยดังนี้
- ต้องมีขนาดให้เลือกตามความต้องการใช้งานอย่างน้อยดังนี้ ขนาด 1 แอมป์ (1A.) 2.5 แอมป์ (2.5A.) 5 แอมป์ (5A.) 10 แอมป์ (10A.) และ 20 แอมป์ (20A.)
  - ด้านบนของชุดหรี่ไฟต้องมีสวิทช์สำหรับทดสอบการทำงาน (Override Switch) พร้อมสัญญาณไฟ (LED) เพื่อใช้บอกสถานะการเปิด-ปิด ของชุดหรี่ไฟในแต่ละวงจร
- 3-19.4.8 ชุดหรี่ไฟ 0-10 Vdc. (Analogue Output, 0-10V) เป็นอุปกรณ์ทางด้านเอาต์พุต (Output) ทำหน้าที่ในการเปลี่ยนสัญญาณจาก Digital ที่ส่งมาจาก C-Bus Network ให้เป็นสัญญาณ Analog (สามารถกำหนดแบบให้เป็นแบบ Source หรือ Sink ได้) เพื่อไปควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าในบางประเภท เช่น Dimmable Electronic Ballast สำหรับใช้ในการหรี่หลอด โดยจะรับค่าสัญญาณทางด้าน Input เฉพาะสัญญาณที่เป็นแบบ Analog เท่านั้น (โดยมีระดับแรงดันมาตรฐาน ที่ 0-10 VDC.)
- 3-19.4.9 ชุดสำหรับให้สื่อสารกับคอมพิวเตอร์ (PC Interface Unit) ทำหน้าที่เชื่อมต่อ (interface) ผ่านทาง USB- Port ระหว่าง Network กับ Personal Computer (PC) , Modem
- 3-28.4.10 ชุดสำหรับแยกเครือข่ายเน็ตเวิร์คในระบบ (Network Bridge) อุปกรณ์ตัวนี้จะมียู 2 หน้าที่ คือ
- 1) ทำหน้าที่เชื่อมต่อข้อมูลระหว่างเครือข่าย (Network) กับ เครือข่าย (Network)
  - 2) เพื่อให้ทวนสัญญาณในกรณีที่ระยะทางของสายภายในเครือข่ายมีระยะทางเกิน 1,000 เมตร
- 3-19.4.11 ชุดแหล่งจ่ายไฟ (Power Supply Unit)
- ทำหน้าที่แปลงไฟจาก 220 VAC เป็น 36 VDC (Safety Extra Low Voltage ; SELV) และจ่ายกระแสไฟให้กับอุปกรณ์ในระบบผ่านทางสาย UTP Cat.5 (โดยลักษณะการต่อขานานลงบนสายสัญญาณ)

- 1 ชุดแหล่งจ่ายไฟต้องสามารถเลี้ยงอุปกรณ์เฉพาะในส่วน C-Bus Input Unit ได้ประมาณ 15 ตัว และสามารถเพิ่ม Power Supply ได้โดยการต่อขนานเข้าไปในระบบเดิม โดยไม่กระทบการทำงานของระบบเดิม
- 3-19.4.12 สายสัญญาณควบคุมที่ใช้เชื่อมต่อระหว่างอุปกรณ์ ให้ใช้สาย 4 Pairs, Unshielded Twisted Pairs (UTP) Category 6 โดยให้เดินแยกท่อกับสายของระบบอื่น ในกรณีที่มีการติดตั้งสาย สัญญาณ ต้องเดินภายนอกอาคารต้องใช้สายสัญญาณ UTP ชนิดเดินภายนอกอาคาร (UTP Outdoor Type)
- 3-19.4.13 ตู้สำหรับติดตั้งอุปกรณ์ (Panel) จะต้องเป็นตู้สำหรับติดตั้งที่ผนัง ทำจากแผ่นเหล็กไม่น้อยกว่า 1.2 มม. ผ่านกรรมวิธีป้องกันสนิมและพ่นด้วยสีอบอย่างน้อย 2 ชั้น ข้างตู้ต้องมีช่องสำหรับระบายอากาศไม่น้อยกว่า 5 ช่อง ฝาตู้ต้องมี Key Lock ภายในตู้ต้องมีรางสำหรับร้อยสายไฟ (Wire Duct) พร้อมเทอร์มินอล (Terminal) สำหรับเข้าสายไฟ โดยให้มีจำนวนเพียงพอกับ จำนวนของสายวงจรของระบบ
- 3-19.5 อุปกรณ์ในระบบประกอบด้วย
- 3-19.5.1 ชุดศูนย์ควบคุมกลาง (Centralized Control Switch) ประกอบด้วย
- คอมพิวเตอร์ส่วนบุคคล 1 ชุด (ถ้ามี) พร้อมซอฟต์แวร์อย่างน้อยดังนี้
  - ระบบปฏิบัติการ (Operating System) สำหรับ Window 10
  - โปรแกรมสำหรับกำหนด Address (C-Bus Installation Software)
  - โปรแกรมสำหรับควบคุมและสั่งการ (Energy Management and Control Software)
  - ชุดติดต่อสื่อสารกับคอมพิวเตอร์ (PC Interface)
- 3-19.5.2 แผงควบคุมรีเลย์ และ/หรือ ชุดหรี่ไฟ แต่ละตู้ประกอบด้วย
- ชุดแหล่งจ่ายไฟ (Power Supply Unit) ถ้ากำหนดให้มี
  - ชุดสำหรับแยกเครือข่าย (Network Bridge)
  - ชุดรีเลย์ (Relay Unit) มีจำนวนตามแบบ
  - ชุดหรี่ไฟ (Dimmer Unit) ถ้ากำหนดให้มี โดยดูจำนวนตามแบบ
  - สวิตช์สำหรับทดสอบการทำงานพร้อมหลอด LED (Override Switch with LED) มีจำนวนตาม Relay ซึ่งติดตั้งอยู่ด้านในของตู้
  - ตู้ (Panel)
- 3-19.5.3 สวิตช์ตามจุด และ/หรือ อุปกรณ์ตรวจจับ
- สวิตช์ตามจุด (Key Input Unit) จำนวนตามแบบ
  - ตัวตรวจวัดแสง (Light Level Sensor) ถ้ากำหนดให้มี
  - ตัวตรวจจับความเคลื่อนไหว (Occupancy Sensor) ถ้ากำหนดให้มี



- 3-19.5.4 สายสัญญาณ (Unshielded Twisted Pairs) มีจำนวนตามแบบ
- 3-19.6 การติดตั้งและทดสอบ
- 3-19.6.1 ผู้รับจ้างจะต้องติดตั้งระบบนี้ตามคำแนะนำของผู้ผลิต ในกรณีอุปกรณ์ประกอบ หรือ การติดตั้งอื่นใดที่นอกเหนือจากที่กำหนดไว้ในรายละเอียด ให้ยึดถือแบบอุปกรณ์ประกอบของระบบเป็นหลัก

เอกสารเพื่อเผยแพร่ - ๖

**3-20 ระบบจอ LED DISPLAY แบบ FULL COLOR ประเภท INDOOR****3-20.1 คุณสมบัติทางเทคนิค****3-20.1.1 หลอด LED มีคุณสมบัติอย่างน้อยดังนี้**

- ผลิตจากผู้ผลิตมาตรฐานสูง ได้แก่ NATIONSTAR, KING LIGHT, OSRAM, AVAGO หรือดีกว่า
- เป็นแบบ SMD 3-IN-1 มี CHIP สีแดง, สีเขียว และสีน้ำเงิน อยู่ใน PACKAGE เดียวกัน
- PACKAGE เป็นสีค่อนข้างดำ เพื่อเพิ่ม CONTRAST
- มุมมองของ LED (VIEWING ANGLE) แนวนอนไม่น้อยกว่า 140 องศา แนวตั้งไม่น้อยกว่า 120 องศา

**3-20.1.2 LED MODULE มีคุณสมบัติอย่างน้อยดังนี้**

- LED MODULE เป็นแบบสี่เหลี่ยม
- มี LED ประกอบอยู่ในแผงวงจร พร้อมวงจรขับหลอด มีการเรียงตัวของหลอดเป็นแบบ MATRIX ที่มีระยะห่างระหว่างหลอดเท่ากันทั้งในแนวตั้งและแนวนอน ไม่เกิน 2.9 มม..
- ต้องถูกออกแบบเป็น MODULAR DESIGN ที่สามารถเพิ่มหรือลดขนาดได้โดยง่าย สามารถถอดเปลี่ยน
- LED MODULE ออกได้ โดยไม่ต้องใช้สกรู มีแม่เหล็กในการยึดติดกับ DISPLAY MODULE
- มีจำนวนความหนาแน่นของจุดภาพไม่ต่ำกว่า 112896 DOTS/M<sup>2</sup> จุดภาพ
- ขนาดโมดูลไม่น้อยกว่า 250 X 250 มม.

**3-20.1.3 DISPLAY MODULE (CABINET) มีคุณสมบัติอย่างน้อยดังนี้**

- ประกอบด้วย LED MODULE ที่มีการเรียงตัวเป็นแบบ MATRIX
- เป็นแบบ MODULAR DESIGN สามารถเพิ่มหรือลดขนาดได้โดยง่าย โดยมีขนาดด้านสูง ไม่มากกว่า 1000 มม., มีความกว้างไม่มากกว่า 500 มม
- การเปลี่ยน LED MODULE สามารถทำได้จากด้านหน้าป้าย (FRONT SERVICE)
- การยึดเกาะกันของแต่ละ CABINET ไม่น้อยกว่า 2 จุด ในแต่ละด้าน และมีตัวบังคับความเที่ยงตรงทั้งด้านบนและด้านข้าง ด้านละ 2 ชุด เป็นอย่างน้อย
- ต้องออกแบบไม่ให้มีพัลลัมในการระบายความร้อน เนื่องจากไม่ต้องการให้มีเสียงของพัลลัมมารบกวนในระหว่างเวลางาน
- CABINET แต่ละชุด มีการเชื่อมต่อระบบไฟฟ้า และระบบข้อมูล แบบถอดสายออกได้

- 3-20.1.4 จอ LED DISPLAY แบบ FULL COLOR ขนาดไม่น้อยกว่า 2.5X4.5 เมตร มีคุณสมบัติอย่างน้อย ดังนี้
- ขนาดของจอแสดงผลภาพ มีความยาวไม่น้อยกว่า 5.00 เมตร ความสูง 2.50 เมตร
  - มีความสว่างไม่ต่ำกว่า 600 แคนเดลา/ ตารางเมตร
  - REFRESH RATE ไม่น้อยกว่า 3,840 HZ.
  - มีอายุการใช้งานไม่น้อยกว่า 100,000 ชม.
  - มาตรฐานความสว่างไม่เกิน P2.0
- 3-20.1.5 ชุดส่งสัญญาณภาพ (SENDING LED DISPLAY CONTROLLER) จำนวน 5 ชุด มีคุณสมบัติอย่างน้อย ดังนี้
- สามารถรับสัญญาณภาพเข้า (SIGNAL INPUT) ที่มีความละเอียดขนาด 4K
  - ปรับตั้งค่าต่าง ๆ ผ่านคอมพิวเตอร์ ทางพอร์ต USB
  - สามารถรับสัญญาณภาพเข้า (SIGNAL INPUT) ได้อย่างน้อย ดังนี้
  - HDMI จำนวน 1 ช่อง
  - DVI จำนวน 1 ช่อง
  - การเชื่อมต่อระหว่างชุดควบคุมกับจอแสดงผลภาพเป็นแบบ GIGABIT ETHERNET ไม่น้อยกว่า 4 ช่อง
- 3-20.1.6 เครื่องประมวลผลภาพ (SWITCHER) จำนวน 2 เครื่อง มีคุณสมบัติอย่างน้อย ดังนี้
- สามารถรับสัญญาณภาพเข้า (SIGNAL INPUT) ได้อย่างน้อย ดังนี้
  - HDMI 1.3 หรือ DP 1.1 สนับสนุนความละเอียด 4K X 2K @30HZ. หรือ 2,560 X 1,152 PIXEL @ 50HZ. จำนวน 1 ช่อง
  - DVI-D ที่ความละเอียด 4K จำนวนไม่น้อยกว่า 2 ช่อง
  - สามารถต่อสัญญาณออก (SIGNAL OUTPUT) ได้อย่างน้อย ดังนี้
  - DVI-D จำนวน 2 กลุ่ม (4 ช่อง) หรือดีกว่า
  - SDI LOOP จำนวน 2 ช่อง
  - HDMI TYPE A จำนวน 1 ช่อง
  - สามารถเชื่อมต่อกับคอมพิวเตอร์เพื่อตั้งค่าหรืออ่านสถานะ โดยผ่านพอร์ต ETHERNET (RS 232)
  - สามารถปรับขนาด (SCALING) ของแหล่งสัญญาณภาพเข้าให้ได้ตรงตามขนาดจำนวนจุดแสดงผลของจอ LED โดยไม่ต้องใช้คอมพิวเตอร์
  - สามารถควบคุมการ SWITCH ภาพจากแหล่งสัญญาณภาพด้วยตัวเองได้และมีจอแสดงผลภาพ LCD ภายในตัว ไม่ต้องใช้คอมพิวเตอร์ และสามารถควบคุมผ่านคอมพิวเตอร์ได้
  - มี PRESET จำนวนไม่น้อยกว่า 10 PRESET

## 4-1 การจัดทำ COMMISSIONING, TEST

- ผู้รับจ้างจะต้องเสนอวิธีการ COMMISSIONING และ TEST ระบบ โดยคำแนะนำของผู้ผลิตซึ่งจะต้องเตรียมเอกสาร, คู่มือและเครื่องมือในการปรับแต่ง และทดสอบดังกล่าวล่วงหน้าก่อนส่งมอบงานซึ่งจะต้องมีการปรับแต่ง และทดสอบไม่น้อยกว่าที่กำหนดในข้อกำหนดนี้ดังนี้
- ขอบเขตงานการไฟฟ้าให้ผู้รับจ้างร่วมทดสอบและรวบรวมข้อมูลให้รวมอยู่ในชุดงานระบบไฟฟ้า

## 4-1.1 อุปกรณ์ HIGH VOLTAGE SWITCH GEAR (ขอบเขตงานการไฟฟ้า)

- ทำการตรวจเช็คอุปกรณ์ HV. ตาม TECHNICAL ที่ผู้ผลิตแนะนำ
- ทำการปรับแต่งค่า OVER CURRENT RELAY ตาม RATE ของหม้อแปลง
- ให้ทำการ TEST ระบบ PROTECTION ต่างๆ เช่น SHUNT TRIP ระบบ SPRING, ON LOAD, OFF LOAD
- ทำการ TEST ระบบ INTERLOCK ระหว่าง CB
- ทดสอบการทำงานร่วมกับระบบ BAS

## 4-1.2 อุปกรณ์ TRANSFORMER (ขอบเขตงานการไฟฟ้า)

- ทำการตรวจเช็คอุปกรณ์ TRANSFORMER ตาม DATA REPORT ที่ผู้ผลิตแนะนำ
- ทำการปรับแต่งอุณหภูมิการทำงานของพัดลมตามข้อกำหนด
- ทำการ TEST ระบบ ALARM, การเปิดพัดลมระบายอากาศ, ตรวจสอบการทำงานของพัดลม กรณี AUTO และ MANUAL
- ขอผลและวิเคราะห์การ TEST จากโรงงานผู้ผลิตเพื่อประกอบการจ่ายไฟ
- ให้ทำการ TEST การรับภาระของหม้อแปลงที่ 0-100% (ทดสอบเพียง 1 ชุด) โดยให้ทำการ TEST ที่หน่วยงานหรือที่โรงงานผลิตโดยมีขั้นตอนดังนี้
  - ทำการ TIE CIRCUIT BREAKER แล้วทำการเพิ่มภาระไฟฟ้าทีละขั้นจาก 0-100% โดยใช้ภาระไฟฟ้าภายในอาคารเอง และหรือใช้ภาระของน้ำเกลือเพิ่มเติม
  - ให้ทำการบันทึกค่าอุณหภูมิของ COIL เมื่อพัดลมเริ่มทำงาน และคิดเป็นกิโลวัตต์ของภาระไฟฟ้า และทำ DATA เสนอผลการทดสอบ
- ทดสอบการทำงานร่วมกับระบบ BAS

## 4-1.3 อุปกรณ์เครื่องกำเนิดไฟฟ้า

- ทำการตรวจเช็คอุปกรณ์เครื่องกำเนิดไฟฟ้าตาม TECHNICAL REPORT ปรับแต่งและทดสอบ
- ทำการ TEST ระบบป้องกันทั้งหมดที่มีอยู่
- อุปกรณ์ ที่ใช้ในการ TEST มีดังนี้



## Commissioning, Test การรับประกันผลงาน

- ถังน้ำเกลือหรือ FAN HEATER DUMMY LOAD ขนาดเพียงพอกับเครื่องกำเนิดไฟฟ้า (ที่โรงงาน)
- CB สำหรับตัด-ต่อต้อง LOAD กรณี TEST 80% SHOCK LOAD
- การวัดความดังของเสียงทั้งภายนอกและภายในห้อง
- เครื่องมือวัดความเร็วของช่องลมออกและช่องลมเข้า
- ทำการ TEST การเดินเครื่องกำเนิดไฟฟ้าโดย TEST ณ สถานที่ติดตั้งและมีสภาวะแวดล้อม เหมือนการใช้งานจริง
  - ทดสอบระบบการ START ตัวเองและ Control ของระบบ ATS และระบบของเครื่องกำเนิดไฟฟ้า ตามข้อกำหนด LOGIC DIAGRAM โดยไม่จ่าย LOAD
  - ทำการลด LOAD ลง และดู FUNCTION ตามข้อกำหนด
  - ทดสอบ FUNCTION TEST ทุกรายการ
- ทดสอบการรับภาระของเครื่องกำเนิดไฟฟ้าแต่ละตัวที่หน่วยงานหรือที่โรงงาน
  - ทดสอบที่ 30% LOAD, 30 นาที หรือตามที่วิศวกรเห็นสมควร
  - ทดสอบที่ 50% LOAD, 30 นาที หรือตามที่วิศวกรเห็นสมควร
  - ทดสอบที่ 100% LOAD, 60 นาที หรือตามที่วิศวกรเห็นสมควร
  - ทดสอบที่ 110% LOAD, 60 นาที หรือตามที่วิศวกรเห็นสมควร
  - ทดสอบที่ 100% LOAD (STEP SHOCK LOAD), 1 ครั้ง
  - ทดสอบการจ่ายภาระไฟฟ้าจริงแก่ระบบ ในแต่ละช่วงของการทดสอบ ให้วิศวกรผู้ควบคุมเป็นผู้กำหนดช่วงเวลาในการทดสอบ และให้ทำการบันทึกค่าต่างๆ ดังนี้
    - ค่า VOLTS, AMP, PF, RPM, FREQUENCY METER ค่าอุณหภูมิภายในห้อง, ไฟ DC, อัตราการใช้เชื้อเพลิง ความเร็วลมเข้าภายในห้อง, และความเร็วลมออกจากเครื่อง
- ทำการปรับแต่งและทดสอบการตั้งเวลาการทำงานเช่น
  - WEEKLY START
  - LEVEL VOLTAGE FOR START
  - TIME DELAY AFTER MEA POWER COME IN
- ทำการปรับแต่งและ TEST ระบบการเติมน้ำมันจากท่อภายนอก ไปยัง DAY TANK
- ทำการปรับแต่งและ TEST ระบบ CONTROL, INTERRACE ร่วมกับระบบอื่นๆ เช่น ระบบ FIRE DETECTOR, ระบบ BAS
- การบำรุงรักษาอุปกรณ์ ให้ทำการบำรุงรักษาตามมาตรฐานและเปลี่ยนอุปกรณ์อะไหล่ตามที่จำเป็น ตามระยะเวลาที่กำหนดในเวลา 2 ปี หลังมอบงาน

- 4-1.4 อุปกรณ์ MAIN CIRCUIT BREAKER และตู้ MAIN SWITCH BOARD (MDB, EMDB)
- ทำการตรวจสอบการผลิตตู้จากโรงงานโดยตรง ที่โรงงานผู้ผลิต โดยจะทำการตรวจเช็ค ดังนี้
    - ขนาด BUS BAR และสีของ BUSBAR
    - FRAMING ของ MDB และ SUPPORT ของ BUS BAR
    - มาตรฐานของตู้ตามรายการข้อกำหนด
    - อุปกรณ์ AIR CIRCUIT BREAKER , METERING SET
  - ทำการทดสอบระบบ TIE ของ ACB ตาม FUNCTION ให้มีการ INTERLOCK ได้
  - ทำการปรับค่าต่างๆ ของ ACB, CB ดังนี้ให้เหมาะสม และสัมพันธ์กับทั้งระบบส่งมอบงาน
    - UNDERVOLTAGE PROTECTION หรือ PHASE PROTECTION SYSTEM
    - OVER CURRENT SETTING
    - INSTANTANEOUS TRIP (LOW-HIGH)
    - GROUND FAULT PROTECTION
    - ทำกราฟ Coordination เพื่อปรับค่าต่างๆของระบบ
  - ทำการวัด, ค่าทางไฟฟ้าของการใช้โวลต์จิ้งของวงจรทุกวงจร หลังจากที่โครงการเปิดใช้งานจริงไปแล้ว 2 เดือน
- 4-1.5 WIRING, FEEDER
- ทำการตรวจเช็ค INSULATION RESISTANCE ของสายไฟตาม TECHNICAL REPORT
  - ในการตรวจสอบสายไฟให้ทำการทดสอบก่อนต่อเข้าอุปกรณ์ไฟฟ้าทั้งหมดรวมทั้ง CIRCUIT BREAKER
  - ค่าของ INSULATION RESISTANCE ของ WIRING และ FEEDER ที่วัดได้ต้องไม่ต่ำกว่า 100 MEGA OHM ส่วนค่า INSULATION RESISTANCE ของ BUS DUCT จะต้องไม่ต่ำกว่าค่าที่ผู้ผลิตแนะนำ (GROUND WIRE ให้ทำการ MEGGER ที่หลัก GROUND ROD และให้มีค่าไม่เกิน 25 OHMS สำหรับ POWER และไม่เกิน 10 OHMS สำหรับระบบสื่อสาร
  - ตรวจสอบการต่อสาย MAIN FEEDER ให้เป็นไปตามข้อกำหนดและอยู่ในบริเวณที่เข้าถึงได้ (ปกติไม่ควรมีการต่อสาย MAIN FEEDER)
- 4-1.6 CONDUIT CABLE TRAY & WIRE WAY
- ตรวจสอบขนาด, ชนิดของ CONDUIT หรือ CABLE TRAY ให้ถูกต้องตามแบบและข้อกำหนด
  - ตรวจสอบการจับยึด หรือ SUPPORT ให้อยู่ในสภาพที่แข็งแรง การตัดท่อให้ได้รัศมี ความโค้งตามกฎ NEC บริเวณโค้งของท่อต้องไม่มีรอยบุบ, หักและไม่ทำให้รัศมีของท่อเปลี่ยนไป

## Commissioning, Test การรับประกันผลงาน

- ตรวจสอบการกำหนด CODE สีที่ท่อ หรือ BOX หรือ STRAP ให้เป็นไปตามข้อกำหนด
- บริเวณรอยต่อของ CABLE TRAY บริเวณที่หักเลี้ยวจะต้องไม่มีรอยคม และจะต้องมีความต่อเนื่องทางไฟฟ้าทุกๆ รอยต่อของ CABLE TRAY

## 4-1.7 DISTRIBUTION BOARD (DB, EDB) &amp; PANEL BOARD(PP, LP, EP)

- ทำการตรวจเช็คอุปกรณ์ตู้ DB, PP, LP, EP ว่าทำตามมาตรฐานที่กำหนดตาม LOAD SCHEDULE หรือไม่
- ตรวจสอบตำแหน่งที่ติดตั้งให้อยู่ในตำแหน่งที่ปลอดภัยจากน้ำและอื่น ๆ ตำแหน่งของ DISTRIBUTION BOARD & PANEL BOARD จะต้องเข้าถึงได้โดยสะดวก
- การปรับแต่งและทดสอบระบบ CONTROL และ PROTECTION เช่น ระบบ SHORT CIRCUIT PROTECTION
- พิมพ์กระดาษ A4 แสดงชื่อใน LOAD SCHEDULE และใส่ในช่องพลาสติกหน้าตู้ แต่ละ PANEL

## 4-1.8 AUTOMATIC POWER FACTOR CONTROLLER

- ตรวจสอบตู้ AUTOMATIC POWER FACTOR CONTROLLER ตาม TECHNICAL DATA
- ปรับแต่งและตรวจสอบอุปกรณ์ POWER FACTOR CONTROLLER ที่ค่า POWER FACTOR ต่างๆ ในแต่ละ STEP และบันทึกค่า POWER FACTOR ที่ LAGGING ต่าง ลงในตาราง

## 4-1.9 LIGHTING FIXTURE , SWITCH

- ตรวจสอบสภาพภายนอกของโคมไฟให้อยู่ในสภาพที่สมบูรณ์, สะอาด
- ตรวจสอบอุปกรณ์ประกอบภายในโคมไฟ เช่น หลอดไฟ, BALLAST, STARTER ขา หลอด, CAPACITOR, GRILLE, DIFFUSER ให้มีขนาดและยี่ห้อเป็นที่อนุมัติ
- ตรวจสอบการติดตั้งโคมไฟให้อยู่ในสภาพที่มั่นคงแข็งแรง และพิจารณาถึงการบำรุงรักษาโคมไฟในภายหลัง ในกรณีที่ต้องทำการเปลี่ยนหรือย้ายโคมไฟให้สามารถทำได้ โดยไม่ต้องยุ่งเกี่ยวกับงานฝ้า หรืองานอื่นๆ
- ในกรณีที่เป็นโคมไฟภายนอกอาคาร ให้ตรวจสอบการต่อลงดินของโคมไฟด้วย
- ตรวจสอบการติดตั้งสวิทช์ไฟให้มีการจัดเรียงลำดับของสวิทช์ตามกลุ่มของโคมไฟที่เปิดอย่างเหมาะสม
- ตรวจสอบระดับ ระยะของสวิทช์ไฟให้อยู่ในตำแหน่งที่ถูกต้อง

## 4-1.10 RECEPTACLE OUTLET

- ตรวจสอบ ระดับ ระยะของ RECEPTACLE ให้อยู่ในตำแหน่งที่ถูกต้อง
- ตรวจสอบ ระดับแรงดันไฟฟ้าที่ RECEPTACLE ให้ได้ 220 โวลต์ หรือตามที่ได้ออกแบบไว้
- ตรวจสอบ การเข้าสาย HOT LINE และ NUTRAL ที่ขั้ว RECEPTACLE ให้เหมือนกับทุกจุด และตรวจสอบขั้วสายดินว่าลงดินจริง และสายดินกับสาย NEUTRAL ไม่ต่อสลับกัน
- ตรวจสอบการเข้าสายของ RECEPTACLE ให้ตรงกับวงจรที่ระบุในแบบโดยการลุ่ม CHECK ให้ได้ข้อมูลมากที่สุด (ถ้าเป็นไปได้ควรตรวจสอบทั้งหมด) และจะมีป้าย NAME PLATE อย่างง่าย ๆ บอกขนาด VOLTAGE และวงจรที่ ถิ่นจากแผง PANEL BOARD
- วัดค่าความสว่างของพื้นที่ต่าง ๆ ก่อนปรับปรุงและหลังปรับปรุงพร้อมทำรายงานต่าง ๆ ให้เป็นไปตามมาตรฐานของเจ้าของโครงการ

## 4-1.11 EMERGENCY LIGHT AND REMOTE HEAD LAMP

- ตรวจสอบขนาดของ LAMP และ ขนาดความจุ (AMPERE HOUR) ของ BATTERY และเปิดเพื่อทดสอบว่าทำงานได้ตามข้อกำหนดหรือไม่
- ตรวจสอบสภาพภายนอกของโคมไฟฉุกเฉินและโคมไฟ REMOTE ให้อยู่ในสภาพที่สมบูรณ์ สะอาด
- ตรวจสอบอุปกรณ์ประกอบภายในโคมไฟ เช่น BATTERY, หลอดไฟ ให้ถูกต้องที่ได้ขออนุมัติ
- ตรวจสอบ FUNCTION ของโคมไฟฉุกเฉินให้มีให้ครบถ้วนตาม SPEC.
- ตรวจสอบความสามารถในการจ่ายไฟจาก BATTERY ไปยังหลอดไฟทั้งหมดให้ได้เวลาตามที่กำหนดใน SPEC.
- ตรวจสอบ CHARGE ไฟของวงจร CHARGER ให้ทำงานถูกต้อง และอยู่ภายในเวลาที่ระบุในข้อกำหนด

## 4-1.12 GROUNDING &amp; LIGHTNING PROTECTION SYSTEM

- ตรวจสอบการตอก GROUND ROD ให้ได้จำนวน และความลึกตามที่แบบกำหนด และตรวจสอบระบบเชื่อม EXOTHERMIC WELD สายทองแดงกับ GROUND ROD ให้เชื่อมต่อกันอย่างสมบูรณ์ (โดยจะต้องตรวจสอบอย่างใกล้ชิด-ชิด เนื่องจากเป็นระบบที่มีความสำคัญมาก)
- วัดค่า GROUNDING RESISTANCE ของ GROUND ROD ที่ตอกไว้อย่างละเอียดทุกจุดให้ได้ค่าตามที่ DESIGN ไว้ ถ้าไม่ได้ให้ตอกเพิ่ม (ค่าที่วัดได้ไม่ควรเกิน 5 โอห์ม)



- ตรวจสอบการยึดสาย GROUND เข้ากับ BUSBAR หรือ TERMINAL อื่นๆ ให้อยู่ในสภาพที่มั่นคงแข็งแรงอุปกรณ์ยึด เช่น BOLT หรือ CLAMP ใช้วัสดุที่ทนต่อการกัดกร่อนสูง
- ตรวจสอบการ EXOTHERMIC WELD ทุกจุดให้อยู่ในสภาพที่สมบูรณ์ ไม่มีตามัดหรือรูของทองแดงอันอาจทำให้การเชื่อมต่อไม่สมบูรณ์
- ตรวจสอบการจับยึดสายทองแดง (LOOP) ของระบบล่อฟ้าให้มีระยะห่างตามที่กำหนดในแบบ การติดตัว AIR TERMINAL TYPE ต่างๆ ให้อยู่ในสภาพที่มีความมั่นคงแข็งแรง รวมทั้งการขัน BOLT อัดระหว่าง AIR TERMINAL กับสายทองแดง (LOOP) และการขัน AIR TERMINAL กับ BASE
- ตรวจสอบแนวทางการเดินสายตัวนำลงดินของระบบล่อฟ้าไม่ให้เกิด SIDE FLASHING
- ตรวจสอบระบบ EQUIPMENT GROUND กับ COMPUTER GROUND ว่าทั้ง 2 ระบบจะต้องแยกออกจากกันอย่างเด็ดขาดโดยการทดสอบที่ OUTLET ทั้ง 2 ระบบ วัดความต้านทานของสาย GROUND ทั้ง 2 ชนิดและบันทึกส่งผู้ออกแบบพิจารณา

#### 4-1.13 SOUND & PAGING SYSTEM

- ตรวจสอบขนาด และชนิดของท่อร้อยสายไฟ และสายไฟให้เป็นไปตามที่กำหนดในแบบ
- ตรวจสอบการติดตั้งลำโพงกับฝาเพดาน ให้อยู่ในสภาพที่แข็งแรง บริเวณ CONE และ MATCHING TRANSFORMER จะต้องมีถูกคลุมกันฝุ่นหรือแมลง
- ตรวจสอบการติดตั้งและทดสอบอุปกรณ์ระบบเสียง เช่น POWER AMP., TUNER, TAPE และอื่นๆ ให้อยู่ในที่ที่สามารถระบายอากาศได้ดี หรือมีพัดลมช่วย และไม่ติดตั้งอยู่ที่ท่ออื่นระบบอื่น
- ตรวจสอบความดังของลำโพงทุกตัวที่ตำแหน่งต่างๆ และทดลองการปรับ VOLUME CONTROL ทุกตัว

#### 4-1.14 TELEPHONE SYSTEM

- ตรวจสอบขนาดและชนิดของท่อร้อยสายไฟ และสายโทรศัพท์ให้เป็นไปตามที่กำหนดในแบบ
- ตรวจสอบการเข้าสายโทรศัพท์ที่ OUTLET และที่ TERMINATOR, BLOCK, MDF ให้เป็นไปตามรหัสสีมาตรฐาน
- ทดสอบความต่อเนื่องของสายโทรศัพท์จาก OUTLET ไปยัง MDF ด้วย PABX ถ้าไม่สามารถทดสอบกับ PABX ได้อาจใช้วิธี SHORT ปลายสายแล้ววัด RESISTANCE ที่ต้นสาย
- ตรวจสอบระบบ PABX GROUND และ GROUND ROD

## 4-1.15 MATV SYSTEM

- ตรวจสอบขนาดและชนิดของท่อร้อยสายไฟ และสาย COAXIAL ให้เป็นไปตามที่กำหนดในแบบ และไม่ควรมีการตัดต่อสาย COAXIAL
- ตรวจสอบตำแหน่งของการติดตั้งอุปกรณ์แยกสัญญาณ TV ว่าอยู่ในตำแหน่งที่สามารถเข้า SERVICE ภายหลังได้ง่ายหรือไม่ ไม่ควรติดตั้งในผ้าแบบปิดตาย หรืออยู่เหนือท่อของงานระบบอื่น
- ตรวจสอบการติดตั้ง เสาอากาศรับสัญญาณ TV ให้หันไปในทิศทางที่รับสัญญาณจากสถานีส่งมากที่สุด โดยมีสัญญาณรบกวนน้อยที่สุด ความแข็งแรงของเสาอากาศ และระบบป้องกันฟ้าผ่า จะต้องสามารถป้องกันเสาอากาศได้
- ตรวจสอบระดับความแรงของสัญญาณ TV ทุกจุด ให้อยู่ในค่าที่เหมาะสม และทดลองต่อเข้ากับเครื่องรับโทรทัศน์ โดยสุ่มตัวอย่างของ OUTLET บางจุด เพื่อดูสัญญาณภาพว่ามีภาพซ้อนหรือสัญญาณรบกวนอื่น ๆ หรือไม่
- ตรวจสอบอุปกรณ์กระจายสัญญาณ (TAP OFF หรือ SPITER) ให้เป็นไปตามที่กำหนดในแบบ)

## 4-1.16 FIRE ALARM SYSTEM

- ตรวจสอบขนาด และชนิดของท่อร้อยสายไฟ และสายสัญญาณต่าง ๆ ให้เป็นไปตามที่กำหนดในแบบ
- ตรวจสอบตำแหน่งที่ติดตั้ง CONTROL PANEL และอุปกรณ์ประกอบอื่นๆ พยายามไม่ให้อยู่ใต้ท่อน้ำระบบอื่นๆ
- ทดสอบการทำงานของตัว DETECTOR ทุก ZONE, MANUAL STATION, BELL, และอื่นๆ รวมทั้งการรับสัญญาณ และการเข้าสัญญาณให้ครบทุก FUNCTION ตามที่ระบุใน SPEC.
- ตรวจสอบชนิดสายให้เป็นไปตาม SPEC และทดสอบการแจ้ง TROUBLE ของการ DISCONNECT CIRCUIT หรือการ SHORT CIRCUIT โดยการสุ่มตัวอย่างบาง LOOP ของวงจรต่างๆ เพื่อทดสอบโดยการใช้ OHM-METER ตรวจสอบการ LOOP ของวงจรโดยค่าที่ได้จะต้องเท่ากับค่าความต้านทาน END OF LINE
- ตรวจสอบการเชื่อมต่อระบบกับระบบ Fire Alarm เดิมกับระบบ Fire Alarm ใหม่ที่ห้อง CCR

## 4-1.17 ระบบป้องกันอันตรายจากฟ้าผ่า

- ตรวจสอบและทดสอบระบบ TEST GROUND ROD และ COUNTER TEST

4-1.18 ตรวจสอบและบันทึกระบบ THERMAL GRAPHIC SCAN ซึ่งต้องการให้ทำกับอุปกรณ์ที่ระบบเมื่อเปิดดำเนินการได้ 3 เดือนและบันทึกในวันที่มีภาระ LOAD สูงสุดอุปกรณ์ที่ต้องการตรวจสอบและมีการบันทึกดังนี้

- TRANSFORMER
- ตู้ MDB, ACB, MCCB
- BUS DUCT
- ตู้ DB

*โดยส่งผลรายงานและข้อเสนอแนะให้เจ้าของโครงการจำนวน 3 ชุด*

4-2 อุปกรณ์ SPARE PART สำหรับโครงการ

ผู้รับจ้างจะต้องจัดเตรียมอุปกรณ์ SPARE PART ให้แก่เจ้าของดังนี้

4-2.1 อุปกรณ์ HV. FUSE จำนวน 6 ชุด

4-2.2 รายการ SPARE PART ของอุปกรณ์ระบบ GENERATOR (ในกรณีเปลี่ยนใหม่)

- |                   |       |
|-------------------|-------|
| - TOOL SET        | 1 ชุด |
| - BATTERY CHARGER | 1 ชุด |
| - LUBE OIL        | 2 ชุด |
| - ไม้กรองอากาศ    | 4 ชุด |

4-2.3 อุปกรณ์สวิตช์ และ OUTLET ทุกชนิด จำนวน 30 ชุดต่ออุปกรณ์ และ QUICK CONNECT ไทโรศัพท์ 2 ชุด

4-2.4 เตรียมอุปกรณ์ของโคมไฟดังต่อไปนี้

- TYPE LED FLUORESCENT จำนวนชนิดละ 20 ชุด
- 16 W LED T8 FLUORESCENT, 4000K จำนวน 50 หลอด
- 8 W LED T8 FLUORESCENT, 4000K จำนวน 30 หลอด

4-2.5 SMOKE DETECTOR 30 ชุด, HEAT DETECTOR 20 ชุด, MANUAL STATION 5 ชุด, TELEPHONE JACK 5 ชุด, SPEAKER W/STROBE LIGHT WALL MOUNT 5 ชุด และ SPEAKER W/STROBE LIGHT CEILING MOUNT 5 ชุด

4-2.6 CEILING LOUD SPEAKER จำนวน 10 ชุด

4-2.7 LOW VOLTAGE FUSE และ PILOT LAMP จำนวน 10 ชุด

## 4-3 GUARANTEE

ผู้รับจ้างจะต้องทำการรับประกันผลงาน ทั้งในส่วนอุปกรณ์และงานติดตั้งเป็นเวลา 2 ปี หลังจากส่งมอบงาน

## 4-4 SERVICE

ผู้รับจ้างจะต้องทำการบริการอุปกรณ์หลังจากส่งมอบงานเป็นเวลา 2 ปี ตามข้อผูกพันรับประกัน โดยในขอบเขตของงานบริการดังนี้

4-4.1 อุปกรณ์ HV SWITCH GEAR และหม้อแปลงไฟฟ้า ให้มาตรวจสอบอุปกรณ์ตามมาตรฐานผู้ผลิตทุก 6 เดือน

4-4.2 อุปกรณ์ GENERATOR ให้มาตรวจสอบอุปกรณ์, ตรวจสอบน้ำมันเครื่อง, เปลี่ยนหรือล้างหม้อกรองอากาศ และตรวจสอบระบบ ALARM ต่าง ๆ โดยมีระยะเวลาบริการทุกๆ 3 เดือน

4-4.3 อุปกรณ์ FIRE ALARM, BAS ให้มาทำการตรวจสอบอุปกรณ์ต่างๆ ของตู้ CONTROL และ SET ค่าต่างๆ ทุกๆ 3 เดือน

## 4-5 เอกสารในการอนุมัติวัสดุ

4-5.1 วัสดุเหล่านี้จะต้องขออนุมัติต่อผู้ออกแบบเท่านั้น ได้แก่

- HIGHVOLT SWITCHGEAR
- ACB, MCB, PANEL, CAPACITY BANK, CABLE TRAY
- TRANSFORMER
- GENERATOR
- UPS
- METERING SYSTEM, SURGE PROTECTION
- LIGHTING SYSTEM
- LIGHTNING PROTECTION
- ALL CABLE
- FIRE RESISTANCE CABLE
- PAS SYSTEM
- ระบบ TELEPHONE
- MATV SYSTEM



- ระบบ SOUND & PAGING
- ระบบ FIRE ALARM
- ระบบ BAS

4-5.2 วัสดุตามข้อ 4-5.1 นั้น จะต้องมึรูปแบบการเสนอดังนี้

- ให้มีการ COMPARE SPEC ทุกหัวข้อในด้านเทคนิค
- จะต้องมึใบสรุป MODEL, รุ่น แยกต่างหากจากเอกสาร และส่งจำนวน 4 ชุด ให้ใช้ตาม Model ที่ Update ล่าสุด

4-5.3 เอกสาร SHOP DRAWING และ AS-BUILT DRAWING ที่ควรจะสำเนาให้ผู้ออกแบบ ทราบ เช่น งาน MAIN อุปกรณ์และ ROUTING ของอุปกรณ์หลัก

- SHOP DRAWING แสดง SINGLE LINE , RISER DIAGRAM , LAY OUT ห้อง เครื่อง , MAIN ROUTING เข้าอาคาร และ MAIN ROUTING PLAN
- แบบ AS-BUILT DRAWING+FILE CD ให้ผู้ออกแบบเมื่อเสร็จงาน 1 ชุด

## รายการอุปกรณ์วัสดุ และอุปกรณ์ที่อนุมัติให้ใช้

## 5-1 รายการอุปกรณ์วัสดุ และอุปกรณ์ที่อนุมัติให้ใช้

รายการวัสดุ และอุปกรณ์ที่อนุมัติให้ใช้ตามหัวข้อข้างล่างนี้เป็นเพียงแนวทางประกอบการเลือกวัสดุและอุปกรณ์ของระบบไฟฟ้า ผู้รับจ้างจะต้องเสนอวัสดุและอุปกรณ์อื่น ๆ ตามที่ระบุในหัวข้อข้างล่างนี้ได้ โดยจะต้องเป็นไปตามข้อกำหนดของนี้ และจะต้องส่งรายละเอียดทางเทคนิค แคตตาล็อก พร้อมทั้งระบุรุ่น และขนาดของอุปกรณ์นั้นให้ชัดเจน และจะต้องเสนอขออนุมัติก่อนการดำเนินการจัดซื้อ

## 5-2 คำจำกัดความ

- อุปกรณ์จากประเทศผู้ผลิต หมายถึง อุปกรณ์ที่ผลิตจากประเทศที่ระบุเท่านั้น
- REGIONAL ASSEMBLY UNDER LICENSE หมายถึง เฉพาะการประกอบอุปกรณ์ที่ภูมิภาคนี้ โดยโรงงานจะต้องแสดงใบรับรองการประกอบจากประเทศผู้ผลิตเดิมมาแสดง
- REGIONAL UNDER LICENSE หมายถึง อุปกรณ์ที่ผลิตในภูมิภาคนี้ โดยผู้ขายอุปกรณ์จะต้องแสดงเอกสารโรงงานที่ผลิตจะต้องได้รับการรับรองผลิตภัณฑ์จากประเทศผู้ผลิตเดิมมาแสดง

## ชื่ออุปกรณ์

## ประเทศผู้ผลิตหลัก

## ประเทศในภูมิภาค

## 1 HIGH VOLTAGE SWITCHGEAR: SF6 RING MAIN UNIT.

ABB	NORWAY/SWEDEN	or Regional Assembly Under License
SCHNEIDER - ELECTRIC	FRANCE/GERMANY	or Regional Assembly Under License
SIEMENS	GERMANY	or Regional Assembly Under License
EATON	GERMANY	or Regional Assembly Under License
GE	GERMANY	or Regional Assembly Under License

## 2 POWER TRANSFORMER: DRY TYPE TRANSFORMER

SGB (เจริญชัย)	GERMANY	or Regional Assembly Under License
SCHNEIDER-ELECTRIC	FRANCE	or Regional Assembly Under License
AREVA (ALSTOMS)	TURKEY	or Regional Assembly Under License
CUMMINS-ONAN USA (บ.ดีสแอมล์)	USA	or Regional Assembly Under License
ABB	SPAIN	or Regional Assembly Under License
SIEMENS	GERMANY	or Regional Assembly Under License

## 3 EMERGENCY GENERATOR: DIESEL ENGINE

CATERPILLAR	USA	or Regional Assembly Under License
MITSUBISHI	JAPAN	or Regional Assembly Under License
KOHLER	USA	or Regional Assembly Under License
CUMMINS-ONAN	USA (บ.ดีสแอมล์)	or Regional Assembly Under License

## รายการอุปกรณ์วัสดุ และอุปกรณ์ที่อนุมัติให้ใช้

ชื่ออุปกรณ์	ประเทศผู้ผลิตหลัก	ประเทศในภูมิภาค	
4	EMERGENCY GENERATOR: ALTERNATOR	๖	
	CATTERPILLAR	USA	or Regional Assembly Under License
	STAMFORD	UK	or Regional Assembly Under License
	MARATHON	UK	or Regional Assembly Under License
	LEROY-SOMER	FRANCE	or Regional Assembly Under License
	KOHLER	USA	or Regional Assembly Under License
5	MAIN SWITCHBOARD (MDB, EMD, ACSWB)		
	SCHNETDER/ASEFA	THAILAND	
	SIEMENS/ESI	THAILAND	
	ABB/PMK	THAILAND	
6	LOW VOLTAGE CIRCUIT BREAKER: AIR AND MOLDED CASE CB		
	SCHNEIDER ELECTRIC	FRANCE	or Regional Assembly Under License
	SIEMENS	GERMANY	or Regional Assembly Under License
	SQUARE-D	USA	or Regional Assembly Under License
	ABB	ITALY	or Regional Assembly Under License
7	PANEL BOARD: MINIATURE CB		
	SCHNEIDER ELECTRIC	FRANCE	or Regional Assembly Under License
	SIEMENS	GERMANY	or Regional Assembly Under License
	SQUARE-D	USA	or Regional Assembly Under License
	ABB	ITALY	or Regional Assembly Under License
8	SAFETY SWITCH & DISCONNECTING SWITCH		
	GE	USA	or Regional Assembly Under License
	SIEMENS	USA	or Regional Assembly Under License
	SOCOMEK	FRANCE	or Regional Assembly Under License
	SCHNEIDER ELECTRIC (SQUARE-D)	USA	or Regional Assembly Under License

## รายการอุปกรณ์วัสดุ และอุปกรณ์ที่อนุมัติให้ใช้

ชื่ออุปกรณ์	ประเทศผู้ผลิตหลัก	ประเทศในภูมิภาค
9 MAGNETIC CONTACTOR		๖
SCHNEIDER ELECTRIC	FRANCE	or Regional Assembly Under License
AEG	GERMANY	or Regional Assembly Under License
SEIMENS	GERMANY	or Regional Assembly Under License
ABB	SWITZERLAND	or Regional Assembly Under License
MOELLER	GERMANY	or Regional Assembly Under License
10 CURRENT & POTENTIAL TRANSFORMER: LOW & HIGH VOLTAGE		
SIEMENS	GERMANY	or Regional Assembly Under License
AEG	GERMANY	or Regional Assembly Under License
ABB	GERMANY	or Regional Assembly Under License
MITSUBISHI	JAPAN	or Regional Assembly Under License
JANITZA	GERMANY	or Regional Assembly Under License
CROMPTON	ENGLAND	or Regional Assembly Under License
LUMEL	ENGLAND	or Regional Assembly Under License
CELSA	SPAIN	or Regional Assembly Under License
SACI	SPAIN	or Regional Assembly Under License
CIRCUTOR	SPAIN	or Regional Assembly Under License
11 METERING & ACCESSORIES EQUIPMENT		
SCHNELDER ELECTRIC	FRANCE	or Regional Assembly Under License
SIEMENS	GERMANY	or Regional Assembly Under License
AEG	GERMANY	or Regional Assembly Under License
ABB	GERMANY	or Regional Assembly Under License
MITSUBISHI	JAPAN	or Regional Assembly Under License
CROMPTON	ENGLAND	or Regional Assembly Under License
CELSA	SPAIN	or Regional Assembly Under License
LUMEL	ENGLAND	or Regional Assembly Under License
JANITZA	GERMANY	or Regional Assembly Under License
CIRCUTOR	SPAIN	or Regional Assembly Under License
SACI	EU	or Regional Assembly Under License



## รายการอุปกรณ์วัสดุ และอุปกรณ์ที่อนุมัติให้ใช้

ชื่ออุปกรณ์	ประเทศผู้ผลิตหลัก	ประเทศในภูมิภาค
12 SWITCH, DIMMER & OUTLET		
PANASONIC	JAPAN	or Regional Assembly Under License
BTICINO	ITALY	or Regional Assembly Under License
SCHNEIDER ELECTRIC	USA	or Regional Assembly Under License
13 LOCAL LUMINAIRE: FLUORESCENT HOUSING		
METROLITE (MK)	THAILAND	
L&E	THAILAND	
EXTRA BRITE	THAILAND	
DELIGHT	THAILAND	
PHILIPS	THAILAND	
14 HIGH BAY LUMINAIRE: REFLECTOR		
HUB BELL	U.S.A	or Regional Assembly Under License
PHILIPS	NETHERLAND	or Regional Assembly Under License
LUSO (L&E)	THAILAND	or Regional Assembly Under License
HOLOPHANE	USA	or Regional Assembly Under License
EYE	JAPAN	or Regional Assembly Under License
LANZINI	ITALY	or Regional Assembly Under License
15 STREET LIGHT		
L&E	THAILAND	
WE-EF	THAILAND	
CASTALDI	ITALY	or Regional Assembly Under License
VINIC	THAILAND	
LIGMAN	THAILAND	
TAZA	MALAYSIA	
CDC	THAILAND	
16 DOWN LIGHT & INDOOR DECORATIVE LUMINAIRE		
ZUMTOBEL (STAFF)	AUSTRIA	or Regional Assembly Under License
LUSO (L&E)	THAILAND	
ERGO	GERMANY	or Regional Assembly Under License

## รายการอุปกรณ์วัสดุ และอุปกรณ์ที่อนุมัติให้ใช้

ชื่ออุปกรณ์	ประเทศผู้ผลิตหลัก	ประเทศในภูมิภาค
DELIGHT	THAILAND	
PHILIPS	THAILAND	
HOLOPHANE	USA	or Regional Assembly Under License
17 FLOODLIGHT (W/GLARE SHIELD ถ้าจำเป็น)		
LUSO (L&E)	THAILAND	
SILL	GERAMNY	or Regional Assembly Under License
PHILIP	NETHERLAND	or Regional Assembly Under License
HOLOPHANE	USA	or Regional Assembly Under License
18 LUMINAIRE: LAMP HOLDER		
VOSSLOH	GERMANY	or Regional Assembly Under License
GE	USA	or Regional Assembly Under License
PANASONIC	JAPAN	or Regional Assembly Under License
BJB	JAPAN	or Regional Assembly Under License
19 LUMINAIRE: BALLAST & LOW LOSS BALLAST		
PHILIPS	THAILAND	
MK	THAILAND	
DELIGHT	THAILAND	
ARMSTRONG	THAILAND	
ATCO	AUSTRALIA	
VOSSLOH	THAILAND	
AE	THAILAND	
20 LUMINAIRE: LAMP STARTER		
PHILIPS	THAILAND	
OSLAMS	USA	or Regional Assembly Under License
SYLVANIA	USA	or Regional Assembly Under License
GE	USA	or Regional Assembly Under License

## รายการอุปกรณ์วัสดุ และอุปกรณ์ที่อนุมัติให้ใช้

ชื่ออุปกรณ์	ประเทศผู้ผลิตหลัก	ประเทศในภูมิภาค
21 LUMINAIRE: LAMP CAPACITOR (ALUMINIUM BODY ONLY)		๖
PHILIPS	NETHERLAND	or Regional Assembly Under License
PED	UK	or Regional Assembly Under License
RFT	GERMANY	or Regional Assembly Under License
PRELYO	FRANCE	or Regional Assembly Under License
CHEMBRIDGE	ENGLAND	or Regional Assembly Under License
DUCATI	ITALY	or Regional Assembly Under License
22 LUMINAIRE: LAMP (LED, FLUORESCENT, MH)		
L&E	THAILAND	
PHILIPS	THAILAND	
OSRAMS	GERMANY	or Regional Assembly Under License
SYLVANIA	USA	or Regional Assembly Under License
23 CONDUIT: METAL		
PANASONIC	THAILAND	
UI	THAILAND	
BSM	THAILAND	
24 CABLE: (HIGH VOLTAGE & LOW VOLTAGE)		
PHELPS DODGE	THAILAND	
THAI YAZAKI	THAILAND	
BANGKOK CABLE	THAILAND	
CTW	THAILAND	
DRAKA	THAILAND	
25 CABLE: FIRE RESISTANCE CABLE, LOW SMOKE CABLE		
STUDER	SWITZERLAND	
RADOX	SWITZERLAND	
PIRELLI / PRYSMIAN	ENGLAND/TURKEYS	

## รายการอุปกรณ์วัสดุ และอุปกรณ์ที่อนุมัติให้ใช้

ชื่ออุปกรณ์	ประเทศผู้ผลิตหลัก	ประเทศในภูมิภาค
26	EMERGENCY LIGHT & EXIT LIGHT & CENTRAL BATTERY	
	CTL / MAX BRIGHT	THAILAND
	DYNO	THAILAND
	BRIGHTER IMPACT	THAILAND
27	LIGHTNING PROTECTION AND GROUNDING SYSTEM	
	PREVECTRON	FRANCE
	LPI	AUSTRALIA
	CADWELL	THAILAND
	KUMWELL	THAILAND
		or Regional Assembly Under License or Regional Assembly Under License
28	AUTOMATIC CAPACITOR BANK	
	SCHNEIDER ELECTRIC	FRANCE
	ABB	SWEDEN
	SIEMENS, EPCOS	GERMANY
	ELECTRONICON	GERMANY
		or Regional Assembly Under License or Regional Assembly Under License or Regional Assembly Under License or Regional Assembly Under License
29	AUTOMATIC TRANSFER SWITCH (ATS)	
	SOCOMEK	FRANCE
	SCHNEIDER ELECTRIC	FRANCE
	ABB	SWEDEN
	ASCO	FRANCE
		or Regional Assembly Under License or Regional Assembly Under License or Regional Assembly Under License or Regional Assembly Under License
30	DISTRIBUTION BOARD MANUFACTURER (สีผู้ออกแบบอนุมัติ)	
	ESI	THAILAND
	PMK	THAILAND
	ASEFA	THAILAND
	SCHNEIDER ELECTRIC	FRANCE
	SIEMENS	GERMANY
	ABB	SWEDEN
		or Regional Assembly Under License or Regional Assembly Under License or Regional Assembly Under License



## รายการอุปกรณ์วัสดุ และอุปกรณ์ที่อนุมัติให้ใช้

ชื่ออุปกรณ์	ประเทศผู้ผลิตหลัก	ประเทศในภูมิภาค
31 WIRE WAY, CABLE TRAY, CABLE LADDER		
ASEFA	THAILAND	
UI (KSE)	THAILAND	
BSM	THAILAND	
32 TELEPHONE OUTLET		
NATIONAL	JAPAN	or Regional Assembly Under License
AMP	USA	or Regional Assembly Under License
TICINO	ITALY	or Regional Assembly Under License
CLIPSAL	AUSTRALIA	or Regional Assembly Under License
LINK	THAILAND	
33 TELEPHONE TERMINAL		
3M	USA	or Regional Assembly Under License
KRONE	GERMANY	or Regional Assembly Under License
QUANTE	GERMANY	or Regional Assembly Under License
POUYET	FRANCE	or Regional Assembly Under License
34 FIRE ALARM SYSTEM		
JOHNSON CONTROL NOTIFIER	USA	or Regional Assembly Under License
NOHMI	USA	or Regional Assembly Under License
EDWARD (EST)	JAPAN	or Regional Assembly Under License
HONEYWELL	USA	or Regional Assembly Under License
SIMPLEX	USA	or Regional Assembly Under License
35 MATV (ANALOG AND IP)		
HIRSCHMANN	GERMANY	or Regional Assembly Under License
WISI	GERMANY	or Regional Assembly Under License
FRACCARO	ITALY	or Regional Assembly Under License

ชื่ออุปกรณ์	ประเทศผู้ผลิตหลัก	ประเทศในภูมิภาค
36	SOUND SYSTEM: AMPLIFIER, MIXER, AMPLIFIER, PRE AMP, CONTROLLER	
JBL	USA	or Regional Assembly Under License
BOSCH	NETHERLAND	or Regional Assembly Under License
TOA	JAPAN	or Regional Assembly Under License
DYNACORD	GERMANY	or Regional Assembly Under License
CROWN	USA	or Regional Assembly Under License
37	SOUND SYSTEM: DUAL CASSETTE TAPE & FM TUNER	
SONY	JAPAN	or Regional Assembly Under License
TEAC	JAPAN	or Regional Assembly Under License
PIONEER	JAPAN	or Regional Assembly Under License
ONKYO	JAPAN	or Regional Assembly Under License
TECHNICS	JAPAN	or Regional Assembly Under License
PHILIPS	NETHERLAND	or Regional Assembly Under License
INKEL	-	
38	SOUND SYSTEM: MICROPHONE	
PHILIPS	NETHERLAND	or Regional Assembly Under License
BSS	-	or Regional Assembly Under License
SHURE	USA	or Regional Assembly Under License
ELECTRO VOICE	USA	or Regional Assembly Under License
TOA	JAPAN	or Regional Assembly Under License
39	SOUND SYSTEM: LOUD SPEAKERS	
PHILIPS	NETHERLAND	or Regional Assembly Under License
TOA	JAPAN	or Regional Assembly Under License
DYNACORD	GERMANY	or Regional Assembly Under License
JBL	USA	or Regional Assembly Under License

ชื่ออุปกรณ์	ประเทศผู้ผลิตหลัก	ประเทศในภูมิภาค	
40	FIRE STOP AND FIRE BARRIER, FIRE WALL (ชนิด COMPOSITE SHEET)	๖	
	ABESCO	UK	or Regional Assembly Under License
	3M	USA	or Regional Assembly Under License
	KBS	GERMANY	or Regional Assembly Under License
	NELSON	USA	or Regional Assembly Under License
	SIGNUM	GERMANY	or Regional Assembly Under License
41	TELEPHONE & COMMUNICATION & COMPUTER CABLE		
	AMP	USA	or Regional Assembly Under License
	BELDEN	USA	or Regional Assembly Under License
	AVAYA	USA	or Regional Assembly Under License
	LINK	THAILAND	
42	LED DRIVER		
	L&E	THAILAND	
	PHILIPS	THAILAND	
	OSLAMPS	THAILAND	
	หรือเทียบเท่า		
43	IP CCTV		
	SIQURA	NETHERLANDS	or Regional Assembly Under License
	BOSCH	NETHERLANDS	or Regional Assembly Under License
	PELCO	USA	or Regional Assembly Under License
	AXIS	USA	or Regional Assembly Under License
	SAITECH	THAILAND	
	HIKVISION	CHINA	
44	SECURITY & CARD ACCESS SYSTEM		
	BOSCH	NETHERLAND	or Regional Assembly Under License
	DOOR GUARD	USA	or Regional Assembly Under License
	INTELLIGENT	THAILAND	

## รายการอุปกรณ์วัสดุ และอุปกรณ์ที่อนุมัติให้ใช้

ชื่ออุปกรณ์	ประเทศผู้ผลิตหลัก	ประเทศในภูมิภาค
GE	USA	or Regional Assembly Under License
CHUBB	USA	or Regional Assembly Under License
JOHNSON CONTROLS	USA	or Regional Assembly Under License
BOSTEX & TRIDIUM	USA	or Regional Assembly Under License
SAITECH	THAILAND	
SCHNEIDER ELECTRIC	GERMANY	or Regional Assembly Under License
45 LIGHTING CONTROL SYSTEM		
ABB	SWEDEN	or Regional Assembly Under License
SCHNEIDER ELECTRIC (KNX)	GERMANY	or Regional Assembly Under License
JOHNSON CONTROLS	USA	or Regional Assembly Under License
HONEYWELL	USA	or Regional Assembly Under License
SCHNEIDER ELECTRIC (C-BUS)	AUSTRALIA	or Regional Assembly Under License
SIEMENS	GERMANY	or Regional Assembly Under License
46 BAS SYSTEM		
TRANE	USA	or Regional Assembly Under License
TRIDIUM	USA	or Regional Assembly Under License
JOHNSON CONTROLS	USA	or Regional Assembly Under License
INVENSYS	USA	or Regional Assembly Under License
SCHNELDER ELECTRIC	FRANCE	or Regional Assembly Under License
47 DIGITAL METER (POWER LOGIC)		
LOVATO ELECTRIC	ITALY	or Regional Assembly Under License
JANITZA	GERMANY	or Regional Assembly Under License
SOCOMEK	FRANCE	or Regional Assembly Under License
SCHNELDER ELECTRIC	FRANCE	or Regional Assembly Under License
CIRCUTOR	SPAIN	or Regional Assembly Under License



## รายการอุปกรณ์วัสดุ และอุปกรณ์ที่อนุมัติให้ใช้

ชื่ออุปกรณ์	ประเทศผู้ผลิตหลัก	ประเทศในภูมิภาค
48	BUSDUCT & PLUG IN BUS DUCT	
	SCHNELDER ELECTRIC	USA
	SEIMENS	GERMANY
	ABB	EU
	GE	USA
	POWERDUCT	MALAYSIA
		or Regional Assembly Under License or Regional Assembly Under License or Regional Assembly Under License or Regional Assembly Under License or Regional Assembly Under License
49	ระบบควบคุมแสงสว่างภายในห้องประชุม	
	DIMSENSE	THAILAND
	SCHNELDER ELECTRIC/CLIPSAL	AUSTRALIA
	VISUAL CRAFT	THAILAND
		or Regional Assembly Under License
50	ROOM CONTROL UNIT / HOME AUTOMATION SYSTEM	
	VDA	ITALY
	DYNALITE	AUSTRALIA
	INNCOM	USA
	SCHNEIDER ELECTRIC	FRANCE
		or Regional Assembly Under License or Regional Assembly Under License or Regional Assembly Under License or Regional Assembly Under License
51	MASTER CLOCK SYSTEM	
	MOBATIME	SWITZERLAND
	HOPE	GERMANY
	WESTERSTRAND	SWEDEN
		or Regional Assembly Under License or Regional Assembly Under License or Regional Assembly Under License
52	IP PABX	
	ALCATEL	AUSTRALIA
	NEC	JAPAN
	SIEMENS	GERMANY
	ERICSSON	SWEDEN
	FUJITSU	JAPAN
	PANASONIC	JAPAN
		or Regional Assembly Under License or Regional Assembly Under License or Regional Assembly Under License or Regional Assembly Under License or Regional Assembly Under License

## รายการอุปกรณ์วัสดุ และอุปกรณ์ที่อนุมัติให้ใช้

ชื่ออุปกรณ์	ประเทศผู้ผลิตหลัก	ประเทศในภูมิภาค
53	PARKING MANAGEMENT SYSTEM	
	INFINITE	THAILAND
	AMANO	THAILAND
	CREATIVE	THAILAND
	FORWARD	THAILAND
	HIKVISION	CHINA
		or Regional Assembly Under License
54	EV-CHARGER	
	CIRCONTROL	SPAIN
	SIEMENS	GERMANY
	SCHNEIDER ELECTRIC	FRANCE
	SEIMENS	GERMANY
		or Regional Assembly Under License
		or Regional Assembly Under License
		or Regional Assembly Under License
		or Regional Assembly Under License
55	VISITOR MANAGEMENT	
	HID	USA
	EASY LOBBY	USA
	AVIGILOW	CANADA
	SAITECH	THAILAND
56	AI	
	SAITECH	THAILAND
	HIVISION	CHINA
	SENSETIME	CHINA
57	PEOPLE COUNTING	
	SAITECH	THAILAND
	YITU	CHINA
	SENSETIME	CHINA

## รายการอุปกรณ์วัสดุ และอุปกรณ์ที่อนุมัติให้ใช้

<u>ชื่ออุปกรณ์</u>	<u>ประเทศผู้ผลิตหลัก</u>	<u>ประเทศในภูมิภาค</u>
57 LED VDO WALL		
DELTA	TAIWAN	
UNILIMIN	CHINA	
GLOSHINE	CHINA	
VISUALEADER	CHINA	
SAMSUNG	KOREA	
LG	KOREA	

เอกสารเพื่อเผยแพร่เว็บไซต์

รายการประกอบแบบงานระบบปรับอากาศ

งานปรับปรุงพื้นที่สำนักงานศูนย์ราชการเฉลิมพระเกียรติ 80 พรรษา  
5 ธันวาคม 2550 อาคาร C (ชั้น 4)

สำนักงานศูนย์ราชการเฉลิมพระเกียรติ 80 พรรษา 5 ธันวาคม 2550  
ถนนแจ้งวัฒนะ แขวงทุ่งสองห้อง เขตหลักสี่ กรุงเทพมหานคร



## สารบัญ

<u>หัวข้อ</u>	<u>เรื่อง</u>	<u>หน้า</u>
<u>ส่วนที่ 1</u>	รายละเอียดข้อกำหนดทั่วไป	ME-1/1 - ME-1/17
<u>ส่วนที่ 2</u>	ขอบเขตงานงานระบบปรับอากาศ และระบายอากาศ	ME-2/1 - ME-2/4
<u>ส่วนที่ 3</u>	ข้อกำหนดทางด้านเทคนิค	
3-1	เครื่องส่งลมเย็น (AIR HANDLING UNITS)	ME-3-1/1 - ME-3-1/4
3-2	เครื่องจ่ายลมเย็น (FAN COIL UNIT)	ME-3-2/1 - ME-3-2/3
3-3	ระบบควบคุมอุณหภูมิโดยอัตโนมัติ (AUTOMATIC TEMPERATURE CONTROL)	ME-3-3/1 - ME-3-3/4
3-4	ท่อน้ำ และอุปกรณ์ (WATER PIPINT & ACCESSORIES)	ME-3-4/1 - ME-3-6/3
3-5	การติดตั้งท่อน้ำ (PIPING INSTALLATION)	ME-3-5/1 - ME-3-5/4
3-6	วาล์ว และอุปกรณ์ (VALVE & ACCESSORIES)	ME-3-6/1 - ME-3-6/5
3-7	ฉนวนหุ้มท่อน้ำ	ME-3-7/1

## สารบัญ

<u>หัวข้อ</u>	<u>เรื่อง</u>	<u>หน้า</u>
<u>ส่วนที่ 3</u>	ข้อกำหนดทางด้านเทคนิค	
3-8	การทาสี	ME-3-8/1 - ME-3-8/2
3-9	ท่อลม	ME-3-9/1 - ME-3-9/5
3-10	พัดลมระบายอากาศ	ME-3-10/1 - ME-3-10/3
3-11	แผ่นกรองอากาศ (AIR FILTER)	ME-3-11/1
3-12	ระบบไฟฟ้าสำหรับระบบปรับอากาศ	ME-3-12/1 - ME-3-12/2
3-13	มอเตอร์ (MOTOR)	ME-3-13/1
3-14	ระบบท่อร้อยสายไฟ (CONDUIT SYSTEM)	ME-3-14/1 - ME-3-14/2
3-15	สายไฟ (CONDUCTOR)	ME-3-15/1 - ME-3-15/2
3-16	VARIABLE SPEED DRIVE (VSD)	ME-3-16/1 - ME-3-16/4
3-17	BUILDING AUTOMATION SYSTEM	ME-3-17/1 - ME-3-17/13
<u>ส่วนที่ 4</u>	การจัดทำ COMMISSIONING, TESTING	
4	การจัดทำ COMMISSIONING, TESTING, TRAINING & MAINTENANCE, OPERATING MANUAL, GARUNTEE และ SERVICE	M-4/1 - M-4/6
<u>ส่วนที่ 5</u>	รายการวัสดุและอุปกรณ์ที่อนุมัติให้ใช้	M-5/1 - M-5/10

## 1-1 คำจำกัดความ (DEFINITION)

- 1-1.1 "ผู้ว่าจ้าง" หมายถึง เจ้าของโครงการ ที่ได้ลงนามในสัญญา
- 1-1.2 "วิศวกร" หมายถึง วิศวกรผู้ออกแบบหรือวิศวกรผู้ที่ได้รับมอบอำนาจในการดูแลงานออกแบบจากผู้ว่าจ้าง
- 1-1.3 "ผู้ควบคุมงาน" หมายถึง วิศวกรหรือนายช่างผู้ที่ได้รับมอบอำนาจจากผู้ว่าจ้าง ให้ทำหน้าที่ควบคุมการดำเนินงานของผู้รับจ้างให้เป็นไปตามแบบและรายละเอียดข้อกำหนด
- 1-1.4 "ผู้รับจ้าง" หมายถึง นิติบุคคลและตัวแทนหรือลูกจ้างของนิติบุคคลที่ลงนามเป็นคู่สัญญากับเจ้าของโครงการ
- 1-1.5 "แบบประกอบสัญญา" หมายถึง แบบที่ใช้ในการติดตั้งทั้งหมดที่ใช้ประกอบในการทำสัญญาว่าจ้างรวมทั้งแบบที่ใช้ในการติดตั้งที่มีการเปลี่ยนแปลงแก้ไข และ/หรือเพิ่มเติม โดยผ่านความเห็นชอบของผู้ว่าจ้าง วิศวกร และผู้ควบคุมงานแล้ว
- 1-1.6 "รายละเอียดข้อกำหนด" หมายถึง ข้อความที่ใช้กำหนดและควบคุมงานติดตั้งวัสดุและอุปกรณ์ วิธีการทำงานฝีมือการทำงานและข้อตกลงต่าง ๆ ที่เกี่ยวกับงานติดตั้งที่มีปรากฏ หรือไม่มีปรากฏในแบบที่ใช้ในการติดตั้งตามสัญญานี้
- 1-1.7 "การอนุมัติ" หมายถึง การอนุมัติเป็นลายลักษณ์อักษรจากผู้ว่าจ้างวิศวกรหรือผู้มีอำนาจหน้าที่ในการอนุมัติ

## 1-2 ขอบเขตของรายละเอียดข้อกำหนด (SCOPE OF SPECIFICATION)

ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาติดตั้ง ทดสอบ และตรวจรับวัสดุอุปกรณ์ เครื่องมือ และการบริการ ดูแลการทำงานของเครื่องจักร วัสดุและอุปกรณ์อำนวยความสะดวกอื่น ๆ ที่จำเป็นเพื่อให้งานระบบปรับอากาศและระบายอากาศเสร็จเรียบร้อยสมบูรณ์ดังแสดงไว้ในแบบประกอบสัญญาและ/หรือรายละเอียดข้อกำหนด (SPECIFICATION) นี้ทุกประการ เพื่อให้งานสำเร็จลุล่วงตามความประสงค์ของผู้ว่าจ้างอย่างเรียบร้อย และเป็นที่น่าพอใจของผู้ว่าจ้าง ในกรณีที่ข้อความหรือรายละเอียดในข้อกำหนดนี้มีข้อขัดแย้งกัน และหรือแตกต่างไปจากแบบประกอบสัญญา ให้ผู้รับจ้างแจ้งเป็นลายลักษณ์อักษรให้วิศวกร หรือผู้ควบคุมงานทราบในทันที โดยระบุข้อขัดแย้งหรือข้อแตกต่างให้เป็นที่ชัดเจน และให้ถือการวินิจฉัยของวิศวกรเป็นการชี้ขาด ทั้งนี้ผู้รับจ้างจะต้องเป็นผู้รับผิดชอบต่อค่าใช้จ่ายที่อาจเกิดขึ้นหากกระทำไปผิดจากการวินิจฉัยของวิศวกร

1-3 แบบประกอบสัญญา

แบบประกอบสัญญาจ้างเหมา เป็นเพียงแผนผังและหลักการแสดงการทำงานของระบบ ตามความประสงค์ของผู้ว่าจ้างเท่านั้น ในการติดตั้งจริง ผู้รับจ้างต้องตรวจสอบกับแบบสถาปัตยกรรม แบบโครงสร้างและแบบงานระบบอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องประกอบกันไปด้วย กรณีที่จำเป็นต้องแก้ไขปรับปรุงงานบางส่วนจากแบบเดิมที่กำหนดไว้ เพื่อให้การติดตั้งงานระบบถูกต้องได้คุณภาพตามความต้องการแล้ว ผู้รับจ้างจะต้องเสนอเพื่อการขออนุมัติเป็นลายลักษณ์อักษรจากวิศวกรก่อนการแก้ไข และจะต้องดำเนินการโดยไม่คิดค่าใช้จ่ายเพิ่มเติม

1-4 มาตรฐาน และข้อบังคับ (STANDARD AND CODE)

ระบบปรับอากาศและระบายอากาศ ให้เป็นไปตามมาตรฐานและข้อบังคับดังต่อไปนี้

- 1-4.1 ASHRAE - AMERICAN SOCIETY OF HEATING, REFRIGERATING, AND AIR CONDITIONING ENGINEER
- 1-4.2 AMCA - AIR MOVEMENT AND CONTROL ASSOCIATION
- 1-4.3 ASTM - AMERICAN SOCIETY OF TESTING MATERIALS
- 1-4.4 ARI - AIR CONDITIONING AND REFRIGERATION INSTITUTE
- 1-4.5 ASA - AMERICAN STANDARD ASSOCIATION
- 1-4.6 ASME - AMERICAN SOCIETY OF MECHANICAL ENGINEER
- 1-4.7 API - AMERICAN PETROLIUM INSTITUTE
- 1-4.8 JIS - JAPANESE INDUSTRIAL STANDARD
- 1-4.9 MSS - MATERIAL STANDARD SOCIETY
- 1-4.10 MEA - METROPOLITAN ELECTRICITY AUTHORITY
- 1-4.11 NEC - NATIONAL ELECTRIC CODE
- 1-4.12 NEMA - NATIONAL ELECTRICAL MANUFACTURERS ASSOCIATION
- 1-4.13 SMACNA - SHEET METAL AND AIR CONDITIONING CONTRACTORS NATIONAL ASSOCIATION
- 1-4.14 TIS (มอก.) - THAI INDUSTRIAL STANDARD
- 1-4.15 UL - UNDERWRITERS' LABORATORIES
- 1-4.16 กฎกระทรวงฉบับที่ 33 (พ.ศ. 2535) ออกตามความในพระราชบัญญัติควบคุมอาคาร พ.ศ. 2522
- 1-4.17 กฎกระทรวงฉบับที่ 50 และ 55
- 1-4.18 พระราชบัญญัติการส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงาน พ.ศ. 2535
- 1-4.19 อื่นๆ ที่ระบุ



## 1-5 วัสดุและอุปกรณ์ (MATERIALS AND EQUIPMENT)

- 1-5.1 วัสดุและอุปกรณ์ต่างๆ ที่ใช้ในการติดตั้งงานนี้จะต้องได้มาตรฐานตามที่ระบุไว้ในรายละเอียดข้อกำหนดนี้ และผลิตจากโรงงานที่มีชื่อเสียงเป็นที่ยอมรับของวิศวกร
- 1-5.2 วัสดุและอุปกรณ์ที่ใช้ในงานติดตั้งนี้จะต้องมีคุณภาพดี ประสิทธิภาพการทำงานและอายุการใช้งานสูง วัสดุที่ใช้ทั้งหมดจะต้องเป็นของใหม่ไม่เคยใช้งานหรือถูกระงับการใช้งานจากหน่วยงานอื่นมาก่อนและไม่มีการชำรุดบกพร่องใดๆ โดยเฉพาะอย่างยิ่งจะต้องไม่มีคุณภาพต่ำกว่าที่ได้กำหนดไว้ กรณีที่วัสดุและอุปกรณ์ชำรุดหรือเสียหาย ซึ่งเป็นผลเนื่องมาจากการติดตั้ง หรือทดสอบ จะต้องได้รับการซ่อมแซม หรือเปลี่ยนใหม่ให้อยู่ในสภาพที่ใช้งานได้
- 1-5.3 ในการเสนอราคาวัสดุและอุปกรณ์ต่างๆ ที่กำหนดไว้ในรายการเสนอราคา จะต้องระบุชื่อผู้ผลิต, ประเทศที่ผลิต, ชื่อทางการค้าและแคตตาล็อกอ้างอิง โดยระบุ, รุ่น, ขนาด และข้อกำหนดทางเทคนิคให้ชัดเจน ซึ่งจัดเตรียมโดยผู้เสนอราคาภายใต้เงื่อนไขการเสนอราคา ในกรณีที่มีการกำหนดชื่อของวัสดุหรืออุปกรณ์ตั้งแต่สองชื่อขึ้นไป ผู้เสนอราคาสามารถเลือกใช้อย่างใดอย่างหนึ่งตามที่ระบุไว้ได้
- 1-5.4 วัสดุ และอุปกรณ์ที่ระบุไว้ในแบบและในรายละเอียดข้อกำหนดที่ผู้รับจ้างจะนำมาใช้จะต้องส่งตัวอย่าง วัสดุและอุปกรณ์หรือแคตตาล็อกพร้อมทั้งรายละเอียดคุณสมบัติที่สมบูรณ์ ให้วิศวกรพิจารณาอนุมัติเป็นลายลักษณ์อักษรก่อนนำไปสั่งซื้อหรือใช้งาน ถ้าผู้รับจ้างสั่งซื้อและ/หรือนำวัสดุหรืออุปกรณ์ไปใช้งาน โดยมิได้รับความเห็นชอบจากวิศวกรแล้ว ปรากฏว่าวัสดุหรืออุปกรณ์นั้นๆ ไม่ถูกต้องตามแบบ และรายละเอียดข้อกำหนด ผู้รับจ้างจะต้องเป็นผู้รับผิดชอบในการรื้อถอน เพื่อเปลี่ยนวัสดุหรืออุปกรณ์นั้นเอง ทั้งนี้ตัวอย่างวัสดุและอุปกรณ์ ทั้งหมดที่ผ่านการอนุมัติจากวิศวกรแล้วจะใช้เป็นมาตรฐานสำหรับเปรียบเทียบกับวัสดุและอุปกรณ์ที่จะติดตั้งต่อไป
- 1-5.5 ข้อกำหนดรายละเอียด หรือแบบที่เขียนไว้ที่ไม่ได้แสดงรายละเอียดของวัสดุ และอุปกรณ์ทุกชนิด หรือแสดงการติดตั้งแต่อย่างใด เป็นหน้าที่ของผู้รับจ้างจะต้องคำนึงถึงวัสดุและอุปกรณ์ต่างๆ ที่จำเป็นสำหรับงานติดตั้งแต่ละขั้นนั้นๆ ให้เสร็จสมบูรณ์ วัสดุและอุปกรณ์ใดๆ ก็ตามที่ไม่ได้แสดงไว้ในแบบแต่ไม่ได้กำหนดหรือชี้บ่งไว้ในรายละเอียด และไม่ได้แสดงไว้ในแบบ ถ้าจำเป็นที่จะต้องใช้เพื่อให้งานแล้วเสร็จสมบูรณ์ถูกต้องตามมาตรฐานการออกแบบ ผู้รับจ้างจะต้องจัดหามาให้โดยตลอด
- 1-5.6 เครื่องมือ เครื่องใช้และเครื่องช่วยผ่อนแรง ที่ผู้รับจ้างนำมาใช้ในงานนี้ ต้องมีประสิทธิภาพ ความปลอดภัย และเป็นชนิดที่เหมาะสมรวมทั้งต้องมีจำนวนเพียงพอกับปริมาณงาน ทั้งนี้ผู้ว่าจ้าง และ/หรือ ผู้ที่ผู้ว่าจ้างมอบหมายมีสิทธิที่จะขอให้ผู้รับจ้างเปลี่ยนแปลง หรือ เพิ่มเติมจำนวนให้เหมาะสมกับการใช้งาน

### 1-5.7 คุณภาพฝีมือ

- ก. วัสดุอุปกรณ์ทุกชนิดจะต้องผลิตด้วยความประณีต และใช้มาตรฐานการผลิตสูง
- ข. เหล็กแผ่น และเหล็กรูปตัด  
เหล็กแผ่น และเหล็กรูปตัด จะต้องมีความเรียบและตรง ถ้าหากจะตัด ต้องให้ตรง จะต้องหลีกเลี่ยงการใช้ค้อนทุบให้มากที่สุด หลังจากตัดชิ้นงานเหล็กแล้วปลายที่ถูกตัดจะต้องอยู่ในสภาพเกลี้ยง และสะอาดปราศจากรอยขรุขระในกรณีที่เป็นชิ้นส่วนที่มีขนาดใหญ่ จำเป็นที่จะต้องตัดด้วยไฟแก๊ส จะต้องคำนึงถึงความเสียหายที่อาจเกิดขึ้นได้ และส่วนปลายที่ตัดต้องทำความสะอาดหรือเจียรให้เรียบ
- ค. การเชื่อมโลหะ (Welding)  
ขบวนการเชื่อมโลหะ จะต้องเชื่อมติดตลอดผิวหน้าของรอยต่อโดยปราศจากจุดบกพร่องทั้งภายในและภายนอก ปลายที่จะนำมาต่อเชื่อมจะต้องเตรียมให้เหมาะสม เลียดและมีผิวหน้าที่สะอาดเพียงพอในการก่อสร้าง วิธีการเชื่อมโลหะและผู้เชื่อมจะต้องมีการทดสอบและได้ประกาศนียบัตรจากสถาบันฝีมือแรงงาน

### 1-6 การตรวจสอบ และรายละเอียดข้อกำหนด

- 1-6.1 ผู้รับจ้างต้องตรวจสอบแบบและรายละเอียดข้อกำหนดต่าง ๆ จนแน่ใจว่าเข้าใจถึงข้อกำหนดและเงื่อนไขต่าง ๆ อย่างชัดเจน
- 1-6.2 เมื่อมีข้อสงสัยขัดแย้งระหว่างแบบ และรายละเอียดข้อกำหนดหรือข้อสงสัย หรือข้อผิดพลาดเกี่ยวกับแบบ และรายละเอียดข้อกำหนดต่าง ๆ ให้สอบถาม จากผู้ควบคุมงานโดยตรง และการตีความในข้อขัดแย้งใด ๆ ให้ตีความไปในแนวทางที่ตีความถูกต้องกว่าการใช้วัสดุอุปกรณ์ที่มีคุณภาพดีกว่าและครบถ้วนกว่า
- 1-6.3 การคลาดเคลื่อน การตกหล่น หรือความผิดพลาดอื่น เนื่องมาจากแบบแปลนหรือรายละเอียดข้อกำหนด จะต้องถือว่าเป็นความรับผิดชอบของผู้รับจ้างที่จะ ติดต่อบริษัทวิศวกรผู้ออกแบบ เพื่อชี้แจงแก้ไขแบบแปลนให้ถูกต้องก่อนที่จะลงมือทำการก่อสร้าง หรือติดตั้งอุปกรณ์ในระบบปรับอากาศและระบายอากาศ ทั้งนี้หากจะต้องทำการปรับปรุงงานบางส่วนจากแบบที่ได้แสดงไว้ โดยที่เห็นว่าเป็นความจำเป็นที่จะทำให้เกิดการติดตั้งงานระบบถูกต้องได้คุณภาพ ตามความต้องการแล้ว ผู้รับจ้างจะต้องดำเนินการโดยไม่คิดค่าใช้จ่ายเพิ่มเติม

1-6.4 ผู้รับจ้างจะต้องศึกษารายละเอียดการติดตั้ง จากแบบสถาปัตยกรรมและโครงสร้างพร้อม ๆ กันไปกับแบบทางวิศวกรรมเครื่องกล (ปรับอากาศและระบายอากาศ และสุขาภิบาล) และระบบไฟฟ้าก่อนดำเนินการติดตั้งเสมอ

#### 1-7 แผนงานและรายงานความคืบหน้าของงาน (WORKING SCHEDULE AND PROGRESS REPORT)

1-7.1 ผู้รับจ้างต้องกำหนดตารางแผนงาน และรายละเอียดประกอบการประสานงานทั้งทางด้านช่างการขนส่งของ การติดตั้งและการแล้วเสร็จแต่ละขั้นตอน เพื่อป้องกันอุปสรรคและความล่าช้าต่างๆ อันอาจเป็นผลกระทบกระเทือนต่อการแล้วเสร็จสมบูรณ์ของงานทั้งหมดส่งต่อเจ้าของโครงการและผู้ควบคุมงานเป็นระยะๆ การจัดทำตารางแผนงานนี้ จะต้องได้รับการปรับปรุงให้ทันสมัยสอดคล้องกับแผนงานก่อสร้างอยู่เสมอ

1-7.2 ผู้รับจ้างจะต้องส่งแผนงานในการทำงานระยะเวลาในการติดตั้งและรายงานความคืบหน้าของงานทุกๆ เดือนต่อวิศวกร และผู้ควบคุมงานคนละ 1 ชุด ในเวลาที่กำหนดโดยผู้ควบคุมงานจนกว่างานจะแล้วเสร็จ

1-7.3 ผู้รับจ้างต้องแจ้งจำนวนวิศวกร ช่าง และพนักงานอื่นๆ ที่จะเข้าทำงานในสถานที่ให้ผู้ว่าจ้างทราบ เพื่อขออนุญาตก่อนเข้างานอย่างน้อย 1 วัน ก่อนทำงาน

1-7.4 ผู้รับจ้างต้องให้รายละเอียดการทำแผนงาน การทำรายงานและรายละเอียดอื่นๆ ตามที่ผู้ควบคุมงานกำหนดให้

#### 1-8 แบบรายละเอียดการติดตั้ง (SHOP DRAWING)

1-8.1 ผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบต่อการเตรียม Shop Drawings สำหรับงานติดตั้งวัสดุและอุปกรณ์ที่จะใช้ในการติดตั้งหรือตามความต้องการของวิศวกรผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบต่อการติดตั้งวัสดุและอุปกรณ์ทุกชั้น โดยจะต้องทำการวัดสถานที่จริงเทียบกับแบบแปลนก่อสร้าง รายละเอียดการติดตั้งและร่วมมือกับงานโครงสร้างและงานระบบอื่นๆ ในการส่งแบบแปลนให้ผู้ควบคุมงาน เพื่อขออนุมัติจากผู้ควบคุมงานและจะต้องไม่ทำการติดตั้งวัสดุและอุปกรณ์ใดๆ จากโรงงานจนกว่าจะได้รับอนุมัติจากผู้ควบคุมงานเป็นลายลักษณ์อักษร

1-8.2 ผู้รับจ้างจะต้องจัดส่งแบบรายละเอียดการติดตั้ง และการจัดเรียงอุปกรณ์ต่างๆ ทุกชนิดที่จำเป็น หรือตามที่ผู้ควบคุมงานเห็นว่าจำเป็นเสนอต่อผู้ควบคุมงาน โดยต้องมีวิศวกรผู้รับผิดชอบของผู้รับจ้างทำการตรวจสอบแบบรายละเอียดการติดตั้งให้ถูกต้องตามความต้องการใช้งาน และการติดตั้งตามข้อแนะนำของผู้ผลิตพร้อมทั้งลงนามรับรองและลงวันที่กำกับบนแบบที่เสนอขออนุมัติทุกแผ่นจำนวน 5 ชุด เพื่อขออนุมัติก่อนดำเนินการติดตั้งไม่

น้อยกว่า 15 วัน โดยวิศวกรจะตรวจสอบและแจ้งต่อผู้รับจ้างภายใน 7 วัน หากมิได้รับการอนุมัติผู้รับจ้างจะต้องแก้ไข และส่งให้ใหม่ภายใน 7 วันหลังจากที่ได้รับแจ้ง

- 1-8.3 ผู้รับจ้างจะต้องศึกษาทำความเข้าใจแบบสถาปัตยกรรม, แบบโครงสร้าง, แบบติดตั้งภายในและแบบงานระบบอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องประกอบกันรวมทั้งตรวจสอบสถานที่ติดตั้งจริง เพื่อให้การจัดทำแบบรายละเอียดการติดตั้งเป็นไปโดยถูกต้องและไม่เกิดอุปสรรคกับผู้รับจ้างอื่นๆ จนเป็นสาเหตุให้กำหนดการของโครงการต้องล่าช้า
- 1-8.4 แบบรายละเอียดการติดตั้งจะต้องแสดง PLAN VIEW, ELEVATION VIEW และ SECTION ตามความจำเป็นและมีมาตราส่วนตามที่ผู้ควบคุมงานกำหนด โดยแสดงรายละเอียดการติดตั้ง การประกอบ การเสริม การสร้าง การยึดจับขนาดของชิ้นส่วนต่างๆ ตลอดจนแสดงการสัมพันธ์กับงานระบบอื่นๆ อย่างสมบูรณ์ผู้ควบคุมงานมีอำนาจและหน้าที่สั่งการให้ผู้รับจ้างจัดเตรียมแบบขยายแสดงการติดตั้งชิ้นส่วนใดของงานระบบที่เห็นจำเป็นเพิ่มเติมได้ และในกรณีแบบรายละเอียด การติดตั้งของผู้รับจ้างแตกต่างไปจากแบบประกอบสัญญา ผู้รับจ้างต้องจัดทำสารบัญรายการที่แตกต่างและใส่เครื่องหมายแสดงการเปลี่ยนแปลงกำกับทุกครั้ง พร้อมทั้งลงนามรับรอง และลงวันที่ในการแก้ไขครั้งนั้นกำกับ
- 1-8.5 ในการดำเนินการติดตั้ง ผู้รับจ้างจะต้องดำเนินการตามแบบรายละเอียด การติดตั้งที่ผ่านการอนุมัติแล้วเท่านั้น งานส่วนใดก็ตามที่กระทำไปก่อนได้รับการอนุมัติเป็นลายลักษณ์อักษร ให้ถือเป็นความรับผิดชอบของผู้รับจ้าง โดยวิศวกรสงวนสิทธิ์ที่จะเรียกร้องให้ผู้รับจ้างเพิ่มเติมงานบางส่วน และ/หรือให้ผู้รับจ้างเปลี่ยนแปลงงานส่วนที่ใดติดตั้งไปแล้วให้สอดคล้องกับแบบและข้อกำหนด โดยผู้รับจ้างต้องเป็นผู้ออกค่าใช้จ่ายเองทั้งสิ้น
- 1-8.6 วิศวกรและผู้ควบคุมงาน ไม่ใช่เป็นบุคคลที่ทำหน้าที่ตรวจแบบให้ผู้รับจ้าง การอนุมัติ Shop Drawings เพื่อให้สามารถทำงานในขั้นตอนต่อไปได้ การอนุมัตินี้จะไม่ทำให้ผู้รับจ้างพ้นสภาพจากกรรับผิดชอบต่อการติดตั้งและการบริการต่างๆ เพื่อให้งานเสร็จตรงกับจุดประสงค์ของข้อกำหนดและแบบแปลน
- 1-8.7 การอนุมัติรูปแบบและเอกสารต่างๆ จากวิศวกรและผู้ควบคุมงาน จะต้องไม่ถือว่าเป็นการตรวจที่เสร็จสมบูรณ์ งานต่างๆ ได้กระทำลงไปก็ยังคงถือว่าอยู่ในความรับผิดชอบของผู้รับจ้างทั้งสิ้น หากผู้ควบคุมงานตรวจพบข้อผิดพลาดในภายหลัง ผู้รับจ้างต้องดำเนินการแก้ไขใหม่ให้ถูกต้อง



1-9 แบบที่ติดตั้งจริง (REPRODUCIBLE AS BUILT DRAWING)

ในระหว่างดำเนินการติดตั้งระบบ ผู้รับจ้างต้องทำแบบตามที่ติดตั้งจริง แสดงตำแหน่งของวัสดุและอุปกรณ์รวมทั้งการแก้ไขอื่นๆ ที่ปรากฏในงานระหว่างการติดตั้งโดยมีมาตราส่วน 1:100 สำหรับแบบแปลนและใช้มาตราส่วน 1:25 สำหรับแบบขยายรายละเอียดการติดตั้งจำนวน 1 ชุดเสนอต่อผู้ควบคุมงานเพื่อตรวจสอบเป็นระยะๆ หรือ ทุกครั้งตามที่ผู้ควบคุมงานจะร้องขอให้ผู้รับจ้างทำส่ง ทั้งนี้ ผู้รับจ้างต้องจัดทำแบบที่ติดตั้งจริงให้เสร็จก่อนการปิดผ้าเพดาน การก่อผนังปิดหรือถมดิน และ ภายหลังจากที่งานติดตั้งทั้งระบบแล้วเสร็จ ผู้รับจ้างจะต้องส่งมอบแบบที่ติดตั้งจริงที่ลงนามรับรองความถูกต้องโดยผู้รับจ้างและผู้ควบคุมงานได้ตรวจสอบแล้วดังกล่าวรวมถึง OPERATION AND MAINTENANCE MANUAL ที่ให้ ENGINEERING DATA และ PARTS LIST ของอุปกรณ์ในระบบทุกชั้นแก่ผู้ว่าจ้างจำนวน 5 ชุด พิมพ์เขียวพับเล่ม พร้อมทั้งต้นฉบับกระดาษไซ 1 ชุด และ FILE ลง CD 1 แผ่นของแบบที่ติดตั้งจริงในวันส่งมอบงาน

1-10 การแก้ไขเปลี่ยนแปลงแบบ รายละเอียดข้อกำหนดและวัสดุอุปกรณ์

1-10.1.1 การเปลี่ยนแปลงการปฏิบัติงานที่ผิดไปจากแบบและรายละเอียดข้อกำหนดอันเนื่องมาจากความจำเป็นในการปฏิบัติงานหรือด้วยเหตุอื่นใดก็ตาม ผู้รับจ้างต้องแจ้งให้ผู้ควบคุมงานรับทราบ เพื่อขออนุมัติความเห็นชอบก่อนดำเนินการ

1-10.2 ในกรณีที่ผลิตภัณฑ์ของผู้รับจ้างมีลักษณะคุณสมบัติอันเป็นเหตุให้อุปกรณ์รายการที่กำหนดไว้ เกิดความไม่เหมาะสมหรือไม่ทำงานโดยถูกต้อง ผู้รับจ้างต้องไม่เพิกเฉยละเลยที่จะแจ้งขอความเห็นชอบจากผู้คุมงานในการแก้ไขเปลี่ยนแปลงให้ถูกต้องโดยชี้แจงแสดงหลักฐานจากบริษัทผู้ผลิต มิฉะนั้นต้องเป็นผู้รับผิดชอบต่อความเสียหายที่อาจเกิดขึ้นแต่เพียงผู้เดียว

1-10.3 ค่าใช้จ่ายที่เพิ่มขึ้นในกรณีดังกล่าวข้างต้น ผู้รับจ้างจะต้องเป็นผู้รับผิดชอบเองทั้งสิ้น

1-10.4 ในกรณีที่มีการแก้ไขและเปลี่ยนแปลงแบบจากวิศวกรและ/หรือผู้ว่าจ้าง และ/หรือมีแบบแก้ไขและเปลี่ยนแปลงจากวิศวกรและ/หรือผู้ว่าจ้าง ก่อนที่ผู้รับจ้างจะปฏิบัติงานและติดตั้ง ผู้รับจ้างจะต้องตรวจสอบถึงผลกระทบต่องานที่เกี่ยวข้อง และที่อาจดำเนินการไปแล้ว พร้อมทั้งแจ้งผลดังกล่าว (หากมี) ให้วิศวกรผู้ว่าจ้าง หรือผู้ควบคุมงานทราบทันที มิฉะนั้นผลกระทบต่ออาจเกิดขึ้นจะเป็นภาระของผู้รับจ้าง

1-10.5 ในกรณีที่มีการแก้ไข หรือเปลี่ยนแปลงแบบจากวิศวกร หรือผู้รับจ้าง เพื่อให้งานติดตั้งระบบเหมาะสมกับสภาพหรือสถานที่ก่อสร้าง และ/หรือเป็นการแก้ไขในรายละเอียด

ปลีกย่อยให้ผู้รับจ้างสามารถจัดทำเป็นแบบ SHOP DRAWING เสนอเพื่อการอนุมัติและติดตั้งต่อไปได้

1-11 งานที่เกี่ยวข้องต่อสิ่งก่อสร้าง

- 1-11.1 ในตำแหน่งที่ท่อน้ำ, ท่อลม, ท่อร้อยสายไฟฟ้าและชิ้นส่วนของอุปกรณ์ต่างๆ จะต้องผ่านคาน กำแพง พื้นคอนกรีต หรือสิ่งก่อสร้างอื่นๆ ผู้รับจ้างจะต้องเป็นผู้รับผิดชอบ และกำหนดตำแหน่งที่ท่อต่างๆ จะผ่านและจัดเตรียมวางท่อปลอก (SLEEVE) หรือกรอบโลหะสี่เหลี่ยม (BLOCK OUT) โดยประสานงานกับผู้รับจ้างก่อสร้างในการวางท่อ, ปลอกและกรอบสี่เหลี่ยมสำหรับช่องต่างๆ ที่ต้องการไว้ก่อนที่งานก่อสร้างจะไปถึง
- 1-11.2 ผู้รับจ้างต้องเป็นผู้ดำเนินการปิดช่องท่อ และช่องเปิดต่างๆ ซึ่งทางโครงสร้างเตรียมไว้ให้สำหรับติดตั้งอุปกรณ์งานระบบหลังจากได้ทำการติดตั้งอุปกรณ์ และท่อของงานระบบแล้ว ผู้รับจ้างต้องดำเนินการปิดช่องดังกล่าวให้เรียบร้อย โดยใช้เหล็กฉากโครงสร้างหนาไม่น้อยกว่า 4 มิลลิเมตร จัดทำเป็นวงกบปิดช่องเปิดโดยรอบ ตามความเห็นชอบของผู้ว่าจ้าง หรือผู้ที่ผู้ว่าจ้างมอบหมายช่องว่างระหว่างอุปกรณ์ และท่อกันทางโครงสร้างอาคารที่เป็นผนังกันไฟ ต้องอุดแน่นด้วยวัสดุที่สามารถทนไฟได้ไม่น้อยกว่า 2 ชั่วโมง
- 1.11.3 ผู้รับจ้างจะต้องประสานงานในการจัดทำแทนเครื่อง และอุปกรณ์รองรับน้ำหนักเครื่องจักร และอุปกรณ์ต่างๆ ตามหลักวิชาการ และให้มีความแข็งแรงสามารถรับน้ำหนัก และทนการสั่นสะเทือน ขณะเปิดใช้งานได้เป็นอย่างดี และต้องจัดทำรายละเอียดเสนอ ผู้คุมงานพร้อมให้ข้อมูลรายละเอียดต่างๆ ของแทนเครื่องเช่น ขนาด น้ำหนัก และตำแหน่ง แก้ววิศวกรและผู้รับจ้างก่อสร้างอาคารทราบล่วงหน้า ก่อนการจัดทำแทนเครื่องไม่น้อยกว่า 10 วัน การให้ข้อมูลผิดพลาดหรือไม่ครบถ้วน อันก่อให้เกิดผลเสียหายหรือความล่าช้าของงานก่อสร้าง ผู้รับจ้างต้องเป็นผู้รับผิดชอบต่อค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นทั้งหมด
- 1-11.4 ในการติดตั้งอุปกรณ์ใด ๆ ห้ามผู้รับจ้างตัดหรือเจาะส่วนหนึ่ง ส่วนใดของโครงสร้าง หรือส่วนตกแต่งของอาคารก่อนที่จะได้รับความเห็นชอบจากผู้ควบคุมงาน
- 1.11.5 ในกรณีที่ผู้รับจ้างมิได้กำหนดตำแหน่งที่ท่อผ่านโครงสร้างไว้หรือกำหนดไว้ผิดที่และต้องทำการเจาะหรือตกแต่งสิ่งก่อสร้างใหม่ไม่ว่ากรณีใดๆ ผู้รับจ้างต้องเป็นผู้รับผิดชอบต่อค่าใช้จ่ายในส่วนนี้ทั้งหมด
- 1-11.6 สำหรับท่อปลอก (SLEEVE) ที่ผ่านกำแพงภายในนั้นให้ใช้ท่อเหล็กอาบสังกะสี (GALVANIZED STEEL PIPE) SCHEDULE 40 หรือ BS 1387 CLASS MEDIUM โดยมีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางภายในใหญ่กว่าเส้นผ่าศูนย์กลางภายนอกของท่อ ที่ไม่มีฉนวน

ความร้อน หรือใหญ่กว่าเส้นผ่าศูนย์กลางของท่อ เมื่อรวมจนวนความร้อนแล้ว 1 ขนาดท่อ และ ทำการอุดช่องว่างที่ท่อกลม (SLEEVE) ด้วยท่อปลอกที่ทะลุองค์อาคารที่ทนไฟ จะต้องอุดช่องว่างโดยรอบทั้งผิวนอกและผิวในท่อปลอกด้วยวัสดุอุดทนไฟอย่างน้อย 2 ชั่วโมง

- 1.11.7 ท่อต่างๆ ที่ผ่านผนังและพื้นที่กันน้ำซึมจะต้องติดตั้งให้กันน้ำซึม ในกรณีของท่อเข้าออกบ่อเก็บกักน้ำ อนุญาตให้ใช้ท่อ STAINLESS STEEL SCH.40 ที่มีแผงสกัดน้ำ (WATER STOP) ตามแบบฝังไว้ในผนังและใช้เป็นส่วนของท่อได้
- 1-11.8 Flashing สำหรับพื้นและหลังคาจะต้องใช้ Flashing Rings และจะต้องได้รับการอนุมัติจากวิศวกร
- 1-11.9 ผู้รับจ้างจะทำการตัด ปะ และ Flashing เพื่อติดตั้งท่อและตะแกรงระบายน้ำให้เป็นไปตามแบบ Shop Drawings ที่ได้รับอนุมัติแล้วเท่านั้น ห้ามทำการตัด ปะ และ Flashing โครงสร้างที่เสร็จเรียบร้อยแล้ว หากจะกระทำต้องได้รับความเห็นชอบจากผู้ควบคุมงานก่อนเท่านั้น
- 1-11.10 เมื่อมีท่อต่างๆ ที่ไหลหรือทะลุผ่านฝาผนัง พื้นหรือแผงกันห้องที่มองเห็นต้องจะต้องอุดช่องว่างระหว่างท่อหรืออุปกรณ์ และโครงสร้างและต้องครอบด้วย Escuteheons ที่ทำด้วยแผ่นเหล็กชุบโครเมียม หรือทาสีให้เข้ากับพื้นผิวบริเวณ นั้นๆ โดยให้มีขนาดใหญ่เพียงพอที่จะปิดช่องรอบๆ ท่อได้อย่างมิดชิด และเมื่อติดตั้งแล้วต้องแลดูสวยงามเรียบร้อยปราศจากรอยชำรุดใดๆ
- 1-11.11 ผู้รับจ้างจะต้องจัดทำ ACCESS DOOR หรือช่องทางเข้าถึงเครื่องจักรและอุปกรณ์ เพื่อให้ทำการซ่อมบำรุงรักษาอุปกรณ์ต่างๆ ได้โดยสะดวก
- 1-11.12 ผู้รับจ้างระบบปรับอากาศจะต้องเป็นผู้ทำการขุดดินและตกแต่งดินหลังจากการขุดในงานเกี่ยวกับระบบปรับอากาศ
- 1-12 การประสานงานร่วมกับผู้รับจ้างงานระบบอื่น ๆ

ผู้รับจ้างจะต้องประสานงานกับผู้รับจ้างงานระบบอื่น ๆ เพื่อให้งานดำเนินไปโดยเรียบร้อย โดยจะต้องให้ความร่วมมือในการให้ข้อมูล และความสะดวกต่างๆ แก่ผู้รับจ้างงานระบบอื่น ๆ ตามความจำเป็น หากมีผลเสียหายต่อโครงการ อันเนื่องมาจากการจงใจละเลยต่อความร่วมมือดังกล่าว ผู้ว่าจ้างสงวนสิทธิ์ที่จะเรียกร้องความเสียหายที่เกิดขึ้นต่อผู้รับจ้าง

1-13 การใช้พลังงานไฟฟ้า และอุปกรณ์อื่นๆ ระหว่างการก่อสร้าง

- 1-13.1 ผู้รับจ้างจะต้องดำเนินการรับผิดชอบเกี่ยวกับค่าใช้จ่ายในการต่อสายไฟฟ้าสายโทรศัพท์ ท่อน้ำประปา และท่อน้ำอื่นๆ รวมทั้งมาตรวัดต่างๆ ชั่วคราว ค่าใช้จ่ายในการดำเนินการ และค่าใช้จ่ายขณะใช้งานด้วย
- 1-13.2 ค่าใช้จ่ายต่างๆ ในข้อ 1-13.1 ผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบตั้งแต่วันเริ่มเตรียมการระหว่างการก่อสร้าง จนกระทั่งวันส่งมอบงานเรียบร้อยแล้ว
- 1-13.3 การรื้อถอนวัสดุและอุปกรณ์ที่ต้องใช้งานชั่วคราว จะต้องกระทำให้อยู่ในสภาพดีเช่นเดิมภายหลังจากการส่งมอบงานแล้ว ถ้าหากมีสิ่งใดบกพร่องเสียหายขณะรื้อถอนยังคงอยู่ในความรับผิดชอบของผู้รับจ้างเช่นกัน
- 1-13.4 ผู้รับจ้างจะต้องดำเนินการติดตั้งระบบไฟฟ้าชั่วคราว สำหรับแสงสว่าง และอุปกรณ์อื่นๆ ตามจุดต่างๆ ภายในอาคาร ซึ่งมีความจำเป็นสำหรับการปฏิบัติงาน หรือการตรวจสอบของผู้ควบคุมงาน ค่าใช้จ่ายในการติดตั้งดวงโคมสำหรับแสงสว่างชั่วคราวนี้ ผู้รับจ้างจะต้องเป็นผู้รับผิดชอบ
- 1-13.5 ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาอุปกรณ์ดับเพลิงติดตั้งในบริเวณต่างๆ ที่ผู้รับจ้างปฏิบัติงานอย่างเพียงพอ

1-14 การเก็บรักษาเครื่องมือ วัสดุ และอุปกรณ์

ผู้รับจ้างจะต้องเป็นผู้จัดหาสถานที่เก็บรักษาเครื่องมือ วัสดุ และอุปกรณ์ที่ใช้ในการติดตั้ง ภายในบริเวณสถานที่ก่อสร้างอาคาร เครื่องมือ วัสดุ และอุปกรณ์ดังกล่าว จะยังคงเป็นกรรมสิทธิ์ของผู้รับจ้างทั้งหมด ซึ่งผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบต่อการสูญหาย เสื่อมสภาพหรือถูกทำลาย จนกว่าจะได้ติดตั้งเสร็จสิ้นสมบูรณ์และส่งมอบงานแล้ว

1-15 ป้ายเครื่องมือของวัสดุ และอุปกรณ์

- 1-15.1 ผู้รับจ้างจะต้องจัดทำ ป้ายชื่อ สีพื้นเป็นตัวหนังสือ และเครื่องหมายแสดงต่างๆ เพื่อแสดงชื่อสีที่ใช้  พ  น ตัวหนังสือ และเครื่องหมายให้  เ  น สีแบบ ACRYLIC ที่มีคุณภาพดี และขนาดของอุปกรณ์และการใช้งานโดยใช้ภาษาไทยและ/หรือภาษาอังกฤษ
- 1-15.2 ป้ายชื่อให้ทำด้วยแผ่นพลาสติกพื้นสีดำและแกะสลักตัวอักษรสีขาวขนาดโตอย่างน้อย 10 มิลลิเมตร และเคลือบพลาสติกอีกชั้นหนึ่งป้ายต้องยึดติดให้มั่นคงถาวร
- 1-15.3 สีที่ใช้บนตัวหนังสือ และเครื่องหมายให้เป็นสีแบบ ACRYLIC ที่มีคุณภาพดี



- 1-15.4 วัสดุ และอุปกรณ์ต่าง ๆ เมื่อติดตั้งแล้วสามารถมองเห็นได้อย่างชัดเจน จะต้องแสดงเครื่องหมาย และอักษรย่อหรือข้อความที่สั่นง่ายต่อการเข้าใจ
- 1-16 การสกัดเจาะและอื่นๆ
- ผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบในการตัดเจาะในบริเวณที่จำเป็นที่ติดตั้งอุปกรณ์ระบบ เช่น การเจาะผนัง พื้น และฝ้าเพดาน เป็นต้น โดยการตัดเจาะต่างๆ จะต้องจัดทำอย่างระมัดระวังอย่างรอบคอบ เพื่อไม่ให้เกิดผลเสียหายต่อโครงสร้างอาคาร และไม่ทำให้ความเรียบร้อยของอาคารต้องเสียไป ทั้งนี้ต้องแจ้งและจัดทำแบบเสนอให้ผู้ควบคุมงานทราบก่อนการดำเนินการตัดเจาะส่วนที่ตัดเจาะนั้นผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบในการซ่อมแซมให้เหมือนเดิมทุกประการ
- 1-17 ตัวแทนของผู้รับจ้าง หรือวิศวกรประจำหน่วยงาน
- 1-17.1 ผู้รับจ้างต้องแต่งตั้งตัวแทนผู้มีอำนาจเป็นผู้แทนประจำหน่วยงาน โดยต้องเป็นวิศวกรที่มีคุณวุฒิและความสามารถในสายงาน และต้องมีใบรับรองจาก กว. ว่าเป็นวิศวกรระดับสามัญวิศวกรในสาขาที่เกี่ยวข้องและมีประสบการณ์ไม่ต่ำกว่า 3 ปี
- 1-17.2 วิศวกรตัวแทนของผู้รับจ้าง เป็นผู้รับผิดชอบในการดำเนินการและควบคุมการติดตั้งงานระบบให้ถูกต้อง เป็นไปตามแบบรายการข้อกำหนด กฎหมายและพระราชบัญญัติที่เกี่ยวข้องและถูกต้องตามหลักวิชาการ โดยต้องเป็นผู้ลงนามและเซ็นชื่อเป็นผู้ควบคุมงานระบบที่เกี่ยวข้องเพื่อยื่นต่อราชการด้วย
- 1-17.3 วิศวกรตัวแทนของผู้รับจ้าง วิศวกร หัวหน้าช่าง และช่างชำนาญงานที่มีประสบการณ์ความสามารถที่เหมาะสมกับงานที่ได้รับมอบหมายจากผู้รับจ้างให้มาประจำหน่วยงาน ต้องสามารถปฏิบัติงานได้ถูกต้องตามหลักวิชาการและมีจำนวนมากเพียงพอสำหรับปฏิบัติงานให้แล้วเสร็จทันตามหมายกำหนดการ ของโครงการ
- 1-17.4 ผู้ว่าจ้างสงวนสิทธิในการออกคำสั่งให้ผู้รับจ้างเปลี่ยนพนักงาน หรือตัวแทนผู้รับจ้างที่เห็นว่าไม่มีความสามารถในการปฏิบัติงาน และประสานงานกับผู้อื่นได้ดีพอ ซึ่งอาจก่อให้เกิดความเสียหายกับโครงการได้ ผู้รับจ้างจะต้องดำเนินการเปลี่ยนพนักงานใหม่ โดยให้ความสามารถเพียงพอมาปฏิบัติงานแทนทันที ทั้งนี้ค่าใช้จ่ายต่างๆ ที่เกิดขึ้นผู้รับจ้างเป็นผู้รับผิดชอบทั้งสิ้น

## 1-18 การตรวจสอบผลงาน (INSPECTION)

วิศวกรหรือผู้ควบคุมงานมีอำนาจสั่งให้ผู้รับจ้างเปิด หรือโรงงานส่วนใดๆ ที่ไม่อาจตรวจสอบจากภายนอกได้ เพื่อตรวจสอบหรือสั่งให้ผู้รับจ้างดำเนินการทดสอบวัสดุหรือสิ่งของใดๆ หรืองานส่วนใดๆ ที่ได้ทำไปแล้ว ผู้รับจ้างจะต้องดำเนินการโดยมิชักช้าเมื่อได้รับรายการคำสั่ง โดยผู้รับจ้างจะต้องเป็นผู้เสียค่าใช้จ่ายในการดำเนินการทั้งหมด เพื่อการตรวจสอบหรือใช้งานดังกล่าว รวมทั้งค่าใช้จ่ายในการแก้ไขให้คืนสภาพ ถ้าผลการตรวจสอบหรือทดสอบปรากฏว่างานดังกล่าวไม่มีคุณสมบัติเพียงพอ ผู้รับจ้างต้องยอมรับ และดำเนินการแก้ไขโดยมิชักช้า เมื่อได้รับรายการให้แก้ไขข้อบกพร่องในการติดตั้งและการปฏิบัติงานจากผู้ควบคุมงาน เพื่อให้เป็นไปตามข้อกำหนดในสัญญาและถูกต้องตาม หลักวิชา โดยจะต้องรับผิดชอบต่อค่าใช้จ่ายในการแก้ไข เนื่องจากความบกพร่องต่างๆ ทั้งสิ้นแต่ทั้งนี้จะต้องไม่เป็นการกระทำที่ปราศจากเหตุอันควร

## 1-19 การทดสอบและการปรับแต่งระบบ

- 1-19.1 ผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบในการทดสอบและปรับแต่งระบบ และจะต้องแก้ไขปรับปรุงระบบตามความจำเป็น เพื่อให้ระบบสามารถใช้งานได้ตามแบบ และข้อกำหนดทุกประการ
- 1-19.2 ผู้รับจ้างต้องจัดทำตารางแผนงานแสดงกำหนดการทดสอบเครื่องและระบบรวมทั้งจัดเตรียมเอกสารแนะนำจากผู้ผลิตในการใช้งาน (OPERATION MANUAL) เสนอผู้ควบคุมงานก่อนทำการทดสอบอย่างน้อย 15 วัน
- 1-19.3 ผู้รับจ้างต้องทำการทดสอบเครื่องและระบบตามหลักวิชา และข้อกำหนด โดยอุปกรณ์และเครื่องมือที่ใช้ในการทดสอบ ผู้รับจ้างต้องเป็นผู้จัดหาทั้งหมด และขณะทดสอบต้องมีผู้แทนของผู้อำนาจ และ/หรือวิศวกรอยู่ร่วมขณะทดสอบด้วยรายงานข้อมูลในการทดสอบให้ทำเป็นแบบฟอร์มเสนออนุมัติต่อผู้ควบคุมงานก่อนทำการทดสอบหลังการทดสอบผู้รับจ้างต้องกรอกข้อมูลตามที่ได้จากการทดสอบจริงส่งให้ผู้ควบคุมงาน จำนวน 4 ชุด
- 1-19.4 ค่าใช้จ่ายในการทดสอบ เช่น ค่ากระแสไฟฟ้า น้ำประปา แรงงาน ฯลฯ ในระหว่างการทดสอบเครื่องและระบบอยู่ในความรับผิดชอบของผู้รับจ้างเองทั้งสิ้น
- 1-19.5 ภายหลังจากการติดตั้งอุปกรณ์เรียบร้อยแล้ว ผู้รับจ้างจะต้องทำความสะอาดเพื่อกำจัดฝุ่นและสิ่งสกปรก ซึ่งอาจก่อความเสียหายกับระบบให้เรียบร้อย และต้องได้รับความเห็นชอบจากวิศวกรก่อนทำการส่งมอบงาน

1-20 หนังสือคู่มือการใช้งาน และบำรุงรักษาเครื่องมือ และอุปกรณ์

- 1-20.1.1 ผู้รับจ้างจะต้องจัดทำรายละเอียดของอุปกรณ์ที่ใช้วิธีการใช้งานและรายการรายละเอียดของการบำรุงรักษา รายการอะไหล่และอื่น ๆ เป็นภาษาไทย และ/หรือภาษาอังกฤษ โดยจะต้องส่งมอบให้ผู้ว่าจ้างในวันส่งมอบงาน จำนวน 5 ชุด
- 1-20.2 หนังสือคู่มือทั้งหมดตามข้อ 1-20.1 ผู้รับจ้างจะต้องส่งร่างเสนอให้ผู้ควบคุมงาน 1 ชุด เพื่อทำการตรวจสอบและอนุมัติก่อนการจัดทำจริง
- 1-20.3 บทความโฆษณาของผู้ผลิตหรือแคตตาล็อก ไม่ถือว่าเป็นหนังสือคู่มือการใช้งานและบำรุงรักษา
- 1-20.4 รายละเอียดภายในหนังสือคู่มือให้ประกอบด้วยรายละเอียดเป็นหมวด ๆ ไม่น้อยกว่าดังต่อไปนี้
- |              |  |
|--------------|--|
| ก. หมวดที่ 1 | ประกอบด้วย รายละเอียดและอุปกรณ์ของระบบ   |
| ข. หมวดที่ 2 | ประกอบด้วย การทำงานของระบบ และวิธีการใช้งาน  |
| ค. หมวดที่ 3 | ประกอบด้วย ข้อมูลทางเทคนิค และแคตตาล็อกของอุปกรณ์ในระบบ พร้อมรายชื่อบริษัทตัวแทนจำหน่าย ชื่อผู้ติดต่อที่อยู่ หมายเลขโทรศัพท์ |
| ง. หมวดที่ 4 | ประกอบด้วย รายงานผลการทดสอบระบบ  |
| จ. หมวดที่ 5 | ประกอบด้วย รายละเอียดของรายการ การตรวจสอบการใช้งาน การซ่อมบำรุงรักษา   |
| ฉ. หมวดที่ 6 | ประกอบด้วย สาเหตุการชำรุด บกพร่อง หรือใช้งานไม่ได้ และการแก้ไขของอุปกรณ์ในระบบเบื้องต้น                                      |

1-21 การส่งมอบงาน

ผู้รับจ้างต้องเปิดใช้งานเครื่องมือและอุปกรณ์ต่างๆ ให้อยู่ในสภาพที่ใช้งานได้เต็มที่ หรือ พร้อมที่จะใช้งานได้เต็มที่เป็นเวลา 24 ชั่วโมง ติดต่อกัน หรือไม่น้อยกว่า 1 วัน และจะต้องทำการทดสอบเครื่องมือวัสดุ และอุปกรณ์ตามที่ผู้ควบคุมงานจะกำหนดให้ทดสอบจนกว่าจะได้ผลเป็นที่พอใจและแน่ใจของผู้ควบคุมงานว่าเครื่องมือ และอุปกรณ์ต่างๆ เหล่านั้นสามารถทำงานได้ดีถูกต้องตามข้อกำหนดทุกประการ รายการสิ่งของต่างๆ ต่อไปนี้ ผู้รับจ้างจะต้องส่งมอบให้แก่ผู้ว่าจ้างในวันส่งมอบงานและถือเป็นส่วนหนึ่งของการตรวจรับมอบงานด้วย มีรายละเอียดดังต่อไปนี้

1. แบบที่ติดตั้งจริง
2. หนังสือคู่มือการใช้งาน และบำรุงรักษาเครื่องมือและอุปกรณ์

3. เครื่องมือพิเศษสำหรับใช้ในการปรับแต่ง ซ่อมบำรุงเครื่องมือ และอุปกรณ์ซึ่งทางโรงงานผู้ผลิตส่งมาให้ด้วย
4. อะไหล่ต่างๆ

สำหรับค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นในการทดสอบเครื่อง และตรวจรับมอบงานจะอยู่ในความรับผิดชอบของผู้รับจ้างทั้งสิ้น

การส่งมอบงาน มิได้หมายถึง การพ้นความรับผิดชอบของผู้รับจ้าง หากตรวจพบ ภายหลังจากการส่งมอบงานแล้ว ปรากฏว่าวัสดุและอุปกรณ์ที่ผู้รับจ้างนำมาใช้งาน และติดตั้งในระบบปรับอากาศ และระบายอากาศไม่เป็นไปตามรายละเอียดข้อกำหนดของระบบปรับอากาศและระบายอากาศ และหรือไม่ได้รับการอนุมัติให้นำไปใช้งาน ผู้รับจ้างจะต้องดำเนินการเปลี่ยนแปลงและแก้ไขให้ถูกต้อง และเป็นไปตามข้อกำหนดนี้ทุกประการทันทีที่ได้รับแจ้งจากเจ้าของโครงการ โดยจะเรียกชดเชยค่าใช้จ่ายใดๆ ไม่ได้ทั้งสิ้น

## 1-22 การรับประกันและการซ่อมบำรุงรักษา

1-22.1 ผู้รับจ้างจะต้องรับประกันและรับผิดชอบต่อ หรือมีข้อบกพร่องใดๆ ปรากฏขึ้นในงานตามข้อกำหนดนี้ หรือหากปรากฏว่าระบบหรืออุปกรณ์ใดๆ ไม่สามารถทำงานได้สมบูรณ์ตามแบบและข้อกำหนด หรือทำให้ทรัพย์สินของผู้ว่าจ้างเสียหายไม่ว่าโดยทางตรงหรือทางอ้อมที่เกิดขึ้น ภายในระยะเวลา 1 ปี นับจากวันที่ผู้ว่าจ้างออกใบรับรองผลการเสร็จเรียบร้อยของงาน (CERTIFICATE OF COMPLETION) ผู้รับจ้างจะต้องจัดการแก้ไขให้เรียบร้อยสมบูรณ์โดยด่วน โดยผู้รับจ้างจะต้องเป็นผู้รับผิดชอบในค่าใช้จ่ายทั้งสิ้น หากผู้รับจ้างไม่จัดการแก้ไขให้แล้วเสร็จสมบูรณ์ภายในเวลาอันสมควรตามที่วิศวกรของฝ่ายผู้ว่าจ้างเป็นผู้กำหนด ผู้ว่าจ้างอาจจัดให้ผู้อื่นทำการแก้ไขแทนผู้รับจ้าง โดยที่ผู้รับจ้างจะต้องเป็นผู้รับผิดชอบค่าใช้จ่ายทั้งสิ้นที่เกิดจากการแก้ไขนั้น

1-22.2 ในช่วงเวลา 1 ปี นับจากวันที่ผู้ว่าจ้างออกใบรับรองผลการเสร็จเรียบร้อยของงาน ผู้รับจ้างจะต้องมาตรวจบำรุงรักษาอุปกรณ์ต่างๆ ตามที่ระบุในขอบเขตงาน อาทิ เช่นการอัดจารบี, เติมน้ำมันหล่อลื่น, ล้างแผ่นกรองอากาศ, เติมน้ำยาทำความเย็น, การปรับความตึงสายพาน เป็นต้น

## 1-23 การฝึกอบรมช่าง

ผู้รับจ้างจะต้องแนะนำและฝึกอบรมช่างของผู้ว่าจ้างให้สามารถใช้งานและบำรุงรักษาระบบได้อย่างมีประสิทธิภาพภายใน 30 วัน หลังจากได้รับการตรวจรับมอบงานแล้ว



1-24 เสียงและความสั่นสะเทือน

งานและอุปกรณ์ทุกประเภทของระบบปรับอากาศและระบายอากาศ เมื่อทำงานในทุกสภาวะ จะต้องปราศจากความสั่นสะเทือนและเสียงมายังโครงสร้างและห้องข้างเคียงเกินกว่าระดับที่ยอมรับได้ โดยวิศวกรเป็นผู้วินิจฉัย (ระดับความดังของเสียงไม่ควรเกิน NC45) ความสั่นสะเทือนและเสียงที่เกิดขึ้นเกินกว่าที่วิศวกรยอมรับได้จะต้องได้รับการแก้ไขอย่างถูกต้อง และเป็นไปตามข้อเสนอแนะของบริษัทผู้ผลิตเครื่องป้องกันความสั่นสะเทือน โดยความรับผิดชอบของผู้รับจ้าง

1-25 ความต้องการพิเศษสำหรับโครงการ และคุณสมบัติของผู้ทำงาน

1-25.1 ผู้รับจ้างที่ทำงานในโครงการจะต้องเคยผ่าน และทำงานระบบปรับอากาศและระบายอากาศ ในโครงการที่เป็นลักษณะเดียวกันกับงานในข้อกำหนดนี้ ตั้งแต่เริ่มต้นจนกระทั่งงานเสร็จสมบูรณ์และส่งมอบงานได้ โดยมีมูลค่างานไม่ต่ำกว่า 10 ล้านบาท

1-25.2 ผู้รับจ้างจะต้องจัดให้มีวิศวกรควบคุม สาขาเครื่องกล ประเภทสามัญ เช่นชื่อควบคุมงาน และทำงานควบคุมตามที่กฎกระทรวงหรือกฎหมายที่เกี่ยวข้องกำหนดไว้ตลอดระยะเวลาทำงานของโครงการ

1-26 การจัดเตรียมงานที่สถานที่ก่อสร้าง

1-26.1 ผู้รับจ้างมีหน้าที่สำรวจและตรวจสอบสถานที่ก่อสร้าง โดยต้องศึกษาและเข้าใจ ถึงลักษณะ และสภาพของสถานที่ที่จะก่อสร้างรวมทั้งสาธารณูปโภคต่างๆ ที่เกี่ยวข้องเป็นอย่างดี หากเกิดปัญหาระหว่างการก่อสร้างและติดตั้งระบบอัน เนื่องมาจากข้อมูลดังกล่าว ผู้รับจ้างจะยกข้ออ้างถึงการที่ตนไม่ทราบข้อเท็จจริงหรือข้อมูลดังกล่าวไม่ได้

1-26.2 ผู้รับจ้างต้องจัดให้มีเวรยามระมัดระวังรักษาความปลอดภัยรวมทั้งอัคคีภัยที่เกี่ยวกับทรัพย์สินทั้งปวง

1-26.3 ผู้รับจ้างต้องรับผิดชอบเต็มที่ เมื่อเกิดความเสียหายต่างๆ ที่อาจเกิดขึ้นจากการปฏิบัติงาน การติดตั้งและทดลองเครื่อง

1-26.4 ผู้รับจ้างต้องดูแลสถานที่ปฏิบัติงาน ที่พักรับประทานอาหาร ที่เก็บของต่างๆ ให้สะอาดเรียบร้อย และอยู่ในสภาพปลอดภัยตลอดเวลา

1-26.5 ผู้รับจ้างต้องพยายามทำงานให้เกิดเสียงรบกวน และสั่นสะเทือนน้อยที่สุดเท่าที่สามารถจะทำได้ เพื่อมิให้เกิดความเดือดร้อนและมีผลกระทบต่อคน หรืองานอื่นๆ ที่อยู่ใกล้สถานที่ติดตั้ง

- 1.26.6 เมื่อผู้รับจ้างได้ทำการติดตั้งสมบูรณ์แล้วต้องขนย้ายเครื่องมือเครื่องใช้ตลอดจนรื้อถอนอาคารชั่วคราว ซึ่งผู้รับจ้างได้ปลูกสร้างขึ้นสำหรับงานนี้ออกไปให้พ้นจากสถานที่ก่อสร้าง สิ่งใดที่ต้องส่งคืนให้แก่ผู้ว่าจ้างก็ต้องจัดการส่งคืนให้เรียบร้อยเสร็จสิ้นไปก่อนที่จะส่งมอบงาน
- 1.26.7 ผู้รับจ้างต้องจำกัดขอบเขตสถานที่ก่อสร้างไม่ให้เกิดการล่วงล้ำ หรือบุกรุกเข้าไปในสถานที่ข้างเคียงนอกบริเวณก่อสร้างไม่นำอุปกรณ์ วัสดุ เครื่องมือต่างๆ ไปกีดขวางหรือสัญจรไปมาของบุคคลทั่วไป และดูแลป้องกันไม่ให้ พนักงานของตนบุกรุกเข้าไปในเขตที่ของผู้อื่น ขณะเดียวกันป้องกันไม่ให้ผู้ที่ไม่เกี่ยวข้องเข้าไปในบริเวณก่อสร้างเด็ดขาด ทั้งในและนอกเวลาปฏิบัติงาน รวมทั้งไม่ก่อให้เกิดความเสียหายแก่สถานที่สาธารณะ และสาธารณูปโภค หากเกิดความเสียหายขึ้น ผู้รับจ้างต้องซ่อมแซมให้คืนสภาพเดิมก่อนเสียหาย รวมทั้งเป็นผู้รับผิดชอบต่อค่าใช้จ่ายทั้งหมด

1-27 การขนส่ง

- 1-27.1 ผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบในการขนส่งเครื่องวัสดุอุปกรณ์มายังสถานที่ก่อสร้างรวมทั้งการยกเข้าไปยังที่ติดตั้ง ค่าใช้จ่ายทั้งหมดเป็นของผู้รับจ้างเองทั้งสิ้น
- 1-27.2 ผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบต่อความเสียหาย อันเกิดจากการขนส่งวัสดุอุปกรณ์ หรือเครื่องมือต่างๆ มายังสถานที่ติดตั้ง
- 1-27.3 ผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบต่อความล่าช้าในการขนส่งวัสดุ อุปกรณ์หรือเครื่องมือต่างๆ มายังสถานที่ติดตั้ง

1-28 การควบคุมและดูแลคนงาน

ผู้รับจ้างจะต้องให้คำแนะนำแก่คนงานในการก่อสร้าง และติดตั้งวัสดุเครื่องมืออุปกรณ์ต่างๆ อย่างสม่ำเสมอ ตั้งแต่ต้นจนงานแล้วเสร็จสมบูรณ์โดยเป็นหน้าที่ของผู้รับจ้าง ผู้รับจ้างจะต้องใช้ผู้ควบคุมงานและคนงานชุดเดิมตั้งแต่เริ่มต้นจนเสร็จสมบูรณ์ โดยที่หากมีการเปลี่ยนแปลงบุคลากรชุดเดิมจะต้องได้รับการอนุมัติจากวิศวกร และผู้แทนของผู้ว่าจ้างก่อนที่จะดำเนินการ

1-29 การติดต่อประสานงาน และ ค่าดำเนินการ

- กรณียังมีข้อกำหนดเป็นอย่างอื่น ผู้รับจ้าง มีหน้าที่ติดต่อประสานงาน กับหน่วยงานราชการ หรือเอกชนที่เกี่ยวข้องกับระบบที่ผู้รับจ้างรับผิดชอบอยู่ เพื่อให้ได้มาซึ่งความสมบูรณ์ของระบบที่ใหม่ในโครงการ โดยค่าใช้จ่ายต่างๆ ในการติดต่อดำเนินการที่เรียกเก็บโดยหน่วยงานราชการ หรือ

เอกชนที่เกี่ยวข้อง ยกเว้น ค่าธรรมเนียมและค่าประกันมิเตอร์ถาวรให้ผู้รับจ้างเป็นผู้รับผิดชอบ  
ทั้งสิ้น

- ผู้รับจ้างจะต้องรวมค่าน้ำ, ค่าไฟ ที่ใช้ในการก่อสร้าง, ทดสอบระบบ การล้างท่อ, การเติมน้ำในท่อตามคุณสมบัติที่เป็นไปตามมาตรฐานของโครงการ
- ผู้รับจ้างจะต้องรวมงานสกัดพื้น, การติดตั้งท่อในพื้น, การเจาะพื้น, การทำเทอร์โมสแกนก่อนการเจาะพื้น รวมทั้งการซ่อมแซมพื้นให้อยู่ในสภาพเดิมเพื่อให้การติดตั้งเป็นไปตามวัตถุประสงค์ของโครงการ

เอกสารเพื่อเผยแพร่ - ๖

## 2 ขอบเขตงาน (SCOPE OF WORK)

- 2.1 ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาวัสดุอุปกรณ์ตลอดจนช่างฝีมือ แรงงาน และเครื่องมือสำหรับการติดตั้ง ตามหลักวิชาช่างที่ดี เพื่อติดตั้งงานระบบปรับอากาศและระบายอากาศ ตามที่ปรากฏในแบบและรายละเอียดข้อกำหนด ดังมีรายละเอียดของระบบต่างๆ ไม่น้อยกว่าที่กำหนดไว้ต่อไปนี้ จนกระทั่งระบบปรับอากาศและระบายอากาศสามารถใช้งานได้
- 2.1.1 เครื่องส่งลมเย็น
  - 2.1.2 เครื่องจ่ายลมเย็น
  - 2.1.3 ระบบควบคุมอุณหภูมิโดยอัตโนมัติ
  - 2.1.4 ระบบท่อน้ำและอุปกรณ์
  - 2.1.5 ท่อลมและระบบกระจายลมเย็น
  - 2.1.6 พัดลมระบายอากาศและระบบระบายอากาศ
  - 2.1.7 ระบบ BAS
  - 2.1.8 ระบบไฟฟ้า, ระบบไฟฟ้าควบคุม และระบบ SUPERVISORY
  - 2.1.9 ระบบป้องกันการสั่นสะเทือน
  - 2.1.10 อื่น ๆ ที่กำหนดไว้
- 2.2 ในกรณีที่แบบและรายละเอียดข้อกำหนดมิได้แสดงไว้ หากเป็นอุปกรณ์ที่มีความจำเป็นต่อสิ่งที่จะต้องติดตั้งไว้ด้วย เพื่อให้ระบบปรับอากาศและระบายอากาศสามารถทำงานได้สมบูรณ์ ผู้รับจ้างจะต้องแจ้งต่อวิศวกรก่อนการเสนอราคา และให้ถือการวินิจฉัยของวิศวกรเป็นการชี้ขาด หากมิฉะนั้นแล้วความรับผิดชอบทั้งสิ้นจะต้องเป็นของผู้รับจ้าง
- 2.3 ช่างฝีมือที่ผู้รับจ้างจัดหาเพื่อทำงานติดตั้งระบบปรับอากาศ และระบายอากาศโดยเฉพาะอย่างยิ่งงานเชื่อมท่อน้ำ, ท่อสารทำความเย็น, งานท่อลม, งานติดตั้งเครื่องต่างๆ และงานระบบไฟฟ้า เป็นต้น จะต้องเคยผ่านงานและได้ใบรับรองจากสถาบันฝึกฝีมือแรงงาน และหรือมิฉะนั้น จะต้องมีการประสบการณ์ และเคยผ่านงานที่เกี่ยวข้องมาเป็นเวลานานพอสมควร ผู้รับจ้างจะต้องจัดให้มีการทดสอบฝีมือของช่างฝีมือดังกล่าวก่อนการเริ่มดำเนินการทำงาน
- 2.4 รายการรับประกันวัสดุอุปกรณ์เป็นระยะเวลา 2 ปี นับจากวันที่ผู้ว่าจ้างออกไปรับรองแสดงการเสร็จเรียบร้อยของงาน (CERTIFICATE OF COMPLETION) นั้น จะต้องออกไปรับประกันเป็นลายลักษณ์อักษรจากผู้รับจ้าง หรือตัวแทนจำหน่าย และหรือจากผู้ผลิตโดยตรง ตามรายการดังต่อไปนี้
- 1. เครื่องส่งลมเย็นและเครื่องจ่ายลมเย็น โดยรับประกันชิ้นส่วนทุกชิ้น
  - 2. พัดลมระบายอากาศ โดยรับประกันชิ้นส่วนทุกชิ้น
  - 3. VSD โดยรับประกันชิ้นส่วนทุกชิ้น
  - 4. ระบบควบคุมอุณหภูมิโดยอัตโนมัติ โดยรับประกันชิ้นส่วนทุกชิ้น



## ขอบเขตของงาน

สำหรับการรับประกันชิ้นส่วนต่างๆ นั้น กรณีเกิดความเสียหาย ผู้รับจ้างจะต้องเปลี่ยนชิ้นส่วนให้ใหม่ โดยไม่คิดค่าของและค่าแรง

2.5 รายการ SPARE PART (อุปกรณ์ที่สำรองไว้เปลี่ยนตามช่วงระยะเวลาใช้งานที่ผู้ผลิตกำหนด) ที่ผู้รับจ้างจะต้องส่งมอบให้ทางโครงการ พร้อมกับการส่งมอบงานงวดสุดท้าย โดยจะต้องจัดทำเป็นตารางรายการ SPARE PART ซึ่งระบุรายละเอียดเบื้องต้นไม่น้อยกว่าดังนี้

- ชื่อยี่ห้อ, ชื่อรุ่น ที่ติดตั้งใช้ในปัจจุบัน
- ชื่อยี่ห้อ, ชื่อรุ่นที่สามารถเทียบเท่าใช้ทดแทนได้
- ชื่อตัวแทนจำหน่ายหรือผู้ผลิต พร้อมที่อยู่และหมายเลขโทรศัพท์ติดต่อ

โดยรายการ SPARE PART ที่ผู้รับจ้างจะต้องเสนอ จำนวน, ราคาต่อหน่วย (ไม่คิดค่าแรง) เนื่องจากจะต้องมีการเปลี่ยนตามข้อกำหนดของผู้ผลิตภายในช่วงเวลา 2 ปี จะต้องประกอบด้วยรายการอย่างน้อยตามที่ระบุ หรือตามที่ผู้ผลิตแนะนำ ดังนี้ (ถ้าผู้รับจ้างไม่ชี้แจงหรือไม่เสนอราคาไว้ให้โครงการรับทราบ จะถือว่าอยู่ในความรับผิดชอบของผู้รับจ้างทั้งหมด)

- สายพานและ Filter จำนวน 10% ของแต่ละขนาดที่ใช้ในโครงการ, สำหรับเครื่องส่งลมเย็น, เครื่องจ่ายลมเย็น, พัดลมระบายอากาศ

2.6 ผู้รับจ้างจะต้องเสนอราคาโดยประมาณ ณ วันที่เสนอราคา สำหรับค่าวัสดุสิ้นเปลืองที่จะต้องใช้สำหรับเครื่องจักรอุปกรณ์ในช่วงระยะเวลาประกัน 2 ปี ดังกล่าว โดยจะต้องเสนอ จำนวน, ราคาต่อหน่วย (ไม่คิดค่าแรง) โดยประกอบด้วยรายการอย่างน้อยดังนี้

- SOLUTION สำหรับล้างทำความสะอาด
  - และอื่นๆ ที่จำเป็นต้องใช้ทั้งหมดตามที่ผู้ผลิตกำหนด
- ทั้งนี้ถ้าผู้รับจ้างไม่ชี้แจงหรือไม่เสนอราคาไว้ให้โครงการรับทราบจะถือว่าอยู่ในความรับผิดชอบของผู้รับจ้างทั้งหมด

2.7 รายการบำรุงรักษาเครื่องจักรอุปกรณ์ ที่ผู้รับจ้างจะต้องเข้ามาให้บริการในช่วงระยะเวลา 2 ปี หรือตามที่ผู้ผลิตกำหนดไว้ จะต้องประกอบด้วยรายการอย่างน้อยดังนี้

1. ล้างทำความสะอาด Cooling Coil และ condenser Coil, Air Filter สำหรับเครื่องปรับอากาศแบบแยกส่วน
2. ตรวจสอบและตรวจเติมจาระบี, เครื่องส่งลมเย็น, เครื่องจ่ายลมเย็น, พัดลมระบายอากาศฯลฯ
3. ล้างทำความสะอาด Cooling Coil, Air Filter สำหรับเครื่องส่งลมเย็น, เครื่องจ่ายลมเย็น
4. ปรับตั้งความตึงของสายพานสำหรับเครื่องส่งลมเย็น, เครื่องจ่ายลมเย็น, พัดลมระบายอากาศ
5. ตรวจสอบและกวดขันขั้วต่อของชุด Starter, Control และ Circuit Breaker ของระบบไฟฟ้า

## ขอบเขตของงาน

6. ตรวจสอบระบบควบคุมอุณหภูมิโดยอัตโนมัติ เช่น Thermostat, Firestat, Control Valve ฯลฯ
7. และอื่น ๆ ตามที่ผู้ผลิตวัสดุอุปกรณ์กำหนดไว้

ทั้งนี้ผู้รับจ้างจะต้องจัดทำแผนตารางรายการบำรุงรักษาอุปกรณ์ข้างต้น ประกอบการเสนอราคาต่อทางโครงการด้วยโดยระบุจำนวนครั้งหรือช่วงเวลาบำรุงรักษาอุปกรณ์ภายในระยะเวลา 2 ปี มีดังนี้

1. เครื่องส่งลมเย็น เครื่องจ่ายลมเย็น ทุก 1 เดือนรวมจำนวน 24 ครั้ง
2. พัดลม ทุก 3 เดือนรวมจำนวน 8 ครั้ง
3. อุปกรณ์ไฟฟ้า อุปกรณ์ควบคุม และตู้ไฟฟ้าควบคุม ทุก 6 เดือนรวมจำนวน 4 ครั้ง
4. ปรับปริมาณลมและปริมาณน้ำ ทุก 1 ปีรวมจำนวน 2 ครั้ง
5. และอื่น ๆ ตามที่ผู้ผลิตวัสดุอุปกรณ์กำหนดไว้

2.8 มาตรฐานสำหรับการ START UP & COMMISSIONING ที่ผู้รับจ้างจะต้องมีเอกสารรับรองการสอบเทียบ (Certificate of Calibration) จากสถาบันฯ รับรองที่เชื่อถือได้ เสนอต่อทางโครงการก่อนดำเนินการ เพื่อใช้เป็นมาตรฐานอ้างอิง คือ

- Pressure gauge
- Thermometer
- เครื่องมือวัดอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์
- เครื่องมือวัดอุณหภูมิและความเร็วลม
- Water flow meter
- Ampmeter, Voltmeter

2.9 ผู้รับจ้างจะต้องติดตั้ง Socket พร้อม Cap สำหรับติดตั้งมาตรวัดหรือเครื่องมือตรวจวัดต่างๆ ได้ในตำแหน่งและจำนวนที่เหมาะสมเพียงพอ ตามข้อแนะนำของผู้ผลิตเครื่องมือวัด อาทิเช่น

- Socket สำหรับ Thermometer และ Pressure gauge ที่ท่อน้ำเข้า-ออก AHU และ FCU (ยกเว้น AHU และ FCU ที่ปลาย Loop ท่อน้ำ ให้ติดตั้ง Socket พร้อมมาตรวัด)
- Socket ที่ท่อลมจ่าย Main ของ AHU และ FCU

2.10 ผู้รับจ้างระบบปรับอากาศ จะต้องจัดทำฐานคอนกรีต รองรับแท่นเครื่องจักรอุปกรณ์ทั้งหมด โดยเสนอ Shop Drawing ให้ผู้ควบคุมงานตรวจสอบก่อนดำเนินการใดๆ

2.11 ในกรณีที่ผู้รับจ้าง จำเป็นต้องเลือกมอเตอร์ที่ใช้กับอุปกรณ์เครื่องส่งลมเย็น, เครื่องจ่ายลมเย็น, พัดลมและอื่น ๆ ซึ่งเป็นมอเตอร์ที่มีขนาดแรงม้าและประเภทของระบบไฟฟ้าที่มอเตอร์ต้องใช้ เช่น เฟสหรือแรงดันไฟฟ้า ที่ไม่สอดคล้องตรงกับที่ระบุไว้ในแบบและรายละเอียดข้อกำหนด ผู้รับจ้างจะต้องตรวจสอบและแจ้งต่อวิศวกรก่อนการเสนอราคา และให้ถือการวินิจฉัยของวิศวกรเป็นการชี้ขาด หาก

## ขอบเขตของงาน

มีฉะนั้นแล้วความรับผิดชอบทั้งหมดที่เกี่ยวกับค่าใช้จ่ายและการสูญเสียเวลาที่เกิดขึ้นในระหว่างการก่อสร้าง ซึ่งมีผลกระทบต่อเจ้าของโครงการ หรือผู้รับจ้างรายอื่น ๆ จะต้องเป็นของผู้รับจ้างงานระบบปรับอากาศ

2.12 ในการเลือกเครื่องส่งลมเย็น และพัดลมระบายอากาศ ผู้รับจ้างจะต้องให้ผู้ผลิตหรือผู้ขาย จัดส่งเอกสารแนบท้ายประกอบการเสนอขออนุมัติให้ครบถ้วน มีฉะนั้นจะไม่พิจารณาอนุมัติโดยมีรายการต่อไปนี้

- Catalog & Technical Specification
- Performance Fan and Pump Curve ที่แสดงจุดหรือขอบเขตโดยระบุไว้ใน Curve ของ
  - : จุดใช้งานตามข้อกำหนด
  - : จุดหรือขอบเขตสถานะที่ไม่เสถียร
- Technical Selection ตามข้อกำหนด
- ประเภทและขนาดของมอเตอร์,
- ขนาด Pulley ของพัดลมและมอเตอร์, ประเภทและขนาดของสายพานที่เลือกใช้
- Sound Power Level แต่ละ Octave ของพัดลม
- ผู้รับจ้างจะต้องแสดงรายการคำนวณระดับเสียง Sound Pressure Level แต่ละ Octave พร้อมเลือกอุปกรณ์ลดเสียง (Sound Absorber) เพื่อให้ได้ระดับ Noise Criteria ตามมาตรฐานหรือที่กำหนด
- ก่อนเลือกซื้อพัดลมของเครื่องส่งลมเย็นหรือพัดลมระบายอากาศ ผู้รับจ้างจะต้องแสดงรายการ Recalculation โดยอ้างอิงข้อมูลทางเทคนิคอุปกรณ์ของผู้ผลิตหรือผู้ขายที่จะเลือกใช้จริง รวมถึงขนาดและแนวท่อลมที่จะติดตั้งจริง เพื่อคำนวณหา
  - : Internal Static Pressure ของ Cooling coil, พัดลม และ Casing
  - : External Static Pressure ของ Plenum, ท่อลม, Diffuser, Grille, Sound Absorber, Filter และอื่น ๆ ถ้ามี
  - : Total Static Pressure คือผลรวมของ Internal และ External Static Pressure
- หลังการติดตั้งพัดลมของเครื่องส่งลมเย็นหรือพัดลมระบายอากาศ ผู้รับจ้างจะต้องตรวจสอบรายการ Recalculation อีกครั้งเพื่อปรับรอบหรือ Commissioning ให้ได้ตามข้อกำหนดโดยเป็นค่าใช้จ่ายของผู้รับจ้างทั้งสิ้น

### 3-1 เครื่องส่งลมเย็น (AIR HANDLING UNITS)

#### 3-1.1 ทั่วไป (GENERAL)

เครื่องส่งลมเย็นจะต้องประกอบสำเร็จจากโรงงานผู้ผลิตในกรณีที่ประกอบจากโรงงานผู้ผลิตภายในประเทศจะต้องได้รับการอนุญาต และรับรองจากบริษัทผู้ผลิตเครื่องทำน้ำเย็นโดยตรง เป็นชนิดที่ใช้กับระบบ CHILLED WATER โดยเฉพาะใช้ได้กับระบบไฟฟ้า 380 VOLT 3 PHASE 50 Hz. ผู้รับจ้างจะต้องจัดทำ TECHNICAL SELECTION แสดงรายละเอียดการเลือกเครื่องส่งลมเย็นให้พิจารณาประกอบในการเสนอราคาด้วย และก่อนการสั่งซื้อเครื่องปรับอากาศที่กำหนดเป็นเครื่องส่งลมเย็น (AIR HANDLING UNITS) ให้หมายถึงเครื่องปรับอากาศที่มีชุดขับเคลื่อนและมอเตอร์เป็นแบบสายพานและไม่สามารถปรับความเร็วรอบได้ด้วยสวิตช์พัลลม

เครื่องส่งลมเย็น ให้เป็นแบบ DOUBLE SKIN VERTICAL OR HORIZONTAL DRAW THRU ยกเว้นกำหนดไว้เป็นอย่างอื่น โดยจะต้องมีชุดขับเคลื่อนเป็นแบบ BELT DRIVE และประกอบด้วยอุปกรณ์ดังต่อไปนี้

- ก. ตัวถัง (METAL HOUSING)
- ข. พัดลม (FAN)
- ค. มอเตอร์และชุดขับ (MOTOR AND DRIVE)
- ง. ชุดท่อทองแดง (COOLING COIL)
- จ. ถาดรองน้ำทิ้ง (DRAIN PAN)
- ฉ. แผ่นกรองอากาศ (AIR FILTER)
- ช. AUTOMATIC TEMPERATURE CONTROL & EQUIPMENT
- ซ. BALANCING VALVE, AUTOMATIC AIR VENT, STRAINER และ SHUT OFF VALVE
- ฅ. AIR DUCT SMOKE DETECTOR
- ญ. DISCHARGE DAMPER
- ฎ. RETURN AIR PLENUM (ถ้ามี)
- ฏ. SERVICE PANEL

#### 3-1.2 ตัวถัง (METAL HOUSING)

METAL HOUSING ประกอบขึ้นจากแผ่นเหล็กอาบสังกะสี (GALVANIZED STEEL SHEET) ชนิดหนา ทั้ง 2 ชั้น (DOUBLE SKIN) โดยมีฉนวน POLYURETHANE ความหนาแน่นไม่น้อยกว่า 40 kg/m<sup>3</sup> หนา 1 นิ้ว อยู่ตรงกลาง มีลักษณะเป็นส่วน ๆ ถอดแยกชิ้นได้ (MODULAR OR COMPARTMENT) ยึดติดกับโครงสร้างเหล็กอย่างดีเรียบร้อยโดยไม่เกิดหยดน้ำ (CONDENSATION) บริเวณรอยต่อ และมุมความชื้นสะท้อนและรอยรั่ว จัดให้มีประตูซ่อมบำรุงแบบมีบานพับ และมีมือจับปิดเปิด (QUICK RELEASE DOOR

## รายการข้อกำหนดทางเทคนิค

LATCH) เพื่อใช้ในการตรวจ และซ่อมบำรุงรักษาภายใน METAL HOUSING ภาตรองน้ำ  
ทั้งให้เป็นแผ่นเหล็กอบสังกะสีชนิดหนา และกรุด้วยฉนวน POLYURETHANE FOAM  
หนาไม่น้อยกว่า 1/2" หรือฉนวน FLEXIBLE RUBBER FOAM หนา 1/2"

## 3-1.3 พัดลม (FAN)

พัดลมเป็นแบบ FORWARD CURVED, BACKWARD หรือ AIRFOIL BLADE  
CENTRIFUGAL TYPE, SLOW SPEED TYPE CLASS 1 FAN HOUSING เป็นแผ่น  
เหล็กอบสังกะสี หรือแผ่นเหล็กทาสีกันสนิมชนิดหนาขึ้นรูปอย่างดี เพื่อให้ลมที่ปากทางเข้าไม่  
เกิดการไหลวนและกระแทก ใบพัดติดตั้งอยู่บนเพลาลูกตุนและจะต้องได้รับการสมดุลอย่าง  
ถูกต้องทั้ง STATIC และ DYNAMIC สมรรถนะของพัดลมจะต้องเป็นไปตามมาตรฐานของ  
AMCA หรือที่อนุมัติเทียบเท่า BEARING ให้เป็นแบบ SELF-ALIGNING และเลือกให้  
ชั่วโมงการใช้งานมากกว่า 50,000 ชั่วโมง ระดับเสียงที่เกิดจากการทำงานเมื่อตรวจวัดที่ระยะ  
ประมาณ 1.50 เมตรจากเครื่องส่งลมเย็น จะต้องไม่เกิน NC 45 โดยพิจารณาจากจุดที่มีเสียงดัง  
สูงสุดในกรณีมีห้องเครื่องส่งลมเย็นในห้วงความดังของเสียงนอกบริเวณห้องเครื่องส่งลมเย็น และ  
เกณฑ์ในการเลือกพัดลมให้เป็นไปตามการเลือกพัดลม

## 3-1.4 มอเตอร์และชุดขับ (MOTOR AND DRIVE)

มอเตอร์ให้เป็นแบบ TOTALLY ENCLOSED FAN COOLED TYPE ความเร็วรอบ  
ประมาณ 1,450 RPM. เป็นชนิดที่ออกแบบให้มีประสิทธิภาพการทำงานสูงมอเตอร์  
ขนาด 0.75 แรงม้า และใหญ่กว่าให้เป็น 380 V, 3 PHASE และ 50 Hz. (IE3) ชุดขับ  
ให้เป็นแบบ VARIABLE PITCH PULLEYS และสมดุลอย่างถูกต้อง โดยไม่  
สั่นสะเทือนและเกิดเสียงดังขณะทำงาน สายพานให้เป็นแบบ OIL RESISTANT และ  
เลือกขนาดใหญ่ไม่น้อยกว่า 150% ของแรงม้ามอเตอร์สำหรับเครื่องส่งลมเย็นที่มีมอเตอร์  
และชุดขับอยู่ข้างนอก ให้มีกระบังสายพานปิดให้มิดชิด ยี่ห้อของมอเตอร์ให้เป็นไปตาม  
รายการอุปกรณ์ที่กำหนดให้ใช้

## 3-1.5 ชุดท่อทองแดง (COOLING COIL)

COOLING COIL ให้เป็นแบบท่อทองแดง มี ALUMINUM FINS ยึดติดอยู่กับท่อ  
ทองแดง และประกอบอยู่บนโครงเหล็กชุบสังกะสีอย่างดี COOLING COIL จะต้อง  
ออกแบบให้มีประสิทธิภาพการถ่ายเทความร้อนสูง ความเร็วลมไหลผ่าน COOLING  
COIL ไม่มากกว่า 500 ฟุต ต่อนาที จำนวนครีบไม่เกิน 12 ครีบต่อนิ้ว และจำนวนแถว  
ไม่เกิน 6 แถว หากเกิน 6 แถว จะต้องแยกชุดท่อออกเป็น 2 ชุด วางห่างกันไม่น้อยกว่า  
50 เซนติเมตร พร้อมกับมีช่องเปิดเพื่อฉีดล้างชุดท่อได้ และค่าความดันลดเมื่อน้ำไหล  
ผ่านตามอัตราการไหลที่กำหนดต้องไม่เกิน 15 ฟุต COIL จะต้องได้รับการทดสอบ  
แรงดันไม่น้อยกว่า 250 PSIG จากโรงงานผู้ผลิต ตาม ARI STANDARD 410 และต้อง  
ไม่น้อยกว่า 1.5 เท่าของแรงดันใช้งาน และจะต้องจัดให้มี AUTOMATIC AIR VENT



แบบ FLOAT TYPE พร้อม GATE หรือ BALL VALVE เพื่อปล่อยให้อากาศออกจาก COIL ได้ และ DRAIN VALVE ทั้ง 2 ด้าน เพื่อระบายน้ำและ CIRCULATED COIL ได้

### 3-1.6 แผ่นกรองอากาศ (AIR FILTER)

แผ่นกรองอากาศสำหรับเครื่องส่งลมเย็น ให้เป็นชนิด PRE FILTER TYPE ติดตั้งที่ด้านลมกลับ FILTER เป็นแบบ CLEANABLE ALUMINIUM หนาไม่ต่ำกว่า 2"

### 3-1.7 AUTOMATIC TEMPERATURE CONTROL

จะต้องจัดให้มีระบบควบคุมอุณหภูมิโดยอัตโนมัติ AUTOMATIC TEMPERATURE CONTROL ที่เครื่องส่งลมเย็นทุกชุด

### 3-1.8 BALANCING VALVE, AUTOMATIC AIR VENT, STRAINER และ

SHUT OFF VALVE จะต้องจัดให้มี BALANCING VALVE, AUTOMATIC AIR VENT, STRAINER และ SHUT OFF VALVE ทั้ง SUPPLY และ RETURN ประกอบเข้ากับระบบท่อน้ำของเครื่องส่งลมเย็นทุกชุด

### 3-1.9 AIR DUCT SMOKE DETECTOR

จะต้องจัดให้มี AIR DUCT SMOKE DETECTOR เพื่อทำหน้าที่ตัดวงจรควบคุมการทำงานของพัดลมที่เครื่องส่งลมเย็น ที่มีปริมาณลมหมุนเวียนตั้งแต่ 50 ลูกบาศก์เมตรต่อ นาที หรือเครื่องที่มีขนาด 4.5 TON ขึ้นไป ในกรณีเกิดเพลิงไหม้ AIR DUCT SMOKE DETECTOR ให้มีช่วงอุณหภูมิการทำงาน 32-131° F และเป็นแบบแรงเคลื่อนไฟฟ้าต่ำ 12-24 VDC หรือตามมาตรฐานผู้ผลิต ติดตั้งอยู่ที่ท่อลมกลับ และในกรณีที่ระบบการนำลมกลับเข้าเครื่องส่งลมเย็น เป็นชนิดที่ไม่มีการติดตั้งท่อลมกลับเข้าเครื่องส่งลมเย็น ให้ติดตั้ง SMOKE DETECTOR ระหว่างคอยล์ และ Filter ของเครื่อง AHU

### 3-1.10 DISCHARGE DAMPER

จะต้องจัดให้มี DISCHARGE DAMPER ที่ทางออกของเครื่องส่งลมเย็นทุกเครื่อง เพื่อใช้ในการควบคุมปริมาณลมจากเครื่อง DISCHARGE DAMPER ให้เป็นแบบ MULTI - LEAVES OPPOSED BLADE มี CASING และ BLADE ประกอบและขึ้นรูปโดยใช้แผ่นเหล็กชุบสังกะสี เบอร์ 16 USSG แกนใบและจุดหมุนให้เป็นวัสดุที่มีผิวเรียบเป็นมัน ออกแบบและติดตั้งให้มีความเสียดทานน้อยที่สุด โดยไม่จำเป็นต้องใช้น้ำมันหล่อลื่นหรือจาระบี ก้านชักปรับแกนใบให้เป็นแบบตั้งตำแหน่งและล็อกได้

### 3-1.11 สำหรับเครื่องส่งลมเย็นที่แขวนอยู่ในฝ้าเพดานให้จัดทำ RETURN AIR PLENUM

ครอบตัวเครื่องส่งลมเย็นโดยให้มีขนาดความกว้างและยาวพอเหมาะกับชุดเครื่องส่งลมเย็น

## รายการข้อกำหนดทางเทคนิค

และทำด้วยแผ่น GYPSUM BOARD หนา 9 มิลลิเมตร ปิดทับโครงสร้างเหล็ก (METAL STUD) อย่างแข็งแรง จำหน่ายให้ปิดรูด้วย ALUMINIUM TAPE เพื่อป้องกันลมร้อนกลับเข้าเครื่อง

3-1.12 จะต้องจัดให้มี SERVICE PANEL เพื่อใช้ในการซ่อมบำรุงอุปกรณ์ต่างๆ ที่อยู่ในตัวเครื่องส่งลมเย็น โดยจะต้องมีขนาดใหญ่เพียงพอในการตรวจสอบและซ่อมแซมอุปกรณ์ที่อยู่ใน และจะต้องเปิดออกได้สะดวกโดย มีบานพับและมีมือจับไร้สนิมประกอบสำเร็จจากโรงงาน ประตู Service panel จะต้องซีลโดยรอบกันลมรั่วเป็นอย่างดี

3-1.13 จะต้องจัดให้มี THERMOMETER และ PRESSURE GAUGE ที่ท่อน้ำทางเข้าและออกจาก AHU ทุกชุด

## 3-2 เครื่องจ่ายลมเย็น (FAN COIL UNIT)

### 3-2.1 ทั่วไป (GENERAL)

เครื่องจ่ายลมเย็น (FAN COIL UNIT) จะต้องเป็นผลิตภัณฑ์เดียวกับบริษัทผู้ผลิตเครื่องส่งลมเย็น (AIR HANDING UNIT) และจะต้องประกอบสำเร็จจากโรงงานผู้ผลิต ในกรณีที่ประกอบจากโรงงานผู้ผลิตภายในประเทศ จะต้องอยู่ภายใต้การรับรอง และได้รับอนุญาตจากบริษัทผู้ผลิตเครื่องทำน้ำเย็นโดยตรง เป็นชนิดที่ใช้กับระบบ CHILLED WATER โดยเฉพาะเครื่องจ่ายลมเย็น ให้เลือกขนาด โดยมีปริมาณลมตามที่กำหนดในแบบ และข้อกำหนดที่ HIGH STATIC PRESSURE และหรือที่กำหนดไว้ในแบบ โดยความเร็วลมผ่าน COOLING COIL ไม่มากกว่า 400 ฟุตต่อนาที ผู้รับจ้างจะต้องจัดทำ TECHNICAL SELECTION แสดงรายละเอียดการเลือก FAN COIL UNIT ให้พิจารณาด้วย FAN COIL UNIT ประกอบด้วยอุปกรณ์ดังต่อไปนี้

- ก. ตัวถัง (METAL HOUSING)
- ข. พัดลมและมอเตอร์ (FAN AND MOTOR)
- ค. ชุดท่อทองแดง (COOLING COIL)
- ง. แผ่นกรองอากาศ (AIR FILTER)
- จ. หน้ากากลม (DISCHARGE GRILLE)
- ฉ. AUTOMATIC TEMPERATURE CONTROL
- ช. BALANCING VALVE, STRAINER และ SHUT OFF VALVE
- ซ. AIR DUCT SMOKE DETECTOR
- ฅ. RETURN AIR PLENUM
- ญ. ถาดรองน้ำทิ้ง (DRAIN PAN)
- ฎ. SERVICE PANEL

เครื่องจ่ายลมเย็นชนิดแขวนในฝ้าเพดานและต่อท่อส่งลมเย็นได้ให้เป็นแบบ DUCT MOUNTED CONCEALED CEILING WITH PLENUM TYPE ให้เป็นแบบ DRAW THROUGH (Filter/Coil/Fan/Duct) มอเตอร์พัดลมและชุดขับให้เป็น BELT DRIVE

เครื่องจ่ายลมเย็นชนิดแขวนใต้ฝ้าเพดานหรือตั้งพื้นแบบ FREE BLOW ให้เป็นแบบ CEILING MOUNTED TYPE หรือ FLOOR MOUNTED TYPE ตัวถังให้เป็นแผ่นเหล็ก ออบสังกะสีชนิดหนา เคลือบสีอย่างดีให้ดูสวยงาม ช่องปรับลมและหน้ากากลม ให้เป็นแบบที่สามารถปรับการกระจายลมได้ 4 ทิศทางมอเตอร์พัดลมและชุดขับให้เป็น DIRECT DRIVE และปรับความเร็วได้ โดยให้เลือกรุ่นของเครื่องจ่ายลมเย็นที่สามารถส่งลมเย็นได้ตามข้อกำหนดที่ HIGH CFM และ HIGH STATIC PRESSURE ชุดควบคุมอุณหภูมิ ให้เป็นชนิดที่สามารถปรับความเร็วพัดลมได้

## รายการข้อกำหนดทางเทคนิค

## 3-2.2 ตัวถัง (METAL HOUSING)

CASING ประกอบขึ้นจากแผ่นเหล็กอบสังกะสีชนิดหนา พ่นเคลือบด้วยสีอย่างดี กรุภายในด้วยฉนวน CLOSE CELL หนา 1" DRAIN PAN หรือถาดรองน้ำทั้งจะต้องจัดวาง และให้มีขนาดใหญ่เพียงพอสำหรับน้ำ CONDENSATE ของ COIL และชุด VALVE ทั้งหมด พร้อมทั้งให้กรุด้วยฉนวน CLOSED CELL RUBBER FOAM หนา 1/2" ที่ใต้ถาดน้ำทั้งเพื่อป้องกันการเกิดหยดน้ำจากถาด

## 3-2.3 พัดลมและมอเตอร์ (FAN AND MOTOR)

พัดลมเป็นแบบ FORWARD CURVE แบบ DOUBLE WIDTH, DOUBLE INLET CENTRIFUGAL TYPE ติดตั้งอยู่บนเพลลา พัดลม จะต้องได้รับการสมดุลอย่างดีที่สุดทั้ง STATIC และ DYNAMIC เพื่อไม่ให้เกิดการสั่นสะเทือน และเสียงดังขณะทำงาน BEARING ให้เป็นแบบ SELF-ALIGNING และสามารถถอดเปลี่ยนได้ในการซ่อมบำรุง มอเตอร์เป็นแบบ SPLIT CAPACITOR หรือที่อนุวัติเทียบเท่า และออกแบบให้สามารถขับพัดลมได้ในช่วง LOW SPEED มอเตอร์ให้เป็นชนิด 3 ความเร็ว คือ LOW, MEDIUM และ HIGH SPEED และมีอุปกรณ์ THERMAL OVERLOAD อยู่ภายในตัวสำหรับ FAN COIL UNIT ที่มีชุดขับเป็นแบบมอเตอร์ และสายพานให้ใช้ข้อกำหนดเดียวกับ เครื่องส่งลมเย็น

## 3-2.4 ชุดท่อทองแดง (COOLING COIL)

COOLING COIL ให้เป็นท่อทองแดงมี ALUMINUM FINS ยึดติดแน่นกับท่อทองแดงโดยเชิงกล COOLING COIL จะต้องออกแบบให้มีประสิทธิภาพการถ่ายเทความร้อนสูง ความเร็วลมไหลผ่าน COOLING COIL ไม่มากกว่า 400 ฟุตต่อนาที จำนวนครีบไม่เกิน 12 ครีบต่อนิ้ว และจำนวนแถวไม่เกิน 5 แถว และค่าความดันลดเมื่อน้ำไหลผ่านตามอัตราการไหลที่กำหนด ต้องไม่เกิน 15 ฟุต จะต้องผ่านการทดสอบแรงดันไม่น้อยกว่า 250 PSIG จากโรงงานผู้ผลิต ตาม ARI STANDARD 410 และจะต้องจัดให้มี AIR VENT เพื่อปล่อยอากาศออกจาก COIL ได้ และ DRAIN VALVE ทั้ง 2 ด้าน เพื่อระบายน้ำและ CIRCULATE COIL ได้

## 3-2.5 แผ่นกรองอากาศ (AIR FILTER)

แผ่นกรองอากาศให้เป็นชนิด SYNTHETIC FIBER ความหนา 1" และประสิทธิภาพไม่น้อยกว่า 25% DOP (ASHRAE 52.1-92) หรืออนุวัติเทียบเท่า

## 3-2.6 หน้ากากลม (DISCHARGE GRILLE)

สำหรับ FAN COIL UNIT แบบ FREE BLOW และเป็นชนิดติดตั้งใต้ฝ้าเพดาน จะต้องจัดให้มี DISCHARGE GRILLE เป็นแบบปรับได้ 4 ทิศทาง ซึ่งออกแบบให้กระจายลมได้ดี

## 3-2.7 AUTOMATIC TEMPERATURE CONTROL

จะต้องจัดให้มีระบบควบคุมอุณหภูมิโดยอัตโนมัติ AUTOMATIC TEMPERATURE CONTROL ที่ FAN COIL UNIT ทุกชุด

3-2.8 BALANCING VALVE, STRAINER และ SHUT OFF VALVE จะต้องจัดให้มี BALANCING VALVE, STRAINER และ SHUT OFF VALVE ทั้ง Supply และ Return ที่ FAN COIL UNIT ทุกชุด

### 3-2.9 AIR DUCT SMOKE DETECTOR

จะต้องจัดให้มี AIR DUCT SMOKE DETECTOR เพื่อทำหน้าที่ตรวจจับควบคุมการทำงานของพัดลมที่เครื่องส่งลมเย็น ที่มีปริมาณลมหมุนเวียนตั้งแต่ 50 ลูกบาศก์เมตรต่อ นาที หรือเครื่องที่มีขนาด 4.5 TON ขึ้นไป ในกรณีเกิดเพลิงไหม้ AIR DUCT SMOKE DETECTOR ให้มีช่วงอุณหภูมิการทำงาน 32-131° F และเป็นแบบแรงเคลื่อนไฟฟ้าต่ำ 12-24 VDC หรือตามมาตรฐานผู้ผลิต ติดตั้งอยู่ที่ท่อลมกลับ และในกรณีที่ระบบการนำลมกลับเข้าเครื่องส่งลมเย็น เป็นชนิดที่ไม่มีการติดตั้งท่อลมกลับเข้าเครื่องส่งลมเย็น ให้ติดตั้ง SMOKE DETECTOR ระหว่างคอยล์ และ Filter ของเครื่อง AHU

### 3-2.10 RETURN AIR CHAMBER

ให้จัดทำ RETURN AIR CHAMBER ครอบที่ชุด FAN COIL UNIT ที่แขวนอยู่ภายในฝ้าเพดานและตามที่กำหนดไว้ในแบบ RETURN AIR CHAMBER จะต้องมีความกว้างและยาวพอเหมาะกับชุด FAN COIL UNIT เพื่อให้เพียงพอสำหรับการซ่อมบำรุงและทำด้วยแผ่น GYPSUM BOARD หนา 9 มิลลิเมตร ปิดทับโครงคร่าวเหล็ก (METAL STUD) อย่างแข็งแรง จากนั้นให้ปิดรูรั่วด้วย ALUMINIUM TAPE เพื่อป้องกันลมร้อนกลับเข้าเครื่อง



### 3-3 ระบบควบคุมอุณหภูมิโดยอัตโนมัติ (AUTOMATIC TEMPERATURE CONTROL)

#### 3-3.1 ทั่วไป

- ก. ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาและติดตั้งระบบ AUTOMATIC TEMPERATURE CONTROL สำหรับระบบปรับอากาศ ระบบระบายอากาศ ระบบน้ำเย็นและระบบอื่นๆ ที่ระบุไว้ AUTOMATIC TEMPERATURE CONTROL ให้เป็นแบบ MODULATING หรือ ON-OFF สำหรับ FCU ขนาด 5 ตันความเย็นลงมา เว้นแต่ระบุไว้เป็นอย่างอื่น ระบบควบคุม อุณหภูมิโดยอัตโนมัติให้ประกอบด้วย THERMOSTAT, CONTROL VALVE, DAMPER, MOTOR, CONTROLLER และอุปกรณ์ประกอบอื่นๆ ที่จะทำให้ระบบควบคุมโดยอัตโนมัตินี้ ทำงานได้อย่างสมบูรณ์
- ข. ระบบควบคุมอุณหภูมิโดยอัตโนมัติจะต้องได้รับการจัดหาและติดตั้ง หรือ ให้ดำเนินการติดตั้งภายใต้คำแนะนำอย่างถูกต้องจากบริษัทผู้ขายระบบควบคุมอุณหภูมิโดยอัตโนมัติโดยตรง
- ค. อุปกรณ์ทั้งหมดของระบบควบคุมอุณหภูมิโดยอัตโนมัติ ควรจะเป็นผลิตภัณฑ์จากบริษัทผู้ผลิตเดียวกัน เว้นแต่จะระบุให้เป็นอย่างอื่น
- ง. ระบบควบคุมอุณหภูมิโดยอัตโนมัติให้เป็นแบบแรงเคลื่อนไฟฟ้าต่ำ 12 - 24 VAC หรือ 12-24 VDC 50 HZ หรือเว้นแต่จะระบุให้เป็นอย่างอื่น
- จ. ผู้รับจ้างจะต้องจัดทำรายการแสดงการเลือกอุปกรณ์ในระบบควบคุมอุณหภูมิโดยอัตโนมัติ ที่ใช้ในวงระบบปรับอากาศและระบายอากาศให้วิศวกรอนุมัติก่อนการดำเนินการ
- ฉ. อุปกรณ์ควบคุมทั้งหมด จะต้องเชื่อมสัญญาณเข้ากับระบบ CHILLER PLANT MANAGEMENT และ BAS ได้

#### 3-3.2 ROOM TEMPERATURE CONTROLLER & ZONE TEMPERATURE

- ก. ให้เป็นแบบ ELECTRONIC WITH BUILT-IN ROOM SENSOR PI ACTION หรือที่พิจารณาอนุมัติเทียบเท่า แสดงผลเป็นตัวเลขแบบ DIGITAL ติดตั้งที่ผนัง กว้าง ปรับแต่งค่า และประกอบสำเร็จรูปจากโรงงานผู้ผลิต
- ข. ออกแบบให้ใช้งานได้ดีกับระบบทำความเย็น โดยมีช่วงการปรับอุณหภูมิตั้งแต่ 55°F ถึง 85°F หรือ 15°C ถึง 29°C และหรือที่พิจารณาอนุมัติเทียบเท่า สามารถทำงานควบคุมปริมาณการไหลของน้ำได้ในเวลาเดียวกัน
- ค. ในกรณีที่ต้องใช้กับเครื่องจ่ายลมเย็นชนิดปรับความเร็วของมอเตอร์ได้ ให้ ROOM TEMPERATURE CONTROLLER มีสวิทช์ควบคุมการทำงานของพัดลมเป็น LOW, MEDIUM HIGH และ ON-OFF
- ง. การต่อใช้กระแสไฟฟ้าให้ต่อจาก ACTUATOR ที่ควบคุมหรือแหล่งจ่ายไฟที่ระบุให้ต่อได้

## รายการข้อกำหนดทางเทคนิค

- จ. ZONE TEMPERATURE ให้มีลักษณะการออกแบบการทำงานและการใช้งานเหมือน ROOM TEMPERATURE CONTROLLER ยกเว้นไม่ต้องมีสวิตช์ควบคุมการทำงานของพัดลม

## 3-3.3 2-WAY CONTROL VALVE

- ก. ให้เป็นแบบ PROPORTIONAL MODULATED NORMALLY CLOSED SPRING RETURN
- ข. ออกแบบให้รับแรงดันและใช้งานได้ดีกับระบบทำความเย็นที่ใช้ น้ำเย็น และ ACTUATOR แบบ ELECTRIC หรือ ELECTRONIC
- ค. CASING สำหรับ VALVE ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 2 นิ้ว และเล็กกว่าให้เป็น BRONZE หรือ BRASS SCREWED END หรือ THREAD END ตัว VALVE มีลักษณะการทำงานเป็นแบบ GLOBE และสำหรับ FCU ขนาด 5 ตันความเย็นลงมาให้เป็น GLOBE หรือ BALL ออกแบบให้ทนแรงดันได้ 1.5 เท่าของแรงดันใช้งานได้ตามที่ระบุ แต่ต้องไม่น้อยกว่า 150 PSI.WOG. SEAT ให้เป็น BRONZE STEM ให้เป็น STAINLESS STEEL มีระดับบอกระดับของก้าน VALVE CASING สำหรับ VALVE ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 2 1/2 นิ้วและใหญ่กว่า ให้เป็น CAST IRON FLANGED END ตัว VALVE มีลักษณะการทำงานเป็นแบบ GLOBE ออกแบบให้ทนแรงดันใช้งานได้ตามที่ระบุแต่ต้องไม่น้อยกว่า 150 PSI. WOG. SEAT ให้เป็น BRONZE STEM ให้เป็น STAINLESS STEEL มีระดับบอกระดับของก้าน VALVE
- ง. VALVE ให้เลือกขนาดโดยให้อัตราการไหลของน้ำตามที่กำหนดในแบบและข้อกำหนดผ่าน VALVE โดย PRESSURE DROP ไม่เกิน 5 PSI
- จ. การเคลื่อนที่ของ VALVE STEM และ ACTUATOR จะต้องมีสัญลักษณ์บอกระดับตำแหน่งเพื่อให้เกิดความสะดวกในการตรวจสอบการทำงาน

## 3-3.4 ACTUATOR OR ELECTRIC MOTOR

- ก. ให้เป็นแบบ ELECTRIC หรือ ELECTRONIC และ หรือที่พิจารณาอนุมัติเทียบเท่า ออกแบบให้ใช้งานได้ดีกับระบบทำความเย็นแบบใช้น้ำเย็นและ เลือกใช้รุ่นที่เหมาะสมกับขนาดของ 2-WAY CONTROL VALVE, AIR DAMPER และแรงบิดใช้งาน (TORQUE)
- ข. ให้เป็นชนิด PROPORTIONAL MODULATED NORMALLY CLOSED SPRING RETURN มี SIGNAL สามารถใช้งานร่วมกับระบบควบคุมอาคารโดยอัตโนมัติได้ เว้นแต่จะกำหนดเป็นอย่างอื่น
- ค. มอเตอร์และชุดขับเป็น ELECTRIC GEAR หรือที่พิจารณาอนุมัติเทียบเท่า มีสัญลักษณ์บอกระดับการทำงานและลักษณะการทำงานเป็น POSITIVE FAIL

## รายการข้อกำหนดทางเทคนิค

SAFE ขณะทำงานจะต้องไม่เกิดเสียงดัง MODULATING ACTION หรือเป็น 2 POSITION การหล่อลื่นให้เป็นแบบ SELF-LUBRICATED กระแสไฟฟ้าให้พิจารณาต่อใช้จากชุด STARTER พัดลมของเครื่องส่งลมเย็นหรือเครื่องจ่ายลมเย็นที่ควบคุม

## 3-3.5 AIR DAMPER

- ก. ให้เป็นแบบ MULTI LEAVES OPPOSED BLADE ออกแบบอุปกรณ์และใช้วัสดุ อย่างเหมาะสม เพื่อให้เกิดความเสียหายน้อยที่สุด
- ข. ออกแบบให้ใช้งานได้ดีกับระบบการกระจายลมของระบบปรับอากาศ

## 3-3.6 การควบคุมอุณหภูมิแบบ SINGLE ZONE &amp; SINGLE AHU (SZSA)

- ก. อุปกรณ์ควบคุมให้ประกอบด้วยรายการไม่น้อยกว่าดังต่อไปนี้
  - ROOM TEMPERATURE CONTROLLER (RTC)
  - 2-WAY CONTROL VALVE (MODULATED) หรืออื่น ๆ ที่กำหนด
  - SUPPLY AIR DAMPER
  - AIR DUCT SMOKE DETECTOR
- ข. การทำงานของระบบควบคุมทำงานโดยชุด RTC จะตรวจวัดอุณหภูมิลมกลับที่ห้องเครื่องส่งลมเย็นหรือที่บริเวณที่ติดตั้งเพื่อควบคุมปริมาณการไหลของน้ำเย็นที่ชุด 2-WAY CONTROL VALVE ให้เหมาะสมกับภาระการปรับอากาศในขณะนั้นให้การควบคุมเป็นแบบ PROPORTIONAL ในกรณีที่ลมกลับจากห้องปรับอากาศมีอุณหภูมิสูงผิดปกติ (เกิน 120°F) ชุด AIR DUCT SMOKE DETECTOR จะตัดวงจรควบคุมเพื่อหยุดการทำงานของพัดลมและระบบปรับอากาศที่เกี่ยวข้อง

## 3-3.7 การควบคุมอุณหภูมิแบบ SINGLE ZONE &amp; MULTIPLE AHUS. (SZMA)

- ก. อุปกรณ์ควบคุมให้มีจำนวนของอุปกรณ์ตามจำนวนของ AHU โดยประกอบด้วยรายการไม่น้อยกว่าดังต่อไปนี้
  - ROOM TEMPERATURE CONTROLLER (RTC)
  - 2-WAY CONTROL VALVE (MODULATED) หรืออื่น ๆ ที่กำหนด
  - SUPPLY AIR DAMPER (MOTORIZED)
  - AIR DUCT SMOKE DETECTOR
- ข. การทำงานของระบบควบคุมให้ทำงานเป็นชุดได้อย่างอิสระ และการทำงานเหมือน SZSA ให้ชุด 2 WAY CONTROL VALVE เป็น NORMALLY CLOSED เพื่อไม่ให้น้ำไหลเข้า AHU ในกรณีที่ AHU ชุดนั้นไม่ทำงาน

### 3-3.8 การควบคุมอุณหภูมิแบบ SINGLE ZONE & SINGLE FCU (SZSF)

- ก. อุปกรณ์ควบคุมให้ประกอบด้วยรายการไม่น้อยกว่าดังต่อไปนี้
  - ROOM TEMPERATURE CONTROLLER (RTC)
  - 2-WAY CONTROL VALVE (MODULATED) หรืออื่นๆ ที่กำหนด
- ข. การทำงานของระบบควบคุม ทำงานโดยชุด RTC จะตรวจวัดอุณหภูมิลมกลับ เพื่อควบคุมปริมาณการไหลของน้ำเย็นที่ชุด 2 WAY CONTROL VALVE ให้เหมาะสมกับภาระการปรับอากาศในขณะนั้น ในกรณีที่ FCU ใช้มอเตอร์ชนิดปรับปริมาณลมได้ เป็น LOW MEDIUM และ HIGH ให้ชุด RTC มีสวิทช์ควบคุมการใช้งานดังกล่าวด้วย สำหรับ FCU ที่มีขนาดการทำความเย็นต่ำกว่า 36,000 BTU/HR อาจพิจารณาใช้ 2 WAY CONTROL VALVE เป็นแบบ MOTORIZED ได้ สำหรับ FCU ที่ซ่อน ในฝ้าเพดาน (CONCEALED TYPE) และต่อท่อลม (DUCTMOUNTED) ให้ติดตั้ง AIR DUCT SMOKE DETECTOR เพื่อหยุดการทำงานของพัดลม และระบบปรับอากาศที่เกี่ยวข้องได้ ในกรณีที่อุณหภูมิของลมกลับสูงผิดปกติ (เกิน 120°F)

### 3-3.9 การควบคุมอุณหภูมิแบบ SINGLE ZONE & MULTIPLE FCUS (SZMF)

- ก. อุปกรณ์ควบคุมให้มีจำนวนของอุปกรณ์ตามจำนวนของ FCU โดยมีรายการไม่น้อยกว่าดังต่อไปนี้
  - ROOM TEMPERATURE CONTROLLER (RTC)
  - 2-WAY CONTROL VALVE (MODULATED) หรืออื่นๆ ที่กำหนด
  - SUPPLY AIR DAMPER
  - AIR DUCT SMOKE DETECTOR
- ข. การทำงานของระบบควบคุมให้ทำงานเป็นชุดได้อย่างอิสระ และการทำงานเหมือน SZMA โดยในกรณีที่ FCU ใช้มอเตอร์ ชนิดปรับปริมาณลมได้ ให้ใช้ชุด RTC เหมือน SZSF สำหรับ FCU ที่มีขนาดการทำความเย็นต่ำกว่า 36,000 BTU/HR อาจพิจารณาใช้ 2 WAY CONTROL VALVE แบบ MOTORIZED ได้

### 3-4 ท่อน้ำ (WATER PIPING) และอุปกรณ์ (ACCESSORIES)

#### 3-4.1 ทั่วไป (GENERAL)

- ก. ท่อน้ำและอุปกรณ์จะต้องมีคุณสมบัติได้ตามข้อกำหนดมาตรฐานของ ASTM, JIS, API และ ASA
- ข. การใช้ข้อต่อ (FITTINGS) สำหรับต่อเข้าอุปกรณ์ต่างๆ ในระบบท่อน้ำสำหรับงานระบบ ท่อน้ำขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางต่ำกว่า 2 1/2" ให้ใช้แบบเกลียวและท่อน้ำขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 2 1/2" และใหญ่กว่าให้ใช้หน้าแปลน หรือ GROOVE COUPLUNG เว้นแต่จะกำหนดให้เป็นอย่างอื่น หรือที่พิจารณาอนุมัติเทียบเท่า
- ค. ท่อน้ำ และอุปกรณ์ที่จะนำมาใช้ในการติดตั้งจะต้องเป็นของใหม่ไม่เคยผ่านการใช้งานมาก่อนและได้รับการทดสอบแรงดัน (PRESSURE TEST) ตามกรรมวิธีและขบวนการจากโรงงานผู้ผลิตแล้ว สำหรับท่อเหล็กดำจะต้องไม่เป็นสนิมและจะต้องทาสีรองพื้น RED LEAD PEIMER ทันทีที่นำเข้าหน่วยงาน
- ง. กรรมวิธีการต่อท่อน้ำ และมาตรฐานของเครื่องมือและอุปกรณ์ในงานท่อน้ำ ให้เป็นไปตามมาตรฐานของอเมริกา เช่น ASME, ASTM, ASA และ SAE เป็นต้น

#### 3-4.2 วัสดุที่ใช้ทำท่อน้ำ (PIPING MATERIAL)

- ก. ท่อน้ำเย็นที่อยู่ภายในอาคารให้เป็นท่อเหล็กดำ แบบมีตะเข็บ (SEAMED BLACK STEEL PIPE) ชนิด SCHEDULE 40 ตามมาตรฐานของ API-5L หรือ ASTM A-53 GRADE A สำหรับท่อขนาดตั้งแต่ 8" ลงมา หรือ GRADE B สำหรับท่อขนาดตั้งแต่ 10" – 24" หรือ ตามมาตรฐาน AWWA C200 แบบ SPIRAL WELDED หนา 9.5 มม. สำหรับท่อขนาด 26" ขึ้นไป ในกรณีของท่อมีตะเข็บ กรรมวิธีการเชื่อมตะเข็บให้เป็นแบบ ELECTRIC RESISTANCE WELDING (ERW), ท่อน้ำหล่อเย็นภายนอกใช้ HDPE PN 10
- ข. ท่อน้ำเติม สำหรับระบบปรับอากาศให้เป็นท่อเหล็กอบสังกะสี (GALVANIZED STEEL PIPE) ตามมาตรฐานของ BS 1387/1967 GRADE MEDIUM
- ค. ท่อน้ำทิ้งท่อน้ำทิ้งของระบบปรับอากาศ ให้เป็นท่อ PVC GRADE 8.5 ตามมาตรฐาน มอก. 17-2523 ในกรณีที่ท่อน้ำทิ้งต้องติดตั้งในระดับพื้นที่สามารถถูกเหยียบทับได้หรือต้องติดตั้งผ่านพื้นหรือผนังกันไฟให้ใช้เป็นท่อเหล็กอบสังกะสีแทนโดยมีมาตรฐานเหมือนท่อน้ำเติม

#### 3-4.3 ข้อต่อต่างๆ (FITTINGS)

- ก. ข้อต่อแบบเชื่อมให้เป็นชนิดที่ทนความดันได้ไม่น้อยกว่าท่อน้ำที่ใช้โดยให้มีมาตรฐานเป็นไปตาม ASA B-16.9 และ ASTM A-234 ให้ใช้ข้อต่อ (WELDED ELBOW)



## รายการข้อกำหนดทางเทคนิค

สำหรับการเปลี่ยนทิศทางของท่อน้ำ และให้ใช้ข้อต่อแบบมาตรฐาน (STANDARD FITTING) สำหรับการต่อท่อน้ำแยกจากท่อน้ำหลัก ยกเว้นจะมีระบุให้ใช้เป็นอย่างอื่น หรือที่วิศวกรอนุมัติแล้วเทียบเท่า

- ข. ข้อต่อแบบเกลียวให้เป็นแบบเหล็กเหนียวหล่อเกลียวที่ใช้ได้ตามมาตรฐาน NPT และเป็นชนิดที่ทนความดันได้แบบ STANDARD WEIGHT มาตรฐาน ASA B-16.4 และแบบ EXTRA HEAVY WEIGHT ในส่วนที่ระบุให้ใช้เป็นกรณีพิเศษ ส่วนของท่อน้ำที่เป็นเหล็กอาบสังกะสี (GALVANIZED STEEL PIPE) ให้ใช้ข้อต่อเกลียวเป็นชนิดอาบสังกะสี (GALVANIZED FITTING) ตามมาตรฐานของ BS 1387/1967 GRADE MEDIUM ให้ใช้กับท่อขนาดไม่เกิน 2"
- ค. ให้ใช้ข้อต่อลดแบบ ECCENTRIC REDUCER ในการลดขนาดของท่อน้ำสำหรับท่อน้ำในแนวนอน
- ง. ข้อต่อสำหรับท่อขนาด 26" ขึ้นไปให้ใช้วัสดุท่อตัดเป็นชิ้นส่วนประกอบเป็นข้อต่อได้

## 3-4.4 หน้าแปลน (FLANGES)

- ก. หน้าแปลนแบบเกลียว สำหรับท่อน้ำที่ต่อแบบเกลียวให้ใช้หน้าแปลนแบบเกลียวชนิดเหล็กหล่อ STANDARD WEIGHT ตามมาตรฐาน ASA B-16.1 และใช้ EXTRA HEAVY WEIGHT ตามมาตรฐาน ASA B-16b ในกรณีที่ระบุให้ใช้เป็นพิเศษ
- ข. หน้าแปลนแบบเชื่อม สำหรับท่อน้ำที่ต่อแบบเชื่อมให้ใช้หน้าแปลนแบบเชื่อมชนิด SLIP ON TYPE ตามมาตรฐาน ASA B-16.5, ASTM A-18 GRADE 1 สำหรับท่อขนาด 8" ลงมา สำหรับท่อขนาดตั้งแต่ 10" ขึ้นไป ให้เป็นหน้าแปลนแบบเชื่อมชนิด FLAT FACE
- ค. หน้าแปลนจะต้องเป็นชนิดที่มีแรงดันใช้งาน ไม่น้อยกว่าในงานระบบท่อน้ำ
- ง. สลักเกลียว น็อต และแหวนรอง ที่ใช้กับหน้าแปลนของงาน ท่อภายในอาคารให้เป็น HIGH TENSILE STEEL มาตรฐานเกลียวเป็นมาตรฐาน ISO (THE INTERNATIONAL FOR STANDARD ORGANIZATION) มีหัวเป็นรูปหกเหลี่ยม ความยาวของสลักเกลียวให้ยาวพอเหมาะและเมื่อติดตั้งเสร็จแล้ว จะต้องมีเกลียวเหลือที่ปลายพอประมาณ สำหรับสลักเกลียว น็อต และแหวนรอง ที่ใช้กับหน้าแปลนของงาน ท่อภายนอกอาคารให้เป็นแบบชุบ GALVANIZED
- จ. ปะเก็น (GASKET) ให้เป็น NEOPRENE RUBBER หรือ ASBESTOS COMPOSITION ตัดสำเร็จรูปจากโรงงาน และให้เป็นชิ้นเดียวเต็มตลอดหน้าแปลน ปะเก็นที่มีความหนา 1/8" ให้ใช้กับท่อน้ำที่มีเส้นผ่าศูนย์กลางถึง 12" ปะเก็นที่มีความหนา 3/16" ให้ใช้กับท่อน้ำที่มีเส้นผ่าศูนย์กลาง 14" ถึง 24"

## 3-4.5 ที่แขวนและรองรับท่อ (HANGER AND SUPPORT)

- ก. ให้ติดตั้งที่แขวนและรองรับท่อ โดยให้มีระยะห่างระหว่างที่แขวนและรองรับตามที่กำหนดไว้ในแบบ แต่จะต้องไม่เกินกว่า 10 ฟุต
- ข. ต้องจัดให้ที่แขวนและรองรับนี้ อยู่ใกล้กับส่วนของอุปกรณ์ท่อ เช่น VALVE, STRAINER และอื่น ๆ มากที่สุด หากจำเป็นให้เพิ่มที่แขวนรองรับได้
- ค. ต้องเผื่อระยะการปรับที่แขวนและรองรับนี้ไว้ประมาณ 2" ตามแนวตั้ง
- ง. ในบางกรณี จำเป็นต้องจัดทำโครงสร้างเหล็กช่วย (TRANSFER HANGER) สำหรับการติดตั้งที่แขวนและรองรับ
- จ. ที่แขวนและรองรับของท่อในบริเวณห้องเครื่องทำน้ำเย็นและช่องท่อให้เป็นแบบ SPRING HANGER OR SPRING SUPPORT โดยจะต้องคำนวณเลือกขนาดของชุด SPRING มาให้วิศวกรอนุมัติก่อนดำเนินการ
- ฉ. ฉนวนหุ้มท่อที่แขวนและรองรับให้เป็น RIGID INSULATION ขนาดความกว้างตามมาตรฐานผู้ผลิต RIGID INSULATION ให้เป็นผลิตภัณฑ์จาก POLYMERIC RIGID FOAM โดยมีคุณสมบัติความเป็นฉนวนเหมือนฉนวนหุ้มท่อทุกประการ ความหนาตามขนาดความหนาของฉนวนงานหุ้มท่อ 2 ชั้น ประกอบเข้าหากัน เพื่อเพิ่มพื้นที่สัมผัสและความแข็งแรง RIGID INSULATION จะต้องมีคุณสมบัติในการเป็นฉนวนที่ดี ไม่ทำให้เกิด CONDENSATION ที่แขวนและรองรับ หรือบริเวณผิวของฉนวน และต้องทนต่อสภาพการกัดกร่อนได้ดี บริเวณระหว่าง RIGID INSULATION และที่แขวนและรองรับ ให้มี INSULATION SHIELD ทำจากแผ่นเหล็กอาบสังกะสี (GALVANIZED STEEL SHEET) เป็น ARC ไม่ต่ำกว่า 180 องศา ขนาดและความยาวของแผ่นเหล็กอาบสังกะสี ดังตารางข้างล่างนี้

ขนาดท่อ, นิ้ว	ความยาว, นิ้ว	INSULATION SHIELD ความหนา
1/2" ถึง 3"	6	18 USSG
4" ถึง 6"	12	16 USSG
8" ขึ้นไป	12	14 USSG

### 3-5 การติดตั้งท่อน้ำ (PIPING INSTALLATION)

#### 3-5.1 ท่อไป

- ก. การติดตั้งท่อน้ำจะต้องวางให้ขนานหรือได้ฉากไปตามกำแพงหรือผนังรูปดึกของอาคาร และจะต้องอยู่ในแนวตรงเรียบร้อย แข็งแรง
- ข. ระยะห่างของที่แขวนและรองรับท่อน้ำให้เป็นไปตามที่ระบุในแบบและข้อกำหนดนี้ ยกเว้น จะกำหนดให้เป็นอย่างอื่น
- ค. ท่อน้ำในแนวตั้งจะต้องยึดให้สามารถรับน้ำหนักของท่อน้ำและ น้ำในท่อได้ โดยไม่ ก่อให้เกิดความเค้นกับท่อน้ำ, เครื่องสูบน้ำ, เครื่องทำน้ำเย็น และอุปกรณ์อื่นๆ
- ช. จุดรองรับของท่อน้ำในแนวตั้งจะต้องมีอย่างน้อย 1 จุดต่อชั้นของอาคารที่ท่อน้ำผ่านท่อน้ำ ในแนวนอนจะต้องวางให้มีความลาดเอียง เพื่อให้ท่อน้ำไหลได้สะดวกและเพื่อการ DRAIN ได้ โดยให้มีความลาดเอียงไม่น้อยกว่า 1:500
- จ. การลดขนาดของท่อน้ำในแนวนอนให้ใช้ข้อต่อลดแบบ ECCENTRIC REDUCER เท่านั้น
- ฉ. ท่อน้ำและท่อน้ำที่หุ้มฉนวนที่วางคู่ขนานกันจะต้องจัดให้มีระยะห่างระหว่างผิวท่อ หรือผิว ท่อฉนวนไม่น้อยกว่า 6"
- ญ. ท่อน้ำจะต้องใช้ให้ความยาวต่อเนื่องให้มากที่สุดและหลีกเลี่ยงรอยต่อให้มากที่สุด
- ช. ท่อน้ำที่หุ้มฉนวน จะต้องผ่านการทดสอบแรงดันที่รอยต่อให้เรียบร้อยก่อนการหุ้มฉนวน
- ฉ. การต่อท่อน้ำแยกจากท่อน้ำหลักให้ใช้ข้อต่อมาตรฐาน (STANDARD FITTING) เท่านั้น ยกเว้นบริเวณที่กำหนดให้เป็นอย่างอื่นห้ามใช้ MITER JOINT ในระบบท่อน้ำ
- ญ. การต่อท่อน้ำเข้ากับอุปกรณ์ต่างๆ เช่น VALVE และอื่นๆ จะต้องจัดให้ มีที่ สามารถซ่อมแซมหรือเปลี่ยนตัวอุปกรณ์ต่างๆ ได้ โดยให้ใช้ UNION สำหรับท่อน้ำที่มี ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางไม่เกิน 2" และใช้หน้าแปลน (FLANGES) สำหรับท่อน้ำที่มีขนาด เส้นผ่าศูนย์กลาง 2 1/2" และใหญ่กว่าในการต่อท่อน้ำเข้ากับอุปกรณ์ต่างๆ
- ฎ. ในการติดตั้งท่อน้ำจะต้องระมัดระวังไม่ให้เกิดการยึดตัวหรือหดตัวของระบบท่อน้ำไปทำความเสียหายให้กับสิ่งก่อสร้างหรืออุปกรณ์ต่างๆ ของระบบปรับอากาศ หากจำเป็นหรือ หลีกเลี่ยงไม่ได้แล้วให้ใช้ข้อต่อแบบ FLEXIBLE ชนิด NEOPRENE RUBBER โดย จะต้องให้มีความยืดตัว, การหดตัว และการเคลื่อนตัวหนีศูนย์กลาง (LATERAL MOVEMENT) เพียงพอ
- ฏ. การติดตั้งท่อน้ำจะต้องหลีกเลี่ยงไม่ให้เกิดความเสียหายโค้งงอ เนื่องจากการทรุดตัวของ อาคาร, จุดรองรับ หากมีความจำเป็นให้ใช้ข้อต่อแบบ FLEXIBLE ได้
- ฐ. ท่อน้ำที่ผ่านกำแพง, พื้น, หลังคาหรือส่วนหนึ่งส่วนใดของสิ่งก่อสร้าง จะต้องจัดเตรียมวาง ท่อกลม (SLEEVE) ทำด้วย GALVANIZED STEEL PIPE GRADE MEDIUM ขนาด เส้นผ่าศูนย์กลางใหญ่กว่าผิวท่อหรือผิวท่อที่หุ้มฉนวนไม่น้อยกว่า 2" SLEEVE ที่ฝังในงาน คอนกรีตจะต้องจับยึดให้เรียบร้อยและแข็งแรง ก่อนการเทคอนกรีต SLEEVE ที่ผ่าน กำแพง และมองเห็นได้จะต้องมีแผ่นประกบ (ESCUTCHEONS) ปิดหัวและท้ายทำด้วย

## รายการข้อกำหนดทางเทคนิค

- แผ่นอลูมิเนียมมีปะเก็นรอกันรั่วจะต้องอุดกันรั่วซึมที่ SLEEVE ด้วย SILICONE สำหรับ SLEEVE ที่วางในบริเวณที่อาจเกิดการรั่วซึมของน้ำ และฝนได้ สำหรับท่อที่ติดตั้ง SLEEVE ผ่านผนังกันไฟและพื้นของแต่ละชั้น ให้อุดช่องว่างระหว่าง SLEEVE กับท่อหรือฉนวนด้วยวัสดุทนไฟ
- ท. จะต้องมี TRAP สำหรับท่อที่มาจากเครื่องส่งลมเย็น (AIR HANDLING UNIT) และเครื่องจ่ายลมเย็น (FAN COIL UNIT) ทุกเครื่อง ท่อที่ติดตั้งจะต้องเอียงให้มากที่สุดเพื่อให้น้ำที่มาจากเครื่องไหลได้สะดวก โดยต้องไม่น้อยกว่า 1:100
- ฅ. จะต้องจัดเตรียม MANUAL AIR VENT ไว้เพื่อสำหรับไล่อากาศออกจากระบบท่อในขณะเติมน้ำเข้าระบบท่อ
- ณ. จะต้องจัดเตรียม PLUG TYPE DRAIN COCK แบบ GATE VALVE หรือ BALL VALVE ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 1" ที่จุดต่ำสุดของท่อแนวตั้ง (RISER) ทั้งท่อ SUPPLY และ RETURN และที่เครื่องส่งลมเย็นแบบตั้งพื้นทุกตัว โดยต่อท่อจาก VALVE ไปยังจุดรับน้ำทิ้งที่ใกล้ที่สุด หรือที่วิศวกร หรือผู้ควบคุมงานระบุ
- ด. จะต้องทำการ FLUSH ล้างระบบท่อน้ำในท่อที่มีความสะอาดเพียงพอก่อนทำการปรับแต่งการทำงานของระบบ และห้าม FLUSH ล้างระบบท่อน้ำผ่าน เครื่องทำน้ำเย็น เครื่องส่งลมเย็น และเครื่องจ่ายลมเย็นโดยเด็ดขาด
- ต. ท่อที่หุ้มฉนวนทั้งที่อยู่ภายใน และภายนอกอาคารจะต้องหุ้ม ALUMINIUM SHEET ความหนา #26 USSG
- ถ. ที่จุดสูงสุดของท่อแนวตั้ง ให้จัดเตรียม AUTOMATIC AIR VENT
- ท. หากโครงสร้างของอาคารมีการแยกโครงสร้าง (EXPANSION JOINT) ให้จัดเตรียมข้อต่อแบบ FLEXIBLE โดยจะต้องให้มีค่าการยึดตัว, หดตัว และการเคลื่อนตัวหนีศูนย์กลางเพียงพอ

## 3-5.2 การต่อท่อเข้ากับอุปกรณ์

- ก. แบบใช้เกลียว (THREADED JOINT)
- ให้ใช้ได้กับท่อและอุปกรณ์ ที่มีขนาดจนถึงเส้นผ่าศูนย์กลาง 2 นิ้ว
  - เกลียวท่อให้เป็นไปตามมาตรฐานของ NATIONAL PIPE THREAD หรือมาตรฐานอุตสาหกรรม มอก.281
  - เกลียวท่อที่ทำเกลียวแล้ว จะต้องทำความสะอาดโดยรอบก่อนนำไปทำการติดตั้ง
  - การต่อท่อแบบเกลียวให้ใช้ TEFLON TAPE หรือ GRAPHITE COMPOUND พันรอบเกลียว และเมื่อติดตั้งเรียบร้อยแล้ว ควรให้มีเกลียวท่อเหลือไว้พอประมาณ
- ข. แบบใช้หน้าแปลน (FLANGED JOINT)
- ให้ใช้ได้กับท่อและอุปกรณ์ทุกขนาด หรือท่อที่มีเส้นผ่าศูนย์กลาง 2 1/2 นิ้ว และใหญ่กว่า

## รายการข้อกำหนดทางเทคนิค

- มาตรฐานของหน้าแปลนให้เป็นมาตรฐานเดียวกับอุปกรณ์ที่นำมาติดตั้ง และให้ใช้หน้าแปลนแบบเชื่อม เว้นแต่ใช้กับท่อที่มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 2 นิ้ว และเล็กกว่า
  - สลักเกลียว น็อต (BOLT & NUT) และแหวนรอง (WASHER) ที่ใช้กับหน้าแปลนให้เป็น HIGH TENSILE STEEL มาตรฐานเกลียวเป็นมาตรฐาน ISO
  - การต่อท่อแบบใช้หน้าแปลน จะต้องให้แนวหน้าแปลนขนานกัน และหน้าสัมผัสเต็มหน้า โดยไม่คลาดเคลื่อน เมื่อติดตั้งเสร็จแล้ว สลักเกลียวจะต้องไม่บิดเอียง และควรมีเกลียวเหลือที่สลักเกลียวพอประมาณ
- ค. แบบเชื่อม (WELDED JOINT)
- การเชื่อมท่อให้ใช้กรรมวิธี METAL ARC WELDING โดยเครื่องเชื่อมไฟฟ้าชนิดใช้กระแสสลับหรือกระแสตรงลวดเชื่อมไฟฟ้าให้มีขนาดและคุณสมบัติทางเทคนิคตามมาตรฐาน AMERICAN WELDING SOCIETY หรือเทียบเท่า ลวดเชื่อมไฟฟ้าที่ใช้งานให้เป็นแบบ LOW HYDROGEN HIGH STRENGTH CARBON STEEL เช่น E60XX หรือ E70XX เป็นต้น
  - ท่อน้ำก่อนการเชื่อมจะต้องวางแนวให้ขนานกัน และได้ระดับอย่างถูกต้อง ระยะห่างระหว่างปลายท่อที่เชื่อม และร่อง "V" BEVEL จะต้องได้มาตรฐาน และสอดคล้องกับขนาดของท่อที่จะเชื่อม นอกจากนี้ร่อง "V" จะต้องสะอาดและปราศจากไขมัน ให้ทำการ TACK WELDING ที่ท่อ ก่อนการเชื่อมแนว การเชื่อมจะต้องเลือกขนาดของลวดเชื่อมกระแสไฟฟ้าที่ใช้ และทำให้ใช้ในการเชื่อมให้เหมาะสมกับงานเชื่อมและชิ้นงาน การเชื่อมจะต้องให้ BASE METAL และ WELD METAL ละลายประสาน ชีมลึกตลอดแนวเชื่อมอย่างสม่ำเสมอ รอยเชื่อมที่เรียบร้อยและสมบูรณ์จะต้องปฏิบัติตามแนวเชื่อมพอสมควร ในกรณีที่ต้องเชื่อมหลายๆ เที้ยว ในแนวเชื่อมเดียวกัน จะต้องเคาะ SLASH และสะกัดโลหะออกก่อนเชื่อมในเที่ยวต่อไป
  - ช่างเชื่อมแนวจะต้องผ่านการทดสอบรอยเชื่อมในท่อต่างๆ จากวิศวกร และผู้ควบคุมงาน หรือจะต้องได้รับการรับรองจากสถาบันฝึกฝีมือแรงงาน
- ง. การต่อท่อ PVC. การติดตั้งท่อ PVC จะต้องเป็นไปตามข้อแนะนำของบริษัทผู้ผลิต
- จ. การต่อท่อ ABS การติดตั้งท่อ ABS จะต้องเป็นไปตามข้อแนะนำของบริษัทผู้ผลิต

## 3-5.3 การทดสอบ

- ก. ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาเครื่องสูบน้ำ มาตรวัด (PRESSURE GAUGE) อุปกรณ์และแรงงาน ตลอดจนการดำเนินการทดสอบท่อทั้งหมดของระบบปรับอากาศและจะต้อง DRAIN น้ำทิ้งหลังจากการทดสอบแล้วเสร็จ
- ข. เว้นแต่จะกำหนดเป็นอย่างอื่น การทดสอบท่อจะต้องให้ความดัน (HYDROSTATIC) เท่ากับ 150% ของ OPERATING PRESSURE แต่ทุกๆ ส่วนของท่อจะต้องผ่านการ



## รายการข้อกำหนดทางเทคนิค

ทดสอบความดันไม่น้อยกว่า 150 PSIG. จะต้องให้ท่อน้ำได้รับความดันอยู่ไม่น้อยกว่า 4 ชั่วโมง หรือยกเว้นจะระบุเป็นอย่างอื่น ถ้ามีน้ำรั่วไหลจากระบบท่อน้ำในระหว่างทดสอบให้ถือว่าระบบท่อน้ำไม่ผ่านการทดสอบ ในกรณีนี้จะต้อง DRAIN น้ำและทำการแก้ไขแล้ว ทดสอบใหม่ ห้ามทำการแก้ไขรอยรั่ว หรืออื่น ๆ ในระหว่างการทดสอบ

- ค. รอยต่อของท่อที่ยังไม่ผ่านการทดสอบแรงดัน ห้ามหุ้มฉนวน โดยเด็ดขาด
- ง. การทดสอบท่อ PVC. ให้ทำการทดสอบโดยการกรอกน้ำให้สูงจากระดับท่อที่สูงสุด 3 เมตรเว้นแต่ระบุเป็นอย่างอื่น
- จ. ท่อที่ผ่านการทดสอบแรงดัน มิใช่พันความรับผิดชอบของผู้รับจ้าง ผู้รับจ้างจะยังคงต้องรับผิดชอบในการแก้ไขหรือซ่อมแซมหากตรวจพบที่ชำรุดหรือรอยรั่ว

## รายการข้อกำหนดทางเทคนิค

**3-6 VALVE & ACCESSORIES****3-6.1 ทั่วไป**

- ก. VALVE จะต้องเลือกชนิด และรุ่นให้เหมาะกับสภาพของการใช้งาน
- ข. VALVE ที่เป็นแบบเดียวกันจะต้องเป็นผลิตภัณฑ์จากบริษัทผู้ผลิตเดียวกัน
- ค. VALVE ที่มีขนาด 2" และต่ำกว่าให้ใช้เป็นแบบเกลียว (SCREW END) VALVE ที่มีขนาด 2 1/2" ขึ้นไป ให้ใช้เป็นหน้าแปลน (FLANGED END)
- ง. VALVE ที่ใช้ทั้งหมดให้ใช้งานที่ 1.5 เท่าของความดันใช้งาน แต่ต้องไม่น้อยกว่า 150 PSI.W.O.G. ยกเว้นอุปกรณ์ชุด CHILLED WATER SIDE ให้ใช้ 300 PSI.W.O.G.

**3-6.2 GATE VALVE**

VALVE ที่ไม่ได้ใช้ปรับอัตราการไหล และมีขนาด 1/2" - 2" ให้ใช้เป็น GATE VALVE ตัว VALVE ทำด้วย BRONZE หรือ BRASS แบบหน้าแปลน SOLID WEDGE DISC ทำด้วย BRONZE หรือ BRASS SCREWED BONNET และ NON-RISING STEM

**3-6.3 BALL VALVE**

VALVE ที่ระบุให้ใช้เป็น BALL VALVE ตัว VALVE ทำด้วย BRONZE, BRASS หรือ STAINLESS STEEL BALL เป็น STAINLESS STEEL ตามมาตรฐาน ASTM A-276 หรือ BRASS HARD CHROMED, SEAT เป็น PTFE หรือที่อนุมัติเทียบเท่า

**3-6.4 BALANCING VALVE**

VALVE ที่ทำหน้าที่ของเครื่องส่งลมเย็นและเครื่องจ่ายลมเย็นทุกเครื่องให้เป็น BALANCING VALVE เพื่อทำหน้าที่ปรับอัตราการไหลของน้ำ BALANCING VALVE ที่ใช้จะต้องสามารถ REGULATE, ISOLATE, DRAIN และ MEASURE ได้ในตัวเองตัว VALVE ขนาด 2" และเล็กกว่าทำด้วยโลหะผสมเป็น PTFE หรืออนุมัติเทียบเท่า ตัว VALVE ขนาด 2 1/2" ขึ้นไปทำด้วย CAST IRON SEAT เป็น PTFE หรืออนุมัติเทียบเท่า

**3-6.5 BUTTERFLY VALVE**

VALVE ขนาด 2 1/2" และใหญ่กว่า ให้เป็น BUTTERFLY VALVE ตัว VALVE ทำด้วย CAST IRON หรือ CARBON STEEL WAFER หรือ LUGGED TYPE. DISC เป็น

## รายการข้อกำหนดทางเทคนิค

ALUMINUM BRONZE STEM เป็น STAINLESS STEEL ขึ้นเดี่ยว SEAT เป็น BUNA-N หรือ PTFE VALVE ขนาด 4" และใหญ่กว่าให้ใช้เป็น GEAR OPERATED TYPE

## 3-6.6 STRAINER

STRAINER ให้เป็น แบบ Y-PATTERN STRAINER ขนาด 2" และเล็กกว่าให้เป็นแบบเกลียว ตัวเปลือกเป็น BRONZE หรือ BRASS STRAINER ขนาด 2 1/2" และใหญ่กว่าให้เป็นแบบ หน้าแปลน ตัวเปลือกเป็นเหล็กหล่อ SCREEN ให้เป็น BRONZE หรือ STAINLESS STEEL โดยมี PERFORATION ดังนี้

ขนาดของ STRAINER	PERFORATION
1/2"-2"	1/32"
2 1/2"-6"	1/16"
8"-12"	1/8"
12 นิ้วขึ้นไป	1/4"

STRAINER ขนาด 2 1/2" ขึ้นไป ให้ติดตั้ง GATE VALVE สำหรับ DRAIN น้ำจากตัว STRAINER ด้วย

## 3-6.7 FLEXIBLE CONNECTION

FLEXIBLE CONNECTION ให้เป็นชนิด NEOPRENE RUBBER เสริมใยให้เกิดความแข็งแรง FLEXIBLE CONNECTION จะต้องเลือกให้เหมาะกับสภาพของการทำงาน และต้องสามารถรับสภาพการเคลื่อนไหวที่เกิดขึ้นได้ดีทั้งทางแนว AXIAL และแนว ANGULAR

## 3-6.8 LIFT CHECK VALVE

LIFT CHECK VALVE ให้เป็นแบบ SILENT WAFER หรือ GLOBE TYPE ติดตั้งตามที่ระบุไว้ในแบบท่อน้ำทางออกของเครื่องสูบน้ำทุกเครื่องและที่ที่เกิดเสียงดังหรือ WATER HAMMER ในระบบท่อน้ำ SEAT ให้เป็น CAST IRON หรือที่อนุมัตเทียบเท่า DISC ให้เป็น STAINLESS STEEL หรือที่อนุมัตเทียบเท่า SPRING ให้เป็น STAINLESS STEEL ตัว VALVE ให้เป็น CAST IRON หรือที่อนุมัตเทียบเท่า

## รายการข้อกำหนดทางเทคนิค

## 3-6.9 GLOBE VALVE

GLOBE VALVE ขนาด 2" และเล็กกว่าตัว VALVE ให้เป็น BRONZE, UNION BONNET และเป็นแบบเกลียว GLOBE VALVE ขนาด 2<sup>1</sup>/<sub>2</sub>" และใหญ่กว่าตัว VALVE ให้เป็น BRONZE หรือ CAST IRON เป็นแบบหน้าแปลน

## 3-6.10 AUTOMATIC AIR VENT

AUTOMATIC AIR VENT ให้ติดตั้งที่จุดสูงสุดของท่อน้ำแนวตั้ง (RISER) ทั้งท่อน้ำ SUPPLY และ RETURN ที่เครื่องส่งลมเย็น และ FAN COIL UNIT ทุกเครื่อง และท่อน้ำที่ติดตั้งในแนวนอนที่มีการหักขึ้นลง โดยจะต้องจัดเตรียม VALVE แบบ GATE VALVE หรือ ALL VALVE ขนาดเท่ากับท่อน้ำทางเข้าของ AUTOMATIC AIR VENT AUTOMATIC AIR VENT ให้เป็นแบบ DIRECT ACTING FLOAT TYPE ขนาดต่อเข้ากับท่อน้ำเส้นผ่านศูนย์กลาง 3/4 นิ้ว หรือที่ระบุขนาดไว้ในแบบ อุปกรณ์ VALVE & VALVE SEAT, LEVERAGE SYSTEM และ FLOAT ให้เป็นสแตนเลส CASING ให้เป็น CAST IRON สำหรับท่อ MAIN และท่อ RISER และให้เป็น CAST IRON, FORGED STEEL หรือ BRASS สำหรับท่อแยก และที่เครื่องส่งลมเย็น กรณีที่ AIR VENT ติดตั้งในฝ้าเพดานให้ต่อท่อ DRAIN เพื่อนำน้ำที่ระบายออกไปทิ้งยังจุดรับน้ำทิ้งที่เหมาะสม

## 3-6.11 THERMOMETER

THERMOMETER ให้เป็นแบบ BACK ANGLE GLASS TUBE TYPE ยาว ประมาณ 9 นิ้ว ความแม่นยำ +1 องศา เป็นชนิดที่บอก SCALE ทั้งเซลเซียสและฟาเรนไฮต์ มีช่วงการอ่านเหมาะสมกับสภาพการใช้งาน THERMOMETER WELL ให้เป็น STAINLESS STEEL หรือที่อนุมัติเทียบเท่า THERMOMETER ให้ติดตั้งที่ท่อน้ำทางเข้า และออกของเครื่องทำน้ำเย็น และ บริเวณที่ระบุให้ติดตั้ง

## 3-6.12 PRESSURE GAUGE ติดตั้งที่ท่อน้ำทางเข้าและออกของเครื่องสูบน้ำ เครื่องทำน้ำเย็น และบริเวณที่ระบุไว้ให้ติดตั้ง

PRESSURE GAUGE ให้เป็นแบบ BOURDON TYPE STAINLESS STEEL CASING ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 4" ช่วงการอ่านประมาณ 150% ของความดันใช้งานและมีหน่วยการอ่านเป็น PSI ให้จัดเตรียม NEEDLE VALVE และ PRESSURE SNUBBER DAMPER ที่มีความดันใช้งานไม่น้อยกว่า ในระบบท่อน้ำที่ PRESSURE GAUGE ด้วย PRESSURE GAUGE ให้ติดตั้งที่ท่อน้ำทางเข้าและออกของเครื่องสูบน้ำ เครื่องทำน้ำเย็น และบริเวณที่ระบุไว้ให้ติดตั้ง

## รายการข้อกำหนดทางเทคนิค

## 3-6.13 PRESSURE INDEPENDENT CONTROL VALVE (PICV)

- สำหรับเครื่องเป่าลมเย็นขนาดเล็ก (Fan Coil Units)  
ให้ติดตั้ง PICV ที่ท่อทางออกของเครื่องเป่าลมเย็นที่มีขนาดต่ำกว่า 36,000 BTU/HR เพื่อปรับอัตราการไหลของน้ำเย็นที่ผ่านคอยล์ของเครื่องเป่าลมเย็นให้มีค่าคงที่อย่างต่อเนื่องตลอดช่วงการใช้งาน แม้ว่าความดันในเส้นท่อจะมีการเปลี่ยนแปลงในช่วงความแม่นยำ (Accuracy)  $\pm 5\%$  และต้องสามารถเปิด/ปิดน้ำเย็นเพื่อสามารถควบคุมอุณหภูมิห้องให้ได้ตามอุณหภูมิที่ตั้งไว้ (Set Point)  
PICV ประกอบด้วย  
ตัวเรือน (Housing) ทำด้วย Forge Brass มีความดันใช้งานไม่ต่ำกว่า 362 PSI ในช่วงอุณหภูมิ 2°C ถึง 60°C  
ชุดปรับอัตราการไหล (Flow Control Cartridge) ประกอบด้วยลิ้นควบคุมอัตราการไหลหรือ O-ring flow limiter  
วาล์วต้องสามารถควบคุมอัตราการไหลน้ำเย็นให้คงที่ได้ในช่วงความดันตกคร่อมวาล์วสูงสุดเท่ากับ 0.2 bar ถึง 2.8 bar มี Maximum Close Off Pressure ไม่ต่ำกว่า 75 PSID ให้มี Pressure/Temperature Test Port เพื่อตรวจวัดความดันและอุณหภูมิของน้ำเย็น Actuator ให้เป็นแบบ ON/OFF ให้ใช้กับระบบไฟฟ้า 1PH/220 VAC/50 HZ และมีช่วงเวลาเปิด/ปิด วาล์วไม่เกิน 75 วินาที
- สำหรับเครื่องส่งลมเย็นขนาดใหญ่ (Air Handling Units)  
ให้ติดตั้ง PICV ท่อทางออกของเครื่องส่งลมเย็นที่มีขนาดตั้งแต่ 36,000 BTU/HR ขึ้นไป เพื่อปรับอัตราการไหลของน้ำเย็นที่ผ่านคอยล์ของเครื่องส่งลมเย็นให้มีค่าคงที่อย่างต่อเนื่องตลอดช่วงการใช้งาน แม้ว่าความดันในเส้นท่อจะมีการเปลี่ยนแปลง และต้องสามารถปรับอัตราการไหลของน้ำเย็นให้ลดลงแปรเปลี่ยนไปตามภาระการทำความเย็นที่ต้องการ เพื่อสามารถควบคุมอุณหภูมิห้องให้ได้ตามอุณหภูมิที่ตั้งไว้ (Set Point) ทั้งนี้ส่วนปรับอัตราการไหลคงที่ควรเป็นแบบ Pressure Independent Flow Control และมีค่า Valve Authority อยู่ในช่วง 50-100% วาล์วต้องสามารถปรับอัตราการไหลของน้ำเย็นที่ต้องการที่ภาระเต็มพิกัดและภาระในแต่ละช่วงภาระความเย็น (Part Load) ให้คงที่โดยอัตโนมัติในช่วงความแม่นยำ (Accuracy)  $\pm 5\%$  วาล์วต้องเชื่อมต่อกับระบบ BAS เพื่อแสดงค่าต่างๆ ที่วาล์วสามารถตรวจวัดและส่งสัญญาณหรือข้อมูลได้ เช่น อัตราการไหล หรืออื่นๆ  
PICV ประกอบด้วย  
ตัวเรือน (Housing) ทำด้วย Forge Brass วาล์วขนาด 15-50 mm ให้มีข้อต่อท่อเป็นแบบ Thread มีความดันใช้งาน (Working Pressure) ไม่ต่ำกว่า 362 PSI ในช่วงอุณหภูมิ -10°C ถึง 120 °C



## รายการข้อกำหนดทางเทคนิค

วาล์วขนาดตั้งแต่ 65 mm ขึ้นไป มีข้อต่อท่อเป็นแบบหน้าแปลน (Flanged Ends) มีความดันใช้งาน (Working Pressure) ไม่ต่ำกว่า 230 PSI ในช่วงอุณหภูมิ -10°C ถึง 120°C ชุดควบคุมอัตราการไหลของวาล์วต้องประกอบด้วย ลินควบคุมอัตราการไหล (Flow Regulating Unit) และชุดควบคุมความดันตกคร่อมวาล์ว (Differential Pressure Control) หรือ Ultrasonic Flow sensor วาล์วต้องสามารถควบคุมอัตราการไหลน้ำเย็นให้คงที่ได้ในช่วงความดันตกคร่อมวาล์วสูงสุดไม่เกิน 3.4 bar ค่าแรงดันตกคร่อมวาล์วที่อัตราการไหลที่สูงที่สุดต้องไม่เกิน 0.45 bar

Actuator ให้เป็นแบบ Proportional Control เพื่อควบคุมอุณหภูมิห้อง ให้ได้ตามอุณหภูมิที่ตั้งไว้ (Set Point) ลินวาล์วต้องถูกขับเคลื่อนและปิดด้วยมอเตอร์ไฟฟ้าใช้กับระบบไฟฟ้า 24 VAC, 50/60 Hz หรือ 24 VDC โดยสามารถ Manual Operate ได้ ทั้งนี้ ให้ผู้รับจ้างจัดเตรียมเครื่องมือวัดหรือเครื่องมือปรับสมดุลน้ำ (Portable Measuring Unit) หรือเครื่องมือตั้งค่า (ZTH) จำนวน 2 ชุด ให้กับผู้ว่าจ้างไว้ด้วย Actuator สามารถรับสัญญาณควบคุมแบบ Analog (0 – 10 VDC หรือ 4 – 20 mA) และต้องเชื่อมต่อกับระบบ BAS ตัวเรือนของ Actuator เป็น Enclosure Class IP 54 ผู้รับจ้างต้องติดตั้งวาล์ว ให้สามารถเข้าถึงและถอดชุดปรับอัตราการไหล (Flow Regulating Unit) เพื่อการตรวจสอบ ทำความสะอาด หรือซ่อมบำรุงชุดปรับอัตราการไหลได้ ผู้รับจ้างต้องส่งข้อมูลในการเลือกขนาดและปรับตั้งวาล์วแต่ละชุด, วาล์วทุกตัวต้องถูกปรับตั้งตามการคำนวณเพื่อให้อัตราการไหลตามที่กำหนดไว้ในแบบก่อนการติดตั้ง ให้มีป้ายแสดงชื่ออุปกรณ์/Branch/Riser และระบุค่าอัตราการไหลตามที่ออกแบบไว้

### 3-7 ฉนวนหุ้มท่อน้ำ

#### 3-7.1 ทัวไป

- ก. รอยต่อของท่อน้ำที่ยังไม่ผ่านการทดสอบความดัน ห้ามหุ้มฉนวนโดยเด็ดขาด
- ข. ท่อน้ำก่อนการหุ้มฉนวนจะต้องสะอาด, แห้งปราศจากคราบมัน
- ค. การหุ้มฉนวน จะต้องให้มีความยาวต่อเนื่องให้มากที่สุดและต้องมีรอยต่อให้น้อยที่สุด รอยต่อของฉนวนทั้งหมดจะต้องทาด้วยกาวอย่างดีตามที่บริษัทผู้ผลิต แนะนำ และต้องมีแถบฉนวน (RUBBER SHEET FOAM) กว้างไม่น้อยกว่า 1" หน้า 1/4" ปิดทับรอยต่อของฉนวน
- ง. วัสดุที่ใช้และวิธีการหุ้มฉนวนจะต้องปฏิบัติให้เป็นไปตามข้อแนะนำของบริษัทผู้ผลิตฉนวน
- จ. ฉนวนจะต้องมีคุณสมบัติ ODOURLESS, NON-HYGROSCOPIC, NON-TOXIC, NON-COMBUSTIBLE, MOISTURE RESISTANCE, ELASTIC, ไม่ลามไฟและทนทานต่อสภาพอากาศได้ดี
- ฉ. ข้อต่อต่างๆ, VALVE, หน้าแปลน และอุปกรณ์อื่นๆ ของระบบน้ำเย็น หรือที่ระบุไว้ให้หุ้มฉนวน มีคุณสมบัติ ความหนา และผลิตภัณฑ์เดียวกับที่ใช้หุ้มท่อน้ำ
- ช. ที่แขวนและรองรับ ท่อน้ำหุ้มฉนวน ให้ใช้ RIGID INSULATION และมี INSULATION SHIELD ด้วย
- ซ. ฉนวนหุ้มท่อน้ำเย็นทั้งหมด (ทั้งที่ติดตั้งภายในโครงการ ไม่ต้องดำเนินการหุ้ม JACKET, การติดตั้งภายนอกโครงการ ดำเนินการหุ้ม JACKET ตามข้อกำหนด ) จะต้องมี ALUMINIUM SHEET ความหนา # 26 หุ้มทับให้สนิทอย่างดี
- ซ. ฉนวนหุ้มท่อน้ำ ที่ไม่ได้หุ้ม ALUMINIUM SHEET ที่มองเห็นชัดเจน เช่น ห้องเครื่อง ให้ทาสีที่ผิวฉนวนพร้อมสัญลักษณ์แสดงทิศทางการไหลของน้ำและชื่อด้วยสีชนิดที่บริษัทผู้ผลิตฉนวน แนะนำให้ใช้
- ญ. การหุ้มฉนวนจะต้องให้ฉนวนแนบสนิทกับท่อน้ำ และอุปกรณ์ต่างๆ ที่ต้องหุ้มฉนวน

#### 3-7.2 ฉนวนแบบ CLOSED CELL FLEXIBLE RUBBER FOAM

- ก. ท่อน้ำเย็นขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 4" และต่ำกว่า ให้ฉนวนเป็นแบบ PRE FORMED TUBE หน้า 1"
- ข. ท่อน้ำเย็นขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 5" ให้ฉนวนเป็นแบบ PRE-FOAM TUBE หน้า 1 1/2" หรือใช้ PRE FOAMED TUBE หน้า 1" หุ้ม 1 ชั้น และหุ้มทับด้วย FLEXIBLE RUBBER SHEET FOAM หน้า 1/2" ทับ
- ค. ท่อน้ำเย็นขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 6"-8" ให้ฉนวนเป็นแบบ FLEXIBLE RUBBER FOAM หน้า 3/4" หุ้มทับกัน 2 ชั้น โดยให้รอยต่อตะเข็บอยู่เยื้องกัน 180 องศา
- ง. ท่อน้ำเย็นขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 10" และใหญ่กว่าให้ฉนวนเป็นแบบ FLEXIBLE RUBBER FOAM หน้า 1" หุ้มทับกัน 2 ชั้น โดยให้รอยต่อตะเข็บอยู่เยื้องกัน 180 องศา
- จ. ท่อน้ำทิ้งของระบบปรับอากาศ ให้หุ้มด้วย PRE-FOAMED TUBE หน้า 1/2 "

## รายการข้อกำหนดทางเทคนิค

## 3-8 การทาสี

- 3-8.1 สีต่างๆ ที่นำมาใช้จะต้องเป็นสีที่มีคุณภาพดี และได้รับอนุมัติก่อนจะนำมาทาตารางเวลาที่เหมาะสม สำหรับการทาสีให้ได้ผลดีนั้น จะต้องปล่อยให้สีชั้นแรกแห้งสนิท และแข็งตัวก่อน จึงจะลงมือทาสีชั้นที่สองอีกครั้งหนึ่ง กรรมวิธีการทาสีเป็นดังนี้

## กรรมวิธีการทาสีเป็นดังนี้

รายการ	การเตรียมผิว	การรองพื้น	สีสำเร็จ
ท่อเหล็กดำรวมที่แขวนที่รองรับวาล์ว (ภายในอาคาร)	Near White metal Brushing	รองพื้นด้วยสีรองพื้น ชนิด Red lead Primer หนาไม่น้อยกว่า 35-40 ไมครอนต่อชั้น จำนวน 2 ชั้น	ทาด้วยสี Alkyd Enamel หนาไม่น้อยกว่า 30-35 ไมครอนต่อชั้น จำนวน 2 ชั้น
ท่อเหล็กดำรวมที่แขวนที่รองรับวาล์ว (ภายนอกอาคารและบริเวณที่มีความชื้นสูง)	Near White metal Brushing	รองพื้นด้วยสีรองพื้น ชนิด Epoxy Anticorrosive Primer หนาไม่น้อยกว่า 35-40 ไมครอนต่อชั้น จำนวน 2 ชั้น	ทาด้วยสี Polyurethane ชนิด 2-pack หนาไม่น้อยกว่า 30-35 ไมครอนต่อชั้น จำนวน 2 ชั้น
ท่อเหล็กชุบสังกะสีรวมที่แขวน, ที่รองรับวาล์ว (ภายในอาคาร)	Near White metal Brushing	รองพื้นด้วยสีรองพื้น ชนิด Wash Primer หนาไม่น้อยกว่า 10 ไมครอน จำนวน 1 ชั้น และทาทับด้วยสีรองพื้นชนิด Zinc Chromate Primer หนาไม่น้อยกว่า 35-40 ไมครอนต่อชั้น จำนวน 1 ชั้น	ทาด้วยสี Alkyd หนาไม่น้อยกว่า 125 ไมครอนต่อชั้น จำนวน 2 ชั้น
ท่อเหล็กชุบสังกะสีรวมที่แขวน, ที่รองรับวาล์ว (ภายนอกอาคารและบริเวณที่มีความชื้นสูง)	Near White metal Brushing	รองพื้นด้วยสีรองพื้น ชนิด Wash Primer หนาไม่น้อยกว่า 10 ไมครอนต่อชั้น จำนวน 1 ชั้นและทาทับด้วยสีรองพื้นชนิด Epoxy Anticorrosive Primer หนาไม่น้อยกว่า 55 ไมครอนต่อชั้น จำนวน 1 ชั้น	ทาด้วยสี Polyurethane ชนิด 2-pack หนาไม่น้อยกว่า 30-35 ไมครอนต่อชั้น จำนวน 2 ชั้น

## รายการข้อกำหนดทางเทคนิค

รายการ	การเตรียมผิว	การรองพื้น	สีสำเร็จ
ท่อพลาสติกทุกประเภท	ใช้น้ำและผงซักฟอก ทำความสะอาดแล้ว แห้งด้วยลม	รองพื้นด้วยสีรองพื้นชนิด Wash Primer หนาไม่น้อย กว่า 10 ไมครอนต่อชั้น จำนวน 1 ชั้น	ทาสีด้วยสี Chlorinated Rubber หนาไม่น้อยกว่า 45 ไมครอนต่อชั้น จำนวน 2 ชั้น
ท่อเหล็กทุกประเภทรวมทั้ง แขวน, ที่รองรับวาล์ว (ฝัง ใต้ดิน)	Near White metal Brushing	รองพื้นด้วยสี Coal Tar Epoxy หนาไม่น้อยกว่า 30 ไมครอนต่อชั้น จำนวน 1 ชั้น	ทาสีด้วยสี Coal Tar Epoxy หนาไม่น้อยกว่า 80 ไมครอนต่อชั้น จำนวน 1 ชั้น

3-8.2 ท่อน้ำเย็น เมื่อทาสีรองพื้น ติดตั้งท่อและหุ้มฉนวนเป็นที่เรียบร้อยแล้ว ส่วนของ ท่อที่ติดตั้งภายในห้องเครื่องทำน้ำเย็น ห้องเครื่องส่งลมเย็น และบริเวณที่มองเห็นได้โดยไม่มีงานตกแต่งปิดบังให้ทาสีที่ฉนวนฉนวนด้วยสีที่บริษัทผู้ผลิตฉนวนแนะนำ

3-8.3 ให้แสดงเครื่องหมายที่ท่อน้ำ ดังต่อไปนี้

- ก. ท่อน้ำเย็นจ่าย ให้ใช้อักษร CHS สีเหลือง พร้อมลูกศร
- ข. ท่อน้ำเย็นกลับ ให้ใช้อักษร CHR สีขาว พร้อมลูกศร
- ค. ท่อน้ำทิ้ง ให้ใช้อักษร D สีน้ำตาล พร้อมลูกศร
- ง. เครื่องหมายบนท่อน้ำให้เป็นแผ่นสติกเกอร์ใสกว้างประมาณ 7-9 เซนติเมตร ยาวประมาณ 10-15 เซนติเมตร ตัวอักษรภาษาอังกฤษ ขนาดประมาณ 5 เซนติเมตร การติดเครื่องหมายให้มีจำนวนตามความเหมาะสม และให้ติดกับระบบท่อน้ำทั้งที่มองเห็นได้และที่ปิดบัง

3-8.4 สีทาท่อ หากไม่ได้ระบุให้เป็นอย่างอื่น ให้มีรายละเอียดดังต่อไปนี้

- ก. ท่อน้ำเย็นจ่าย ให้ใช้ สีฟ้า
- ข. ท่อน้ำเย็นกลับ ให้ใช้ สีน้ำเงิน
- ค. ท่อน้ำสมดุลย์ ให้ใช้ สีขาวระบบท่อน้ำทิ้ง และระบบท่อน้ำเติม ไม่ต้องทาสี

3-9 ทอลม

3-9.1 ทั่วไป

- ก. ทอลมจะต้องทำด้วยแผ่นเหล็กอาบสังกะสี ความหนาของแผ่นเหล็กที่ใช้จะต้องไม่น้อยกว่าที่กำหนด ในแบบ วิธีการประกอบงานทอลม และอุปกรณ์ต่างๆ ให้เป็นไปตามมาตรฐานของ ASHRAE และ SMACNA ทอลมให้ เป็นทอลมแบบตัดประกอบสำเร็จจากโรงงานผู้ผลิต ให้ผู้รับจ้างเสนอวิธีการจัดทำตัวอย่างงานและ shop drawing ให้วิศวกรพิจารณาอนุมัติก่อนการเริ่มดำเนินการ ยกเว้นที่ระบุไว้เป็นอย่างอื่น ทอลมอาจตัดและพับที่หน่วยงานก่อสร้าง ให้ผู้รับจ้างจัดทำข้อกำหนดความหนาของแผ่น รายละเอียดการประกอบและการขึ้นรูปพร้อมทั้งส่งตัวอย่างต่างๆ ให้วิศวกรพิจารณาอนุมัติก่อนดำเนินการ
- ข. แบบงานทอลม มิได้จัดแสดงแนวทลบลหลักกับงานก่อสร้างอื่นๆ ผู้รับจ้างจะต้องจัดทำ SHOP DRAWING งานติดตั้งจริงและแสดงแนวทลบลหลัก โดยให้เป็นความรับผิดชอบของผู้รับจ้าง
- ค. ขนาดที่กำหนดในแบบงานทอลม จะบอกขนาดของทอลมในแนวนอนเป็นตัวแรกแล้วจึงเป็นขนาดทอลมในแนวตั้ง
- ง. ที่ทอลมทางเข้าและออกของเครื่องส่งลมเย็น, FAN COIL UNIT และพัดลมจะต้องมี FLEXIBLE CONNECTION ตามรายละเอียดในแบบ
- จ. ที่ทอลมแยกจากทอลมหลักทุกจุดจะต้องมี SPLITTER DAMPER เพื่อให้สามารถปรับปริมาณลมในงานทอลมได้ ตามรายละเอียดในแบบ
- ฉ. สำหรับทอลมกลับเข้าห้องเครื่องส่งลมเย็นให้ติดตั้ง VOLUME DAMPER ที่ห้องเครื่องส่งลมเย็นด้วย
- ช. ปะเก็นหน้าแปลนทอลมให้ใช้ปะเก็นเป็นแบบ CLOSE CELL FOAM.
- ซ. รอยต่อตะเข็บของทอลมทั้งหมดให้อุดรอยรั่วตลอดแนวด้วย SILICONE SEALANT แบบ NONTOXIC AND NONFLAMABLE SEALANT แล้วทิ้งให้แห้ง ก่อนที่จะทาทอลมทั้งหมดให้ทั่วด้วย ACRYLIC DUCT SEALANT แบบ WATER BASE จากนั้นจึงนำฉนวนใยแก้วมาหุ้มทอลม
- ณ. อุปกรณ์ที่ใช้ในงานทอลมจะต้องเป็นชนิดไม่ติดไฟหรือลามไฟ และในกรณีที่ทอลมจะต้องผ่านผนังกันไฟ ให้ติดตั้ง FIRE DAMPER เพื่อป้องกันการลามไฟ โดยอัตราการทนไฟไม่น้อยกว่า 2 ชั่วโมง หรือตามที่กฎกระทรวงกำหนดไว้
- ญ. ทอลมที่ผ่านแนวของผนัง จะต้องเตรียมช่องไว้โดยใช้กรอบวงกบเหล็ก โดยขนาดที่ใช้ไม่เล็กกว่า 4" X 2" และขนาดกรอบวงกบจะต้องไม่เล็กขนาดทอลมที่หุ้มฉนวนแล้วและอุดช่องด้วยวัสดุทนไฟทั้งสองด้านสำหรับทอลมที่ผ่านผนังทนไฟ
- ฎ. ทอลมที่อยู่ในช่องเปิด ในส่วนที่ผ่านพื้นของทุกๆ ชั้น ให้ปิดช่องว่างด้วย FIRE STOP และ FIRE BARRIER ชนิดทนไฟได้ไม่น้อยกว่า 2 ชั่วโมง ยกเว้นในกรณีที่ทอลมมีการป้องกันช่องทอลด้วยวัสดุทนไฟ



### 3-9.2 FLEXIBLE AIR DUCT

- ก. ที่ท่อลมแยกไปต่อเข้าหน้ากาลมเย็นทุกชุด ให้เป็น FLEXIBLE AIR DUCT ยาวไม่น้อยกว่า 1.5 เมตร และไม่มากกว่า 4 เมตรเพื่อความสะดวกในการโยกย้ายหน้ากาลมเย็นในภายหลัง การต่อ FLEXIBLE AIR DUCT เข้าที่หน้ากาลมเย็น ให้จัดทำ TRANSFER BOX ทำด้วยเหล็กอบสังกะสี ความหนา #22 ความกว้างและความยาวให้เหมาะสมกับคอของหน้ากาลมเย็น โดยสามารถเชื่อมเข้ากับ FLEXIBLE ROUND DUCT ได้ความสูงประมาณ 30 ซม. หุ้มภายนอกด้วยฉนวนกันความร้อนแบบเดียวกับงานท่อลม
- ข. FLEXIBLE ROUND AIR DUCT ให้เป็น SPIRAL WIRE REINFORCED ALUMINIUM AIR DUCT ชนิด DOUBLE PLY แบบไม่ติดไฟ ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางตามที่ระบุไว้ในแบบหุ้มฉนวนกันความร้อนแบบเดียวกับงานท่อลม อัดแน่นติดกับท่อลมด้วยเข็มขัดรัดท่อเพื่อป้องกันลมรั่ว การหุ้มฉนวนให้หุ้มสำเร็จมาจากโรงงานผู้ผลิต

### 3-9.3 ฉนวนหุ้มท่อลม

- ก. ท่อลม SUPPLY และ RETURN จะต้องหุ้มด้วยฉนวนกันความร้อน และฉนวนที่หุ้มจะต้องไม่วัตต์ดพอตหรือขาด ทั้งนี้ เพื่อให้ฉนวนตั้งจนเกินไป
- ข. ฉนวนหุ้มท่อลม ให้เป็น FIBRE GLASS ความหนาแน่น 1.5 lb/cu.ft. หนา 1 นิ้ว พร้อมทั้ง VAPOR BARRIER ทำด้วย REINFORCED ALUMINIUM FOIL หุ้มอยู่ภายนอก โดยรอบ ALUMINIUM FOIL จะต้องเป็นชนิด FIRE RETARDANT TYPE (FOIL-SCRIM-FOIL-FACING) และจะต้องไม่ฉีกขาดเป็นรอยหลังการติดตั้ง
- ค. ให้ใช้ SILICONE SEALANT อุดตามแนวตะเข็บของท่อลมทั้งหมด แล้วทึงไว้ให้แห้งทาท่อลมทั้งหมดด้วย ACRYLIC DUCT SEALANT แบบ WATER BASE ให้ทั่วท่อลม แล้วจึงนำแผ่นฉนวนหุ้มท่อลมหุ้มลงบนท่อลม
- ง. ให้ปิดทับรอยต่อฉนวนหุ้มท่อลมด้วย ACRYLIC ALUMINIUM TAPE กว้างไม่น้อยกว่า 2" ก่อนปิด TAPE ฉนวนจะต้องสะอาด, แห้งและไม่มีไขมัน
- จ. ฉนวนหุ้มท่อลมให้มีการยึดเสริมป้องกันการ SAGGING และติดแนบกับท่อลมโดยรอบด้วย MECHANICAL FASTENER ซึ่งประกอบด้วย PIN และ LOCKING WASHER ยึดติดกับท่อลมด้วย SYNTHETIC ELASTROMER ADHESIVE ชนิด FIRE RESISTANT TYPE ระยะห่างระหว่าง PIN ต่อ PIN จะต้องไม่มากกว่า 12" หรือปฏิบัติตามที่บริษัทผู้ผลิตแนะนำ
- ฉ. ให้รัดฉนวนหุ้มท่อลมโดยรอบ ด้วย ALUMINIUM SHEET ความกว้าง 3/4"-1" ทุกระยะ 1 เมตร หรือรัดที่ระยะกึ่งกลางท่อลมกรณีที่เป็นการต่อท่อลมแบบ TDC-1 ทั้งหมด

## รายการข้อกำหนดทางเทคนิค

## 3-9.4 ท่อลมสำหรับระบบระบายอากาศ

ท่อลมสำหรับระบบระบายอากาศให้เป็นแผ่นเหล็กอบสังกะสี ความหนาของแผ่นเหล็ก วิธีการประกอบและอุปกรณ์ต่างๆ ให้เป็นแบบเดียวกับงานท่อลม SUPPLY และ RETURN โดยไม่ต้องหุ้มฉนวนกันความร้อน และ FLEXIBLE ROUND AIR DUCT ให้เป็น SPIRAL WIRE REINFORCED ALUMINUM AIR DUCT โดยไม่ต้องหุ้มฉนวน และที่ปลายหรือทางออกของท่อลม ให้ใส่ตะแกรงกันแมลง

## 3-9.5 ท่อลมสำหรับระบายอากาศครัว

MAKE UP AIR DUCT ให้เป็นแผ่นเหล็กอบสังกะสีวิธีการประกอบและอุปกรณ์ต่างๆ ให้เป็นแบบเดียวกับงานท่อลม SUPPLY และ RETURN โดยให้เพิ่มตามความหนาสังกะสี 1 Size และต้องหุ้มฉนวนกันความร้อน และที่ปลายหรือทางออกของท่อลมให้ใส่ตะแกรงกันแมลง สำหรับที่ท่อทางดูดเข้าพัดลมให้ติดตั้ง CLEANABLE ALUMINUM FILTER หนา 2" โดยมีพื้นที่หน้าตัดเพียงพอให้ความเร็วลมที่ไหลผ่านไม่เกิน 500 ฟุตต่อนาทีและต้องมีขนาดและตำแหน่งที่ติดตั้งที่สามารถซ่อมบำรุงได้สะดวก

## 3-9.6 KITCHEN AIR DUCT

- ก. ท่อดูดควันจากครัว ทำจากแผ่นเหล็กดำหนา 2 mm
- ข. การประกอบท่อดูดควันให้พับตะเข็บอยู่ด้านบน การต่อท่อลมให้ต่อด้วยหน้าแปลนเหล็กฉากพร้อมประเก็นกันน้ำมันรั่ว ชนิดทนไฟ
- ค. การติดตั้งท่อดูดควันในแนวนอน จะต้องจัดให้ท่อดูดควันลาดเอียงเข้าหา HOOD หรือมีฉนวนจะต้องจัดเตรียม Access door ที่จุดต่ำสุดเพื่อความสะดวกในการซ่อมบำรุงรักษา
- ง. การติดตั้งท่อดูดควันในแนวตั้ง ให้จัดเตรียม Access door ไว้ที่จุดต่ำสุด เพื่อความสะดวกในการซ่อมบำรุงรักษา
- จ. ท่อดูดควันที่ติดตั้งในแนวนอน จะต้องจัดให้มี Access door ทุกๆ 4 เมตร หรือตามระยะที่พิจารณาเทียบเท่า และติดตั้งให้ลาดเอียงไปยังจุดที่สามารถ DRAIN น้ำมันที่ค้างอยู่ในท่อได้ พร้อมกับติดตั้ง OIL BASIN พร้อม BALL VALVE ขนาด DIA. 1"
- ฉ. Flexible collar ระหว่างท่อดูดควันและพัดลม ให้เป็นผ้าใบชนิดทนไฟ หรือวัสดุสังเคราะห์อื่นๆ ที่ทนไฟ การต่อให้เป็นแบบหน้าแปลนพร้อมประเก็น ชนิดทนความร้อนได้ไม่น้อยกว่า 250°F , ไม่ดูดซับน้ำมัน และ Non Asbestos
- ช. ที่ปลายท่อดูดควัน ก่อนจะพ่นควันออกสู่นอกอาคาร ให้จัดเตรียม Wire mech Protection ขนาดตาราง 1" x 1" ใช้ลวดขนาด 1/16" ทำด้วย สแตนเลสยึดติดกับปลายท่อดูดควันด้วย Bolt and nut หรือที่พิจารณาเห็นเหมาะสม
- ซ. ท่อลมครัวที่อยู่ภายในอาคารให้หุ้มด้วยฉนวนใยแก้ว ( HI-TEMP ) ความหนาแน่น 38 kg/m<sup>3</sup> หนา 2" โดยติดตั้งตามข้อแนะนำของผู้ผลิต
- ณ. ให้แสดงเครื่องหมายที่ท่อระบายอากาศครัว พร้อมลูกศร และตัวอักษร KAD สีแดง

## 3-9.7 AIR PLENUM BOX

AIR PLENUM BOX ให้เป็นแผ่นเหล็กอบสังกะสี ขนาดความกว้าง ความยาว และความสูงให้เป็นไปตามที่กำหนดในแบบ หรือตามความเหมาะสม ความหนาของแผ่นเหล็กอบสังกะสี ไม่น้อยกว่า #18 หรือ ให้เป็นไปตามที่กำหนดในแบบ ภายใน AIR PLENUM BOX ให้บุด้วยฉนวน ELASTROMERIC CLOSED CELL หนา 3/4" การติดตั้งให้เป็นไปตามที่กำหนดไว้ในงานหุ้มฉนวนท่อน้ำ

## 3-9.8 หน้ากากลม (DIFFUSER, SLOT DIFFUSER, REGISTER และ GRILLE)

- ก. หน้ากากลม DIFFUSER, SLOT DIFFUSER, REGISTER และ GRILLE ทั้งหมดให้เป็นแบบ ANODIZED EXTRUDED ALUMINUM ขนาดตำแหน่งเป็นไปตามที่กำหนดในแบบขนาดที่กำหนดของหน้ากากลมเป็นขนาด NECK SIZE ยกเว้นจะมีระบุให้ใช้เป็นอย่างอื่น
- ข. SUPPLY AIR DIFFUSER ให้เป็นแบบสี่เหลี่ยมจัตุรัสหรือสี่เหลี่ยมผืนผ้าตามแต่จะกำหนดในแบบ มีลักษณะเป็น LINEAR TYPE และต้องจัดให้มี OPPOSED BLADES VOLUME DAMPER ทำด้วย EXTRUDED ALUMINUM
- ค. SLOT DIFFUSER ให้มีขนาดรู SLOT ไม่น้อยกว่า 3/4 นิ้ว และให้มีจำนวน SLOT เป็นไปตามที่กำหนดในแบบ มีแผ่นปรับ (ADJUSTABLE PATTERN CONTROLLER) ปรับได้ 180 องศา ตลอดแนว SLOT ทำด้วย EXTRUDED ALUMINUM แผ่นปรับให้เป็นแบบ SINGLE LEAF หรือ DOUBLE LEAF DAMPER
- ง. REGISTER เป็นแบบ 4 WAY ADJUSTABLE DOUBLE DEFLECTION TYPE จัดเป็น 2 แถว ตามแนวนอน และแนวตั้ง ปรับได้อย่างอิสระให้มี OPPOSED BLADES VOLUME DAMPER ทำด้วย EXTRUDED ALUMINUM การติดตั้งจะต้องจัดให้มีปะเก็นระหว่างท่อลม และ REGISTER
- จ. EXHAUST AIR GRILLE ให้เป็นแบบ ONE WAY DEFLECTION TYPE ทำมุมเอียงประมาณ 45 องศา และคลุมทับด้วย INSECT SCREEN ตรงทางออก
- ฉ. FRESH AIR GRILLE ให้เป็นแบบ DOUBLE FRAME มี PIVOT HINGE สามารถถอดชุด GRILLE ได้โดยไม่ทำให้ฝ้าเพดานเสียหาย แบบให้เป็นชนิด ONE DEFLECTION TYPE ทำมุมเอียงประมาณ 45 องศา มี OPPOSED BLADES VOLUME DAMPER ทำด้วย EXTRUDED ALUMINUM แบบ KEY-OPERATE และคลุมทับด้วย INSECTSCREENS
- ช. RETURN AIR GRILLE ให้เป็นแบบ DOUBLE FRAME มี PIVOT HINGE สามารถถอดชุด GRILLE ได้โดยไม่ทำให้ฝ้าเพดานเสียหาย RETURN AIR GRILLE ให้เป็นแบบ ONE WAY DEFLECTION TYPE ทำมุมเอียงประมาณ 45 องศา สำหรับ RETURN AIR GRILLE ชุดที่อยู่ใต้ FAN COIL UNIT หรือเครื่องส่งลมเย็นให้มี ALUMINIUM AIR FILTER อยู่ที่ตัว GRILLE

- ซ. หน้ากากลมที่ติดอยู่ผนังภายนอกอาคาร ให้ใช้เป็นแบบที่กันน้ำกระเซ็นเข้ามาใช้ พร้อมกับติดตะแกรงกันแมลง

### 3-9.9 FIRE AND/OR SMOKE DAMPER

- ก. ให้จัดหาและติดตั้ง FIRE AND/OR SMOKE DAMPER กับงานท่อลมทุกระบบที่ต้องติดตั้งผ่านผนังทไฟ พื้นโครงสร้าง บันไดหนีไฟ ช่องทางหนีไฟ และอื่นๆ ที่กำหนดให้ติดตั้งตามแบบ
- ข. FIRE AND/OR SMOKE DAMPER จะต้องประกอบให้เป็นไปตามมาตรฐาน UL-555 และ/หรือ UL555S หรือที่พิจารณาเทียบเท่าออกแบบให้สามารถทนไฟได้ไม่น้อยกว่า 1 1/2 ชั่วโมง หรือ 3 ชั่วโมง ในส่วนที่ระบุในแบบตามมาตรฐานของ UL
- ค. ตัวกรอบและชุด BLADE ของ FIRE AND/OR SMOKE DAMPER ให้เป็นเหล็กแผ่นชุบสังกะสี (GALVANIZED STEEL SHEET) เบอร์ 16 USSG หรือที่พิจารณาเทียบเท่า ชุด BLADE ให้เป็น MULTILEAVES BLADE หรือ SINGLE BLADE และหรือที่พิจารณาเทียบเท่า ชุด FUSIBLE LINK กำหนด อุณหภูมิที่ 165°F (74 °C) เป็นมาตรฐาน และเป็นชนิด PRELOAD SPRING
- ง. การติดตั้ง FIRE AND SMOKE DAMPER ให้เป็นไปได้ทั้งในแนวตั้งและแนวนอน โดยจะต้องจัดให้มี SERVICE ACCESS DOOR หรือ OPENNING เพื่อให้สามารถทำการตรวจสอบและซ่อมบำรุงได้

3-10 พัดลมระบายอากาศ3-10.1 ทั่วไป

- ก. ให้ติดตั้งพัดลมระบายอากาศ ตามที่กำหนดในแบบโดยให้มี CAPACITY และ STATIC PRESSURE ไม่น้อยกว่าที่กำหนดในแบบ
- ข. พัดลมจะต้องได้รับการสมดุลอย่างถูกต้องและต้องทำงานโดยไม่เกิดเสียงดังรบกวนหรือสั่นสะเทือนเสียงดังรบกวนหรือความสั่นสะเทือนที่เกิดขึ้นนอกห้องพัดลมจะต้องได้รับการแก้ไข จนเป็นที่ยอมรับจากวิศวกร โดยให้อยู่ในความรับผิดชอบของผู้รับจ้าง
- ค. สายพานขับ สำหรับพัดลมแบบ CENTRIFUGAL จะต้องเลือกโดยให้มีความมากกว่าแรงม้าปกติ (RATED HORSE-POWER) 1.4 เท่า
- ง. จะต้องมีการ BELT GUARD สำหรับพัดลมปิดมอเตอร์และชุดขับ
- จ. ที่ท่อลมทางออกของพัดลมระบายอากาศก่อนจะต่อเชื่อมกับท่อลมระบายอากาศหลักให้จัดเตรียม GRAVITY DAMPER ไว้ที่ตัวพัดลมระบายอากาศด้วย เพื่อป้องกันลมไหลย้อนกลับ
- ฉ. จะต้องจัดให้มีช่องเปิดที่ฝาเพดาน เพื่อให้สามารถซ่อมแซมบำรุงรักษาพัดลมระบายอากาศได้
- ช. จะต้องจัดให้มี DISCONNECTED SWITCH หรือ EMERGENCY PUSH OFF (สวิทช์หัวเห็ดสีแดง) ในตู้กันน้ำ สำหรับตัวมอเตอร์พัดลม เพื่อการซ่อมแซม และบำรุงรักษา
- ซ. สำหรับพัดลมระบายอากาศแบบตั้งพื้นจะต้องจัดทำแท่นเครื่องพัดลมระบายอากาศ (INERTIA BLOCK) ทำด้วยคอนกรีตเสริมเหล็ก ความหนาไม่น้อยกว่า 15 เซนติเมตร ขนาดความกว้าง และความยาวตามความเหมาะสม แต่จะต้องไม่น้อยกว่า 20 เซนติเมตร โดยรอบตัวเครื่องพัดลมระบายอากาศ และมอเตอร์ที่ติดตั้งอยู่บน BASE PLATE INERTIA BLOCK จะต้องมียุทธศาสตร์มากกว่าชุดพัดลมระบายอากาศและมอเตอร์ไม่น้อยกว่า 1.5 เท่า และจะต้องจัดทำแท่นพื้นโครงสร้างทำด้วยคอนกรีตเสริมเหล็กความหนาไม่น้อยกว่า 10 เซนติเมตร ขนาดความกว้างและความยาวเหมาะสมเพื่อใช้เป็นที่ติดตั้ง INERTIA BLOCK และอุปกรณ์ต่างๆ ณ พัดลมชุดที่ไม่มีท่อลมที่ทางด้านดูดหรือทางด้านส่ง ให้ติดตั้ง WIRE GUARD เพื่อป้องกันเศษวัสดุเข้าไปในตัวเรือนและป้องกันอันตรายได้
- ณ. การเลือกช่วงการใช้งานของพัดลมจะต้องให้มี SOUND POWER LEVEL ไม่เกิน 85 db A ยกเว้นที่กำหนดให้เป็นค่าอื่น
- ญ. มอเตอร์สำหรับพัดลมระบายอากาศให้เป็นแบบประสิทธิภาพสูงตามข้อกำหนด



### 3-10.2 พัฒลมระบายอากาศแบบ CENTRIFUGAL

- ก. สมรรถนะ และโครงสร้างของพัฒลมระบายอากาศแบบ CENTRIFUGAL ให้เป็นไปตามมาตรฐาน AMCA
- ข. หากมิได้ระบุไว้เป็นอย่างอื่น พัฒลมระบายอากาศแบบ CENTRIFUGAL ให้เป็น BACKWARD CURVE BLADE TYPE SINGLE INLET หรือ DOUBLE INLET
- ค. พัฒลมระบายอากาศแบบ CENTRIFUGAL ที่มี STATIC PRESSURE มากกว่า 3" ให้เป็น AIR FOIL BLADE TYPE
- ง. จะต้องจัดเตรียมให้มี ACCESS PANEL สำหรับพัฒลมที่แขวนอยู่ในฝ้าเพดาน โดยจะต้องประสานงานกับสถาปนิกและผู้รับเหมางานฝ้าเพดาน ทั้งนี้ให้อยู่ในความรับผิดชอบของผู้รับจ้าง
- จ. พัฒลมระบายอากาศแบบ CENTRIFUGAL จะต้องเลือกขนาดให้มีประสิทธิภาพการทำงานไม่น้อยกว่า 60% และรอบของพัฒลมไม่เกิน 900 รอบ/นาที หรือที่วิศวกรพิจารณาเทียบเท่ามอเตอร์ที่ขับจะต้องเลือกให้มีขนาดเพียงพอไม่ทำให้เกิด OVERLOAD
- ฉ. BEARING ของพัฒลมให้เป็นแบบ SELF ALIGNING BALL หรือ ROLLER TYPE

### 3-10.3 พัฒลมระบายอากาศแบบ PROPELLER

- ก. พัฒลมระบายอากาศแบบ PROPELLER ให้เป็นแบบ LOW NOISE COMMERCIAL TYPE
- ข. มอเตอร์ที่ใช้ขับพัฒลม ให้เป็นแบบ DIRECT DRIVE และติดตั้งสำเร็จมาจากโรงงานผู้ผลิต โดยได้รับการคุ้มครองอย่างถูกต้อง
- ค. จะต้องจัดเตรียมกรอบวงกบไม้ หรือกรอบวงกบเหล็ก หรืออลูมิเนียมขนาดให้เป็นที่โรงงานผู้ผลิตแนะนำ
- ง. จะต้องมี AUTOMATIC SHUTTER ที่ทางด้านนอกและ WIRE GUARD ที่ทางด้านดูดของพัฒลม

### 3-10.4 พัฒลมระบายอากาศแบบ MINI-SIROCCO

- ก. พัฒลมระบายอากาศแบบ MINI-SIROCCO ให้เป็นแบบ LOW NOISE TYPE
- ข. มอเตอร์ที่ใช้ขับพัฒลมให้เป็นแบบ MOISTURE-PROOF, DUST PROOF และ TOTALLY ENCLOSED DIRECT DRIVE ติดตั้งสำเร็จจากโรงงานผู้ผลิต โดยได้รับการคุ้มครองอย่างถูกต้อง

---

### 3-10.5 พัดลมระบายอากาศแบบติดเพดาน

- ก. พัดลมระบายอากาศแบบติดเพดาน ให้เป็นแบบ **LOW NOISE TYPE** และสามารถติดตั้งท่อลมที่ **DISCHARGE OUTLET** ได้
- ข. **CASING** ของพัดลมให้เป็นเหล็กแผ่นชนิดหนา และพ่นสีกันสนิมอย่างดี

### 3-10.6 พัดลมระบายอากาศ แบบ AXIAL FLOW

- ก. สมรรถนะ และโครงสร้างพัดลม ให้เป็นไปตามมาตรฐานของ **AMCA**
- ข. **AXIAL FLOW** ให้เลือกใช้เป็นรุ่น **LOW NOISE** และ **COMMERCIAL TYPE**
- ค. ชุดขับ ให้เป็นแบบ **DIRECT DRIVE** หรือ **BELT DRIVE** โดยใช้สายพานตัว **V** และมอเตอร์ให้เป็นแบบ **TOTALLY ENCLOSED FAN COOLED** ความเร็วรอบ **1,450** รอบต่อนาที

---

### 3-11 แผ่นกรองอากาศ (AIR FILTER)

#### 3-11.1 ทั่วไป (GENERAL)

- ก. ให้ผู้รับจ้างจัดหา และติดตั้ง AIR FILTER แบบชนิดตามที่ระบุไว้ในแบบและข้อกำหนดของเครื่องจักรแต่ละชนิด
- ข. AIR FILTER ที่ใช้จะต้องเป็นชนิด ขนาดมาตรฐาน ถอดล้างทำความสะอาดได้ และจะต้องเลือกโดยให้ความเร็วลมผ่าน AIR FILTER ไม่มากกว่า 500 ฟุตต่อนาที
- ค. ประสิทธิภาพของ AIR FILTER ที่ใช้ และที่ระบุไว้ในแบบและข้อกำหนด จะต้องเป็นไปตามมาตรฐานของ ASHRAE 52.1 - 92
- ง. ให้ผู้รับจ้างจัดหา AIR FILTER ชั่วคราวมาใช้ในขณะที่ทดสอบเครื่อง และหรือยังไม่ได้ส่งมอบงาน

#### 3-11.2 ALUMINUM AIR FILTER (สำหรับช่อง FRESH AIR INTAKE เท่านั้น)

- ก. จะต้องเป็นชนิดประกอบสำเร็จรูปได้มาตรฐานของโรงงานผู้ผลิตขนาดความหนาเป็นไปตามที่ระบุและไม่น้อยกว่า 1 นิ้ว มีขอบโดยรอบเพื่อสะดวกในการถอดประกอบ
- ข. ALUMINIUM AIR FILTER ให้ติดตั้งที่ที่ระบุไว้ในแบบ
- ค. ALUMINIUM AIR FILTER ให้มี INITIAL RESISTANCE ไม่เกิน 0.20 นิ้วของน้ำ และ FINAL RESISTANCE ไม่เกิน 0.50 นิ้วของน้ำที่ความเร็วลม 500 FPM

- 3-12. **ระบบไฟฟ้าสำหรับระบบปรับอากาศ และระบายอากาศ**
- 3-12.1 **ขอบเขตของงาน**
- 3-12.1.1 ผู้รับจ้างระบบปรับอากาศจะต้องจัดเตรียมแผงไฟฟ้า ของระบบปรับอากาศ, อุปกรณ์ตัดตอน และควบคุมไฟฟ้าของระบบปรับอากาศและระบายอากาศ ท่อร้อยสายไฟ สายไฟ แผงไฟฟ้า ควบคุม และอื่นๆ สำหรับอุปกรณ์ในระบบปรับอากาศและระบายอากาศให้ครบถ้วนตามแบบ และข้อกำหนด
- 3-12.1.2 แผงไฟฟ้าของระบบปรับอากาศ แผงไฟฟ้าควบคุมของเครื่องปรับอากาศและ ระบายอากาศแต่ละ เครื่อง ให้ติดตั้งภายในห้องเครื่องหรือที่ระบุในแบบ
- 3-12.1.3 ผู้รับจ้างระบบไฟฟ้าได้จัดเตรียมสายไฟฟ้า และท่อร้อยสายไฟหลัก (MAIN FEEDER) สำหรับ เครื่องปรับอากาศและพัดลมระบายอากาศไว้ตามตำแหน่งในแบบ ผู้รับจ้างระบบปรับอากาศจะต้อง จัดเตรียมและติดตั้งแผงไฟฟ้าควบคุมของอุปกรณ์ในระบบปรับอากาศ เช่น ชุด A/C SWITCH BOARD สายไฟฟ้า และท่อร้อยสายไฟฟ้าต่อจากผู้รับจ้างระบบไฟฟ้าไปยังอุปกรณ์ในระบบปรับอากาศและระบายอากาศ, ระบบควบคุม และอุปกรณ์อื่นๆ ที่เป็น
- 3-12.1.4 เครื่องปรับอากาศที่มีขนาดทำความเย็นเกินกว่า 60,000 BTU/HR จะต้องจัดให้มีแผงไฟฟ้า ควบคุม
- 3-12.2 **แผงไฟฟ้าของระบบปรับอากาศ (A/C SWITCH BOARD)**
- 3-12.2.1 เป็นตู้ซึ่งสามารถผลิตและประกอบขึ้นภายในประเทศ แผ่นเหล็กที่ใช้ประกอบเป็นตู้ต้องเป็น แบบ STEEL SHEET ความหนาของแผ่นเหล็กไม่น้อยกว่า 1.6 มม. โดยพ่นสีป้องกันสนิมก่อน หนึ่งชั้นแล้วจึงพ่นสีทับภายนอกอีกสองชั้น ด้วยสีงาช้าง
- 3-12.2.2 ลักษณะโครงสร้างของตู้ให้ใช้หลักปฏิบัติตามมาตรฐานของ NEMA และ NEC. เป็นมาตรฐานในการ ประกอบ
- 3-12.2.3 อุปกรณ์ทุกชั้นที่ใช้สำหรับตู้จะต้องเป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้มาตรฐานของ NEMA, UL และ IEC
- 3-12.2.4 BUS BAR จะต้องประกอบและยึดให้แข็งแรงมีขนาด DIMENSION ของ BUS BARS ไม่ เล็กกว่า 1,000 AMPACITY ต่อพื้นที่หน้าตัดของทองแดงหนึ่งตารางนิ้ว มี AMPACITY ไม่น้อยกว่า 125 % ของค่ากระแส FULL LOAD ทั้งหมด ห้ามมิให้ลดขนาดช่วงใดช่วงหนึ่งตลอด ความยาวของ MAIN BUS BAR
- 3-12.2.5 CIRCUIT BREAKER ให้ใช้ MOLDED CASE CIRCUIT BREAKER รุ่น ROTARY และมี HANDLE LOCK ซึ่งสามารถ LOCK ด้วยกุญแจได้
- 3-12.2.6 ขนาด INTERRUPTING RATING ของ CIRCUIT BREAKER ให้เป็นไปตามที่กำหนดไว้ในแบบระบบไฟฟ้า
- 3-12.2.7 แผงไฟฟ้าควบคุมของอุปกรณ์ประกอบด้วย STARTER พร้อม OVERLOAD, PUSH BUTTON ON และ OFF, PILOT LAMP และอื่นๆ ตามรายละเอียดที่มีระบุไว้ในแบบ
- 3-12.2.8 ให้มีป้ายชื่อแสดงหมายเลขของอุปกรณ์ และหมายเลขของแผงควบคุมที่แผงไฟฟ้า

## รายการข้อกำหนดทางเทคนิค

- 3-12.3 แผงไฟฟ้าควบคุมของเครื่องปรับอากาศ (A/C CONTROL SWITCH BOARD)
- 3-12.3.1 เป็นตู้ซึ่งสามารถผลิตและประกอบขึ้นภายในประเทศใช้แผ่นเหล็กแบบ STEEL SHEET ความหนาของแผ่นเหล็กไม่น้อยกว่า 1.6 มม. ขึ้นไปพ่นสีกันสนิมหนึ่งชั้นก่อนพ่นสีทับภายนอกอีกสองชั้นด้วยสีงาช้าง
- 3-12.3.2 ลักษณะโครงสร้างของตู้ ให้ถือหลักปฏิบัติตามมาตรฐาน NEMA และ NEC. เป็นมาตรฐานในการประกอบรายละเอียด ให้ตู้ MDB ระบบไฟฟ้า
- 3-12.3.3 อุปกรณ์ไฟฟ้าที่ใช้ให้เป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้มาตรฐานของ NEMA, UL และ ASA
- 3-12.3.4 แผงไฟฟ้าควบคุมของเครื่องปรับอากาศประกอบด้วย STARTER พร้อม OVERLOAD, PUSH BUTTON ON และ OFF, PILOT LAMP และอื่นๆ ตามรายละเอียดที่มีระบุไว้ในแบบ
- 3-12.3.5 ให้มีป้ายชื่อแสดงหมายเลขของเครื่องปรับอากาศ และระบายอากาศแต่ละชุดที่แผงไฟฟ้าควบคุม
- 3-12.4 REMOTE ON/OFF CONTROL PANEL
- 3-12.4.1 เป็นตู้ซึ่งผลิต และประกอบขึ้นภายในประเทศ ใช้แผ่นเหล็กแบบ STEEL SHEET ความหนาของแผ่นเหล็กไม่น้อยกว่า 1.2 - 1.6 มม. (ตามเหมาะสม) ขึ้นไปพ่นสีกันสนิมหนึ่งชั้น ก่อนพ่นสีทับภายนอกอีก สองชั้นด้วยสีงาช้างติดตั้งที่ ENGINEERING ROOM ชั้น 1 หรือตามที่กำหนดไว้ในแบบ
- 3-12.4.2 ลักษณะโครงสร้างของตู้ให้ยึดถือหลักปฏิบัติตามมาตรฐาน NEMA และเป็นมาตรฐานในการประกอบ
- 3-12.4.3 อุปกรณ์ไฟฟ้าที่ใช้ให้เป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้มาตรฐานของ NEMA, UL หรือ IEC
- 3-12.4.4 REMOTE CONTROL PANEL ให้ประกอบด้วย PUSH BUTTON ON และ OFF, PILOT LAMP และป้ายชื่อแสดงหมายเลขของเครื่องปรับอากาศแต่ละชุดและอื่นๆ ตามรายละเอียดที่ระบุไว้ในแบบ
- 3-12.4.5 อุปกรณ์ที่ต้องการให้จัดทำการ REMOTE ให้ดำเนินการตามรายละเอียดที่ระบุไว้ในแบบ



3-13. มอเตอร์ (MOTOR)3-13.1 ทั่วไป (GENERAL)

ผู้รับจ้างจะต้องจัดหา และติดตั้งมอเตอร์ทุกตัวที่ใช้กับระบบปรับอากาศ และระบายอากาศตามที่กำหนดในแบบมอเตอร์จะต้องเป็นชนิดใช้งานตลอดเวลา (CONTINUOUS DUTY) ที่ FULL LOAD ได้ ขณะที่ใช้งานอุณหภูมิของมอเตอร์จะสูงขึ้น (TEMPERATURE RISE) ไม่เกิน 40 องศาเซลเซียส และจะต้องสามารถใช้งาน 50% OVERLOAD ได้ชั่วคราว โดยมอเตอร์ไม่ OVERHEAT และไม่ทำให้เกิดความเสียหาย มอเตอร์ขนาดตั้งแต่ 0.75 Hp. ขึ้นไป จะต้องเป็นแบบ 3PHASE, 380V., 50HZ เว้นระบุให้เป็นอย่างอื่น มอเตอร์ขนาดเล็กกว่า 0.75 Hp. ลงมา จะต้องเป็นแบบ 1 PHASE, 220V, 50HZ เว้นระบุให้เป็นอย่างอื่น มอเตอร์ที่ใช้งานในระบบปรับอากาศและระบายอากาศจะต้องได้รับการสมดุอย่างดี เพื่อไม่ให้เกิดเสียงดังขณะใช้งานความดังของเสียงและความสั่นสะเทือนที่เกิดขึ้นเกินกว่าระดับที่วิศวกรหรือผู้ควบคุมงานยอมรับได้จะต้องได้รับการแก้ไขจนเป็นที่ยอมรับได้ โดยค่าใช้จ่ายต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบทั้งหมด

3-13.2 MOTOR STARTER AND OVERLOAD PROTECTION

3-13.2.1 MOTOR ทุกตัวจะต้องประกอบด้วย COMBINATION MAGNETIC STARTER WITH CIRCUIT BREAKER

3-13.2.2 OVERLOAD PROTECTION ที่ใช้ต้องมีขนาดไม่เกิน 115-125% ของ FULL LOAD CURRENT ของ MOTOR นั้น ๆ หรือที่โรงงานผู้ผลิตแนะนำ

3-13.2.3 MOTOR ขนาดต่ำกว่า 7.5 Hp. ลงมาให้ใช้แบบ DIRECT-ON-LINE เว้นแต่ระบุให้เป็นแบบอื่น

3-13.2.4 MOTOR ขนาดตั้งแต่ 7.5 Hp. ขึ้นไป ให้ใช้ STARTER แบบ STAR DELTA เว้นแต่ระบุให้เป็นแบบอื่น

3-13.2.5 STARTER ทุกตัวต้องได้ขนาดตาม NEMA SIZE , มาตรฐาน UL หรือพิจารณาเลือกใช้วัสดุอุปกรณ์ ตามมาตรฐานยุโรป (IEC STANDARD) ได้ แต่จะต้องเทียบขนาดให้เป็นไปตามมาตรฐาน NEMA SIZE และจะต้องเป็นแบบ HEAVY DUTY โดยประสิทธิภาพให้เป็นไปตามมาตรฐาน IEC

3-13.2.6 MOTOR ให้ใช้ตามมาตรฐาน IE3 หรือดีกว่า

## รายการข้อกำหนดทางเทคนิค

## 3-14. ระบบท่อร้อยสายไฟ (CONDUIT SYSTEM)

3-14.1 ท่อร้อยสายไฟทุกแบบที่ใช้ในระบบไฟฟ้าที่มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางไม่เล็กกว่าครึ่งนิ้ว

3-14.2 เว้นแต่จะระบุเป็นอย่างอื่น ท่อร้อยสายไฟซึ่งฝังในคอนกรีต ในพื้น (FLOOR-SLAB) และที่ติดตั้งในที่แจ้ง หรือในสถานที่ๆ จำเป็นต้องมีระบบกันน้ำต้องใช้ท่อร้อยสายไฟชนิด INTERMEDIATE METALLIC CONDUIT (IMC)

3-14.3 เว้นแต่จะระบุไว้เป็นอย่างอื่น ท่อร้อยสายไฟซึ่งแอบไว้ในฝ้าเพดาน หรือในแผ่นผนังที่ไม่ได้เทด้วยคอนกรีต ให้ใช้ท่อ ELECTRIC METALLIC TUBING (EMT) ได้

3-14.4 เว้นแต่จะระบุไว้เป็นอย่างอื่นการต่อท่อร้อยสายไฟเข้ากับอุปกรณ์เครื่องจักรต่างๆที่มีความสั่นสะเทือนให้ใช้ FLEXIBLE CONDUIT ความยาวไม่ต่ำกว่า 1 ฟุตแต่ไม่เกิน 3 ฟุตเป็นช่วงสุดท้ายเสมอไป

3-14.5 FLEXIBLE CONDUIT จะต้องเป็นชนิดกันน้ำได้ ถ้าอยู่ในบริเวณที่มีความชื้นสูง หรือมีโอกาสถูกน้ำ

3-14.6 การงอท่อร้อยสายไฟต้องระวังมิให้ท่อชำรุด และจะต้องไม่เป็นผลให้เส้นผ่าศูนย์กลางภายในของท่อเปลี่ยนแปลงไป รัศมีการโค้งงอต้องเป็นไปตามกฎของ NEC. เครื่องมือที่ใช้ในการงอท่อร้อยสายไฟต้องเป็นเครื่องมือ ซึ่งสร้างขึ้นเพื่อใช้ปฏิบัติงานนี้โดยเฉพาะห้ามงอท่อร้อยสายไฟขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 3 นิ้วหรือมากกว่า ในกรณีดังกล่าวให้ใช้ CAST-IRON ANGLE-BENDS และ FITTINGS

3-14.7 ห้ามงอท่อร้อยสายไฟเกิน 4 ครั้งในแต่ละช่วงระหว่าง OUTLET, JUNCTION หรือ PULL BOXES หากจำเป็นต้องทำเช่นนั้นต้องใส่ JUNCTION BOX หรือคอนดูล์ทเพิ่มจากที่ได้กำหนดไว้ในแบบ

3-14.8 ติดตั้งท่อร้อยสายไฟโดยให้มีรอยต่ออย่างน้อยที่สุด เมื่อจะต่อท่อร้อยสายไฟแบบ IMC ให้ใช้ COUPLINGS หรือ FITTINGS ชนิดเกลียวใช้ RED LEAD หรือวัสดุทำเกลียวตัวผู้เพื่อกันน้ำที่มี ELECTRICAL CONTINUITY การต่อต้องให้ปลายท่อแต่ละข้างชนกันแนบสนิท และต้องตะไบหรือฝนปลายท่อให้เรียบเสียก่อน

3-14.9 ต่อท่อ EMT ด้วย COUPLING และ CONNECTOR แบบ "RAINTIGHT" เฉพาะบริเวณพื้น TOPPING, ผนัง และเสาเอ็น

## รายการข้อกำหนดทางเทคนิค

- 3-14.10 ความโค้งงอของท่อร้อยสายไฟ (ซึ่งติดตั้งภายนอกหรือที่ซ่อนอยู่ในฝ้าเพดานที่สามารถเปิดซ่อมได้หรือฝ้าผนังที่ไม่ได้เทด้วยคอนกรีต) ที่หักมากเกินไปจะต้องใช้คอนดูลีท (CONDULET)
- 3-14.11 ต้องยึดท่อร้อยสายไฟเข้ากับ BOXES ต่างๆ และ PANEL BOARD โดยใช้ LOCK NUT 2 ตัว พร้อมด้วย BUSHING ถ้ารู KNOCK OUT ใหญ่กว่าท่อร้อยสายไฟจะต้องใช้ REDUCING WASHER เพื่อไม่ให้มีช่องว่างระหว่างท่อและฝาของ BOXES ฯลฯ ส่วนรูว่างที่ไม่ได้ใช้งานให้ปิดให้เรียบร้อย
- 3-14.12 การต่อท่อร้อยสายไฟทุกชนิด ให้ตรวจสอบว่าข้อต่อมี ELECTRICAL CONTINUITY อย่างดี ทั้งนี้เพราะต้องการใช้ระบบร้อยสายไฟเป็น GROUND-PATH ของระบบไฟฟ้าของอาคาร
- 3-14.13 ผู้รับจ้างต้องตรวจสอบว่าข้อต่อเชื่อม FLEXIBLE CONDUIT และท่อ FLEXIBLE CONDUIT เอง มี ELECTRICAL CONTINUITY อย่างดีโดยตลอด มิฉะนั้นจะต้องร้อยสายดินหุ้มฉนวนแบบเดียวกับของ PHASE WIRE และมีขนาดเท่ากับ PHASE WIRE
- 3-14.14 การฝังท่อร้อยสายไฟในดินต้องหุ้มท่อร้อยสายไฟด้วยคอนกรีตหนาอย่างน้อย 2" โดยรอบท่อ
- 3-14.15 ท่อร้อยสายไฟทุกแบบต้องถูกยึดหรือตรึงไว้อย่างแข็งแรง ทุกระยะไม่เกิน 10 ฟุต และไม่เกิน 1 ฟุตจาก BOXES หรือ PANEL BOARD โดยอุปกรณ์ ซึ่งสร้างขึ้น เพื่อทำหน้าที่นี้ โดยเฉพาะ และ/หรือโดยวิธีซึ่งได้รับอนุมัติจากวิศวกร
- 3-14.16 ท่อร้อยสายไฟที่เดินซ่อนอยู่บนฝ้าเพดานจะต้องติดตั้งและยึดแนบอยู่ในพื้น SLAB ห้ามเดินโดยวางอยู่บนฝ้าเพดานหรือห้อยอยู่กับพื้น SLAB
- 3-14.17 เมื่อวางท่อร้อยสายไฟเสร็จ แต่ยังไม่ปฏิบัติงานขั้นต่อไปกับท่อร้อยสายไฟนั้นไม่ได้ให้เคลือบส่วนของท่อที่ได้ตัดปลายไว้ด้วยสี ENAMEL เพื่อกันสนิมและปิดปากท่อ ด้วยปลั๊กหรือฝาเกลียวให้มิดชิด
- 3-14.18 ห้ามใช้ ท่อ EMT ในบริเวณที่เป็น HAZARDOUS LOCATION
- 3-14.19 ขนาดของท่อร้อยสายไฟที่ใช้จะต้องมีสายไฟคิดตามพื้นที่หน้าตัดแล้วไม่เกิน 40% ของพื้นที่หน้าตัดท่อ (ในกรณีสาย 4 เส้นขึ้นไป)

- 3-15. **สายไฟ (CONDUCTOR)**
- 3-15.1 สายไฟต้องเป็นสายทองแดง และต้องมีส่วนผสมที่มีทองแดงไม่ต่ำกว่า 98%
- 3-15.2 สายไฟต้องเป็นมาตรฐานของ ม.อ.ก. 11-2533
- 3-15.3 สายไฟต้องเป็นสายเดี่ยว (SINGLE CONDUCTOR) มีฉนวนหุ้มตามที่กำหนดขนาดไว้ใน LOAD SCHEDULE ฉนวนต้องทนแรงดันไฟฟ้าไม่ต่ำกว่า 750V
- 3-15.4 ห้ามใช้สายไฟเล็กกว่าขนาด 2.5 mm<sup>2</sup> ยกเว้นสาย CONTROL ให้ใช้ตามความเหมาะสม
- 3-15.5 หากมิได้กำหนดเป็นอย่างอื่น ขนาดสายไฟที่กำหนดไว้สำหรับสาย FEEDER ใน PULL BOX ต่างๆ ต้องเป็นชนิด EEC01 สำหรับสาย ทั้งหมด
- 3-15.6 สายไฟจะต้องเป็นเส้นเดี่ยวตลอด โดยไม่มีการตัดต่อระหว่างแผงไฟ (PANEL BOARD) จนถึง OUTLET หรือระหว่าง OUTLET หรือ SWITCH BOARD ถึงแผงไฟ การตัดต่อสาย (SPlicing) สำหรับ BRANCH CIRCUIT ให้กระทำได้ต่อเมื่อจำเป็นจริงๆ และต้องตัดต่อ เฉพาะใน JUNCTION หรือ OUTLET BOX ซึ่งอยู่ในบริเวณที่สามารถเข้าไปตรวจและ/ หรือซ่อมบำรุงได้โดยง่ายเท่านั้น
- 3-15.7 ให้ใช้เฉพาะที่ต่อสายแบบ COMPRESSION, BOLT หรือ SCREW TYPE หรือ WIRE NUT เท่านั้น ห้ามใช้ที่ต่อสายแบบ TWISTED WIRE SPLICE ห้ามต่อสายไฟเกิน 4 เส้น ณ แต่ละจุดที่ต่อสาย การต่อปลายสายให้ใช้ SOLDERLESS LUG
- 3-15.8 ห้ามใช้การบัดกรีในการต่อสายไฟ
- 3-15.9 ให้ใช้ LUBRICANT ชนิดที่ได้รับการอนุมัติจากวิศวกรแล้วเท่านั้น ในการดึงสาย
- 3-15.10 ต้องใช้สีเป็นรหัส (COLOR-CODING) ในการเดินสายไฟ โดยใช้เฟส A สีน้ำตาล เฟส B สีดำ และเฟส C สีเทาสำหรับ PHASE (HOT) ทั้งสาม ให้ใช้สีฟ้าสำหรับสาย NEUTRAL และสีเขียวหรือสีเขียวคาดเหลืองสำหรับสาย GROUND
- 3-15.11 สายไฟต้องเดินในท่อร้อยสายไฟทั้งหมด โดยไม่มีส่วนหนึ่งส่วนใดปรากฏให้เห็นภายนอก
- 3-15.12 ขนาดของท่อร้อยสายไฟที่ใช้จะต้องมีสายไฟคิดตามพื้นที่หน้าตัดแล้วไม่เกิน 40% ของ พื้นที่หน้าตัดท่อ (ในกรณีสาย 4 เส้นขึ้นไป)

## รายการข้อกำหนดทางเทคนิค

- 3-15.13 ยกเว้นแต่ได้รับอนุมัติจากวิศวกรเป็นกรณีๆ ไป ห้ามมิให้ดึงสายไฟในคอนดุกทจนกว่าจะได้วางระบบท่อร้อยสายไฟเสร็จเรียบร้อยทั้งหมดก่อน และได้รับการตรวจรับแล้ว
- 3-15.14 ภายหลังการติดตั้งสายภายในคอนดุกแล้ว ผู้รับจ้างจะต้อง TEST INSULATION ด้วย MEGGER วัดค่าความต้านทานของ PHASE TO PHASE, PHASE TO NEUTRAL และ PHASE TO GROUND ของทุก CIRCUIT ตั้งแต่ PANEL BOARD ถึงปลาย LOAD จุดสุดท้ายโดยผู้รับจ้างจะต้องบันทึกค่าของการตรวจสอบนั้นทุกจุด ให้ผู้ควบคุมงาน 2 ชุดก่อนที่จะมีการติดตั้งอุปกรณ์ทุกชนิด
- 3-15.15 สายไฟจะต้องมีขนาดใหญ่เพียงพอ เพื่อไม่ให้ VOLTAGE DROP มีค่าเกินกว่า 3 % นับ จาก POWER PANEL BOARD ที่สายไฟเข้าไปต่อจนถึง FAN COIL, EXHAUST FAN หรือ AIR HANDLING UNIT



### 3-16 VARIABLE SPEED DRIVE (VSD)

1. มาตรฐานอ้างอิง
  - ANSI/NFPA 70 : National Electrical Code
  - IEC 146.1 : Semiconductor Converters – General Requirements and Line Commutated Converters Part 1-1: Specifications of Basic Requirements
  - IEC 529 : Degrees of protection Provided by Enclosure
  - IEC 1800 : Adjustable speed Electrical power drive systems
  - NEMA ICS7 : Industrial Control and Systems Variable Speed Drives
2. คุณสมบัติทางสภาพแวดล้อม
  - ใต้รับมาตรฐาน EMC immunity standards:
    - IEC 1000-4-2 / EN 61000-4-2 level 3
    - IEC 1000-4-3 / EN 61000-4-3 level 3
    - IEC 1000-4-4 / EN 61000-4-4 level 4
    - IEC 1000-4-5 / EN 61000-4-5 level 3
    - IEC 1800-3 / EN 61800-3, environment 1 and 2
  - ใต้ติดตั้ง class A RFI filters ไว้ภายในจนถึงขนาด 75 kW และเป็นอุปกรณ์เพิ่มเติมสำหรับติดตั้งภายนอกตั้งแต่ 90 kW จนถึงขนาด 315 kW
  - ใต้ติดตั้ง line choke เป็นมาตรฐานไว้ภายในเครื่อง สำหรับขนาดตั้งแต่ 18.5 จนถึง 75kW และเป็นอุปกรณ์เพิ่มเติมสำหรับติดตั้งภายนอก สำหรับขนาดที่สูงกว่า 75 kW
  - คุณสมบัติทางอุณหภูมิ
    - สามารถใช้งานได้ในพื้นที่อุณหภูมิแวดล้อมตั้งแต่  $-10^{\circ}\text{C}$  ถึง  $40^{\circ}\text{C}$  ( $14^{\circ}\text{F}$  ถึง  $104^{\circ}\text{F}$ ) และสามารถใช้งานที่อุณหภูมิแวดล้อม  $60^{\circ}\text{C}$  โดยสามารถติดตั้ง Fan Kit เพิ่มเติมได้
    - สามารถเก็บไว้ในที่มีอุณหภูมิ  $-25^{\circ}\text{C}$  ถึง  $65^{\circ}\text{C}$  ( $-13^{\circ}\text{F}$  ถึง  $158^{\circ}\text{F}$ )
  - ทนความชื้นสัมพัทธ์ ได้สูงสุด 95% โดยที่ไม่มีการเกาะตัวเป็นหยดน้ำ
  - สามารถใช้งานได้ในระดับที่มีความสูงจากพื้นดินจนถึง 1000 เมตร (3300 ฟุต) สำหรับการใช้งานในระดับที่สูงกว่า 1000 เมตร (3300 ฟุต) จะต้องลดระดับค่ากระแสสูงสุดของเครื่องลง 1% ทุก 100 เมตร (330 ฟุต) ที่เพิ่มขึ้น
  - ใต้รับมาตรฐาน IEC 60068-2-6 operational vibration specification
  - IP 21
3. คุณสมบัติทางไฟฟ้า
  - ใช้งานได้กับขนาดแรงดันไฟฟ้า 3 เฟส ตั้งแต่ 380 ถึง 460 Vac +10% หรือ

480 Vac + 5%

- ใช้งานได้กับระบบไฟฟ้าที่มีช่วงความถี่ตั้งแต่ 47.5 ถึง 63 Hz
- ค่าเพาเวอร์แฟคเตอร์ที่ได้น้อยกว่า 0.95 lagging ภายใต้อุปกรณ์ ความเร็วหรือสภาวะของโหลด
- ค่าประสิทธิภาพที่ 100% ของความเร็วและสภาวะของโหลด มีค่าไม่น้อยกว่า 96%
- สามารถให้แรงบิดได้สูงสุดถึง 110% ของแรงบิดปกติของมอเตอร์ เป็นเวลา 1 นาที
- สามารถปรับค่าความถี่สวิตช์ได้ตั้งแต่ 0.5, 1, 2, 4, 8, 12 หรือ 16 kHz และสามารถปรับค่าความถี่ได้อัตโนมัติเมื่อเครื่องมีความร้อนสูงขึ้น เพื่อลดเสียงรบกวนของมอเตอร์
- ในกรณีที่อุณหภูมิของ Heatsink สูงถึง 72°C ค่าความถี่สวิตช์ซึ่งสามารถปรับค่าลงได้อัตโนมัติ เพื่อหลีกเลี่ยงการทริป ซึ่งจะยังคงรักษาความเร็วรอบของมอเตอร์ตามค่าความเร็วอ้างอิงได้

#### 4. การป้องกัน

- เมื่อจ่ายไฟเข้าระบบ ตัวเครื่องจะทำการตรวจสอบการทำงานของหน่วยความจำ, อนุโลกอินพุต, ระบบติดต่อสื่อสาร, ระบบจ่ายไฟ DC และระบบควบคุมอย่างอัตโนมัติ
- สามารถใช้งานกับระบบที่ทนกระแสลัดวงจรได้สูงสุด 22,000 A rms
- สามารถป้องกันการลัดวงจร (short circuits) ระหว่างเฟสเอาต์พุต และระหว่างเฟสกับกราวนด์ได้
- สามารถป้องกันมอเตอร์ ในกรณีที่เกิดเฟสของมอเตอร์หาย (motor phase loss) ได้
- สามารถตั้งฟังก์ชัน Auto Restart ซึ่งจะ restart ได้หลังจากเกิด fault ภายในเวลา 30 วินาที และสามารถ restart ได้สูงสุดเป็นจำนวน 6 ครั้ง
- มีฟังก์ชันที่สามารถบังคับให้ทำงาน (forced running) ในกรณีที่ฉุกเฉินเมื่อเกิด fault ขึ้น สำหรับงานที่เกี่ยวกับความปลอดภัยที่ไม่ต้องการหยุดการทำงาน เช่น พัดลมระบายอากาศในอุโมงค์ใต้ดิน
- กรณีที่สัญญาณอ้างอิงอนุโลกหายไป สามารถที่จะตั้งโปรแกรมให้แสดงเป็น fault เกิดขึ้นได้
- มีการป้องกัน Overload Class 20 โดยการคำนวณค่า I<sub>2t</sub> ตามมาตรฐาน IEC 60947 และสามารถปรับค่ากระแส overload ของมอเตอร์ได้ตั้งแต่ 0.25 ถึง 1.1 เท่า ซึ่งค่าสภาวะความร้อนของมอเตอร์จะถูกเก็บไว้ในหน่วยความจำ และจะลดลงได้เมื่อมีการ OFF ระบบไฟ
- สามารถต่อกับ PTC probes เพื่อป้องกันปัญหาความร้อนที่เกิดกับมอเตอร์ โดยต่อผ่านทาง I/O extension card with analog input

- มีการตรวจสอบอุณหภูมิภายในตัวเครื่อง ด้วยการวัดอุณหภูมิที่ Heatsink ด้วย thermistor ซึ่งเมื่อมีอุณหภูมิ สูงเกินก็จะเกิด fault ขึ้น
- สามารถป้องกันปัญหาระบบไฟอินพุตหาย (mains phase loss) ได้
- มีช่วงความถี่ข้ามได้ 3 ช่วง ซึ่งสามารถโปรแกรมค่าความถี่ได้ และมีช่วงแบนวิดธ์ + 2.5 Hz เพื่อแก้ไขปัญหาเครื่องจักรสั่นจาก ความถี่ resonance ทางกล ที่อาจเกิดขึ้นได้

#### 5. การปรับค่า

- สามารถตั้งค่าความเร็วของมอเตอร์ได้ตั้งแต่ 0.1 Hz ถึง 50 Hz
- ค่าอัตราเร่งและอัตราลดความเร็วสามารถตั้งค่าได้ตั้งแต่ 0.05 ถึง 999.9 วินาที และสามารถปรับได้ 3 รูปแบบคือ linear, S shape, U shape
- สามารถเก็บค่า Fault ที่เกิดขึ้นก่อนหน้าได้ถึง 8 ค่า
- ในโปรแกรมควบคุมเป็นแบบ Variable torque (110 % Tn) ซึ่งต้องมีฟังก์ชันประหยัดพลังงาน (energy saving) ภายในโดยจะทำการปรับค่าแรงดันของมอเตอร์สำหรับโหลดแบบแรงบิดแปรผันอย่างอัตโนมัติ โดยที่ยังมีแรงบิดเพียงพอกับโหลด และยังคงรักษาอัตราส่วน Volts/Hz ในช่วงเร่งความเร็วไว้
- มีฟังก์ชันในปรับค่าอัตราห้วงความเร็วอย่างอัตโนมัติ โดยการยืดระยะเวลาในการลดความเร็วออกไป เมื่ออุปกรณ์ทางกลมีความฝืดมากขึ้น เพื่อหลีกเลี่ยงปัญหาการทริบได้
- สามารถควบคุมการหยุดของมอเตอร์ได้ ในขณะที่เกิดไฟฟ้าดับขึ้น

#### 6. การแสดงผล

- มี Keypad display ที่สามารถใช้งานในการแสดงค่าทางไฟฟ้า, ปรับค่าพารามิเตอร์, กำหนด I/O, แสดง faults, ควบคุมแบบ local และสามารถเก็บค่าการปรับตั้งเป็น file ได้ไม่น้อยกว่า 4 file
- สามารถที่จะติดตั้งอุปกรณ์ Keypad display ที่หน้าตู้คอนโทรล (remote) ได้
- สามารถป้องกันการปรับค่าพารามิเตอร์ได้ด้วยการใส่ Password
- สามารถที่จะเก็บค่าพารามิเตอร์ของใช้งานได้ถึง 4 ชุด
- มีไฟ LED 2 ดวงติดตั้งหน้าเครื่อง เพื่อแสดงสถานะการทำงาน ซึ่งมีไฟสีเขียวแสดงว่ามีไฟเข้าระบบ และไฟสีแดงแสดงถึงความผิดปกติ (fault)

#### 7. การควบคุมและเชื่อมต่อ

- แหล่งจ่ายไฟภายใน (Power supply) สามารถป้องกันการต่อผิดหรือ short ได้ และ transistor logic outputs มีวงจรมีจำกัด กระแสซึ่งจะไม่เกิดความเสียหายเมื่อมีการ short ขึ้น

- มี Relay output 230 V ภายใน 2 ตัว: contact ที่ 1 จะแสดงสถานะของเครื่อง (fault), contact ที่ 2 จะแสดงสถานะขณะ run ซึ่งสามารถเลือกโปรแกรม (programmable) ได้
- มี Analog input ที่สามารถโปรแกรมเลือกค่าต่างๆ ในการแสดงผลได้:
  - Voltage input สามารถกำหนดรูปแบบการทำงานในช่วงความเร็วต่ำ (LSP) ได้ ในรูปแบบของ pedestal หรือ dead band ได้
  - Current input สามารถโปรแกรมช่วงกระแสใช้งานได้ (X-Y mA) และมีการป้องกันเมื่อเกิดกระแสหายได้ (fault)
- มี Analog output เป็นค่ากระแสที่สามารถโปรแกรมได้ (X-Y mA)
- มี PI regulator รวมไว้ภายในตัวเครื่อง
- สามารถใช้งานฟังก์ชัน Reference switching เพื่อสลับแหล่งอินพุตอ้างอิง และ automatic / manual เมื่ออยู่ในโหมด PI regulator ได้
- สามารถกำหนดช่วงเวลาการทำงานในช่วงความเร็วต่ำสุด (LSP) ได้ ซึ่งมอเตอร์จะหยุดเองเมื่อทำงานเป็นเวลานานเกินกว่าเวลาที่ตั้งไว้ (sleep mode) และมอเตอร์จะหมุนได้อีกครั้งเมื่อค่าความเร็วอ้างอิงมากกว่าค่าความเร็วต่ำสุด (LSP)
- มีระบบสื่อสารแบบ RS485 multi-drop และเป็น Modbus protocol เป็นมาตรฐานในตัวเครื่อง
- สำหรับระบบสื่อสารแบบอื่นๆ จะต้องใช้อุปกรณ์สื่อสารเพิ่มเติม ซึ่งระบบที่รองรับมีดังนี้
 

- Ethernet TCP/IP	- CAN Open
- Modbus Plus	- FIPIO
- Device Net	- Lonworks
- Profibus DP	- Johnson control N2
- INTERBUS-S	- AS-interface
- Uni-Telway , Modbus ASCII , Modbus RTU/Jbus	
- สำหรับระบบที่ต้องการการใช้งานแบบพิเศษจะต้องสามารถเพิ่มเติมอุปกรณ์ซึ่งรองรับระบบที่มีดังนี้
 

- Card with analogue input	- Card with encoder input
- Pump switching card	- Multi motor card
- Multi parameter card	

- 3-17 ระบบควบคุมอาคารอัตโนมัติ (BUILDING AUTOMATION SYSTEM)
- 3-17.1 ขอบเขตงาน
- 3-17.1.1 ผู้ว่าจ้างจะต้องจัดหาและจัดทำแบบรายละเอียด ติดตั้งและทดสอบเครื่องอุปกรณ์ระบบควบคุมอาคารอัตโนมัติและอื่น ๆ ซึ่งติดตั้งทั้งภายนอกและภายในอาคารติดตั้งแสดงไว้ในแบบและข้อกำหนด เพื่อให้ใช้งานได้สมบูรณ์และถูกต้องตามความประสงค์ของเจ้าของโครงการ
- 3-17.1.2 ผู้รับจ้างต้องติดตั้ง และจัดการระบบควบคุมอาคารอัตโนมัติ ให้ทำงานได้ตามที่ระบุใน System Conceptual ทุกประการ
- 3-17.1.3 ระบบควบคุมอาคารอัตโนมัติต้องติดต่อสื่อสารโดยใช้ Protocol แบบเปิด (Open Protocol) ได้แก่ BACnet IP เพื่อสามารถสั่งงาน ได้เต็มประสิทธิภาพ และตรวจสอบระบบดังนี้
- ระบบปรับอากาศ และระบบระบายอากาศ ควบคุม และ/หรือ ตรวจสอบการทำงานของ AHU, FCU, Exhaust system, VAV, CAV Ventilation system และ โครงการที่มีระบบ Chiller management แล้วทาง CPMS จะเปิดข้อมูลในการ Control Point เพื่อให้โครงการได้ประโยชน์เรื่องของ EMIS หรือ Monitoring base อย่างเต็มประสิทธิภาพ
  - ระบบไฟฟ้าและสื่อสาร ควบคุม และ/หรือ ตรวจสอบการทำงานของ Standby generator system และ Power distribution system, Lighting system
  - ระบบสุขาภิบาลและดับเพลิง ตรวจสอบสถานะ Main water supply, Fire protection system, Waste treatment plant, Drainage sump
  - ระบบ Environmental conditions ตรวจสอบ และ/หรือ สั่งงาน โดยการอ่านค่าของอุณหภูมิความชื้น แล้วสั่งงานอุปกรณ์อื่น ๆ เพื่อคงสถานะแวดล้อมที่เหมาะสมกับการทำงานต่อไป
  - มีการจัดอบรมการทำงานของระบบ BMS และจัดทำคู่มือ ให้พนักงานงานหรือบุคคลากรที่ได้รับมอบหมาย
  - ต้องมีรายละเอียดการติดตั้ง Shop Drawing , Diagram , BMS Point Schedule และ Function การ Control พิจารณาล่วงหน้า 30 วัน โดยต้องระบุพื้นฐานของระบบอย่างละเอียด
- 3-17.1.4 ผู้รับจ้างต้องจัดหาและประสานงานกับระบบไฟฟ้า เพื่อให้ได้พลังงานไฟฟ้าตามขนาด, ชนิด และตำแหน่งที่ระบุในแบบหรือตามความต้องการของอุปกรณ์นั้น ๆ เพื่อให้ระบบทำงานอยู่ตลอด 24 ชั่วโมง
- 3-17.1.5 การทำงานเชื่อมโยงกับระบบอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องในกรณีติดต่อด้วย Low level interface (AI, AO, DI, DO) ให้ตัดความรับผิดชอบของการติดตั้งตามที่ระบุใน Summation BAS point schedule
- 3-17.1.6 การปรับแต่งและ Test ระบบควบคุมอาคารอัตโนมัติ จัดปรับแต่ง และทดสอบตามเอกสารข้อกำหนด



## 3-17.2 รายละเอียดการเสนอราคา

- 3-17.2.1 ผู้เสนอราคาต้องเสนอราคา โดยชี้แจงรายละเอียดอุปกรณ์ลงใน Technical data (ตามเอกสารที่แนบ) และระบุบริษัทผู้ผลิตวัสดุอุปกรณ์ทุกประเภท และประเทศผู้ผลิตให้เสนออุปกรณ์มากที่สุด ไม่เกิน 3 ยี่ห้อ
- 3-17.2.2 ผู้เสนอราคาต้องเสนอ Catalog หรือ Brochure ประกอบกับใบเสนอราคาในวันเสนอราคา
- 3-17.2.3 ผู้เสนอราคาต้องส่งประวัติผลงานการติดตั้ง และวัสดุอุปกรณ์ที่เคยติดตั้งไว้ ณ สถานที่ใดแล้วบ้าง
- 3-17.2.4 ผู้เสนอราคาจะต้อง จัดส่งรายละเอียดแสดงระบบการทำงานเป็นขั้นตอนของอุปกรณ์ แต่ละชนิดมี รายละเอียดการบำรุงรักษา และข้อกำหนดของการบริการหลังการขาย
- 3-17.2.5 ผู้เสนอราคาจะต้องเสนอประเภท และจำนวนของอุปกรณ์ อะไหล่ (Spare parts) เครื่องมือ (Tool) และเครื่องทดสอบที่จำเป็นตามข้อแนะนำของโรงงานผู้ผลิต
- 3-17.2.6 ผู้เสนอราคาจะต้องเสนอเงื่อนไขการรับประกันระบบ และการบริการหลังการขาย
- 3-17.2.7 ผู้เสนอราคาจะต้องเสนอหัวข้อการอบรมทำงานของระบบ BMS

## 3-17.3 SYSTEM CONCEPTUAL

ข้อความที่ระบุใน System Conceptual นี้เป็นข้อความสรุปความต้องการขั้นต่ำของระบบหากจะต้องเปลี่ยนแปลงรูปแบบของระบบ หรือเพิ่มเติมอุปกรณ์อื่นใด เพื่อให้เป็นไปตามรายละเอียดข้างล่างนี้ ผู้รับจ้างต้องแจ้งให้ผู้ออกแบบทราบล่วงหน้าก่อนที่จะดำเนินการ ซึ่งหากไม่มีการแจ้งให้ทราบ ให้ถือว่ารายละเอียดต่อไปนี้ เป็นความรับผิดชอบของผู้รับจ้าง โดยไม่อาจคิดค่าใช้จ่ายจากผู้ว่าจ้างได้ ซึ่งระบบต้องมีการ Time synchronization กับเวลามาตรฐาน

## 3-17.3.1 GENERAL

- ผู้ประมูลจะต้องจัดหา วัสดุ, อุปกรณ์ ต่างๆ ที่จำเป็นในระบบ BAS ซึ่งจะต้องประกอบไปด้วย IP Direct Digital Controller (IP DDC) ที่สามารถติดต่อสื่อสารกับอุปกรณ์อื่นๆ ด้วยความเร็วสูงแบบ Peer-to-peer, Universal Network Controller และ Workstation with Graphical User Interface (GUI) ที่สามารถแสดงผลไปยังเครื่องคอมพิวเตอร์ลูกข่าย อื่นๆ โดยเครือข่าย LAN
- BAS. มีหน้าที่ รายงานผลและควบคุมระบบทางวิศวกรรมต่างๆ ของอาคารที่ถูกระบุให้ทำการรายงานผลและควบคุมตามที่ระบุในหัวข้อ 1. (MONITORING SYSTEM)
- การติดต่อสื่อสารในระดับ อุปกรณ์ IP-DDC จะต้องเป็น ระบบเปิด (Open Protocol) โพรโตคอลที่ใช้ในการสื่อสารเป็น standard BACnet/IP โดยที่ระบบ BMS จะต้องสามารถสื่อสารกับโปรโตคอลอื่นๆ ได้ เช่น Modbus TCP/IP, Modbus RTU เป็นต้น เพื่อความสะดวกในการ Integrate กับ ระบบอื่นๆ

- Local Area Network (LAN) ในระบบ BAS จะต้องเป็นระบบ Ethernet ที่มีความเร็วไม่ต่ำกว่า 10/100 Mbps และ สนับสนุน BACnet, HTTP, HTML และ XML เพื่อความสะดวกในการ ติดต่อสื่อสารกับ Controller และเครื่องคอมพิวเตอร์อื่นๆ ที่เชื่อมต่อกับระบบ โดยไม่ต้องเพิ่มอุปกรณ์เฉพาะที่เป็น Proprietary Gateway
- PC Workstation ประกอบด้วย CPU, Monitor, Keyboard, Disk-drive และ Printer ติดตั้งอยู่ที่ Control room โดย ผู้ใช้งานสามารถกรอก User Name และ Password จาก PC หรือ Notebook หรือ Tablet จากเครื่องใด ๆก็ได้ที่อยู่ในวง LAN เดียวกันกับเครื่อง Server เพื่อเข้าสู่ระบบ BMSและใช้ติดต่อกับ IP-DDC และ JNC ได้ โดยผ่าน Standard Web Browser เช่น Internet Explorer หรือ Firefox เป็นต้น โดยไม่ต้องลงโปรแกรมใดๆ เพิ่ม
- การแสดงผลบนจอภาพและเครื่องพิมพ์ สามารถแสดงได้ทั้งภาษาไทย และภาษาอังกฤษ
- การรับรู้สถานการณ์ต่างๆ ที่เกิดขึ้น เมื่อมีการแจ้ง Alarm ให้กระทำผ่าน Keyboard ได้
- ระบบจะต้องยินยอมให้ ผู้ควบคุมระบบสามารถเปลี่ยนแปลงสูตรคำนวณต่างๆ ได้จาก PC Workstation หรือ Notebook หรือ Tablet โดยผ่าน User Name และ Password
- ผู้ใช้ต้องสามารถเข้าสู่ระบบได้โดย ใช้ Internet Browser ที่มีมากับเครื่องคอมพิวเตอร์ทั่วไป โดยไม่ต้องใช้โปรแกรมอื่นเข้ามาเสริม
- การเก็บข้อมูลต่าง ๆ จะต้องถูกจัดเก็บในรูปแบบมาตรฐานเท่านั้น ได้แก่ Structure Query Language (SQL) โดยข้อมูลในการจัดเก็บต้องสามารถจัดเก็บได้ทั้งแบบ Interval Time และ แบบ Change of Value
- การเชื่อมต่อกับระบบ EMIS หรือ Monitoring Base ซึ่งสามารถส่งข้อมูลในการ Monitoring Base ได้ อย่างเช่น JSON
- การเชื่อมต่อกับระบบ Chiller Plant Management , Lighting Control System , Fire Alarm System และ VAV ในรูปแบบของ Bacnet IP เท่านั้น
- การเชื่อมต่อกับระบบ Generator และ Digital Meter ในรูปแบบของ Modbus TCP IP เท่านั้น
- เพื่อความสะดวกในการดำเนินงานหลังส่งมอบงาน การใช้สาย Twisted pair shielded ที่ต่อ Digital Meter VAV หรือ VSD ก็ตามให้ Gateway หรือ IP DDC เท่านั้น

### 3-17.3.2 OPERATOR PRIVILEGE

ระบบจะต้องแยกระดับความสำคัญ, ขอบเขตการเข้าถึงระบบในระดับต่างๆ กันดังนี้

- ระบุ เครื่องคอมพิวเตอร์ เครื่องใดที่อนุญาตให้สามารถเรียกหรือสั่งงานระบบได้
- แบ่งแยกระดับของผู้ควบคุมเพื่อระบุขอบเขตของอุปกรณ์ที่สามารถสั่งงานและตรวจสอบรายงานได้
- Function ใดบ้าง ของระบบที่ผู้ควบคุมสามารถสั่งงานได้
- แก๊วระดับของผู้ควบคุม หรือยกเลิกได้

- ต้องมีการแยก Authorization โดยต้องสร้าง User Password เป็นสามระดับ อย่างเช่น User Monitoring / User Control / User admin

### 3-17.3.3 MONITORING SYSTEM

การแสดงผลและรายงานของ BAS จะต้องแสดงรายละเอียด ดังนี้

- สถานะของอุปกรณ์ต่างๆ
- แสดงชนิด, ประเภทของปัญหาขัดข้องที่เกิดขึ้นขณะ Alarm
- แสดงตำแหน่งของเหตุการณ์โดยละเอียด เป็นตัวอักษร (แสดงห้อง, พิกัดตำแหน่ง) หรือรูปภาพแผนภูมิ ตามที่ระบุในแต่ละระบบ ขณะที่เกิด Alarm
- แนะนำ ขั้นตอน วิธีปฏิบัติเพื่อแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้น
  - GENERAL AIR CONDITONING UNITS
  - FCU., AHU., Split-type ทุกตัว ต้องถูกควบคุมหรือตรวจสอบสถานะโดย BAS.
  - การปรับตั้งค่าอุณหภูมิ SET POINT ของเครื่อง FCU., AHU., (ส่วนกลาง) ให้ทำได้ที่ Keyboard ของ Workstation
  - การปรับตั้งค่าอุณหภูมิ SET POINT ของเครื่อง VAV, CAV ให้ทำได้ที่ Keyboard ของ Workstation และค่าที่อ่านได้จาก VAV และ CAV ไม่ช้ากว่า 5 วินาที ซึ่งต้องแยก Network Controller ให้รองรับจำนวน VAV ทั้งหมด โดยทางผู้ขาย VAV และจะต้องมีเอกสารส่งมอบหัว VAV ได้ผ่านการ commissioning เป็นที่เรียบร้อยแล้ว และจะเป็นผู้รับผิดชอบถ้าหัว VAV หรือ CAV นั้นไม่สามารถส่งข้อมูลให้ BMS ภายใน 5 วินาที หรือ commissioning ที่ได้นั้นไม่เป็นไปตามเอกสาร
  - BAS. สามารถสั่งเปิด/ปิดอุปกรณ์ตามตารางเวลา (Time schedule)
  - ในบางห้อง เช่น ห้องประชุม ให้ติดตั้งอุปกรณ์ Manual On/Off เพื่อ คำสั่งจากระบบ BAS.
- EXHAUST AND VENTILATION SYSTEM
  - BAS. ทำหน้าที่แสดงสถานะเปิด/ปิด และ Alarm
- STANDBY GENERATOR SYSTEM
  - BAS ต้องสามารถรับทราบสัญญาณที่ส่งมาจาก GENERATOR ดังนี้
    - \* Generator ไม่สามารถ Start ได้ (Over crank)
    - \* สถานะของ Generator
    - \* สัญญาณ General alarm
- POWER DISTRIBUTION SYSTEM
  - BAS. จะต้องรายงานสถานะของค่าทางไฟฟ้าของตู้ MDB โดยต่อผ่าน Power logic

- MAINS WATER TANK
  - ตรวจสอบระดับและปริมาตรของ Storage tank
  - ตรวจสอบสภาวะของ Pump น้ำ
- SYSTEM OPERATION
  - ACKNOWLEDGABLE EVENTS
- เมื่อมีการรับรู้ Alarm แล้ว สิ่งที่ BAS.จะต้องรายงานและเก็บบันทึกให้ทราบคือ
  - ชนิดของเหตุการณ์
  - ตำแหน่งเกิดเหตุ
  - บันทึกชื่อของคนที่รับทราบเหตุการณ์
  - บันทึกเวลาที่ผู้ใช้งานรับทราบเหตุที่เกิดขึ้น โดยอัตโนมัติ
- HISTORICAL ARCHIVES
 

ข้อมูลที่บันทึกไว้ของ BAS จะต้องจัดทำได้ทั้งแบบที่เรียกได้จาก PC.(เก็บใน DISK) และทั้งแบบที่เป็นเอกสาร (โดย Printer)
- ALARM PRIORITIES
 

เหตุการณ์ที่เกิดขึ้นก่อน ต้องมีระดับความสำคัญที่จะต้องยังคงแสดงบนจอภาพก่อนเสมอ
- UNATTENDED ALARM ANNUNCIATION
 

เมื่อเหตุการณ์เกิดขึ้นและ BAS แจ้งให้ Operator ทราบ แต่ BAS ไม่ได้รับการรับรู้ เหตุการณ์ภายในระยะเวลาที่กำหนดให้ BAS สั่งให้ระบบเสียงสัญญาณเตือน, แสงไฟ สัญลักษณ์ในบริเวณ Console ทำงานจนกว่าจะมีการรับรู้เหตุการณ์

### 3-17.4 BMS COMPONENT

ผู้ประมูลจะต้องจัดหาและติดตั้งระบบ BMS โดยมีส่วนประกอบของระบบและคุณสมบัติอย่างน้อยดังนี้

- 3-17.4.1 PC Workstation 2 เครื่อง (ตัวที่1 เป็น BMS Server ที่เป็น Server Rack Type, ส่วนตัวที่ 2 แสดงเป็นส่วน BMS Workstation ) ติดตั้งอยู่ใน Control Room ประกอบด้วย CPU, Monitor, Mouse, Keyboard , 4G Internet Route ( เป็นระยะเวลา 1 ปี ที่ผู้ขายระบบต้องเสนอมาด้วย) และ Printer 2 ชุด ได้แก่ Alarm Printer และ Logging data Printer
- 3-17.4.2 Uninterrupted Power Supply (UPS) 1 ชุด สำหรับสำรองไฟของคอมพิวเตอร์ จ่ายไฟทั้งระบบได้นาน 30 นาที (ประมาณ 5 kVA.)
- 3-17.4.3 Graphical User Interface (GUI) Software 1 ชุด
- 3-17.4.4 IP-Direct Digital Controller (IP-DDC) ติดตั้งตามตำแหน่งของอุปกรณ์ ที่จะทำการควบคุม และต้องได้รับมาตรฐาน UL-916 Energy Management Systems

- 3-17.4.5 Universal Network Controller (UNC) สำหรับ การ Interface กับระบบอื่นๆเช่น Chiller plant, Fire Alarm , Lighting และ VAV เป็นต้น และต้องได้รับมาตรฐาน UL-916 Energy Management Systems
- 3-17.4.6 สายสัญญาณที่ใช้ติดต่อ สื่อสาร ระหว่าง IP-DDC และ IP-DDC และ PC Workstation และ UNC
- 3-17.4.7 สายสัญญาณ จาก เซนเซอร์ ต่าง ๆ
- 3-17.4.8 อุปกรณ์ ในการติดตั้งอื่น ๆ เช่น ท่อ, สายไฟ, ตู้คอนโทรล
- 3-17.4.9 การรับประกัน อุปกรณ์ ของระบบ BAS ทั้งหมดเป็นเวลา 2 ปี หลังจากการติดตั้ง รวมถึงการตรวจเช็คการทำงานของอุปกรณ์ สม่่าเสมอตามความเหมาะสม ในช่วงระยะเวลาการประกัน
- 3-17.5 PC WORKSTATION
- ผู้ประมูลต้องจัดหาคอมพิวเตอร์เพื่อใช้ สำนักงาน, แสดงผล, เก็บค่า ที่ Control room คอมพิวเตอร์ที่ใช้ต้องเป็นของ HP หรือ DELL และต้องมีคุณสมบัติขั้นต่ำดังนี้
- 3-17.5.1 BMS Server เป็นแบบ Rack Type สำหรับใช้งาน 24 ชม. โดยมีรายละเอียดดังนี้
- Processor: แบบ Core I9, 4.7 GHz ที่มี 2 CPU หรือดีกว่า
  - Random-Access Memory (RAM): 64 GB.
  - Network Interface 10/100/1000 Mbps Ethernet LAN Adapter จำนวนไม่น้อยกว่า 2 ช่อง
  - Hard-Disk Drive: 3 TB., minimum โดยที่ต้องทำ Raid 5
  - USB 3.0 Bluetooth, S/PDIF, Speaker Microphone, USB Type C, USB 3.1
  - Cooling System สามารถ Redundant Cooling Fan จำนวน 2 ชุด
  - Power Supply  $\geq$  850 Watt สามารถ Redundant Power Supply จำนวน 2 ชุด ขึ้นไป
  - Operating System: Microsoft Windows 10 Pro
  - LED Monitor 4K (จำนวนชุดตามแบบ)
- 3-17.5.2 BMS Workstation เป็นที่ใช้งาน 24 ชม. โดยมีรายละเอียดดังนี้
- Processor: แบบ 6 Core I9, 4.7 GHz หรือดีกว่า
  - Random-Access Memory (RAM): 64 GB., minimum
  - Monitor: 24 inches, LED, color, high resolutions, control of contrast, brightness, etc
  - Network Interface 10/100/1000 Mbps Ethernet LAN Adapter จำนวนไม่น้อยกว่า 2 ช่อง
  - Hard-Disk Drive: 1 TB and SSD 512 GB minimum.
  - USB 3.0 Bluetooth, S/PDIF, Speaker Microphone, USB Type C, USB 3.1
  - Accessory : Key board และ Mouse: 2 button with wheel



- Operating System: Microsoft Windows 10 Pro
- LED Monitor 4K (จำนวนชุดตามแบบ)

3-17.5.3 Color, ink-jet type, Print Header:5760 x 1440 dpi photo-quality color resolution for logging data

3-17.5.4 Dot-matrix Printer 14x13 quality print character of an Alarm message

### 3-17.6 GRAPHICAL USER INTERFACE (GUI)

GUI Software จะต้องสามารถแสดงค่าและควบคุม ระบบ BMS ทั้งหมดได้ ซึ่งแต่ละจุดที่แสดงผล จะต้องมีย่อ และคำอธิบายชัดเจน เพื่อที่ผู้ใช้งานจะสามารถเข้าใจได้ง่าย โดยไม่จำเป็นต้องมีความรู้ความเข้าใจ ทางด้าน Hardware และตำแหน่ง ของตัวอุปกรณ์ที่ติดตั้ง

3-17.6.1 GUI ต้องสามารถทำงานได้บน ระบบปฏิบัติการ Microsoft Windows Server 2016

3-17.6.2 GUI ต้องถูกออกแบบมาให้ใช้งานง่าย เช่น มี Tree view (คล้ายกับ Windows Explorer), Menu-pull down และ Toolbars เพื่อสะดวกในการค้นหาและเข้าถึงอุปกรณ์ต่างๆ

3-17.6.3 GUI ต้องแสดงผลเป็นแบบ Real-Time Display โดยไม่จำเป็นต้อง คลิก Update/Refresh

3-17.6.4 รูปภาพที่นำมาใช้ในการแสดงผล ต้องเป็นชนิด GIF, PNG , BMP หรือ JPG เท่านั้น ไม่อนุญาตให้ใช้ รูปแบบอื่น ๆ เพื่อความสะดวกในการแก้ไขเปลี่ยนแปลงรูปภาพหลัง

3-17.6.5 หน้าจอแสดงผลต้องแสดงในรูปแบบ HTML หรือ HTML5 ผู้ใช้งานสามารถเข้าสู่ระบบได้โดยใช้โปรแกรม Web Browser ที่มีมากับเครื่องคอมพิวเตอร์ทั่วไป เช่น Internet Explorer (IE), Firefox หรือ Chrome

3-17.6.6 การเข้าสู่ระบบจะต้องสามารถเข้าได้จากทุก ๆ คอมพิวเตอร์ ที่อยู่บน LAN เดียวกันกับ PC Workstation โดยจะต้องมี Username และ Password เพื่อจำกัดระดับการใช้งาน

3-17.6.7 การเก็บข้อมูล Database ของ GUI ต้องสามารถเก็บให้อยู่ใน รูปแบบมาตรฐาน เช่น SQL เพื่อให้มีความสามารถในการเรียกดูค่าได้จากผู้ใช้หลายคนพร้อมกัน

3-17.6.8 ในสภาวะที่เกิด Alarm หน้าจอที่แสดงสภาวะ Alarm จะต้องถูกเปิดขึ้นมา เป็นอีกหนึ่งหน้าต่าง แยกจากหน้าจอปกติและสามารถส่งผ่านการเตือน Alarm ไปยังคอมพิวเตอร์ลูกข่ายที่ระบุไว้ อื่น ๆ ได้ และสามารถส่งผ่าน LINE Application

3-17.6.9 GUI ที่นำเสนอต้องผ่านพิจารณาทั้งตัวเอกสารและการนำเสนอโดยการ Presentation

### 3-17.7 IP-DIRECT DIGITAL CONTROLLER (IP-DDC)

IP-DDC จะต้องสามารถ รับค่าและสั่งงาน ของทุก point ที่จำเป็นในการควบคุม โดย IP-DDC 1 ชุด จะต้องสามารถควบคุม AHU หรือ ระบบ HVAC อื่น ๆ ได้อย่างน้อย 1 ตัว โดยเชื่อมต่อกับ Operator Workstation ผ่านทางโครงข่าย Ethernet LAN และมีอัตราความเร็วใน

การรับส่งข้อมูลไม่น้อยกว่า 10Mbps โพรโตคอลที่ใช้คือ BACnet/IP โดยไม่มีการใช้ I/O expansion module ใดๆ ทั้งสิ้น มีข้อกำหนดดังนี้

- 3-17.7.1 IP-DDC จะต้องสามารถทำงานได้ถูกต้องแม่นยำในช่วง 0 °C ถึง 50 °C และ 5-10 ถึง 95 %RH
- 3-17.7.2 IP-DDC แต่ละตัวต้องมี Built in Web Based Configuration มีหน่วยความจำแบบ EPROM/EEPROM เพื่อใช้เก็บโปรแกรมการทำงาน มีชุด Battery Backup สำหรับจ่ายให้กับระบบ Internal Clock ในกรณีที่ ไฟดับและจะต้องต่อจากไฟ Emergency line ที่แต่ละ shaft ของไฟฟ้านั้นๆ
- 3-17.7.3 IP-DDC ต้องสามารถรับค่า Input/Output ได้ดังนี้
- | INPUT                           | OUTPUT                                   |
|---------------------------------|--|
| Analog 4-20 mA                  | Analog 4-20 mA                           |
| Dry contact (NO หรือ NC)        | Dry contact (NO หรือ NC), 20A, 24 V      |
| Pulse accumulator latched       | Momentary-pulse and mechanically latched |
| Temperature sensor (Thermistor) |  |
| Override switch                 |  |
| Photocell contact               |  |
| Etc.                            |  |
- 3-17.7.4 IP-DDC ต้องสามารถประมวลผล สั่งงาน ได้ทั้งแบบ On/Off Control และแบบ PID Control
- 3-17.7.5 IP-DDC ต้องมีฟังก์ชันการทำงานในโหมดของ Energy Management เช่น Enthalpy, Optimize Start/Stop ได้
- 3-17.7.6 IP-DDC ต้องสามารถตั้ง Time schedule เพื่อควบคุมการปิดเปิด ของอุปกรณ์ได้
- 3-17.7.7 ในกรณีที่ Network offline และไม่มีสัญญาณจาก NPU และ PC IP-DDC ต้องสามารถรับค่า , ประมวลผล และ สั่งงานได้ด้วยตัวเอง (Stand alone)
- 3-17.7.8 การติดต่อสื่อสาร ระหว่าง IP-DDC ด้วยกัน ต้องเป็นแบบ peer-to-peer
- 3-17.7.9 Protocol ที่ใช้ในการติดต่อสื่อสาร ระหว่าง IP-DDC ต้องเป็นแบบเปิด (Open Protocol) เช่น BACnet/IP หรือ ModbusTCP/IP
- 3-17.7.10 IP-DDC ต้องได้รับการรับรองมาตรฐาน UL-916 Energy management systems
- 3-17.8 UNIVERSAL NETWORK CONTROLLER (หรือ Network processing unit, NPU)

NPU มีหน้าที่เชื่อมต่อกับระบบ BMS กับระบบ Third Parties อื่นๆ เช่น Chiller plant, Fire Alram, Lighting เป็นต้น โดยมีข้อกำหนดดังนี้

- 3-17.8.1 NPU ต้องมีพอร์ตกับต่อเชื่อมต่อกับ Ethernet LAN อย่างน้อย 2 พอร์ต และต้องมีพอร์ตสำหรับต่อกับ ระบบอื่นๆ เป็นแบบ Open Protocol Bus อีกอย่างน้อย 1 พอร์ต โดยไม่จำเป็นต้องผ่านอุปกรณ์เฉพาะ ที่เป็น Proprietary Gateway
- 3-17.8.2 NPU จะต้องมี CPU เป็นแบบ 32 bit ความเร็วในการประมวลผล 1 GHZ หรือแบบอื่นๆ ที่มีคุณสมบัติไม่ต่ำกว่านี้
- 3-17.8.3 NPU จะต้องมี Main Memory ( Flash Memory ) ขนาดไม่ต่ำกว่า 32 MB และมี RAM ไม่น้อยกว่า 128 MB เพื่อใช้เก็บข้อมูลเพื่อใช้เก็บข้อมูลต่างๆ
- 3-17.8.4 NPU จะต้องสามารถติดต่อกับคอมพิวเตอร์ เครื่องอื่น ๆ ได้โดยตรงผ่านทาง Ethernet LAN
- 3-17.8.5 NPU จะต้องมีการต่อ กับ UPS และ Flash memory สำหรับเก็บโปรแกรม ในกรณีที่ไฟฟ้าดับเป็นเวลานาน โดยต้องติดตั้ง Program เพื่อส่งค่าSetting หลังสุดไปยัง IP DDC
- 3-17.8.6 NPU จะต้องมีฟังก์ชันเกี่ยวกับ ปฏิทินและการตั้งเวลา โดยมี Real-time Clock
- 3-17.8.7 NPU จะต้องมีฟังก์ชันการจัดการ Alarm
- 3-17.8.8 NPU ต้องสามารถสนับสนุน LonTalk, HTTP, HTML, XML และ BACnet
- 3-17.8.9 NPU ต้องสามารถเก็บข้อมูลต่าง ๆ ให้อยู่ในรูปแบบมาตรฐาน เช่น ODBC หรือ SQL และสามารถนำเสนอในรูปแบบของ HTTP และ XML
- 3-11.8.10 NPU จะต้องมีระบบป้องกันการเข้าถึง โดยใช้ Password
- 3-17.9 TRANSMISSION CABLE
- 3-17.9.1 สายเคเบิลที่ใช้เชื่อมต่อระหว่าง คอมพิวเตอร์, UNC และ HUB ควรจะใช้สายชนิด UTP-8 wire, category 6 ยกเว้นใน กรณีที่กำหนดในแบบให้เป็นสายประเภท Fiber optic
- 3-17.9.2 สายที่ใช้ระหว่าง IP-DDC กับ Network Switch-เป็นสายแบบ CAT5E หรือ CAT6A
- 3-17.9.3 IP-DDC จะเชื่อมเข้า switch โดยตรง
- 3-17.9.3 สายเคเบิลที่ใช้เชื่อมต่อระหว่าง IP-DDC ไปยัง Sensor/Actuator ควรจะใช้สายชนิด Twisted pair with shield ขนาดไม่เล็กกว่า 18 AWG
- 3-17.9.4 สายเคเบิลที่ใช้เชื่อมต่อระหว่าง IP-DDC ไปยัง Relay/Voltage Free Contact ควรจะใช้สายขนาดไม่เล็กกว่า 1.5 Sq.mm.
- 3-17.10 Sensors and Transmitters
- ผู้ประมูลจะต้องจัดหา Sensor, Transmitters และ Relay ทั้งหมดที่จำเป็น รวมทั้งวัสดุอื่น ๆ เช่น ท่อ, สายไฟ, ตู โดยมิข้อกำหนดดังนี้
- 3-17.10.1 Temperature Sensor: ต้องเป็นชนิด Thermistor, Platium หรือ Balco, มี accuracy บวกหรือลบ 0.2 % ที่ calibration point

- 3-17.10.2 Humidity Sensor: ต้องเป็นชนิด Thin-film polymer capacitive, มี accuracy 3%, ให้ค่า Output ออกมาเป็น Linear และมีช่วงการวัดอยู่ที่ 0-100 %RH
- 3-17.10.3 Static-Pressure Transmitter: ต้องเป็นแบบ Nondirectional sensor, มีค่า accuracy 2% of full scale, ให้ค่า Output เป็น 4-20 mA และมีช่วงการทำงานอยู่ที่ 0 -5 Inch WC.
- 3-17.10.4 Filter Clog Sensor : ต้องเป็นแบบ Differential Pressure Switch โดยเลือกใช้ Normally Open Contact Output ซึ่งหน้าสัมผัสของสวิตช์จะต่อ เมื่อ Sensor ตรวจวัดค่าความดันตกคร่อม Filter ได้ สูงกว่าค่าที่ได้ตั้งไว้ ในช่วง 0-1000 Pa
- 3-17.10.5 Air-Flow Status Sensor : ต้องเป็นแบบ Differential Pressure Switch โดยเลือกใช้ Normally Open Contact Output ซึ่งหน้าสัมผัสของสวิตช์จะต่อ เมื่อ Sensor ตรวจวัดค่าความดันตกคร่อม พัดลม ได้ สูงกว่าค่าที่ได้ตั้งไว้ ในช่วง 0-1000 Pa
- Air Velocity Sensor : ต้องเป็นชนิด Thin-film elements, มีค่า accuracy 2% ที่ 0-15 m/s ให้ค่า Output เป็น 4-20 mA
- 3-11.10.6 Water Flow Status Sensor : ต้องเป็นแบบ Differential Pressure Switch, NEMA4 Enclosure Standard โดยเลือกใช้ Normally Open Contact Output ซึ่งหน้าสัมผัสของสวิตช์จะต่อ เมื่อ Sensor ตรวจวัดค่าความดันตกคร่อม pump ได้ สูงกว่าค่าที่ได้ตั้งไว้ ในช่วง 0-250 Psi
- Carbon-Monoxide Sensor: ต้องเป็นแบบ Single หรือ multi-channel ชนิด metal oxide semiconductor ที่มีอายุการใช้งานไม่ต่ำกว่า 5 ปี ทำงานได้ดีในช่วงอุณหภูมิ 0 °C - 50 °C สามารถวัดค่าได้ในช่วง 0 - 200 ppm และส่งค่า output เป็น 4-20 mA
- 3-17.10.7 Carbon-Dioxide Sensor: ต้องเป็นแบบ Single หรือ multi-channel ชนิด non dispersive infrared ที่มีอายุการใช้งานไม่ต่ำกว่า 5 ปี ทำงานได้ดีในช่วงอุณหภูมิ 0 °C - 50 °C สามารถวัดค่าได้ในช่วง 0 - 2000 ppm และส่งค่า output เป็น 4-20 mA
- 3-17.10.8 Digital Meter (ตามชั้นถ้ำมี) ต้องส่งข้อมูลผ่าน Mobus RTU ที่ต้องแสดงในระบบ BMS 10 Points ต่อ 1 Meter
- 3-17.10.9 Power Meter(ตาม MDB , EMDB ) ต้องส่งข้อมูลผ่าน Mobus RTU ที่ต้องแสดงในระบบ BMS 18 Points ต่อ 1 Meter

## หมายเหตุ

- ค่าที่กำหนดในข้อกำหนดนี้ สามารถเทียบเท่าได้ตามมาตรฐานของแต่ละผลิตภัณฑ์

## 3-17.11 PROGRAM DESCRIPTION

โปรแกรมต่อไปนี้เป็นความต้องการขั้นต่ำที่ระบบ BAS ต้องทำได้ ดังรายละเอียดต่อไปนี้

## 3-17.11.1 DL : DEMAND LIMITING

เป็นการเก็บค่าการใช้พลังงานขณะนั้นๆ และประมาณการในช่วงต่อไป ถ้าหากค่าประมาณการมีค่าสูงกว่าค่าที่กำหนด จะมีคำสั่งปิดอุปกรณ์ไฟฟ้าที่ไม่มีความจำเป็นใช้ ณ ขณะนั้น

## รายการข้อกำหนดทางเทคนิค

- เช่น PUMP น้ำ หรือ พัดลมบางตัว โดยต้องมีการควบคุม Load ของอุปกรณ์ไฟฟ้าตามที่ผู้ออกแบบกำหนด
- 3-17.11.2 TP : TIME PROGRAM  
เปิด-ปิดอุปกรณ์ภายในอาคารตามช่วงเวลาที่กำหนดให้ โดยให้สามารถกำหนดรายละเอียดในแต่ละวันของสัปดาห์ใน 1 ปี
- 3-17.11.3 LC : LOAD CYCLING  
เพื่อเป็นการประหยัดพลังงานของอาคาร อุปกรณ์บางชนิด เช่น AHU., FCU., ...สามารถปิด เป็นช่วงได้โดยที่ไม่ทำให้อุณหภูมิ, ความชื้น, หรือ ค่าอื่นเปลี่ยนแปลงมากกว่าค่าที่ทำให้เกิดความสะดวกสบายแก่ผู้ใช้งาน
- 3-17.11.4 RT : RUN TIME TOTALIZED  
เป็นการบันทึกชั่วโมงการทำงานของอุปกรณ์ที่กำหนดเพื่อประโยชน์ในการจัดการบำรุงรักษาและบันทึกชั่วโมงทำงานในช่วงเวลาที่กำหนดเพื่อประโยชน์ในการคิดค่าใช้จ่ายในช่วงเวลานั้นได้
- 3-17.11.5 AL : ANALOG ALARM LIMIT  
เป็นการรับข้อมูลจากอุปกรณ์รับสัญญาณ ANALOG และเมื่อค่าดังกล่าว มีค่าสูงกว่าค่าที่กำหนดให้แจ้งสัญญาณ ALARM แก่ผู้ปฏิบัติการตามระดับความสำคัญที่โปรแกรมไว้
- 3-17.11.6 HD : HISTORICAL DATA REPORT  
เก็บรวบรวมข้อมูลเหตุการณ์และค่าที่กำหนด เพื่อเป็นข้อมูลในการบำรุงรักษาและใช้สำหรับเป็นแนวทางในการแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นซ้ำในอนาคต
- 3-17.11.7 MP : MAINTENANCE PROGRAM  
ทำตารางแสดงระยะเวลา, ส่งสัญญาณเตือนรวมถึงแนะนำขั้นตอน การบำรุงรักษาอุปกรณ์แต่ละตัวในอาคาร เมื่อถึงเวลาต้องตรวจสอบ หรือเมื่อเกิดความเสียหาย โดยการรับข้อมูลจาก RUN TIME TOTALIZED และ สัญญาณ ALARM ต่าง ๆ
- 3-17.11.8 GM : GRAPHIC MONITORING  
แสดงเหตุการณ์และจุดเกิดเหตุการณ์ต่างๆ ในรูปแบบแผนภาพ บนจอภาพ
- 3-17.11.9 AP : AUTOMATIC PROGRAM CONTROL  
เก็บรวบรวมข้อมูลจาก SENSOR ต่างๆ เปรียบเทียบกับ SET POINT ที่ตั้งไว้เพื่อคำนวณและ ประมวลผลสั่งการ ตามความสัมพันธ์ที่โปรแกรมไว้ รวมถึงการจัดการเรียงลำดับการเปิด-ปิด อุปกรณ์เพื่อเฉลี่ยเวลาการทำงานด้วย
- 3-17.11.10 AR : ALARM REPORT  
เมื่ออุปกรณ์ต่างๆ ส่งสัญญาณ ALARM แก่ระบบ ให้จัดการแจ้งเหตุไปยังอุปกรณ์ที่กำหนด เช่น เครื่องพิมพ์ ลำโพง หรือดวงไฟฉุกเฉิน รวมถึงบันทึกเหตุการณ์, ตำแหน่งเกิดเหตุ รวมถึงชื่อผู้ปฏิบัติงานลงในรายงานด้วย



**3-17.11.11 OS : OPTIMUM START/STOP**

อุปกรณ์ปรับอากาศทุกชนิดต้องเปิด-ปิด ระบบอย่างมีประสิทธิภาพ ดังนี้

- การเปิดระบบในช่วงเช้า ให้อาศัยข้อมูลอุณหภูมิแตกต่างกันและภายนอกเพื่อให้เปิดระบบก่อนเวลาเริ่มงาน โดยเวลาที่เปิดก่อนพอดีที่จะทำให้อุณหภูมิ ความชื้น ถึงค่าที่ SET POINT
- การปิดระบบ เนื่องจากอุณหภูมิและความชื้น มีคุณสมบัติไม่เปลี่ยนแปลงทันทีทันใด ฉะนั้นโปรแกรมสามารถตรวจสอบค่าอุณหภูมิแตกต่างกันนอกและภายในเพื่อปิดระบบก่อนเวลา โดยที่อุณหภูมิได้ตาม SET POINT จน กระทั่งถึงเวลาปิดทำการ

**3-17.11.12 HR : History Recording**

การกำหนดพารามิเตอร์ให้แสดงข้อมูลได้ดังนี้

- Data recording ต้องเก็บแบบ Interval Time โดยข้อมูลจะเทียบกับเวลา ให้จัดเก็บทุก ๆ 15 นาที
- Data recording ต้องทำ Trend แบบ Interaction เช่น Temperature เทียบกับ Humidity และ Temperature เทียบกับ % Load ของ Chiller
- ข้อกำหนดขั้นต่ำการเก็บข้อมูลโดยข้อมูล VAV และ AHU ต้องบันทึกได้อย่างน้อย 3 เดือน (รวมถึงการ Report ค่า)

**3-17.12 โปรแกรมจัดการด้านบำรุงรักษา (Preventive Maintenance Module)**

จะต้องมีโปรแกรมสำหรับบริหารจัดการการบำรุงรักษาโดยเฉพาะโดยต้องมีคุณสมบัติไม่น้อยกว่าดังนี้

- Run-time totalized check-up
- Fault Work Order
- มีการจัดทำประวัติรูปถ่ายของเครื่องจักรและ Serial No.
- มีการใส่รายการบำรุงรักษาตามรายละเอียดของผู้ผลิตลงในโปรแกรม โดยโปรแกรมจะเตือนการซ่อมบำรุงเพื่อให้ดำเนินการ
- เมื่อดำเนินการเสร็จ โปรแกรมจะต้องมีหน้าโปรแกรมให้ทำการบันทึกว่าได้ทำงานไปแล้วโดยใครลงในรายงานการซ่อมบำรุง
- โปรแกรมจะต้องทำการบันทึกค่าต่างๆตามที่ต้องจด Log Sheet ทุกวันอัตโนมัติ และบันทึกข้อมูลในระบบข้อมูล
- อื่น ๆ ตามที่วิศวกรกำหนด

3-17.13 Web Server

ระบบจะต้องรองรับรูปแบบการทำงานแบบ Web Server ได้ทุกฟังก์ชัน นอกเหนือโปรแกรมระบบเมนู โดยที่ใช้งานกับโปรแกรม Web Browser ที่มีมากับเครื่องคอมพิวเตอร์ทั่วไป เช่น Internet Explorer (IE), Firefox หรือ Chrome ซึ่งจะต้องรองรับ User Login ไม่น้อยกว่า 50 User

3-17.14 โปรแกรมการจัดการ

- ระบบต้องสามารถรองรับรูปแบบการทำงานแบบ SQL Database โดยจะต้องสามารถแสดงผลข้อมูลของอุปกรณ์ต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับงาน M&E อาทิ เช่น ระบบ Chiller , Pump, Cooling Tower , UPS, FM 200 และ Chiller Plant เป็นต้น ในรูปแบบ Excel และ Graph โดยระบบต้องสามารถแสดงผลได้อย่างเข้าใจง่าย และต้องตรงตามความต้องการของผู้ใช้
- ระบบต้องสามารถแสดงปริมาณการใช้พลังงานต่างๆ เป็น (kWh, Demand, kVAR) และค่าใช้จ่ายด้านพลังงาน ตามตำแหน่งของ DB โดยจะต้องสามารถป้อนอัตราค่าไฟฟ้าแบบต่าง ๆ ได้ เช่น ค่าไฟฟ้าอัตรา TOU , TOD , Demand Charge, Power Factor Charge ของแต่ละชั้นและทั้งหมดของอาคารโดย สามารถแสดงผลเป็นแบบเวลาปัจจุบันได้
- ระบบต้องสามารถเก็บข้อมูลใน Data Base ( Free SQL ) แบบ ไม่จำกัด โดยความจุในการจัดเก็บนั้นจะขึ้นอยู่กับจำนวนความจุของ Hard Disk Computer เท่านั้น
- ระบบต้องแสดงผล Billing Report ในรูปแบบ ของ Excel และ Graph
- ระบบต้องสามารถส่ง Alarm Report ของอุปกรณ์ทุกชนิด ของ M&E ในรูปแบบ E-mail และ LINE Application
- ระบบต้องสามารถส่งต่อกับระบบ EMIS หรือ Monitoring Base ซึ่งสามารถส่งข้อมูลในการ Monitoring Base ได้ อย่างเช่น JSON
- Data recording ต้องเก็บแบบ Interval Time โดยข้อมูลจะเทียบกับเวลา ให้จัดเก็บทุกๆ 15 นาที สำหรับ ระบบ Chiller Plant ต้องเก็บทุกๆ 5 นาที
- Data recording จาก Digital Meter ต้องสามารถบันทึกค่าได้ขั้นต่ำ 3 ปี และต้องสามารถแสดงผลในรูปแบบของ kW, kWh กับ เวลา ได้ทุกๆ 15 นาที , 1 ชม, 1 วัน, 1 เดือน และ 1 ปี

4. การจัดทำ COMMISSIONING และ ACCEPTANCE TESTING

## 4-1 ทั่วไป

- ก. การจัดทำ COMMISSIONING ถือเป็นงานส่วนหนึ่งในความรับผิดชอบของผู้รับจ้าง การทำ COMMISSIONING ให้รวมถึงการทดสอบและปรับแต่งการทำงานของอุปกรณ์ในระบบปรับอากาศและระบายอากาศให้ทำงานได้ตามวัตถุประสงค์ของแบบ และรายละเอียดข้อกำหนดก่อนที่ผู้รับจ้างจะส่งมอบงาน
- ข. การจัดทำ COMMISSIONING ให้รวมถึงการปรับแต่งการกระจายลมการปรับปริมาณการไหลของน้ำในระบบ การตรวจวัดค่าทางไฟฟ้า จุดบันทึกข้อมูลต่างๆ ของอุปกรณ์ ตรวจสอบการทำงานของระบบควบคุมอุณหภูมิโดยอัตโนมัติและตรวจวัดระดับของเสียงและความสั่นสะเทือนของอุปกรณ์ในระบบปรับอากาศและระบายอากาศ
- ค. ผู้รับจ้าง จะต้องจัดเตรียมเครื่องมือ แรงงาน และสิ่งจำเป็นเพื่อใช้ในการจัดทำ COMMISSIONING เพื่อให้บรรลุตามวัตถุประสงค์ ทั้งนี้ถึงแม้สิ่งเหล่านี้จะไม่ได้กำหนดไว้ในแบบ และรายละเอียดข้อกำหนดก็ตาม
- ง. ก่อนการจัดทำ COMMISSIONING ผู้รับจ้างจะต้องเตรียมการด้านเอกสาร เช่น แบบติดตั้ง คู่มือการติดตั้ง และใช้งาน และแบบฟอร์มการกรอกข้อมูล เป็นต้น ด้านการตรวจสอบงานติดตั้งอุปกรณ์ทั้งหมดในระบบให้เป็นที่เรียบร้อยก่อน หลังจากนั้นให้ทดลองการทำงานของอุปกรณ์ปรับแต่งปริมาณการไหล และการกระจายลมจดข้อมูลทางเทคนิคและสรุปเป็นรายงาน
- จ. งานระบบท่อน้ำ ไฟฟ้า สำหรับอุปกรณ์ และอื่นๆ ของงานระบบปรับอากาศและระบายอากาศ จะต้องได้รับการทดสอบในรายละเอียดที่เกี่ยวข้องให้ผ่าน ตั้งแต่ในระหว่างการติดตั้งก่อนที่จะเริ่มทำงาน COMMISSIONING
- ฉ. อุปกรณ์หลัก เช่น เครื่องทำน้ำเย็น เครื่องสูบน้ำ เครื่องปรับอากาศต่างๆ และระบบควบคุมอุณหภูมิโดยอัตโนมัติ จะต้องดำเนินการทดสอบตามข้อเสนอแนะของบริษัทผู้ผลิต ซึ่งรวมถึงงานซ่อมบำรุงและการให้บริการตามเงื่อนไขการรับประกันของบริษัทผู้ผลิต
- ช. ผู้รับจ้างจะต้องจัดเตรียมบุคลากรที่มีประสบการณ์ และความรู้ เพื่อประสานงานในการติดตั้งอุปกรณ์ของห้องคอมพิวเตอร์ และอื่นๆ ในห้องคอมพิวเตอร์ เช่น การต่อวงจรไฟฟ้า งานท่อน้ำและการเข้าสายสัญญาณ เป็นต้น
- ซ. รายละเอียดดังกล่าวข้างต้น พร้อมกำหนดระยะเวลาในการจัดทำจะต้องจัดเตรียมล่วงหน้า ไม่น้อยกว่า 8 สัปดาห์ ก่อนเริ่มงาน COMMISSIONING และให้ส่งรายละเอียดข้างต้นดังกล่าว ให้วิศวกรหรือตัวแทนผู้ว่าจ้างอนุมัติ ก่อนดำเนินการวิธีการจัดทำ COMMISSIONING ให้ใช้ข้อแนะนำของ ASHRAE STANDARD APPLICATION เป็นแนวทาง

## การ COMMISSIONING, TEST, TOOLS, SPARE PARTS

- ฅ. ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาผู้เชี่ยวชาญเข้ามาดำเนินการในการจัดทำ COMMISSIONING โดยค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้น จะอยู่ในความรับผิดชอบของผู้รับจ้างทั้งสิ้น 6
- ญ. ผู้รับจ้างจะต้องเข้ามา COMMISSIONING ปีละ 1 ครั้ง รวม 2 ครั้ง

## 4-1.1 การปรับแต่งการกระจายลม

- ก. เครื่องมือวัดที่จำเป็นต้องจัดหาเพื่อการปรับแต่งการกระจายลม ให้มีไม่น้อยกว่า ตามกำหนดต่อไปนี้
- MANOMETER
  - PITOT TUBE
  - TACHOMETER
  - CLAMP-ON AMPMETER
  - ANEMOMETER
  - THERMOMETER
- ข. รายงานผลการตรวจวัด ให้มีรายละเอียดไม่น้อยกว่า ดังต่อไปนี้
- ปริมาณลมทั้งหมด
  - ความดันสถิตย์
  - กำลังมอเตอร์
  - ปริมาณอากาศบริสุทธิ์
  - ปริมาณอากาศที่ระบายออก
  - รอบของพัดลม
  - ชื่อบริษัทผู้ผลิตอุปกรณ์ทั้งหมด
  - ขนาดและรุ่นของอุปกรณ์
  - การจัดเครื่องปรับอากาศ
  - CLASS ของพัดลม
  - NAME PLATE ของมอเตอร์
  - ชนิดและจำนวนของ PULLEY สายพาน ลูกป็น
  - ชนิดของเฟลาขับ
- ระบบการกรองอากาศ
- ความเร็วของลมที่ไหลผ่าน COOLING COIL

## 4-1.2 การปรับปริมาณการไหลของน้ำ

- ก. เครื่องมือวัดมาตรวัดและ VALVE ปรับปริมาณการไหลต่าง ๆ ที่ต้องจัดเตรียม ไว้ทั้งในระหว่างการติดตั้งและการปรับแต่งระบบประกอบด้วยรายละเอียดไม่น้อยกว่า ดังต่อไปนี้

## การ COMMISSIONING, TEST, TOOLS, SPARE PARTS

- FLOW METER อาจเป็นแบบ VENTURI, ORIFICE PLATE หรือ PITOT TUBE
  - BALANCING VALVE
  - MANOMETER PORTABLE FLOW & PRESSURE DROP METER
  - PRESSURE GAUGE
  - THERMOMETER
  - DIFFERENTIAL PRESSURE GAUGE
- ข. รายงานผลการตรวจวัดให้แสดงผลในแบบ โดยมีรายละเอียดของปริมาณการไหล ขนาดของอุปกรณ์ขนาดของท่อความดันสถิตย์ และตำแหน่งของ VALVE ที่ปรับ ปริมาณการไหล
- ค. การปรับปริมาณน้ำเย็นที่เข้าเครื่องส่งลมเย็นและเครื่องจ่ายลมเย็น ให้ปรับตาม สัดส่วนของปริมาณน้ำเย็นจากระบบทำน้ำเย็นทั้งหมด และทางผู้รับจ้างจะต้องทำ การวัด Flow Rated, อุณหภูมิ และแรงดันของน้ำเย็นที่ศูนย์จ่ายให้ พร้อมทั้งถ่ายรูป และมีลายเซ็นรับรองของวิศวกรของศูนย์ด้วย

## 4-1.3 การตรวจการทำงานของระบบควบคุมอุณหภูมิโดยอัตโนมัติ

- ก. การตรวจการทำงานของระบบควบคุมอุณหภูมิโดยอัตโนมัตินั้น ผู้รับจ้างจะต้อง ประสานงานอย่างใกล้ชิดกับบริษัทผู้ผลิตอุปกรณ์ เพื่อให้การทำงานของระบบ สอดคล้องกับความเป็ยจริงตลอดในการใช้งาน โดยไม่ต้องทำการปรับแต่ง ค่าที่อุปกรณ์ของระบบควบคุมอุณหภูมิโดยอัตโนมัติแต่อย่างใด เครื่องมือวัดที่ใช้ ในการตรวจการทำงาน มีรายละเอียดไม่น้อยกว่าดังต่อไปนี้
- เทอร์โมมิเตอร์
  - SLING PSYCHROMETRIC
- ข. รายงานผลการตรวจการทำงาน ให้เป็นผลจากค่าการตรวจวัดอุณหภูมิตำแหน่ง ของ VALVE ควบคุมอุณหภูมิในขณะใดขณะหนึ่ง

## 4-1.4 การตรวจวัดระดับของเสียงและความสั่นสะเทือนของอุปกรณ์

- ก. วิธีการตรวจวัดระดับของเสียงและความสั่นสะเทือนของอุปกรณ์ในขณะที่มีสภาพ การใช้งานจริงให้เป็นไปตามข้อแนะนำของ ASHRAE STANDARD APPLICATION 1991
- ข. เครื่องมือวัดที่ใช้ในการตรวจวัดค่าให้ใช้ SOUND LEVEL METER, VIBRATION METER และอื่นๆ ที่จำเป็น
- ค. ผลของการตรวจวัดให้รายงานเป็นค่า SOUND LEVEL และ DEFLECTION



## การ COMMISSIONING, TEST, TOOLS, SPARE PARTS

## 4-2 การฝึกอบรม

- ก. ผู้รับจ้างจะต้องจัดให้มีการฝึกอบรมเจ้าหน้าที่ของโครงการเรื่องการใช้งานและการบำรุงรักษาอุปกรณ์ ก่อนที่จะมีการส่งมอบงาน
- ข. หัวข้อในการฝึกอบรมต่างๆ ที่ผู้รับจ้างจัดเตรียมจะต้องประสานงานกับบริษัทผู้ผลิต และดำเนินการฝึกอบรมโดยตัวแทนของบริษัทผู้ผลิต
- ค. การฝึกอบรมให้ทำทุกหัวข้อและระบบที่จะต้องใช้งาน และบำรุงรักษา โดยให้ปรากฏรายละเอียดอย่างชัดเจนในคู่มือการใช้งาน และบำรุงรักษา
- ง. รายละเอียดของการฝึกอบรมและกำหนดเวลาจะต้องจัดส่งให้วิศวกร หรือตัวแทนของผู้ว่าจ้างเพื่อขออนุมัติไม่น้อยกว่า 4 สัปดาห์ ก่อนการฝึกอบรม

## 4-3 CLEANING &amp; HANDOVER

ภายหลังจากการติดตั้งอุปกรณ์เรียบร้อยแล้ว ผู้รับจ้างจะต้องทำความสะอาด เพื่อกำจัดฝุ่นและสิ่งสกปรกต่างๆ ซึ่งจะก่อให้เกิดความเสียหายกับระบบให้เรียบร้อย และต้องได้รับความเห็นชอบจากวิศวกรก่อนทำการส่งมอบงานดังกล่าว ก่อนที่จะส่งมอบงานให้แก่ผู้ว่าจ้าง

## 4-4 คู่มือการใช้งานและการบำรุงรักษา

- ก. ผู้รับจ้างจะต้องจัดเตรียมคู่มือการใช้งานและการบำรุงรักษา ซึ่งรวมถึงแบบติดตั้งจริง (AS BUILT DRAWING) จำนวน 5 ชุด (พับเล่ม), ต้นฉบับกระดาษไข 1 ชุด และ FILE ลง CD 1 ชุด เพื่อให้วิศวกรหรือตัวแทนของผู้ว่าจ้างอนุมัติ โดยจะต้องส่งให้พิจารณาก่อนการ COMMISSIONING ไม่น้อยกว่า 4 สัปดาห์

คู่มือการใช้งานและการบำรุงรักษา ให้จัดเตรียมเป็นรูปเล่มโดยใช้โปรแกรมภาษาที่ใช้กันโดยทั่วไปของเครื่องคอมพิวเตอร์ (PERSONAL COMPUTER) พร้อมบันทึกลงแผ่นข้อมูลคอมพิวเตอร์ (COPY TO DISKETTE) เพื่อส่งมอบให้ผู้ว่าจ้างต่อไป ส่วนแบบติดตั้งจริง (AS BUILT DRAWING) ให้จัดทำโดยวิธีโปรแกรมสำเร็จรูป AUTO CAD พร้อมบันทึกลงแผ่นข้อมูลคอมพิวเตอร์เป็น 2 ชุด ใช้งาน 1 ชุด และสำเนา 1 ชุด

- ข. คู่มือการใช้งานและการบำรุงรักษา จะต้องประกอบด้วยรายละเอียด ไม่น้อยกว่าดังต่อไปนี้
  - ชื่อโครงการ หมายเลขโทรศัพท์ และโทรสาร ที่ใช้สำหรับติดต่อผู้ว่าจ้างบริษัทผู้ผลิตอุปกรณ์ และอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องกับโครงการ ทั้งกรณีปกติและกรณีฉุกเฉิน วันเดือนปีของการเริ่มต้นและสิ้นสุด ระยะเวลาการให้บริการงานบำรุงรักษา

## การ COMMISSIONING, TEST, TOOLS, SPARE PARTS

- สารบัญ ภาคผนวก และตราชนี้ท้ายเล่ม เพื่อให้ความสะดวกในการค้นหาเอกสาร และข้อมูลต่างๆ
- ข้อมูลแก้รายละเอียดทั่วไปสำหรับงานติดตั้งระบบต่างๆ และหน้าที่การทำงานในระบบ
- รายละเอียด และข้อมูลของอุปกรณ์หลักทั้งหมดที่ใช้งานในระบบ เช่น ยี่ห้อ รุ่น และรายละเอียดต่างๆ ตามป้ายชื่ออุปกรณ์ (NAME PLATE) วันที่เริ่มติดตั้ง วันที่ต้องซ่อมบำรุง วันที่หมดอายุการใช้งาน ชื่อตัวแทนผู้ผลิต และรายละเอียดของงานทดสอบตรวจวัดต่างๆ เป็นต้น
- วิธีการใช้งานอย่างถูกวิธีในการเปิดปิดอุปกรณ์ การบำรุงรักษา การปรับแต่ง อุปกรณ์ควบคุมต่างๆ และวิธีใช้งานในกรณีไม่ปกติ หรือฉุกเฉิน นอกจากนี้จะต้องมีข้อมูลและรายละเอียด เมื่ออุปกรณ์ทำงานตามสภาวะปกติ เช่น กระแสไฟฟ้าที่ใช้แรงดันต่างๆ และตั้งค่าของอุปกรณ์เพื่อความปลอดภัย เป็นต้น วิธีการใช้งานนี้ให้จัดรวมเป็นรูปเล่มรวมกัน โดยจะต้องให้สะดวกต่อการนำเอกสารออกไปใช้งานที่เกี่ยวข้องแก้ไขหรือเพิ่มเติมได้
- รายละเอียดของวิธีการบำรุงรักษาอุปกรณ์ของระบบ ตามกำหนดเวลาเป็นวัน สัปดาห์ เดือน และปี ซึ่งจะต้องจัดเตรียมให้เป็นไปตามข้อแนะนำของบริษัทผู้ผลิต
- คู่มือ และรายละเอียดทางด้านเทคนิคของอุปกรณ์จากบริษัทผู้ผลิต ที่ระบุถึง การบำรุงรักษา การซ่อมของอุปกรณ์ และการปรับแต่งค่าต่างๆ ของอุปกรณ์ควบคุม และเครื่องมือ
- แบบติดตั้งจริง (AS BUILT DRAWINGS) ซึ่งรวบรวมรายละเอียดของอุปกรณ์ในระบบ เช่น เครื่องทำน้ำเย็น งานท่อลม งานท่อน้ำ งานระบบไฟฟ้า งานระบบไฟฟ้าควบคุม ตาราง VALVE และตำแหน่งของอุปกรณ์ปรับปริมาณการไหลของงานท่อน้ำ และท่อลม เป็นต้น  
แบบติดตั้งจริงที่จัดรวมไว้ในคู่มือให้ลดมาตราส่วน เพื่อให้สามารถ บันทึกได้ในกระดาษขนาด A3 พร้อมต้นสำเนากระดาษไขของแบบติดตั้งจริงทั้งหมดจำนวน 1 ชุด
- แบบติดตั้งจริงให้จัดเขียนด้วยโปรแกรมสำเร็จรูป AUTO CAD พร้อมบันทึกข้อมูลลงบนแผ่นบันทึกข้อมูลคอมพิวเตอร์ โดยจัดทำเป็น 2 ชุด ชุดใช้งานและชุดสำเนา
- ภาพถ่าย และแบบขยายรายละเอียดของงานซ่อมบำรุงอุปกรณ์ที่อยู่ในส่วนที่ถูกปิดบัง ซึ่งต้องทำการซ่อมและบำรุงรักษา
- รายละเอียดและข้อมูลของชิ้นส่วนและอุปกรณ์ (SPARE PART) ของระบบทั้งหมด ซึ่งจะต้องทำการเปลี่ยนเมื่อหมดอายุการใช้งาน ผู้รับจ้างจะต้องถ่ายรูปและบันทึกเรื่องราวเกี่ยวกับตำแหน่งช่องเปิด เพื่อ SERVICE ต่างๆ พร้อมทั้งบันทึกเกี่ยวกับการ OPERATING และบำรุงรักษา

## การ COMMISSIONING, TEST, TOOLS, SPARE PARTS

อุปกรณ์ของอาคารลงในเทป VHS ความยาวประมาณ 90 นาที โดยจะต้องมีการบันทึกเสียงบรรยายประกอบตลอดเวลา ผู้รับจ้างจะต้องส่งเทปต้นฉบับ 1 ชุด, ชุดสำเนา 1 ชุด ให้ผู้ว่าจ้าง หลังจากส่งมอบงานไม่เกิน 30 วัน

- ผู้รับจ้างจะต้องจัดทำ SPARE PART SCHEDULE ของอุปกรณ์ต่างๆ ที่ระบุในข้อกำหนด และ SPARE PART จะต้องจัดเก็บบรรจุลงในภาชนะที่เหมาะสม เพื่อใช้เป็นส่วนหนึ่งของการส่งมอบงาน

4-5 GUARANTEE

ผู้รับจ้างจะต้องทำการรับประกันอุปกรณ์และงานติดตั้งเป็นเวลา 1 ปี (ยกเว้นที่ระบุมากกว่า 1 ปี) หลังจากรับมอบงาน

4-6 SERVICE

ผู้รับจ้างจะต้องทำการบริการอุปกรณ์หลังจากส่งมอบงานเป็นเวลา 1 ปี ตามข้อผูกพันรับประกัน ตามที่ระบุในขอบเขตของงาน

4-7 เอกสารในการอนุมัติวัสดุ

4-7.1 วัสดุเหล่านี้จะต้องขออนุมัติต่อผู้ออกแบบเท่านั้น ได้แก่

- AIR HANDLING UNIT และ FAN COIL UNIT
- AUTOMATIC TEMPERATURE CONTROL
- FAN
- SPLIT TYPE AIR CONDITIONER
- SWITCH BOARD และอุปกรณ์ประกอบ

4-7.2 วัสดุตามข้อ 4-7.1 นั้น จะต้องมียุทธศาสตร์การเสนอ ดังนี้

1. ให้มีการ COMPARE SPEC ทุกหัวข้อในด้านเทคนิค
2. จะต้องมียุทธศาสตร์ MODEL, รุ่น แยกต่างหากจากเอกสาร และส่งจำนวน 4 ชุด

4-7.3 เอกสาร SHOP DRAWING และ AS-BUILT DRAWING ที่ต้องสำเนาให้ผู้ออกแบบทราบ เช่น งาน MAIN อุปกรณ์ และ ROUTING ของอุปกรณ์หลัก

1. SHOP DRAWING แสดง SINGLE LINE, RISER DIAGRAM, LAY OUT ห้องเครื่อง และ MAIN ROUTING PLAN
2. แบบ AS-BUILT DRAWING ให้ผู้ออกแบบเมื่อเสร็จงาน 1 ชุด ขนาด A3 พร้อมแผ่น DISKETTES

5-1 รายการอุปกรณ์วัสดุ และอุปกรณ์ที่อนุมัติให้ใช้

รายการวัสดุ และอุปกรณ์ที่อนุมัติให้ใช้ตามหัวข้อข้างล่างนี้เป็นเพียงแนวทางประกอบการเลือกวัสดุและอุปกรณ์ในโครงการ ผู้รับจ้างจะต้องเสนอวัสดุและอุปกรณ์อื่นๆ ตามที่ระบุในหัวข้อข้างล่างนี้ได้ โดยจะต้องเป็นไปตามข้อกำหนด และจะต้องส่งรายละเอียดทางเทคนิค แคตตาล็อก พร้อมทั้งระบุรุ่น และขนาดของอุปกรณ์นั้นให้ชัดเจน และจะต้องเสนอขออนุมัติก่อนการดำเนินการจัดซื้อ

5-2 คำจำกัดความ

- อุปกรณ์จากประเทศผู้ผลิตหลัก หมายถึง อุปกรณ์ที่ผลิตจากประเทศที่ระบุเท่านั้น
- REGIONAL ASSEMBLY UNDER LICENSE หมายถึง เฉพาะการประกอบอุปกรณ์ที่ต่างประเทศ โดยโรงงานจะต้องแสดงใบรับรองการประกอบจากประเทศผู้ผลิตหลัก
- REGIONAL UNDER LICENSE หมายถึง อุปกรณ์ที่ผลิตในภูมิภาคหรือภายในประเทศ โดยประเทศผู้ผลิตหลัก เป็นผู้ลงทุนและผลิต และต้องให้การรับรองผลิตภัณฑ์โดยการออกหนังสือจากประเทศผู้ผลิตหลัก

<u>ชื่ออุปกรณ์</u>	<u>ประเทศผู้ผลิตหลัก</u>	<u>ประเทศในภูมิภาค</u>
5-2.1 AIR HANDLING UNIT AND FAN COIL UNIT		
DUNHAM BUSH	MALAYSIA	or Regional Under License
CARRIER	USA	or Regional Under License
TRANE	USA	or Regional Under License
DAIKIN	JAPAN	or Regional Under License
YORK	USA	or Regional Under License
5-2.2 CENTRIFUGAL FAN, AXIAL FLOW FAN		
KRUGER	SWITZERLAND	or Regional Under License
PANASONIC	JAPAN	or Regional Under License
GREENHECK	USA	or Regional Under License
WOLTER	GERMANY	or Regional Under License

ส่วนที่ 5  
รายการวัสดุและอุปกรณ์ อุปกรณ์ที่อนุมัติให้ใช้

ME-5/2

ชื่ออุปกรณ์	ประเทศผู้ผลิตหลัก	ประเทศในภูมิภาค
5-2.3 CEILING MOUNTED FAN & AIR CURTAIN		
PANASONIC	JAPAN	or Regional Under License
mitsubishi	JAPAN	or Regional Under License
KRUGER	SWITZERLAND	or Regional Under License
GREENHECK	USA	or Regional Under License
5-2.4 BLACK STEEL PIPE & GALVANIZED STEEL PIPE (LESS THAN 8 INCH DIAMETER)		
COTCO	THAILAND	
FIRST STEEL	THAILAND	
SAHA THAI STEEL PIPE	THAILAND	
SAMCHAI STEEL PIPE	THAILAND	
PACIFIC PIPE	THAILAND	
MITR STEEL PIPE	THAILAND	
HYUNDAI	KOREA	or Regional Under License
SEAH	KOREA	or Regional Under License
KLM STEEL PIPE	THAILAND	
5-2.5 BLACK STEEL PIPE & GALVANIZED STEEL PIPE (8 INCH DIAMETER & MORE THAN)		
COTCO	THAILAND	
PACIFIC PIPE	THAILAND	
HYUNDAI	KOREA	or Regional Under License
BENTELER	JAPAN	or Regional Under License
MITR STEEL PIPE	THAILAND	
SEAH	KOREA	or Regional Under License
KLM STEEL PIPE	THAILAND	



ส่วนที่ 5  
รายการวัสดุและอุปกรณ์ อุปกรณ์ที่อนุมัติให้ใช้

ME-5/3

ชื่ออุปกรณ์	ประเทศผู้ผลิตหลัก	ประเทศในภูมิภาค
5-2.6 EAMLESS STEEL PIPE		
MANNESMANN	GERMANY	or Regional Under License
BENTELER	JAPAN	or Regional Under License
5-2.7 COPPER PIPE & FITTINGS		
MEULLER	USA	or Regional Under License
CAMBRIDGE	UK	or Regional Under License
KEMBLA	AUSTRALIA	or Regional Under License
KLM	KOREA	or Regional Under License
NIBCO	USA	or Regional Under License
K-FITTING	KOREA	or Regional Under License
5-2.8 MALLEABLE IRON FITTINGS		
SIAM FITTINGS	THAILAND	
SANHA	GERMANY	or Regional Under License
CRANE	UK	or Regional Under License
BIS	THAILAND	
5-2.9 POLYVINYL CHLORIDE PIPE (PVC)		
THAI PIPE	THAILAND	
SCG	THAILAND	
BANGKOK PAIBOOL	THAILAND	
5-2.10 BALL VALVE, GATE VALVE, GLOBE VALVE, CHECK VALVE		
NIBCO	USA	or Regional Under License
TOYO	JAPAN	or Regional Under License
TOUR & ANDERSSON	SWEDEN	or Regional Under License
KITZ	JAPAN	or Regional Under License
TOZEN	JAPAN	or Regional Under License
CRANE	USA	or Regional Under License

<u>ชื่ออุปกรณ์</u>	<u>ประเทศผู้ผลิตหลัก</u>	<u>ประเทศในภูมิภาค</u>
5-2.11 BUTTERFLY VALVE		
TYCO	USA	or Regional Under License
NIBCO	USA	or Regional Under License
TOZEN	JAPAN	or Regional Under License
BELIMO		or Regional Under License
AUK		or Regional Under License
KITZ	JAPAN	or Regional Under License
5-2.12 BALANCING VALVE		
BELIMO	SWITZERLAND	or Regional Under License
TOUR & ANDERSSON	SWEDEN	or Regional Under License
TOZEN	JAPAN	or Regional Under License
ARMSTRONG	USA	or Regional Under License
CRANE	USA	or Regional Under License
OVEN TROP	GERMANY	or Regional Under License
5-2.13 STRAINER		
TOZEN	JAPAN	or Regional Under License
METRAFLEX	USA	or Regional Under License
WATTS	USA	or Regional Under License
TOYO	JAPAN	or Regional Under License
KITZ	JAPAN	or Regional Under License
NIBCO	USA	or Regional Under License
5-2.14 FLEXIBLE PIPE CONNECTION		
METRAFLEX	USA	or Regional Under License
MASON	USA	or Regional Under License
TOZEN	JAPAN	or Regional Under License

<u>ชื่ออุปกรณ์</u>	<u>ประเทศผู้ผลิตหลัก</u>	<u>ประเทศในภูมิภาค</u>
5-2.15 CONTROL VALVE & AUTOMATIC TEMPERATURE CONTROL		
BELIMO	USA	or Regional Under License
SIEMENS	GERMANY	or Regional Under License
AZBIL	USA	or Regional Under License
BABER COLMAN	USA	or Regional Under License
5-2.16 AUTOMATIC AIR VENT		
MAID-O-MIST	USA	or Regional Under License
BELL & GOSSETT	USA	or Regional Under License
METRAFLEX	USA	or Regional Under License
ARMSTRONG	USA	or Regional Under License
VAL MATIC	USA	or Regional Under License
TOZEN	JAPAN	or Regional Under License
5-2.17 PRESSURE GAUGE & THERMOMETER		
TERRICE	USA	or Regional Under License
WEKSLER	USA	or Regional Under License
WEISS	USA	or Regional Under License
5-2.18 FLEXIBLE AIR DUCT		
AERODUCT	THAILAND	
EURO FLEX		or Regional Under License
DUCT EXCEL		or Regional Under License
AS&D		or Regional Under License
5-2.19 FIBREGLASS INSULATION		
MICRO-FIBER	THAILAND	
SIAM FIBREGLASS (SCG)	THAILAND	

ชื่ออุปกรณ์	ประเทศผู้ผลิตหลัก	ประเทศในภูมิภาค
5-2.20 CLOSED CELL FOAMED INSULATION		
AEROFLEX	THAILAND	
ARMACELL	USA	or Regional Under License
MAXFLEX	THAILAND	
K-FLEX	ITALY	or Regional Under License
5-2.21 CABLE		
ตาม VENDOR LIST งานระบบไฟฟ้า		
5-2.22 ELECTRICAL CONDUIT		
ตาม VENDOR LIST งานระบบไฟฟ้า		
5-2.14 LOW VOLTAGE CIRCUIT BREAKER : AIR AND MOLDED CASE CB		
ตาม VENDOR LIST งานระบบไฟฟ้า		
5-2.15 PANEL BOARD : MINIATURE CB		
ตาม VENDOR LIST งานระบบไฟฟ้า		
5-2.16 SAFETY SWITCH & DISCONNECTING SWITCH		
ตาม VENDOR LIST งานระบบไฟฟ้า		
5-2.17 CURRENT & POTENTIAL TRANSFORMER : LOW & HIGH VOLTAGE		
ตาม VENDOR LIST งานระบบไฟฟ้า		
5-2.18 METERING & ACCESSORIES EQUIPMENT		
ตาม VENDOR LIST งานระบบไฟฟ้า		

ส่วนที่ 5  
รายการวัสดุและอุปกรณ์ อุปกรณ์ที่อนุมัติให้ใช้

ME-5/7

<u>ชื่ออุปกรณ์</u>	<u>ประเทศผู้ผลิตหลัก</u>	<u>ประเทศในภูมิภาค</u>
5-2.30 SWITCH BOARD & DISTRIBUTION BOARD MANUFACTURER (COLOR TO BE APPROVED) WIRE WAY, CABLE TRAY, CABLE LADDER		
ตาม VENDOR LIST งานระบบไฟฟ้า		
5-2.31 MOTOR		
BROOK	UK	or Regional Under License
ABB	GERMANY	or Regional Under License
SIEMENS	GERMANY	or Regional Under License
HITACHI	JAPAN	or Regional Under License
mitsubishi	JAPAN	or Regional Under License
5-2.32 ISOLATOR		
MASON	USA	or Regional Under License
KINETIC	USA	or Regional Under License
TOZEN	JAPAN	or Regional Under License
5-2.33 FIRE DAMPER (ประกอบสำเร็จรูปจากบริษัทผู้ผลิต)		
RUSKIN	USA	or Regional Under License
GREENHECK	USA	or Regional Under License
POTTROFF	USA	or Regional Under License
BETEC		or Regional Under License
5-2.34 FIRE STOP AND BARRIER		
3M	USA	or Regional Under License
BETEC		or Regional Under License
POTTROFF	USA	or Regional Under License
AS&D		or Regional Under License
SIGNUM	GERMANY	or Regional Under License
ABESCO	UK	or Regional Under License
AS&D	THAILAND	or Regional Under License



ชื่ออุปกรณ์	ประเทศผู้ผลิตหลัก	ประเทศในภูมิภาค
5-2.35 AIR FILTRATION		
AAF	USA	or Regional Under License
CAMFIL	SWEDEN	or Regional Under License
CAMBRIDGE	USA	or Regional Under License
AIR GUARD	USA	or Regional Under License
5-2.36 DIFFUSER, REGISTER, GRILLE AND DAMPER		
KOMFORT FLOW	THAILAND	
FLOTHRU	THAILAND	
ESCOFLOW	THAILAND	
STREAM AIR	THAILAND	
AS&D	THAILAND	
TITUS	USA	or Regional Under License
CFM Per Cool	THAILAND	
5-2.37 CABLE: FIRE RESISTANCE CABLE		
ตาม VENDOR LIST งานระบบไฟฟ้า		
5-2.38 GALVANIZED STEEL SHEET		
RSM	THAILAND	
TRUZINC	THAILAND	
SINGHA	THAILAND	
5-2.39 MOTORIZED DAMPER ACTUATOR (SPRING RETURN)		
BELIMO		or Regional Under License
JOHNSON CONTROL		or Regional Under License
AZBIL		or Regional Under License

<u>ชื่ออุปกรณ์</u>	<u>ประเทศผู้ผลิตหลัก</u>	<u>ประเทศในภูมิภาค</u>
5-2.40 DUCT SMOKE DETECTOR		
VIGILANT		or Regional Under License
NOTIFIER		or Regional Under License
TYCO		or Regional Under License
SYSTEM SENSOR		or Regional Under License
EDWARDS		or Regional Under License
5-2.45 PRESSURE INDEPENDENT CONTROL VALVE (PICV)		
BELIMO	SWITZERLAND	or Regional Under License
FLOWMATE	DENMARK	or Regional Under License
OVENTROP	UK	or Regional Under License
FRESE	DENMARK	or Regional Under License
5-2.46 AIR CURTAIN		
MITSUBISHI		or Regional Under License
PANASONIC		or Regional Under License
CENTRAL AIR		or Regional Under License

รายการประกอบแบบงานสถาปัตยกรรมภายใน

งานปรับปรุงพื้นที่สำนักงานศูนย์ราชการเฉลิมพระเกียรติ 80 พรรษา  
5 ธันวาคม 2550 อาคาร C (ชั้น 4)

สำนักงานศูนย์ราชการเฉลิมพระเกียรติ 80 พรรษา 5 ธันวาคม 2550  
ถนนแจ้งวัฒนะ แขวงทุ่งสองห้อง เขตหลักสี่ กรุงเทพมหานคร

- หมวดที่ 1 รายการจำนวนแบบ
- หมวดที่ 2 ความต้องการ และเงื่อนไขทั่วไป
- 2.1 ขอบเขตงานตกแต่งทั่วไป
  - 2.2 การป้องกันการเสียหายอันจะเกิดขึ้นแก่อาคารเดิม หรือพื้นผิวของอาคารเดิม
  - 2.3 ฝีมือ และ แรงงาน
  - 2.4 คุณภาพ และ วัสดุ
  - 2.5 การป้องกันการเสียหาย และ อุบัติเหตุ
  - 2.6 ค่าใช้จ่ายอื่น ๆ
- หมวดที่ 3 การดำเนินงานตกแต่งทั่วไป
- 3.1 การเตรียมงานของผู้รับเหมา
  - 3.2 การประสานงานกับผู้รับเหมารายอื่น
  - 3.3 การจัดโปรแกรมงาน
  - 3.4 การรายงาน
  - 3.5 ผู้รับเหมาช่วง
  - 3.6 สวัสดิการ และ ความปลอดภัย
  - 3.7 การโฆษณา
  - 3.8 การควบคุมบุคคลภายนอก
  - 3.9 ผู้คุมงาน
  - 3.10 การตรวจงาน
  - 3.11 การสั่งซื้อของ และ วัสดุ
  - 3.12 การใช้วัสดุเทียบเท่า และ การใช้วัสดุอื่นแทน
  - 3.13 แบบ และ รายการตกแต่งภายใน
  - 3.14 การรักษาแบบ และ รายการ
  - 3.15 ข้อขัดแย้งในแบบ และ รายการ
  - 3.16 ความคลาดเคลื่อน บกพร่อง ขัดแย้ง และความผิดพลาดระหว่างแบบก่อสร้าง รายการก่อสร้างและเอกสารสัญญา
  - 3.17 ระยะเวลา และ มาตรฐานต่าง ๆ
  - 3.18 การเปลี่ยนแปลงในการตกแต่ง
  - 3.19 การตกแต่งที่ไม่ตรงกับที่
  - 3.20 การเสนอตัวอย่าง
  - 3.21 การส่งมอบงาน
  - 3.22 การขยายเวลาแล้วเสร็จของงาน

- หมวดที่ 4           มาตรฐานอ้างอิง (REFERENCE STANDARDS)
- 4.1       สถาบันมาตรฐาน (STANDARD INSTITUTE)
- 4.2       สถาบันตรวจสอบ (TESTING INSTITUTE) ในกรณีที่ต้องทดสอบคุณภาพวัสดุอุปกรณ์ที่ใช้
- หมวดที่ 5           งานตกแต่งพื้น ผนัง ผ้าเพดาน
- 5.1       งานตกแต่งผนัง
1.       การกรูวอลล์เปเปอร์
2.       งานไม้ทั่วไป
3.       งานกระจก
4.       งานคิ้ว และ การแกะสลักไม้
5.       งานผนังกรุผ้าไหม
- 5.2       งานตกแต่งเพดาน
1.       เพดานยิปซัมบอร์ด
2.       การตกแต่งเพดานไม้
3.       การทำสับบนเพดาน
- หมวดที่ 6           งานทาสี และ การทำผิว
- 6.1       ขั้นตอนการทำสี
- 6.2       การเตรียมงานและรองพื้น
- 6.3       การดำเนิงาน
- 6.4       การย้อม และ การพ่นสีไม้
- หมวดที่ 7           งานเฟอร์นิเจอร์ติดผนัง
- 7.1       ขนาด และ การแบ่งช่วงตู้
- 7.2       โครงสร้างของเฟอร์นิเจอร์
- 7.3       การเข้าไม้
- 7.4       วัสดุกรุผิวหน้า
- 7.5       บานเปิด และ ลื่นชัก
- 7.6       การดำเนิงานติดตั้ง
- หมวดที่ 8           งานเฟอร์นิเจอร์ลอยตัว
- หมวดที่ 9           อุปกรณ์ประกอบงานตกแต่ง รายการประตู และ อุปกรณ์



หมวดที่ 1 รายการจำนวนแบบ

- รายการเฟอร์นิเจอร์ติดตั้งและเฟอร์นิเจอร์ลอยตัวรวม 1 เล่ม
- รายการประกอบแบบ ( BILL OF QUANTITY ) 1 เล่ม

เอกสารเพื่อเผยแพร่เว็บไซต์

## หมวดที่ 2

### ความต้องการ และ เงื่อนไขทั่วไป

#### 2.1

#### ขอบเขตงานตกแตงทั่วไป

1. ผู้รับเหมาจะต้องสำรวจสถานที่ ที่จะทำการตกแตงก่อนการเสนอราคา
2. จัดทำและติดตั้งเฟอร์นิเจอร์ติดตายให้ถูกต้องตามแบบและรายการ
3. จัดทำและติดตั้งเฟอร์นิเจอร์ลอยตัวให้ถูกต้องตามแบบและรายการ
4. ตกแต่งประตู พื้น ผนัง เพดาน ตามแบบและรายการ
5. เสนอแบบขยายส่วนประกอบการตกแตงอื่น ๆ แก่ผู้ออกแบบและผู้ว่าจ้าง เพื่อพิจารณาอนุมัติ
6. ผู้รับเหมาต้องเสนอตัวอย่างวัสดุและอุปกรณ์ให้เจ้าของโครงการและผู้ออกแบบ เพื่อพิจารณาก่อนดำเนินงาน
7. ประสานงานและให้ความร่วมมือกับผู้รับเหมารายอื่น เช่น ทางด้านปรับอากาศ โทรศัพท์ ในการติดตั้งอุปกรณ์ต่างๆ ทั้งหมดจนแล้วเสร็จใช้งานได้
8. ตกแต่งพื้น ผนัง เพดาน ตามแบบและรายการเตรียมพื้นผิวเพื่อการตกแตงในกรณีระบุ ให้เป็นผู้รับเหมารายอื่น ทั้งนี้รวมทั้งการจัดการเตรียมการ การจัดหา การติดตั้ง หรือการต่อเติมจากการก่อสร้างที่ดำเนินการไปแล้วซึ่งทำการทดสอบจนใช้การได้ดี จนเป็นที่พอใจของผู้ว่าจ้างและผู้ออกแบบ
9. ผู้รับเหมาที่ได้รับคัดเลือกต้องวัดพื้นที่และจัดทำแนวผังหน้างานตามแบบ เพื่อให้ผู้ออกแบบ ตรวจสอบก่อนดำเนินการในขั้นต่อไป ในกรณีสำรวจหน้างานแล้วระยะหรืออื่นๆไม่ตรงตามแบบให้รีบแจ้งผู้ออกแบบทันทีเพื่อดำเนินการแก้ไขต่อไป
10. งานเฟอร์นิเจอร์ หรืองาน Built-in บางชิ้นจะต้องทำ MOCK - UP ( ตัวอย่างชิ้นงาน ) ขึ้นมา 1 ชิ้น เพื่อให้ผู้ออกแบบและลูกค้าหรือตัวแทนตรวจสอบอนุมัติความถูกต้องก่อน ดำเนินการทั้งหมด

#### 2.2

#### การป้องกันการเสียหายอันจะเกิดขึ้นแก่อาคารเดิม

ผู้รับเหมาจะต้องระมัดระวังไม่ให้งานการทำงานเกิดความเสียหายต่ออาคารเดิมรวมทั้ง โครงสร้างอาคารและส่วนประกอบอื่นๆ ที่มีอยู่แล้ว เช่น พื้นผิววัสดุ อุปกรณ์ไฟฟ้า และ ปรับอากาศ ฯลฯ หากเกิดความเสียหายใดๆ เกิดขึ้นผู้รับเหมาต้องรับผิดชอบในการซ่อมด้วย ค่าใช้จ่ายของผู้รับเหมาจนได้รับความพอใจจากผู้ว่าจ้าง และ ผู้ออกแบบ

#### 2.3

#### ฝีมือ และ แรงงาน

1. ผู้รับเหมาต้องจัดหาและใช้ช่างฝีมือที่ได้มาตรฐานทำการตกแตงและติดตั้งให้เรียบร้อย ตามแบบ และ รายการทุกประการ
2. งานประเภทที่ต้องใช้ความประณีตเป็นพิเศษเช่น งานกระจกอลูมิเนียม ทองเหลือง Stainless Steel และทาสี ผู้รับเหมาต้องใช้ช่างที่ชำนาญในงานแต่ละด้านเป็นพิเศษ
3. งานด้านเทคนิคโครงสร้าง ผู้รับเหมาต้องจัดช่างที่ชำนาญมาดำเนินการเฉพาะการทุกประเภทให้ถูกต้องตามหลักวิชาการ ความสวยงาม มั่นคงแข็งแรง และใช้การได้ดี รวมถึงตัววัสดุที่ใช้ ต้องมีความเหมาะสมกับงานเช่น ความหนา เป็นต้น

2.4 คุณภาพของวัสดุ

วัสดุทุกชิ้นต้องมีคุณภาพดีถูกต้องตามแบบและรายการทุกประการ และเป็นของใหม่ ไม่มีรอยชำรุด รอยเปราะเปื้อน แตกร้าวหรือเสียหายและ เสื่อมคุณภาพต้องมีวิธีการเก็บวัสดุที่ถูกต้องตามมาตรฐานของผู้ผลิตวัสดุและอุปกรณ์ที่จะนำมาใช้ในงานตกแต่งจะต้องนำตัวอย่างมาให้ผู้ออกแบบตรวจรับรองถูกต้องก่อนจึงทำการสั่งหรือติดตั้งได้ ถ้าปรากฏว่าผู้รับเหมาติดตั้งโดยพลการหรือเสื่อมคุณภาพ ผู้รับเหมาจะต้องยินดีที่จะเปลี่ยนใหม่จนเป็นที่พอใจของผู้ว่าจ้างหรือผู้ออกแบบโดยจะ เรียกร้องความเสียหายใดๆ ไม่ได้

2.5 การประกันการเสียหายและอุบัติเหตุ

การประกันผลงานตามความจำเป็นและตามความประสงค์ของผู้ว่าจ้างโดยเฉพาะการประกันผลงานในระยะ 365 วัน จากวันส่งมอบงานถ้าหากมีความเสียหายผู้รับเหมาทำการซ่อมแซมให้ใช้การได้ทันทีโดยจะเรียกร้องค่าใช้จ่ายใดๆ เพิ่มขึ้นไม่ได้

2.6 ค่าใช้จ่ายอื่น ๆ

ค่าใช้จ่ายอื่นๆ อันจำเป็นในการดำเนินงานนี้ให้บรรลุผลสำเร็จสมบูรณ์ตามความต้องการของผู้ว่าจ้าง ผู้รับเหมาต้องเป็นผู้ดำเนินการทั้งหมด เช่น ค่าภาษีอากรค่าใช้จ่ายขออนุมัติทางการต่างๆ เพื่อให้ได้มาซึ่งส่วนประกอบการตกแต่ง ค่าใช้จ่ายในการจัดหาวัสดุ ค่าค่าประกันความเสียหาย ค่าประกันภัยต่างๆ ค่าน้ำ ค่าไฟระหว่างการทำงานในแต่ละเดือน ผู้รับจ้างเป็นผู้ชำระ ในกรณีที่มิใช่อื่นมาร่วมใช้ด้วยจะให้แยกจ่ายชำระตามความเหมาะสมโดยผู้ออกแบบเป็นผู้ชี้ขาด

### หมวดที่ 3

#### การดำเนินงานตกแต่งทั่วไป

##### 3.1 การเตรียมงานของผู้รับเหมา

1. สํารวจสภาพของสถานที่ ที่จะทำการตกแต่งรวมทั้งตรวจวัดขนาดต่างๆ โดยละเอียด เพื่อเป็นข้อมูลในการตกแต่งรวมทั้งตำแหน่งอุปกรณ์ไฟฟ้า ปรับอากาศ และท่อไว้ต่างๆ
2. จัดหา จัดซื้อวัสดุ อุปกรณ์ประกอบการตกแต่ง ช่างเทคนิค ช่างฝีมือและ แรงงานตลอดจน เครื่องมือเครื่องใช้ต่างๆ ให้เพียงพอสำหรับการตกแต่งตามรูปแบบและรายการให้เสร็จ สมบูรณ์ทันเวลาที่กำหนดให้ในสัญญาว่าจ้าง
3. ดำเนินการและเตรียมการเพื่อให้ได้มาซึ่งกระแสไฟฟ้าหรืออื่นๆ ตามความจำเป็น ในการประกอบการตกแต่ง
4. หาทางในการปฏิบัติงานเพื่อมิให้เป็นการรบกวนต่อการทำงานของบุคคลข้างเคียงหรือ ผู้รับเหมารายอื่น เช่น การเก็บรักษาวัสดุตกแต่ง การเก็บกวาดสิ่งปฏิกูล หรือ เศษวัสดุเหลือใช้ และการรักษาความสงบ ฯลฯ

##### 3.2 การประสานงานกับผู้รับเหมารายอื่น

ผู้รับจ้าง (ผู้รับเหมา) ต้องแต่งตั้งตัวแทนผู้มีอำนาจเต็มไว้ประจำการในหน่วยงานตลอดเวลา การทำงาน มีหน้าที่ดูแล ให้เป็นไปตามรูปแบบและรายการ ทั้งนี้ต้องมีหน้าที่ติดต่อประสานงานให้ ความร่วมมือ วางแผน จัดการร่วมกับผู้รับจ้างรายอื่น ๆ เพื่อให้งานบรรลุแล้วเสร็จไปด้วยดี สมบูรณ์ ตามเจตนาของแบบก่อสร้าง

ผู้รับเหมาต้องให้ความยินยอมและให้ความร่วมมือในการติดตั้งหรือตกแต่งแก่ผู้รับเหมา รายอื่น ที่ปฏิบัติงานอันไม่รวมในการตกแต่งภายใน และให้มีการประสานงานเพื่อการปฏิบัติงานให้ เป็นไปตามจุดประสงค์ของโครงการนั้น เช่น งานติดตั้งอุปกรณ์ไฟฟ้า โทรศัพท์, คอมพิวเตอร์ และ งานด้านสุขาภิบาล หรืองานที่ต่อเนื่องกันจนแล้วเสร็จและเฟอร์นิเจอร์สำนักงานสำเร็จรูปสามารถใช้ การได้ตั้นเป็นที่พอใจแก่ผู้ว่าจ้างและผู้ออกแบบ

##### 3.3 การจัดโปรแกรมงาน

ผู้รับเหมาต้องจัดส่งตารางเวลาการทำงาน ( Schedule ) ต่อผู้ออกแบบและผู้ว่าจ้าง ภายใน 1 สัปดาห์ นับแต่วันเซ็นสัญญาให้ดำเนินการตกแต่งภายในซึ่งจะต้องประกอบด้วย

1. เวลาเริ่มงานการตกแต่ง
2. เวลาการจัดหาวัสดุก่อสร้างและอุปกรณ์
3. การเตรียมงานที่โรงงานและชั่วโมงการทำงาน
4. ระยะเวลาการติดตั้ง ณ. สถานที่ของงานทุกชนิดทุกประเภท ทุกระบบ
5. เวลาแล้วเสร็จของงานตกแต่งทั้งหมด ( ในกรณีที่จำเป็นต้องทำงานในเวลากลางคืนจะต้องขอแจ้งเรื่อง เพื่ออนุญาตจากผู้ว่าจ้าง, เจ้าของอาคารก่อน และผู้ออกแบบก่อนปฏิบัติงาน 2 – 3 วัน )

### 3.4 การรายงาน

เพื่อตรวจสอบวิธีการและความก้าวหน้าของการทำงานเป็นหลักฐานประกอบการก่อสร้าง ดังนั้นผู้รับจ้าง (ผู้รับเหมา) ต้องจัดส่งเอกสารตามเวลากำหนด ดังนี้

- 3.4.1 ตารางแสดงขั้นตอนการก่อสร้างภาย โดยกำหนดระยะเวลา 7 วัน หลังจากการลงนามสัญญาการว่าจ้าง
- 3.4.2 รายงานความก้าวหน้างานก่อสร้าง (Progressive Report) โดยกำหนดระยะเวลาการจัดส่งทุก 7 วัน
- 3.4.3 ตารางแสดงขั้นตอนการทำงานจริง โดยเปรียบเทียบกับแผนที่วางไว้ทุก 30 วัน
- 3.4.4 จัดทำShop Drawing ตามคำสั่งของสถาปนิก/วิศวกร หรือผู้ควบคุมงาน ซึ่งผู้รับจ้างต้องนำเสนอ และ Shop Drawing ต้องได้รับการอนุมัติก่อนปฏิบัติงานอย่างน้อย 15 วัน (สำหรับงานทั่วไป) และไม่ต่ำกว่า 30 วัน (สำหรับงานที่ต้องพิจารณาทั้งระบบ)
- 3.4.5 แบบก่อสร้างจริง (As-Built Drawing)  
ผลงานที่ได้ก่อสร้างหรือ อดิตตั้งไปแล้ว เมื่อเสร็จสิ้นโครงการ ผู้รับจ้างจะต้องรวบรวมแบบ As – Built Drawing ทั้งหมดของโครงการเป็นรูปเล่ม เพื่อส่งมอบให้ผู้ควบคุมงาน และเจ้าของโครงการตรวจสอบก่อนการส่งมอบงานงวดสุดท้าย ทั้งนี้ให้ผู้รับจ้างจัดเตรียมเอกสารขนาด A3 จำนวน 4 ชุด (Hard Copy) และ File Auto CAD, PDF ใส่แฟลชไดร์ จำนวน 4 ชุด (Soft File)
- 3.4.6 รายงานประจำเดือน ผู้รับจ้างต้องสรุปผลการดำเนินงาน, ความก้าวหน้างานก่อสร้าง และปัญหา อุปสรรค ของรอบเดือนที่ผ่านมาพร้อมภาพประกอบผลงาน โดยจัดเตรียมเอกสารในรูปแบบรายงานเพื่อนำเสนอผู้ควบคุมงาน และเจ้าของโครงการภายใน 3 วัน ของเดือนถัดไป ซึ่งจำนวนเอกสารรายงานผู้ควบคุมงานจะเป็นผู้กำหนด
- 3.4.7 เอกสารสำเนาการจัดส่งวัสดุเข้าหน่วยงาน ผู้รับจ้างต้องรวบรวมส่งผู้ควบคุมงานทุกสัปดาห์

### 3.5 ผู้รับเหมาช่วง

ในกรณีที่งานตกแต่งทั้งหมดจะต้องใช้ช่างหรือผู้รับเหมาช่วง หรือผู้ชำนาญงานด้านฝีมือเทคนิคพิเศษ ปรากฏว่าช่างของผู้รับจ้างช่วง ไม่มีฝีมือหรือความสามารถไม่เหมาะสมกับงาน หรือเป็นผู้มีความประพฤติไม่เรียบร้อย ผู้รับเหมาต้องรับผิดชอบในผลงานในการปฏิบัติงานของช่างหรือผู้รับเหมาดังกล่าวในทุกกรณี

### 3.6 สวัสดิการและความปลอดภัย

ผู้รับเหมาจะต้องรับผิดชอบในความปลอดภัยของทรัพย์สินของผู้ว่าจ้างการบาดเจ็บ เสียชีวิต อันเกิดจากอุบัติเหตุในการตกแต่งของผู้ที่เกี่ยวข้อง หรือช่างและคนงานของผู้รับเหมาทั้งหมด ตลอดจนต้องจัดเตรียมอุปกรณ์การปฐมพยาบาลและสวัสดิการให้คนงานตามสมควร

### 3.7 การโฆษณา

ห้ามติดตั้งโฆษณาใดๆ ก่อนที่จะได้รับอนุมัติเป็นลายลักษณ์อักษรจากผู้ว่าจ้าง ผู้ออกแบบ และเจ้าของอาคาร

### 3.8 การควบคุมบุคคลภายนอก

ผู้รับเหมาต้องควบคุมบุคคลที่ไม่เกี่ยวข้องกับงานตกแต่งมิให้เข้ามาในบริเวณที่ทำการตกแต่ง



เป็นอันตรายและจะต้องรับผิดชอบในความเสียหายที่เกิดขึ้นในทุกกรณี

### 3.9 ผู้คุมงาน

ผู้รับเหมาจะต้องจ้างหรือแต่งตั้งหัวหน้าคุมงานตักแต่ง หรือผู้รับผิดชอบงาน เพื่อเป็นตัวแทนรับผิดชอบงานทุกชนิดของผู้รับเหมา ทั้งด้านโรงงานและการติดตั้งที่สถานที่ตักแต่งในกรณีที่มีข้อผิดพลาดหรือข้อสงสัยใดๆ ขณะที่ผู้รับเหมาไม่อยู่ หัวหน้าคนงานสามารถเข้าใจในแบบและรายการตักแต่งและมีความรู้ในการใช้วัสดุและอุปกรณ์การตักแต่งเป็นอย่างดี หากพบว่าหัวหน้าคุมงานผู้นั้นไม่มีประสิทธิภาพหรือความสามารถในการทำงานเพียงพอผู้ออกแบบมีสิทธิที่จะขอเปลี่ยนหัวหน้าคุมงาน

### 3.10 การตรวจงาน

เจ้าของผู้ว่าจ้างผู้ออกแบบหรือผู้แทนผู้ออกแบบมีสิทธิตรวจสอบความคืบหน้าของงานระหว่างการดำเนินงานตักแต่งทั้งที่โรงงานและสถานที่ทำการตักแต่งตลอดเวลาเพื่อตรวจสอบและวัดผลดำเนินงานให้ถูกต้อง โดยผู้รับเหมาต้องแสดงสถิติของการปฏิบัติงานทุกชั้นตอนตามความเป็นจริง ตั้งแต่เริ่มลงมือก่อสร้างจนกระทั่งงานแล้วเสร็จสมบูรณ์ อีกทั้งการอำนวยความสะดวกในการตรวจงานในสถานที่ตักแต่ง

### 3.11 การสั่งซื้อของและวัสดุ

วัสดุและอุปกรณ์การตักแต่งบางอย่างซึ่งจำเป็นต้องสั่งซื้อเป็นพิเศษ ผู้รับเหมาต้องสั่งสิ่งของนี้ล่วงหน้าหรือตรวจสอบจำนวนว่ามีมากพอที่จะใช้หรือไม่ เพื่อที่จะได้ทันกับ การประกอบและดำเนินงานทันตามสัญญาที่กำหนดไว้ไม่ว่าวัสดุนั้นจะสั่งซื้อภายในประเทศหรือต่างประเทศ หากการดำเนินงานการสั่งซื้อล่าช้าด้วยเหตุผลใดๆก็ตามผู้รับเหมาจะต้องรับผิดชอบในทุกกรณี โดยปราศจากเงื่อนไขใดๆ ทั้งสิ้น

### 3.12 การใช้วัสดุเทียบเท่าและการใช้วัสดุอื่นแทน

ในกรณีที่วัสดุหรืออุปกรณ์ตักแต่งที่กำหนดให้ตามแบบและรายการไม่สามารถที่จะหาได้ในท้องตลาด ผู้รับเหมาต้องทำหนังสือขอเทียบเท่าวัสดุพร้อมหลักฐานเหตุผลและหนังสือรับรองคุณภาพที่เทียบเท่าจากผู้ผลิตจำหน่าย เมื่อได้รับอนุมัติแล้วจึงจะใช้ได้ในกรณีในการยื่นขอเทียบเท่าให้เสนอ วัสดุมากกว่า 1 รายการเพื่อจะได้เปรียบเทียบคุณภาพได้ตามความประสงค์ ระยะเวลาที่เสียไป ในการเทียบเท่านี้ผู้รับเหมาจะต้องเป็นเหตุในการต่อสัญญาไม่ได้และในการขอเทียบเท่านี้หากวัสดุหรืออุปกรณ์ที่ขอเทียบเท่าราคาต่ำกว่าวัสดุที่กำหนดให้ในแบบและรายการผู้รับเหมายินดีที่จะให้ผู้รับจ้างหรือเจ้าของโครงการหักเงินในส่วนของราคาวัสดุที่ขาดไปเมื่อมีการจ่ายเงินในงวดต่อไปหรือถ้าหากราคาสูงกว่าเดิมผู้รับเหมาจะเรียกชดเชยค่าใช้จ่ายเพิ่มจากเดิมไม่ได้ ฉะนั้นในการขอวัสดุเทียบเท่าหรือใช้วัสดุแทนวัสดุที่ใช้แทนให้ใช้วัสดุที่มีราคาคุณภาพใกล้เคียงกับวัสดุที่กำหนดให้ในแบบและรายการ

### 3.13 แบบและรายการตักแต่งภายใน

แบบและรายการตักแต่งรายละเอียดในงานนี้ทั้งหมดผู้รับเหมาจะนำไปใช้ในงานชิ้นอื่นไม่ได้ และผู้ออกแบบมีสิทธิจะเรียกร้องแบบและรายละเอียดในการตักแต่งคืนเมื่องานตักแต่งทั้งหมดได้สิ้นสุดลง

### 3.14 การรักษาแบบและรายการ

ผู้รับเหมาต้องรักษาแบบและรายการตกแต่งให้อยู่ในสภาพที่ดีโดยครบถ้วน ชัด เก็บไว้ฐานที่ตกแต่งหรือที่โรงงานที่จะทำการประกอบตกแต่งตลอดเวลาเพื่อให้ผู้ออกแบบและผู้ว่าจ้างเจ้าของโครงการสามารถตรวจสอบได้ทุกเวลารวมทั้งแบบของการแก้ไขการเปลี่ยนแปลงครั้งสุดท้ายเพื่อใช้ประกอบการตรวจงาน

### 3.15 ข้อขัดแย้งในแบบและรายการ

ในการปฏิบัติการหรือดำเนินการตกแต่งหากมีข้อขัดแย้งหรืออุปสรรคอันเป็นข้อขัดข้องในวิธีปฏิบัติงานอันเกิดจากแบบและรายการตกแต่งให้ผู้รับเหมาแจ้งต่อผู้ออกแบบเพื่อพิจารณาทันที ก่อนที่จะลงมือดำเนินการต่อไปตามที่กำหนดไว้โดยต้องไม่ถือว่าเป็นการแก้ไขเปลี่ยนแปลงแบบและรายการต่อไป

### 3.16 ความคลาดเคลื่อน บกพร่อง ขัดแย้ง และความผิดพลาดระหว่างแบบก่อสร้าง รายการก่อสร้าง และเอกสารสัญญา

#### 3.15.1 การพิจารณาและอนุมัติของผู้คุมงาน

ในกรณีที่เกิดมีความคลาดเคลื่อน ขาดตกบกพร่อง หรือความขัดแย้ง หรือความผิดพลาด หรือความไม่ชัดเจนในแบบก่อสร้าง รายการก่อสร้าง และเอกสารสัญญา ผู้รับจ้างจะต้องหยุดดำเนินการในส่วนนั้นไว้ก่อน แล้วรีบแจ้งผู้คุมงานเพื่อขอคำวินิจฉัยทันที โดยผู้คุมงานจะถือเอาส่วนที่ดีกว่าเป็นเกณฑ์ความถูกต้องในวิชาชีพ และความเหมาะสมในการพิจารณาทุกครั้ง เมื่อผู้คุมงานให้คำวินิจฉัย และสั่งการอย่างใดอย่างหนึ่งแล้ว ผู้รับจ้างจะต้องรีบดำเนินการปฏิบัติตามคำวินิจฉัยนั้นโดยเป็นค่าใช้จ่ายของผู้รับจ้างเอง และจะถือเป็นข้ออ้างในการต่ออายุสัญญาไม่ได้ หากผู้รับจ้างไม่ปฏิบัติตาม และเกิดข้อผิดพลาดใด ๆ ขึ้น ผู้รับจ้างต้องรับผิดชอบแก้ไขข้อผิดพลาดนั้น ๆ ให้ถูกต้องตามคำสั่งของผู้คุมงานโดยเป็นค่าใช้จ่ายของผู้รับจ้างเองเช่นกัน

#### 3.15.2 คำวินิจฉัยต่าง ๆ

หากผู้รับจ้างเสนอขอคำวินิจฉัยเกี่ยวกับเรื่องแบบ และรายการก่อสร้าง โดยไม่แจ้งรายละเอียดของข้อขัดแย้งระหว่างแบบและรายการก่อสร้างให้ผู้คุมงานทราบว่ามีส่วนใดบ้าง หรือมีความสัมพันธ์กับงานอื่นในส่วนใดบ้าง คำวินิจฉัยของผู้คุมงานอาจจะเปลี่ยนแปลงใหม่ได้ตามความเหมาะสม และผู้รับจ้างจะต้องดำเนินการแก้ไขตามคำสั่งของผู้คุมงานโดยจะคิดค่าใช้จ่ายเพิ่มเติมและขอต่อสัญญาไม่ได้

3.17 ระยะและมาตราส่วนต่าง ๆ

ในการตกแต่งทั่วไปผู้รับเหมาจะต้องกำหนดให้มีการตรวจสอบระยะของอาคารของเดิมที่จะนำมาใช้รวมทั้งขนาดและมาตราส่วน ส่วนที่ปรากฏในแบบก่อสร้างและยึดถือตัวเลขที่ระบุไว้เป็นสำคัญ การวัดจากแบบโดยตรงอาจทำให้เกิดความผิดพลาดได้ถ้ามีข้อสงสัยให้สอบถามผู้ออกแบบก่อนลงมือตกแต่งทุกครั้งและจะต้องมีการวางผังการกันผนังและแนวการตกแต่งต่าง ๆ ก่อนดำเนินการทั้งหมด

3.18 การเปลี่ยนแปลงในการตกแต่ง

ผู้ว่าจ้างและผู้ออกแบบมีสิทธิ์ที่จะส่งเปลี่ยนรายละเอียดวัสดุและอุปกรณ์การตกแต่งเพิ่มเติมเพื่อให้ได้มาซึ่งงานที่สมบูรณ์โดยที่การเปลี่ยนแปลงนี้ไม่ได้ทำให้ราคาค่าก่อสร้างสูงขึ้นกว่าเดิม

3.19 การตกแต่งที่ไม่ตรงกับแบบและรายการ

ในกรณีที่มีการตรวจพบว่าผู้รับเหมาทำการก่อสร้างไม่ถูกต้องตามแบบแปลนและรายละเอียดหรือรายการเจ้าของโครงการ ผู้ว่าจ้าง หรือผู้ออกแบบมีสิทธิ์ให้ผู้รับเหมาทำการแก้ไขให้ถูกต้องที่โดยผู้รับเหมาจะเรียกร้องความเสียหายหรือต่อสัญญาไม่ได้ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น

3.20 การเสนอตัวอย่างวัสดุ

วัสดุที่มีรูปลักษณะผิว สี ลวดลาย ที่ก่อให้เกิดความแตกต่างกันด้านความงามผู้รับเหมาต้องส่งรูปร่างหรือวัสดุตัวอย่างให้ผู้ออกแบบตรวจสอบเลือกและกำหนดให้ก่อนไปดำเนินการเสนอ ถ้าผู้รับเหมาดำเนินการติดตั้งอุปกรณ์ที่ไม่ได้รับความเห็นชอบ ผู้รับเหมาต้องจัดหาวัสดุหรืออุปกรณ์ตามที่ผู้ออกแบบหรือผู้ว่าจ้าง เห็นชอบมาเปลี่ยนให้ทันที

3.21 การส่งมอบงาน

ก่อนส่งมอบงานผู้รับเหมาต้องปฏิบัติ ดังนี้

1. ทำความสะอาดสถานที่

ผู้รับเหมาต้องทำความสะอาดสถานที่ให้เรียบร้อยสามารถใช้งานได้ทันที เช่นการเก็บกวาดเศษวัสดุที่ใช้ ชัดพื้น บัดฝุ่น ฯลฯ

2. จัดวางและติดตั้งเฟอร์นิเจอร์ต่างๆ ตามตำแหน่งที่กำหนดให้และทำความสะอาดให้เรียบร้อยพร้อมที่จะใช้งาน

3. ติดตั้งเครื่องประดับต่างๆ ทั้งนี้รวมถึงงานด้าน Graphic รูปติดผนัง รูปปั้น ฯลฯ ตามตำแหน่งที่ได้กำหนดให้

4. ทดสอบอุปกรณ์ต่าง ๆ

ผู้รับเหมาจะต้องทดสอบอุปกรณ์ต่างๆ เช่น อุปกรณ์บานเปิด รางเลื่อน กุญแจ ไฟฟ้า ประปา และอุปกรณ์เครื่องใช้จนสามารถใช้งานได้ทุกจุด

5. กุญแจต่าง ๆ  
ผู้รับเหมาต้องจัดป้ายแจ้งรายละเอียดของกุญแจไว้รวมทั้ง Master Key ให้ตรงกับแม่กุญแจทุกชนิดและต้องส่งมอบให้ผู้ว่าจ้างทั้งหมดทันทีเมื่องานแล้วเสร็จลูกกุญแจเหล่านี้ ต้องอยู่ในความดูแลของผู้รับเหมาอย่างดีห้ามจำลองลูกกุญแจเหล่านี้โดยเด็ดขาดไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น หากผู้รับเหมาทำผิดพลาดอย่างหนึ่งอย่างใดต้องทำกุญแจนั้นใหม่โดยไม่คิดค่าใช้จ่ายใดๆ ทั้งสิ้น
6. งานกระจกทั้งหมด  
ใช้น้ำยาล้างกระจกทำความสะอาดก่อนการส่งมอบงานรวมทั้งประตู หน้าต่าง หรือกระจกอื่นๆ ที่มีอยู่เดิมของอาคาร

### 3.22 การขยายเวลาแล้วเสร็จของงาน

ในกรณีที่มีการต่อสัญญาจ้างเหมาหรือผู้รับเหมาไม่สามารถดำเนินงานได้ภายในเวลาที่กำหนดไว้ในสัญญา ผู้รับเหมาต้องรับผิดชอบค่าใช้จ่ายในการตรวจงานของผู้ออกแบบ และผู้ที่เกี่ยวข้องในโครงการตามค่าใช้จ่ายจริง

## หมวดที่ 4

### มาตรฐานอ้างอิง (REFERENCE STANDARDS)

#### 4.1 สถาบันมาตรฐาน (STANDARD INSTITUTE)

มาตรฐานทั่วไปที่ระบุในแบบก่อสร้าง และรายการประกอบแบบก่อสร้าง เพื่อใช้อ้างอิงหรือเปรียบเทียบคุณภาพหรือทดสอบวัสดุอุปกรณ์ก่อสร้าง ตลอดจนกรรมวิธีการปฏิบัติ วิธีการติดตั้งวัสดุอุปกรณ์สำหรับงานตามสัญญาในโครงการนี้ ให้ถือปฏิบัติตามมาตรฐานของสถาบัน ดังต่อไปนี้

- 4.1.1 สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม
- 4.1.2 วิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย ในพระบรมราชูปถัมภ์
- 4.1.3 AASHTO (AMERICAN ASSOCIATION OF STATE HIGHWAY TRANSPORTATION OFFICIALS)
- 4.1.4 ACI (AMERICAN CONCRETE INSTITUTE)
- 4.1.5 ANSI (AMERICAN NATIONAL STANDARDS INSTITUTE)
- 4.1.6 ASTM (AMERICAN SOCIETY FOR TESTING AND MATERIALS)
- 4.1.7 AWS (AMERICAN WELDING SOCIETY)
- 4.1.8 BS (BRITISH STANDARD)
- 4.1.9 JIS (JAPANESE INDUSTRIAL STANDARD)
- 4.1.10 UL (UNDERWRITER LABORATORIES INC.)
- 4.1.11 มาตรฐานอื่น ๆ ที่ระบุไว้ในแบบก่อสร้าง หรือรายการประกอบแบบก่อสร้าง

- 4.2 สถาบันตรวจสอบ (TESTING INSTITUTE) ในกรณีที่ต้องทดสอบคุณภาพวัสดุอุปกรณ์ที่ใช้ในงานก่อสร้างตามสัญญาที่อนุญาตให้ทดสอบในสถาบัน ดังต่อไปนี้
- 4.2.1 คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย (CU)
  - 4.2.2 คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ (KU)
  - 4.2.3 สถาบันเทคโนโลยีแห่งเอเชีย (AIT)
  - 4.2.4 กรมวิทยาศาสตร์ กระทรวงอุตสาหกรรม
  - 4.2.5 มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี (KMUTT)
  - 4.2.6 สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง (KMITL)
  - 4.2.7 สถาบันอื่น ๆ ที่รับรองโดยผู้ว่าจ้าง หรือผู้ออกแบบ

หมวดที่ 5

งานตกแต่ง ผืนผ้า เพดาน

การทำงานการตกแต่ง ผืนผ้า และผ้าเพดานผู้รับเหมาจะต้องเตรียมเครื่องมืออุปกรณ์ประกอบต่างๆ และดำเนินงานด้วยช่างที่ชำนาญงานมีความสามารถและทำงานด้วยความประณีต หากงานที่ปรากฏไม่เรียบร้อยหรือไม่ประณีตผู้ออกแบบหรือผู้ว่าจ้างมีสิทธิสั่งให้ผู้รับเหมาทำใหม่ให้เรียบร้อยจนเป็นที่พอใจและด้วยค่าใช้จ่ายของผู้รับเหมาเอง และจะถือเป็นเหตุให้ต่ออายุสัญญาก่อสร้างเพิ่มขึ้นไม่ได้

5.1

งานตกแต่งผืนผ้า

1. การกรูวอลล์เปเปอร์

- ผืนผ้าที่เตรียมจะกรูวอลล์เปเปอร์ต้องทำความสะอาดให้เรียบร้อยสม่ำเสมอ ไม่มีรอยแตกยุบ หนูน ของผิวของวัสดุเดิม
- หากผืนผ้าเดิมเป็นผืนผ้าที่ติดต้องลอกสีเดิมออกก่อนและทำความสะอาดผิวให้เรียบร้อยและจะต้องแห้งสนิทก่อน
- การทากาวต้องใช้กาวอย่างดี และต้องทำให้สม่ำเสมอทั่วทั้งพื้นผิว
- ผิวของวอลล์เปเปอร์ที่กรูแล้วต้องไม่เกิด รอยต่อ รอยต่าง รอยเบื่อน หรือ บวม
- ช่างที่ติดตั้งต้องรับผิดชอบ ระยะเวลาว่างมิให้มีรอยเบื่อนของกาวเลอะเทอะไปยังวัสดุหรือส่วนตกแต่งอื่น ๆ

2. งานไม้ทั่วไป

หมายถึง งานไม้ต่างๆ ไม่ว่าจะเป็นประตู หน้าต่าง พื้น ผืนผ้า เพดานคิ้วไม้ และบัวต่างๆ แยกเป็นหัวข้อดังต่อไปนี้

ก. ชนิดของไม้

- ไม้ที่ใช้ในการตกแต่งส่วนที่เป็นโครงภายใน หรือส่วนที่ไม่สามารถมองเห็นจากภายนอกได้ในขณะใช้งาน ให้ใช้ไม้ตะแบก หรือ ไม้ยมหอม ที่ผ่านการอบแห้ง และ ทาน้ำยากันปลวกแล้ว
- ไม้ที่ใช้เป็นโครงภายนอกให้ใช้ไม้ตามทีระบุในแบบ ต้องสามารถย้อมสีให้เป็นสีเดียวกันได้ทั้งหมด ไม่มีรูพรุน บิดงอ แตกร้าว ตาไม้ สีต่างตำ หรือรอยตำหนิ



- ข. ขนาดของไม้  
ขนาดที่ระบุไว้ในรูปแบบและรายการหรือขนาดของไม้ที่ยังไม่ได้ใส่เรียบและการนำไม้ที่ใส่เรียบทั้งหมดมาใช้ขนาดต้องไม่เล็กกว่าที่ระบุเกิน 4 มม. และไม้ท่อนใดที่มีน้ำหนักเบาหรือเนื้อผุห้ามนำมาใช้เป็นอันขาด
- ค. การยึดโครงหรือติดตั้ง  
โครงไม้ต้องตั้งแนวให้ไต่ระดับทั้งแนวนอน แนวตั้ง และแนวนอน โดยใช้เชือกทดสอบความเรียบของผนังและปรับแนวก่อนการยึดโครงกับผนังปูนหรือคอนกรีต ระยะห่างไม่เกิน 0.40 มม. ก่อนตอกให้เจาะรูนำแนวก่อนที่จะตอกแบริ่งส่วนหัวตะปูให้สนิท ไต่ระดับกับผิว ไม้ยกเว้นที่ระบุไว้เป็นอย่างอื่น
- ง. การกรุผิวไม้ที่ผิวหน้า
- วัสดุที่ใช้กำหนดในแบบ เช่น ไม้อัด วีเนียร์ ไม้แปรรูป (ไม่จริง) ต่างๆ ต้องใช้วัสดุอย่างดีที่ผลิตจากโรงงานที่มีมาตรฐานเทียบเท่าของบริษัท ไม้อัดไทยบางนา และ เป็นของที่ไม่มีตำหนิหรือแตกร้าว
  - ไม้ที่กำหนดให้เป็นบัว คิ้วตกแต่ง ไม้แกะสลัก หรือร่องต่างๆ ต้องจัดทำตัวอย่างเสนอ เพื่อให้ผู้ออกแบบอนุมัติก่อนนำไปติดตั้งจริง
  - ในกรณีที่ยึดเก็บผนังปูน หรือคอนกรีต ให้มีระยะห่างจากผิวเดิมไม่เกิน 0.04 เมตร
  - การเจาะรูยึดด้วยตะปูเกลียว หรือตอกตะปู หรือใช้เครื่องเย็บโลหะ ต้องทุบหัวตะปู และส่งหัวตะปูให้จมลึกจมลงไปใ้เนื้อวัสดุกรุผิว และไปให้เรียบเสมอผิว และอัดหัวตะปูด้วยไม้ชนิดเดียวกันลวดลายไปทางเดียวกันห้ามอุดรูเหล่านี้ด้วยวัสดุคนละชนิดเด็ดขาด

### 3. งานกระจก

- ให้ใช้กระจกที่ผลิตจากโรงงานที่มีมาตรฐานเทียบเท่าของบริษัท กระจกไทยอาชาสี หรือกระจกที่ผลิตจากต่างประเทศ นอกจากระบุเป็นอย่างอื่น
- กระจกทั้งหมดที่ใช้ต้องมีคุณภาพดี ผิวเรียบสม่ำเสมอตลอดทั้งแผ่นปราศจากริ้วรอยขีดข่วน ไม่หลอกตาหรือฝ้ามัว
- กระจกทุกชิ้นต้องมีกรแต่งมุมและขอบให้เรียบร้อย ปราศจากความแหลมคม
- กระจกนิรภัยที่ระบุในแบบ หมายถึงกระจกที่ได้รับการอบเพื่อความแข็งแรงเป็นพิเศษได้มาตรฐานความแข็งแรงเทียบเท่าของบริษัท กระจกไทยอาชาสี
- การบรรจุกระจกเข้ากรอบต้องทำการตกแต่งผิวของกรอบให้เรียบและทำให้เรียบร้อยแห้งสนิทก่อน
- ในกรใช้วัสดุอัดยาแนว ต้องทำด้วยความระมัดระวังมิให้เกิดความเลอะเทอะกับกระจกหรือกรอบไม้ ทั้งก่อนและหลังการทำความสะอาดและให้ใช้วัสดุอัดยาแนวแบบใสเท่านั้น นอกจากระบุเป็นอย่างอื่น

- ความหนาของกระจกใสพิจารณาตามในแบบ หรือตามรายการดังนี้ บานประตูมีกรอบไม้หรือกรอบอลูมิเนียม ใช้กระจกหนา 2 หุน
- บานประตูกระจกไม่มีกรอบ ใช้กระจกหนา 4 หุน
- ผนังกระจกติดตายขนาดเล็กกว่า 2 ตรม. หนา 2 หุน
- ผนังกระจกติดตายบานใหญ่ 2 ตรม. หนา 3 หุน
- กระจกบานตู้ ใช้กระจกหนา 2 หุน

4. งานคิ้วและแกะสลักไม้

งานทั้งหมดผู้รับเหมาต้องนำเสนอตัวอย่างการแกะสลัก หรือการเซาะคิ้วไม้แก่ผู้ออกแบบเพื่อพิจารณาก่อนนำไปตกแต่ง เช่น การแกะสลักบัว ไม้ฉลุลาย การแกะสลักลายที่ผนังต่างๆ ฯลฯ

5. ผนังกรุผ้าไหม

- ใช้ไม้อัดยางหนา 10 มม. ชัดกระดาษทรายทั้งผิวหน้าและหุ้มปิดสันของไม้อัด โดยรอบด้วย STAPLE ชนิดที่แข็งแรง หุ้มทับด้วยฟองยางวิทยาศาสตร์แบบบางอย่างดี
- พ่นน้ำบนผ้าบางๆ ให้ทั่ว ทั้งไว้จนแห้งก่อน จึงนำไปหุ้มบนไม้อัดที่เตรียมไว้
- รอยต่อแผ่นไม้อัดที่หุ้มผ้าแล้วต้องชนสนิท ไม่มีช่องว่าง

5.2 งานตกแต่งเพดาน

1. เพดานยิบฉั่มบอร์ด

การดำเนินงานติดตั้งโครงเคร่าโลหะโดยยึดกับโครงสร้างพื้น คาน คสล. อย่างแข็งแรง และจะต้องปรับให้ได้สม่ำเสมอตามที่กำหนดไว้ในแบบ การตีฝ้าเพดานให้ดีและปิดรอยต่อด้วยเทปและฉาบรอยต่อด้วยปูนพลาสติกให้เรียบรอยเสมอกันและอุดรอยตะปูเกลียวให้เรียบร้อย แผ่นฝ้าเพดานยิบฉั่มบอร์ดที่ใช้หนา 9 มม. เมื่อฉาบรอยต่อแล้วทิ้งให้แห้งอย่างน้อย 1 วันจึงทำผิวที่ระบุไว้ในรายการ

2. การตกแต่งเพดาน

การปฏิบัติงานให้ยึดถือเสมือนงานทั่วไปในการตกแต่งผนัง

3. การทาสีบนเพดาน

เมื่อกรูวัสดุผิวหน้าแล้วและทำการตกแต่งเพดานส่วนอื่นแล้วให้ตกแต่งผิวที่จะทาสีให้เรียบร้อยไม่มีรอยแตกหรือบุบสลายอื่นๆ ให้เรียบ ทำความสะอาดปิดฝุ่นและเตรียมการติดตั้งดวงโคมเครื่องประดับต่างๆ และปิดส่วนที่ต้องการทาสีให้สนิทโดยการผ่านการตรวจจากผู้ออกแบบก่อนดำเนินการทาสีโดยกรรมวิธีของผู้ผลิต

## หมวดที่ 6

### งานสีและงานทำผิว

งานสีและงานทำผิว หมายถึง การทา การลงสี ฝั้ว การทาแชลแลค การทาน้ำมันต่างๆ ตลอดจนงานตกแต่งอื่นที่มีลักษณะคล้ายคลึงกันยกเว้นส่วนที่กำหนดให้เป็นวัสดุอื่น

#### 6.1 ขั้นตอนการทำสี

1. สีพลาสติคทาบนผนังก่ออิฐ ฉาบปูน โดยทั่วไปหรือที่กำหนดให้ตามแบบและรายการ
2. สีนํ้ามันทาหรือพ่นผิวโลหะต่างๆ
3. ทาแชลแลคและน้ำมันหรือพ่นบนผิวไม้
4. สีอื่นๆ จะระบุเพิ่มเติมไว้เฉพาะงานหรือเป็นพิเศษเฉพาะแห่ง
5. สีทั้งหมดให้ใช้สีอะครีลิกของปามาติค ไอซีไอ หรือเทียบเท่า TOA

#### 6.2 การเตรียมงานและรองพื้น

1. ปูนฉาบ คอนกรีต ผิวพื้นใหม่  
ให้ทำความสะอาดพื้นที่ ที่จะทำสีโดยขัดฝุ่น เศษผง คราบไขมันหรือเศษวัสดุต่างๆ ออกให้หมด หากมีรอยแตกร้าวให้สกัดแต่งผิวซ่อมแซมให้เรียบร้อยทั้งระยะให้ผิวปูนที่แต่งใหม่แห้งเสียก่อน แล้วทารองพื้นหรือเคลือบน้ำมันหรือพ่นวัสดุที่กำหนดให้ได้
2. งานไม้  
ส่วนที่เป็นไม้จะต้องแห้งสนิทโดยขัดฝุ่นผง เศษวัสดุต่างๆ ให้ปราศจากรอยสกปรกจากสนิมหรือรอยคราบไขมัน ย้ำหัวตะปูให้จมลงไปในเนื้อไม้และอุดรูรอยต่อต่างๆ ให้เรียบร้อย ให้ใช้กระดาษทรายขัด ไม้หรือเฟอร์นิเจอร์ต่างๆ ที่ทำสำเร็จจากโรงงานต้องทำสีรองพื้น หรือทำสี  
ในขั้นแรกก่อนที่จะนำมาติดตั้ง
3. ส่วนที่เป็นโลหะ  
ต้องทำความสะอาดผิวโลหะให้ปราศจากสนิม ฝุ่นละอองต่างๆ หรือสิ่งสกปรกอื่นๆ โดยใช้กระดาษทรายหรือแปลงสวดขัดและล้างด้วยน้ำยาแกสนิม เช็ดให้แห้งด้วยผ้าสะอาดก่อนที่จะทำสีรองพื้น เรคออกโซไนท์ หรือดำเนินการทำสีหรือผิวที่ระบุให้

#### 6.3 การดำเนินงาน

การดำเนินงานสีหรือทำผิวทั่วไปให้ปฏิบัติตามหัวข้อต่างๆ ดังต่อไปนี้

1. สภาพดินฟ้าอากาศที่ไม่เหมาะในการทำสี  
ผู้รับเหมาจะต้องไม่ทำสีหรือผิวในขณะที่ดินฟ้าอากาศไม่เหมาะ เช่น ในวันที่มีอากาศชื้นหรือฝนตก ห้ามทำสีบริเวณที่มีความเปียกชื้นหรือฝุ่นละอองจับเมื่อมีการทำสีครั้งที่ 2 หรือในการทำสีแต่ละครั้งรอให้สีเดิมแห้งสนิทเสียก่อน
2. การทำสีจริงทุกครั้ง  
ผู้รับเหมาต้องเสนอตัวอย่างสีจริงครั้งสุดท้ายให้ผู้ออกแบบพิจารณาหรือแสดงตัวอย่างของสีกับผู้ออกแบบโดยทาบนผิวไม้แห้งๆ เป็นเนื้อที่ประมาณ 1 ตรม. ทุกๆ ผิวพื้นที่จะต้องทำสีหรือผิว หากผู้รับเหมาดำเนินการโดยผลการผลเสียที่เกิดขึ้นผู้รับเหมาต้องรับผิดชอบใน  
การแก้ไขจนเป็นที่พอใจแก่เจ้าของงานและผู้ออกแบบด้วยค่าใช้จ่ายของผู้รับเหมาเองทั้งหมด

3. การเก็บรักษา  
การเก็บรักษาจะต้องเก็บในที่ไม่อับชื้นและสีทึบที่กำหนดต้องจัดแยกแต่ละชนิด  
อย่าให้ปนกัน

#### 6.4 การซ่อมและการพ่นสีไม้

##### 1. การพ่นสี

การพ่นสีบนผิวที่สามารถมองเห็นได้จากภายนอกให้ปฏิบัติดังนี้

- ก. ย้ำหัวตะปูต่างๆ ให้จมลงไปในเนื้อไม้
- ข. อุดหัวตะปูไว้ด้วยสีให้ทั่วบริเวณที่จะพ่นและขัดผิวต่างๆ ให้เรียบ
- ค. หากมีรอยขรุขระให้โป้วแต่งและขัดด้วยกระดาษทรายให้เรียบทั้งให้สีโป้วแห้งสนิท  
จึงพ่นด้วยสีครั้งที่ 1 ขัดและลงด้วยลูกประคบและแต่งผิวต่างๆ ให้เรียบแล้วพ่นสีจริง  
ครั้งที่ 2
- ง. หากมีรอยหรือผิวไม่เรียบแต่งและขัดด้วยกระดาษทรายและพ่นสีจริงลงลูกประคบ  
อีกครั้ง หรือจนกว่าจะได้พื้นผิวที่เรียบสนิท

##### 2. การซ่อมไม้

- ก. ย้ำหัวตะปูต่างๆ ให้ลงในเนื้อไม้
- ข. อุดรอยต่อหัวตะปูตามมุมต่างๆ ด้วย PUTTY หรือดินสอพองสีฝุ่นแซลแลค
- ค. ขัดผิวให้เรียบด้วยกระดาษทรายหยาบถ้ามีรอยขรุขระให้แต่งอีกครั้งและขัดด้วย  
กระดาษทรายเหมือนครั้งแรก
- ง. ปิดเทปกั้นแนวส่วนที่ไม่ได้ซ่อมสี
- จ. ลงฝุ่นจับซ่อมผิวให้เรียบตามสีที่ต้องการ
- ฉ. ทาน้ำมันหรือสีจริงครั้งที่ 1 หากมีรอยขนแปลงให้ขัดให้เรียบลงลูกประคบแต่งสี  
และลายไม้ให้เรียบร้อย
- ช. ทาน้ำมันหรือสีจริงครั้งสุดท้ายก่อนที่จะเคลือบด้วยน้ำมันเคลือบผิวอีกครั้ง

##### 3. การทาน้ำมันหรือสี

การทาน้ำมันหรือสีในส่วนที่ไม่สามารถมองเห็นได้จากภายนอกให้ดำเนินการดังนี้

- ก. ย้ำหัวตะปูและอุดด้วย PUTTY ขัดผิวและปิดฝุ่นละอองให้เรียบร้อยและ  
ปิดเทปส่วนที่ไม่ต้อง
- ข. ทาน้ำมันหรือสีจริงครั้งที่ 1 และขัดผิวให้เรียบก่อนที่จะทาสีจริงครั้งสุดท้าย

#### หมวดที่ 7 งานเฟอร์นิเจอร์ติดตั้ง

##### 7.1 ขนาดและการแบ่งช่องตู้

ขนาดต่างๆ ปรับได้ตามสถานที่ๆ ติดตั้งหรือเครื่องใช้ที่จะต้องติดตั้งภายในหรือบนตู้ผู้รับเหมา  
ต้องตรวจสอบระยะต่างๆ ของสถานที่ติดตั้งหรือเครื่องใช้ที่ต้องติดตั้งภายในตู้หากมีข้อบกพร่องหรือ  
เสียหายอันเนื่องมาจากการที่ไม่ได้ตรวจสอบขนาดดังกล่าวผู้รับเหมาต้องยินดีจะแก้ไขจนเป็นที่พอใจ  
ของผู้ออกแบบและเจ้าของโครงการโดยจะเรียกค่าใช้จ่ายใดๆ ไม่ได้การแบ่งช่องตามแนวตั้งของตู้ให้  
ยึดถือระยะที่ได้ตรวจสอบจากสถานที่และเครื่องใช้ต่างๆ เป็นแนวในการแบ่งหากช่วงที่ไม่กำหนดให้  
ในรูปแบบและรายการแล้วให้ดำเนินการกำหนด

## 7.2 โครงสร้างของเฟอร์นิเจอร์ติดตาย

โครงสร้างทั่วไปของตู้ติดผนังในส่วนที่สามารถมองเห็นได้จากภายนอกใช้ไม้ตะแบก หรือไม้ยมหอมที่อบหรือตากแห้งสนิทไม่มีกระพี้พื้นไม้หรืออ แก้ว รั้ว ห้ามใช้ไม้เนื้ออ่อนชนิดอื่น เป็นอันขาดขนาดของโครงไม้โดยทั่วไปใช้ไม้ขนาด 1x2 ระยะห่างของโครงไม้เกินกว่า 0.40 ม. นอกจากระบุเป็นอย่างอื่น สำหรับการกรุวัสดุภายนอกหรือส่วนที่สามารถมองเห็นใช้ไม้อัดสักหนา 6 มม. นอกจากจะระบุเป็นอย่างอื่นหรือต้องพินสี ส่วนการกรุไม้ภายในตู้ หรือส่วนที่ไม่สามารถมองเห็นใช้ไม้อัดบางหนา 4 มม. ยกเว้นส่วนที่ต้องรับน้ำหนักให้ใช้ไม้อัดบางหนา 6 มม. หรือที่ระบุไว้เป็นอย่างอื่นการตั้งโครงทั้งหมดต้องได้มุมและแนวระดับตามที่กำหนดการเข้าไม้ต้องเข้าเตี้ยเข้ามุมห้ามตีชนเป็นอันขาดการต่อไม้อัดตามแนวยาวเกินกว่า 2.40 ม. ให้กรุเลยไม้ขวางแนวความยาวของตู้นอกจากจะมีวัสดุอื่นกรุทับหน้า

## 7.3 การเข้าไม้ (ดูรายละเอียด 5.2 งานไม้ทั่วไป)

### 7.4 วัสดุกรุผิวหน้า

#### 1. ไม้อัด

ไม้อัดที่ต้องยอมสีไม้ใช้ไม้อัดสักคัดลายยกเว้นที่ระบุเป็นอย่างอื่นการเข้าไม้ให้ใช้กาวทาที่โครงและส่วนที่ยึดด้วยตะปูทาบหรือตัดหัวและต้องอัดแนวต่อไว้จนกว่ากาวจะแห้งสนิทขอบหรือสันไม้อัดทั้งหมดต้องใส่ให้เรียบและได้แนวก่อนการกรุและต้องไม่มีรอยต่อห่างระหว่างโครงกับไม้อัดโดยใช้ไม้สักในส่วนที่สามารถมองเห็นได้จากภายใน ไม้อัดที่ใช้ให้ได้คุณภาพมาตรฐานเทียบเท่า บริษัท ไม้อัดไทยบางนา จำกัด

#### 2. พลาสติกลามิเนท

แผ่นพลาสติกลามิเนทความหนาไม่น้อยกว่า 1 มม. หรือความมาตรฐานของผู้ผลิต สีและลายตามรูปแบบและรายการใช้ขนาดส่วนที่จะกรุปิดฝุ่น เศษไม้ต่างๆ ตามชอกมุมออกให้หมดที่จะทากาวบางที่ผิว บางส่วนที่จะประกบติดกันและอัดติดแน่นอย่าให้มีฟองอากาศหรือเป็นคลื่นและอัดด้วยแม่แรงสิ่งกดทับอื่นๆ จนกาวแห้งสนิทและแต่งขอบและมุมเล็กน้อยการเข้ามุมให้แน่นจน กาวแห้งสนิทแล้วจึงแต่งมุมสำหรับรอยต่อของแผ่นพลาสติกที่มีความหนายาวเกินกว่า 2.40 ม. ให้ต่อที่ส่วนกลางของตู้หรือแบ่งตู้เป็น 3 ส่วน 4 ส่วนหรือตามแนวกึ่งกลางของการแบ่งช่วงตู้และ การต่อต้องตรงกันทั้งส่วนล่าง

#### 3. แผ่นโลหะก่อนติดตั้งต้องปรับแต่งส่วนที่จะทำการกรุผิวให้หลวมส่วนที่เป็นสันหรือเหลี่ยมส่วนวิธีการเหมือน ข้อ 7.3.2 แต่ให้พื้นซ่อนของแผ่นโลหะให้เรียบร้อยผิวโลหะต้องเรียบไม่เป็นคลื่นแนวสันต้องตรงรอยเชื่อมต่อต่างๆ ให้ขัดปรับปัดให้เรียบร้อยเป็นผิวเดียวกันความหนาของแผ่นโลหะที่ใช้ไม้ต่ำกว่า 0.5 ม. และราบเรียบสม่ำเสมอ

#### 4. ไม้ฉลุสลาย

ความหนาของไม้ทั้งหมดเท่ากับลายที่ฉลุต้องได้แนวและระดับการติดตั้งให้กรุไม้อัดหนา 4 มม. ก่อนที่จะกรุไม้อัดที่กรุต้องสามารถทาสีหรือยอมสีได้เหมือนไม้ผิวหนา (ยกเว้นไม้ฉลุที่เป็นลูกกรง)



5. บานเปิดและลิ้นชัก  
 ครอบบานเปิดและหน้าลิ้นชักที่มองเห็นจากภายนอกทั้งหมดใช้ไม้สัก กรุไม้อัดสักขนาดตามที่กำหนดให้ในรูปแบบและรายการยกเว้นที่มีวัสดุกรุผิวหน้าเป็นอย่างอื่นให้ใช้ไม้อัดที่มีความหนาอย่างน้อย 6 มม. ตู้บานเปิดทั้งหมดติดกุญแจล็อก ลิ้นชักติดรางเลื่อนอลูมิเนียมและกุญแจล็อกทุกลิ้นชัก
6. การดำเนินงานติดตั้ง  
 ในการประกอบเฟอร์นิเจอร์ติดตั้งที่โรงงานช่วงระยะต่างๆ ผู้รับเหมาต้องเคลื่อนย้ายหรือปรับอุปกรณ์ต่างๆ ไว้บนตู้ติดตั้งในตำแหน่งที่เหมาะสมสำหรับติดตั้ง การติดตั้งอุปกรณ์ไฟฟ้าหรือเครื่องใช้ต่างๆ ตามที่กำหนดให้เช่น ปลั๊กและสวิตช์ไฟฟ้าหรือเครื่องใช้ต่างๆ ต้องป้องกันรอยร้าวระหว่างข้อต่อต่างๆ ให้เรียบร้อย

- 7.5 บานเปิดและลิ้นชัก  
 ครอบบานเปิดและหน้าลิ้นชักที่มองเห็นจากภายนอกทั้งหมดใช้ไม้สัก กรุไม้อัดสักขนาดตามที่กำหนดให้ในรูปแบบและรายการยกเว้นที่มีวัสดุกรุผิวหน้าเป็นอย่างอื่นให้ใช้ไม้อัดที่มีความหนาอย่างน้อย 6 มม. ตู้บานเปิดทั้งหมดติดกุญแจ ยกเว้นตู้บริเวณผนังส่วนหลังเคาน์เตอร์ไม่ติดกุญแจลิ้นชักติดรางเลื่อนอลูมิเนียมและกุญแจล็อกทุกลิ้นชัก
- 7.6 การดำเนินงานติดตั้ง  
 ในการประกอบเฟอร์นิเจอร์ติดตั้งที่โรงงานช่วงระยะต่างๆ ผู้รับเหมาต้องเคลื่อนย้ายหรือปรับอุปกรณ์ต่างๆ ไว้บนตู้ติดตั้งในตำแหน่งที่เหมาะสมสำหรับการติดตั้งอุปกรณ์ไฟฟ้าหรือเครื่องใช้ต่างๆ ผู้รับเหมาเจาะช่องเตรียมไว้ ปลั๊ก 1 ชุด ขนาด 0.05 x 0.07 ปลั๊ก 2 ชุด ขนาด 0.07 x 0.10 ผู้รับเหมาไฟฟ้าเป็นผู้เดินสายไฟและติดตั้งอุปกรณ์ทั้งหมดตามที่กำหนดให้เช่น ปลั๊กและสวิตช์ไฟฟ้า หรือเครื่องใช้ต่างๆ ต้องป้องกันรอยร้าวระหว่างข้อต่อต่างๆ ให้เรียบร้อย

## หมวดที่ 8

- งานเฟอร์นิเจอร์ลอยตัว
- งานเฟอร์นิเจอร์ลอยตัวให้ทำตามแบบรายละเอียดและข้อกำหนดให้ขยายแบบเท่าของจริง (Shop Drawings) หรือทำตัวอย่างที่ผู้ออกแบบต้องการตามขั้นตอนเสนอเพื่อตรวจสอบแก้ไขให้ถูกต้องจนได้รับการอนุมัติจากผู้ออกแบบและผู้ว่าจ้างแบบเท่าของจริงหรือตัวอย่างที่ต้องทำเสนอมัตังนี้
- 8.1 แก้อั้วต่างๆ ออร์มแชร์ โซฟา และอื่นๆ ให้ขยายแบบหรือทำตัวอย่างหรือทำขยายแบบ และทำตัวอย่างตามขั้นตอนดังนี้ในกรณีที่ทำตัวอย่างให้ทำโครงเหล็กหรือโครง ไม้สานผ้ากระสอบกรุ No Sag Spring บุฟองยาง หุ้มผ้าตายดิบเพื่อนำเสนอผู้ว่าจ้างเพื่อการอนุมัติ
  - 8.2 โต๊ะทำงาน โต๊ะข้าง โต๊ะกลาง โต๊ะอื่นๆ ตู้ เติง ฯลฯ ให้ขยายแบบหรือทำตัวอย่างตามขั้นตอนนำเสนอเพื่อผู้ออกแบบตรวจสอบแก้ไขและอนุมัติตั้งนี้ทำโครงเหล็ก โครงไม้ กรุไม้อัด กรุหินอ่อน ติดตั้งบานประตูลิ้นชักนำเสนอให้ผู้ออกแบบตรวจสอบแก้ไขและอนุมัติเมื่อได้รับอนุมัติแล้วให้ทำงานประณีต ทำสี ติดตั้งอุปกรณ์ต่างๆ จนเสร็จสมบูรณ์ก่อนนำเสนอผู้ว่าจ้างเพื่ออนุมัติ

- 8.3 Armchair และ Sofa ในส่วนที่เป็นรองเบาะลอยให้ใช้ Box Spring ในกรด้วยสปริงชิกแซก (No Sag Spring) และฟองยางวิทยาศาสตร์ยางบางกรด้วยด้ายดิบและหุ้มวัสดุตามตัวอย่าง
- 8.4 รองเบาะนั่งเก้าอี้ตัวเล็กถ้าไม่ระบุเป็นฟองยางวิทยาศาสตร์บนไม้อัดยางให้ใช้สปริงชิกแซกกรผ้ากระสอบเสริมฟองยางวิทยาศาสตร์หุ้มทับด้วยใยสังเคราะห์ (Dracon Wool) ความหนาตามทีระบุในแบบหุ้มผ้าด้ายดิบและหุ้มวัสดุตามตัวอย่าง
- 8.5 พนักพิงและท้าวแขนภายในให้กรสปริงชิกแซกกรผ้ากระสอบเสริมฟองยางวิทยาศาสตร์หุ้มทับด้วยใยสังเคราะห์ (Dracon Wool) หุ้มผ้าด้ายดิบและหุ้มวัสดุตามตัวอย่าง
- 8.6 เบาะลอยภายในเป็นยางวิทยาศาสตร์ความหนาตามระบุ ฟองยางส่วนเป็นแบบ Medium Density หุ้มทับด้วยฟองยางวิทยาศาสตร์อย่างเบาและหุ้มใยสังเคราะห์ (Dracon Wool) โดยรอบหุ้มผ้าด้ายดิบ หุ้มวัสดุตามตัวอย่างเบาะลอยให้ติดซับในลอนซ่อนมิตอยู่ภายในบริเวณตะเข็บเพื่อถอดซักได้
- 8.7 ปลอก Slop Cover ให้ติดซับที่มุมหลังของเก้าอี้เพื่อถอดซักได้ผู้รับจ้างต้องพิจารณาเพิ่มความกระชับของปลอกตามตำแหน่งเว้าที่เห็นสมควรด้วย Velcro Tape
- 8.8 งานหุ้มปลอกเก้าอี้ที่มีชาย (Skirt) ให้ผู้รับเหมาเสริมผ้าสำลี (Interlining) และซับในด้วยผ้าที่ เหมาะสมกับชนิดของปลอกนอกที่จะไม่เกิดความเสียหายหรือคลายรูปหลังจากการซักปลาย Skirt ให้ใช้สอยด้วยมือ
- 8.9 งานกั้นเชือกให้ใช้ขนาดเชือกขนาดตามระบุและหุ้มผ้าสีในตัวนอกจากจะระบุเป็นพิเศษ สถาปนิกไม่อนุญาติให้ใช้แถบ Trim สำเร็จรูปนอกจากระบุได้รับอนุมัติในกรณีพิเศษ
- 8.10 ผู้รับเหมาต้องส่งตัวอย่างฟองยางวิทยาศาสตร์และใยสังเคราะห์ที่เหมาะสมกับส่วนต่างๆ ของเฟอร์นิเจอร์ในแต่ละประเภทให้ผู้ออกแบบอนุมัติก่อนการจัดทำ
- 8.11 ตัวอย่างเฟอร์นิเจอร์ลอยตัวต่างๆ เมื่อได้รับการตรวจสอบและอนุมัติจากผู้ออกแบบและผู้ว่าจ้างแล้วให้ทำการเก็บรักษาไว้เพื่อใช้เป็นตัวอย่างมาตรฐานในการเปรียบเทียบควบคุมคุณภาพของเฟอร์นิเจอร์ลอยตัวของชนิดนั้นๆ มาตรฐานของตัวอย่างที่ได้รับอนุมัติจากสถาปนิกและผู้ว่าจ้างรวมถึงลักษณะและคุณภาพของวัสดุ อุปกรณ์งานฝีมือ (Workmanship) ลักษณะและลายของไม้รวมทั้งไม้สักจริง และไม่อัด หินอ่อน โลหะ ผ้าหุ้มเบาะต่างๆ หนังเทียม หนังแท้ และงานประณีต (Finishing Work) ตลอดจนวิธีการติดตั้งประกอบเป็นรูปร่างของเฟอร์นิเจอร์ลอยตัวส่วนที่เหลือมีลักษณะและคุณภาพผิดเพี้ยนต่ำกว่ามาตรฐานของตัวอย่างที่ได้รับอนุมัติไว้แล้วประการหนึ่งประการใดผู้รับเหมาจะต้องทำการแก้ไขหรือจัดทำขึ้นใหม่ทั้งหมดเพื่อให้ได้มาตรฐานตามตัวอย่างนั้น การอนุมัติใดๆ มิได้หมายความว่าผู้รับจ้างจะต้องไม่รับผิดชอบตามข้อความแห่งสัญญาใดๆ ทั้งสิ้น

- 8.12 ตัวอย่างต่างๆที่ต้องนำเสนอเพื่อการขออนุมัติให้นำเสนอตัวอย่างวัสดุและเฟอร์นิเจอร์  
ผู้ออกแบบ ณ. บริษัทดีไซน์ เอ็ม แอนด์ เอ จำกัด เลขที่ 121/92 ชั้น 33 อาคารอาร์เอสทาว  
เวอร์ ถนนรัชดาภิเษก แขวงดินแดง เขตดินแดง กรุงเทพมหานคร 10400 TEL. 662 642  
3330 E-mail : pmcu@designm-a.com ในเวลาทำการการเท่านั้น
- การนำเสนอต่อผู้ว่าจ้างให้นัดหมายก่อน 5 วัน และนำส่ง ณ. สถานที่ก่อสร้างหรือ ตามที่  
ได้รับคำแนะนำตามรายการข้างล่างผู้รับจ้างต้องนำส่งเพื่อการอนุมัติภายใน 14 วัน  
หลังจากวันลงนามในสัญญาก่อสร้างและเมื่อได้รับอนุมัติเป็นลายลักษณ์อักษรแล้วให้นำ  
สำเนาเอกสารสัญญาการซื้อขายระบุวันส่งของราคาต่อหน่วยและคำนวณของแต่ละชนิด  
พร้อมด้วยตัวอย่างที่ได้รับอนุมัติจากผู้ออกแบบมอบไว้เป็นหลักฐานแต่มีให้หมายความว่ามี  
รับจ้างหมดความรับผิดชอบต่อคุณภาพและการทำงานให้แล้วเสร็จครบตามสัญญา
1. วัสดุต่างๆ ตามรายการดังต่อไปนี้
    - ฝ้าบุฝ้าอีและโซฟาต่างๆ สีตามตัวอย่างคุณภาพตามที่กำหนด  
ในตัวอย่างวัสดุหรือเทียบเท่า
    - พลาสติกลามิเนตคุณภาพและสีตามตัวอย่างของผู้ออกแบบ
  2. อุปกรณ์ ตู้ โต๊ะต่างๆ ดูรายละเอียด 8.1

หมวดที่ 9

อุปกรณ์ประกอบงานตกแต่ง รายการประตู และ อุปกรณ์

1. บานพับ รุ่น CLIP PROFILE HINGES ของ BLUM
  - 1.1 บานพับทับขอบ - 71M 955 บานริม  
- 71M965 บานกลาง
  - 1.2 บานพับใน - 71M975

จากข้อ 1.1 และ 1.2 ใช้ร่วมกับตัวหมุน MOUNTING PLATES FORELIP 173L610
2. รางเลื่อนลิ้นชัก ของ "BLUM"
  - 2.1 ลิ้นชักทั่วไป - BS 230M4500  
- BS 230M5500  
พิจารณาตามความยาวของลิ้นชัก
  - 2.2 ลิ้นชักสำหรับใส่แฟ้มแขวน NO. BS 450E4500  
แฟ้ม METAFILE SET ZRM.5500
  - 2.3 ลิ้นชักสำหรับใส่ KEYBOARD คอมพิวเตอร์ - BS 252E4000  
- BS 254E4000  
เลือกตามลักษณะของการติดตั้ง
3. อุปกรณ์รางบานซ่อนสำหรับบานเสียบข้างตู้ของ NO. HAWA - FIERO 25

4. อุปกรณ์กลอนลีด, กุญแจลีด
  - 4.1 กลอนลีด ลินซ์กตลอดทั้งแนว แบบรูกุญแจอยู่หน้าของ “BMB”  
NO. 1191.011.600
  - 4.2 กลอนลีดลินซ์กตลอดทั้งแนวแบบรูกุญแจอยู่ข้างโตะของ “BMB”  
NO. 1201.111.000
  - 4.3 กลอนลีดลินซ์กทั่วไปและบานเปิดตู้ทั่วไปใช้ของ “BMB”
  - 4.4 กลอนลีดทั่วไปใช้ของ “BMB” สำหรับตู้หน้าบานสูง  
NO. 1301.000
5. บานพับกระจกเปลี่ยน 75M410 บานทับขอบ  
75M430 บานในขอบ
6. ราวสำหรับแขวนเนคไท “ HETTICH “ HT TIE 0303 หรือเทียบเท่า
7. ราคาปุ่มจับเฟอร์นิเจอร์ ราคาไม่เกิน 220 บาท / อัน

\*\* หมายเหตุ รายการที่ 1 - 5 บริษัท บลูอินเตอร์เนชั่นแนล จำกัด โทร. 02 374 – 7755 หรือเทียบเท่า  
รายการที่ 6 เป็นของ บริษัท โฮม เดคอร์ทีฟโปรดักส์ จำกัด หรือเทียบเท่า  
โทร.02 391 - 4051 - 2

รายการประกอบแบบงานระบบสุขาภิบาล

งานปรับปรุงพื้นที่สำนักงานศูนย์ราชการเฉลิมพระเกียรติ 80 พรรษา  
5 ธันวาคม 2550 อาคาร C (ชั้น 4)

สำนักงานศูนย์ราชการเฉลิมพระเกียรติ 80 พรรษา 5 ธันวาคม 2550  
ถนนแจ้งวัฒนะ แขวงทุ่งสองห้อง เขตหลักสี่ กรุงเทพมหานคร



## สารบัญ

หัวข้อ	เรื่อง	หน้า
ส่วนที่ 1	รายละเอียดข้อกำหนดทั่วไป (GENERAL SPECIFICATION)	SN-1/1 - SN-1/19
ส่วนที่ 2	ขอบเขตของงานระบบสุขาภิบาลและดับเพลิง (SCOPE OF WORK)	SN-2/1 - SN-2/2
ส่วนที่ 3	รายละเอียดข้อกำหนดทางด้านเทคนิค	
3-1	งานท่อประปา	SN-3-1/1 - SN-3-1/10
3-2	ระบบระบายน้ำ	SN-3-2/1 - SN-3-2/11
3-3	งานระบบสุขาภิบาลเพื่อการติดตั้งสุขภัณฑ์	SN-3-3/1
3-4	ประตูน้ำและอุปกรณ์ประกอบท่อระบบสุขาภิบาล	SN-3-4/1 - SN-3-4/5
3-5	ระบบดับเพลิง	SN-3-5/1 - SN-3-5/7
3-6	อุปกรณ์ประกอบท่อน้ำสุขาภิบาล และดับเพลิง	SN-3-6/1 - SN-3-6/3
3-7	ระบบดับเพลิงอัตโนมัติ SPRINKLER	SN-3-7/1 - SN-3-7/10
3-8	ระบบก๊าซปิโตรเลียมเหลว (LPG)	SN-3-8/1 - SN-3-8/5
3-9	การทดสอบและทำความสะอาด	SN-3-9/1 - SN-3-9/2
3-10	งานไฟฟ้า	SN-3-10/1 - SN-3-10/13
3-11	งานเบ็ดเตล็ด	SN-3-11/1 - SN-3-11/5
ส่วนที่ 4	การ COMMISSIONING ,TEST, TOOLS, SPARE PARTS	
	รายการที่กำหนดให้มีในการ COMMISSIONING ,TEST และการรับประกัน TOOLS, SPARE PARTS AND INSTRUCTION	SN-4/1 - SN-4/7
ส่วนที่ 5	รายการวัสดุและอุปกรณ์ที่อนุมัติให้ใช้	
	รายการวัสดุและอุปกรณ์ อุปกรณ์ที่อนุมัติให้ใช้	SN-5/1 - SN-5/14

## 1. รายละเอียดข้อกำหนดทั่วไป (GENERAL SPECIFICATION)

### 1-1 คำจำกัดความ (DEFINITION)

1-1.1 "ผู้ว่าจ้าง" หมายถึง เจ้าของโครงการ ที่ได้ลงนามในสัญญา

1-1.2 "วิศวกร" หมายถึง วิศวกรผู้ออกแบบ หรือ วิศวกรผู้ที่ได้รับมอบอำนาจในการดูแลงาน ออกแบบจากผู้ว่าจ้าง

1-1.3 "ผู้ควบคุมงาน" หมายถึง วิศวกร หรือนายช่างผู้ที่ได้รับมอบอำนาจจากผู้ว่าจ้างให้ทำหน้าที่ควบคุมการดำเนินงานของผู้รับจ้าง ให้เป็นไปตามแบบและรายละเอียดข้อกำหนด

1-1.4 "ผู้รับจ้าง" หมายถึง นิติบุคคลและตัวแทนหรือลูกจ้างของนิติบุคคลที่ลงนามเป็นคู่สัญญากับเจ้าของโครงการ

1-1.5 "แบบประกอบสัญญา" หมายถึง แบบที่ใช้ในการติดตั้งทั้งหมด ที่ใช้ประกอบในการทำสัญญาว่าจ้าง รวมทั้งแบบที่ใช้ในการติดตั้ง ที่มีการเปลี่ยนแปลงแก้ไขและ/หรือเพิ่มเติม โดยผ่านความเห็นชอบของผู้ว่าจ้าง วิศวกรและผู้ควบคุมงานแล้ว

1-1.6 "รายละเอียดข้อกำหนด" หมายถึง ข้อความที่ใช้กำหนด และควบคุมงานติดตั้งวัสดุ อุปกรณ์ วิธีการทำงาน ฝีมือการทำงาน และข้อตกลงต่างๆ ที่เกี่ยวกับงานติดตั้งที่มีปรากฏ หรือไม่มีปรากฏในแบบที่ใช้ในการติดตั้งตามสัญญานี้

1-1.7 "การอนุมัติ" หมายถึง การอนุมัติเป็นลายลักษณ์อักษรจากผู้ว่าจ้าง วิศวกร หรือ ผู้มีอำนาจหน้าที่ในการอนุมัติ

### 1-2 ขอบเขตของรายละเอียดข้อกำหนด (SCOPE OF SPECIFICATION)

ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาติดตั้ง ทดสอบ และตรวจรับวัสดุอุปกรณ์ เครื่องมือ และการบริการดูแลการทำงานของเครื่องจักร วัสดุ และอุปกรณ์อำนวยความสะดวกอื่นๆ ที่จำเป็น เพื่อให้งานระบบสุขภาพและดับเพลิงเสร็จเรียบร้อยสมบูรณ์ ดังแสดงไว้ในแบบประกอบสัญญาและ/หรือรายละเอียดข้อกำหนด (SPECIFICATION) นี้ทุกประการ เพื่อให้งานสำเร็จลุล่วงตามความมุ่งหมายของผู้ว่าจ้างอย่างเรียบร้อยและเป็นที่น่าพอใจของผู้ว่าจ้าง ในกรณีที่ข้อความหรือรายละเอียดในรายละเอียดข้อกำหนดนี้ มีข้อขัดแย้งกับแบบหรือแตกต่างไปจากแบบประกอบสัญญาให้ผู้รับจ้างแจ้งเป็นลายลักษณ์อักษรให้วิศวกร หรือ ผู้ควบคุมงานทราบในทันที โดยระบุข้อขัดแย้งหรือข้อแตกต่างให้เป็นที่ชัดเจนและให้ถือการวินิจฉัยของวิศวกรเป็นการชี้ขาด ทั้งนี้ผู้รับจ้างต้องเป็นผู้รับผิดชอบต่อค่าใช้จ่ายที่อาจเกิดขึ้น หากกระทำให้ผิดจากการวินิจฉัยของวิศวกร

### 1-3 แบบประกอบสัญญา

แบบประกอบสัญญาจ้างเหมา เป็นเพียงแผนผังและหลักการแสดงการทำงานของระบบตามความประสงค์ของผู้ว่าจ้างเท่านั้น ในการติดตั้งจริงผู้รับจ้างต้องตรวจสอบกับแบบ สถาปัตยกรรมแบบโครงสร้าง และ แบบงานระบบอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องประกอบกันไปด้วยกรณีที่จำเป็นต้องแก้ไขปรับปรุง และเพิ่มเติมงานบางส่วนจากแบบเดิมที่กำหนดไว้ เพื่อให้การติดตั้งงานระบบถูกต้องสมบูรณ์ได้คุณภาพตามความต้องการแล้ว ผู้รับจ้างจะต้องเสนอเพื่อการขออนุมัติเป็นลายลักษณ์อักษร จากวิศวกรก่อนการแก้ไข และจะต้องดำเนินการโดยไม่คิดค่าใช้จ่ายเพิ่มเติม

### 1-4 มาตรฐาน และข้อบังคับ (STANDARD AND CODE)

1-4.1 "ข้อกำหนดทั่วไป" หรือ "เงื่อนไขทั่วไป" ของรายละเอียดประกอบแบบสถาปัตยกรรม ถือว่าครอบคลุมถึงงานในสัญญานี้ด้วย

1-4.2 กรณี มิได้กำหนดไว้เป็นอย่างอื่น ข้อกำหนด และมาตรฐานทั่วไปของงานระบบ สุขาภิบาล และดับเพลิง ให้ถือตามมาตรฐานของสถาบันที่เกี่ยวข้องดังต่อไปนี้

- Standards of the Engineering Institute of Thailand (EIT Standards)
- Thai Industrial Standards (T.I.S.)
- Bangkok Metropolitan Administration (BMA)
- Metropolitan Water Work Authority (MWA)
- American Society for Testing and Materials (ASTM)
- American Welding Society (AWS)
- American Society of Mechanical Engineers (ASME)
- American National Standards Institute (ANSI)
- American Society of Civil Engineers (ASCE)
- American Iron and Steel Institute (AISI)
- American Water Works Association (AWWA)

- British Standards (BS)
- Loss Prevention Committee (LPC)
- Deutscher Normenausschuss (DIN)
- National Fire Code (NFC)
- National Fire Protection Association (NFPA)
- Underwriters Laboratories, Inc. , U.S.A. (UL)
- Factory Mutual (FM)
- American Society of Heating, Refrigerating and Airconditioning Engineers, Inc (ASHRAE)
- Metropolitan Electrical Authority (MEA)
- National Electrical Code (NEC)
- National Electrical Manufacturing Association (NEMA)
- International Electrotechnical Commission (IEC)

1-4.3 กรณี ที่ต้องทดสอบคุณภาพ วัสดุอุปกรณ์ที่ใช้งานตามสัญญา นี้ ให้ทดสอบในสถาบันดังต่อไปนี้

- กรมวิทยาศาสตร์ กระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
- คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
- มหาวิทยาลัยเทคโนโลยี พระจอมเกล้า ธนบุรี
- สถาบันอื่นๆ ที่เป็นที่ยอมรับโดยทั่วไป และได้รับความเห็นชอบจากผู้ว่าจ้าง

#### 1-5 วัสดุและอุปกรณ์ (MATERIALS AND EQUIPMENT)

1-5.1 วัสดุและอุปกรณ์ต่าง ๆ ที่ใช้ในการติดตั้งงานนี้ จะต้องได้มาตรฐานตามที่ได้ระบุไว้ในรายละเอียดข้อกำหนดนี้ และผลิตจากโรงงานที่มีชื่อเสียงเป็นที่ยอมรับของวิศวกร

1-5.2 วัสดุและอุปกรณ์ที่ใช้ในงานติดตั้งนี้ จะต้องมีความดี ประสิทธิภาพการทำงาน และอายุใช้งานสูง วัสดุที่ใช้ทั้งหมดจะต้องเป็นของใหม่ ไม่เคยใช้งานหรือถูกระงับการใช้จากหน่วยงานอื่นมาก่อนและไม่มีการชำรุดบกพร่องใดๆ โดยเฉพาะอย่างยิ่งจะต้องไม่มีคุณภาพต่ำกว่าที่ได้กำหนดไว้ กรณีที่วัสดุ และอุปกรณ์ชำรุด หรือเสียหายซึ่งเป็นผล

## รายละเอียดข้อกำหนดทั่วไป

เนื่องมาจากการติดตั้งหรือทดสอบ จะต้องได้รับการซ่อมแซม หรือเปลี่ยนใหม่ให้อยู่ในสภาพที่ใช้งานได้

- 1-5.3 ในการเสนอราคาวัสดุ และ อุปกรณ์ต่างๆ ที่กำหนดไว้ในรายการเสนอราคา จะต้องระบุชื่อผู้ผลิต ประเทศที่ผลิต ชื่อทางการค้า และแคตตาล็อกอ้างอิงโดยระบุรุ่น, ขนาด และ ข้อกำหนดทางเทคนิคให้ชัดเจน ซึ่งจัดเตรียมโดยผู้เสนอราคา ภายใต้เงื่อนไขการเสนอราคา ในกรณีที่มีการกำหนดชื่อของวัสดุ หรืออุปกรณ์ตั้งแต่สองชื่อขึ้นไป ผู้เสนอราคาสามารถเลือกใช้อย่างใดอย่างหนึ่งตามที่ระบุไว้ได้
- 1-5.4 วัสดุและอุปกรณ์ที่ระบุไว้ในแบบ และในรายละเอียดข้อกำหนดที่ผู้รับจ้างจะนำมาใช้ จะต้องส่งตัวอย่าง วัสดุ และ อุปกรณ์ หรือแคตตาล็อกพร้อมทั้งรายละเอียดคุณสมบัติที่สมบูรณ์ให้วิศวกรพิจารณานุมัติเป็นลายลักษณ์อักษรก่อนนำไปสั่งซื้อหรือใช้งาน ถ้าผู้รับจ้างสั่งซื้อและ/หรือ นำวัสดุ หรือ อุปกรณ์ไปใช้งาน โดยมีได้รับความเห็นชอบจากวิศวกรแล้ว ปรากฏว่าวัสดุหรืออุปกรณ์นั้นๆ ไม่ถูกต้องตามแบบและรายละเอียดข้อกำหนด ผู้รับจ้างจะต้องเป็นผู้รับผิดชอบในการรื้อถอนเพื่อเปลี่ยนวัสดุหรืออุปกรณ์นั้นเอง ทั้งนี้ตัวอย่างวัสดุ อุปกรณ์ทั้งหมด ที่ผ่านการอนุมัติจากวิศวกรแล้ว จะใช้เป็นมาตรฐาน สำหรับเปรียบเทียบกับวัสดุและอุปกรณ์ ที่จะติดตั้งต่อไป
- 1-5.5 ข้อกำหนดรายละเอียดหรือแบบที่เขียนไว้ สำหรับงานที่ไม่ได้แสดงรายละเอียดของวัสดุและอุปกรณ์ทุกชนิด หรือแสดงการติดตั้งแต่อย่างใด เป็นหน้าที่ของผู้รับจ้าง จะต้องคำนึงถึง วัสดุ และอุปกรณ์ต่างๆ ที่จำเป็นสำหรับงานติดตั้งแต่ละชิ้นนั้นๆ ให้เสร็จสมบูรณ์ วัสดุและอุปกรณ์ใด ๆ ก็ตามที่แสดงไว้ในแบบ แต่ไม่ได้กำหนด หรือชี้บ่งไว้ในรายละเอียด แต่ไม่ได้แสดงไว้ในแบบ ถ้าจำเป็นที่จะต้องใช้เพื่อให้งานแล้วเสร็จสมบูรณ์ถูกต้องตามมาตรฐานการออกแบบ ผู้รับจ้างจะต้องจัดหามาให้โดยตลอด
- 1-5.6 เครื่องมือ เครื่องใช้และเครื่องช่วยผ่อนแรง ที่ผู้รับจ้างนำมาใช้ในงานนี้ ต้องมีประสิทธิภาพ ความปลอดภัย และเป็นชนิดที่เหมาะสมรวมทั้งต้องมีจำนวนเพียงพอ กับปริมาณงาน ทั้งนี้เจ้าของโครงการมีสิทธิ์ที่จะขอให้ผู้รับจ้างเปลี่ยนแปลง หรือเพิ่มเติม จำนวนให้เหมาะสมกับการใช้งาน

1-6 คุณภาพฝีมือ

- 1-6.1 วัสดุอุปกรณ์ทุกชนิดจะต้องผลิตด้วยความประณีต และใช้มาตรฐานการผลิตสูง



## 1-6.2 การหล่อ

ผู้รับจ้างจะต้องแจ้งเป็นลายลักษณ์อักษรต่อวิศวกรควบคุมงาน ถึงหมายกำหนดเวลา ที่จะทำการหล่อชิ้นส่วนใหญ่ทุกชิ้น ส่วน ชิ้นส่วนที่หล่อแล้วทุกชิ้นผู้รับจ้างจะต้องแจ้งให้วิศวกรทราบเพื่อทำการตรวจสอบก่อนลงมือตบแต่งต่อไป ถ้าชิ้นส่วนที่หล่อขึ้นได้มีจุดบกพร่องมาก แม้จะเป็นจุดเล็กๆ หลายจุด อาจจะถูกตัดออก ถ้าวิศวกรพิจารณาแล้วว่าไม่สามารถที่จะตบแต่ง และซ่อมแซมได้แล้ว

## 1-6.3 เหล็กแผ่น และเหล็กรูปตัด

เหล็กแผ่น และเหล็กรูปตัด จะต้องมีความเรียบและตรง ถ้าหากจะตัด ต้องให้ตรง จะต้องหลีกเลี่ยงการใช้ค้อนทุบให้มากที่สุด หลังจากที่ยึดชิ้นงานเหล็ก แล้วปลายที่ถูกตัดจะต้องอยู่ในสภาพเกลี้ยง และสะอาดปราศจากรอยขรุขระในกรณีที่เป็นชิ้นส่วนที่มีขนาดใหญ่ จำเป็นที่จะต้องตัดด้วยไฟแก๊ส จะต้องคำนึงถึงความเสียหายที่อาจเกิดขึ้นได้ และส่วนปลายที่ตัดต้องทำความสะอาดหรือเจียรให้เรียบ

## 1-6.4 การเชื่อมโลหะ (Welding)

ขบวนการเชื่อมโลหะจะต้องเชื่อมติดตลอดผิวหน้าของรอยต่อโดยปราศจากจุดบกพร่องทั้งภายในและภายนอก ปลายที่จะนำมาต่อเชื่อมจะต้องเตรียมให้เหมาะสมละเอียดและมีผิวหน้าที่สะอาดเพียงพอในการก่อสร้าง วิธีการเชื่อมโลหะและผู้เชื่อมจะต้องมีคุณสมบัติได้มาตรฐาน ตามที่กำหนดไว้ในมาตรฐานสมาคมการเชื่อมแห่งอเมริกา American Welding Society Standard AWS D10.9 LEVEL AR-3

## 1-7 ของตัวอย่าง

1-7.1 ผู้รับจ้างจะต้องส่งตัวอย่าง เพื่อใช้เป็นมาตรฐานตัวอย่างสำหรับเปรียบเทียบกับชิ้นส่วนที่ติดตั้งนี้ Valves, escutcheons ทุกชนิด, ตะแกรงระบายน้ำ, ช่องทำความสะอาด, ที่ดักกลิ่น, ที่แขวนและที่รองรับท่อ ฐานรองรับวัสดุอุปกรณ์ต่าง ๆ อุปกรณ์ดับเพลิง, ข้อต่อท่อ และอื่น ๆ ตามที่จะได้ระบุ

1-7.2 รายการที่ระบุต่อไปนี้จะต้องได้รับความเห็นชอบ จากวิศวกรผู้ออกแบบก่อนการติดตั้ง

1. Valves
2. เครื่องกล อุปกรณ์ ตลอดจนระบบควบคุมต่าง ๆ
3. ผลิตภัณฑ์ระบายน้ำ
4. SHOCK ABSORBER

## รายละเอียดข้อกำหนดทั่วไป

5. อุปกรณ์ดับเพลิง
6. อุปกรณ์ก๊าซหุงต้ม
7. ท่อและอุปกรณ์ท่อ
8. วัสดุอุดช่องว่างรอบท่อปลอก (SLEEVE) และกรอบสี่เหลี่ยม (BLOCK OUT)

1-7.3 รายการที่ต้องการประกาศนียบัตร และใบรับรองแนบมา มีท่อ, Valve, ข้อต่อ, เครื่องมือกลต่างๆ และอุปกรณ์ดับเพลิง จะต้องมีการประกาศนียบัตร และใบรับรองจากโรงงานผู้ผลิต หรือสถาบันที่ได้รับความเห็นชอบจากวิศวกรผู้ออกแบบ

1-8 การตรวจสอบแบบ และรายละเอียดข้อกำหนด

1-8.1 ผู้รับจ้างต้องตรวจสอบแบบ และรายละเอียดข้อกำหนดต่างๆ จนแน่ใจว่าเข้าใจถึงข้อกำหนด และเงื่อนไขต่างๆ อย่างชัดเจน

1-8.2 เมื่อมีข้อสงสัยขัดแย้งหรือข้อผิดพลาดระหว่างแบบและรายละเอียดข้อกำหนดต่างๆ ให้สอบถามจากผู้ควบคุมงานโดยตรง และการตีความในข้อขัดแย้งใดๆ ให้ตีความไปในแนวทางที่ดีกว่าถูกต้องกว่า การใช้วัสดุอุปกรณ์ที่มีคุณภาพดีกว่าและครบถ้วนกว่า

1-8.3 การคลาดเคลื่อน การตกลง หรือความผิดพลาดอื่นเนื่องมาจากแบบแปลนหรือรายละเอียดข้อกำหนด จะต้องถือว่าเป็นความรับผิดชอบของผู้รับจ้างที่จะติดต่อสอบถามวิศวกรผู้ออกแบบ เพื่อชี้แจงแก้ไขแบบแปลนให้ถูกต้องก่อนที่จะลงมือทำการก่อสร้าง หรือติดตั้งอุปกรณ์ในระบบสุขาภิบาล ทั้งนี้หากจะต้องทำการปรับปรุงงานบางส่วน จากแบบที่ได้แสดงไว้ โดยที่เห็นว่าเป็นความจำเป็นที่จะทำให้การติดตั้งงานระบบถูกต้องได้คุณภาพตามความต้องการแล้ว ผู้รับจ้างจะต้องดำเนินการโดยไม่คิดค่าใช้จ่ายเพิ่มเติม

1-8.4 ผู้รับจ้างจะต้องศึกษารายละเอียดการติดตั้งจากแบบสถาปัตยกรรมและโครงสร้างพร้อมๆ กันไปกับแบบทางวิศวกรรมเครื่องกล (ปรับอากาศ และระบายอากาศและสุขาภิบาล) และระบบไฟฟ้าก่อนดำเนินการติดตั้งเสมอ

1-9 แผนงานและรายงานความคืบหน้าของงาน  
(WORKING SCHEDULE AND PROGRESS REPORT)

1-9.1 ผู้รับจ้างต้องกำหนดตารางแผนงานและรายละเอียดประกอบการประสานงานทั้งทางด้านช่าง การขนส่งของ การติดตั้ง และการแล้วเสร็จแต่ละขั้นตอน เพื่อป้องกันอุปสรรคและความล่าช้าต่างๆ อันอาจเป็นผลกระทบกระเทือนต่อการแล้วเสร็จ

## รายละเอียดข้อกำหนดทั่วไป

สมบูรณ์ของงานทั้งหมดส่งต่อเจ้าของโครงการ และผู้ควบคุมงานเป็นระยะ ๆ การจัดทำตารางแผนงานนี้จะต้องได้รับการปรับปรุงให้ทันสมัยสอดคล้องกับแผนงานก่อสร้างอยู่เสมอ

- 1-9.2 ผู้รับจ้างจะต้องส่งแผนงานในการทำงาน ระยะเวลาในการติดตั้ง และรายงานความคืบหน้าของงานทุก ๆ เดือนต่อวิศวกร และผู้ควบคุมงานคนละ 1 ชุด ในเวลาที่กำหนด โดยผู้ควบคุมงาน จนกว่างานจะแล้วเสร็จ
- 1-9.3 ผู้รับจ้างจะต้องแจ้งจำนวนวิศวกร ช่าง และพนักงานอื่น ๆ ที่จะเข้าทำงานในสถานที่ให้ผู้ว่าจ้างทราบ เพื่อขออนุญาตก่อนเข้าทำงานอย่างน้อย 1 วัน ก่อนทำงาน
- 1-9.4 ผู้รับจ้างจะต้องให้รายละเอียดการทำแผนงาน การทำรายงานและรายละเอียดอื่น ๆ ตามที่ผู้ควบคุมงานกำหนดให้
- 1-10 แบบรายละเอียดการติดตั้ง (SHOP DRAWING)
- 1-10.1 ผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบต่อการเตรียม Shop Drawings สำหรับงานติดตั้งวัสดุ และอุปกรณ์ที่จะใช้ในการติดตั้ง หรือตามความต้องการของวิศวกรผู้ออกแบบ ผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบต่อการติดตั้งวัสดุและอุปกรณ์ทุกชิ้น โดยจะต้องทำการวัดสถานที่จริง เทียบกับแบบแปลนก่อสร้าง เพื่อนำข้อมูลมาใช้ในการทำแบบรายละเอียดการติดตั้ง และงานระบบอื่น ๆ ในการส่งแบบแปลนให้ผู้ควบคุมงาน เพื่อขออนุมัติจากผู้ควบคุมงาน และจะต้องไม่ทำการติดตั้งวัสดุและอุปกรณ์ใด ๆ จากโรงงาน จนกว่าจะได้รับอนุมัติจากผู้ควบคุมงานเป็นลายลักษณ์อักษร
- 1-10.2 ผู้รับจ้างจะต้องจัดส่งแบบรายละเอียดการติดตั้ง และ การจัดเรียงอุปกรณ์ต่างๆ ทุกชนิดที่จำเป็น หรือตามที่ผู้ควบคุมงานเห็นว่าจำเป็นเสนอต่อผู้ควบคุมงานโดยต้องมีวิศวกรผู้รับผิดชอบของผู้รับจ้างทำการตรวจสอบแบบรายละเอียด การติดตั้งให้ถูกต้องตามความต้องการใช้งาน และ การติดตั้งตามข้อแนะนำ ของผู้ผลิตพร้อมทั้งลงนามรับรองและลงวันที่กำกับบนแบบที่เสนอขออนุมัติทุกแผ่นจำนวน 5 ชุด เพื่อขออนุมัติก่อนดำเนินการติดตั้ง ไม่น้อยกว่า 15 วัน โดยวิศวกรจะตรวจสอบ และ แจ้งต่อผู้รับจ้างภายใน 7 วัน หากมิได้รับการอนุมัติ ผู้รับจ้างจะต้องแก้ไข และส่งให้ใหม่ภายใน 7 วัน หลังจากหลังจากที่ได้รับแจ้ง
- 1-10.3 ผู้รับจ้าง ต้องศึกษาทำความเข้าใจ แบบสถาปัตยกรรม แบบโครงสร้าง แบบตกแต่งภายใน และแบบงานระบบอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องประกอบกัน รวมทั้งตรวจสอบสถานที่

## รายละเอียดข้อกำหนดทั่วไป

ติดตั้งจริง เพื่อให้การจัดทำแบบรายละเอียดการติดตั้ง เป็นไปโดยถูกต้องและไม่เกิดอุปสรรคกับผู้รับจ้างอื่น ๆ จนเป็นสาเหตุให้กำหนดการของโครงการต้องล่าช้า

1-10.4 แบบรายละเอียดการติดตั้ง จะต้องแสดง PLAN VIEW, ELEVATION VIEW และ SECTION ตามความจำเป็น และมีมาตราส่วนตามที่ผู้ควบคุมงานกำหนด โดยแสดงรายละเอียดการติดตั้ง การประกอบ การเสริม การสร้าง การยึดจับขนาดของชิ้นส่วนต่าง ๆ ตลอดจนแสดงการสัมพันธ์กับงานระบบอื่น ๆ อย่างสมบูรณ์ ผู้ควบคุมงานมีอำนาจและหน้าที่สั่งการให้ผู้รับจ้างจัดเตรียมแบบขยายแสดงการติดตั้งหนึ่งส่วนใดของงานระบบที่เห็นจำเป็น เพิ่มเติมได้ และในกรณีแบบรายละเอียดการติดตั้งของผู้รับจ้างแตกต่างไปจากแบบประกอบสัญญา ผู้รับจ้างต้องจัดทำสารบัญรายการที่แตกต่างและใส่เครื่องหมายแสดงการเปลี่ยนแปลงกำกับทุกครั้ง พร้อมทั้งลงนามรับรองและลงวันที่ในการแก้ไขครั้งนั้นกำกับ

1-10.5 ในการดำเนินการติดตั้ง ผู้รับจ้างจะต้องดำเนินการตามแบบรายละเอียดการติดตั้งที่ผ่านการอนุมัติแล้วเท่านั้น งานส่วนใดก็ตามที่กระทำไปก่อนได้รับการอนุมัติเป็นลายลักษณ์อักษรให้ถือเป็นความรับผิดชอบของผู้รับจ้าง โดยวิศวกรสงวนสิทธิ์ที่จะเรียกร้องให้ผู้รับจ้างเพิ่มเติมงานบางส่วน และ/หรือ ให้ผู้รับจ้างเปลี่ยนแปลงงานส่วนที่ได้ติดตั้งไปแล้ว ให้สอดคล้องกับแบบและข้อกำหนดโดยผู้รับจ้างต้องเป็นผู้ออกค่าใช้จ่ายเองทั้งสิ้น

1-10.6 วิศวกรและผู้ควบคุมงาน ไม่ใช่เป็นบุคคลที่ทำหน้าที่ตรวจแบบให้ผู้รับจ้าง การอนุมัติ Shop Drawings เพื่อให้สามารถทำงานในขั้นตอนต่อไปได้ การอนุมัตินี้จะไม่ทำให้ผู้รับจ้างพ้นสภาพจากการรับผิดชอบต่อติดตั้ง และการบริการต่าง ๆ เพื่อให้งานเสร็จตรงกับจุดประสงค์ของข้อกำหนดและแบบแปลน

1-10.7 การอนุมัติรูปแบบและเอกสารต่าง ๆ จากวิศวกรและผู้ควบคุมงาน จะต้องไม่ถือว่าเป็นการตรวจที่เสร็จสมบูรณ์ งานต่าง ๆ ที่ได้กระทำลงไปก็ยังคงถือว่าอยู่ในความรับผิดชอบของผู้รับจ้างทั้งสิ้น หากผู้ควบคุมงานตรวจพบข้อผิดพลาดในภายหลัง ผู้รับจ้างต้องดำเนินการแก้ไขใหม่ให้ถูกต้อง

## 1-11 แบบที่ติดตั้งจริง (REPRODUCIBLE AS BUILT DRAWING)

ในระหว่างดำเนินการติดตั้งระบบ ผู้รับจ้างต้องทำแบบตามที่ติดตั้งจริงแสดงตำแหน่งของวัสดุและ อุปกรณ์ รวมทั้งการแก้ไขอื่น ๆ ที่ปรากฏในงานระหว่างการติดตั้งโดยมีมาตราส่วน 1:100 สำหรับแบบแปลนและใช้มาตราส่วน 1:25 สำหรับแบบขยายรายละเอียดการติดตั้ง จำนวน 1 ชุด เสนอต่อผู้ควบคุมงาน เพื่อตรวจสอบเป็นระยะ ๆ หรือทุกครั้งตามที่ผู้ควบคุมงานจะร้องขอให้ผู้รับจ้างทำส่ง ทั้งนี้ผู้รับจ้างต้องจัดทำแบบที่ติดตั้งจริง ให้เสร็จก่อนการปิดฝาเพดาน การ

## รายละเอียดข้อกำหนดทั่วไป

ก่อนนึ่งปิดหรือถมดิน และภายหลังจากที่งานติดตั้งทั้งระบบแล้วเสร็จ ผู้รับจ้างจะต้องส่งมอบแบบที่ติดตั้งจริงที่ลงนามรับรองความถูกต้องโดยผู้รับจ้าง และที่ผู้ควบคุมงานได้ตรวจสอบแล้วดังกล่าวรวมถึง OPERATION AND MAINTENANCE MANUAL ที่ให้ ENGINEERING DATA และ PARTS LIST ของอุปกรณ์ในระบบทุกชั้น แก่ผู้ว่าจ้างจำนวน 5 ชุด พร้อมทั้งต้นฉบับกระดาษ และ Electronic File ซึ่งบรรจุอยู่ในแผ่น CD-ROM ของแบบที่ติดตั้งจริงในวันส่งมอบงาน

## 1-12 การแก้ไขเปลี่ยนแปลงแบบ รายละเอียดข้อกำหนดและวัสดุอุปกรณ์

## 1-12.1 การเปลี่ยนแปลงการปฏิบัติงานที่ผิดไปจากแบบ และรายละเอียดข้อกำหนด

อันเนื่องมาจากความจำเป็นในการปฏิบัติงานหรือด้วยเหตุอื่นใดก็ตาม ผู้รับจ้างต้องแจ้งให้ผู้ควบคุมงานรับทราบ เพื่อขออนุมัติความเห็นชอบก่อนดำเนินการ

1-12.2 ในกรณีที่ผลสัมฤทธิ์ของผู้รับจ้างมีลักษณะคุณสมบัติ อันเป็นเหตุให้อุปกรณ์รายการที่กำหนดไว้ เกิดความไม่เหมาะสมหรือทำงานไม่ถูกต้อง ผู้รับจ้างต้องไม่เพิกเฉยละเลยที่จะแจ้งขอความเห็นชอบจากผู้คุมงานในการแก้ไขเปลี่ยนแปลงให้ถูกต้อง โดยชี้แจงแสดงหลักฐานจากบริษัทผู้ผลิต มิฉะนั้นผู้รับจ้างต้อง เป็นผู้รับผิดชอบต่อความเสียหายที่อาจจะเกิดขึ้นแต่เพียงผู้เดียว

1-12.3 ค่าใช้จ่ายที่เพิ่มขึ้นในการติดตั้งข้างต้น ผู้รับจ้างจะต้องเป็นผู้รับผิดชอบเองทั้งสิ้น

1-12.4 ในกรณีที่มีการแก้ไข และเปลี่ยนแปลงแบบจากวิศวกร และ/หรือผู้ว่าจ้างและ/หรือ มีแบบแก้ไข และเปลี่ยนแปลงจากวิศวกรและ/หรือผู้ว่าจ้าง ก่อนที่ผู้รับจ้างจะปฏิบัติงานและติดตั้ง ผู้รับจ้างจะต้องตรวจสอบถึงผลกระทบต่องานที่เกี่ยวข้อง และที่อาจดำเนินการไปแล้ว พร้อมทั้งแจ้งผลดังกล่าว (หากมี) ให้วิศวกรผู้ว่าจ้าง หรือผู้ควบคุมงานทราบทันที มิฉะนั้นผลกระทบที่อาจเกิดขึ้นจะเป็นภาระของผู้รับจ้าง

1-12.5 ในกรณีที่มีการแก้ไข หรือ เปลี่ยนแปลงแบบจากวิศวกรหรือผู้รับจ้าง เพื่อให้งานติดตั้งระบบเหมาะสมกับสภาพหรือสถานที่ก่อสร้าง และ/หรือ เป็นการแก้ไขในรายละเอียดปลีกย่อย ให้ผู้รับจ้างสามารถจัดทำเป็นแบบ SHOP DRAWING เสนอเพื่อการอนุมัติและติดตั้งต่อไปได้

## 1-13 งานที่เกี่ยวข้องต่อสิ่งก่อสร้าง

1-13.1 ผู้รับจ้างจะต้องเป็นผู้รับผิดชอบ และกำหนดตำแหน่งที่ในงานระบบท่อน้ำ, ท่อลม, ท่อร้อยสายไฟฟ้า และชิ้นส่วนของอุปกรณ์ต่างๆ จะต้องผ่านคาน้ำแกง พื้นคอนกรีต หรือสิ่งก่อสร้างอื่นๆ และจัดเตรียมวางท่อปลอก (SLEEVE) หรือกรอบ



โลหะสีเหลี่ยม (BLOCK OUT) โดยประสานงานกับผู้รับจ้างก่อสร้างในการวางท่อ  
ปลอก และกรอบสีเหลี่ยม สำหรับช่องต่างๆ ที่ต้องการไว้ก่อนที่งานก่อสร้างจะไปถึง

- 1-13.2 ผู้รับจ้างต้องเป็นผู้ดำเนินการปิดช่องท่อและช่องเปิดต่างๆ หลังจากได้ทำการติดตั้ง  
อุปกรณ์ และท่อทางานระบบแล้ว ช่องว่างระหว่างอุปกรณ์ และท่อทงกับท่อ  
ปลอกหรือกรอบสีเหลี่ยม ตลอดจนถึงโครงสร้างอาคารที่เป็นผนังกันไฟต้องอุดแน่น  
ด้วยวัสดุที่สามารถทนไฟได้ไม่น้อยกว่า 2 ชั่วโมง
- 1-13.3 ผู้รับจ้างจะต้องจัดทำแทนเครื่อง และอุปกรณ์รองรับน้ำหนักเครื่องจักรและอุปกรณ์  
ต่างๆ ตามหลักวิชาการ และให้มีความแข็งแรงสามารถรับน้ำหนักและทนการ  
สั่นสะเทือนขณะเปิดใช้งานได้เป็นอย่างดี โดยค่าใช้จ่ายในการดำเนินการจัดทำแทน  
เครื่อง อยู่ในความรับผิดชอบของผู้รับจ้าง และต้องจัดทำรายละเอียดเสนอผู้ควบคุม  
งาน พร้อมให้ข้อมูลรายละเอียดต่างๆ ของแทนเครื่อง เช่น ขนาด น้ำหนัก และ  
ตำแหน่งแกวิศวกร และผู้รับจ้างก่อสร้างอาคารหราบลวงหน้า ก่อนการจัดทำแทน  
เครื่อง ไม่น้อยกว่า 10 วัน การให้ข้อมูลผิดพลาดหรือไม่ครบถ้วน อันก่อให้เกิดผล  
เสียหาย หรือความล่าช้าของงานก่อสร้าง ผู้รับจ้างต้องเป็นผู้รับผิดชอบต่อค่าใช้จ่ายที่  
เกิดขึ้นทั้งหมด
- 1-13.4 ในการติดตั้งอุปกรณ์ใดๆ ห้ามผู้รับจ้างตัดหรือเจาะส่วนหนึ่งส่วนใดของโครงสร้าง  
หรือส่วนตกแต่งของอาคารก่อนที่จะได้รับความเห็นชอบจากผู้ควบคุมงาน
- 1-13.5 ในกรณีที่ผู้รับจ้างมิได้กำหนดตำแหน่งที่ท่อผ่านโครงสร้างไว้ หรือกำหนดไว้ผิดที่  
และต้องทำการเจาะหรือตกแต่งสิ่งก่อสร้างใหม่ ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ผู้รับจ้างจะต้องเป็น  
ผู้รับผิดชอบต่อค่าใช้จ่ายในส่วนนี้ทั้งหมด
- 1-13.6 สำหรับท่อปลอก (SLEEVE) ที่ผ่านกำแพงภายในนั้น ให้ใช้ท่อเหล็กอบสังกะสี  
(GALVANIZED STEEL PIPE) SCHEDULE 40 หรือ BS 1387 CLASS  
MEDIUM โดยมีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางภายในใหญ่กว่าเส้นผ่าศูนย์กลาง- กลางภายนอก  
ของท่อ ที่ไม่มีฉนวนความร้อน หรือใหญ่กว่าเส้นผ่าศูนย์กลางของท่อ เมื่อรวม  
ฉนวนความร้อนแล้ว 1 ขนาดท่อ และ ทำการอุดช่องว่างที่ท่อกลม (SLEEVE)  
ด้วยท่อปลอกที่ทะลุองค์อาคารที่ทนไฟ จะต้องอุดช่องว่างโดยรอบทั้งผิวนอกและผิว  
ในท่อปลอกด้วยวัสดุอุดทนไฟอย่างน้อย 2 ชั่วโมง
- 1-13.7 ท่อต่างๆ ที่ผ่านผนังและพื้นที่กันน้ำซึม รวมกรณีของท่อเข้าออกบ่อเก็บกักน้ำ และ  
บ่อบำบัดน้ำเสียให้ใช้ท่อ STAINLESS STEEL ชนิด 304 ความหนา SCH. 40 ที่มี

## รายละเอียดข้อกำหนดทั่วไป

แผงสกัดน้ำ (WATER STOP) ตามแบบฝังไว้ในผนังหรือพื้น และใช้เป็นส่วนของท่อได้

1-13.8 Flashing สำหรับพื้นและหลังคาจะต้องใช้ Flashing Rings และจะต้องได้รับการอนุมัติจากวิศวกร

1-13.9 ผู้รับจ้างจะทำการตัด ปะ และ Flashing เพื่อติดตั้งท่อ และตะแกรงระบายน้ำให้เป็นไปตามแบบ Shop Drawings ที่ได้รับอนุมัติแล้วเท่านั้น ห้ามทำการตัด ปะ และ Flashing โครงสร้างที่เสร็จเรียบร้อยแล้ว หากจะกระทำต้องได้รับความเห็นชอบจากผู้ควบคุมงานก่อนเท่านั้น

1-13.10 เมื่อมีท่อต่างๆ ที่โผล่หรือทะลุผ่านฝาผนัง พื้น หรือแผงกันห้อง ที่มองเห็นจะต้องอุดช่องว่างระหว่างท่อ หรืออุปกรณ์กับท่อปลอก และโครงสร้างและต้องครอบด้วย Escutcheons ที่ทำด้วยแผ่นเหล็กชุบโครเมียม หรือทาสี ให้เข้ากับพื้นผิวบริเวณ นั้น ๆ โดยให้มีขนาดใหญ่เพียงพอที่จะปิดช่องรอบๆ ท่อได้อย่างมิดชิด และ เมื่อติดตั้งแล้วต้องแลดูสวยงาม เรียบร้อยปราศจากรอยชำรุดใดๆ

1-13.11 ผู้รับจ้างจะต้องจัดทำ ACCESS DOOR หรือช่องทางเข้าถึงเครื่องจักรและอุปกรณ์ เพื่อให้ทำการซ่อมบำรุงรักษาอุปกรณ์ต่างๆ ได้โดยสะดวก

1-13.12 ผู้รับจ้างระบบสุขาภิบาลและดับเพลิง จะต้องเป็นผู้ทำการขุดดิน และตบแต่งดิน หลังจากการขุดในงานเกี่ยวกับระบบสุขาภิบาลและดับเพลิง

#### 1-14 การประสานงานร่วมกับผู้รับจ้างงานระบบอื่นๆ

ผู้รับจ้างจะต้องประสานงานกับผู้รับจ้างงานระบบอื่นๆ เพื่อให้งานดำเนินไป โดยสะดวก เรียบร้อย และตามแผนงานที่ทางโครงการกำหนด โดยจะต้องให้ความร่วมมือในการให้ข้อมูล และความสะดวกต่างๆ แก่ผู้รับจ้างงานระบบอื่นๆ ตามความจำเป็นหากมีผลเสียหายต่อโครงการ อันเนื่องมาจากการจงใจจะเลยต่อความร่วมมือดังกล่าว ผู้ว่าจ้างสงวนสิทธิ์ที่จะเรียกร้องความเสียหายที่เกิดขึ้นกับผู้รับจ้าง

#### 1-15 การใช้พลังงานไฟฟ้า และอุปกรณ์อื่นๆ ระหว่างการก่อสร้าง

1-15.1 ผู้รับจ้างจะต้องดำเนินการและรับผิดชอบเกี่ยวกับค่าใช้จ่ายในการต่อสายไฟฟ้า สายโทรศัพท์ ท่อน้ำประปา และท่อน้ำอื่นๆ รวมทั้งมาตรวัดต่างๆ ชั่วคราว ค่าใช้จ่ายในการดำเนินการ และค่าใช้จ่ายขณะใช้งานด้วย

## รายละเอียดข้อกำหนดทั่วไป

- 1-15.2 ค่าใช้จ่ายต่างๆ ในข้อ 1.15.1 ผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบตั้งแต่วันเริ่มเตรียมการ ระหว่างการก่อสร้าง จนกระทั่งวันส่งมอบงานเรียบร้อยแล้ว
- 1-15.3 การรื้อถอนวัสดุ และอุปกรณ์ที่ต้องใช้งานชั่วคราว จะต้องกระทำให้อยู่ในสภาพดี เช่นเดิมภายหลังจากการส่งมอบงานแล้ว ถ้าหากมีสิ่งใดบกพร่องเสียหาย ขณะ รื้อถอนยังคงอยู่ในความรับผิดชอบของผู้รับจ้างเช่นกัน
- 1-15.4 ผู้รับจ้างจะต้องดำเนินการติดตั้งระบบไฟฟ้าชั่วคราวสำหรับแสงสว่างและอุปกรณ์ อื่น ๆ ตามจุดต่าง ๆ ภายในอาคาร ซึ่งมีความจำเป็นสำหรับการปฏิบัติงานหรือการ ตรวจสอบของผู้ควบคุมงาน ค่าใช้จ่ายในการติดตั้งดวงโคมสำหรับแสงสว่าง ชั่วคราวนี้ ผู้รับจ้างจะต้องเป็นผู้รับผิดชอบทั้งสิ้น
- 1-16 การเก็บรักษาเครื่องมือ วัสดุ และอุปกรณ์
- ผู้รับจ้างจะต้องเป็นผู้จัดหาสถานที่เก็บรักษา เครื่องมือ วัสดุ และอุปกรณ์ที่ใช้ในการติดตั้ง ภายในบริเวณสถานที่ก่อสร้างอาคาร เครื่องมือ วัสดุ และอุปกรณ์ดังกล่าว จะยังคงเป็น กรรมสิทธิ์ของผู้รับจ้างทั้งหมด ซึ่งผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบต่อการสูญหาย เสื่อมสภาพ หรือ ถูกทำลาย จนกว่าจะได้ติดตั้งเสร็จสิ้นสมบูรณ์และส่งมอบงานแล้ว
- 1-17 ป้ายชื่อวาล์ว แผนภูมิ และไดอะแกรม
- 1-17.1 เมื่องานติดตั้งเสร็จสมบูรณ์ ผู้รับจ้างจะต้องติดป้ายบอกชื่อขนาด ตำแหน่ง ชนิดและ ลักษณะการใช้งานของอุปกรณ์ วาล์วต่างๆ และวาล์วสำหรับท่อตั้งของระบบ ป้องกันอัคคีภัย ทั้งนี้ยกเว้นวาล์วที่มากับสุขภัณฑ์ ป้ายจะต้องทำด้วยทองเหลือง ขนาดกว้าง 2 นิ้ว สี่เหลี่ยม ซึ่งจะต้องจารึกชนิด โชน ชั้น และลักษณะการใช้งานของ วาล์ว ตลอดจนตัวเลขขนาด 3/4" ด้วยสีดำ
- 1-17.2 ป้ายบอกชื่อวาล์ว สำหรับท่อป้องกันอัคคีภัย ให้ใช้ป้ายทองเหลือง ขนาด 3 นิ้ว สี่เหลี่ยมซึ่งจะต้องจารึกชนิด และลักษณะการใช้งานตลอดจนตัวเลขขนาด 3/4 นิ้ว พื้นป้ายทองเหลืองจะต้องทาสีแดง
- 1-17.3 ระบบที่ใช้ระบุและตัวเลขบนแผ่นป้ายจะต้องบ่งแสดงถึงความแตกต่างของชนิดและ การใช้งาน
- 1-17.4 ป้ายบอกชื่อวาล์ว จะต้องผูกให้แน่นหนาเข้ากับมือจับ หรือมือหมุนของวาล์วโดยใช้ โข่ทองเหลืองขนาดพอเหมาะ

## รายละเอียดข้อกำหนดทั่วไป

1-17.5 ผู้รับจ้างต้องจัดทำแผนภูมิ, ไดอะแกรม และรายการต่างๆ ใส่กรอบกระจกขนาดอ่านได้สะดวกชัดเจน โดยจะต้องระบุจำนวน ตำแหน่งและลักษณะการใช้งานของ วาล์ว ตลอดจนขนาดของท่อ และอื่นๆ สำหรับวงจร ระบบท่อประปา, ดับเพลิง, ระบายน้ำ และบำบัดน้ำเสีย รวมทั้งวงจรไฟฟ้าแสดงสถานะ และสัญญาณเตือน ในระบบ โดยติดตั้งที่ห้อง ควบคุมของอาคาร, ห้องช่าง และห้องเครื่อง

1-18. การสกัดเจาะและอื่นๆ

ผู้รับจ้าง ต้องรับผิดชอบในการตัดเจาะในบริเวณที่จำเป็น ที่ติดตั้งอุปกรณ์ระบบ เช่นการเจาะผนัง พื้น และฝ้าเพดาน เป็นต้น โดยการตัดเจาะต่างๆ จะต้องจัดทำอย่างระมัดระวังอย่างรอบคอบ เพื่อไม่ให้เกิดผลเสียหายต่อโครงสร้างอาคาร ความเรียบร้อยของงานสถาปัตยกรรม และไม่ทำให้ความเรียบร้อยของอาคารต้องเสียไป ทั้งนี้จะต้องแจ้งและจัดทำแบบเสนอให้ผู้ควบคุมงานทราบก่อนการดำเนินการตัดเจาะทุกครั้ง ค่าใช้จ่ายในการตัดเจาะสกัด ฯลฯ รวมทั้งความเสียหายที่เกิดขึ้นกับงานของผู้รับจ้างอื่นให้อยู่ในความรับผิดชอบของผู้รับจ้าง ส่วนที่ตัดเจาะนั้นผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบ ในการซ่อมแซมให้เหมือนเดิมทุกประการ

1-19 ตัวแทนของผู้รับจ้าง หรือวิศวกรประจำหน่วยงาน

1-19.1 ผู้รับจ้างต้องแต่งตั้งตัวแทนผู้มีอำนาจ เป็นผู้แทนประจำหน่วยงาน โดยต้องเป็นวิศวกร ที่มีคุณวุฒิ และความสามารถในสายงาน และต้องมีใบรับรองจาก กว.ว่าเป็นวิศวกรระดับสามัญวิศวกรในสาขาที่เกี่ยวข้อง และมีประสบการณ์ไม่ต่ำกว่า 3 ปี

1-19.2 วิศวกรตัวแทนของผู้รับจ้าง เป็นผู้รับผิดชอบในการดำเนินการและควบคุมการติดตั้งงานระบบให้ถูกต้อง เป็นไปตามแบบรายการข้อกำหนด กฎหมายและพระราชบัญญัติที่เกี่ยวข้องและถูกต้องตามหลักวิชาการ โดยต้องเป็นผู้ลงนามควบคุมงานระบบสุขาภิบาลเพื่อยื่นต่อราชการด้วย

1-19.3 วิศวกรตัวแทนของผู้รับจ้าง วิศวกร หัวหน้าช่างและช่างชำนาญงานที่มีประสบการณ์ความสามารถที่เหมาะสมกับงาน ที่ได้รับมอบหมายจากผู้รับจ้างให้มาประจำหน่วยงานต้องสามารถปฏิบัติงานได้ถูกต้อง ตามหลักวิชาการ และมีจำนวนมากเพียงพอสำหรับปฏิบัติงานให้แล้วเสร็จทันตามหมายกำหนดการของโครงการ

1-19.4 วิศวกรตัวแทนของผู้รับจ้าง มีหน้าที่ต้องเข้าร่วมประชุมโครงการ และประชุมในหน่วยงาน ซึ่งจัดขึ้นโดยผู้รับจ้างงานอาคาร หรือผู้ควบคุมงาน โดยผู้เข้าร่วมประชุมต้องมีอำนาจในการตัดสินใจสั่งการ และทราบรายละเอียดของโครงการเป็นอย่างดี

## รายละเอียดข้อกำหนดทั่วไป

1-19.5 ผู้ว่าจ้างสงวนสิทธิ ในการออกคำสั่งให้ผู้รับจ้างเปลี่ยนพนักงาน หรือตัวแทนผู้รับจ้าง ที่เห็นว่าไม่มีความสามารถในการปฏิบัติงาน และประสานงานกับผู้อื่นได้ดีพอ ซึ่งอาจก่อให้เกิดความเสียหายกับโครงการได้ ผู้รับจ้างจะต้องดำเนินการเปลี่ยนพนักงานใหม่โดยให้ความสามารถเพียงพอ มาปฏิบัติงานแทนทันที ทั้งนี้ค่าใช้จ่ายต่าง ๆ ที่เกิดขึ้น ผู้รับจ้างเป็นผู้รับผิดชอบทั้งสิ้น

## 1-20 การตรวจสอบผลงาน (INSPECTION)

วิศวกร หรือผู้ควบคุมงานมีอำนาจสั่งให้ผู้รับจ้างเปิด หรือรื้องานส่วนใด ๆ ที่ไม่อาจตรวจ-สอบจากภายนอกได้ เพื่อตรวจสอบ หรือสั่งให้ผู้รับจ้างดำเนินการทดสอบวัสดุหรือสิ่งของใด ๆ หรืองานส่วนใด ๆ ที่ได้ทำไปแล้วได้ ผู้รับจ้างจะต้องดำเนินการโดยมีซักชำเมื่อได้รับรายการคำสั่ง โดยผู้รับจ้างจะต้องเป็นผู้เสียค่าใช้จ่าย ในการดำเนินการทั้งหมด เพื่อการตรวจสอบ หรือใช้งานดังกล่าว รวมทั้งค่าใช้จ่ายในการแก้ไขให้คืนสภาพ ถ้าผลการตรวจสอบหรือทดสอบ ปรากฏว่างานดังกล่าวไม่มีคุณสมบัติเพียงพอ ผู้รับจ้างต้องยอมรับ และดำเนินการแก้ไข โดยมีซักชำเมื่อได้รับรายการ ให้แก้ไขข้อบกพร่องในการติดตั้ง และการปฏิบัติงานจากผู้ควบคุมงาน เพื่อให้เป็นไปตามข้อกำหนดในสัญญา และถูกต้องตามหลักวิชา โดยจะต้องรับผิดชอบต่อค่าใช้จ่ายในการแก้ไข เนื่องจากความบกพร่องต่าง ๆ ทั้งสิ้นแต่ทั้งนี้จะต้องไม่เป็นการกระทำที่ปราศจากเหตุอันควร

## 1-21 การทดสอบและการปรับแต่งระบบ

1-21.1 ผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบในการทดสอบและปรับแต่งระบบและจะต้องแก้ไขปรับปรุงระบบตามความจำเป็น เพื่อให้ระบบสามารถใช้งานได้ตามแบบ และข้อกำหนดทุกประการ

1-21.2 ผู้รับจ้างต้องจัดทำตารางแผนงานแสดงกำหนดการทดสอบเครื่องและระบบรวมทั้ง จัดเตรียมเอกสารแนะนำจากผู้ผลิตในการใช้งาน (OPERATION MANUAL) เสนอผู้ควบคุมงาน ก่อนทำการทดสอบอย่างน้อย 15 วัน

1-21.3 ผู้รับจ้างต้องทำการทดสอบเครื่อง และระบบตามหลักวิชา และข้อกำหนด โดยอุปกรณ์และเครื่องมือที่ใช้ในการทดสอบ ผู้รับจ้างต้องเป็นผู้จัดหาทั้งหมด และขณะทดสอบต้องมีผู้แทนของผู้ว่าจ้าง และ/หรือ วิศวกร อยู่ร่วมขณะทดสอบด้วย รายงานข้อมูลในการทดสอบให้ทำเป็นแบบฟอร์มเสนออนุมัติต่อผู้ควบคุมงานก่อนทำการทดสอบ หลังการทดสอบผู้รับจ้างต้องกรอกข้อมูลตามที่ได้จากการทดสอบจริงส่งให้ผู้ควบคุมงาน จำนวน 4 ชุด



## รายละเอียดข้อกำหนดทั่วไป

- 1-21.4 ค่าใช้จ่ายในการทดสอบ เช่น ค่ากระแสไฟฟ้า น้ำประปา แรงงาน ฯลฯ ในระหว่างการทดสอบเครื่องและระบบ อยู่ในความรับผิดชอบของผู้รับจ้างเองทั้งสิ้น
- 1-21.5 ภายหลังจากการติดตั้งอุปกรณ์เรียบร้อยแล้ว ผู้รับจ้างจะต้องทำความสะอาดเพื่อกำจัดฝุ่นและสิ่งสกปรก ซึ่งอาจก่อความเสียหายกับระบบให้เรียบร้อย และต้องได้รับความเห็นชอบจากวิศวกรก่อนทำการส่งมอบงาน
- 1-22 คู่มือการใช้งาน และบำรุงรักษาเครื่องมือ และอุปกรณ์
- 1-22.1 ผู้รับจ้างจะต้องจัดทำคู่มือรายละเอียดของอุปกรณ์ที่ใช้ วิธีการใช้งานและรายการรายละเอียดของการบำรุงรักษา รายการอะไหล่ และอื่นๆ ในลักษณะเล่มหนังสือ (และอาจเป็นแบบแผ่นข้อมูลอิเล็กทรอนิกส์ด้วย) เป็นภาษาไทย และ/หรือภาษาอังกฤษ โดยจะต้องส่งมอบให้ผู้ว่าจ้างในวันส่งมอบงาน จำนวน 5 ชุด
- 1-22.2 คู่มือทั้งหมดตามข้อ 1.22.1 ผู้รับจ้างจะต้องส่งร่างเสนอให้ผู้ควบคุมงาน 1 ชุดเพื่อทำการตรวจสอบและอนุมัติก่อนการจัดทำจริง
- 1-22.3 บทความโฆษณาของผู้ผลิต หรือแคตตาล็อก ไม่ถือว่าเป็นคู่มือการใช้งานและบำรุงรักษา
- 1-22.4 รายละเอียดภายในคู่มือ ให้ประกอบด้วยรายละเอียดเป็นหมวดๆ ไม่น้อยกว่าดังต่อไปนี้
- |              |            |   |
|--------------|------------|---|
| ก. หมวดที่ 1 | ประกอบด้วย | รายละเอียดอุปกรณ์ทั้งหมดของระบบ   |
| ข. หมวดที่ 2 | ประกอบด้วย | การทำงานของระบบ และวิธีการใช้งาน  |
| ค. หมวดที่ 3 | ประกอบด้วย | ข้อมูลทางเทคนิค และแคตตาล็อกของอุปกรณ์ทั้งหมดในระบบ พร้อมรายชื่อบริษัทตัวแทนจำหน่าย ชื่อผู้ติดต่อ ที่อยู่ หมายเลขโทรศัพท์ |
| ง. หมวดที่ 4 | ประกอบด้วย | รายงานผลการทดสอบระบบ  |
| จ. หมวดที่ 5 | ประกอบด้วย | รายละเอียดของการติดตั้ง การตรวจสอบระหว่างการใช้งาน การซ่อมบำรุงรักษา  |
| ฉ. หมวดที่ 6 | ประกอบด้วย | สาเหตุการชำรุด บกพร่อง หรือใช้งานไม่ได้ และการแก้ไขของอุปกรณ์ในระบบเบื้องต้น  |

## 1-23 การส่งมอบงาน

ผู้รับจ้างต้องเปิดใช้งานเครื่องมือและอุปกรณ์ต่าง ๆ ให้อยู่ในสภาพที่ใช้งานได้เต็มที่ หรือพร้อมที่จะใช้งานได้เต็มที่เป็นเวลา 24 ชั่วโมงติดต่อกัน หรือไม่น้อยกว่า 1 วัน และจะต้องทำการทดสอบเครื่องมือ วัสดุและอุปกรณ์ตามที่ผู้ควบคุมงานจะกำหนดให้ทดสอบจนกว่าจะได้ผลเป็นที่พอใจและแน่ใจของผู้ควบคุมงานว่าเครื่องมือ และอุปกรณ์ต่าง ๆ เหล่านี้สามารถทำงานได้ดี ถูกต้องตามข้อกำหนดทุกประการ รายการสิ่งของต่างๆ ต่อไปนี้ ผู้รับจ้างจะต้องส่งมอบให้แก่ผู้ว่าจ้างในวันส่งมอบงานและถือเป็นส่วนหนึ่งของการตรวจรับมอบงานด้วย มีรายละเอียดดังต่อไปนี้

1. แบบที่ติดตั้งจริง
2. คู่มือการใช้งาน และบำรุงรักษาเครื่องมือและอุปกรณ์
3. เครื่องมือพิเศษสำหรับการปรับแต่ง ซ่อมบำรุงเครื่องมือและอุปกรณ์ ซึ่งทางโรงงานผู้ผลิตส่งมาให้ด้วย
4. อะไหล่ต่างๆ สำหรับค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้น ในการทดสอบเครื่องและตรวจรับมอบงาน จะอยู่ในความรับผิดชอบของผู้รับจ้างทั้งสิ้น

การส่งมอบงาน มิได้หมายถึง การพ้นความรับผิดชอบของผู้รับจ้าง หากตรวจพบภายหลังจากการส่งมอบงานแล้ว ปรากฏว่าวัสดุและอุปกรณ์ ที่ผู้รับจ้างนำมาใช้งาน และติดตั้งในระบบสุขาภิบาล และดับเพลิง ไม่เป็นไปตามรายละเอียดข้อกำหนดของระบบสุขาภิบาล และดับเพลิง และ/หรือไม่ได้รับการอนุมัติให้นำไปใช้งาน ผู้รับจ้างจะต้องดำเนินการเปลี่ยนแปลงและแก้ไขให้ถูกต้องและเป็นไปตามข้อกำหนดนี้ทุกประการทันทีที่ได้รับแจ้งจากผู้ว่าจ้าง โดยผู้รับจ้างจะเรียกครองค่าใช้จ่ายใดๆ ไม่ได้ทั้งสิ้น

## 1-24 การรับประกันและการซ่อมบำรุงรักษา

- 1-24.1 ผู้รับจ้างจะต้องรับประกันและรับผิดชอบ หากมีข้อบกพร่องใดๆ ปรากฏขึ้นในงานตามข้อกำหนดนี้ หรือหากปรากฏว่าระบบหรืออุปกรณ์ใด ๆ ไม่สามารถทำงานได้ สมบูรณ์ตามแบบและข้อกำหนด หรือทำให้ทรัพย์สินของผู้ว่าจ้างเสียหาย ไม่ว่าโดยทางตรงหรือทางอ้อมที่เกิดขึ้นภายในระยะเวลา 2 ปี นับจากวันที่ผู้ว่าจ้างออกใบรับรองแสดงการเสร็จเรียบร้อยของงาน (CERTIFICATE OF COMPLETION) ผู้รับจ้างจะต้องจัดการแก้ไขให้เรียบร้อยสมบูรณ์โดยด่วน โดยผู้รับจ้างจะต้องเป็นผู้รับผิดชอบในค่าใช้จ่ายทั้งสิ้น หากผู้รับจ้างไม่จัดการแก้ไขให้แล้วเสร็จสมบูรณ์ภายในเวลาอันสมควร ตามที่วิศวกรของฝ่ายผู้ว่าจ้างเป็นผู้กำหนด ผู้ว่าจ้างอาจจัดให้ผู้อื่นทำการแก้ไขแทนผู้รับจ้าง โดยที่ผู้รับจ้างจะต้องเป็นผู้รับผิดชอบค่าใช้จ่ายทั้งสิ้นที่เกิดจากการแก้ไขนั้น

## รายละเอียดข้อกำหนดทั่วไป

- 1-24.2 ในช่วงเวลา 2 ปี นับจากวันที่ผู้ว่าจ้างออกใบรับรองผลการเสร็จเรียบร้อยของงาน ผู้รับจ้างจะต้องมาตรวจบำรุงรักษาอุปกรณ์ต่างๆ ทุกเดือนอาทิเช่น การอัดจารบี, เติมน้ำมันหล่อลื่น, การปรับความตึงสายพานและบำรุงรักษาตามคู่มือเป็นต้น
- 1-25 การฝึกอบรมช่างของผู้ผลิตอุปกรณ์นั้นๆ  
ผู้รับจ้างจะต้องแนะนำและฝึกอบรมช่างของผู้ว่าจ้างให้สามารถใช้งาน และบำรุงรักษาระบบ ได้อย่างมีประสิทธิภาพ ภายใน 30 วัน หลังจากได้รับการตรวจรับมอบงานแล้ว
- 1-26 เสียงและความสั่นสะเทือน  
งานและอุปกรณ์ทุกประเภทของระบบสุขาภิบาล และดับเพลิง เมื่อทำงานในทุกสภาวะจะต้อง ปราศจากความสั่นสะเทือน และเสียง มายังโครงสร้าง และห้องข้างเคียงเกินกว่าระดับที่ยอมรับ ได้โดยวิศวกรเป็นผู้วินิจฉัย (ระดับความดังของเสียงไม่ควรเกิน NC45) ความสั่นสะเทือน และ เสียงที่เกิดขึ้นเกินกว่าที่วิศวกรยอมรับได้จะต้องได้รับการแก้ไขอย่างถูกวิธี และเป็นไปตาม ข้อแนะนำ ของบริษัทผู้ผลิตเครื่องป้องกันความสั่นสะเทือน โดยความรับผิดชอบเป็นของผู้รับจ้าง
- 1-27 ความรับผิดชอบ ณ สถานที่ติดตั้ง  
1-27.1 ผู้รับจ้างมีหน้าที่สำรวจและตรวจสอบสถานที่ก่อสร้าง โดยต้องศึกษา และเข้าใจถึง ลักษณะและสภาพของสถานที่ที่จะก่อสร้าง รวมทั้งสาธารณูปโภคต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง เป็นอย่างดี หากเกิดปัญหาระหว่างการก่อสร้างและติดตั้งระบบอันเนื่องมาจากข้อมูล ดังกล่าว ผู้รับจ้างจะยกข้ออ้างถึงการที่ตนไม่ทราบข้อเท็จจริงหรือข้อมูลดังกล่าวไม่ได้  
1-27.2 ผู้รับจ้างต้องระมัดระวังรักษาความปลอดภัยรวมทั้งอัคคีภัยเกี่ยวกับทรัพย์สินทั้งปวง  
1-27.3 ผู้รับจ้างต้องรับผิดชอบเต็มที่เกี่ยวกับเหตุเสียหายต่างๆ ที่อาจเกิดขึ้นจากการ ปฏิบัติงาน การติดตั้งและทดลองเครื่อง  
1-27.4 ผู้รับจ้างต้องดูแลสถานที่ปฏิบัติงาน ที่พักชั่วคราว ที่เก็บของต่างๆ ให้สะอาด เรียบร้อย และอยู่ในสภาพปลอดภัยตลอดเวลา  
1-27.5 ผู้รับจ้างต้องพยายามทำงานให้เงียบ และสั่นสะเทือนน้อยที่สุดเท่าที่สามารถจะทำได้ เพื่อมิให้เกิดความเดือดร้อน และมีผลกระทบต่อคน หรืองานอื่นๆ ที่อยู่ ใกล้สถานที่ติดตั้ง

## รายละเอียดข้อกำหนดทั่วไป

- 1-27.6 เมื่อผู้รับจ้าง ได้ทำการติดตั้งสมบูรณ์แล้ว ต้องขนย้ายเครื่องมือ เครื่องใช้ตลอดจนรี้อถอนอาคารชั่วคราว ซึ่งผู้รับจ้างได้ปลูกสร้างขึ้นสำหรับงานนี้ออกไปให้พ้นจากสถานที่จนสิ้นเชิง สิ่งใดที่ต้องส่งคืนให้แก่ผู้ว่าจ้างก็ต้องจัดการส่งให้เรียบร้อยเสร็จสิ้นไปก่อนที่จะส่งมอบงาน
- 1-27.7 ผู้รับจ้างต้องจำกัดขอบเขตสถานที่ก่อสร้าง ไม่ให้เกิดการล่ว่งล่า หรือบุกรุกเข้าไปในสถานที่ข้างเคียงนอกบริเวณก่อสร้าง ไม่นำอุปกรณ์ วัสดุ เครื่องมือต่างๆ ไปกีดขวางทางสัญจรไปมาของบุคคลทั่วไป และดูแลป้องกันไม่ให้พนักงานของตนบุกรุกเข้าไปในเขตที่ของผู้อื่น ขณะเดียวกันป้องกันไม่ให้ผู้ที่ไม่เกี่ยวข้องเข้าไปในบริเวณก่อสร้างเด็ดขาดทั้งในและนอกเวลาปฏิบัติงาน รวมทั้งไม่ก่อให้เกิดความเสียหายแก่สถานที่สาธารณะและสาธารณูปโภค หากเกิดความเสียหายขึ้นผู้รับจ้างต้องซ่อมแซมให้คืนสภาพเดิมก่อนเสียหาย รวมทั้งเป็นผู้รับผิดชอบค่าใช้จ่ายทั้งหมด
- 1-28 การติดต่อประสานงาน และ คำดำเนินการ
- กรณียังมิได้กำหนดเป็นอย่างอื่น ผู้รับจ้าง มีหน้าที่ติดต่อประสานงาน กับหน่วยงานราชการหรือเอกชนที่เกี่ยวข้องกับระบบที่ผู้รับจ้างรับผิดชอบอยู่ เพื่อให้ได้มาซึ่งความสมบูรณ์ ของระบบ ที่ใช้ในโครงการ โดยค่าใช้จ่ายต่างๆ ในการติดต่อดำเนินการที่เรียกเก็บโดย หน่วยงานราชการหรือเอกชน ที่เกี่ยวข้อง ยกเว้น ค่าธรรมเนียมและค่าประกันมิเตอร์ถาวรให้ผู้รับจ้างเป็นผู้รับผิดชอบทั้งสิ้น
- 1-29 การขนส่ง
- 1-29.1 ผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบในการขนส่งเครื่องวัสดุ อุปกรณ์ มายังสถานที่ติดตั้ง รวมทั้งการยกเข้าไปยังที่ติดตั้ง ค่าใช้จ่ายทั้งหมดเป็นของผู้รับจ้างเองทั้งสิ้น
- 1-29.2 ผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบต่อความเสียหาย และความเสียหายอันเกิดจากการขนส่งวัสดุ อุปกรณ์ หรือเครื่องมือต่างๆ มายังสถานที่ติดตั้ง
- 1-30 ความต้องการพิเศษสำหรับโครงการ และคุณสมบัติของผู้รับจ้าง
- 1-30.1 ผู้รับจ้างงานสุขาภิบาลจะต้องเลือกและอนุมัติโดยวิศวกรผู้ออกแบบ และผู้แทนของผู้ว่าจ้าง
- 1-30.2 ผู้รับจ้างงานสุขาภิบาลจะต้องส่งประวัติและรายละเอียดผลงานด้านสุขาภิบาลมาให้พิจารณา

## รายละเอียดข้อกำหนดทั่วไป

- 1-30.3 ผู้รับจ้างงานสุขาภิบาลจะต้องมีประสบการณ์เกี่ยวกับงานติดตั้งในขอบข่าย ของงาน ระบบสุขาภิบาลทุกด้านตามที่ได้ระบุไว้ในข้อกำหนดรายละเอียดของระบบสุขาภิบาล เช่น งานเกี่ยวกับระบบน้ำประปา ระบบบำบัดน้ำโสโครก ระบบระบายน้ำฝน ระบบระบายน้ำโสโครก ระบบป้องกันอัคคีภัยและระบบอื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง ประสบการณ์ของผู้รับจ้างจะต้องได้รับอนุมัติ และเป็นที่ยอมรับของวิศวกรผู้ออกแบบ ผู้รับจ้างจะต้องมีประกาศนียบัตรใบรับรองผลงานที่ผ่านมาโดยที่ผู้รับจ้างจะต้องมี ผลงาน ระบบสุขาภิบาลที่เสร็จเรียบร้อยสมบูรณ์แล้ว ไม่ต่ำกว่า 40 ล้านบาท
- 1-30.4 ผู้รับจ้างงานระบบสุขาภิบาลจะต้องไม่มีชื่อในบัญชีละทิ้งงาน หรือมีผลงานที่ไม่ดีใน งานระบบสุขาภิบาลที่ผ่านมา
- 1-30.5 ผู้รับจ้างงานระบบสุขาภิบาลจะต้องจดทะเบียนเป็นบริษัท ห้างหุ้นส่วนจำกัดหรือ ลักษณะเดียวกัน โดยจะต้องจดทะเบียนจากกรมพาณิชย์ กระทรวงพาณิชย์ และ จะต้องจดทะเบียนโดยถูกต้องตามกฎหมาย และมีจุดประสงค์สำหรับทำงานเกี่ยวกับ งานก่อสร้าง

## 1-31 การคุมงาน

ผู้รับจ้างจะต้องให้คำแนะนำแก่คนงานในการก่อสร้าง และติดตั้งวัสดุ เครื่องมือ อุปกรณ์ต่างๆ อย่างสม่ำเสมอ ตั้งแต่ต้นจนงานแล้วเสร็จสมบูรณ์ โดยเป็นหน้าที่ของผู้รับจ้างหรือโดยการ แนะนำของวิศวกร หรือตัวแทนของผู้ว่าจ้าง ผู้รับจ้างจะต้องใช้ผู้ควบคุมงานและคนงานชุดเดิม ตั้งแต่เริ่มต้นจนเสร็จสมบูรณ์ โดยที่หากมีการเปลี่ยนแปลงบุคลากรชุดเดิม จะต้องได้รับการ อนุมัติจากวิศวกรและตัวแทนของผู้ว่าจ้าง ก่อนที่จะดำเนินการ

1.32 แบบงานระบบสำหรับร้านค้าทุกร้านเพื่อเป็นข้อมูล

ผู้รับจ้างงานระบบสุขาภิบาลและดับเพลิง จะต้องทำข้อมูลงานระบบมาจัดลงในแบบขนาด A3 ของแต่ละร้านค้าซึ่งจะต้องแสดงการจัดเตรียมงานระบบต่างๆ ที่เตรียมให้ผู้เช่า



## 2. ขอบเขตของงานระบบสุขาภิบาล และ ดับเพลิง (SCOPE OF WORK)

- 2-1 ผู้รับจ้างจะต้องจัดหา ติดตั้ง ทดสอบและตรวจสอบรับวัสดุ อุปกรณ์ เครื่องมือ และการบริการดูแลการทำงานของ เครื่องจักรอุปกรณ์ และอำนวยความสะดวกอื่นๆ ที่จำเป็น เพื่อให้ งานก่อสร้างระบบสุขาภิบาลและดับเพลิงเสร็จเรียบร้อยสมบูรณ์และใช้งานได้เป็นตามความ ต้องการ ของ ผู้ว่าจ้าง ดังแสดง และชี้แจงไว้ในแบบประกอบสัญญา และ / หรือรายละเอียด ข้อกำหนด (SPECIFICATION) ในที่นี้ดังต่อไปนี้
- 2-1.1 ระบบประปาทั้งภายใน และ ภายนอกอาคาร
  - 2-1.2 ระบบระบายน้ำโสโครกรวมทั้งท่อระบายก๊าซ (VENT) ของอาคาร
  - 2-1.3 ระบบระบายน้ำฝน (ภายในอาคาร)
  - 2-1.4 ระบบดับเพลิงภายในอาคาร
  - 2-1.5 งานติดตั้งเครื่องสุขภัณฑ์และอุปกรณ์ของเครื่องสุขภัณฑ์ (ตามระบุในแบบ)
  - 2-1.6 ระบบบำบัดน้ำเสีย
  - 2-1.7 ระบบก๊าซหุงต้ม
  - 2-1.8 ระบบท่อ MAIN รดน้ำต้นไม้ และระบายน้ำ PLANTER BOX
  - 2-1.9 ระบบท่ออื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง
  - 2-1.10 ระบบไฟฟ้าที่เกี่ยวข้องกับระบบสุขาภิบาล เช่น เครื่องสูบน้ำ, เครื่องอัดอากาศ, สูบน้ำเสีย, ระบบสับริงเกลอร์, ระบบก๊าซหุงต้ม รวมถึงแผงรีโมทแสดงสถานะการทำงานของเครื่องจักรทุกชุด
  - 2-1.11 งานจัดหาและติดตั้งฝาบ่อบำบัดน้ำเสีย, บ่อสูบน้ำเสีย, บ่อสูบน้ำทิ้งและตามระบุในแบบ
  - 2-1.12 ซ่อมแซมส่วนของอาคารที่ชำรุดหรือ ทรุดโทรม, สนามหญ้าที่เสียหาย เนื่องจากการติดตั้งระบบเหล่านี้ ให้อยู่ในสภาพดี เหมือนเดิม
  - 2-1.13 ประสานงานกับผู้รับเหมา SUB STRUCTURE ที่เป็นผู้ติดตั้งท่อจริง, SLEEVE ผ่านผนังโครงสร้าง, คาน เพื่องานระบบสุขาภิบาลให้เหมาะสมตามการติดตั้งจริง
- 2-2 ในกรณีที่แบบ และรายละเอียดข้อกำหนดมิได้แสดงไว้ หากเป็นอุปกรณ์ที่มีความจำเป็น ต่อเนื่องที่จะต้องติดตั้งไว้ด้วย เพื่อให้ระบบสุขาภิบาลและดับเพลิงสามารถทำงานได้สมบูรณ์ ผู้รับจ้างจะต้องแจ้งต่อวิศวกรก่อนการเสนอราคาและให้ถือการวินิจฉัยของวิศวกร เป็นการชี้ขาดหากมีฉะนั้นแล้วความรับผิดชอบทั้งสิ้นจะต้องเป็นของผู้รับจ้าง
- 2-3 ช่างฝีมือที่ผู้รับจ้างจัดหา เพื่อทำงานติดตั้งระบบสุขาภิบาลและดับเพลิง โดยเฉพาะอย่างยิ่งงาน เชื่อมท่อเหล็ก, งานติดตั้งเครื่องต่างๆ และงานระบบไฟฟ้า เป็นต้น จะต้องเคยผ่านงาน และได้ใบรับรอง จากสถาบันฝึกฝีมือแรงงาน และหรือมีฉะนั้นจะต้องมีประสบการณ์ และ เคยผ่านงานที่เกี่ยวข้องมาเป็นเวลานานพอสมควร ผู้รับจ้างจะต้องจัดให้มีการทดสอบฝีมือ ของช่างฝีมือดังกล่าวก่อนการเริ่มดำเนินการทำงาน

- 2-4 ผู้รับจ้างจะต้องตรวจสอบ และติดตั้งอุปกรณ์ EXPANSION JOINTS เพื่อป้องกันความเสียหายที่จะเกิดกับท่อทุกชนิดที่ติดตั้งผ่านแนว EXPANSION JOINTS ของโครงสร้างอาคารนี้
- 2-5 ผู้เสนอราคาหรือผู้รับจ้างจะต้องใช้วัสดุและอุปกรณ์ตามที่ระบุไว้ในรายการวัสดุอุปกรณ์ที่อนุมัติให้ใช้เท่านั้น ผู้เสนอราคาที่เสนอวัสดุและอุปกรณ์อื่นนอกเหนือจากที่ระบุไว้ดังกล่าว จะถูกพิจารณาตัดสิทธิ์ในการเสนอราคา นอกจากนี้ในการทำงานผู้รับจ้างจะต้องใช้วัสดุอุปกรณ์ตามที่ระบุไว้ในรายการวัสดุและอุปกรณ์หรือในสัญญาเท่านั้น

เอกสารเพื่อเผยแพร่ - ระบบ

### 3-1 งานท่อประปา

#### 3-1.1 วัสดุ

ดูรายการงานท่อ (PIPE SCHEDULE) ในแบบก่อสร้าง

#### 3-1.2 การติดตั้งท่อ

3-1.2.1 การตัดต่อท่อต้องใช้เครื่องมือเฉพาะ กระทำด้วยความประณีต ท่อต้องปราศจากสนิม คราบสกปรก ปลายท่อที่จะทำการต่อต้องแต่งทำความสะอาด เอาเศษขุยวัสดุซึ่งอาจมีติดอยู่ออกให้หมด

3-1.2.2 การเดินท่อให้เดินใต้พื้นหรือกล่องซ่อนท่อ หรือฝังในผนัง ให้พยายามหลีกเลี่ยงการฝังในพื้นหรือ คาน ท่อที่เดินใต้พื้นต้องใช้ที่ยึดหรือแขวนหรือรองรับ การเดินท่อจะต้องจัดเรียงแนวท่อให้เรียบร้อย พร้อมทั้งการหุ้มซ่อนท่อ และการเปิดช่องสำหรับตรวจซ่อมได้ กับให้มีบานประตูติดบานพับปิด-เปิดได้ตามความเหมาะสม ถึงแม้ในรูปแบบจะไม่ระบุไว้ วัสดุและอุปกรณ์ที่ใช้ในการติดตั้งต้องเป็นของใหม่ และผลิตโดยโรงงานที่เป็นที่เชื่อถือได้ อุปกรณ์ที่บกพร่อง หรือเสียหายในขณะที่ติดตั้ง หรือขณะทดสอบจะต้องเปลี่ยนใหม่ และหรือแก้ไขซ่อมแซมให้อยู่ในสภาพที่ดี ทั้งนี้ต้องได้รับการรับรองจากวิศวกร หรือผู้ควบคุมงาน

3-1.2.3 การเดินท่อต้องให้เป็นแนวเส้นตรงที่สุดเท่าที่จะทำได้ โดยทั่วไปให้เดินท่อท่ามุมฉากหรือขนานกับผนัง หรือกำแพง หรือเข้าแนวกันกับท่ออื่นๆ เว้นระยะห่างกันอย่างสม่ำเสมอ ท่อในแนวตั้งต้องได้ตั้งจริงๆ ส่วนท่อในแนวนอนต้องมีระดับลาดเอียง และเมื่อติดตั้งแล้วเสร็จต้องได้แนวท่อที่สม่ำเสมอ แลดูเป็นระเบียบเรียบร้อยแก่สายตา รวมทั้งแนวท่อที่ติดตั้ง ต้องไม่กีดขวางต่อการติดตั้งระบบท่อและอุปกรณ์ ของระบบอื่นใด

3-1.2.4 การเดินท่อฝังใต้ดิน หลังจากที่ได้ทำการขุดร่องดินจนได้ความลึกตามที่กำหนดแล้ว หากปรากฏว่าพื้นร่องดินที่ขุดเป็นชั้นของดินอ่อน ไม่สามารถรับน้ำหนักได้ ให้ผู้รับจ้างทำการขุดลอกชั้นดินอ่อนนั้นต่อไปจนหมดหรือลึกไม่น้อยกว่า 1.0 ม. แล้วใช้ทรายหรือวัสดุอื่นที่เหมาะสมมาถมแทน จนถึงระดับความลึกของร่องดินที่กำหนด หลังจากนั้นจึงต้องรองพื้นร่องดินด้วยทรายบดอัด และเกลี่ยให้เรียบตลอดความยาว เพื่อใช้เป็นพื้นฐานรองท่อ ความหนาของชั้นทรายที่รองพื้นจากท้องท่อถึงพื้นฐานรองให้เป็นไปตามแบบแปลนมาตรฐาน และการบดอัดฐานรองท่อให้ใช้เครื่องมือบดอัดชนิดตีขึ้นข้าง (Tamping Bar) หรือเครื่องมืออื่นที่เหมาะสม จนได้ความหนาแน่นเป็นที่พอใจของผู้ควบคุมงาน ท่อและอุปกรณ์ท่อที่จะนำมาติดตั้ง จะต้องทำความสะอาดเสียก่อน โดยเฉพาะภายในท่อและท่อที่วางในแนวร่อง

จะต้องปิดปลายท่อด้วยการอุดปลั๊กกันน้ำไว้ตลอดเวลา การเปิดปลายท่อที่ปิดไว้จะกระทำต่อเมื่อผู้รับจ้างพร้อมที่จะประกอบท่อท่อนต่อไปเข้าด้วยกันแล้วเท่านั้น การวางท่อพลาสติกผ่านถนนหรือทางแยก ต้องวางในท่อปลอกเหล็กอาบสังกะสีหรือเคลือบกันสนิม ถึงแม้ไม่ได้แสดงไว้ในแบบก็ตาม การติดตั้งประตุน้ำเข้ากับท่อดังกล่าวต้องติดตั้งอยู่ใน VALVE BOX เท่านั้น โดยกล่องใส่ประตุน้ำดังกล่าวต้องมีขนาดใหญ่เพียงพอที่จะสามารถเปิดฝาเพื่อซ่อมแซมหรือเปลี่ยนประตุน้ำได้ การกลบและบดอัดวัสดุกลับหลังท่อ โดยทั่วไปวัสดุที่ใช้กลบหลังท่อต้องเป็นทราย หลังจากทำการวางท่อแล้วเสร็จ จะต้องกลบหลังท่อโดยทันที แล้วบดอัดด้วย Mechanical Tamper หรือ Vibrator Compactors ตามที่ผู้ควบคุมงานเห็นชอบเป็นชั้น ๆ จนถึงระดับที่ระบุไว้ในแบบแปลนโดยให้เว้นการกลบฝังบริเวณรอยต่อท่อและบริเวณที่ติดตั้งอุปกรณ์ประกอบ เพื่อตรวจสอบหาการรั่วซึม ด้วยวิธีทดสอบความดันน้ำ หากตรวจพบรอยรั่ว ซึมเกิดขึ้น ให้ทำการแก้ไขและทดสอบให้เสร็จสิ้นก่อนดำเนินการกลบและบดอัดวัสดุหลังท่อต่อไป

- 3-1.2.5 ท่อที่ติดตั้งอยู่ใต้ระดับน้ำในบ่อเก็บกักน้ำประปา ต้องเป็นท่อ PVC CLASS 13.5 ต่อด้วยข้อต่อชนิดหน้าแปลน bolt และ nut ทำด้วย STAINLESS STEEL
- 3-1.2.6 จะต้องเผื่อให้มีการขยายตัว และหดตัวของท่อต่างๆ ตรงจุดที่มีการต่อท่อแยกไม่ว่าจะเป็นน้ำประปา ท่อน้ำขึ้นลง หรือท่อเข้าอุปกรณ์ใดๆ ก็ตามจะต้องมี expansion device เผื่อไว้ให้เพียงพอสำหรับการยึดและหดตัวของท่อประธาน ท่อขึ้นลงและท่อตรงที่จำเป็นถึงแม้จะไม่ได้ แสดงตำแหน่งไว้ในแบบแปลนก็ตาม
- 3-1.2.7 การต่อท่อจากท่อประธานมายังท่อน้ำขึ้น และจากท่อจ่ายน้ำประธานไปยังท่อแยกจะต้องมี expansion devices สำหรับการยึดและหดของท่อ expansion device อาจประกอบขึ้นจากข้อต่อเป็น swing elbow
- 3-1.2.8 จะต้องมียึดติดตั้งบนทุกเส้นท่อ เพื่อควบคุมการขยายตัวของท่อ ตามที่กำหนดไว้ในแบบ และตามความจำเป็นของการใช้งาน ที่ยึดจะต้องเป็นชนิดที่ทำขึ้นเพื่อใช้ยึดติดตั้งท่อโดยเฉพาะ ห้ามมิให้นำวัสดุมาดัดแปลงเมื่อติดตั้งแทน และต้องเป็นแบบที่ได้รับอนุมัติจากวิศวกร
- 3-1.2.9 วาล์วต่างๆ ที่ใช้ในการควบคุมระบบน้ำประปาในท่อประธาน ท่อน้ำขึ้นลงและท่อแยกต้องเป็นไปตามแบบและรายการที่กำหนดไว้ ท่อแยกทุกท่อ และสำหรับท่อน้ำทุกชนิดที่ต่อไปยังเครื่องสุขภัณฑ์ หรือกลุ่มของสุขภัณฑ์ และอุปกรณ์ทุกชนิดจะต้องมีวาล์ว วาล์วเหล่านี้จะต้องจัดรวม กลุ่มเข้าด้วยกันและติดตั้งอยู่ในตำแหน่งที่สะดวก เพื่อควบคุมการไหลของน้ำและสะดวกต่อการตรวจสอบ และการปิดเพื่อเปลี่ยน หรือซ่อมแซม และจะต้องมียูเนียนหรือหน้างานประกอบวาล์ว เพื่อความสะดวกในการตัดตอนและถอด

- 3-1.2.10 การต่อท่อเข้ากับ อุปกรณ์ต่างๆ ต้องใช้หน้างาน ยูเนียนหรือข้ออ่อนแล้วแต่กรณี ห้ามติดตั้งยูเนียน หรือ หน้างานฝังในกำแพงผนัง
- 3-1.2.11 ถ้าไม่สามารถเดินท่อต่างๆ ตามแบบแปลนและรายการ เนื่องจากอุปสรรคทางด้านต่างๆ ผู้รับจ้างเดินท่อต่างๆ ไปจากแบบแปลนและรายการได้โดยเมื่อเปรียบเทียบกับแบบแปลน และรายการเดิมแล้ว ผู้ว่าจ้างจะต้องไม่เสียประโยชน์ และต้องได้รับอนุมัติจากวิศวกรหรือผู้ควบคุมงานเป็นลายลักษณ์อักษร
- 3-1.2.12 ถ้าแบบแปลนและรายการเดินท่อไม่แสดงแนวท่อและขนาดท่อของสุขภัณฑ์ใดหรือแนวท่อ และขนาดท่อไม่ชัดเจน ให้ถือว่าแนวท่อและขนาดท่อของสุขภัณฑ์นั้นปฏิบัติตามรายการทั่วไปประกอบแบบก่อสร้างนี้
- 3-1.2.13 ในกรณีที่ระบุหรือมีความจำเป็นต้องเดินท่อผ่านคาน เสา หรือพื้นคอนกรีตเสริมเหล็กจะต้องเดินท่อเหล่านั้นให้เรียบร้อยก่อนเทคอนกรีต หรืออาจจะใส่ปลอกท่อเหล็กฝังไว้ก่อนก็ได้ ก่อนเทคอนกรีตจะต้องแจ้งให้ผู้ควบคุมงานทราบล่วงหน้า เพื่อตรวจสอบให้ถูกต้อง
- 3-1.2.14 ผู้รับจ้างสามารถจะสกัดหรือตกแต่งส่วนต่างๆ เพื่อทำให้เหมาะสมต่อการติดตั้งวางท่อได้ แต่การสกัดหรือตกแต่งส่วนต่างๆ ของโครงสร้างตัวอาคารจะกระทำได้ต่อเมื่อได้รับการอนุญาตจากวิศวกรโครงสร้าง
- 3-1.2.15 ท่อที่ยังติดตั้งเดินท่อไม่แล้วเสร็จจะต้องอุดปลายท่อเหล่านั้นไว้เพื่อป้องกันมิให้สิ่งสกปรกเข้าไปอุดหรือตกค้างในท่อได้
- 3-1.2.16 การเปลี่ยนขนาดท่อในแนวราบให้ใช้ข้อลดเอียงศูนย์ ส่วนในแนวตั้งให้ใช้ข้อลดตรงศูนย์
- 3-1.2.17 ผู้รับจ้างต้องจัดหาและติดตั้ง drip pans ชนิดกันน้ำซึม ทำด้วยแผ่นทองแดงขนาด 20 เอนช์ เสริมด้วยทองเหลืองฉากติดตั้งไว้ใต้ท่อน้ำ หรือท่อระบายน้ำทุกชนิดที่วิ่งเหนือเครื่องมือ เครื่องใช้ไฟฟ้าทุกชนิดใช้ท่อระบายขนาด 1 1/2" สำหรับระบายน้ำบน drip pans มาลงอ่าง หรือตะแกรงระบายน้ำพื้นที่ใกล้ที่สุด
- 3-1.3 ข้อต่อ และการต่อท่อ
- 3-1.3.1 ข้อต่อระหว่างท่อนอนต่างๆ และข้อต่อระหว่างงานท่อกับอุปกรณ์ เครื่องมือ เครื่องใช้ต่างๆ จะต้องต่อโดยไม่ให้มีลมหรือน้ำรั่วได้ ก่อนที่จะใช้งานให้มีการเผื่อสำหรับการยืดหยุ่นระหว่างท่อนอนต่างๆ และระหว่างงานท่อและเครื่องมือเครื่องใช้ต่างๆ



- ก) ท่อเหล็กดำ  
ท่อเหล็กดำขนาด 4" หรือ ใหญ่กว่าต่อแบบเชื่อมหน้าแปลน หรือ GROOVED COUPLING ส่วนท่อเหล็กดำที่มีขนาดเล็กกว่า 4" ต่อด้วยเกลียว หรือเชื่อมชน หรือ GROOVED COUPLING
- ข) ท่อเหล็กอบสังกะสี  
ท่อเหล็กที่มีขนาด 4" ลงไป อาจต่อโดยใช้ข้อต่อแบบเกลียวตามมาตรฐานของ มอก. 231-2521 หรือ BS 21 หรือ GROOVED COUPLING สำหรับท่อ ขนาดใหญ่กว่าอาจต่อโดยใช้ข้อต่อแบบหน้าแปลน ตามมาตรฐานของ มอก. หรือการประปานครหลวง หรือ BS 10 and BS4504:1967 หรือใช้ GROOVED COUPLING
- ค) ท่อทองแดง  
การต่อท่ออาจใช้ข้อต่อแบบ FLARE JOINT หรือ แบบ CAPILLARY SILVER BRAZING ตามระบุในแบบ
- ง) การต่อท่อ พีวีซี  
ใช้ข้อต่อและน้ำยาประสานของบริษัทของผู้ผลิตท่อโดยจะต้องปฏิบัติตาม วิธีการต่อท่อที่ผู้ผลิตแนะนำโดยเคร่งครัด
- จ) การต่อท่อพีอีและท่อ PPR  
การต่อท่อใช้การต่อแบบเชื่อมความร้อนด้วยไฟฟ้า โดยต่อแบบต่อชน ข้อ ต่อสอด หรือเชื่อมหน้าจานตามระบุในแบบ โดยอุปกรณ์ที่ใช้ในการเชื่อม และวิธีการเชื่อมต้องเป็นไปตามมาตรฐานของผู้ผลิตท่อ และผู้ดำเนินการ เชื่อมต่อท่อต้องได้รับคำแนะนำอย่างใกล้ชิดจากผู้เชี่ยวชาญของผู้ผลิตท่อ หรือให้ผู้ผลิตท่อเป็นผู้ดำเนินการเชื่อมต่อให้
- ฉ) การใช้ข้อต่อ และการต่อแบบอื่นๆ ต้องได้รับอนุมัติจากวิศวกรผู้ออกแบบ ก่อน

### 3-1.3.2 การต่อท่อแบบเกลียว

จะต้องต่อด้วยสารประกอบที่ได้รับอนุมัติหรือใช้ตะกั่วแดงหรือตะกั่วขาวผสมน้ำมัน ที่มีคุณภาพดี ใช้ตามคำแนะนำของผู้ผลิตและร่วมกับเชือกปอเล็กน้อย เมื่อ จำเป็น โดยต้องทาบนเกลียวของท่อ เกลียวของท่อจะต้องตัดให้เรียบ ไม่มีรอยขุ่ย เหล็ก และได้ขนาดความยาวเกลียวที่แน่นอน เกลียวของท่อจะต้องมีการเกลารูขุ่ย เหล็กให้เรียบ จะต้องขันเกลียวท่อให้แน่นเข้ากับอุปกรณ์ท่อ โดยที่ไม่ทำให้หน้าตัด ของท่อลดน้อยลงไป เกลียวของท่อที่เหลืออยู่ด้านนอกต้องทากันสนิม และในกรณี ผังดินต้องหุ้มด้วย BITUMINOUS COMPOUND

## 3-1.3.3 การต่อท่อด้วยการเชื่อม (WELDED JOINT)

- ก) ช่างเชื่อมต้องเป็นช่างที่มีประสบการณ์ และฝีมือต้องสม่ำเสมอถึงล่าสุด ได้รับการทดสอบฝีมือตามมาตรฐานของ American Welding Society หรือเทียบเท่าจากห้องทดลองหรือสถาบันที่เชื่อถือได้
- ข) ผู้รับจ้างจะต้องส่งรายชื่อของช่างเชื่อมที่จะประจำงานที่สัญญาพร้อมด้วยใบรับรองฝีมือการเชื่อมให้วิศวกรผู้ควบคุมพิจารณาอนุมัติ
- ค) งานการเชื่อมซึ่งประกอบด้วย end-preparation, การประกอบ, tacking, preheat, เชื่อม, postheat treatment, การตรวจสอบระยะ การขัดทำความสะอาด สะอาดรอยเชื่อม จะต้องกระทำด้วยฝีมือประณีต
- ง) ข้อต่อและอุปกรณ์ท่อ ตลอดจนข้อต่อแยกเป็นชนิดใช้แบบเชื่อม
- จ) การเชื่อมท่อควรกระทำเป็น shop weld โดยแยกเป็น section ต่างๆ แล้วจึงนำไปประกอบขึ้นสุดท้าย ณ จุดติดตั้งด้วยข้อต่อแบบเชื่อมหน้างานชั้นน้อต
- ฉ) End-preparation กระทำโดยใช้ machine tool หรือ oxyacetylene cutting
- ช) ลวดเชื่อม (กรณีแบบ shielded metal-arc- welding) ที่ใช้โดยทั่วไปควรเป็น ชนิด EXX 10 หรือ EXX 18 ขนาด  $\varnothing 1/8"$  และ  $\varnothing 5/32"$
- ช) รอยเชื่อมแต่ละชั้นต้องขัดให้สะอาด ด้วยแปรงขัดไฟฟ้าก่อนเชื่อมชั้นต่อไป ผิวหน้าที่ไม่เรียบร้อยต้องเจียรออก
- ฉ) การเชื่อมท่อเหล็กอบสังกะสีจะเกิดไอซึ่งเป็นพิษ ดังนั้นควรเชื่อมท่อและ/หรืออุปกรณ์ท่อ ข้อต่อ ข้อแยก เหล็กทำให้เสร็จเรียบร้อยก่อน จึงทำการอบชุบสังกะสี ในกรณีทำไม่ได้ให้ทำการขจัดสังกะสีที่อบท่อ และ/หรืออุปกรณ์ท่อตรงจุดที่จะเชื่อมออกไปเป็นระยะห่างประมาณ  $1/4"$  และขณะเชื่อมควรจัดให้มีกรรถ่ายเทอากาศที่ดี เมื่อเชื่อมเสร็จเรียบร้อยรอยเชื่อมให้ทากันสนิมด้วยสี Zinc-rich paint จำนวน 2 ชั้น
- ญ) ผู้รับจ้างต้องเสนอ shop drawing งานเชื่อมที่จะทำ, ตัวอย่างอุปกรณ์ท่อแบบเชื่อม, ตัวอย่างลวดเชื่อมและรายละเอียดทางเทคนิค, ตัวอย่าง end-preparation และรอยเชื่อมมาให้วิศวกรผู้ควบคุมพิจารณาอนุมัติ

## 3-1.3.4 การต่อท่อแบบหน้าแปลน (FLANGED JOINT)

- ก) หน้าแปลนเป็นแบบเชื่อมกับท่อปลายเรียบโดยใช้ flange แบบ slip-on
- ข) การประกบระหว่างข้อต่อหน้าแปลน หน้าแปลนต้องเรียบแนบกันสนิทมี bolt และ nut เป็นชนิด GALVANIZED OR CADMIUM PLATED STEEL กรณีติดตั้งในอาคาร และเป็นชนิด STAINLESS STEEL กรณีติดตั้งภายนอกอาคาร หรือฝังดิน โดยมีจำนวนและขนาดที่จะให้การยึดที่แข็งแรง แน่นหนาพอเพียงและมีปะเก็น (gasket) คั่นระหว่างหน้าแปลนทั้งสอง

- ค) ปะเก็นต้องมีหน้าเรียบ ความหนาอย่างน้อย 1.5 มม. ทำด้วยวัสดุที่แข็งแรงทนทาน คุณภาพดี เช่น ยาง, fiber board หรือ corrugated non-corrosive alloy ก่อนประกบทาด้วย Graphite paste บาง ๆ

### 3-1.3.5 การต่อท่อทองแดง

- ก) อาจต่อแบบเกลียวด้วยข้อต่อ copper-alloy แบบเกลียวหรือเชื่อมแบบ capillary silver brazing
- ข) การเชื่อมแบบ capillary ปลายท่อและภายใน socket ของ fitting จะต้องขัดให้สะอาดแล้ว flux ด้วย non-corrosive flux สวมต่อกันแล้วเป่าด้วยไฟ ให้ร้อนกว่าจุดหลอมเหลวของลวดเชื่อม จากนั้นหยอดลวดเชื่อม (solder) ให้ไหลเข้าไปเต็มช่องว่างระหว่างท่อกับ socket
- ค) อาจต่อแบบ autogenous weld หรือ bronze weld โดยใช้ข้อต่อแบบเชื่อมแต่ต้องทำโดยช่างฝีมือที่ชำนาญมากเท่านั้น
- ง) support และ hanger ของท่อทองแดงต้องเป็น copper alloy เท่านั้น

### 3-1.3.6 ข้อต่อแบบ GROOVED COUPLING

จะต้องเป็นผลิตภัณฑ์ที่ตัวข้อต่อและปลอกผนึกกันรั้วซึม ซึ่งทำด้วยวัสดุยืดหยุ่นสังเคราะห์ ผลิตจากโรงงานผลิตภัณฑ์เดียวกันและมีการวิจัยพัฒนาที่สนับสนุนผลิตภัณฑ์ ให้ใช้กับท่อปลายเรียบและทำร่อง (GROOVED) โดยใช้เครื่องกดเนื้อท่อให้เป็นร่อง

### 3-1.3.7 การต่อท่อที่วัสดุต่างชนิดกัน

การต่อท่อโลหะต่างชนิดเข้าด้วยกัน ต้องคั่นด้วยข้อต่อชนิด dielectric ซึ่งทำจากโลหะผสมระหว่างโลหะสองชนิดนั้น

## 3-1.4 ที่แขวน และยึดท่อ

- 3-1.4.1 ที่แขวน ที่ยึดท่อ และขอรัดท่อจะต้องมีขนาดเหมาะสมและแข็งแรงเพื่อรองรับน้ำหนักอันเกิดจากท่อ เครื่องมืออุปกรณ์และของเหลวในท่อที่แขวนยึดท่อและที่รัดท่อจะต้องเป็นแบบที่ใช้สำหรับการนี้โดยเฉพาะ ห้ามมิให้นำวัสดุมาดัดแปลงเพื่อแก้ปัญหาเฉพาะหน้า โดยจะต้องได้รับอนุมัติจากผู้ควบคุมงาน และผลิตจากโรงงานโดยตรง

- 3-1.4.2 ที่แขวนที่ยึดท่อ และขอรัดท่อ กรณีติดตั้งภายในอาคารต้องทำด้วยเหล็กผ่านกรรมวิธีป้องกันสนิม และทาสีจริง bolt และ nut ทำด้วย CADMIUM-PLATED STEEL

- 3-1.4.3 ที่แขวน ที่ยึดท่อ และขอร์ดท่อกรณีติดตั้งภายนอกอาคาร และอยู่ระดับเหนือพื้นดินต้องทำด้วย HOT-DIP GALVANIZED STEEL โดยถ้ามีการตัดเจาะอุปกรณ์ดังกล่าวจนเป็นเหตุให้ GALVANIZE ที่เคลือบอยู่หลุดออก หรือนึกขาด ต้องทาสีบริเวณดังกล่าวด้วย ZINC - RICH PAINT จำนวน 2 ชั้น bolt และ nut ทำด้วย STAINLESS STEEL
- 3-1.4.4 ที่แขวน ที่ยึดท่อ ขอร์ดท่อที่รองรับ bolt และ nut กรณีติดตั้งอยู่ฝังดิน หรือใต้ระดับน้ำ ต้องทำด้วย STAINLESS STEEL
- 3-1.4.5 ท่อเหนือเพดานในแนวระดับจะต้องมีที่รองรับท่อด้วยเหล็กชนิดหนาปรับระดับได้ และมีขาฝังอยู่ในแผ่นพื้นคอนกรีต หรือโครงสร้างของอาคารอย่างแข็งแรงท่อใกล้ผนังหรือพื้น จะต้องรองรับด้วยที่รองรับเหล็กหล่อ หรือใช้แบรคเก็ตติดเข้ากับผนังท่อที่เดินในแนวระดับหลายท่อ จะต้องรองรับด้วยที่รองรับแบบ trapeze ซึ่งทำด้วยเหล็ก ตัว "U" พร้อมด้วยเหล็กเส้นเป็นขารองรับฝังเข้าไปในคอนกรีต
- 3-1.4.6 เหล็กเส้นที่เป็นขารองรับ ต้องมีขนาดไม่ต่ำกว่าขนาดดังต่อไปนี้
- |                                |                            |
|--------------------------------|----------------------------|
| ท่อเล็กกว่า หรือเท่ากับ 1 1/2" | เหล็กเส้นขนาด ผ่า ศก. 3/8" |
| ท่อ 2" - 3"                    | เหล็กเส้นขนาด ผ่า ศก. 1/2" |
| ท่อ 4" - 5"                    | เหล็กเส้นขนาด ผ่า ศก. 5/8" |
| ท่อ 6"                         | เหล็กเส้นขนาด ผ่า ศก. 3/4" |
| ท่อ 8" ,10" และ 12"            | เหล็กเส้นขนาด ผ่า ศก. 1"   |
- 3-1.4.7 ท่อในแนวตั้งจะต้องมีที่รองรับ clamp ทำขึ้นโดยเฉพาะ มีขนาดเหมาะสมกับท่อนั้นๆ ในแต่ละชั้นของอาคารจะต้องติดตั้ง clamp ดังกล่าวตรงฐานของท่อในแนวตั้งของท่อ
- 3-1.4.8 จะต้องไม่ทำการแขวนท่อบนท่อ หรือเครื่องมืออุปกรณ์อื่นๆ
- 3-1.4.9 ทุกๆ ข้อต่อและจุดเปลี่ยนแนวท่อ, จุดติดตั้งประตุน้ำต้องมีที่แขวนหรือที่ยึดท่อ
- 3-1.4.10 งานทำแท่นคอนกรีต และงานเกี่ยวกับโครงสร้างอื่นๆ ที่จำเป็นสำหรับติดตั้งที่ยึดท่อแขวนท่อต่างอยู่ในความรับผิดชอบของผู้รับจ้าง
- 3-1.4.11 ระยะระหว่างที่รองรับท่อในแนวระดับและแนวตั้งต้องมีระยะตามตารางต่อไปนี้

## รายละเอียดข้อกำหนดทางด้านเทคนิค

\*\* ตาราง แสดงระยะระหว่างจุดรองรับท่อ

ชนิดของท่อ	ขนาดท่อ (Nominal Pipe diameter) inch.	ระยะห่างในแนวระดับ (m.)	ระยะห่างในแนวตั้ง (m.)
ท่อทองแดง (Copper Tube)	1/2"	1.3	1.8
	3/4"	1.8	2.4
	1"	1.8	2.4
	1 1/4"	2.4	3.0
	1 1/2"	2.4	3.0
	2"	2.7	3.0
ท่อ PPR	20 มม. - 25 มม.	0.60	0.70
	32 มม. - 50 มม.	1.00	1.20
	63 มม. - 90 มม.	1.50	1.80
	110 มม. - 200 มม.	2.00	2.40
ท่อเหล็กอบสังกะสี (Galvanized Steel Pipe)  หรือ ท่อเหล็กดำ (Black Steel Pipe)	1/2"	1.8	2.4
	3/4"	2.4	3.0
	1"	2.4	3.0
	1 1/4"	2.7	3.0
	1 1/2"	3.0	3.6
	2"	3.0	3.6
	2 1/2"	3.6	4.5
	3"	3.6	4.5
	4"	4.0	4.5
	6"	4.5	5.5
	8"	6.0	5.5
	10"	6.0	5.5
ท่อโพลีเอทิลีน (High Density Polyethylene Tube)  หรือ ท่อโพลีบิวทิลีน (Polybutylene Tube)	1/2" - 1"	12 เท่าของ เส้นผ่าศูนย์กลางท่อ	24 เท่าของ เส้นผ่าศูนย์กลางท่อ
	มากกว่า 1"	8 เท่าของ เส้นผ่าศูนย์กลางท่อ	24 เท่าของเส้นผ่า ศูนย์กลางท่อ
	1/2"	0.9	1.8
	3/4"	0.9	1.8
	1"	0.9	1.8
		1.3	2.1



## รายละเอียดข้อกำหนดทางด้านเทคนิค

	1 1/4"		
ท่อ พี วี ซี (Unplasticized Polyvinyl Chloride Pipe)	1 1/2"	1.3	2.1
	2"	1.3	2.1
	2 1/2"	1.3	2.1
	3"	1.3	2.4
	4"	1.8	2.4
	6"	1.8	3.0
	8"	1.8	3.0
	10"	1.8	3.0

## 3-1.5 ประตูน้ำ

- 3-1.5.1 ผู้รับจ้างต้องจัดหา และติดตั้งประตูน้ำ และก๊อกลงตามที่แสดงในแบบ หรือระบุในรายการประกอบแบบนี้
- 3-1.5.2 ประตูน้ำ และก๊อกลงทุกตัวต้องเหมาะสมใช้ได้กับความดันใช้งานของระบบโดยต้องสามารถทนแรงดันใช้งานได้ไม่น้อยกว่า 1.5 เท่า ของแรงดันสูงสุดของระบบ หรือ ตามที่กำหนดไว้ในรายการประกอบแบบ
- 3-1.5.3 ประตูน้ำโดยทั่วไปเป็นแบบ GATE VALVE เว้นแต่จะระบุเป็นชนิดอื่น
- 3-1.5.4 ประตูน้ำโดยทั่วไป ให้มีขนาดเท่ากับ ท่อน้ำที่ติดตั้ง เว้นแต่ประตูน้ำที่ใช้ควบคุมปริมาณการไหล ให้เลือกขนาด ให้เหมาะสมกับปริมาณการไหลนั้น
- 3-1.5.5 ประตูน้ำแบบ GLOBE VALVE ให้ติดตั้ง ในระบบท่อที่ต้องการปรับความดัน และปริมาณการไหลของน้ำ
- 3-1.5.6 ล้นกันน้ำไหลกลับ (CHECK VALVE) กรณีติดตั้งในระบบท่อน้ำทั่วไปเป็นแบบ SILENT TYPE สำหรับ CHECK VALVE หน้าเครื่องสูบน้ำขึ้นถึงน้ำ ดาดฟ้า หรือหอถังสูง ต้องเป็นแบบ PILOT CONTROL DIAPHRAGM ACTUATED และเป็นชนิดที่เปิด-ปิด โดยใช้ระบบไฟฟ้าควบคุม (BOOSTER PUMP CONTROL VALVE) นอกจากนั้น กรณีไฟดับระหว่างเครื่องสูบน้ำทำงาน จะต้องมีระบบป้องกันการเกิด WATER HAMMER ขึ้นในระบบด้วย

- 3-1.5.7 ในจุดที่มีการใช้น้ำ ถ้าการไหลกลับของน้ำอาจดูดสิ่งสกปรกเข้าสู่ระบบท่อน้ำ ให้ติดตั้งอุปกรณ์ VACUUM BREAKER ไว้ด้วย
- 3-1.5.8 ประตูน้ำที่ใช้สำหรับปิด - เปิด ที่มีความจำเป็น เช่น ท่อแยกจากท่อน้ำในแนวตั้ง ท่อน้ำที่เข้าอาคารทุกชนิด ฯลฯ ซึ่งทำให้ระบบสมบูรณ์ ยิ่งขึ้นถึงแม้ไม่ได้แสดงไว้ในแบบ ผู้รับจ้างต้องจัดหาติดตั้งให้ด้วย
- 3-1.5.9 ประตูน้ำที่ติดตั้ง สูงจากพื้นตั้งแต่ 1.80 เมตรขึ้นไป ผู้รับจ้างต้องจัดหา และติดตั้ง โช้ที่พวงมาลัย ประตูน้ำ เพื่อใช้สำหรับ เปิด-ปิด ประตูน้ำนั้น พร้อมห่วงกันโช้หลุดและที่คล้องเก็บโช้ในตำแหน่งที่เหมาะสม โดยขณะใช้งานให้ปลายโช้อยู่สูงจากพื้น ประมาณ 1 เมตร
- 3-1.5.10 ประตูน้ำที่ถูกระบุในแบบ ให้เป็นชนิดเปิด-ปิด ด้วยระบบควบคุมกล หรือ ไฟฟ้าทั้งอัตโนมัติและกึ่งอัตโนมัติให้ผู้รับจ้างจัดหาและติดตั้งอุปกรณ์ประกอบ และแหล่งพลังงานที่ใช้ควบคุม เพื่อให้ระบบทำงานได้อย่างสมบูรณ์ถึงแม้ในแบบจะมีได้ระบุ

## 3-2 ระบบระบายน้ำ

### 3-2.1 วัสดุ

ดูรายการงานท่อ (PIPE SCHEDULE) ในแบบก่อสร้าง

### 3-2.2 การติดตั้งท่อ

- 3-2.2.1 การตัดต่อท่อต้องใช้เครื่องมือเฉพาะ กระทำด้วยความประณีตท่อต้องปราศจากสนิมคราบสกปรก ปลายท่อที่จะทำการต่อต้องแต่งทำความสะอาด เอาเศษขุย วัสดุซึ่งอาจมีติดอยู่ออกให้หมด
- 3-2.2.2 การเดินท่อให้เดินใต้พื้นหรือกล่องซ่อนท่อ หรือฝังในผนัง ให้พยายามหลีกเลี่ยงการฝังในพื้นที่หรือเขตท่อที่เดินใต้พื้นต้องใช้ที่ยึดหรือแขวนหรือรองรับ การเดินท่อจะต้องจัดเรียงแนวท่อให้เรียบร้อย พร้อมทั้งการหุ้มซ่อนท่อและการเปิดช่องสำหรับตรวจซ่อมได้ กับให้มีบานประตูติดบานพับปิด-เปิดได้ตามความเหมาะสมถึงแม้ในรูปแบบจะไม่ระบุไว้ วัสดุและอุปกรณ์ที่ใช้ในการติดตั้งต้องเป็นของใหม่และผลิตโดยโรงงานที่เป็นที่เชื่อถือได้ อุปกรณ์ที่บกพร่อง หรือเสียหายในขณะติดตั้งหรือขณะทดสอบจะต้องเปลี่ยนใหม่ และหรือแก้ไข ซ่อมแซมให้อยู่ในสภาพที่ดี ทั้งนี้ต้องได้รับการรับรองจากวิศวกร หรือผู้ควบคุมงาน
- 3-2.2.3 การเดินท่อต้องให้เป็นแนวเส้นตรงที่สุดเท่าที่จะทำได้ โดยทั่วไปให้เดินท่อทำมุมฉากหรือขนานกับผนัง หรือกำแพงหรือเข้าแนวกันกับท่ออื่นๆ เว้นระยะห่างกันอย่างสม่ำเสมอ ท่อในแนวตั้งต้องได้ตั้งจริงๆ ส่วนท่อในแนวนอนต้องมีระดับลาดเอียง และเมื่อติดตั้งแล้วเสร็จ ต้องได้แนวท่อที่สม่ำเสมอ แลดูเป็นระเบียบเรียบร้อย แก่สายตา รวมทั้งแนวท่อที่ติดตั้งต้องไม่กีดขวางต่อการติดตั้งระบบท่อ และอุปกรณ์ของระบบอื่นใด
- 3-2.2.4 จะต้องเผื่อให้มีการขยายตัวหดตัว และการเยื้องศูนย์ของแนวท่อบริเวณจุดที่ท่อผ่านแนวที่เผื่อการขยายตัวของอาคาร (expansion joint) หรือช่องต่อระหว่างอาคารหรือโครงสร้าง ซึ่งอาจแยกออกจากกัน หรือเกิดการทรุดตัวได้ จะต้องมีการใช้ expansion devices หรือ flexible connector เพื่อไว้ให้เพียงพอ สำหรับการขยายตัว หดตัว และการเยื้องศูนย์ของแนวท่อ ถึงแม้จะไม่ได้แสดงตำแหน่งไว้ในแบบแปลนก็ตาม
- 3-2.2.5 จะต้องมีการยึดติดตั้งบนทุกเส้นท่อ เพื่อควบคุมการขยายตัวของท่อ ตามที่กำหนดไว้ในแบบและตามความจำเป็นของการใช้งาน ที่ยึดจะต้องเป็นชนิดที่สร้างขึ้นเพื่อใช้ยึด

## รายละเอียดข้อกำหนดทางด้านเทคนิค

ติดตั้งท่อโดยเฉพาะ ห้ามมิให้นำวัสดุมาดัดแปลงเพื่อติดตั้งแทน และต้องเป็นแบบที่ได้รับอนุมัติจากวิศวกร

- 3-2.2.6 ถ้าไม่สามารถเดินท่อต่างๆ ตามแบบแปลนและรายการ เนื่องจากอุปสรรคทางด้านต่างๆ ผู้รับจ้างเดินท่อต่างๆไปจากแบบแปลนและรายการได้โดยเมื่อเปรียบเทียบกับแบบแปลนและรายการเดิมแล้ว ผู้ว่าจ้างจะต้องไม่เสียประโยชน์ และต้องได้รับอนุมัติจากวิศวกร หรือผู้ควบคุมงานเป็นลายลักษณ์อักษร
- 3-2.2.7 ถ้าแบบแปลนและรายการเดินท่อไม่แสดงแนวท่อ และขนาดท่อของสุขภัณฑ์ใด หรือแนวท่อ และขนาดท่อไม่ชัดเจน ให้ถือว่าแนวท่อและขนาดท่อของสุขภัณฑ์นั้น ปฏิบัติตามรายการทั่วไป ประกอบแบบก่อสร้างนี้
- 3-2.2.8 ในกรณีที่ระบุหรือ มีความจำเป็นต้องเดินท่อผ่านคาน เสา หรือ พื้นคอนกรีตเสริมเหล็ก จะต้องเดินท่อเหล่านั้นให้เรียบร้อยก่อนเทคอนกรีต หรืออาจจะใส่ปลอกท่อเหล็กฝังไว้ก่อนก็ได้ ก่อนเทคอนกรีตจะต้องแจ้งให้ผู้ควบคุมงานทราบล่วงหน้าเพื่อตรวจสอบให้ถูกต้อง
- 3-2.2.9 ผู้รับจ้างสามารถจะสกัดหรือตัดแต่งส่วนต่างๆ เพื่อทำให้เหมาะสมต่อการติดตั้งวางท่อได้ แต่การสกัดหรือตัดแต่งส่วนต่างๆของโครงสร้างตัวอาคารจะกระทำได้ต่อเมื่อได้รับอนุญาตจากวิศวกรโครงสร้าง
- 3-2.2.10 ท่อที่ยังติดตั้งเดินท่อไม่แล้วเสร็จจะต้องอุดปลายท่อเหล่านั้นไว้เพื่อป้องกันมิให้สิ่งสกปรกเข้าไปอุด หรือ ตกค้างในท่อได้
- 3-2.2.11 การเปลี่ยนขนาดท่อในแนวนอนให้ใช้ข้อลดเฉียงศูนย์ ส่วนในแนวตั้งให้ใช้ข้อลดตรงศูนย์
- 3-2.2.12 ท่อสวม ท่อปัสสาวะ หรือท่อน้ำทิ้ง ที่จะต้องเปลี่ยนทิศทางหรือการบรรจบต่อท่อแนวนอนกับแนวตั้ง ให้ต่อด้วยข้อต่อตัว "Y" หรือข้อโค้ง ห้ามใช้ข้อฉากโดยเด็ดขาด
- 3-2.2.13 ท่อในแนวระดับขนาด 3" และเล็กกว่าจะต้องเดินให้ได้ระดับลาดเอียงอย่างสม่ำเสมอ 1 ต่อ 50 ถ้าเป็นไปไม่ได้ แต่จะต้องไม่ให้ลาดเอียงน้อยกว่า 1 ต่อ 100
- 3-2.2.14 การบรรจบท่อสวมเข้ากับสุขภัณฑ์ให้ใช้สารประกอบ Butyl หรือเทียบเท่า

## รายละเอียดข้อกำหนดทางด้านเทคนิค

- 3-2.2.15 ท่อระบายอากาศที่ติดตั้งในแนวระดับ ต้องติดตั้งให้มีความลาดเอียง ไปทางตำแหน่งบรรจบท่อในแนวตั้งเสมอ
- 3-2.2.16 การบรรจบท่อระบายอากาศเข้ากับท่อส้วมและท่อน้ำทิ้งในแนวระดับ ให้บรรจบท่อระบายอากาศที่ด้านบนของท่อส้วมและท่อน้ำทิ้ง และให้ระดับท่อระบายอากาศอยู่สูงกว่าเสมอ
- 3-2.2.17 การบรรจบท่อระบายอากาศ เข้ากับท่อส้วมและท่อน้ำทิ้ง ต้องติดตั้งในลักษณะที่ไม่ก่อให้เกิด คราบหรือสิ่งปฏิกูลเข้าไป อุดตันท่อระบายอากาศได้
- 3-2.2.18 ท่อระบายอากาศจากท่อส้วม และท่อน้ำทิ้ง ต้องต่อท่อออกสู่ภายนอกอาคาร โดยต้องติดตั้งให้ปลายท่อระบายอากาศ อยู่ในตำแหน่งที่ไม่ก่อให้เกิดการพัดพากลิ่น โดยลมกลับเข้ามาในอาคารได้ กรณีติดตั้งปลายท่อระบายอากาศบนหลังคา ต้องติดตั้งให้ปลายท่อระบายอากาศอยู่สูงกว่าหลังคา เป็นระยะไม่น้อยกว่า 20 ซม.
- 3-2.2.19 ปลายท่อระบายอากาศต้องติดตั้ง อุปกรณ์ระบายอากาศ ตามแบบก่อสร้าง โดยอุปกรณ์ระบายอากาศต้องสามารถป้องกันไม่ให้น้ำฝนไหลย้อนกลับเข้าไปในท่อได้ และต้องติดตั้งตะแกรง ป้องกันแมลง เข้าไปในท่อระบายอากาศอีกด้วย
- 3-2.2.20 ท่อทุกท่อที่วิ่งทะลุหลังคา จะต้องใช้ข้อต่อผ่าน แบบ STAINLESS STEEL อุปกรณ์ระบายอากาศชั้นหลังคา จะต้องเป็นแบบ STAINLESS STEEL และได้รับอนุมัติจากผู้ออกแบบก่อน โดยปลอกกันน้ำรั่วเป็น STAINLESS STEEL พร้อมแผ่นสกัดน้ำ (WATER STOP)
- 3-2.2.21 กรณีติดตั้งท่อฝังใต้ดิน การขุดร่องดินเพื่อวางท่อน้ำ จะต้องมีความเหมาะสมกับท่อนั้นๆ และต้องได้แนวตรง ไม่คดไปมา เมื่อขุดถึงระดับที่จะวางท่อตามแบบแล้ว ให้ทำการกระทุ้ง บด อัดพื้นให้แน่น แต่ถ้าพื้นเป็นดินเลน หรือโคลน จะต้องขุดออกทิ้งให้หมดหรือเป็นระยะลึกไม่น้อยกว่า 1.0 ม.แล้วใส่ทรายหรือวัสดุที่เหมาะสมรองพื้นแทนให้ได้ระดับตามแบบ เมื่อแต่งพื้นฐาน และวางท่อลงไปตามที่กำหนดไว้ในแบบแล้ว ให้ถมทรายเป็นชั้นๆ ฉีดน้ำและกระทุ้งให้แน่น จนสูงกว่าผิวท่อด้านบนไม่น้อยกว่า 20 เซนติเมตร จากนั้นให้ถมดินหรือทราย แล้วแต่กรณีตามที่กำหนดในแบบเป็นชั้นๆ ชั้นหนึ่งไม่เกิน 20 เซนติเมตร แต่ละชั้นให้บดอัดด้วย Mechanical Tampers หรือ Vibrator Compactors
- 3-2.2.22 ให้ทำการก่อสร้าง บ่อพัก คสล. สำหรับระบายน้ำเสีย ตามที่กำหนดไว้ในแบบ โดยต้องก่อสร้างร่องระบายน้ำเสียภายในบ่อพักอย่างประณีต ไม่เป็นเหตุให้สิ่งปฏิกูลติด



## รายละเอียดข้อกำหนดทางด้านเทคนิค

ค้ำภายในบ่อได้ เหล็ก และคอนกรีตที่นำมาใช้ให้เป็นไปตามที่กำหนด งานบ่อพัก  
คลส.นี้ ผู้รับจ้างอาจหล่อทับที่ หรือหล่อสำเร็จมาใช้ก็ได้

3-2.2.23 กรณีติดตั้งท่อระบายน้ำเสีย ลอดถนน ต้องติดตั้งท่อปลอกทำจากท่อเหล็กอาบ  
สังกะสีหรือผ่านกรรมวิธีเคลือบป้องกันสนิม หุ้ม ท่อระบายน้ำเสียตลอดแนวที่ลอด  
ถนน หรือ เทหุ้มท่อระบายน้ำเสียด้วยคอนกรีตหยาบ หนาไม่น้อยกว่า 10  
เซนติเมตร ก่อนการฝังกลบ

### 3-2.3 ข้อต่อและการต่อท่อ

3-2.3.1 ข้อต่อระหว่างท่อ และข้อต่อระหว่างงานท่อกับอุปกรณ์ เครื่องมือเครื่องใช้ต่าง ๆ  
จะต้องต่อโดยไม่ให้มีลมหรือน้ำรั่วได้ก่อนที่จะใช้งานให้มีการเพื่อสำหรับการ  
ยึดหยุ่นระหว่างท่อต่าง ๆ และระหว่างงานท่อและเครื่องมือเครื่องใช้ต่าง ๆ

### 3-2.3.2 การต่อท่อแบบเกลียว

จะต้องต่อด้วยสารประกอบที่ได้รับอนุมัติหรือใช้ตะกั่วแดงหรือตะกั่วขาวผสม  
น้ำมันที่มีคุณภาพดี ใช้ตามข้อแนะนำของผู้ผลิตและร่วมกับเชือกปอเล็กน้อย  
เมื่อจำเป็น โดยต้องทาบนเกลียวของท่อเกลียวของท่อจะต้องตัดให้เรียบ ไม่มี  
รอยขุขเหล็ก และได้ขนาดความยาวเกลียวที่แน่นอน เกลียวของท่อจะต้องมีการ  
เกลลาขุขเหล็กให้เรียบ จะต้องขันเกลียวท่อให้แน่นเข้ากับอุปกรณ์ท่อโดยที่ไม่ทำ  
ให้นำัดตของท่อลดน้อยลงไป เกลียวของท่อที่เหลืออยู่ด้านนอกต้องทากันสนิม  
และในกรณีฝังดินต้องหุ้มด้วย BITUMINOUS COMPOUND

### 3-2.3.3 การต่อท่อด้วยการเชื่อม (WELDED JOINT)

- ก) ช่างเชื่อมต้องเป็นช่าง ที่มีประสบการณ์ และมีมือตัวอย่างสม่ำเสมอถึงล่าสุดได้รับ  
การทดสอบฝีมือตามมาตรฐานของ American Welding Societyหรือเทียบเท่า  
จากห้องทดลองหรือสถาบันที่เชื่อถือได้
- ข) ผู้รับจ้างจะต้องส่งรายชื่อของช่างเชื่อมที่จะประจำงานที่สัญญาพร้อมด้วย  
ใบรับรองฝีมือการเชื่อมให้วิศวกรผู้ควบคุมพิจารณาอนุมัติ
- ค) งานการเชื่อมซึ่งประกอบด้วย end-preparation, การประกอบ, tacking,  
preheat, เชื่อม, postheat treatment, การตรวจสอบระยะ การขัดทำความสะอาด  
รอยเชื่อม จะต้องกระทำด้วยฝีมือประณีต
- ง) ข้อต่อ และอุปกรณ์ท่อตลอดจน ข้อต่อแยกเป็นชนิดใช้แบบเชื่อม

## รายละเอียดข้อกำหนดทางด้านเทคนิค

- จ) การเชื่อมท่อควรกระทำเป็น shop weld โดยแยกเป็น section ต่างๆ แล้วจึงนำไปประกอบชิ้นสุดท้าย ณ จุดติดตั้งด้วยข้อต่อแบบเชื่อมหน้าจวนชั้น น็อต
- ฉ) End-preparation กระทำโดยใช้ machine tool หรือ oxyacetylene cutting
- ช) ลวดเชื่อม (กรณีแบบ shielded metal-arc- welding) ที่ใช้โดยทั่วไปควรเป็นชนิด EXX 10 หรือ EXX 18 ขนาด  $\varnothing 1/8"$  และ  $\varnothing 5/32"$
- ซ) รอยเชื่อมแต่ละชั้นต้องขัดให้สะอาด ด้วยแปรงขัดไฟฟ้าก่อนเชื่อมชั้นต่อไป ผิวหน้าที่ไม่เรียบรอยต้องเจียรออก
- ณ) การเชื่อมท่อเหล็กอบสังกะสี จะเกิดไอซึ่งเป็นพิษ ดังนั้นควรเชื่อมท่อและ/หรืออุปกรณ์ ท่อ ข้อต่อ ข้อแยก เหล็กดำให้เสร็จเรียบร้อยก่อนจึงทำการอบชุบสังกะสี ในกรณีทำไม่ ได้ให้ทำการขจัดสังกะสีที่อบท่อและ/หรืออุปกรณ์ท่อตรงจุดที่จะเชื่อมออกไปเป็นระยะห่างประมาณ  $1/4"$  และขณะเชื่อมควรจัดให้มีการถ่ายเทอากาศที่ดี เมื่อเชื่อมเสร็จเรียบร้อยรอยเชื่อมให้ทากันสนิมด้วยสี Zinc-rich paint จำนวน 2 ชั้น
- ญ) ผู้รับจ้างต้องเสนอ shop drawing งานเชื่อมที่จะทำ, ตัวอย่างอุปกรณ์ท่อแบบเชื่อม, ตัวอย่างลวดเชื่อมและรายละเอียดทางเทคนิค, ตัวอย่าง end-preparation และรอยเชื่อมมาให้วิศวกรผู้ควบคุมพิจารณาอนุมัติ

## 3-2.3.4 การต่อท่อแบบหน้าแปลน (FLANGED JOINT)

- ก) หน้าแปลนอาจเป็น threaded companion flange ซึ่งต่อแบบเกลียว หรือแบบเชื่อมกับท่อปลายเรียบโดยใช้ flange แบบ slip-on, welding-neck หรือ socket welding
- ข) การประกบระหว่างข้อต่อหน้าแปลน หน้าแปลนต้องเรียบแนบกันสนิมมี bolt และ nut เป็นชนิด GALVANIZED OR CAD MIUM PLATED STEEL กรณีติดตั้งในอาคาร และเป็น STAINLESS STEEL สำหรับกรณีอยู่ภายนอกอาคาร หรือฝังดินโดยมีจำนวนและขนาดที่จะให้การยึดที่แข็งแรงแน่นอนหนาพอเพียง และมีปะเก็น (gasket) คั่นระหว่างหน้าแปลนทั้งสอง
- ค) ปะเก็นต้องมีหน้าเรียบ ความหนาอย่างน้อย 1.5 มม. ทำด้วยวัสดุที่แข็งแรงทนทานคุณภาพดี เช่น ยาง, fiber board หรือ corrugated non-corrosive alloy ก่อนประกบทาด้วย Graphite paste บางๆ

## 3-2.3.5 การต่อท่อแบบอัดหมันตะกั่ว (LEAD CAULKING)

- ก) ข้อต่อต้องยึดใส่ในโดยอัดอย่างแน่นหนาด้วยปาน OAKUM จากนั้นหยอดตะกั่วบริสุทธิ์หลอมเหลวทับเข้าไปเมื่อตะกั่วแข็งตัวแล้วทำการอัดให้แน่นสม่ำเสมอ

## รายละเอียดข้อกำหนดทางด้านเทคนิค

ด้วยเหล็กอัดตะกั่ว ตะกั่วต้องมีความลึกไม่น้อยกว่า 1" และเต็มร่องหยัก  
ภายในปากระฆังแต่ไม่เลยพื้นขอบปากระฆัง

ข) อาจใช้ cold lead ในลักษณะขุดเส้นแทนตะกั่วหลอมเหลวก็ได้

### 3-2.3.6 การต่อท่อเหล็กหล่อแบบ NO HUB

ให้ใช้ปลอกรัดสแตนเลสรองด้วย ยางนีโอเพรน ยึดแน่นด้วยกรวยขันโบลต์ ตาม  
มาตรฐานผู้ผลิต

### 3-2.3.7 การต่อท่อ พีวีซี

ใช้ข้อต่อ และน้ำยาประสานของบริษัทผู้ผลิตท่อ โดยจะต้องปฏิบัติตามวิธีการต่อท่อที่  
ผู้ผลิตแนะนำโดยเคร่งครัด

### 3-2.3.8 การต่อ POLYPROPYLENE

ใช้ข้อต่อ MECHANICAL JOINT ต่อท่อ PP กับท่อ PP และข้อต่อเกลียวหรือหน้า  
จาน STUB END กรณีต่อท่อที่ต่างวัสดุกัน

### 3-2.3.9 การต่อท่อที่วัสดุต่างชนิดกัน

ก) การต่อท่อโลหะต่างชนิดเข้าด้วยกัน ต้องคั่นด้วยข้อต่อชนิด dielectric ซึ่งทำ  
จากโลหะผสมระหว่างโลหะสองชนิดนั้น

ข) การต่อท่อพีวีซีเข้ากับท่อเหล็กหล่ออาจใช้จีโอโบลต์ หรือ asbestos based cold  
caulking compound อัดหมันให้แน่นหนา

### 3-2.3.10 การใช้ข้อต่อแบบอื่น ๆ หรือการต่อแบบอื่น ๆ

การใช้ข้อต่อแบบอื่น ๆ หรือการต่อแบบอื่น ๆ นอกเหนือจากที่กำหนดไว้ในแบบ และ  
รายการประกอบแบบต้องได้รับอนุมัติจากวิศวกรผู้ออกแบบก่อน

## 3-2.4 ที่แขวน และยึดท่อ

3-2.4.1 ที่แขวน ที่ยึดท่อ และขอรัดท่อจะต้องมีขนาดเหมาะสมและแข็งแรงเพื่อรองรับน้ำหนัก  
อันเกิดจากท่อ เครื่องมืออุปกรณ์และของเหลวในท่อ ที่แขวนยึดท่อและที่รัดท่อ  
จะต้องเป็นแบบที่ใช้สำหรับการนี้โดยเฉพาะ ห้ามมิให้นำวัสดุมาดัดแปลง เพื่อ

## รายละเอียดข้อกำหนดทางด้านเทคนิค

แก้ปัญหาเฉพาะหน้า โดยจะต้องได้รับอนุมัติ จากผู้ควบคุมงานและผลิตจาก  
โรงงานโดยตรง

- 3-2.4.2 ที่แขวน ที่ยึดท่อ และขอร์ดท่อ กรณีติดตั้งภายในอาคารต้องทำด้วยเหล็กผ่านกรรมวิธี  
ป้องกันสนิม และทาสีจริง bolt และ nut ทำด้วย GALVANIZED OR CADMIUM-  
PLATED STEEL
- 3-2.4.3 ที่แขวน ที่ยึดท่อ และขอร์ดท่อ กรณีติดตั้งภายนอกอาคาร และอยู่ระดับเหนือพื้นดิน  
ต้องทำด้วย HOT - DIP GALVANIZED STEEL โดยถ้ามีการตัดเจาะอุปกรณ์  
ดังกล่าวจนเป็นเหตุให้ GAL-VANIZED ที่เคลือบอยู่หลุดออก หรือฉีกขาด ต้องทา  
บริเวณดังกล่าวด้วย ZINC - RICH PAINT จำนวน 2 ชั้น bolt และ nut ทำด้วย  
STAINLESS STEEL
- 3-2.4.4 ที่แขวน ที่ยึดท่อ ขอร์ดท่อ ที่รองรับ bolt และ nut กรณีติดตั้งอยู่ใต้ดิน ต้องทำด้วย  
STAINLESS STEEL
- 3-2.4.5 ท่อเหนือเพดานในแนวระดับจะต้องมีที่รองรับทำด้วยเหล็กชนิดหนาปรับระดับได้  
และมีขาฝังอยู่ในแผ่นพื้นคอนกรีต ท่อใกล้ผนังหรือพื้นจะต้องรองรับด้วยที่รองรับ  
เหล็กหล่อ หรือใช้เบรคเก็ตติด เข้ากับผนัง ท่อที่เดินในแนวระดับหลายท่อ  
จะต้องรองรับด้วยที่รองรับแบบ trapeze ซึ่งทำด้วยเหล็ก ตัว "U" พร้อมด้วย  
เหล็กเส้นเป็นขารองรับฝังเข้าไปในคอนกรีต
- 3-2.4.6 เหล็กเส้นที่เป็นขารองรับ ต้องมีขนาดไม่ต่ำกว่าขนาดดังต่อไปนี้
- |                                |                            |
|--------------------------------|----------------------------|
| ท่อเล็กกว่า หรือเท่ากับ 1 1/2" | เหล็กเส้นขนาด ผ่า ศก. 3/8" |
| ท่อ 2" - 3"                    | เหล็กเส้นขนาด ผ่า ศก. 1/2" |
| ท่อ 4" - 5"                    | เหล็กเส้นขนาด ผ่า ศก. 5/8" |
| ท่อ 6"                         | เหล็กเส้นขนาด ผ่า ศก. 3/4" |
| ท่อ 8" ,10" และ 12"            | เหล็กเส้นขนาด ผ่า ศก. 1"   |
- 3-2.4.7 ท่อในแนวตั้งจะต้องมีที่รองรับ clamp ทำขึ้นโดยเฉพาะ มีขนาดเหมาะสมกับท่อ  
นั้นๆ ในแต่ละชั้นของอาคารจะต้องติดตั้ง clamp ดังกล่าวตรงฐานของท่อในแนวตั้ง  
ของท่อ
- 3-2.4.8 จะต้องไม่ทำการแขวนท่อนบนท่อ หรือเครื่องมืออุปกรณ์อื่นๆ
- 3-2.4.9 ทุกๆ ข้อต่อและจุดเปลี่ยนแนวท่อ, จุดติดตั้งประตุน้ำต้องมีที่แขวนหรือที่ยึดท่อ
- 3-2.10 งานทำแทนคอนกรีต และงานเกี่ยวกับโครงสร้าง อื่นๆ ที่จำเป็นสำหรับติดตั้งที่ยึดท่อ  
แขวนท่อต่างอยู่ในความรับผิดชอบของผู้รับจ้าง
- 3-2.11 ระยะระหว่างที่รองรับท่อต้องมีระยะตามตารางต่อไปนี้

## รายละเอียดข้อกำหนดทางด้านเทคนิค

\*\* ตาราง แสดงระยะระหว่างจุดรองรับท่อ

ชนิดของท่อ	ขนาดท่อ (Nominal Pipe diameter) inch.	ระยะห่างสำหรับท่อแนว ระดับ (m.)	ระยะห่างสำหรับท่อตั้ง (m.)
ท่อเหล็กหล่อ (Cast Iron)	2"	1.0	1.8
	2 1/2"	1.8	1.8
	3"	2.5	2.7
	4"	2.5	2.7
	6"	3.0	3.6
	8"	3.0	3.6
	10"	3.0	3.6
	12"	3.0	3.6
ท่อโพลีเอธิลีน (High Density Polyethylene Tube) หรือ ท่อโพลีบิวทิลีน (Polybutylene Tube)	1/2" - 1"	12 เท่าของเส้นผ่า ศูนย์กลางท่อ	24 เท่าของเส้นผ่า ศูนย์กลางท่อ
	มากกว่า 1"	8 เท่าของเส้นผ่า ศูนย์กลางท่อ	24 เท่าของเส้นผ่า ศูนย์กลางท่อ
ท่อ พี วี ซี (Unplasticized Polyvinyl Chloride Pipe)	1/2"	0.9	1.8
	3/4"	0.9	1.8
	1"	0.9	1.8
	1 1/4"	1.3	2.1
	1 1/2"	1.3	2.1
	2"	1.3	2.1
	2 1/2"	1.3	2.1
	3"	1.3	2.4
	4"	1.8	2.4
	6"	1.8	3.0
	8"	1.8	3.0
10"	1.8	3.0	



## รายละเอียดข้อกำหนดทางด้านเทคนิค

ชนิดของท่อ	ขนาดท่อ (Nominal Pipe diameter) inch.	ระยะห่างสำหรับท่อแนว ระดับ (m.)	ระยะห่างสำหรับท่อตั้ง (m.)
ท่อ PP (Polypropylene)	2"	0.80	1.80
	3"	1.00	1.80
	4"	1.20	1.80
	6"	1.40	2.00
	8"	1.60	2.00
	10"	1.80	2.40

3-2.5 ช่องทำความสะอาดท่อ, ช่องระบายน้ำ และที่ดักกลิ่น3-2.5.1 ช่องทำความสะอาดท่อ (CLEANOUT)

ช่องทำความสะอาดสำหรับท่อเหล็กหล่อจะต้องเป็นชนิดมีเกลียวมาตรฐานอัดเข้ากับท่อหรืออุปกรณ์ของท่อเหล็กหล่อและสกรูเทเปอร์ ทำด้วยทองเหลือง มีหัวนอตชนิดหกเหลี่ยมตัน ช่องทำความสะอาดสำหรับท่อเหล็กจะต้องมีหัวนอตทองเหลืองตันอุดไว้ จะต้องติดตั้งช่องทำความสะอาด พร้อมจุกอุดตรงฐานของท่อระบายแนวตั้งหรือบนท่อราบที่ต่อจากฐานท่อตั้งนี้ไปตามทิศทางการไหล ในระยะไม่ห่างมากกว่า 2 ม. ถ้าท่อตั้งระบายลงบ่อพักสามารถถือบ่อพักนั้นเป็น CLEANOUT ได้ ท่อระบายแนวราบต้องมี CLEANOUT ทุกๆ ระยะ 15 ม. สำหรับท่อขนาด 4" ลงมา โดยขนาดของ CLEANOUT ต้องเท่ากับขนาดของท่อระบายน้ำนั้น และทุกๆ ไม่เกิน 30 ม. สำหรับท่อขนาดเกิน 4" ขึ้นไป โดยขนาดของ CLEANOUT ต้องมีขนาดไม่น้อยกว่า 4" ท่อแนวราบที่เปลี่ยนทิศทางการไหลเป็นมุมเลี้ยวมากกว่า 45° ต้องติดตั้ง CLEANOUT ด้วย โถส้วมและที่ดักกลิ่นของสุขภัณฑ์ที่สามารถถอดได้สะดวก อาจถือว่าเป็น CLEANOUT ตัวหนึ่งได้

3-2.5.2 ที่ดักกลิ่น (TRAP)

ที่ดักกลิ่นต้องทำด้วยทองเหลืองหล่อ เหล็กหล่อ และ/หรือเหล็กหล่ออบสังกะสี หรือพีวีซี (ดูรายการสถาปนิกประกอบด้วย) ทำเป็นชิ้นเดียวกันตลอด ดักกลิ่นด้วยน้ำมีความลึกของน้ำส่วนที่ทำหน้าที่ดักกลิ่นไม่ต่ำกว่า 50 มม. แต่ไม่เกิน 100 มม. มีช่องทำความสะอาดหรือสามารถถอดมาทำความสะอาดได้โดยสะดวก

### 3-2.5.3 ช่องระบายน้ำ (DRAINS)

ช่องระบายน้ำจะต้องทำด้วยโลหะชั้นดี แข็งแรงและเหนียว การหล่อจะต้องได้ เนื้อโลหะที่ดี ไม่มีรูพรุนหรือแข็งเป็นจุดแตกกร้าวหรือข้อบกพร่องอื่นใด จะต้องกลาให้เรียบ เหล็กหล่อต้องไม่เป็นชนิดที่นำมาตบแต่งรูพรุน เพื่อให้ให้อยู่ในลักษณะดีขึ้น ความหนาของเหล็กหล่อต้องไม่น้อยกว่า 1/4" ขนาดของท่อระบายน้ำให้เป็นไปตามที่ระบุไว้ในแบบ flashing ทำด้วยทองแดงหรือตะกั่ว ขนาด 2 ฟุต สีเหล็ยมจะต้องรัดหรือเชื่อมเข้ากับตัวช่องระบายน้ำเพื่อที่จะกันน้ำซึมหรือรั่วหรืออาจเป็นแบบ flashing หล่อมาในตัวก็ได้

#### ก) ช่องระบายน้ำพื้น (FLOOR DRAIN)

ช่องระบายน้ำพื้น จะต้องเป็นเหล็กหล่อทั้งตัว โดยที่ส่วนบนเป็นทองเหลืองขัดมัน double drainage flange and weep-holes ตะกร้าที่เก็บผงถอดได้ และตะแกรงลาดเอียง เมื่อใช้ติดตั้งกันน้ำซึมจะต้องใช้ Flashing clamp

#### ข) ช่องระบายน้ำพื้นจากฝักบัว (SHOWER DRAIN)

ช่องระบายน้ำพื้นจากฝักบัวจะต้องเป็นแบบราบกับพื้นพร้อมทั้ง flashing ring และฝาตะแกรง มีรูทำด้วยบรอนซ์ชุบด้วยโครเมียมปรับได้

#### ค) ช่องระบายน้ำพื้นในห้องเครื่องจ่ายลมเย็น (AHU. DRAIN)

ช่องระบายน้ำพื้นในห้องเครื่องต่อลมเย็น จะต้องเป็นเหล็กหล่อพร้อมทั้ง flashing ring ที่ฝาตะแกรงมีกรวยรับน้ำ (funnel floor drain)

#### ง) ช่องระบายน้ำฝน (ROOF DRAIN)

ช่องระบายน้ำฝนจะต้องเป็นเหล็กหล่อพร้อมด้วย locking beehive ชนิดถอดได้ clamp สำหรับ flashing เป็นชิ้นเดียวกันกับที่กันกรวด

#### จ) ช่องระบายน้ำแบบไม่ต่อตรง (INDIRECT DRAIN)

ช่องระบายน้ำ แบบไม่ต่อตรง ทำด้วยเหล็กหล่อแบบเดียวกับ ช่องระบายน้ำพื้น double drainage flange and weep-holes ท่อออกเป็นเกลียวตัวเมียมีชั้นกรองเป็นกรวยทองเหลืองปรับระดับได้

### 3-2.5.4 ช่องทำความสะอาดท่อ และช่องระบายน้ำทั้งหมดจะต้องทำเครื่องหมาย เพื่อให้สังเกตเห็นได้ชัดเจน

### 3-2.5.5 ประตุน้ำ

- ก) ผู้รับจ้างต้องจัดหา และ ติดตั้งประตุน้ำ และ ก๊อกลงตามที่แสดงในแบบ หรือระบุในรายการประกอบแบบนี้

## รายละเอียดข้อกำหนดทางด้านเทคนิค

- ข) ประตูน้ำ และก๊อทุกตัวต้องเหมาะสมใช้กับความดันใช้งานของระบบโดยต้องสามารถทนแรงดันใช้งานได้ไม่น้อยกว่า 1.5 เท่า ของแรงดันสูงสุดของระบบ หรือ ตามที่กำหนดไว้ในรายการประกอบแบบ
- ค) ประตูน้ำโดยทั่วไปเป็นแบบ GATE VALVE เว้นแต่จะระบุเป็นชนิดอื่น
- ง) ประตูน้ำโดยทั่วไปให้มีขนาดเท่ากับ ท่อน้ำที่ติดตั้ง เว้นแต่ประตูน้ำที่ใช้ควบคุม ปริมาณการไหล ให้เลือกขนาด ให้เหมาะสมกับปริมาณการไหลนั้น
- จ) ล้นกันน้ำไหลกลับ (CHECK VALVE) เป็นแบบ BALL CHECK VALVE
- ฉ) ประตูน้ำที่ถูกระบุในแบบ ให้เป็นชนิดเปิด-ปิด ด้วยระบบควบคุมกล หรือไฟฟ้า ทั้งอัตโนมัติ และกึ่งอัตโนมัติ ให้ผู้รับจ้างจัดหา และติดตั้งอุปกรณ์ประกอบ และ แหล่งพลังงาน ที่ใช้ควบคุม เพื่อให้ระบบทำงานได้อย่างสมบูรณ์ ถึงแม้ในแบบ จะมิได้ระบุ

### 3-3. งานระบบสุขาภิบาลเพื่อการติดตั้งสุขภัณฑ์

- 3-3.1 ขอบเขตของงาน รวมถึงการจัดหาแรงงาน เครื่องมือ อุปกรณ์ และเครื่องใช้ต่าง ๆ ที่จำเป็น ในการติดตั้งที่ตักกลืน ช่องระบายน้ำพื้นช่องทะลวงท่อที่พื้น (FLOOR CLEANOUT) ทั้งหมดที่แสดงไว้ในแบบแปลน และตามที่ระบุไว้ในที่นี้
- 3-3.2 ในระหว่างที่ดำเนินการติดตั้งยังไม่แล้วเสร็จ อุปกรณ์ที่ติดตั้งแล้วจะต้องมีสิ่งปกคลุมไว้ และใช้จาระบี เคลือบส่วนที่เป็นทองเหลืองชุบโครเมียม
- 3-3.3 เมื่องานเสร็จเรียบร้อยแล้ว และก่อนส่งมอบงานให้แก่เจ้าของงาน ผู้รับจ้างจะต้องทำความสะอาด อุดอุปกรณ์ทุกชั้นที่เกี่ยวข้อง แกะป้ายต่าง ๆ และเช็ดถูส่วนที่ชุบโครเมียมด้วยผ้าสะอาด จนเป็นเงางาม
- 3-3.4 ก๊อกน้ำต่าง ๆ STOP VALVES จะต้องได้รับการตรวจตรา และปรับตามความจำเป็น เพื่อให้ทำงานให้เหมาะสมกับสุขภัณฑ์ต่าง ๆ และโดยไม่เสียน้ำโดยใช้เหตุ
- 3-3.5 ผู้รับจ้างต้องเตรียมตำแหน่ง ระยะห่างต่าง ๆ ตลอดจนความยาวเผื่อ (ของท่อ) เพื่อ ประสานงานกับผู้รับจ้างติดตั้งสุขภัณฑ์ โดยจะต้องจัดเตรียมท่อรับน้ำโสโครก ท่อจ่ายน้ำที่ พื้นหรือผนังให้ถูกต้องเหมาะสมตามรายละเอียด หรือการแนะนำของผู้ผลิตของสุขภัณฑ์ ชนิดนั้น ๆ ต้องมีการทดสอบระยะต่าง ๆ ก่อนติดตั้งทุกครั้ง งานที่ระบุให้เสนอแบบติดตั้ง (SHOP DRAWING) จะต้องเสนอแบบมาให้พิจารณาด้วย
- 3-3.6 ผู้รับจ้างจะต้องประสานงานกับผู้ติดตั้งเครื่องสุขภัณฑ์และอุปกรณ์ให้เข้าที่อย่างมั่นคงแข็งแรง ปลอดภัย ได้ระดับตามข้อแนะนำของผู้ผลิต และ/หรือการออกแบบของผู้ออกแบบบรรจบ ท่อทางให้เรียบร้อยไม่รั่วซึมและไม่อุดตัน ตลอดจนไม่เกิดความเครียดขึ้นกับท่อ, สุขภัณฑ์, อุปกรณ์ ตลอดจนอาคาร รอยหรือผิวหน้าสัมผัสระหว่างเครื่องสุขภัณฑ์กับพื้น หรือผนัง ต้องแนบเรียบสนิทโดยตลอด

### 3-4 ประตูน้ำและอุปกรณ์ประกอบต่อระบบสุขาภิบาล

#### 3-4.1 ทั่วไป

3-4.1.1 ผู้รับจ้างต้องจัดหาประตูน้ำจำนวน และขนาดตามที่ระบุไว้ในแบบ

3-4.1.2 ประตูน้ำต้องสามารถทนแรงดันใช้งานได้ไม่น้อยกว่า 1.5 เท่าของแรงดันใช้งานสูงสุดในระบบ หรือทนแรงดันใช้งานได้ไม่น้อยกว่า 200 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว หรือ 20 กิโลกรัมต่อตารางเซ็นติเมตร (NON SHOCK W.O.G.) โดยให้ถือค่ามากกว่าเป็นเกณฑ์

#### 3-4.2 ประตูน้ำ

##### 3-4.2.1 GATE VALVE

ก. GATE VALVE ขนาดระบุตั้งแต่ 2 1/2" (50 มม.) ลงไป ตัวเรือนทำด้วยบรอนซ์ต่อด้วยเกลียว และมีรายละเอียดประกอบดังนี้

- FULL WAY SOLID WEDGE DISC
- NON RISING STEM
- SCREWED BONNET
- NONE ASBESTOS PACKING

ข. GATE VALVE ขนาดระบุ ตั้งแต่ 2 1/2" (65 มม.) ขึ้นไป ตัวเรือนทำด้วยเหล็กหล่อแต่งบรอนซ์ (BRONZE TRIMMED) ต่อแบบหน้าจาน และมีรายละเอียดประกอบดังนี้

- FULL WAY SOLID WEDGE DISC.
- RISING STEM, OUT SIDE SCREW AND YOKE
- BOLTED TYPE BONNET
- NONE ASBESTOS PACKING

##### 3-4.2.2 GLOBE VALVE

ก. GLOBE VALVE ขนาดระบุตั้งแต่ 2 นิ้ว (50 มม.) ลงไป ทำด้วยบรอนซ์ต่อด้วยเกลียว และมีรายละเอียดประกอบดังนี้

- METAL DISC
- SCREWED BONNET
- NONE ASBESTOS PACKING



## รายละเอียดข้อกำหนดทางด้านเทคนิค

- ข. GLOBE VALVE ขนาดระบุ ตั้งแต่ 2 1/2 นิ้ว (65 มม.) ขึ้นไป ทำด้วยเหล็กหล่อ แต่งบรอนซ์ (BRONZE TRIMMED) ต่อแบบหน้างาน และมีรายละเอียดประกอบดังนี้
- RENEWABLE METAL DISK AND BODY SEAT
  - BOLTED TYPE BONNET
  - NONE AS BESTOS PACKING

### 3-4.2.3 BUTTERFLY VALVE

กำหนดให้ใช้ BUTTERFLY VALVE ติดตั้งกับท่อขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 4 นิ้วขึ้นไป ตามระบุในแบบ ตัวเรือนทำด้วย DUCTILE CAST IRON ทั่วไปกำหนดให้ตัวเรือนเป็น ชนิด "WAFER STYLE BODY" ยกเว้นติดตั้งที่จุดปลายท่อที่มีการปิดไว้เป็นชนิด "LUG STYLE BODY" ขนาดระบุตั้งแต่ 4 นิ้ว (100 มม.) ลงไป เป็นชนิด "LEVER-LOCK OPERATED VALVE" และขนาดระบุตั้งแต่ 6 นิ้ว (150 มม.) ขึ้นไป เป็นชนิด "GEAR OPERATED VALVE WITH POSITION INDICATOR" และมีรายละเอียดดังนี้

- STAINLESS STEEL STEM
- ALUMINUM BRONZE DISC
- MOLDED-IN SEAT RING (BUNA-N RUBBER FOR COLD WATER & EPDM RUBBER FOR HOT WATER)
- EPDM RUBBER STEM SEAL

### 3-4.2.4 BALL VALVE

BALL VALVE ตัวเรือนทำด้วยบรอนซ์ ต่อด้วยเกลียวเป็นชนิด TWO-PIECE BODY, BLOWOUT-PROOF STEM และมีรายละเอียดประกอบดังนี้

- 316 STAINLESS STEEL STEM
- 316 STAINLESS STEEL BALL
- TFE SEAT RING
- TFE OR NON-ASBESTOS PACKING
- ZINC DICHROMATE PLATED STEEL AND PLASTISOL COATED HANDLE

### 3-4.2.5 SILENT CHECK VALVE

- ก. SILENT CHECK VALVE ขนาดระบุตั้งแต่ 2 นิ้ว (50 มม.) ลงไป ตัวเรือนทำด้วยบรอนซ์ ต่อด้วยเกลียวเป็น CENTER GUIDE โดยมี SPRING เป็นตัวดันให้ปิดติดตั้งได้ทั้งแนวนอน และแนวตั้ง ทนแรงดันใช้งานสูงสุดได้ไม่น้อยกว่า 250 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว (NON SHOCK W.O.G) และมีรายละเอียดดังนี้

## รายละเอียดข้อกำหนดทางด้านเทคนิค

- ข. SILENT CHECK VALVE ขนาดระบุตั้งแต่ 2 นิ้ว (65 มม.) ขึ้นไป ตัวเรือนทำด้วย เหล็กหล่อต่อด้วยหน้าจาน เป็นชนิด WAFER STYLE BODY ลักษณะของ DISC จะเป็น CENTER GUIDED หรือ DOUBLE DISC โดยมี SPRING เป็นตัวดันให้ปิด ติดตั้งได้ทั้ง แนวนอนและแนวตั้ง กรณีติดตั้ง CHECK VALVE ชนิด DOUBLE DISC WAFER TYPE ในแนวนอน ต้องให้ DISC HING PIN อยู่ในแนวตั้งเสมอ และมีรายละเอียดดังนี้
- BRONZE DISC
  - STAINLESS STEEL SPRING
  - STAINLESS STEEL DISC HINGE PIN AND DISC STOP PIN
  - BUNA-N SEAT

## 3-4.2.6 BALL CHECK VALVE

กำหนดให้ใช้ BALL CHECK VALVE ติดตั้งที่หน้าเครื่องสูบน้ำทิ้ง หรือน้ำเสียตัวเรือนทำด้วย เหล็กหล่อต่อแบบหน้าจาน ติดตั้งได้ทั้งแนวนอนและแนวตั้งทนแรงดันใช้งานสูงสุดได้ไม่น้อยกว่า 140 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว และมีรายละเอียดดังนี้

- CAST IRON BALL WITH NATURAL RUBBER COATING
- CAST IRON COVER WITH NITRILE RUBBER SEAL

## 3-4.2.7 MODULATING CHECK VALVE

กำหนดให้ใช้ MODULATING CHECK VALVE ติดตั้งที่หน้าเครื่องสูบน้ำประปาขึ้นถึงน้ำดาดฟ้า หลักการทำงานของประตูน้ำเป็นชนิด "HYDRAULICALLY OPERATED PILOT CONTROL NON-SLAM CHECK VALVE" พร้อมอุปกรณ์ SOLENOID VALVE ประกอบสามารถควบคุม สั่งให้ล้นประตูน้ำค่อย ๆ ปิดจนสนิท ขนาดระบุตั้งแต่ 2 นิ้ว (50 มม.) ลงไป ตัวเรือนทำด้วยเหล็กหล่อเหนียว (DUCTILE IRON) ต่อด้วยเกลียว และขนาดระบุตั้งแต่ 2 ½ นิ้ว (65 มม.) ขึ้นไป ทำด้วยเหล็กหล่อเหนียว (DUCTILE IRON) หรือ STAINLESS STEEL ต่อบนหน้าจาน และมีรายละเอียดประกอบดังนี้

- METAL DISC RETAINER AND DIAPHRAGM WASHER
- BUNA N RUBBER DISC
- NYLON REINFORCED BUNA N RUBBER DIAPHRAGM
- STAINLESS STEEL STEM, NUT AND SPRING

### 3-4.2.8 FLOAT VALVE

หลักการทำงานของ FLOAT VALVE เป็นชนิด "ON-OFF NON-MODULATING HYDRAULICALLY OPERATED, DIAPHRAGM VALVE WITH THE PILOT CONTROL AND FLOAT MECHANISM" มี "INTER MEDIATE CHAMBER" และใช้แรงดันจากท่อด้านสูบล้างของเครื่องสูบน้ำ เป็นแรงดันในการควบคุมการเปิดปิดของประตูน้ำ เฉพาะส่วนลูกกลอยควบคุม สามารถแยกไปติดตั้งในถังเก็บน้ำ โดยติดตั้งอยู่ใน STILLING WELL ทำด้วยสแตนเลสตีความหนา 1 มม. ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 8 นิ้ว FLOAT VALVE ขนาดระบุตั้งแต่ 2 นิ้ว (50 มม.) ลงไป ตัวเรือนทำด้วยบรอนซ์ต่อด้วยเกลียว และขนาดระบุตั้งแต่ 2 นิ้ว (65 มม.) ขึ้นไป ทำด้วยเหล็กหล่อแต่งบรอนซ์ (BRONZE TRIMME) ต่อแบบหน้างาน และมีรายละเอียดประกอบดังนี้

- BRONZE DISC RETAINER AND DIAPHRAGM WASHER
- BUNA N RUBBER DISC
- NYLON REINFORGED BUNA N RUBBER DIAPHRAGM
- STAINLESS STEEL STEM NUT AND SPRING

### 3-4.2.9 PRESSURE REDUCING VALVE

หลักการทำงานของ PRESSURE REDUCING VALVE เป็นชนิด "MODULATING HYDRAULICALLY OPERATED ADJUSTABLE PILOT CONTROL, DIAPHRAGM VALVE" ทำหน้าที่ลดแรงดันขาออกของประตูน้ำให้คงที่ ไม่ว่าแรงดันขาเข้าของประตูน้ำจะเปลี่ยนแปลงไปอย่างไรก็ตาม กรณีแรงดันด้านขาออกของประตูน้ำมีค่ามากกว่าที่ตั้งไว้ PILOT CONTROL VALVE และ DIAPHRAGM VALVE ต้องปิดได้สนิท ขนาดระบุตั้งแต่ 2 นิ้ว (50 มม.) ลงไป ตัวเรือนทำด้วยบรอนซ์ต่อด้วยเกลียวและขนาดระบุตั้งแต่ 2 นิ้ว (65 มม.) ขึ้นไป ทำด้วยเหล็กหล่อเหนียว (DUCTILE IRON) แต่งบรอนซ์ (BRONZE TRIMME) ต่อแบบหน้างาน และมีรายละเอียดดังนี้

- BRONZE DISC RETAINER AND DIAPHRAGM WASHER
- BUNA N RUBBER DISC
- NYLON REINFORGED BUNA N RUBBER DIAPHRAGM
- STAINLESS STEEL STEM NUT AND SPRING

### 3-4.2.10 PRESSURE RELIEF VALVE

หลักการทำงานของ PRESSURE RELIEF VALVE เป็นชนิด "MODULATING HYDRAULICALLY OPERATED, ADJUSTABLE PILOT CONTROL, DIAPHRAGM VALVE" ทำหน้าที่รักษาแรงดันในระบบให้คงที่อยู่ที่ค่าพิกัดตลอดเวลา กรณีแรงดันในระบบเกินกว่าค่าพิกัด ประตูน้ำต้องเปิดอย่างรวดเร็วเพื่อระบายแรงดันส่วนเกินและปิดซ้ำ เมื่อแรงดันในระบบลดลง โดยการทำงานของ

## รายละเอียดข้อกำหนดทางด้านเทคนิค

ประตุน้ำต้องทำงานโดยอัตโนมัติ ขนาดระบุตั้งแต่ 2 นิ้ว (50 มม.) ลงไป ตัวเรือนทำด้วยบรอนซ์ต่อด้วยเกลียว และขนาดระบุตั้งแต่ 2 นิ้ว (65 มม.) ขึ้นไป ทำด้วยเหล็กหล่อเหนียว (DUCTILE IRON) แต่งบรอนซ์ (BRONZE TRIMMED) ต่อแบบหน้างาน และมีรายละเอียดประกอบดังนี้

- BRONZE DISC RETAINER AND DIAPHRAGM WASHER
- BUNA N RUBBER DISC
- NYLON REIN FORCED BUNA N RUBBER DIAPHRAGM
- STAINLESS STEEL STEM, NUT AND SPRING

#### 3-4.2.11 FOOT VALVE

กำหนดให้ใช้ FOOT VALVE ติดตั้งไว้ที่ปลายท่อดูดของเครื่องสูบน้ำ กรณีติดตั้งเครื่องสูบน้ำอยู่สูงกว่าระดับน้ำที่จะดูด หรือตามระบุในแบบ ขนาดระบุตั้งแต่ 2 นิ้ว (50 มม.) ลงไป ตัวเรือนทำด้วยบรอนซ์ต่อด้วยเกลียว และขนาดระบุตั้งแต่ 2 นิ้ว (65 มม.) ขึ้นไป ทำด้วยเหล็กหล่อเหนียวแล้วใช้วัสดุชนิดเดียวกับตัวเรือน แต่มีรายละเอียดประกอบดังนี้

- NITRILE RUBBER SEAL
- 302 STAINLESS STEEL STRAINER
- GALVANISED STEEL PLATE STRAINER

### 3-5. ระบบดับเพลิง

#### 3-5.1 ขอบเขตของงาน

งานในหมวดนี้ครอบคลุมถึงการจัดหา, ติดตั้ง และทดสอบระบบ และอุปกรณ์ดับเพลิงดังต่อไปนี้

- ระบบท่อยืน (STAND PIPE) ในอาคารพร้อมสายสูบ/ฉีดน้ำ (ขนาด 1", 2 1/2")
- ระบบ AUTOMATIC WATER SPRINKLER
- เครื่องดับเพลิง แบบหิ้ว (PORTABLE FIRE EXTINGUISHER)
- ระบบดับเพลิงพิเศษ ตามระบุในแบบ

#### 3-5.2 ขนาดและที่ตั้ง

อาคารใด และพื้นที่ใด จะใช้ระบบดับเพลิงชนิดใด ตลอดจนตำแหน่งติดตั้งอุปกรณ์ดับเพลิงชนิดต่าง ๆ และขนาด จะแสดงอยู่ในแบบแปลนก่อสร้าง

#### 3-5.3 SHOP DRAWINGS และมาตรฐานอ้างอิง

3-5.3.1 แบบก่อสร้างนี้ถือเป็นเพียงแนวทาง (GUIDE LINE) ผู้รับจ้างจะต้องเสนอ SHOP DRAWINGS ต่อวิศวกรผู้ออกแบบเพื่ออนุมัติ โดยคำนึงถึงสถานที่ ตัวอาคาร ตลอดจนการจัดวางสิ่งที่จะต้องป้องกันเพลิงไหม้ในการติดตั้งจริงในสนาม ซึ่งอาจมีผลให้ต้องเปลี่ยนแปลงเพิ่มเติม การจัดวางอุปกรณ์ตรวจวัดควบคุม และดับเพลิง ไปจากแบบก่อสร้างเพื่อให้ระบบป้องกันมีประสิทธิภาพเต็มที่

3-5.3.2 ระบบและอุปกรณ์ดับเพลิงต้องมีลักษณะ, สมรรถนะ, การติดตั้งและผ่านการทดสอบตามมาตรฐานของ National Fire Code โดยเฉพาะอย่างยิ่งบทต่อไปนี้ คือ.-

NFPA 10	STANDARD FOR PORTABLE FIRE EXTINGUISHERS
NFPA 12	STANDARD ON CARBON DIOXIDE EXTINGUISHING SYSTEM
NFPA 13	STANDARD FOR THE INSTALLATION OF SPRINKLER SYSTEMS
NFPA 14	STAND PIPE AND HOSE SYSTEMS
NFPA 1961	FIRE HOSE
NFPA 2001	STANDARD FOR CLEAN AGENT FIRE - EXTINGUISHING SYSTEM



### 3-5.4 อุปกรณ์ในระบบดับเพลิง

3-5.4.1 อุปกรณ์ทุกอย่างต้องเป็นของใหม่จากโรงงาน ยังไม่ผ่านการใช้ และมีใบรับรองจากโรงงานผู้ผลิต

3-5.4.2 อุปกรณ์ (ยกเว้น ท่อ, สายไฟฟ้า) เช่น ประตูน้ำ, สวิตช์, เครื่องตรวจจับเพลิงไหม้, ระบบควบคุม, หัวฉีดน้ำฝอย, HOSE VALVE, สายสูบล้อ อาที จะต้องเป็นชนิดได้ UL LISTED/FM APPROVED

### 3-5.5 สายสูบน้ำดับเพลิงพับ (FIRE HOSE)

เป็นสายผ้าใบหรือสารสังเคราะห์ ขนาด 1 1/2" ยาว 30 ม. และ/หรือ 2 1/2" ยาว 30 ม. ตามแบบกำหนด มีลักษณะตามที่กำหนดใน NFPA 1961 "STANDARD FOR FIRE HOSE" ได้ UL LISTED และ FM APPROVED ทนแรงดัน Bursting Pressure ได้ไม่ต่ำกว่า 600 ปอนด์/ตร.นิ้ว และทนแรงดันทดสอบยอมรับ (Acceptance Test Pressure) ได้ไม่ต่ำกว่า 400 ปอนด์/ตร.นิ้ว โดยไม่รั่วซึม พร้อมข้อต่อชนิดสวมเร็วและหัวฉีดน้ำดับเพลิง ชนิด SPRAY และปรับได้ติดมากับสาย เก็บบรรจุอยู่ในลักษณะเป็นพับ หรือม้วนสะดวกที่จะหิ้วไปต่อกับหัวจ่ายน้ำดับเพลิง (HOSE VALVE)

### 3-5.6 สายฉีดน้ำดับเพลิงท่อแข็ง (HOSE REEL)

เป็นสายฉีดน้ำดับเพลิงสำหรับผู้ไม่ได้ผ่านการฝึกใช้สายสูบล้อใหญ่ (FIRST AID FIRE ATTACK) ต้องได้มาตรฐาน BS Standard (EN 671) ฉบับล่าสุดที่ใช้ในปัจจุบันของอังกฤษ เป็นสายยางขนาด 1" (25 มม.) ยาว 100 ฟุต (30 เมตร) เสริมให้แข็งแรงด้วยโครงสร้างเส้นใยถักชั้นนอกหุ้มด้วย RED THERMOPLASTIC POLYMER ได้มาตรฐาน BS 3169-1986 ทำให้ไม่หักงอ ทนความดันทดสอบ (PROOF TEST PRESSURE) และความดันต่ำสุดที่ทำให้ท่อระเบิด (BURSTING PRESSURE) ได้ไม่ต่ำกว่า 340 ปอนด์/ตร.นิ้ว และ 680 ปอนด์/ตร.นิ้ว ตามลำดับ อุปกรณ์ต่างๆ มีดังนี้คือ

- หัวฉีดน้ำพลาสติก แบบ Spray
- วาล์วควบคุมแบบอัตโนมัติ ทำจากโลหะผสมที่แข็งแรง
- ขดม้วนสายทำจากแผ่นเหล็กขึ้นรูปพันสีแดง เช่นเดียวกับตู้เก็บสายส่งน้ำดับเพลิงที่กลางขด ทำด้วยโลหะไม่เป็นสนิม มีโบสยึดกับผนังพร้อมติดตั้งแบบ SWING หมุนออกมาให้ลากสายได้สะดวกเมื่อต้องการใช้

### 3-5.7 หัวจ่ายน้ำดับเพลิง (HOSE VALVE)

เป็น ANGLE VALVE หรือ GATE VALVE ขนาด 2 1/2" ทำด้วยเหล็กหล่อแต่งบรอนซ์ กรณีตำแหน่งที่ติดตั้งมีแรงดันในท่อน้ำเกิน 100 ปอนด์/ตร.นิ้ว จะต้องเป็นชนิด PRESSURE RESTRICTING TYPE เพื่อลดแรงดันให้คงที่ไม่เกิน 65 ปอนด์/ตร.นิ้ว ขณะมีการไหลของน้ำ ได้ UL LISTED/FM APPROVED สำหรับใช้กับงานดับเพลิง ปลายแบบ QUICK COUPLING ใช้ได้กับดับเพลิงของไทย

### 3-5.8 เครื่องดับเพลิงหัว

#### 3-5.8.1 เครื่องดับเพลิงชนิดน้ำ ให้เป็นชนิด Fire Ade 2000

#### 3-5.8.2 เครื่องดับเพลิงชนิดคาร์บอนไดออกไซด์ (CARBONDIOXIDE PORTABLE FIRE EXTINGUISHER)

เป็นชนิดก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ ได้มาตรฐาน UL RATING 10 B:C น้ำหนักบรรจุ 10 ปอนด์ บรรจุอยู่ในกระบอกอลูมิเนียมอัลลอยด์ มี VERTICLE PLUNGER ACTUATION ที่ป้องกันสลักนรภัยถูกกระแทก และ SQUEEZE GRIP ทาสีสีฟ็อกซีกันสนิมพ่นสีแดง สามารถทนแรงดันทดสอบ (HYDRO-STATIC TEST PRESSURE) ได้ไม่ต่ำกว่า 300 ปอนด์/ตร.นิ้ว ใช้สำหรับดับเพลิงในห้องเครื่องไฟฟ้าหลักและห้องเครื่องไฟฟ้าย่อยทุกห้องห้องเครื่องปรับอากาศห้องช่างห้องควบคุม และบริเวณต่างๆ ที่กำหนด

### 3-5.9 ตู้เก็บอุปกรณ์ดับเพลิง

เป็นตู้เหล็กพ่นสีแดง มีรูปร่าง และขนาดตามแบบ และพอเหมาะที่จะบรรจุสายฉีดน้ำ และอุปกรณ์ต่างๆ ตามที่กำหนด สะดวกกับการใช้งาน เหล็กประกอบตู้จะต้องมีความหนาไม่ต่ำกว่าเหล็ก 16 B.W.G. เมื่อประกอบตู้เสร็จแล้ว ก่อนพ่นสีจริงจะต้องล้างผิวเหล็กด้วยน้ำยาล้างสนิม ทำความสะอาดแล้วเคลือบผิวด้วยน้ำยาฟอสเฟต และเมื่อพ่นสีจริงแล้วจะต้องนำไปอบสีที่อุณหภูมิที่เหมาะสมเพื่อให้มีความแข็งแกร่งต่อการขีดข่วน ประตูตู้จะต้องสามารถเปิดได้ 180° การติดตั้งจะต้องตั้งลอย หรือฝังผนังตามที่ระบุไว้ในแบบอุปกรณ์ ประกอบตู้อื่นๆ มีดังนี้คือ.-

- ที่ล็อคประตูพร้อมมือจับ
- บานพับประตูซ่อนใน
- ช่องกระจก สำหรับตู้เก็บสายส่งน้ำ กระจกเป็นชนิด SAFETY GLASS และต้องสามารถถอดเปลี่ยนได้ง่าย ในกรณีที่ถูกทุบแตกแล้ว
- ช่องสำหรับให้ท่อน้ำเข้าตู้ จะต้องมีความพอเหมาะและมีโอริงโดยรอบช่อง

- ตัวหนังสือ แสดงชื่อ และเลขที่ตัวอย่างชัดเจนและถาวร

### 3-5.10 หัวรับน้ำดับเพลิง (SIAMESE CONNECTION หรือ FIRE DEPARTMENT CONNECTION)

เป็นหัวรับน้ำเข้า 2 ทาง ออก 1 ทาง มีลิ้นก้นกลับ (Check Valve) พร้อมในตัวและมีฝาครอบชุบโครเมียมพร้อมโซ่คล้องครบชุด หัวรับน้ำจะต้องทำจากวัสดุอลูมิเนียมผสมทองเหลืองหรือวัสดุอื่น ๆ ที่มีความคงทน แข็งแรง สามารถทนแรงดันขณะใช้งาน (Working Pressure) ได้ไม่ต่ำกว่า 200 ปอนด์/ตร.นิ้ว นอกจากนี้จะต้องมีป้ายขนาดไม่เล็กกว่า 0.15x0.30 ม. ติดตั้งอยู่เขียนว่า "หัวรับน้ำดับเพลิง" ด้วยป้ายทำจากแผ่นเหล็กพ่นสีตามกรรมวิธีเช่นเดียวกับการทำตู้เก็บสายส่งน้ำ หัวรับน้ำดับเพลิงทุกชุดจะต้องมีวาล์วก้นกลับ (Check Valve) ติดตั้งต่างหากในเส้นท่อด้วย หัวรับน้ำดับเพลิงต้องได้ UL LISTED/FM APPROVED และปลายด้านรับน้ำติด ADAPTOR แบบ QUICK COUPLING ให้ใช้ได้กับดับเพลิงของไทย

### 3-5.11 SUPERVISORY SWITCH

เป็นอุปกรณ์ MICRO SWITCH สำหรับติดตั้งกับประตูน้ำ เพื่อตรวจสอบสถานะการเปิด-ปิด ของประตูน้ำดังแสดงไว้ในแบบ เพื่อส่งสัญญาณไปยัง CONTROL PANEL ในห้องควบคุมแจ้งสถานะการเปิด-ปิดของประตูน้ำนั้น ดังนั้นการเดินสายไฟส่วนนี้จึงอยู่ในสัญญาณด้วย และอุปกรณ์ ดังกล่าวต้องสามารถใช้ร่วมกับระบบ FIRE ALARM ได้ด้วย

### 3-5.12 ระบบสปริงเกอร์อัตโนมัติ (AUTOMATIC WATER SPRINKLER)

#### 3-5.12.1 ลักษณะของระบบ

- ระบบประกอบด้วยท่อแบบมีน้ำอัดครอบคลุมบริเวณต่างๆ ดังแสดงไว้ในแบบ ซึ่งรวมถึงการเดินท่อ การติดตั้งหัวสปริงเกอร์ ตู้ควบคุมต่างๆ สัญญาณเตือนภัย และอุปกรณ์ทำงานด้วยน้ำ การเดินสายไฟสัญญาณ flow switch, pressure switch, supervisory switch, pressure gauges, fittings ต่างๆ valves, seals test and drain, ที่รองรับและที่แขวนท่อ ผังไดอะแกรมและอื่นๆ ตามความจำเป็น Siamese Connections สำหรับท่อสปริงเกอร์ตำแหน่ง และขนาดของท่อต่างๆ ดังแสดงไว้ในแบบ
- ประตูน้ำควบคุมสปริงเกอร์ประกอบด้วย main stop valve, alarm check valve, มาตรวัดความดัน, test valve, drain valve, orifice plate, sight glass และระบบท่อ ซึ่งต้องเป็นไปตามกฎของ NFPA 13 ผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบ

ในการจัดหา และติดตั้งวัสดุอุปกรณ์ตามกฎ NFPA 13 และตำราจดับเพลิง  
ต้องการ ต้องส่งแบบแสดงรายละเอียดเพื่อขออนุมัติก่อนดำเนินการ

ค) สวิทช์ทำงานด้วยการไหลของน้ำ (FLOW SWITCH)

ต้องจัดหา และติดตั้งสวิทช์ดังกล่าว เข้ากับระบบท่อสปริงเกอร์ ดังแสดงไว้  
ในแบบ เพื่อส่งสัญญาณไปยัง Control Panel ในห้องควบคุมแจ้งว่า ส่วนใด  
ของระบบกำลังทำงานอยู่ ดังนั้นการเดินสายไฟส่วนนี้จึงอยู่ในสัญญาณด้วย และ  
อุปกรณ์ดังกล่าวต้องสามารถใช้ร่วมกับระบบ FIRE ALARM ได้ ด้วยชนิด  
และแบบของสวิทช์ดังกล่าวนี้ จะต้องเป็นแบบที่ UL/FM ให้ความเห็นชอบ

### 3-5.12.2 หัวสปริงเกอร์ (SPRINKLER HEAD)

ต้องเป็นแบบกระเปาะแก้วตามแบบระบุ ได้รับการรับรองจาก UL, FM หรือ  
LPC อุณหภูมิทำงาน 57<sup>0</sup>-77<sup>0</sup> ซ. สำหรับติดตั้งใต้ฝ้าหรือเหนือฝ้า ปรกติทั่วไป  
อุณหภูมิทำงาน 79<sup>0</sup>-107<sup>0</sup> ซ. สำหรับติดตั้งในห้องครัวและบริเวณที่อุณหภูมิฝ้าสูง  
กว่า 38<sup>0</sup> ซ. โดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

ก) UPRIGHT SPRINKLER HEAD ใช้สำหรับติดตั้งในบริเวณที่ไม่มีฝ้า เหนือฝ้า  
หรือบริเวณอื่นๆ ตามที่แบบกำหนด โดยหัวสปริงเกอร์ต้องมีรายละเอียด  
ดังต่อไปนี้

- ORDINARY HAZARD CLASS
- NOMINAL ORIFICE SIZE 1/2" DIA. (STANDARD ORIFICE TYPE)
- ค่า K FACTOR ระหว่าง 5.3-5.8
- ทำด้วยทองเหลืองชุบโครเมียม

ข) PENDENT SPRINKLER HEAD ใช้สำหรับติดตั้งใต้ฝ้าทั่วไป หรือบริเวณอื่น  
ๆ ตามที่แบบกำหนด โดยหัวสปริงเกอร์ต้องมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

- ORDINARY HAZARD CLASS
- NOMINAL ORIFICE SIZE 1/2" DIA. (STANDARD ORIFICE TYPE)
- ค่า K FACTOR ระหว่าง 5.3-5.8
- ทำด้วยทองเหลืองชุบโครเมียม
- RECESS ADJUSTABLE ESCUTCHEON ทำด้วยโลหะชุบโครเมียม สำหรับหัวที่ติดตั้งใต้ฝ้าทั่วไป
- RECESSED ESCUTCHEON และ COVER FINISHED PLATE ทำด้วยโลหะ เคลือบด้วยสีหรือชุบโครเมียม สำหรับหัวที่ติดตั้งแบบซ่อน (CONCEALED PENDENT SPRINKLER)

## 3-5.12.3 Valves และอุปกรณ์ต่างๆ ของระบบสปริงเกอร์

ก) Alarm Check Valve

UL Listed/LPC approved ทำด้วย grey cast iron สามารถทนแรงดันได้ถึง 350 ปอนด์/ตร.นิ้ว วัสดุได้ตามมาตรฐาน ASTM A 126 class B and ASTM A 48 class 30 B เช่นหรือคล้ายกับของ Viking Corporation Model J 1

ข) Retarding Chamber

UL Listed/LPC approved, ทำด้วยเหล็กหล่อ ASTM A 126 class B เช่นหรือคล้ายแบบของ Viking Corp. Model C 1

ค) Water Motor Alarm

UL Listed/FM approved dia. 8" gong water motor stainless steel construction and plastic cover เช่นหรือคล้ายแบบของ Viking Corp. Model F 2

ช) Pressure Switch

U Listed/FM approved 400 psi pressure rating, actuation valve 0.2-2.0 psi, adjustable range 5-15 psi ไตอะเฟรมทำด้วย BUNA 'N' metal housing water tight NEMA 4, 220 V AC 10 Amp. 50 Hz

จ) Water flow indicator

MICRO SWITCH แบบใบพายสอดอยู่ในท่อน้ำได้ UL Listed/FM approved 150 psi pressure rating 2.0 amp. 0-30 V AC ใบพาย (PADDLE) ทำด้วย polyethylene, body ทำด้วย cast metal พร้อมด้วย cover ทำด้วย plastic และอุปกรณ์ดังกล่าวต้องสามารถต่อร่วมกับระบบ FIRE ALARM ได้ด้วย แบบของ Viking Corp Model VSR-F หรือเทียบเท่า

ฉ) SUPERVISORY SWITCH

เป็นอุปกรณ์ MICRO SWITCH แบบก้าน สำหรับติดตั้งกับก้านประตุน้ำ เพื่อตรวจสอบตำแหน่งการเปิด-ปิด ของประตุน้ำดังแสดงไว้ในแบบ เพื่อส่งสัญญาณไปยัง CONTROL PANEL ในห้องควบคุมแจ้งสถานะการเปิด-ปิด ของประตุน้ำนั้น ดังนั้นการเดินสายไฟส่วนนี้ จึงอยู่ในสัญญาณด้วย และอุปกรณ์ดังกล่าวต้องสามารถใช้ร่วมกับระบบ FIRE ALARM ได้ด้วย



## รายละเอียดข้อกำหนดทางด้านเทคนิค

## ช) มาตรวัดความดัน

ผู้รับจ้างจะต้องจัดหา และติดตั้งมาตรความดัน 1 ตัว ด้านท้ายน้ำของวาล์ว เตือนอัคคีภัยแต่ละชุด เพื่อบอกความดันน้ำในระบบ และอีก 1 ตัว สำหรับ valve manifold เพื่อบอกความดันทางด้านจ่าย มาตรวัดความดันจะต้องมีขนาดพอเหมาะ และเป็นแบบที่รับอนุมัติจากวิศวกร

## 3-5.12.4 วาล์ว

ก) วาล์วสำหรับระบบท่อเปียกทั้งหมด อุปกรณ์ท่อ, ข้อต่อที่รองรับ จะต้องทำการติดตั้งที่ตำแหน่งที่สะดวกต่อการหมุน และซ่อมแซมวาล์วสำหรับปิด, วาล์วเตือน, วาล์วกันการไหลกลับ วาล์วสำหรับระบายน้ำและหวัระบายอากาศ จะต้องเป็นมาตรฐาน และรับรองโดย UL และ FM

ข) ประตูน้ำและก๊อกทุกตัวต้องเหมาะสมใช้กับความดันใช้งานของระบบ โดยต้องสามารถทนแรงดันใช้งานได้ไม่น้อยกว่า 1.5 เท่า ของแรงดันสูงสุดของระบบหรือ ตามที่กำหนดไว้ในรายการประกอบแบบ

ค) ประตูน้ำโดยทั่วไป ให้มีขนาดเท่ากับ ท่อน้ำที่ติดตั้ง เว้นแต่ประตูน้ำที่ใช้ควบคุมปริมาณการไหล ให้เลือกขนาด ให้เหมาะสมกับปริมาณการไหลนั้น

ง) ประตูน้ำที่ติดตั้งสูงจากพื้นตั้งแต่ 1.80 เมตรขึ้นไป ผู้รับจ้างต้องจัดหา และติดตั้งโซ่ที่พวงมาลัย ประตูน้ำ เพื่อใช้สำหรับ เปิด - ปิด ประตูน้ำนั้น พร้อมห่วงกันโซ่หลุด และที่คล้องเก็บโซ่ในตำแหน่งที่เหมาะสม โดยขณะใช้งานให้ปลายโซ่อยู่สูงจากพื้นประมาณ 1 เมตร

จ) ผู้รับจ้างต้องจัดหาและติดตั้งอุปกรณ์ SUPERVISORY SWITCH เข้ากับประตูน้ำที่ใช้สำหรับ เปิด-ปิด ซึ่งในแบบกำหนดให้ติดตั้งอุปกรณ์ดังกล่าว เพื่อส่งสัญญาณไปยัง INDICATING PANEL ในห้องควบคุมแจ้งตำแหน่ง เปิด-ปิด ของประตูน้ำนั้น ๆ ดังนั้นการเดินสายไฟ ส่วนนี้จึงอยู่ในสัญญาด้วย ชนิดและแบบของอุปกรณ์ดังกล่าว ต้องได้รับการรับรองจาก UL ด้วย

## 3-5.13 ท่อ, ข้อต่อและงานท่อระบบดับเพลิง

ก) ตูรรายการงานท่อ

ข) การติดตั้งท่อ, ข้อต่อ และการต่อท่อ, ที่แขวนและยึดท่อ ให้ดูใน "บทที่ 3-1 ระบบ ประปา" หัวข้อ 3-1.2, 3-1.3, 3-1.4 เป็นบรรทัดฐานในการทำงาน

### 3-6. อุปกรณ์ประกอบต่อระบบสุขาภิบาล และดับเพลิง

#### 3-6.1 ทั่วไป

- 3-6.1.1 ผู้รับจ้างต้องจัดหาอุปกรณ์ประกอบต่อ จำนวนและขนาดตามที่ระบุไว้ในแบบ
- 3-6.1.2 อุปกรณ์ประกอบต่อต่างๆที่มีความจำเป็นและทำให้ระบบใช้งานได้สมบูรณ์ขึ้นผู้รับจ้างจะต้องจัดหาและติดตั้งให้ด้วย
- 3-6.1.3 อุปกรณ์ประกอบต่อต้องมีลักษณะและคุณสมบัติที่เหมาะสม สำหรับของเหลวแต่ละประเภท ในระบบนั้นๆ
- 3-6.1.4 อุปกรณ์ประกอบต่อต้องสามารถทนแรงดันใช้งานได้ไม่น้อยกว่า 1.5 เท่า ของแรงดันใช้งาน สูงสุดในระบบนั้นๆ
- 3-6.1.5 อุปกรณ์ประกอบต่อต้องติดตั้งอยู่ในตำแหน่งที่เหมาะสมกับประเภทการใช้งานและสามารถดูแลบำรุงรักษาได้ง่าย

#### 3-6.2 STRAINERS

- 3-6.2.1 กำหนดให้ใช้ STRAINERS ติดตั้งที่ท่อด้านสูบของเครื่องสูบน้ำ หรือตามแบบระบุโดยเป็นชนิด Y-PATTERN BODY
- 3-6.2.2 ขนาดระบุตั้งแต่ 2 นิ้ว (50 มม.) ลงไป ตัวเรือนทำด้วยบรอนซ์ต่อด้วยเกลียว มีตะแกรงดักผงทำด้วย STAINLESS STEEL สามารถถอดล้างได้
- 3-6.2.3 ขนาดระบุตั้งแต่ 2 1/2 นิ้ว (65 มม.) ขึ้นไป ตัวเรือนทำด้วยเหล็กหล่อต่อแบบหน้าจาน และต้องติดตั้งวาล์วสำหรับระบายตะกอนทั้งขนาดไม่น้อย 1/2 นิ้ว (15 มม.) พร้อมทั้งติดตั้งฝาครอบปิดที่ปลายท่อระบายตะกอนไว้ด้วย

#### 3-6.3 FLEXIBLE CONNECTOR

- 3-6.3.1 กำหนดให้ใช้ FLEXIBLE CONNECTOR ติดตั้งที่ปลายสูบและปลายส่งของเครื่องสูบน้ำหรือที่อื่นๆ ตามระบุในแบบ
- 3-6.3.2 ขนาดระบุตั้งแต่ 2 นิ้ว (50 มม.) ลงไป ให้ต่อด้วยเกลียว

- 3-6.3.3 ขนาดระบุตั้งแต่ 2 1/2 นิ้ว (65 มม.) ขึ้นไป ให้ต่อด้วยหน้าแปลน และมี GUIDE และ STOPPER ประกอบอยู่ด้วย
- 3-6.3.4 กรณีติดตั้งที่ปลายสูบและปลายส่งของเครื่องสูบน้ำให้เป็นชนิด REINFORCED NEO PRENE RUBBER (BELLOW TYPE) มีอุปกรณ์ป้องกันการยุบตัวของผนัง กรณีติดตั้งที่ปลายสูบ
- 3-6.3.5 กรณีติดตั้งในบริเวณที่อาจมีการเคลื่อนตัวของบ่ออันเนื่องมาจากสาเหตุการทรุดตัวที่ไม่เท่ากันของอาคาร ให้เป็นชนิด STAINLESS STEEL TYPE
- 3-6.3.6 กรณีติดตั้งฝังดินให้เป็นชนิดที่ใช้กับงานประเภทฝังใต้ดินโดยเฉพาะ โดยผู้รับจ้างต้องนำเสนอขออนุมัติก่อนติดตั้ง
- 3-6.3.7 กรณีของ FIRE PUMP และ FIRE JOCKEY PUMP ให้ใช้ GROOVED COUPLINGS แทน FLEXIBLE CONNECTOR โดยให้มี GROOVED COUPLINGS จำนวนไม่น้อยกว่า 4 ตัว ประกอบกัน ร่วมกับท่อสั้น 3 ท่อน แทนที่ FLEXIBLE CONNECTOR 1 ตัว และให้แทนเครื่อง FIRE PUMP ซึ่งจะตั้งอยู่บนแท่นฐานคอนกรีตเสริมเหล็กที่ยึดติดกับพื้นอาคารที่ตั้ง FIRE PUMP สามารถยึดติดกับแท่นฐานเลย

### 3-6.4 AUTOMATIC AIR VENT

- 3-6.4.1 กำหนดให้ใช้ AUTOMATIC AIR VENT ติดตั้งที่ปลายบนสุดของท่อและในตำแหน่งที่มีการสะสมของอากาศในระบบท่อ หรือตามระบุในแบบ ตัวเรือนทำด้วยเหล็กหล่ออุปกรณ์ควบคุมเป็นชนิด DIRECT FLOAT TYPE
- 3-6.4.2 อุปกรณ์ที่จะต้องประกอบกับ AUTOMATIC AIRVENT มีดังนี้
- SHUT OFF VALVE
  - ระบบท่อระบายน้ำเพื่อรับน้ำที่อาจมีหลุดมาจากส่วนระบายอากาศ และเดินท่อไปทิ้งยังจุดระบายน้ำที่เหมาะสม

### 3-6.5 PRESSURE GAUGES

- 3-6.5.1 กำหนดให้ใช้ PRESSURE GAUGES ชนิด LIQUID BATH ติดตั้งที่ท่อด้านดูดและด้านส่งของเครื่องสูบน้ำทุกเครื่อง (ยกเว้นเครื่องสูบน้ำแบบแช่) เป็นชนิด BOURDEN TYPE ตัวเรือนทำด้วย STAINLESS STEEL มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางหน้าปัทม์ไม่น้อย 4 นิ้ว (100 มม.) โดยแรงดันสูงสุดที่จะใช้วัดต้องมีค่าไม่มากกว่า 2 ใน 3 ส่วนของระยะสเกลทั้งหมด

## รายละเอียดข้อกำหนดทางด้านเทคนิค

- 3-6.5.2 มีคลาดเคลื่อนไม่เกิน 1% และมีอุปกรณ์ปรับค่าเพื่อปรับแต่ให้ค่าความดันที่วัดได้ถูกต้อง
- 3-6.5.3 ค่าความดันที่อ่านได้ให้อยู่ในหน่วย (BAR) หรือ (KG/CM<sup>2</sup>) และ (PSIG) กรณีวัดความดันต่ำกว่าบรรยากาศให้อยู่ในหน่วย (mm Hg)
- 3-6.5.4 อุปกรณ์ประกอบชุด PRESSURE GAUGES ต้องมีประตุน้ำทำด้วยบรอนซ์พร้อมท่อไซฟอนหรืออุปกรณ์ประกอบอื่นๆ ที่เหมาะสมกับการใช้งานอยู่ด้วย

### 3-6.6 WATER METER

- 3-6.6.1 WATER METER เป็นชนิดที่ได้มาตรฐานของการประปานครหลวงและผ่านการทดสอบความเที่ยงตรงโดยมีหนังสือรับรองจากการประปานครหลวง และสามารถติดตั้งได้ทั้งแนวนอนและแนวตั้ง

### 3-6.7 WATER HAMMER ARRESTOR

- 3-6.7.1 กำหนดให้ใช้ WATER HAMMER ARRESTOR ติดตั้งในระบบท่อน้ำในตำแหน่งที่เหมาะสม หรือตามที่แบบกำหนดเพื่อลดการกระแทกของน้ำในระบบท่อ ตัวเรือนทำด้วยทองแดง ภายใน MOVING PART เพื่อแยกส่วนระหว่างส่วนที่อัดอากาศไว้กับส่วนที่สัมผัสกับน้ำป้องกันการละลายของอากาศเข้าไปในน้ำ
- 3-6.7.2 การต่ออุปกรณ์ WATER HAMMER ARRESTOR เข้ากับท่อน้ำต้องมีวัสดุตัวกลางเป็น DIELECTRIC ซึ่งทำจากโลหะผสมระหว่างโลหะทั้งสองชนิดนั้นมาคั่นกลาง

### 3-7 ระบบดับเพลิงอัตโนมัติ SPRINKLER

#### 3-7.1 ขอบเขตของงาน

งานในหมวดนี้ครอบคลุมถึงการจัดหา, ติดตั้ง และทดสอบระบบ และอุปกรณ์ดับเพลิงดังต่อไปนี้

- ระบบ AUTOMATIC WATER SPRINKLER แบบท่อเปียก (WET PIPE)
- ระบบ AUTOMATIC WATER SPRINKLER แบบท่อแห้ง PRE ACTION SPRINKLER

#### 3-7.2 ขนาดและที่ตั้ง

อาคารใด และพื้นที่ใด จะใช้ระบบดับเพลิงชนิดใด ตลอดจนตำแหน่งติดตั้งอุปกรณ์ดับเพลิงชนิดต่าง ๆ และขนาด จะแสดงอยู่ในแบบแปลนก่อสร้าง

#### 3-7.3 SHOP DRAWINGS และมาตรฐานอ้างอิง

3-7.3.1 แบบก่อสร้างนี้ถือเป็นเพียงแนวทาง (GUIDE LINE) ผู้รับจ้างจะต้องเสนอ SHOP DRAWINGS ต่อวิศวกรผู้ออกแบบเพื่ออนุมัติ โดยคำนึงถึงสถานที่ ตัวอาคาร ตลอดจนการจัดวางสิ่งที่จะต้องป้องกันเพลิงไหม้ในการติดตั้งจริงในสนาม ซึ่งอาจมีผลให้ต้องเปลี่ยนแปลงหรือลดการจัดวางอุปกรณ์ตรวจวัดควบคุม และดับเพลิง ไปจากแบบก่อสร้างเพื่อให้ระบบป้องกันมีประสิทธิภาพเต็มที่

3-7.3.2 ระบบและอุปกรณ์ดับเพลิงต้องมีลักษณะ, สมรรถนะ, การติดตั้งและผ่านการทดสอบตามมาตรฐานของ National Fire Code โดยเฉพาะอย่างยิ่งบทต่อไปนี้ คือ.-

NFPA 13 STANDARD FOR THE INSTALLATION OF SPRINKLER SYSTEMS

#### 3-7.4 อุปกรณ์ในระบบดับเพลิง

3-7.4.1 อุปกรณ์ทุกอย่างต้องเป็นของใหม่จากโรงงาน ยังไม่ผ่านการใช้ และมีใบรับรองจากโรงงานผู้ผลิต

3-7.4.2 อุปกรณ์ (ยกเว้น ท่อ, สายไฟฟ้า) เช่น ประตุน้ำ, สวิตช์, เครื่องตรวจจับเพลิงไหม้, ระบบควบคุม, หัวฉีดน้ำฝอย อาทิ จะต้องเป็นชนิดได้ UL LISTED/FM APPROVED



## 3-7.5 ระบบสปริงเกอร์อัตโนมัติแบบท่อเปียก (AUTOMATIC WET PIPE WATER SPRINKLER)

## 3-7.5.1 ลักษณะของระบบ

- ก) ระบบประกอบด้วยท่อแบบมีน้ำอัดครอบคลุมบริเวณต่างๆ ดังแสดงไว้ในแบบ ซึ่งรวมถึง การเดินท่อ การติดตั้งหัวสปริงเกอร์ ตัวควบคุมต่างๆ สัญญาณเตือนภัย และอุปกรณ์ทำงานด้วยน้ำ การเดินสายไฟสัญญาณ flow switch, pressure switch, supervisory switch, pressure gauges, fittings ต่างๆ valves, seals test and drain, ที่รองรับและที่แขวนท่อ ผังไดอะแกรม และอื่นๆ ตามความจำเป็น Siamese Connections สำหรับท่อสปริงเกอร์ ตำแหน่ง และขนาดของท่อต่างๆ ดังแสดงไว้ในแบบ
- ข) ประตูน้ำควบคุมสปริงเกอร์ประกอบด้วย main stop valve, alarm check valve, มาตราวัดความดัน, test valve, drain valve, orifice plate, sight glass และระบบท่อ ซึ่งต้องเป็นไปตามกฎของ NFPA 13 ผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบในการจัดหา และติดตั้งวัสดุอุปกรณ์ตามกฎ NFPA 13 และตำรวจดับเพลิงต้องการ ต้องส่งแบบแสดงรายละเอียดเพื่อขออนุมัติก่อนดำเนินการ
- ค) สวิตซ์ทำงานด้วยการไหลของน้ำ (FLOW SWITCH) ต้องจัดหา และติดตั้งสวิตซ์ดังกล่าว เข้ากับระบบท่อสปริงเกอร์ ดังแสดงไว้ในแบบ เพื่อส่งสัญญาณไปยัง Control Panel ในห้องควบคุมแจ้งว่า ส่วนใดของระบบกำลังทำงานอยู่ ดังนั้น การเดินสายไฟส่วนนี้จึงอยู่ในสัญญาณด้วย และอุปกรณ์ดังกล่าวต้องสามารถใช้ร่วมกับระบบ FIRE ALARM ได้ ด้วยชนิดและแบบของสวิตซ์ดังกล่าวนี้ จะต้องเป็นแบบที่ UL/FM ให้ความเห็นชอบ

## 3-7.5.2 หัวสปริงเกอร์ (SPRINKLER HEAD)

ต้องเป็นแบบกระเปาะแก้วตามแบบระบุ ได้รับการรับรองจาก UL, FM หรือ LPC อุณหภูมิทำงาน  $57^{\circ}$ - $77^{\circ}$  ซ. สำหรับติดตั้งใต้ฝ้าหรือเหนือฝ้า ปรกติทั่วไป อุณหภูมิทำงาน  $79^{\circ}$ - $107^{\circ}$  ซ. สำหรับติดตั้งในห้องครัวและบริเวณที่อุณหภูมิฝ้าสูงกว่า  $38^{\circ}$  ซ. โดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

- ก) UPRIGHT SPRINKLER HEAD ใช้สำหรับติดตั้งในบริเวณที่ไม่มีฝ้า เหนือฝ้า หรือบริเวณอื่นๆ ตามที่แบบกำหนด โดยหัวสปริงเกอร์ต้องมีรายละเอียด ดังต่อไปนี้
- ORDINARY HAZARD CLASS
  - NOMINAL ORIFICE SIZE 1/2" DIA. (STANDARD ORIFICE TYPE)
  - ค่า K FACTOR ระหว่าง 5.3-5.8
  - ทำด้วยบรอนซ์ชุบโครเมียม

## รายการข้อกำหนดทางเทคนิค

- ข) PENDENT SPRINKLER HEAD ใช้สำหรับติดตั้งใต้ฝ้าทั่วไป หรือบริเวณอื่น ๆ ตามที่แบบกำหนด โดยหัวสปริงเกอร์ต้องมีรายละเอียดดังต่อไปนี้
- ORDINARY HAZARD CLASS
  - NOMINAL ORIFICE SIZE 1/2" DIA. (STANDARD ORIFICE TYPE)
  - ค่า K FACTOR ระหว่าง 5.3-5.8
  - ทำด้วยบรอนซ์ชุบโครเมียม
  - RECESS ADJUSTABLE ESCUTCHEON ทำด้วยโลหะชุบโครเมียม สำหรับหัวที่ติดตั้งใต้ฝ้าทั่วไป
- ค) หัวสปริงเกอร์ที่ติดตั้งอยู่ในที่จอดรถ หรือที่มีบรรยากาศกัดกร่อน ให้ใช้เป็นแบบ WHITE POLYESTER FINISHED
- ง.) หัวสปริงเกอร์ที่ติดตั้งอยู่ในบริเวณที่อาจเสียหายจากการกระแทก โดยเครื่องมือหรือยานพาหนะ เช่น ในลานจอดรถ พื้นที่ส่วน STOCK สินค้า ฯลฯ ผู้รับจ้างต้องดำเนินการติดตั้งวัสดุป้องกันการเสียหายจากการกระแทกที่หัวสปริงเกอร์ไว้ด้วย (โดยวัสดุป้องกันนี้จะต้องได้รับการรับรองจาก UL LISTED)

3-7.5.3 Valves และอุปกรณ์ต่างๆ ของระบบสปริงเกอร์

- ก) Alarm Check Valve  
UL Listed/LPC approved ทำด้วย grey cast iron สามารถทนแรงดันได้ถึง 350 ปอนด์/ตร.นิ้ว วัสดุได้ตามมาตรฐาน ASTM A 126 class B and ASTM A 48 class 30 B เช่นหรือคล้ายกับของ Viking Corporation Model F 1
- ข) Retarding Chamber  
UL Listed/LPC approved, ทำด้วยเหล็กหล่อ ASTM A 126 class B เช่นหรือคล้ายแบบของ Viking Corp. Model B 3
- ค) Water Motor Alarm  
UL Listed/FM approved dia. 8" gong water motor stainless steel construction and plastic cover เช่นหรือคล้ายแบบของ Viking Corp. Model E 1
- ง) Pressure Switch  
U Listed/FM approved 400 psi pressure rating, actuation valve 0.2-2.0 psi, adjustable range 5-15 psi ไตอะแฟรมทำด้วย BUNA `N` metal housing water tight NEMA 4, 220 V AC 10 Amp. 50 Hz
- จ) Water flow indicator  
MICRO SWITCH แบบใบพายสอดอยู่ในท่อน้ำได้ UL Listed/FM approved 150 psi pressure rating 2.0 amp. 0-30 V AC ใบพาย (PADDLE) ทำด้วย polyethylene, body ทำด้วย cast metal พร้อมด้วย cover ทำด้วย plastic และอุปกรณ์ดังกล่าวต้องสามารถต่อ

## รายการข้อกำหนดทางเทคนิค

ร่วมกับระบบ FIRE ALARM ได้ด้วย แบบของ Viking Corp Model VSR-F หรือเทียบเท่า

## ฉ) SUPERVISORY SWITCH

เป็นอุปกรณ์ MICRO SWITCH แบบก้าน สำหรับติดตั้งกับก้านประตูน้ำ เพื่อตรวจสอบตำแหน่งการเปิด-ปิด ของประตูน้ำที่แสดงไว้ในแบบ เพื่อส่งสัญญาณไปยัง CONTROL PANEL ในห้องควบคุมแจ้งสถานะการเปิด-ปิดของประตูน้ำนั้น ดังนั้นการเดินสายไฟส่วนนี้จึงอยู่ในสัญญาด้วย และอุปกรณ์ดังกล่าวต้องสามารถใช้ร่วมกับระบบ FIRE ALARM ได้ด้วย

## ช) มาตรการความดัน

ผู้รับจ้างจะต้องจัดหา และติดตั้งมาตรการความดัน 1 ตัว สำหรับ valve manifold เพื่อบอกความดันทางด้านจ่าย มาตรการความดันจะต้องมีขนาดพอเหมาะ และเป็นแบบที่รับอนุมัติจากวิศวกร

## 3-7.5.4 วาล์ว

- ก) วาล์วสำหรับระบบท่อสปริงเกอร์ทั้งหมด อุปกรณ์ท่อ, ข้อต่อที่รองรับ จะต้องทำการติดตั้งที่ตำแหน่งที่สะดวกต่อการหมุนและซ่อมแซม วาล์วสำหรับปิด, วาล์วกันการไหลกลับ วาล์วสำหรับระบายน้ำและหัวระบายอากาศ จะต้องเป็นมาตรฐาน และรับรองโดย UL และ FM
- ข) ประตูน้ำและก๊อกทุกตัวต้องเหมาะสมใช้กับความดันใช้งานของระบบ โดยต้องสามารถทนแรงดันใช้งานได้ไม่น้อยกว่า 1.5 เท่า ของแรงดันสูงสุดของระบบหรือ ตามที่กำหนดไว้ในรายการประกอบแบบ
- ค) ประตูน้ำโดยทั่วไป ให้มีขนาดเท่ากับ ท่อน้ำที่ติดตั้ง เว้นแต่ประตูน้ำที่ใช้ควบคุมปริมาณการไหล ให้เลือกขนาด ให้เหมาะสมกับปริมาณการไหลนั้น
- ง) ประตูน้ำที่ติดตั้งสูงจากพื้นตั้งแต่ 1.80 เมตรขึ้นไป ผู้รับจ้างต้องจัดหา และติดตั้งโซ่ที่พวงมาลัย ประตูน้ำ เพื่อใช้สำหรับ เปิด - ปิด ประตูน้ำนั้น พร้อมห่วงกันโซ่หลุด และที่คล้องเก็บโซ่ในตำแหน่งที่เหมาะสม โดยขณะใช้งานให้ปลายโซ่อยู่สูงจากพื้นประมาณ 1 เมตร
- จ) ผู้รับจ้างต้องจัดหาและติดตั้งอุปกรณ์ SUPERVISORY SWITCH เข้ากับประตูน้ำที่ใช้สำหรับเปิด-ปิด ซึ่งในแบบกำหนดให้ติดตั้งอุปกรณ์ดังกล่าว เพื่อส่งสัญญาณไปยัง INDICATING PANEL ในห้องควบคุมแจ้งตำแหน่งเปิด-ปิด ของประตูน้ำนั้น ๆ ดังนั้นการเดินสายไฟ ส่วนนี้จึงอยู่ในสัญญาด้วย ชนิดและแบบของอุปกรณ์ดังกล่าว ต้องได้รับการรับรองจาก UL ด้วย

## 3-7.5.5 ท่อ, ข้อต่อและงานท่อระบบดับเพลิง

- ก) คู่มือการงานท่อ  
ข) การติดตั้งท่อ, ข้อต่อ และการต่อท่อ, ที่แขวนและยึดท่อ ให้ดูใน "บทที่ 3-1 ระบบประปา" หัวข้อ 3-1.2, 3-1.3, 3-1.4 เป็นบรรทัดฐานในการทำงาน

## 3-7.6 ระบบดับเพลิงสปริงเกอร์อัตโนมัติ ชนิดท่อแห้ง (PREACTION SPRINKLER SYSTEM)

## 3-7.6.1 ลักษณะ

เป็นระบบสปริงเกอร์ชนิด DRY PIPE ภายในท่อได้อัดความดันอากาศเอาไว้ประมาณ 20 psi ระบบประกอบด้วย :

- ท่อ MAIN ที่แยกออกมาจากท่อ MAIN ของระบบสปริงเกอร์ชนิด WET PIPE เพื่อทำการจ่ายน้ำให้สปริงเกอร์ ชนิด DRY PIPE
- มีอุปกรณ์หลักของระบบ ดังนี้ :
  - SUPERVISED O S & Y SHUT OFF VALVE
  - ELECTRIC RELEASE DELUGE VALVE & STANDARD TRIM
  - TEST DRAIN VALVE
  - ALARM TEST VALVE
  - EMERGENCY RELEASE
  - MAIN DRAIN VALVE
  - CHECK VALVE
  - CONTROL PANEL
  - TRIM BOX
  - BATTERY CHARGER & BATTERIES
  - SPRINKLER HEAD
  - MAINTENANCE AIR COMPRESSOR
  - AIR PRESSURE SUPERVISORY SWITCH
  - PRESSURE SWITCH FLOW ALARM
  - FIRE DETECTION SYSTEM (BY BAS CONTRACTOR)

## 3-7.6.2 พื้นที่ติดตั้ง

ติดตั้งในห้อง เหนือฝ้า และในพื้นที่ยก (RAISED FLOOR) ตามระบุในแบบ

### 3-7.6.3 การทำงานของระบบ

เป็นแบบ DOUBLE INTERLOCK ELECTRIC RELEASE น้ำดับเพลิงจะต่อมาจากแหล่งน้ำมาจ่อรออยู่ที่หน้า DELUGE VALVE ส่วนหลัง DELUGE VALVE ขึ้นไปถึงระบบหัวสปริงเกลอร์เป็นท่อแห่ง อัดความดันอากาศไว้ประมาณ 20 psi โดยต่อท่ออัดอากาศมาจาก AIR COMPRESSOR อุปกรณ์ DETECTOR จะต้องส่งสัญญาณมายังวงจรของแผง CONTROL PANEL และต่อการควบคุมไป DELUGE VALVE DELUGE VALVE ซึ่งปรกติจะถูกปิดไว้ด้วยแรงดันก๊าซในระบบท่อร่วมกับ Normally Closed Electric Solenoid Valve จะเปิดให้น้ำไหลเข้าระบบเมื่อทั้งระบบ FIRE DETECTION โซนใดโซนหนึ่งจับสัญญาณเพลิงไหม้ได้ และความดันก๊าซในระบบท่อแห่งตกลงเนื่องจากหัวสปริงเกลอร์แตก

ในกรณีระบบ DETECTOR ไม่ทำงาน DELUGE VALVE จะไม่เปิด ในกรณี DETECTOR ทำงานอย่างเดียวหรือขัดข้องเสียหายระบบจะส่งสัญญาณเตือนและ DELUGE VALVE จะไม่เปิด และหากระบบ DRY PIPE SPRINKLER รั่วหรือหัว SPRINKLER แตกระบบเดียว DELUGE VALVE ก็จะไม่เปิดแต่ระบบจะสามารถส่งสัญญาณเตือนได้ และระบบสามารถ MANUAL OVERRIDE ได้

DELUGE VALVE ต้องสามารถทำการทดสอบระบบ ALARM ของระบบ PREACTION SPRINKLER ได้โดยทำการเปิด ALARM TEST VALVE

นอกจากนี้ที่ RISER ทางต้นน้ำของ DELUGE VALVE ให้ติดตั้ง FLOW SWITCH ชนิดมี TIME DELAY RETARD ทำหน้าที่ส่งสัญญาณเตือนว่ามีน้ำไหลเสริมอีกด้วย

### 3-7.6.4 อุปกรณ์หลักต่างๆของระบบ PRE-ACTION AUTOMATIC SPRINKLER

#### CONTROL PANEL

ได้ UL LISTED หรือ/และ FM APPROVED วงจร PRINTED CIRCUIT ต่อประกอบเสร็จจากโรงงานผู้ผลิต CONTROL PANEL จะต้องถูกต่อเข้ากับวงจรของ DETECTOR ซึ่งปกติจะครบวงจร, และมี VALVE TRIM BOX, POWER SUPPLY และ ELECTRICAL ALARM

เมื่อ DETECTOR สามารถจับได้ว่าเกิดไฟไหม้และส่งสัญญาณไปที่ตู้ควบคุมจะทำให้เกิดเหตุการณ์ตามลำดับต่อไปนี้

1. SOLENOID VALVE ใน VALVE TRIM BOX ซึ่งปรกติปิดจะถูกจ่ายไฟฟ้าเข้าให้ VALVE เปิด ELECTRICAL ALARM จะส่งสัญญาณและ DELUGE VALVE จะยังถูกปิดไว้ด้วยแรงดันก๊าซในระบบท่อ



2. เมื่อหัวสปริงเกอร์แตกจะทำให้แรงดันก๊าซในระบบท่อตกลง และไปกระตุ้นให้ PNEUMATIC ACTUATOR เปิด เมื่อแรงดันในระบบตกมาก DELUGE VALVE จึงจะเปิดปล่อยให้น้ำไหลเข้าท่อและระบบสัญญาณน้ำไหลทำงาน CONTROL PANEL จะต้องมียสัญญาณไฟแสดงการเปิด-ปิดสวิทช์ของระบบ รวมทั้งจะต้องมียสัญญาณไฟแสดงถ้ามีการทำงานของระบบ และสัญญาณไฟแสดง ถ้า LOW AIR PRESSURE โดยถ้าระบบมีการทำงานหรือมีความดันต่ำ จะส่งสัญญาณแสงและเสียง CONTROL PANEL จะต้องมียปุ่มที่สามารถเปิดวงจรของ DETECTOR, ปุ่มตั้งเวลา TIMER เพื่อที่จะทำการทดสอบการทำงานได้

### VALVE TRIM BOX

ได้ UL LISTED หรือ/และ FM APPROVED ต่อวงจรประกอบเสร็จจากโรงงานผู้ผลิต โดย VALVE TRIM BOX จะต้องประกอบด้วยอุปกรณ์หลัก คือ SOLENOID VALVE, PRESSURE SWITCH, STRAINER ฯลฯ บรรจุใน ELECTRICAL TERMINAL BLOCK ซึ่งมีประตูที่สามารถเปิด-ปิดได้

VALVE TRIM BOX จะต้องสามารถรับสัญญาณจาก CONTROL PANEL เพื่อทำการเปิด-ปิด SOLENOID VALVE และมี PRESSURE SWITCH ซึ่งถ้าความดันอากาศในระบบต่ำกว่า 12 psi PRESSURE SWITCH จะส่งสัญญาณให้กระดิ่งดัง

### หัวสปริงเกอร์ (SPRINKLER HEAD)

ต้องเป็นแบบกระเปาะแก้วตามแบบระบุ ได้รับการรับรองจาก UL, FM หรือ LPC อุณหภูมิทำงาน 57<sup>0</sup>-77<sup>0</sup> ซ. สำหรับติดตั้งใต้ฝ้าหรือเหนือฝ้า ปรกติทั่วไป อุณหภูมิทำงาน 79<sup>0</sup>-107<sup>0</sup> ซ. สำหรับติดตั้งในห้องครัวและบริเวณที่อุณหภูมิฝ้าสูงกว่า 38<sup>0</sup> ซ. โดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

- ก) UPRIGHT SPRINKLER HEAD ใช้สำหรับติดตั้งในบริเวณที่ไม่มีฝ้า เหนือฝ้า หรือบริเวณอื่น ๆ ตามที่แบบกำหนด โดยหัวสปริงเกอร์ต้องมีรายละเอียด ดังต่อไปนี้
- ORDINARY HAZARD CLASS
  - NOMINAL ORIFICE SIZE 1/2" DIA. (STANDARD ORIFICE TYPE)
  - ค่า K FACTOR ระหว่าง 5.3-5.8
  - ทำด้วยบรอนซ์ชุบโครเมียม
- ข) PENDENT SPRINKLER HEAD ใช้สำหรับติดตั้งใต้ฝ้าทั่วไป หรือบริเวณอื่น ๆ ตามที่แบบกำหนด โดยหัวสปริงเกอร์ต้องมีรายละเอียดดังต่อไปนี้
- ORDINARY HAZARD CLASS
  - NOMINAL ORIFICE SIZE 1/2" DIA. (STANDARD ORIFICE TYPE)

## รายการข้อกำหนดทางเทคนิค

- ค่า K FACTOR ระหว่าง 5.3-5.8
  - ทำด้วยบรอนซ์ชุบโครเมียม
  - RECESS ADJUSTABLE ESCUTCHEON ทำด้วยโลหะชุบโครเมียม สำหรับหัวที่ติดตั้งได้ฟ้าทั่วไป
- ค) หัวสปริงเกลอร์ที่ติดตั้งอยู่ในที่จอดรถ หรือที่มีบรรยากาศกักความร้อน ให้ใช้แบบ WHITE POLYESTER FINISHED
- ง.) หัวสปริงเกลอร์ที่ติดตั้งอยู่ในบริเวณที่อาจเสียหายจากการกระแทก โดยเครื่องมือหรือยานพาหนะ เช่น ในลานจอดรถ พื้นที่ส่วน STOCK สินค้า ฯลฯ ผู้รับจ้างต้องดำเนินการติดตั้งวัสดุป้องกันการเสียหายจากการกระแทกที่หัวสปริงเกลอร์ไว้ด้วย (โดยวัสดุป้องกันนี้จะต้องได้รับการรับรองจาก UL LISTED)

DELUGE VALVE

ได้ UL LISTED หรือ/และ FM APPROVED ชั้นความดันใช้งาน 250 psi เป็นวาล์วเปิดเร็วชนิด DIFFERENTIAL DIAPHRAGM VALVE มี CLAPPER ที่ยกตัวได้ขึ้นด้วยสปริง ตัวเรือนทำด้วย DUCTILE IRON ส่วน CLAPPER, CLAMP RING ทำด้วย CAST BRONZE และ DIAPHRAGM RUBBER, SEAT RUBBER ทำด้วย ETHYLENE PROPYLENE DIENE MONOMER เชื่อมต่อวาล์วแบบหน้างาน DIAPHRAGM และยางรองบ่าเปลี่ยนได้เมื่อต้องซ่อม AUTOMATIC RESET ได้

MAINTENANCE AIR COMPRESSOR

ได้ UL LISTED หรือ/และ FM APPROVED เป็น ELECTRIC MOTOR-DRIVEN, AIR COOLED, SINGLE-STAGE, OILLESS COMPRESSOR, DEHYDRATOR PROVIDED

BATTERY CHARGER/POWER SUPPLY

BATTERY CHARGER/POWER SUPPLY จะต้องมี VOLT METER, AMP METER และจะต้องได้ UL LISTED และ FM APPROVED

SOLENOID VALVE

เป็น ELECTRIC SOLENOID VALVE ชนิด 2 ทาง โดยทางหนึ่งเป็นทางเข้าอีกทางหนึ่งเป็นทางออก จะต้องสามารถใช้กับน้ำและอากาศได้ ตัวเรือนทำด้วย BRASS, SEALS DISCS ทำด้วย ETHYLENE PROPYLENE และสามารถทนความดันแตกต่างกันได้ 175 psi

SUPERVISED O S & Y SHUT OFF VALVE

จะต้องทำด้วยเหล็กหล่อ แบบ O S & Y GATE VALVE พร้อมด้วย MICRO SWITCH ซึ่งต้องได้ UL LISTED หรือ FM APPROVED และต้องเดินสายสัญญาณต่อไปแผงแสดงสถานะที่ห้องควบคุมของระบบสุขาภิบาล และแผงต่อสายเข้าระบบ FIRE ALARM ของอาคารตามระบุตำแหน่งในแบบ

### CHECK VALVE

ได้ UL LISTED หรือ/และ FM APPROVED ทนแรงดันได้ถึง 350 psi ตัวเรือนทำด้วย DUCTILE IRON, CLAPPER ทำด้วย STAINLESS STEEL, SEAT ทำด้วย ETHYLENE PROPYLENE DIENE MONOMER มีรูสำหรับระบายน้ำออกจากระบบสปริงเกอร์ (Sprinkler system main drain)

### ELECTRIC ALARM BELL

UL LISTED / FM APPROVED DIA 8" VIBRATING TYPE ELECTRIC BELL, 24 VAC แบบติดตั้งภายในอาคาร สีชั้นนอกเป็นสีแดงจากสีชนิดผง ติดตั้งบนกล่องไฟฟ้ามาตรฐานขนาด 4" จตุรัส มีความดังที่ระยะห่าง 10 ฟุต ระหว่าง 17 - 94 dBA

### WATERFLOW SWITCH

เป็นชนิด VANE TYPE ได้ UL LISTED และ FM APPROVED ติดตั้งโดยเจาะรูที่น้ำที่ต้องการตรวจสอบ และม้วนใบพายสอดเข้าไปในท่อ มี SADDLE STRAP รััดติดกับท่อ ทนความดันใช้งานได้ถึง 450 psi สามารถตรวจพบการไหลได้อย่างต่ำถึง 10 gpm รับความเร็วการไหลได้สูงถึง 18 fps CONTACT RATING 2.0 Amp @ 125-250 VAC.

Die-cast aluminum housing พร้อม GASKET ติดตั้งจากโรงงาน มีฝาครอบชั้นสกรูยึดติดไว้ สามารถติดตั้งในแนวตั้งหรือแนวนอนก็ได้ ภายในประกอบด้วยสวิทช์ชนิด SINGLE POLE, DOUBLE THROW SNAP ACTION 2 ตัว และ PNEUMATIC RETARD ซึ่งสามารถปรับหน่วงเวลาปล่อยให้น้ำไหลผ่านต่อเนื่องกันจนกว่าจะเกินเวลาที่ตั้งหน่วงไว้จึงจะส่งสัญญาณเตือน โดยสามารถตั้งให้หน่วงได้ตั้งแต่ 20-70 วินาที

### วาล์ว

- ก) วาล์วสำหรับระบบท่อสปริงเกอร์ทั้งหมด อุปกรณ์ท่อ, ข้อต่อที่รองรับ จะต้องทำการติดตั้งที่ตำแหน่งที่สะดวกต่อการหมุนและซ่อมแซม วาล์วสำหรับปิด, วาล์วเตือน, วาล์วกั้นการไหลกลับ วาล์วสำหรับระบายน้ำและหัวระบายอากาศ จะต้องเป็นมาตรฐาน และรับรองโดย UL และ FM
- ข) ประตุน้ำและก๊อกลูกทุกตัวต้องเหมาะสมใช้กับความดันใช้งานของระบบ โดยต้องสามารถทนแรงดันใช้งานได้ไม่น้อยกว่า 1.5 เท่า ของแรงดันสูงสุดของระบบหรือ ตามที่กำหนดไว้ในรายการประกอบแบบ
- ค) ประตุน้ำโดยทั่วไป ให้มีขนาดเท่ากับ ท่อน้ำที่ติดตั้ง เว้นแต่ประตุน้ำที่ใช้ควบคุมปริมาณการไหล ให้เลือกขนาด ให้เหมาะสมกับปริมาณการไหลนั้น

## รายการข้อกำหนดทางเทคนิค

- ง) ประตูน้ำที่ติดตั้งสูงจากพื้นตั้งแต่ 1.80 เมตรขึ้นไป ผู้รับจ้างต้องจัดหา และติดตั้งโซ่ที่พวงมาลัย ประตูน้ำ เพื่อใช้สำหรับ เปิด - ปิด ประตูน้ำนั้น พร้อมห่วงกันโซ่หลุด และที่คล้องเก็บโซ่ในตำแหน่งที่เหมาะสม โดยขณะใช้งานให้ปลายโซ่อยู่สูงจากพื้นประมาณ 1 เมตร
- จ) ผู้รับจ้างต้องจัดหาและติดตั้งอุปกรณ์ SUPERVISORY SWITCH เข้ากับประตูน้ำที่ใช้สำหรับเปิด-ปิด ซึ่งในแบบกำหนดให้ติดตั้งอุปกรณ์ดังกล่าว เพื่อส่งสัญญาณไปยัง INDICATING PANEL ในห้องควบคุมแจ้งตำแหน่งเปิด-ปิด ของประตูน้ำนั้น ๆ ดังนั้น การเดินสายไฟ ส่วนนี้จึงอยู่ในสัญญาด้วย ชนิดและแบบของอุปกรณ์ดังกล่าว ต้องได้รับการรับรองจาก UL ด้วย

ท่อ, ข้อต่อและงานท่อระบบดับเพลิง

- ก) ดูรายการงานท่อ
- ข) การติดตั้งท่อ, ข้อต่อ และการต่อท่อ, ที่เขวนและยึดท่อ ให้ดูใน "บทที่ 3-1 ระบบประปา" หัวข้อ 3-1.2, 3-1.3, 3-1.4 เป็นบรรทัดฐานในการทำงาน

### 3-7.6.5 การทดสอบการติดตั้ง

ระบบที่ติดตั้งแล้วเสร็จจะต้องทำการชะล้างภายในท่อไม่ให้มีอุดตัน ทดสอบความดัน ทำความสะอาด และทดสอบการทำงาน การชะล้างภายในท่อ และการทดสอบความดันต้องระมัดระวังไม่ให้เกิดความเสียหายกับอุปกรณ์ในระบบ

#### 3-7.6.5.1 การทดสอบการทำงานต้องประกอบด้วย

- ทดสอบ Supervised Valves ทุกตัว
- ทดสอบอุปกรณ์เตือนน้ำไหล โดยเปิดน้ำที่ End test connection ระบบสัญญาณเตือนต้องทำงานภายใน 5 นาที
- ทดสอบการทำงานของ Dry pipe valve โดยเปิด End test connection บันทึกเวลาที่ Valve เปิด และเวลาที่น้ำใช้ในการไหลไปถึงจุดทดสอบ
- ทดสอบการทำงานของ Air compressor ว่าท่อและอุปกรณ์ติดตั้งถูกต้อง ตั้งค่าถูกต้อง Start/Stop pressure , Relief pressure , Free air delivery flow test , เวลาที่ใช้อัดอากาศเข้าระบบจนเต็มถึงค่าที่ตั้งไว้ การ Control
- ทดสอบระบบสายไฟฟ้าว่า การเดินสายใช้ชนิดและขนาดถูกต้องตามแบบและข้อกำหนดรหัสสีถูกต้อง วัดความเป็นฉนวนของสายไฟ และ Bus duct ก่อนต่อเข้าวงจรไฟฟ้า วัดความต้านทานของระบบ Grounding ของระบบไฟฟ้ากำลังและสื่อสาร ต้องไม่มากกว่า 5 ohms
- ทดสอบการทำงานต่างๆ ของระบบ Preaction ทั้งอัตโนมัติและด้วยมือ (Manual) ตามรายการของผู้ผลิต สัญญาณแสดงสถานะของระบบ (Alarm, Trouble และ Supervised) ส่วน AC Power, System Alarm, Release, Silence, System, Circuit, Alarm, Batteries, Grounding, Microprocessor Fail, Reset

### 3-8 ระบบก๊าซปิโตรเลียมเหลว (LPG)

#### 3-8.1 ขอบเขตงาน

งานในสัญญาประกอบด้วยการจัดหาและติดตั้ง:

- ลานตั้งถังก๊าซปิโตรเลียมเหลว(ก๊าซหุงต้ม)
- งานท่อก๊าซในลานตั้งถังก๊าซ
- งานระบบท่อจ่ายก๊าซหุงต้มภายในอาคารและอุปกรณ์ประกอบระบบขนาด ที่ตั้งและแนวท่อทางตามแสดงในแบบ

การทำงานจะต้องทำโดยผู้รับเหมาผู้เชี่ยวชาญมีประสบการณ์ในงานติดตั้งระบบก๊าซหุงต้ม

#### 3-8.2 ความถูกต้องตามกฎหมายและระเบียบ

งานที่ติดตั้งต้องเป็นตามกฎหมายกระทรวงมหาดไทยที่เกี่ยวกับก๊าซปิโตรเลียมเหลว ข้อกำหนดของเจ้าหน้าที่ และข้อกำหนดนี้

#### 3-8.3 ลานตั้งถังก๊าซปิโตรเลียมเหลว

3-8.3.1 ท่อให้ใช้ท่อเหล็กไร้ตะเข็บความหนา schedule 80 ท่อขนาดใหญ่กว่า 2 นิ้วให้ต่อโดยการเชื่อมและเป็นหน้างานที่วาล์วและอุปกรณ์

3-8.3.2 ปะเก็นที่ใช้กับข้อต่อหน้างานต้องเป็นชนิดออกแบบมาเฉพาะสำหรับใช้กับก๊าซปิโตรเลียม สารอัดร่องเกลียวที่ใช้กับข้อต่อเกลียวต้องเป็นชนิดที่ใช้ได้กับก๊าซปิโตรเลียมเหลว การใช้ให้ทาบต่างๆที่เกลียวนอกเท่านั้น

3-8.3.3 ข้อต่อสายอ่อนให้ใช้เป็นชนิดสายเหล็กสแตนเลสทนความดันสูงที่ถูกออกแบบให้ใช้กับก๊าซปิโตรเลียมเหลวได้ สายอ่อนต้องทนแรงดันสูงสุดได้ไม่น้อยกว่า 1,275 ปอนด์ต่อตารางนิ้วและอุปกรณ์ข้อต่อต้องทนแรงดันสูงสุดได้ไม่น้อยกว่า 755 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว

3-8.3.4 ผู้รับเหมาต้องติดตั้งระบบตรวจจับก๊าซรั่วและสัญญาณแจ้งเหตุให้ครอบคลุมทั่วทุกพื้นที่ลานตั้งถัง

3-8.3.5 ระหว่างลิ้นปิด-เปิด 2 ตัวใด ๆ บนเส้นท่อก๊าซ ต้องติดตั้งลิ้นระบายความดันเกินที่ทำงานอัตโนมัติโดยกลไกไว้



## รายละเอียดข้อกำหนดทางด้านเทคนิค

- 3-8.3.6 วาล์วทั้งหมดต้องติดตั้งให้สามารถเข้าถึงได้โดยสะดวก
- 3-8.3.7 เครื่องต้มก๊าซเหลวต้องเป็นอุปกรณ์ชนิดออกแบบเฉพาะสำหรับก๊าซปิโตรเลียมเหลว และจะต้องติดตั้งบนแท่นที่มั่นคง
- 3-8.3.8 ท่อจะต้องทาสีรองพื้นกันสนิม 2 ชั้น และสีชั้นนอกชนิดสะท้อนความร้อน 2 ชั้น
- 3-8.3.9 ท่อจะต้องไม่เดินฝังใต้ดิน กรณีหลีกเลี่ยงไม่ได้ให้เดินท่อในรางคอนกรีตเสริมเหล็กมีฝาเปิดได้ ท่อทุลงจะต้องสอดผ่านท่อปลอก ท่อทั้งหมดจะต้องต่อสายนำประจุไฟฟ้าลงดิน
- 3-8.3.10 ระบบท่อที่ติดตั้งจะต้องทำการทดสอบการรั่วซึมด้วยอากาศหรือก๊าซไนโตรเจนที่ความดัน 150% ของความดันใช้งานหรือ 375 ปอนด์ต่อตารางนิ้วอย่างน้อยอย่างใดอย่างหนึ่งที่สูงกว่าเป็นเวลา 30 นาทีโดยไม่รั่วซึม และต้องเป็นที่พอใจของเจ้าหน้าที่ด้วย
- 3-8.4 ระบบจ่ายก๊าซหุงต้มในอาคาร
- 3-8.4.1 ผู้รับเหมาจะต้องจัดหาและติดตั้งท่อส่งก๊าซจากท่อเสดเดอร์ของลานตั้งถึงก๊าซหุงต้มไปยังจุดจ่ายก๊าซทุกจุดในอาคาร ที่จุดจ่ายก๊าซทุกจุดต้องมีลิ้นปิด-เปิดก๊าซชนิดบอลวาล์ว, ยูเนียน, ลีนปรับความดัน และ ควบคุมความดันก๊าซ, มาตรวัดความดันก๊าซ และอุปกรณ์ปิดก๊าซอัตโนมัติ
- 3-8.4.2 ท่อที่ใช้ท่อเหล็กดำไร้ตะเข็บความหนา schedule 40 ต่อโดยการเชื่อมชน ให้ใส่ข้อต่อหน้างานที่ท่อแยกจากท่อหลักและที่สำคัญเพื่ออำนวยความสะดวกในการตัดตอนท่อได้ ประเก็นที่ใช้กับหน้างานต้องเป็นชนิดที่ใช้ได้กับก๊าซหุงต้ม การเปลี่ยนแนวท่อให้ใส่ข้อต่อเชื่อม การต่อเข้าวาล์วหรือ อุปกรณ์ให้ใส่ข้อต่อเกลียว ชนิดความหนา Schedule 80 สารอัตรองเกลียวที่ใช้กับข้อต่อเกลียวต้องเป็นชนิดที่ใช้ได้กับก๊าซปิโตรเลียมเหลว การใช้ให้ทาบบาง ๆ ที่เกลียวนอกเท่านั้น
- 3-8.4.3 ส่วนของท่อที่อาจมีการทรุดตัวต่างกันต้องใส่ข้อต่ออ่อนเหล็กสแตนเลสทนแรงดันสูงชนิดที่ใช้กับก๊าซหุงต้มได้ สายอ่อนต้องทนแรงดันสูงสุดได้ไม่น้อยกว่า 1,275 ปอนด์ต่อตารางนิ้วและอุปกรณ์ข้อต่อต้องทนแรงดันสูงสุดได้ไม่น้อยกว่า 755 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว
- 3-8.4.4 ท่อที่เดินเป็นแนวตรงยาว ๆ ต้องจัดให้มีข้อต่อยืดตัว(expansion joint)ติดตั้งไว้
- 3-8.4.5 งานท่อจะต้องติดตั้งอย่างประณีตเรียบร้อย อุปกรณ์ทั้งหมดจะต้องเป็นของใหม่
- 3-8.4.6 ท่อจะต้องมีการยึดเหนี่ยวอย่างมั่นคงเพียงพอด้วยเข็มขัดยึดท่อ แท้แขนยึดท่อ หรือเหล็กหัวท่อที่แข็งแรงเพียงพอ มีคุณภาพดีและขนาดเหมาะกับขนาดของท่อ ต้องมีการยึดเหนี่ยวท่อที่

## รายละเอียดข้อกำหนดทางด้านเทคนิค

จุดเชื่อมต่อทุกจุดและทุกระยะไม่เกิน 1.5 เมตร สำหรับท่อขนาด 1" หรือเล็กกว่าและทุกระยะไม่เกิน 3.0 เมตร สำหรับท่อขนาด 1 1/4" ขึ้นไป ทั้งแนวนอนหรือแนวตั้ง

- 3-8.4.7 ท่อและอุปกรณ์ยึดแขวนท่อจะต้องทำสีรองพื้นกันสนิม 2 ชั้น และสีชั้นนอกชนิดสะท้อนความร้อน 2 ชั้น ท่อส่วนที่อาจผูกกร่อนได้โดยง่ายให้ใช้สีอีพ็อกซี
- 3-8.4.8 ท่อแนวนอนต้องวางให้มีความลาดเอียง 1:500 กลับไปหาท่อตั้ง ท่อที่แยกออกจากท่อแนวนอนให้ต่อแยกจากด้านหลังท่อหรือด้านข้าง
- 3-8.4.9 ท่อตั้งและแนวท่อที่เดินเป็นงอตกจะต้องจัดให้มีจุดระบาย (drip pockets) ที่เป็น nipple และฝาปิดที่จุดต่ำในเส้นท่อที่เข้าถึงได้อย่างสะดวกเพื่อการกำจัดตะกอนในท่อก๊าซ
- 3-8.4.10 ท่อจะต้องติดตั้งอยู่ในพื้นที่ อากาศถ่ายเทดี หรืออาจเดินท่อในช่องท่อตามแนวตั้ง ในเพดาน หรือในรางเดินท่อที่พื้นที่มีฝาปิดป้องกันเพียงพอแต่สามารถเข้าถึงท่อก๊าซได้ ช่องเดินท่อแนวตั้งที่มีท่อก๊าซติดตั้งอยู่ด้วยต้องมีการถ่ายเทอากาศออกสู่ภายนอกที่ด้านบนของช่องท่อ กรณีระบายอากาศด้วยกลไกจะต้องเป็นชนิดกันระเบิด ไม่อนุญาตให้มีการเชื่อมต่อเช่น วาล์ว, ยูเนียน, ปลายท่อที่ปิดปลายไว้ รวมทั้งข้อต่อเกลียว ในเพดาน ยกเว้นข้อต่อเชื่อมหรือข้อต่อจาน
- 3-8.4.11 ต้องจัดให้มีระบบตรวจจับและแจ้งเหตุก๊าซรั่วติดตั้งทุกชั้นในช่องเดินท่อแนวตั้งที่มีท่อก๊าซหุงต้มเดินอยู่ รวมถึงเป็นระยะ ๆ ตามแนวท่อก๊าซที่เดินในฝ้าเพดาน สัญญาณแจ้งเหตุให้แสดงด้วยเสียงกระดิ่งและแสงไฟกระพริบที่พื้นที่เกิดเหตุและแสดงเข้าไประยะไกลที่แผงแจ้งเหตุกลาง
- 3-8.4.12 ท่อที่เดินบนฝ้าเพดานจะต้องลอยสูงอย่างน้อย 6" จากฝ้าเพดาน ไม่เดินท่อจากจุดที่โผล่ขึ้นชั้นฝ้าเพดานเป็นเส้นตรงไปจนถึงจุดที่จะเลี้ยวลงจากฝ้าเพดาน แต่จะต้องเดินท่อโดยมีการเยื้องแนว (offset) ให้อย่างน้อยหนึ่งแห่ง
- 3-8.4.13 วาล์วที่ใช้ในระบบท่อก๊าซหุงต้มต้องเป็นชนิดถูกออกแบบให้ใช้ได้กับก๊าซหุงต้ม
- 3-8.4.14 จุดจ่ายก๊าซจะต้องอยู่ในพื้นที่อากาศถ่ายเทได้ดี เข้าถึงได้สะดวก ไม่เป็นตำแหน่งที่มีอันตราย หรืออาจได้รับความเสียหาย อุณหภูมิสูงเกินไปหรืออาจเกิดการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิกะทันหันเกินไป จะต้องอยู่ห่าง 1.0 เมตร เป็นอย่างน้อยจากแหล่งเกิดประกายไฟ ยึดเหนี่ยวอย่าง มั่นคง แข็งแรง มีลิ้นปิด-เปิดท่อชนิดบอลวาล์ว ยูเนียนแบบ nipples หมุนซ้ายและขวา และ couplings ติดตั้งก่อนถึงลิ้นปรับคุมแรงดันก๊าซที่จุดใช้ก๊าซ มีมาตรวัดความดันก๊าซและอุปกรณ์ปิดท่อก๊าซอัตโนมัติ ลิ้นปรับคุมความดันก๊าซให้เป็นชนิดระบายอย่างจำกัด (vent limiting) อุปกรณ์ปิดก๊าซอัตโนมัติต้องปิดการจ่ายก๊าซเมื่อความดันก๊าซด้านปลายท่อเพิ่มสูงขึ้นถึงค่าที่ตั้งไว้

## รายละเอียดข้อกำหนดทางด้านเทคนิค

3-8.4.15 ท่อก๊าซทั้งหมดจะต้องต่อเนื่องทางไฟฟ้าและต่อสายประจุไฟฟ้าลงดิน

3-8.4.16 ท่อที่ติดตั้งทั้งหมดจะต้องทดสอบการรั่วซึม การทดสอบสามารถทำเป็นทีละส่วนได้ โดยปริมาตร ความจุท่อที่ทำการทดสอบแต่ละครั้งมากที่สุดไม่เกิน 14 ลบ. ม. ก๊าซที่ใช้ทดสอบอาจเป็นก๊าซ ไนโตรเจนหรืออากาศก็ได้ แต่ห้ามใช้ก๊าซออกซิเจน ใช้ความดันทดสอบ 150 เท่าของแรงดันทำงาน สูงสุดหรือ 60 ปอนด์ต่อตารางนิ้วโดยเลือกค่าที่มากกว่า เป็นเวลานานไม่น้อยกว่า 30 นาที โดยจุดที่มีการต่อท่อทั้งหมดต้องเปิดให้มองเห็นและตรวจสอบได้ ระบบท่อต้องไม่มีการรั่วซึมหรือมี ข้อบกพร่องใดๆ ตรวจสอบการรั่วซึมโดยป้ายลูปด้วยสารละลายที่ให้ฟองได้เช่นน้ำสบู่ตามข้อต่อ ทั้งหมด ห้ามใช้การจุดไฟลง หากพบจุดรั่วหรือจุดบกพร่องใดๆ ส่วนของระบบท่อที่ถูกกระทบ จะต้องทำการซ่อมแซมหรือเปลี่ยนใหม่แล้วทดสอบการรั่วซึมซ้ำ

3-8.4.17 การใส่ก๊าซเชื้อเพลิงออกจากท่อด้วยอากาศ หรือใส่อากาศออกจกท่อด้วยก๊าซเชื้อเพลิงจะต้อง ไม่ระบายออกสู่บริเวณปิด(confined space) หรือบริเวณที่เกิดประกายไฟได้

3-8.5 การต่อกับเครื่องใช้ก๊าซ

3-8.5.1 ท่อหลังอุปกรณ์จุดจ่ายก๊าซสามารถใช้ท่อเหล็กดำชนิดผลิตโดยการเชื่อมด้านทานไฟฟ้า (Electric Resistance Welded) (มีตะเข็บ) ความหนา Schedule 40 ต่อแบบข้อต่อเกลียว อุปกรณ์ ท่อเหล็กใช้ชนิดความหนา schedule 80 สารอุดร่องเกลียวที่ใช้กับข้อต่อเกลียวต้องเป็นชนิดที่ใช้ได้กับ ก๊าซหุงต้มการใช้ให้บางๆ ที่เกลียวนอกเท่านั้น วาล์วจะต้องเป็นชนิดถูกออกแบบให้ใช้กับก๊าซหุง ต้มได้ ท่อทั้งหมดติดตั้งลอยมองเห็น

3-8.5.2 ท่อจะต้องมีการยึดเหนี่ยวอย่างมั่นคงเพียงพอด้วยเข็มขัดยึดท่อ แท้แขนยึดท่อ หรือเหล็กหัวท่อ ที่แข็งแรงเพียงพอ มีคุณภาพดีและขนาดเหมาะกับขนาดของท่อ ต้องมีการยึดเหนี่ยวท่อที่ จุดเชื่อมต่อทุกจุด และทุกระยะไม่เกิน 1.5 เมตร สำหรับท่อขนาด 1"หรือเล็กกว่าและทุกระยะไม่ เกิน 30 เมตรสำหรับท่อขนาด 1 1/4" ขึ้นไป ทั้งแนวนอนหรือแนวตั้ง ท่อทั้งหมดต้องต่อเนื่องทาง ไฟฟ้าและต่อสายประจุไฟฟ้าลงดิน

3-8.5.3 ท่อและอุปกรณ์ยึดแขวนท่อจะต้องทาสีรองพื้นกันสนิม 2 ชั้น และสีชั้นนอกชนิดสะท้อนความ ร้อน 2 ชั้น ท่อส่วนที่อาจผุกร่อนได้โดยง่ายให้ใช้สีอีพ็อกซี

3-8.5.4 ข้อต่อมาตรฐานเข้าเครื่องใช้ก๊าซชนิดทำด้วยโลหะที่มีความยาวเหมาะสมในการใช้งาน ยอมให้ใช้ได้ สำหรับเครื่องใช้ที่ต้องการเคลื่อนย้าย แต่ความยาวจะต้องไม่มากกว่า 2.0 เมตร ข้อต่อจะต้อง อยู่ในห้องเดียวกันและไม่ผ่านบริเวณที่อุณหภูมิอาจจะสูงกว่า 52°C ข้อต่อใช้เป็นแบบหน้างาน ยกเว้นกรณีความดันใช้งานต่ำกว่า 1 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว สามารถใช้เป็นแบบเข็มขัดรัดได้

## รายละเอียดข้อกำหนดทางด้านเทคนิค

- 3-8.5.5 จุดต่อเข้าเครื่องใช้ก๊าซต้องสามารถเข้าถึงได้สะดวก และยื่นพ้นจากผนังหรือพื้นออกอย่างน้อย 10 cm หรืออาจใช้หัวต่อแบบปลดเร็วที่ขึ้นบัญชีแล้ว (listed) ติดเรียบเสมอนั่งหรือพื้นก็ได้
- 3-8.5.6 ที่เครื่องใช้ก๊าซจะต้องมีลิ้นสำหรับควบคุมและปิดก๊าซ ยูเนียนชนิดหมุนซ้ายและขวา และ Couplings ติดตั้งไว้ อยู่ในตำแหน่งเข้าถึงได้สะดวก ในห้องเดียวกันและภายในระยะ 1.0 เมตร จากเครื่องใช้ก๊าซ
- 3-8.5.7 ท่อจะต้องได้รับการทดสอบการรั่วซึมด้วยน้ำที่ให้ฟองเช่นน้ำสบู่ หลังจากที่ได้ขั้วปล่อยก๊าซเข้าใช้งาน และได้เพิ่มความดันขึ้นอย่างเพียงพอที่จะบ่งชี้หากมีจุดรั่วซึมอยู่
- 3-8.6 ข้อกำหนดอุปกรณ์ในระบบ
- 3-8.6.1 อุปกรณ์ในระบบทั้งหมดจะต้องเป็นของใหม่และเป็นผลิตภัณฑ์จากผู้ผลิตที่มีชื่อเสียง เหมาะกับงานที่ใช้
- 3-8.6.2 อุปกรณ์ถังเก็บก๊าซปิโตรเลียมเหลว, วาล์วเติม, ลิ้นกั้นไหลกลับ, วาล์วไหลเกิน วาล์วระบายความดันเกิน, วาล์วปิดฉุกเฉิน และลิ้นควบคุมความดัน เป็นของยี่ห้อ Fisher Controls หรือเทียบเท่า
- 3-8.6.3 เครื่องต้มก๊าซเหลว (Vaporizers) ต้องมีกำลังการผลิตตามที่ระบุในแบบ ใช้ไฟฟ้าผ่านตัวต้านทาน ทำความร้อนซึ่งจะไปทำให้ตัวแลกเปลี่ยนความร้อน (heat exchanger) ร้อนขึ้นต้มก๊าซเหลวเป็นไอ ก๊าซ ควบคุมการทำงานโดยอัตโนมัติด้วย solid state controller กันระเบิดและถูกออกแบบถึงทนแรงดัน pressure vessel ตามข้อกำหนด JIS-8270 ติดตั้งวาล์วระบายความดันเกินชนิดติดตั้งภายนอกอุปกรณ์วัดอุณหภูมิ ควบคุมระดับของเหลวและหุ้มฉนวน
- 3-8.6.4 บอลวาล์วติดตั้งที่ลานถังก๊าซปิโตรเลียมเหลวต้องมีชั้นความดันใช้งาน 1,000 psi WOG ทำด้วยเหล็กสแตนเลส ชั้นเดียว Graphite packing และถูกออกแบบให้ปลอดภัย (fire safe designed) บอลวาล์วติดตั้งที่ผู้ใช้ก๊าซต้องมีชั้นความดันใช้งาน 300 psi WOG, ทำด้วยทองเหลืองรีดขึ้นรูป, ลูกบอลทำด้วยทองเหลืองชุบโครเมียม, ก้านทองเหลือง, double packing ด้วย TEFLON และ NYLON และมีจับเหล็กสแตนเลส
- 3-8.6.5 ลิ้นควบคุมความดันและลิ้นปิดอัตโนมัติที่ผู้ใช้ก๊าซต้องเป็นของยี่ห้อ Fisher Controls หรือเทียบเท่า
- 3-8.6.6 มาตรการย่อยที่ผู้ใช้ก๊าซต้องเป็นชนิด diaphragm valve มีกลไกทำความสะอาดตัวเองและติดตั้งระบบตรวจจับก๊าซรั่ว ขนาด และชั้นความดันใช้งานเหมาะสมกับความต้องการใช้งานของแต่ละจุด

## รายละเอียดข้อกำหนดทางด้านเทคนิค

## 3-9 การทดสอบและทำความสะอาด

- 3-9.1 ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาแรงงาน วัสดุ เครื่องมืออุปกรณ์ เครื่องใช้ที่จำเป็นเพื่อการทดสอบและทำความสะอาดระบบท่อที่แสดงในแบบแปลน และระบุไว้ในที่นี้ งานสำเร็จเรียบร้อยสมบูรณ์ใช้งานได้ น้ำที่ใช้ทดสอบต้องมีคุณภาพได้มาตรฐานน้ำประปา
- 3-9.2 ระบบทั้งหมดที่เป็นส่วนของงานระบบสุขาภิบาลจะต้องทำการทดสอบ โดยมีผู้แทนของผู้ว่าจ้างร่วมอยู่ด้วย ก่อนที่จะทำการกลบ ถมหรือสร้างสิ่งอื่นทับหรือปิดบัง
- 3-9.3 ผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบต่อการเสียหายหรือข้อบกพร่องเนื่องมาจากการทดสอบ
- 3-9.4 ท่อน้ำฝน ท่อน้ำโสโครก ท่อน้ำทิ้ง ท่ออากาศและท่อระบายในแนวนอน ตลอดจนท่อแยกต่าง ๆ จะต้องทำการทดสอบ โดยเติมน้ำให้ล้นจากระดับหลังคา หรือมีแรงดันน้ำทดสอบไม่น้อยกว่า 3 ม. การทดสอบเป็นช่วง ๆ ให้เติมน้ำจนล้นตรงจุดที่สูงกว่าส่วนที่ทดสอบ กักน้ำไว้เป็นเวลาไม่น้อยกว่า 15 นาที แล้วจึงเริ่มสำรวจหารอยรั่ว หากไม่พบว่ามีรอยรั่วซึมใดๆ จึงจะถือว่าใช้ได้
- 3-9.5 ท่อน้ำประปาทั้งหมดจะต้องทำการทดสอบภายใต้แรงดันน้ำไม่ต่ำกว่า 150 % ของความดันใช้งานสูงสุด และจะต้องทิ้งไว้โดยไม่มีกรร่ว เป็นระยะเวลาต่อเนื่องกันตลอด 6 ชั่วโมง
- 3-9.6 ท่อดับเพลิงด้วยน้ำแบบท่อเปียก จะต้องทำการทดสอบที่แรงดันน้ำไม่ต่ำกว่า 150 % ของความดันใช้งานสูงสุด ถึงจุดปลายสูงสุดและท่อระหว่าง check valve ที่อยู่ตรงหัวต่อสายดับเพลิงและท่อแยกภายนอกอาคารเป็นเวลาต่อเนื่องกัน 6 ชั่วโมง แรงดันจะต้องไม่ตกตลอดระยะเวลาที่ทดสอบ
- 3-9.7 การทดสอบหลังจากติดตั้งสุขภัณฑ์แล้ว ให้เติมน้ำลงในที่ดักกลิ่นทั้งหมดที่มีอยู่ แล้วพ่นควันจากเครื่องพ่นควันเข้าสู่ระบบ จนกระทั่งควันลอยขึ้นตรงปลายท่อนหลังคา จึงปิดปากท่อแล้วอัดควันจนได้ความดันเท่ากับความดันของน้ำสูง 2.5 ซม. ความดันนี้จะต้องไม่ลดลงในช่วงเวลาไม่น้อยกว่า 15 นาที จึงจะถือว่าไม่มีรอยรั่ว
- 3-9.8 เครื่องสูบน้ำต่าง ๆ ต้องทำการทดสอบ จนถูกต้องตามรายละเอียดข้อกำหนดที่ระบุไว้
- 3-9.9 เครื่องมืออุปกรณ์อื่น ๆ อุปกรณ์ควบคุม จะต้องทำการทดสอบ ตามกฎและตามมาตรฐานที่ได้ออกแบบไว้
- 3-9.10 เมื่อทำการทดสอบจนเป็นที่พอใจของผู้ว่าจ้าง ผู้รับจ้างจะต้องทำความสะอาดท่อ เครื่องมืออุปกรณ์ต่าง ๆ ทั้งหมด ตามคำแนะนำของวิศวกรผู้ออกแบบ หรือผู้แทนของผู้ว่าจ้าง



## รายละเอียดข้อกำหนดทางด้านเทคนิค

- 3-9.11 การทำความสะอาดระบบประปากระทำโดยเติมคลอรีนลงในระบบ หรือส่วนของระบบที่มีน้ำอยู่เต็ม ให้มีความเข้มข้นประมาณ 50 ส่วนในล้านส่วน แล้วแช่ทิ้งไว้ 24 ชม. หรือถ้าเติมคลอรีนให้เข้มข้นถึง 200 ส่วนในล้านส่วน ก็ให้ลดเวลาแช่ทิ้งไว้ให้เหลือเพียง 1 ชม. จึงถ่ายน้ำทิ้งไว้หมด แล้วจึงล้างด้วยน้ำสะอาด จึงจะใช้ระบบประปาได้
- 3-9.12 สำหรับถังเก็บน้ำให้ทำความสะอาดโดยล้างผิวภายในของถังด้วยสารละลายคลอรีนที่มีความเข้มข้น 200 ส่วน ในล้านส่วนและทิ้งไว้ 2 ชั่วโมง แล้วล้างด้วยน้ำสะอาดจึงใช้งานได้
- 3-9.13 การทดสอบการทำงาน (OPERATING TEST)
- ก) ผู้รับจ้างจะต้องทำการทดสอบการทำงานของเครื่องจักร, อุปกรณ์ว่า
- เครื่องจักรอุปกรณ์ ทุกชิ้นมีความแข็งแรง ทนทาน
  - มีสมรรถนะการทำงานได้ตามหน้าที่ ระบุ
  - ประตุน้ำ, สวิตช์, อุปกรณ์ควบคุม ทำหน้าที่อย่างถูกต้อง
  - ประตุน้ำสามารถเปิดได้สุด และปิดได้สนิทไม่รั่วซึม
  - เครื่องจักรกลต่าง ๆ ทำงานด้วยเสียงไม่ดังเกินกว่าปกติ
  - เครื่องวัดต่าง ๆ ถูกตั้งไว้อย่างถูกต้อง และอ่านค่าได้อย่างถูกต้อง
- ข) หากมีส่วนใดในระบบไม่สามารถผ่านการทดสอบการทำงาน ผู้รับจ้างจะต้องปรับ, แก้ไขหรือเปลี่ยนใหม่ หากจำเป็น เพื่อให้ทำงานได้ตามที่ระบุไว้ โดยไม่คิดค่าใช้จ่ายใด ๆ จากผู้ว่าจ้างเพิ่มเติม
- 3-9.14 เอกสารคู่มืออุปกรณ์
- ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาเอกสารคู่มือการใช้งานดูแล บำรุงรักษา ซ่อมแซม อุปกรณ์และเครื่องจักรกลต่าง ๆ จากโรงงานผู้ผลิต ถ้าหากต้นฉบับเป็นภาษาอังกฤษจะต้องมีเอกสารคำแปลข้อความส่วนสำคัญโดยสังเขปเป็นภาษาไทยประกอบไปด้วย
- 3-9.15 การแนะนำ, ฝึก พนักงานจากฝ่ายผู้ว่าจ้าง
- ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาช่างผู้มีความชำนาญในเครื่องจักรกลอุปกรณ์ต่าง ๆ ที่ติดตั้ง เพื่อให้การฝึกแนะนำ พนักงานจากฝ่ายผู้ว่าจ้าง การฝึกและแนะนำนี้จะกระทำระหว่างเวลาทำงานปกติเป็นเวลา 1 เดือน ในระหว่างช่วงเวลารับประกันอุปกรณ์

3-10 งานไฟฟ้า3-10.1 ขอบเขตของงาน

จัดหา ติดตั้ง ทดสอบ และตรวจรับงาน

- ศูนย์ควบคุมมอเตอร์
- แผงควบคุมไฟฟ้า
- แผง ALARM INDICATING PANELS
- การเดินสายไฟทั้งหมด
- เครื่องสูบน้ำ

สำหรับระบบต่อไปนี้คือ

- เครื่องสูบน้ำ
- เครื่องสูบน้ำเสีย เครื่องอัดอากาศ
- ระบบดับเพลิงอัตโนมัติ (สปริงเกอร์)
- ระบบก๊าซหุงต้ม

3-10.2 กฎ, ข้อบังคับ, และมาตรฐาน

การติดตั้งและทดสอบต้องปฏิบัติตามกฎข้อบังคับ และมาตรฐานของการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค หรือ นครหลวง ซึ่งรับผิดชอบสาธารณูปโภคด้านไฟฟ้าในท้องถิ่นนั้น National Electrical Code, IEC, มอก. และมาตรฐานการติดตั้งทางไฟฟ้าสำหรับประเทศไทย ปี พ.ศ. 2556

3-10.3 SHOP DRAWINGS

ผู้รับจ้างต้องเสนอ SHOP DRAWINGS ทั้งหมดของระบบไฟฟ้าแสดงการเดินไฟ ท่อร้อย-สายไฟ และรายละเอียดอื่น ๆ ต่อวิศวกรผู้ออกแบบเพื่อขออนุมัติก่อนการติดตั้งงานแต่ละช่วง

3-10.4 มอเตอร์ไฟฟ้า (MOTOR)3-10.4.1 ทั่วไป (GENERAL)

ผู้รับจ้างจะต้องจัดหา และติดตั้งมอเตอร์ทุกตัวที่ใช้กับเครื่องจักรอุปกรณ์ตามที่กำหนดในแบบ มอเตอร์จะต้องเป็นชนิดใช้งานตลอดเวลา (CONTINUOUS DUTY) ที่ FULL LOAD ได้ หุ้มฉนวน CLASS F แบบใช้กับเขตศูนย์สูตร ขณะที่ใช้งานอุณหภูมิของมอเตอร์จะสูงขึ้น (TEMPERATURE RISE) ไม่เกิน 40 องศาเซลเซียส และจะต้องสามารถใช้งาน ~~50%~~

OVERLOAD ได้ชั่วคราว โดยมอเตอร์ ไม่ OVERHEAT และไม่ทำให้เกิดความเสียหาย มอเตอร์ขนาดตั้งแต่ 0.75 Hp. ขึ้นไป จะต้องเป็นแบบ 3PHASE, 380V., 50HZ เว้นระบุให้เป็นอย่างอื่น มอเตอร์ขนาดเล็กกว่า 0.75 Hp. ลงมาจะต้องเป็นแบบ 1 PHASE, 220V, 50HZ เว้นระบุให้เป็นอย่างอื่น มอเตอร์จะต้องได้รับการสมมูลอย่างดีเพื่อไม่ให้เกิดเสียงดังขณะใช้งานความดังของเสียงและความสั่นสะเทือนที่เกิดขึ้นเกินกว่าระดับที่วิศวกรหรือผู้ควบคุมงานยอมรับได้จะต้องได้รับการแก้ไขจนเป็นที่ยอมรับได้ โดยค่าใช้จ่ายต่างๆ ที่เกิดขึ้นผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบทั้งหมด

#### 3-10.4.2 MOTOR STARTER AND OVERLOAD PROTECTION

- 1.) MOTOR ทุกตัวจะต้องประกอบด้วย COMBINATION MAGNETIC STARTER WITH CIRCUIT BREAKER
- 2.) OVERLOAD PROTECTION ที่ใช้ต้องมีขนาดไม่เกิน 115-125% ของ FULL LOAD CURRENT ของ MOTOR นั้นๆ หรือที่โรงงานผู้ผลิตแนะนำ
- 3.) MOTOR ขนาดต่ำกว่า 7.5 Hp. ลงมาให้ใช้แบบ DIRECT-ON-LINE เว้นแต่ระบุให้เป็นแบบอื่น
- 4.) MOTOR ขนาดตั้งแต่ 7.5 Hp. ขึ้นไป ให้ใช้ STARTER แบบ STAR DELTA เว้นแต่ระบุให้เป็นแบบอื่น
- 5.) STARTER ทุกตัวต้องได้ขนาดตาม NEMA SIZE , มาตรฐาน UL หรือพิจารณาเลือกใช้วัสดุ อุปกรณ์ ตามมาตรฐานยุโรป (IEC STANDARD) ได้ แต่จะต้องเทียบขนาดให้เป็นไปตามมาตรฐาน NEMA SIZE และจะต้องเป็นแบบ HEAVY DUTY โดยประสิทธิภาพให้เป็นไปตามมาตรฐาน IEC

## รายละเอียดข้อกำหนดทางด้านเทคนิค

## 3-10.4.3 ค่าประสิทธิภาพของมอเตอร์ต้องมีค่าไม่น้อยกว่าค่าที่ระบุในตาราง

มอเตอร์ชนิดหุ้มปิด (Enclosed Motor) 380 V 50 Hz					
ขนาดของ มอเตอร์ (กิโลวัตต์)	ประสิทธิภาพปกติ (%) ของมอเตอร์ประสิทธิภาพสูง ชนิดหุ้มปิดที่เต็มภาระปกติ (Full Load)				ประสิทธิภาพปกติ ของมอเตอร์ ธรรมดา (%)
	ชนิด 2 ขั้ว 3,000 RPM	ชนิด 4 ขั้ว 1,500 RPM	ชนิด 6 ขั้ว 1,000 RPM	ชนิด 8 ขั้ว 1,000 RPM	
	0.75	75.5	82.5	80	
1.1	82.5	84	85.5	75.2	75
1.5	84	84	86.5	77.0	77
2.2	85.5	87.5	87.5	82.5	80
3.7	87.5	87.5	87.5	84.0	82
5.5	88.5	89.5	89.5	85.5	84.5
7.5	89.5	89.5	89.5	85.5	85.6
11	90.2	91	90.2	88.5	87.4
15	90.2	91	90.2	88.5	88.3
18.5	91	92.4	91.7	89.5	88.9
22	91	92.4	91.7	89.5	89.8
30	91.7	93	93	91.0	90.4
37	92.4	93	93	91.0	91
45	93	93.6	93.6	91.0	91.5
55	93	94.1	93.6	91.7	92
75	93.6	94.5	94.1	93.0	92
90	94.5	94.5	94.1	93.0	92.2
110	94.5	95	95	93.0	92.8

## 3-10.5 ระบบควบคุมมอเตอร์

- 3-10.5.1 ตู้จะต้องสร้างด้วยเหล็กแผ่นหนา 1.6 มม. พร้อมโครงสร้างที่แข็งแรง และพ่นสี
- 3-10.5.2 Bus bar จะต้องมีความหนาไม่เล็กกว่าขนาดของ feeder และรองรับอย่างมั่นคงบนโครงของกล่อง
- 3-10.5.3 มอเตอร์ สตาร์ทเตอร์ จะต้องสมบูรณ์พร้อมด้วย motor overload protection on all phases พร้อมทั้ง trip setting and reset แบบปรับหรือสลับกันได้
- 3-10.5.4 มาตรการกระแสไฟฟ้าจะต้องเป็นแบบ 4"x4" สีเหลือง มีช่วงสเกลเพียงพอกับสายไฟตอน full load และตอนเริ่มสตาร์ท
- 3-10.5.5 Circuit Breaker จะต้องเป็นแบบ molded case-bolt-in
- 3-10.5.6 การเดินสายไฟฟ้าจะต้องเดินโดยความปราณีต สะอาดและง่ายต่อการ TRACED Terminal connectors จะต้องทำหมายเลขเพื่อบ่งบอกหมายเลขวงจรของไฟฟ้า

## 3-10.6 การเดินสายไฟฟ้า

- 3-10.6.1 สายไฟต้องเป็นไปตาม มอก. 11-2553 สายไฟต้องเป็นแบบทองแดง 750 V, IEC 01 เดินในท่อเหล็กฉาบสังกะสี หรือแบบวางบนแคร์ (open cable rack) สายขนาดเล็กสุดสำหรับ feeders ต้องเป็นสาย 2.5 sq.mm IEC 01 และเบอร์ 1.5 sq.mm IEC 01 สำหรับสาย Controls
- 3-10.6.2 การต่อสายไฟฟ้าเข้าด้วยกันยอมให้ทำได้โดยใช้ Junction boxes หรืออุปกรณ์คล้ายคลึงกันที่สามารถตรวจได้
- 3-10.6.3 มอเตอร์ อุปกรณ์ควบคุมมอเตอร์ และงานโลหะที่เกี่ยวข้องกับการติดตั้งระบบไฟฟ้า ซึ่งไม่ได้เป็นส่วนหนึ่งของ phase หรือ neutral circuit จะต้องยึดติดกัน และ ground ตาม NEC
- 3-10.6.4 สายไฟฟ้าทั้งหมดที่ติดตั้ง ในระบบจะต้อง บอกรหัสเลขพร้อมกับติดป้ายอย่างถาวรที่สายไฟ โดยให้สอดคล้องหมายเลขที่ระบุไว้ในแบบ shop drawings และ ให้ใช้ Code สืบต่อไป



## รายละเอียดข้อกำหนดทางด้านเทคนิค

Neutral	-	ฟ้า
Phase A	-	น้ำตาล
Phase B	-	ดำ
Phase C	-	เทา
Ground	-	เขียวหรือเขียวคาดเหลือง

สำหรับ feeders ที่ใหญ่ สายไฟถูก phase อาจจะเป็นสีดำ แล้วที่ปลายจะพิมพ์ หรือติด เทปด้วยสีที่เหมาะสมกันแต่ละ phase จะต้องจัดหาท่อแบบยืดหยุ่นที่กันน้ำซึมได้ สำหรับการต่อมอเตอร์ และอุปกรณ์ทั้งหมดที่เกิดความสั่น

### 3-10.7 แผง REMOTE และ ALARM INDICATING ของระบบสุขาภิบาลและดับเพลิง

ให้ผู้รับจ้างจัดหา และติดตั้งแผงควบคุมส่วนกลาง เพื่อทำหน้าที่แสดงสัญญาณการทำงานต่างๆ ระบบสุขาภิบาลและดับเพลิงทั้งหมด โดยแยกออกเป็นแต่ละระบบ แผนภูมิแสดง แนวการเชื่อมโยง ท่อและอุปกรณ์ในระบบ และถังเก็บน้ำ เพื่อให้ทราบความสัมพันธ์กันภายในระบบ และระบุขนาด ด้วย โดยสายสัญญาณให้ใช้ชนิด 2-WIRE MULTIPLEX เพื่อสะดวกในการเพิ่มเติมในภายหลัง

#### 3-10.7.1 อุปกรณ์ที่ต้องมีสัญญาณแสดงที่แผงควบคุมส่วนกลางซึ่งติดตั้งในห้อง CONTROL ROOM ซึ่งจะต้องประกอบด้วย

##### ระบบประปา

ถังเก็บน้ำประปาแต่ละถัง ประกอบด้วย

- ระดับน้ำต่ำผิดปกติ ระดับที่ 2 (หลอดสีแดงพร้อมเสียงเตือน)
- ระดับน้ำต่ำผิดปกติ ระดับที่ 1 (หลอดสีเหลืองพร้อมเสียงเตือน)
- ระดับน้ำเต็มปกติ
- ระดับน้ำสูงผิดปกติ ระดับที่ 1 (หลอดสีเหลืองพร้อมเสียงเตือน)
- ระดับน้ำสูงผิดปกติ ระดับที่ 2 (หลอดสีแดงพร้อมเสียงเตือน)

ปั้มน้ำประปาแต่ละเครื่อง

- กำลังทำงาน (ภาวะปกติหลอด LED สีเขียว)
- หยุดทำงาน (ภาวะปกติหลอด LED สีแดง)
- ระดับน้ำท่วมห้อง Pump (ไฟไซเรนสีเหลืองทำงาน พร้อมเสียงเตือน)

##### ระบบระบายน้ำทิ้ง, น้ำเสียและบำบัดน้ำเสีย

บ่อสูบน้ำเสียแต่ละบ่อ ประกอบด้วย

- ระดับน้ำสูงผิดปกติ (หลอดสีเหลืองพร้อมเสียงเตือน)
- ปั้มน้ำทิ้ง, น้ำเสียและปั้มอัดอากาศแต่ละเครื่อง

## รายละเอียดข้อกำหนดทางด้านเทคนิค

- กำลังทำงาน (ภาวะปกติหลอด LED สีเขียว)
- หยุดทำงาน (ภาวะปกติหลอด LED สีแดง)

**ระบบป้องกันเพลิงไหม้ (ให้แยกตัวนี้ออกจากระบบน้ำประปาและน้ำเสีย)**

ปั๊มสูบน้ำดับเพลิงแต่ละเครื่อง

- พร้อมทำงาน (ภาวะปกติหลอด LED สีเขียว)
- หยุดทำงาน (ภาวะปกติหลอด LED สีแดง)
- กำลังทำงาน (ไฟโซเรนส์สีแดงทำงานพร้อมเสียงเตือน)

**SUPERVISORY VALVE**

- สภาวะเปิด VALVE (หลอด LED สีแดงทำงานพร้อมเสียงเตือน)

**FLOW SWITCH**

- สภาวะผิดปกติมีน้ำไหล (หลอด LED สีแดงทำงานพร้อมเสียงเตือน)

**ALARM VALVE & GONG**

- สภาวะผิดปกติมีน้ำไหล (หลอด LED สีแดงทำงานพร้อมเสียงเตือน)

**ระบบก๊าซหุงต้ม (ติดตั้งที่ห้อง SECURITY)**

- ก๊าซหุงต้มรั่ว (GAS DETECTOR ทุกชุดดูจากข้อกำหนดในแบบ)

แผง REMOTE มีปุ่มทดสอบสัญญาณแสงและเสียงที่แผงเมื่อกดปุ่มนี้แล้วไฟทุกดวงจะต้องสว่างและ BUZZER จะต้องดังพร้อมมีสวิทช์กด RESET เสียง BUZZER จะหยุดแต่ไฟแสดงผิดปกติจะทำงานอยู่สีของไฟ LAMP แบ่งออกเป็น สีเขียว แสดงภาวะปกติ, สีแดง แสดงภาวะผิดปกติหรือสีเหลืองแสดงภาวะเตือน

3-10.7.2 แผงควบคุมดังกล่าว จะต้องทำด้วย STAINLESS HAIRLINE จัดอยู่ในโครงตู้ที่ระบบไฟฟ้าเตรียมไว้ให้ที่ห้อง CONTROL โดยมีส่วนแสดงสัญญาณ (LED LAMP ชนิดมีขอบโลหะขนาดพอสมควร) ซึ่งแสดงความหมายของสัญญาณเป็นข้อความอธิบายและกระดิ่งเตือน (BUZZER BELL) ขนาดของแผงจะต้องเหมาะสมกับโครงตู้ไฟสัญญาณต่างๆ จะต้องถอดเปลี่ยนได้สะดวกแผงควบคุมนี้ติดตั้งที่ห้อง CONTROL ROOM แผงควบคุมจะต้องแสดงสถานะเหมือนแผง LOCAL PANEL

3-10.7.3 กระดิ่งเตือนจะต้องมีเส้นผ่าศูนย์กลาง 4" แบบใช้งานต่อเนื่องกันหรือใช้ BUZZER

3-10.7.4 Indication light จะต้องเป็นแบบชนิดทนต่อการใช้งานหนัก non soldering socket และหลอดต้องมีอายุการใช้งานนาน code ของสีต้องเป็นดังนี้

- |          |   |            |
|----------|---|------------|
| สีเขียว  | - | กำลังทำงาน |
| สีเหลือง | - | เตือน      |

## รายละเอียดข้อกำหนดทางด้านเทคนิค

- สีแดง - ชัดข้องหรือ overloaded trip
- 3-10.7.5 จะต้องส่งตัวอย่างหรือแค็ตตาล็อกของสวิตช์ความดัน สวิตช์ลูลอย และอุปกรณ์ควบคุมมาเพื่อขออนุมัติจากวิศวกรผู้ออกแบบก่อนการติดตั้ง
- 3-10.7.6 ผลิตรักษไฟฟ้าทั้งหมดจะต้องเป็นผลิตรักษที่ทางโรงงานผลิตออกมาเป็นปกติและสามารถหาได้ในท้องตลาด
- 3-10.7.7 แผง REMOTE & MONITOR ตามข้อ 3-10.7 หากใช้ระบบ 2 WIRE MULTIPLEX ให้ใช้การแสดงผลผ่านจอ LED 42" แทนได้
- 3-10.8 เครื่องควบคุมระดับสำหรับการทำงานของ SUBMERSIBLE PUMPS
- ก) เป็น micro switch บรรจุอยู่ใน casing รูปลูกแพร์ทำด้วย poly-propylene พร้อมสายเคเบิล ทำด้วย PVC-nitrile insulation สามารถควบคุมการเดินการหยุด เครื่องสูบน้ำโดยอัตโนมัติ และส่งสัญญาณเตือนเมื่อระดับน้ำแห้ง หรือสูงกว่าปกติ ทำงานด้วยไฟฟ้าแรงดันต่ำ 24 โวลท์
- ข) Regulator ต้องเป็นแบบสำหรับใช้กับของเหลวที่มีความถ่วงจำเพาะระหว่าง 0.65-1.50 (งานที่จะใช้เป็นน้ำทิ้งและน้ำไฮดรอก) แบบของ Flygt ENG-10 หรือเทียบเท่า ซึ่งอยู่ในตู้แบบ EM 2 V สามารถควบคุมให้เครื่องสูบน้ำเดินที่ละเครื่องหรือ 2 เครื่องพร้อมกัน และสามารถเลือกใช้เครื่องหนึ่งเครื่องใดก่อนหลังสลับกันก็ได้
- ค) สำหรับการงานแบบ DUPLEX จะมี regulator อย่างน้อย 4 ตัว ต่อ 2 ตัว สำหรับสั่งให้เครื่องทำงาน 1-2 ตัว สลับ/พร้อมกัน, หยุด และอีก 1 ตัว สำหรับส่งสัญญาณเตือนทั้งเสียง และแสง ในแต่ละตู้จะต้องมี over riding button สำหรับเดินเครื่องเพื่อทดสอบหรือเพื่อสูบน้ำได้ระดับต่ำเป็นพิเศษ มี RESET BUTTON สำหรับเป็น OVERLOAD RELAY ประตูปิดมีกุญแจล็อกได้ด้วย
- 3-10.9 การติดป้ายชื่อ  
สวิตช์, เครื่องมืออุปกรณ์เครื่องจักรกลจะต้องติดป้ายชื่อเพื่อระบุชื่อและหมายเลขของเครื่องมืออุปกรณ์
- 3-10.10 การต่อสายไฟฟ้า
- ก) จะต้องเป็นระเบียบเรียบร้อย ไม่สลับซับซ้อนและง่ายต่อการตรวจสอบแลดูสวยงามและเป็นไปตามที่ระบุไว้ในแบบ

## รายละเอียดข้อกำหนดทางด้านเทคนิค

- ข) งานติดตั้งอุปกรณ์ไฟฟ้าทั้งหมดจะต้องดำเนินการโดยใช้ช่างที่มีความชำนาญ และมีความรู้ด้านไฟฟ้าเป็นอย่างดี และจะต้องมีวิศวกรไฟฟ้าที่ได้รับอนุญาตจากคณะกรรมการประกอบวิชาชีพวิศวกรรมควบคุมงานอย่างน้อย 1 คน ผู้รับจ้างจะต้องรับประกันคุณภาพอุปกรณ์ที่นำไปติดตั้งใช้งานทุกชนิดรวมทั้งฝีมือเป็นเวลา 2 ปีนับจากวันรับมอบงาน หากมีอุปกรณ์ส่วนใดเสียหายอันเกิดจากการใช้งานตามปกติ เมื่อวินิจฉัยแล้วไม่ใช่ความผิดของวิศวกร ผู้รับจ้างจะต้องซ่อมแซมแก้ไข หรือนำไปเปลี่ยนให้ใหม่จนใช้งานได้ตามปกติอย่างเร่งด่วนโดยไม่คิดมูลค่า
- ค) การเดินสายไฟในท่อ IMC หรือ EMT สายไฟที่ใช้ต้องเป็นชนิดแกนเดี่ยว หุ้มฉนวนด้วย THW 750 โวลท์ สายไฟขนาดเล็กลงกว่า 6 ตร.มม. ให้ใช้ฉนวนหุ้มด้วย THW สายไฟขนาด 10 ตร.มม. ขึ้นไปให้ใช้ฉนวนหุ้ม THW สายไฟที่เดินในท่อโลหะฝังใต้ดิน ให้ใช้สายที่หุ้มด้วยฉนวน NYY 70°C
- ง) สายเดินลอยตามผนังหรือฝ้าเพดานสายไฟที่ใช้ต้องเป็นชนิด 2 แกน หุ้มฉนวน พีวีซี 250 โวลท์
- จ) สายไฟเดินลอยตามผนังหรือฝ้าเพดาน (Open Wire) จะต้องยึดด้วยเข็มขัดอลูมิเนียมขนาดที่เหมาะสม และยึดติดกับอาคารอย่างมั่นคงแข็งแรงไม่หลุดง่าย ทุกระยะไม่เกิน 10 ซม. สายที่เดินจะต้องขนานหรือตั้งฉากกับผนัง และให้ชิดกับส่วนต่อระหว่างผนังกับฝ้าเพดานมากที่สุด การเดินสายไฟผ่านสิ่งก่อสร้าง เช่น กำแพง คาน เป็นต้น ให้ใช้ท่อพีวีซีขนาดที่เหมาะสมเป็นทางให้สายผ่านให้เดินสายในอาคารก่อนการทาสีอาคาร
- ฉ) สายไฟเดินในท่อ IMC หรือ EMT จะต้องยึดกับอาคารอย่างมั่นคงแข็งแรงโดยใช้ Conduit Strap ขนาดที่เหมาะสม ยึดกับอาคารด้วย Machine Bolt หรือ Bolt เกลียวปล่อยสำหรับโครงสร้างที่เป็นเหล็กหรือยึดด้วย Expansion Bolt สำหรับโครงสร้างที่ก่ออิฐทุกระยะไม่เกิน 2.50 เมตร ท่อที่เดินลอยจะต้องขนานหรือตั้งฉากกับผนัง หรือโครงสร้างของอาคารให้ชิดแนบกับส่วนต่อระหว่างผนังกับฝ้าเพดานมากที่สุด ท่อที่ต้องเดินซ้อนกับผนังหรือฝ้าเพดานให้ซ้อนอย่างมิดชิด ท่อที่ใช้เดินจะต้องไม่เสียรูป การเดินท่อจะต้องระมัดระวังไม่ให้มีสิ่งสกปรกเข้าไปในท่อได้ ท่อจะต้องยึดกับกล่องต่อสายหรือกล่องแผงสวิทช์ด้วย Locknut และมีบุชซึ่งที่ปลายท่อทุกแห่ง ท่อที่เดินฝังใน Concrete Slab ต้องฝังลึกไม่น้อยกว่า 2 นิ้ว ส่วนท่อที่ฝังในดินจะต้องลึกไม่น้อยกว่า 60 ซม. และจะต้องเป็นท่อ IMC เท่านั้น ท่อที่ใช้เดินในบริเวณที่อาจมีอันตรายต่อการจุดระเบิดของก๊าซเช่น ภายในบ่อน้ำเสีย จะต้องใช้ข้อต่อชนิดที่มีเกลียวเป็น Taper การต่อท่อเข้ากับอุปกรณ์หรือกล่องต่อสายที่เป็นชนิด Explosion Proof จะต้องต่อผ่าน Conduit Seal ทุกแห่งพร้อมทั้งใช้ Sealing Compound ที่เหมาะสมด้วย

## รายละเอียดข้อกำหนดทางด้านเทคนิค

- ข) การต่อสายไฟให้ต่อสายไฟในกล่องต่อสายของแผงสวิทช์ สวิทช์ปลั๊กเท่านั้น ห้ามต่อสายในตู้ร้อยสายไฟ การต่อให้ใช้ Connector ต่อสายที่เหมาะสม (ห้ามใช้วิธีพันสายไฟด้วยกัน) แล้ว พันทับด้วยเทปพลาสติกทุกจุดต่อสายด้วย
- ช) การต่อสายดินจากอุปกรณ์ไฟฟ้าจะต้องต่อสายลงดินของส่วนที่เป็นโลหะ และสายเส้นศูนย์ การต่อสายลงดินให้ต่อที่แผงสวิทช์ใหญ่หรือตู้เบรกเกอร์ โดยใช้สายทองแดงเปลือยขนาดตามที่ระบุไว้ในแบบ หรือไม่เล็กกว่า 10 ตร.มม. ร้อยในท่อโลหะสายดินของอุปกรณ์ไฟฟ้ากับสายเส้นศูนย์ให้ต่อร่วมกันที่แผงสวิทช์ใหญ่
- ฅ) ตำแหน่งที่ติดตั้งอุปกรณ์ไฟฟ้า ที่แสดงไว้ในแบบแสดงการต่อเชื่อมของสายไฟฟ้าและ ท่อร้อยสายไฟฟ้าเท่านั้น ผู้รับจ้างจะต้องศึกษาลักษณะของตัวอาคาร และโครงสร้าง เพื่อให้การติดตั้งอุปกรณ์ไฟฟ้าอยู่ในตำแหน่งที่เหมาะสม และสามารถตรวจสอบได้ง่ายแลดูสวยงาม หากมีอุปกรณ์บางแห่งที่จำเป็นต้องย้ายตำแหน่งการติดตั้งผู้รับจ้าง จะต้องแจ้งรายละเอียดเหตุผล ให้วิศวกรผู้ควบคุมงานอนุมัติก่อนทุกครั้ง
- ฉ) อุปกรณ์ไฟฟ้าทุกชนิดที่ผู้รับจ้างจะต้องจัดหา ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาตัวอย่างผลิตภัณฑ์รวมทั้งแคตตาล็อก รายละเอียดของผลิตภัณฑ์ วงจรไฟฟ้าควบคุม หรือรายละเอียดอื่น ๆ หากมี ส่งให้วิศวกรอนุมัติภายใน 30 วันก่อนนำไปติดตั้ง หากมีอุปกรณ์ที่จะต้องใช้ติดตั้งแบบพิเศษ ผู้รับจ้างจะต้องเขียนแบบแสดงการติดตั้งให้วิศวกรอนุมัติก่อนด้วย
- ง) การติดตั้งอุปกรณ์ไฟฟ้าทั้งระบบไฟฟ้าแรงสูง และแรงต่ำจะต้องเป็นไปตามมาตรฐานการติดตั้งของการไฟฟ้านครหลวงทุกประการ ยกเว้นเฉพาะที่ได้ระบุไว้ในแบบ
- จ) อุปกรณ์ไฟฟ้าที่ใช้นอกอาคารทุกชนิดต้องเป็นชนิดกันน้ำ
- ฉ) การต่อสายดิน อุปกรณ์ไฟฟ้าที่เป็นโลหะ จะต้องต่อสายดินทุกแห่ง โดยใช้สายดินเชื่อมกับอาคาร ฯลฯ โดยใช้วิธี Cad weld และ เชื่อมต่อกับ "Ground Rod"

3-10.11 รายละเอียดอุปกรณ์ระบบไฟฟ้า

- ก) Watt/Hr.Meter:
- ข) สายดิน: เป็นสายทองแดงเปลือย ขนาดพื้นที่หน้าตัดไม่เล็กกว่า 10 ตร.มม. หรือขนาดตามที่ระบุไว้ในแบบ
- ค) Ground Rod เป็นแท่งเหล็กกลมหุ้มทองแดง ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางไม่เล็กกว่า 5/8" ยาวไม่น้อยกว่า 3.00 ม.



## รายละเอียดข้อกำหนดทางด้านเทคนิค

## ง) สายไฟฟ้าแรงต่ำ

- (1) ชนิดตัวนำทองแดง หุ้มฉนวน PVC 60°C 250V. 2 แกน
- (2) ชนิดตัวนำทองแดง หุ้มฉนวน THW. 70°C 750V. แกนเดียว
- (3) ชนิดตัวนำทองแดง หุ้มฉนวน NYY. 70°C 750V. มาตรฐาน มอก. 11-2531

## จ) ท่อร้อยสายไฟ

## (1) ท่อ IMC. และข้อต่อ

**คุณสมบัติ :** จะต้องเป็นท่อเหล็กอบสังกะสีหรือท่ออลูมิเนียมผสมเหล็กขนาดได้ตามมาตรฐาน มอก. แต่เส้นผ่าศูนย์กลางไม่เล็กกว่า 1/2" จะต้องไม่มีรอยตะเข็บ ทนต่อการผุกร่อน อบด้วยสังกะสี (Hot-dipped Galvanized หรือ Electro-Galvanized) ผิวภายในจะต้องเคลือบน้ำยา

## (2) ท่อ EMT. และข้อต่อ

**คุณสมบัติ :** เป็นชนิดเหล็กอบสังกะสี ไม่มีรอยตะเข็บ ทนต่อการผุกร่อน ขนาดได้ตามมาตรฐาน มอก. มีเส้นผ่าศูนย์กลางไม่โตกว่า 2"

## ฉ) รางวางสายไฟ (Cable Tray)

ทำด้วยเหล็กหรืออลูมิเนียมชนิดขึ้นบันได หากเป็นชนิดที่ทำด้วยเหล็กจะต้องอบด้วยสังกะสี รางวางสายไฟจะต้องแข็งแรงพอสำหรับรับ น้ำหนักของสายไฟได้ โดยไม่เสียรูป รวมทั้งข้อต่อและยึดโยงของรางวางสายไฟ ด้วยขนาดตามที่ระบุไว้ในแบบ

## ช) กล่องต่อสายไฟ

## (1) Sheet Metal Box พร้อมอุปกรณ์ยึดผนัง

**ขอบเขต :** ให้ใช้ทุกแห่งที่มีการต่อสายหรือดึงสาย ใช้ยึดในผนังหรือยึดกับผนัง

**คุณสมบัติ :** กล่อง จะต้องเป็นเหล็ก #12 U.S. Gauge Steel อบสังกะสี หรือ แคลดเมียม หรืออลูมิเนียมกดในแบบหล่อให้เป็นรูปเหลี่ยมพร้อมมีรู Knock Out ตามขนาดที่ต้องการ ฝาปิดจะต้องยึดด้วยตะปูควง Knock Out ที่ไม่ใช้งานจะต้องปิดไว้ขนาดต้องไม่เล็กกว่า 4"x4" ลึก 1 1/2"

**การติดตั้ง :** การยึดกล่องให้ยึดโดยตรงกับอาคาร หรือโครงสร้าง ถ้าจะยึดกับท่อที่ต่อกับกล่องต่อสาย ก็ทำได้ แต่ต้องยึดท่อกับอาคารอย่างแข็งแรงทุก ระยะห่างไม่เกิน 50 ซม. ทั้งสองด้านของท่อที่ต่อกับ กล่องต่อสาย

## (2) Cast Metal Box พร้อมอุปกรณ์ยึดผนัง ฝาปิดและปะเก็น

**ขอบเขต :** ให้ใช้ทุกแห่งที่มีการต่อสาย หรือดึงสายนอกอาคาร

**คุณสมบัติ :** Cast Metal Box จะต้องเป็นชนิดเหล็กอ่อน (Malleable Iron) ชุบสังกะสีหรืออลูมิเนียมผสม (Aluminum Alloy) หล่อหรือฉีดอัดเป็นรูป

## รายละเอียดข้อกำหนดทางด้านเทคนิค

ฝาปิดเป็นแบบหมุนเกลียว หรือแบบใช้ตะปูควงยึดก็ได้ มีปะเก็นรองมีข้อต่อเป็นเกลียวสำหรับต่อเข้ากับท่อร้อยสายไฟ และเป็นแบบ Weatherproof สำหรับกล่องต่อสายไฟที่ใช้ใน บริเวณอันตราย (Hazardous Area) จะต้องเป็นชนิด Cast Iron หรือ Aluminium Alloy และเป็นอุปกรณ์ ที่ผลิตขึ้นเพื่อใช้สำหรับการนี้โดยเฉพาะ

การติดตั้ง : เช่นเดียวกับ Sheet Metal Box พร้อมอุปกรณ์ยึดผนัง

## ช) เต้าเสียบ และสวิตช์

(1) เต้าเสียบ เป็นเต้าเสียบชนิดคู่มีขนาดไม่เล็กกว่า 15 Amp.250 V. รูเสียบปลั๊กเป็นแบบมาตรฐาน สามารถเสียบได้ทั้งปลั๊กกลมและปลั๊กแบนเป็นชนิดที่ติดตั้งในกล่องโลหะ (Utility Box) ออบสังกะสี ชนิดสี่เหลี่ยมผืนผ้าติดตั้งในแนวตั้งมีฝาปิด (Device Plate) ทำด้วยโลหะที่เหมาะสมยึดด้วยสกรูแบบหัวฝังจำนวน 4 ตัว

(2) สวิตช์ เป็นชนิดเดียวกับเต้าเสียบ ขนาดไม่เล็กกว่า 20 Amp.250 V.

การติดตั้ง : เช่นเดียวกับเต้าเสียบ

เต้าเสียบ และสวิตช์ที่ติดตั้งนอกอาคารจะต้องติดตั้งในกล่องโลหะ ชนิดโลหะหล่อ ฝาปิดจะต้องเป็นโลหะหล่อ มีประตูสับริงปิดเต้าเสียบไว้ด้วยสำหรับที่ติดตั้งในบริเวณอันตราย (Hazardous Locations) จะต้องเป็นไปตามแบบพร้อมมีปลั๊กตัวผู้ไว้ด้วย

## ฉ) แผง Switch Board (ดูรายละเอียดข้อกำหนดระบบไฟฟ้า)

คุณสมบัติ : เป็นกล่องโลหะที่ฝาปิด-เปิดและประแจล็อกป้องกันอันตรายตามมาตรฐานสากล สวิตช์และเมนเป็นแบบ Manual Thermal-Magnetic Molded-Case Circuit Breaker ตามขนาดและจำนวนที่ระบุไว้ในแบบเมนเป็นชนิด Solid Neutral กล่องทำด้วยเหล็กพันสีกันสนิมและพันทับด้วยสีเทาเรียบร้อย

ชื่อ/เครื่องหมายการค้า : ดูจากระบบไฟฟ้า

## ญ) สวิตช์ตัดตอน (Safety Switch)

คุณสมบัติ : เป็นชนิดกล่องเหล็ก มีฝาปิดป้องกันอันตรายแบบใช้ใบมีดมีคันโยกปิด-เปิดภายนอก ขนาดตามที่ระบุในแบบ

ชื่อ/เครื่องหมายการค้า : ดูจากระบบไฟฟ้า

## ฎ) Sanitary Switch Board (SN, ESN, WTP, EWTP)

คุณสมบัติ : เป็นชนิด Metal Enclosed, Free Standing, Dead Front ติดตั้งบนพื้น สวิตช์

## รายละเอียดข้อกำหนดทางด้านเทคนิค

เป็นแบบ Manually Operated Air Circuit Breaker สามารถเปลี่ยน Overload Trip ได้ ส่วน Branch Circuit Breaker เป็นแบบ Manual Thermal-Magnetic Molded-Case Circuit Breaker แผงสวิตช์ทำด้วยเหล็กหนา 1.6 mm. ขนาดตามความเหมาะสมกับอุปกรณ์ไฟฟ้าที่บรรจุ ตามที่ระบุไว้ในแบบโดยใช้สกรู (ห้ามเชื่อม) ด้านหลังมีช่องระบายความร้อน พ่นสีกันสนิมและ พ่นทับด้วยสีเทาทั้งภายในและภายนอก สามารถทนกระแสลัดวงจรได้ไม่น้อยกว่า 50 KA Asymmetrical ที่ 415 V. Main Bus ทำด้วยบาร์ทองแดงขนาดต้องทนอุณหภูมิ (Temperature Rise) ได้ไม่น้อยกว่า 500°C เหนืออุณหภูมิ ปรกติ 400°C การต่อ Bus ประกบกับบาร์ทองแดง จะต้องต่อด้วย Bolt ชนิดไม่เป็นสนิม Switch Board ทุกส่วนจะต้องเข้าถึงได้ง่ายต่อการ บำรุงรักษาและต่อเติมภายหลัง

สวิตช์ตัดตอนอัตโนมัติในแผงจ่ายไฟย่อย สามารถทนแรงดันไฟฟ้าได้ไม่น้อยกว่า 240 โวลต์ สำหรับชนิด 1 สาย และ 415 โวลต์ สำหรับชนิด 3 สาย ขนาด 50 แอมแปร์ มี Interrupting Capacity ไม่ต่ำกว่าที่กำหนดในแบบ Asymmetrical ที่ 415 โวลต์ ที่อุณหภูมิภายนอกแผง 400°C เหนือสวิตช์ตัดตอนอัตโนมัติ ถ้าไม่กำหนดไว้ในแบบให้ใช้ชนิด Molded Case ขนาด Frame ไม่เล็กกว่า 100 แอมแปร์ และตามที่กำหนดในแบบทนแรงดันได้ไม่ต่ำกว่า 415 โวลต์ มี Interrupting Capacity ไม่ต่ำกว่าที่ระบุในแบบ Asymmetrical ที่ 415 โวลต์ ที่อุณหภูมิ ภายนอก 400°C โดยทั่วไป สวิตช์ตัดตอนอัตโนมัติในแผงจ่ายไฟย่อย จะต้องมัลักษณะสมบัติ ดังต่อไปนี้

- ARC Interrupting Device.
- Toggle Action Quick Make and Break.
- Operate in any Position
- Inverse Time Limit Characteristics.
- Trip Free Handle.
- Visual Indication When in Tripped Position.
- Operation Mechanism to be Corrosion Resisting.
- Contacts to be Non-Tamperable.
- Mechanism to be Non-Tamperable.
- Uniformity of Style and Construction in all Sizes.
- Thermal-Magnetic Tripping Mechanism.

## หมายเหตุ

1. ตู้ SN SWITCH BOARD ใช้ผลิตภัณฑ์เดียวกับระบบไฟฟ้า

## ฉ) Motor Controller

- (1) AC. Manual Starting Switch

ประกอบด้วยสวิตช์ปิด-เปิด บรรจุอยู่ในกล่องที่เหมาะสมกับตำแหน่งที่ติดตั้งพร้อม

- ทั้งมี Overload และ Short Circuit Protection, Reset Switch และ Indicating Light
- (2) Magnetic Type Motor Controller  
เป็นชนิดที่ใช้กับ Momentary-Contact Push-Button พร้อมทั้ง Undervoltage Protection, Overload และ Short Circuit Protection และ Reset Switch และ Hand-Off Automatic Selector Switch และ Indicating Light
- (3) Combination Magnetic Starter  
ประกอบด้วย Molded-Case Circuit Breaker หรือ Disconnect Switch และ Magnetic Starter ตามข้อ (2) อยู่ในกล่องเดียวกัน และเป็นชนิดที่เหมาะสมกับตำแหน่งที่ติดตั้ง ยกเว้นตามที่ระบุไว้ในแบบ
- ก) Motor Starter สำหรับ Motor ชนิด 1 Phase 220 V. ชนิดไม่เกิน 5 แรงม้า หรือ Motor ชนิด 3 Phase 380 V. ขนาดไม่เกิน 7.5 แรงม้า หรือระบุในแบบจะต้องเป็นชนิด Magnetically Full Voltage Across The Line บุ่มสวิทช์ ปิด-เปิด พร้อมในกล่องเดียวกัน
- ข) Motor Starter สำหรับ Motor ชนิด 3 Phase 380 V. ขนาดใหญ่ตั้งแต่ 7.5 แรงม้า ขึ้นไป หรือระบบในแบบจะต้องเป็นชนิด Enclosed Magnetic, Dead-front Reduced Voltage WYE-Delta Type พร้อมด้วย Automatic Closed-Circuit Transition ด้วย Time Relay ที่เหมาะสม

## รายละเอียดข้อกำหนดทางด้านเทคนิค

3-11. งานเบ็ดเตล็ด3-11.1 การทาสีป้องกัน3-11.1.1 การป้องกันการกัดกร่อนของโลหะระหว่างการขนส่ง

จะต้องทำความสะอาดเครื่องมืออุปกรณ์ทั้งหมดก่อนการขนส่งเพื่อขจัดฝุ่นสนิมและคราบไขมัน และรอยขรุขระในการเชื่อม และเศษโลหะ ผิวเครื่องมือที่ทำจากโลหะจะต้องทำการทาสี การทาสีจะต้องสามารถป้องกันอากาศที่มีไอเกลือ และจะต้องลอกออกได้เมื่อมาถึงบริเวณผิวเหล็กทุกชนิด จะต้องทาด้วยสีกันสนิม 2 ชั้น

3-11.1.2 การทาสีที่บริเวณก่อสร้างก) การป้องกันสนิม

ท่อ, อุปกรณ์ท่อ, ประตูน้ำ ตลอดจนอุปกรณ์ในระบบที่อาจขึ้นสนิมได้เมื่อทิ้งไว้ เช่น ผิวเหล็กหล่อ, เหล็กดำ, หน้าจาน, น็อต, เหล็กดำจะต้องรับทาสีเคลือบป้องกันสนิมไว้ ก่อนทันที ท่อและอุปกรณ์ที่ติดตั้งไปแล้วระหว่างก่อสร้างที่อาจถูกน้ำปูน, คอนกรีต เช่น ท่อ ในช่องท่อ ซึ่งจะทำให้ท่อสกปรก และขึ้นสนิมจะต้องหาสิ่งมาห่อคลุมผิวตามเหมาะสม

ข) การทำความสะอาด

ผิวของโลหะทุกชนิดที่จะทาสีต้องทำความสะอาด เพื่อกำจัดสนิมออกไซด์ ขลุ่ย รอยขรุขระ จากการเชื่อม ความไม่เรียบของผิวคราบไขมันและน้ำมันที่ปกคลุมผิวโลหะ จะต้องล้างด้วยตัวละลาย หรือผงซักฟอกและเป่าให้สะอาดด้วยลม ถ้าไม่สามารถทำความสะอาดผิวของโลหะ ด้วยกรรมวิธีเครื่องมือกล อาจใช้กรรมวิธีเคมี โดยใช้น้ำยาหรือตัวละลายที่ใช้สำหรับทำความสะอาด เมื่อทำความสะอาดผิวโลหะแล้ว ทาที่ตั้งโลหะให้ดี เพื่อทาสีจะต้องทาสีชั้นแรกให้เร็วที่สุดหลังจากการล้างครั้งสุดท้าย แล้ววิศวกรจะทำการตรวจผิวของโลหะก่อนที่จะให้ทาสีต่อไป

ค) การทาสี

สีต่างๆ ที่นำมาใช้จะต้องเป็นสีที่มีคุณภาพดี และได้รับอนุมัติก่อนจะนำมาทาตารางเวลาที่ เหมาะสม สำหรับการทาสีให้ได้ผลดีนั้น จะต้องปล่อยให้สีชั้นแรกแห้งสนิท และแข็งตัว ก่อน จึงจะลงมือทาสีชั้นที่สองอีกครั้งหนึ่ง กรรมวิธีการทาสีเป็นดังนี้



## รายละเอียดข้อกำหนดทางด้านเทคนิค

## กรรมวิธีการทาสีเป็นดังนี้

รายการ	การเตรียมผิว	การรองพื้น	สีสำเร็จ
ท่อเหล็กดำรวมที่แขวนที่รองรับวาล์ว (ภายในอาคาร)	Near White metal Brushing	รองพื้นด้วยสีรองพื้น ชนิด Red lead Primer หนาไม่น้อยกว่า 35-40 ไมครอนต่อชั้น จำนวน 2 ชั้น	ทาสีด้วยสี Alkyd Enamel หนาไม่น้อยกว่า 30-35 ไมครอนต่อชั้น จำนวน 2 ชั้น
ท่อเหล็กดำรวมที่แขวนที่รองรับวาล์ว (ภายนอกอาคารและบริเวณที่มีความชื้นสูง)	Near White metal Brushing	รองพื้นด้วยสีรองพื้น ชนิด Epoxy Anticorrosive Primer หนาไม่น้อยกว่า 35-40 ไมครอนต่อชั้น จำนวน 2 ชั้น	ทาสีด้วยสี Polyurethane ชนิด 2-pack หนาไม่น้อยกว่า 30-35 ไมครอนต่อชั้น จำนวน 2 ชั้น
ท่อเหล็กชุบสังกะสีรวมที่แขวน, ที่รองรับวาล์ว (ภายในอาคาร)	Near White metal Brushing	รองพื้นด้วยสีรองพื้น ชนิด Wash Primer หนาไม่น้อยกว่า 10 ไมครอน จำนวน 1 ชั้น และทาทับด้วยสีรองพื้นชนิด Zinc Chromate Primer หนาไม่น้อยกว่า 35-40 ไมครอนต่อชั้น จำนวน 1 ชั้น	ทาสีด้วยสี Alkyd หนาไม่น้อยกว่า 125 ไมครอนต่อชั้น จำนวน 2 ชั้น
ท่อเหล็กชุบสังกะสีรวมที่แขวน, ที่รองรับวาล์ว (ภายนอกอาคารและบริเวณที่มีความชื้นสูง)	Near White metal Brushing	รองพื้นด้วยสีรองพื้น ชนิด Wash Primer หนาไม่น้อยกว่า 10 ไมครอนต่อชั้น จำนวน 1 ชั้นและทาทับด้วยสีรองพื้นชนิด Epoxy Anticorrosive Primer หนาไม่น้อยกว่า 55 ไมครอนต่อชั้น จำนวน 1 ชั้น	ทาสีด้วยสี Polyurethane ชนิด 2-pack หนาไม่น้อยกว่า 30-35 ไมครอนต่อชั้น จำนวน 2 ชั้น
ท่อพลาสติกทุกประเภท	ใช้น้ำและผงซักฟอกทำความสะอาดแล้วแรงแห้งด้วยลม	รองพื้นด้วยสีรองพื้นชนิด Wash Primer หนาไม่น้อยกว่า 10 ไมครอนต่อชั้น จำนวน 1 ชั้น	ทาสีด้วยสี Chlorinated Rubber หนาไม่น้อยกว่า 45 ไมครอนต่อชั้นจำนวน 2 ชั้น

## รายละเอียดข้อกำหนดทางด้านเทคนิค

รายการ	การเตรียมผิว	การรองพื้น	สีสำเร็จ
ท่อเหล็กทุกประเภทรวม ที่แขวน, ที่รองรับวาล์ว (ฝังใต้ดิน)	Near White metal Brushing	รองพื้นด้วยสี Coal Tar Epoxy หนาไม่น้อยกว่า 80 ไมครอนต่อชั้น จำนวน 1 ชั้น	ทาด้วยสี Coal Tar Epoxy หนาไม่น้อยกว่า 80ไมครอนต่อชั้น จำนวน 1 ชั้น

การทาสีท่อต่างๆ จะต้องเป็นไปดังนี้

ท่อประปา	สีน้ำเงิน
ท่อน้ำทิ้ง	สีน้ำตาล
ท่อน้ำโสโครก	สีดำ
ท่ออากาศ	สีขาว
ท่อดับเพลิง	สีแดง

## 3-11.2 แท่นเครื่อง (INERTIA BLOCK)

เครื่องสูบน้ำจะต้องตั้งบนแท่นเครื่องโครงเหล็กเติมคอนกรีต (CONCRETE FILLED STEEL BASE PLATE) และถูกรองรับด้วยอุปกรณ์แยกการสั่นสะเทือน (VIBRATION ISOLATOR) ที่ถูกติดตั้งอยู่บนแท่นฐานคอนกรีตเสริมเหล็ก (REINFORCED CONCRETE FOUNDATION)

## 3-11.3 อื่นๆ

- ก) เครื่องสูบน้ำจะต้องติดตั้งก้อระบายอากาศ (AIR-COCK) และปลั๊กระบายน้ำ (DRAIN PLUG)
- ข) เครื่องสูบน้ำต้องประกอบด้วยอุปกรณ์ควบคุมพร้อมกับเดินสายไฟ สำหรับการเปิด-หยุด เครื่องสูบน้ำทั้งแบบ อัตโนมัติและแบบใช้มือกดปุ่มได้
- ค) เพลลาที่สัมผัสอากาศภายนอก, coupling และส่วนที่มีการเคลื่อนที่ของเครื่องสูบน้ำจะต้องมี ตะแกรงเหล็กอาบสังกะสีคลุมป้องกันอย่างแข็งแรงและถอดได้ง่าย
- ง) ท่อดูดและท่อส่งจะต้องจัดให้น้ำไหลได้สะดวก และไม่ก่อให้เกิดการสีกกร่อน โดยไม่สมควรเนื่องจากน้ำไหลไม่สะดวก และไม่ก่อให้เกิดฟองอากาศ (AIR POCKET) ขึ้นในระบบ
- จ) เครื่องสูบน้ำทุกตัวต้องมีกราฟและสมรรถนะของปั๊มให้ และชี้แสดงจุดที่ใช้งานอย่าง ชัดเจน

## รายละเอียดข้อกำหนดทางด้านเทคนิค

- ฉ) เครื่องสูบน้ำจะต้องติดตั้งให้ทำงานโดยไม่ก่อให้เกิดเสียงดังมาก ทั้งนี้โดยต้องไม่เกิน NC 70 สำหรับภายในห้องเครื่อง, NC 50 สำหรับชั้นใต้ดิน และคาดฟ้าหรือ NC 40 สำหรับชั้นทั่วไปของอาคาร

## 3-11.4 การทาสี

- ก) ผู้รับจ้างจะต้องเตรียมสำหรับการทาสีอุปกรณ์ เช่น มอเตอร์, ปัมป์, ท่อที่แขวน, ท่อ, ค้ำยัน, ที่ยึด, ฯลฯ ซึ่งอยู่ในสัญญาและต้องการการทาสี
- ข) ผิวโลหะก่อนทาสีต้องขัดด้วยแปรงเหล็ก (นอกจากท่อเหล็กอบสังกะสี) และขัดสนิม, สะเก็ดตะกรัน คราบสกปรกหรือไขมันออกหมดจนผิวสะอาด จากนั้นทาด้วยสีรองพื้น (PRIMING PAINT) สีตะกั่วแดงอย่างต่อน้อย 1 ชั้น เมื่อแห้งแล้ว ทาสีน้ำมัน (OIL PAINT) ทับอีก 2 ชั้น แต่ละชั้นทิ้งช่วงเวลาให้แห้งสนิทก่อน จากนั้นทาทับอีก ชั้นบนสุดทาด้วย HIGH GLOSS FINISHING COAT
- ค) ชนิดและสีที่จะใช้จะต้องเสนอเพื่อการพิจารณาอนุมัติก่อนที่จะใช้ได้ รายการและสถานที่ตั้งต่างกันจะใช้สีแตกต่างกัน

## 3-11.5 ป้ายกำกับ

- ก) อย่างน้อย รายการต่อไปนี้จะต้องมีป้ายกำกับ
- ประตูน้ำ
  - มอเตอร์สตาร์ทเตอร์
  - แผงไฟ
  - เครื่องสูบน้ำ
  - สวิตช์
- ข) เครื่องจักรกลและอุปกรณ์ประกอบจะต้องมีป้ายกำกับบอกหน้าที่ โชนที่ติดตั้งและชั้น ซึ่งจะต้องสอดคล้องกับ SCHEDULE หรือไดอะแกรม ซึ่งให้เป็นส่วนหนึ่งของแบบก่อสร้างจริง
- ค) ป้ายกำกับ แผง, อุปกรณ์ควบคุม, แผงไฟฟ้า จะต้องบอกสิ่งที่ถูกควบคุมบอกเฟสของกระแสไฟฟ้า และหมายเลขของวงจร
- ง) ป้ายกำกับประตูน้ำจะผูกติดกับพวงมาลัย หรือคัน ปิด-เปิด ประตูน้ำ หรือผูกติดกับท่อที่ต่อจากประตูน้ำด้วยแถบโลหะบาง
- จ) ป้ายเป็นแผ่นทองเหลือง ตัวเลขหรืออักษร สลักบนป้ายและลงสีขาวขนาดใหญ่อ่านได้ชัดเจน

## รายละเอียดข้อกำหนดทางด้านเทคนิค

## 3-11.6 การปิดพื้นช่องท่อ

ผู้รับจ้างจะต้องทำการปิดช่องเปิดในช่องท่อที่ทะลุพื้น หรือผนังทุกชั้น โดยหล่อคอนกรีตหรือติดตั้งพื้นเหล็กแผ่นความหนาไม่น้อยกว่า 4 mm. โดยรอยต่อระหว่างท่อและช่องท่อกับวัสดุปิดช่องท่อต้องยาแนวด้วยวัสดุที่ทนไฟไหม้ได้ไม่ต่ำกว่า 2 ชั่วโมง สำหรับผนังให้ก่ออิฐฉาบปูน โดยให้มีอัตราทนไฟเท่ากับพื้นหรือผนังนั้น กรณีที่ท่อเดินทะลุผ่านผนัง ฝ้ากัน เพดาน และพื้นอาคาร ซึ่งตกแต่งผิวหน้าแล้ว กับบริเวณที่บุคคลทั่วไปสามารถเห็นได้ ให้ผู้รับจ้างทำการปิดช่องทั้งทางเข้า และออกของท่อด้วยแผ่นเหล็กชุบโครเมียมหรือทาสีให้เข้ากับพื้นผิวบริเวณนั้น ๆ โดยให้มีขนาดใหญ่เพียงพอที่จะปิดช่องรอบ ๆ ท่อได้อย่างมิดชิด และเมื่อติดตั้งแล้ว ต้องแลดูสวยงามเรียบร้อยปราศจากรอยชำรุดใดๆ

## 3-11.7 เอกสารในการอนุมัติวัสดุ

## 3-11.7.1 วัสดุเหล่านี้จะต้องขออนุมัติต่อผู้ออกแบบเท่านั้น ได้แก่

- WATER PUMPS
- DRAINAGE PUMPS
- PACKAGE BOOSTER PUMPS
- SEWAGE PUMP
- WASTEWATER TREATMENT EQUIPMENT
- WATER TREATMENT EQUIPMENT
- FIRE PROTECTION EQUIPMENT
- LPG EQUIPMENT
- FIRE PUMP
- JOCKEY PUMP
- ฝาบ่อบำบัดน้ำเสีย

## 3-11.7.2 วัสดุตามข้อ 3-11.7.1 นั้น จะต้องมีรูปแบบการเสนอดังนี้

## 3-11.7.2.1 ให้มีการ COMPARE SPEC ทุกหัวข้อในด้านเทคนิค

## 3-11.7.2.2 จะต้องมีใบสรุป MODEL รุ่น แยกต่างหากจากเอกสาร และส่งจำนวน 4 ชุด

## 3-11.7.3 เอกสาร SHOP DRAWING และ AS-BUILT DRAWING ที่ควรจะสำเนาให้ผู้ออกแบบทราบ เช่น ห้องเครื่องระบบประปา และบำบัดน้ำเสีย, การติดตั้งท่อ, ช่องเปิดช่องปิดต่างๆ บ่อเก็บน้ำประปาและบำบัดน้ำเสีย

## 3-11.7.4 แบบ AS-BUILT DRAWING ให้ผู้ออกแบบเมื่อเสร็จงาน 1 ชุด พร้อมแผ่น CD ROM

#### 4-1. รายการที่กำหนดให้มีในการ COMMISSIONING, TEST, การรับประกัน

ผู้รับจ้างจะต้องเสนอวิธีการ COMMISSIONING และ TEST ระบบ โดยคำแนะนำของผู้ผลิต ซึ่งจะต้องเตรียมเอกสาร, คู่มือและเครื่องมือในการปรับแต่งและทดสอบดังกล่าวล่วงหน้าก่อนส่งมอบงาน ซึ่งจะต้องมีการปรับแต่งและทดสอบไม่น้อยกว่าที่กำหนดในข้อกำหนดนี้ ดังนี้

##### 4-1.1 ระบบประปา ถึงเก็บน้ำและเครื่องสูบน้ำ

##### 4-1.1.1 ทำการตรวจอุปกรณ์ เครื่องสูบน้ำ ตาม DATA REPORT

##### 4-1.1.2 ให้ทำการทดสอบและบันทึกผลตามขั้นตอนการทำงานของ เครื่องสูบน้ำ

##### 4-1.1.3 ทำการทดสอบ และบันทึกผลการทำงาน เครื่องสูบน้ำ กรณีใช้ไฟฟ้าฉุกเฉิน

##### 4-1.1.4 ทำการทดสอบและบันทึกผลระบบ BY-PASS (MANUAL) (ถ้ามี)

##### 4-1.1.5 ปรับแต่ง และบันทึกผลแรงดันน้ำประปาทุกจุด โดย PRESSURE REDUCING VALVE (PRV), GLOBE VALVE (GLV) ให้ช่วงแรงดันน้ำประปาอยู่ในช่วงระหว่าง 45-60 PSI หรือตามความ เหมาะสม

##### 4-1.1.6 ทำการทดสอบ และบันทึกผล SHUT OFF VALVE ทุกจุดครอบคลุมพื้นที่ตามการออกแบบ

##### 4-1.1.7 บันทึกค่า FLOW RATE และ HEAD และค่ากระแสไฟฟ้าของปั๊มทุกตัวว่าได้ตาม PERFORMANCE CURVE ณ.จุดใช้งาน, จุดใกล้ SHUT OFF HEAD และจุดใกล้ปลาย CURVE FLOW RATE อาจใช้การจับเวลาคำนวณจากปริมาตรบ่อ, HEAD ปั๊มดูจาก PRESSURE GAUGE และการใช้ไฟฟ้าดูจากมาตรที่ตู้ CONTROL หรือใช้ AMP.METER วัด

##### 4-1.1.8 ทำการทดสอบและบันทึกผลสัญญาณเตือนต่าง ๆ ได้แก่ SUPERVISED VALVES, สวิตซ์แสดงระดับน้ำ ในบ่อสำรองน้ำ

##### 4-1.2 ระบบดับเพลิง ดูการทดสอบการทำงานของระบบดับเพลิง ประกอบด้วยเครื่องสูบน้ำ (ENGINE FIRE PUMP, JOCKEY PUMP) ระบบสปริงเกอร์ ตลอดจนสัญญาณเตือนต่าง ๆ ในระบบ

##### 4-1.2.1 ทำการตรวจความครบถ้วนอุปกรณ์ และการติดตั้ง EFP, JP, ระบบท่อ

##### 4-1.2.2 ทำการปรับแต่งแรงดันที่ RELIEF VALVE ให้ทำงานที่แรงดันสูงกว่าแรงดันที่ JOCKEY PUMP ทำงาน 5-10 PSI

##### 4-1.2.3 ทำการปรับแต่งแรงดันที่เริ่มการทำงานของ อุปกรณ์ เรียงลำดับ ดังนี้

- JOCKEY PUMP (แรงดัน ณ จุดทำงานตามระบุในตารางอุปกรณ์หลัก)
- ENGINE FIRE PUMP (แรงดัน ณ จุดทำงานตามระบุในตารางอุปกรณ์หลัก)

#### 4-1.2.4 การทดสอบเครื่องสูบน้ำระบบดับเพลิง มีอย่างน้อยที่สุด 4 ขั้นตอนดังนี้

- ขั้นตอนที่ 1 SHUTOFF HEAD โดยเริ่มเดินเครื่องสูบน้ำ และทำการปิดประตูน้ำด้านออกจากเครื่องสูบน้ำจนสนิท บันทึกผลแรงดัน (จะต้องไม่เกิน 120%-140% ของความดันระบุใช้งาน)
- ขั้นตอนที่ 2 OVERLOAD โดยเริ่มเดินเครื่องสูบน้ำ และทำการห้ประตูน้ำด้าน BY-PASS จนกระทั่งอ่านค่าอัตราการไหลได้ 150% (จะต้องอ่านค่าแรงดันได้ไม่ต่ำกว่า 65% ของความดันระบุใช้งาน)
- ขั้นตอนที่ 3 จุดใช้งาน (ระบุในตารางอุปกรณ์หลัก) จะต้องปรับแต่งแรงดันให้เป็นตามแรงดันระบุใช้งาน และบันทึกอัตราการไหล (จาก FLOW METER)
- ขั้นตอนที่ 4 การทดสอบ และบันทึกผลการทำงานของเครื่องสูบน้ำดับเพลิงโดยอัตโนมัติ

##### 4-1.2.4.1 ระบบท่อเย็นและตู้ดับเพลิงโดยการเปิดประตูน้ำทดลองใช้งานสายฉีดดับเพลิงขนาด 1 1/2" FIRE HOSE, ขนาด 2 1/2" HOSE VALVE ตามจุดต่าง ๆ บันทึกขั้นตอนลำดับการเริ่มและหยุดทำงานของ JP, EFP

##### 4-1.2.4.2 ระบบท่อสปริงเกอร์ ทั้งระบบท่อเปียกและท่อแห้งโดยการเปิด TEST VALVE ที่ปรากฏในแบบระบบสปริงเกอร์ บันทึกขั้นตอนลำดับการเริ่ม และหยุดทำงานของ JP

#### 4-1.2.5 ทดสอบสัญญาณเตือนต่าง ๆ ในระบบสปริงเกอร์ ทุก ๆ จุดในระบบให้ทำการทดสอบและบันทึกผลการทำงานของรายการดังต่อไปนี้

- FLOOR CONTROL VALVE (WITH SUPERVISORY SWITCH), เปิด - ปิด การแสดงสถานะที่ SUPERVISORY PANEL
- FLOW SWITCH ทำงานตาม FLOOR CONTROL VALVE การแสดงสถานะที่ SUPERVISORY PANEL

#### 4-1.3 บ่อเก็บน้ำ (บ่อน้ำดี, บ่อน้ำเสีย, บ่อตกไขมัน)

##### 4-1.3.1 ตรวจสอบการรั่วซึม โดยระบายน้ำในบ่อออกให้แห้งจนผนังบ่อแห้ง ผนังบ่อและพื้นบ่อทุกด้านต้อง ไม่มีรอยรั่วซึม



## 4-1.3.2 ตรวจสอบ ช่องเปิด ฝาเปิด :

- ความครบถ้วน
- ความสะอาดในการเข้าถึง
- ความสะอาดในการเปิด-ปิด
- ความเรียบร้อยของงาน
- ความแข็งแรง
- ความสามารถในการกั้นสิ่งของตกลงในบ่อ, กั้นกลิ่น, แผลง, สัตว์ต่าง ๆ เช่น หนู

## 4-1.3.3 ตรวจสอบ ท่อที่ต่อเข้าบ่อ :

- ความครบถ้วน
  - ความเรียบร้อย
  - การป้องกันสนิม
  - ท่อน้ำเข้า ความถูกต้องของตำแหน่ง, ระดับห้องท่อ
  - ท่อน้ำออก ความถูกต้องของตำแหน่ง, ระดับห้องท่อ
  - ท่อสูบน้ำ ความถูกต้องของตำแหน่ง, ระดับห้องท่อ
  - ท่อระบายอากาศ ความถูกต้องของตำแหน่ง, ระดับห้องท่อ
  - ท่อร้อยสายไฟฟ้า ความถูกต้องของตำแหน่ง, ระดับห้องท่อ
  - ท่อต่อระหว่างบ่อ ความถูกต้องของตำแหน่ง, ระดับห้องท่อ
  - ท่อถ่ายเทอากาศ ความถูกต้องของตำแหน่ง, ระดับห้องท่อ
- ระหว่างบ่อ
- สิ้นน้ำล้น ความถูกต้องของตำแหน่ง, ระดับน้ำล้น ในการแต่งสิ้นน้ำล้นควรจะใช้ระดับน้ำ เช็คให้ได้ระดับและเรียบมากที่สุด
  - การควบคุม ปรับวาล์วต่าง ๆ ในบ่อ
  - FLEXIBLE ระหว่าง ท่อกับ PUMP และท่อกับบ่อ ที่สำหรับชักออก PUMP ขึ้นจากบ่อ

## 4-1.4 เครื่องสูบน้ำเสีย

4-1.4.1 ทำการตรวจความครบถ้วนของอุปกรณ์และการติดตั้ง (บ่อที่เกี่ยวข้องควรจะแห้ง เพื่อให้มองเห็น VALVE ให้ทราบว่าติดตั้งได้ทั้งหมด) แรงดันที่ JOCKEY PUMP ทำงาน

## 4-1.4.2 ให้ทำการทดสอบ และบันทึก :

- MANUAL ON/OFF ของ ปัมแต่ละตัว
- การสตาร์ทอัตโนมัติ ด้วยสวิทช์ระดับน้ำ
- การสตาร์ทอัตโนมัติ ด้วยนาฬิกา
- การสลับลำดับการสตาร์ทตามแบบระบบ
- สังเกตการไหลเพื่อดูว่า ปัมอุดตันบ้างหรือไม่
- การควบคุมปรับวาล์ว ให้ดูว่าทำได้สะดวกหรือไม่
- ALARM, วงจรป้องกัน PUMP ทำงานตัวเปล่าในขณะน้ำแห้งบ่อ

## การ COMMISSIONING, TEST, TOOLS, SPARE PARTS

ในการทดสอบต้องเติมน้ำเข้าบ่อในปริมาณเพียงพอ ควรใช้น้ำประปาหรือจะใช้น้ำเสียจริงก็ได้ โดยแจ้งให้วิศวกรทราบ ผู้รับเหมาควรมีปั๊มน้ำของตนเอง เพื่อใช้หมุนเวียนน้ำที่ใช้ทดสอบไปยังบ่อที่ต้องการ เพื่อมิให้ต้องสูญเสียน้ำมาก หรือมิให้ต้องระบายน้ำเสียที่มีได้บำบัดออกทางน้ำสาธารณะไป

4-1.4.3 แสงสว่างของห้องเครื่อง

4-1.4.4 การระบายอากาศของห้องเครื่อง

4-1.4.5 การระบายน้ำเสียออกจากห้องเครื่อง

4-1.4.6 ก๊อกน้ำดี

4-1.5 การรับประกัน

การตรวจบำรุงรักษาอุปกรณ์ต่าง ๆ ในระยะเวลา 2 ปี อย่างน้อยต้องประกอบด้วยรายละเอียดดังนี้

4-1.5.1 ปั๊มทุกชุดจะต้อง

4-1.5.1.1 ทุก 3 เดือน

- เติมน้ำมันหรือจารบีให้กับอุปกรณ์รองลื่นทุกตัว
- ตรวจรอยรั่วทางด้านท่อดูด
- ตรวจความดันด้านดูด, ด้านจ่ายและภาระไฟฟ้า

4-1.5.1.2 ทุก 6 เดือน

- การปรับศูนย์ระหว่างปั๊มและมอเตอร์
- เติมน้ำมันหรือจารบีให้กับอุปกรณ์รองลื่นทุกชนิด
- ตรวจรอยรั่วทางด้านท่อดูด
- ปรับความตึงสายพาน

4-1.5.1.3 ทุก 1 ปี

- เปลี่ยนน้ำมันหล่อลื่น และจารบีรองลื่น
- ตรวจรอยรั่วตามเพลลาและช่อมบำรุงกันรั่ว
- ตรวจการลื่นของปลอกเพลลา
- ตรวจช่องว่างระหว่างใบพัดและแหวนกันลื่น
- ตรวจความดันด้านดูด ด้านจ่ายและภาระไฟฟ้า
- ตรวจระดับเสียงและการสั่นสะเทือน

## การ COMMISSIONING, TEST, TOOLS, SPARE PARTS

4-2. TOOLS, SPARE PARTS AND INSTRUCTION4-2.1 Tools and Spare Parts

4-2.1.1 For mechanical maintenance and overhaul and good quality tools sufficient to enable carrying out the plant services easily and quickly, shall be furnished by the Contractor upon completion. These tools shall be suitable for manipulation and adjusting of various types and sizes of mechanical equipment, such as bolts, nuts, pulleys, bearings, etc. The tools shall be supplied in special lockable box or cupboards marked on their faces with print "Mechanical Tools".

4-2.1.2 Spare parts shall be as follows;

SCHEDULE OF SPARE PARTS

<u>Part</u>	<u>Description</u>	<u>Unit</u>	<u>Quantity</u>
Water storage tank	Float controlled valves	Nos	1 for each size for each property
Adjusting Tools	Special lockable steel box	Set	1 for each property
	Open ended spanners	Nos	4 for each property
	Screw drivers	Nos	2 for each property
	Screw drivers for cross recessed head screws	Nos	2 for each property
	Hexagon wrench keys	Nos	3 for each property
	Monkey wrench	Nos	2 for each property
Branch shut off valve (water supply)	Valve	Nos	5% of total number (minimum 1 set) for each type and each size
Branch shut off valve (Fire protection) of	Valve	Nos	5% of total number (minimum 1 set) for each type and each size
Sprinkler head	Sprinkler head	Nos	upright type 1% of total nos. pendent type 1% of total nos. 93°C 1% of total no.s

การ COMMISSIONING, TEST, TOOLS, SPARE PARTS

Part	Description	Unit	Quantity
Sprinkler installation tool	Wrench	Set	1 for each property
Pump seal	Seal	Set	drainage pump = 6 sewage pump = 10 fire pump = 2 for each property jokey pump = 1 for each property reuse water pump=2 cold water pump= 2 for each property booster pump = 4 for each property sewage pump (WWTP) = 2 for each plant sludge pump = 1 for each plant effluent pump= 2 for each plant
Pressure regulating Valve (LPG)	Valve	Nos	dia 1" =1 for each plant dia 1 1/2" = 1 for each plant dia 2" = 1 for each plant
Pressure regulating valve (water supply)	Valve	Nos	1 for each size for each property

4-2.2 Operating and Maintenance Instructions

Before the completion of Contract :

- 4-2.2.1 The Contractor shall furnish and install a panel showing operational chart or complete layout for the whole plumbing system including fire protection in the room where directed by the Engineer.
- 4-2.2.2 The panel shall be framed with durable material, covered with detachable glass and have size of approximately 80 cm x 50 cm.
- 4-2.2.3 Three complete sets of list of spare part, operating manual & instructions containing the manufacturer's operating and maintenance instructions for each piece of equipment shall be furnished. Each set shall be permanently bound and shall have a hard cover.

Equipment that should be provided manuals were:

- Water pump
- Fire pump
- Jockey pump
- Sump pump
- Fire pump controller
- Sewage & Drainage pump
- Aerator
- Pressure regulating valves.
- Automatic sprinkler system.

เอกสารเพื่อเผยแพร่เว็บไซต์

**รายการวัสดุและอุปกรณ์ อุปกรณ์ที่อนุมัติให้ใช้**

**5-1. รายการวัสดุและอุปกรณ์ อุปกรณ์ที่อนุมัติให้ใช้**

รายการวัสดุ และอุปกรณ์ที่อนุมัติให้ใช้ตามหัวข้อข้างล่างนี้เป็นเพียงแนวทางประกอบการเลือกวัสดุและอุปกรณ์ในโครงการ ผู้รับจ้างจะต้องเสนอวัสดุและอุปกรณ์อื่นๆ ตามที่ระบุในหัวข้อข้างล่างนี้ได้ โดยจะต้องเป็นไปตามข้อกำหนด และจะต้องส่งรายละเอียดทางเทคนิค แคตตาล็อก พร้อมทั้งระบุรุ่นและขนาดของอุปกรณ์นั้นให้ชัดเจน และจะต้องเสนอขออนุมัติก่อนการดำเนินการจัดซื้อ

**5-2 คำจำกัดความ**

- อุปกรณ์จากประเทศผู้ผลิตหลัก หมายถึง อุปกรณ์ที่ผลิตจากประเทศที่ระบุเท่านั้น
- REGIONAL ASSEMBLY UNDER LICENSE หมายถึง เฉพาะการประกอบอุปกรณ์ที่ต่างประเทศ โดยโรงงานจะต้องแสดงใบรับรองการประกอบจากประเทศผู้ผลิตหลัก
- REGIONAL UNDER LICENSE หมายถึง อุปกรณ์ที่ผลิตในภูมิภาคหรือภายในประเทศ โดยประเทศผู้ผลิตหลัก เป็นผู้ลงทุนและผลิต และต้องให้การรับรองผลิตภัณฑ์โดยการออกหนังสือจากประเทศผู้ผลิตหลัก

<u>ชื่ออุปกรณ์</u>	<u>ประเทศผู้ผลิตหลัก</u>	<u>ประเทศในภูมิภาค</u>
5-2.1	PACKAGE BOOSTER PUMPS	
	KAWAMOTO	: JAPAN or Regional Under License
	ITT/GOULDS	: or Regional Under License
	GRUNDFOS	: DENMARK or Regional Under License
	SPP	: or Regional Under License
5-2.2	SEWAGE & DRAINAGE PUMP	
	KAWAMOTO	: JAPAN or Regional Under License
	TSURUMI	: JAPAN or Regional Under License
	GORMAN RUPP	: USA or Regional Under License
	STAC	: or Regional Under License
	GRUNDFOS	: DENMARK or Regional Under License
	SHINMAYWA	: JAPAN or Regional Under License
	ITT/GOULDS	: or Regional Under License
	FORAS	: or Regional Under License



## รายการวัสดุและอุปกรณ์ อุปกรณ์ที่อนุมัติให้ใช้

ชื่ออุปกรณ์	ประเทศผู้ผลิตหลัก	ประเทศในภูมิภาค
5-2.3	FIRE PUMP	
	AURORA	: USA or Regional Under License
	PEERLESS	: USA or Regional Under License
	PATTERSON	: USA or Regional Under License
	A-C FIRE PUMP	: or Regional Under License
	SPP	: or Regional Under License
	FAIL BANKS NIJHUIS	: or Regional Under License
5-2.4	FIRE JOCKEY PUMP	
	MTH	: USA or Regional Under License
	GRUNDFOS	: DENMARK or Regional Under License
	AURORA	: or Regional Under License
5-2.5	ENGINE FOR FIRE PUMP	
	CLARK	: USA or Regional Under License
	CATERPILLA	: USA or Regional Under License
	CUMMIN	: USA or Regional Under License
	DEUTZ	: or Regional Under License
	VOLVO	: or Regional Under License
5-2.6	SUBMERSIBLE AERATOR	
	SHINMAYWA	: JAPAN or Regional Under License
	TSURUMI	: JAPAN or Regional Under License
	FLYMARATOR	: THAILAND
	OXIDIZER	: THAILAND
	KAWAMOTO	: JAPAN or Regional Under License
5-2.7	BLACK STEEL PIPE & GALVANIZED STEEL PIPE (LESS THAN 8 INCH DIAMETER)	
	COTCO KLM	: THAILAND
	FIRST STEEL	: THAILAND

## รายการวัสดุและอุปกรณ์ อุปกรณ์ที่อนุมัติให้ใช้

ชื่ออุปกรณ์	ประเทศผู้ผลิตหลัก	ประเทศในภูมิภาค
MITR STEEL PIPE	: THAILAND	
SAHA THAI STEEL PIPE	: THAILAND	
SPS	: THAILAND	
SIAM STEEL PIPE	: THAILAND	
PACIFIC PIPE	: THAILAND	
NIPPON STEEL	: THAILAND	
5-2.8 BLACK STEEL PIPE & GALVANIZED STEEL PIPE (8 INCH DIAMETER & MORE THAN)		
COTCO	: THAILAND	
PACIFIC PIPE	: THAILAND	
HYUNDAI	: KOREA	or Regional Under License
SUMITOMO	: JAPAN	
KLM STEEL PIPE	: THAILAND	
5-2.9 SEAMLESS STEEL PIPE		
MANNESSMANN	: GERMANY	or Regional Under License
NIPPON STEEL & SUMITOMO	: JAPAN	or Regional Under License
HYUNDAI	:	or Regional Under License
BENTELER	:	or Regional Under License
5-2.10 MALLEABLE IRON FITTINGS		
SIAM FITTINGS	: THAILAND	
SANHA	: GERMANY	or Regional Under License
CRANE	: UK	or Regional Under License
BIS	: THAILAND	
5-2.11 CAST IRON PIPE , FITTINGS & CAST IRON GRATING		
TCP	: THAILAND	
WENCO	: THAILAND	
KNACK	: THAILAND	

## รายการวัสดุและอุปกรณ์ อุปกรณ์ที่อนุมัติให้ใช้

ชื่ออุปกรณ์	ประเทศผู้ผลิตหลัก	ประเทศในภูมิภาค
5-2.12	HIGH DENSITY POLYETHYLENE PIPE & FITTINGS	
	THAI ASIA P.E. PIPE	: THAILAND
	WICK & HOEGLUND	: THAILAND
5-2.13	HIGH DENSITY POLYBUTYLENE PIPE & FITTINGS	
	TGG PIPE	: THAILAND
	UHM	: THAILAND
	THAI PATTANA PIPE	: THAILAND
5-2.14	POLYVINYL CHLORIDE PIPE (PVC)	
	THAI PIPE	: THAILAND
	SCG	: THAILAND
	BANGKOK PIBOOL PIPE	: THAILAND
5-2.15	VALVE & STRAINER	
	NIBCO	: USA or Regional Under License
	CRANE	: USA or Regional Under License
	KITZ	: JAPAN or Regional Under License
	TOZEN	: CHINA or Regional Under License
5-2.16	BUTTERFLY VALVE	
	NIBCO	: USA or Regional Under License
	NIBCO	: USA or Regional Under License
	WATTS	: USA or Regional Under License
	EBRO	: GERMANY or Regional Under License
	TOZEN	: CHINA or Regional Under License

## รายการวัสดุและอุปกรณ์ อุปกรณ์ที่อนุมัติให้ใช้

ชื่ออุปกรณ์	ประเทศผู้ผลิตหลัก	ประเทศในภูมิภาค
5-2.17	PRESSURE RELIEF VALVE ,PRESSURE REDUCING VALVE, FLOAT VALVE & NON SLAM CHECK VALVE	
	CLAVAL	: USA or Regional Under License
	MUESCO	: USA or Regional Under License
	SINGER	: CANADA or Regional Under License
	OCV	: USA or Regional Under License
	WATTS	: USA or Regional Under License
5-2.18	CHECK VALVE	
	VAL MATIC	: USA or Regional Under License
	DUO CHECK / CRANE	: USA or Regional Under License
	CHECK RITE	: CANADA or Regional Under License
	NIBCO	: USA or Regional Under License
	METRAFLEX	: USA or Regional Under License
	TOZEN	: CHINA or Regional Under License
5-2.19	AUTOMATIC AIR VENT	
	VALMATIC	: USA or Regional Under License
	MATRAFLEX	: USA or Regional Under License
	BELL & GOSSETT	: USA or Regional Under License
	ARMSTRONG	: USA or Regional Under License
5-2.20	ELECTRODE	
	OMRON	: JAPAN or Regional Under License
	NOHKEN	: or Regional Under License
	HITROL DWYER	: or Regional Under License
5-2.21	WATER HAMMER ARRESTOR	
	HYDRA – RESTER	: USA or Regional Under License
	PPP	: USA or Regional Under License
	JOSAM	: USA or Regional Under License

## รายการวัสดุและอุปกรณ์ อุปกรณ์ที่อนุมัติให้ใช้

ชื่ออุปกรณ์	ประเทศผู้ผลิตหลัก	ประเทศในภูมิภาค
5-2.22	FOOT VALVE & SEWAGE CHECK VALVE	
	SOCLA	: FRANCE or Regional Under License
	VALMATIC	: or Regional Under License
	SINGER	: or Regional Under License
	BERMAD	: or Regional Under License
	WATTS	: or Regional Under License
5-2.23	VACUUM BREAKER	
	SOCLA	: FRANCE or Regional Under License
	VALMATIC	: or Regional Under License
	SINGER	: or Regional Under License
	BERMAD	: or Regional Under License
	WATTS	: or Regional Under License
5-2.24	FIRE PROTECTION VALVES	
	GRINNELL	: USA or Regional Under License
	AVK	: USA or Regional Under License
	FIVALCO	: USA or Regional Under License
	NIBCO	: USA or Regional Under License
	SAPAG	: FRANCE or Regional Under License
	GIACOMINI	: ITALY or Regional Under License
5-2.25	HOSE VALVE & FIRE HOSE	
	GIACOMINI	: USA or Regional Under License
	NIEDNER	: USA or Regional Under License
	FLEXLINE	: USA or Regional Under License
	POWHATAN	: USA or Regional Under License
	POTTER – ROEMER	: USA or Regional Under License
	NATIONAL FIRE HOSE	: USA or Regional Under License

## รายการวัสดุและอุปกรณ์ อุปกรณ์ที่อนุมัติให้ใช้

ชื่ออุปกรณ์	ประเทศผู้ผลิตหลัก	ประเทศในภูมิภาค
5-2.26	HOSE REEL	
	MOYNE	: UK or Regional Under License
	ANGUS	: UK or Regional Under License
	ARDENOAK	: UK or Regional Under License
	MACRON FIRE	: UK or Regional Under License
	TOTAL FIRE	: or Regional Under License
	SRI	: or Regional Under License
	SAPAG	: or Regional Under License
5-2.27	FIRE CONNECTION	
	POTTER ROEMER	: USA or Regional Under License
	GIACOMINI	: USA or Regional Under License
	POWHATAN	: USA or Regional Under License
5-2.28	SPRINKLER HEAD AND ALARM CHECK VALVE	
	RELIABLE	: USA or Regional Under License
	VIKING	: USA or Regional Under License
	GEM	: USA or Regional Under License
	VICTAULIC	: USA or Regional Under License
	CENTRAL	: USA or Regional Under License
5-2.29	POTABLE FIRE EXTINGUISHER (CO <sub>2</sub> , FOAM, HALOTRON -1, WETCHEMICAL, WATER MIST)	
	BADGER	: USA or Regional Under License
	ANSUL	: USA or Regional Under License
	POTTER – ROEMER	: USA or Regional Under License
	KIDDE	: USA or Regional Under License
	IMPERIAL	: or Regional Under License



## รายการวัสดุและอุปกรณ์ อุปกรณ์ที่อนุมัติให้ใช้

ชื่ออุปกรณ์	ประเทศผู้ผลิตหลัก	ประเทศในภูมิภาค
5-2.30	POTABLE FIRE EXTINGUISHER (DRY CHEMICAL)	
	IMPERIAL : THAILAND	
	SENTRY : THAILAND	
	ANTI-FIRE : THAILAND	
	SATURN : THAILAND	
	NIPPON : THAILAND	
5-2.31	SUPERVISORY SWITCH & FLOW SWITCH	
	VICTAULIC : USA	or Regional Under License
	POTTER ELECTRIC : USA	or Regional Under License
	SYSTEM SENSOR : USA	or Regional Under License
5-2.32	FLEXIBLE CONNECTOR & EXPANSION JOINT	
	METRAFLEX : USA	or Regional Under License
	MASON : USA	or Regional Under License
	TOZEN : JAPAN	or Regional Under License
	HYPAN : USA	or Regional Under License
5-2.33	ISOLATOR	
	TOZEN : JAPAN	or Regional Under License
	MASON : USA	or Regional Under License
	KINETIC : USA	or Regional Under License
5-2.34	PRESSURE GAUGE	
	ASHCROFT : USA	or Regional Under License
	TRERICE : USA	<u>or Regional Under License</u>
	WEKSLER : USA	<u>or Regional Under License</u>
	WEISS : GERMANY	or Regional Under License

## รายการวัสดุและอุปกรณ์ อุปกรณ์ที่อนุมัติให้ใช้

ชื่ออุปกรณ์	ประเทศผู้ผลิตหลัก	ประเทศในภูมิภาค
5-2.35 FLOOR DRAIN, GRATING		
KNACK	: THAILAND	
WENCO	: THAILAND	
MC ENGINEERING	: YK	or Regional Under License
5-2.36 CLOSED CELL FOAMED INSULATION		
AEROFLEX	: THAILAND	
AMACELL	: THAILAND	
MAXFLEX	: THAILAND	
5-2.37 MOTOR		
BROOK	:	or Regional Under License
ABB	: GERMANY	or Regional Under License
SIEMENS	: GERMANY	or Regional Under License
mitsubishi	:	or Regional Under License
5-1.38 LOW VOLTAGE CIRCUIT BREAKER AIR AND MOLDED CASE CB (100% ที่ 45° C)		
SIEMENS	: GERMANY	or Regional Under License
SCHNELDER ELECTRIC )	: FRANCE	or Regional Under License
CUTLER HAMMER	: USA	or Regional Under License
ABB	: SWEDEN	or Regional Under License
5-1.39 PANEL BOARD : MINIATURE CB		
ตาม VENDOR LIST งานระบบไฟฟ้า		
5-2.40 SAFETY SWITCH & DISCONNECTING SWITCH		
ตาม VENDOR LIST งานระบบไฟฟ้า		

## รายการวัสดุและอุปกรณ์ อุปกรณ์ที่อนุมัติให้ใช้

ชื่ออุปกรณ์	ประเทศผู้ผลิตหลัก	ประเทศในภูมิภาค
5-2.41 CONTACTOR ตาม VENDOR LIST งานระบบไฟฟ้า		
5-2.42 ELECTRICAL CONDUIT CONDUIT : METAL ตาม VENDOR LIST งานระบบไฟฟ้า		
5-2.43 ELECTRICAL CONDUCTOR CABLE : (HIGH VOLTAGE & LOW VOLTAGE) ตาม VENDOR LIST งานระบบไฟฟ้า		
5-2.44 CONTROL EQUIPMENTS		
JOHNSON CONTROLS	: USA	or Regional Under License
HONEY WELL	: USA	or Regional Under License
TOUR & ANDERSSON	: SWEDEN	or Regional Under License
5-2.45 FIRE PUMP CONTROL PANEL		
JOSLYN CLARK	: USA	or Regional Under License
FIRE TROL	: USA	or Regional Under License
CUTLER HAMMER	: USA	or Regional Under License
METRON	: USA	or Regional Under License
5-2.46 CHEMICALS RESISTANT VALVES		
GEORGE FISCHER	: AUSTRIA	or Regional Under License
SAUNDER	: AUSTRIA	or Regional Under License
FIP	:	or Regional Under License

## รายการวัสดุและอุปกรณ์ อุปกรณ์ที่อนุมัติให้ใช้

ชื่ออุปกรณ์	ประเทศผู้ผลิตหลัก	ประเทศในภูมิภาค
5-2.47	CHEMICALS METERING PUMPS	
	IWAKI : JAPAN	or Regional Under License
	ADVANCE : USA	or Regional Under License
	PROMINENT : GERMANY	or Regional Under License
	GROUNDFOSS :	or Regional Under License
5-2.48	WATER METER	
	KENT / ELSTER : USA	or Regional Under License
	SCHLUMBERGER / ACTALIS : USA	or Regional Under License
	ITRON :	or Regional Under License
	AZBIL :	or Regional Under License
5-2.49	LPG. PRESSURE REGULATING VALVE	
	FISHER : USA	or Regional Under License
	REGO : USA	or Regional Under License
	ITO KOKI :	or Regional Under License
	CLESSE :	or Regional Under License
5-2.50	GAS DETECTOR (EXPLOSION PROOF)	
	TOKA : JAPAN	or Regional Under License
	GASPO : JAPAN	or Regional Under License
	RIKEN : JAPAN	or Regional Under License
5-2.51	VALVE FOR LPG SYSTEM	
	HAMAI : JAPAN	or Regional Under License
	NIBCO : USA	or Regional Under License
	MIYAIRI : JAPAN	or Regional Under License
	HITACHI : JAPAN	or Regional Under License
	FISHER : USA	or Regional Under License

## รายการวัสดุและอุปกรณ์ อุปกรณ์ที่อนุมัติให้ใช้

ชื่ออุปกรณ์	ประเทศผู้ผลิตหลัก	ประเทศในภูมิภาค
5-2.52	LPG GAS METER	
	ELETER	: or Regional Under License
	CLESSE	: or Regional Under License
	EMAIL GAS	: AUSTRALIA or Regional Under License
	TOYO	: JAPAN or Regional Under License
5-2.53	LPG VAPORIZER	
	KAGLA	: JAPAN or Regional Under License
	ALGAS	: USA. or Regional Under License
	ITO KOKI	: or Regional Under License
5-2.54	MECHANICAL GROOVED COUPLING FOR BSP & GSP	
	VICTAULIC	: USA or Regional Under License
	ORINNELL	: or Regional Under License
	MECH	: or Regional Under License
5-2.55	CAST IRON COVER & GRATING	
	KNACK	: THAILAND
	MCH & H	: THAILAND
	WEBFORGE	: THAILAND
	TCP	: THAILAND
	WENCO	: THAILAND
5-1.56	SWITCH BOARDS	
	ตาม VENDOR LIST งานระบบไฟฟ้า	
5-2.57	WIRE WAY & CABLETRAYS	
	ตาม VENDOR LIST งานระบบไฟฟ้า	

## รายการวัสดุและอุปกรณ์ อุปกรณ์ที่อนุมัติให้ใช้

ชื่ออุปกรณ์	ประเทศผู้ผลิตหลัก	ประเทศในภูมิภาค
5-2.58	VARIABLE SPEED DRIVE (VSD)	6
	ABB	: U.S.A or Regional Under License
	DANFOSS	: DENMARK or Regional Under License
	SCHNELDER ELECTRIC	: FRANCE or Regional Under License
	SIEMENS	: GERMANY or Regional Under License
5-2.59	PACKAGE WASTE TREATMENT PLANT	
	CLEAN PRODUCTS	: THAILAND
	AQUA NISHIHARA	: THAILAND
	PREMIER PRODUCTS (PP)	: THAILAND
	BIO-SAN	: THAILAND
5-2.60	PP-R PIPE (ให้ตรวจสอบที่ตารางว่าผู้ออกแบบต้องการข้อ (1.) หรือ (2.))	
	(1). PP-R PIPE (GERMANY BRAND)	
	FUSIOTHERM	: GERMANY or Regional Under License
	BANNINGER	: GERMANY or Regional Under License
	POLOPLAST	: GERMANY or Regional Under License
	(2). PP-R PIPE (REGIONAL BRAND)	
	GEORGE FISHER	: MALAYSIA or Regional Under License
	SCG	: THAILAND or Regional Under License
	THAI PPR	: CHINA or Regional Under License
5-2.61	NOVEC 1230 FIRE SUPPRESSION SYSTEM	
	KIDDE	: or Regional Under License
	JANUS	: or Regional Under License
	HYGOOD	: or Regional Under License
	CHEMETRON	: or Regional Under License



## รายการวัสดุและอุปกรณ์ อุปกรณ์ที่อนุมัติให้ใช้

ชื่ออุปกรณ์	ประเทศผู้ผลิตหลัก	ประเทศในภูมิภาค
SIEX	:	or Regional Under License
VIKING	:	or Regional Under License
NOHMI	:	or Regional Under License
ROTAREX	:	or Regional Under License
5-2.62	WET CHEMICAL FIRE SUPPRESSION	
ANSUL	:	or Regional Under License
SIEX	:	or Regional Under License
PYROCHEM	:	or Regional Under License
KIDDE	:	or Regional Under License
BUCKEYE	:	or Regional Under License

เอกสารเพื่อเผยแพร่

รายการประกอบแบบมาตรฐานการก่อสร้างและรายละเอียดประกอบแบบ

งานตกแต่งภายในและครุภัณฑ์

รายการประกอบแบบสีทาผนัง สีทาฝ้าเพดาน สีพ่นเฟอร์นิเจอร์


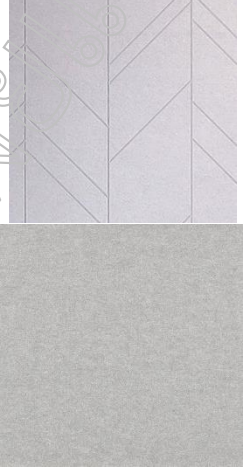

รหัส	รายการ	ผู้แทนจำหน่าย	ตัวอย่าง
AC1	A38 4005 +สี sand	บริษัท เฟลเทค แมนูแฟคเจอร์ริง จำกัด โทรศัพท์ : 02 240 3041 บริษัท ทีซีเอ็มคอร์ปอเรชั่น จำกัด (มหาชน) โทรศัพท์ : 02 318 3960 บริษัท ร็อกเวโร จำกัด (มหาชน) โทรศัพท์ : 02-123-8888 หรือเทียบเท่า	
AC2	ลาย A55 4556 +สี sand	บริษัท เฟลเทค แมนูแฟคเจอร์ริง จำกัด โทรศัพท์ : 02 240 3041 บริษัท ทีซีเอ็มคอร์ปอเรชั่น จำกัด (มหาชน) โทรศัพท์ : 02 318 3960 บริษัท ร็อกเวโร จำกัด (มหาชน) โทรศัพท์ : 02-123-8888 หรือเทียบเท่า	
AC3	ลาย 549777 +สี sand	บริษัท เฟลเทค แมนูแฟคเจอร์ริง จำกัด โทรศัพท์ : 02 240 3041 บริษัท ทีซีเอ็มคอร์ปอเรชั่น จำกัด (มหาชน) โทรศัพท์ : 02 318 3960 บริษัท ร็อกเวโร จำกัด (มหาชน) โทรศัพท์ : 02-123-8888 หรือเทียบเท่า	

หมายเหตุ ผู้รับเหมาเสนอตัวอย่างให้ผู้ออกแบบพิจารณาอนุมัติก่อนดำเนินการ

รายการประกอบแบบมาตรฐานการก่อสร้างและรายละเอียดประกอบแบบ

งานตกแต่งภายในและครุภัณฑ์



รายการประกอบแบบสีทาผนัง สีทาฝ้าเพดาน สีพ่นเฟอร์นิเจอร์

รหัส	รายการ	ผู้แทนจำหน่าย	ตัวอย่าง
AC4	A38 4005 +สี Platinum	บริษัท เฟลเทค แมนูแฟคเจอร์ริง จำกัด โทรศัพท์ : 02 240 3041 บริษัท ทีซีเอ็มคอร์ปอเรชั่น จำกัด (มหาชน) โทรศัพท์ : 02 318 3960 บริษัท ร็อกเวโร จำกัด (มหาชน) โทรศัพท์ : 02-123-8888 หรือเทียบเท่า	
AC5	ลาย A55 4556 +สี Platinum	บริษัท เฟลเทค แมนูแฟคเจอร์ริง จำกัด โทรศัพท์ : 02 240 3041 บริษัท ทีซีเอ็มคอร์ปอเรชั่น จำกัด (มหาชน) โทรศัพท์ : 02 318 3960 บริษัท ร็อกเวโร จำกัด (มหาชน) โทรศัพท์ : 02-123-8888 หรือเทียบเท่า	
AC6	ลาย 549777 +สี Platinum	บริษัท เฟลเทค แมนูแฟคเจอร์ริง จำกัด โทรศัพท์ : 02 240 3041 บริษัท ทีซีเอ็มคอร์ปอเรชั่น จำกัด (มหาชน) โทรศัพท์ : 02 318 3960 บริษัท ร็อกเวโร จำกัด (มหาชน) โทรศัพท์ : 02-123-8888 หรือเทียบเท่า	

รายการประกอบแบบมาตรฐานการก่อสร้างและรายละเอียดประกอบแบบ

งานตกแต่งภายในและครุภัณฑ์

รายการประกอบแบบแผ่นซับเสียง

รหัส	รายการ	ผู้แทนจำหน่าย	ตัวอย่าง
AC7	A2369 +สี sandลายตั้ง	บริษัท เฟลเทค แมนูแฟคเจอร์ริงจำกัด โทรศัพท์ : 02 240 3041 บริษัท ทีซีเอ็มคอร์ปอเรชั่นจำกัด (มหาชน) โทรศัพท์ : 02 318 3960 บริษัท ร็อกเวริ จำกัด (มหาชน) โทรศัพท์ :02-123-8888 หรือเทียบเท่า	
AC8	PINBOARD GRANITE	บริษัท เฟลเทค แมนูแฟคเจอร์ริงจำกัด โทรศัพท์ : 02 240 3041 บริษัท ทีซีเอ็มคอร์ปอเรชั่นจำกัด (มหาชน) โทรศัพท์ : 02 318 3960 บริษัท ร็อกเวริ จำกัด (มหาชน) โทรศัพท์ :02-123-8888 หรือเทียบเท่า	

รายการประกอบแบบมาตรฐานการก่อสร้างและรายละเอียดประกอบแบบ

งานตกแต่งภายในและครุภัณฑ์


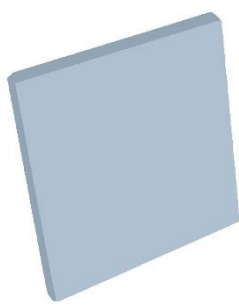
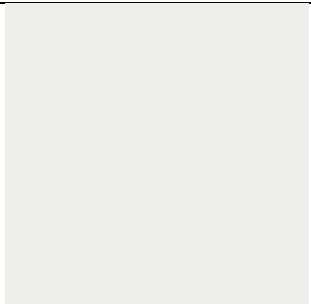
รายการประกอบแบบวัสดุ กระจก

รหัส	รายละเอียด	ผู้แทนจำหน่าย	ตัวอย่าง
GL1	กระจก Glass Kote BGK09PB กระจกเคลือบสีขาวใส	บริษัท ไทยเทคนิกโกลาส จำกัด โทรศัพท์ : 02-862-0311 โทรสาร : 02-862-0312-4 บริษัท อินเดอะกลาส จำกัด โทรศัพท์ : 02-115-1161-2 โทรสาร : - บริษัท ทีวายเค กลาส จำกัด โทรศัพท์ : 02 960 2790 โทรสาร : 02-960-2685 หรือเทียบเท่า	
GL2	กระจก Glass Kote 1641 BGK24B	บริษัท ไทยเทคนิกโกลาส จำกัด โทรศัพท์ : 02-862-0311 โทรสาร : 02-862-0312-4 บริษัท อินเดอะกลาส จำกัด โทรศัพท์ : 02-115-1161-2 โทรสาร : - บริษัท ทีวายเค กลาส จำกัด โทรศัพท์ : 02 960 2790 โทรสาร : 02-960-2685 หรือเทียบเท่า	
GL3	กระจก Glass Kote BGK12PB	บริษัท ไทยเทคนิกโกลาส จำกัด โทรศัพท์ : 02-862-0311 โทรสาร : 02-862-0312-4 บริษัท อินเดอะกลาส จำกัด โทรศัพท์ : 02-115-1161-2 โทรสาร : - บริษัท ทีวายเค กลาส จำกัด โทรศัพท์ : 02 960 2790 โทรสาร : 02-960-2685 หรือเทียบเท่า	

รายการประกอบแบบมาตรฐานการก่อสร้างและรายละเอียดประกอบแบบ

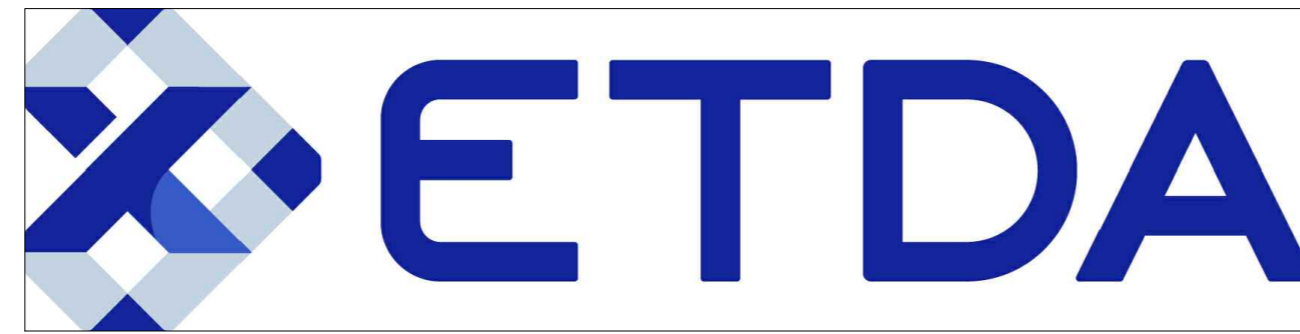
งานตกแต่งภายในและครุภัณฑ์

รายการประกอบแบบวัสดุ กระจก

รหัส	รายละเอียด	ผู้แทนจำหน่ายที่แนะนำ	ตัวอย่าง
GL-4	กระจกลอนสี่ TX-WAVE-CM013	บริษัท ไทยเทคโนกลาส จำกัด โทรศัพท์ : 02-862-0311 โทรสาร : 02-862-0312-4 บริษัท อินเดอะกลาส จำกัด โทรศัพท์ : 02-115-1161-2 โทรสาร : - บริษัท ทีวายเค กลาส จำกัด โทรศัพท์ : 02 960 2790 โทรสาร : 02-960-2685 หรือเทียบเท่า	
GL5	กระจก Glass Kote สีฟ้า BGK02B	บริษัท ไทยเทคโนกลาส จำกัด โทรศัพท์ : 02-862-0311 โทรสาร : 02-862-0312-4 บริษัท อินเดอะกลาส จำกัด โทรศัพท์ : 02-115-1161-2 โทรสาร : - บริษัท ทีวายเค กลาส จำกัด โทรศัพท์ : 02 960 2790 โทรสาร : 02-960-2685 หรือเทียบเท่า	
GL6	กระจก Glass Kote CK-GY1	บริษัท ไทยเทคโนกลาส จำกัด โทรศัพท์ : 02-862-0311 โทรสาร : 02-862-0312-4 บริษัท อินเดอะกลาส จำกัด โทรศัพท์ : 02-115-1161-2 โทรสาร : - บริษัท ทีวายเค กลาส จำกัด โทรศัพท์ : 02 960 2790 โทรสาร : 02-960-2685 หรือเทียบเท่า	







โครงการ : จ้างออกแบบพื้นที่สำนักงานศูนย์ราชการเฉลิมพระเกียรติ ๘๐ พรรษา  
๕ ธันวาคม ๒๕๕๐ อาคาร C

สำนักงานพัฒนาธุรกรรมทางอิเล็กทรอนิกส์  
ถนนแจ้งวัฒนะ แขวงทุ่งสองห้อง เขตหลักสี่ กรุงเทพมหานคร 10210

จัดทำโดย



UNITED PROJECT MANAGEMENT CO., LTD.

496 Moo 9 , Soi Bearing 16 , Sukhumvit 107 Samrong Nuea , Muang Samut Prakarn District

- INTERIOR DRAWING
- SANITARY DRAWING
- ELECTRICAL DRAWING
- AIRCONDITIONING SYSTEM







PROJECT :  
จ้างออกแบบพื้นที่สำนักงาน ศูนย์ราชการเฉลิมพระเกียรติ ๘๐ พรรษา ๕ ธันวาคม ๒๕๕๑ อาคาร C  
LOCATION :  
กรุงเทพมหานคร

OWNER :  
สำนักงานพัฒนาธุรกรรมทางอิเล็กทรอนิกส์

DRAWING STATUS  
DESIGN DEVELOP  
PERMISSION DWG.  
TENDER DWG.  
CONSTRUCTION DWG.

ARCHITECT :  
วิสิษฐ์ ฤทธิวานิช

STRUCTURE ENGINEER :

SANITARY ENGINEER :  
ประพนธ์ ชูประเสริฐ  
ก.898 ภ.ศ.705

ELECTRICAL ENGINEER :  
วิเชียร อาจสม  
ภ.พ.1522  
สุรวุฒิ ฤทธิธรรมกุล  
ภ.พ.40535 สุรวุฒิ ฤทธิธรรมกุล  
อุทัย แซ่หว่อง  
ภ.พ.51390

MECHANICAL ENGINEER :  
ประพนธ์ ชูประเสริฐ  
ก.898

NOTES :  
DO NOT SCALE DRAWING FIGURED. DIMENSIONS ARE TO BE FOLLOWED.

TITLE :

SCALE : NTS.

DRAWING NO.  
EE-02  
DATE : 2024-09-25

รายการประกอบแบบระบบไฟฟ้าและสื่อสาร

- เงื่อนไขทั่วไป
- การติดตั้งการไฟฟ้าท้องถิ่น ผู้รับจ้างต้องติดต่อกับการไฟฟ้าท้องถิ่นเกี่ยวกับงานนี้ จนแล้วเสร็จมิไฟฟ้าใช้ รวมทั้งการติดตั้งเครื่องวัดหน่วยไฟฟ้า (ยกเว้นในกรณีที่ใช้ไฟฟ้าจาก แหล่งอื่น) ผู้ว่าจ้างเป็นผู้ชำระค่าใช้จ่ายให้การไฟฟ้าฯ ตามระเบียบที่กำหนดไว้ในภาคติดตั้ง เครื่องวัดหน่วยไฟฟ้า (รวมทั้งค่าตรวจการเดินสาย) ทั้งนี้ไม่รวมค่าตรวจและทดสอบอุปกรณ์ เป็นพิเศษ ซึ่งผู้รับจ้างต้องเป็นผู้ชำระ
- ติดต่อบริษัทงานกับองค์การโทรศัพท์ (TOT, ทศท.) ให้เดินสายโทรศัพท์จากเสาตอม่อหน้าโครงการถึง MDF และ PABX ในอาคารทั้งนี้ผู้ว่าจ้างจะเป็นผู้ชำระค่าใช้จ่ายให้ ทศท. โดยตรง
- วัสดุและอุปกรณ์ สิ่งที่ใช้ต้องใหม่อยู่ในสภาพดี แบบล่าสุด ที่ตามมาตรฐาน ANSI,NEMA,BS,JIS,VDE,DIN,IEC หรือ มอก สำหรับใช้กับระบบไฟฟ้าที่ระบุโดยได้รับการรับรอง คุณภาพจากสถาบันที่ผู้ว่าจ้างเชื่อถือเช่น สมอง, UL,CEE และผู้ว่าจ้างกับการไฟฟ้าท้องถิ่น ตรวจสอบมิติแล้ว หากผู้ว่าจ้างตรวจหรือนำไปล่าช้าจะนำมาเป็นข้อในการเปลี่ยนชนิดและ หรือระยะเวลาทำงานไม่ได้
- การปฏิบัติงาน ผู้รับจ้างต้องปฏิบัติงานตามแบบและรายการจนเสร็จครบถ้วนเรียบร้อย รวมทั้งงานที่เกี่ยวข้องของและจำเป็นต้องทำให้เสร็จใช้งานได้ตามความประสงค์ของผู้ว่าจ้าง ที่ได้แสดงไว้ในแบบและรายการ แต่อาจไม่ได้แสดงรายละเอียดไว้ ผู้รับจ้างต้องปฏิบัติตาม ตามกฎของการไฟฟ้าท้องถิ่น มาตรฐานต่างๆเพื่อความปลอดภัยทางไฟฟ้าของประเทศไทย กฎของ US.NATIONAL ELECTRICAL CODE (NE CODE),VDE,IEC โดยปฏิบัติตามกฎที่ดีที่สุด ฉบับล่าสุดผู้รับจ้างต้องรับแก้ไขงานที่ทำได้กฎดังกล่าวให้ถูกต้องโดยไม่คิดเงินเพิ่ม หากมีความจำเป็นต้องเปลี่ยนแปลงจากแบบต้องเสนอขออนุมัติผู้ว่าจ้างก่อนดำเนินการ ถ้าทำไปโดยพลการผู้ว่าจ้างสงวนสิทธิ์ที่จะให้แก้ไขให้ถูกต้องได้โดยไม่ต้องชำระเงินเพิ่ม
- การติดตั้ง ผู้รับจ้างต้องจัดระบบรายละเอียดการติดตั้ง และการจัดเตรียมอุปกรณ์ต่างๆที่จำเป็น หรือตามที่วิศวกรเห็นจำเป็นเสนอต่อวิศวกร เพื่อพิจารณาก่อนดำเนินการติดตั้ง
- การทดสอบวัสดุและอุปกรณ์ และงานที่ทำเสร็จต้องผ่านการทดสอบและตรวจรับโดย การไฟฟ้าท้องถิ่นและผู้ว่าจ้าง ผู้ว่าจ้างสงวนสิทธิ์ที่จะทำการทดสอบวัสดุและอุปกรณ์และ งานที่ทำ เพื่อเปรียบเทียบคุณสมบัติกับข้อกำหนดโดยให้สถาบันหรือผู้ว่าจ้างเชื่อถือ เป็นผู้ทดสอบ และผู้รับจ้างต้องเสียค่าใช้จ่ายทุกชนิดในการ ทดสอบดังกล่าว
- แผนผัง แบบ และคู่มือ ถ้าหากมีการเปลี่ยนแปลงการปฏิบัติงานไปจากแบบ เช่น เปลี่ยนแนวการเดินท่อหรือมีการเปลี่ยนแปลงใดๆ ผู้รับจ้างจะต้องจัดทำแบบตามที่ สร้างจริง เขียนลงกระดาษเขียนแบบน้ำหนักไม่น้อยกว่า 100-104 กรัม-ตร.มม ขนาด เอ 1 (594 841 มม) ตาม มอก 33 มอบให้ผู้ว่าจ้างก่อนรับเงินงวดสุดท้าย ผู้รับจ้าง ต้องมอบคู่มือการใช้งานของอุปกรณ์ทุกชนิดที่ติดตั้งให้กับผู้ว่าจ้างสองชุดเป็นภาษาไทย และ-หรือ อังกฤษ หน่วยงานๆ ให้ใช้ระบบ เอสไอ(เมตริก)
- ป้ายชื่อ ผู้รับจ้างต้องจัดทำป้ายชื่อเป็นแผ่นพลาสติกเกาะตัวอักษรติดที่แผงสวิชต์และอุปกรณ์อื่น เพื่อแสดงการใช้งานขนาดและอื่นๆ ตามข้อความที่ผู้ว่าจ้างกำหนด
- การฝึกอบรม ผู้รับจ้างต้องฝึกอบรมพนักงานของผู้ว่าจ้างและการไฟฟ้า (ถ้าจำเป็น) ให้มีความสามารถในการใช้และบำรุงรักษาอุปกรณ์
- การรับประกัน ผู้รับจ้างต้องรับประกันเปลี่ยน และ แก้ไขงาน หรือวัสดุอุปกรณ์ที่ไม่ถูกต้อง หรือเสียหายหรือเสื่อมคุณภาพ รวมทั้งการทำงานและ จัดวัสดุอุปกรณ์ที่จำเป็น เพื่อให้งานเสร็จตามแบบและวัตถุประสงค์ของผู้ว่าจ้าง ถึงแม้ว่าจะไม่ได้แสดงไว้ในเสนอราคา หรือบัญชีรายการวัสดุและอุปกรณ์ของผู้ว่าจ้าง เป็นระยะเวลาสามร้อยหกลสิบห้า (365) วัน นับแต่วันที่รับมอบงานหรือวันที่ผู้ว่าจ้างเริ่มใช้ โดยถือว่าวันที่ตั้งกำหนดก่อนเป็นเกณฑ์ ไม่ว่าสิ่งบกพร่องนั้นจะถูกตรวจพบก่อนและหรือ หลังการรับมอบงาน ทั้งนี้ยกเว้นหลอดไฟฟลูออโร มีไส้ซึ่งให้รับประกันเพียงหกสิบ (60) วัน หากผู้รับจ้างไม่รีบแก้ไขโดยเร็วเมื่อได้รับแจ้ง ผู้ว่าจ้างมีสิทธิ์ที่จะดำเนินการเองแล้วคิดค่าใช้จ่ายจากผู้รับจ้าง
- การปฏิบัติงาน
- ระบบสีของสายไฟฟ้าและบัสบาร์ สายไฟฟ้าและบัสบาร์แต่ละเส้นต้องมีสีต่างกันให้ใช้ สีสันนี้ สีฟ้าสำหรับเส้นศูนย์หรือเส้นเฟสที่ต่อลงดิน สีเขียวแถบเหลือง สำหรับเส้นดิน ระบบไฟฟ้า 380/220 โวลต์ 3 เฟส 4 สาย ใช้สีน้ำตาล สำหรับเส้นเฟสเอ สีดำ สำหรับเส้นเฟสบี สีเทาสำหรับเส้นเฟสซี ระบบไฟฟ้า 220 โวลต์ 1 เฟส 2 สาย ใช้สีน้ำตาลสำหรับเส้นเฟสเอ สายไฟขนาดเล็กให้ใช้สายสีตามที่กำหนด โดยใช้สีตามระบบที่กำหนดหากทุกจุดที่มีการต่อกับอุปกรณ์ และจุดที่มีการ ต่อกับบัสบาร์ให้ใช้สีพื้นตลอดยกเว้นตรงจุดที่มีการต่อ
- การต่อลงดิน สายเส้นศูนย์ และชิ้นส่วนที่เป็นโลหะทุกชิ้นในระบบไฟฟ้า ที่ไม่มีกระแสไฟฟ้าไหลผ่าน จะต้องต่อลงดิน หลักดินหรืออิเล็กทรอนิกส์ของทั้งสามระบบให้ ใช้แยกจากกันเป็นสามชุด และให้ใช้เหล็กหุ้มทองแดงกลมขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางไม่เล็ก กว่า 12.7 มม ยาวไม่น้อยกว่า 3,000 มม (ถ้าอยู่ในที่แห้งซึ่งตอกไม่ลงให้ใช้แผ่นเหล็ก หนาไม่น้อยกว่า 6.0 มม ชนิดหุ้มทองแดงหรือตอกสังกะสีอย่างหนา ขนาดเนื้อที่ไม่น้อยกว่า 0.2 ตารางเมตร ผึงลิกไม่น้อยกว่า 500 มม (ทำเหล็กแคนแทน) ให้ฟิงงมิต ดิน ตรงหัวที่ใส่ท่อสายให้ทำบ่อพักที่ฝาครอบเพื่อความสะดวกในการต่อสายดิน จำนวน ทำตามแบบ ให้ต่อสายดินเข้าเชื่อมโยงระหว่างหลักดินทุกอันและต่อสายดินจากหลักดิน แต่ละชุดไปเข้าหลักโครงสร้างของฐานรากอาคารและท่อน้ำนำโลหะด้วยสายดินของสาม ระบบ ต้องดินแยกกันต่างหาก ระบบอย่างน้อยหนึ่งเส้น โดยทำตามกฎของการไฟฟ้า ๔ สายดินใช้สายทองแดงขนาดหรือชนิดตามที่กำหนดในแบบ ถ้ากำหนดให้ร้อยท่อให้ใช้ท่อพีวีซีประเภท 13.5 ตาม มอก 17 หรือท่อเหล็กอบสังกะสีประเภทที่ 1 ตาม ท่อทั้งสองด้านลงมอก 26 ด้านนอกทาลงสีโคตกันสนิมอย่างน้อยสามชั้น ถ้าใช้ท่อโลหะต้องทอลายดินที่สายดินด้วย การต่อสายดิน เข้ากับหลักดินหรือหลักโครงสร้าง ให้ใช้วิธีเชื่อมหรือถ้าผู้ว่าจ้างและยินยอมก็อาจใช้ประกับโลหะสำหรับต่อสายดินได้ เมื่อทำเสร็จแล้วให้วัดความต้านทานของระบบการต่อลงดิน ซึ่งจะต้องวัดไม่เกิน 5 โอห์ม ถ้าเกินผู้รับจ้างจะต้องทำหลักดินเพิ่มอีกตามความจำเป็น

- การเดินสายในท่อและ WIRE WAY หากแบบไม่ได้กำหนดไว้ให้เดินในท่อ PVC CLASS 1 สีเหลืองหรือขาว
- การเดินสายในท่อร้อยสาย ถ้าแบบกำหนดไว้ร้อยสายในท่อ ให้ใช้ท่อร้อยสายเหล็กอบสังกะสีชนิดบาง (อีเอ็มที) และท่อตามที่กำหนดในแบบ การวางแนวท่อต้องทำให้เป็น ระเบียบเรียบร้อย ข้อต่อนอกอาคารและที่เปียกชื้นใช้ชนิดกันน้ำ ข้อต่อฝังในปูนใช้ชนิดกันปูน ที่อื่นซึ่งแห้งใช้ชนิดสลักเกลียวชั้นปลายท่อต้องทำให้หมดความคมด้วยเครื่องมือสลอม (REAMER) ท่อต่อจากท่อต่อสายและกล่องอื่นต้องมีข้อต่อต่อจากท่อใส่ไว้จุดจ่ายไฟ ทุกจุดและสวิชต์ต้องมีกล่องต่อสายเหล็กอบ (OUTLET BOX) ขนาดที่เหมาะสมสำหรับวงโคจรและอุปกรณ์ไฟฟ้าใช้ชนิดแปดเหลี่ยม กล่องต่อสายอื่นที่จำเป็นใช้ขนาดและชนิดที่กำหนดใน NE code การร้อยท่อต้องมีความโค้งไม่น้อยกว่าหกทศของเส้น ผ่าศูนย์กลางภายนอก ช่วงท่อระหว่างกล่องต่อสายต้องมีโค้งไม่เกิน 4 โค้ง ขนาดเทียบ เท่า 90 องศา หรือรวมกันไม่เกิน 360 องศา ท่อที่อยู่ในสภาพที่อาจเสียหายได้ง่ายได้ด้อยต่ำกว่า 2,500 มม จากพื้น ผึงในปูนทรายบนพื้นและฝังใต้ดิน (ต้องฝังลึกลงไม่น้อย กว่า 500 มม) ต้องใช้ท่อร้อยสายเหล็กอบสังกะสีชนิดหนา ท่อโลหะที่ฝังดินต้องทำพื้นโคตกันสนิมด้านนอกอย่างน้อยสามชั้น ท่อต่อเข้ากับมอเตอร์ อุปกรณ์ ที่มีการสั้นสะเทือนและวงโคจรที่ติดตั้งบนฝาชนิดเปิดได้ ให้ใช้ท่อร้อยสายเหล็กอบสังกะสีชนิด อ่อน ในที่เปียกชื้นและนอกอาคารให้ใช้ชนิดกันน้ำได้ ท่อวาง (CO) ทุกท่อให้ร้อยลวด สำหรับใช้ตั้งสายทั้งไว้ได้ด้วย ท่อแสดงในแบบโดยไม่มีตัวอักษรใดกำกับ หมายถึงท่อร้อย สายเหล็กอบสังกะสีชนิดบาง (อีเอ็มที) ท่อที่มีตัวอักษร "I" กำกับหมายถึงท่อร้อยสาย เหล็กอบสังกะสีชนิดกลาง (INTERMEDIATE METAL CONDUIT,IMC) ท่อที่มีตัวอักษร กกำกับ หมายถึงท่อพีวีซีตาม มอก 17 ท่อที่ไม่ได้ตั้งลวดกำกับหมายถึงท่อขนาด 1/2 นิ้ว หรือ 15 มม ขนาดอื่นจะมิได้ลวดแสดงขนาดกำกับไว้ ขนาดท่อให้ใช้ตามแบบ ถ้าไม่กำหนดขนาดให้ถือตาม NE code
- สายไฟฟ้าที่เดินฝังใต้ดินหากเดินร้อยท่อให้ใช้สาย VCTหรือเดินฝังดินโดยตรงให้ใช้สาย NYY
- การเดินสายไฟฟ้าไม่ร้อยท่อ สายไฟฟ้าต้องเป็นชนิดหุ้มฉนวนและเปลือกนอก ยกเว้นการ เดินสายบนลูกถ้วย การเดินสายลอยบนผนังให้ใช้ชนิดอลูมิเนียมชนิดครีดยึดให้มั่นคง ทุกระยะไม่เกิน 150 มม สายขนาดใหญ่นั้นเส้นผ่าศูนย์กลางภายนอกเกิน 10 มม ให้ใช้ ประกับพลาสติก (PLASTIC SADDLE) รั้วสาย สายที่เดินในระยะต่ำกว่า 2,500 มม.จากพื้นให้เดิน ในท่อโลหะ ท่อพีวีซีหนา (ประเภท 8.5 หรือ 13.5) หรือครอบด้วยรางโลหะการติดตั้งสายไฟฟ้า ต้องทำในกล่องต่อสายโลหะ (พลาสติก หรือ พีวีซี) มิใช่ครอบ เียบร้อย ติดเลยหรือฝัง
- การต่อสายไฟฟ้า
- การต่อสายไฟฟ้า การต่อสายให้ทำได้ในกล่องต่อสาย วงโคจรและบ่อพักสายใต้ดิน เท่านั้นห้ามต่อสายในท่อและกล่องใส่สวิชต์ เต้ารับ สายทองแดงขนาดไม่ใหญ่เกินกว่า 10 ตร.มม ให้ต่อโดยใช้ท่อชนิดเกลียวลวดควมฉนวนอ่อนหุ้มหรือใช้หัวต่อหุ้มฉนวนชนิด ใช้เครื่องมือกลขัด หัวต่อเข้าอุปกรณ์ที่ทำสำหรับใช้กับทางปลาดึงเข้าแบบใช้เครื่องมือกล ขัดหัวต่อชนิดไร้สลักเกลียวขัด ใช้เฉพาะที่ได้ รับอนุมัติเป็นกรณีพิเศษจากผู้ว่าจ้าง สาย อลูมิเนียมและทองแดงทั้งสองชนิด และต้องมีขนาดสำหรับท่อสาย อลูมิเนียมด้วย หัวต่อ ที่ไม่มีฉนวนต้องพันด้วยกาวพันสายอลูมิเนียมด้วย หัวต่อที่ไม่มีฉนวนต้องพันด้วยเทปพันสายอย่างน้อยสามชั้นและหนาไม่ อ้อยกว่าฉนวนของสายไฟที่พันสาย ให้ใช้ 3M NO.33 + ELECTRICAL TAPE เท่านั้น หัวต่อสายขั้วอื่นที่เปียกชื้นและในบ่อพักสายใต้ดิน ต้องท่อหุ้มกันน้ำด้วยสารอีพ็อกซี เช่น 3M.SCOTCHCAST/SIEMENS PROTOLIN เป็นต้น
- การต่อเชื่อมหรือต่อแยกสายไฟฟ้าที่ขนาดของตัวนำไม่ใหญ่เกินกว่า 2.5 ตร.มม ให้ต่อโดยใช้การพันเกลียวเทปพันสายอย่างน้อยสามชั้นและหนาไม่น้อยกว่าฉนวนของสายไฟ
- การติดตั้งแผงสวิชต์ เต้ารับ และวงโคจร
- แผงสวิชต์ ให้ติดตั้งหรือลอยให้มั่นคงแข็งแรงตามที่กำหนด ติดสูงจากพื้น 1,800 มม วัสดุการระดับขอบบนของแผง ถัดลดยกกับผนัง และมีท่อร้อยสายลอยต่อเข้าผนังให้ ทำกล่องหรือรางโลหะพาสี ขนาดเท่าแผงหรือตู้ ครอบปิดท่อกะ ฉาดบนและล่างจาก ฝาถักพื้น ถัดฝั่งและใช้ท่อร้อยสาย ให้ห่างจากขนาด 3/4 นิ้ว สำหรับฝังขึ้นทั้งในฝ้า หนึ่งท่อนและฝังลงใต้พื้น หนึ่งท่อ และทำตามที่กำหนดในแบบ
- สวิชต์ ให้ติดสูงจากพื้น 1,200 มม ต้องมีกล่องต่อสายสำหรับสวิชต์ฝังไว้ด้วย ถ้ากำหนดให้ติดลอยให้กล่องแบบลอย (โลหะหรือโลหะแล้วแต่กรณี) หรือใช้สวิชต์ แบบที่สำหรับติดลอยโดยเฉพาะ (เฉพาะการเดินสายลอยเกาะผนัง)
- เต้ารับ ให้ติดฝั่งสูงจากพื้น 300 มม หรือตามแบบ โดยวิธีเดียวกันกับการติดตั้งสวิชต์
- วงโคจร แบบแขวนชนิดมีก้านหรือสายหยดติดสูงจากพื้น 2,800 มม หรือตามแบบ ติดข้างผนังติดสูงจากพื้น 2,200 มม หรือตามแบบที่ติดกับระบบฝ้าต้องติดโคจร ให้ถอดได้จากด้านล่างโดยมิใช่หรือก้านปรับ ระยะใต้แขวนวงโคจรกับพื้นข้างบนโดย ตรงห้ามวางบนโครงฝ้าท่อร้อยสายจาก กล่องต่อสายกล่องต่อสายไปวงโคจรใช้ท่ออ่อนซึ่งยาวพอสำหรับ เลื่อนวงโคจรไต่รอบตัว หนึ่งแผ่นผ้า ถ้าเป็นการเดินสายไม่ร้อยท่อ ให้ใช้สายอ่อนหุ้มฉนวน มีเปลือก นอกจากจากสายวงจรร้อยไปเข้าวงโคจร ตรงจุดที่ต่อเข้าวงโคจรจะต้องมีประกับจับ สาย การติดตั้งวงโคจรทุกชนิดต้องทำให้มั่นคงไม่หลุดออกได้ แต่ถอดออกได้ บัลลัสต์ และคาปาซิเตอร์ที่ติดแยกจากวงโคจร ต้องใส่ในกล่องโลหะมีฝาปิดติดในที่ตั้งสามารถเข้าไป เปลี่ยนหรือซ่อมอุปกรณ์ภายในได้ง่าย

- วัสดุและอุปกรณ์
- ชนิดและขนาดสายไฟฟ้า ให้ใช้สายชนิดทนแรงดันไฟฟ้าได้ 750 โวลต์ ตาม มอก11 รับรองโดย สมอง สายวงจรร้อยทั่วไป สายต่อเข้าเต้ารับ สวิทช์และวงโคจรให้ใช้สายชนิดฉนวน 70 องศาเซลเซียส ขนาด 2.5 ตร.มม สายที่ใช้ในวงโคจรใช้ชนิดฉนวนไม่ต่ำกว่า 70 องศาเซลเซียส ขนาดไม่เล็กกว่า 1.5 ตร.มม วงโคจรที่มีความร้อนสูงต้องใช้สายเคเบิลอ่อนชนิดทนความร้อนสูงต่อเข้าโคจร สายดินลวดยใช้สายเคเบิลหุ้มฉนวนและมีเปลือกนอกสายดินลอยนอกอาคารต้องใช้ลวด สายอื่นนอกจากนี้ กล่าวใช้ชนิดและขนาดตามแบบ
- ท่อร้อยสายและวางร้อยสาย
- ท่อร้อยสาย ใช้ชนิดเหล็กอบสังกะสีด้านนอก ผิวด้านในมีการป้องกันสนิม เช่น ออบสังกะสีหรือเคลือบด้วยสีที่เหล็กที่ใช้ฝังดินต้องเป็นชนิดออบสังกะสีสองด้าน ท่อใช้ทำโดย Matsushita, Mitsubishi, TAS or U.S made ท่อพีวีซีประเภท 5.5 หรือ 13.5 ตาม มอก17 ถ้าฝังดินหรืออยู่ในระดับ 2,500 มม จากพื้นต้องใช้ประเภท 13.5 ประกับโลหะและเหล็กแขวนท่อทุกชนิดต้องใช้เหล็กอบสังกะสี หรือโลหะไม่เป็สนิม ถ้าแบบกำหนดเป็นท่อ ให้ใช้ท่อ PVC CLASS. สีขาวหรือสีเหลือง
- วางร้อยสาย (WIREWAYS)-และอุปกรณ์ที่ใช้ประกอบ
- วางร้อยสาย เป็นทางเดินสายไฟในอุโมงค์ขนาดบับรูปสี่เหลี่ยม ทำด้วยโลหะมีฝาปิด เปิดทำเป็นแบบบานพับหรือเป็นกล่องก็ได้ วางร้อยสายทำจากเหล็กหนอยอย่างน้อย 1.6 มม วางร้อยสายและลวดที่ใช้ประกอบติดตั้งที่ขึ้นโดยวิธีป้องกันสนิมเวลาสีแล้วบดแห้ง และต้องออกแบบให้ประกอบเข้ากันได้โดยที่ทั้งหมดเกลียว สลักเกลียวที่ใช้ต่อฝังเรียบกับ พื้นและผนังของวางร้อยสายไม่มีส่วนคมอื่นจะเป็นอันตรายต่อสายไฟในระหว่างการติดตั้งตาม NEC
- กล่องต่อสาย ใช้ขนาดตามมาตรฐาน MEMA or DIN แบบที่ใช้กับท่อโลหะ ใช้ชนิดเหล็กอบสังกะสีหรือชนิดอลูมิเนียม แบบที่ใช้กับระบบท่อโลหะและ การเดินสายไม่ร้อยท่อให้ใช้ชนิดโลหะ (พลาสติกหรือพีวีซี) แบบเปิดลอย ใช้ชนิดโลหะหล่อหรือชนิดโลหะแล้วแต่กรณี นอกอาคารและที่เปียกชื้นใช้กล่องต่อสายแบบกันน้ำกล่องต่อสายแบบฝังพื้นเป็นแบบโลหะหล่อกับคอนกรีตมีฝาถอดได้ตามแบบ
- แผงสวิชต์จ่ายไฟย่อย (Standard Lighting Panelboard) ใช้ชนิด 1 หรือ 3 เฟส ดังที่กำหนด ขนาดบัสบาร์ไม่เล็กกว่า 100 แอมแปร์ขนาด เพรงของสวิชต์ติดบนอัตโนมัติในแผงไม่เล็กกว่า 50 แอมแปร์ ทนกระแสไฟ ลัดวงจรได้ไม่น้อย 3,000 แอมแปร์ ชนิด 1 เฟส ทนแรงดันไฟฟ้าได้ไม่น้อยกว่า 240 โวลต์ ชนิด 2 และ 3 เฟส ทนได้ไม่น้อยกว่า 415 โวลต์ แผงเป็นแบบมีฝาปิด (ถ้ามี)ต้องใช้เมนสวิชต์ Load-Break Switch แบบมีสปริงไม่มีฟิวส์หรือสวิชต์ติดบนอัตโนมัติตามในแบบ ติดในกล่องโลหะขนาดเท่าแผงอยู่เหนือหรือใต้แผงเป็นสวิชต์ หรือให้แผงเป็นสวิชต์ที่มีเมนสวิชต์ติดในตัว
- แผงสวิชต์รวม (Main Distribution Panelboard,MDB)
- แผงสวิชต์ ผู้ที่ต้องเป็นนิติบุคคลที่ทำงานทำแผงสวิชต์ลักษณะนี้ เป็นประจำควมฉนวนไม่น้อยกว่าสามปีติดต่อกันและมีผลงานมากพอ ผู้รับจ้างต้องเสนอชื่อและผลงานให้ผู้รับจ้างอนุมัติก่อน สิ่งทำแผงสวิชต์ต้องเป็นชนิด Safety Dead-front ติดข้างผนังหรือตั้งพื้นตามที่ กำหนด ทำในประเทศไทยตามมาตรฐานในข้อ 1.3 ใช้แผ่นเหล็กหนาไม่น้อยกว่า 1.4 มม ล้าง สนิม ผ่านกรรมวิธีป้องกันสนิม พ่นสีแล้วอบ บานพับใช้ชนิดติดซ้อน ฝาปิดเปิดได้ง่าย โดยใช้กุญแจพิเศษ ภายในมีบัสบาร์สำหรับเฟส ศูนย์และดินใช้บัสบาร์ ทองแดงขนาดไม่เล็กกว่า ที่กำหนดพ่นสีตามระบบสีในข้อ 2.1 ฉนวน รับบัสบาร์แรงดันไฟฟ้า 500 โวลต์และเป็นชนิดไม่ ความชื้น ติดตั้งอุปกรณ์และเครื่องวัดต่างๆตามที่กำหนดในแบบ
- สวิชต์ติดบนอัตโนมัติ ใช้แบบมี adjustable over curr trip หรือ fixed type ถ้าวิศกรอนุมัติ, instantaneous short circuit, interrupting capacity (IC) ไม่น้อยกว่าที่กำหนดในแบบขนาดที่ติดตั้งตามที่กำหนด ขนาดพร้อมไม่เล็กกว่า สวิทช์ติดบนอัตโนมัติและ หรือสวิชต์ติดบนอัตโนมัติ
- อุปกรณ์อื่น ฟิวส์สำหรับคอนโทรลใช้คาร์บอนหรือฟิวส์ฐานอี 27 ขนาด 25 อิมแปร์ ตามมาตรฐาน DIN ใช้แบบมีงั้หะ ปิดวัดได้ทุกเฟสและกับศูนย์ Asymmetrical Relay (Fanal TRO20 หรือเทียบเท่า) ใช้ชนิด adjustable, solid state relay หลอดให้สัญญาณชนิด 220 โวลต์ ใช้หลอดอินฮูธฐานอี 14 โวลต์มีเตอร์และอิมมิเตอร์ ใช้ขนาดไม่เล็กกว่า 72 x72 มม.ความเที่ยงตรง Class 1.5 ขนาดตามแบบติดตั้งและไฟลัดวงจรได้ 50 กิโลอัมแปร์ สวิทช์ของมาตรแรงดันไฟฟ้า (Votmetr selectorswitch, VS)สายไฟในแผงใช้ชนิด 75 องศาเซลเซียส สายคอนโทรลใช้สายอ่อนดินในรางพลาสติกและ/ หรือมีท่อพลาสติกอ่อนหรืออุปกรณ์ป้องกันสายเสียหายครอบไว้



รายการประกอบแบบระบบไฟฟ้าและสื่อสาร



UNITED PROJECT MANAGEMENT CO., LTD.  
496 Moo 9, Soi Bearing 16, Sukhumvit 107  
Samrong Nuea, Muang Samut Prakan District  
Samut Prakan 10270

PROJECT :

จ้างออกแบบพื้นที่สำนักงาน  
ศูนย์ราชการเฉลิมพระเกียรติ ๘๐ พรรษา  
๕ ธันวาคม ๒๕๕๐ อาคาร C

LOCATION :

กรุงเทพมหานคร

OWNER :

สำนักงานพัฒนาธุรกรรม  
ทางอิเล็กทรอนิกส์

DRAWING STATUS

- DESIGN DEVELOP
PERMISSION DWG.
TENDER DWG.
CONSTRUCTION DWG.

ARCHITECT :

วิสิทธ์ ฤทธิวานิช

STRUCTURE ENGINEER :

SANITARY ENGINEER :

ประพนธ์ ชูประเสริฐ
วท.898 ภ.ศ.705

ELECTRICAL ENGINEER :

วิเชียร อาจสม
วพท.1522
สุรวุฒิ ฤทธิธรรมกุล
ภพท.40535
วุฒิชัย แซ่หว่อง
ภพท.51390

MECHANICAL ENGINEER :

ประพนธ์ ชูประเสริฐ
วท.898

NOTES :
DO NOT SCALE DRAWING FIGURED.
DIMENSIONS ARE TO BE FOLLOWED.

TITLE :

SCALE :

NTS.

DRAWING NO.

EE-03

DATE :

2024-09-25

- 3.6 สวิตช์และตัวรับ
3.6.1 สวิตช์ สำหรับควบคุมใช้ขนาดไม่เล็กกว่า 10 อัมแปร์ 250 โวลต์ ปิดเปิดด้วยวิธีกด (Rocker - operated) ใช้ได้กับหลอดชนิดมีไส้และ หลอดเรสเซนต์
3.6.2 สวิตช์สำหรับหลอดหลอดอากาศ เป็นชนิด ILLUMINATED LAMP เพื่อแสดงสถานะของหลอด
3.6.3 ตัวรับไฟฟ้า สำหรับใช้ทั่วไปเป็นขนาด 10 อัมแปร์ 250 โวลต์ 2 ขั้วมีสายดินแบบคู่ตาม มอก (IEC Type A4 or ANSI C73.11,grounding duplex convenience outlet) ทำโดย ผู้ทำเดียวกับข้อ 3.6.1
3.6.4 กล่องต่อสายโทรศัพท์ แบบติดตั้งในตู้ ใช้กล่องแบบเดียวกับตัวรับไฟฟ้า
3.6.5 COVER PLATE เป็นชนิด PLASTIC
3.6.6 ฝาครอบ ถ้าการเดินสายใช้ท่อโลหะที่ต่อลงดิน anodized or brushed aluminum ฝาครอบกล่องต่อสาย โทรศัพท์ติดตั้งข้างผนังใช้ ฝาเรียบ มีรูกลวงขนาด 9 มม มีขอบพลาสติกเหมือนกับสายดักการเดิน สายใช้ท่อโลหะหรือไม้ร้อยท่อ และไม่ต่อลงดิน ใช้ฝา ครอบพลาสติกผิวเรียบ ครอบพลาสติกผิวเรียบ สีตามที่จะเลือก ฝาครอบทุกชนิดใช้ของคู่ทำ เดียวกันกับสวิตช์ ในที่ เบี่ยงขึ้นและนอกอาคารใช้ฝา ครอบชนิดกันน้ำแบบมีฝาสปริงที่ด้วยโลหะหรือพลาสติก ระบบ ของการเดินสายดังกล่าว
3.6.7 ตัวรับพื้น ทำด้วยอลูมิเนียมหรือทองเหลือง มีกานขนาดเกลียว 22 ตร.มม (3/4 นิ้ว) ใส่ตัว รับไฟฟ้าสองอันแบบเหมือนข้อ 3.6.3 สำหรับตัวรับพื้นไฟฟ้า และแบบมีรูขนาด 9 มม พร้อม ขอบพลาสติกกันบาดสายทั้งสองด้านสำหรับตัวรับพื้นโทรศัพท์
3.7 วงจรและอุปกรณ์
3.7.1 วงจร ใช้ตามกำหนดในแบบ ชนิดแสดงในแบบโดยใช้อักษร อักษรตัวใหญ่กำกับที่ข้าง สัญลักษณ์วงจร วงจรที่ใช้ในประเทศไทยต้องมีคุณสมบัติทั่วไปตามที่กำหนดข้างล่าง วงจรที่ติดนอกอาคารและที่ เบี่ยงขึ้นต้องเป็นชนิดกันน้ำได้ ส่วนด้านหนึ่ง การติดตั้งวงจร ต้องได้รับการเห็นชอบจาก Architects หรือ Interior ก่อนทำการติดตั้ง
3.7.2 ตัวโคม ถ้าใช้เหล็กแผ่นต้องขัดและล้างสนิมออกให้หมด ผ่านกรรมวิธีป้องกันสนิม พันสีชนิดอ่อนแก่ เหล็กต้องหนาพอ (ไม่น้อยกว่า 0.8 มม สำหรับโคม 20 วัตต์ และ 1.0 มม สำหรับ โคม 40 วัตต์หลอดเรสเซนต์) และดวงโคมแข็งแรงไม่บิดเบี้ยวได้
3.7.3 ฐานหลอด ฐานหลอดชนิดมีไส้และแสงจันทร์ใช้ชนิดเกลียว ฐานหลอดหลอดเรสเซนต์ ใช้ชนิดสปริงที่ได้ หลอดได้โดยวิธี ดันหลอดไม่ต้องปิด (Heavy duty,spring loaded type)
3.7.4 หลอด หลอดชนิดมีไส้ของทำในประเทศไทยตาม มอก 4 กะเปาะ ใส่หรือทำให้เป็นฝ้ามีผิวด้าน ในดิ่งที่กำหนดหัวหลอดชนิดเกลียว อี 27 หลอดแสงจันทร์ใช้ชนิด Color-corrected high pressure mercury vapor or metal halide หัวหลอดชนิดเกลียว หลอดหลอดเรสเซนต์ ใช้สี cool-white or daylight ชนิด ตามบิลลาสต์ที่กำหนด อายุใช้งานไม่น้อยกว่า 8,000 ชั่วโมง หลอดชนิดอื่น ใช้ตามที่กำหนดในแบบ หลอดที่ทำจากต่างประเทศ ใช้ของผู้ทำตามที่กำหนดไว้ในข้อ 3.6.5
3.7.5 บัลลาสต์ และคาปาซิเตอร์ บัลลาสต์ทุกชนิดต้องปรับค่าเพาเวอร์แฟกเตอร์ไม่ต่ำกว่า 0.85 โดคาปาซิเตอร์ ใช้คาปาซิเตอร์ที่เหมาะสม คาปาซิเตอร์มีเครื่องปล่อยประจุติดไว้ด้วย LOWLOSS บัลลาสต์และ สำหรับ หลอดเรสเซนต์ใช้ของทำตาม มอก 23 ขนาดไม่เกิน 20 วัตต์ และ หลอดดวงกลมใช้ ชนิดมีสตาร์ทเตอร์ ขนาด 40 วัตต์ ใช้แบบราปิดสตาร์ทหรือที่กำหนด บัลลาสต์ ฮิน และ คาปาซิเตอร์ บัลลาสต์และคาปาซิเตอร์ ต้องติดตั้งภายในดวงโคม หรือในกล่องโลหะมีฝ้าปิด
4. ระบบเสาอากาศวิทยุและโทรศัพท์รวม
4.1 ความต้องการทั่วไป
ระบบเสาอากาศวิทยุ โทรศัพท์รวม เป็นระบบส่งสัญญาณวิทยุ โทรศัพท์ จากแหล่ง กำหนดจุดเดียวกันไป ยังจุดรับสัญญาณต่างๆตามกำหนดโดยที่เครื่องรับวิทยุและ/หรือ เครื่องรับโทรศัพท์จุดใดๆ ต้องไม่ก่อให้เกิดสัญญาณรบกวนซึ่งกันและกัน (Interference) อุปกรณ์ในระบบที่สำคัญ ต้องประกอบด้วยเสาอากาศ รับสัญญาณ (Antenna) ,ชุดขยาย สัญญาณ (Amplifiers) ,ชุดแยกกระจายสัญญาณ (Tap-Offs and Splitters or Distribution Boxes) อุปกรณ์ในระบบที่สำคัญ สายตัวนำสัญญาณ (Coaxial Cable) ตัวเสียบจ่ายสัญญาณ (Outlet Sockets) อุปกรณ์ประกอบอื่นๆ ซึ่งมีคุณสมบัติอย่างน้อย ตามข้อกำหนดนี้ เพื่อให้ได้กำลังของ สัญญาณที่จุดรับต่างๆ อยู่ใน ช่วง 60-80 dBmV (Decible Millivolts)
4.2 การติดตั้ง
4.2.1 เสาและสายอากาศนี้ ให้ติดตั้งไว้บนหลังคาของอาคารในตำแหน่งที่สามารถรับคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าจาก สถานีส่งได้มากที่สุด หรือตามที่กำหนดในแบบ ตำแหน่งที่ได้รับการรบกวนจาก เส้นแรงแม่เหล็กโลกน้อย ที่สุดด้วย เสาอากาศนี้ต้องยึดติดกับฐานไว้อย่างมั่นคงแข็งแรง และต้องไม่อยู่ใกล้เสาไฟฟ้าซึ่งมีแรงดัน เกินกว่า 250 โวลต์ การต่อสายต้องใช้อุปกรณ์ที่ ผลิตภัณฑ์เพื่อการต่อสาย Co-Axial Cable โดยเฉพาะ
4.2.2 Power Supply Unit และ Booster amplifier ให้บรรจุไว้ด้วยกันใน Cabinet ทั้งหมดนี้ต้องติดตั้ง ไว้ในตำแหน่งที่ใกล้เสาอากาศมากที่สุดเท่าที่จะทำได้ แต่ต้องคำนึงถึงความปลอดภัยและความ สะดวกในการซ่อมบำรุงเป็นสิ่งสำคัญ นอกจากนี้ให้เตรียมที่วางไว้ สำหรับการติดตั้ง Channal Amplifier เพิ่มเติมในอนาคตได้อีกอย่างน้อย 6 ชุด (เตรียมไว้สำหรับ Cable TV หรือสัญญาณดาวเทียม)
4.2.3 Grounding สายดินนี้ต้องเป็นสายทองแดง เดินไปต่อเข้ากับระบบ Grounding จุดที่ใกล้ที่สุด
4.2.4 ตัวเสียบจ่ายสัญญาณโดยทั่วไปให้ติดตั้งสูงจากระดับพื้นประมาณ 30 เซนติเมตร
4.2.5 การติดตั้งอื่นๆ ที่ไม่ครอบคลุมไว้ ให้เป็นไปตามคำแนะนำของผู้ผลิตอุปกรณ์นั้นๆ

- 5. ระบบโทรศัพท์
5.1 แผงกระจายสายรวม (Main Distribution Frame)
5.1.1 แผงกระจายสายรวมสามารถแยกออกได้ 2 ตอน ดังนี้
ก. แผงกระจายสายรวมส่วนแรกแยกออกได้ 2 ตอน ดังนี้
โทรศัพท์ และอุปกรณ์ประกอบอื่นๆ ต้องเป็นชนิดที่สามารถเสียบปลั๊ก เพื่อแยกสายออกได้ทุกคู่สาย
ข. แผงกระจายสายรวมส่วนที่สอง สำหรับปลั๊กสายที่มาจากสายของกิจการโทรศัพท์ แห่งประเทศไทย และสายของเครื่องภายใน ต้องเป็นชนิดที่สามารถติดตั้งอุปกรณ์ ป้องกันฟ้าผ่า เมื่อใดก็ได้ที่ต้องการโดยไม่จำเป็นต้องเปลี่ยนด้านหน้าคู่สาย และมีจำนวนเพียงพอตามที่กำหนดในแบบ
5.1.2 อุปกรณ์ประกอบต้องเป็นดังนี้
ก. อุปกรณ์ป้องกันฟ้าผ่า ต้องเป็นชนิดหลอดปรอทก๊าซ สามารถนำกระแสไฟฟ้า ลงดินได้ เมื่อแรงดันไฟฟ้าสูงเกินกว่า 230 โวลต์ หรือเกินกว่าที่ผู้สายโทรศัพท์ จะรับได้ตามคำแนะนำของผู้ผลิต (ป้องกันสัญญาณรบกวนได้ทั้ง Common Mode , Differenetal Mode) โดยอุปกรณ์นี้ต้องเตรียมไว้สำหรับป้องกันสายด้าน ที่มาจากกิจการโทรศัพท์แห่งประเทศไทย
ข. แผงกระจายสาย ต้องเป็นชนิดกระที่จัด แต่มีความแข็งแรง การเข้าสาย และถอดสาย สามารถกระทำได้ง่ายโดยเครื่องมือพิเศษ ห้ามใช้แบบสกรูยึด แผงกระจายสายนี้ต้องยึด อยู่บนฐานเฉพาะที่ออกแบบโดยเฉพาะ
ค. เครื่องมือพิเศษที่ต้องเตรียมไว้เพื่อมอบพร้อมกับตู้สาขาต้องมีอย่างน้อยดังนี้
1) เครื่องมือขันถอดสาย
2) ปลั๊กเสียบสำหรับการตรวจสอบสาย 4 ชุด
5.2 แผงรวมสาย (Telephone Termenel Cabinet)
อุปกรณ์ต่างๆให้ยึดติดเช่นเดียวกับแผงกระจายสายรวม ข้อ 5.1.1.ก และ ข้อ 5.1.2.ข
5.3 ตัวเสียบโทรศัพท์ตัวผู้ (Telephone Jack)
ตัวเสียบโทรศัพท์ตัวผู้ต้องเป็นแบบ Modular Jack Type ชนิด 4 Poie (RJ II) ตามมาตรฐาน สหรัฐอเมริกา
5.4 สายโทรศัพท์และอุปกรณ์เดินสาย
5.4.1 สายโทรศัพท์ ต้องเป็นไปตามมาตรฐานของกิจการโทรศัพท์แห่งประเทศไทย และต้องมีเส้นผ่าศูนย์กลางของตัวนำสายไม่ต่ำกว่า 0.65 มม
5.4.2 ถ้ามีได้ระบุเป็นอย่างอื่น ให้ใช้สายโทรศัพท์ชนิด PVC จำนวนคู่สายตามที่กำหนดในแบบ โดยเดินจาก MDF ไปยัง PABXและ Attendant Console
5.4.3 สายโทรศัพท์เป็นชนิด 4 Conductors สำหรับคู่สายโทร i Line
5.5 การติดตั้ง
5.5.1 สายโทรศัพท์ต้องเป็นไปตามมาตรฐานของกิจการโทรศัพท์แห่งประเทศไทยต้องมี เส้นผ่าศูนย์กลางของตัวนำสายไม่ต่ำกว่า 0.65 มม
5.5.2 ถ้ามีได้ระบุเป็นอย่างอื่น ให้ใช้สายโทรศัพท์ชนิดที่ติดตั้งอยู่ในสถานที่ต่าง ดังนี้ (อาจใช้สายที่มีคุณภาพเทียบเท่าได้)
ก. สาย Alpeh Sheathed Cable ให้เดินใน Underground Duct ร้อยในท่อหรือในรางเดินสาย เพื่อติดตั้งนอกอาคาร
ข. สาย PVC ให้เดินระหว่าง MDFและ Terminal Box ใน Wireway หรือ Ladder หรือ Conduit ภายในอาคาร
ค. สาย TIEV ให้เดินระหว่าง Terminal Box และ Outlet
5.5.3 อุปกรณ์เดินสายอื่นๆให้เป็นไปตามกำหนดในหมวดอุปกรณ์เดินสายไฟฟ้า
5.6 การทดสอบและการให้บริการ
5.6.1 หลังจากการติดตั้งแล้วเสร็จ ต้องทดสอบการทำงานของระบบในทุกๆด้านโดยสมบูรณ์ตามที่ ผู้ควบคุมงาน หรือคณะกรรมการที่ได้รับการแต่งตั้งมีความเห็นชอบ
6. เครื่องกำเนิดไฟฟ้าฉุกเฉิน (Emergency Generator)
6.1.ทั่วไป
6.1.1 เครื่องกำเนิดไฟฟ้าฉุกเฉินแบบ Stand By Rating โดยมีขนาด kW ( หรือ kVA ) ไม่น้อยกว่า ที่แสดงไว้ในแบบ ที่ P.F.=0.8 400/230V 3 เฟส 4 สาย 50 Hz ที่ความเร็วรอบ 1500 รอบต่อนาที ระดับเสียงต้องไม่เกิน 85 dBA วัตต์ที่ระยะ 1 เมตร รอบเครื่องขณะเดินเครื่องที่เต็มพิกัด
6.1.2 เครื่องยนต์ เครื่องกำเนิดไฟฟ้า และ Radiator ตั้งอยู่ฐานเดียวกันพร้อมสำหรับบำรุงรักษาโรงงาน และส่ง Test Report ตามมาตรฐาน ISO 9001 : 2008, ISO 14001 ชุดคุ้มครองกับเสียงต้องได้มาตรฐาน ความคุ้มครองทางเสียง Directive 2000/14/EC , Regulation SI 2001/1701
6.1.3 แผงควบคุมเครื่องกำเนิดไฟฟ้า ต้องเป็นแผงควบคุมที่ประกอบสำเร็จรูป
6.1.4 ต้องสามารถเชื่อมต่อบรรยากาศออกซิเจนในมิติ BAS จากผู้ผลิตที่แตกต่างกันโดยผ่าน Protocol. มาตรฐานต่างๆ โดยสามารถรับ-ส่งข้อมูลกับระบบ BAS โดยเข้ามาตรฐาน RS-485

- 6.2.ขอบเขต
6.2.1 ผู้รับจ้างต้องจัดหา และติดตั้งเครื่องกำเนิดไฟฟ้าฉุกเฉิน พร้อมระบบควบคุมอัตโนมัติและอุปกรณ์ ต่างๆ ที่จำเป็น
6.3.ความต้องการทางด้านเทคนิค
6.3.1 เครื่องยนต์ดีเซลที่จิงหวะ Turbocharged พร้อม Air-cool Charge โดยให้ระบุขนาดของกำลังม้า แบบต่อเนื่องไว้ในใบเสนอราคาด้วยและขนาดต้องได้ตามมาตรฐานของ SAE
6.3.2 เครื่องกำเนิดไฟฟ้า (Alternator) เป็นแบบไม่มีถ่าน (Brushless) พร้อมทั้ง Selenium Surge Protection และต่อโดยตรงเข้ากับเครื่องยนต์โดยผ่าน Flexible Laminated Steel Disk หรือวิธีอื่นที่ผู้ผลิตแนะนำ ออกแบบให้ระบายความร้อนด้วยพัดลมซึ่งติดบนแกนเดียวกับกับ โรเตอร์
6.3.3 แผงควบคุมสำหรับเครื่องกำเนิดไฟฟ้าฉุกเฉิน (Generator Control Panel, GCP) โครงสร้างของแผงควบคุม GCP การสร้างและการทดสอบแผงควบคุมต้องเป็นไป ตามมาตรฐาน IEC หรือ VDE เหมือนกับแผงสวิตช์ไฟฟ้าแรงต่ำทุกประการ
6.3.4 การลดระดับความดังของเสียง ผู้รับจ้างเป็นผู้จัดหาและติดตั้ง วัสดุ อุปกรณ์ต่างๆ ที่ใช้ในการลดระดับความดังของเสียง ให้เป็นไปตามแบบและข้อกำหนด
6.4.การติดตั้ง
6.4.1 ผู้รับจ้างต้องทำฐานคอนกรีตเสริมแรงโดยยกพื้นสูง ไม่น้อยกว่า 15 ซม และยึดบนแท่นเหล็กรองรับตัวเครื่องกับฐานคอนกรีตให้แน่นหนา
6.4.2 ต้องจัด Vibration Isolator ชนิดสปริง หรือวัสดุอื่นที่โรงงานผู้ผลิตแนะนำให้ใช้สำหรับแท่นเครื่อง
6.4.3 ท่อไอเสีย แรงดันท่อไอเสียต้องติดตั้งภายนอกอาคารเพื่อไม่ให้ปล่อย ไอเสียขึ้นหลังคา มาตรฐานที่กำหนดไว้ใน Data Sheet
6.4.4 ต้องติดตั้งเครื่องกำเนิดไฟฟ้า ระบบการระบายความร้อน และระบบอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องให้สมบูรณ์ใช้งานได้ ทั้งในเวลาปกติ และเมื่อไฟดับ
6.4.5 ต้องสั่งปลด CB ของ ชุดอุปกรณ์ปรับปรุ่งตัวประกอบไฟฟ้ากำลัง (ภายในวงจรของเครื่องกำเนิดไฟฟ้าฉุกเฉิน) ในขณะที่เครื่องกำเนิดไฟฟ้าฉุกเฉินจ่ายโหลด
6.5.การทดสอบ ผู้รับจ้างต้องทดสอบก่อนส่งมอบงาน
6.5.1 โดยทดสอบการเดินเครื่องเต็มพิกัดโหลดติดต่อกัน 3 ชั่วโมง ทำการวัดค่า กระแส แรงดัน เทาเวอร์แฟกเตอร์ ความเร็วรอบ และปริมาณเชื้อเพลิงที่ใช้ ในทุกครั้ง ชั่วโมงและเปรียบเทียบกับคุณสมบัติจากโรงงานผู้ผลิต
6.5.2 ทดสอบการทำงานของโอโตแมติกรักษาแรงเพอร์สตีบ ทุกขั้นตอน ทดสอบ Weekly Exercise และทำการวิเคราะห์การต่อลงดิน
6.6.การรับประกัน, การบริการ, การฝึกอบรม, หนังสือนัดมือ
6.6.1 ผู้รับจ้าง ต้องรับประกันความเสียหาย ซ่อมแซมให้ใช้งานได้ตลอด และมีช่างบริการตรวจเช็คการทำงานทุก 3 เดือน ภายในระยะเวลา 2 ปี จัดส่งผู้เชี่ยวชาญ ฝึกอบรมช่างเทคนิคและผู้เกี่ยวข้อง ให้สามารถซ่อมบำรุงรักษาเครื่องได้ และจัดช่างผู้เชี่ยวชาญบำรุงรักษาเครื่อง หนึ่งสัปดาห์แสดงชิ้นส่วนเครื่องยนต์ 4 ชุด
6.7.เครื่องมือบำรุงรักษา ผู้รับจ้างต้องจัด
6.7.1 โถงรองอากาศ, โถงรองน้ำมันเครื่อง, โถงรองบายพาส, โถงรองน้ำมันเชื้อเพลิง, Corrosion Resistor อย่างละ 3 ชุด ต่อ เครื่องกำเนิดไฟฟ้า และ เต็มน้ำมัน ดีเซลเกรดพรีเมียมเต็มถังตามรูปแบบ

มาตรฐานวัสดุ และอุปกรณ์

Table with 3 columns: รายการ (CIRCUIT BREAKER, SWITCH & RECEPTACLE, etc.), ผลิตภัณฑ์ (SCHNEIDER, SIEMENS, ABB, etc.), หมายเหตุ (มาตรฐาน IEC, ตามกำหนด, มาตรฐานมอก)

- หมายเหตุ 1.รายการวัสดุและอุปกรณ์ของงานระบบไฟฟ้าที่นำมาใช้ภายในโครงการ ให้ส่งตัวอย่างให้เจ้าของโครงการหรือผู้ควบคุมงานอนุมัติก่อนทำการติดตั้ง
2.การติดตั้งระบบไฟฟ้า ให้ผู้รับเหมาปฏิบัติตามมาตรฐานการติดตั้งระบบไฟฟ้า ของวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย (วสท.)





UNITED PROJECT MANAGEMENT CO., LTD.  
496 Moo 9, Soi Bearing 16, Sukhumvit 107  
Samrong Nuea, Muang Samut Prakam District  
Samut Prakam 10270

**PROJECT :**

จ้างออกแบบพื้นที่สำนักงาน  
ศูนย์ราชการเฉลิมพระเกียรติ ๘๐ พรรษา  
๕ ธันวาคม ๒๕๕๐ อาคาร C

**LOCATION :**

กรุงเทพมหานคร

**OWNER :**

สำนักงานพัฒนาธุรกรรม  
ทางอิเล็กทรอนิกส์

**DRAWING STATUS**

- DESIGN DEVELOP
- PERMISSION DWG.
- TENDER DWG.
- CONSTRUCTION DWG.

**ARCHITECT :**

วิสิทธิ์ ฤทธิวานิช

**STRUCTURE ENGINEER :**

**SANITARY ENGINEER :**

ประพนธ์ ชูประเสริฐ  
วท.898 ภส.705 ๒๓๖๗

**ELECTRICAL ENGINEER :**

วิเชียร อางสม  
วทศ.1522  
สุรวุฒิ ฤทธิธรรมกุล  
ภทศ.40535 สุรวุฒิ ฤทธิธรรมกุล  
วุฒิชัย แซ่หว่อง  
ภทศ.51390

**MECHANICAL ENGINEER :**

ประพนธ์ ชูประเสริฐ  
วท.898 ๒๓๖๗

**NOTES :**

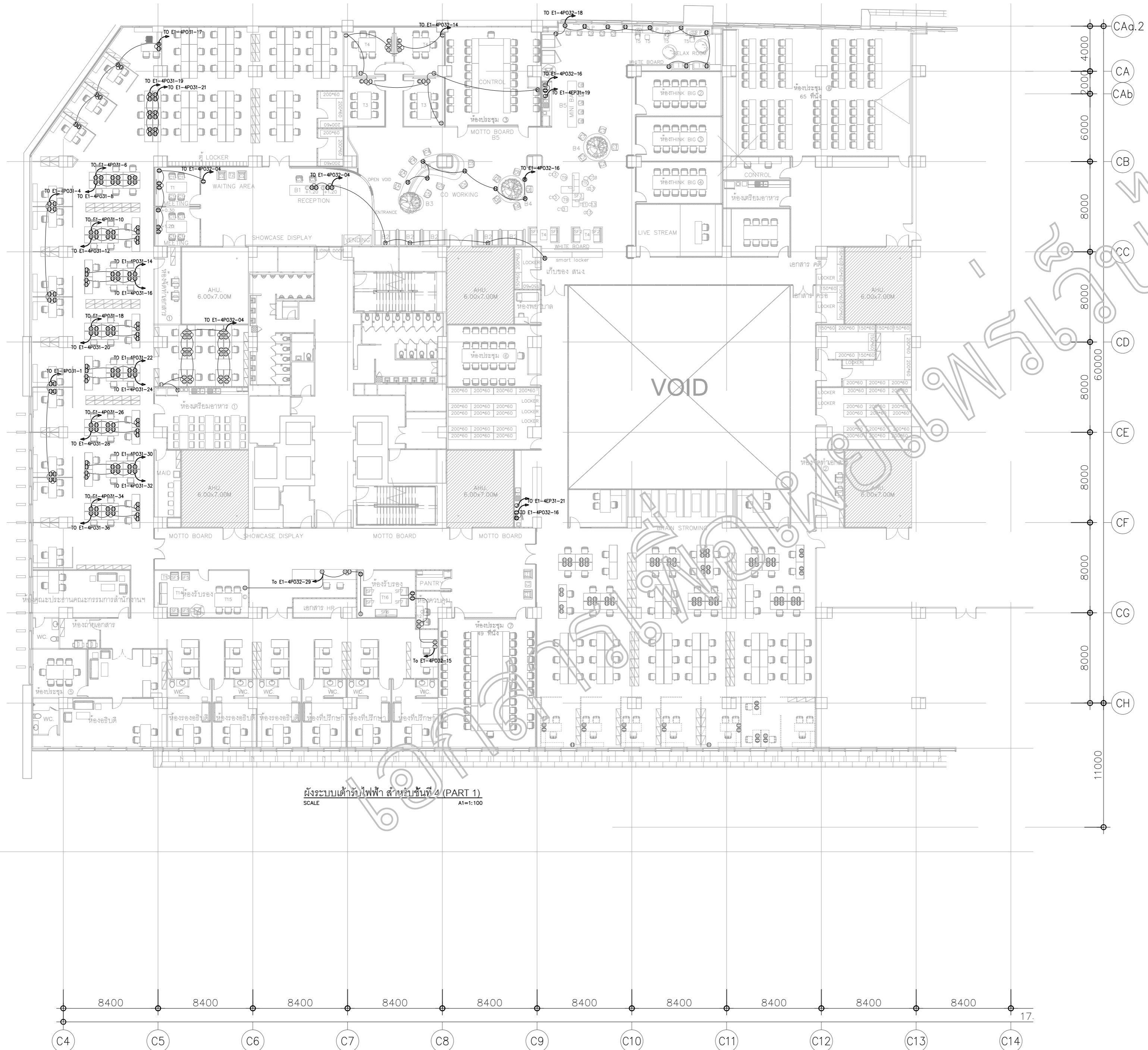
DO NOT SCALE DRAWING FIGURED.  
DIMENSIONS ARE TO BE FOLLOWED.

**TITLE :**

SCALE : 1:200

DRAWING No.  
EE-04

DATE : 2024-09-25







UNITED PROJECT MANAGEMENT CO., LTD.  
496 Moo 9, Soi Bearing 16, Sukhumvit 107  
Samrong Nuea, Muang Samut Prakarn District  
Samut Prakarn 10270

**PROJECT :**

จ้างออกแบบพื้นที่สำนักงาน  
ศูนย์ราชการเฉลิมพระเกียรติ ๘๐ พรรษา  
๕ ธันวาคม ๒๕๕๐ อาคาร C

**LOCATION :**

กรุงเทพมหานคร

**OWNER :**

สำนักงานพัฒนาธุรกรรม  
ทางอิเล็กทรอนิกส์

**DRAWING STATUS**

- DESIGN DEVELOP
- PERMISSION DWG.
- TENDER DWG.
- CONSTRUCTION DWG.

**ARCHITECT :**

วิสารัท ฤทธิวานิช

**STRUCTURE ENGINEER :**

**SANITARY ENGINEER :**

ประพนธ์ ชูประเสริฐ  
วท.898 ภส.705 ปรวท

**ELECTRICAL ENGINEER :**

วิเชียร อางสม  
วทศ.1522  
สุรวุฒิ ฤทธิธรรมกุล  
ภทศ.40535 สุรวุฒิ ฤทธิธรรมกุล  
วุฒิชัย แซ่หว่อง  
ภทศ.51390

**MECHANICAL ENGINEER :**

ประพนธ์ ชูประเสริฐ  
วท.898 ปรวท

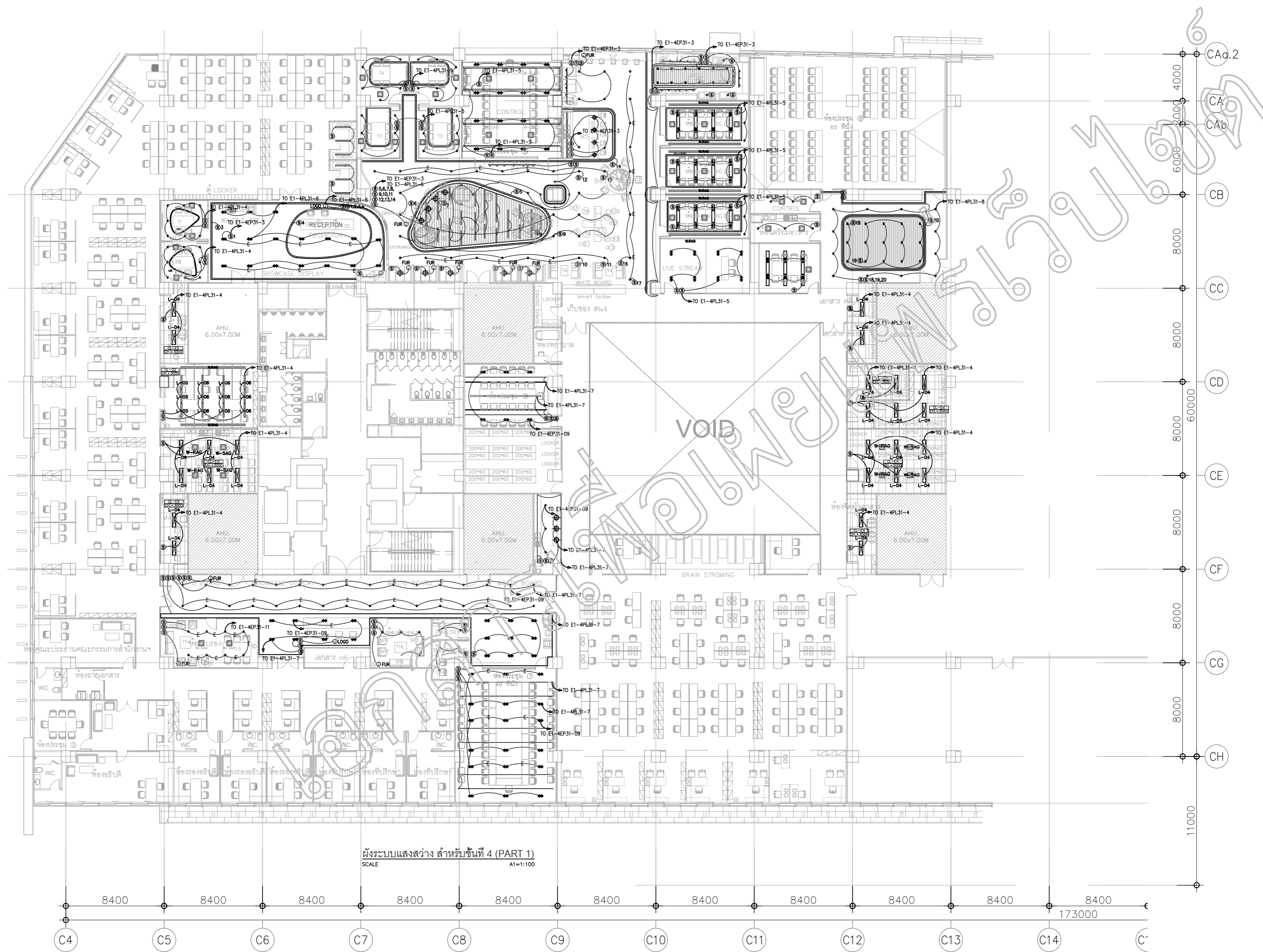
**NOTES :**  
DO NOT SCALE DRAWING FIGURED.  
DIMENSIONS ARE TO BE FOLLOWED.

**TITLE :**

SCALE : 1:200

DRAWING NO.  
EE-05

DATE : 2024-09-25







UNITED PROJECT MANAGEMENT CO., LTD.  
496 Moo 9, Soi Bearing 16, Sukhumvit 107  
Samrong Nuea, Muang Samut Prakarn District  
Samut Prakarn 10270

**PROJECT :**

จ้างออกแบบพื้นที่สำนักงาน  
ศูนย์ราชการเฉลิมพระเกียรติ ๘๐ พรรษา  
๕ ธันวาคม ๒๕๕๐ อาคาร C

**LOCATION :**

กรุงเทพมหานคร

**OWNER :**

สำนักงานพัฒนาธุรกรรม  
ทางอิเล็กทรอนิกส์

**DRAWING STATUS**

- DESIGN DEVELOP
- PERMISSION DWG.
- TENDER DWG.
- CONSTRUCTION DWG.

**ARCHITECT :**

วิสารัท ฤทธิวานิช

**STRUCTURE ENGINEER :**

**SANITARY ENGINEER :**

ประพนธ์ ชูประเสริฐ  
รก.898 ภส.705 ปรวท

**ELECTRICAL ENGINEER :**

วิเชียร อางสม  
รพท.1522  
สุรวุฒิ ฤทธิธรรมกุล  
รพท.40535 สุรวุฒิ ฤทธิธรรมกุล  
วุฒิชัย แซ่หว่อง  
รพท.51390

**MECHANICAL ENGINEER :**

ประพนธ์ ชูประเสริฐ  
รก.898 ปรวท

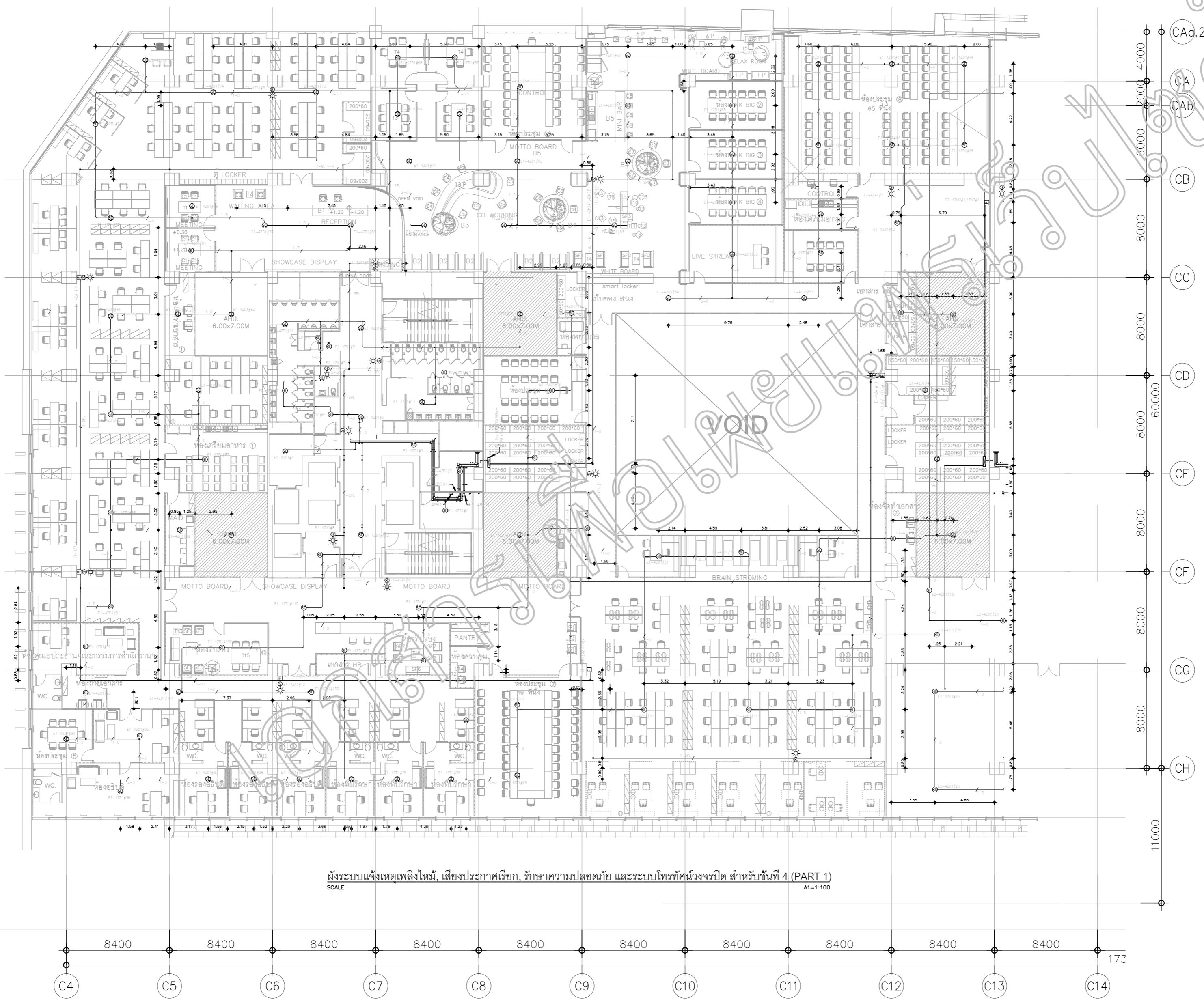
**NOTES :**  
DO NOT SCALE DRAWING FIGURED.  
DIMENSIONS ARE TO BE FOLLOWED.

**TITLE :**

SCALE : 1:200

DRAWING NO.  
EE-06

DATE : 2024-09-25



ผังระบบแจ้งเหตุเพลิงไหม้, เสียงประกาศเรียก, รักษาความปลอดภัย และระบบโทรทัศนวงจรปิด สำหรับชั้นที่ 4 (PART 1)  
SCALE A1=1:100





UNITED PROJECT MANAGEMENT CO., LTD.  
496 Moo 9, Soi Bearing 16, Sukhumvit 107  
Samrong Nuea, Muang Samut Prakarn District  
Samut Prakarn 10270

PROJECT :

จ้างออกแบบพื้นที่สำนักงาน  
ศูนย์ราชการเฉลิมพระเกียรติ ๘๐ พรรษา  
๕ ธันวาคม ๒๕๕๐ อาคาร C

LOCATION :

กรุงเทพมหานคร

OWNER :

สำนักงานพัฒนาธุรกรรม  
ทางอิเล็กทรอนิกส์

DRAWING STATUS

- DESIGN DEVELOP
- PERMISSION DWG.
- TENDER DWG.
- CONSTRUCTION DWG.

ARCHITECT :

วิสารัท ฤทธิวานิช

STRUCTURE ENGINEER :

SANITARY ENGINEER :

ประพนธ์ ชูประเสริฐ  
รก.898 รก.705 ปรพนธ์

ELECTRICAL ENGINEER :

วิเชียร อางสม  
วพท.1522  
สุรวุฒิ ฤทธิธรรมกุล  
รพท.40535 สุรวุฒิ ฤทธิธรรมกุล  
วุฒิชัย แซ่หว่อง  
รพท.51390

MECHANICAL ENGINEER :

ประพนธ์ ชูประเสริฐ  
รก.898 ปรพนธ์

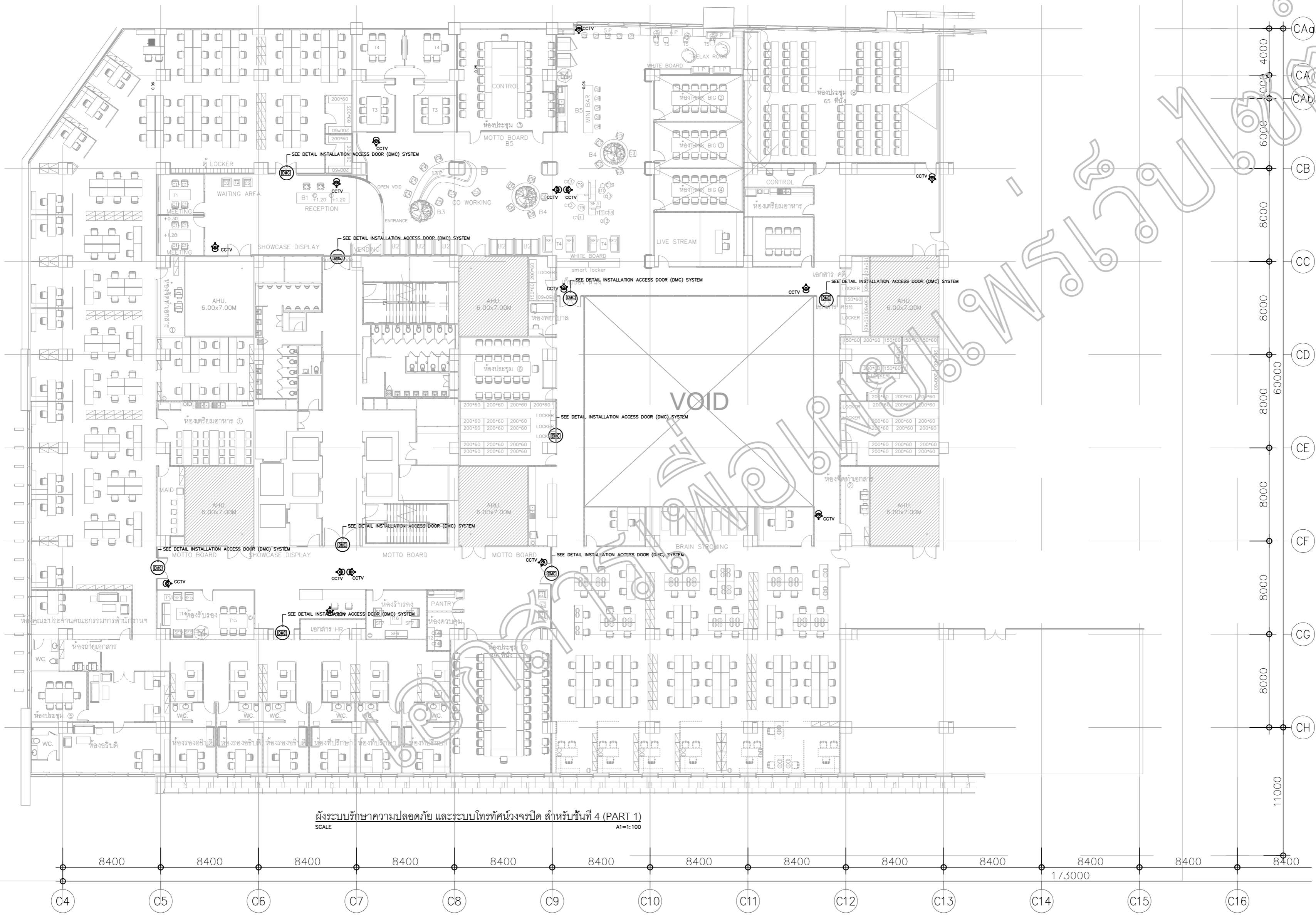
NOTES :  
DO NOT SCALE DRAWING FIGURED.  
DIMENSIONS ARE TO BE FOLLOWED.

TITLE :

SCALE : 1:200

DRAWING No.  
EE-07

DATE : 2024-09-25





UNITED PROJECT MANAGEMENT CO., LTD.  
496 Moo 9, Soi Bearing 16, Sukhumvit 107  
Samrong Nuea, Muang Samut Prakarn District  
Samut Prakarn 10270

**PROJECT :**  
 จ้างออกแบบพื้นที่สำนักงาน  
 ศูนย์ราชการเฉลิมพระเกียรติ ๘๐ พรรษา  
 ๕ ธันวาคม ๒๕๕๐ อาคาร C  
**LOCATION :**  
 กรุงเทพมหานคร

**OWNER :**  
 สำนักงานพัฒนาธุรกรรม  
 ทางอิเล็กทรอนิกส์

**DRAWING STATUS**

DESIGN DEVELOP
PERMISSION DWG.
TENDER DWG.
<input checked="" type="checkbox"/> CONSTRUCTION DWG.

**ARCHITECT :**  
 วิศวกร ฤทธิวานิช

**STRUCTURE ENGINEER :**

**SANITARY ENGINEER :**  
 ประพนธ์ ชูประเสริฐ  
 รก.898 ภส.705 ปรพนธ์

**ELECTRICAL ENGINEER :**  
 วิเชียร อาจสม  
 วพท.1522  
 สุรวุฒิ ฤทธิธรรมกุล  
 รกท.40535 สุรวุฒิ ฤทธิธรรมกุล  
 วุฒิชัย แซ่ห้วง  
 รกท.51390

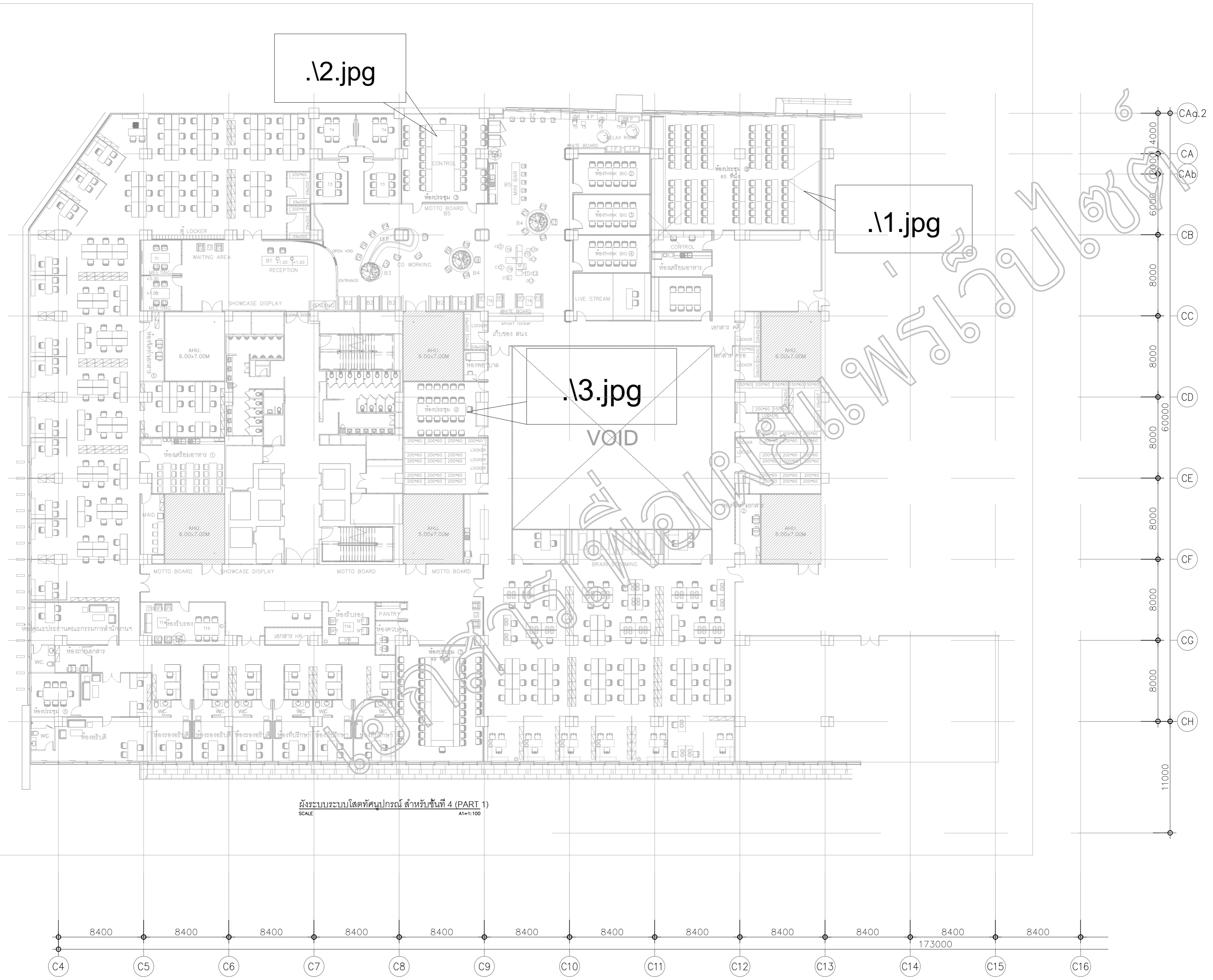
**MECHANICAL ENGINEER :**  
 ประพนธ์ ชูประเสริฐ  
 รก.898 ปรพนธ์

**NOTES :**  
 DO NOT SCALE DRAWING FIGURED.  
 DIMENSIONS ARE TO BE FOLLOWED.

**TITLE :**

**SCALE :** 1:200

**DRAWING No.**  
 EE-08  
**DATE :** 2024-09-25







UNITED PROJECT MANAGEMENT CO., LTD.  
496 Moo 9, Soi Bearing 16, Sukhumvit 107  
Samrong Nuea, Muang Samut Prakam District  
Samut Prakam 10270

**PROJECT :**

จ้างออกแบบพื้นที่สำนักงาน  
ศูนย์ราชการเฉลิมพระเกียรติ ๘๐ พรรษา  
๕ ธันวาคม ๒๕๕๐ อาคาร C

**LOCATION :**

กรุงเทพมหานคร

**OWNER :**

สำนักงานพัฒนาธุรกรรม  
ทางอิเล็กทรอนิกส์

**DRAWING STATUS**

- DESIGN DEVELOP
- PERMISSION DWG.
- TENDER DWG.
- CONSTRUCTION DWG.

**ARCHITECT :**

วิสารท์ ฤทธิวานิช

**STRUCTURE ENGINEER :**

**SANITARY ENGINEER :**

ประพนธ์ ชูประเสริฐ  
วท.898 ภส.705 ปรวท

**ELECTRICAL ENGINEER :**

วิเชียร อาจสม  
วท.1522  
สุรวุฒิ ฤทธิธรรมกุล  
วท.40535 สุรวุฒิ ฤทธิธรรมกุล  
วุฒิชัย แซ่หว่อง  
วท.51390

**MECHANICAL ENGINEER :**

ประพนธ์ ชูประเสริฐ  
วท.898 ปรวท

**NOTES :**  
DO NOT SCALE DRAWING FIGURED.  
DIMENSIONS ARE TO BE FOLLOWED.

**TITLE :**

**SCALE :** 1:200

**DRAWING No.**  
EE-09

**DATE :** 2024-09-25

**CUTSHEET 1**

PICTURE	SYMBOL	DESCRIPTION
	F01	FLUORESCENT 2x28W T5 COOL WHITE
	RA01	ADJUSTABLE RECESSED DOWNLIGHT LUMINARIES 2x32W LED COOL WHITE
	RD01	RECESSED DOWNLIGHT LUMINAIRE 1x26W TCD COOL WHITE
	RD02	RECESSED DOWNLIGHT LUMINARIES 2x26W TCD COOL WHITE
	LED01	LED 1x40W PANEL LUMINAIRE COOL WHITE
	A1	1x28W T5 BARE TYPE LUMINAIRE COOL WHITE
	B2	2x28W T5 LUMINARIES WITH ALUMINUM REFLECTOR COOL WHITE
	C2	2x28W T5 LUMINARIES WITH MESH COVER COOL WHITE
		6.5W LED DECORATIVE REMOTE LAMP FOR BATTERY EMERGENCY LIGHT, COOL WHITE
		2x6.5W LED SELF-CONTAINED SEALED LEAD BATTERY EMERGENCY LIGHT 2 HRS BACK-UP
		10W LED EXIT SIGN WITH BATTERY 2 HRS BACK-UP

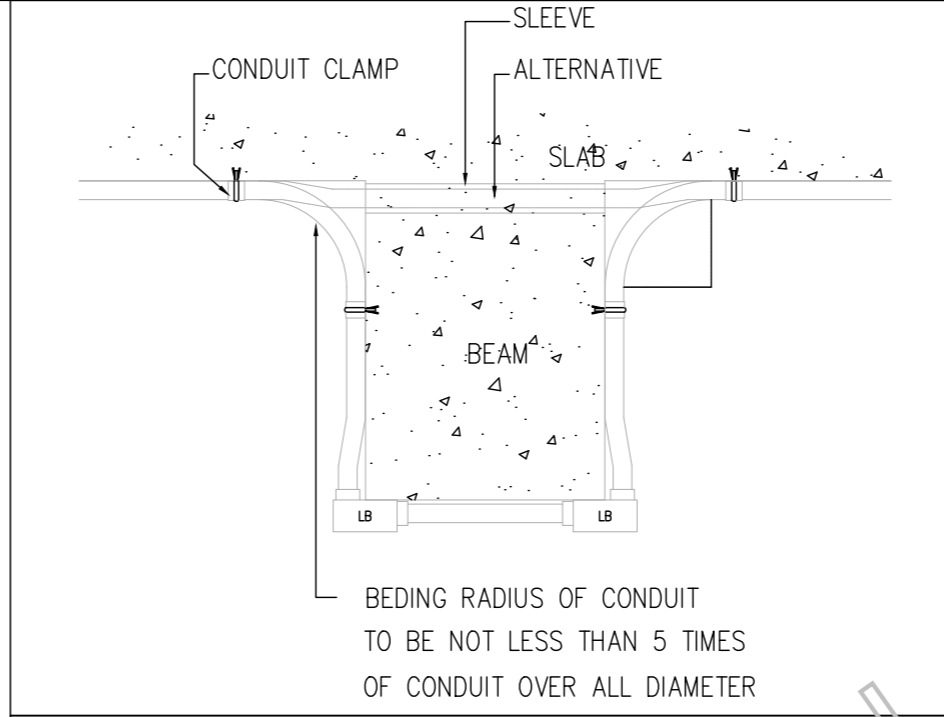
**NOTE :**  
1. รูปร่าง ลักษณะของโคมไฟ และสีของหลอดไฟ จะต้องได้รับการอนุมัติก่อนติดตั้ง

**CUTSHEET 2**

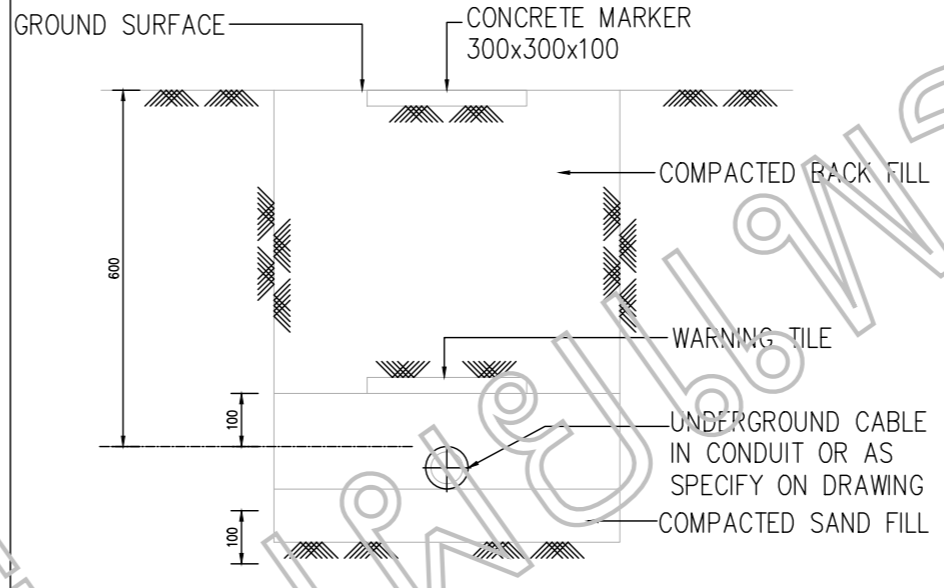
PICTURE	SYMBOL	DESCRIPTION
		STREET LIGHT LED 80W STREET LIGHT
		SOLAR LAMP
		BOLLARD H. 600mm LAMP 12 LED 28W 4000K
		INGROUND UP LIGHT WITH BOX LAMP 3 LED 9W 4000K
		FLOOD LIGHT WITH GROUND SPIEK PAR28 120W
		FLOOD LIGHT WITH BASE PAR28 120W
		MASK INGROUND LIGHT WITH BOX LAMP 2 LED 6W 4000K
	LED02	LED RIBBON LIGHT 60 LEDS PER METERS WARM WHITE

**NOTE :**  
1. รูปร่าง ลักษณะของโคมไฟ และสีของหลอดไฟ จะต้องได้รับการอนุมัติก่อนติดตั้ง

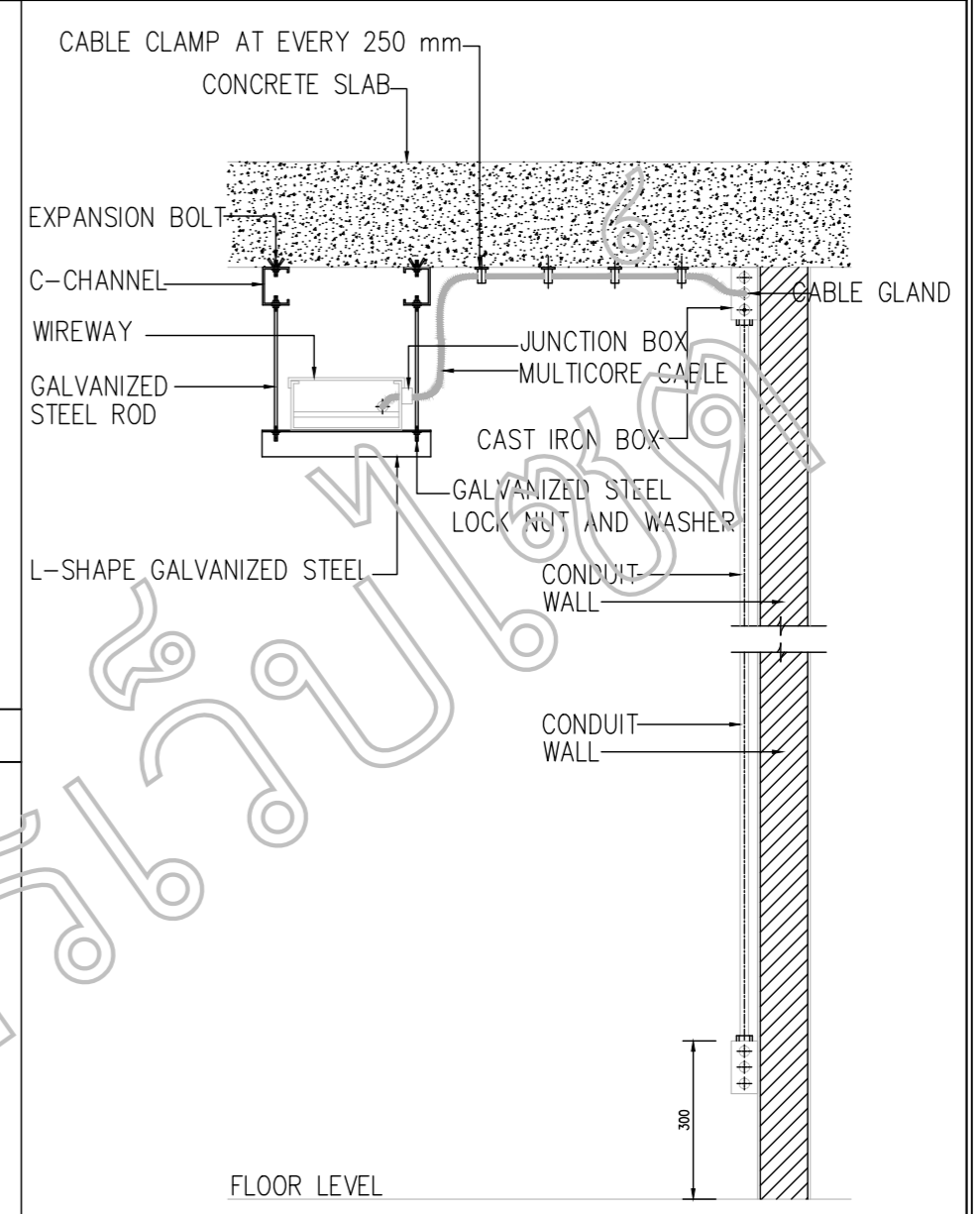
**TYPICAL CONDUIT RUN UNDER SIDE OF BEAM**



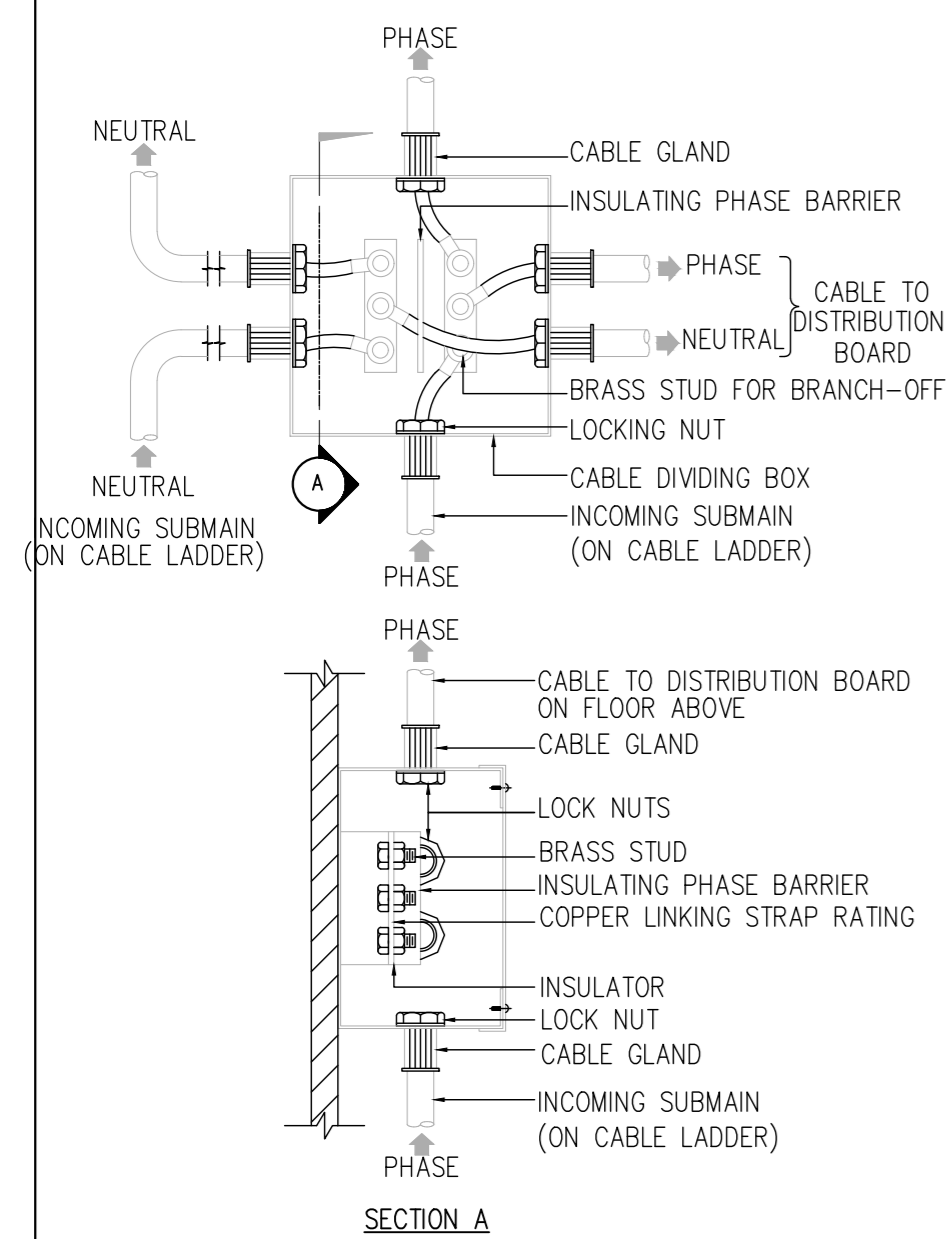
**UNDERGROUND CABLE**



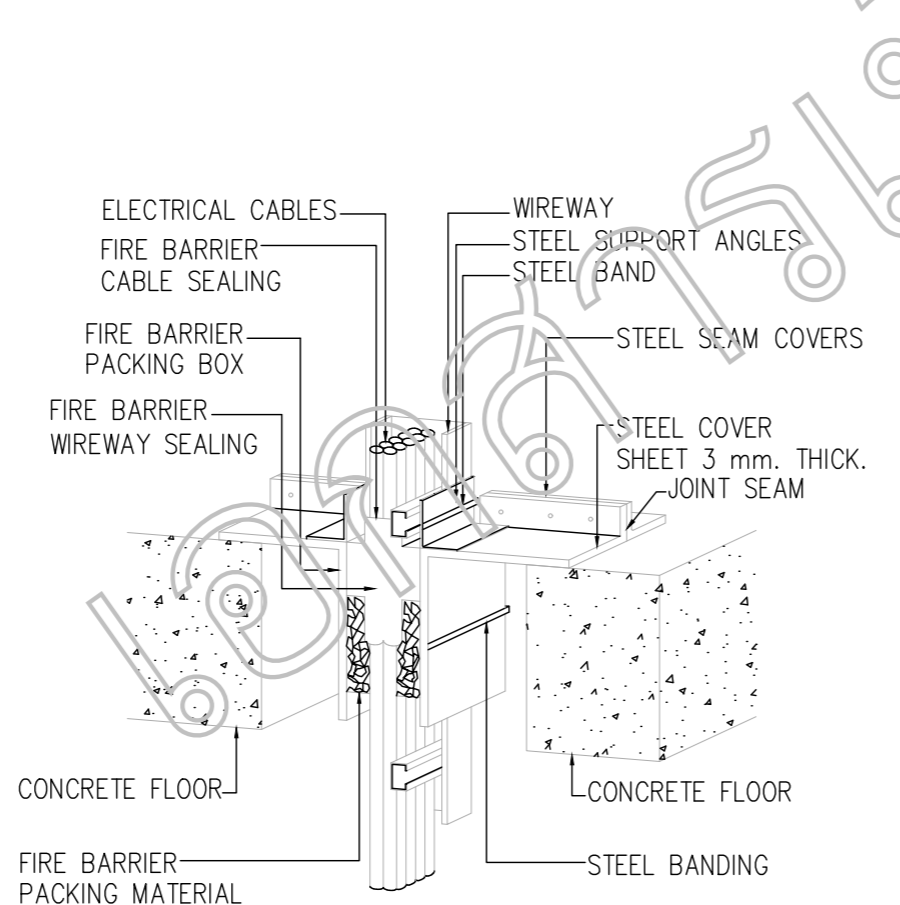
**EXPOSED CONDUIT FOR OUTLET INSTALLATION**



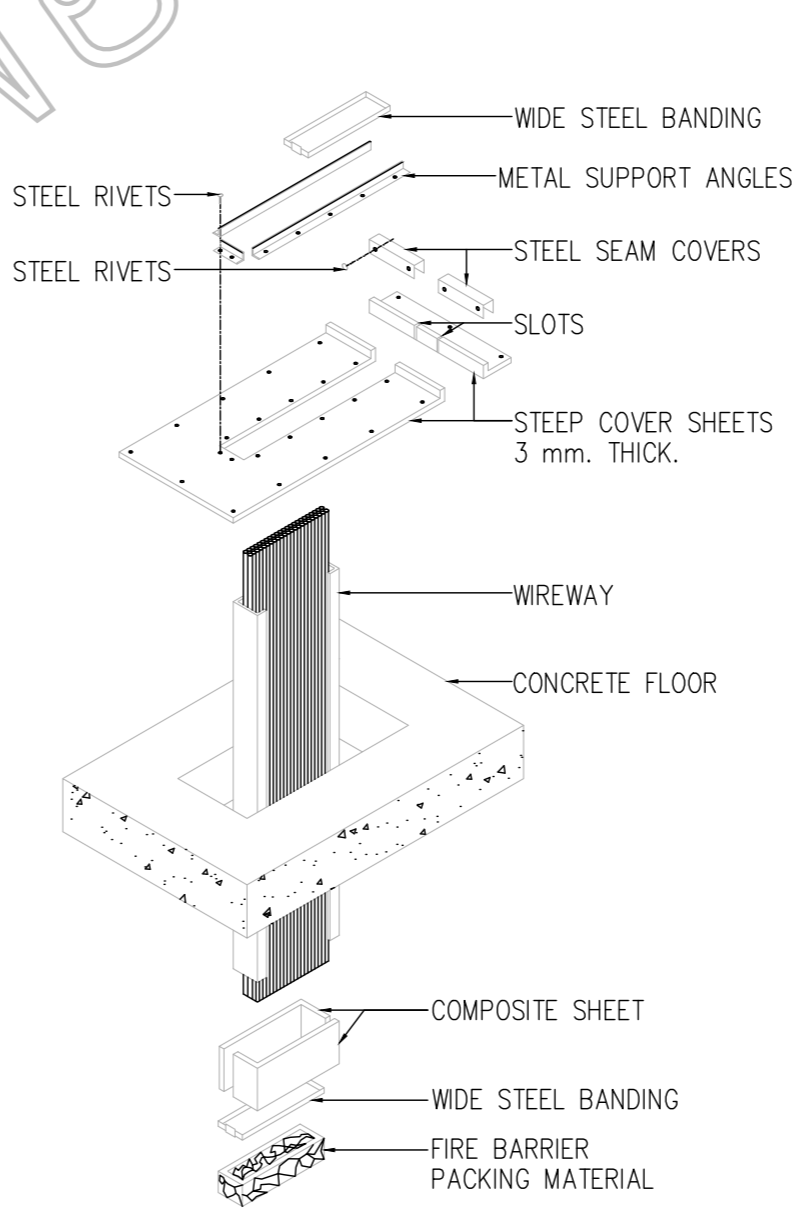
**CABLE DIVIDING BOX DETAIL**



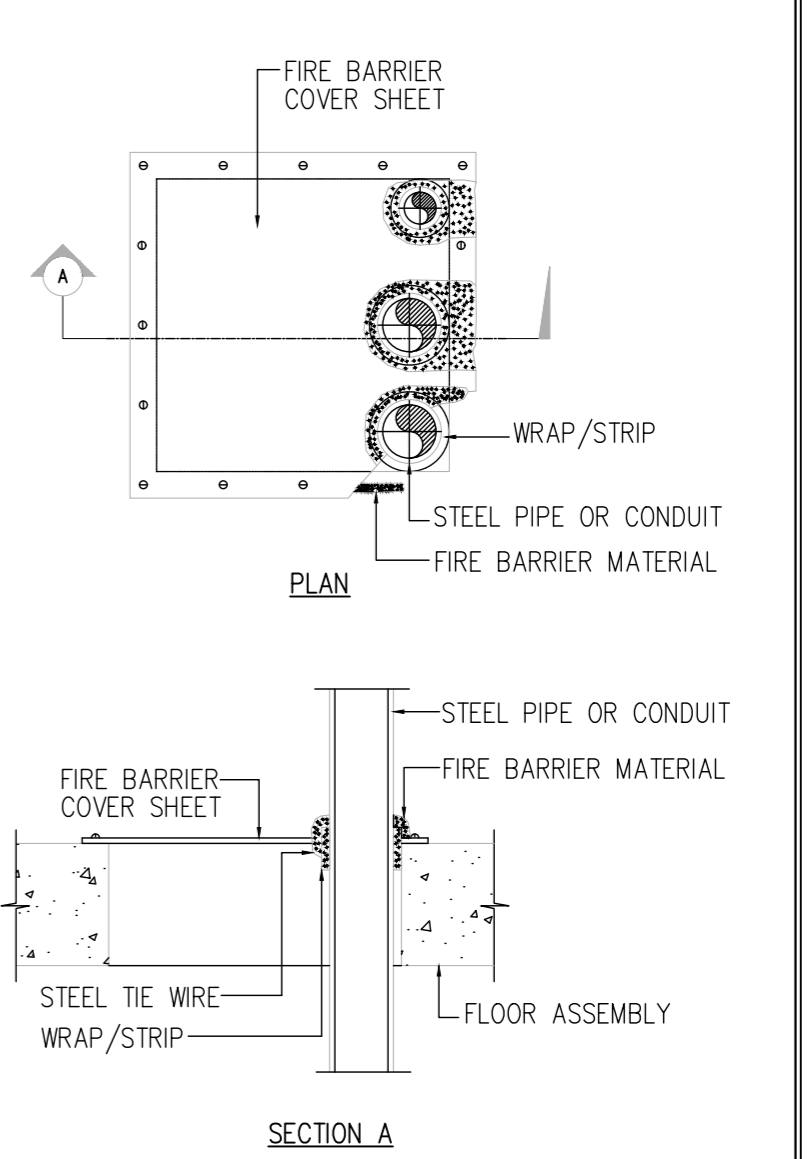
**FIRE BARRIER FOR WIREWAY IN EE. SHAFT**



**FIRE BARRIER FOR WIREWAY IN EE SHAFT**



**FIRE BARRIER DETAIL FOR CONDUIT**





UNITED PROJECT MANAGEMENT CO., LTD.  
496 Moo 9, Soi Bearing 16, Sukhumvit 107  
Samrong Nuea, Muang Samut Prakarn District  
Samut Prakarn 10270

PROJECT :  
จ้างออกแบบพื้นที่สำนักงาน  
ศูนย์ราชการเฉลิมพระเกียรติ ๘๐ พรรษา  
๕ ธันวาคม ๒๕๕๐ อาคาร C

LOCATION :  
กรุงเทพมหานคร

OWNER :  
สำนักงานพัฒนาธุรกรรม  
ทางอิเล็กทรอนิกส์

DRAWING STATUS  
DESIGN DEVELOP  
PERMISSION DWG.  
TENDER DWG.  
 CONSTRUCTION DWG.

ARCHITECT :  
วิสารัท ฤทธิวานิช

STRUCTURE ENGINEER :

SANITARY ENGINEER :  
ประพนธ์ ชูประเสริฐ  
วท.898 ภส.705 ปรวท.

ELECTRICAL ENGINEER :  
วิเชียร อาจสม  
วท.1522  
สุรวุฒิ ฤทธิธรรมกุล  
วท.40535 สุรวุฒิ ฤทธิธรรมกุล  
วุฒิชัย แซ่หว่อง  
วท.51390

MECHANICAL ENGINEER :  
ประพนธ์ ชูประเสริฐ  
วท.898 ปรวท.

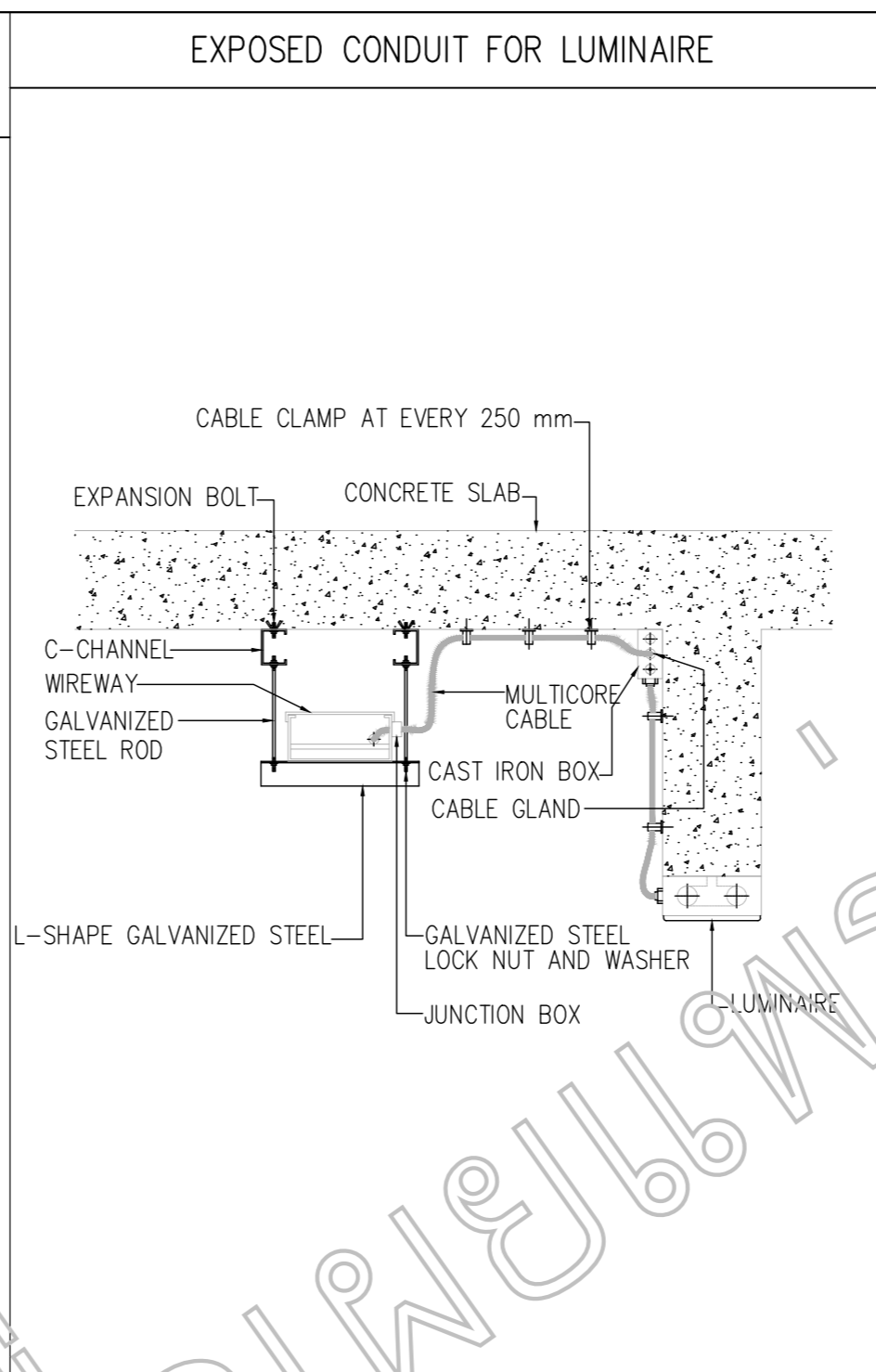
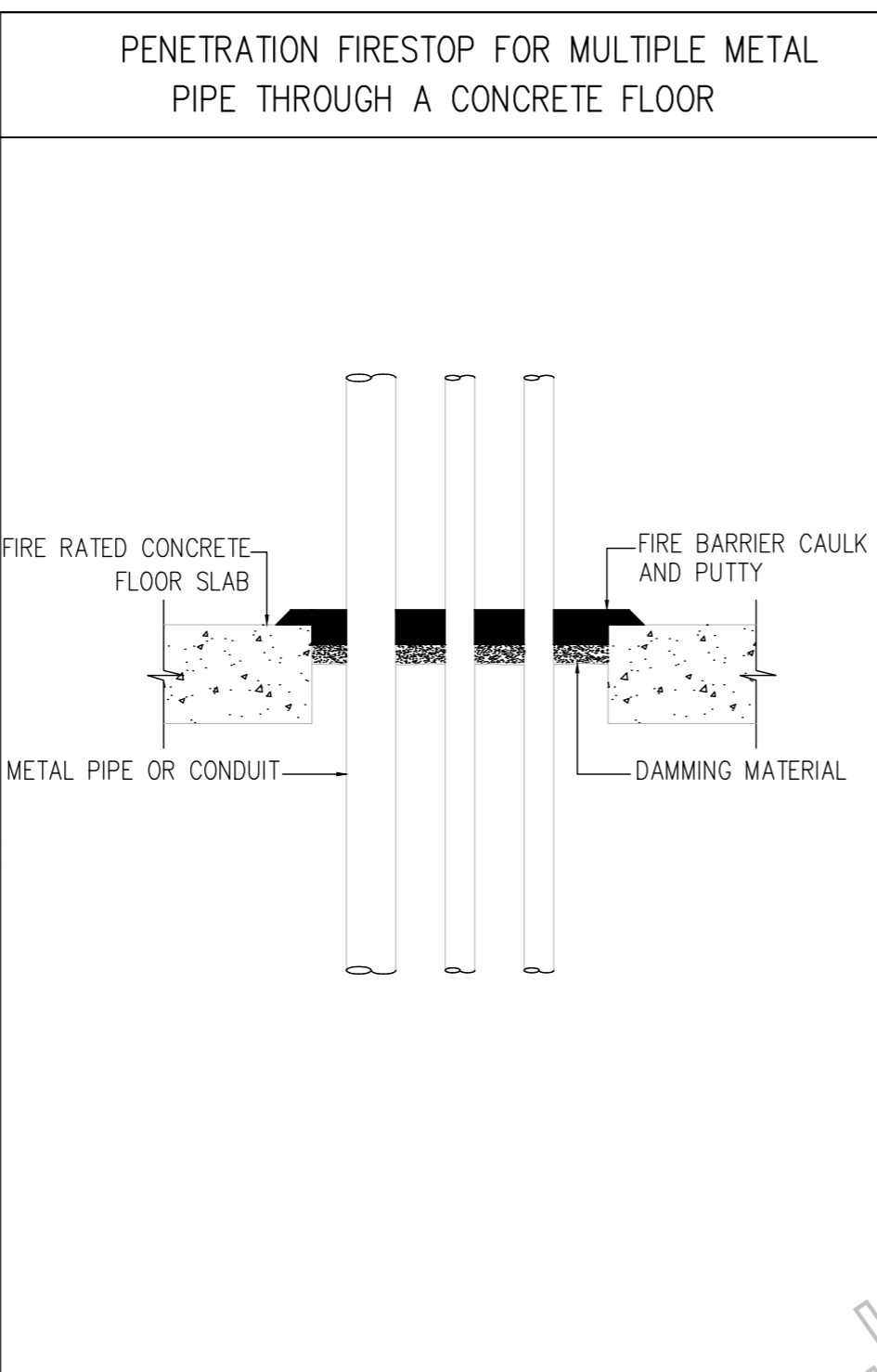
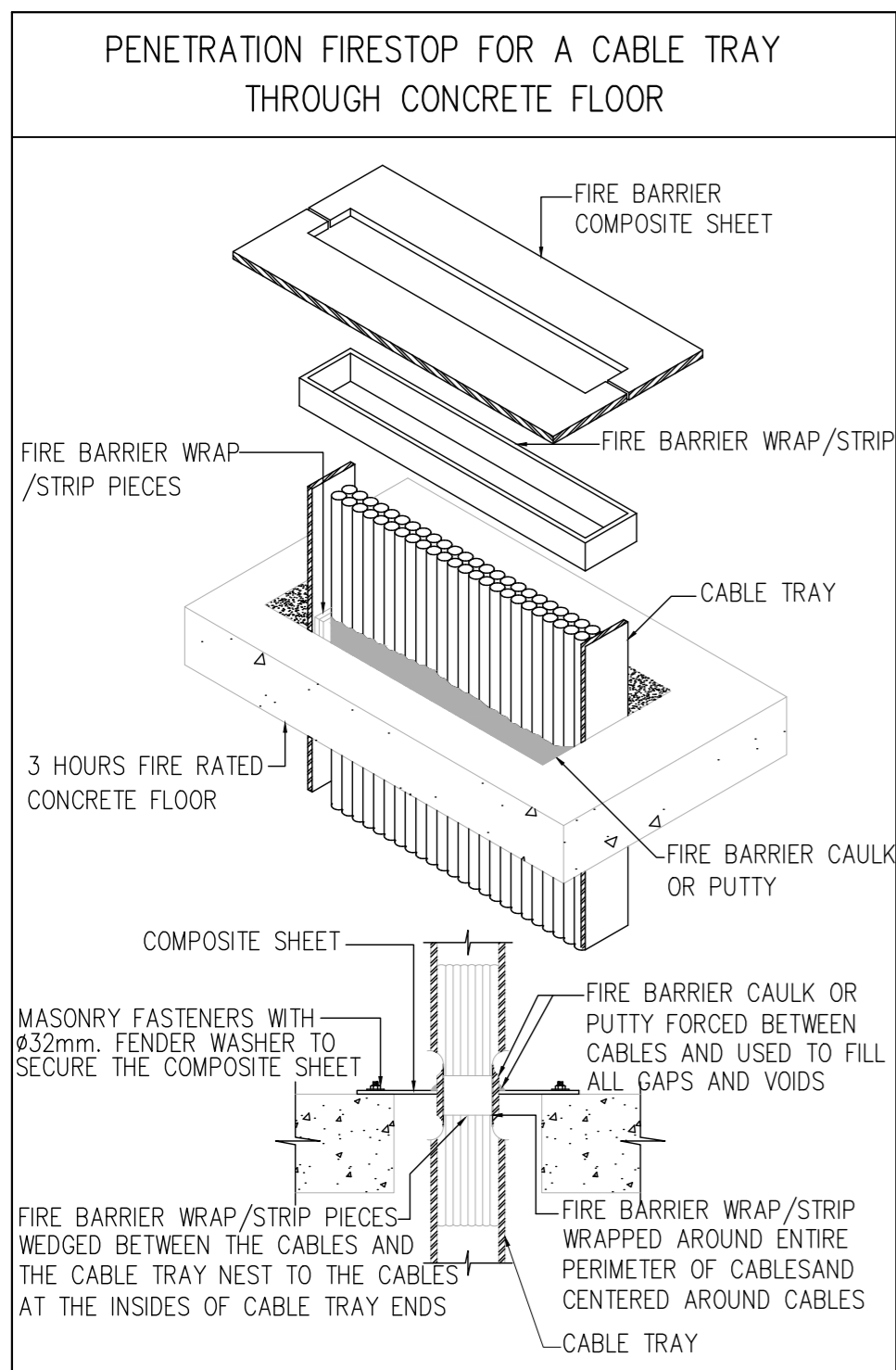
NOTES :  
DO NOT SCALE DRAWING FIGURED.  
DIMENSIONS ARE TO BE FOLLOWED.

TITLE :

SCALE : 1:200

DRAWING No.  
EE-010

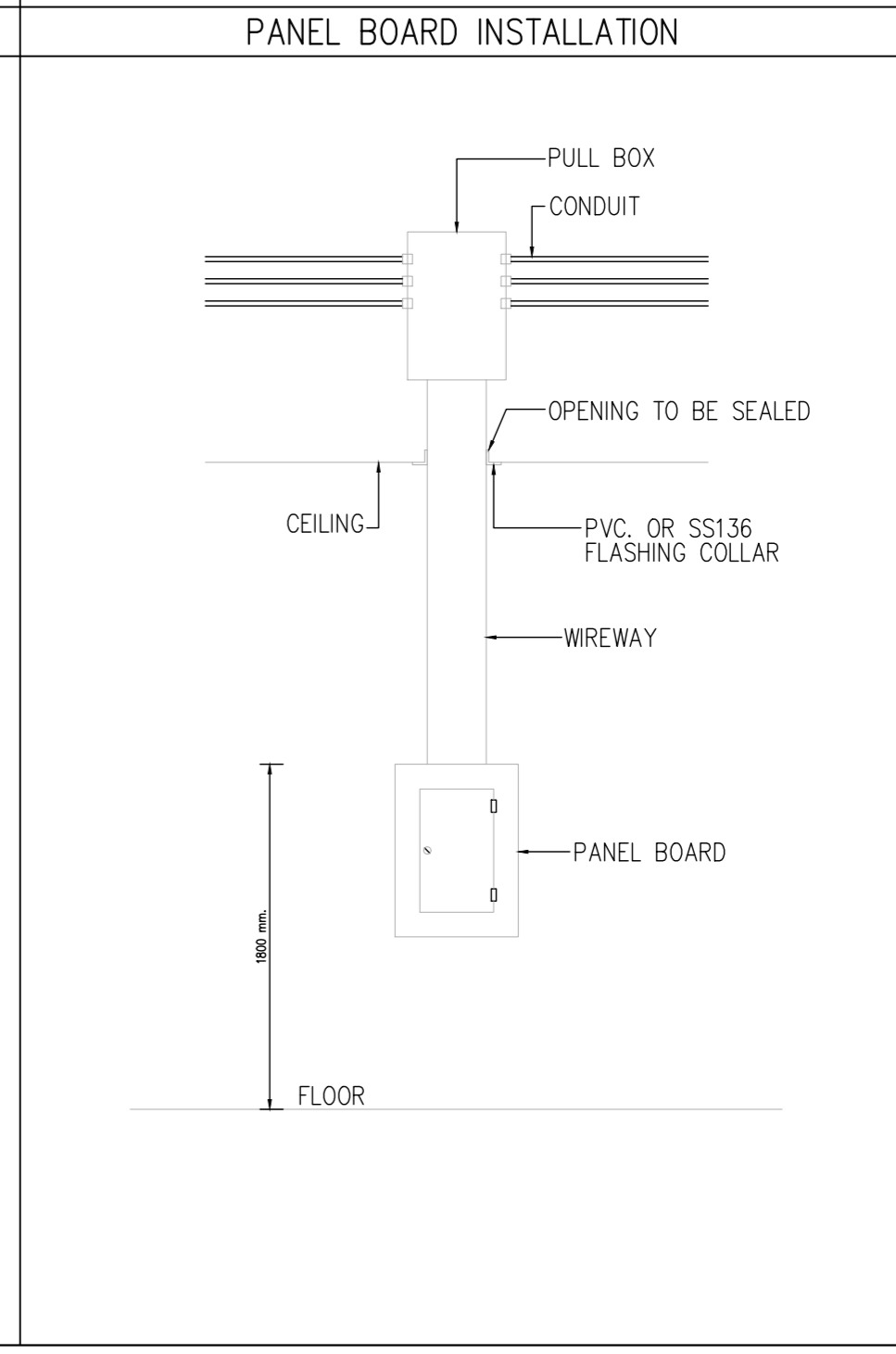
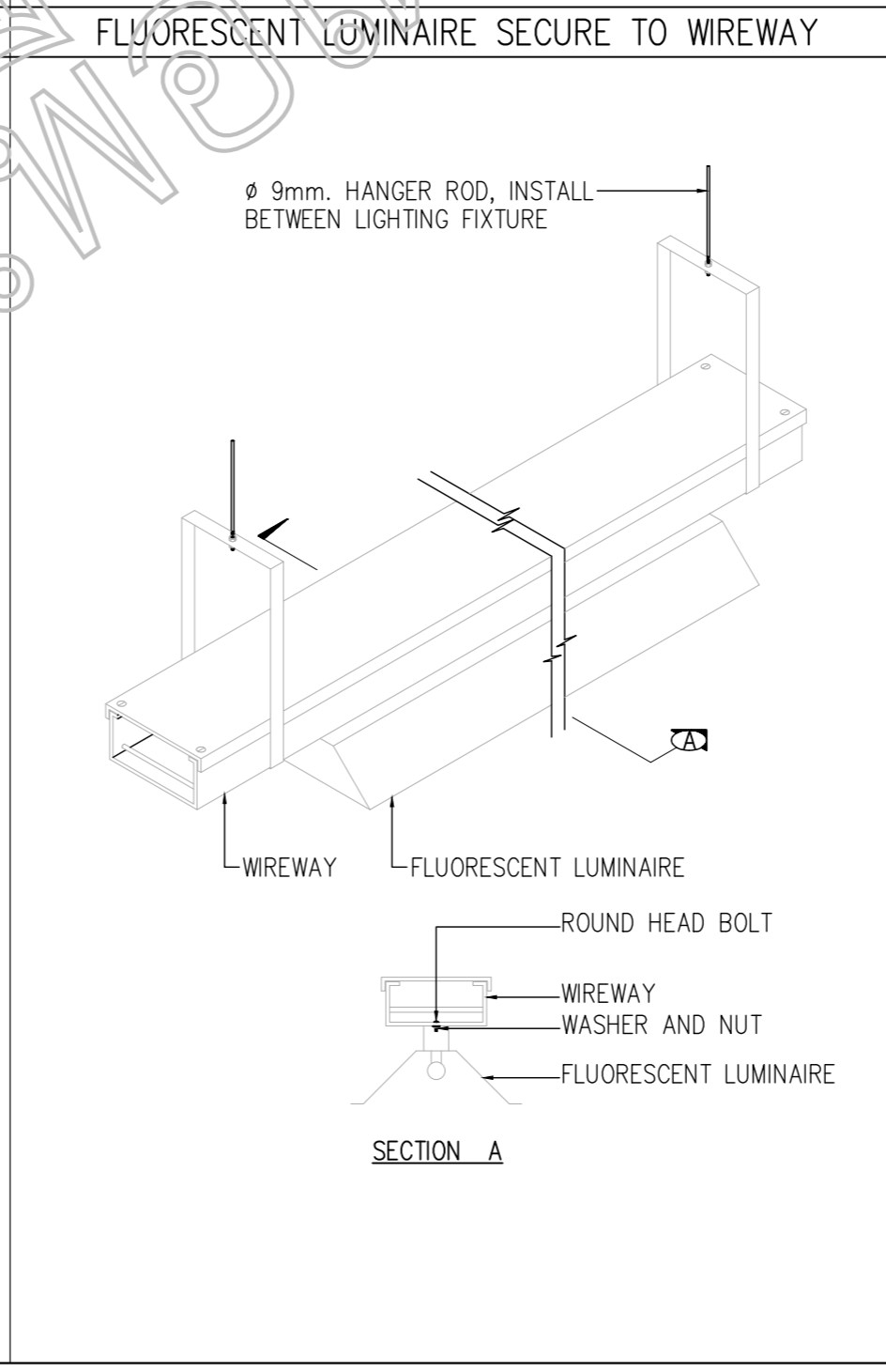
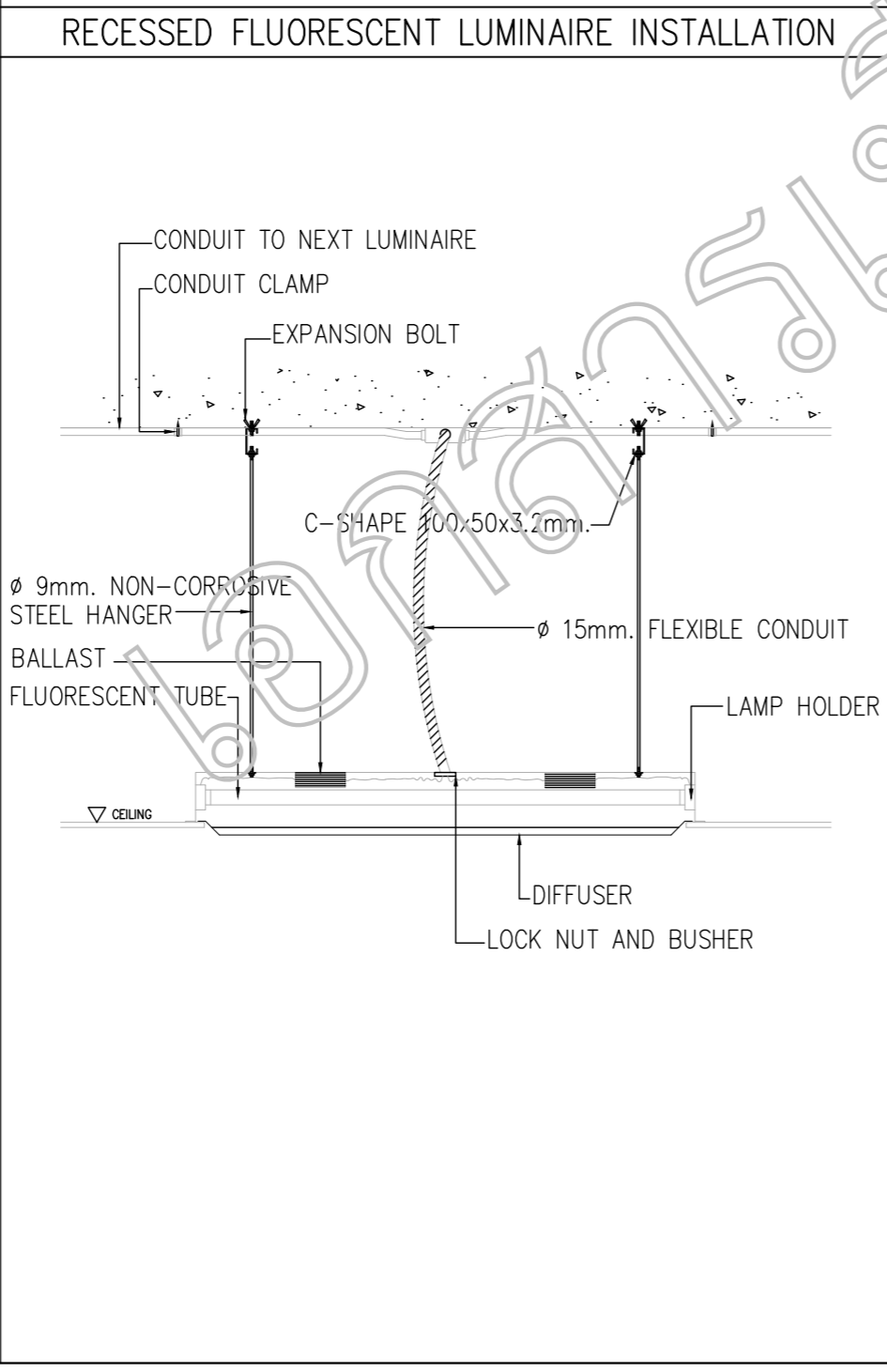
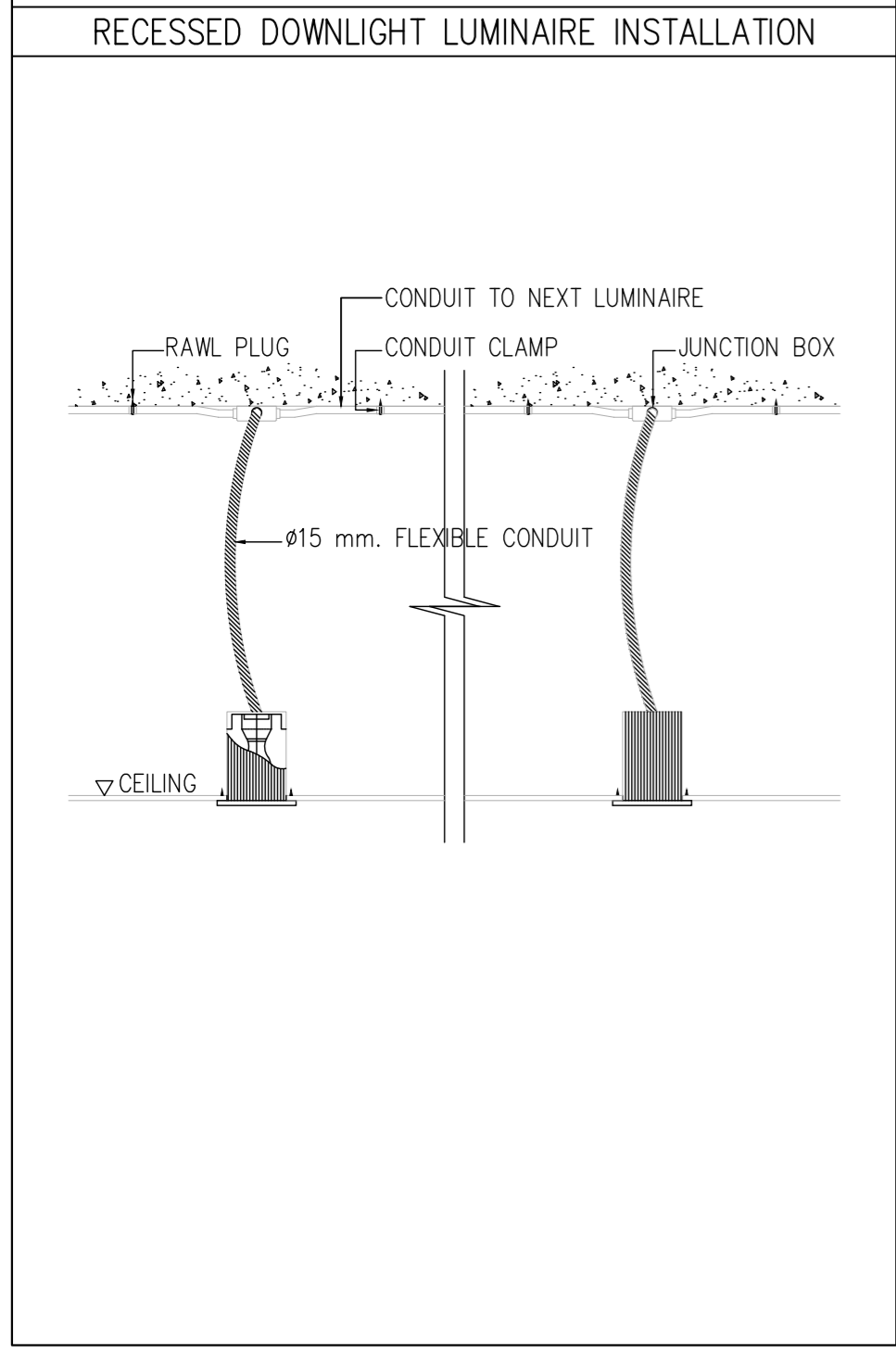
DATE : 2024-09-25



### TABLE

MAXIMUM NUMBER OF CONDUCTOR IN CONDUIT OR TUBING

SIZING OF CABLE (THW) (mm <sup>2</sup> )	MAXIMUM NUMBER OF CONDUCTOR IN CONDUIT OR TUBING (BASE UPON 40% CONDUCTOR FILL)											
	1/2" (15mm)	3/4" (20mm)	1" (25mm)	1 1/4" (32mm)	1 1/2" (40mm)	2" (50mm)	2 1/2" (65mm)	3" (80mm)	3 1/2" (90mm)	4" (100mm)	5" (125mm)	6" (150mm)
1.5	8	14	22	31	-	-	-	-	-	-	-	-
2.5	5	10	15	25	39	-	-	-	-	-	-	-
4	4	7	11	19	30	-	-	-	-	-	-	-
5	3	5	9	15	23	37	-	-	-	-	-	-
10	1	3	5	9	14	22	37	-	-	-	-	-
16	1	2	4	6	10	16	27	42	-	-	-	-
25	1	1	2	4	6	10	17	27	34	-	-	-
35	1	1	1	3	5	8	14	21	27	33	-	-
50	1	1	1	1	3	6	10	15	19	24	38	-
70	-	-	-	1	1	3	4	7	12	15	18	29
95	-	-	-	1	1	1	3	5	8	11	13	21
120	-	-	-	-	1	1	2	4	7	9	11	17
150	-	-	-	-	1	1	1	3	5	7	9	14
185	-	-	-	-	1	1	1	3	4	6	7	11
240	-	-	-	-	-	1	1	1	3	4	5	8
300	-	-	-	-	-	1	1	2	3	4	7	10
400	-	-	-	-	-	-	1	1	1	2	3	5







UNITED PROJECT MANAGEMENT CO., LTD.  
496 Moo 9, Soi Bearing 16, Sukhumvit 107  
Samrong Nuea, Muang Samut Prakarn District  
Samut Prakarn 10270

PROJECT :

จ้างออกแบบพื้นที่สำนักงาน  
ศูนย์ราชการเฉลิมพระเกียรติ ๘๐ พรรษา  
๕ ธันวาคม ๒๕๕๐ อาคาร C

LOCATION :

กรุงเทพมหานคร

OWNER :

สำนักงานพัฒนาธุรกรรม  
ทางอิเล็กทรอนิกส์

DRAWING STATUS

- DESIGN DEVELOP
- PERMISSION DWG.
- TENDER DWG.
- CONSTRUCTION DWG.

ARCHITECT :

วิสารักษ์ ฤทธิวานิช

STRUCTURE ENGINEER :

SANITARY ENGINEER :

ประพนธ์ ชูประเสริฐ  
วท.898 ภส.705 ๒๕๖๓

ELECTRICAL ENGINEER :

วิเชียร อางสม  
วทศ.1522  
สุรวุฒิ ฤทธิธรรมกุล  
วทศ.40535 สุรวุฒิ ฤทธิธรรมกุล  
วุฒิชัย แซ่หว่อง  
วทศ.51390

MECHANICAL ENGINEER :

ประพนธ์ ชูประเสริฐ  
วท.898 ๒๕๖๓

NOTES :  
DO NOT SCALE DRAWING FIGURED.  
DIMENSIONS ARE TO BE FOLLOWED.

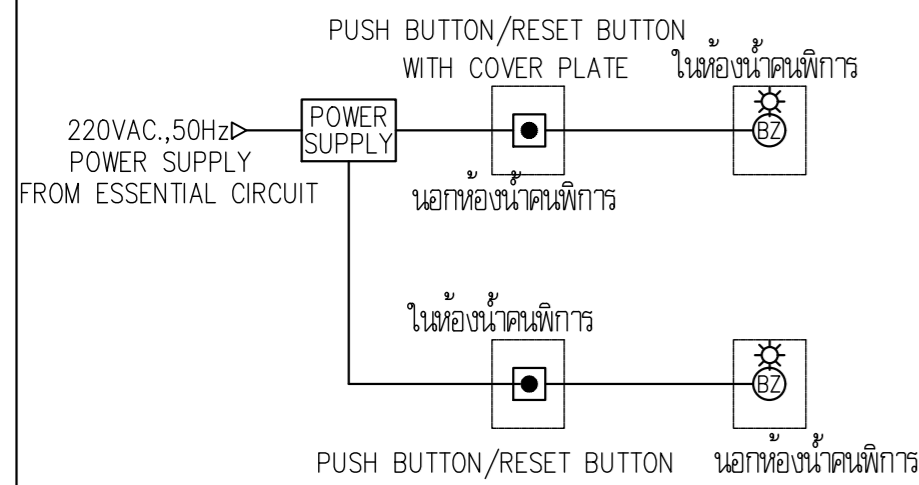
TITLE :

SCALE : 1:200

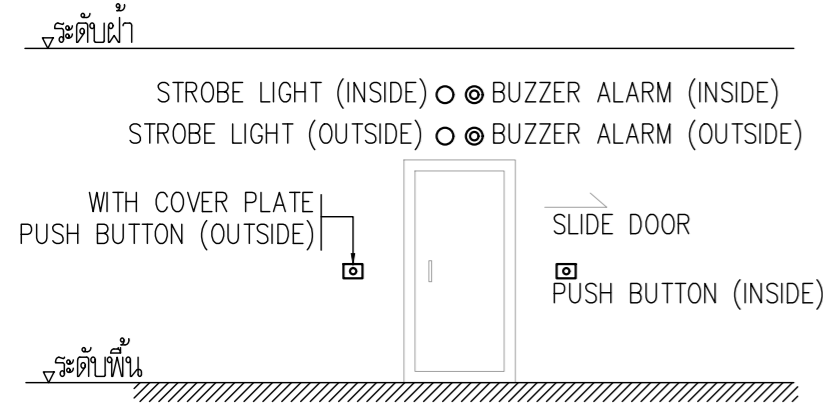
DRAWING No.  
EE-011

DATE : 2024-09-25

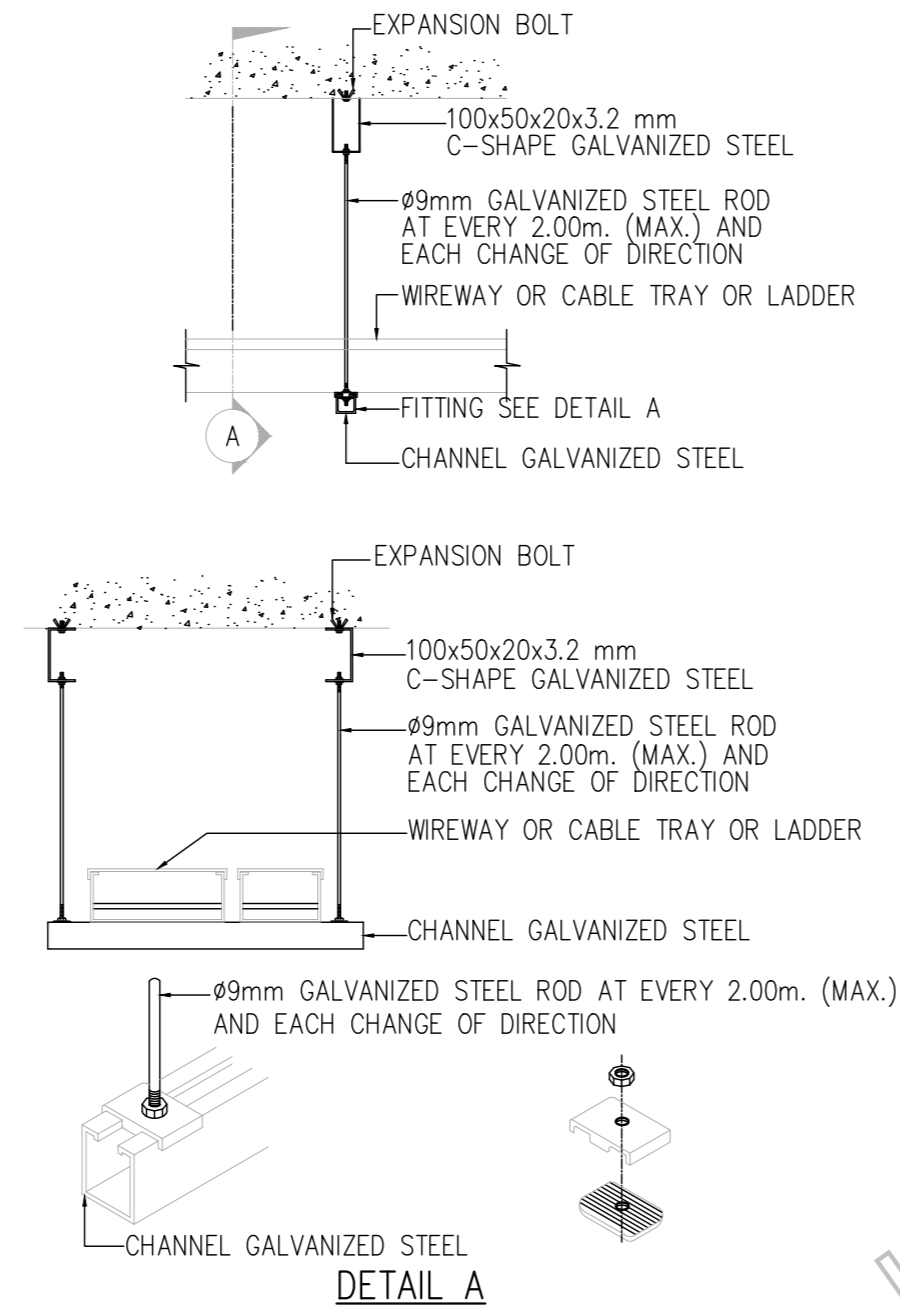
แบบขยายสำหรับระบบแรงเหวี่ยงเตี๊ยม  
ขอความช่วยเหลือของขนาดพื้นที่การ



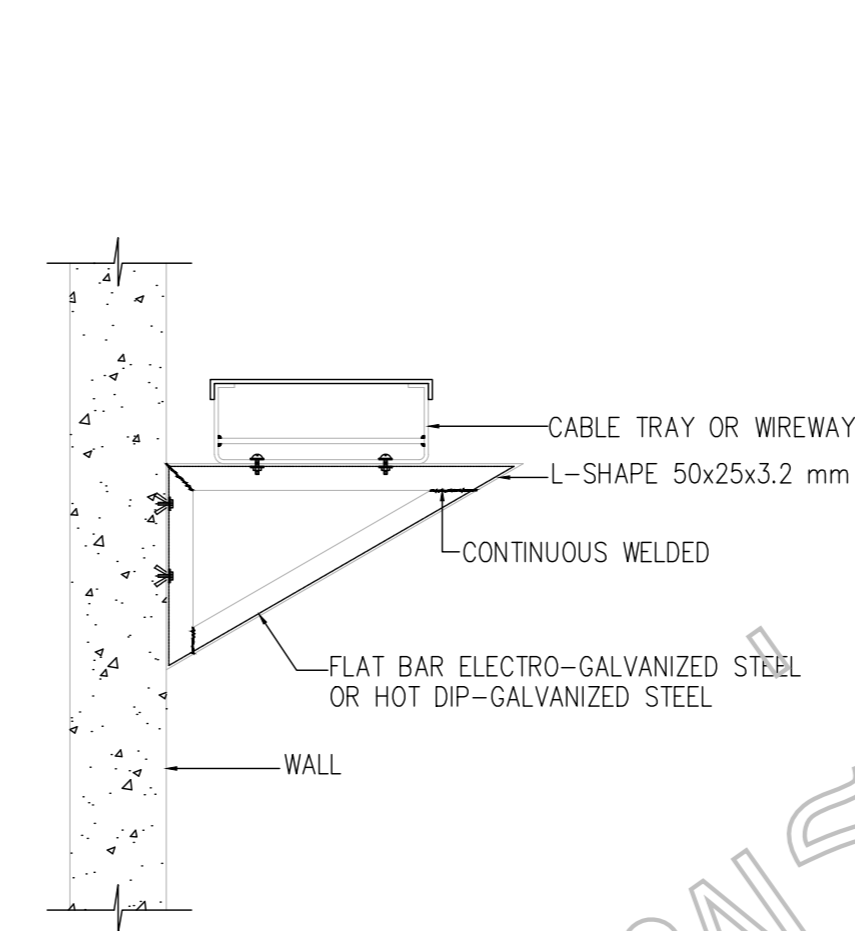
RISER โต๊ะแกมระบบแรงเหวี่ยงเตี๊ยมของขนาดพื้นที่การ



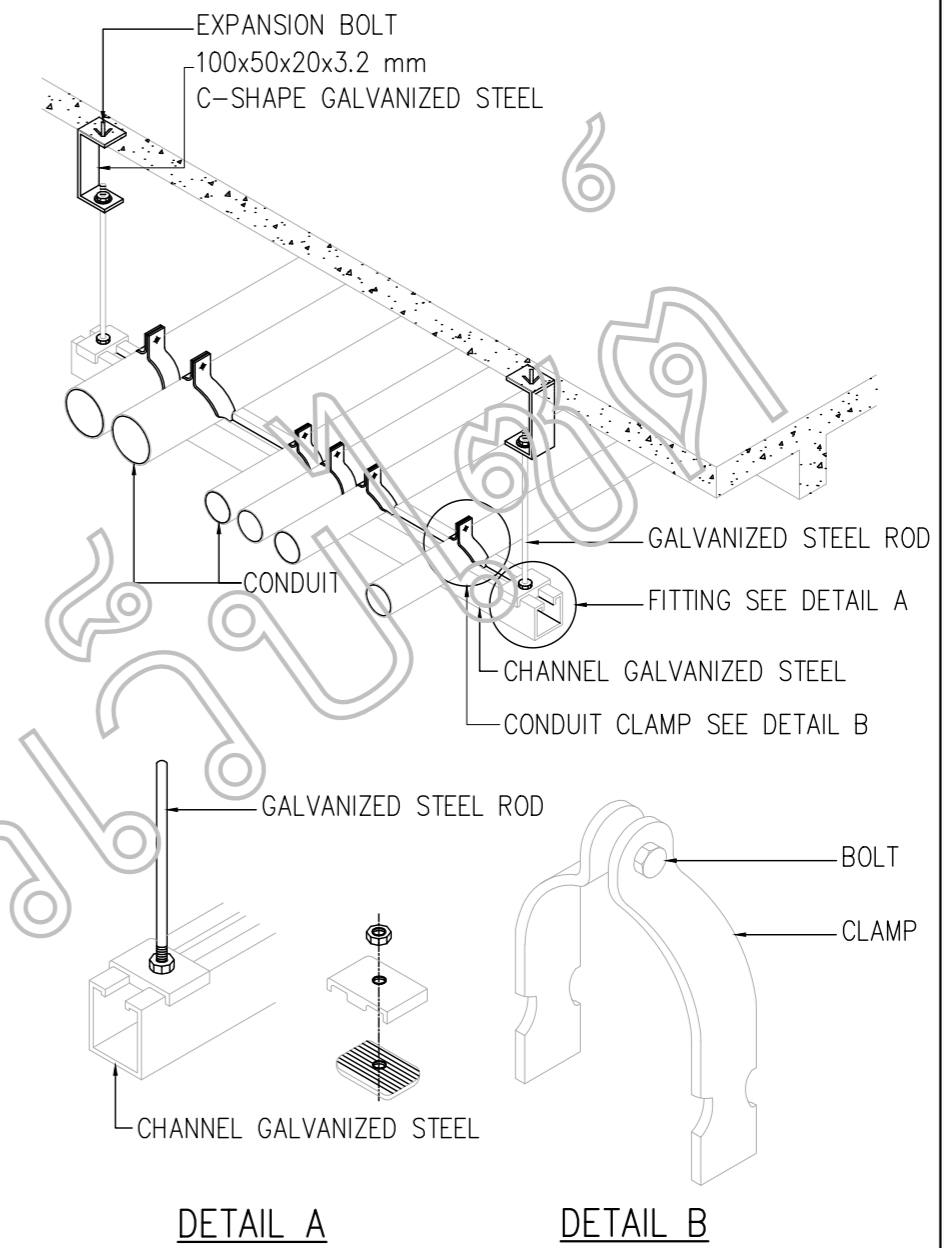
WIREWAY OR CABLE TRAY OR LADDER SUPPORT



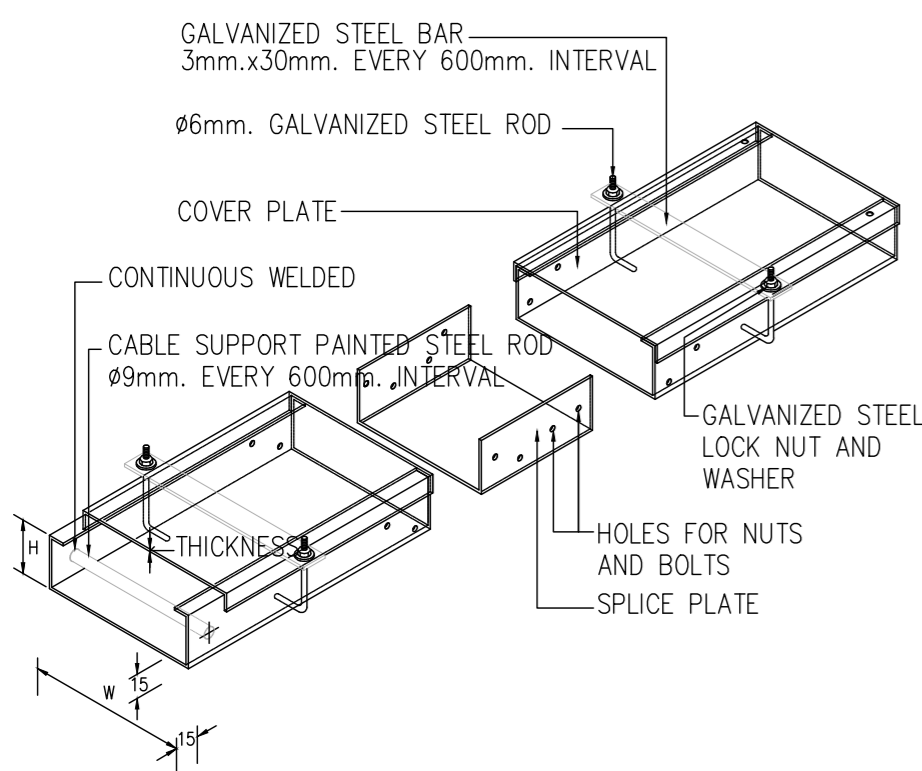
CABLE TRAY OR WIREWAY WALL SUPPORT



WIREWAY FOR SIZE UP TO 200x100mm.



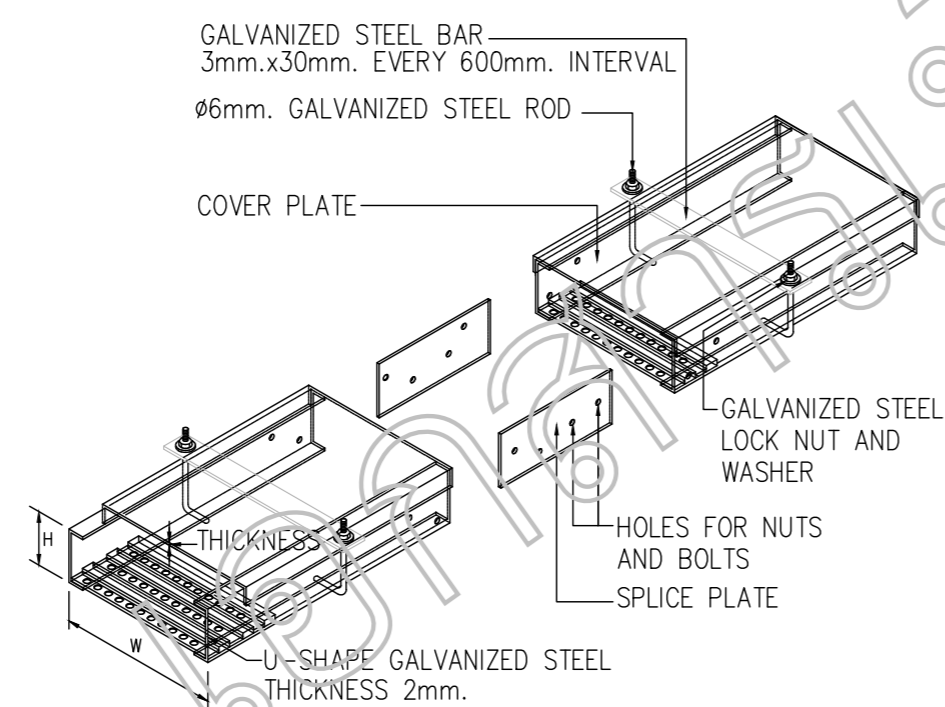
WIREWAY FOR SIZE UP TO 200x100mm.



SIZE OF WIREWAY (mm.)	W (mm.)	H (mm.)	THICKNESS (mm.)
50 x 50	50	50	1.00
100 x 50	100	50	1.00
100 x 100	100	100	1.20
150 x 100	150	100	1.40
200 x 100	200	100	2.00

NOTE - WIREWAY AND COVER PLATE SHALL BE ALUZINC STEEL SHEET WITHOUT PAINTING  
- THE LENGTH OF EACH COVER PLATE OF WIREWAY SHALL NOT MORE THAN 1200mm.

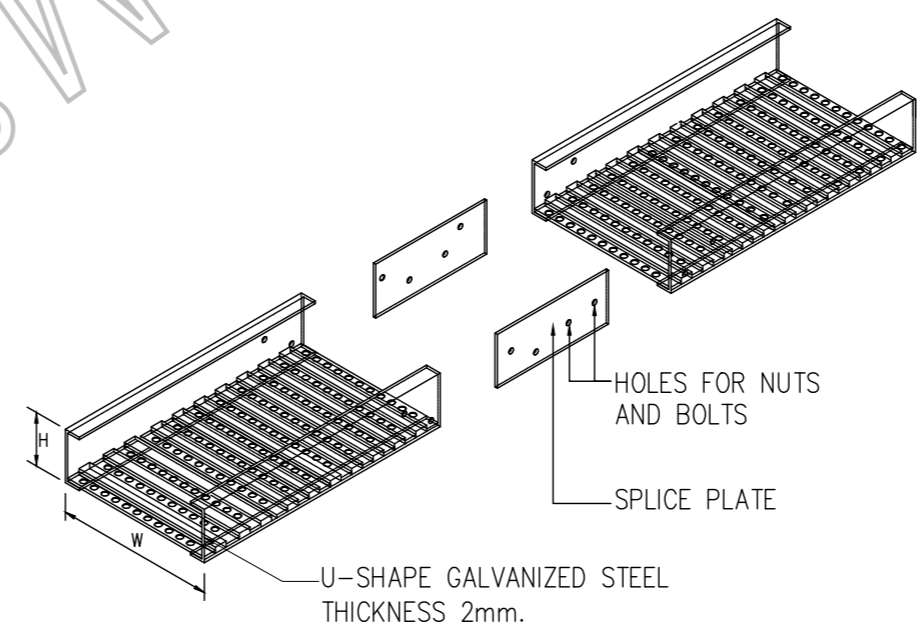
WIREWAY FOR SIZE 300x100mm. OR LARGER



SIZE OF CABLE TRAY (mm.)	W (mm.)	H (mm.)	THICKNESS (mm.)
300 x 100	300	100	2.00
400 x 100	400	100	2.00
500 x 100	500	100	2.00
600 x 100	600	100	2.00
700 x 100	700	100	2.00
800 x 100	800	100	2.00
900 x 100	900	100	2.00
1000 x 100	1000	100	2.00

NOTE - WIREWAY AND COVER PLATE SHALL BE ALUZINC STEEL SHEET WITHOUT PAINTING  
- THE LENGTH OF EACH COVER PLATE OF WIREWAY SHALL NOT MORE THAN 1200mm.

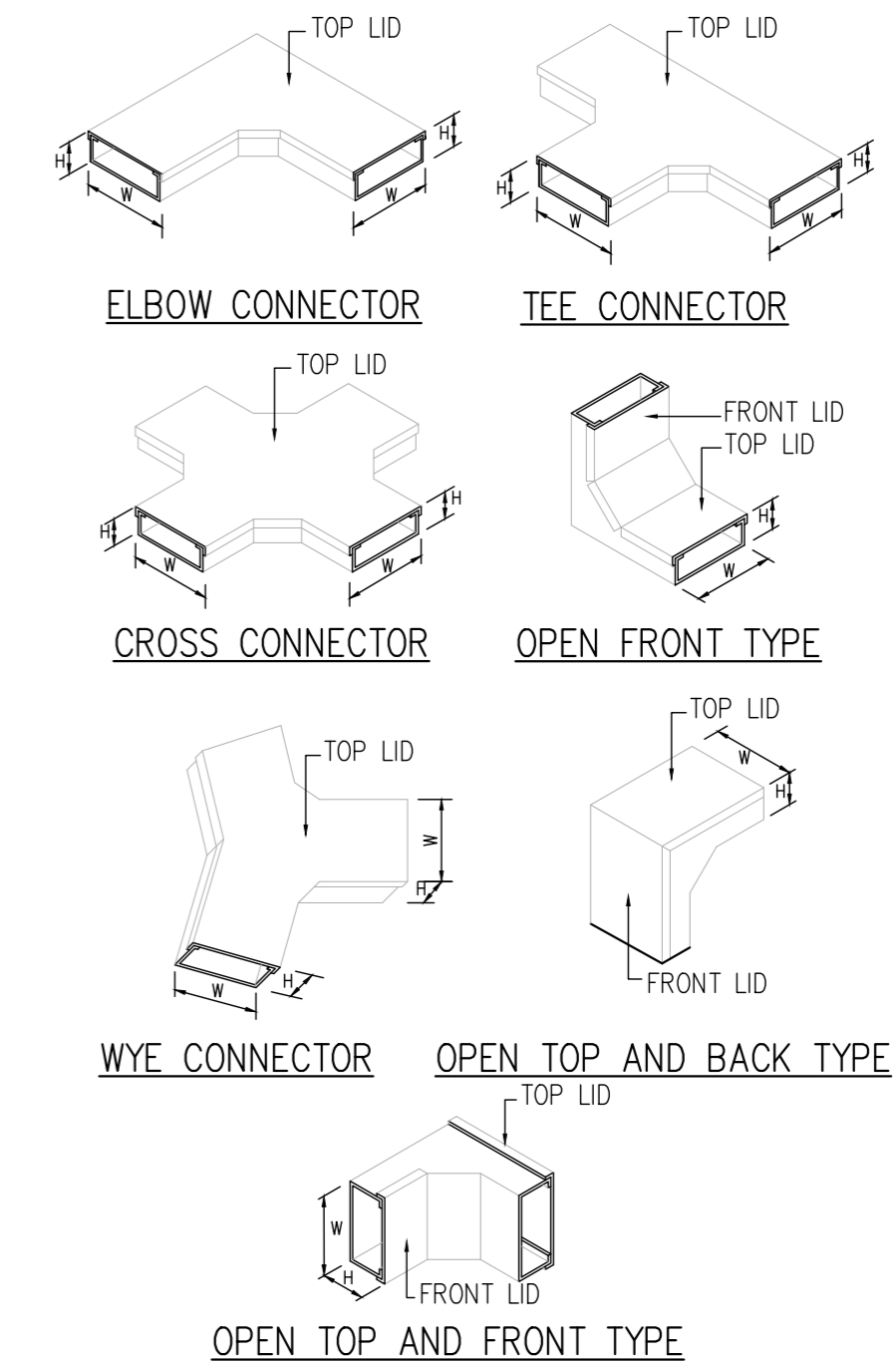
CABLE TRAY FOR SIZE 300x100 mm OR LARGER OR LARGER

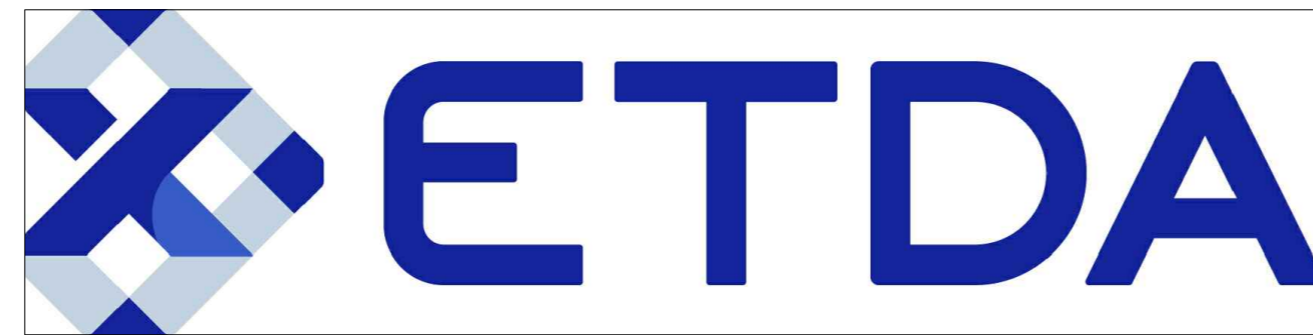


SIZE OF CABLE TRAY (mm.)	W (mm.)	H (mm.)	THICKNESS (mm.)
300 x 100	300	100	2.00
400 x 100	400	100	2.00
500 x 100	500	100	2.00
600 x 100	600	100	2.00
700 x 100	700	100	2.00
800 x 100	800	100	2.00
900 x 100	900	100	2.00
1000 x 100	1000	100	2.00

NOTE - CABLE TRAY SHALL BE ALUZINC STEEL SHEET WITHOUT PAINTING

WIREWAY CONNECTOR





โครงการ : จ้างออกแบบพื้นที่สำนักงานศูนย์ราชการเฉลิมพระเกียรติ ๘๐ พรรษา  
๕ ธันวาคม ๒๕๕๐ อาคาร C

สำนักงานพัฒนาธุรกรรมทางอิเล็กทรอนิกส์  
ถนนแจ้งวัฒนะ แขวงทุ่งสองห้อง เขตหลักสี่ กรุงเทพมหานคร 10210

จัดทำโดย



UNITED PROJECT MANAGEMENT CO., LTD.

496 Moo 9 , Soi Bearing 16 , Sukhumvit 107 Samrong Nuea , Muang Samut Prakarn District

- INTERIOR DRAWING
- SANITARY DRAWING
- ELECTRICAL DRAWING
- AIRCONDITIONING SYSTEM



สารบัญแบบ		
แผ่นที่	แบบงานปรับอากาศ, ระบายอากาศ	มาตราส่วน
AC-01	สารบัญแบบ, สัญลักษณ์และคำย่อ	NTS.
AC-02	ตารางเครื่อง	NTS.
AC-03	ผังระบบปรับอากาศและระบายอากาศ ชั้น 4	1:250
AC-04	ผังระบบปรับอากาศและระบายอากาศ ชั้น 4	1:250
AC-05	แบบมาตรฐาน 1	NTS.
AC-06	แบบมาตรฐาน 2	NTS.
AC-07	แบบมาตรฐาน 3	NTS.
AC-08	แบบมาตรฐาน 4	NTS.

AIR-CONDITIONING SYSTEM SYMBOLS					
LETTER SYMBOL		PIPING SYMBOL		ELECTRICAL SYMBOL	
SYMBOLS	DESCRIPTION	SYMBOLS	DESCRIPTION	SYMBOLS	DESCRIPTION
°C	DEGREE CELSIUS		DRAIN PIPE		MOULD CASE CIRCUIT BREAKER
CLG	CEILING		REFRIGERANT SUCTION LINE		CARTRIDGE FUSE
cm.	CENTIMETRE		REFRIGERANT LIQUID LINE		HOLDING COIL OF CONTROL RELAY (C) OR MOTOR STARTER (M)
D	DRAIN		REFRIGERANT HOT GAS LINE		TIMER RELAY
DN	DOWN		FLOW DIRECTION OF ARROW		DIRECT-ON-LINE MOTOR STARTER
EAD	EXHAUST AIR DUCT		PIPE SLOPE 1:200		WYE-DELTA MOTOR STARTER
EAG	EXHAUST AIR GRILLE				CURRENT TRANSFORMER
EAR	EXHAUST AIR REGISTER				AMMETER
°F	DEGREE FAHRENHEIT				VOLTMETER
FAD	FRESH AIR DUCT				SELECTOR SWITCH FOR VOLTMETER OR AMPMETER
FAG	FRESH AIR GRILLE (WITH INSECT SCREEN)				PILOT LAMP, R=RED, G=GREEN, Y=YELLOW OR ORANGE
FAR	FRESH AIR REGISTER (WITH INSECT SCREEN)				KILOWATT METER
FD	FLOOR DRAIN				KILOWATT HOUR METER
FRD	FIRE DAMPER				KILOWATT METER
GD	GRAVITY DAMPER				POWER FACTOR METER
IN. WG	INCH. WATER GAUGE				NORMALLY OPENED CONTACT (LOW VOLTAGE OR HIGH VOLTAGE)
kw.	KILOWATT				NORMALLY CLOSED CONTACT (LOW VOLTAGE OR HIGH VOLTAGE)
LEV	LEVEL				NORMALLY OPENED CONTACT, RELAY-ON (LOW VOLTAGE OR HIGH VOLTAGE)
LSD	LINEAR SLOT DIFFUSER				NORMALLY OPENED CONTACT, RELAY-OFF (LOW VOLTAGE OR HIGH VOLTAGE)
MAX	MAXIMUM				NORMALLY CLOSED CONTACT, RELAY-OFF (LOW VOLTAGE OR HIGH VOLTAGE)
MIN	MINIMUM				NORMALLY CLOSED CONTACT, RELAY-ON (LOW VOLTAGE OR HIGH VOLTAGE)
m.	METRE				START PUSH BUTTON
mm.	MILLIMETRE				STOP PUSH BUTTON
ND	NEAREST DRAIN				OVERLOAD OF MOTOR CONTACTOR
PVC	POLYVINYL CHLORIDE				AUTO-OFF-MANUAL SELECTOR SWITCH
RAD	RETURN AIR DUCT				MAIN DISTRIBUTION BOARD OR DISTRIBUTION BOARD
RAG	RETURN AIR GRILLE				WALL MOUNTED PANEL BOARD
RAR	RETURN AIR REGISTER				PANELBOARD ON CEILING
RD	ROOF DRAIN				REMOTE PUSH BUTTON ON-OFF WITH LAMP
SAD	SUPPLY AIR DUCT				CONNECTED TO GROUNDING SYSTEM.
SAG	SUPPLY AIR GRILLE				SPACE THERMOSTAT
SAR	SUPPLY AIR REGISTER				THERMOSTAT WITH 3-SPEED SWITCH
SP	SERVICE PANEL				ROOM HUMIDISTAT
TAG	TRANSFER AIR GRILLE				FAN SPEED SWITCH
TAR	TRANSFER AIR REGISTER				DISCONNECTING SWITCH (NON FUSE TYPE)
VD	VOLUME DAMPER				DISCONNECTING SWITCH, WEATHER PROOF TYPE (NON FUSE TYPE)
W/	WITH				MOTOR
W/O	WITHOUT				
2A-01	AIR HANDLING UNIT (2=NO. OF FLOOR, 01=NO. OF UNIT)				
2AP01	PANELBOARD FOR AIR CONDITIONING UNIT AND VENTILATION FAN (2=NO. OF FLOOR, 01=NO. OF PANELBOARD)				
3EAP02	PANELBOARD FOR AIR CONDITIONING UNIT AND VENTILATION FAN EMERGENCY SUPPLY (3=NO. OF FLOOR, 02=NO. OF PANELBOARD)				
3BA-03	BUILT-UP AIR HANDLING UNIT(3=NO. OF FLOOR, 03=NO. OF UNIT)				
2CDU-03	AIR COOLED CONDENSING UNIT (2=NO. OF FLOOR, 03=NO. OF UNIT)				
4F-03	FAN COIL UNIT FOR CHILLED WATER (4=NO. OF FLOOR, 03=NO. OF UNIT)				
2FCU-04	FAN COIL UNIT FOR DIRECT EXPANSION (2=NO. OF FLOOR, 04=NO. OF UNIT)				
3EF-02	VENTILATION FAN (3=NO. OF FLOOR, 02=NO. OF UNIT)				
VSD	VARIABLE SPEED DRIVE				



UNITED PROJECT MANAGEMENT CO., LTD.  
496 Moo 9, Soi Bearing 16, Sukhumvit 107  
Samrong Nuea, Muang Samut Prakarn District  
Samut Prakarn 10270

PROJECT :

จ้างออกแบบพื้นที่สำนักงาน  
ศูนย์ราชการเฉลิมพระเกียรติ ๘๐ พรรษา  
๕ ธันวาคม ๒๕๕๐ อาคาร C

LOCATION :

กรุงเทพมหานคร

OWNER :

สำนักงานพัฒนาธุรกรรม  
ทางอิเล็กทรอนิกส์

DRAWING STATUS

- DESIGN DEVELOP
- PERMISSION DWG.
- TENDER DWG.
- CONSTRUCTION DWG.

ARCHITECT :

วิศิษฐ์ ฤทธิวานิช

STRUCTURE ENGINEER :

SANITARY ENGINEER :

ประพนธ์ ชูประเสริฐ  
วท.898 ภส.705 ปรพนธ์

ELECTRICAL ENGINEER :

วิเชียร อจสม  
วท.1522  
สุรวุฒิ ฤทธิธรรมกุล  
วท.40535 สุรวุฒิ ฤทธิธรรมกุล  
วุฒิชัย แซ่หว่อง  
วท.51390

MECHANICAL ENGINEER :

ประพนธ์ ชูประเสริฐ  
วท.898 ปรพนธ์

NOTES :  
DO NOT SCALE DRAWING FIGURED.  
DIMENSIONS ARE TO BE FOLLOWED.

TITLE :

SCALE : NTS.

DRAWING No.

AC-01

DATE : 2024-09-25



UNITED PROJECT MANAGEMENT CO., LTD.  
496 Moo 9, Soi Bearing 16, Sukhumvit 107  
Samrong Nuea, Muang Samut Prakarn District  
Samut Prakarn 10270

PROJECT :

จ้างออกแบบพื้นที่สำนักงาน  
ศูนย์ราชการเฉลิมพระเกียรติ ๘๐ พรรษา  
๕ ธันวาคม ๒๕๕๐ อาคาร C

LOCATION :

กรุงเทพมหานคร

OWNER :

สำนักงานพัฒนาธุรกรรม  
ทางอิเล็กทรอนิกส์

DRAWING STATUS

- DESIGN DEVELOP
- PERMISSION DWG.
- TENDER DWG.
- CONSTRUCTION DWG.

ARCHITECT :

วิสิทธิ์ ฤทธิวานิช

STRUCTURE ENGINEER :

SANITARY ENGINEER :

ประพนธ์ ชูประเสริฐ  
วท.898 ภาส.705 ปรวท.

ELECTRICAL ENGINEER :

วิเชียร อาจสม  
วทก.1522  
สุรวุฒิ ฤทธิธรรมกุล  
ภพก.40535 สุรวุฒิ ฤทธิธรรมกุล  
วุฒิชัย แซ่ห้วง  
ภพก.51390

MECHANICAL ENGINEER :

ประพนธ์ ชูประเสริฐ  
วท.898 ปรวท.

NOTES :  
DO NOT SCALE DRAWING FIGURED.  
DIMENSIONS ARE TO BE FOLLOWED.

TITLE :

SCALE : NTS.

DRAWING No.  
AC-02

DATE : 2024-09-25

CAPACITY SCHEDULE FOR CHILLED WATER AIR CONDITIONER

UNIT NO.	LOCATION	Q'TY SET(S)	TOTAL HEAT (Cooling) (Capacity) (KW)	AIR SIDE								WATER SIDE					REMARK	
				SUPPLY AIR L/S	OUTDOOR AIR L/S	EXT. STATIC PRESSURE (MM.WG.)	ENTERING AIR TEMP		LEAVING Air temp.		FAN MOTER (KW)	POWER SUPPLY V/PH/Hz	WATER FLOW RATE (L/S)	ENTERING/LEAVING WATER TEMP DEG C	CAPACITY CONTROL TYPE.	CHILLED WATER PIPE DIA. MM.		DRAIN PIPE DIA. MM.
							(Cdb)	(Cwb)	(Cdb)	(Cwb)								
E1-4F-15.1	MEETING 1	1	53.30	2444	1,010	25.0	25.0	18.0	13.3	13.0	2.2	380/3/50	0.32	7/12	A	50	25	
E1-4F-15.2	MEETING 2	1	53.30	2444	1,010	25.0	25.0	18.0	13.3	13.0	2.2	380/3/50	0.32	7/12	A	50	25	
E1-4F-15.2	MEETING 2	1	53.30	2444	1,010	25.0	25.0	18.0	13.3	13.0	2.2	380/3/50	0.32	7/12	A	50	25	
E1-4F-15.2	MEETING 2	1	53.30	2444	1,010	25.0	25.0	18.0	13.3	13.0	2.2	380/3/50	0.32	7/12	A	50	25	





UNITED PROJECT MANAGEMENT CO., LTD.  
496 Moo 9, Soi Bearing 16, Sukhumvit 107  
Samrong Nuea, Muang Samut Prakram District  
Samut Prakram 10270

PROJECT :

จ้างออกแบบพื้นที่สำนักงาน  
ศูนย์ราชการเฉลิมพระเกียรติ ๘๐ พรรษา  
๕ ธันวาคม ๒๕๕๐ อาคาร C

LOCATION :

กรุงเทพมหานคร

OWNER :

สำนักงานพัฒนาธุรกรรม  
ทางอิเล็กทรอนิกส์

DRAWING STATUS

- DESIGN DEVELOP
- PERMISSION DWG.
- TENDER DWG.
- CONSTRUCTION DWG.

ARCHITECT :

วิสิทธิ์ ฤทธิวานิช

STRUCTURE ENGINEER :

SANITARY ENGINEER :

ประพนธ์ ชูประเสริฐ  
รก.898 ภส.705 ช่างแรก

ELECTRICAL ENGINEER :

วิเชียร อางสม  
รพท.1522  
สุรวุฒิ ฤทธิธรรมกุล  
รพท.40535 สุรวุฒิ ฤทธิธรรมกุล  
วุฒิชัย แซ่ห้วง  
รพท.51390

MECHANICAL ENGINEER :

ประพนธ์ ชูประเสริฐ  
รก.898 ช่างแรก

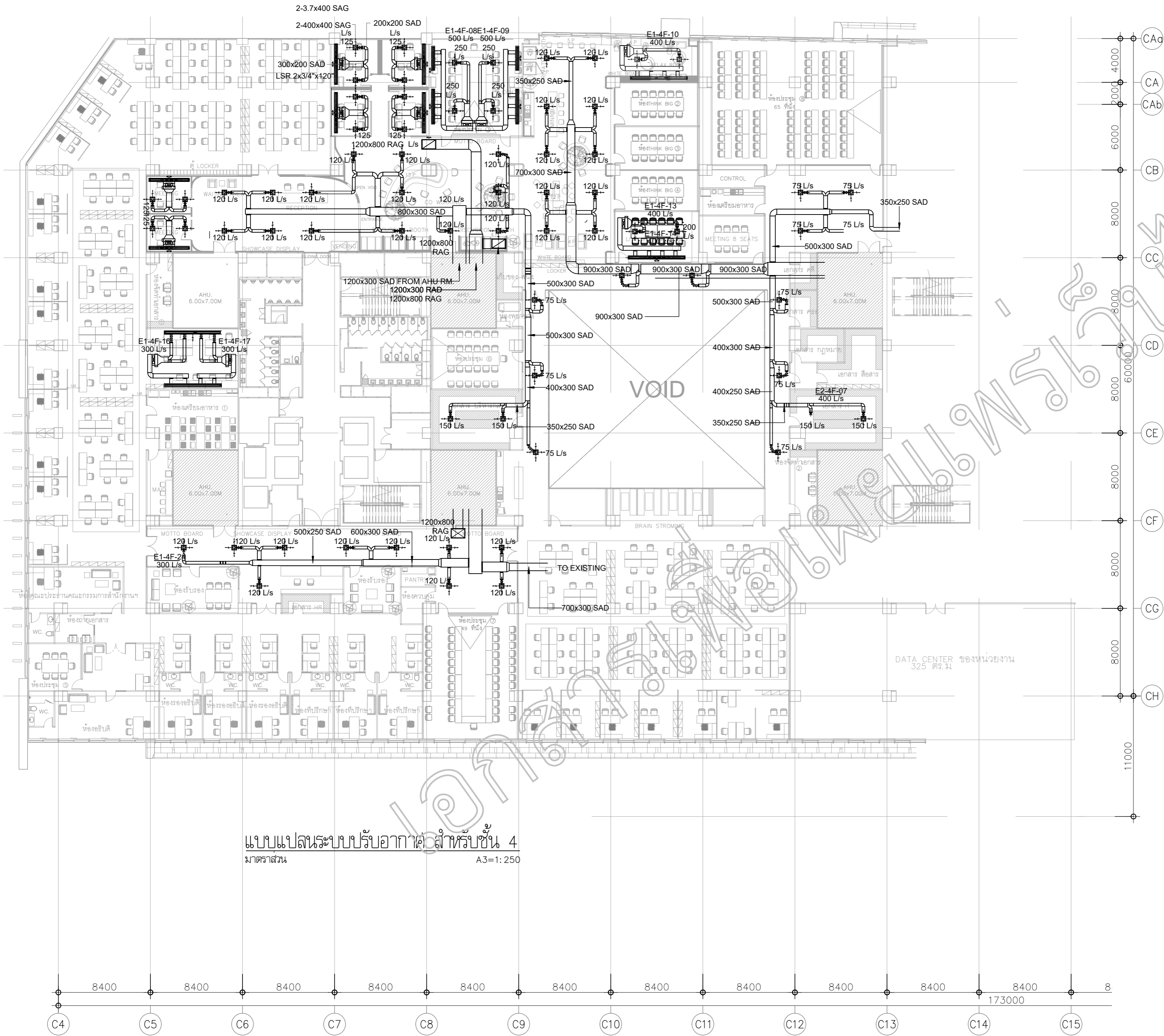
NOTES :  
DO NOT SCALE DRAWING FIGURED.  
DIMENSIONS ARE TO BE FOLLOWED.

TITLE :

SCALE : 1:200

DRAWING NO.  
AC-03

DATE : 2024-09-25



SUPPLY AIR SIZING TABLE

AIR FLOW RATE (L/s)	RIGID DUCT (W x D) mm	FLEXIBLE DUCT (W x D) mm	SQUARE DIFFUSER (W x D) mm	ROUND DIFFUSER (DIAMETER) mm
50-100	250x250	250	350x350	350
101-250	300x300	300	350x350	350

RETURN AIR SIZING TABLE

AIR FLOW RATE (L/s)	GRILLE REGISTER (Vx2) mm	GRILLE REGISTER SIZE (W x D) mm
50-100	300x300	300x300
101-200	300x300	300x300
201-400	500x400	500x400
401-600	600x400	600x400

VAV & FAN DUCT SIZING TABLE

AIR FLOW RATE (L/s)	INLET ROUND AIR DUCT (Ø) mm	OUTLET RECTANGULAR DUCT (W x D) mm
1-400	Ø200	400x250
401-600	Ø250	500x300
601-800	Ø300	600x300

GRILLE & REGISTER SIZING TABLE

AIR FLOW RATE (L/s)	FAN REGISTER (Vx2) mm	RIGID DUCT (W x D) mm	TAG (Vx1) mm	RIGID DUCT (W x D) mm
1-35	150x150	150x150	1-35	200x200
36-75	200x200	200x200	36-75	250x250
76-150	300x300	300x300	76-150	350x350
151-300	400x400	400x400	151-300	500x500
301-450	500x500	500x500	301-450	600x600

LEGEND

- NETWORK THERMOSTAT
- GROUP CONTROL NETWORK THERMOSTAT

SUPPLY AIR AND FRESH AIR BRANCH DUCT SIZING

AIR FLOW RATE (L/s)	DEPTH 250 mm	DEPTH 300 mm	DEPTH 350 mm	DEPTH 400 mm
50-250	250x250	-	-	-
251-300	350x250	300x300	-	-
301-400	400x250	350x300	-	-
401-500	500x250	400x300	350x350	-
501-600	600x250	500x300	400x350	-
601-800	800x250	600x300	500x350	-
801-1200	1000x250	800x300	700x350	600x400

RETURN AIR DUCT SIZING FOR FAN COIL UNIT

AIR FLOW RATE (L/s)	DUCT SIZING (W x D) mm
50-150	250x250
151-200	300x300
201-300	400x250
301-400	500x250
401-500	600x250

แบบแปลนระบบปรับอากาศสำหรับชั้น 4  
มาตรฐาน A3=1:250





UNITED PROJECT MANAGEMENT CO., LTD.  
496 Moo 9, Soi Bearing 16, Sukhumvit 107  
Samrong Nuea, Muang Samut Prakarn District  
Samut Prakarn 10270

**PROJECT :**

จ้างออกแบบพื้นที่สำนักงาน  
ศูนย์ราชการเฉลิมพระเกียรติ ๘๐ พรรษา  
๕ ธันวาคม ๒๕๕๐ อาคาร C

**LOCATION :**

กรุงเทพมหานคร

**OWNER :**

สำนักงานพัฒนาธุรกรรม  
ทางอิเล็กทรอนิกส์

**DRAWING STATUS**

- DESIGN DEVELOP
- PERMISSION DWG.
- TENDER DWG.
- CONSTRUCTION DWG.

**ARCHITECT :**

วิสารัท ฤทธิวานิช

**STRUCTURE ENGINEER :**

**SANITARY ENGINEER :**

ประพนธ์ ชูประเสริฐ  
วท.898 ภส.705 ปรพนธ์

**ELECTRICAL ENGINEER :**

วิเชียร อจลสม  
วทศ.1522  
สุรวุฒิ ฤทธิธรรมกุล  
ภทศ.40535 สุรวุฒิ ฤทธิธรรมกุล  
วุฒิชัย แซ่ห้วง  
ภทศ.51390

**MECHANICAL ENGINEER :**

ประพนธ์ ชูประเสริฐ  
วท.898 ปรพนธ์

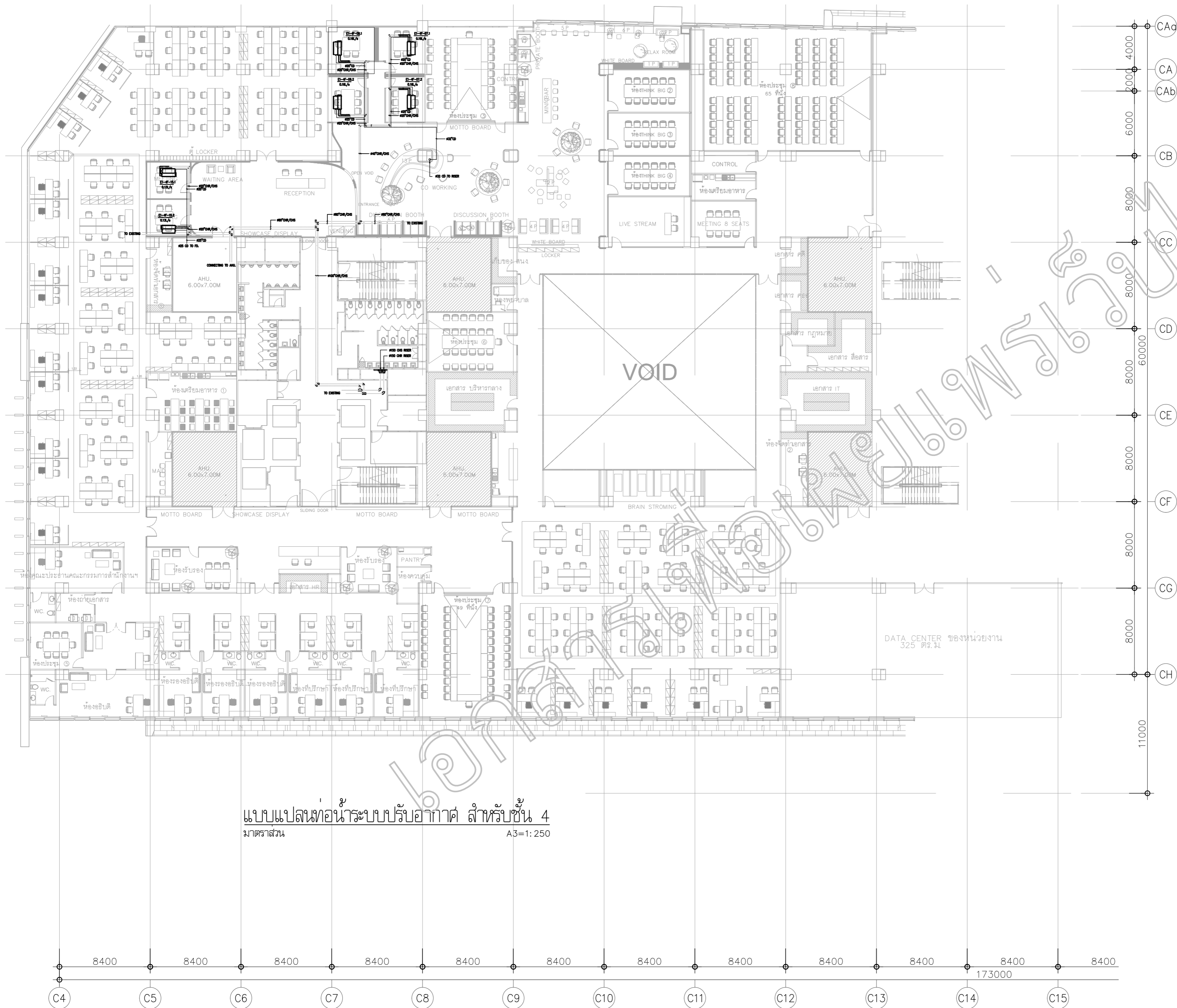
**NOTES :**  
DO NOT SCALE DRAWING FIGURED.  
DIMENSIONS ARE TO BE FOLLOWED.

**TITLE :**

**SCALE :** 1:200

**DRAWING No.**  
AC-04

**DATE :** 2024-09-25



แบบแปลนก่อนำระบบปรับอากาศ สำหรับชั้น 4  
มาตรฐาน A3=1: 250



UNITED PROJECT MANAGEMENT CO., LTD.  
496 Moo 9, Soi Bearing 16, Sukhumvit 107  
Samrong Nuea, Muang Samut Prakam District  
Samut Prakam 10270

**PROJECT :**

จ้างออกแบบพื้นที่สำนักงาน  
ศูนย์ราชการเฉลิมพระเกียรติ ๘๐ พรรษา  
๕ ธันวาคม ๒๕๕๐ อาคาร C

**LOCATION :**

กรุงเทพมหานคร

**OWNER :**

สำนักงานพัฒนาธุรกรรม  
ทางอิเล็กทรอนิกส์

**DRAWING STATUS**

- DESIGN DEVELOP
- PERMISSION DWG.
- TENDER DWG.
- CONSTRUCTION DWG.

**ARCHITECT :**

วิสิทธิ์ ฤทธิวานิช

**STRUCTURE ENGINEER :**

**SANITARY ENGINEER :**

ประพนธ์ ชูประเสริฐ  
รก.898 ภส.705 ปรพนธ์

**ELECTRICAL ENGINEER :**

วิเชียร อาจสม  
วพท.1522  
สุรวุฒิ ฤทธิธรรมกุล  
รพท.40535 สุรวุฒิ ฤทธิธรรมกุล  
วุฒิชัย แซ่หว่อง  
รพท.51390

**MECHANICAL ENGINEER :**

ประพนธ์ ชูประเสริฐ  
รก.898 ปรพนธ์

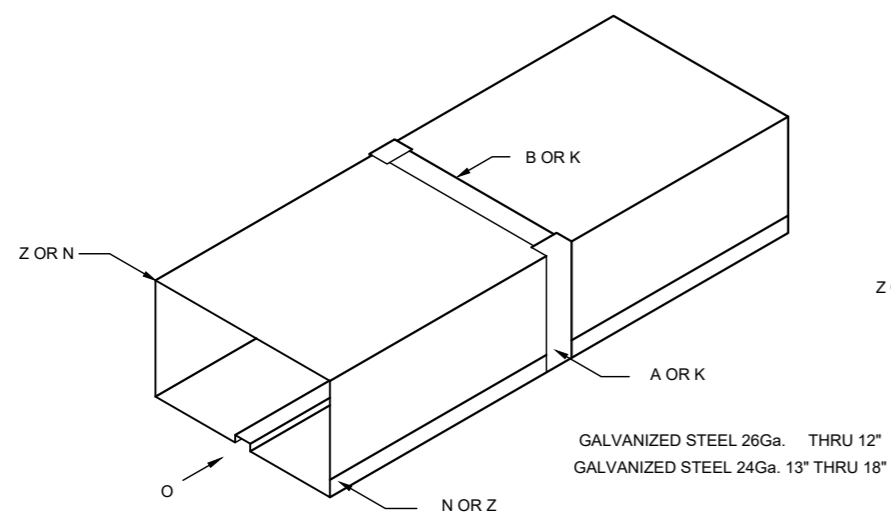
**NOTES :**  
DO NOT SCALE DRAWING FIGURED.  
DIMENSIONS ARE TO BE FOLLOWED.

**TITLE :**

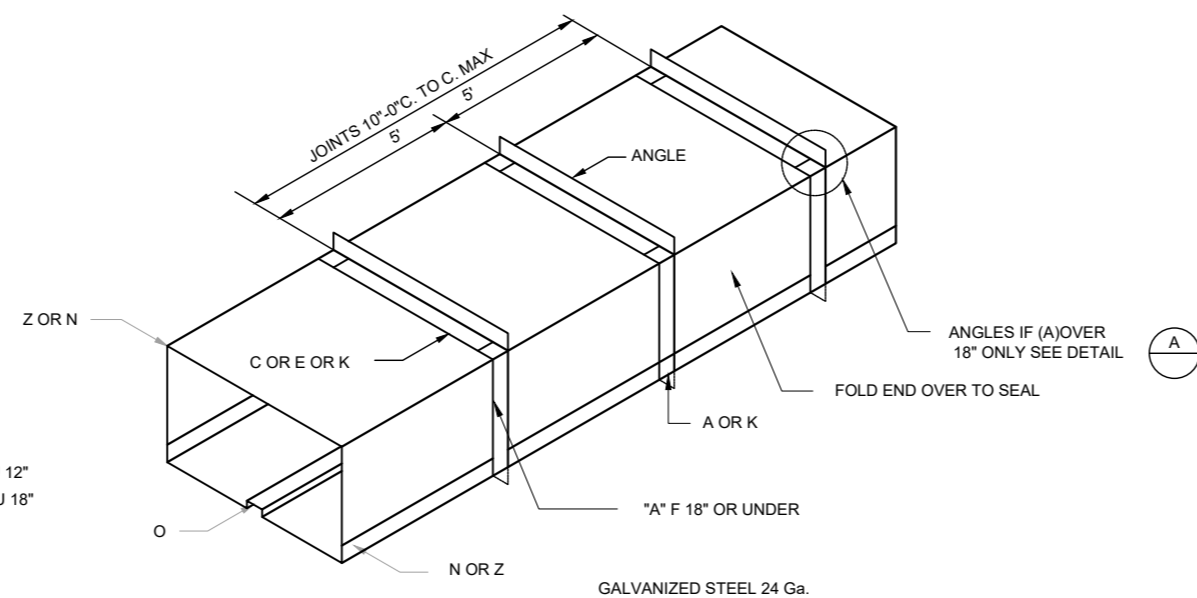
SCALE : NTS.

DRAWING No.  
AC-05

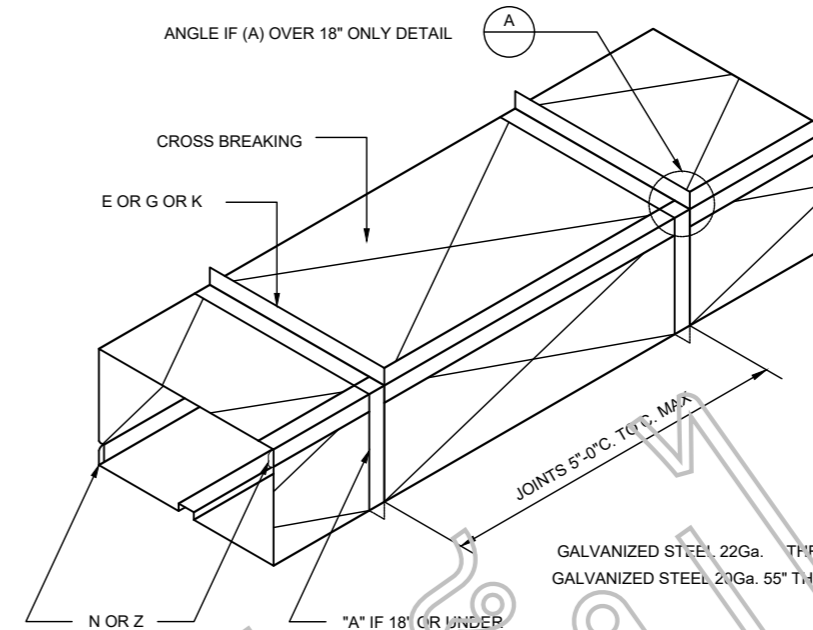
DATE : 2024-09-25



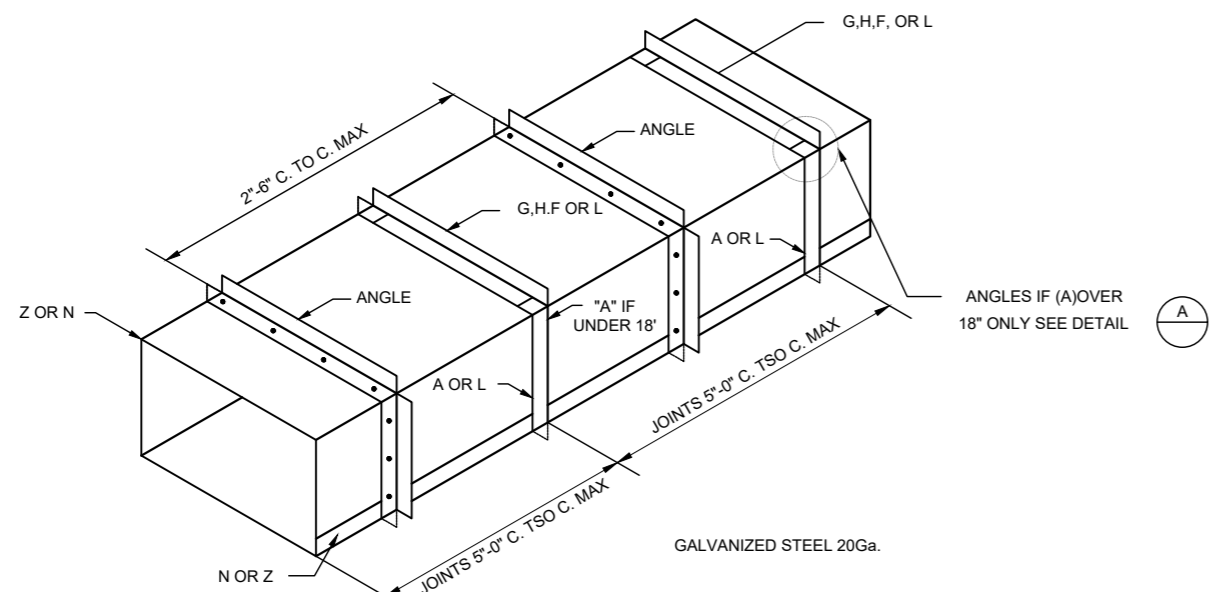
**DUCTS THRU 18" MAXIMUM DIMENSION**



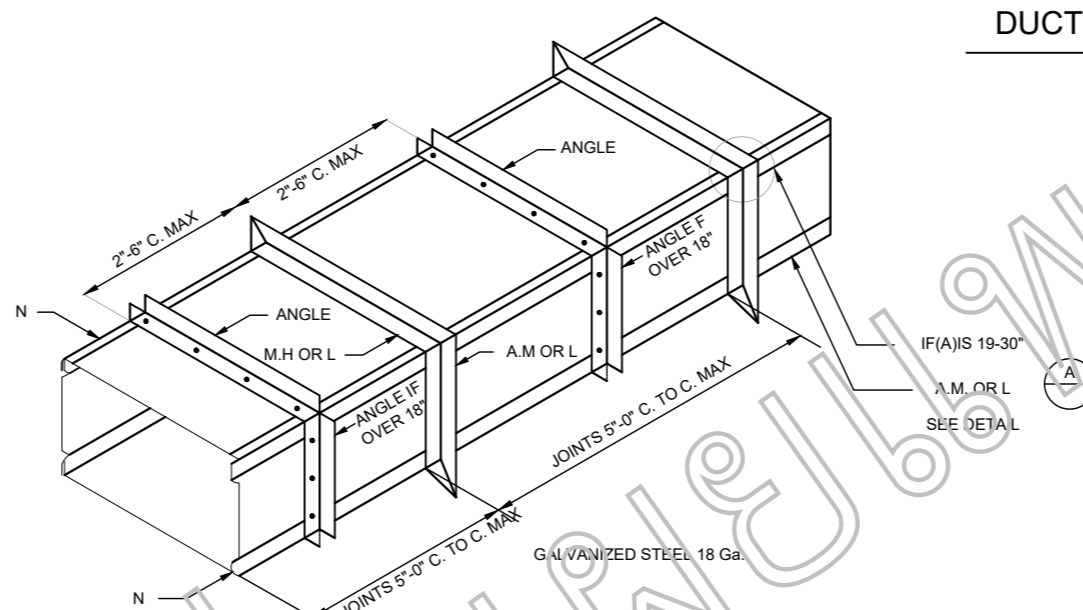
**DUCTS 19" THRU 30"**



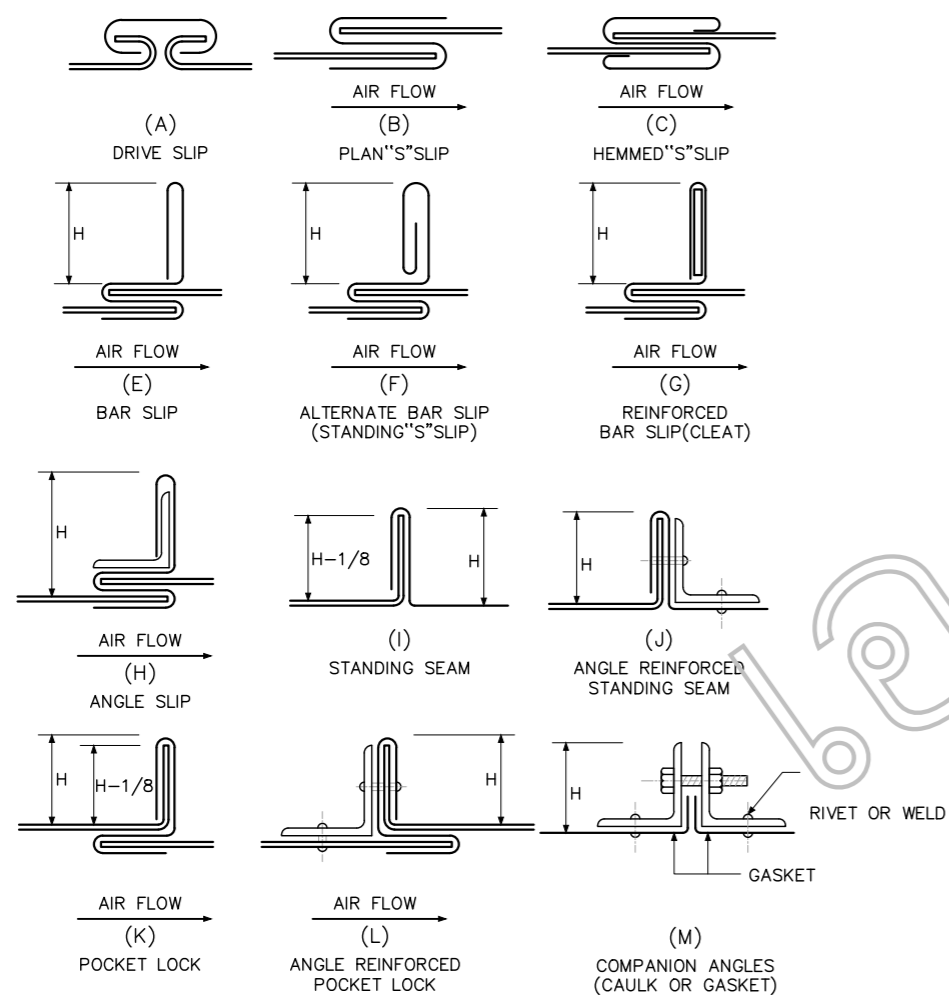
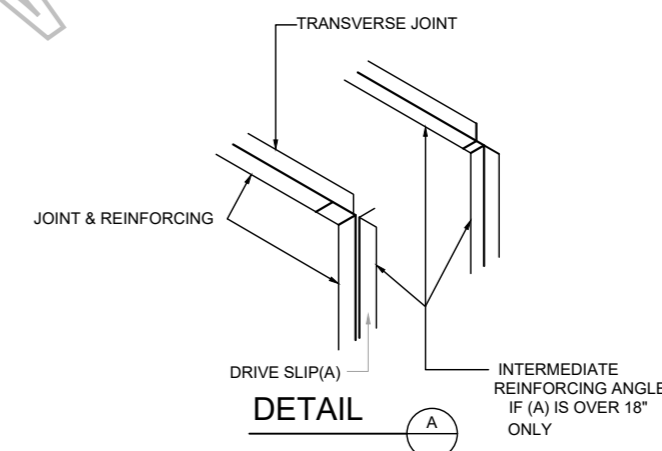
**DUCTS 31" THRU 60"**



**DUCTS 61" THRU 84"**

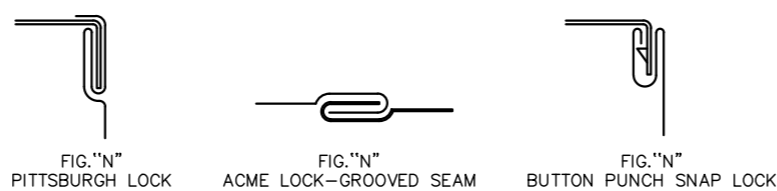


**DUCTS 85" AND OVER**



H=HEIGHT REFERRED TO IN DIMENSIONS  
TRANSVER JOINTS  
TYPICAL DUCT CONNECTIONS

DUCT SIZE	GALVANIZED STEEL METAL GAUGES	MINIMUM THICKNESS		TRANVERSE JOINT		LONGITUDINAL SEAM	REINFORCING
		INCH	mm.	WIDTH SIZE	DEPTH SIZE		
UP TO 12"	26	0.016	0.50	B OR K	A OR K	N, O OR Z	NONE REQUIRED
13" TO 18"	24	0.022	0.60	B OR K	A OR K	N, O OR Z	NONE REQUIRED
19" TO 30"	22	0.022	0.60	C,E OR K	A OR K	N, O OR Z	1"x1"x1/8" @ 5'c/c.
31" TO 42"	22	0.028	0.80	E,G OR K	A OR K	N OR Z	1"x1"x1/8" @ 5'c/c.
43" TO 54"	20	0.028	0.80	E,G OR K	A OR K	N OR Z	1 1/2"x1 1/2"x1/8" @ 5'c/c.
55" TO 60"	20	0.035	1.00	E,G OR K	A OR K	N OR Z	1 1/2"x1 1/2"x1/8" @ 5'c/c.
61" TO 84"	20	0.035	1.00	G,H,F OR L	A OR K	N OR Z	1 1/2"x1 1/2"x1/8" @ 2'-6" c/c.
85" TO 96"	18	0.049	1.20	M,H OR L	A,M OR L	N	1 1/2"x1 1/2"x3/16" @ 2'-6" c/c.
OVER TO 96"	18	0.049	1.20	M,H OR L	A,M OR L	N	2"x2"x1/4" @ 2'-6" c/c.



**NOTES**

FOR DUCT UP TO 42", HEIGHT DIMENSION (H) = 1"  
43" - 96", HEIGHT DIMENSION (H) = 1"  
OVER 96", HEIGHT DIMENSION (H) = 1"

**LONGITUDINAL SEAMS**



PROJECT :

จ้างออกแบบพื้นที่สำนักงาน  
ศูนย์ราชการเฉลิมพระเกียรติ ๘๐ พรรษา  
๕ ธันวาคม ๒๕๕๐ อาคาร C

LOCATION :

กรุงเทพมหานคร

OWNER :

สำนักงานพัฒนาธุรกรรม  
ทางอิเล็กทรอนิกส์

DRAWING STATUS

- DESIGN DEVELOP
- PERMISSION DWG.
- TENDER DWG.
- CONSTRUCTION DWG.

ARCHITECT :

วิสารักษ์ ฤทธิวานิช

STRUCTURE ENGINEER :

SANITARY ENGINEER :

ประพนธ์ ชูประเสริฐ  
วท.898 ภส.705 ปรวท.

ELECTRICAL ENGINEER :

วิเชียร อจาสม  
วท.1522  
สุรวุฒิ ฤทธิธรรมกุล  
วท.40535 สุรวุฒิ ฤทธิธรรมกุล  
วุฒิชัย แซ่หว่อง  
วท.51390

MECHANICAL ENGINEER :

ประพนธ์ ชูประเสริฐ  
วท.898 ปรวท.

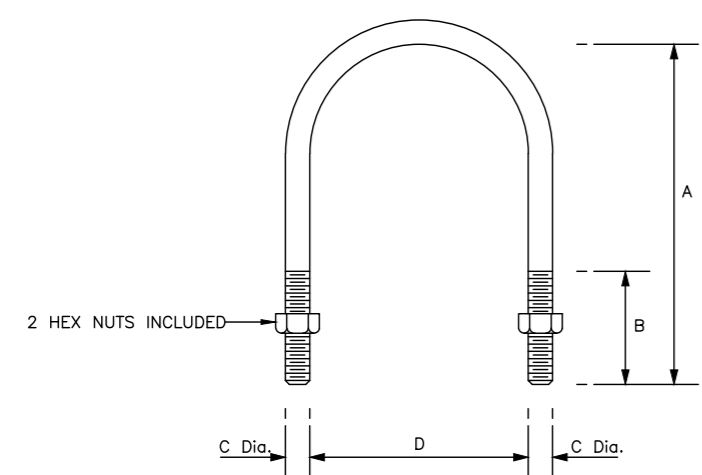
NOTES :  
DO NOT SCALE DRAWING FIGURED.  
DIMENSIONS ARE TO BE FOLLOWED.

TITLE :

SCALE : N.T.S.

DRAWING NO.  
AC-06

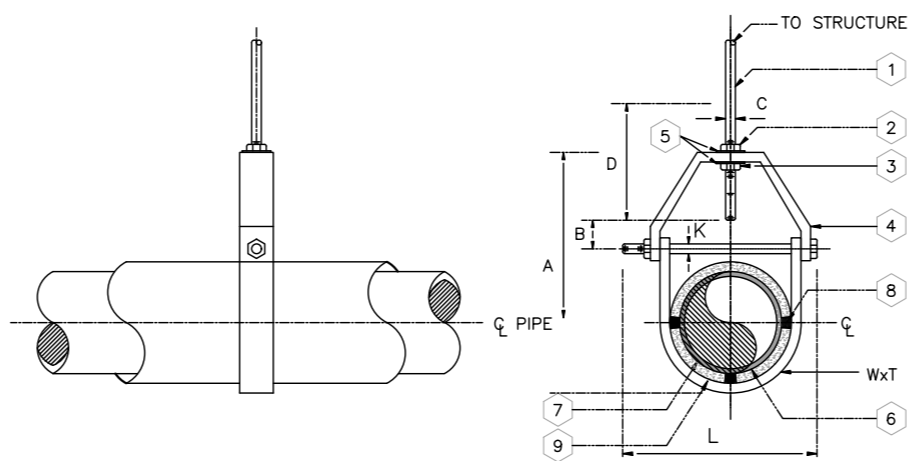
DATE : 2024-09-25



U-BOLT

NOMINAL PIPE SIZE (INCH.)	THICKNESS OF PIPE INSULATION	DIMENSIONS				STEEL CHANNEL	EXPANSION BOLT
		D	A	B	C		
1/2	1	2	4	2	1/2	3x1 3/4x1/4	3/8
3/4	1	2 1/2	4 1/2	2	1/2	3x1 3/4x1/4	3/8
1	1	2 1/2	4 1/2	2	1/2	3x1 3/4x1/4	3/8
1 1/4	1	3	5	2	1/2	3x1 3/4x1/4	1/2
1 1/2	1	3	5	2	1/2	3x1 3/4x1/4	1/2
2	1	3 3/4	5 3/4	2	1/2	3x1 3/4x1/4	1/2
2 1/2	1 1/4	4 1/2	6 3/4	2	1/2	3x1 3/4x1/4	1/2
3	1 1/4	5 3/4	7 1/2	2	1/2	4x2x1/4	1/2
4	1 1/4	6 3/4	8 3/4	2	1/2	4x2x1/4	5/8
6	1 1/2	8 3/4	11 3/4	3	3/4	7x3x1/4	5/8
8	1 1/2	11	14 3/4	4	3/4	7x3x1/4	3/4
10	2	13	16 3/4	4	3/4	7x3x1/4	3/4

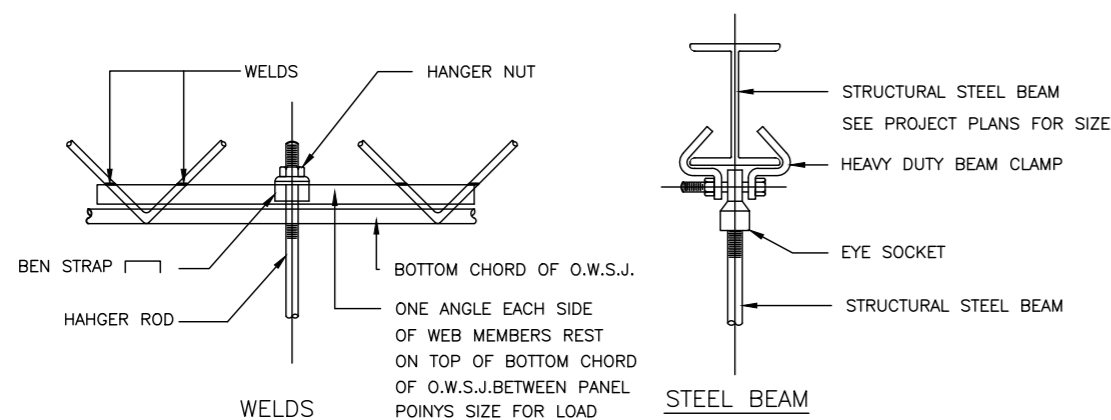
DETAIL OF U-BOLT, STEEL CHANNEL & EXPANSION BOLT



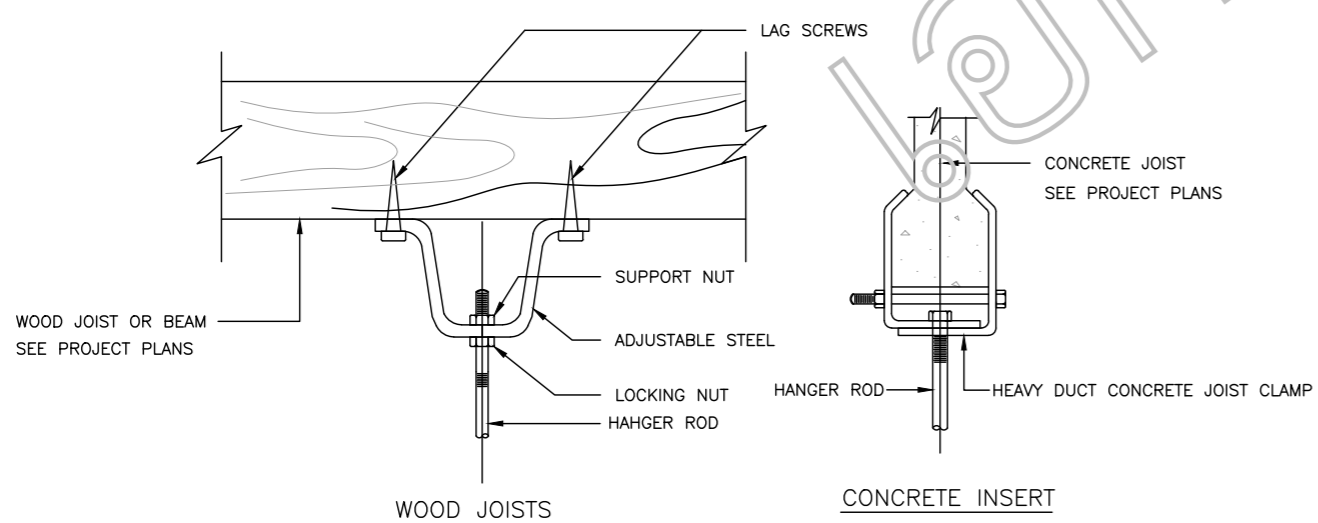
- 1 HANGER ROD
- 2 NON CORROSIVE LOCKING NUT
- 3 NON CORROSIVE SUPPORT NUT
- 4 CLEVIS HANGER
- 5 WASHER
- 6 PIPE
- 7 INSULATION
- 8 HARD WOOD
- 9 GAV. STEEL SADDLE GAUGE No.18 12" LONG WITH 0.35" THICK SECOND LAYER OF CLOSED CELL FOAMED INSULATION

NOMINAL PIPE SIZE	THICKNESS OF PIPE INSULATION (INCH.)	DIMENSIONS (INCH.)					
		A	B	C	D	WxT	KxL
25	1	4 1/4	2 1/4	10	2 3/4	1x1/8	M1/2x4
32	1 1/4	4 3/4	2 1/2	1/2	3	1 1/2x1/4	M1/2x4 3/4
40	1 1/2	4 3/4	2 1/2	1/2	3	1 1/2x1/4	M1/2x4 3/4
50	2	5	2 1/2	1/2	3	1 1/2x1/4	M1/2x5 1/4
65	2 1/2	5 3/4	2 1/2	3/3	3 1/2	1 1/2x1/4	M3/4x6 1/2
80	3	6 3/4	3	3/4	4	1 1/2x1/4	M3/4x7 3/4
100	4	7 1/2	3	3/4	4	1 1/2x1/4	M3/4x8 1/2
125	5	8 1/2	3 1/2	3/4	4	1 3/4x1/4	M3/4x10
150	6	8 1/2	3 1/2	3/4	4	1 3/4x1/4	M3/4x10

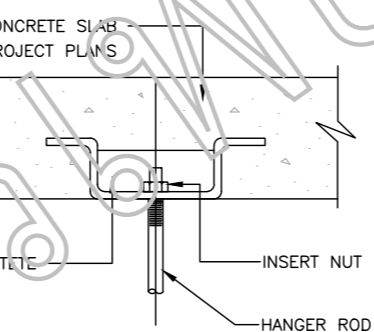
CLEVIS HANGER  
N.T.S.



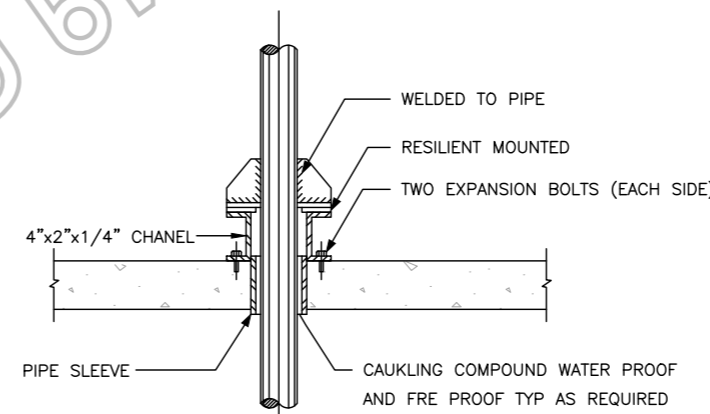
METHODS OF ATTACHMENT TO VARIOUS TYPES OF STRUCTURE  
N.T.S.



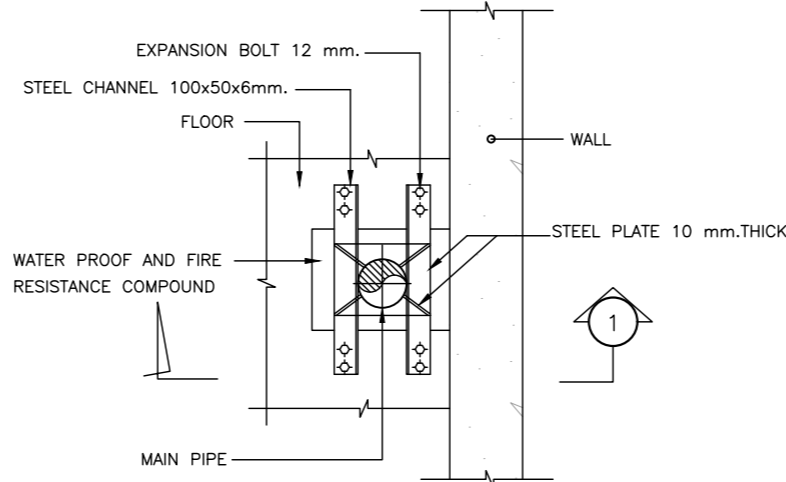
METHODS OF ATTACHMENT TO VARIOUS TYPES OF STRUCTURE  
N.T.S.



CONCRETE INSERT

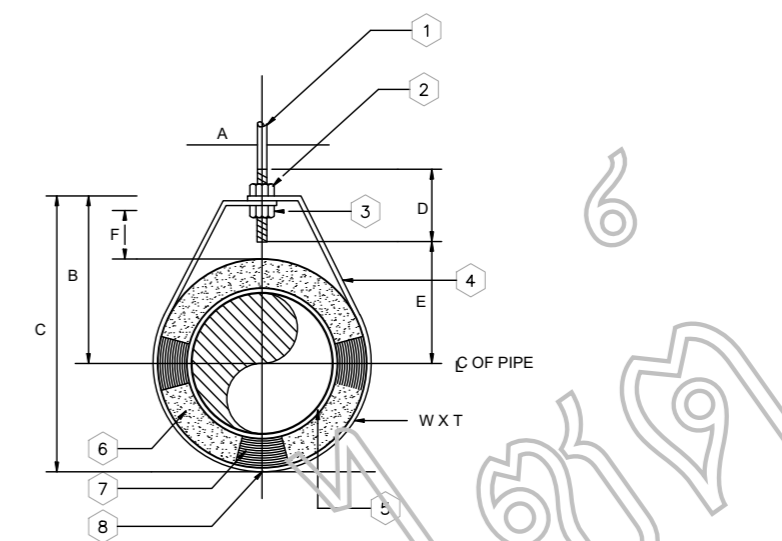


PIPE PASSING THUR FLOOR  
N.T.S.



TOP VIEW

VERTICAL PIPE SUPPORT OF MAIN RISER  
N.T.S.

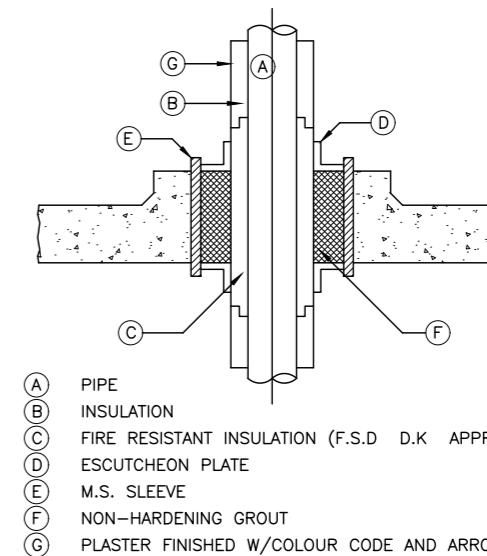


- 1 HANGER ROD
- 2 NON CORROSIVE LOCKING NUT
- 3 NON CORROSIVE SUPPORT NUT
- 4 ADJUSTABLE RING OR CLAMP
- 5 PIPE
- 6 INSULATION
- 7 HARD WOOD
- 8 GAV. STEEL SADDLE GAUGE No.18 12" LONG WITH 0.35" THICK SECOND LAYER OF CLOSED CELL FOAMED INSULATION

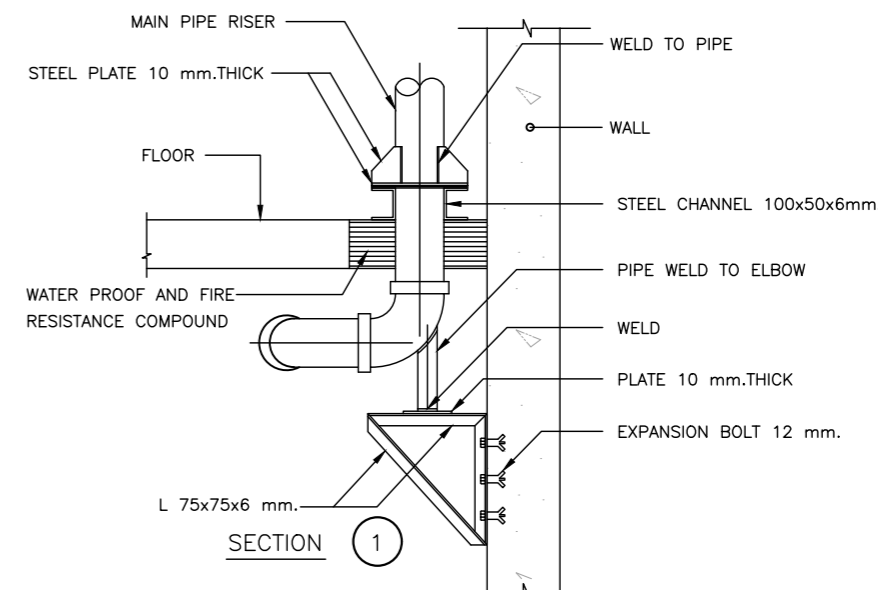
DIMENSION (mm.)

INCH	PIPE SIZE mm.	DIMENSIONS (INCH.)				ROD TAKE OUT E	ADJUSTMENT F	W X T
		A	B	C	D			
1/2"	15	1/2	4 1/4	5	2 3/4	1	2 1/4	1x1/8
3/4"	20	1/2	4 1/4	5	2 3/4	1	2 1/4	1x1/8

FOR ONE PIPE NOT OVER 3/4"  
N.T.S.



PIPE THROUGH FLOOR SLAB  
N.T.S.



SECTION 1

PROJECT :

จ้างออกแบบพื้นที่สำนักงาน  
ศูนย์ราชการเฉลิมพระเกียรติ ๘๐ พรรษา  
๕ ธันวาคม ๒๕๕๐ อาคาร C

LOCATION :

กรุงเทพมหานคร

OWNER :

สำนักงานพัฒนาอุตสาหกรรม  
ทางอิเล็กทรอนิกส์

DRAWING STATUS

- DESIGN DEVELOP
- PERMISSION DWG.
- TENDER DWG.
- CONSTRUCTION DWG.

ARCHITECT :

วิสารัท ฤทธิวานิช

STRUCTURE ENGINEER :

SANITARY ENGINEER :

ประพนธ์ ชูประเสริฐ  
วก.898 ภส.705 ปรพนธ์

ELECTRICAL ENGINEER :

วิเชียร อางสม  
วพท.1522  
สุรวุฒิ ฤทธิธรรมกุล  
ภพท.40535 สุรวุฒิ ฤทธิธรรมกุล  
วุฒิชัย แซ่ห้วง  
ภพท.51390

MECHANICAL ENGINEER :

ประพนธ์ ชูประเสริฐ  
วก.898 ปรพนธ์

NOTES :  
DO NOT SCALE DRAWING FIGURED.  
DIMENSIONS ARE TO BE FOLLOWED.

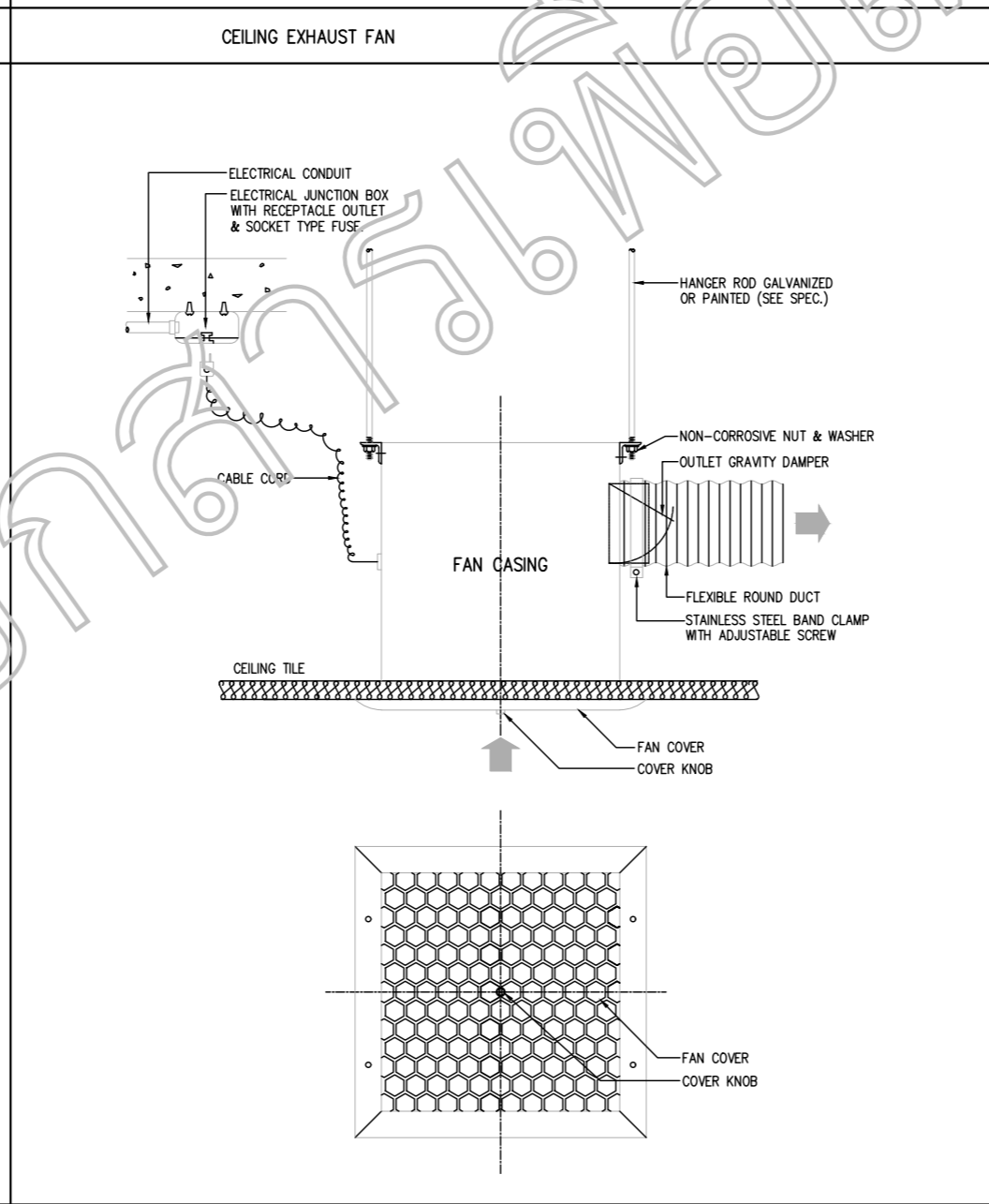
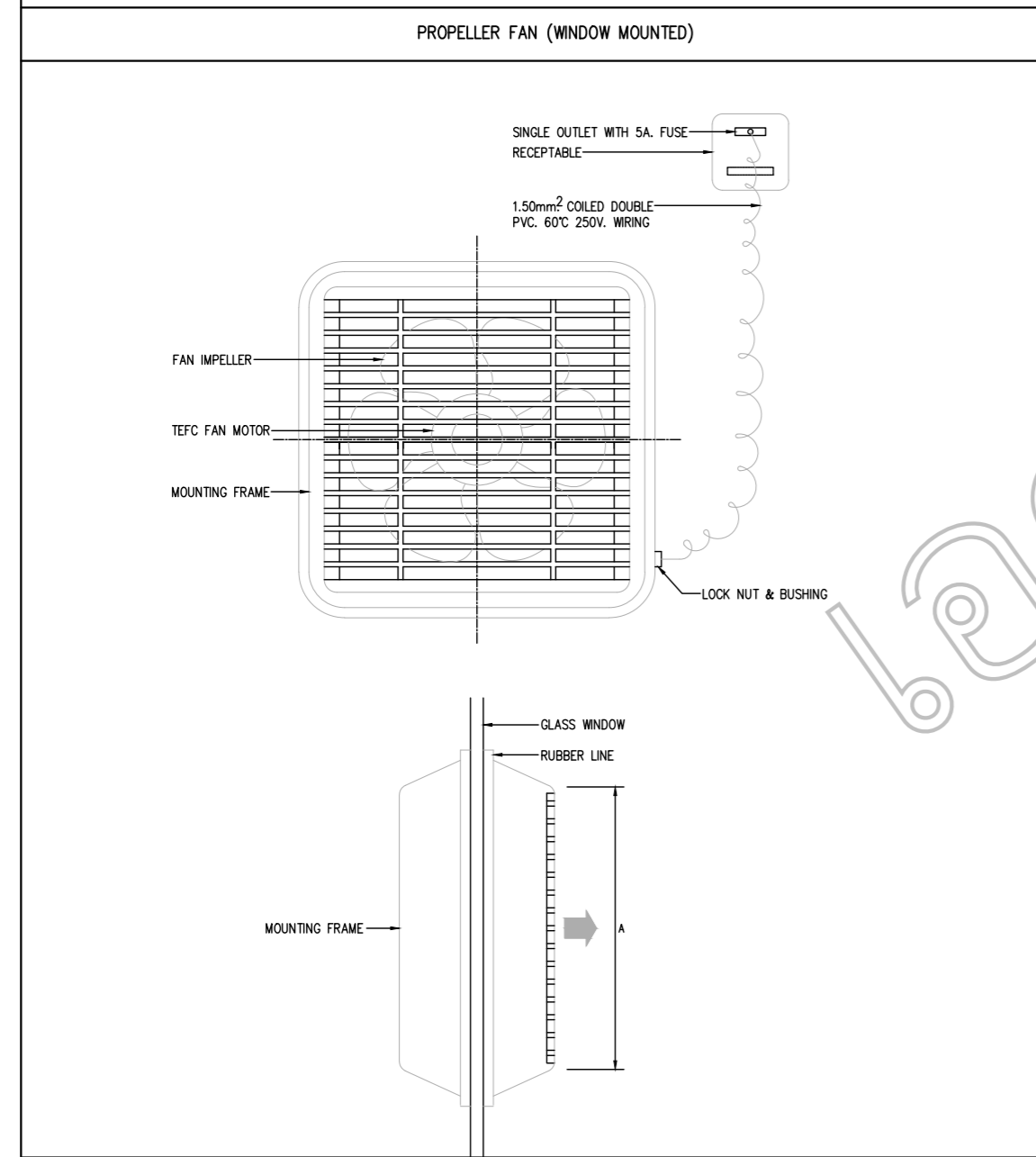
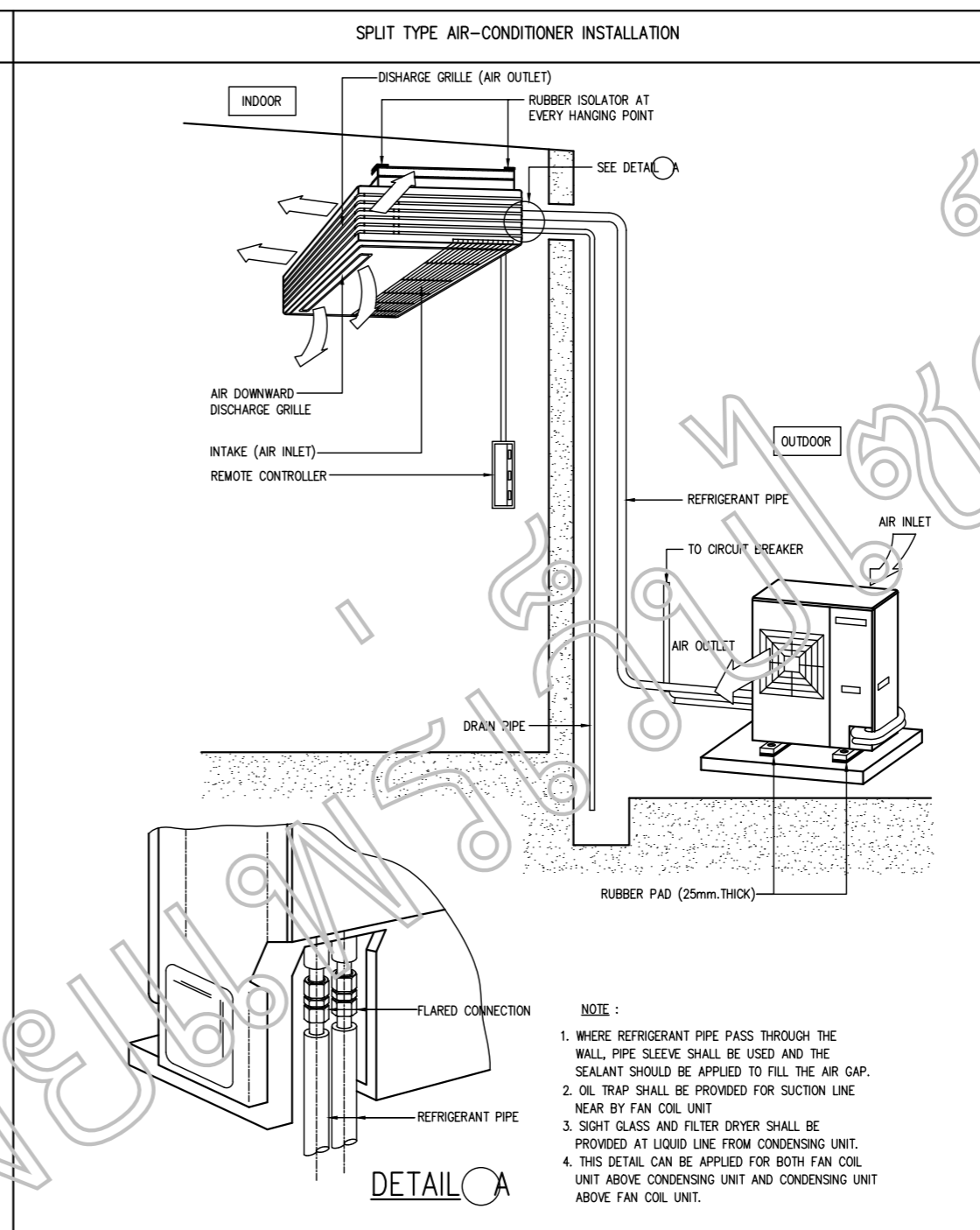
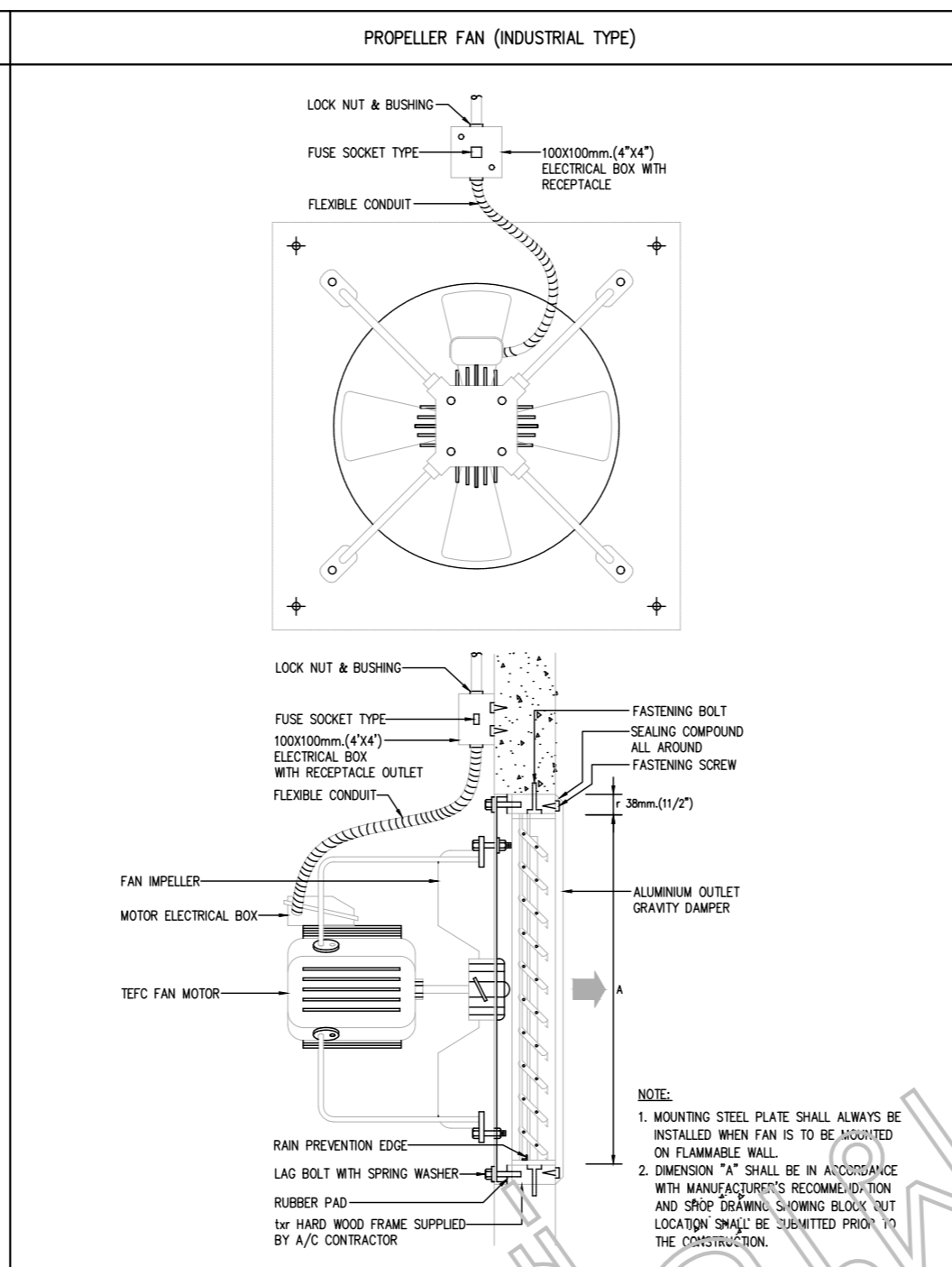
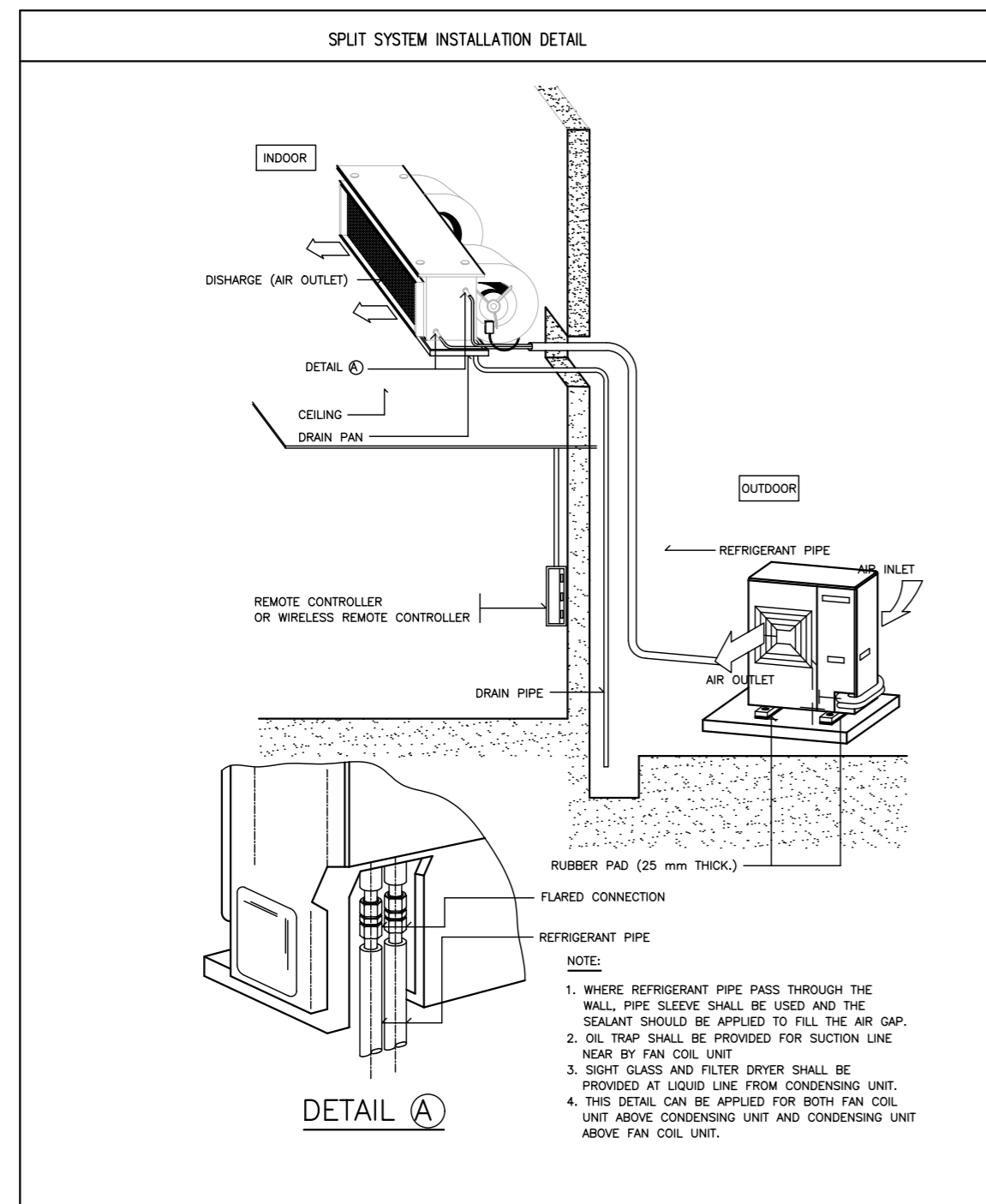
TITLE :

SCALE : NTS.

DRAWING No.

AC-07

DATE : 2024-09-25





PROJECT :

จ้างออกแบบพื้นที่สำนักงาน  
ศูนย์ราชการเฉลิมพระเกียรติ ๘๐ พรรษา  
๕ ธันวาคม ๒๕๕๐ อาคาร C

LOCATION :

กรุงเทพมหานคร

OWNER :

สำนักงานพัฒนาอุตสาหกรรม  
ทางอิเล็กทรอนิกส์

DRAWING STATUS

- DESIGN DEVELOP
- PERMISSION DWG.
- TENDER DWG.
- CONSTRUCTION DWG.

ARCHITECT :

วิสิทธิ์ ฤทธิวานิช

STRUCTURE ENGINEER :

SANITARY ENGINEER :

ประพนธ์ ชูประเสริฐ  
รก.898 รก.705 ปรพนธ์

ELECTRICAL ENGINEER :

วิเชียร อจาสม  
รพท.1522  
สุรวุฒิ ฤทธิธรรมกุล  
รพท.40535 สุรวุฒิ ฤทธิธรรมกุล  
วุฒิชัย แซ่ห้วง  
รพท.51390

MECHANICAL ENGINEER :

ประพนธ์ ชูประเสริฐ  
รก.898 ปรพนธ์

NOTES :  
DO NOT SCALE DRAWING FIGURED.  
DIMENSIONS ARE TO BE FOLLOWED.

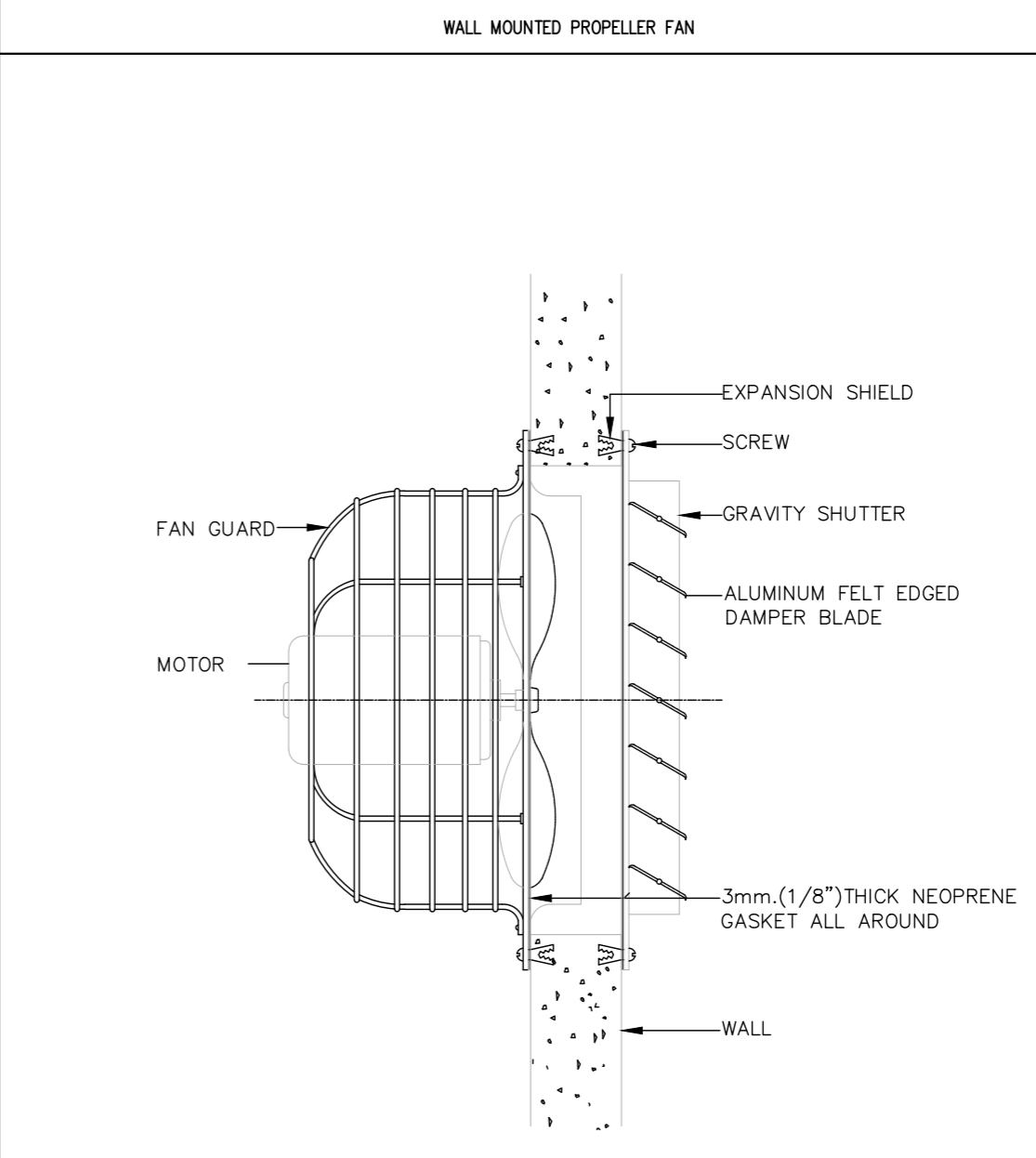
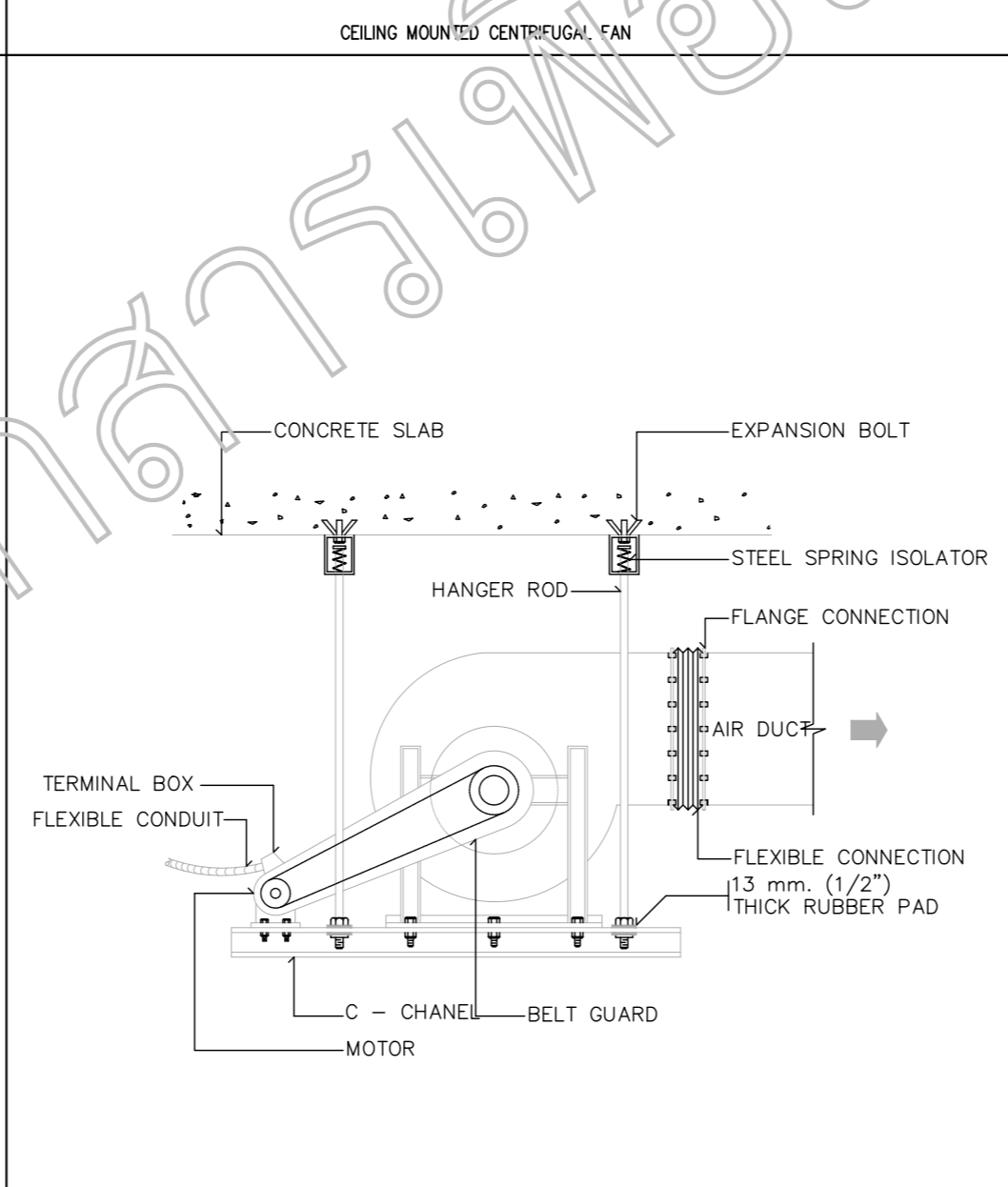
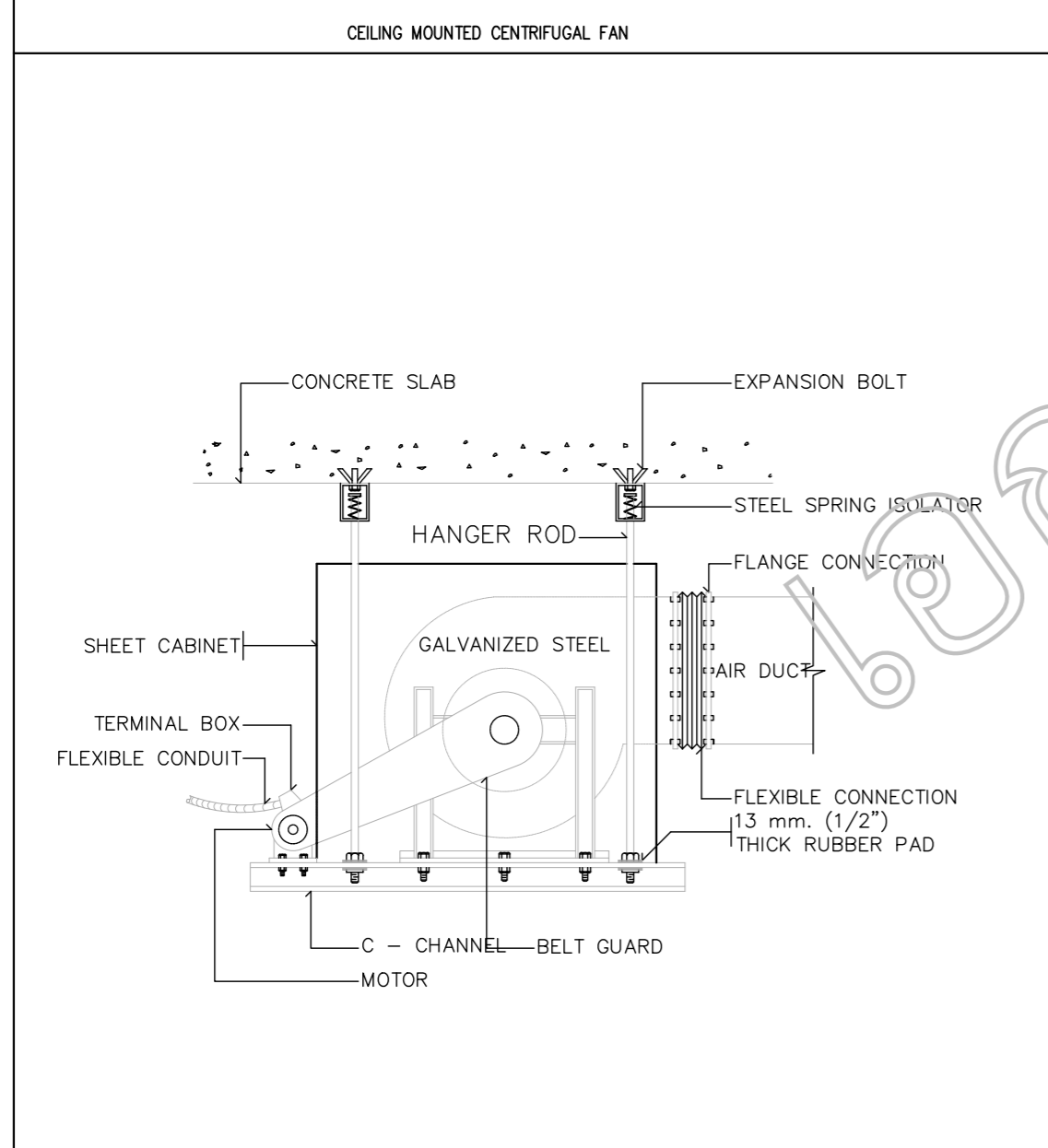
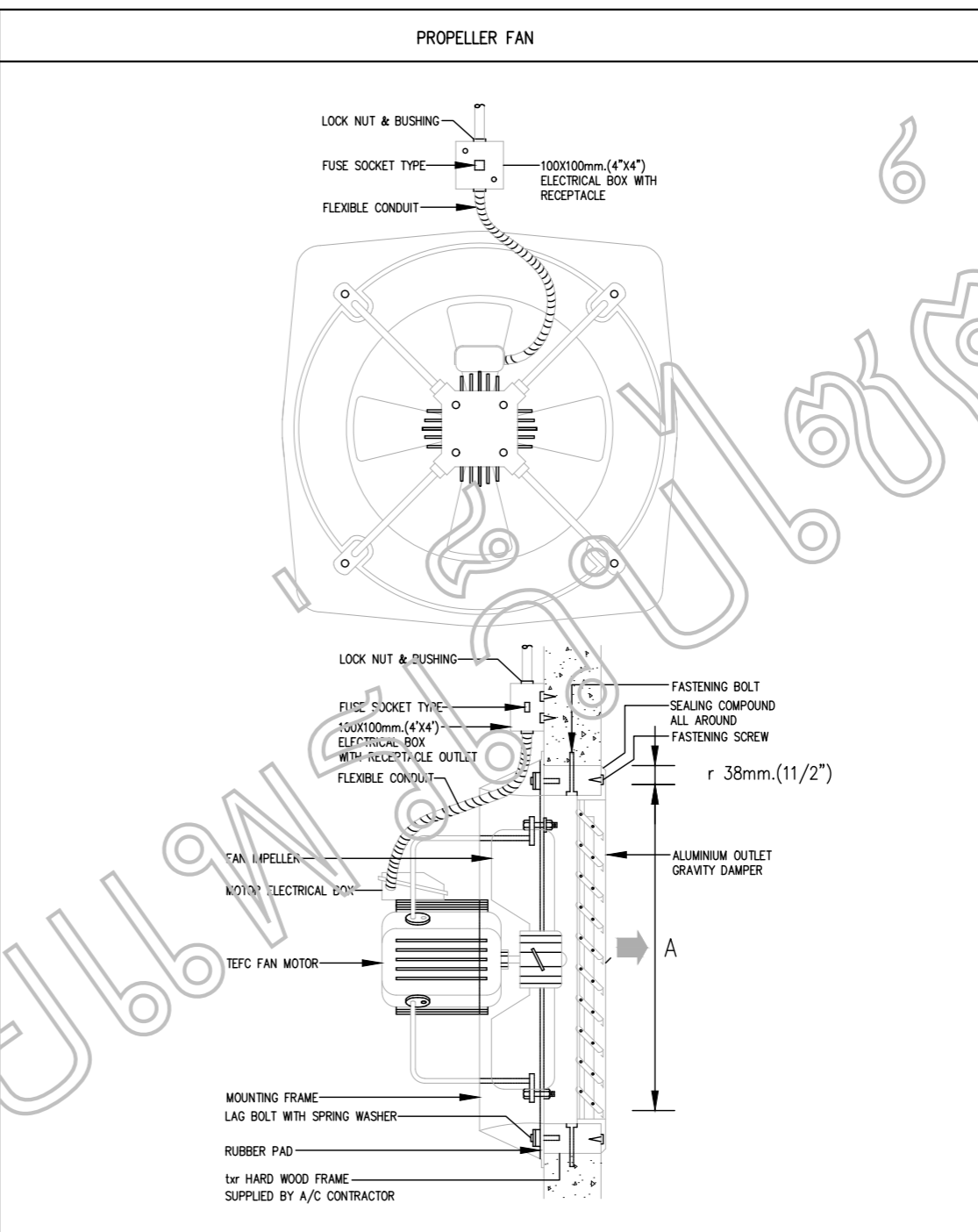
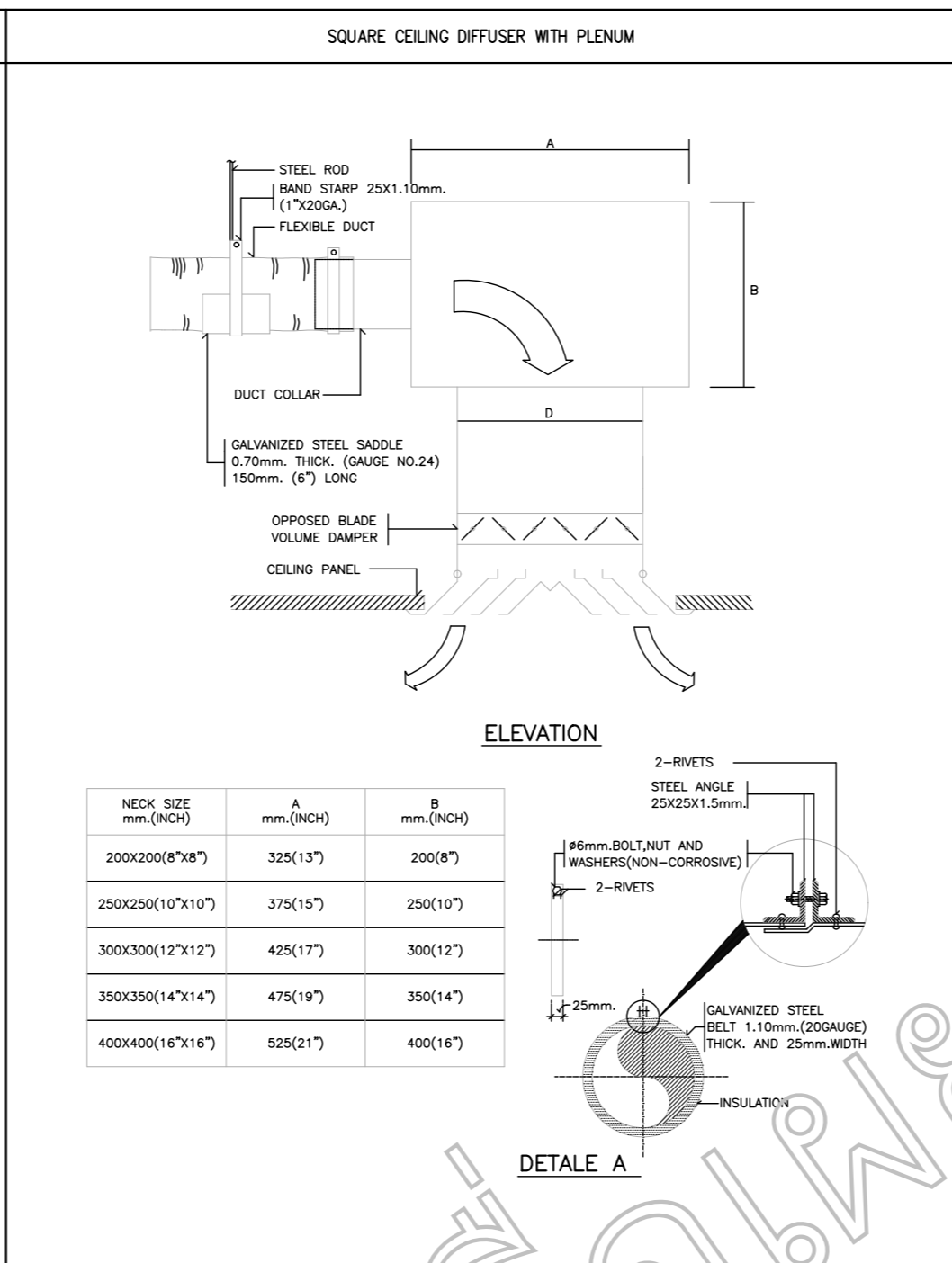
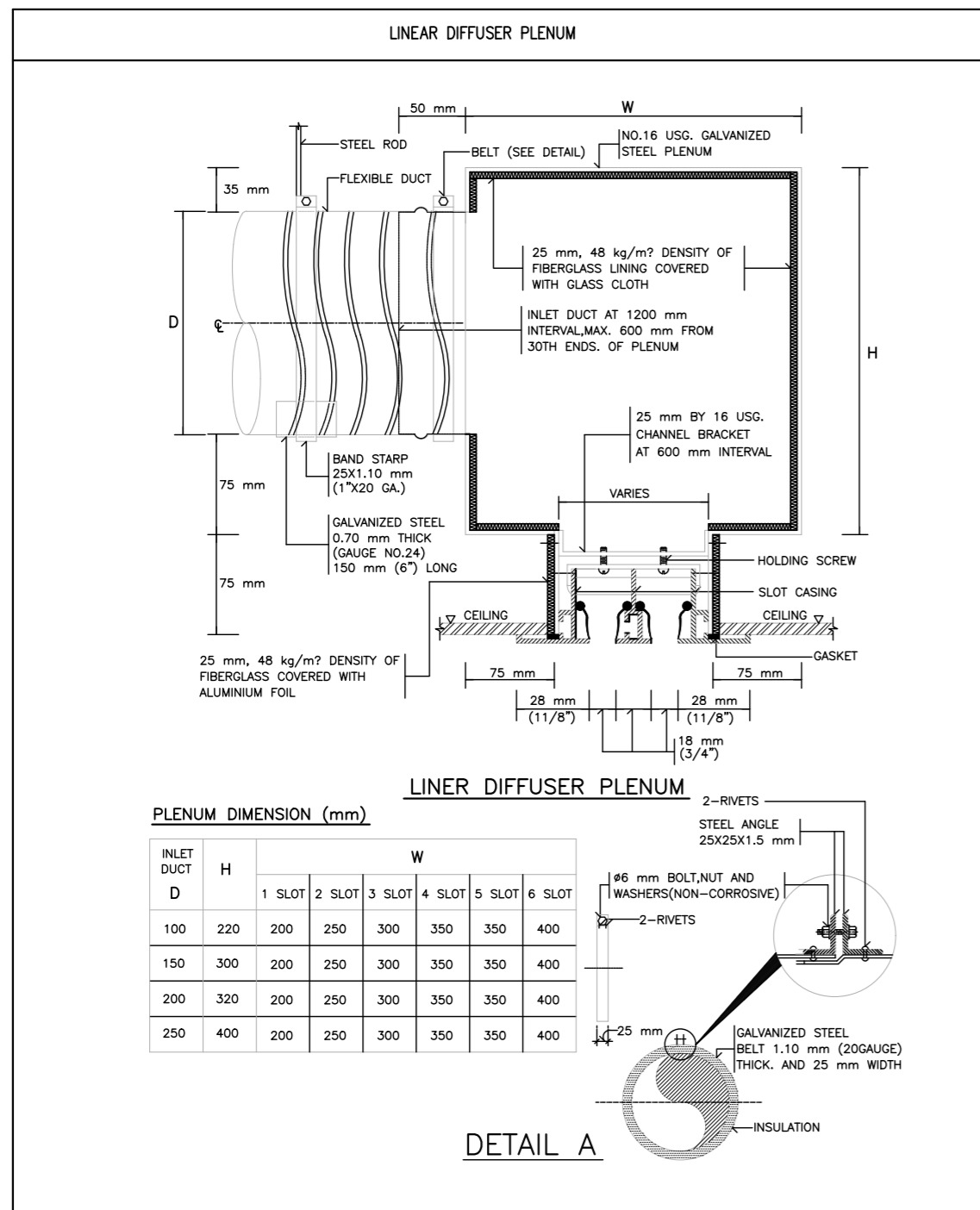
TITLE :

SCALE : NTS.

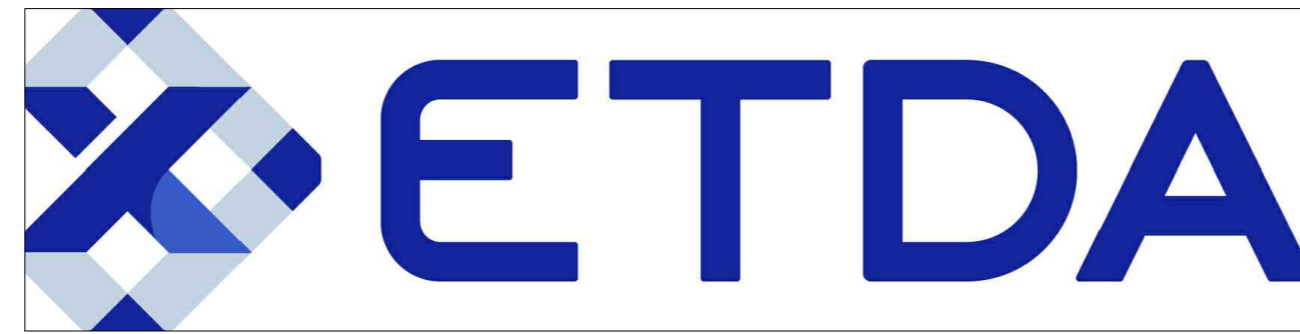
DRAWING No.

AC-08

DATE : 2024-09-25







โครงการ : จ้างออกแบบพื้นที่สำนักงานศูนย์ราชการเฉลิมพระเกียรติ ๘๐ พรรษา  
๕ ธันวาคม ๒๕๕๐ อาคาร C

สำนักงานพัฒนาธุรกรรมทางอิเล็กทรอนิกส์  
ถนนแจ้งวัฒนะ แขวงทุ่งสองห้อง เขตหลักสี่ กรุงเทพมหานคร 10210

จัดทำโดย



UNITED PROJECT MANAGEMENT CO., LTD.

496 Moo 9 , Soi Bearing 16 , Sukhumvit 107 Samrong Nuea , Muang Samut Prakarn District

- INTERIOR DRAWING
- SANITARY DRAWING
- ELECTRICAL DRAWING
- AIRCONDITIONING SYSTEM



UNITED PROJECT MANAGEMENT CO., LTD.  
496 Moo 9, Soi Bearing 16, Sukhumvit 107  
Samrong Nuea, Muang Samut Prakan District  
Samut Prakan 10270

PROJECT :

จ้างออกแบบพื้นที่สำนักงาน  
ศูนย์ราชการเฉลิมพระเกียรติ ๘๐ พรรษา  
๕ ธันวาคม ๒๕๕๐ อาคาร C

LOCATION :

กรุงเทพมหานคร

OWNER :

สำนักงานพัฒนาธุรกรรม  
ทางอิเล็กทรอนิกส์

DRAWING STATUS

- DESIGN DEVELOP
- PERMISSION DWG.
- TENDER DWG.
- CONSTRUCTION DWG.

ARCHITECT :

วิศิษฐ์ ฤทธิวานิช

STRUCTURE ENGINEER :

SANITARY ENGINEER :

ประพนธ์ ชูประเสริฐ  
รก.898 รก.ศ. 705 ๒๖๖๖

ELECTRICAL ENGINEER :

วิเชียร อาจสม  
รฟท.1522  
สุรวุฒิ ฤทธิธรรมกุล  
รฟท.40535 สุรวุฒิ ฤทธิธรรมกุล  
วุฒิชัย แซ่หว่อง  
รฟท.51390

MECHANICAL ENGINEER :

ประพนธ์ ชูประเสริฐ  
รก.898 ๒๖๖๖

NOTES :  
DO NOT SCALE DRAWING FIGURED.  
DIMENSIONS ARE TO BE FOLLOWED.

TITLE :

SCALE : NTS.

DRAWING No. SN-01

DATE : 2024-09-25

สารบัญแบบ ระบบสุขาภิบาล

เลขที่แบบ	รายละเอียด	เลขที่แบบ	รายละเอียด
SN0-01	สารบัญแบบ และสัญลักษณ์ประกอบแบบ		
SN0-02	รายละเอียดประกอบแบบ		
SN0-03	แบบแปลนระบบสุขาภิบาล สำหรับชั้นที่ 4 (PART A1)		

สัญลักษณ์ REFERENCE SYMBOLS

สัญลักษณ์	รายละเอียด	ตัวย่อ	สัญลักษณ์	รายละเอียด	ตัวย่อ
	COLD WATER PIPE	CW		STORM DRAIN MANHOLE	MH
	COLD WATER UP PIPE	CWUP		SEWER MANHOLE	SMH
	COLD WATER DOWN PIPE	CWDN		WATER CLOSET	WC
	DRINKING WATER PIPE	DW		URINAL	JR
	HOT WATER SUPPLY PIPE	HWS		LAVATORY	LAV
	HOT WATER RETURN PIPE	HWR		BATH TUB	BT
	STEAM PIPE	ST		SHOWER HEAD	CH
	CONDENSATE RETURN PIPE	CR		SERVICE SINK	SK
	WASTE PIPE	W		KITCHEN SINK	KS
	SOIL PIPE	S		FIRE DEPARTMENT CONNECTION	FDC
	VENT PIPE	V		ROOF MANIFOLD	RM
	FIRE PROTECTION PIPE	F		FIRE HYDRANT	FH
	KITCHEN PIPE	K		FIRE HOSE CABINET	FHC
	SEWAGE PRESSURISED LINE PIPE	SPL		PENDENT SPRINKLER HEAD	-
	DRAINAGE PRESSURISED LINE PIPE	DPL		SIDEWALL SPRINKLER HEAD	-
	RAIN WATER PIPE	RW		ABC.MULTI-PURPOSE PORTABLE FIRE EXTINGUISHER DRY CHEMICAL RATED 4A:60B:C	FX
	RAIN LEADER PIPE	RL		MODULATING FLOAT VALVE	FV
	FLOW IN DIRECTION OF ARROW	-		STRAINER	STR
	ELBOW 90	-		FOOT VALVE	FT
	ELBOW 45	-		GATE VALVE	GV
	LATERAL	-		CHECK VALVE	CV
	TEE UP	-		BUTTERFLY VALVE	BFV
	TEE DOWN	-		BALL VALVE	BV
	REDUCER CONCENTRIC	-		GLOBE VALVE	GLV
	REDUCER ECCENTRIC STRAIGHT INVERT	-		PRESSURE REDUCING VALVE	PRV
	REDUCER ECCENTRIC STRAIGHT CROWN	-		SURGE ANTICIPATOR VALVE	SAV
	FLANGE	-		PRESSURE RELIEF VALVE	PRL
	UNION	-		AUTOMATIC AIR VENT WITH VALVE	AAV
	CLEANOUT OR PLUG	CO		PRESSURE GAUGE WITH COCK AND SNUBBER	-
	CAP	-		PRESSURE SWITCH	PS
	PRESSURE FLEXIBLE JOINT	FLX		FLOW SWITCH	FS
	FLEXIBLE JOINT	FLX		COLD WATER PUMP	CWP
	FLOOR CLEANOUT	FCO		PACKAGE BOOSTER SET	PBS
	FLOOR DRAIN	FD		ELECTRICAL FIRE PUMP	EFP
	ROOF DRAIN	RD		DIESEL FIRE PUMP	DFP
	PLANTING DRAIN	PD		JOCKEY PUMP	JP
	SCRUBBER DRAIN	SD		POLYVINYL CHLORINE PIPE	PVC
	VENT THROUGH ROOF	VTR		GALVANIZED STEEL PIPE	GSP
	WATER HAMMER ARRESTOR	WHA		BACK STEEL PIPE	BSP
	HOSE BIBB	HB		CAST IRON PIPE	CI
	WATER METER	-		POLYETHYLENE PIPE	PE
	FLOW METER	-		REINFORCE CONCRETE PIPE	RCP
	PUMP	-		ASBESTOS CONCRETE PIPE	ACP
	ถึงดับเพลิงชนิดผงเคมีแห้ง ดับไฟชนิด A,B,C ขนาด 15 ปอนด์				

เอกวิศวกรรม



UNITED PROJECT MANAGEMENT CO., LTD.  
496 Moo 9, Soi Bearing 16, Sukhumvit 107  
Samrong Nuea, Muang Samut Prakarn District  
Samut Prakarn 10270

PROJECT :  
จ้างออกแบบพื้นที่สำนักงาน  
ศูนย์ราชการเฉลิมพระเกียรติ ๘๐ พรรษา  
๕ ธันวาคม ๒๕๕๐ อาคาร C  
LOCATION :  
กรุงเทพมหานคร

OWNER :  
สำนักงานพัฒนาธุรกรรม  
ทางอิเล็กทรอนิกส์

DRAWING STATUS  
DESIGN DEVELOP  
PERMISSION DWG.  
TENDER DWG.  
CONSTRUCTION DWG.

ARCHITECT :  
วิศิษฐ์ ฤทธิวานิช

STRUCTURE ENGINEER :

SANITARY ENGINEER :  
ประพนธ์ ชูประเสริฐ  
รก.898 ภส.705 ปรพนธ์

ELECTRICAL ENGINEER :  
วิเชียร อาจสม  
วพท.1522  
สุรวุฒิ ฤทธิธรรมกุล  
ภพท.40535 สุรวุฒิ ฤทธิธรรมกุล  
วุฒิชัย แซ่หว่อง  
ภพท.51390

MECHANICAL ENGINEER :  
ประพนธ์ ชูประเสริฐ  
รก.898 ปรพนธ์

NOTES :  
DO NOT SCALE DRAWING FIGURED.  
DIMENSIONS ARE TO BE FOLLOWED.

TITLE :  
SCALE : NTS.

DRAWING No.  
SN-02  
DATE : 2024-09-25

## ข้อกำหนดทั่วไปในการเดินท่อและทดสอบท่อ

### การเดินท่อ S, W, V ในห้องน้ำชุดต่างๆ ให้เป็นไปตามต่อไปนี้

- การเดินท่อ S, W, V ให้เป็นไปตามตัวอย่างการเดินท่อของห้องน้ำชุดต่างๆ ดังแสดงในแบบขยาย
- สำหรับเครื่องสุขภัณฑ์ที่ไม่มีอุปกรณ์ดักกลิ่นในตัวให้ติดตั้งอุปกรณ์ดักกลิ่นชนิด P-TRAP ที่มีระดับน้ำดักกลิ่น(WATER SEAL) ไม่น้อยกว่า 7.50 ซม.
- สำหรับชุดห้องน้ำที่ไม่มีตัวอย่างการเดินท่อ S, W, V ต้องเดินให้ถูกต้องตามหลักวิชาการและมาตรฐานการเดินท่อกายในอาคารของ วสท.

### การเดินท่อ CWS ในห้องน้ำชุดต่างๆ ให้เป็นไปตามต่อไปนี้

- การเดินท่อ CWS ให้เป็นไปตามตัวอย่างการเดินท่อของห้องน้ำชุดต่างๆ ดังแสดงในแบบขยาย
- มี AIR CHAMBER สูงอย่างน้อย 0.20 ม. ติดตั้งเหนือท่อ CWS ในแนวตั้งทุกจุด
- ท่อ CWS ที่จ่ายน้ำเข้าเครื่องสุขภัณฑ์ให้เดินในแนวตั้งภายในผนัง
- ท่อ CWS ในแนวนอนให้เดินเหนือฝ้าเพดานพร้อมทำ HANGER ยึดท่อให้มั่นคง
- ก่อนต่อท่อเข้ากับเครื่องสุขภัณฑ์ให้ทำการติดตั้ง ANGLE VALVE อย่างดีเยี่ยมเดียวกับเครื่องสุขภัณฑ์ พร้อมใส่ฝาครอบสแตนเลสปิดผนังทุกจุด
- การเดินท่อ CWS เข้ากับเครื่องสุขภัณฑ์ที่ต้องใช้สายอ่อนให้ใช้สายอ่อนอย่างดีที่ผ่านการทดสอบในสนามที่ความดัน 90 ปอนด์/ตารางนิ้ว ได้เป็นเวลาอย่างน้อย 3 ชั่วโมง โดยไม่บวม แตก และรั่วซึม
- สำหรับชุดห้องน้ำที่ไม่มีตัวอย่างการเดินท่อ CWS ต้องเดินให้ถูกต้องตามหลักวิชาการและมาตรฐานการเดินท่อกายในอาคารของ วสท.
- หากในแบบสถาปัตยกรรมหรือเจ้าของงานระบุให้มีการติดตั้งเครื่องผลิตน้ำร้อน(ไฟฟ้าหรือแสงแดด) ให้ผู้รับจ้างจัดทำแบบทำงาน(SHOP DRAWING) แสดงขนาดท่อและแนวทางการเดินท่อจ่ายน้ำร้อน ตลอดจนระบบไฟฟ้าและความปลอดภัยอื่นๆ ให้เป็นไปตามมาตรฐานหรือคำแนะนำของผู้ผลิตเครื่องผลิตน้ำร้อนที่เลือกใช้

### ข้อกำหนดการเดินท่อและทดสอบท่อ

- ระบบท่อประปา  
ผู้รับจ้างจะต้องทำการทดสอบก่อนการติดตั้งฝ้าเพดานหรืองานใด ๆ ที่จะปิดบังท่อ โดยใช้น้ำที่มีคุณภาพได้มาตรฐาน น้ำดื่มอัดเข้าไปในระบบให้มีความดันสูงกว่าความดันที่ใช้งานร้อยละ 50 ให้คงที่เป็นเวลา 2 ชั่วโมง แล้วจึงเริ่มการตรวจสอบหารอยรั่วซึม หากพบว่าส่วนใดของระบบรั่วหรือซึมจะต้องแก้ไขให้เรียบร้อย (ความดันที่ ซักทดสอบไม่ควรน้อยกว่า 100 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว) หรือตามคำแนะนำของผู้ควบคุมงาน
- ระบบท่อน้ำเสียและระบายอากาศ  
ก่อนทำการทดสอบ ผู้รับจ้างจะต้องทำการปิดช่องทั้งหมดในระบบ หรือส่วนของระบบที่จะทำการทดสอบให้แน่น ยกเว้นช่องที่อยู่ระดับสูงสุดของระบบที่ทำการทดสอบ โดยแต่ละส่วนของระบบจะต้องทำการทดสอบภายใต้ความดันไม่ต่ำกว่าความดันน้ำ 300 เซนติเมตร กักน้ำไว้เป็นเวลาไม่น้อยกว่า 15 นาที แล้วจึงเริ่มสำรวจหารอยรั่วซึม หรือตามคำแนะนำของผู้ควบคุมงาน

### หมายเหตุ

- ท่อ CWS, V ให้เดินเหนือฝ้าเพดานของแต่ละชั้น หรือตามที่ระบุในแบบ
- ท่อ S, W ให้เดินใต้พื้นของแต่ละชั้น
- ท่อทุกชนิด(ยกเว้นท่อระบายน้ำ ค.ส.ล.) ที่ต้องเดินผ่านส่วนที่มีน้ำหนักกดทับตัวท่อ เช่น ในกรณีที่ดินใต้ผิวจราจรหรือเดินใต้คานาคอนกรีตของอาคาร ให้เดินท่อกิ่งกลวงลอดผ่านบล็อกท่อ ค.ส.ล. หรือบล็อกท่อเหล็กเพื่อป้องกันความเสียหายกับตัวท่อ
- วัสดุหรืออุปกรณ์ชนิดใดที่ไม่มีปรากฏในแบบหรือรายการประกอบแบบ ให้ผู้รับจ้างขออนุมัติจากผู้ควบคุมงานหรือผู้ว่าจ้างก่อนดำเนินการติดตั้ง

สัญลักษณ์	รายละเอียด	ตัวย่อ
CW	COLD WATER PIPE	CW
CWUP	COLD WATER UP PIPE	CWUP
CWDN	COLD WATER DOWN PIPE	CWDN
W	WASTE PIPE	W
S	SOIL PIPE	S
V	VENT PIPE	V





UNITED PROJECT MANAGEMENT CO., LTD.  
496 Moo 9, Soi Bearing 16, Sukhumvit 107  
Samrong Nuea, Muang Samut Prakarn District  
Samut Prakarn 10270

**PROJECT :**

จ้างออกแบบพื้นที่สำนักงาน  
ศูนย์ราชการเฉลิมพระเกียรติ ๘๐ พรรษา  
๕ ธันวาคม ๒๕๕๐ อาคาร C

**LOCATION :**

กรุงเทพมหานคร

**OWNER :**

สำนักงานพัฒนาธุรกรรม  
ทางอิเล็กทรอนิกส์

**DRAWING STATUS**

- DESIGN DEVELOP
- PERMISSION DWG.
- TENDER DWG.
- CONSTRUCTION DWG.

**ARCHITECT :**

วิสารท์ ฤทธิวานิช

**STRUCTURE ENGINEER :**

**SANITARY ENGINEER :**

ประพนธ์ ชูประเสริฐ  
วท.898 ภส.705 ปรวภ

**ELECTRICAL ENGINEER :**

วิเชียร อาจสม  
วทศ.1522  
สุรวุฒิ ฤทธิธรรมกุล  
ภทศ.40535 สุรวุฒิ ฤทธิธรรมกุล  
วุฒิชัย แซ่หว่อง  
ภทศ.51390

**MECHANICAL ENGINEER :**

ประพนธ์ ชูประเสริฐ  
วท.898 ปรวภ

**NOTES :**  
DO NOT SCALE DRAWING FIGURED.  
DIMENSIONS ARE TO BE FOLLOWED.

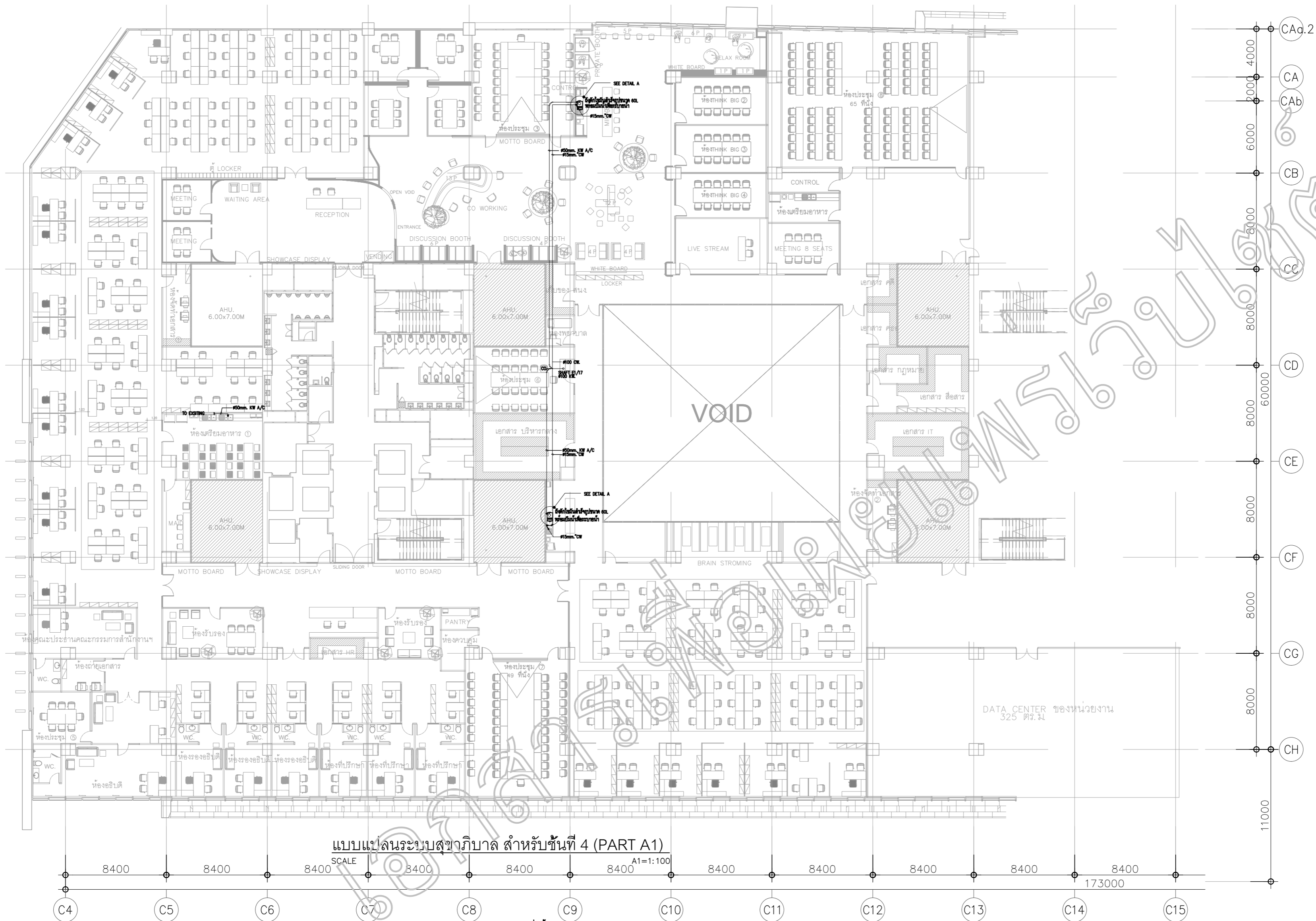
**TITLE :**

SCALE : 1:200

**DRAWING NO.**

SN-03

DATE : 2024-09-25



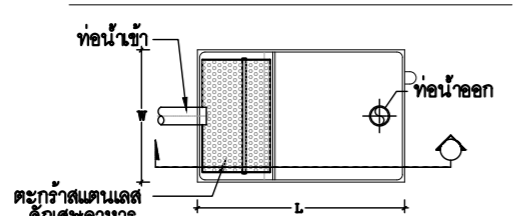
แบบแปลนระบบสุขาภิบาล สำหรับชั้นที่ 4 (PART A1)

SCALE A1=1:100

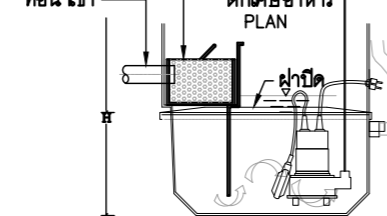
**ท่อระบายน้ำ**

- BALL VALVE
- CHECK VALVE
- UNION

**ถังดักไขมัน (PACKAGED GREASE TRAP)**



**ตะแกรงดักเศษอาหาร**



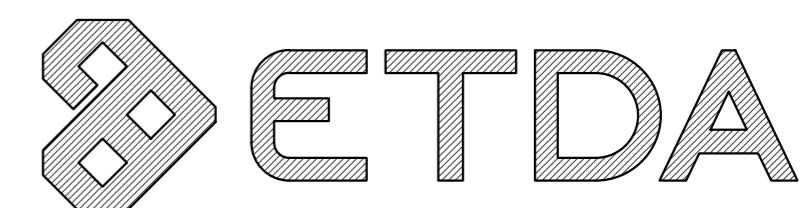
ปริมาณ(ลิตร)	W (cm.)	L (cm.)	H (cm.)
15	34	48	38
30	37.5	55.5	40
60	47	65	51
120	60	89	48

หมายเหตุ ถังดักไขมันที่ระบุไว้เป็นเพียงตัวอย่างและอาจมีการเปลี่ยนแปลงได้ ผู้รับจ้างจะต้องศึกษาและติดตั้งถังดักไขมันที่ระบุไว้ให้ตรงกับแบบแปลนและเป็นไปตามความดีความชอบผู้รับจ้าง

**SECTION DETAIL A**

SCALE NTS.

เอกสารเพื่อเผยแพร่เว็บไซต์



CLIENTS :

สำนักพัฒนาธุรกรรมทางอิเล็กทรอนิกส์

LOCATION :

สำนักงานศูนย์ราชการเฉลิมพระเกียรติ 80 พรรษา อาคาร C

INTERIOR DESIGN DRAWING

FOR CONSTRUCTION DOCUMENT : ISSUE 01

DATE : 27 SEPTEMBER 2024

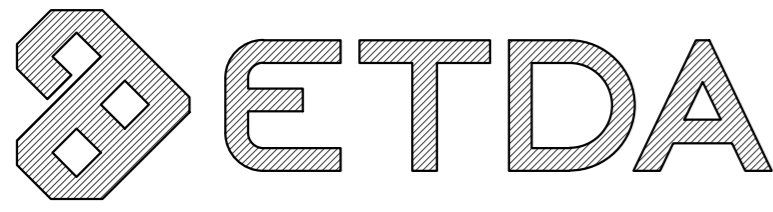
DRAWING PACKAGE

- ARCHITECTURE DRAWING
- INTERIOR DRAWING
- STRUCTURE DRAWING
- SANITARY DRAWING
- ELECTRICAL DRAWING
- LANDSCAPE DRAWING





INTERIOR DESIGN DWG.



สำนักพัฒนาธุรกิจรวมทางอิเล็กทรอนิกส์

BANGKOK , THAILAND

( FOR TENDER )

คำย่อ	แบบแสดง	คำย่อ	แบบแสดง
A	หมายถึง แบบสถาปัตยกรรม	A0	หมายถึง รายการประกอบแบบทั่วไป
S	หมายถึง แบบวิศวกรรมโครงสร้าง	A1	หมายถึง แปลนอาคาร
SN	หมายถึง แบบสุขาภิบาล	A2	หมายถึง รูปด้านอาคาร
EE	หมายถึง แบบไฟฟ้า	A3	หมายถึง รูปตัดอาคาร
ID	หมายถึง แบบตกแต่งภายใน	A4	หมายถึง แบบขยายประตู
LA	หมายถึง แบบภูมิสถาปัตย์	A5	หมายถึง แบบขยายหน้าต่าง
AC	หมายถึง แบบระบบปรับอากาศ	A6	หมายถึง แบบขยายห้องน้ำ
		A7	หมายถึง แบบขยายบันได
		A8	หมายถึง แบบขยายทั่วไป

P. TD. C.	PERMITTED TENDER CONSTRUCTION	1				P. TD. C.	PERMITTED TENDER CONSTRUCTION	1				P. TD. C.	PERMITTED TENDER CONSTRUCTION	1				P. TD. C.	PERMITTED TENDER CONSTRUCTION	1			
		DATE	MONTH	YEAR	STAGE			DATE	MONTH	YEAR	STAGE			DATE	MONTH	YEAR	STAGE			DATE	MONTH	YEAR	STAGE
Drawing no.	Drawing Title	TD				Drawing no.	Drawing Title	TD				Drawing no.	Drawing Title	TD				Drawing no.	Drawing Title	TD			
A0	General					ID3	MEETING ROOM 6					ID6-7	ELEVATION 1-2					ID6-7	ELEVATION 1-2				
A0-00	หน้าปก					ID3-0	LOCATION PLAN					ID6-8	ELEVATION 3-5					ID6-8	ELEVATION 3-5				
A0-01	สารบัญแบบ					ID3-1	FURNITURE LAYOUT PLAN & CEILING PLAN					ID6-9	ELEVATION 6-7					ID6-9	ELEVATION 6-7				
A0-02	รายการประกอบแบบ 1-3					ID3-2	LIGHTING PLAN & PATTERN FLOOR PLAN					ID6-10	ELEVATION 8-12					ID6-10	ELEVATION 8-12				
A0-03	รายการประกอบแบบ 4-7					ID3-3	WALL FINISHING PLAN & KEY PLAN					ID6-11	ELEVATION 13-19					ID6-11	ELEVATION 13-19				
						ID3-4	ELEVATION 1-4					ID6-12	ELEVATION 20-24					ID6-12	ELEVATION 20-24				
						ID4	ห้องจัดทำเอกสาร					ID6-13	ELEVATION 25-26					ID6-13	ELEVATION 25-26				
						ID4-0	LOCATION PLAN					ID6-14	ELEVATION 27-30					ID6-14	ELEVATION 27-30				
						ID4-1	FURNITURE LAYOUT PLAN & CEILING PLAN					ID6-15	ELEVATION 31-34					ID6-15	ELEVATION 31-34				
						ID4-2	LIGHTING PLAN & PATTERN FLOOR PLAN					ID6-16	ELEVATION 35-38					ID6-16	ELEVATION 35-38				
						ID4-3	WALL FINISHING PLAN					ID6-17	ELEVATION 39-42					ID6-17	ELEVATION 39-42				
ID2	RECEPTION VIP ZONE					ID5	RECEPTION CO-WORKING ZONE					ID6-18	B3-BENCH					ID6-18	B3-BENCH				
ID2-0	LOCATION PLAN					ID5-0	LOCATION PLAN					ID6-19	B3-BENCH					ID6-19	B3-BENCH				
ID2-1	FURNITURE LAYOUT PLAN					ID5-1	FURNITURE LAYOUT PLAN					ID6-20	B3-BENCH					ID6-20	B3-BENCH				
ID2-2	CEILING PLAN					ID5-2	CEILING PLAN					ID6-21	B4-WORKING TABLE					ID6-21	B4-WORKING TABLE				
ID2-3	LIGHTING PLAN					ID5-3	LIGHTING PLAN					ID6-22	B5-PANTRY					ID6-22	B5-PANTRY				
ID2-4	PATTERN FLOOR PLAN					ID5-4	PATTERN FLOOR PLAN					ID6-23	B6-ISLAND COUNTER & B8-COLUMN					ID6-23	B6-ISLAND COUNTER & B8-COLUMN				
ID2-5	WALL FINISHING PLAN					ID5-5	WALL FINISHING PLAN					ID6-24	B9-WHITE BOARD CABINET					ID6-24	B9-WHITE BOARD CABINET				
ID2-6	KEY PLAN					ID5-6	KEY PLAN																
ID2-7	ELEVATION 1					ID5-7	ELEVATION 1-3																
ID2-8	ELEVATION 2					ID5-8	ELEVATION 4-7																
ID2-9	ELEVATION 3-6					ID5-9	ELEVATION 8-10																
ID2-10	ELEVATION 7-10					ID5-10	B1-RECEPTION COUNTER																
ID2-11	ELEVATION 11-14																						
ID2-12	ELEVATION 15-18																						
ID2-13	B1-RECEPTION COUNTER					ID6	CO-WORKING ZONE																
ID2-14	PANTRY 01					ID6-0	LOCATION PLAN																
ID2-15	PANTRY 02					ID6-1	FURNITURE LAYOUT PLAN																
ID2-16	PANTRY 02					ID6-2	CEILING PLAN																
ID2-17	PANTRY 02					ID6-3	LIGHTING PLAN																
ID2-18	PANTRY 02					ID6-4	PATTERN FLOOR PLAN																
ID2-19	PANTRY 03					ID6-5	WALL FINISHING PLAN																
ID2-20	PANTRY 03 & TABLE					ID6-6	KEY PLAN																



PROJECT :  
 จ้างออกแบบพื้นที่สำนักงาน  
 ศูนย์ราชการเฉลิมพระเกียรติฯ๘๐  
 ๕ ธันวาคม ๒๕๕๐ อาคาร C  
 LOCATION :  
 กรุงเทพมหานคร

OWNER :  
 สำนักงานพัฒนาธุรกิจรวม  
 ทางอิเล็กทรอนิกส์

DRAWING STATUS  
 DESIGN DEVELOP  
 PERMISSION DWG.  
 TENDER DWG.  
 CONSTRUCTION DWG.

ARCHITECT :  
 ยศ เตียมเจริญชัยกุล  
 ภ.สถ 7927

STRUCTURE ENGINEER :

SANITARY ENGINEER :  
 ประพนธ์ ชูประเสริฐ  
 ภก.898 , ภส.705

ELECTRICAL ENGINEER :  
 วิเชียร อางสม  
 วพท.1522  
 วุฒิชัย แซ่หว่อง  
 ภพท.51390

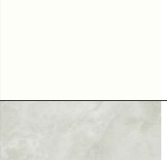
MECHANICAL ENGINEER :  
 ประพนธ์ ชูประเสริฐ  
 ภก.898

NOTES :  
 DO NOT SCALE DRAWING FIGURED.  
 DIMENSIONS ARE TO BE FOLLOWED.  
 ห้ามวัดระยะจากแบบ  
 ให้ใช้ระยะจากตัวเลขในแบบเท่านั้น  
 หากมีข้อขัดแย้งให้สอบถามผู้ออกแบบ

TITLE :  
 สารบัญแบบ


SCALE : 1 : 100

DRAWING No.  
**A0-01**  
 DATE : 2024-09-25

รายการประกอบแบบก่อสร้าง 1 ( LAMINATE )			
SYMBOL	SPECIFICATION		SUPPLIER
LM1	ปิดทับด้วยผิวลามิเนตลายหินสี ขาว FORMICA รหัส 5018MH		Formica BSM Wilsonart หรือเทียบเท่า
LM2	ปิดทับด้วยผิวลามิเนตสีขาว FORMICA รหัส 1040 NM		Formica BSM Wilsonart หรือเทียบเท่า
LM3	ปิดทับด้วยผิวลามิเนตสีฟ้า FORMICA รหัส 8821 NM		Formica BSM Wilsonart หรือเทียบเท่า
LM4	ปิดทับด้วยผิวลามิเนตสีม่วง FORMICA รหัส 8233 NM		Formica BSM Wilsonart หรือเทียบเท่า
LM5	ปิดทับด้วยผิวลามิเนตสีเขียว FORMICA รหัส 8794 NM		Formica Wilsonart Lamitak
LM6	ปิดทับด้วยผิวลามิเนต FORMICA รหัส 8238 NM		Formica BSM Wilsonart หรือเทียบเท่า
LM7	ปิดทับด้วยผิวลามิเนต Formica รหัส 7929 NM		Formica BSM Wilsonart หรือเทียบเท่า
LM8	ปิดทับด้วยผิวลามิเนตลายไม้ Formica รหัส 8799 Natural Ash Cross		Formica BSM Wilsonart หรือเทียบเท่า
LM9	ปิดทับด้วยผิวลามิเนตลายไม้ Formica รหัส 0860 NT Blond Afromosia		Formica BSM Wilsonart หรือเทียบเท่า
LM10	ปิดทับด้วยผิวลามิเนตสีขาว FORMICA รหัส 1040 NM		Formica BSM Wilsonart หรือเทียบเท่า
LM11	ปิดทับด้วยผิวลามิเนตลายหิน Formica 7408 Ice Onyx swatch		Formica BSM Wilsonart หรือเทียบเท่า
LM12	ปิดทับด้วยผิวลามิเนตลายไม้ Formica 7976 Bianco Weave		Formica BSM Wilsonart หรือเทียบเท่า
LM13	ปิดทับด้วยผิวลามิเนตสีน้ำเงิน Formica รหัส J0771 AZZURRO NAXOS		Formica BSM Wilsonart หรือเทียบเท่า
LM14	ปิดทับด้วยผิวลามิเนต สีเขียว Formica รหัส 2966 Opal Matte™		Formica BSM Wilsonart หรือเทียบเท่า
LM15	ปิดทับด้วยผิวลามิเนต Formica 0867 Sand Cherry (เทียบจากของเดิม)		Formica BSM Wilsonart หรือเทียบเท่า

รายการประกอบแบบก่อสร้าง 2 (แผ่นซับเสียง )			
SYMBOL	SPECIFICATION		SUPPLIER
AC1	แผ่นซับเสียง ลาย A38 4005 + สี sand		เฟล็คเทค ทีซีเอ็มคอร์ปอเรชั่น หรือเทียบเท่า
AC2	แผ่นซับเสียง ลาย A55 4556 + สี sand		เฟล็คเทค ทีซีเอ็มคอร์ปอเรชั่น หรือเทียบเท่า
AC3	แผ่นซับเสียง ลาย 549777 + สี sand		เฟล็คเทค ทีซีเอ็มคอร์ปอเรชั่น หรือเทียบเท่า
AC4	แผ่นซับเสียง ลาย A38 4005 + สี Platinum		เฟล็คเทค ทีซีเอ็มคอร์ปอเรชั่น หรือเทียบเท่า
AC5	แผ่นซับเสียง ลาย A55 4556 + สี Platinum		เฟล็คเทค ทีซีเอ็มคอร์ปอเรชั่น หรือเทียบเท่า
AC6	แผ่นซับเสียง ลาย 549777 + สี Platinum		เฟล็คเทค ทีซีเอ็มคอร์ปอเรชั่น หรือเทียบเท่า
AC7	แผ่นซับเสียง ลาย A2369 + สี sand		เฟล็คเทค ทีซีเอ็มคอร์ปอเรชั่น หรือเทียบเท่า
AC8	PINBOARD สี GRANITE		เฟล็คเทค ทีซีเอ็มคอร์ปอเรชั่น หรือเทียบเท่า

รายการประกอบแบบก่อสร้าง 3 ( หินสังเคราะห์ )			
SYMBOL	SPECIFICATION		SUPPLIER
ST1	M-202 ITALIAN MARBLE		ดอลฟิน อควาแวร์ ทีฟฟานี เดคคอร์ ไทย เอก ทอง หรือเทียบเท่า
ST2	QS-100		สยามตาก ศิลาตาก แฟคทอรี คีย์สโตน (ประเทศไทย) หรือเทียบเท่า



UNITED PROJECT MANAGEMENT CO., LTD.  
496 Moo 9 , Soi Bearing 16 , Sukhumvit 107  
Samrong Nuea , Muang Samut Prakam District  
Samut Prakam 10270

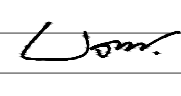
**PROJECT :**  
จ้างออกแบบพื้นที่สำนักงาน  
ศูนย์ราชการเฉลิมพระเกียรติ ๘๐  
๕ รั้วนาคม ๒๕๕๐ อาคาร C

**LOCATION :**  
กรุงเทพมหานคร


**OWNER :**  
สำนักงานพัฒนาธุรกรรม  
ทางอิเล็กทรอนิกส์



**DRAWING STATUS**


DESIGN DEVELOP
PERMISSION DWG.
TENDER DWG.
<input checked="" type="checkbox"/> CONSTRUCTION DWG.

**ARCHITECT :**  
ยศ เตียมเจริญชัยกุล  
ภ.สถ 7927 

**STRUCTURE ENGINEER :**

**SANITARY ENGINEER :**  
ประพนธ์ ชูประเสริฐ  
วท.898 , ภส.705 

**ELECTRICAL ENGINEER :**  
วิเชียร อางสม  
วทก.1522   
วุฒิชัย แซ่หว่อง  
ภทก.51390 

**MECHANICAL ENGINEER :**  
ประพนธ์ ชูประเสริฐ  
วท.898 

**NOTES :**  
DO NOT SCALE DRAWING FIGURED.  
DIMENSIONS ARE TO BE FOLLOWED.  
ห้ามวัดระยะจากแบบ  
ให้ใช้ระยะจากตัวลงในแบบเท่านั้น  
หากมีข้อขัดแย้งให้สอบถามผู้ออกแบบ

**TITLE :**  
รายการประกอบแบบ  
1-3

**SCALE :** 1 : 100

**DRAWING No.**  
**A0-02**

**DATE :** 2024-09-25



รายการประกอบแบบก่อสร้าง 4 (กระจก)			
SYMBOL	SPECIFICATION		SUPPLIER
GL1	กระจก GLASS KOTE สีขาว BGK09PB		ไทยเทค โนโกลาส อินเดอะกลาส ที่วายเค กลาส หรือเทียบเท่า
GL2	กระจก GLASS KOTE สีน้ำเงิน 1641 BGK24B		ไทยเทค โนโกลาส อินเดอะกลาส ที่วายเค กลาส หรือเทียบเท่า
GL3	กระจก GLASS KOTE สีดำ BGK12PB		ไทยเทค โนโกลาส อินเดอะกลาส ที่วายเค กลาส หรือเทียบเท่า
GL4	กระจกลอนสี่ สีน้ำเงิน TX-WAVE-CM013		ไทยเทค โนโกลาส อินเดอะกลาส ที่วายเค กลาส หรือเทียบเท่า
GL5	กระจก GLASS KOTE สีฟ้า BGK02B		ไทยเทค โนโกลาส อินเดอะกลาส ที่วายเค กลาส หรือเทียบเท่า
GL6	กระจก GLASS KOTE สีขาว CK-GY1		ไทยเทค โนโกลาส อินเดอะกลาส ที่วายเค กลาส หรือเทียบเท่า

รายการประกอบแบบก่อสร้าง 5 (กระเบื้องยาง)			
SYMBOL	SPECIFICATION		SUPPLIER
FL1	กระเบื้องยางลายไม้		บี.เอฟ.เอ็ม. จำกัด เวสเฟล็กซ์ จำกัด อินเดอะกลาส จำกัด หรือเทียบเท่า

รายการประกอบแบบก่อสร้าง 6 (สี)			
SYMBOL	SPECIFICATION		SUPPLIER
PT1	สีทาผนังทั่วไป TOA DURACLEAN A+ No.8256 ผิวด้าน		ทีโอเอ เพันธ์ จำกัด ใจดีนไทย จำกัด อัครโฮ โนเบล เพันธ์ หรือเทียบเท่า
CE1	สีทาฝ้า TOA SHIELD-1 No.E777		ทีโอเอ เพันธ์ จำกัด ใจดีนไทย จำกัด อัครโฮ โนเบล เพันธ์ หรือเทียบเท่า
PT2	สีทาเหล็ก MG11 สีเคลือบทับหน้า และรองพื้นกันสนิม TOA		ทีโอเอ เพันธ์ จำกัด ใจดีนไทย จำกัด อัครโฮ โนเบล เพันธ์ หรือเทียบเท่า
PT3	สีฟันอุดเสากรรม TOA สีฟันรองพื้นชนิดแห้งเร็วพิเศษ รหัส K7024		ทีโอเอ เพันธ์ จำกัด ใจดีนไทย จำกัด อัครโฮ โนเบล เพันธ์ หรือเทียบเท่า
PT4	สีฟันอุดเสากรรม TOA สีฟันรองพื้นชนิดแห้งเร็วพิเศษ รหัส 7341		ทีโอเอ เพันธ์ จำกัด ใจดีนไทย จำกัด อัครโฮ โนเบล เพันธ์ หรือเทียบเท่า
PT5	สีฟันอุดเสากรรม TOA สีฟันรองพื้นชนิดแห้งเร็วพิเศษ รหัส W9126		ทีโอเอ เพันธ์ จำกัด ใจดีนไทย จำกัด อัครโฮ โนเบล เพันธ์ หรือเทียบเท่า

รายการประกอบแบบก่อสร้าง 7 (บัวพื้น คิ้วตกแต่ง)			
SYMBOL	SPECIFICATION		SUPPLIER
SK1	บัวอลูมิเนียม 2" รหัส SK02A สี 519		เฟล็คเทค ทีซีเอ็มคอร์ปอเรชั่น ร็อกเว็ท หรือเทียบเท่า
SK2	บัวอลูมิเนียม 4" รหัส SK02 สี 519		เฟล็คเทค ทีซีเอ็มคอร์ปอเรชั่น ร็อกเว็ท หรือเทียบเท่า
AL1	คิ้วตกแต่งอลูมิเนียม รหัส AW05		เฟล็คเทค ทีซีเอ็มคอร์ปอเรชั่น ร็อกเว็ท หรือเทียบเท่า

UNITED PROJECT MANAGEMENT CO., LTD.  
496 Moo 9 , Soi Bearing 16 , Sukhumvit 107 Samrong Nuea , Muang Samut Prakam District Samut Prakam 10270

**PROJECT :**  
จ้างออกแบบพื้นที่สำนักงาน ศูนย์ราชการเฉลิมพระเกียรติ ๘๐ ปี ๕ ธันวาคม ๒๕๕๐ อาคาร C

**LOCATION :**  
กรุงเทพมหานคร

**OWNER :**  
สำนักงานพัฒนาธุรกรรมทางอิเล็กทรอนิกส์

**DRAWING STATUS**

DESIGN DEVELOP
PERMISSION DWG.
TENDER DWG.
<input checked="" type="checkbox"/> CONSTRUCTION DWG.

**ARCHITECT :**  
ยศ เตียมเจริญชัยกุล  
ภ.ศด 7927

**STRUCTURE ENGINEER :**

**SANITARY ENGINEER :**  
ประพนธ์ ชูประเสริฐ  
วท.898 , ภส.705

**ELECTRICAL ENGINEER :**  
วิเชียร อจสม  
วทก.1522  
วุฒิชัย แซ่หว่อง  
ภทก.51390

**MECHANICAL ENGINEER :**  
ประพนธ์ ชูประเสริฐ  
วท.898

**NOTES :**  
DO NOT SCALE DRAWING FIGURED. DIMENSIONS ARE TO BE FOLLOWED. ห้ามวัดระยะจากแบบ ให้ใช้ระยะจากตัวเลขในแบบเท่านั้น หากมีข้อขัดแย้งให้สอบถามผู้ออกแบบ

**TITLE :**  
รายการประกอบแบบ 4-7

**SCALE :** 1 : 100

**DRAWING No.**  
**A0-03**  
DATE : 2024-09-25





UNITED PROJECT MANAGEMENT CO., LTD.  
 436 Moo 9, Soi Bearing 16, Sukhumvit 107  
 Samrong Nua, Muang Samut Prakam District  
 Samut Prakam 10270

**PROJECT :**  
 จ้างออกแบบพื้นที่สำนักงาน  
 ศูนย์ราชการเฉลิมพระเกียรติฯ๑๐  
 & ธันวาคม ๒๕๕๐ อาคาร C

**LOCATION :**  
 กรุงเทพมหานคร

**OWNER :**  
 สำนักงานพัฒนากรรม  
 ทางอิเล็กทรอนิกส์

**DRAWING STATUS**

DESIGN DEVELOP
PERMISSION DWG.
TENDER DWG.
<input checked="" type="checkbox"/> CONSTRUCTION DWG.

**ARCHITECT :**  
 ยศ เขียมเจริญชัยกุล  
 ภ.สต 7927

**STRUCTURE ENGINEER :**

**SANITARY ENGINEER :**  
 ประพนธ์ สุประเสริฐ  
 กก.898 , ภส.705

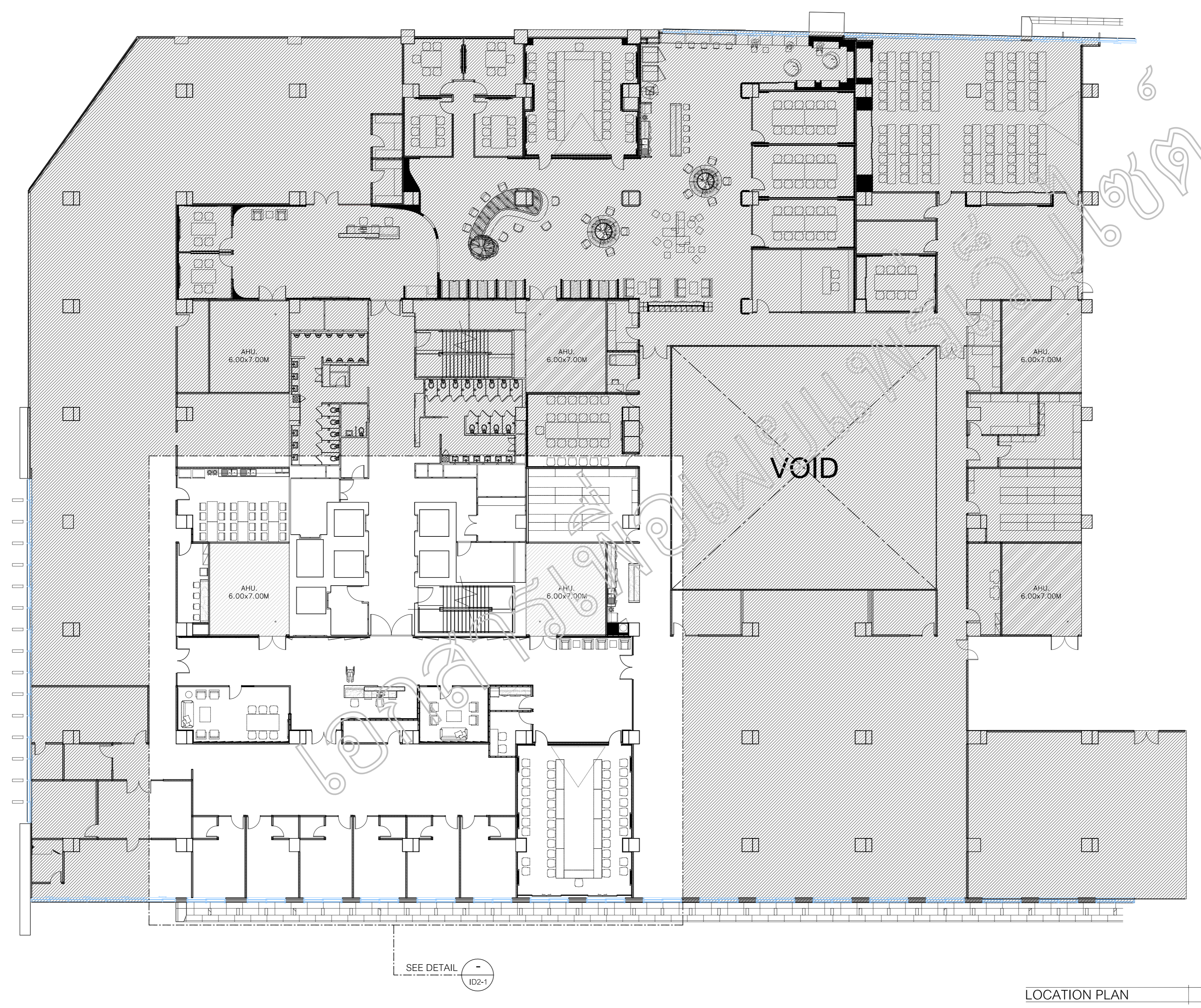
**ELECTRICAL ENGINEER :**  
 วิเชียร อจสม  
 กฟท.1522  
 วศิชัย แซ่หว่อง  
 กฟท.51390

**MECHANICAL ENGINEER :**  
 ประพนธ์ สุประเสริฐ  
 กก.898

**NOTES :**  
 DO NOT SCALE DRAWING FIGURED.  
 DIMENSIONS ARE TO BE FOLLOWED.  
 ห้ามคัดลอกหรือแก้ไข  
 ใดๆโดยไม่ได้รับอนุญาต  
 ฝ่าฝืนจะดำเนินการตามกฎหมาย  
 พกมีลิขสิทธิ์สงวนลิขสิทธิ์

**TITLE :**  
 LOCATION PLAN  
 RECEPTION VIP ZONE  
 SCALE : AS SHOWN

**DRAWING No.**  
 ID2-0  
**DATE :** 2024-09-25



LOCATION PLAN 1:200





RECEPTION VIP ZONE  
FURNITURE LAYOUT PLAN | 1:100

UNITED PROJECT MANAGEMENT CO., LTD.  
436 Moo 9, Soi Bearing 16, Sukhumvit 107  
Samrong Nua, Muang Samut Prakam District  
Samut Prakam 10270

**PROJECT :**  
จ้างออกแบบพื้นที่สำนักงาน  
ศูนย์ราชการเฉลิมพระเกียรติฯ๐  
๕ ธันวาคม ๒๕๕๐ อาคาร C

**LOCATION :**  
กรุงเทพมหานคร

**OWNER :**  
สำนักงานพัฒนาธุรกรรม  
ทางอิเล็กทรอนิกส์

**DRAWING STATUS**

DESIGN DEVELOP
PERMISSION DWG.
TENDER DWG.
<input checked="" type="checkbox"/> CONSTRUCTION DWG.

**ARCHITECT :**  
ยศ เขียมเจริญชัยกุล  
ภ.สถ 7927

**STRUCTURE ENGINEER :**

**SANITARY ENGINEER :**  
ประพนธ์ สุประเสริฐ  
ฉ.ก.898 , ภ.ส.705

**ELECTRICAL ENGINEER :**  
วิเชียร อัจฉรม  
ฉ.พ.ก.1522  
วุฒิชัย แซ่หว่อง  
ภ.พ.ก.51390

**MECHANICAL ENGINEER :**  
ประพนธ์ สุประเสริฐ  
ฉ.ก.898

**NOTES :**  
DO NOT SCALE DRAWING FIGURED.  
DIMENSIONS ARE TO BE FOLLOWED.  
ทุกมิติจะจากแบบ  
ให้รายละเอียดจัดโต๊ะในแบบเท่านั้น  
ทุกมิติจะอิงให้ตามแบบ

**TITLE :**  
FURNITURE LAYOUT PLAN  
RECEPTION VIP ZONE

**SCALE :** AS SHOWN

**DRAWING No.**  
ID2-1

**DATE :** 2024-09-25





UNITED PROJECT MANAGEMENT CO., LTD.  
496 Moo 9, Soi Bearing 16, Sukhumvit 107  
Samrong Nua, Muang Samut Prakam District  
Samut Prakam 10270

**PROJECT :**  
จ้างออกแบบพื้นที่สำนักงาน  
ศูนย์ราชการเฉลิมพระเกียรติฯ๘๐  
& ธันวาคม ๒๕๕๐ อาคาร C

**LOCATION :**  
กรุงเทพมหานคร

**OWNER :**  
สำนักงานพัฒนาการกรม  
ทางอิเล็กทรอนิกส์

**DRAWING STATUS**

DESIGN DEVELOP  
 PERMISSION DWG.  
 TENDER DWG.  
 CONSTRUCTION DWG.

**ARCHITECT :**  
ยศ ชัยมเจริญชัยกุล  
ภ.สถ 7927

**STRUCTURE ENGINEER :**

**SANITARY ENGINEER :**  
ประพนธ์ สุประเสริฐ  
ภ.ก.898, ภ.ส.705

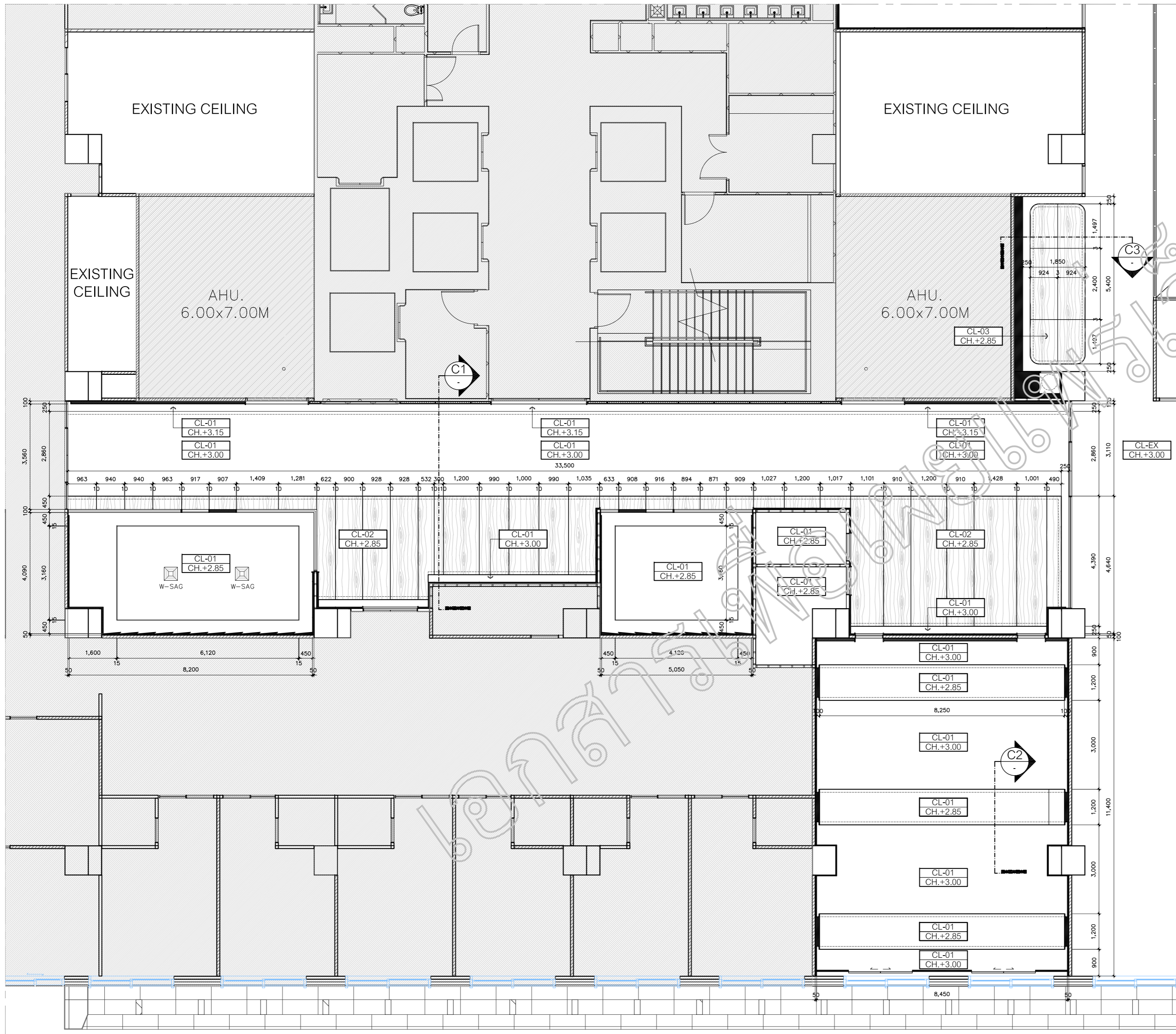
**ELECTRICAL ENGINEER :**  
วิเชียร อางสม  
วพท.1522  
วุฒิชัย แซ่หว่อง  
ภพท.51390

**MECHANICAL ENGINEER :**  
ประพนธ์ สุประเสริฐ  
ภ.ก.898

**NOTES :**  
DO NOT SCALE DRAWING FIGURED.  
DIMENSIONS ARE TO BE FOLLOWED.  
ทุกมิติจะระบุจากแบบ  
ให้ละเอียดจากตัวตัดในแบบเท่านั้น  
ทุกมิติจะขึ้นเพียงให้สอบถามผู้ออกแบบ

**TITLE :**  
CEILING PLAN  
RECEPTION VIP ZONE  
SCALE : AS SHOWN

**DRAWING No.**  
ID2-2  
**DATE :** 2024-09-25



**CEILING LEGEND**

CODE	SPECIFICATION
CL-EX LEVEL	ฝ้าเพดานของเดิมหน้างาน
CL-01 LEVEL	ฝ้าเพดานโครงเหล็กชุบสังกะสี ทุบยิปซั่มบอร์ด 9 มม. ลากรอยต่อเรียบ ทาสีขาวตามตัวอย่าง
CL-02 LEVEL	ฝ้าเพดานตกแต่ง โครงไม้เนื้อแข็ง ทุบไม้ขัด 10 มม. ปิดลามิเนตด้วยไม้ตามตัวอย่าง เว้นร่องคิ้วอลูมิเนียม สีด้าตามแบบ
CL-03 LEVEL	ฝ้าเพดานตกแต่ง โครงไม้เนื้อแข็ง ทุบไม้ขัด 10 มม. ปิดลามิเนตด้วยไม้ตามตัวอย่าง เซาะร่อง 3 มม. ตามแบบ
CL-04 LEVEL	ฝ้าเพดานตกแต่ง ระแนงอลูมิเนียมลายไม้ ขนาด 25x100 มม @ 100 มม SAFETY LOCK (สีลายไม้ ของ FAMELINE)
CL-05 LEVEL	ฝ้าเพดานตกแต่ง โครงไม้เนื้อแข็ง ทุบไม้ขัด 10 มม. ปิดลามิเนตด้วยไม้ตามตัวอย่าง เซาะร่อง 3 มม. ตามแบบ
CL-06 LEVEL	ฝ้าเพดานตกแต่ง โครงไม้เนื้อแข็ง ทุบไม้ขัด 10 มม. ปิดลามิเนตสีเขียวตามตัวอย่าง เซาะร่อง 3 มม. ตามแบบ
CL-07 LEVEL	ฝ้าเพดานตกแต่ง โครงไม้เนื้อแข็ง ทุบไม้ขัด 10 มม. ปิดลามิเนตสีฟ้าตามตัวอย่าง เซาะร่อง 3 มม. ตามแบบ
CL-08 LEVEL	ฝ้าเพดานตกแต่ง โครงไม้เนื้อแข็ง ทุบไม้ขัด 10 มม. ปิดลามิเนตสีน้ำตาลตามตัวอย่าง เซาะร่อง 3 มม. ตามแบบ
CL-09 LEVEL	ฝ้าเพดานตกแต่ง โครงไม้เนื้อแข็ง ทุบไม้ขัด 10 มม. ปิดลามิเนตสีด้าตามตัวอย่าง

\*\*\*หมายเหตุ : ให้ซ่อมแซมฝ้าเพดานในส่วนที่มีการรื้อถอนให้เรียบร้อย

RECEPTION VIP ZONE  
CEILING PLAN | 1:100





UNITED PROJECT MANAGEMENT CO., LTD.  
436 Moo 9, Soi Bearing 16, Sukhumvit 107  
Samrong Nua, Muang Samut Prakam District  
Samut Prakam 10270

**PROJECT :**  
จ้างออกแบบพื้นที่สำนักงาน  
ศูนย์ราชการเฉลิมพระเกียรติฯ๑  
& ธันวาคม ๒๕๕๐ อาคาร C

**LOCATION :**  
กรุงเทพมหานคร

**OWNER :**  
สำนักงานพัฒนาการกรม  
ทางอิเล็กทรอนิกส์

**DRAWING STATUS**

DESIGN DEVELOP  
PERMISSION DWG.  
TENDER DWG.  
 CONSTRUCTION DWG.

**ARCHITECT :**  
ยศ ชัยมเจริญชัยกุล  
ภ.สต 7927

**STRUCTURE ENGINEER :**

**SANITARY ENGINEER :**  
ประพนธ์ สุประเสริฐ  
ภ.ก.898, ภ.ล.705

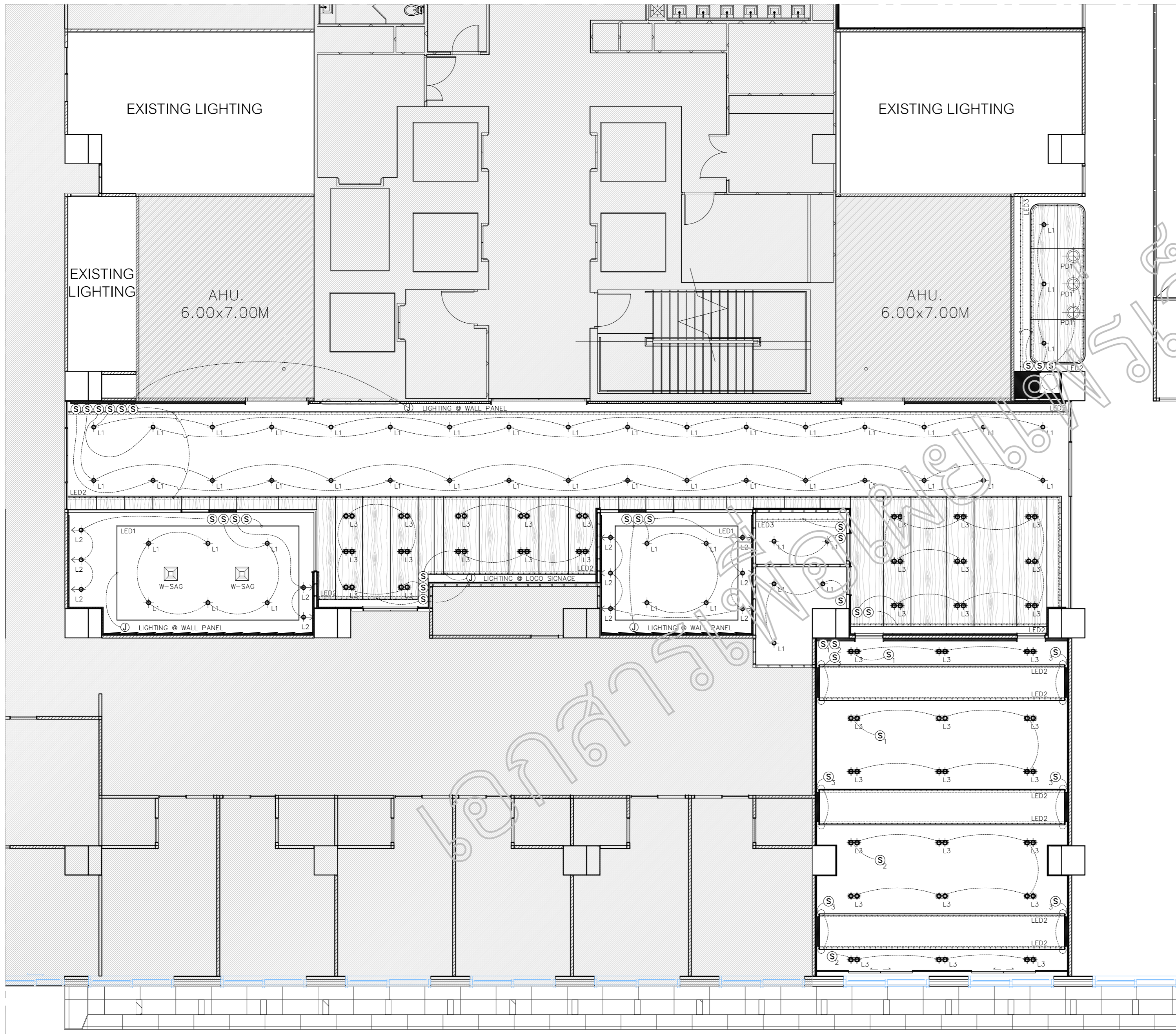
**ELECTRICAL ENGINEER :**  
วิเชียร อางสม  
วพ.ก.1522  
กฤษชัย แซ่ห้วง  
ภพ.ก.51390

**MECHANICAL ENGINEER :**  
ประพนธ์ สุประเสริฐ  
ภ.ก.898

**NOTES :**  
DO NOT SCALE DRAWING FIGURED.  
DIMENSIONS ARE TO BE FOLLOWED.  
ทุกมิติจะจากแบบ  
ให้รายละเอียดจุดลงในแบบเท่านั้น  
ทุกมิติจะขึ้นเองให้โดยตามผู้ออกแบบ

**TITLE :**  
LIGHTING PLAN  
RECEPTION VIP ZONE  
SCALE : AS SHOWN

**DRAWING No.**  
ID2-3  
DATE : 2024-09-25



**LIGHTING LEGEND**

SYMBOL	SPECIFICATION
	โคมไฟ DOWNLIGHT แบบฝังฝ้าเพดาน หลอด LED ระบุรุ่นภายหลัง
	โคมไฟ DOWNLIGHT WALL WASHER แบบฝังฝ้าเพดาน หลอด LED ระบุรุ่นภายหลัง
	โคมไฟ DOWNLIGHT แบบฝังฝ้าเพดาน หลอด LED ระบุรุ่นภายหลัง
	โคมไฟ DOWNLIGHT แบบติดลอย หลอด LED ระบุรุ่นภายหลัง
	ไฟ LINEAR หลอดไฟ LED ขนาดความยาว 1200 มม ระบุรุ่นภายหลัง
	โคมไฟเพดาน LED FLUORESCENT ระบุรุ่นภายหลัง
	โคมไฟ SPOTLIGHT หลอดไฟ LED ระบุรุ่นภายหลัง
	โคมไฟ TRACK LIGHT สีขาว + รางแขวนสีขาว ระบุรุ่นภายหลัง
	ไฟ LED พร้อมรางอลูมิเนียม แบบฝังฝ้าเพดาน ระบุรุ่นภายหลัง
	ไฟ LED พร้อมรางอลูมิเนียม แบบข้ามมุม ระบุรุ่นภายหลัง
	ไฟ LED พร้อมรางอลูมิเนียม ระบุรุ่นภายหลัง
	โคมไฟตกแต่งห้องเพดาน ระบุรุ่นภายหลัง
	โคมไฟตกแต่งห้องเพดาน ระบุรุ่นภายหลัง
	โคมไฟตกแต่งห้องเพดาน ระบุรุ่นภายหลัง
	โคมไฟตกแต่งห้องเพดาน ระบุรุ่นภายหลัง

RECEPTION VIP ZONE  
LIGHTING PLAN 1:100





UNITED PROJECT MANAGEMENT CO., LTD.  
 436 Moo 9, Soi Bearing 16, Sukhumvit 107  
 Samrong Nua, Mueang Samut Prakam District  
 Samut Prakam 10270

**PROJECT :**  
 จ้างออกแบบพื้นที่สำนักงาน  
 ศูนย์ราชการเฉลิมพระเกียรติฯ  
 ๕ ธันวาคม ๒๕๕๐ อาคาร C

**LOCATION :**  
 กรุงเทพมหานคร

**OWNER :**  
 สำนักงานพัฒนาการกรรม  
 ทางอิเล็กทรอนิกส์

**DRAWING STATUS**

DESIGN DEVELOP
PERMISSION DWG.
TENDER DWG.
<input checked="" type="checkbox"/> CONSTRUCTION DWG.

**ARCHITECT :**  
 ยศ ธีรเมธี ธีรชัยกุล  
 ภ.สต 7927

**STRUCTURE ENGINEER :**

**SANITARY ENGINEER :**  
 ประพนธ์ สุประเสริฐ  
 จก.898 , ภส.705

**ELECTRICAL ENGINEER :**  
 วิเชียร อัจสม  
 จพท.1522  
 วิมลชัย แซ่หว่อง  
 ภพท.51390

**MECHANICAL ENGINEER :**  
 ประพนธ์ สุประเสริฐ  
 จก.898

**NOTES :**  
 DO NOT SCALE DRAWING FIGURED.  
 DIMENSIONS ARE TO BE FOLLOWED.  
 ผู้ใช้ควรระมัดระวัง  
 ไม่ให้ระยะจากตัวผนังแบบเท่านั้น  
 หากมีข้อขัดแย้งให้สอบถามผู้ออกแบบ

**TITLE :**  
 PATTERN FLOOR PLAN  
 RECEPTION VIP ZONE  
 SCALE : AS SHOWN

**DRAWING No.**  
 ID2-4  
 DATE : 2024-09-25

CODE	SPECIFICATION
FL-EX LEVEL	พื้นที่ของเดิมหน้างาน
FL-0% LEVEL	พื้นที่ประกอบเบี่ยงอย่างฉายไม่ วางลายตามแบบ ระดับฐานภายใต้ห้อง

\*\*\*หมายเหตุ : ให้ซ่อมแซมพื้นที่ในส่วนที่มีการรื้อถอนให้เรียบร้อย



RECEPTION VIP ZONE  
 PATTERN FLOOR PLAN | 1:100





UNITED PROJECT MANAGEMENT CO., LTD.  
496 Moo 9, Soi Bearing 16, Sukhumvit 107  
Samrong Nua, Muang Samut Prakam District  
Samut Prakam 10270

PROJECT :  
จ้างออกแบบพื้นที่สำนักงาน  
ศูนย์ราชการเฉลิมพระเกียรติฯ๑  
& ธันวาคม ๒๕๕๐ อาคาร C

LOCATION :  
กรุงเทพมหานคร

OWNER :  
สำนักงานพัฒนาการกรรม  
ทางอิเล็กทรอนิกส์

DRAWING STATUS  
DESIGN DEVELOP  
PERMISSION DWG.  
TENDER DWG.  
 CONSTRUCTION DWG.

ARCHITECT :  
ยศ ชัยมเจริญชัยกุล  
ภ.สถ 7927

STRUCTURE ENGINEER :

SANITARY ENGINEER :  
ประพนธ์ สุประเสริฐ  
ภ.ก.898 , ภ.ส.705

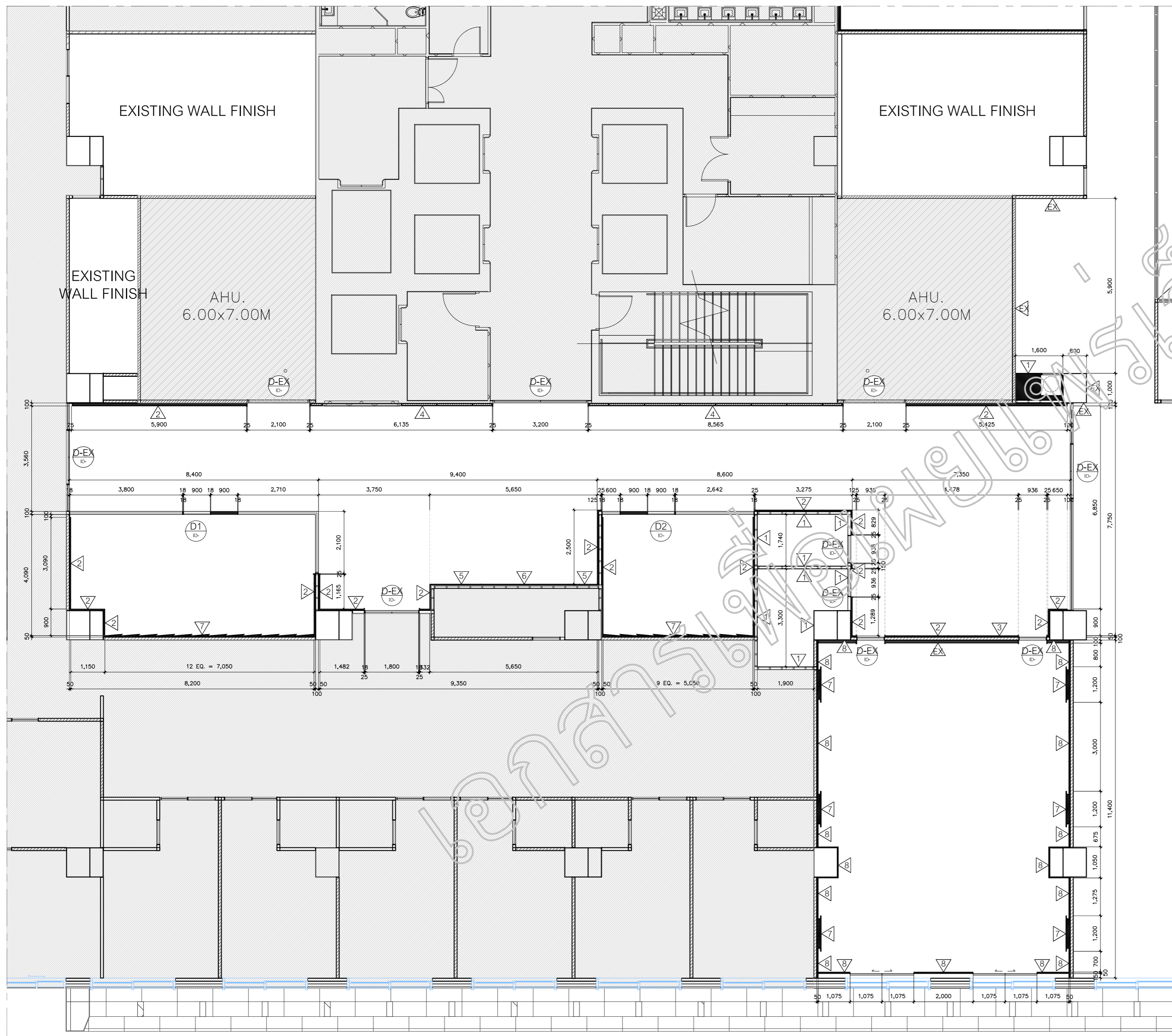
ELECTRICAL ENGINEER :  
วิเชียร อาจสม  
วพท.1522  
วิศิษฐ์ แซ่หว่อง  
ภพท.51390

MECHANICAL ENGINEER :  
ประพนธ์ สุประเสริฐ  
ภ.ก.898

NOTES :  
DO NOT SCALE DRAWING FIGURED.  
DIMENSIONS ARE TO BE FOLLOWED.  
ให้ใช้ระยะจากจุดศูนย์กลาง  
ทุกมิติซึ่งแสดงให้โดยตามผู้ออกแบบ

TITLE :  
WALL FINISHING PLAN  
RECEPTION VIP ZONE  
SCALE : AS SHOWN

DRAWING No.  
ID2-5  
DATE : 2024-09-25



WALL LEGEND	
SYMBOL	SPECIFICATION
△1	ผนังเดิมของอาคาร
△2	ผนังอาคาร ทาสีตามแบบ
△3	ผนังโครงสร้างเหล็กชุบสังกะสี กรุยิปซัมบอร์ด 12 มม. ฉาบรอยต่อเรียบ ทาสีตามแบบ
△4	ผนังตกแต่งโครงไม้อัดแข็ง กรุไม้ขัด 10 มม. ปิดลามีเนตลายหินตามแบบ เว้นร่องคิ้วอลูมิเนียมสีดำตามแบบ
△5	ผนังตกแต่งโครงไม้อัดแข็ง กรุไม้ขัด HMR 12 มม. ลายเส้นรีจูปตามแบบ ทำสีหินตามแบบ
△6	ผนังตกแต่งโครงไม้อัดแข็ง กรุไม้ขัด 10 มม. ปิดลามีเนตตามแบบ ซอนไฟ LED ตามแบบ ทำบานกวดกระดิ่ง อะคริลิกสีขาวขุ่นปิดทับลามีเนตตามแบบ กรอบประตูอลูมิเนียมทาสีเทียบลามีเนตตามแบบ เพื่อ SERVICE ไฟ
△7	ผนังตกแต่งโครงไม้อัดแข็ง กรุไม้ขัด 10 มม. ปิดทับกระจกเคลือบสีตามแบบ เว้นร่องคิ้วอลูมิเนียมสีดำตามแบบ
△8	ผนังตกแต่งโครงไม้อัดแข็ง กรุไม้ขัด 10 มม. ปิดทับกระจกเคลือบสีลายลอนตามแบบ
△9	ผนังตกแต่งโครงคร่าวเหล็กชุบสังกะสี กรุสมาทท์บอร์ด 10 มม. ฉาบรอยต่อเรียบ ทาสีตามแบบ
△10	ผนังตกแต่งโครงไม้อัดแข็ง กรุไม้ขัด 10 มม. ปิดลามีเนตลายผ้าตามแบบ เว้นร่อง 3 มม. ตามแบบ
△11	ผนังตกแต่งโครงไม้อัดแข็ง กรุไม้ขัด 10 มม. ปิดลามีเนตลายไม้ตามแบบ
△12	ผนังโครงสร้างเหล็กชุบสังกะสี กรุแผ่นอะคูสติกลายตามแบบ
△13	ผนังตกแต่งโครงไม้อัดแข็ง กรุไม้ขัด 10 มม. ปิดลามีเนตสีตามแบบ เว้นร่องคิ้วอลูมิเนียมสีดำตามแบบ
△14	ผนังตกแต่งโครงไม้อัดแข็ง กรุไม้ขัด 10 มม. ปิดทับแผ่นอะคูสติกลายตามแบบ เว้นร่อง 3 มม. ตามแบบ
△15	ผนังตกแต่งโครงไม้อัดแข็ง กรุไม้ขัด 10 มม. ปิดลามีเนตสีตามแบบ เว้นร่อง 3 มม. ตามแบบ

RECEPTION VIP ZONE  
WALL FINISHING PLAN | 1:100





UNITED PROJECT MANAGEMENT CO., LTD.  
 436 Moo 9, Soi Bearing 16, Sukhumvit 107  
 Samrong Nua, Muang Samut Prakam District  
 Samut Prakam 10270

**PROJECT :**  
 จ้างออกแบบพื้นที่สำนักงาน  
 ศูนย์ราชการเฉลิมพระเกียรติฯ๘๐  
 & ธันวาคม ๒๕๕๐ อาคาร C

**LOCATION :**  
 กรุงเทพมหานคร

**OWNER :**  
 สำนักงานพัฒนาธุรกรรม  
 ทางอิเล็กทรอนิกส์

**DRAWING STATUS**

DESIGN DEVELOP
PERMISSION DWG.
TENDER DWG.
<input checked="" type="checkbox"/> CONSTRUCTION DWG.

**ARCHITECT :**  
 ยศ เชื้อมเจริญชัยกุล  
 ภ.สถ 7927

**STRUCTURE ENGINEER :**

**SANITARY ENGINEER :**  
 ประพนธ์ สุประเสริฐ  
 กก.898 , ภส.705

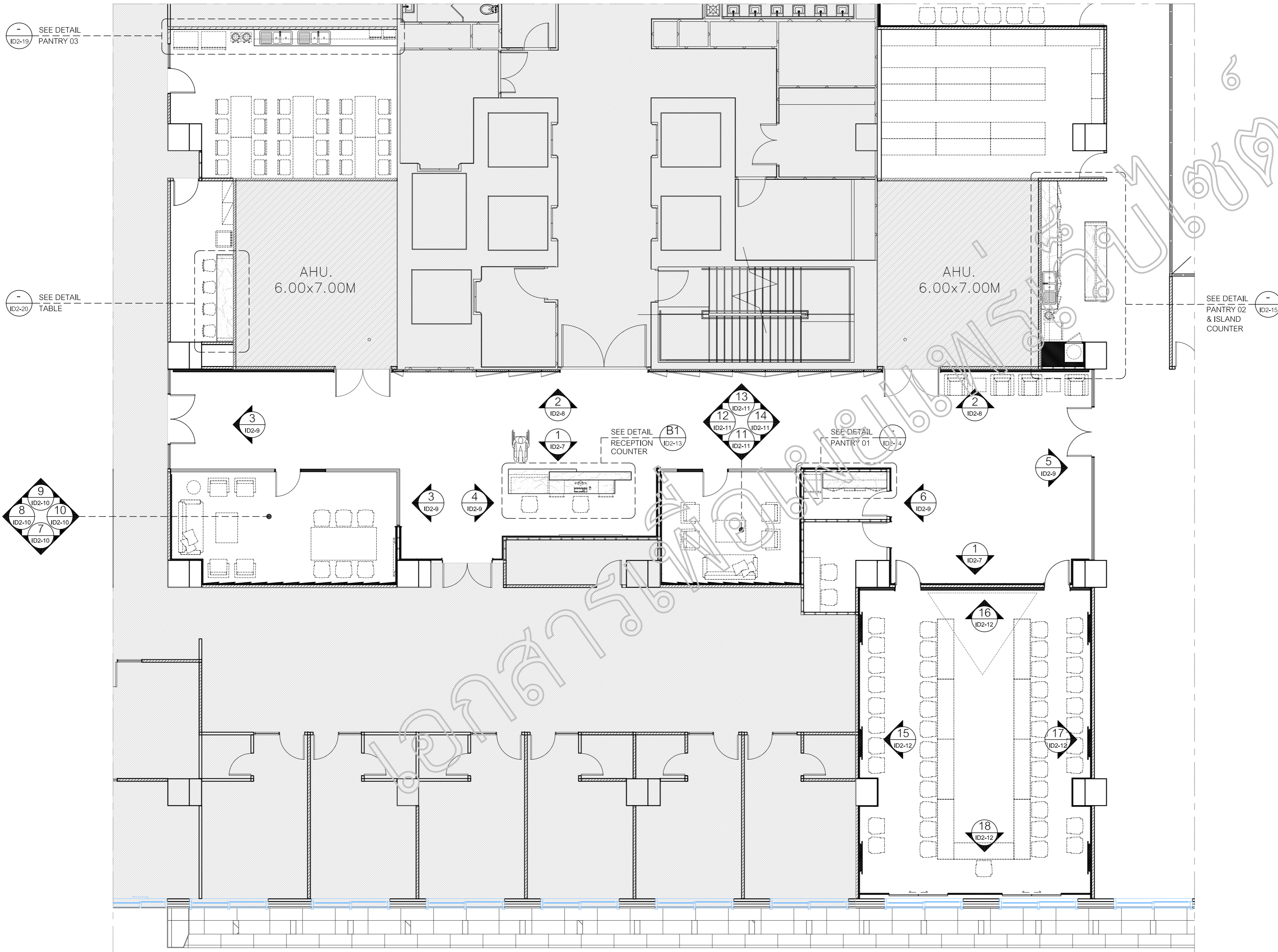
**ELECTRICAL ENGINEER :**  
 วิเชียร อาจสม  
 กฟท.1522  
 สุวัฒน์ แซ่หว่อง  
 กฟท.51390

**MECHANICAL ENGINEER :**  
 ประพนธ์ สุประเสริฐ  
 กก.898

**NOTES :**  
 DO NOT SCALE DRAWING FIGURED.  
 DIMENSIONS ARE TO BE FOLLOWED.  
 (ผู้รับใช้ควรทำตามแบบ)  
 ไม่ให้ละเลยจากตัวจริงในแบบเท่านั้น  
 หากมีข้อขัดแย้งให้สอบถามผู้ออกแบบ

**TITLE :**  
 KEY PLAN  
 RECEPTION VIP ZONE  
**SCALE :** AS SHOWN

**DRAWING No.**  
 ID2-6  
**DATE :** 2024-09-25



RECEPTION VIP ZONE  
 KEY PLAN 1:100





UNITED PROJECT MANAGEMENT CO., LTD.  
 436 Moo 9, Soi Bearing 16, Sukhumvit 107  
 Samrong Nua, Muang Samut Prakam District  
 Samut Prakam 10270

PROJECT :  
 จ้างออกแบบพื้นที่สำนักงาน  
 ศูนย์ราชการเฉลิมพระเกียรติฯ๘๐  
 & ธันวาคม ๒๕๕๐ อาคาร C

LOCATION :  
 กรุงเทพมหานคร

OWNER :  
 สำนักงานพัฒนาการกรรรม  
 ทงจิลเล็กทรอนิกส์

DRAWING STATUS  
 DESIGN DEVELOP  
 PERMISSION DWG.  
 TENDER DWG.  
 CONSTRUCTION DWG.

ARCHITECT :  
 ยศ ชัยมเจริญชัยกุล  
 ภ.สต 7927

STRUCTURE ENGINEER :

SANITARY ENGINEER :  
 ประพนธ์ สุประเสริฐ  
 ภท.898 , ภส.705

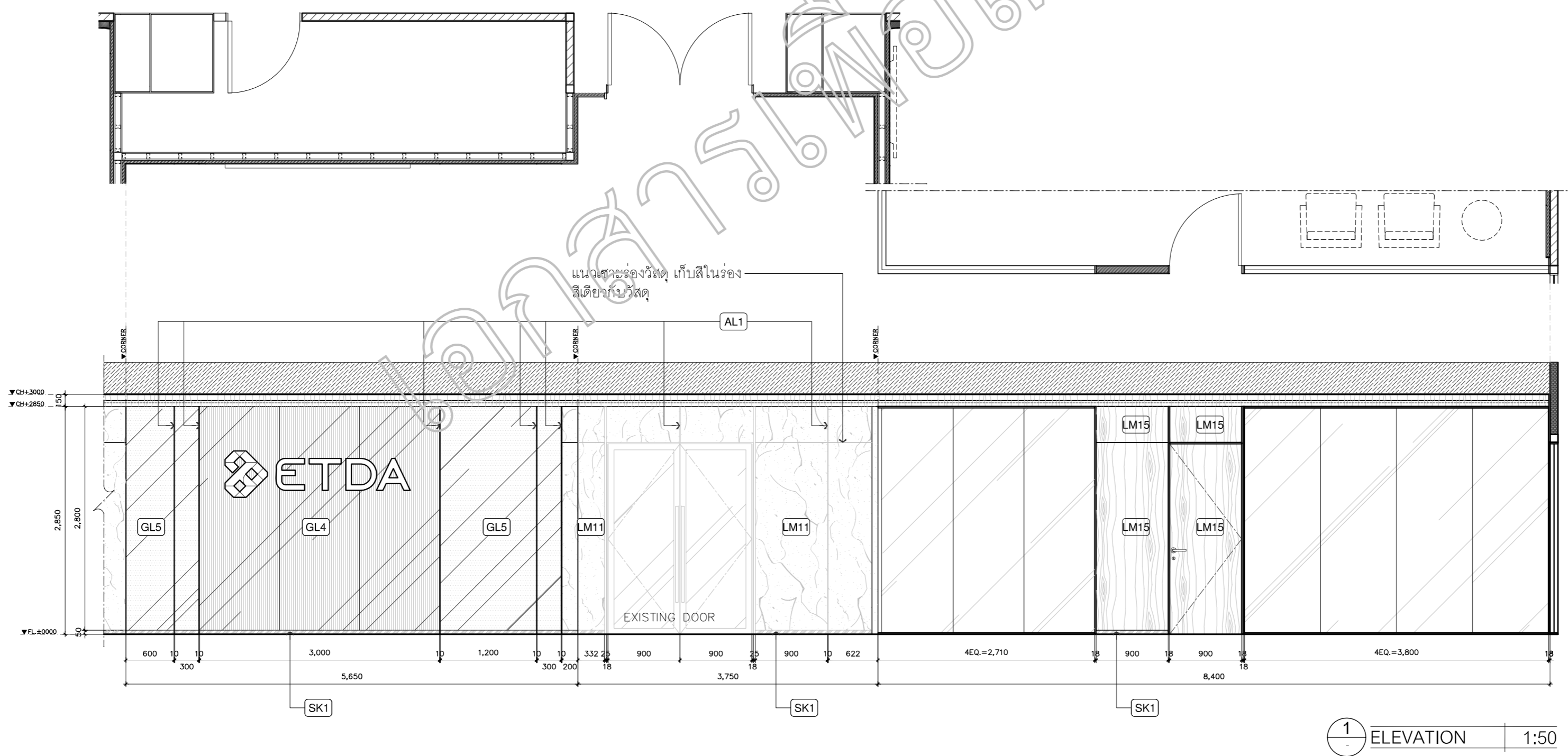
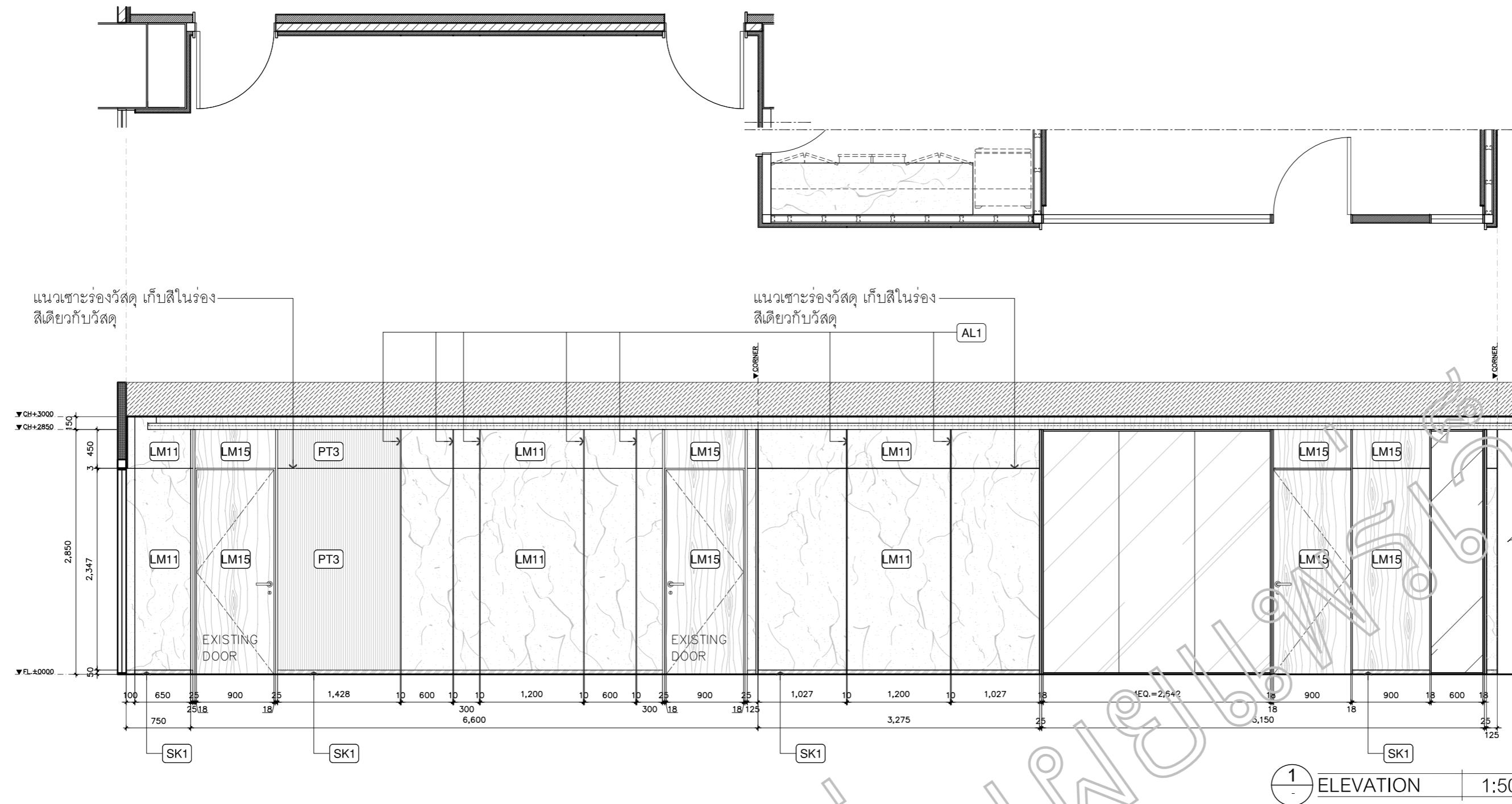
ELECTRICAL ENGINEER :  
 วิเชียร อจสุม  
 ภท.1522  
 สุฉิมชัย แซ่หว่อง  
 ภท.51390

MECHANICAL ENGINEER :  
 ประพนธ์ สุประเสริฐ  
 ภท.898

NOTES :  
 DO NOT SCALE DRAWING FIGURED.  
 DIMENSIONS ARE TO BE FOLLOWED.  
 ทุกรูปลักษณ์จากแบบ  
 ให้ใช้ระยะจากจุดศูนย์กลางในแบบเท่านั้น  
 พิกัดมีชื่อชัดเจนให้สอบถามผู้ออกแบบ

TITLE :  
 ELEVATION 1  
 RECEPTION VIP ZONE  
 SCALE : AS SHOWN

DRAWING No.  
 ID2-7  
 DATE : 2024-09-25





UNITED PROJECT MANAGEMENT CO., LTD.  
 436 Moo 9, Soi Bearing 16, Sukhumvit 107  
 Samrong Nua, Mueang Samut Prakam District  
 Samut Prakam 10270

PROJECT :  
 จ้างออกแบบพื้นที่สำนักงาน  
 ศูนย์ราชการเฉลิมพระเกียรติฯ๘๐  
 & ธันวาคม ๒๕๕๐ อาคาร C

LOCATION :  
 กรุงเทพมหานคร

OWNER :  
 สำนักงานพัฒนาการกรรม  
 ทางอิเล็กทรอนิกส์

DRAWING STATUS  
 DESIGN DEVELOP  
 PERMISSION DWG.  
 TENDER DWG.  
 CONSTRUCTION DWG.

ARCHITECT :  
 ยศ ชัยมเจริญชัยกุล  
 ภ.ส.ด 7927

STRUCTURE ENGINEER :

SANITARY ENGINEER :  
 ประพนธ์ สุประเสริฐ  
 จก.898 , ภส.705

ELECTRICAL ENGINEER :  
 วิเชียร อาจสม  
 จก.1522  
 สุฉิมชัย แซ่หว่อง  
 ภพ.ก.51390

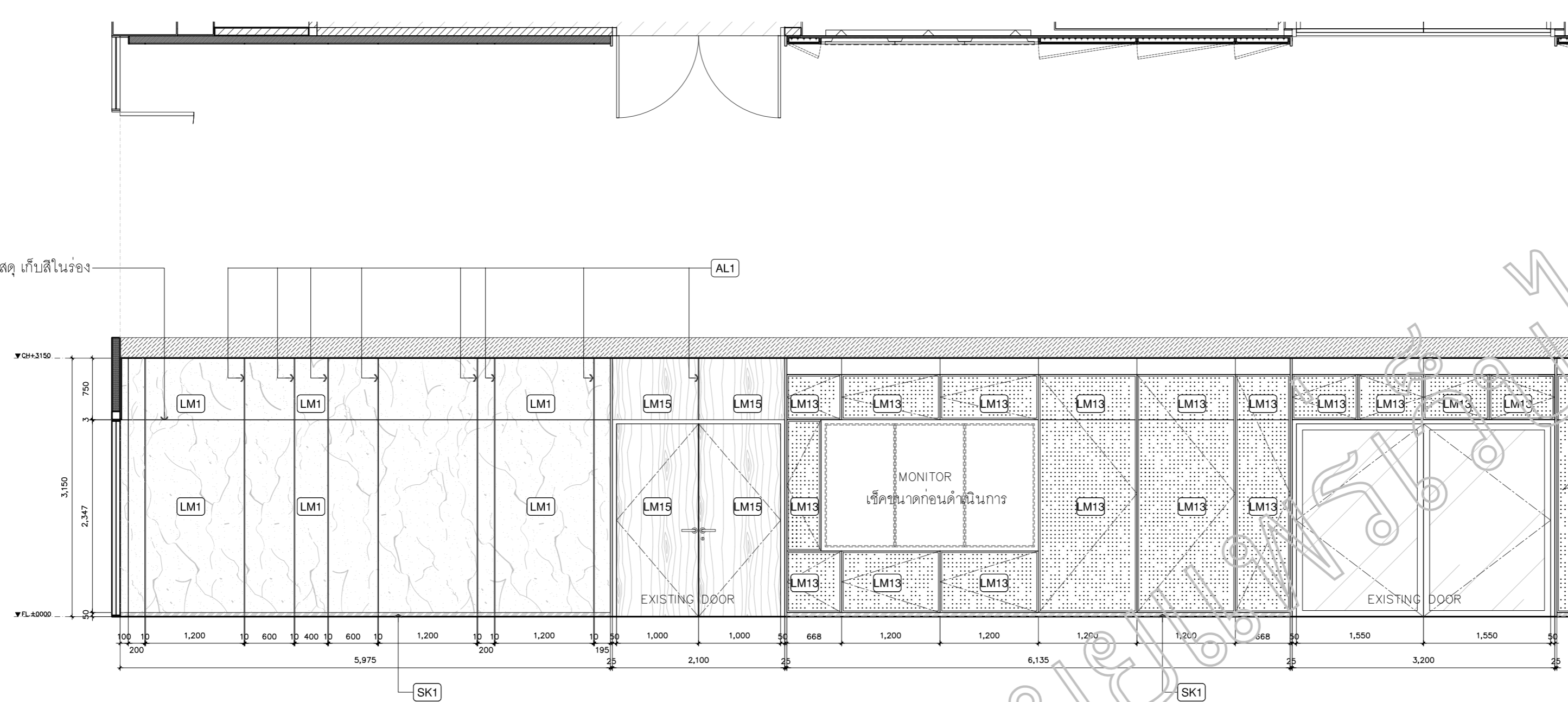
MECHANICAL ENGINEER :  
 ประพนธ์ สุประเสริฐ  
 จก.898

NOTES :  
 DO NOT SCALE DRAWING FIGURED.  
 DIMENSIONS ARE TO BE FOLLOWED.  
 วัสดุและขนาดผนัง  
 ให้ดูรายละเอียดในแบบเท่านั้น  
 หากมีข้อขัดแย้งให้สอบถามผู้ออกแบบ

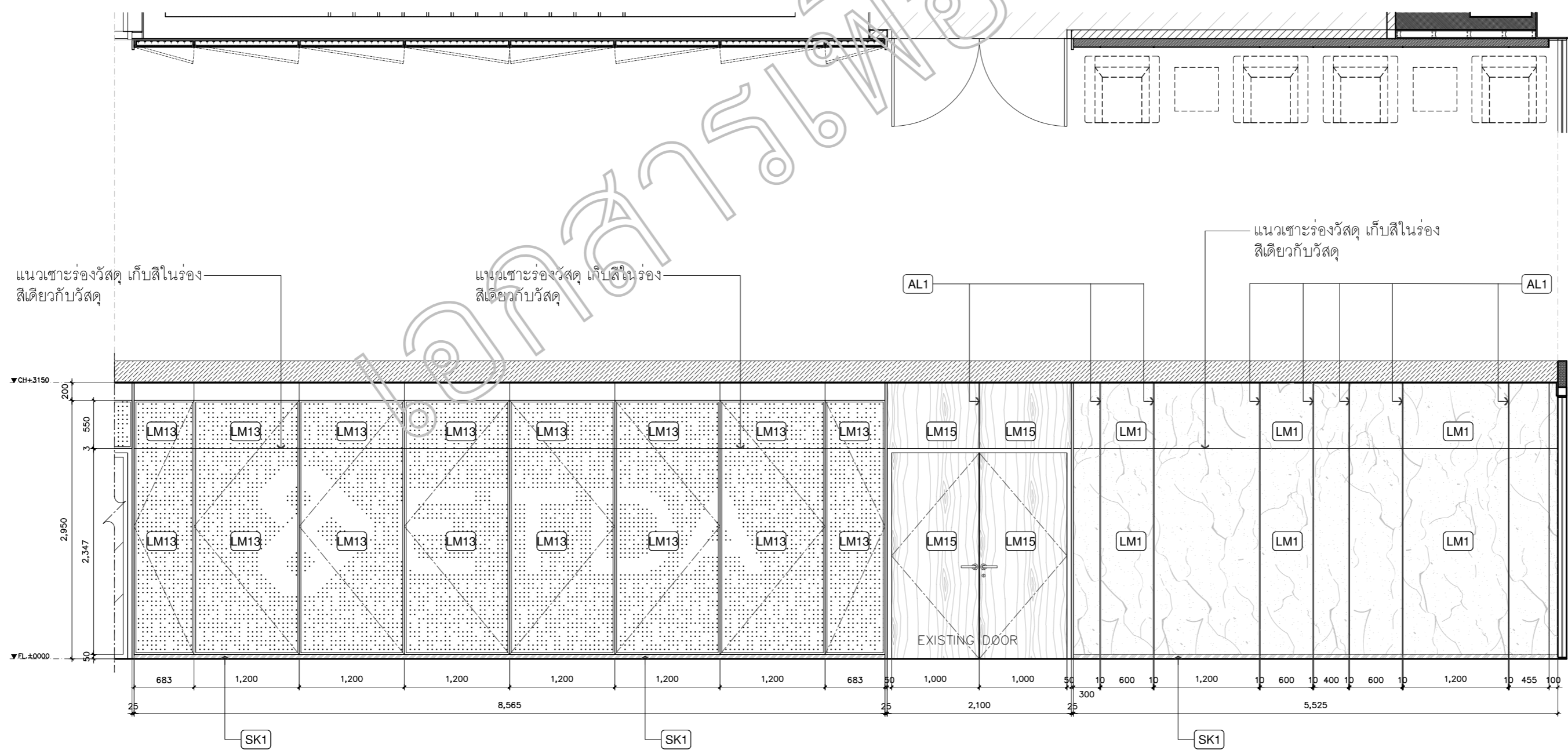
TITLE :  
 ELEVATION 2  
 RECEPTION VIP ZONE  
 SCALE : AS SHOWN

DRAWING No.  
 ID2-8  
 DATE : 2024-09-25

แนวหาร่องวัสดุ เก็บลิ้นร่อง  
 สอดเดียวกับวัสดุ



2 ELEVATION 1:50



แนวหาร่องวัสดุ เก็บลิ้นร่อง  
 สอดเดียวกับวัสดุ

แนวหาร่องวัสดุ เก็บลิ้นร่อง  
 สอดเดียวกับวัสดุ

แนวหาร่องวัสดุ เก็บลิ้นร่อง  
 สอดเดียวกับวัสดุ

2 ELEVATION 1:50





UNITED PROJECT MANAGEMENT CO., LTD.  
 436 Moo 9, Soi Bearing 16, Sukhumvit 107  
 Samrong Nua, Mueang Samut Prakarn District  
 Samut Prakarn 10270

PROJECT :  
 จ้างออกแบบพื้นที่สำนักงาน  
 ศูนย์ราชการเฉลิมพระเกียรติฯ๘๐  
 & ธันวาคม ๒๕๕๐ อาคาร C  
 LOCATION :  
 กรุงเทพมหานคร

OWNER :  
 สำนักงานพัฒนาอวกาศ  
 ทักษิณชรินทร์

DRAWING STATUS  
 DESIGN DEVELOP  
 PERMISSION DWG.  
 TENDER DWG.  
 CONSTRUCTION DWG.

ARCHITECT :  
 ยศ เขียมเจริญชัยกุล  
 ภ.สต 7927

STRUCTURE ENGINEER :

SANITARY ENGINEER :  
 ประพนธ์ สุประเสริฐ  
 อก.898 , ภส.705

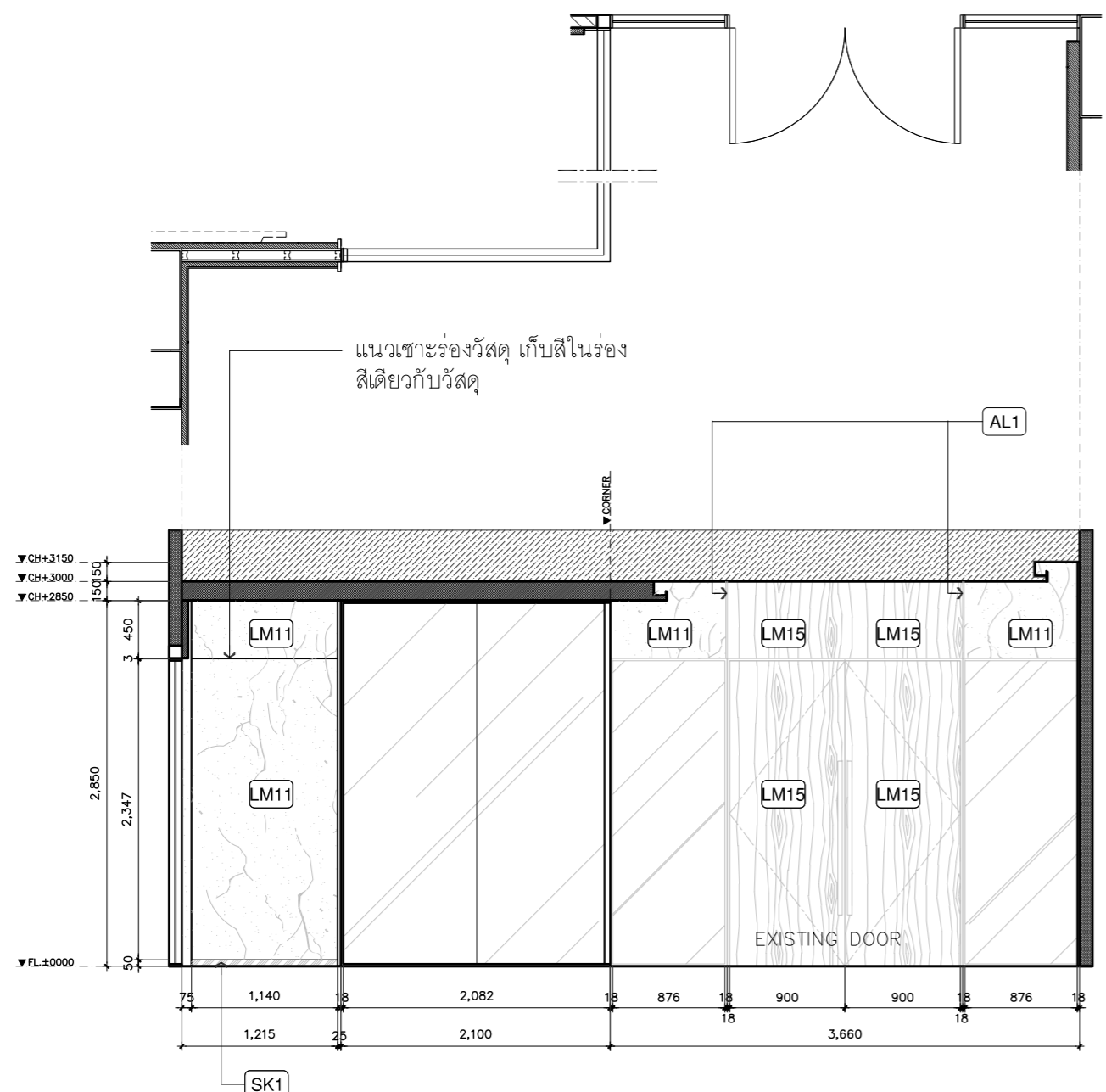
ELECTRICAL ENGINEER :  
 วิเชียร อางสม  
 อกท.1522  
 วุฒิชัย แซ่หว่อง  
 อกฟท.51390

MECHANICAL ENGINEER :  
 ประพนธ์ สุประเสริฐ  
 อก.898

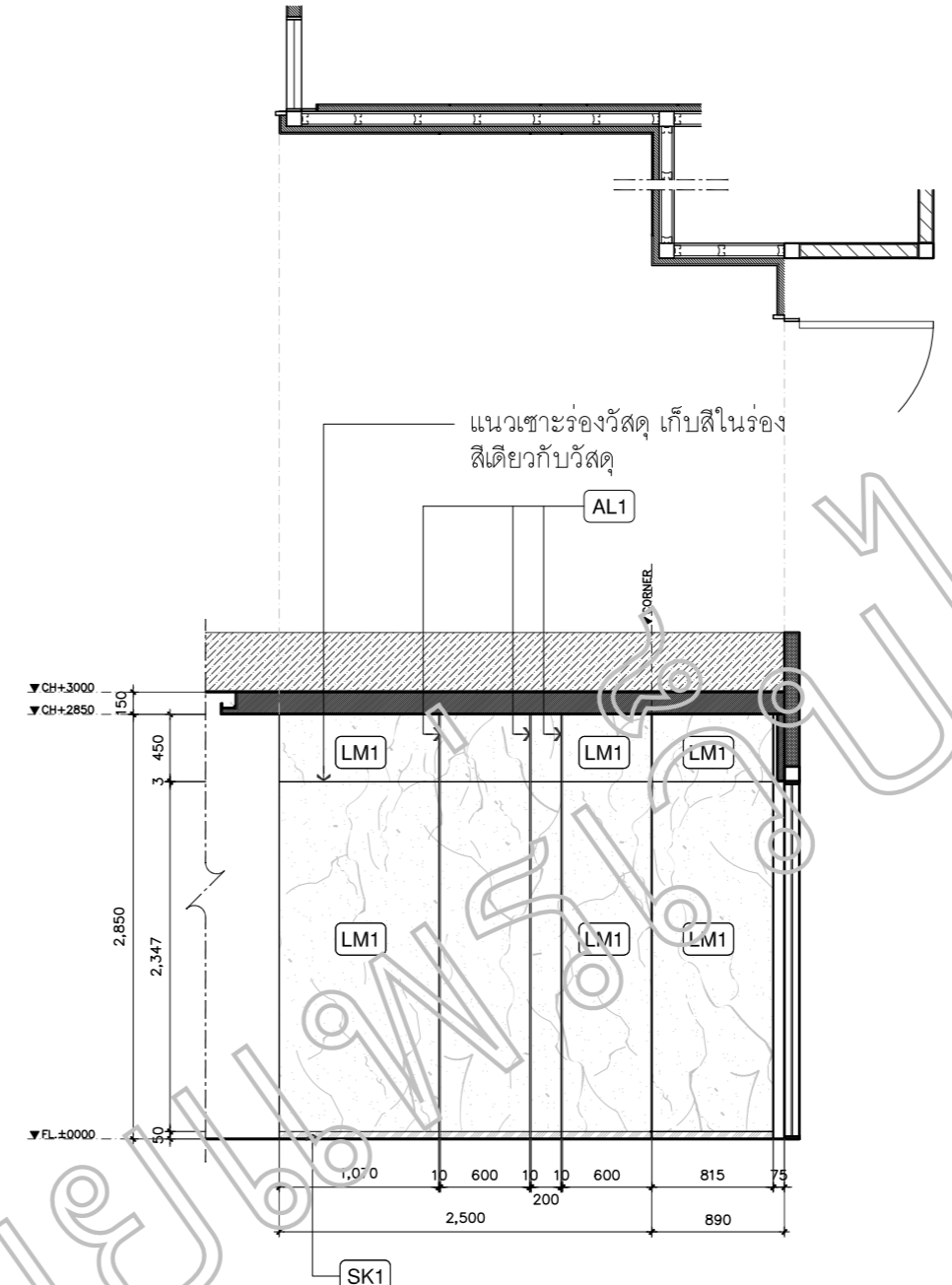
NOTES :  
 DO NOT SCALE DRAWING FIGURED.  
 DIMENSIONS ARE TO BE FOLLOWED.  
 วัสดุและขนาดผนัง  
 ไม่ได้อยู่ในรายละเอียดในแบบเท่านั้น  
 หนักขึ้นตามเงื่อนไขของผู้ออกแบบ

TITLE :  
 ELEVATION 3-6  
 RECEPTION VIP ZONE  
 SCALE : AS SHOWN

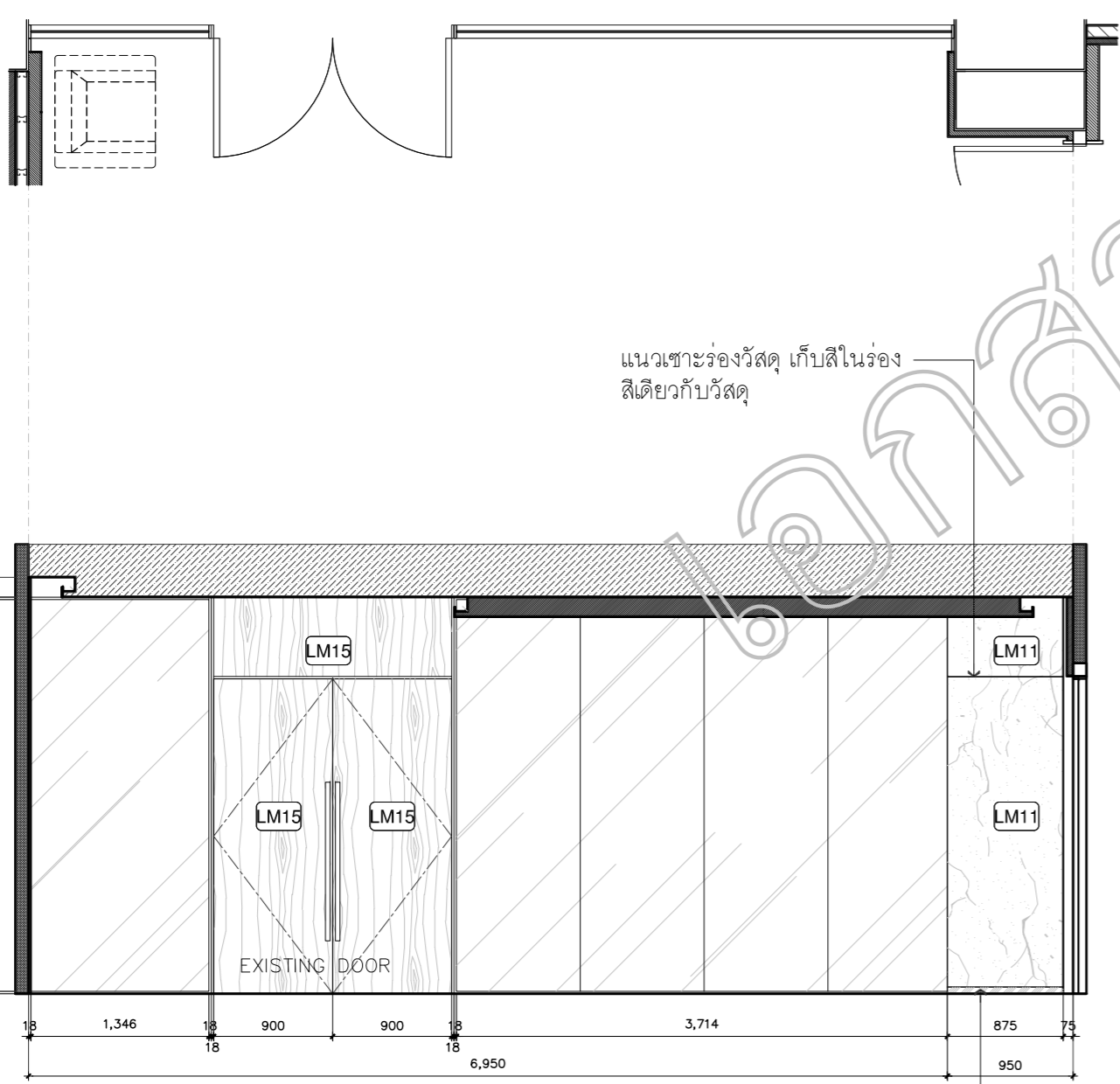
DRAWING No.  
 ID2-9  
 DATE : 2024-09-25



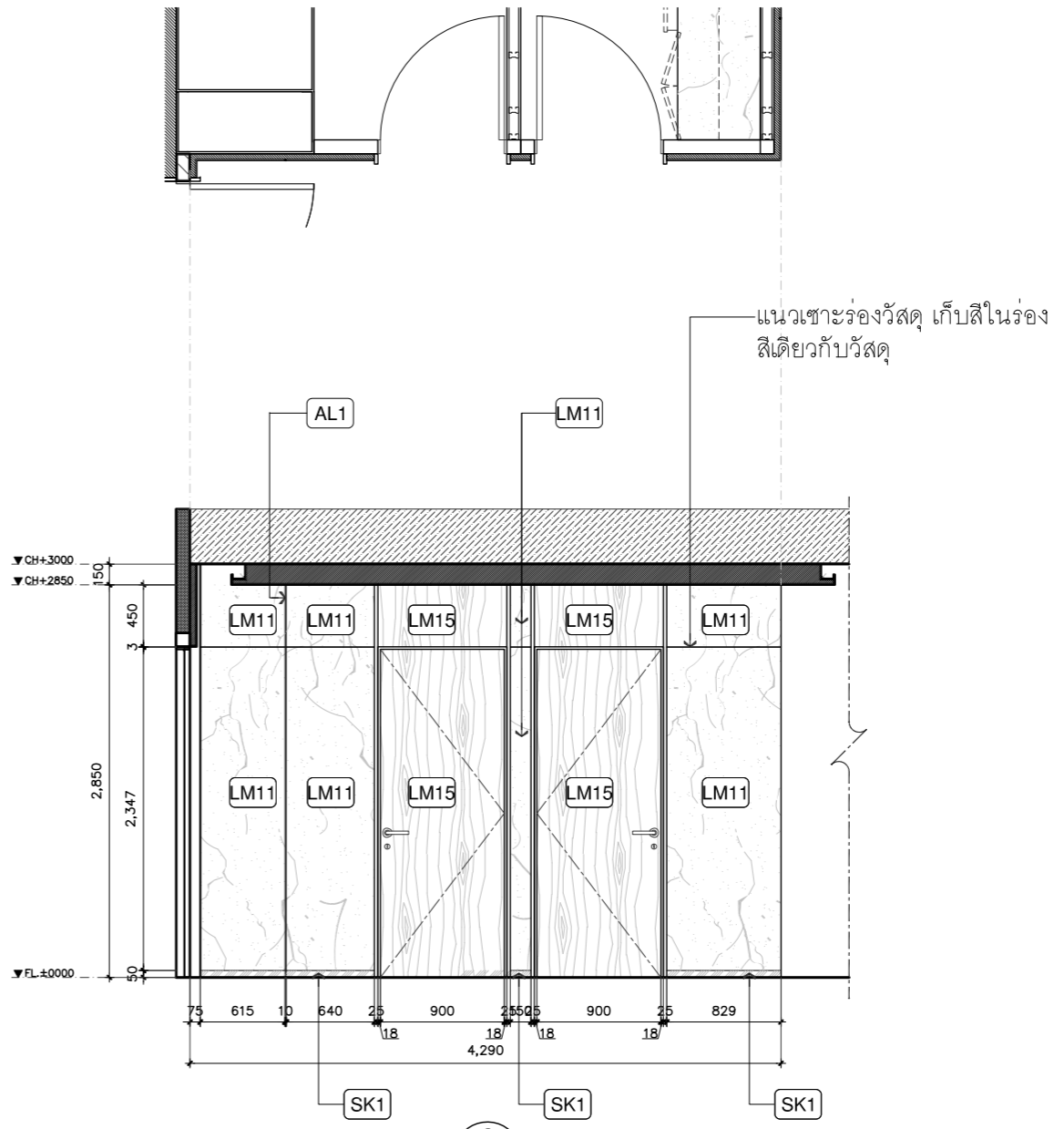
3 ELEVATION 1:50



4 ELEVATION 1:50



5 ELEVATION 1:50



6 ELEVATION 1:50



UNITED PROJECT MANAGEMENT CO., LTD.  
 436 Moo 9, Soi Bearing 16, Sukhumvit 107  
 Samrong Nua, Muang Samut Prakarn District  
 Samut Prakarn 10270

**PROJECT :**

จ้างออกแบบพื้นที่สำนักงาน  
 ศูนย์ราชการเฉลิมพระเกียรติฯ๘๐  
 & ธันวาคม ๒๕๕๐ อาคาร C

**LOCATION :**

กรุงเทพมหานคร

**OWNER :**

สำนักงานพัฒนาการกรม  
 ทักษิณชวลิต

**DRAWING STATUS**

- DESIGN DEVELOP
- PERMISSION DWG.
- TENDER DWG.
- CONSTRUCTION DWG.

**ARCHITECT :**

ยศ เชียงเมจิวิชัยกุล  
 ภ.สต 7927

**STRUCTURE ENGINEER :**

**SANITARY ENGINEER :**

ประพนธ์ สุประเสริฐ  
 กก.898, ภ.สต.705

**ELECTRICAL ENGINEER :**

วิเชียร อางสม  
 กก.1522  
 วุฒิชัย แซ่หว่อง  
 กก.51390

**MECHANICAL ENGINEER :**

ประพนธ์ สุประเสริฐ  
 กก.898

**NOTES :**  
 DO NOT SCALE DRAWING FIGURED.  
 DIMENSIONS ARE TO BE FOLLOWED.  
 ทุกรูปลักษณ์และขนาด  
 ให้ใช้ระยะจากตัววัดลงในแบบเท่านั้น  
 พิกัดและขนาดของห้องตามผู้ออกแบบ

**TITLE :**

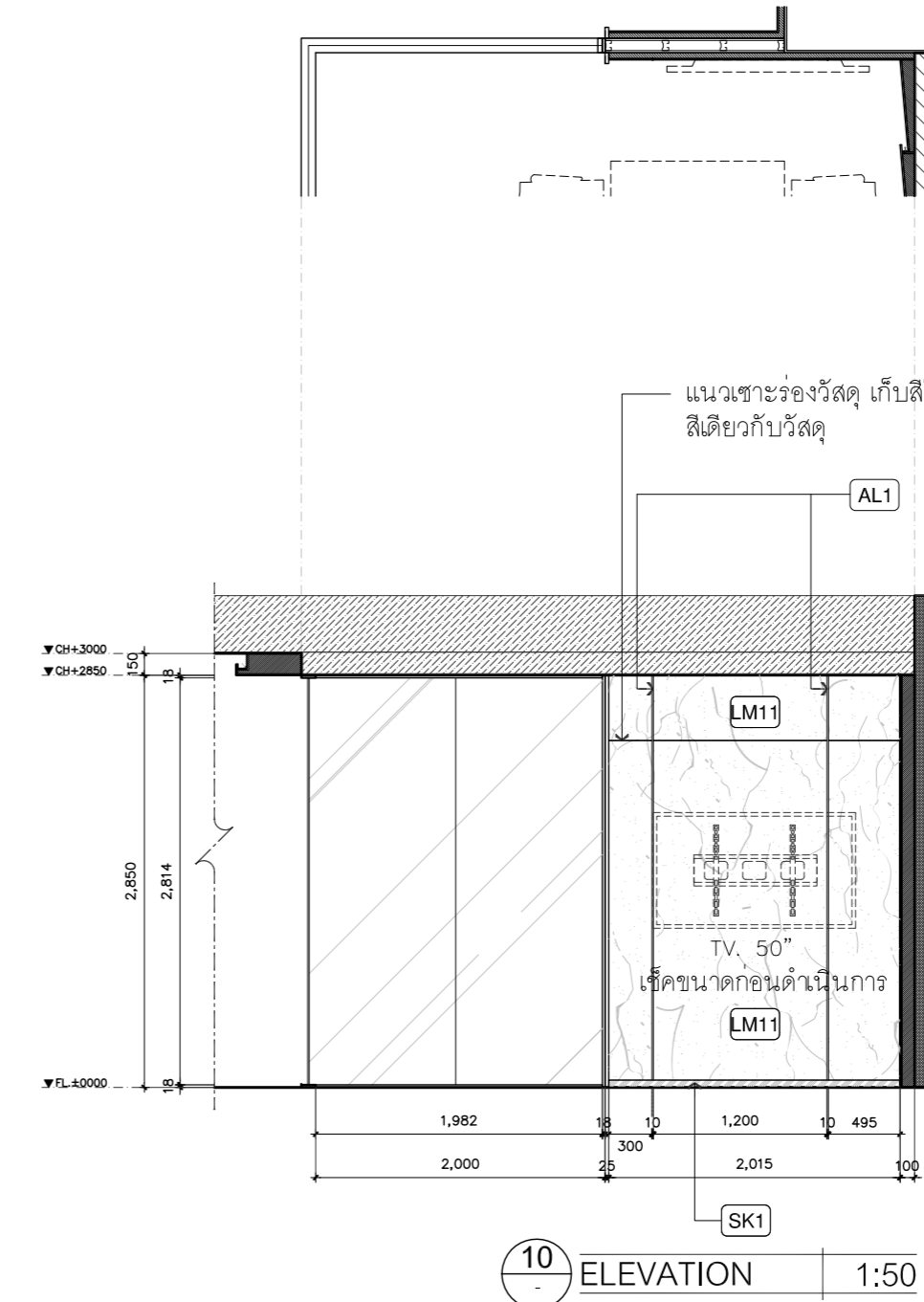
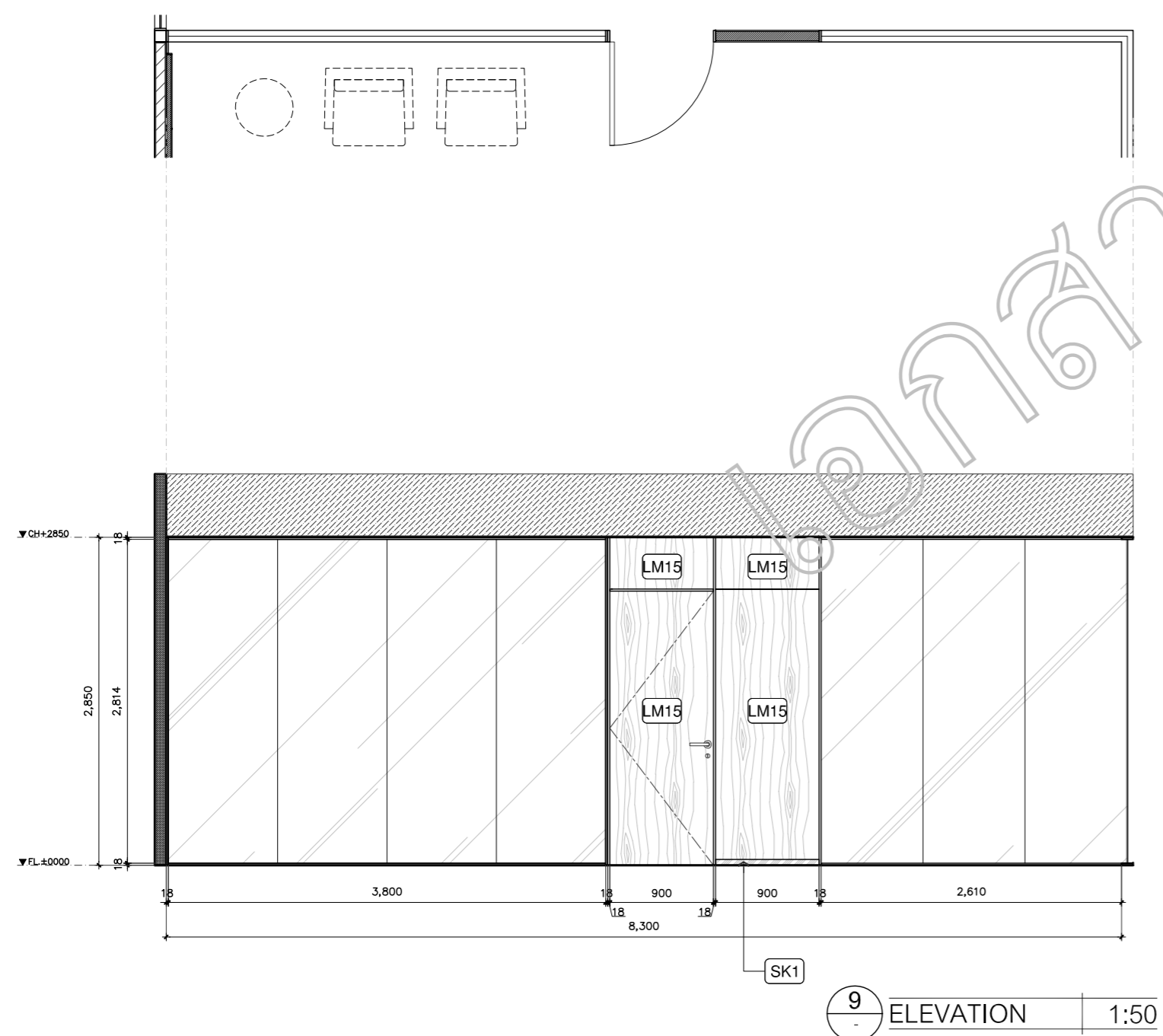
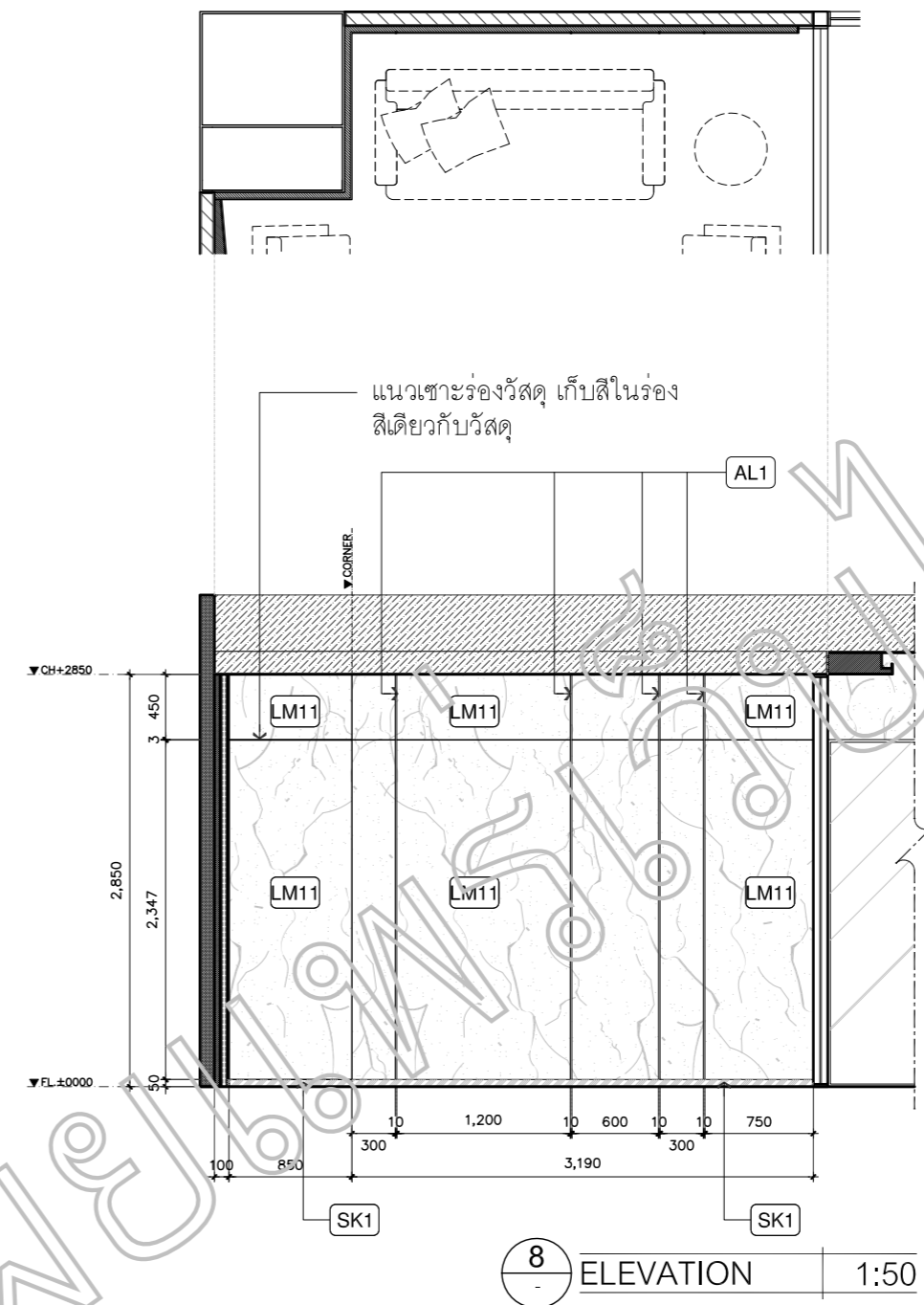
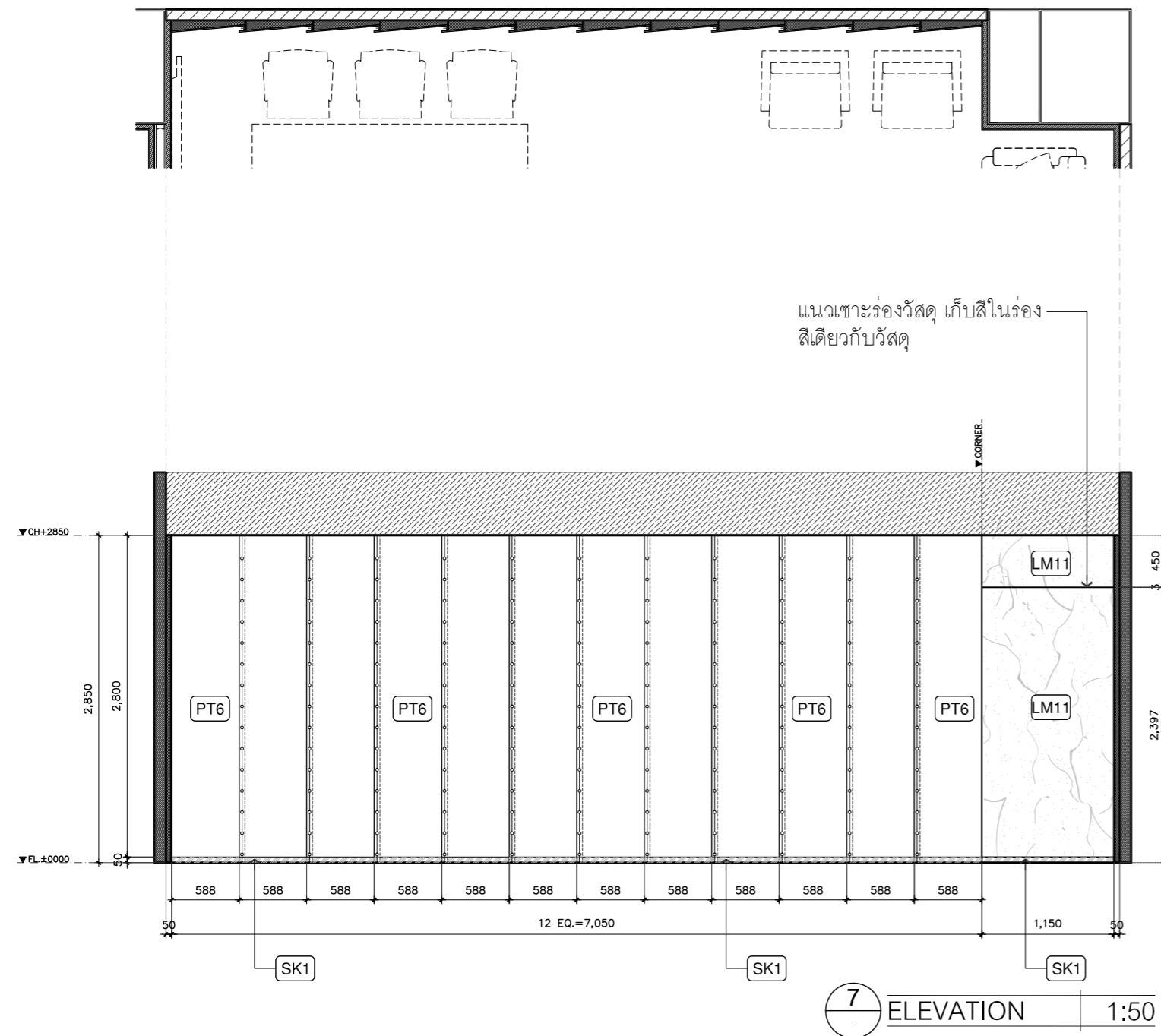
ELEVATION 7-10  
 RECEPTION VIP ZONE

SCALE : AS SHOWN

**DRAWING No.**

ID2-10

DATE : 2024-09-25







UNITED PROJECT MANAGEMENT CO., LTD.  
 436 Moo 9, Soi Bearing 16, Sukhumvit 107  
 Samrong Nua, Mueang Samut Prakan District  
 Samut Prakan 10270

PROJECT :  
 จ้างออกแบบพื้นที่สำนักงาน  
 ศูนย์ราชการเฉลิมพระเกียรติฯ๘๐  
 & ธันวาคม ๒๕๕๐ อาคาร C  
 LOCATION :  
 กรุงเทพมหานคร

OWNER :  
 สำนักงานพัฒนาการกรม  
 ทางอิเล็กทรอนิกส์

DRAWING STATUS  
 DESIGN DEVELOP  
 PERMISSION DWG.  
 TENDER DWG.  
 CONSTRUCTION DWG.

ARCHITECT :  
 ยศ เชื้อมเจริญชัยกุล  
 ภ.สถ 7927

STRUCTURE ENGINEER :

SANITARY ENGINEER :  
 ประพนธ์ สุประเสริฐ  
 จก.898 , ภส.705

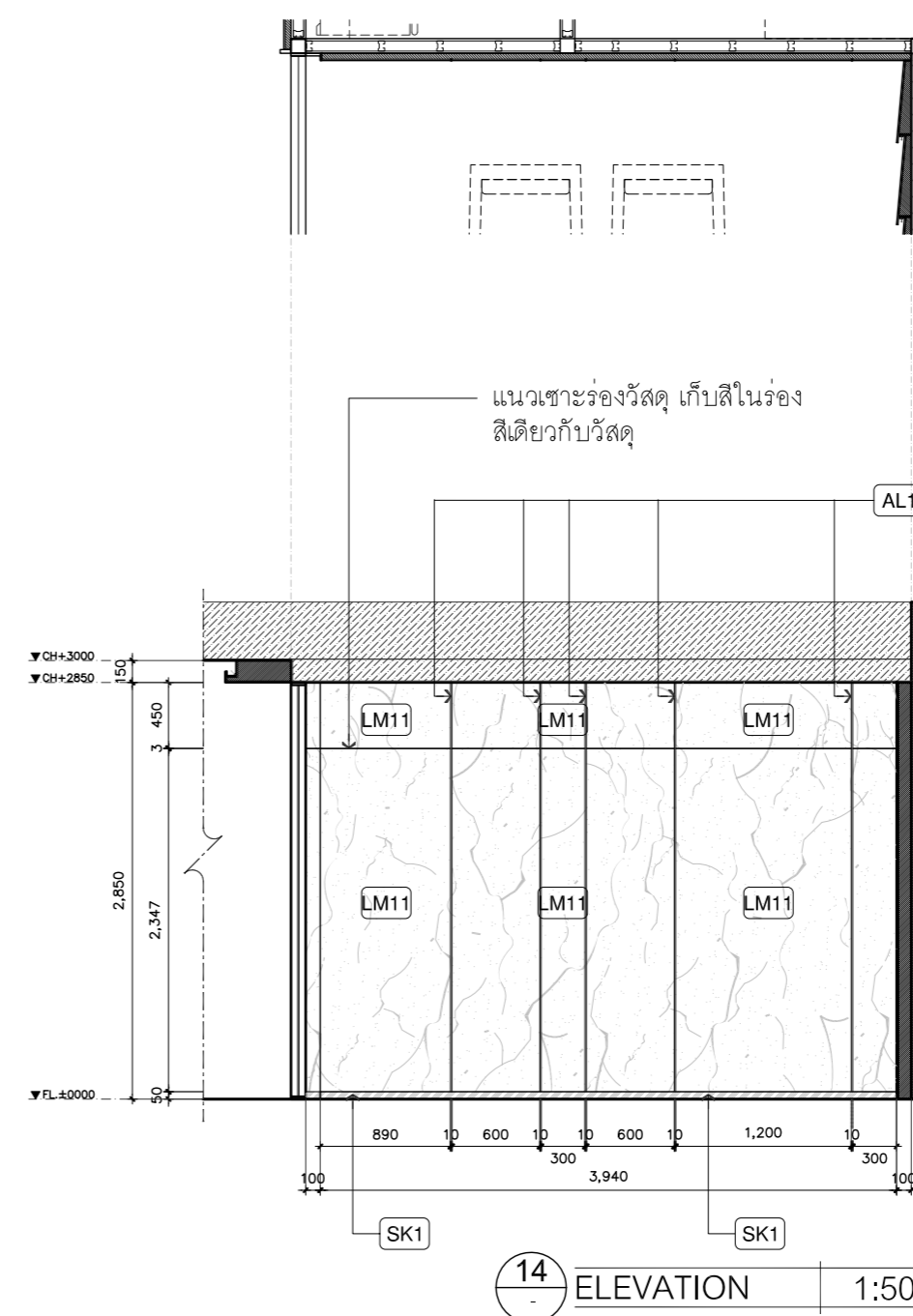
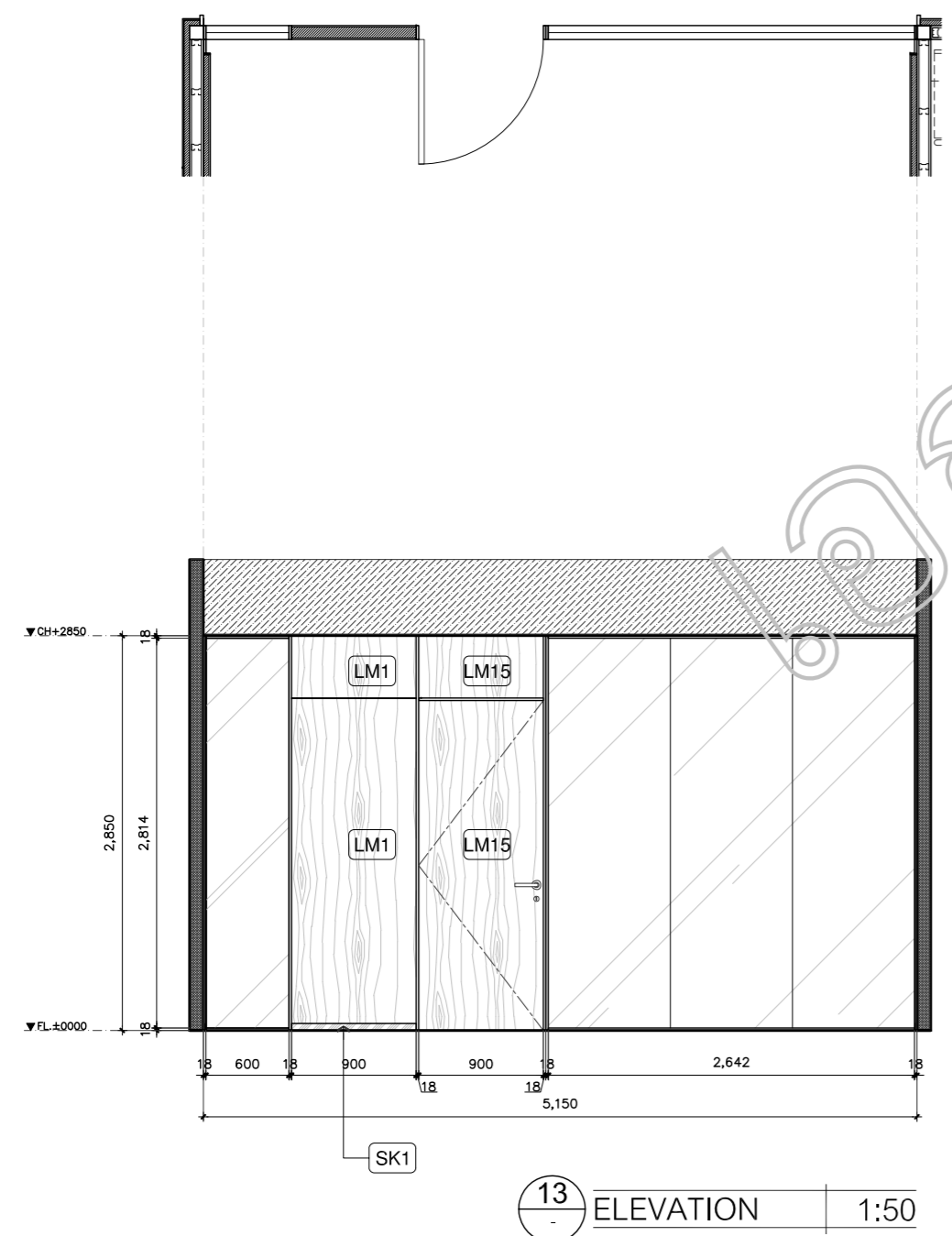
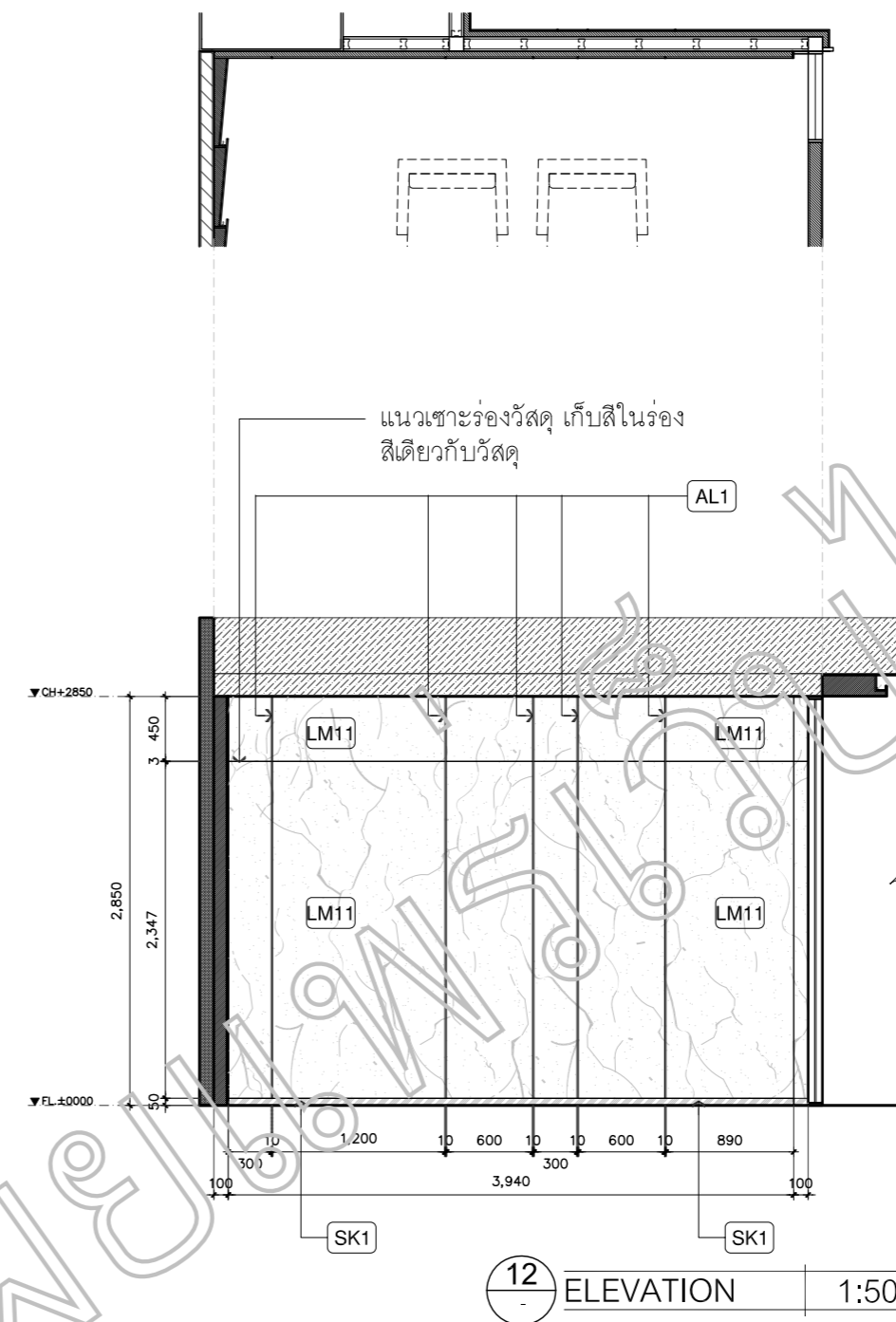
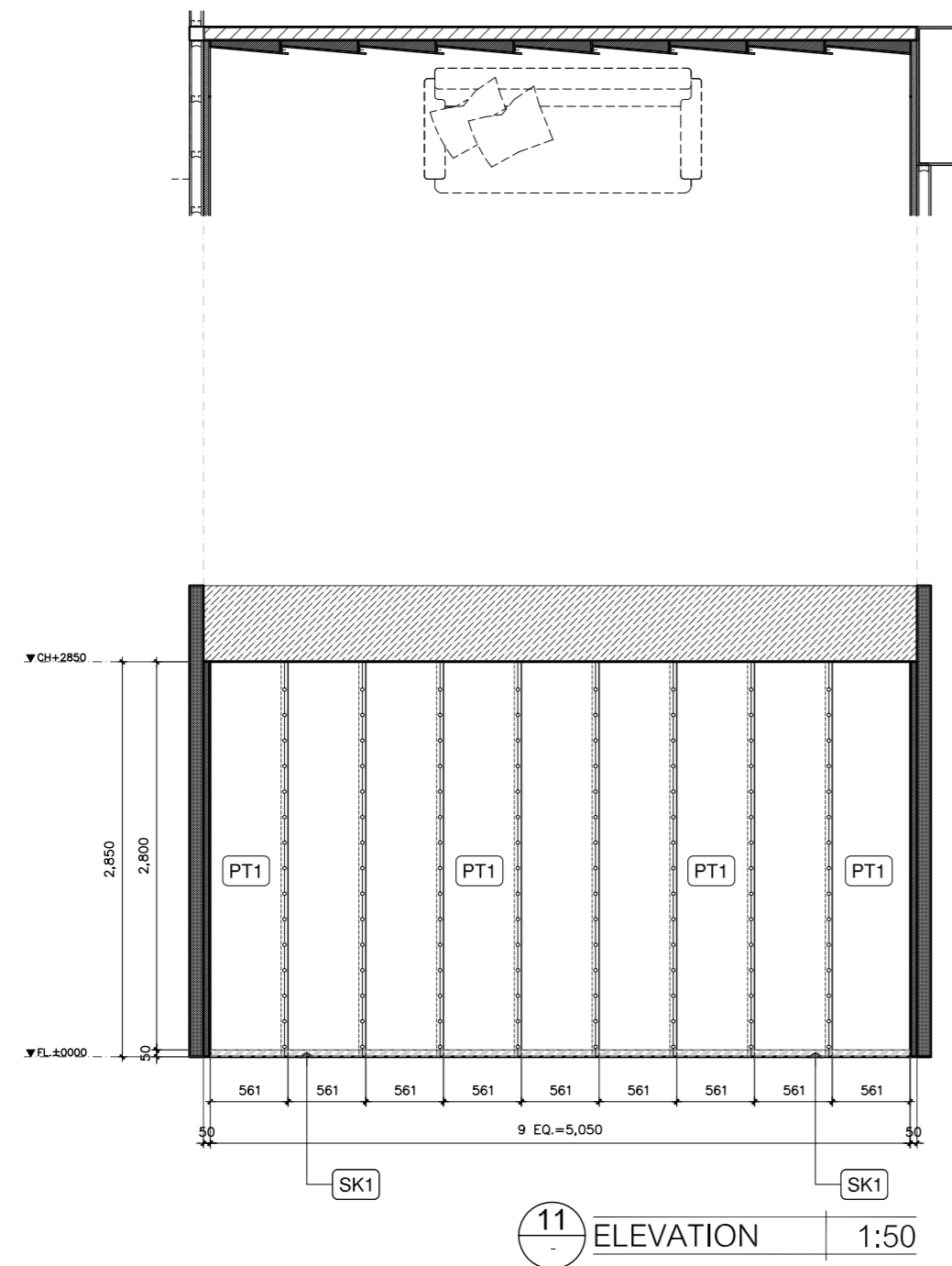
ELECTRICAL ENGINEER :  
 วิเชียร อัจฉรม  
 จพท.1522  
 วุฒิชัย แซ่หว่อง  
 ภพท.51390

MECHANICAL ENGINEER :  
 ประพนธ์ สุประเสริฐ  
 จก.898

NOTES :  
 DO NOT SCALE DRAWING FIGURED.  
 DIMENSIONS ARE TO BE FOLLOWED.  
 (ห้ามใช้ขนาดจากแบบ)  
 ให้ใช้ระยะจากจุดตัดในแบบเท่านั้น  
 พิกัดสีซีดแดงให้สอบถามผู้ออกแบบ

TITLE :  
 ELEVATION 11-14  
 RECEPTION VIP ZONE  
 SCALE : AS SHOWN

DRAWING No.  
**ID2-11**  
 DATE : 2024-09-25







UNITED PROJECT MANAGEMENT CO., LTD.  
 498 Moo 9, Soi Bearing 16, Sukhumvit 107  
 Samrong Nua, Mueang Samut Prakam District  
 Samut Prakam 10270

PROJECT :  
 จ้างออกแบบพื้นที่สำนักงาน  
 ศูนย์ราชการเฉลิมพระเกียรติฯ๕๐  
 & ธันวาคม ๒๕๕๐ อาคาร C

LOCATION :  
 กรุงเทพมหานคร

OWNER :  
 สำนักงานพัฒนาอวกาศ  
 ท้องถิ่นจังหวัด

DRAWING STATUS  
 DESIGN DEVELOP  
 PERMISSION DWG.  
 TENDER DWG.  
 CONSTRUCTION DWG.

ARCHITECT :  
 ยศ ชัยมเจริญชัยกุล  
 ภ.สถ. 7927

STRUCTURE ENGINEER :

SANITARY ENGINEER :  
 ประพนธ์ สุประเสริฐ  
 กก.898, ภ.สถ.705

ELECTRICAL ENGINEER :  
 วิเชียร อจลสม  
 กก.1522  
 กฤษชัย แซ่หว่อง  
 กก.51390

MECHANICAL ENGINEER :  
 ประพนธ์ สุประเสริฐ  
 กก.898

NOTES :  
 DO NOT SCALE DRAWING FIGURED.  
 DIMENSIONS ARE TO BE FOLLOWED.  
 วัสดุและขนาดแบบ  
 ให้ใช้ระบุจากตัวแบบในแบบเท่านั้น  
 หากมีข้อขัดแย้งให้สอบถามผู้ออกแบบ

TITLE :

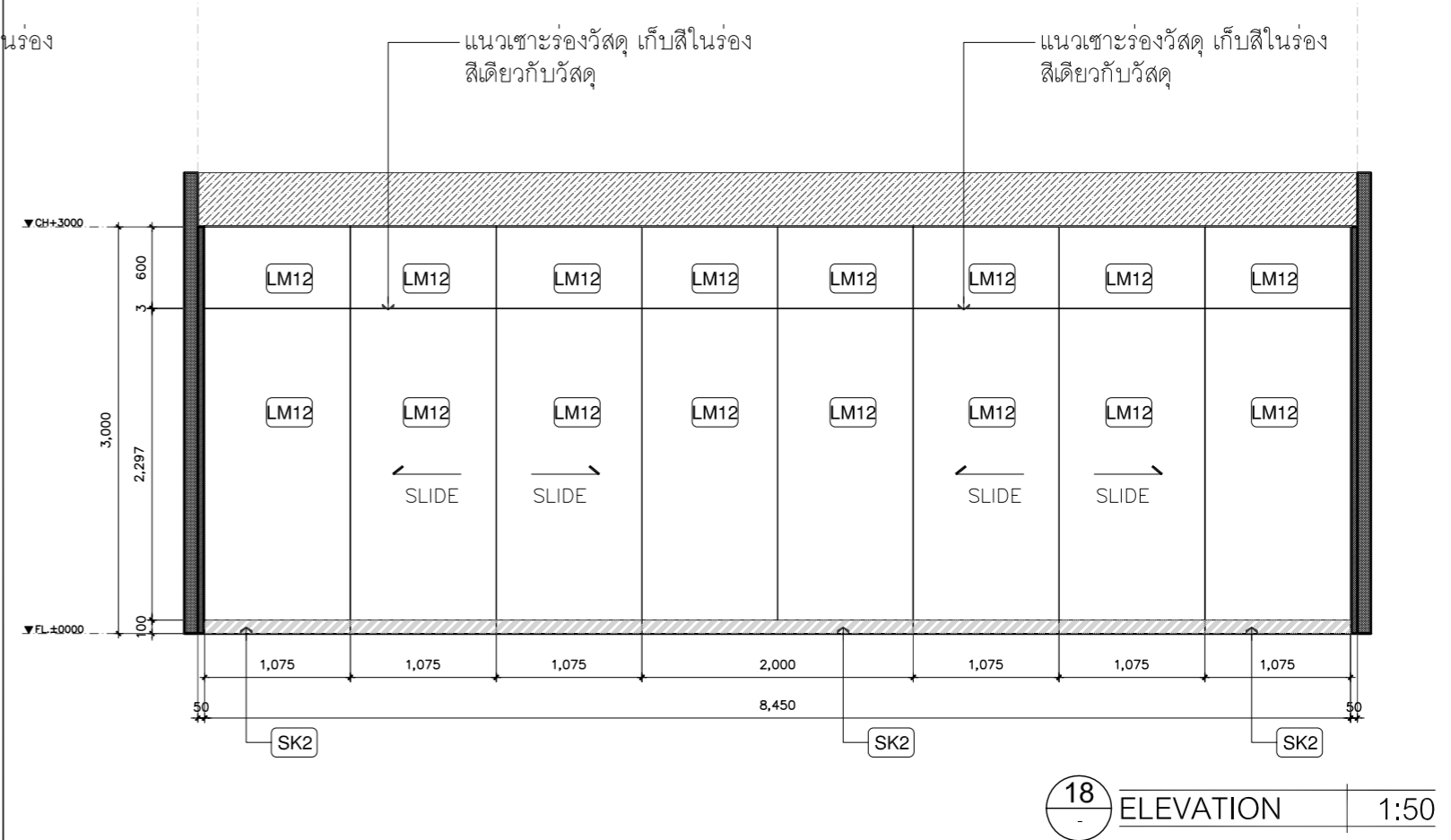
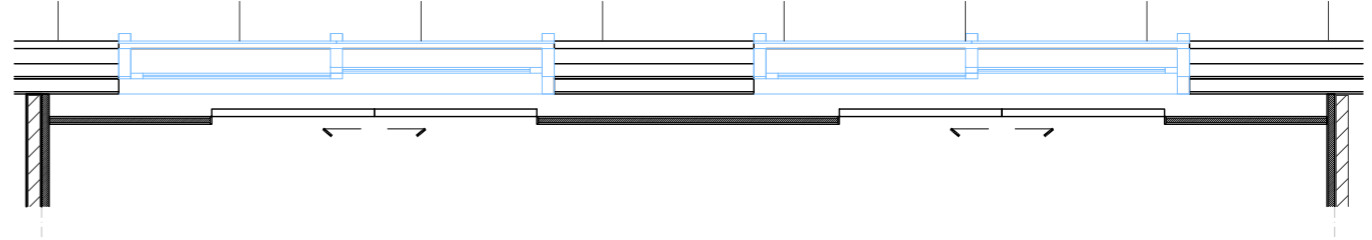
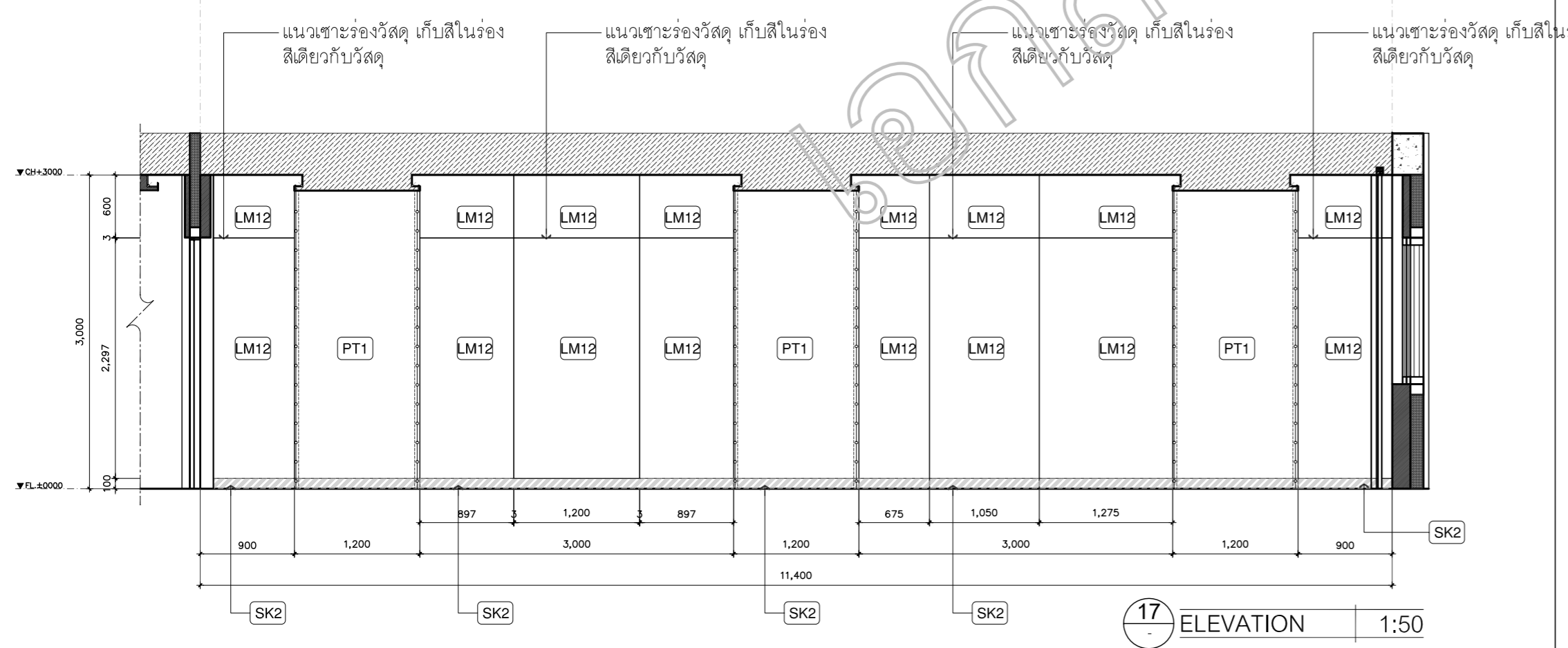
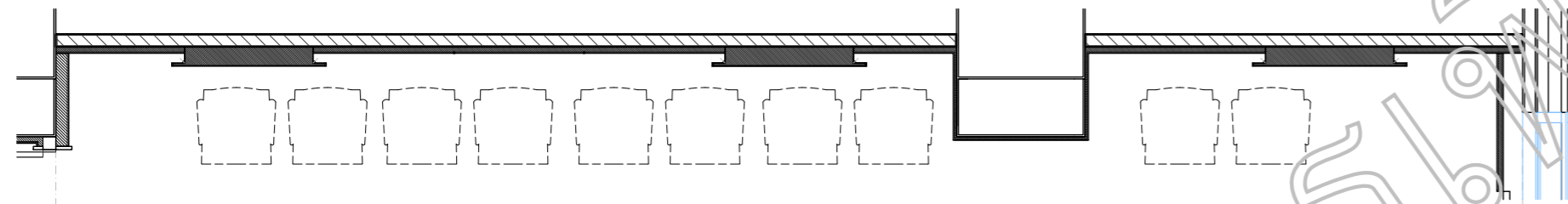
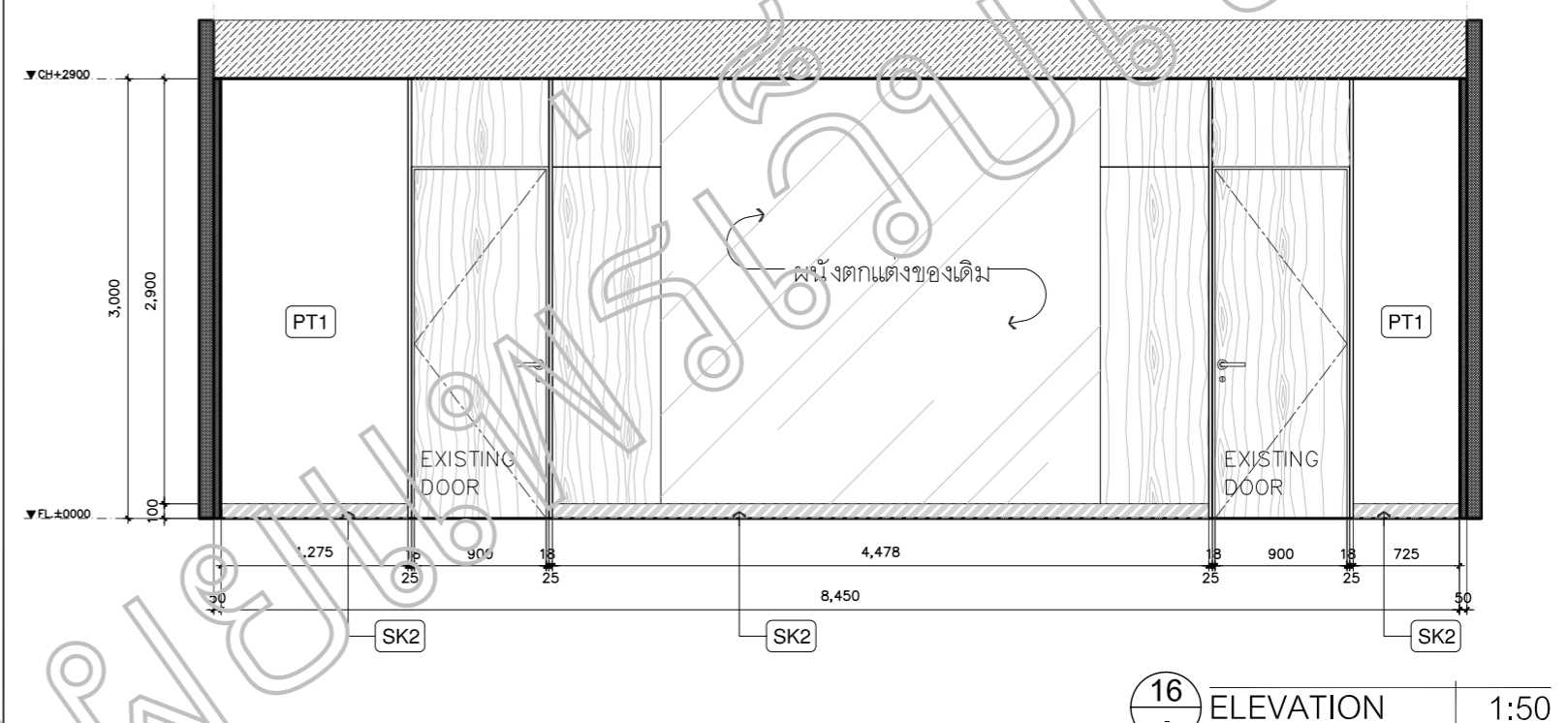
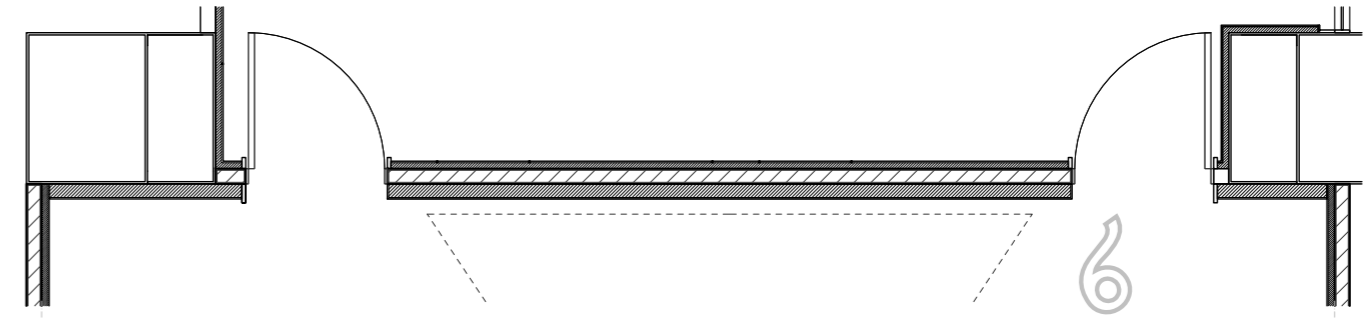
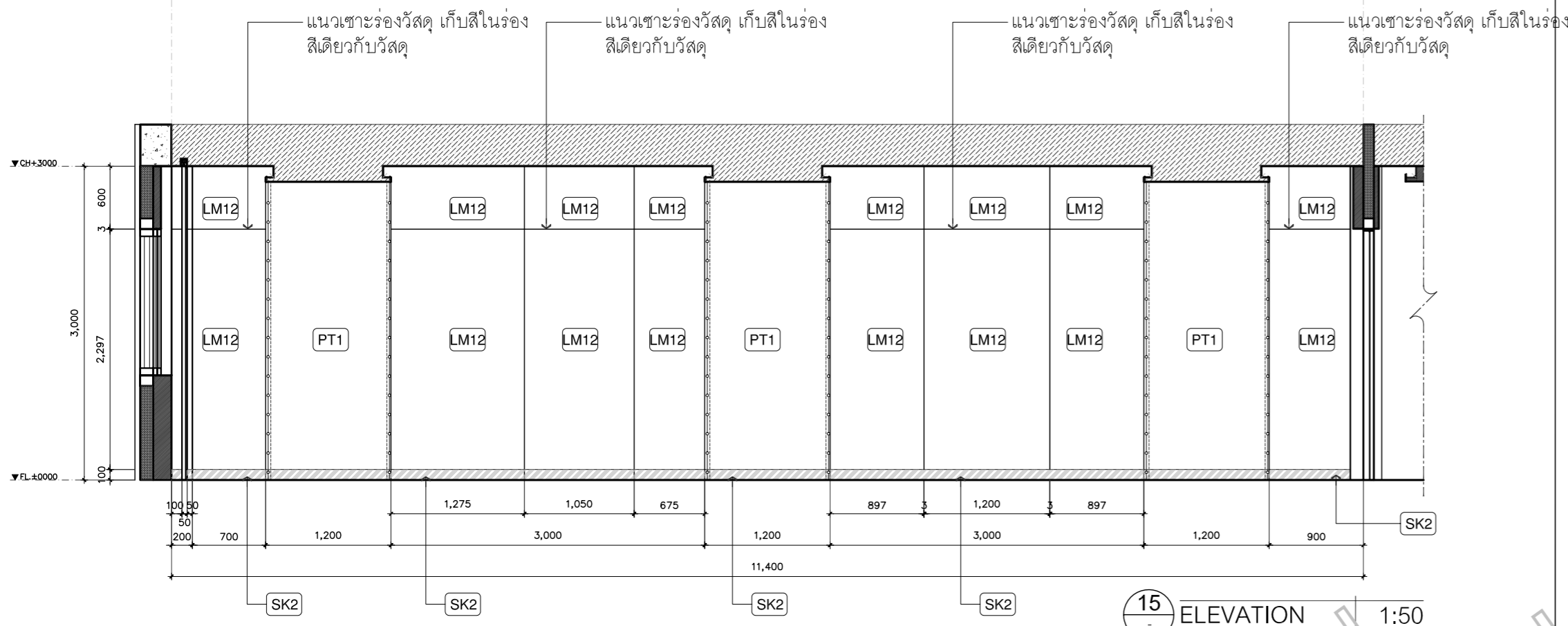
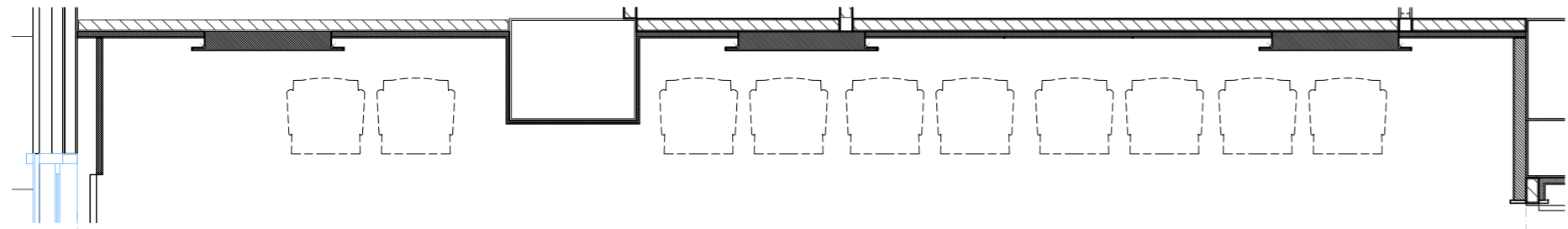
ELEVATION 15-18  
 RECEPTION VIP ZONE

SCALE : AS SHOWN

DRAWING No.

ID2-12

DATE : 2024-09-25





UNITED PROJECT MANAGEMENT CO., LTD.  
 436 Moo 9, Soi Bearing 16, Sukhumvit 107  
 Samrong Nua, Muang Samut Prakam District  
 Samut Prakam 10270

**PROJECT :**

จ้างออกแบบพื้นที่สำนักงาน  
 ศูนย์ราชการเฉลิมพระเกียรติฯ๘๐  
 & ธันวาคม ๒๕๕๐ อาคาร C

**LOCATION :**

กรุงเทพมหานคร

**OWNER :**

สำนักงานพัฒนาธุรกรรม  
 ทางอิเล็กทรอนิกส์

**DRAWING STATUS**

- DESIGN DEVELOP
- PERMISSION DWG.
- TENDER DWG.
- CONSTRUCTION DWG.

**ARCHITECT :**

ยศ เชียงเจริญชัยกุล  
 ภ.ส.ต 7927

**STRUCTURE ENGINEER :**

**SANITARY ENGINEER :**

ประพนธ์ สุประเสริฐ  
 กว.898 , ภส.705

**ELECTRICAL ENGINEER :**

วิเชียร อาจสุม  
 กพท.1522  
 วุฒิชัย แซ่หว่อง  
 กพท.51390

**MECHANICAL ENGINEER :**

ประพนธ์ สุประเสริฐ  
 กว.898

**NOTES :**  
 DO NOT SCALE DRAWING FIGURED.  
 DIMENSIONS ARE TO BE FOLLOWED.  
 ทุกรูปร่างแสดงขนาดเป็นแบบเท่านั้น  
 มิใช่ระยะจากจุดศูนย์กลาง

**TITLE :**

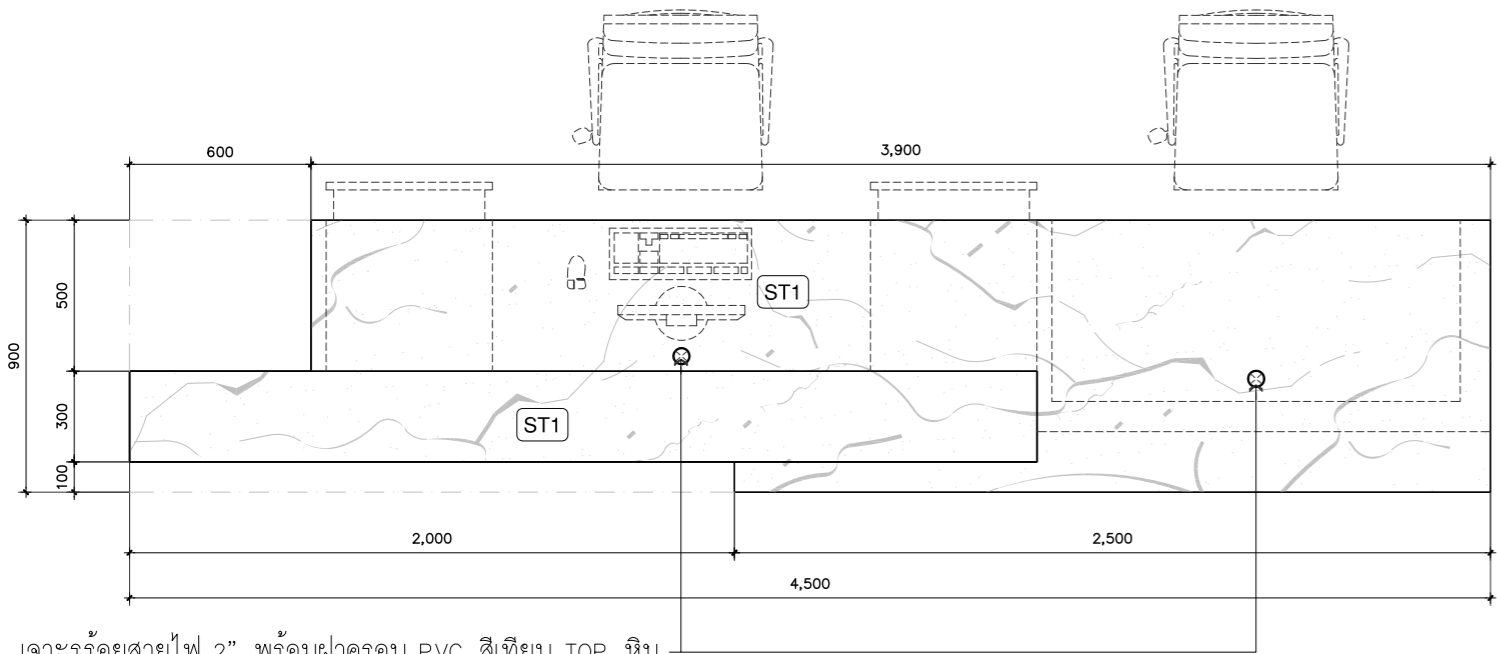
B1-RECEPTION COUNTER  
 RECEPTION VIP ZONE

SCALE : AS SHOWN

**DRAWING No.**

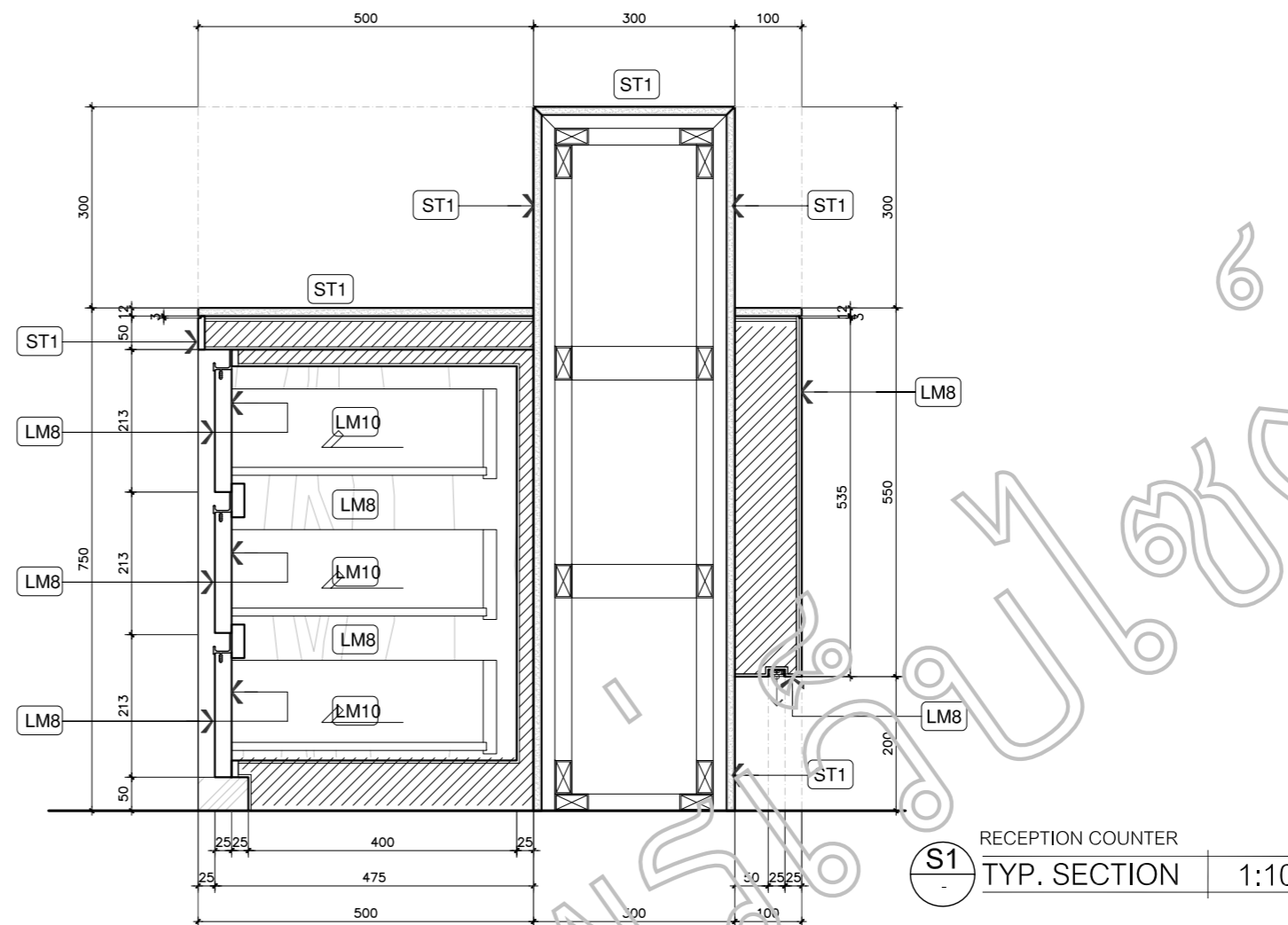
**ID2-13**

DATE : 2024-09-25

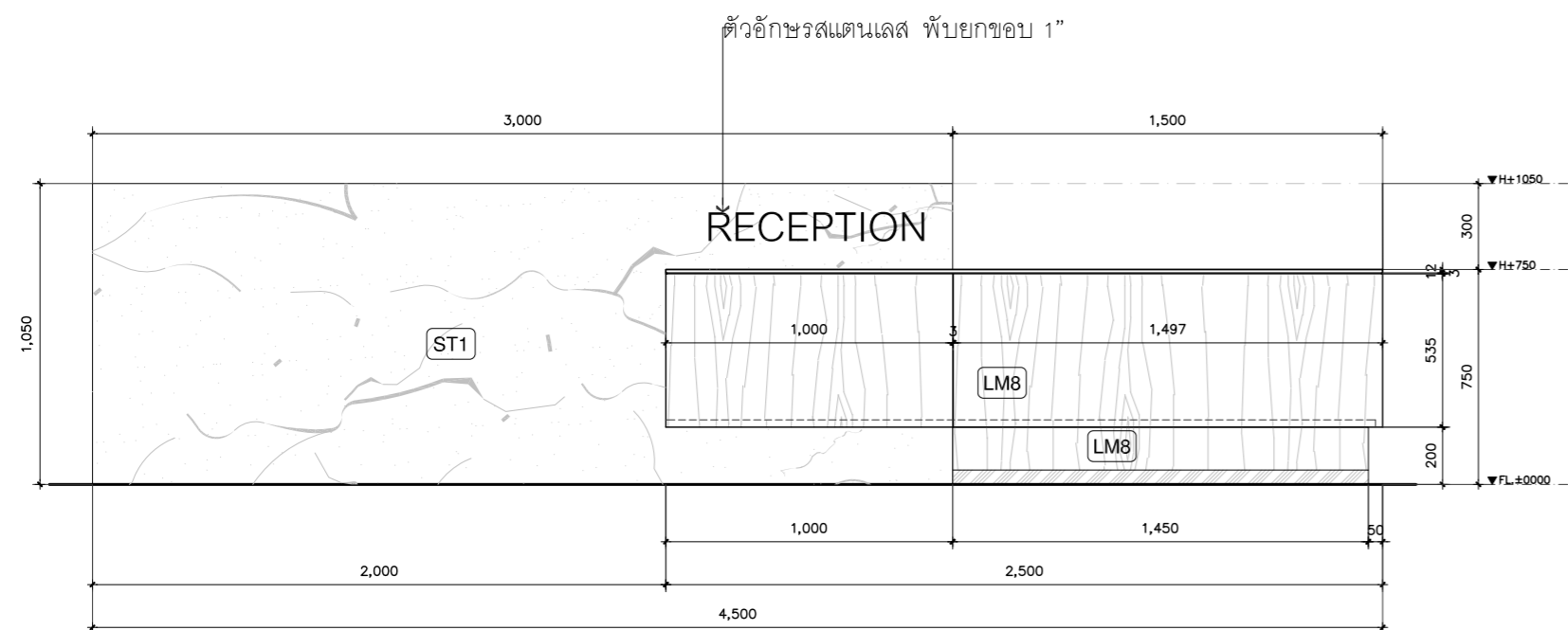


เจาะรูร้อยสายไฟ 2" พร้อมฝาครอบ PVC สีเทียบ TOP หิน

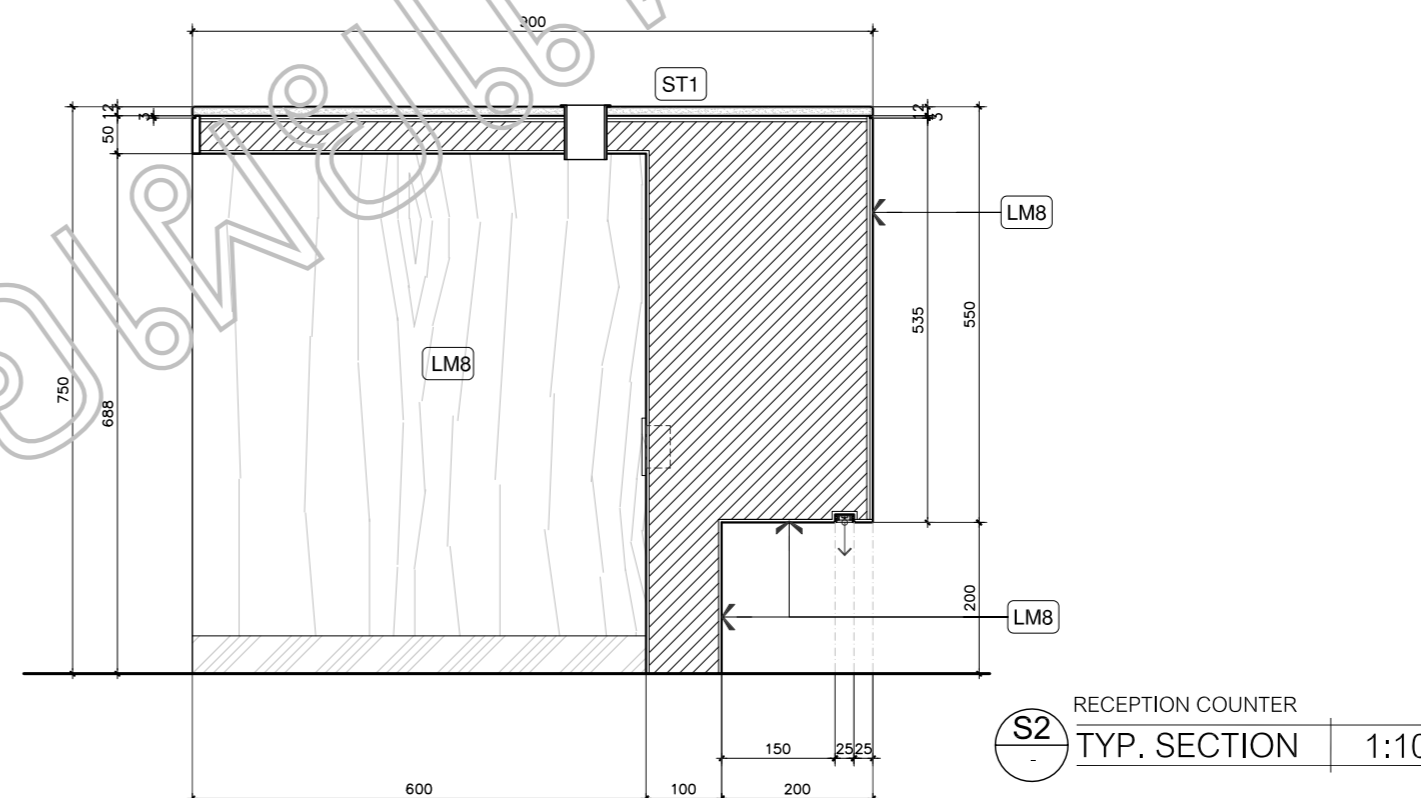
RECEPTION COUNTER  
**B1**  
 PLAN 1:25



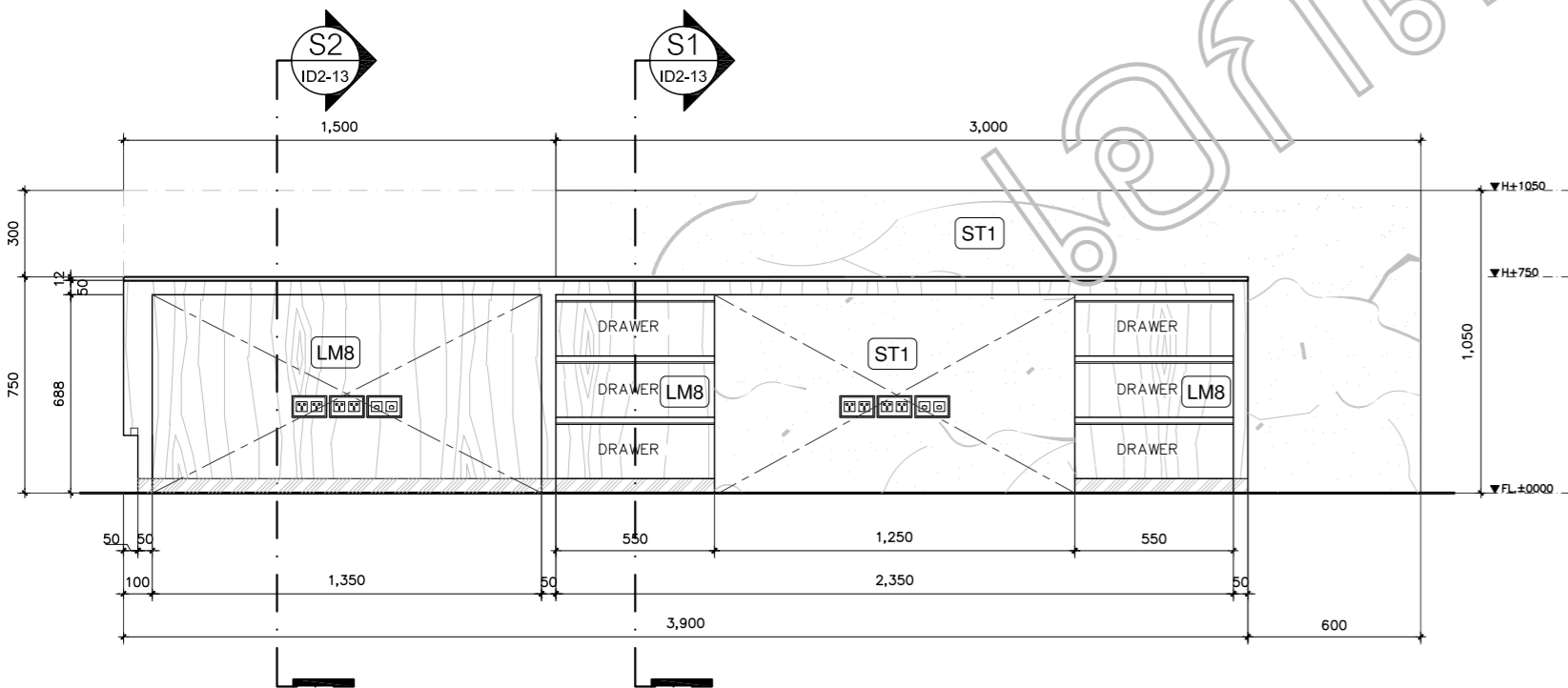
RECEPTION COUNTER  
**S1**  
 TYP. SECTION 1:10



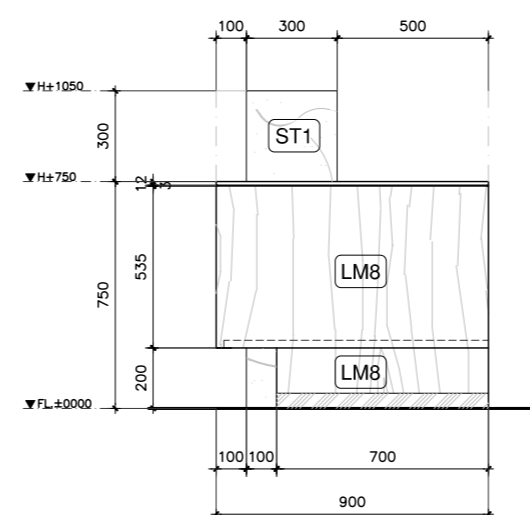
RECEPTION COUNTER  
**F**  
 FRONT VIEW 1:25



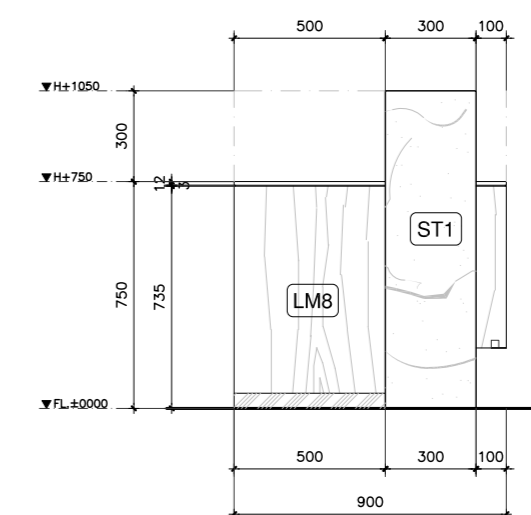
RECEPTION COUNTER  
**S2**  
 TYP. SECTION 1:10



RECEPTION COUNTER  
**B**  
 BACK VIEW 1:25



RECEPTION COUNTER  
**L**  
 LEFT VIEW 1:25



RECEPTION COUNTER  
**R**  
 RIGHT VIEW 1:25





UNITED PROJECT MANAGEMENT CO., LTD.  
 436 Moo 9, Soi Bearing 16, Sukhumvit 107  
 Samrong Nua, Mueang Samut Prakam District  
 Samut Prakam 10270

**PROJECT :**  
 จ้างออกแบบพื้นที่สำนักงาน  
 ศูนย์ราชการเฉลิมพระเกียรติฯ  
 & ธันวาคม ๒๕๕๐ อาคาร C

**LOCATION :**  
 กรุงเทพมหานคร

**OWNER :**  
 สำนักงานพัฒนาการกรม  
 ทางอิเล็กทรอนิกส์

**DRAWING STATUS**

DESIGN DEVELOP
PERMISSION DWG.
TENDER DWG.
<input checked="" type="checkbox"/> CONSTRUCTION DWG.

**ARCHITECT :**  
 ยศ เชื้อมเจริญชัยกุล  
 ภ.สถ 7927

**STRUCTURE ENGINEER :**

**SANITARY ENGINEER :**  
 ประพนธ์ สุประเสริฐ  
 จก.898 , ภส.705

**ELECTRICAL ENGINEER :**  
 วิเชียร อาจสุม  
 จพท.1522  
 วิศิษฐ์ แซ่หว่อง  
 ภพท.51390

**MECHANICAL ENGINEER :**  
 ประพนธ์ สุประเสริฐ  
 จก.898

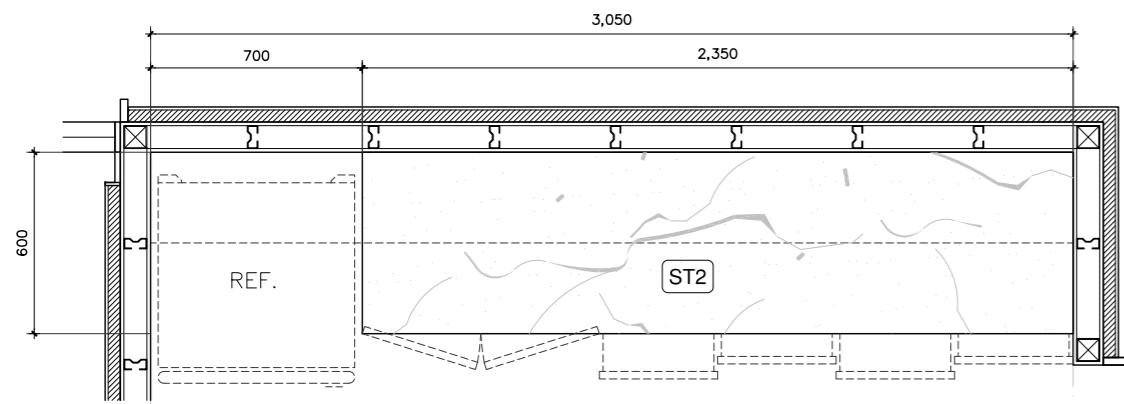
**NOTES :**  
 DO NOT SCALE DRAWING FIGURED.  
 DIMENSIONS ARE TO BE FOLLOWED.  
 ห้ามใช้ระยะจากแบบ  
 ให้ใช้ระยะจากตัวจริงในแบบเท่านั้น  
 พิกัดที่ชัดเจนให้สอบถามผู้ออกแบบ

**TITLE :**  
 PANTRY 01  
 RECEPTION VIP ZONE

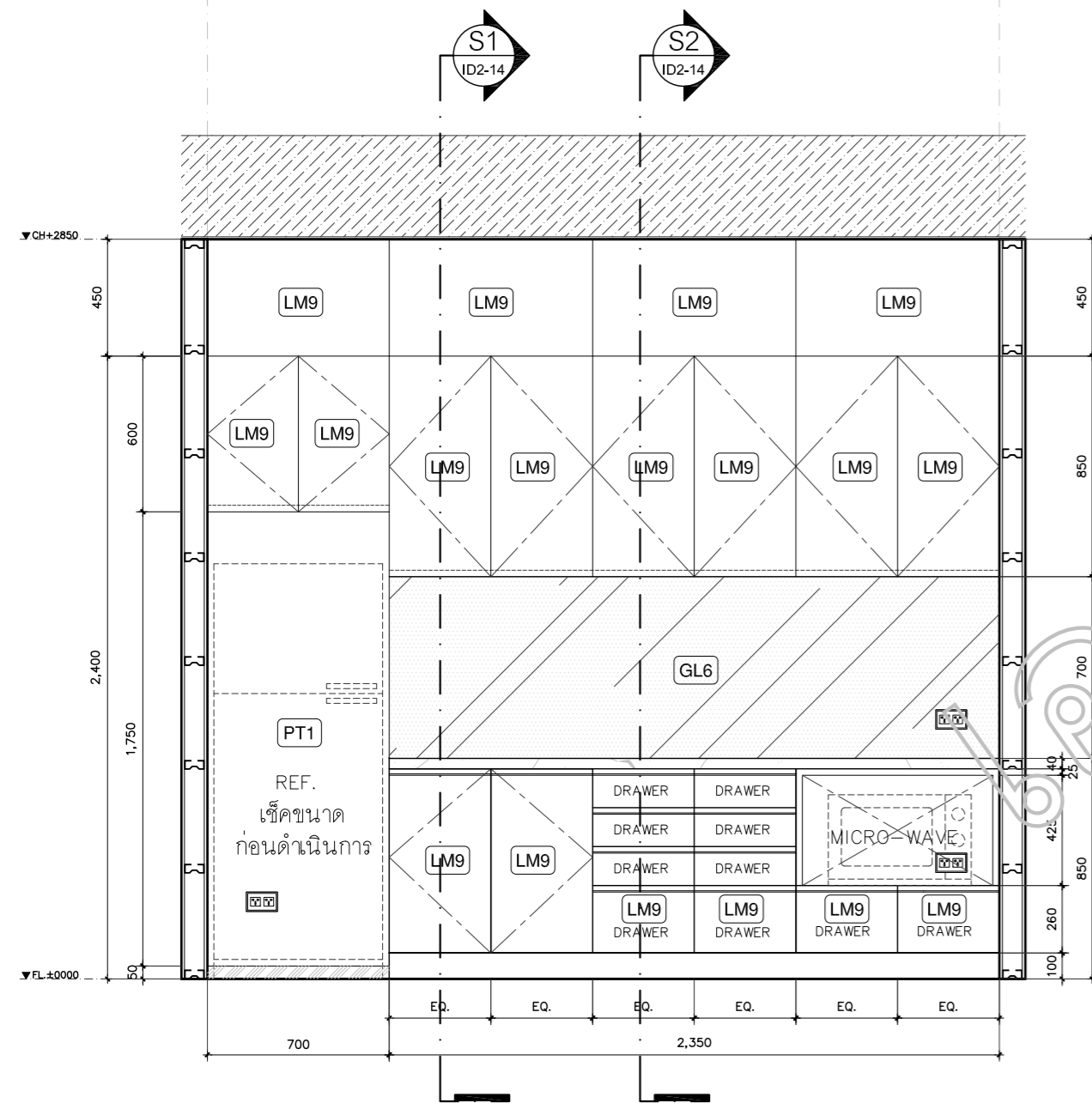
**SCALE :** AS SHOWN

**DRAWING No.**  
 ID2-14

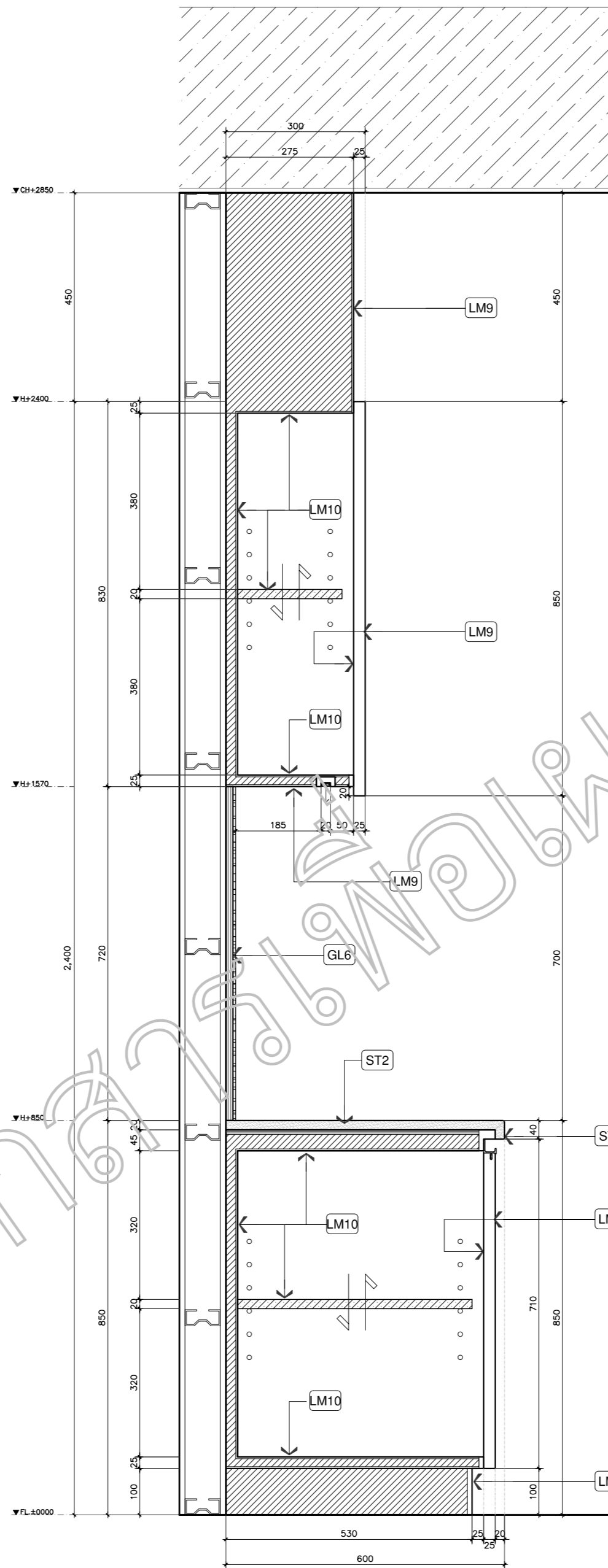
**DATE :** 2024-09-25



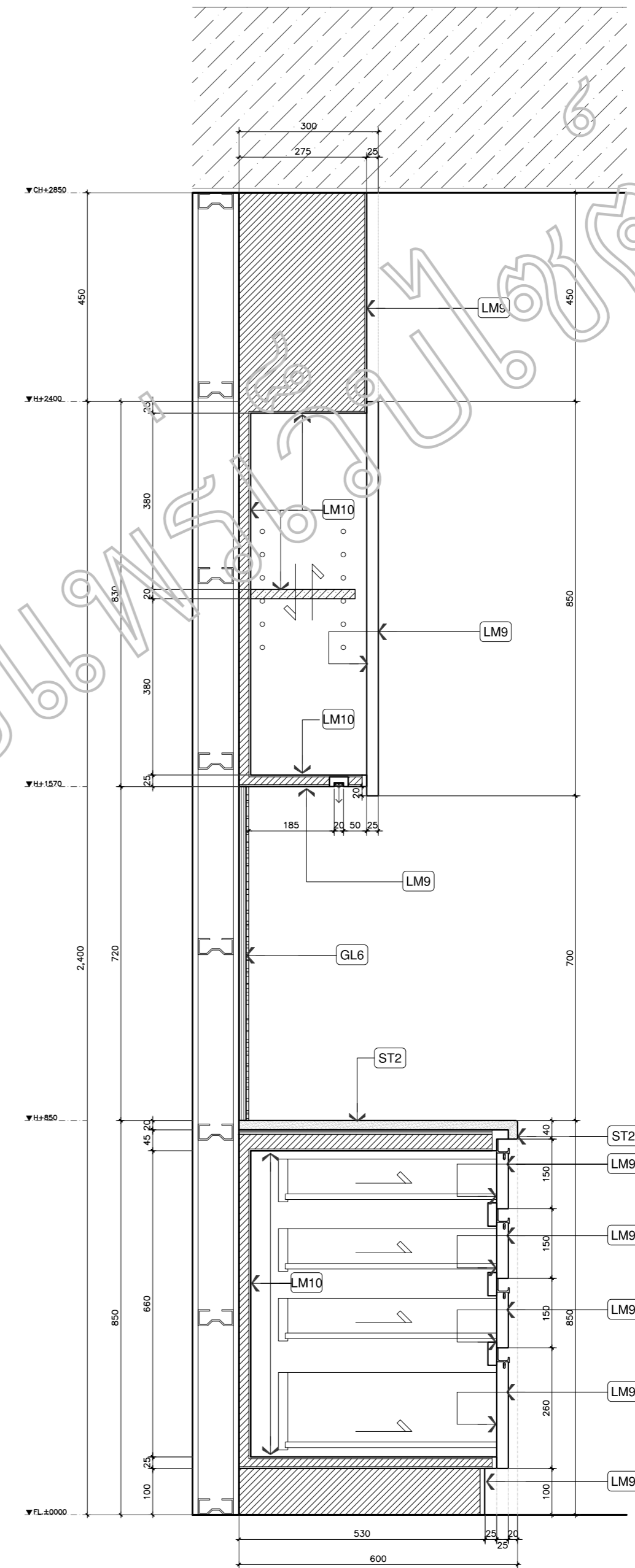
PANTRY  
 PLAN 1:25



PANTRY  
 ELEVATION 1:25



PANTRY  
 TYP. SECTION 1:10



PANTRY  
 TYP. SECTION 1:10



UNITED PROJECT MANAGEMENT CO., LTD.  
436 Moo 9, Soi Bearing 16, Sukhumvit 107  
Samrong Nua, Muang Samut Prakam District  
Samut Prakam 10270

PROJECT :  
จ้างออกแบบพื้นที่สำนักงาน  
ศูนย์ราชการเฉลิมพระเกียรติฯ๘๐  
๕ ธันวาคม ๒๕๕๐ อาคาร C  
LOCATION :  
กรุงเทพมหานคร

OWNER :  
สำนักงานพัฒนาการกรรม  
ทางอิเล็กทรอนิกส์

DRAWING STATUS  
DESIGN DEVELOP  
PERMISSION DWG.  
TENDER DWG.  
CONSTRUCTION DWG.

ARCHITECT :  
ยศ เขียมเจริญชัยกุล  
ภ.สต 7927

STRUCTURE ENGINEER :

SANITARY ENGINEER :  
ประพนธ์ สุประเสริฐ  
ฉก.898 , ภส.705

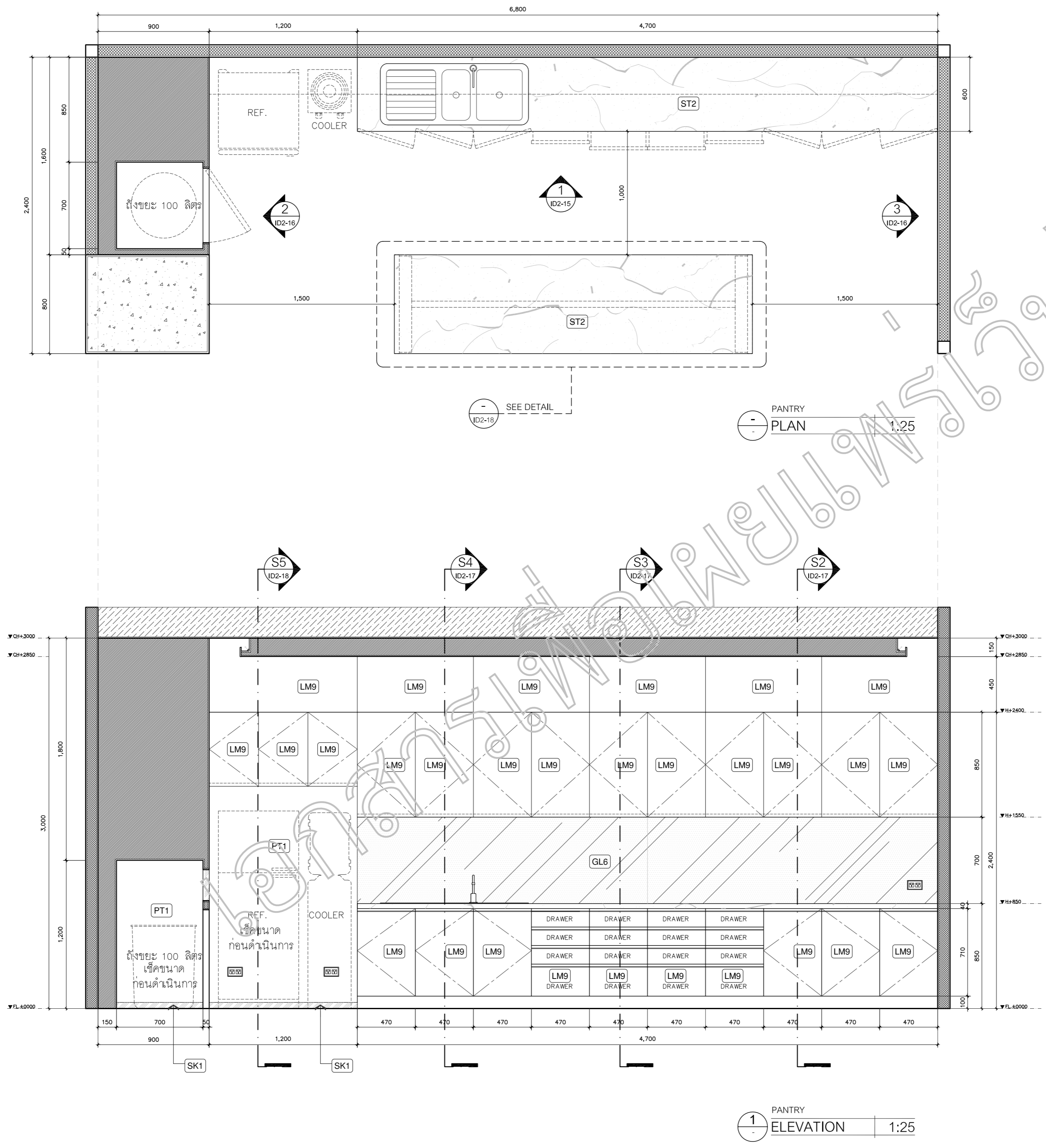
ELECTRICAL ENGINEER :  
วิเชียร อจสม  
ฉปก.1522  
วุฒิชัย แซ่หว่อง  
ฉปก.51390

MECHANICAL ENGINEER :  
ประพนธ์ สุประเสริฐ  
ฉก.898

NOTES :  
DO NOT SCALE DRAWING FIGURED.  
DIMENSIONS ARE TO BE FOLLOWED.  
ทุกมิติจะระบุขนาด  
ให้ละเอียดจากตัวจุดในแบบเท่านั้น  
ทุกมิติจะขึ้นสูงให้สอดคล้องกับแบบ

TITLE :  
PANTRY 02  
RECEPTION VIP ZONE  
SCALE : AS SHOWN

DRAWING No.  
ID2-15  
DATE : 2024-09-25







UNITED PROJECT MANAGEMENT CO., LTD.  
 436 Moo 9, Soi Bearing 16, Sukhumvit 107  
 Samrong Nua, Mueang Samut Prakam District  
 Samut Prakam 10270

**PROJECT :**  
 จ้างออกแบบพื้นที่สำนักงาน  
 ศูนย์ราชการเฉลิมพระเกียรติฯ๘๐  
 & ธันวาคม ๒๕๕๐ อาคาร C

**LOCATION :**  
 กรุงเทพมหานคร

**OWNER :**  
 สำนักงานพัฒนาการกรม  
 ทักษิณชรินทร์

**DRAWING STATUS**

DESIGN DEVELOP
PERMISSION DWG.
TENDER DWG.
<input checked="" type="checkbox"/> CONSTRUCTION DWG.

**ARCHITECT :**  
 ยศ เชียมเจริญชัยกุล  
 ภ.สต 7927

**STRUCTURE ENGINEER :**

**SANITARY ENGINEER :**  
 ประพนธ์ สุประเสริฐ  
 กท.898 , ภส.705

**ELECTRICAL ENGINEER :**  
 วิเชียร อางสม  
 กท.1522  
 วุฒิชัย แซ่หว่อง  
 กท.51390

**MECHANICAL ENGINEER :**  
 ประพนธ์ สุประเสริฐ  
 กท.898

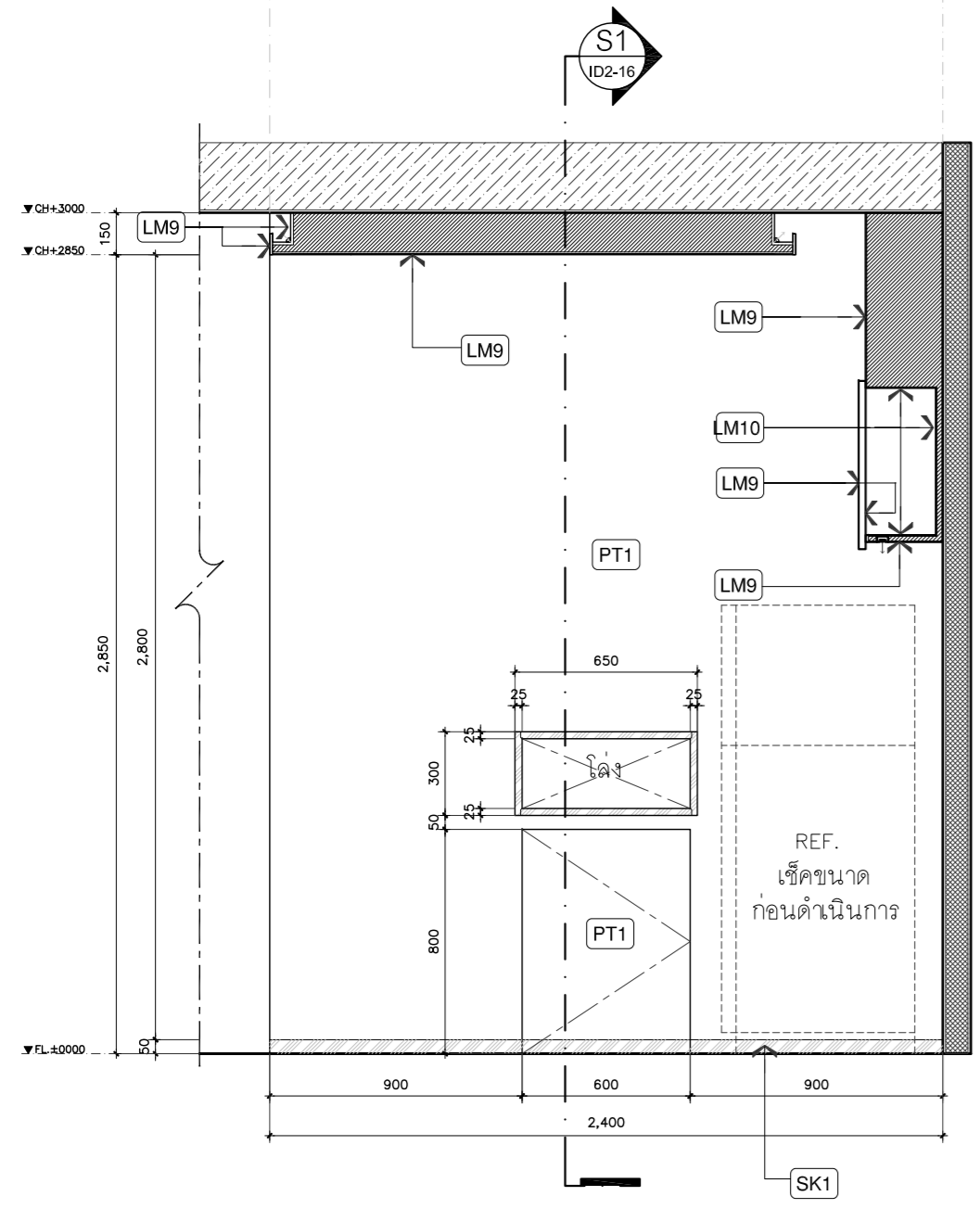
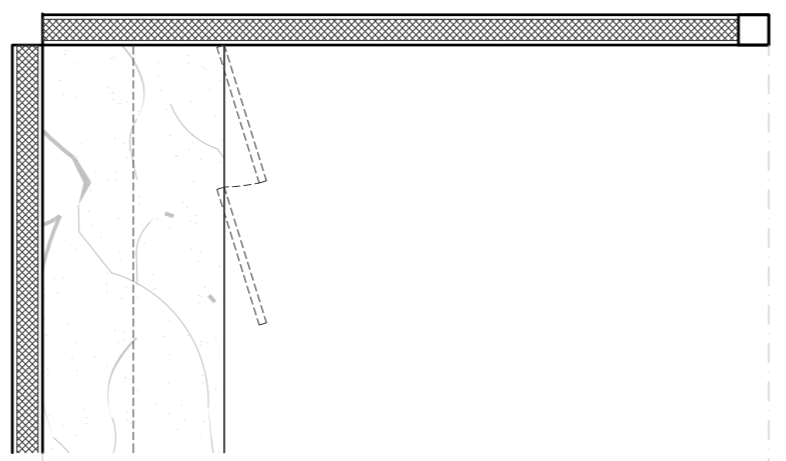
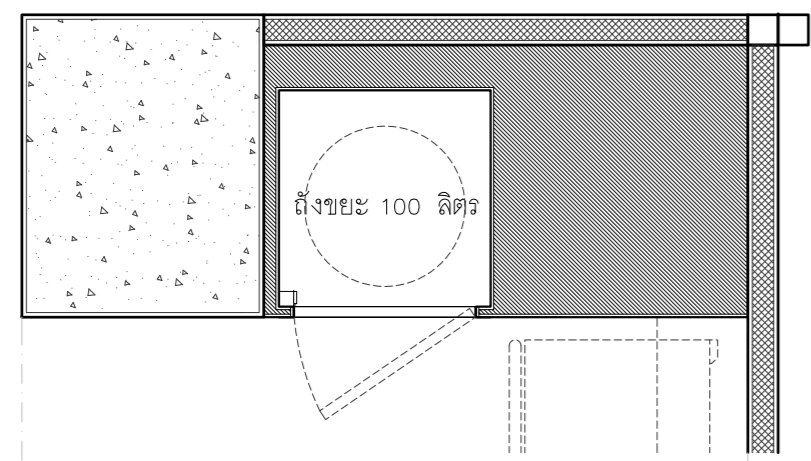
**NOTES :**  
 DO NOT SCALE DRAWING FIGURED.  
 DIMENSIONS ARE TO BE FOLLOWED.  
 ทุกรายละเอียดจากแบบ  
 ให้ละเอียดจากตัวจริงในแบบเท่านั้น  
 พิกัดขีตติยวงให้สอบถามผู้ออกแบบ

**TITLE :**  
 PANTRY 02  
 RECEPTION VIP ZONE

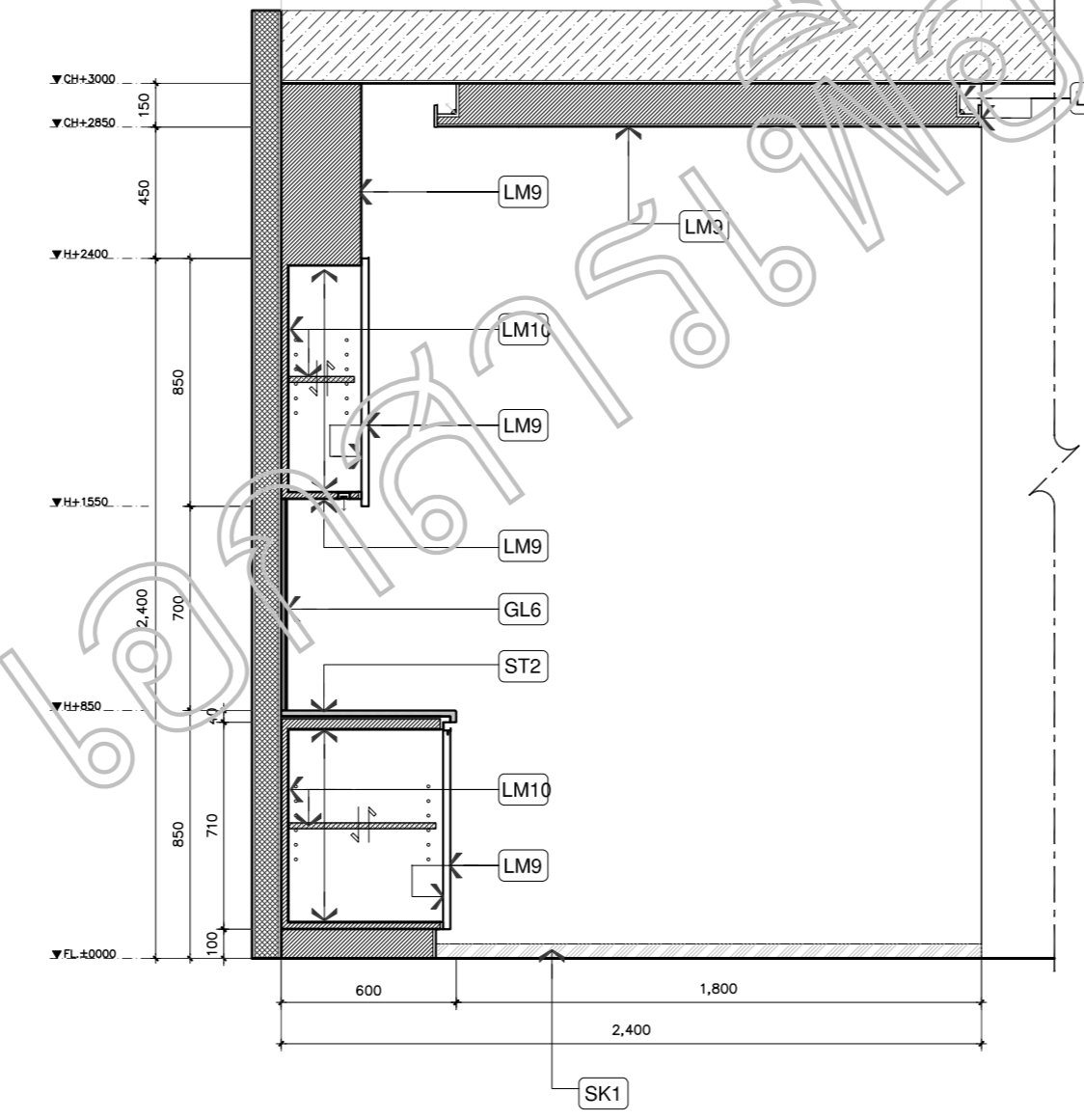
**SCALE :** AS SHOWN

**DRAWING No.**  
 ID2-16

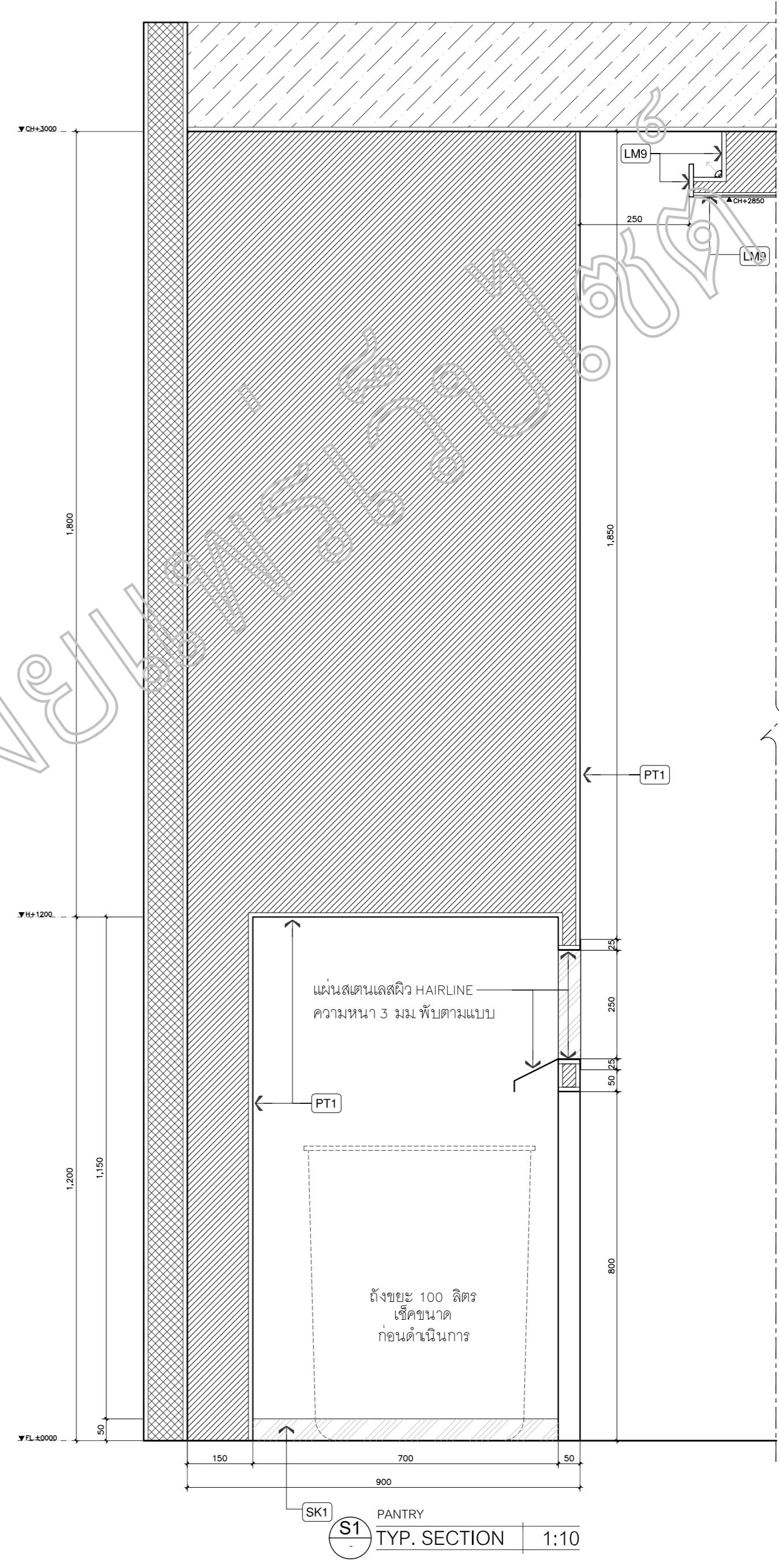
**DATE :** 2024-09-25



2 PANTRY ELEVATION 1:25



3 PANTRY ELEVATION 1:25



S1 PANTRY TYP. SECTION 1:10





UNITED PROJECT MANAGEMENT CO., LTD.  
 436 Moo 9, Soi Bearing 16, Sukhumvit 107  
 Samrong Nua, Mueang Samut Prakam District  
 Samut Prakam 10270

**PROJECT :**  
 จ้างออกแบบพื้นที่สำนักงาน  
 ศูนย์ราชการเฉลิมพระเกียรติฯ  
 & ธันวาคม ๒๕๕๐ อาคาร C

**LOCATION :**  
 กรุงเทพมหานคร

**OWNER :**  
 สำนักงานพัฒนาการกรม  
 ททางอิเล็กทรอนิกส์

**DRAWING STATUS**

DESIGN DEVELOP
PERMISSION DWG.
TENDER DWG.
<input checked="" type="checkbox"/> CONSTRUCTION DWG.

**ARCHITECT :**  
 ยศ ธีรชัย เจริญชัยกุล  
 ภ.สถ 7927

**STRUCTURE ENGINEER :**

**SANITARY ENGINEER :**  
 ประพนธ์ สุประเสริฐ  
 จก.898 , ภส.705

**ELECTRICAL ENGINEER :**  
 วิเชียร อาจสุม  
 จพท.1522  
 วิศิษฐ์ แซ่หว่อง  
 ภพท.51390

**MECHANICAL ENGINEER :**  
 ประพนธ์ สุประเสริฐ  
 จก.898

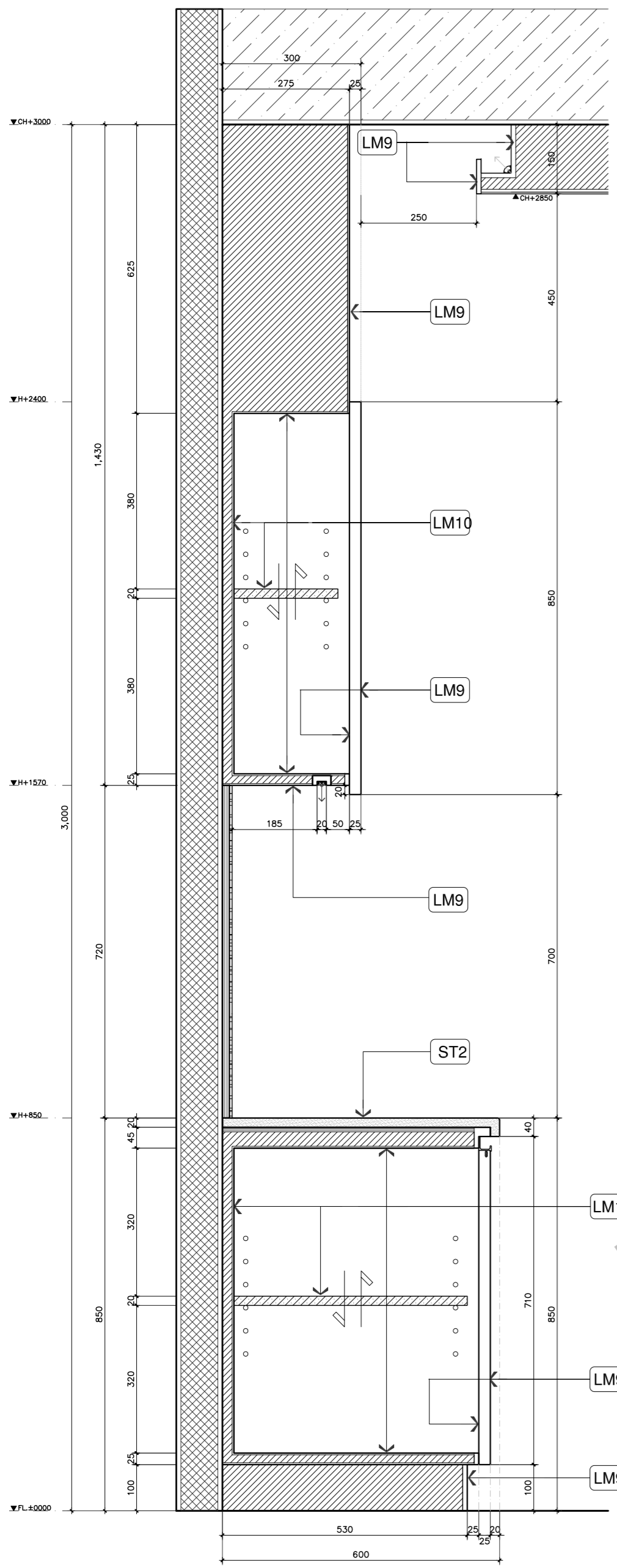
**NOTES :**  
 DO NOT SCALE DRAWING FIGURED.  
 DIMENSIONS ARE TO BE FOLLOWED.  
 ทุกรายละเอียดจากแบบ  
 ให้ใช้ระยะจากตัวจริงในแบบเท่านั้น  
 พิกัดชนิดนี้ให้สอดคล้องกับแบบ

**TITLE :**  
 PANTRY 02  
 RECEPTION VIP ZONE

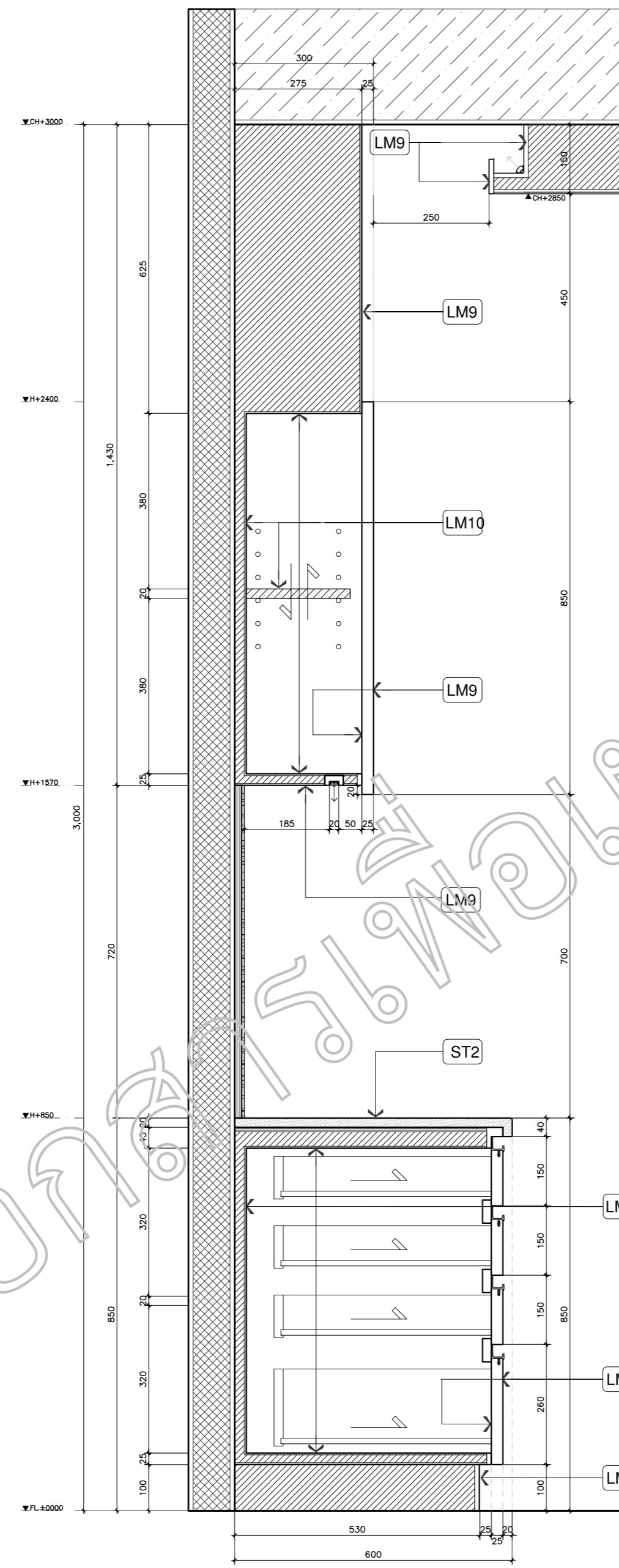
**SCALE :** AS SHOWN

**DRAWING No.**  
 ID2-17

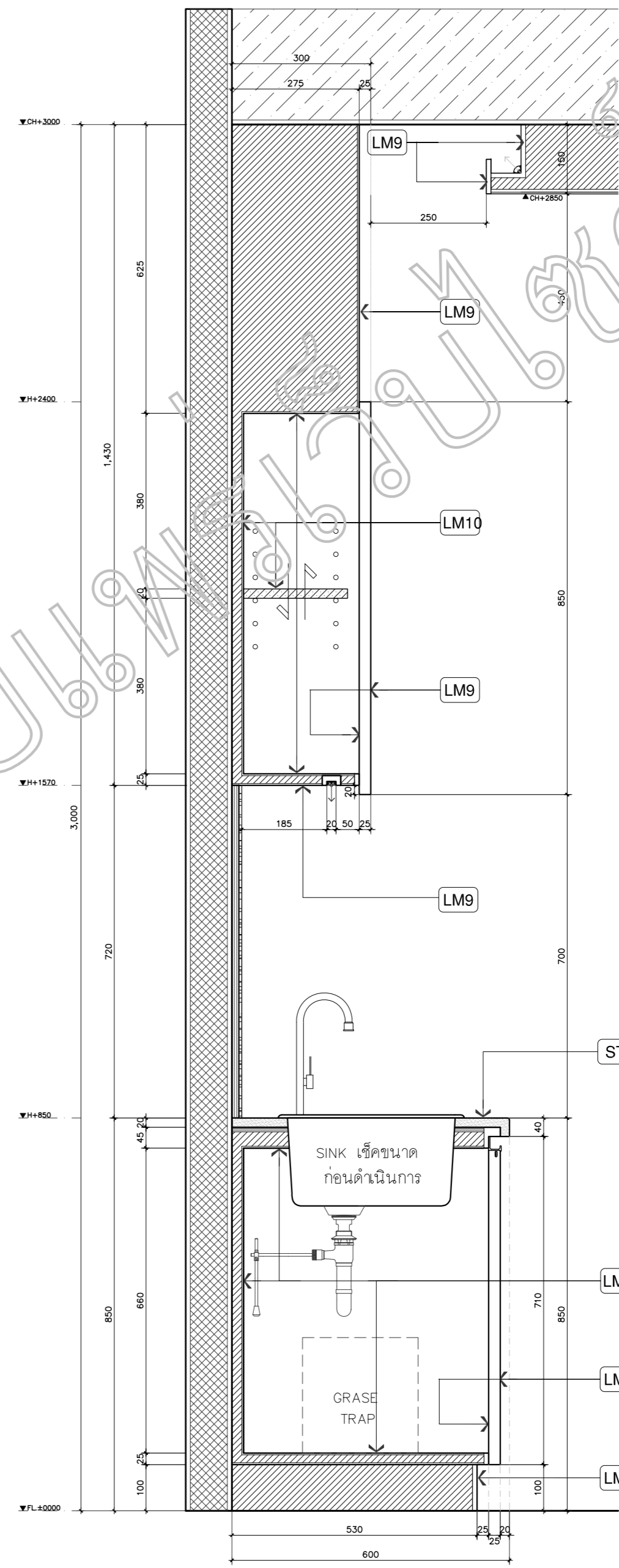
**DATE :** 2024-09-25



PANTRY  
 TYP. SECTION | 1:10  
 S2



PANTRY  
 TYP. SECTION | 1:10  
 S3



PANTRY  
 TYP. SECTION | 1:10  
 S4



UNITED PROJECT MANAGEMENT CO., LTD.  
 436 Moo 9, Soi Bearing 16, Sukhumvit 107  
 Samrong Nua, Muang Samut Prakam District  
 Samut Prakam 10270

**PROJECT :**

จ้างออกแบบพื้นที่สำนักงาน  
 ศูนย์ราชการเฉลิมพระเกียรติฯ๘๐  
 & ธันวาคม ๒๕๕๐ อาคาร C

**LOCATION :**

กรุงเทพมหานคร

**OWNER :**

สำนักงานพัฒนาการกรม  
 ทางอิเล็กทรอนิกส์

**DRAWING STATUS**

- DESIGN DEVELOP
- PERMISSION DWG.
- TENDER DWG.
- CONSTRUCTION DWG.

**ARCHITECT :**

ยศ ชัยมเจริญชัยกุล  
 ภ.สถ 7927

**STRUCTURE ENGINEER :**

**SANITARY ENGINEER :**

ประพนธ์ สุประเสริฐ  
 จก.898 , ภส.705 *ประพนธ์*

**ELECTRICAL ENGINEER :**

วิเชียร อางสม  
 จพท.1522 *วิเชียร*  
 วิมลชัย แซ่หว่าง  
 ภพท.51390 *วิมลชัย*

**MECHANICAL ENGINEER :**

ประพนธ์ สุประเสริฐ  
 จก.898 *ประพนธ์*

**NOTES :**  
 DO NOT SCALE DRAWING FIGURED.  
 DIMENSIONS ARE TO BE FOLLOWED.  
 ห้ามใช้กระดาษถ่ายแบบ  
 ไม่ให้ระยะจากตัวผนังแบบเท่านั้น  
 หากมีข้อขัดแย้งให้สอบถามผู้ออกแบบ

**TITLE :**

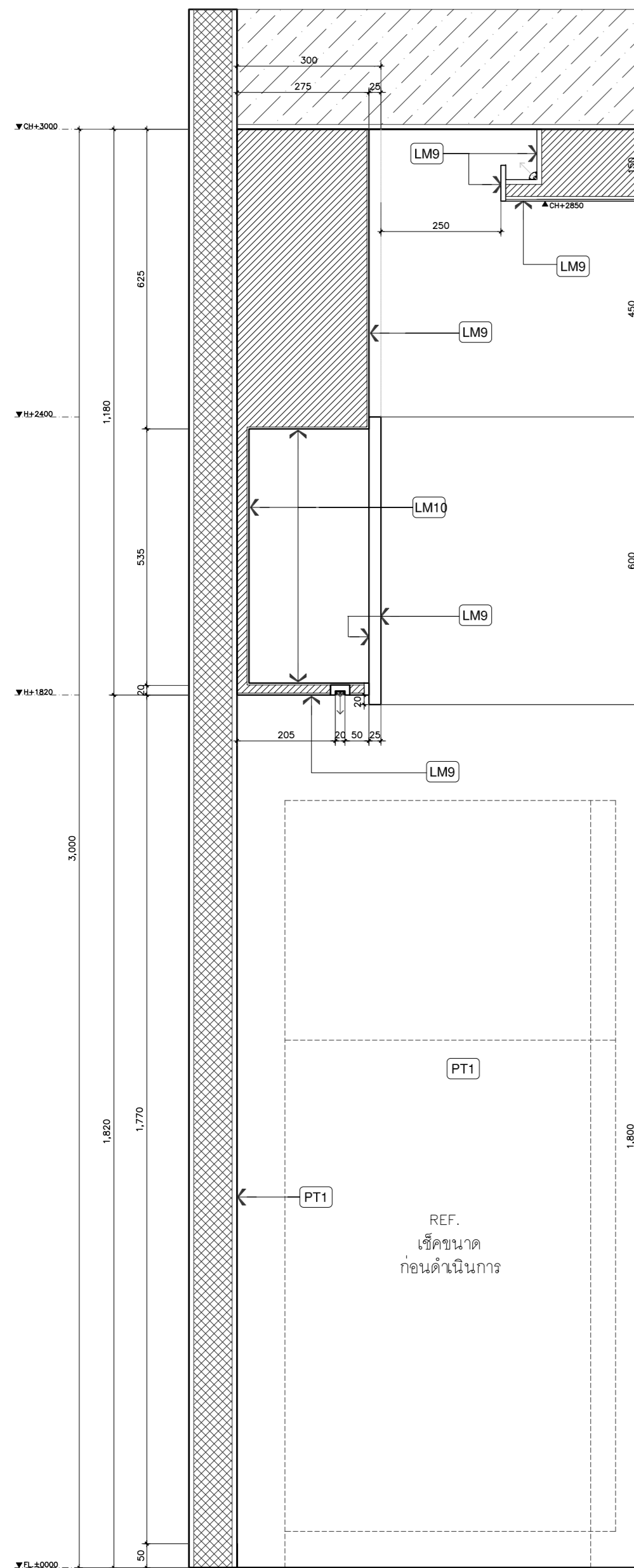
PANTRY 02  
 RECEPTION VIP ZONE

SCALE : AS SHOWN

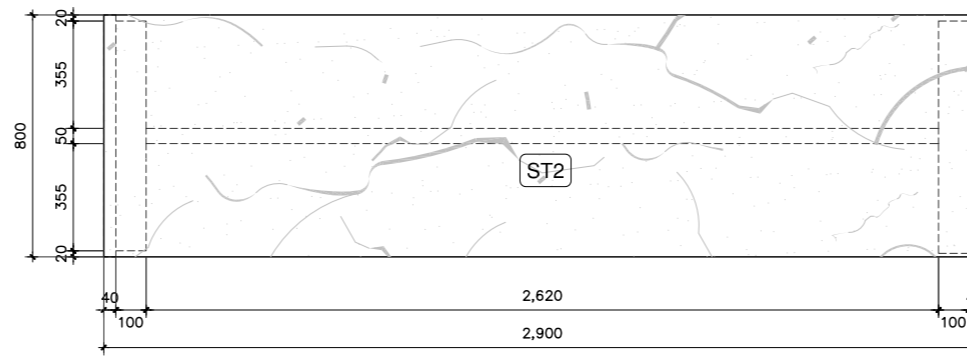
**DRAWING No.**

**ID2-18**

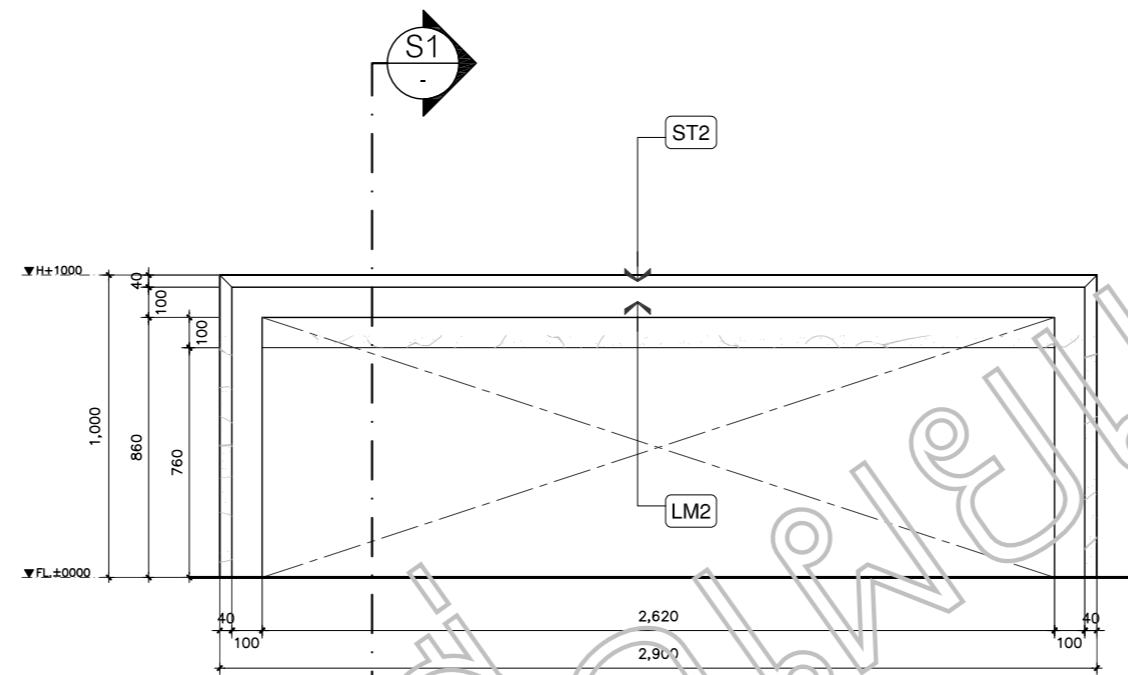
DATE : 2024-09-25



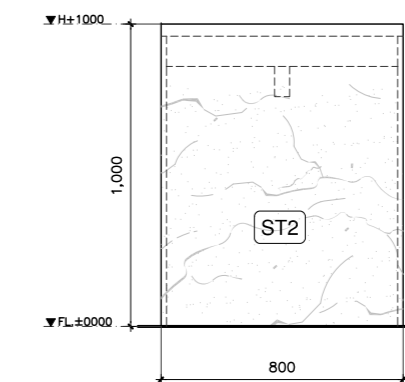
**S5** PANTRY  
 TYP. SECTION 1:10



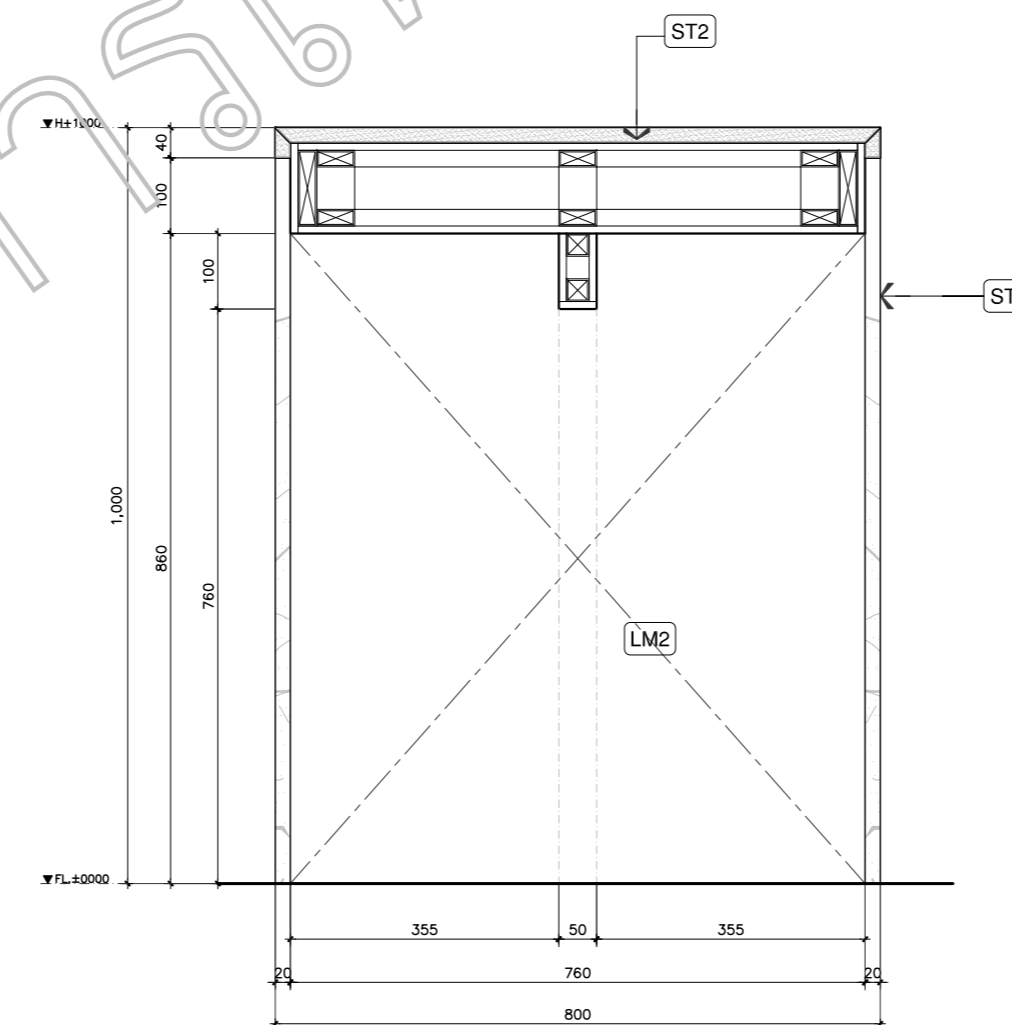
**S1** ISLAND COUNTER  
 PLAN 1:25



**S1** ISLAND COUNTER  
 FRONT VIEW 1:25



**S1** ISLAND COUNTER  
 SIDE VIEW 1:25



**S1** ISLAND COUNTER  
 TYP. SECTION 1:10





UNITED PROJECT MANAGEMENT CO., LTD.  
 436 Moo 9, Soi Bearing 16, Sukhumvit 107  
 Samrong Nua, Muang Samut Prakam District  
 Samut Prakam 10270

**PROJECT :**  
 จ้างออกแบบพื้นที่สำนักงาน  
 ศูนย์ราชการเฉลิมพระเกียรติฯ๘๐  
 ๕ ธันวาคม ๒๕๕๐ อาคาร C

**LOCATION :**  
 กรุงเทพมหานคร

**OWNER :**  
 สำนักงานพัฒนาการกรม  
 ทางอิเล็กทรอนิกส์

**DRAWING STATUS**

DESIGN DEVELOP
PERMISSION DWG.
TENDER DWG.
<input checked="" type="checkbox"/> CONSTRUCTION DWG.

**ARCHITECT :**  
 ยศ วิศวกรรมโยธา  
 ภ.ส.ต 7927

**STRUCTURE ENGINEER :**

**SANITARY ENGINEER :**  
 ประพนธ์ สุประเสริฐ  
 กก.898 , กก.705

**ELECTRICAL ENGINEER :**  
 วิเชียร อจลสม  
 กก.1522  
 วิมลชัย แซ่หว่อง  
 กก.51390

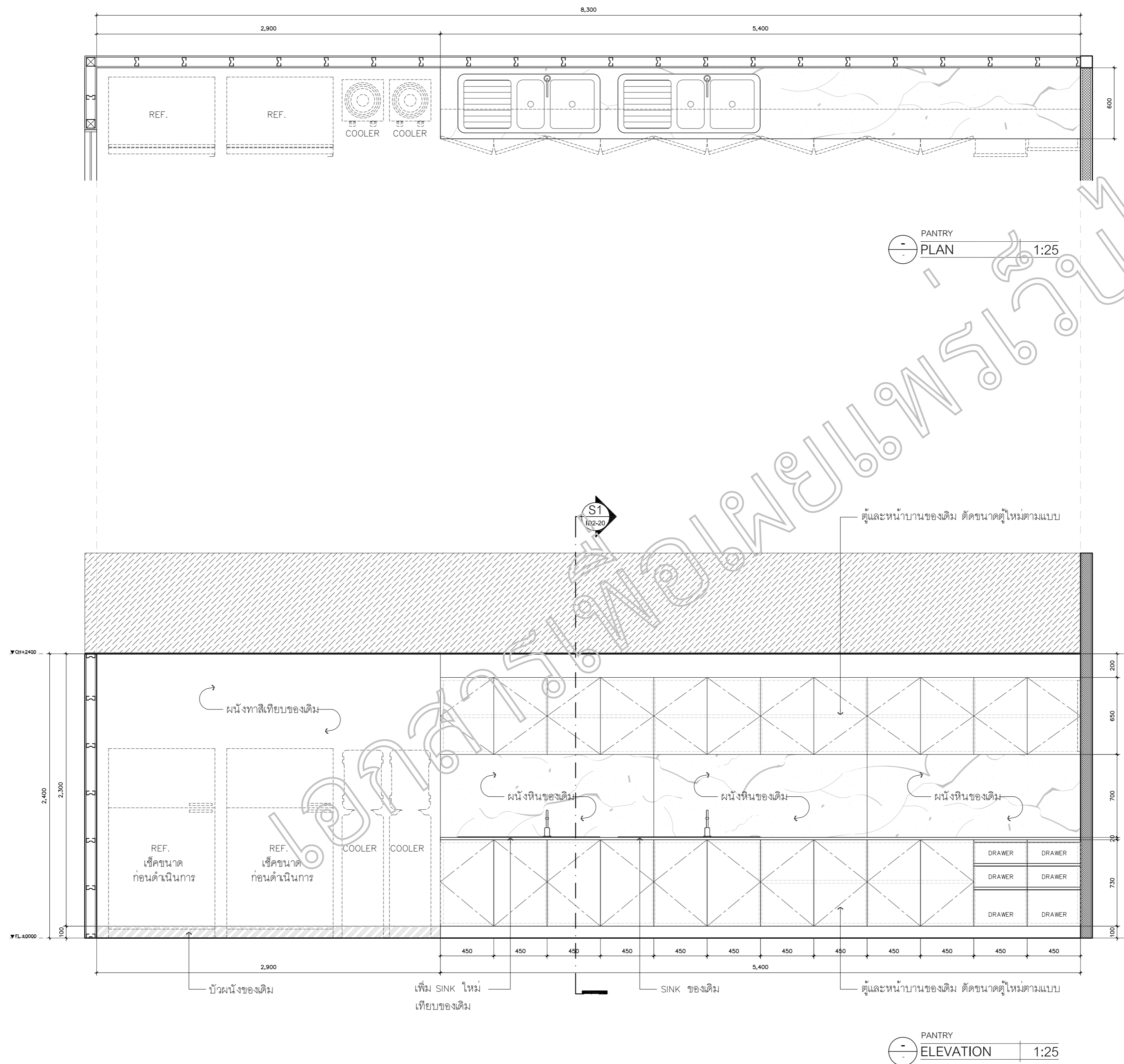
**MECHANICAL ENGINEER :**  
 ประพนธ์ สุประเสริฐ  
 กก.898

**NOTES :**  
 DO NOT SCALE DRAWING FIGURED.  
 DIMENSIONS ARE TO BE FOLLOWED.  
 ทุกรายละเอียดจากแบบ  
 ให้ใช้ระยะจากตัวจุดในแบบเท่านั้น  
 พิกัดขั้วดินต้องให้สอดคล้องกับแบบ

**TITLE :**  
 PANTRY 03  
 RECEPTION VIP ZONE

**SCALE :** AS SHOWN

**DRAWING No.**  
 ID2-19  
**DATE :** 2024-09-25





UNITED PROJECT MANAGEMENT CO., LTD.  
 498 Moo 9, Soi Bearing 16, Sukhumvit 107  
 Samrong Nua, Mueang Samut Prakan District  
 Samut Prakan 10270

**PROJECT :**

จ้างออกแบบพื้นที่สำนักงาน  
 ศูนย์ราชการเฉลิมพระเกียรติฯ  
 ๕ ธันวาคม ๒๕๕๐ อาคาร C

**LOCATION :**

กรุงเทพมหานคร

**OWNER :**

สำนักงานพัฒนาธุรกรรม  
 ทางอิเล็กทรอนิกส์

**DRAWING STATUS**

- DESIGN DEVELOP
- PERMISSION DWG.
- TENDER DWG.
- CONSTRUCTION DWG.

**ARCHITECT :**

ยศ ชัยมเจริญชัยกุล  
 ภ.สถ 7927

*Signature*

**STRUCTURE ENGINEER :**

**SANITARY ENGINEER :**

ประพนธ์ สุประเสริฐ  
 จก.898 , ภส.705 *Signature*

**ELECTRICAL ENGINEER :**

วิเชียร อาจสุม  
 จพท.1522 *Signature*  
 สุวิชัย แซ่หว่อง  
 ภพท.51390 *Signature*

**MECHANICAL ENGINEER :**

ประพนธ์ สุประเสริฐ  
 จก.898 *Signature*

**NOTES :**  
 DO NOT SCALE DRAWING FIGURED.  
 DIMENSIONS ARE TO BE FOLLOWED.  
 ทุกรูปลักษณ์จากแบบ  
 ให้ระบุระยะจากจุดศูนย์กลาง  
 หากมีข้อขัดแย้งให้สอบถามผู้ออกแบบ

**TITLE :**

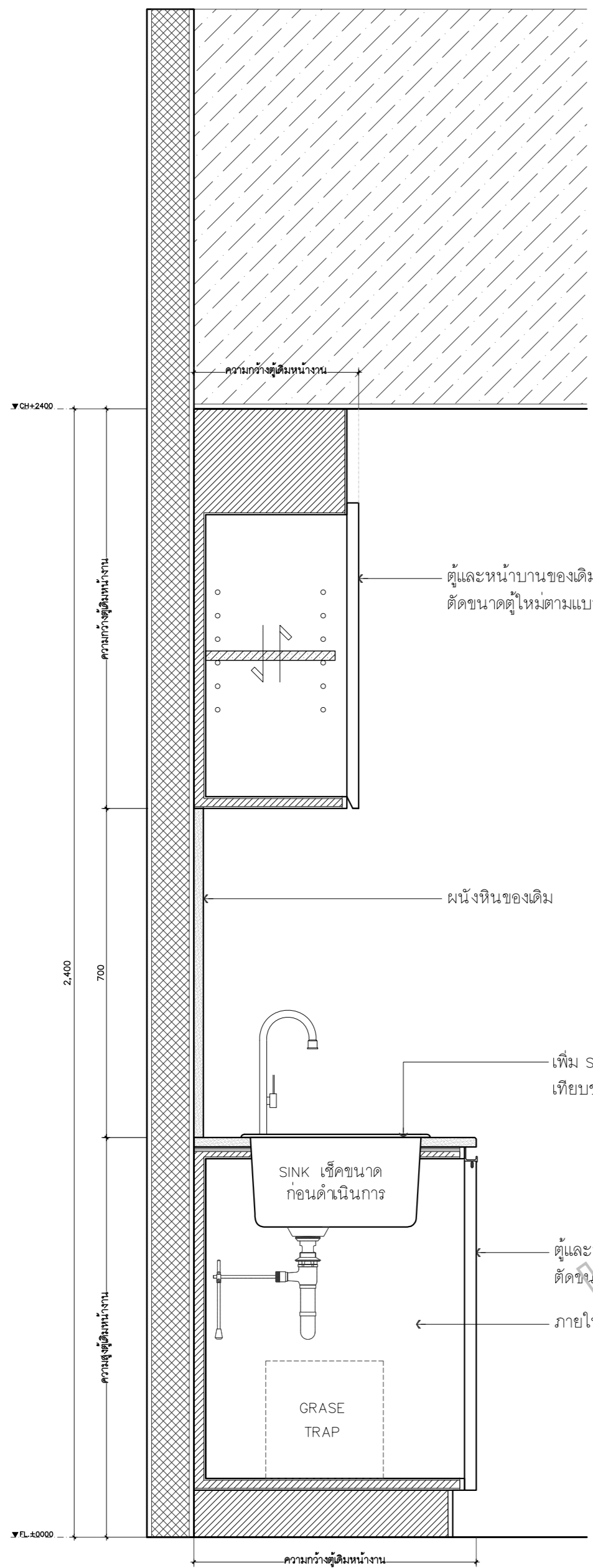
PANTRY 03 & TABLE  
 RECEPTION VIP ZONE

SCALE : AS SHOWN

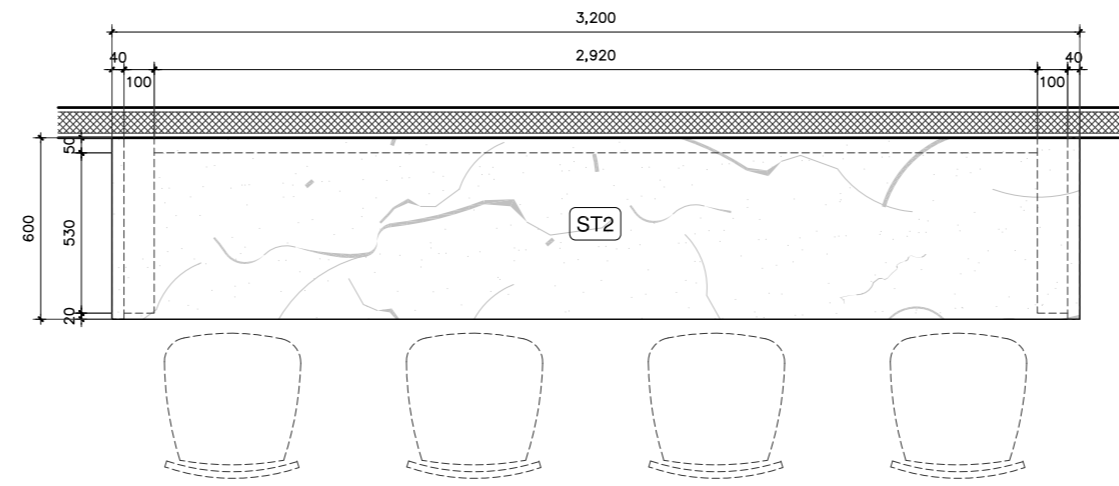
**DRAWING No.**

**ID2-20**

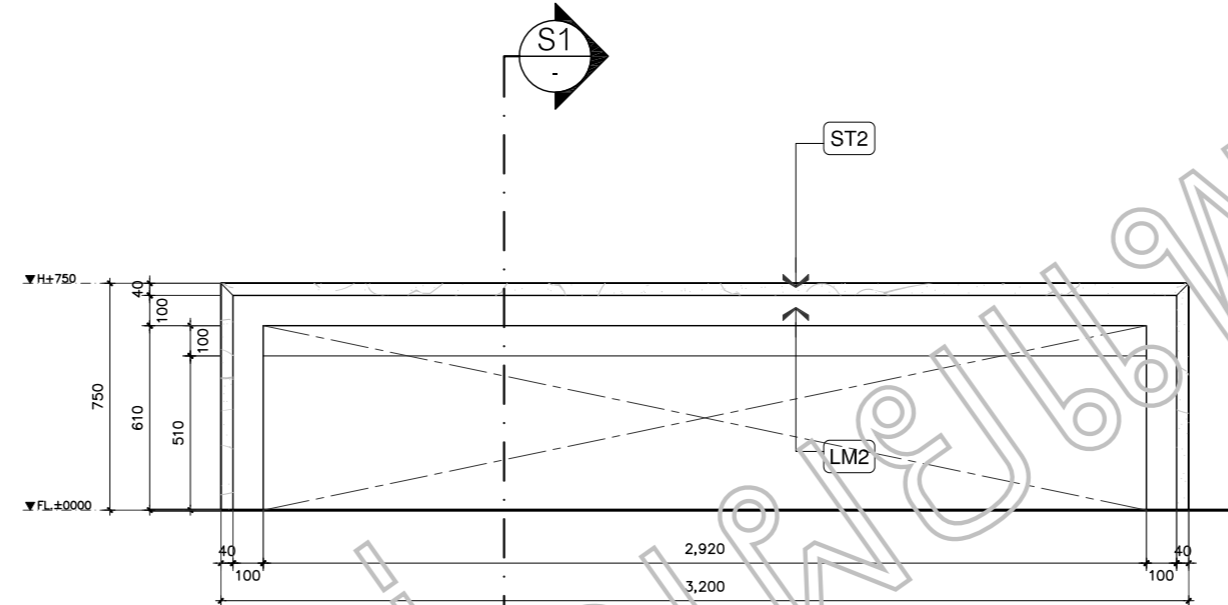
DATE : 2024-09-25



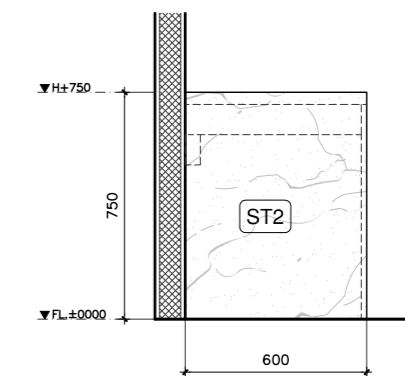
**S1** PANTRY  
 TYP. SECTION 1:10



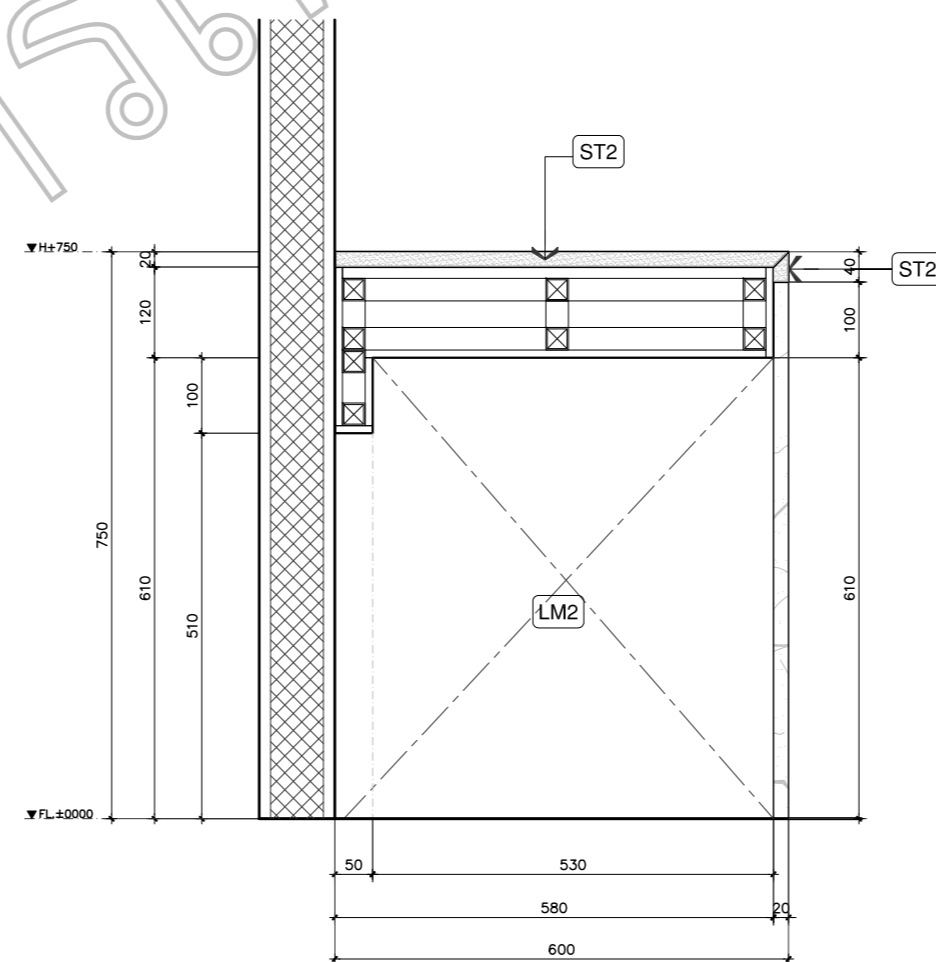
**S1** TABLE\_MAID ROOM  
 PLAN 1:25



**S1** TABLE\_MAID ROOM  
 FRONT VIEW 1:25



**S1** TABLE\_MAID ROOM  
 SIDE VIEW 1:25



**S1** TABLE\_MAID ROOM  
 TYP. SECTION 1:10





UNITED PROJECT MANAGEMENT CO., LTD.  
 406 Moo 9, Soi Bearing 16, Sukhumvit 107  
 Sanitong Nua, Mueang Samut Prakan District  
 Samut Prakan 10270

PROJECT :  
 จ้างออกแบบพื้นที่สำนักงาน  
 ศูนย์ราชการเฉลิมพระเกียรติ๕๐  
 ๕ ธันวาคม ๒๕๕๐ อาคาร C  
 LOCATION :  
 กรุงเทพมหานคร

OWNER :  
 สำนักงานพัฒนาธุรกรรม  
 ทางอิเล็กทรอนิกส์

DRAWING STATUS  
 DESIGN DEVELOP  
 PERMISSION DWG.  
 TENDER DWG.  
 CONSTRUCTION DWG.

ARCHITECT :  
 ยศ เขียมเจริญชัยกุล  
 ภ.สถ 7927

STRUCTURE ENGINEER :

SANITARY ENGINEER :  
 ประพนธ์ ชูประเสริฐ  
 จก.898 , ภส.705

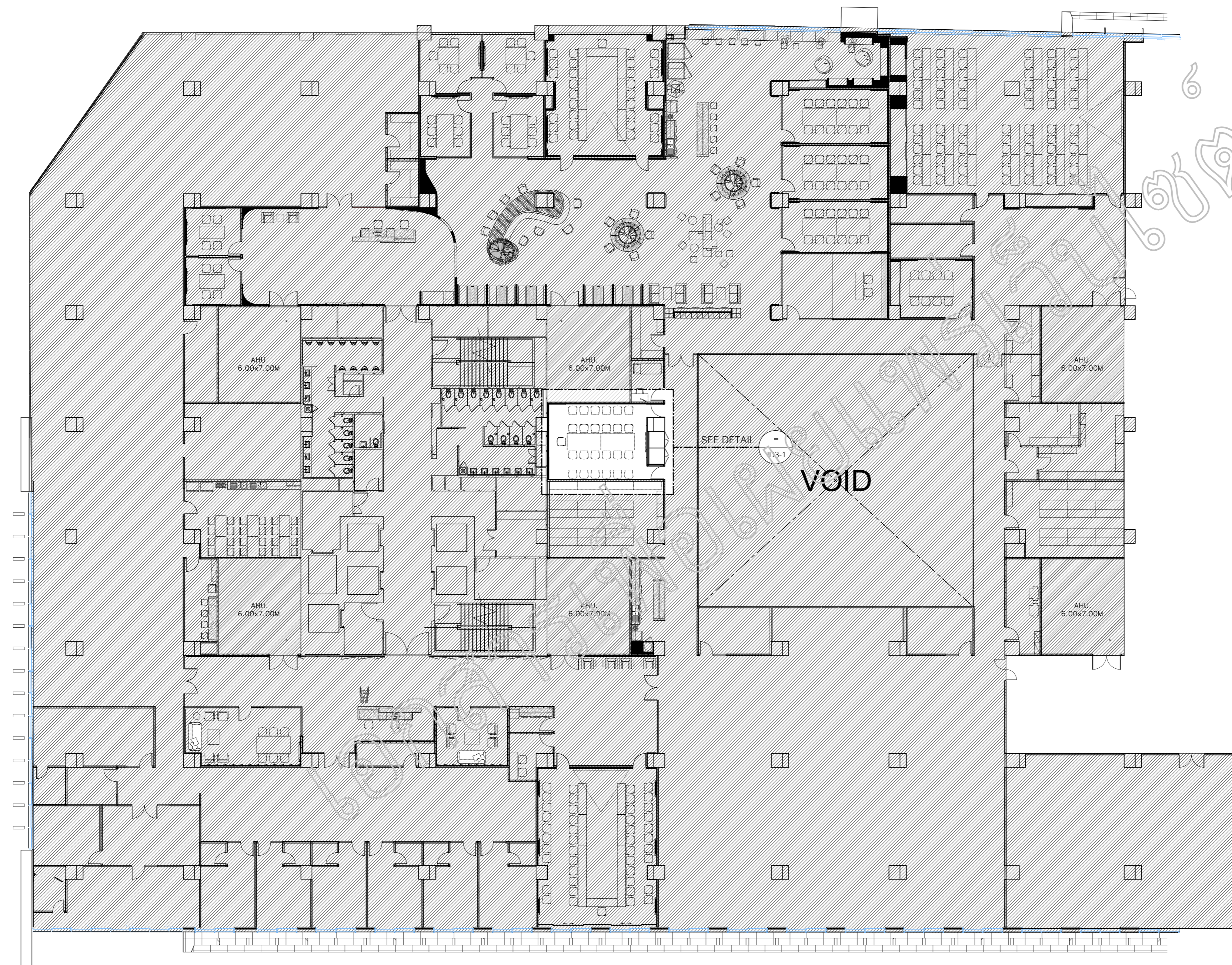
ELECTRICAL ENGINEER :  
 วิเชียร อางสม  
 จพท.1522  
 วุฒิชัย แซ่หว่าง  
 ภพท.51390

MECHANICAL ENGINEER :  
 ประพนธ์ ชูประเสริฐ  
 จก.898

NOTES :  
 DO NOT SCALE DRAWING FIGURED.  
 DIMENSIONS ARE TO BE FOLLOWED.  
 มิใช่ควรย่อขนาด  
 มิใช่ย่อจากตัวเลขในแบบเท่านั้น  
 หากมีข้อขัดแย้งให้ยึดตามผู้ออกแบบ

TITLE :  
 LOCATION PLAN  
 MEETING ROOM 8  
 SCALE : AS SHOWN

DRAWING No.  
 ID3-0  
 DATE : 2024-09-25



LOCATION PLAN 1:200





UNITED PROJECT MANAGEMENT CO., LTD.  
406 Moo 9, Soi Bearing 16, Sukhumvit 107  
Sanitong Nua, Muang Samut Prakan District  
Samut Prakan 10270

**PROJECT :**  
จ้างออกแบบพื้นที่สำนักงาน  
ศูนย์ราชการเฉลิมพระเกียรติฯ  
๕ ธันวาคม ๒๕๕๐ อาคาร C

**LOCATION :**  
กรุงเทพมหานคร

**OWNER :**  
สำนักงานพัฒนาธุรกรรม  
ทางอิเล็กทรอนิกส์

**DRAWING STATUS**

DESIGN DEVELOP  
PERMISSION DWG.  
TENDER DWG.  
 CONSTRUCTION DWG.

**ARCHITECT :**  
ยศ เจริญชัยกุล  
ภ.สถ 7927

**STRUCTURE ENGINEER :**

**SANITARY ENGINEER :**  
ประพนธ์ ชูประเสริฐ  
ภ.ศ.898 , ภ.ศ.705

**ELECTRICAL ENGINEER :**  
วิเชียร อจลสม  
ว.พ.ก.1522  
วุฒิชัย แซ่หว่อง  
ภ.พ.ก.51390

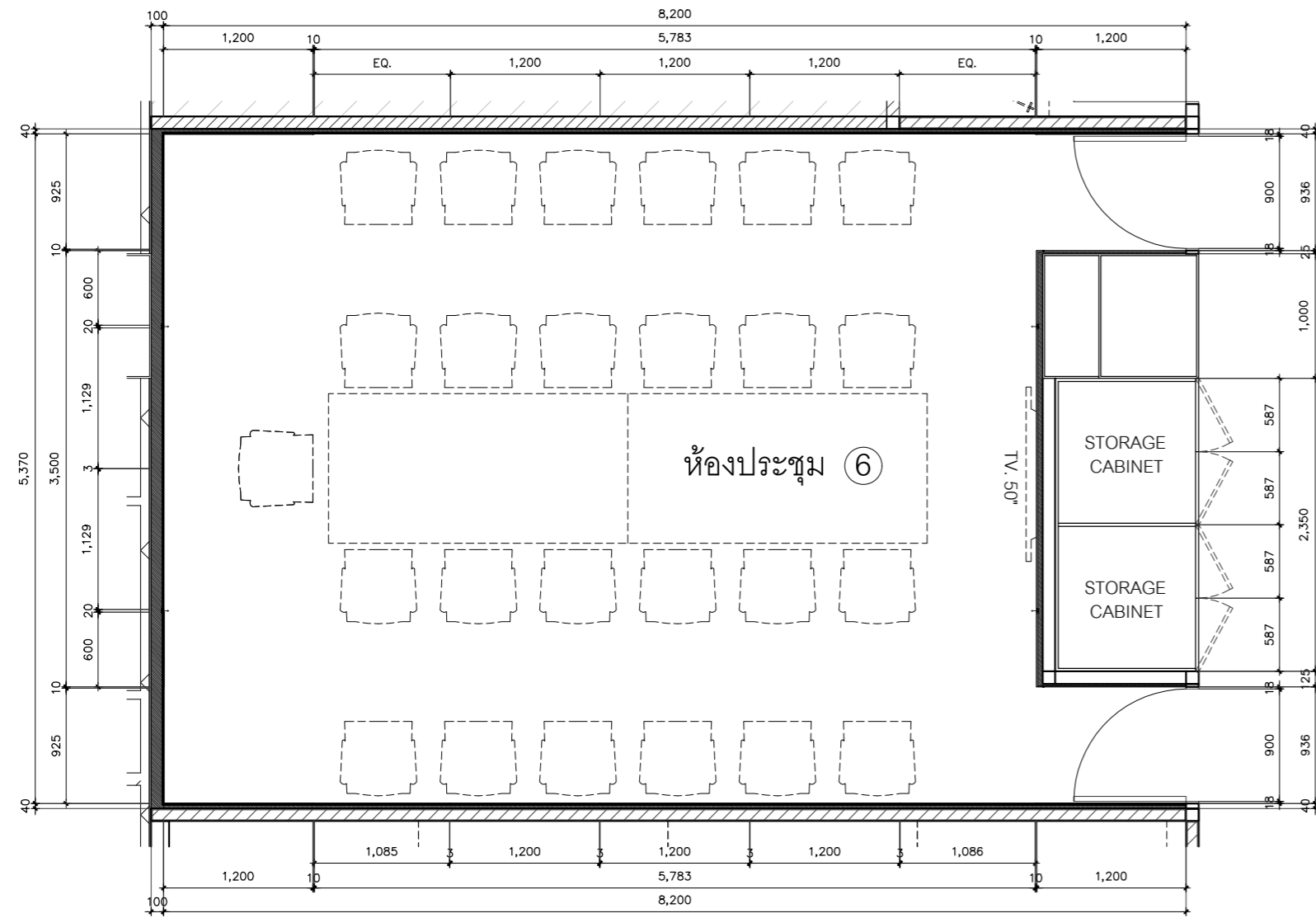
**MECHANICAL ENGINEER :**  
ประพนธ์ ชูประเสริฐ  
ภ.ศ.898

**NOTES :**  
DO NOT SCALE DRAWING FIGURED.  
DIMENSIONS ARE TO BE FOLLOWED.  
ทุกมิติระบุจากแบบ  
ให้รายละเอียดจุดต่อในแบบเท่านั้น  
หากมีข้อขัดแย้งให้สอบถามผู้ออกแบบ

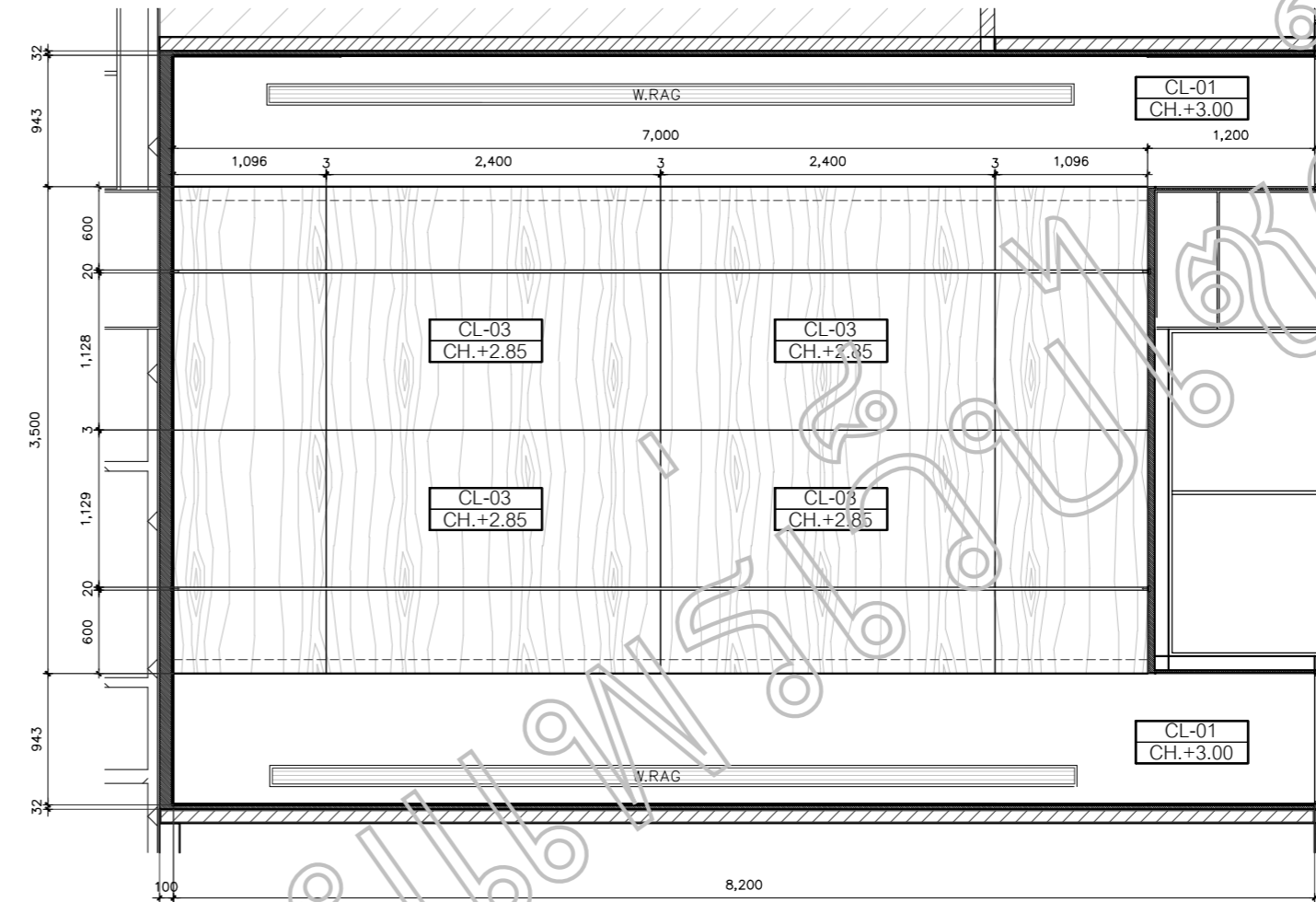
**TITLE :**  
FURNITURE LAYOUT PLAN  
CEILING PLAN  
MEETING ROOM 6

**SCALE :** AS SHOWN

**DRAWING No.**  
ID3-1  
**DATE :** 2024-09-25



ห้องประชุม 6  
FURNITURE LAYOUT PLAN | 1:50



ห้องประชุม 6  
CEILING PLAN | 1:50

CEILING LEGEND		CEILING LEGEND	
CODE	SPECIFICATION	CODE	SPECIFICATION
CL-EX LEVEL	ฝ้าเพดานของเดิมหน้างาน	CL-05 LEVEL	ฝ้าเพดานตกแต่ง โครงไม้เนื้อแข็ง กว้าง 10 มม. ปิดลามีเนตสีม่วงตามตัวอย่าง เซาะร่อง 3 มม. ตามแบบ
CL-01 LEVEL	ฝ้าเพดานโครงเหล็กชุบสังกะสี กว้าง 9 มม. ขาบรอยต่อเรียบ ทาสีขาวตามตัวอย่าง	CL-06 LEVEL	ฝ้าเพดานตกแต่ง โครงไม้เนื้อแข็ง กว้าง 10 มม. ปิดลามีเนตสีเขียวตามตัวอย่าง เซาะร่อง 3 มม. ตามแบบ
CL-02 LEVEL	ฝ้าเพดานตกแต่ง โครงไม้เนื้อแข็ง กว้าง 10 มม. ปิดลามีเนตลายไม้ตามตัวอย่าง เว้นร่องคิ้วอลูมิเนียม สีดำตามแบบ	CL-07 LEVEL	ฝ้าเพดานตกแต่ง โครงไม้เนื้อแข็ง กว้าง 10 มม. ปิดลามีเนตสีฟ้าตามตัวอย่าง เซาะร่อง 3 มม. ตามแบบ
CL-03 LEVEL	ฝ้าเพดานตกแต่ง โครงไม้เนื้อแข็ง กว้าง 10 มม. ปิดลามีเนตลายไม้ตามตัวอย่าง เซาะร่อง 3 มม. ตามแบบ	CL-08 LEVEL	ฝ้าเพดานตกแต่ง โครงไม้เนื้อแข็ง กว้าง 10 มม. ปิดลามีเนตสีน้ำตาลตามตัวอย่าง เซาะร่อง 3 มม. ตามแบบ
CL-04 LEVEL	ฝ้าเพดานตกแต่ง กระจกอลูมิเนียมลายไม้ ขนาด 25x100 มม. @ 100 มม. SAFETY LOCK (สีลายไม้ ของ FAMELINE)	CL-09 LEVEL	ฝ้าเพดานตกแต่ง โครงไม้เนื้อแข็ง กว้าง 10 มม. ปิดลามีเนตสีดำตามตัวอย่าง

\*\*\*หมายเหตุ: ให้ซ่อมแซมฝ้าเพดานในส่วนที่มีการรื้อถอนให้เรียบร้อย



UNITED PROJECT MANAGEMENT CO., LTD.  
 406 Moo 9, Soi Bearing 16, Sukhumvit 107,  
 Sanitong Nua, Muang Samut Prakam District,  
 Samut Prakam 10270

PROJECT :  
 จ้างออกแบบพื้นที่สำนักงาน  
 ศูนย์ราชการเฉลิมพระเกียรติ๕๐  
 ๕ ธันวาคม ๒๕๕๐ อาคาร C  
 LOCATION :  
 กรุงเทพมหานคร

OWNER :  
 สำนักงานพัฒนาธุรกรรม  
 ทางอิเล็กทรอนิกส์

DRAWING STATUS  
 DESIGN DEVELOP  
 PERMISSION DWG.  
 TENDER DWG.  
 CONSTRUCTION DWG.

ARCHITECT :  
 ยศ เขียมเจริญชัยกุล  
 ภ.สถ 7927

STRUCTURE ENGINEER :

SANITARY ENGINEER :  
 ประพนธ์ ชูประเสริฐ  
 จก.898 , ภ.ส.705

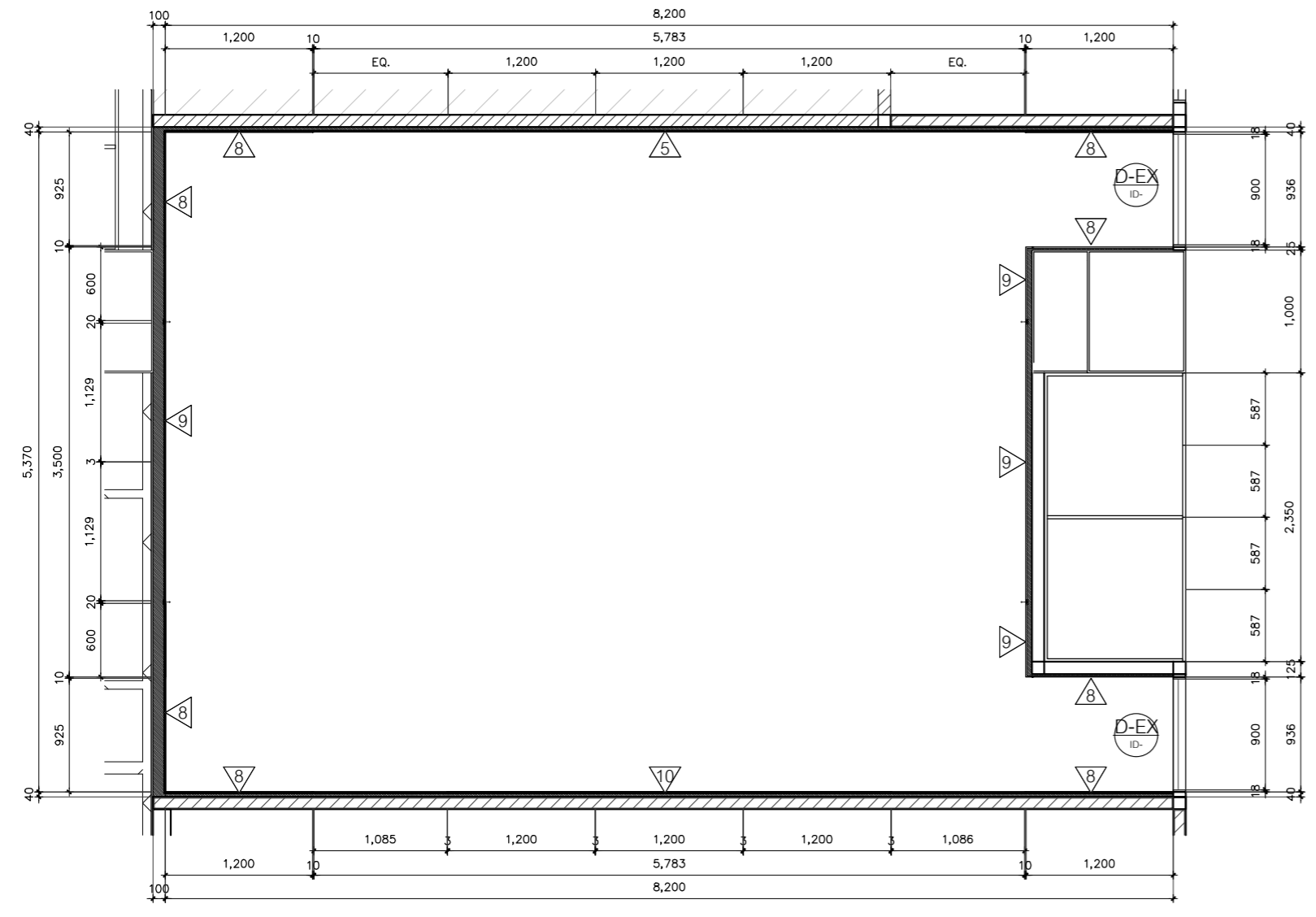
ELECTRICAL ENGINEER :  
 วิเชียร อางสม  
 จพท.1522  
 วุฒิชัย แซ่หว่าง  
 ภพท.51390

MECHANICAL ENGINEER :  
 ประพนธ์ ชูประเสริฐ  
 จก.898

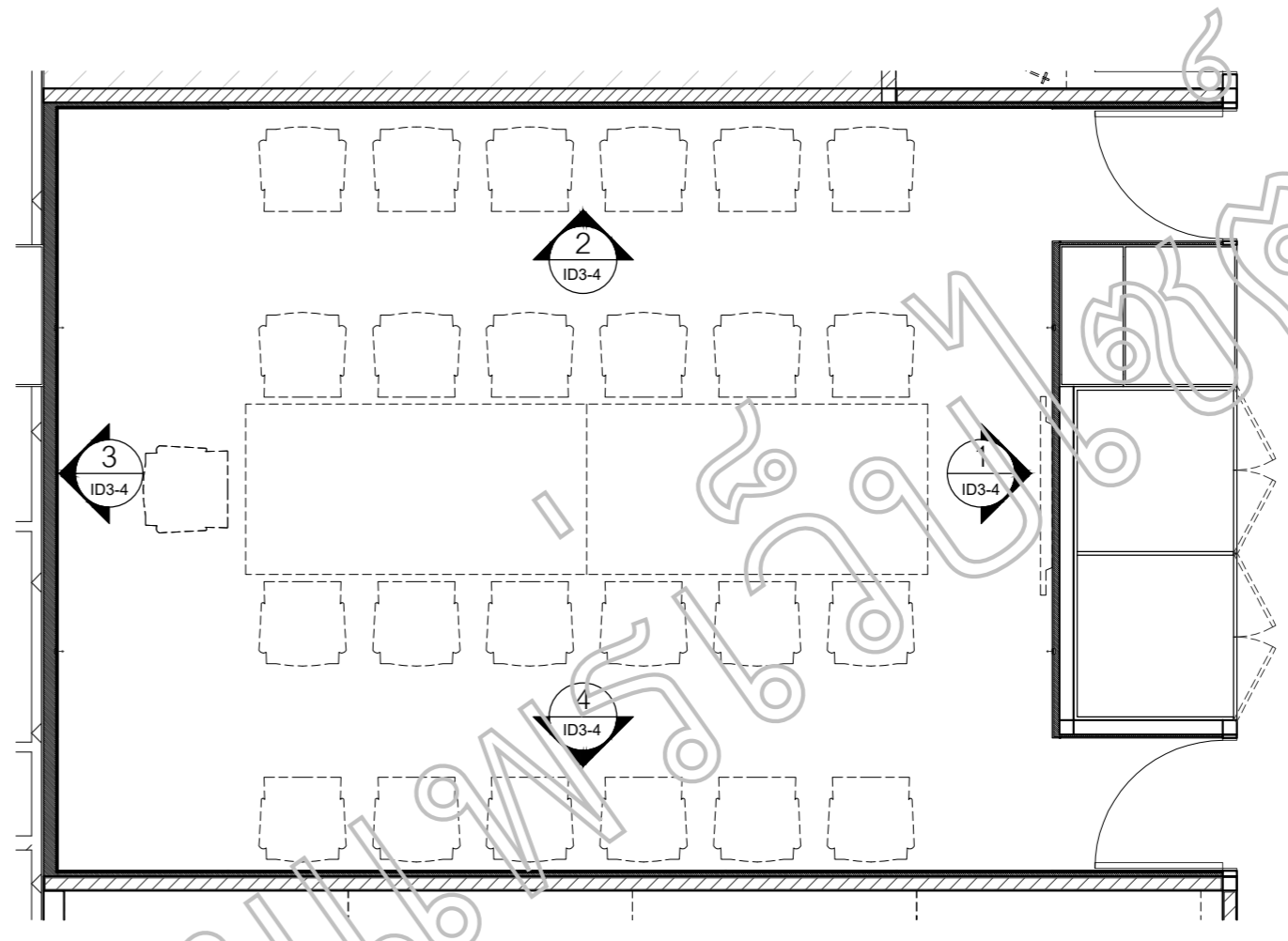
NOTES :  
 DO NOT SCALE DRAWING FIGURED.  
 DIMENSIONS ARE TO BE FOLLOWED.  
 วัสดุที่ระบุจากแบบ  
 ให้ใช้ระบุจากวัสดุในแบบเท่านั้น  
 หากมีข้อขัดแย้งให้ยึดตามผู้ออกแบบ

TITLE :  
 WALL FINISHING PLAN  
 KEY PLAN  
 MEETING ROOM 6  
 SCALE : AS SHOWN

DRAWING No.  
**ID3-3**  
 DATE : 2024-09-25



ห้องประชุม 6  
**WALL FINISHING PLAN** | 1:50



ห้องประชุม 6  
**KEY PLAN** | 1:50

WALL LEGEND		WALL LEGEND	
SYMBOL	SPECIFICATION	SYMBOL	SPECIFICATION
△6	ผนังเดิมของอาคาร	△6	ผนังตกแต่งโครงไม้เนื้อแข็ง กว๊ไม้ขัด 10 มม. ปิดทับ กระจกเคลือบสีลายลอนตามแบบ
△7	ผนังอาคาร ทาสีตามแบบ	△7	ผนังตกแต่งโครงคว่ำเหล็กชุบสังกะสี กรุสไม้อัดทาบฮาร์ด 10 มม. ฉาบรอยต่อเรียบทาสีตามแบบ
△8	ผนังโครงคว่ำเหล็กชุบสังกะสี กว๊ชิปซีเมนต์ 12 มม. ฉาบรอยต่อเรียบ ทาสีตามแบบ	△8	ผนังตกแต่งโครงไม้เนื้อแข็ง กว๊ไม้ขัด 10 มม. ปิดลามีเนตยี่สามตามแบบ เว้นร่อง 3 มม. ตามแบบ
△9	ผนังตกแต่งโครงไม้เนื้อแข็ง กว๊ไม้ขัด 10 มม. ปิดลามีเนตลายหินตามแบบ เว้นร่องคว๊อลูมิเนียมสีด้า ตามแบบ	△9	ผนังตกแต่งโครงไม้เนื้อแข็ง กว๊ไม้ขัด 10 มม. ปิดลามีเนตลายไม้ตามแบบ
△10	ผนังตกแต่งโครงไม้เนื้อแข็ง กว๊ไม้ขัด HMR 12 มม. ลายสำเร็จรูปตามแบบ ทาสีพื้นตามแบบ	△10	ผนังโครงคว่ำเหล็กชุบสังกะสี กรุแผ่นอะคูสติค ลายตามแบบ
△11	ผนังตกแต่งโครงไม้เนื้อแข็ง กว๊ไม้ขัด 10 มม. ปิดลามีเนตตามแบบ ซ่อนไฟ LED ตามแบบ ทำบานกวดกระดิ่ง อะคริลิคสีขาวฐานปิดทับลามีเนต ตามแบบ กรอบเฟรมอลูมิเนียมทำสีเทียบลามีเนต ตามแบบ เพื่อ SERVICE ไฟ	△11	ผนังตกแต่งโครงไม้เนื้อแข็ง กว๊ไม้ขัด 10 มม. ปิดลามีเนตสีตามแบบ เว้นร่องคว๊อลูมิเนียมสีด้า ตามแบบ
△12	ผนังตกแต่งโครงไม้เนื้อแข็ง กว๊ไม้ขัด 10 มม. ปิดทับ กระจกเคลือบสีตามแบบ เว้นร่องคว๊อลูมิเนียมสีด้า ตามแบบ	△12	ผนังตกแต่งโครงไม้เนื้อแข็ง กว๊ไม้ขัด 10 มม. ปิดทับแผ่นอะคูสติคตามแบบ เว้นร่อง 3 มม. ตามแบบ
△13	ผนังตกแต่งโครงไม้เนื้อแข็ง กว๊ไม้ขัด 10 มม. ปิดลามีเนตสีตามแบบ เว้นร่อง 3 มม. ตามแบบ	△13	ผนังตกแต่งโครงไม้เนื้อแข็ง กว๊ไม้ขัด 10 มม. ปิดลามีเนตสีตามแบบ เว้นร่อง 3 มม. ตามแบบ





UNITED PROJECT MANAGEMENT CO., LTD.  
 406 Moo 9, Soi Bearing 16, Sukhumvit 107,  
 Sanitong Nua, Muang Samut Prakan District,  
 Samut Prakan 10270

PROJECT :  
 จ้างออกแบบพื้นที่สำนักงาน  
 ศูนย์ราชการเฉลิมพระเกียรติ๕๐  
 ๕ ธันวาคม ๒๕๕๐ อาคาร C

LOCATION :  
 กรุงเทพมหานคร

OWNER :  
 สำนักงานพัฒนาธุรกรรม  
 ทางอิเล็กทรอนิกส์

DRAWING STATUS

DESIGN DEVELOP
PERMISSION DWG.
TENDER DWG.
<input checked="" type="checkbox"/> CONSTRUCTION DWG.

ARCHITECT :  
 ยศ เขียมเจริญชัยกุล  
 ภ.สถ 7927

STRUCTURE ENGINEER :

SANITARY ENGINEER :  
 ประพนธ์ ชูประเสริฐ  
 จก.898 , ภ.ส.705

ELECTRICAL ENGINEER :  
 วิเชียร อางสม  
 จพท.1522  
 วุฒิชัย แซ่หว่อง  
 ภพท.51390

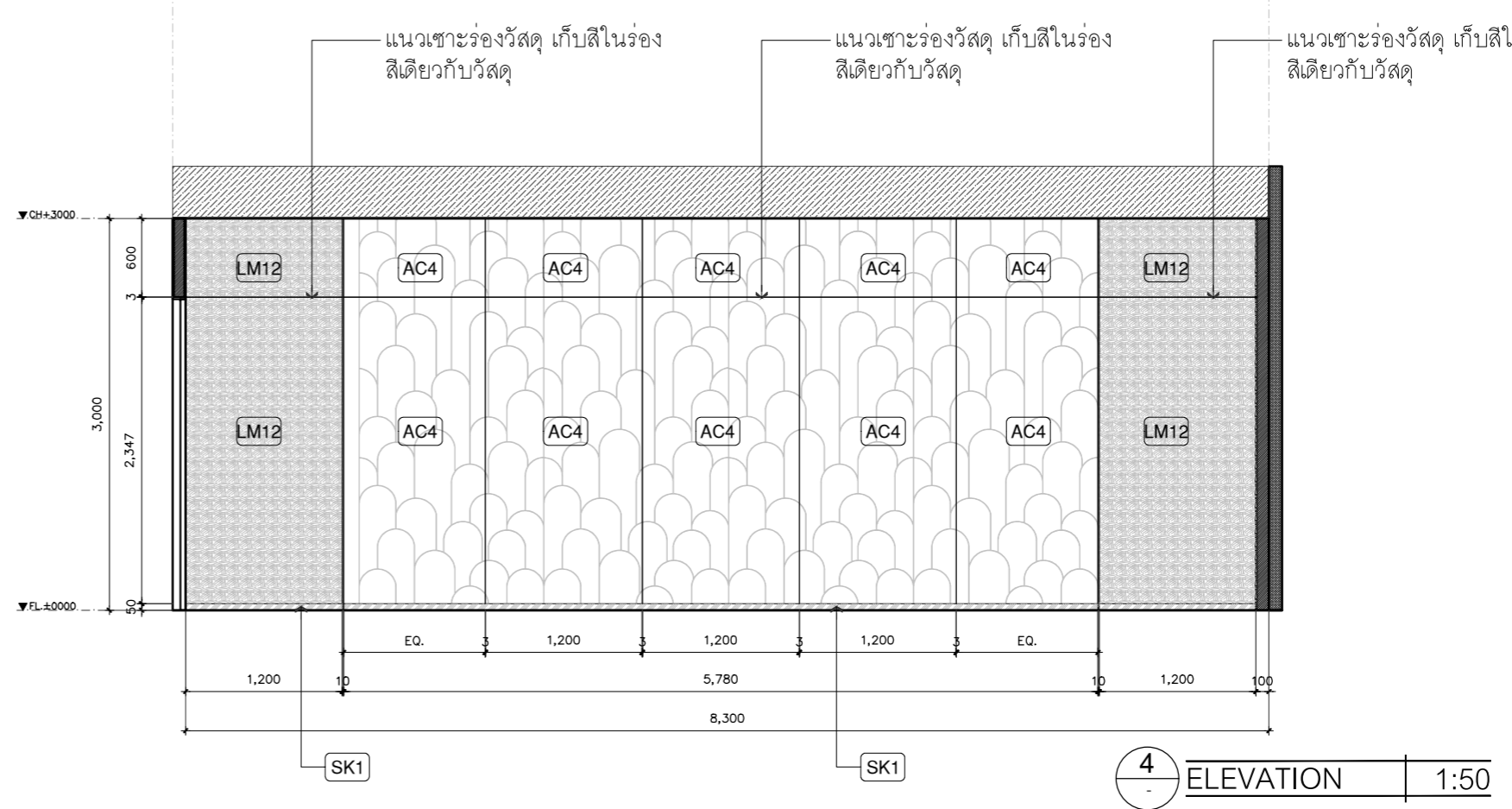
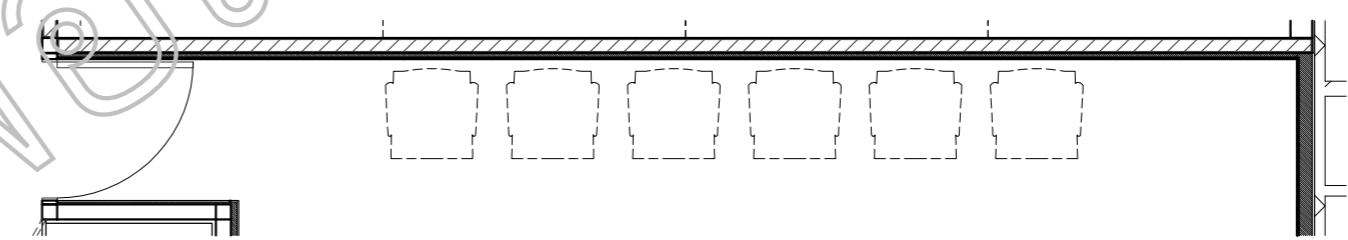
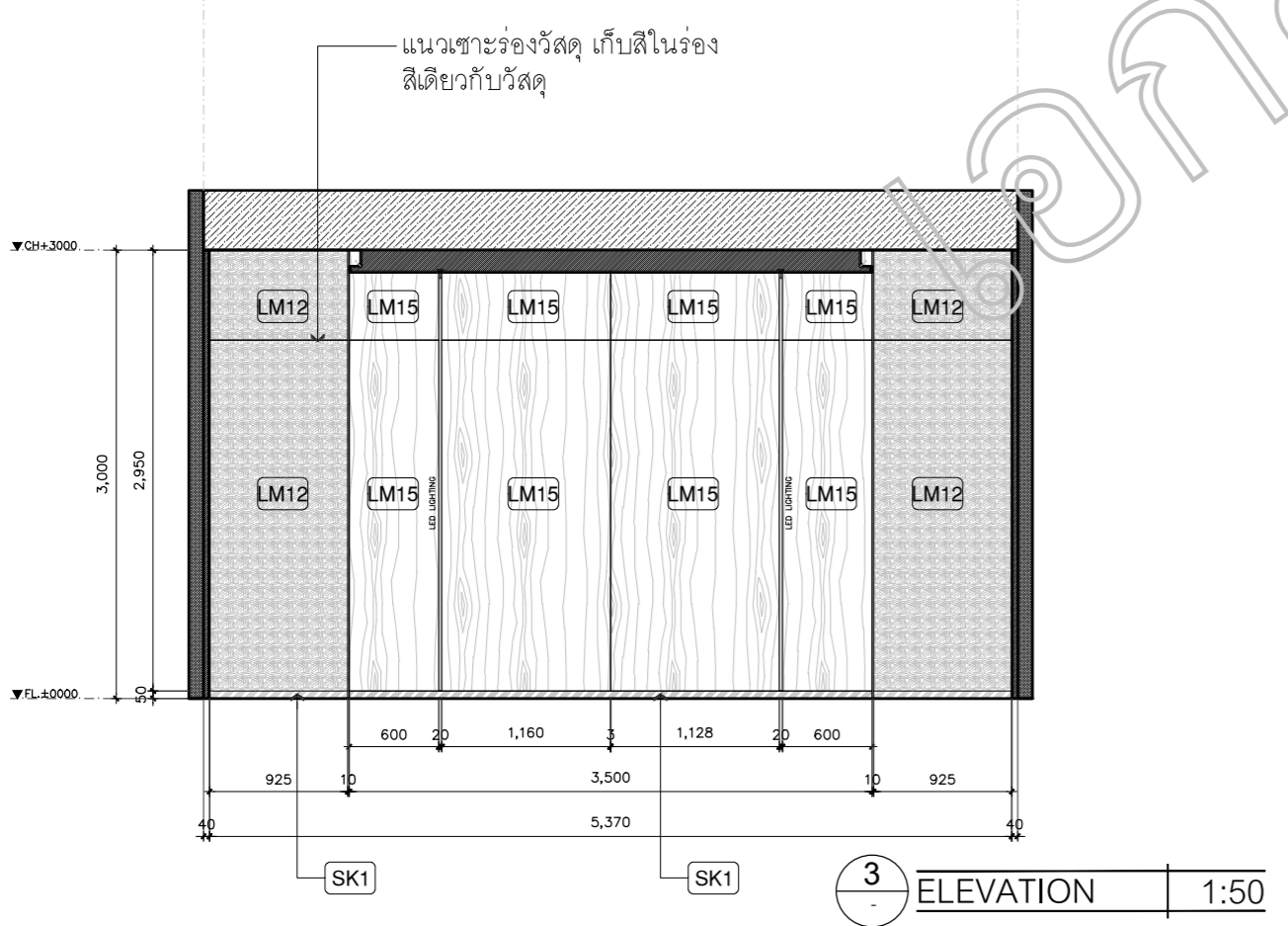
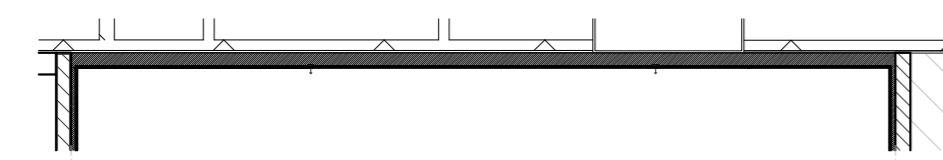
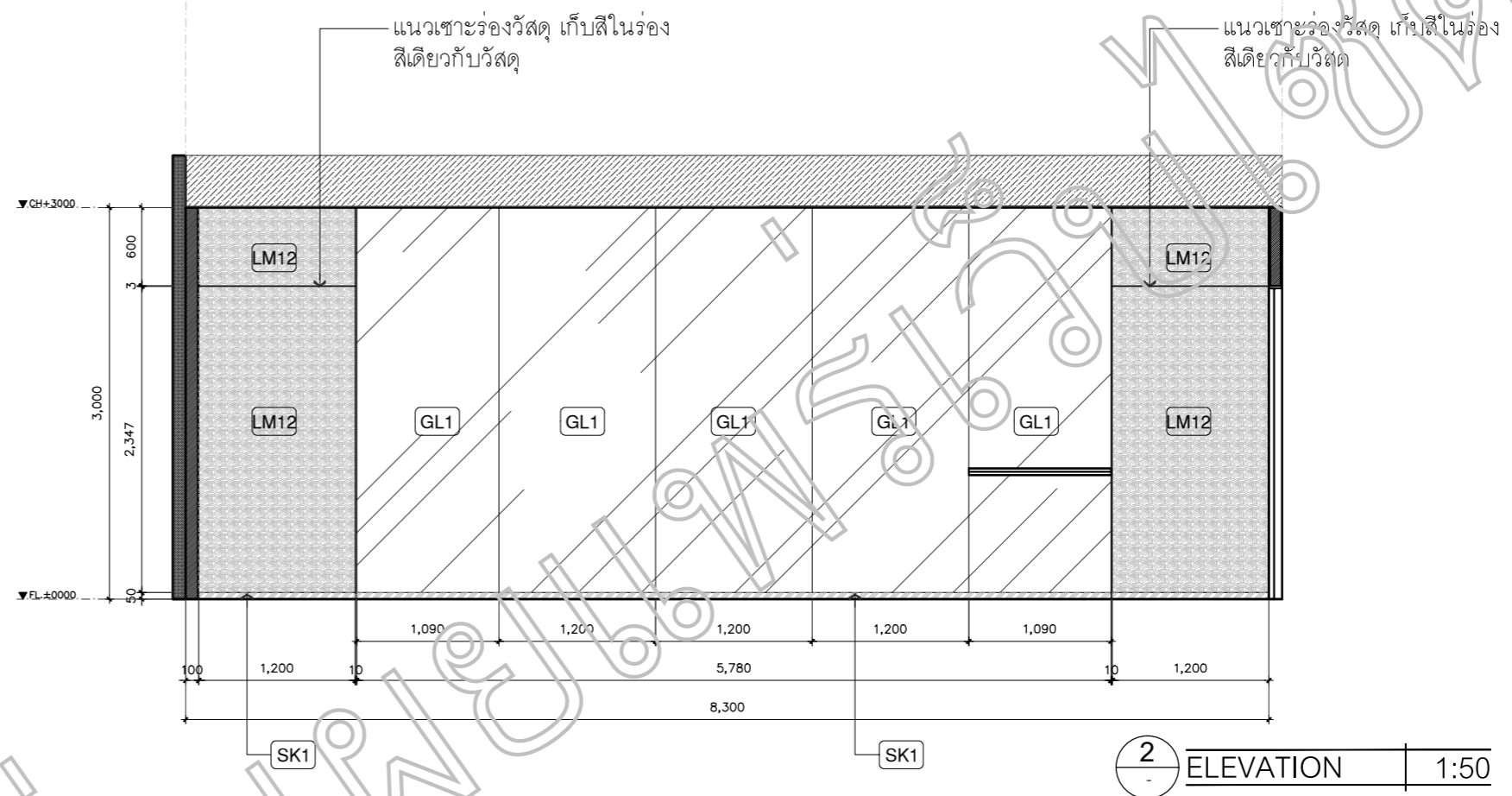
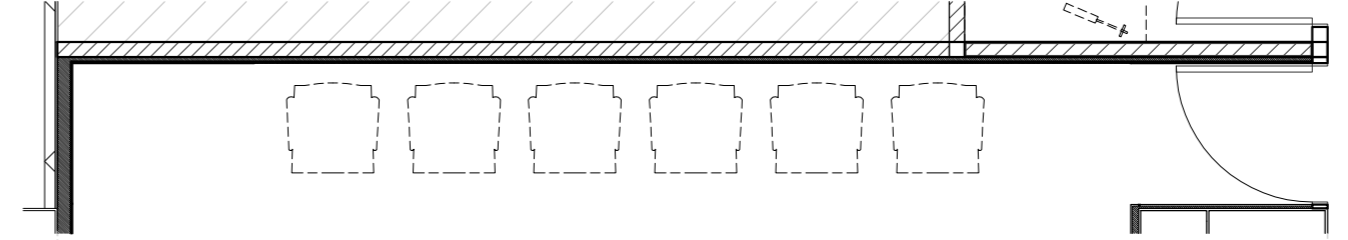
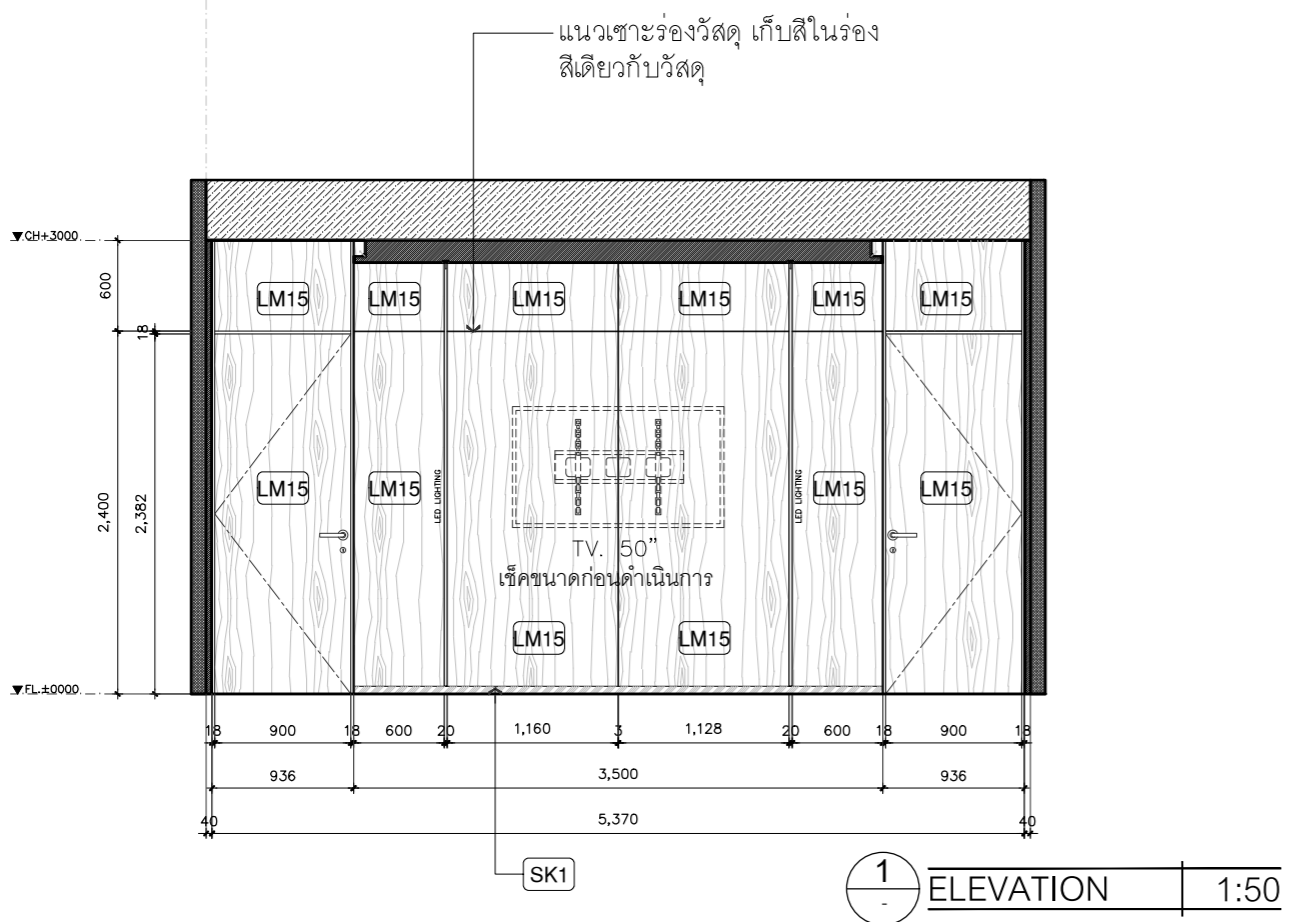
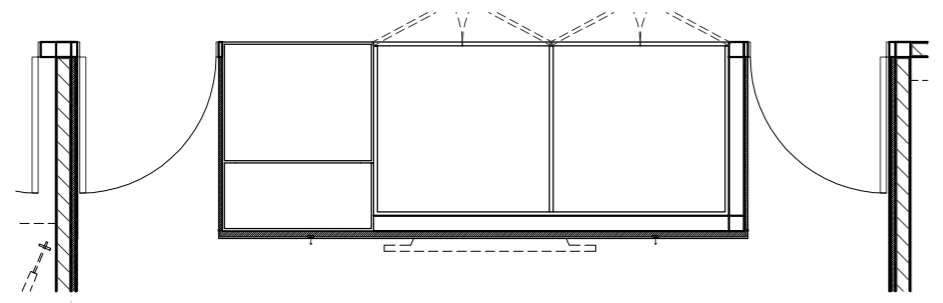
MECHANICAL ENGINEER :  
 ประพนธ์ ชูประเสริฐ  
 จก.898

NOTES :  
 DO NOT SCALE DRAWING FIGURED.  
 DIMENSIONS ARE TO BE FOLLOWED.  
 รายละเอียดจากแบบ  
 ให้ใช้ระยะจากตัวตัดในแบบเท่านั้น  
 หากมีข้อขัดแย้งให้ยึดตามผู้ออกแบบ

TITLE :  
 ELEVATION 1-4  
 MEETING ROOM 6

SCALE : AS SHOWN

DRAWING No.  
 ID3-4  
 DATE : 2024-09-25







UNITED PROJECT MANAGEMENT CO., LTD.  
 406 Moo 9, Soi Bearing 16, Sukhumvit 107  
 Sanitong Nua, Mueang Samut Prakan District  
 Samut Prakan 10270

PROJECT :  
 จ้างออกแบบพื้นที่สำนักงาน  
 ศูนย์ราชการเฉลิมพระเกียรติ๕๐  
 ๕ ธันวาคม ๒๕๕๐ อาคาร C  
 LOCATION :  
 กรุงเทพมหานคร

OWNER :  
 สำนักงานพัฒนาธุรกรรม  
 ทางอิเล็กทรอนิกส์

DRAWING STATUS  
 DESIGN DEVELOP  
 PERMISSION DWG.  
 TENDER DWG.  
 CONSTRUCTION DWG.

ARCHITECT :  
 ยศ เขียมเจริญชัยกุล  
 ภ.สต 7927

STRUCTURE ENGINEER :

SANITARY ENGINEER :  
 ประพนธ์ ชูประเสริฐ  
 จก.898 , ภ.ส.705

ELECTRICAL ENGINEER :  
 วิเชียร อางสม  
 จพท.1522  
 วุฒิชัย แซ่หว่าง  
 ภพท.51390

MECHANICAL ENGINEER :  
 ประพนธ์ ชูประเสริฐ  
 จก.898

NOTES :  
 DO NOT SCALE DRAWING FIGURED.  
 DIMENSIONS ARE TO BE FOLLOWED.  
 มิใช่ใช้วัดขนาดจากแบบ  
 ให้ใช้ระยะจากตัววัดในแบบเท่านั้น  
 หากมีข้อขัดแย้งให้ยึดตามผู้ออกแบบ

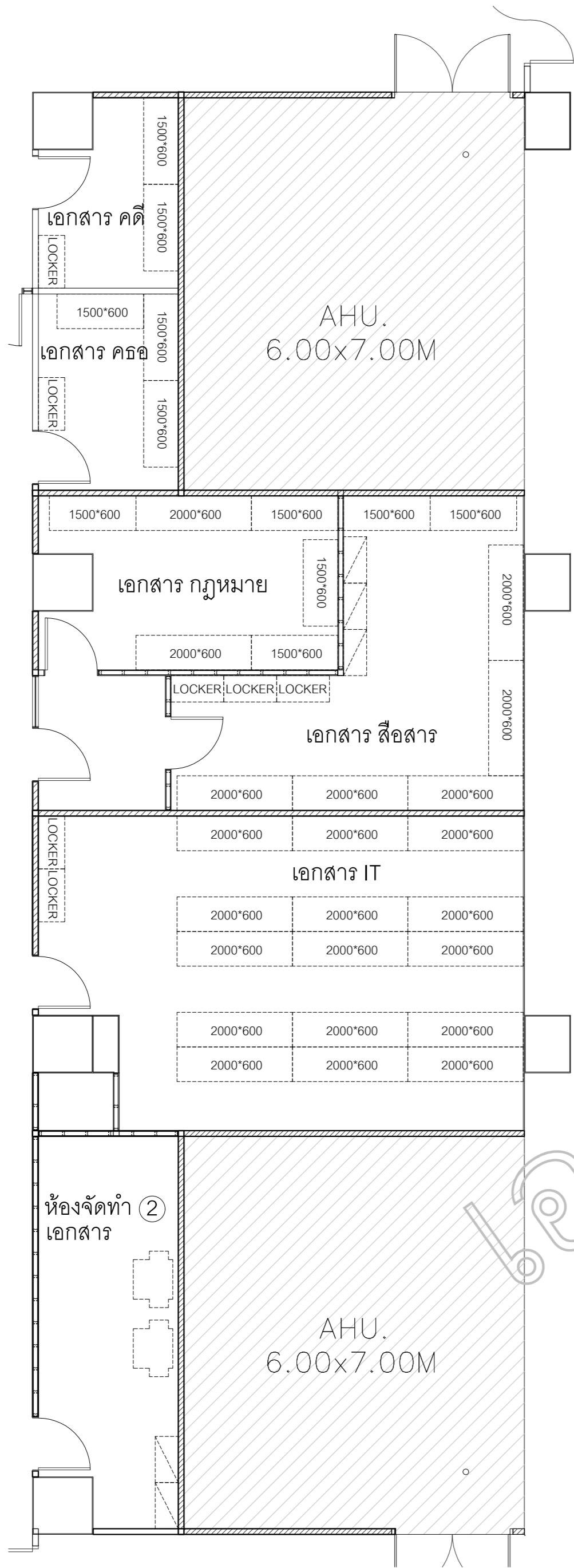
TITLE :  
 LOCATION PLAN  
 ห้องจัดทำเอกสาร  
 SCALE : AS SHOWN

DRAWING No.  
 ID4-0  
 DATE : 2024-09-25

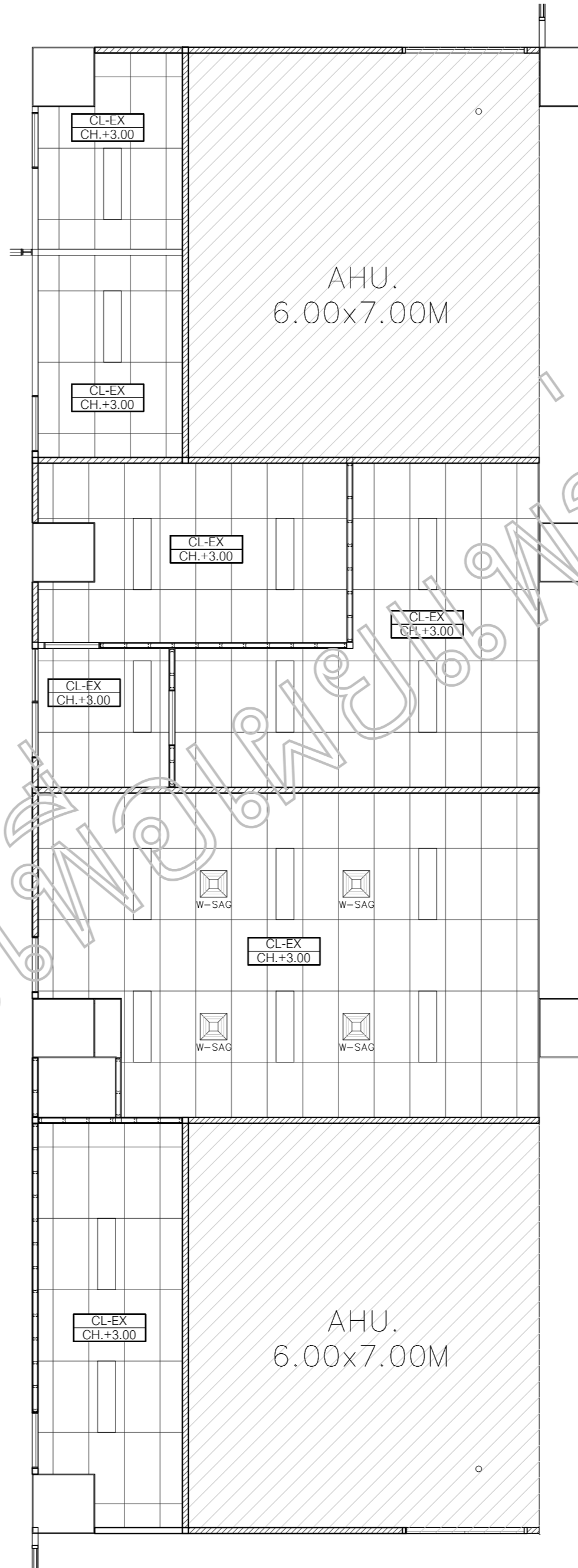


LOCATION PLAN 1:200





ห้องจัดทำเอกสาร  
FURNITURE LAYOUT PLAN 1:75



ห้องจัดทำเอกสาร  
CEILING PLAN 1:75

CODE	SPECIFICATION
CL-EX LEVEL	ฝ้าเพดานของเดิมหน้างาน
CL-01 LEVEL	ฝ้าเพดานโครงเหล็กชุบสังกะสี กรุ๊ปใช้ไม้บอร์ด 9 มม. ปลูกรอยต่อเรียบ ทาสีขาวตามตัวอย่าง
CL-02 LEVEL	ฝ้าเพดานตกแต่ง โคร่งไม้เนื้อแข็ง กรุไม้ขัด 10 มม. ปิดลามิเนตลายไม้ตามตัวอย่าง เหนือร่องคิ้วอลูมิเนียม สีดำนามแบบ
CL-03 LEVEL	ฝ้าเพดานตกแต่ง โคร่งไม้เนื้อแข็ง กรุไม้ขัด 10 มม. ปิดลามิเนตลายไม้ตามตัวอย่าง เซาะร่อง 3 มม. ตามแบบ
CL-04 LEVEL	ฝ้าเพดานตกแต่ง ระแนงอลูมิเนียมลายไม้ ขนาด 25x100 มม. @ 100 มม. SAFETY LOCK (สีลายไม้ ของ FAMELINE)
CL-05 LEVEL	ฝ้าเพดานตกแต่ง โคร่งไม้เนื้อแข็ง กรุไม้ขัด 10 มม. ปิดลามิเนตสีม่วงตามตัวอย่าง เซาะร่อง 3 มม. ตามแบบ
CL-06 LEVEL	ฝ้าเพดานตกแต่ง โคร่งไม้เนื้อแข็ง กรุไม้ขัด 10 มม. ปิดลามิเนตสีเขียวตามตัวอย่าง เซาะร่อง 3 มม. ตามแบบ
CL-07 LEVEL	ฝ้าเพดานตกแต่ง โคร่งไม้เนื้อแข็ง กรุไม้ขัด 10 มม. ปิดลามิเนตสีฟ้าตามตัวอย่าง เซาะร่อง 3 มม. ตามแบบ
CL-08 LEVEL	ฝ้าเพดานตกแต่ง โคร่งไม้เนื้อแข็ง กรุไม้ขัด 10 มม. ปิดลามิเนตสีน้ำตาลตามตัวอย่าง เซาะร่อง 3 มม. ตามแบบ
CL-09 LEVEL	ฝ้าเพดานตกแต่ง โคร่งไม้เนื้อแข็ง กรุไม้ขัด 10 มม. ปิดลามิเนตสีดำตามตัวอย่าง

\*\*\*หมายเหตุ: ให้ซ่อมแซมฝ้าเพดานในส่วนที่มีการรื้อถอนให้เรียบร้อย



UNITED PROJECT MANAGEMENT CO., LTD.  
406 Moo 9, Soi Bearing 16, Sukhumvit 107  
Samrong Nua, Mueang Samut Prakam District  
Samut Prakam 10270

PROJECT :  
จ้างออกแบบพื้นที่สำนักงาน  
ศูนย์ราชการเฉลิมพระเกียรติ ๘๐  
๕ ธันวาคม ๒๕๕๐ อาคาร C  
LOCATION :  
กรุงเทพมหานคร

OWNER :  
สำนักงานพัฒนาธุรกรรม  
ทางอิเล็กทรอนิกส์

DRAWING STATUS  
DESIGN DEVELOP  
PERMISSION DWG.  
TENDER DWG.  
 CONSTRUCTION DWG.

ARCHITECT :  
ยศ เขียมเจริญชัยกุล  
ภ.สถ 7927

STRUCTURE ENGINEER :

SANITARY ENGINEER :  
ประพนธ์ ชูประเสริฐ  
ฉ.ก.898 , ภ.ส.705

ELECTRICAL ENGINEER :  
วิเชียร อางสม  
ฉ.พ.ก.1522  
วุฒิชัย แซ่หั่วอง  
ภ.พ.ก.51390

MECHANICAL ENGINEER :  
ประพนธ์ ชูประเสริฐ  
ฉ.ก.898

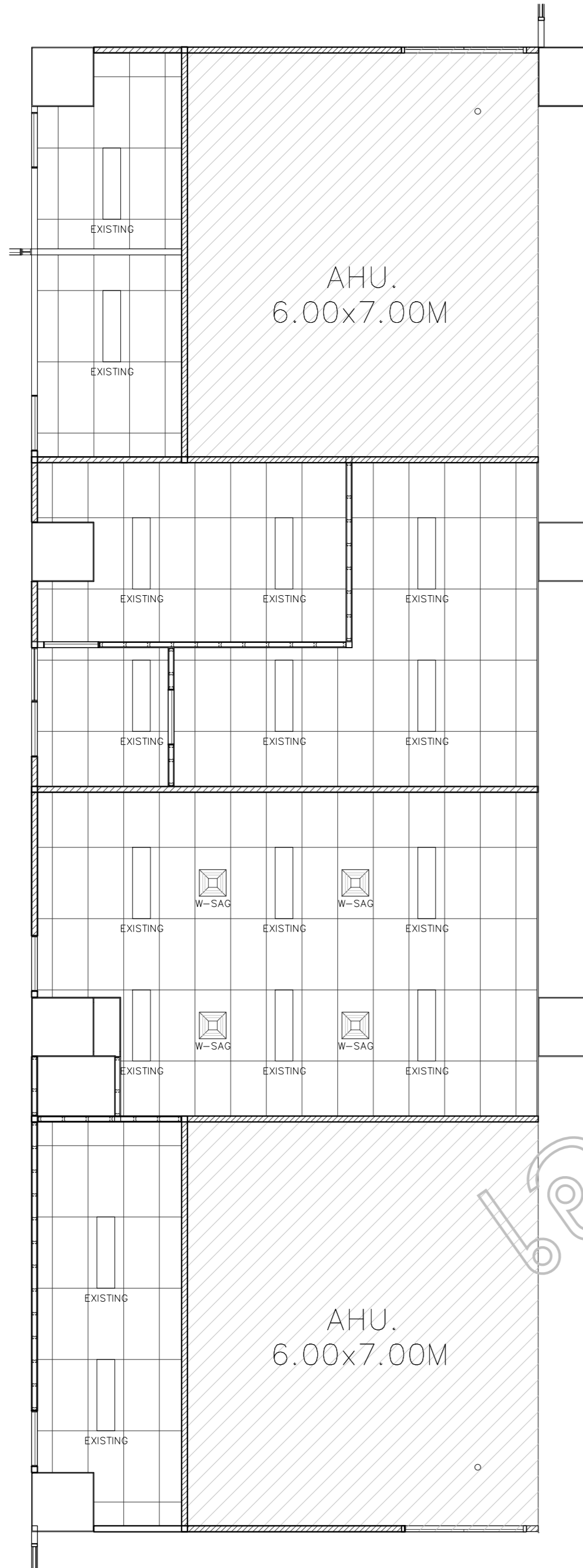
NOTES :  
DO NOT SCALE DRAWING FIGURED.  
DIMENSIONS ARE TO BE FOLLOWED.  
ผู้จัดทำ:  
ให้รายละเอียดวัสดุในแบบเท่านั้น  
หากมีข้อขัดแย้งให้สอบถามผู้ออกแบบ

TITLE :  
FURNITURE LAYOUT PLAN  
CEILING PLAN  
ห้องจัดทำเอกสาร

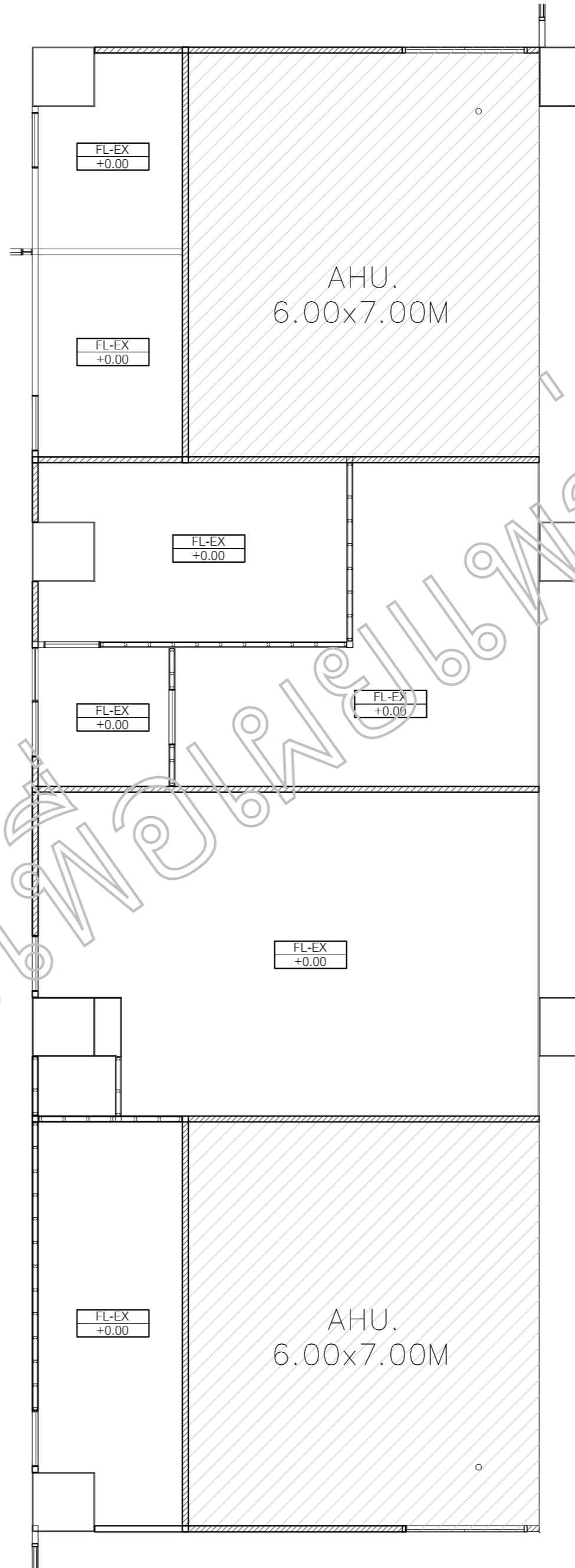
SCALE : AS SHOWN

DRAWING No.  
ID4-1  
DATE : 2024-09-25





ห้องจัดทำเอกสาร  
LIGHTING PLAN 1:75



ห้องจัดทำเอกสาร  
PATTERN FLOOR PLAN 1:75

FLOOR LEGEND	
CODE	SPECIFICATION
FL-EX LEVEL	พื้นของเดิมหน้างาน
FL-01 LEVEL	พื้นปูกระเบื้องยางลายไม้
	วางลายตามแนว ระนาบหน้ายหลัง

\*\*\*หมายเหตุ: ให้ซ่อมแซมพื้นในส่วนที่มีการรื้อถอนให้เรียบร้อย



UNITED PROJECT MANAGEMENT CO., LTD.  
406 Moo 9, Soi Bearing 16, Sukhumvit 107,  
Samsong Nua, Muang Samut Prakam District,  
Samut Prakam 10270

PROJECT :  
จ้างออกแบบพื้นที่สำนักงาน  
ศูนย์ราชการเฉลิมพระเกียรติฯ๘๐  
๕ ธันวาคม ๒๕๕๐ อาคาร C  
LOCATION :  
กรุงเทพมหานคร

OWNER :  
สำนักงานพัฒนาธุรกรรม  
ทางอิเล็กทรอนิกส์

DRAWING STATUS  
DESIGN DEVELOP  
PERMISSION DWG.  
TENDER DWG.  
 CONSTRUCTION DWG.

ARCHITECT :  
ยศ เขียมเจริญชัยกุล  
ภ.สถ 7927

STRUCTURE ENGINEER :

SANITARY ENGINEER :  
ประพนธ์ ชูประเสริฐ  
ฉ.ก.898 , ภ.ส.705

ELECTRICAL ENGINEER :  
วิเชียร อาจสม  
ฉ.พ.1522  
วุฒิชัย แซ่หว่าง  
ฉ.พ.51390

MECHANICAL ENGINEER :  
ประพนธ์ ชูประเสริฐ  
ฉ.ก.898

NOTES :  
DO NOT SCALE DRAWING FIGURED.  
DIMENSIONS ARE TO BE FOLLOWED.  
ทุกมิติระบุจากแบบ  
ให้รายละเอียดจุดลงในแบบเท่านั้น  
หากมีข้อขัดแย้งให้ยึดตามผู้ออกแบบ

TITLE :  
LIGHTING PLAN  
PATTERN FLOOR PLAN  
ห้องจัดทำเอกสาร  
SCALE : AS SHOWN

DRAWING No.  
ID4-2  
DATE : 2024-09-25



UNITED PROJECT MANAGEMENT CO., LTD.  
406 Moo 9, Soi Bearing 16, Sukhumvit 107  
Sanitong Nua, Mueang Samut Prakan District  
Samut Prakan 10270

PROJECT :  
จ้างออกแบบพื้นที่สำนักงาน  
ศูนย์ราชการเฉลิมพระเกียรติ ๘๐  
๕ ธันวาคม ๒๕๕๐ อาคาร C  
LOCATION :  
กรุงเทพมหานคร

OWNER :  
สำนักงานพัฒนาธุรกรรม  
ทางอิเล็กทรอนิกส์

DRAWING STATUS  
DESIGN DEVELOP  
PERMISSION DWG.  
TENDER DWG.  
CONSTRUCTION DWG.

ARCHITECT :  
ยศ เขียมเจริญชัยกุล  
ภ.สถ 7927

STRUCTURE ENGINEER :

SANITARY ENGINEER :  
ประพนธ์ ชูประเสริฐ  
ฉ.ก.898 , ภ.ต.705

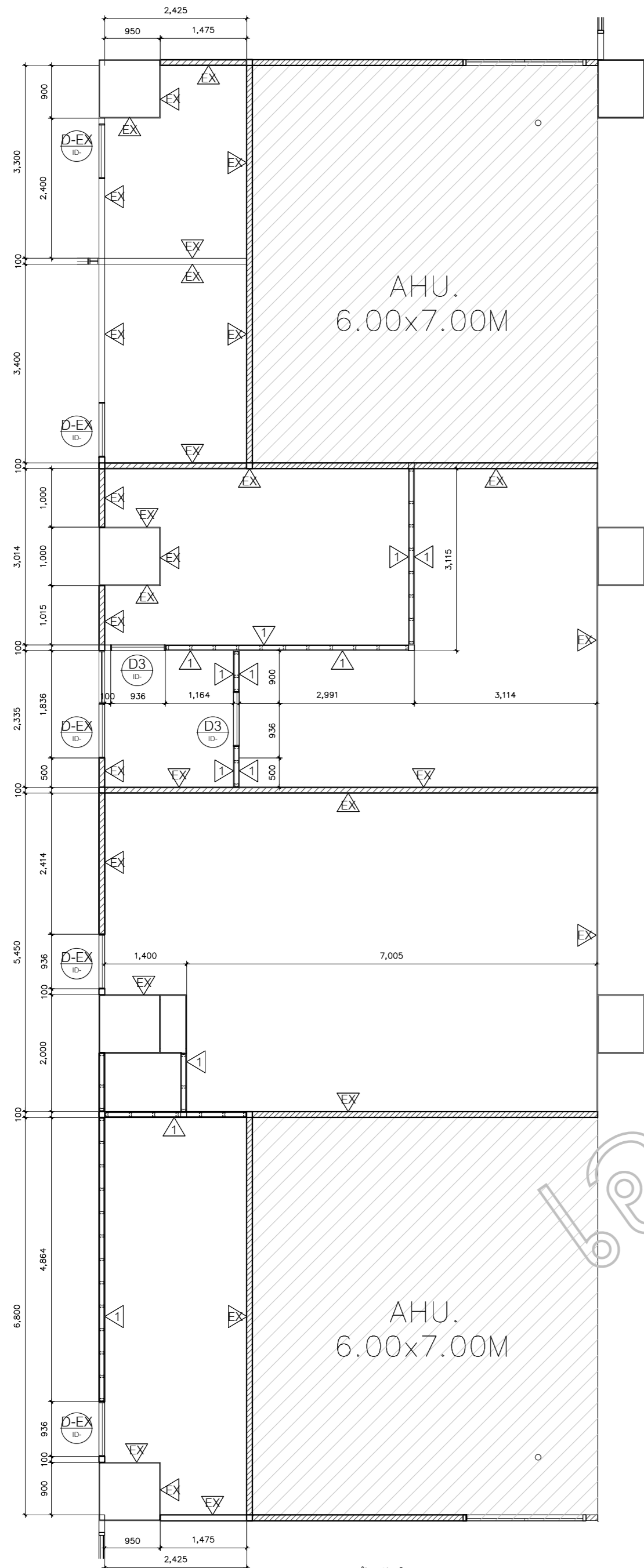
ELECTRICAL ENGINEER :  
วิเชียร อาจสม  
ฉ.พ.ก.1522  
วุฒิชัย แซ่หว่าง  
ฉ.พ.ก.51390

MECHANICAL ENGINEER :  
ประพนธ์ ชูประเสริฐ  
ฉ.ก.898

NOTES :  
DO NOT SCALE DRAWING FIGURED.  
DIMENSIONS ARE TO BE FOLLOWED.  
ผู้จัดทำเอกสาร  
ให้รายละเอียดวัสดุในแบบเท่านั้น  
หากมีข้อขัดแย้งให้สอบถามผู้ออกแบบ

TITLE :  
WALL FINISHING PLAN  
ห้องจัดทำเอกสาร

SCALE : AS SHOWN  
DRAWING No.  
ID4-3  
DATE : 2024-09-25



ห้องจัดทำเอกสาร  
WALL FINISHING PLAN | 1:75

### WALL LEGEND

SYMBOL	SPECIFICATION
△A	ผนังเดิมของอาคาร
△B	ผนังอาคาร ทาสีตามแบบ
△1	ผนังคิ้วโครงฝ้าเหล็กชุบสังกะสี กรุยิปซัมบอร์ด 12 มม. ฉาบรอยต่อเรียบ ทาสีตามแบบ
△2	ผนังคิ้วโครงฝ้าไม้เนื้อแข็ง กรุไม้ขัด 10 มม. ปิดลามีเนตลายหินตามแบบ เว้นร่องคิ้วอลูมิเนียมสีด้า ตามแบบ
△3	ผนังคิ้วโครงฝ้าไม้เนื้อแข็ง กรุไม้ขัด HMR 12 มม. ลายสำเร็จรูปตามแบบ ทาสีตามแบบ
△4	ผนังคิ้วโครงฝ้าไม้เนื้อแข็ง กรุไม้ขัด 10 มม. ปิดลามีเนตตามแบบ ซ่อนไฟ LED ตามแบบ ทำบานคิ้วกระจกใส อะคริลิกสีขาวทึบปิดทับลามีเนต ตามแบบ กรอบเฟรมอลูมิเนียมทาสีเทียบลามีเนต ตามแบบ เพื่อ SERVICE ไฟ
△5	ผนังคิ้วโครงฝ้าไม้เนื้อแข็ง กรุไม้ขัด 10 มม. ปิดทับ กระจกเคลือบสีตามแบบ เว้นร่องคิ้วอลูมิเนียมสีด้า ตามแบบ
△6	ผนังคิ้วโครงฝ้าไม้เนื้อแข็ง กรุไม้ขัด 10 มม. ปิดทับ กระจกเคลือบสีลายตามแบบ
△7	ผนังคิ้วโครงฝ้าเหล็กชุบสังกะสี กรุยิปซัมบอร์ด 10 มม. ฉาบรอยต่อเรียบ ทาสีตามแบบ
△8	ผนังคิ้วโครงฝ้าไม้เนื้อแข็ง กรุไม้ขัด 10 มม. ปิดลามีเนตลายหินตามแบบ เว้นร่อง 3 มม. ตามแบบ
△9	ผนังคิ้วโครงฝ้าไม้เนื้อแข็ง กรุไม้ขัด 10 มม. ปิดลามีเนตลายหินตามแบบ
△10	ผนังคิ้วโครงฝ้าเหล็กชุบสังกะสี กรุยิปซัมบอร์ด ลายตามแบบ
△11	ผนังคิ้วโครงฝ้าไม้เนื้อแข็ง กรุไม้ขัด 10 มม. ปิดลามีเนตสีตามแบบ เว้นร่องคิ้วอลูมิเนียมสีด้า ตามแบบ
△12	ผนังคิ้วโครงฝ้าไม้เนื้อแข็ง กรุไม้ขัด 10 มม. ปิดทับแผ่นอะคริลิกตามแบบ เว้นร่อง 3 มม. ตามแบบ
△13	ผนังคิ้วโครงฝ้าไม้เนื้อแข็ง กรุไม้ขัด 10 มม. ปิดลามีเนตสีตามแบบ เว้นร่อง 3 มม. ตามแบบ





UNITED PROJECT MANAGEMENT CO., LTD.  
 406 Moo 9, Soi Bearing 16, Sukhumvit 107  
 Sanitong Nua, Mueang Samut Prakam District  
 Samut Prakam 10270

**PROJECT :**  
 จ้างออกแบบพื้นที่สำนักงาน  
 ศูนย์ราชการเฉลิมพระเกียรติ๕๐  
 ๕ ธันวาคม ๒๕๕๐ อาคาร C

**LOCATION :**  
 กรุงเทพมหานคร

**OWNER :**  
 สำนักงานพัฒนาธุรกรรม  
 ทางอิเล็กทรอนิกส์

**DRAWING STATUS**

DESIGN DEVELOP
PERMISSION DWG.
TENDER DWG.
<input checked="" type="checkbox"/> CONSTRUCTION DWG.

**ARCHITECT :**  
 ยศ เขียมเจริญชัยกุล  
 ภ.สท 7927

**STRUCTURE ENGINEER :**

**SANITARY ENGINEER :**  
 ประพนธ์ ชูประเสริฐ  
 จก.898 , ภส.705

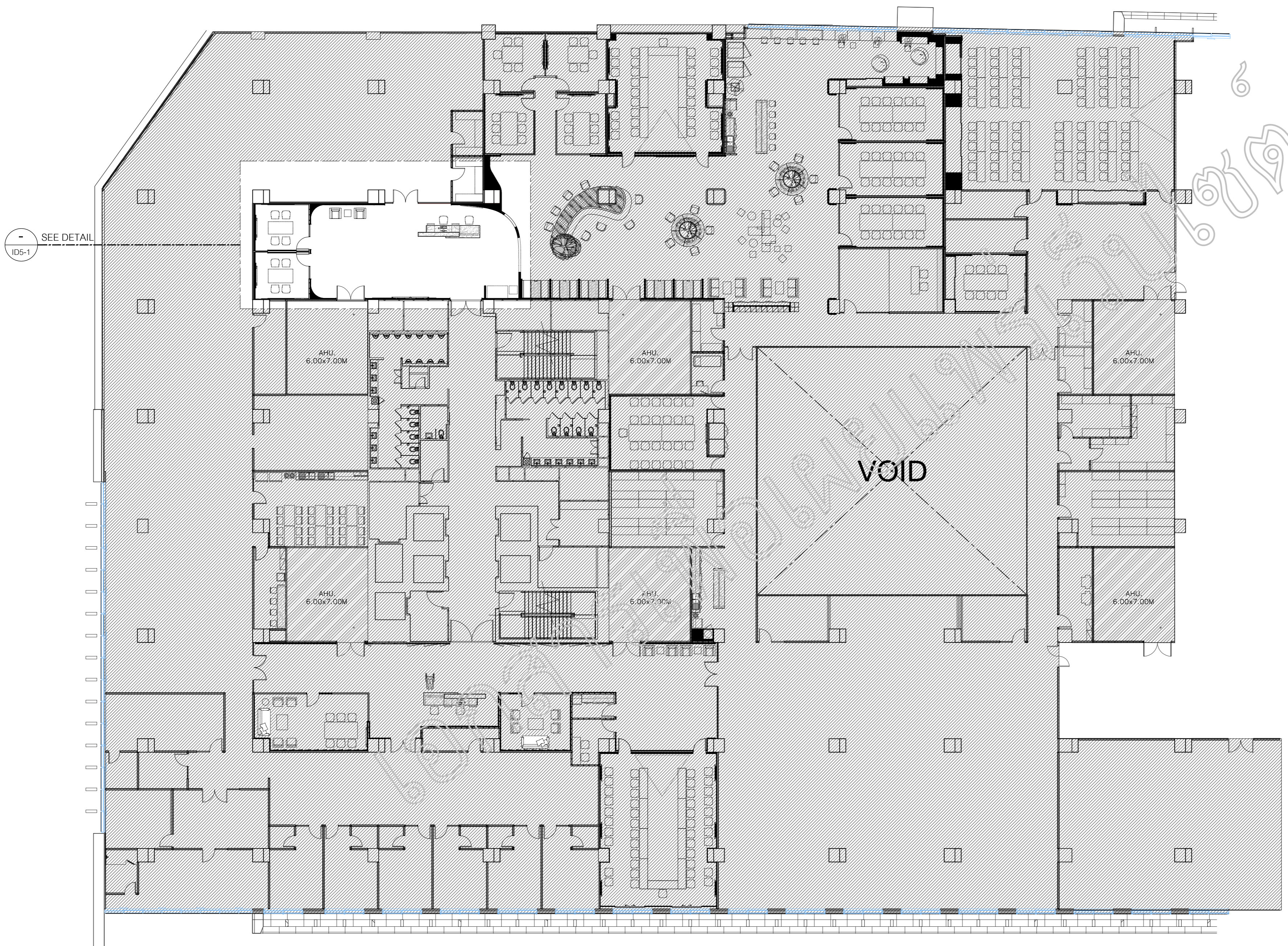
**ELECTRICAL ENGINEER :**  
 วิเชียร อางสม  
 จพท.1522  
 วุฒิชัย แซ่หว่อง  
 ภพท.51390

**MECHANICAL ENGINEER :**  
 ประพนธ์ ชูประเสริฐ  
 จก.898

**NOTES :**  
 DO NOT SCALE DRAWING FIGURED.  
 DIMENSIONS ARE TO BE FOLLOWED.  
 มิติที่ระบุจะจากผนัง  
 ให้ดูรายละเอียดในแบบพิกัด  
 หากมีข้อขัดแย้งให้สอบถามผู้ออกแบบ

**TITLE :**  
 LOCATION PLAN  
 RECEPTION CO-WORKING ZONE  
 SCALE : AS SHOWN

**DRAWING No.**  
 ID5-0  
**DATE :** 2024-09-25



LOCATION PLAN 1:200





UNITED PROJECT MANAGEMENT CO., LTD.  
 406 Moo 9, Soi Bearing 16, Sukhumvit 107,  
 Sanitong Nua, Muang Samut Prakarn District,  
 Samut Prakarn 10270

PROJECT :  
 จัดออกแบบพื้นที่สำนักงาน  
 ศูนย์ราชการเฉลิมพระเกียรติ ๘๐  
 ๕ ธันวาคม ๒๕๕๐ อาคาร C  
 LOCATION :  
 กรุงเทพมหานคร

OWNER :  
 สำนักงานพัฒนาธุรกรรม  
 ทางอิเล็กทรอนิกส์

DRAWING STATUS  
 DESIGN DEVELOP  
 PERMISSION DWG.  
 TENDER DWG.  
 CONSTRUCTION DWG.

ARCHITECT :  
 ยศ เข็มเจษฎิชัยกุล  
 ภ.สถ 7927

STRUCTURE ENGINEER :

SANITARY ENGINEER :  
 ประพนธ์ ชูประเสริฐ  
 จก.898 , ภส.705

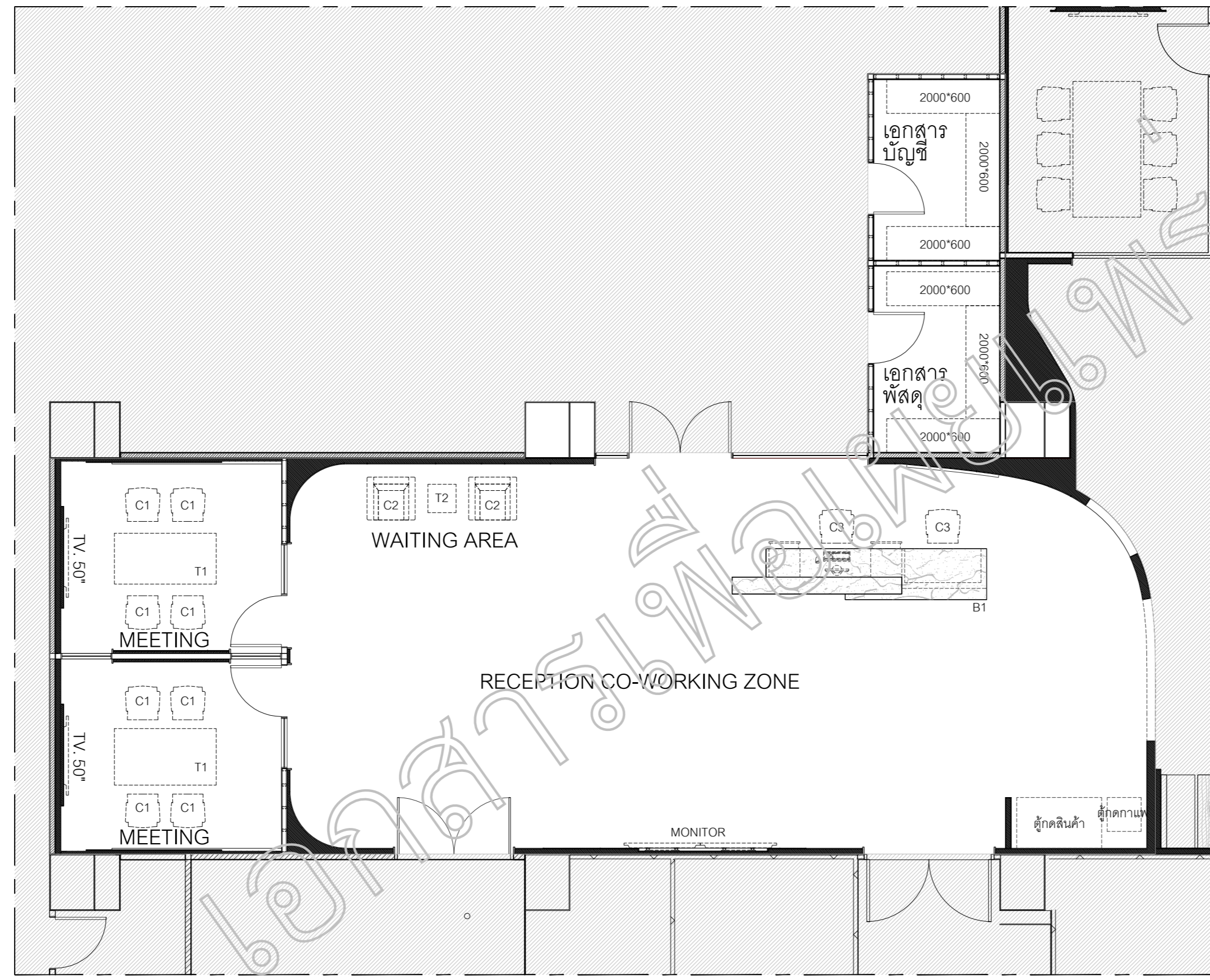
ELECTRICAL ENGINEER :  
 วิเชียร อางสม  
 จพท.1522  
 วุฒิชัย แซ่หว่าง  
 ภพท.51390

MECHANICAL ENGINEER :  
 ประพนธ์ ชูประเสริฐ  
 จก.898

NOTES :  
 DO NOT SCALE DRAWING FIGURED.  
 DIMENSIONS ARE TO BE FOLLOWED.  
 รายละเอียดจากแบบ  
 ให้รายละเอียดเพิ่มเติมในแบบเท่านั้น  
 หากมีข้อสงสัยให้สอบถามผู้ออกแบบ

TITLE :  
 FURNITURE LAYOUT PLAN  
 RECEPTION CO-WORKING ZONE  
 SCALE : AS SHOWN

DRAWING No.  
 ID5-1  
 DATE : 2024-09-25



RECEPTION CO-WORKING ZONE  
 FURNITURE LAYOUT PLAN 1:75



UNITED PROJECT MANAGEMENT CO., LTD.  
 406 Moo 9, Soi Bearing 16, Sukhumvit 107  
 Sanitong Nua, Muang Samut Prakarn District  
 Samut Prakarn 10270

PROJECT :  
 จ้างออกแบบพื้นที่สำนักงาน  
 ศูนย์ราชการเฉลิมพระเกียรติฯ๑  
 ๕ ธันวาคม ๒๕๕๐ อาคาร C  
 LOCATION :  
 กรุงเทพมหานคร

OWNER :  
 สำนักงานพัฒนาธุรกรรม  
 ทางอิเล็กทรอนิกส์

DRAWING STATUS  
 DESIGN DEVELOP  
 PERMISSION DWG.  
 TENDER DWG.  
 CONSTRUCTION DWG.

ARCHITECT :  
 ยศ ฤทธิชัยกุล  
 ภ.สถ 7927

STRUCTURE ENGINEER :

SANITARY ENGINEER :  
 ประพนธ์ ชูประเสริฐ  
 อก.898 , ภ.ส.705

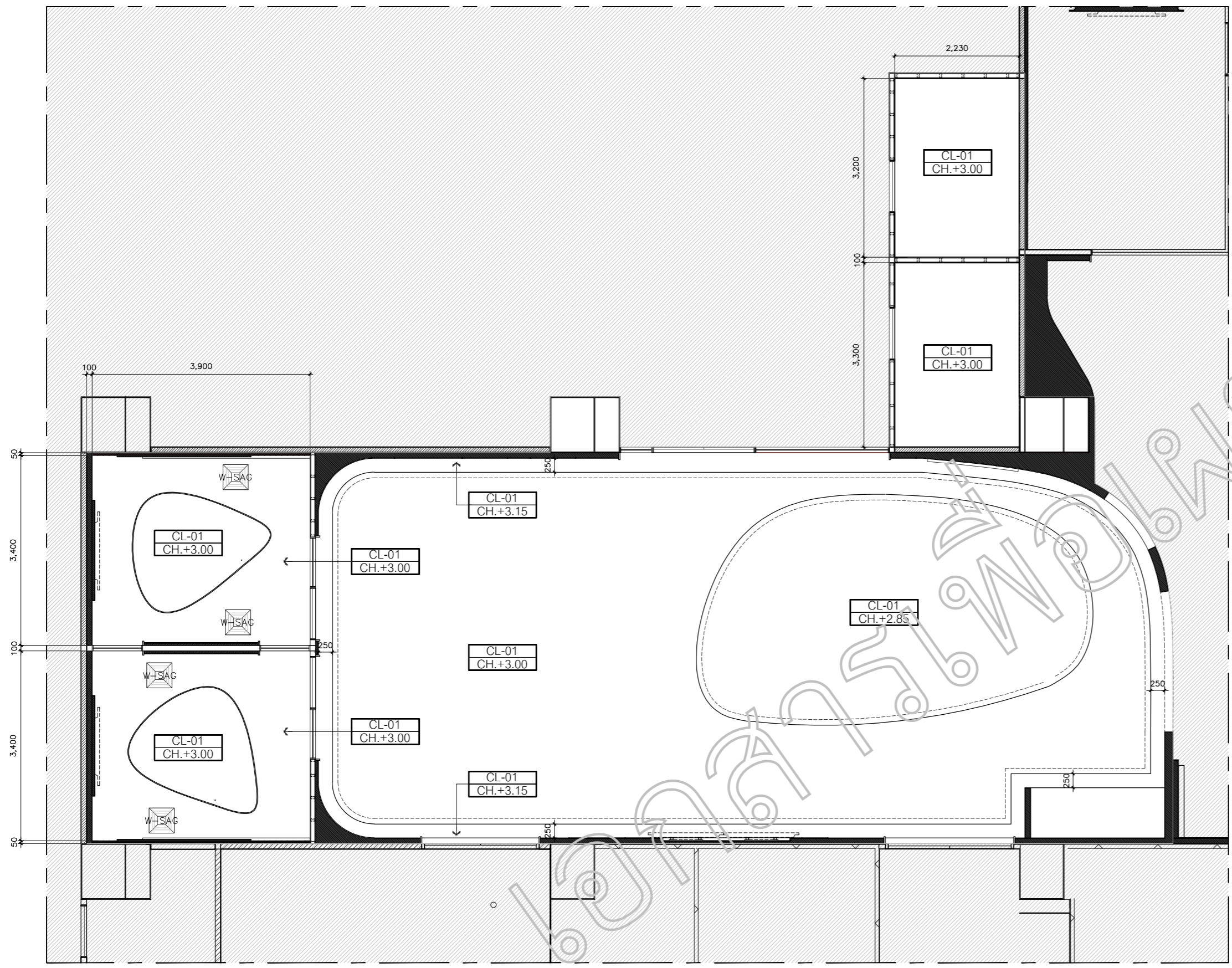
ELECTRICAL ENGINEER :  
 วิเชียร อางสม  
 อก.1522  
 วุฒิชัย แซ่หว่าง  
 อก.51390

MECHANICAL ENGINEER :  
 ประพนธ์ ชูประเสริฐ  
 อก.898

NOTES :  
 DO NOT SCALE DRAWING FIGURED.  
 DIMENSIONS ARE TO BE FOLLOWED.  
 วัสดุและขนาดตามแบบ  
 ให้ใช้ระบุจากตัวต่อในแบบเท่านั้น  
 หากมีข้อขัดแย้งให้สอบถามผู้ออกแบบ

TITLE :  
 CEILING PLAN  
 RECEPTION CO-WORKING ZONE  
 SCALE : AS SHOWN

DRAWING No.  
 ID5-2  
 DATE : 2024-09-25



RECEPTION CO-WORKING ZONE  
 CEILING PLAN 1:75

CODE	SPECIFICATION
CL-EX LEVEL	ฝ้าเพดานห้องเดิมหน้างาน
CL-01 LEVEL	ฝ้าเพดานโครงเหล็กชุบสังกะสี ทุกลูกซี่มบอร์ดี 9 มม. อลูมิเนียมรอยต่อเรียบ ทาสีขาวตามตัวอย่าง
CL-02 LEVEL	ฝ้าเพดานตกแต่ง โครงไม้เนื้อแข็ง ทุกลูกซี่มบอร์ดี 10 มม. ปิดลามิเนตลายไม้ตามตัวอย่าง เว้นร่องคิ้วอลูมิเนียม สีดำตามแบบ
CL-03 LEVEL	ฝ้าเพดานตกแต่ง โครงไม้เนื้อแข็ง ทุกลูกซี่มบอร์ดี 10 มม. ปิดลามิเนตลายไม้ตามตัวอย่าง เซาะร่อง 3 มม. ตามแบบ
CL-04 LEVEL	ฝ้าเพดานตกแต่ง ระแนงอลูมิเนียมลายไม้ ขนาด 25x100 มม. @ 100 มม. SAFETY LOCK (สีลายไม้ ของ FAMELINE)
CL-05 LEVEL	ฝ้าเพดานตกแต่ง โครงไม้เนื้อแข็ง ทุกลูกซี่มบอร์ดี 10 มม. ปิดลามิเนตสีม่วงตามตัวอย่าง เซาะร่อง 3 มม. ตามแบบ
CL-06 LEVEL	ฝ้าเพดานตกแต่ง โครงไม้เนื้อแข็ง ทุกลูกซี่มบอร์ดี 10 มม. ปิดลามิเนตสีเขียวตามตัวอย่าง เซาะร่อง 3 มม. ตามแบบ
CL-07 LEVEL	ฝ้าเพดานตกแต่ง โครงไม้เนื้อแข็ง ทุกลูกซี่มบอร์ดี 10 มม. ปิดลามิเนตสีฟ้าตามตัวอย่าง เซาะร่อง 3 มม. ตามแบบ
CL-08 LEVEL	ฝ้าเพดานตกแต่ง โครงไม้เนื้อแข็ง ทุกลูกซี่มบอร์ดี 10 มม. ปิดลามิเนตสีน้ำตาลตามตัวอย่าง เซาะร่อง 3 มม. ตามแบบ
CL-09 LEVEL	ฝ้าเพดานตกแต่ง โครงไม้เนื้อแข็ง ทุกลูกซี่มบอร์ดี 10 มม. ปิดลามิเนตสีดำตามตัวอย่าง

\*\*\*หมายเหตุ : ให้ซ่อมแซมฝ้าเพดานในส่วนที่มีการรื้อถอนให้เรียบร้อย





UNITED PROJECT MANAGEMENT CO., LTD.  
 406 Moo 9, Soi Bearing 16, Sukhumvit 107,  
 Sanitong Nua, Muang Samut Prakarn District,  
 Samut Prakarn 10270

PROJECT :  
 จ้างออกแบบพื้นที่สำนักงาน  
 ศูนย์ราชการเฉลิมพระเกียรติฯ๑  
 ๕ ธันวาคม ๒๕๕๐ อาคาร C  
 LOCATION :  
 กรุงเทพมหานคร

OWNER :  
 สำนักงานพัฒนาธุรกรรม  
 ทางอิเล็กทรอนิกส์

DRAWING STATUS  
 DESIGN DEVELOP  
 PERMISSION DWG.  
 TENDER DWG.  
 CONSTRUCTION DWG.

ARCHITECT :  
 ยศ เขียมเจริญชัยกุล  
 ภ.ส.ด 7927

STRUCTURE ENGINEER :

SANITARY ENGINEER :  
 ประพนธ์ ชูประเสริฐ  
 อก.898 , ภ.ส.705

ELECTRICAL ENGINEER :  
 วิเชียร อางสม  
 อก.1522  
 วุฒิชัย แซ่หว่าง  
 อก.51390

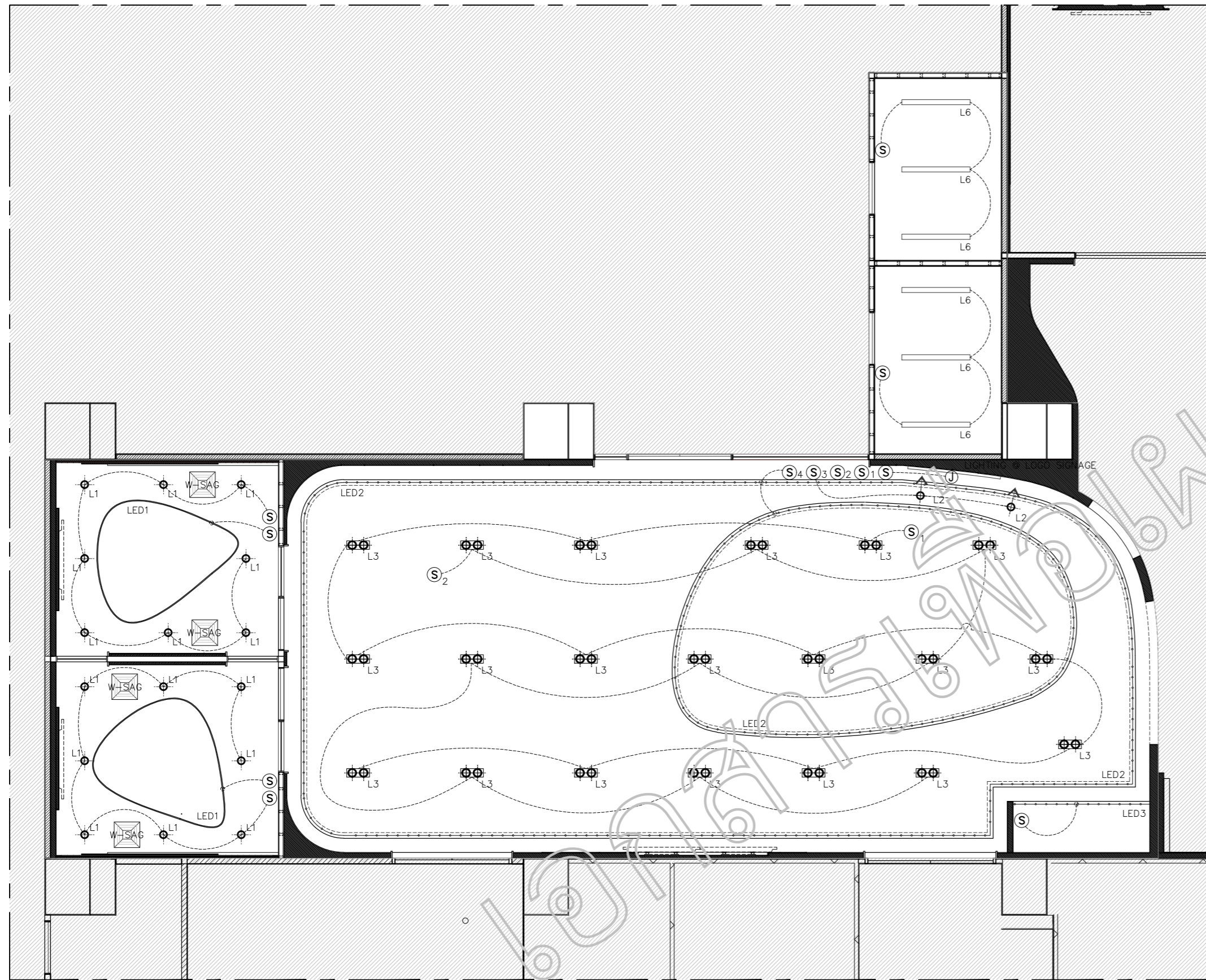
MECHANICAL ENGINEER :  
 ประพนธ์ ชูประเสริฐ  
 อก.898

NOTES :  
 DO NOT SCALE DRAWING FIGURED.  
 DIMENSIONS ARE TO BE FOLLOWED.  
 วัสดุควรระบุจากแบบ  
 ให้ละเอียดจากวัสดุในแบบเท่านั้น  
 หากมีข้อขัดแย้งให้ยึดตามผู้ออกแบบ

TITLE :  
 LIGHTING PLAN  
 RECEPTION CO-WORKING ZONE  
 SCALE : AS SHOWN

DRAWING No.  
 ID5-3  
 DATE : 2024-09-25

SYMBOL	SPECIFICATION
	โคมไฟ DOWNLIGHT แบบฝังฝ้าเพดาน หลอด LED ระบุรุ่นภายหลัง
	โคมไฟ DOWNLIGHT WALL WASHER แบบฝังฝ้าเพดาน หลอด LED ระบุรุ่นภายหลัง
	โคมไฟ DOWNLIGHT แบบฝังฝ้าเพดาน หลอด LED ระบุรุ่นภายหลัง
	โคมไฟ DOWNLIGHT แบบติดลอย หลอด LED ระบุรุ่นภายหลัง
	ไฟ LINEAR หลอดไฟ LED ขนาดความยาว 1200 มม. ระบุรุ่นภายหลัง
	โคมไฟเพดาน LED FLUORESCENT ระบุรุ่นภายหลัง
	โคมไฟ SPOTLIGHT หลอดไฟ LED ระบุรุ่นภายหลัง
	โคมไฟ TRACK LIGHT สีขาว + รางแขวนสีขาว ระบุรุ่นภายหลัง
	ไฟ LED พร้อมรางอลูมิเนียม แบบฝังฝ้าเพดาน ระบุรุ่นภายหลัง
	ไฟ LED พร้อมรางอลูมิเนียม แบบเข้ามุม ระบุรุ่นภายหลัง
	ไฟ LED พร้อมรางอลูมิเนียม ระบุรุ่นภายหลัง
	โคมไฟตกตั้งห้อยเพดาน ระบุรุ่นภายหลัง
	โคมไฟตกตั้งห้อยเพดาน ระบุรุ่นภายหลัง
	โคมไฟตกตั้งห้อยเพดาน ระบุรุ่นภายหลัง
	โคมไฟตกตั้งห้อยเพดาน ระบุรุ่นภายหลัง



RECEPTION CO-WORKING ZONE  
 LIGHTING PLAN 1:75



UNITED PROJECT MANAGEMENT CO., LTD.  
 406 Moo 9, Soi Bearing 16, Sukhumvit 107,  
 Sanitong Nua, Muang Samut Prakarn District,  
 Samut Prakarn 10270

PROJECT :  
 จ้างออกแบบพื้นที่สำนักงาน  
 ศูนย์ราชการเฉลิมพระเกียรติฯ๐  
 ๕ ธันวาคม ๒๕๕๐ อาคาร C  
 LOCATION :  
 กรุงเทพมหานคร

OWNER :  
 สำนักงานพัฒนาธุรกรรม  
 ทางอิเล็กทรอนิกส์

DRAWING STATUS  
 DESIGN DEVELOP  
 PERMISSION DWG.  
 TENDER DWG.  
 CONSTRUCTION DWG.

ARCHITECT :  
 ยศ เขียมเจริญชัยกุล  
 ภ.ส.ถ 7927

STRUCTURE ENGINEER :

SANITARY ENGINEER :  
 ประพนธ์ ชูประเสริฐ  
 จก.898 , ภส.705

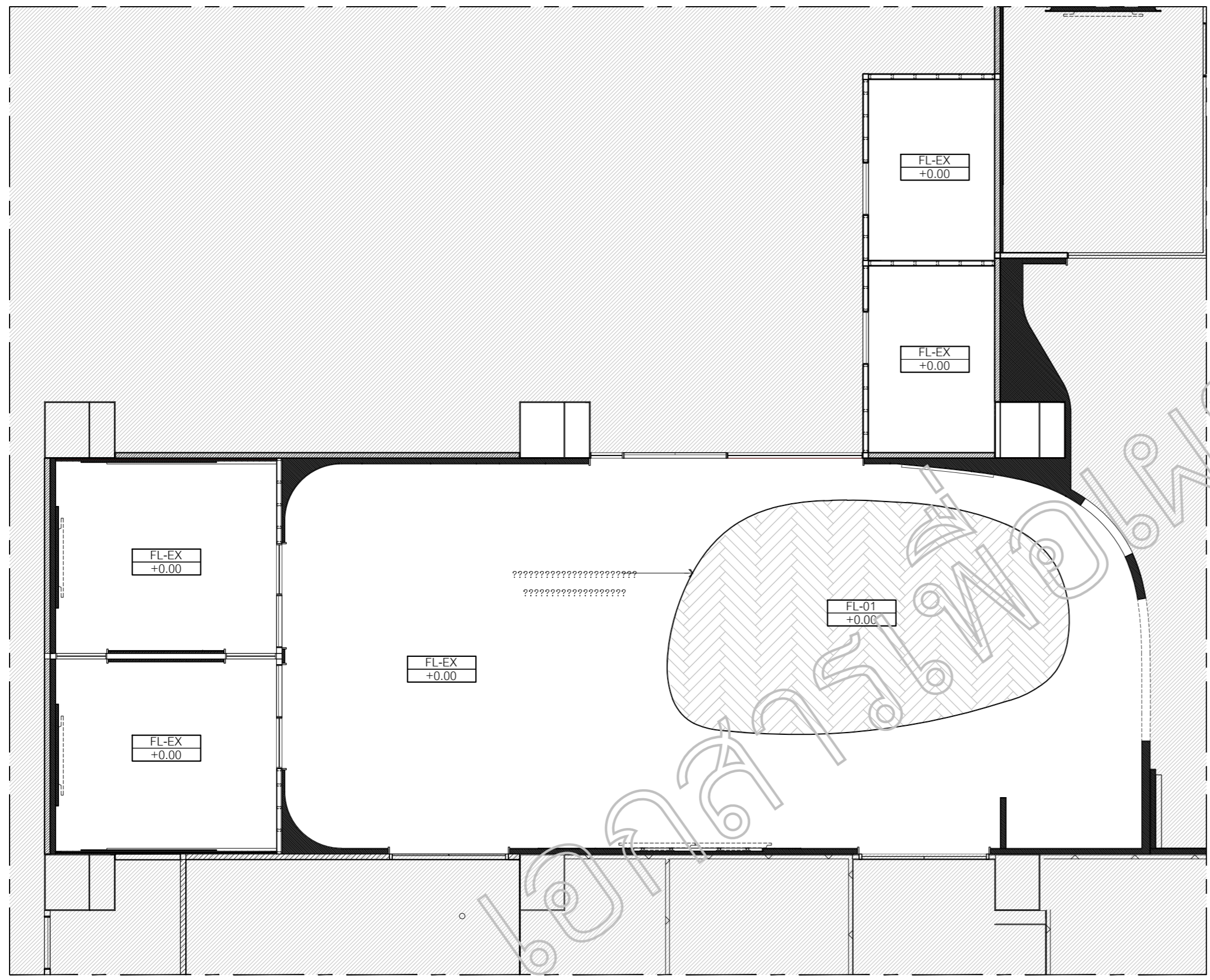
ELECTRICAL ENGINEER :  
 วิเชียร อางสม  
 จพท.1522  
 วุฒิชัย แซ่หว่อง  
 ภพท.51390

MECHANICAL ENGINEER :  
 ประพนธ์ ชูประเสริฐ  
 จก.898

NOTES :  
 DO NOT SCALE DRAWING FIGURED.  
 DIMENSIONS ARE TO BE FOLLOWED.  
 มิติที่ระบุจะมาจากแบบ  
 ให้ใช้ระยะจากจุดตัดในแบบเท่านั้น  
 หากมีข้อขัดแย้งให้ยึดตามผู้ออกแบบ

TITLE :  
 PATTERN FLOOR PLAN  
 RECEPTION CO-WORKING ZONE  
 SCALE : AS SHOWN

DRAWING No.  
 ID5-4  
 DATE : 2024-09-25



CODE	SPECIFICATION
FL-EX +0.00	พื้นที่ของเดิมหน้างาน
FL-EX LEVEL	
FL-01 LEVEL	พื้นที่กระเบื้องยางดำไม้
FL-01 LEVEL	วางคิ้วตามแบบ ระบุรุ่นภายหลัง

\*\*\*หมายเหตุ : ให้ซ่อมแซมพื้นที่ในส่วนที่มีการรื้อถอนให้เรียบร้อย

RECEPTION CO-WORKING ZONE  
 PATTERN FLOOR PLAN | 1:75





UNITED PROJECT MANAGEMENT CO., LTD.  
 406 Moo 9, Soi Bearing 16, Sukhumvit 107,  
 Sanitong Nua, Muang Samut Prakarn District,  
 Samut Prakarn 10270

PROJECT :  
 จ้างออกแบบพื้นที่สำนักงาน  
 ศูนย์ราชการเฉลิมพระเกียรติ๕๐  
 ๕ ธันวาคม ๒๕๕๐ อาคาร C  
 LOCATION :  
 กรุงเทพมหานคร

OWNER :  
 สำนักงานพัฒนาธุรกรรม  
 ทางอิเล็กทรอนิกส์

DRAWING STATUS  
 DESIGN DEVELOP  
 PERMISSION DWG.  
 TENDER DWG.  
 CONSTRUCTION DWG.

ARCHITECT :  
 ยศ เขียมเจริญชัยกุล  
 ภ.สถ 7927

STRUCTURE ENGINEER :

SANITARY ENGINEER :  
 ประพนธ์ ชูประเสริฐ  
 อก.898 , ภส.705

ELECTRICAL ENGINEER :  
 วิเชียร อางสม  
 อกพ.1522  
 วุฒิชัย แซ่หว่าง  
 อกพ.51390

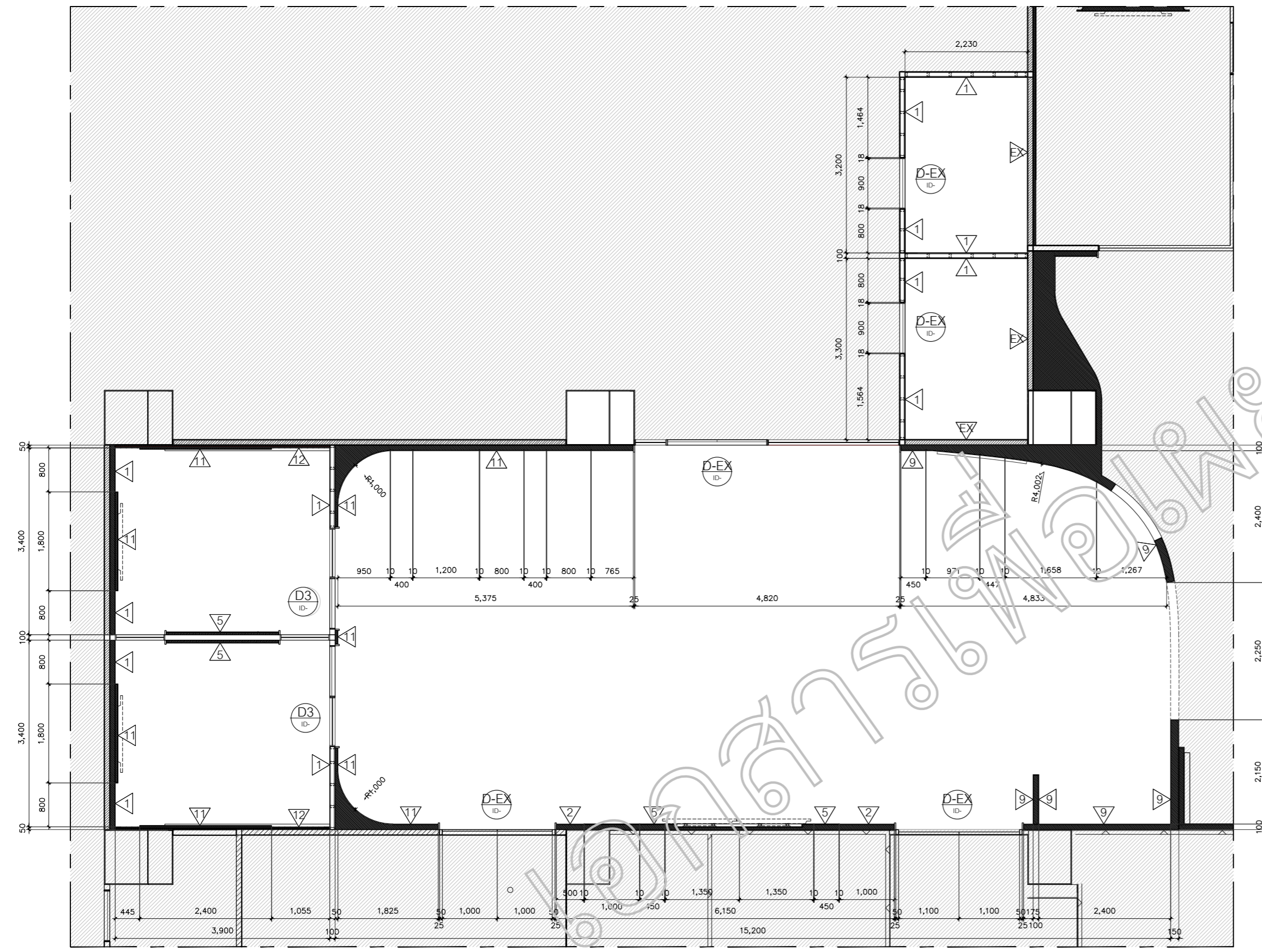
MECHANICAL ENGINEER :  
 ประพนธ์ ชูประเสริฐ  
 อก.898

NOTES :  
 DO NOT SCALE DRAWING FIGURED.  
 DIMENSIONS ARE TO BE FOLLOWED.  
 ผู้ใช้ควรตรวจสอบ  
 ให้ละเอียดจากตัวแปลในแบบเท่านั้น  
 หากมีข้อขัดแย้งให้สอบถามผู้ออกแบบ

TITLE :  
 WALL FINISHING PLAN  
 RECEPTION CO-WORKING ZONE  
 SCALE : AS SHOWN

DRAWING No.  
 ID5-5  
 DATE : 2024-09-25

WALL LEGEND	
SYMBOL	SPECIFICATION
△A	ผนังเดิมของอาคาร
△B	ผนังอาคาร ทาสีตามแบบ
△C	ผนังโครงค้ำเหล็กชุบสังกะสีกรุยิปซั่มบอร์ด 12 มม. ฉาบรอยต่อเรียบ ทาสีตามแบบ
△2	ผนังตกแต่งโครงไม้เนื้อแข็ง กรุไม้ขัด 10 มม. ปิดลามีเนตลายหินตามแบบ เว้นร่องคิ้วอลูมิเนียมสีด้า ตามแบบ
△3	ผนังตกแต่งโครงไม้เนื้อแข็ง กรุไม้ขัด HMR 12 มม. ลายเส้นเรขาคณิตตามแบบ ทาสีพื้นตามแบบ
△4	ผนังตกแต่งโครงไม้เนื้อแข็ง กรุไม้ขัด 10 มม. ปิดลามีเนตตามแบบ ซ่อนไฟ LED ตามแบบ ทำบานกวดกระเดื่อง อะคริลิกสีขาวขุ่นปิดทับลามีเนต ตามแบบ กรอบเฟรมอลูมิเนียมทำสีเทียบลามีเนต ตามแบบ เพื่อ SERVICE ไฟ
△5	ผนังตกแต่งโครงไม้เนื้อแข็ง กรุไม้ขัด 10 มม. ปิดทับ กระจกเคลือบสีตามแบบ เว้นร่องคิ้วอลูมิเนียมสีด้า ตามแบบ
△6	ผนังตกแต่งโครงไม้เนื้อแข็ง กรุไม้ขัด 10 มม. ปิดทับ กระจกเคลือบสีลายลอนตามแบบ
△7	ผนังตกแต่งโครงค้ำเหล็กชุบสังกะสี กรุสไมท์บอร์ด 10 มม. ฉาบรอยต่อเรียบ ทาสีตามแบบ
△8	ผนังตกแต่งโครงไม้เนื้อแข็ง กรุไม้ขัด 10 มม. ปิดลามีเนตลายผ้าตามแบบ เว้นร่อง 3 มม. ตามแบบ
△9	ผนังตกแต่งโครงไม้เนื้อแข็ง กรุไม้ขัด 10 มม. ปิดลามีเนตลายไม้ตามแบบ
△10	ผนังโครงค้ำเหล็กชุบสังกะสี กรุแผ่นอะคูสติค ลายตามแบบ
△11	ผนังตกแต่งโครงไม้เนื้อแข็ง กรุไม้ขัด 10 มม. ปิดลามีเนตสีตามแบบ เว้นร่องคิ้วอลูมิเนียมสีด้า ตามแบบ
△12	ผนังตกแต่งโครงไม้เนื้อแข็ง กรุไม้ขัด 10 มม. ปิดทับแผ่นอะคูสติคตามแบบ เว้นร่อง 3 มม. ตามแบบ
△13	ผนังตกแต่งโครงไม้เนื้อแข็ง กรุไม้ขัด 10 มม. ปิดลามีเนตสีตามแบบ เว้นร่อง 3 มม. ตามแบบ



RECEPTION CO-WORKING ZONE  
 WALL FINISHING PLAN 1:75



UNITED PROJECT MANAGEMENT CO., LTD.  
 406 Moo 9, Soi Bearing 16, Sukhumvit 107,  
 Sanitong Nua, Muang Samut Prakarn District,  
 Samut Prakarn 10270

PROJECT :  
 จ้างออกแบบพื้นที่สำนักงาน  
 ศูนย์ราชการเฉลิมพระเกียรติ๔๐  
 ๕ ธันวาคม ๒๕๕๐ อาคาร C  
 LOCATION :  
 กรุงเทพมหานคร

OWNER :  
 สำนักงานพัฒนาธุรกรรม  
 ทางอิเล็กทรอนิกส์

DRAWING STATUS	
DESIGN DEVELOP	
PERMISSION DWG.	
TENDER DWG.	
<span style="color: red;">●</span> CONSTRUCTION DWG.	

ARCHITECT :  
 ยศ เขียมเจริญชัยกุล  
 ภ.สท 7927

STRUCTURE ENGINEER :

SANITARY ENGINEER :  
 ประพนธ์ ชูประเสริฐ  
 จก.898 , ภส.705

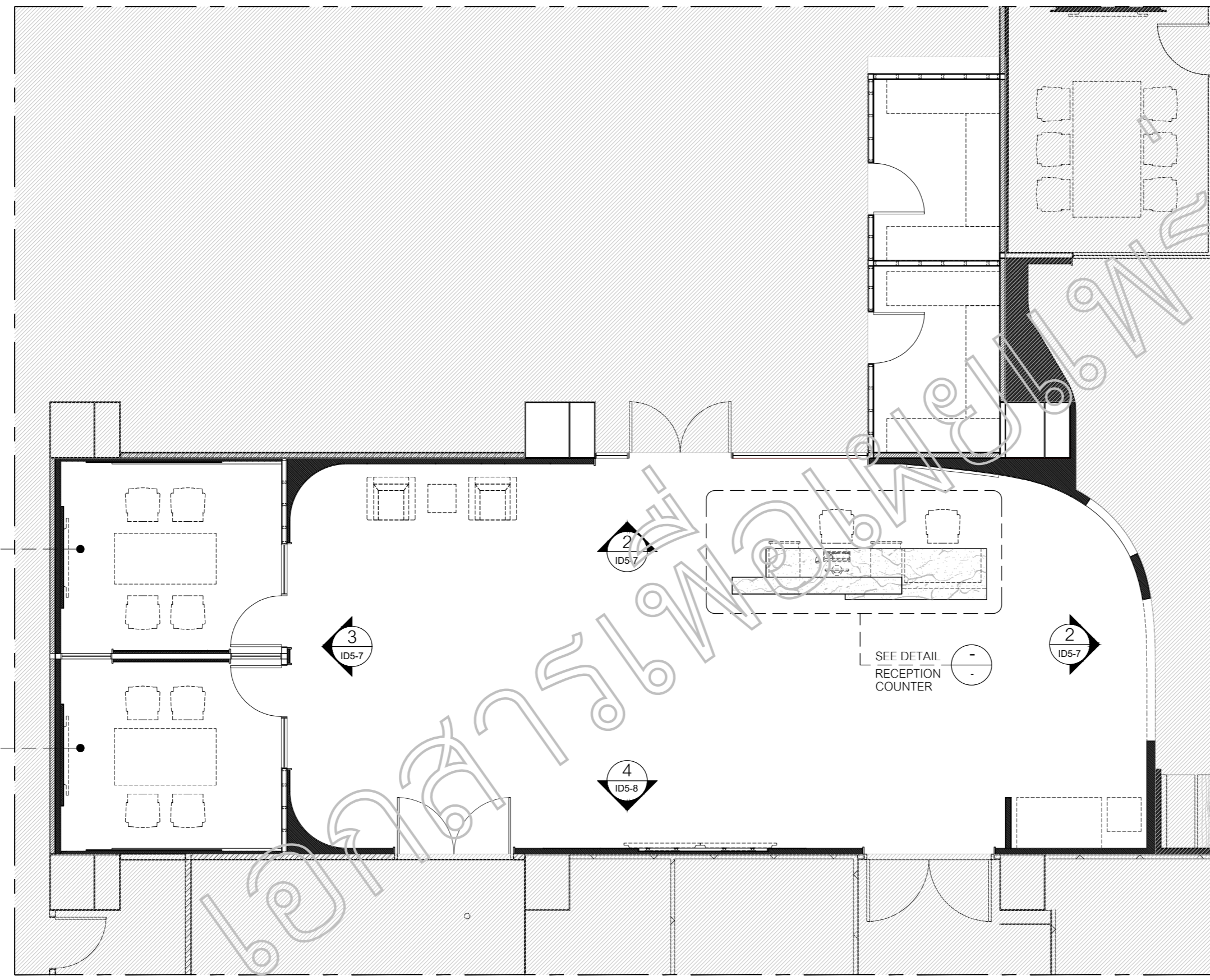
ELECTRICAL ENGINEER :  
 วิเชียร อางสม  
 จพท.1522  
 วุฒิชัย แซ่หว่าง  
 ภพท.51390

MECHANICAL ENGINEER :  
 ประพนธ์ ชูประเสริฐ  
 จก.898

NOTES :  
 DO NOT SCALE DRAWING FIGURED.  
 DIMENSIONS ARE TO BE FOLLOWED.  
 ห้ามใช้ระยะจากแบบ  
 ให้ใช้ระยะจากตัววัดลงในแบบเท่านั้น  
 หากมีข้อขัดแย้งให้ยึดตามผู้ออกแบบ

TITLE :  
 KEY PLAN  
 RECEPTION CO-WORKING ZONE  
 SCALE : AS SHOWN

DRAWING No.  
**ID5-6**  
 DATE : 2024-09-25



RECEPTION CO-WORKING ZONE  
**KEY PLAN** 1:75





UNITED PROJECT MANAGEMENT CO., LTD.  
 406 Moo 9, Soi Bearing 16, Sukhumvit 107,  
 Sanitong Nua, Muang Samut Prakarn District,  
 Samut Prakarn 10270

PROJECT :  
 จ้างออกแบบพื้นที่สำนักงาน  
 ศูนย์ราชการเฉลิมพระเกียรติฯ๑  
 & ถนนวาคม ๒๕๕๐ อาคาร C  
 LOCATION :  
 กรุงเทพมหานคร

OWNER :  
 สำนักงานพัฒนาธุรกรรม  
 ทางอิเล็กทรอนิกส์

DRAWING STATUS  
 DESIGN DEVELOP  
 PERMISSION DWG.  
 TENDER DWG.  
 CONSTRUCTION DWG.

ARCHITECT :  
 ยศ เขียมเจริญชัยกุล  
 ภ.สถ 7927

STRUCTURE ENGINEER :

SANITARY ENGINEER :  
 ประพนธ์ ชูประเสริฐ  
 อก.898 , ภส.705

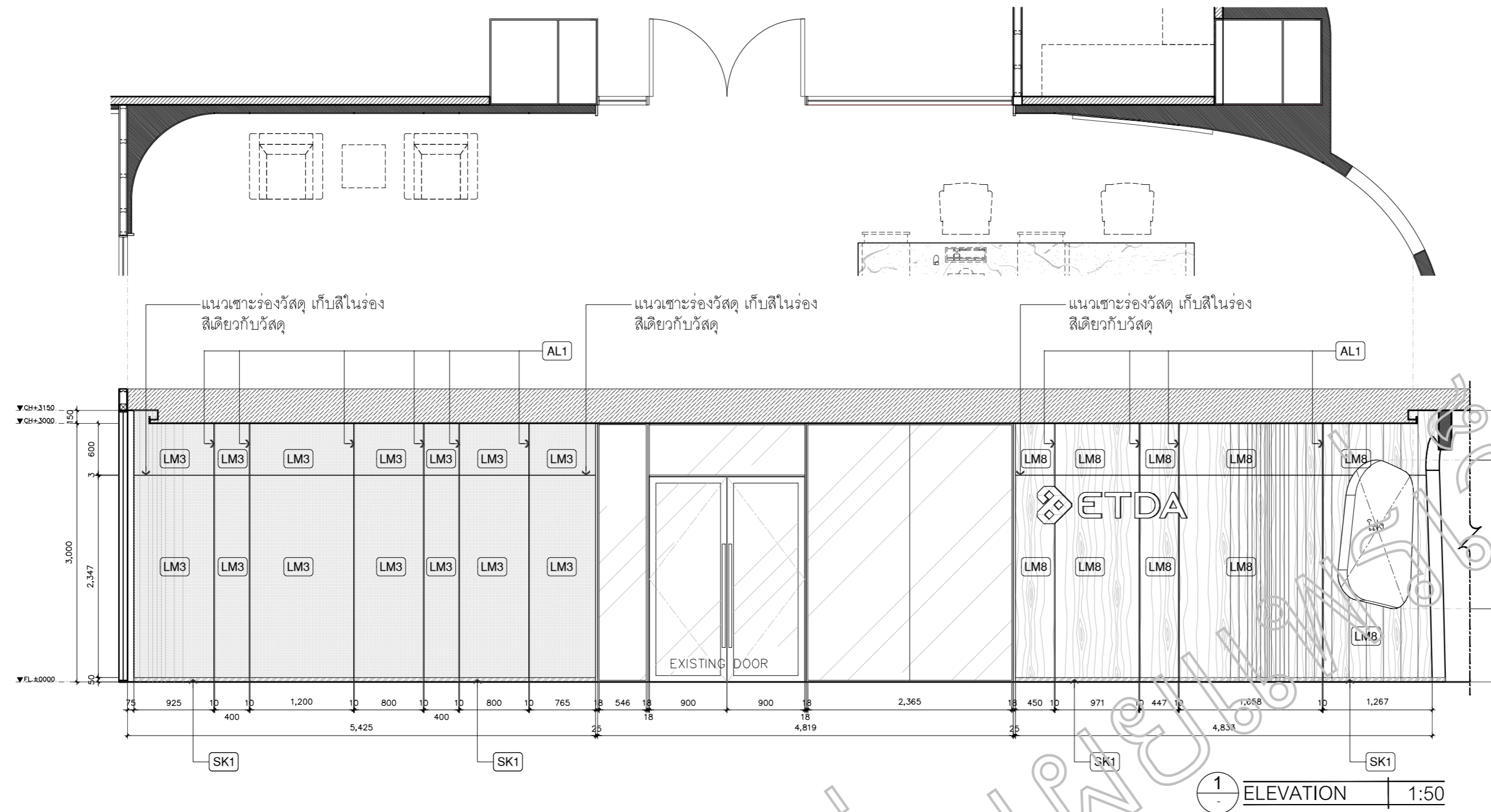
ELECTRICAL ENGINEER :  
 วิเชียร อัจฉรม  
 อก.1522  
 วุฒิชัย แซ่หว่าง  
 อก.51390

MECHANICAL ENGINEER :  
 ประพนธ์ ชูประเสริฐ  
 อก.898

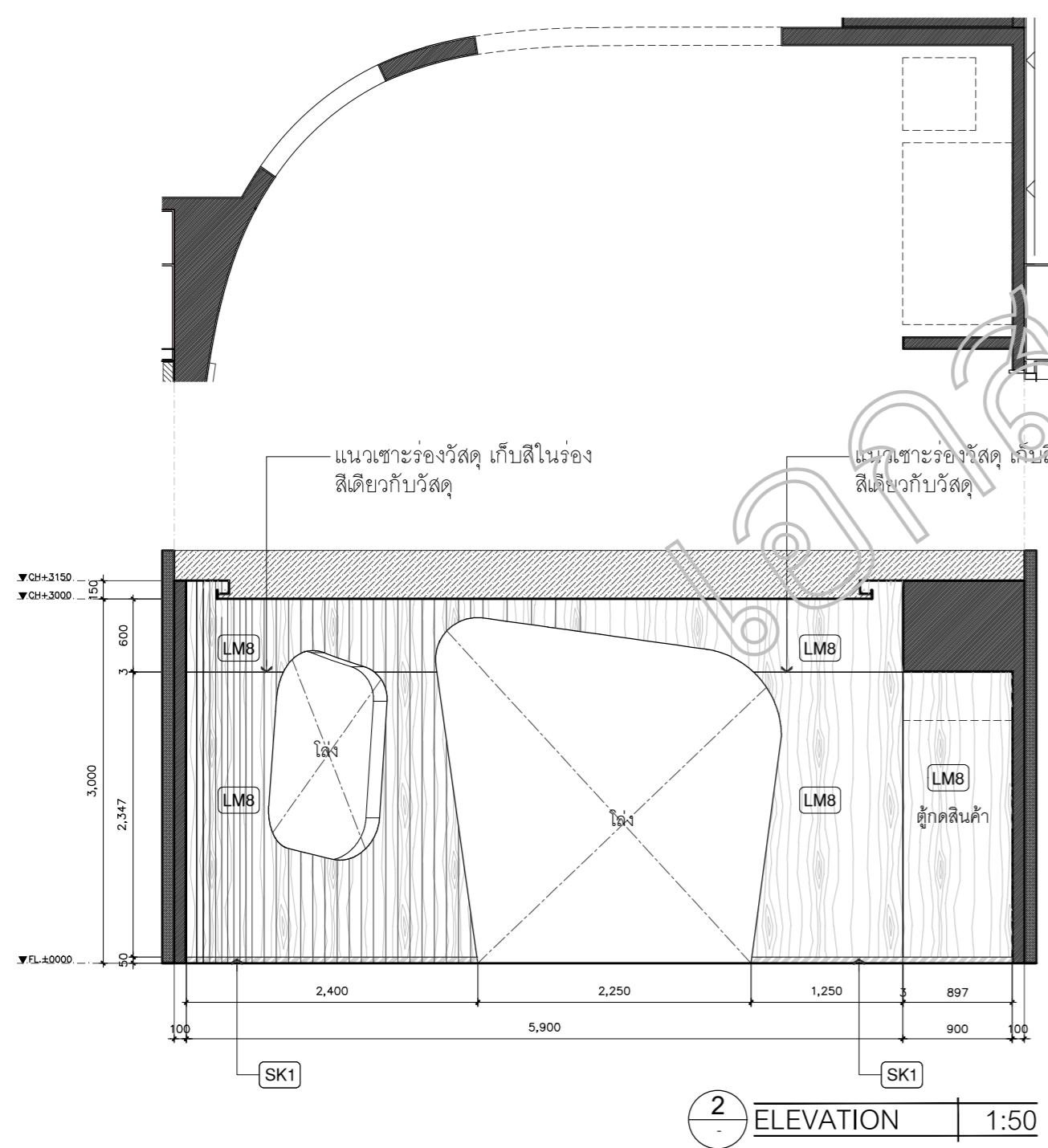
NOTES :  
 DO NOT SCALE DRAWING FIGURED.  
 DIMENSIONS ARE TO BE FOLLOWED.  
 รายละเอียดจากแบบ  
 ให้ละเอียดจุดตัดในแบบเท่านั้น  
 หากมีข้อขัดแย้งให้สอบถามผู้ออกแบบ

TITLE :  
 ELEVATION 1-3  
 RECEPTION CO-WORKING ZONE  
 SCALE : AS SHOWN

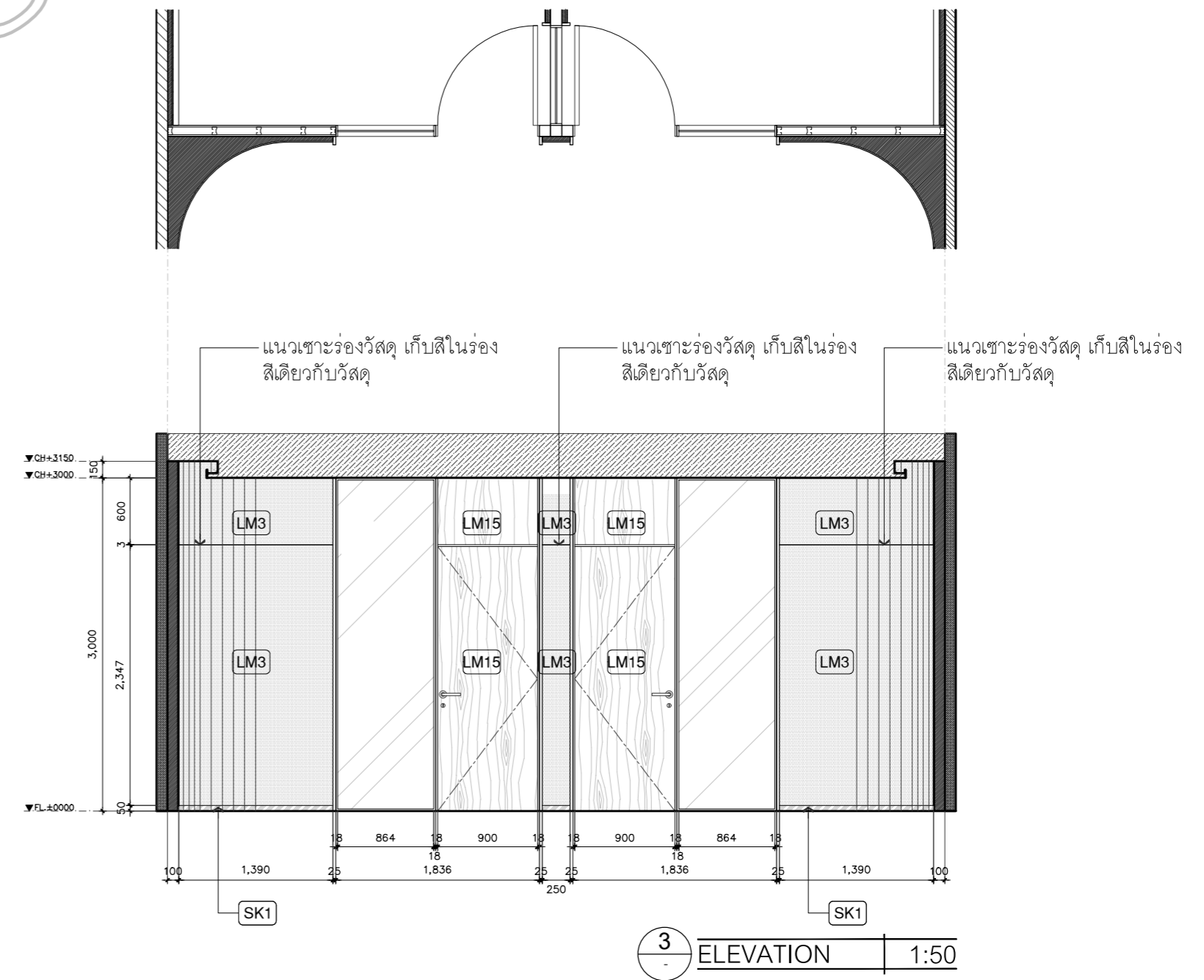
DRAWING No.  
 ID5-7  
 DATE : 2024-09-25



1 ELEVATION 1:50



2 ELEVATION 1:50



3 ELEVATION 1:50





UNITED PROJECT MANAGEMENT CO., LTD.  
 406 Moo 9, Soi Bearing 16, Sukhumvit 107,  
 Sanitong Nua, Muang Samut Prakarn District,  
 Samut Prakarn 10270

PROJECT :  
 จ้างออกแบบพื้นที่สำนักงาน  
 ศูนย์ราชการเฉลิมพระเกียรติ๘๐  
 ๕ ธันวาคม ๒๕๕๐ อาคาร C  
 LOCATION :  
 กรุงเทพมหานคร

OWNER :  
 สำนักงานพัฒนาธุรกรรม  
 ทางอิเล็กทรอนิกส์

DRAWING STATUS  
 DESIGN DEVELOP  
 PERMISSION DWG.  
 TENDER DWG.  
 CONSTRUCTION DWG.

ARCHITECT :  
 ยศ เขียมเจริญชัยกุล  
 ภ.ส.ด 7927

STRUCTURE ENGINEER :

SANITARY ENGINEER :  
 ประพนธ์ ชูประเสริฐ  
 จก.898 , ภ.ส.705

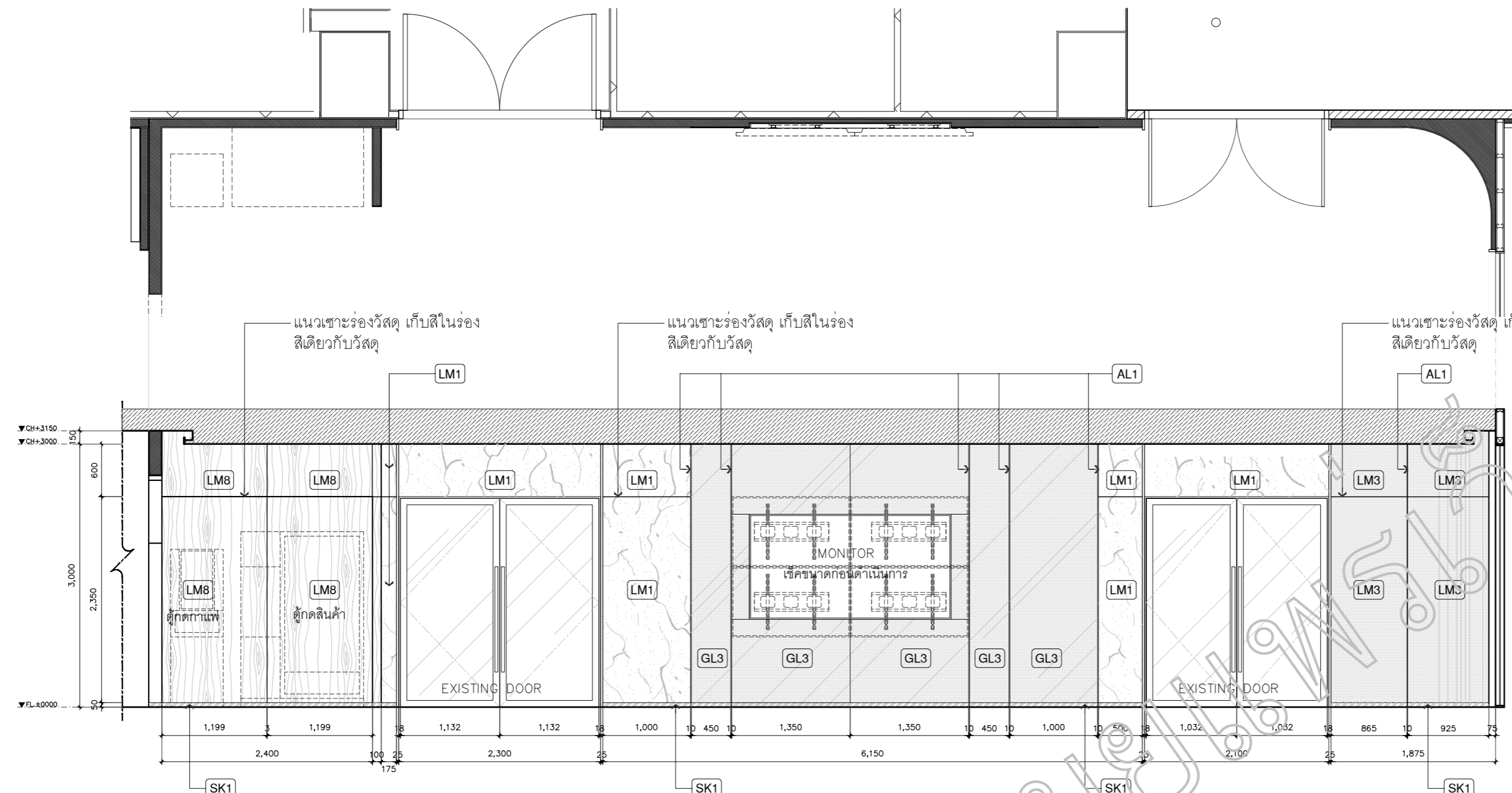
ELECTRICAL ENGINEER :  
 วิเชียร อาจสม  
 จพท.1522  
 วุฒิชัย แซ่หว่าง  
 ภพท.51390

MECHANICAL ENGINEER :  
 ประพนธ์ ชูประเสริฐ  
 จก.898

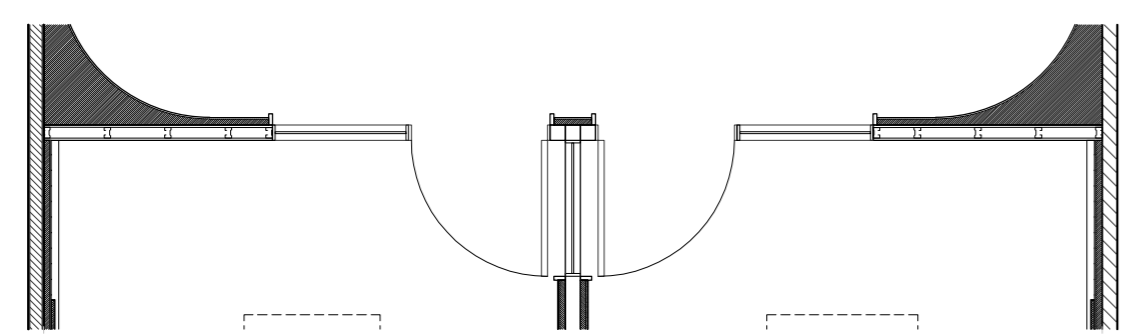
NOTES :  
 DO NOT SCALE DRAWING FIGURED.  
 DIMENSIONS ARE TO BE FOLLOWED.  
 วัสดุและขนาดแบบ  
 ให้ใช้ระบุจากตัวแบบในแบบเท่านั้น  
 หากมีข้อขัดแย้งให้ยึดตามผู้ออกแบบ

TITLE :  
 ELEVATION 4-7  
 RECEPTION CO-WORKING ZONE  
 SCALE : AS SHOWN

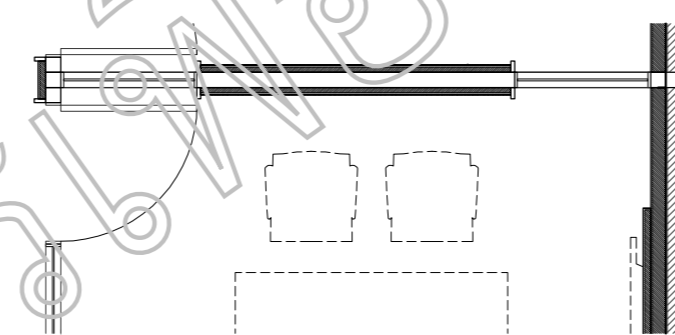
DRAWING No.  
 ID5-8  
 DATE : 2024-09-25



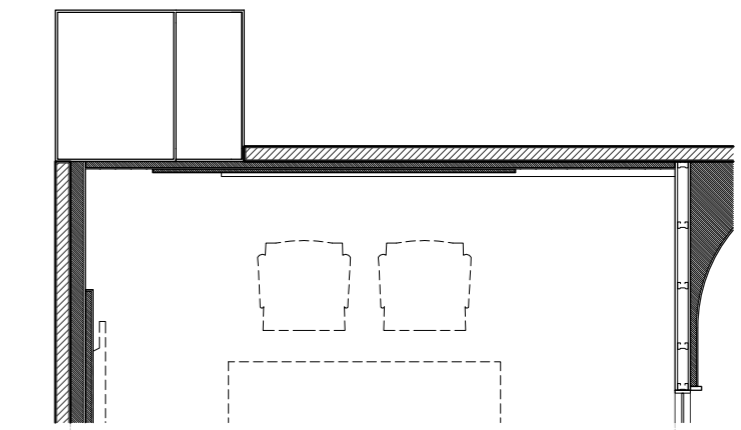
4 ELEVATION 1:50



5 ELEVATION 1:50



6 ELEVATION 1:50



7 ELEVATION 1:50





UNITED PROJECT MANAGEMENT CO., LTD.  
 406 Moo 9, Soi Bearing 16, Sukhumvit 107,  
 Sanitong Nua, Muang Samut Prakan District,  
 Samut Prakan 10270

**PROJECT :**

จ้างออกแบบพื้นที่สำนักงาน  
 ศูนย์ราชการเฉลิมพระเกียรติ๕๐  
 ๕ ธันวาคม ๒๕๕๐ อาคาร C

**LOCATION :**

กรุงเทพมหานคร

**OWNER :**

สำนักงานพัฒนาธุรกรรม  
 ทางอิเล็กทรอนิกส์

**DRAWING STATUS**

- DESIGN DEVELOP
- PERMISSION DWG.
- TENDER DWG.
- CONSTRUCTION DWG.

**ARCHITECT :**

ยศ เขียมเจริญชัยกุล  
 ภ.สถ 7927

**STRUCTURE ENGINEER :**

**SANITARY ENGINEER :**

ประพนธ์ ชูประเสริฐ  
 จก.898 , ภส.705

**ELECTRICAL ENGINEER :**

วิเชียร อาจลัม  
 จพท.1522  
 วุฒิชัย แซ่หว่อง  
 จพท.51390

**MECHANICAL ENGINEER :**

ประพนธ์ ชูประเสริฐ  
 จก.898

**NOTES :**  
 DO NOT SCALE DRAWING FIGURED.  
 DIMENSIONS ARE TO BE FOLLOWED.  
 (ทุกมิติระบุจากแบบ)  
 ให้รายละเอียดวัสดุในแบบเท่านั้น  
 หากมีข้อขัดแย้งให้สอบถามผู้ออกแบบ

**TITLE :**

ELEVATION 8-10

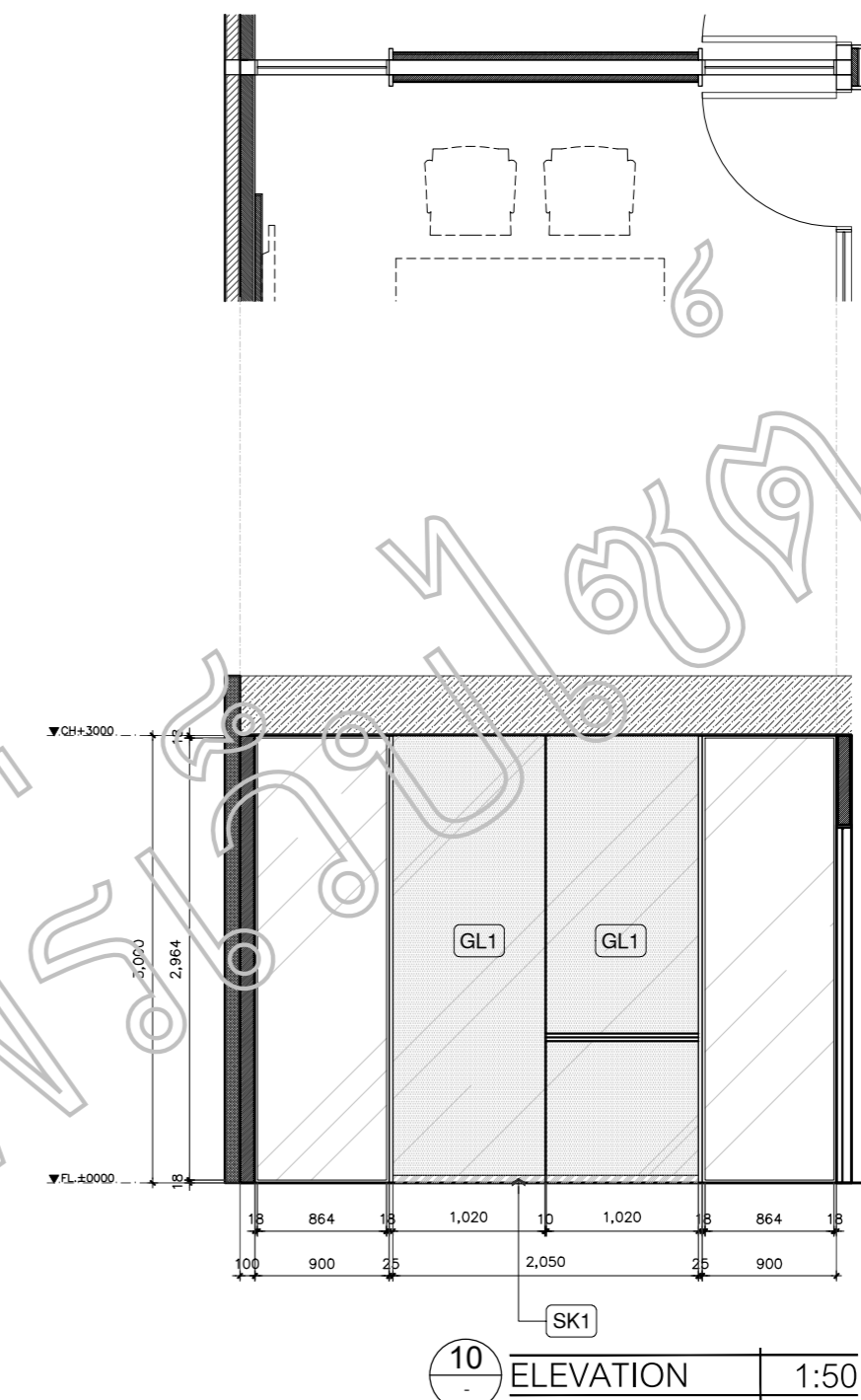
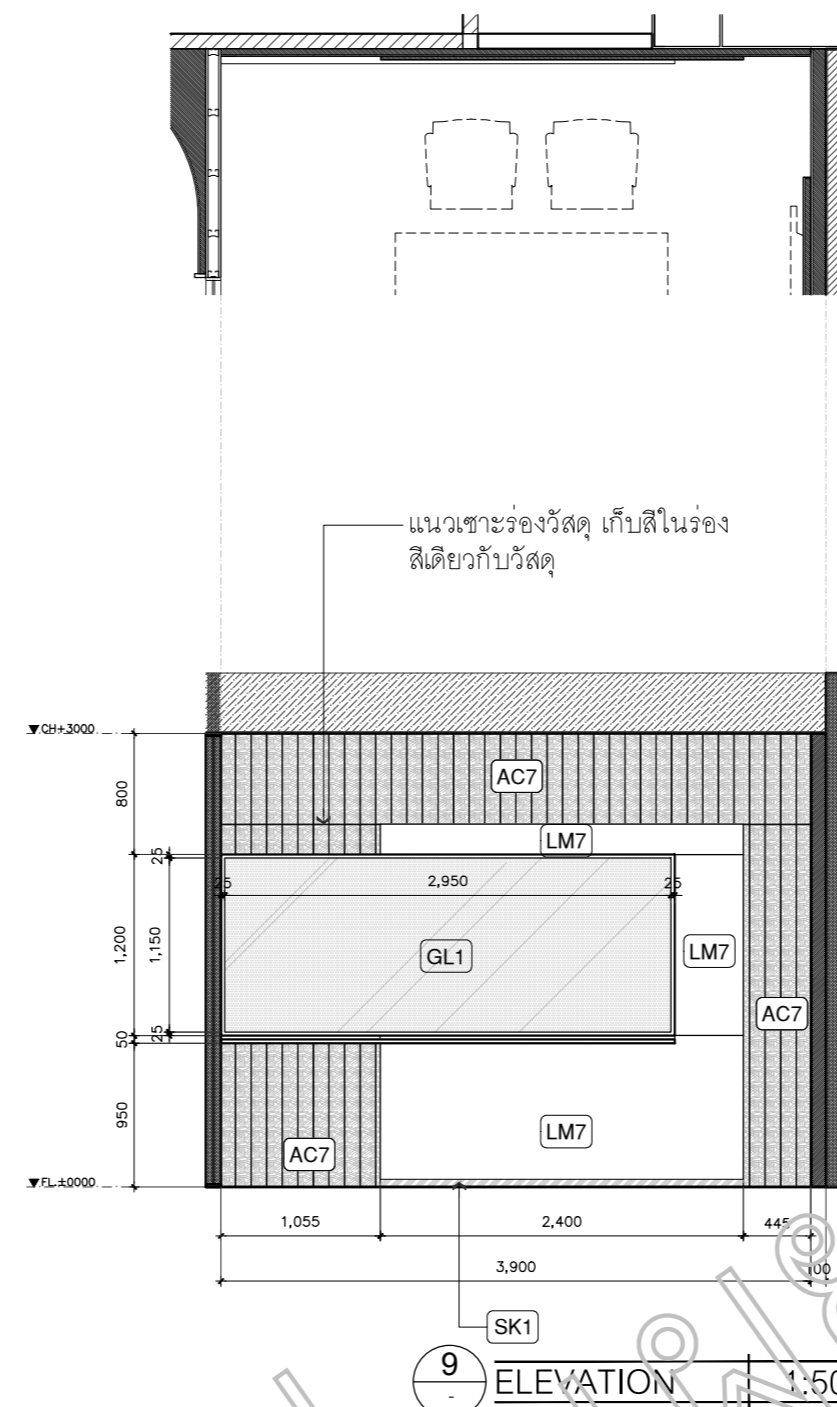
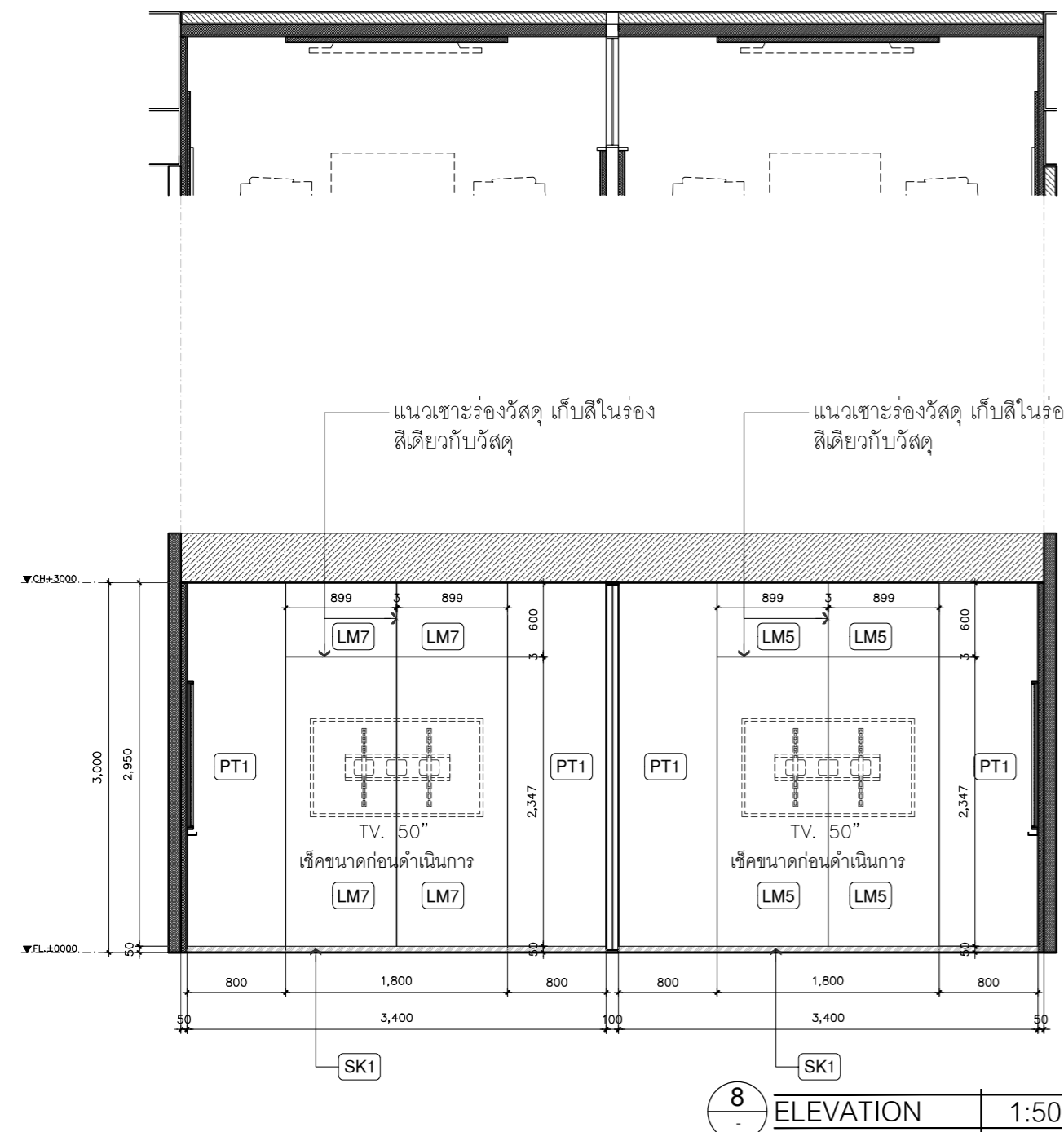
RECEPTION CO-WORKING ZONE

SCALE : AS SHOWN

**DRAWING No.**

ID5-9

DATE : 2024-09-25



เอกสารเพื่อช่าง



UNITED PROJECT MANAGEMENT CO., LTD.  
 406 Moo 9, Soi Bearing 16, Sukhumvit 107  
 Samrong Nua, Muang Samut Prakam District  
 Samut Prakam 10270

PROJECT :  
 จ้างออกแบบพื้นที่สำนักงาน  
 ศูนย์ราชการเฉลิมพระเกียรติ๔๐  
 & ธันวาคม ๒๕๕๐ อาคาร C  
 LOCATION :  
 กรุงเทพมหานคร

OWNER :  
 สำนักงานพัฒนาธุรกรรม  
 ทางอิเล็กทรอนิกส์

DRAWING STATUS  
 DESIGN DEVELOP  
 PERMISSION DWG.  
 TENDER DWG.  
 CONSTRUCTION DWG.

ARCHITECT :  
 ยศ เขียมเจริญชัยกุล  
 ภ.ส.ด 7927

STRUCTURE ENGINEER :

SANITARY ENGINEER :  
 ประพนธ์ ชูประเสริฐ  
 ภ.ศ. 898 , ภ.ศ. 705

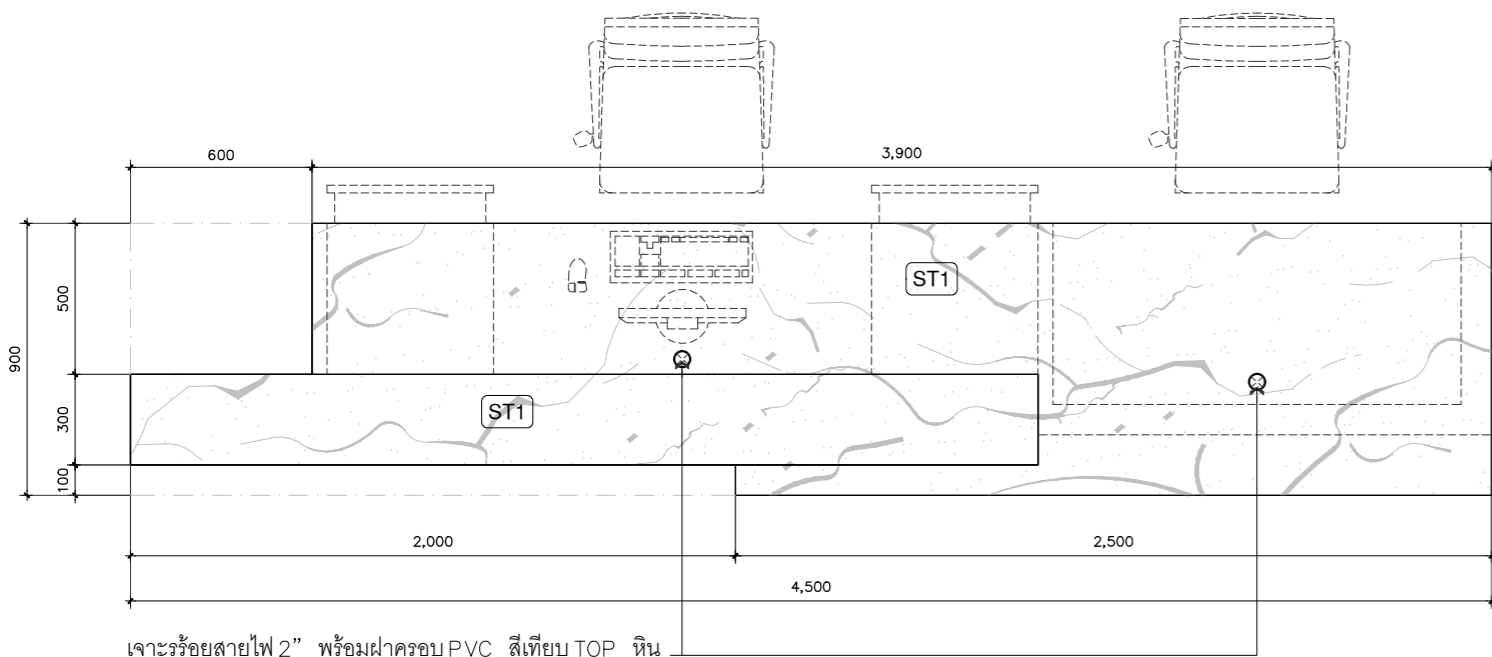
ELECTRICAL ENGINEER :  
 วิเชียร อางสม  
 ฉ.พ.ก. 1522  
 วุฒิชัย แซ่หว่อง  
 ภ.พ.ก. 51390

MECHANICAL ENGINEER :  
 ประพนธ์ ชูประเสริฐ  
 ภ.ศ. 898

NOTES :  
 DO NOT SCALE DRAWING FIGURED.  
 DIMENSIONS ARE TO BE FOLLOWED.  
 วัสดุและขนาดตามแบบ  
 ให้ใช้ระบุจากตัวงานในแบบเท่านั้น  
 หากมีข้อขัดแย้งให้ยึดตามผู้ออกแบบ

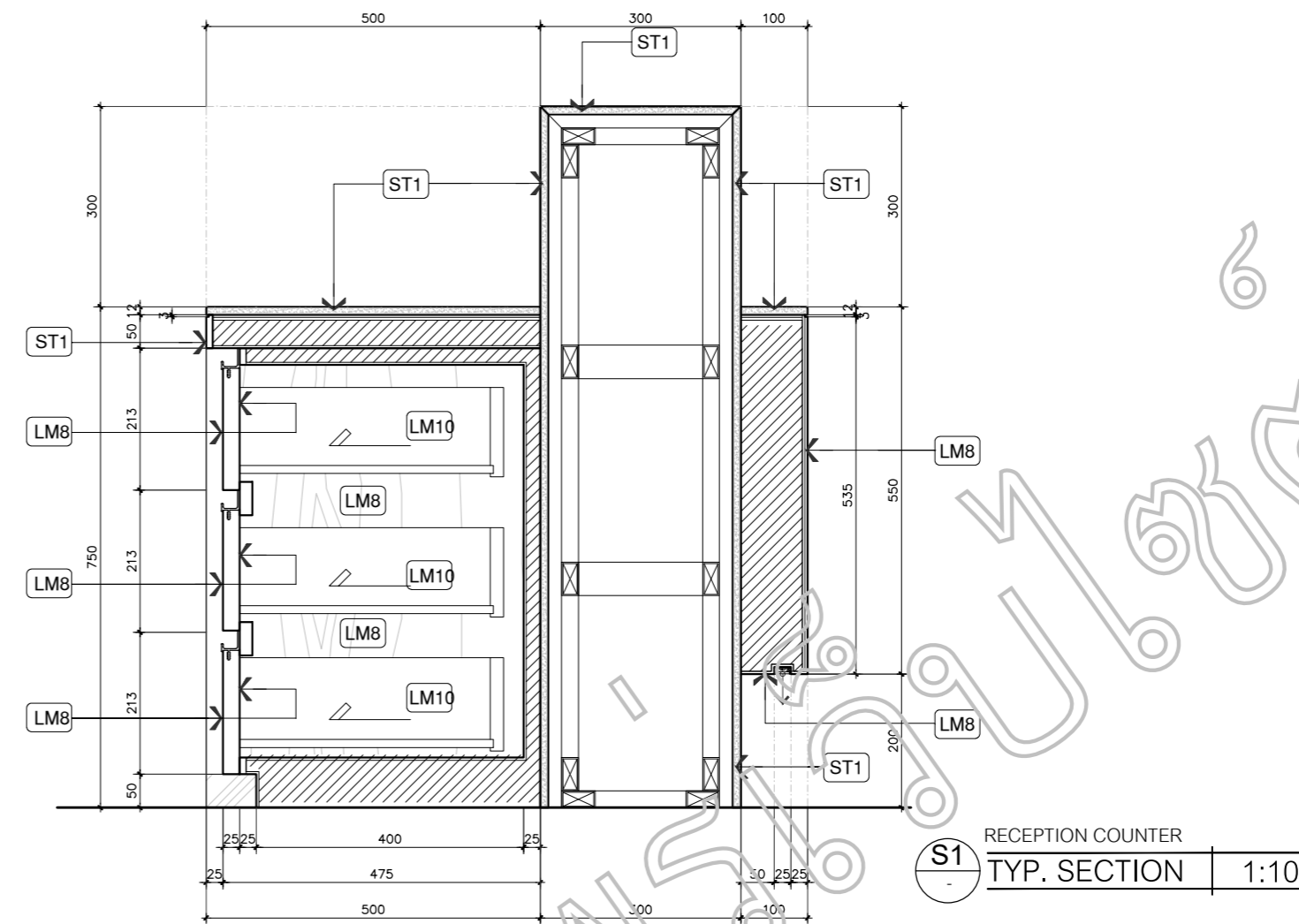
TITLE :  
 B1-RECEPTION COUNTER  
 RECEPTION CO-WORKING ZONE  
 SCALE : AS SHOWN

DRAWING No.  
 ID5-10  
 DATE : 2024-09-25

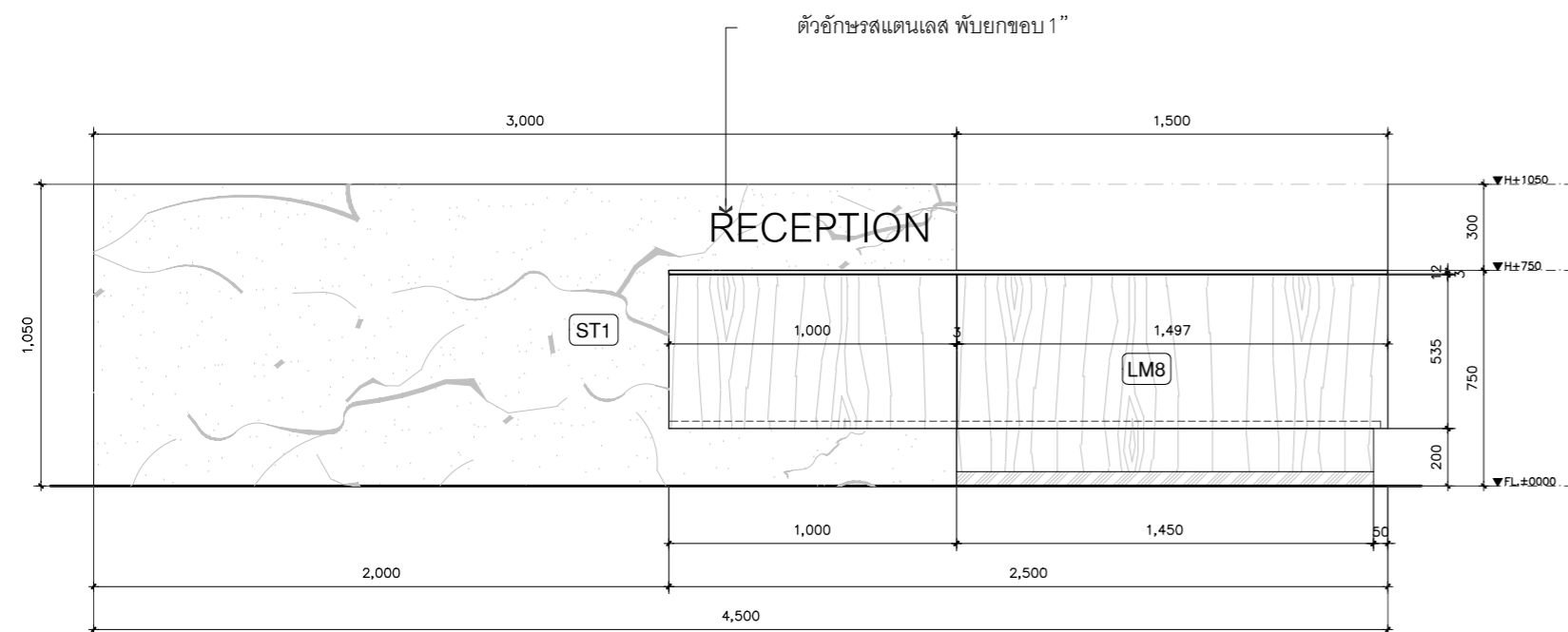


เจาะรูร้อยสายไฟ 2" พร้อมฝาครอบ PVC สีเขียว TOP หิน

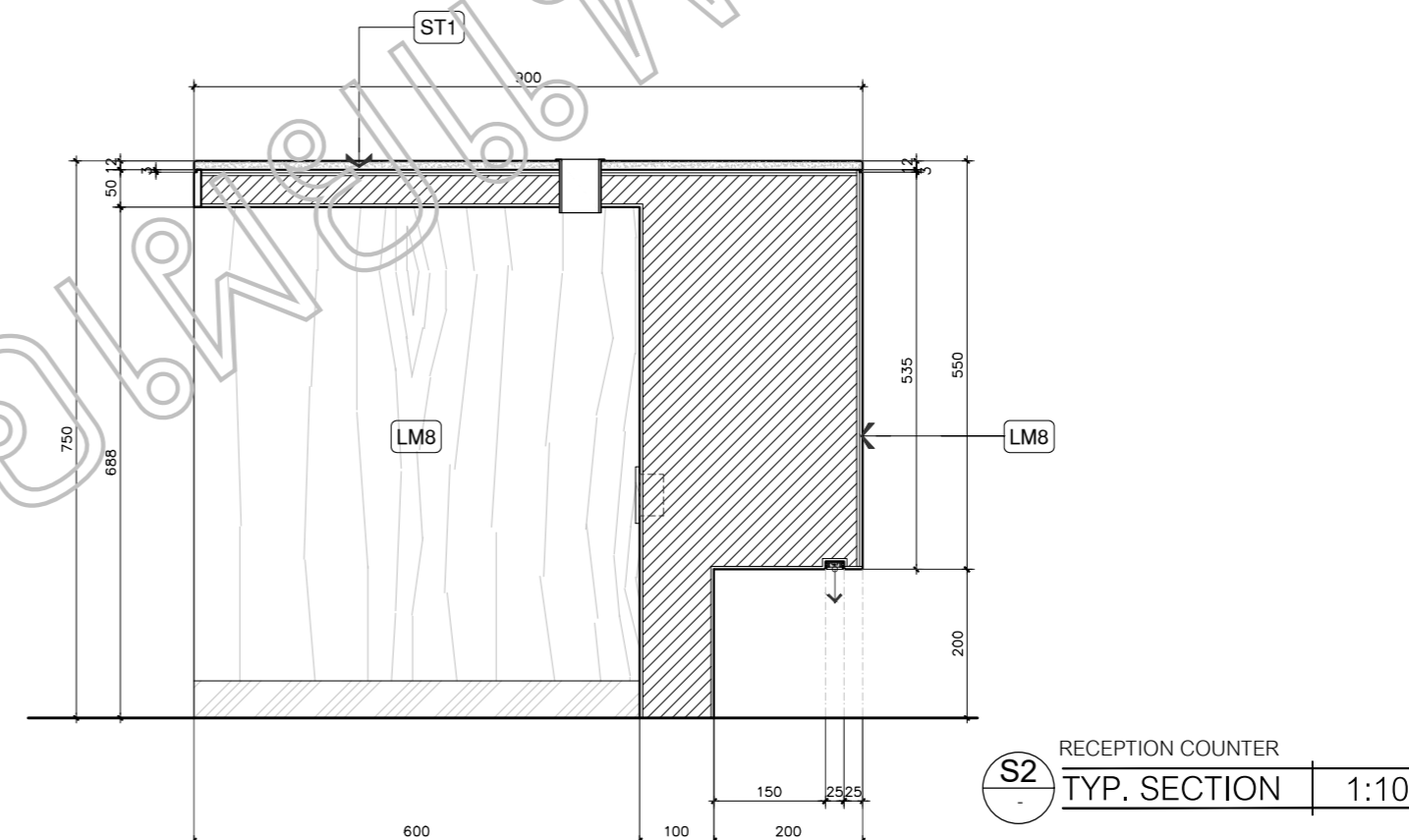
RECEPTION COUNTER  
 B1 PLAN 1:25



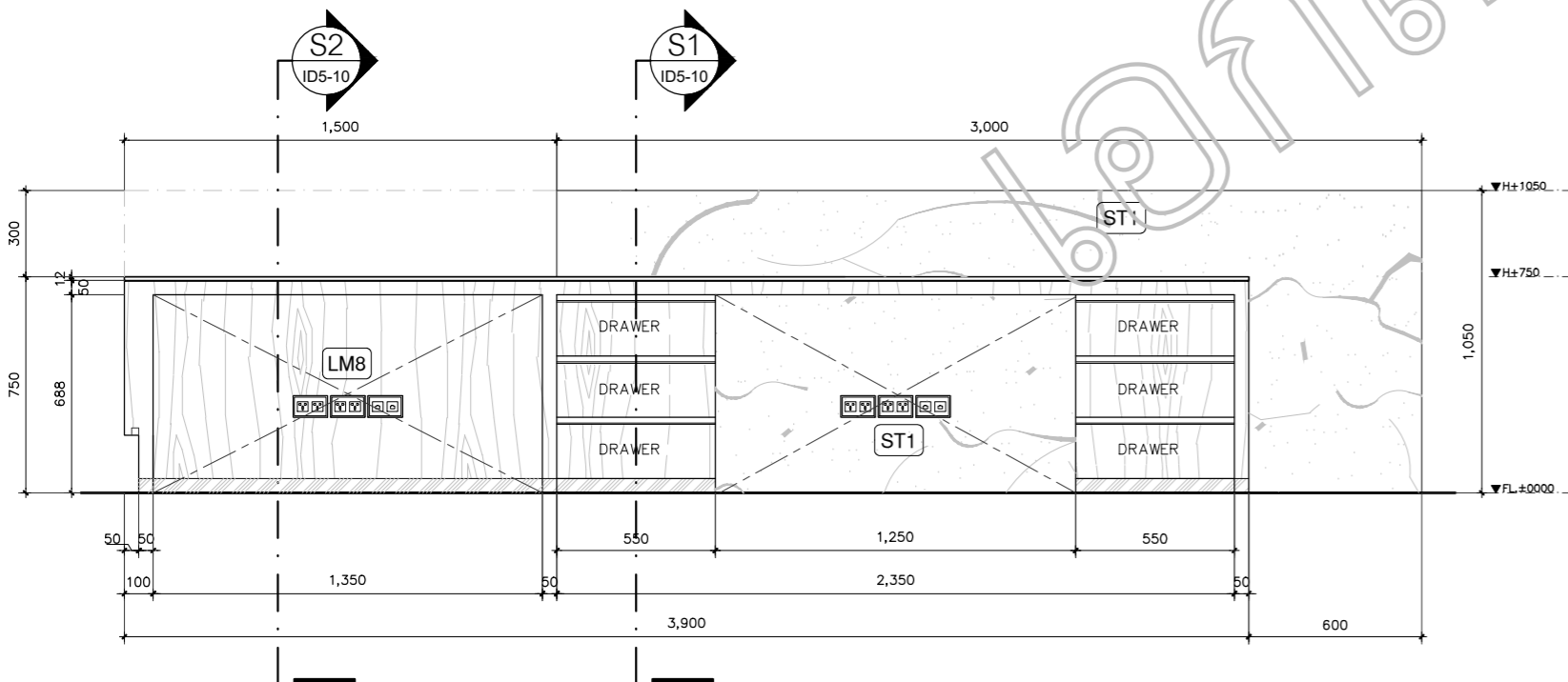
RECEPTION COUNTER  
 S1 TYP. SECTION 1:10



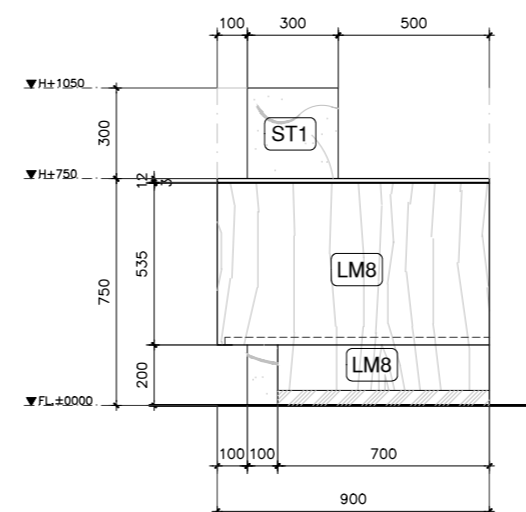
RECEPTION COUNTER  
 FRONT VIEW 1:25



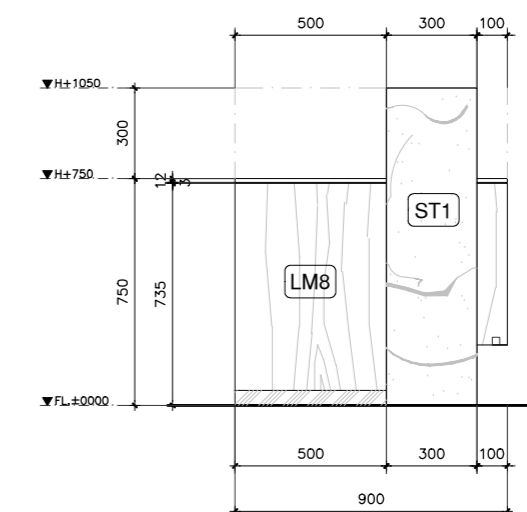
RECEPTION COUNTER  
 S2 TYP. SECTION 1:10



RECEPTION COUNTER  
 BACK VIEW 1:25

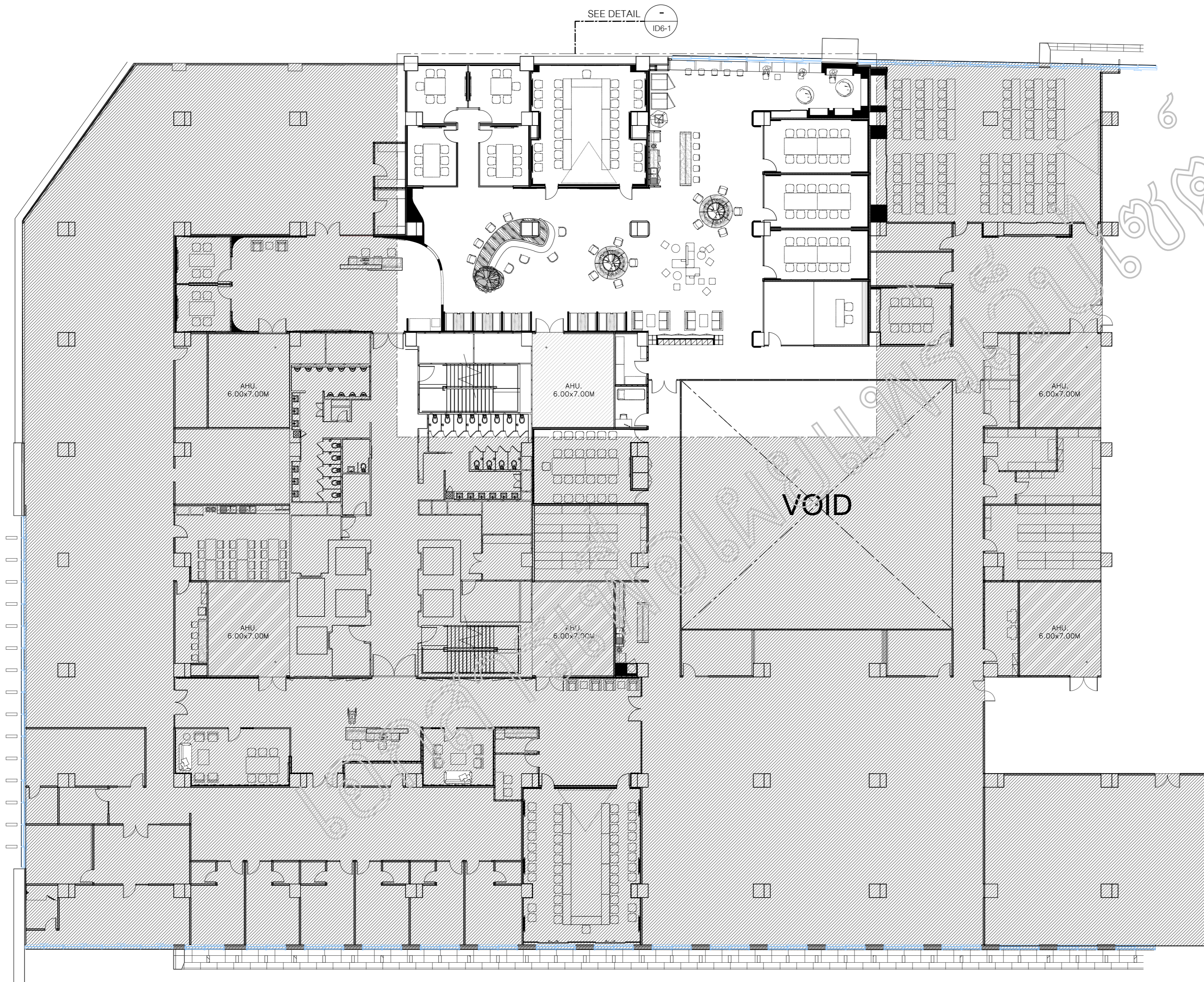


RECEPTION COUNTER  
 LEFT VIEW 1:25



RECEPTION COUNTER  
 RIGHT VIEW 1:25





UNITED PROJECT MANAGEMENT CO., LTD.  
 406 Moo 9, Soi Bearing 16, Sukhumvit 107  
 Sanitong Nua, Mueang Samut Prakan District  
 Samut Prakan 10270

**PROJECT :**  
 จ้างออกแบบพื้นที่สำนักงาน  
 ศูนย์ราชการเฉลิมพระเกียรติ๕๐  
 & ธันวาคม ๒๕๕๐ อาคาร C

**LOCATION :**  
 กรุงเทพมหานคร

**OWNER :**  
 สำนักงานพัฒนาธุรกรรม  
 ทางอิเล็กทรอนิกส์

**DRAWING STATUS**

DESIGN DEVELOP
PERMISSION DWG.
TENDER DWG.
<input checked="" type="checkbox"/> CONSTRUCTION DWG.

**ARCHITECT :**  
 ยศ เชียงเจริญชัยกุล  
 ภ.สท 7927

**STRUCTURE ENGINEER :**

**SANITARY ENGINEER :**  
 ประพนธ์ ชูประเสริฐ  
 จก.898 , ภส.705

**ELECTRICAL ENGINEER :**  
 วิเชียร อางสม  
 จพท.1522  
 วุฒิชัย แซ่หว่าง  
 ภพท.51390

**MECHANICAL ENGINEER :**  
 ประพนธ์ ชูประเสริฐ  
 จก.898

**NOTES :**  
 DO NOT SCALE DRAWING FIGURED.  
 DIMENSIONS ARE TO BE FOLLOWED.  
 ผู้ใช้ควรระมัดระวัง  
 ให้ละเอียดจากตัวจริงในแบบเท่านั้น  
 หากมีข้อสงสัยโปรดสอบถามผู้ออกแบบ

**TITLE :**  
 LOCATION PLAN  
 CO-WORKING ZONE  
 SCALE : AS SHOWN

**DRAWING No.**  
 ID6-0  
**DATE :** 2024-09-25

LOCATION PLAN | 1:200





UNITED PROJECT MANAGEMENT CO., LTD.  
 406 Moo 9, Soi Bearing 16, Sukhumvit 107  
 Sanitong Nua, Muang Samut Prakan District  
 Samut Prakan 10270

**PROJECT :**  
 จัดออกแบบพื้นที่สำนักงาน  
 ศูนย์ราชการเฉลิมพระเกียรติ ๘๐  
 & ธันวาคม ๒๕๕๐ อาคาร C

**LOCATION :**  
 กรุงเทพมหานคร

**OWNER :**  
 สำนักงานพัฒนาธุรกรรม  
 ทางอิเล็กทรอนิกส์

**DRAWING STATUS**

DESIGN DEVELOP
PERMISSION DWG.
TENDER DWG.
<input checked="" type="checkbox"/> CONSTRUCTION DWG.

**ARCHITECT :**  
 ยศ เข็มเจริญชัยกุล  
 ภ.สท 7927

**STRUCTURE ENGINEER :**

**SANITARY ENGINEER :**  
 ประพนธ์ ชูประเสริฐ  
 อก.898 , ภส.705

**ELECTRICAL ENGINEER :**  
 วิเชียร อางสม  
 อก.1522  
 วุฒิชัย แซ่หว่าง  
 อก.51390

**MECHANICAL ENGINEER :**  
 ประพนธ์ ชูประเสริฐ  
 อก.898

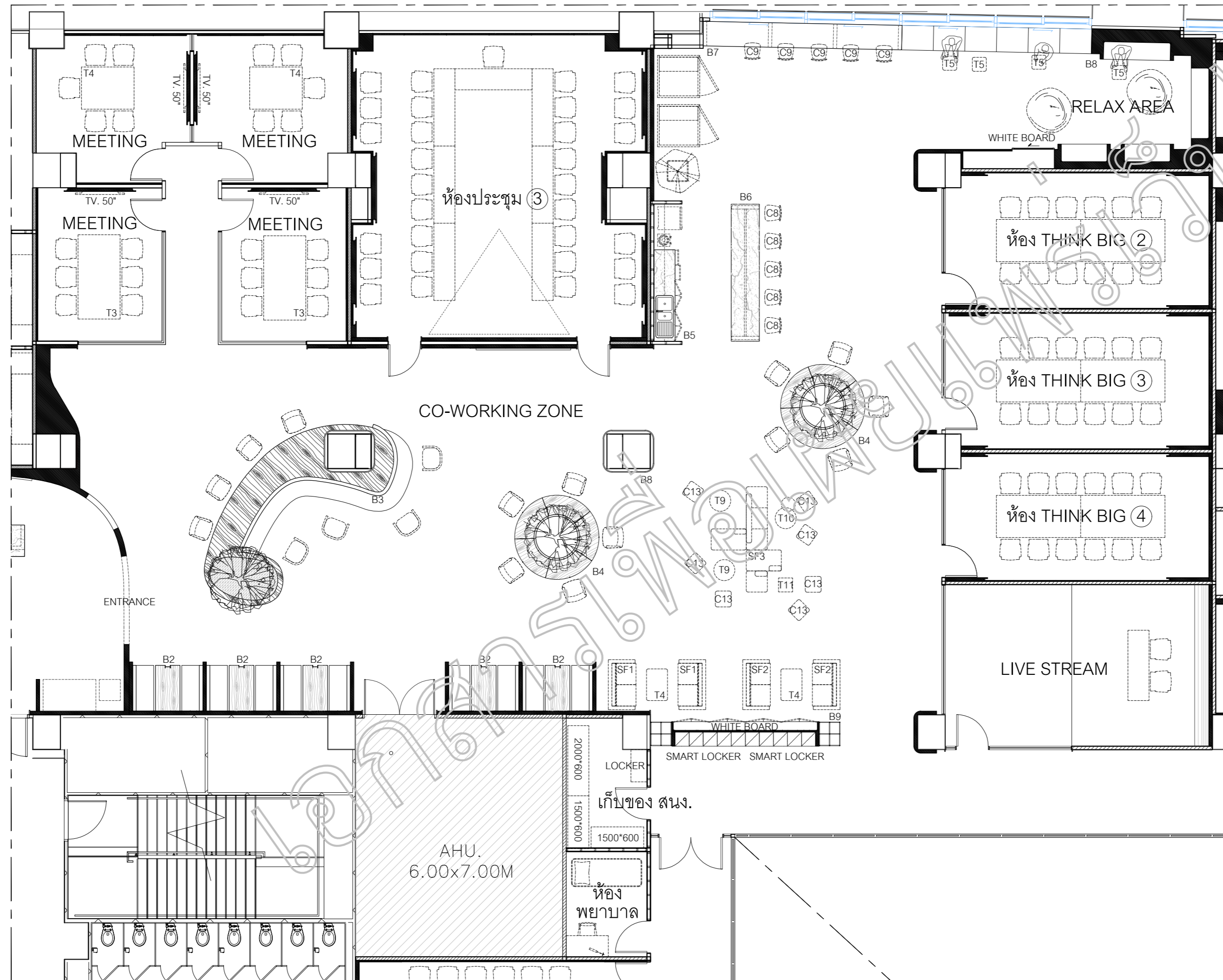
**NOTES :**  
 DO NOT SCALE DRAWING FIGURED.  
 DIMENSIONS ARE TO BE FOLLOWED.  
 รายละเอียดจากแบบ  
 ให้รายละเอียดจัดในแบบเท่านั้น  
 หากมีข้อขัดแย้งให้ยึดตามผู้ออกแบบ

**TITLE :**  
 FURNITURE LAYOUT PLAN  
 CO-WORKING ZONE

**SCALE :** AS SHOWN

**DRAWING No.**  
 ID6-1

**DATE :** 2024-09-25



CO-WORKING ZONE  
 FURNITURE LAYOUT PLAN | 1:100





UNITED PROJECT MANAGEMENT CO., LTD.  
 406 Moo 9, Soi Bearing 16, Sukhumvit 107  
 Sanitong Nua, Mueang Samut Prakan District  
 Samut Prakan 10270

PROJECT :  
 จ้างออกแบบพื้นที่สำนักงาน  
 ศูนย์ราชการเฉลิมพระเกียรติฯ  
 ๕ ธันวาคม ๒๕๕๐ อาคาร C  
 LOCATION :  
 กรุงเทพมหานคร

OWNER :  
 สำนักงานพัฒนาธุรกรรม  
 ทางอิเล็กทรอนิกส์

DRAWING STATUS  
 DESIGN DEVELOP  
 PERMISSION DWG.  
 TENDER DWG.  
 CONSTRUCTION DWG.

ARCHITECT :  
 ยศ เขียมเจริญชัยกุล  
 ภ.ส.ด 7927

STRUCTURE ENGINEER :

SANITARY ENGINEER :  
 ประพนธ์ ชูประเสริฐ  
 อก.898 , ภ.ส.705

ELECTRICAL ENGINEER :  
 วิเชียร อาจลัม  
 อก.1522  
 วุฒิชัย แซ่หว่าง  
 อก.51390

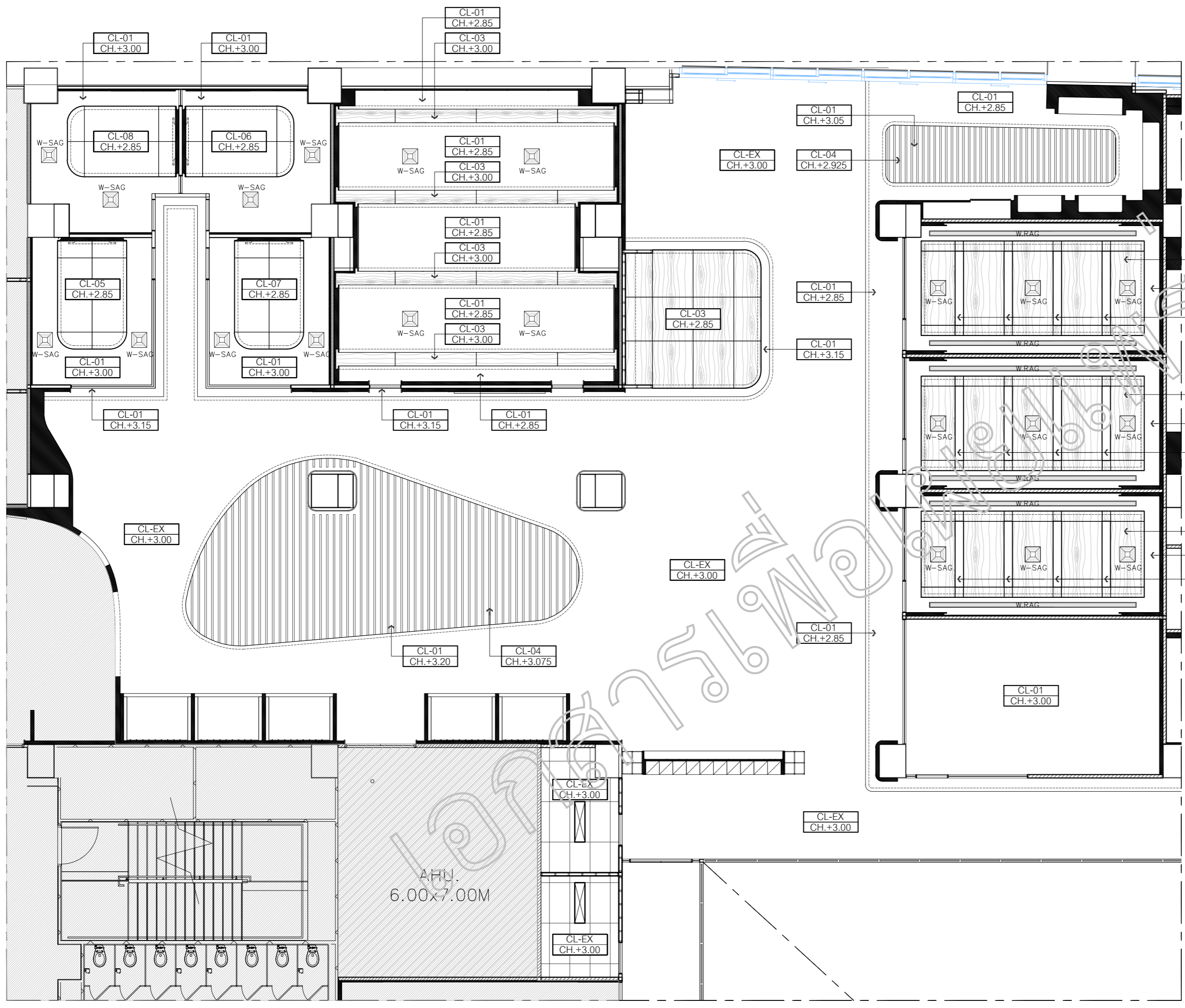
MECHANICAL ENGINEER :  
 ประพนธ์ ชูประเสริฐ  
 อก.898

NOTES :  
 DO NOT SCALE DRAWING FIGURED.  
 DIMENSIONS ARE TO BE FOLLOWED.  
 วัสดุและขนาดแบบ  
 ให้ใช้ระบุจากตัวตัดในแบบเท่านั้น  
 หากมีข้อขัดแย้งให้สอบถามผู้ออกแบบ

TITLE :  
 CEILING PLAN  
 CO-WORKING ZONE  
 SCALE : AS SHOWN

DRAWING No.  
 ID6-2  
 DATE : 2024-09-25

6



CEILING LEGEND

CODE	SPECIFICATION
CL-EX LEVEL	ฝ้าเพดานของเดิมที่วาง
CL-01 LEVEL	ฝ้าเพดานโครงเหล็กขึงสังกะสี กรุ๊ปซี่มบอร์ด 9 มม. ฉาบรอยต่อเรียบ ทนชื้นได้ตามตัวอย่าง
CL-02 LEVEL	ฝ้าเพดานตกแต่ง โครงไม้เนื้อแข็ง กรุ๊ปซี่มบอร์ด 10 มม. ปิดตามเนตลายไม้ตามตัวอย่าง เว้นร่องคือลูมิเนียม
CL-03 LEVEL	ฝ้าเพดานตกแต่ง โครงไม้เนื้อแข็ง กรุ๊ปซี่มบอร์ด 10 มม. ปิดตามเนตลายไม้ตามตัวอย่าง เซาะร่อง 3 มม.
CL-04 LEVEL	ฝ้าเพดานตกแต่ง กระจกนิรภัยลามิเนตใส ขนาด 25x100 มม @ 100 มม SAFETY LOCK (สไลด์ไม้ ของ FAMELINE)
CL-05 LEVEL	ฝ้าเพดานตกแต่ง โครงไม้เนื้อแข็ง กรุ๊ปซี่มบอร์ด 10 มม. ปิดตามเนตสีม่วงตามตัวอย่าง เซาะร่อง 3 มม.
CL-06 LEVEL	ฝ้าเพดานตกแต่ง โครงไม้เนื้อแข็ง กรุ๊ปซี่มบอร์ด 10 มม. ปิดตามเนตสีเขียวตามตัวอย่าง เซาะร่อง 3 มม.
CL-07 LEVEL	ฝ้าเพดานตกแต่ง โครงไม้เนื้อแข็ง กรุ๊ปซี่มบอร์ด 10 มม. ปิดตามเนตสีฟ้าตามตัวอย่าง เซาะร่อง 3 มม.
CL-08 LEVEL	ฝ้าเพดานตกแต่ง โครงไม้เนื้อแข็ง กรุ๊ปซี่มบอร์ด 10 มม. ปิดตามเนตสีน้ำตาลตามตัวอย่าง เซาะร่อง 3 มม.
CL-09 LEVEL	ฝ้าเพดานตกแต่ง โครงไม้เนื้อแข็ง กรุ๊ปซี่มบอร์ด 10 มม. ปิดตามเนตสีดำตามตัวอย่าง

\*\*\*หมายเหตุ : ให้ซ่อมแซมฝ้าเพดานในส่วนที่มีการรื้อถอนให้เรียบร้อย

CO-WORKING ZONE  
 CEILING PLAN | 1:100





UNITED PROJECT MANAGEMENT CO., LTD.  
 406 Moo 9, Soi Bearing 16, Sukhumvit 107  
 Sanitong Nua, Muang Samut Prakarn District  
 Samut Prakarn 10270

PROJECT :  
 จ้างออกแบบพื้นที่สำนักงาน  
 ศูนย์ราชการเฉลิมพระเกียรติ๕๐  
 & ธันวาคม ๒๕๕๐ อาคาร C  
 LOCATION :  
 กรุงเทพมหานคร

OWNER :  
 สำนักงานพัฒนาธุรกิจ  
 ทางอิเล็กทรอนิกส์

DRAWING STATUS  
 DESIGN DEVELOP  
 PERMISSION DWG.  
 TENDER DWG.  
 CONSTRUCTION DWG.

ARCHITECT :  
 ยศ เขียมเจริญชัยกุล  
 ภ.สถ 7927

STRUCTURE ENGINEER :

SANITARY ENGINEER :  
 ประพนธ์ ชูประเสริฐ  
 อก.898 , ภ.ส.705

ELECTRICAL ENGINEER :  
 วิเชียร อางคัม  
 อก.1522  
 วุฒิชัย แซ่หว่าง  
 อก.51390

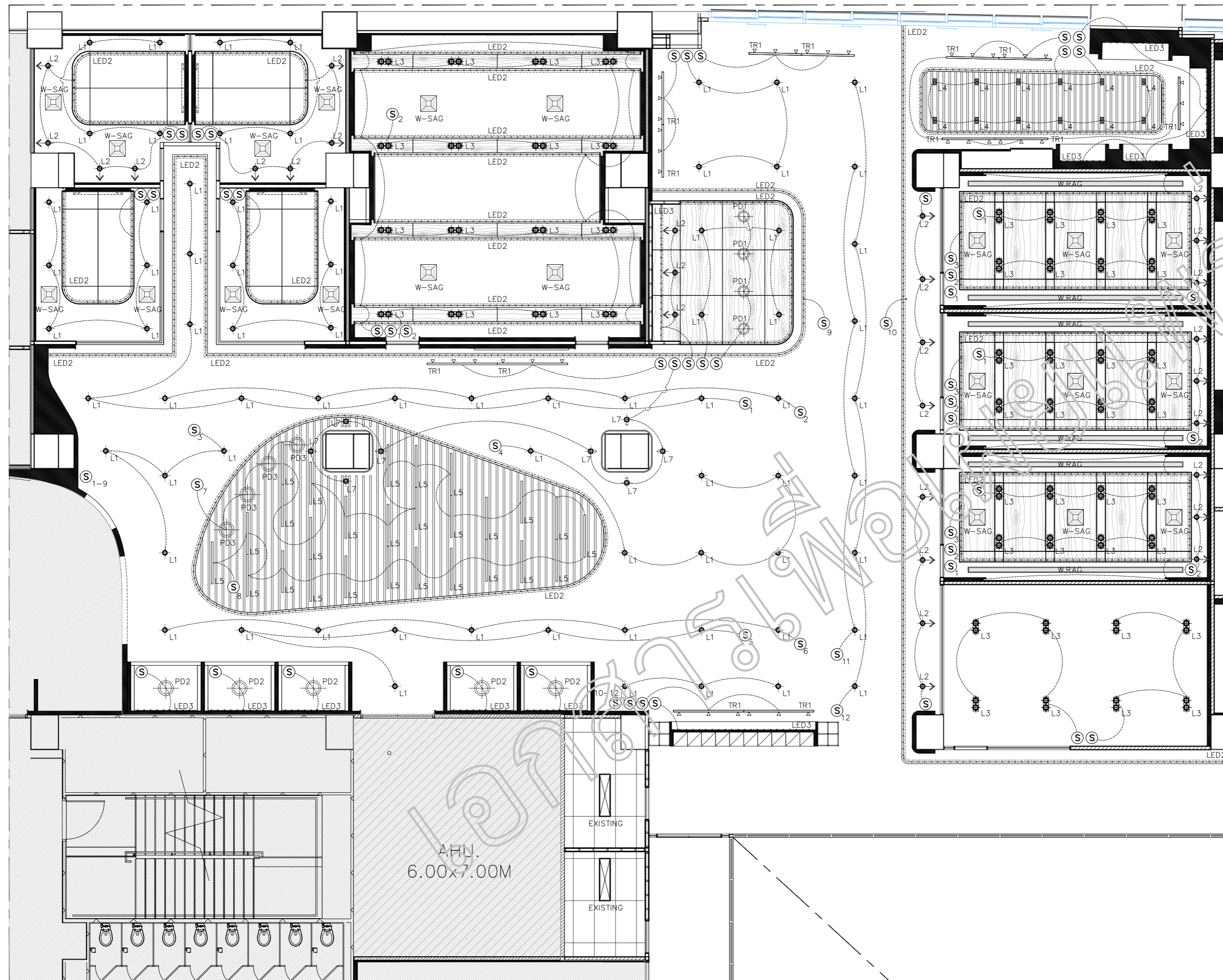
MECHANICAL ENGINEER :  
 ประพนธ์ ชูประเสริฐ  
 อก.898

NOTES :  
 DO NOT SCALE DRAWING FIGURED.  
 DIMENSIONS ARE TO BE FOLLOWED.  
 วัสดุที่ระบุจากแบบ  
 ให้ใช้ระบุจากวัสดุในแบบเท่านั้น  
 หากมีข้อขัดแย้งให้สอบถามผู้ออกแบบ

TITLE :  
 LIGHTING PLAN  
 CO-WORKING ZONE  
 SCALE : AS SHOWN

DRAWING No.  
 ID6-3  
 DATE : 2024-09-25

6



CO-WORKING ZONE  
 LIGHTING PLAN | 1:100

SYMBOL	SPECIFICATION
	โคมไฟ DOWNLIGHT แบบฝังฝ้าเพดาน หลอด LED ระบุรุ่นภายหลัง
	โคมไฟ DOWNLIGHT WALL WASHER แบบฝังฝ้าเพดาน หลอด LED ระบุรุ่นภายหลัง
	โคมไฟ DOWNLIGHT แบบฝังฝ้าเพดาน หลอด LED ระบุรุ่นภายหลัง
	โคมไฟ DOWNLIGHT แบบติดตั้ง หลอด LED ระบุรุ่นภายหลัง
	ไฟ LINEAR หลอดไฟ LED ขนาดความยาว 1200 มม. ระบุรุ่นภายหลัง
	โคมไฟเพดาน LED FLUORESCENT ระบุรุ่นภายหลัง
	โคมไฟ SPOTLIGHT หลอดไฟ LED ระบุรุ่นภายหลัง
	โคมไฟ TRACK LIGHT สีขาว + รางแขวนสีขาว ระบุรุ่นภายหลัง
	ไฟ LED พร้อมรางอลูมิเนียม แบบฝังฝ้าเพดาน ระบุรุ่นภายหลัง
	ไฟ LED พร้อมรางอลูมิเนียม แบบเข้ามุม ระบุรุ่นภายหลัง
	ไฟ LED พร้อมรางอลูมิเนียม ระบุรุ่นภายหลัง
	โคมไฟตกแต่งห้องเพดาน ระบุรุ่นภายหลัง
	โคมไฟตกแต่งห้องเพดาน ระบุรุ่นภายหลัง
	โคมไฟตกแต่งห้องเพดาน ระบุรุ่นภายหลัง
	โคมไฟตกแต่งห้องเพดาน ระบุรุ่นภายหลัง



UNITED PROJECT MANAGEMENT CO., LTD.  
 406 Moo 9, Soi Bearing 16, Sukhumvit 107  
 Sanitong Nua, Muang Samut Prakam District  
 Samut Prakam 10270

**PROJECT :**

จ้างออกแบบพื้นที่สำนักงาน  
 ศูนย์ราชการเฉลิมพระเกียรติฯ๒๐  
 ๕ ธันวาคม ๒๕๕๐ อาคาร C

**LOCATION :**

กรุงเทพมหานคร

**OWNER :**

สำนักงานพัฒนาธุรกรรม  
 ทางอิเล็กทรอนิกส์

**DRAWING STATUS**

- DESIGN DEVELOP
- PERMISSION DWG.
- TENDER DWG.
- CONSTRUCTION DWG.

**ARCHITECT :**

ยศ เขียมเจริญชัยกุล  
 ภ.สถ 7927

**STRUCTURE ENGINEER :**

**SANITARY ENGINEER :**

ประพนธ์ ชูประเสริฐ  
 จก.898 , ภส.705

**ELECTRICAL ENGINEER :**

วิเชียร อางสม  
 จพท.1522  
 วุฒิชัย แซ่หว่าง  
 ภพท.51390

**MECHANICAL ENGINEER :**

ประพนธ์ ชูประเสริฐ  
 จก.898

**NOTES :**  
 DO NOT SCALE DRAWING FIGURED.  
 DIMENSIONS ARE TO BE FOLLOWED.  
 ห้ามใช้ระยะจากแบบ  
 ให้ใช้ระยะจากจุดตัดในแบบเท่านั้น  
 หากมีข้อขัดแย้งให้ยึดตามผู้ออกแบบ

**TITLE :**

PATTERN FLOOR PLAN  
 CO-WORKING ZONE

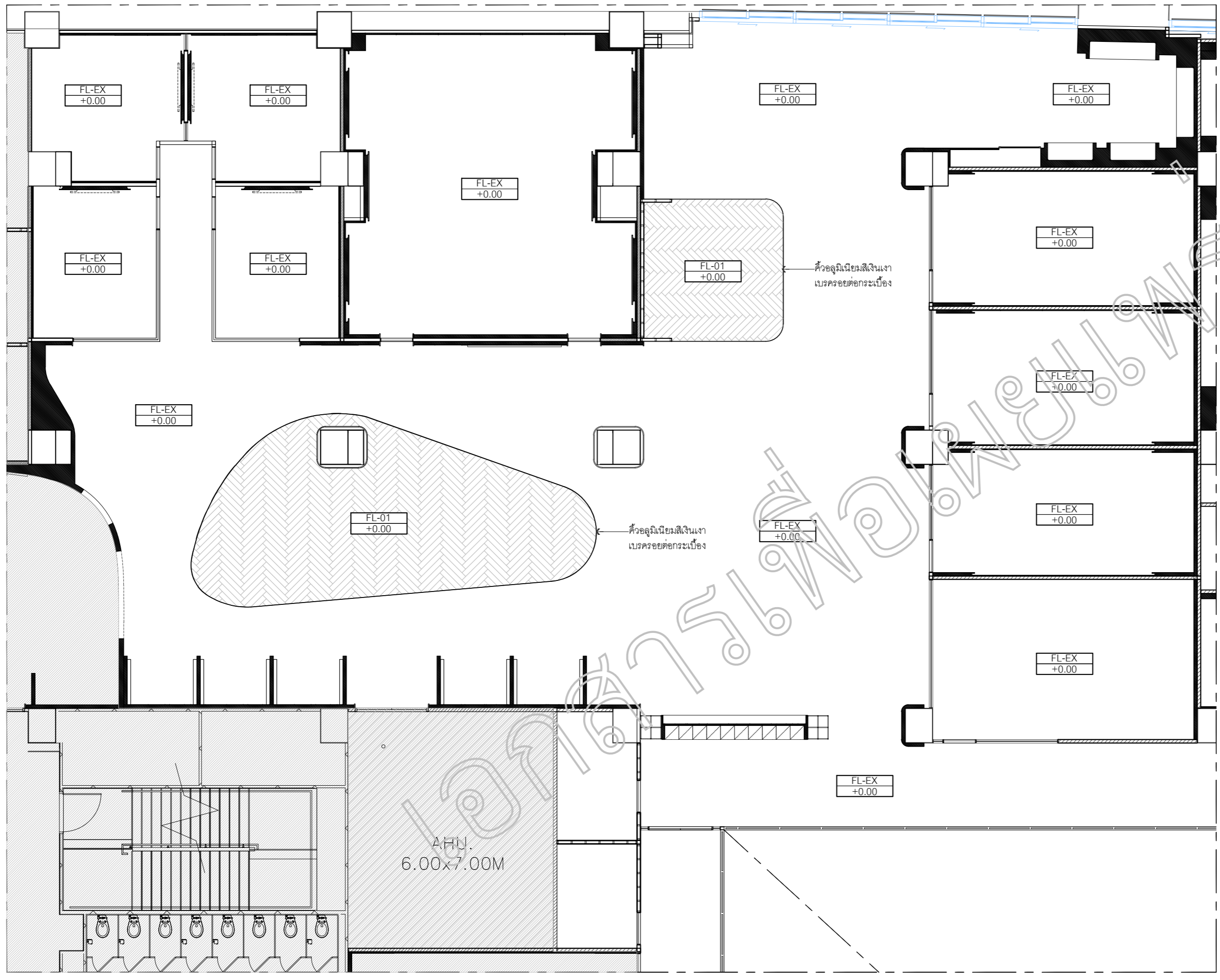
SCALE : AS SHOWN

**DRAWING No.**

ID6-4

DATE : 2024-09-25

6



CODE	SPECIFICATION
FL-EX LEVEL	พื้นที่วงเดิมหน้างาน
FL-01 LEVEL	พื้นที่ประตูเบี่ยงข้างสถานี
	วางลายตามแบบ จริงบนภายหลัง

\*\*\*หมายเหตุ: ให้เชื่อมแรมพื้นที่ส่วนที่มีการรื้อถอนให้เรียบร้อย

CO-WORKING ZONE  
 PATTERN FLOOR PLAN | 1:100





UNITED PROJECT MANAGEMENT CO., LTD.  
 406 Moo 9, Soi Bearing 16, Sukhumvit 107,  
 Sanitong Nua, Muang Samut Prakam District,  
 Samut Prakam 10270

**PROJECT :**  
 จ้างออกแบบพื้นที่สำนักงาน  
 ศูนย์ราชการเฉลิมพระเกียรติ๕๐  
 & ธันวาคม ๒๕๕๐ อาคาร C

**LOCATION :**  
 กรุงเทพมหานคร

**OWNER :**  
 สำนักงานพัฒนาธุรกรรม  
 ทางอิเล็กทรอนิกส์

**DRAWING STATUS**

DESIGN DEVELOP  
 PERMISSION DWG.  
 TENDER DWG.  
 CONSTRUCTION DWG.

**ARCHITECT :**  
 ยศ เขียมเจริญชัยกุล  
 ภ.ส.ด 7927

**STRUCTURE ENGINEER :**

**SANITARY ENGINEER :**  
 ประพนธ์ ชูประเสริฐ  
 อก.898 , ภ.ส.705

**ELECTRICAL ENGINEER :**  
 วิเชียร อางสม  
 อก.1522  
 วุฒิชัย แซ่ห่อวง  
 อก.51390

**MECHANICAL ENGINEER :**  
 ประพนธ์ ชูประเสริฐ  
 อก.898

**NOTES :**  
 DO NOT SCALE DRAWING FIGURED.  
 DIMENSIONS ARE TO BE FOLLOWED.  
 ผู้ใช้ควรตรวจสอบ  
 ให้ละเอียดจากแบบ  
 ทุกรายละเอียดในแบบเท่านั้น  
 หากมีข้อสงสัยให้สอบถามผู้ออกแบบ

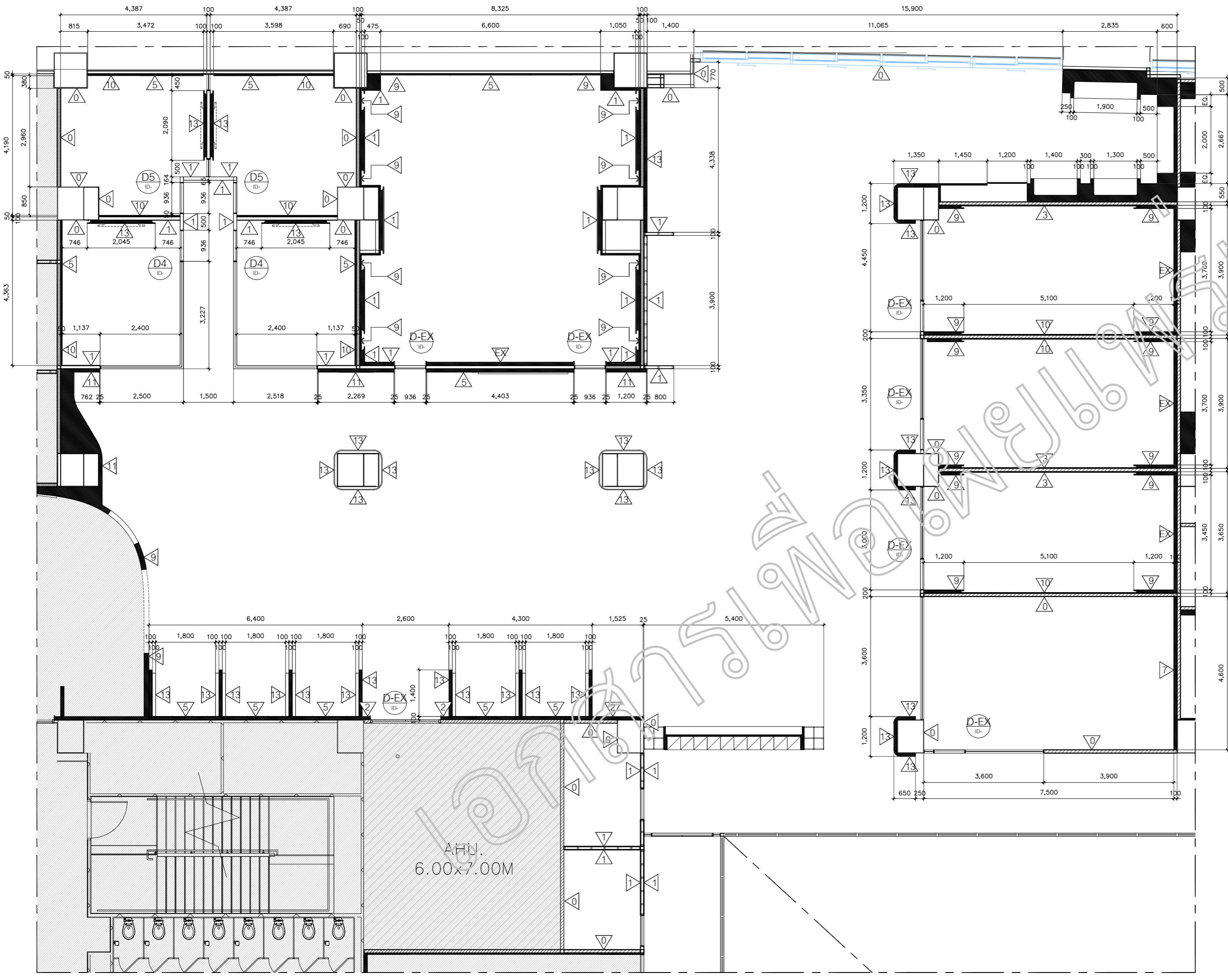
**TITLE :**  
 WALL FINISHING PLAN  
 CO-WORKING ZONE

**SCALE :** AS SHOWN

**DRAWING No.**  
 ID6-5  
**DATE :** 2024-09-25

**WALL LEGEND**

SYMBOL	SPECIFICATION
△1	ผนังค้ำของอาคาร
△2	ผนังอาคาร ทาสีตามแบบ
△3	ผนังโครงสร้างเหล็กชุบสังกะสี กรุยิปซัมบอร์ด 12 มม. ฉาบรอยต่อเรียบ ทาสีตามแบบ
△4	ผนังตกแต่งโครงไม้เนื้อแข็ง กรุไม้ขัด 10 มม. ปิดลามิเนตลายหินตามแบบ เว้นร่องคิ้วอลูมิเนียมสีดำ ตามแบบ
△5	ผนังตกแต่งโครงไม้เนื้อแข็ง กรุไม้ขัด HMR 12 มม. ลายสำเร็จรูปตามแบบ ทาสีหินตามแบบ
△6	ผนังตกแต่งโครงไม้เนื้อแข็ง กรุไม้ขัด 10 มม. ปิดลามิเนตตามแบบ ซ่อนไฟ LED ตามแบบ ทำบานกดกระดิ่ง อะคริลิกสีขาวซ่อนปิดทับลามิเนต ตามแบบ กรอบเฟรมอลูมิเนียมทาสีเทียบลามิเนต ตามแบบ เพื่อ SERVICE ไฟ
△7	ผนังตกแต่งโครงไม้เนื้อแข็ง กรุไม้ขัด 10 มม. ปิดทับ กระจกเคลือบสีตามแบบ เว้นร่องคิ้วอลูมิเนียมสีดำ ตามแบบ
△8	ผนังตกแต่งโครงไม้เนื้อแข็ง กรุไม้ขัด 10 มม. ปิดทับ กระจกเคลือบสีลายลอนตามแบบ
△9	ผนังตกแต่งโครงคิ้วเหล็กชุบสังกะสี กรุสม่าวอร์บอร์ด 10 มม. ฉาบรอยต่อเรียบ ทาสีตามแบบ
△10	ผนังตกแต่งโครงไม้เนื้อแข็ง กรุไม้ขัด 10 มม. ปิดลามิเนตลายผ้าตามแบบ เว้นร่อง 3 มม. ตามแบบ
△11	ผนังตกแต่งโครงไม้เนื้อแข็ง กรุไม้ขัด 10 มม. ปิดทับแผ่นอะคูสติคตามแบบ เว้นร่อง 3 มม. ตามแบบ
△12	ผนังตกแต่งโครงไม้เนื้อแข็ง กรุไม้ขัด 10 มม. ปิดลามิเนตลายหินตามแบบ เว้นร่อง 3 มม. ตามแบบ



CO-WORKING ZONE  
 WALL FINISHING PLAN | 1:100



UNITED PROJECT MANAGEMENT CO., LTD.  
 406 Moo 9, Soi Bearing 16, Sukhumvit 107  
 Sanitong Nua, Mueang Samut Prakan District  
 Samut Prakan 10270

**PROJECT :**  
 จ้างออกแบบพื้นที่สำนักงาน  
 ศูนย์ราชการเฉลิมพระเกียรติฯ๕๐  
 & ชั้นวางคม ๒๕๕๐ อาคาร C

**LOCATION :**  
 กรุงเทพมหานคร

**OWNER :**  
 สำนักงานพัฒนาธุรกรรม  
 ทางอิเล็กทรอนิกส์

**DRAWING STATUS**

DESIGN DEVELOP
PERMISSION DWG.
TENDER DWG.
<input checked="" type="checkbox"/> CONSTRUCTION DWG.

**ARCHITECT :**  
 ยศ เตียมเจริญชัยกุล  
 ภ.สท 7927

**STRUCTURE ENGINEER :**

**SANITARY ENGINEER :**  
 ประพนธ์ ชูประเสริฐ  
 จก.898 , ภส.705

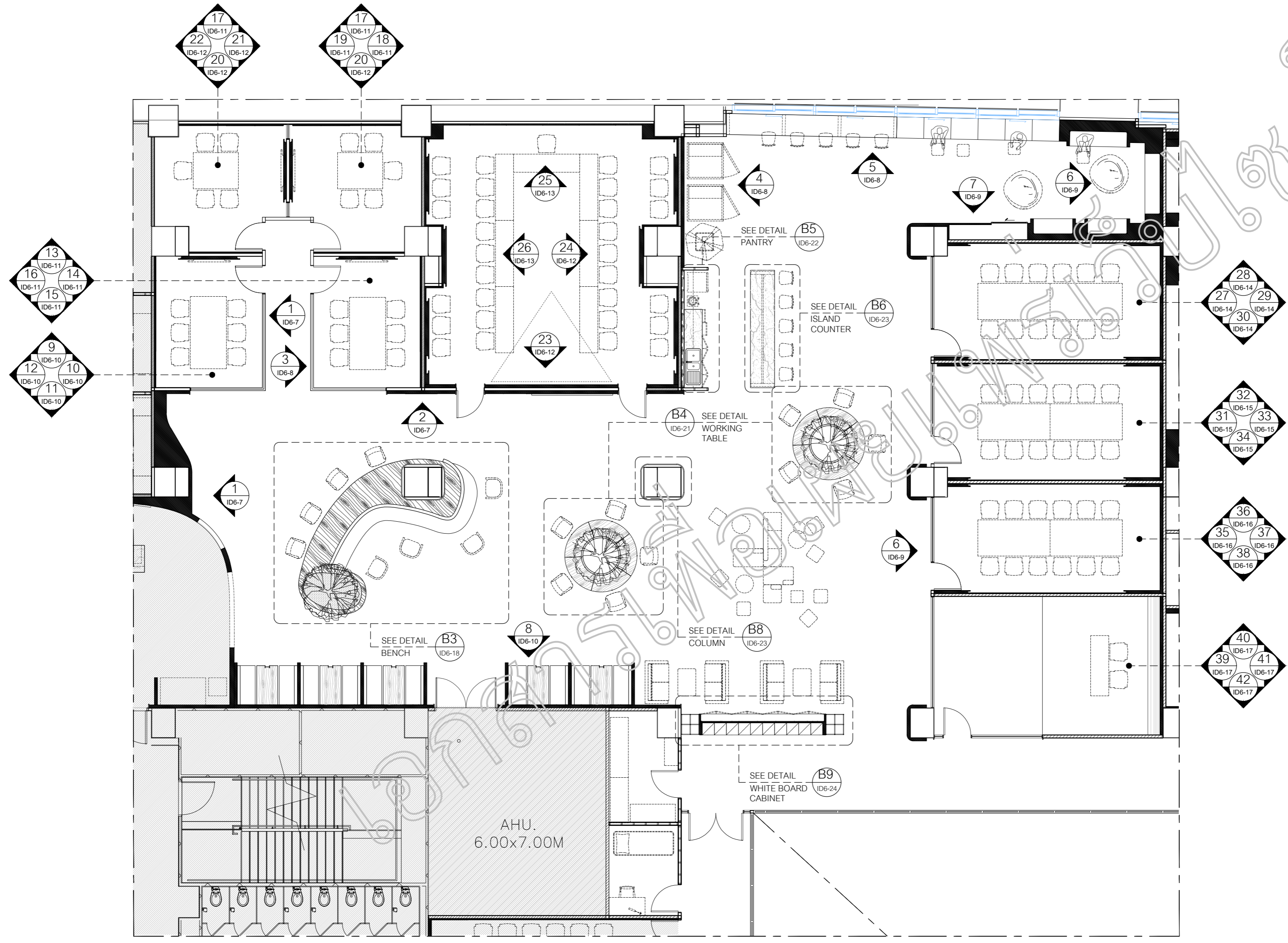
**ELECTRICAL ENGINEER :**  
 วิเชียร อางสม  
 จพท.1522  
 วุฒิชัย แซ่หว่าง  
 ภพท.51390

**MECHANICAL ENGINEER :**  
 ประพนธ์ ชูประเสริฐ  
 จก.898

**NOTES :**  
 DO NOT SCALE DRAWING FIGURED.  
 DIMENSIONS ARE TO BE FOLLOWED.  
 ห้ามใช้ระยะจากแบบ  
 ให้ใช้ระยะจากตัวจุดในแบบเท่านั้น  
 หากมีข้อขัดแย้งให้ยึดตามผู้ออกแบบ

**TITLE :**  
 KEY PLAN  
 CO-WORKING ZONE  
 SCALE : AS SHOWN

**DRAWING No.**  
 ID6-6  
 DATE : 2024-09-25



CO-WORKING ZONE  
 KEY PLAN 1:100





UNITED PROJECT MANAGEMENT CO., LTD.  
 406 Moo 9, Soi Bearing 16, Sukhumvit 107,  
 Sanitong Nua, Muang Samut Prakarn District,  
 Samut Prakarn 10270

PROJECT :  
 จ้างออกแบบพื้นที่สำนักงาน  
 ศูนย์ราชการเฉลิมพระเกียรติฯ๑  
 ๕ ธันวาคม ๒๕๕๐ อาคาร C  
 LOCATION :  
 กรุงเทพมหานคร

OWNER :  
 สำนักงานพัฒนาธุรกรรม  
 ทางอิเล็กทรอนิกส์

DRAWING STATUS  
 DESIGN DEVELOP  
 PERMISSION DWG.  
 TENDER DWG.  
 CONSTRUCTION DWG.

ARCHITECT :  
 ยศ เขียมเจริญชัยกุล  
 ภ.ส.ด 7927

STRUCTURE ENGINEER :

SANITARY ENGINEER :  
 ประพนธ์ ชูประเสริฐ  
 จก.898 , ภ.ส.705

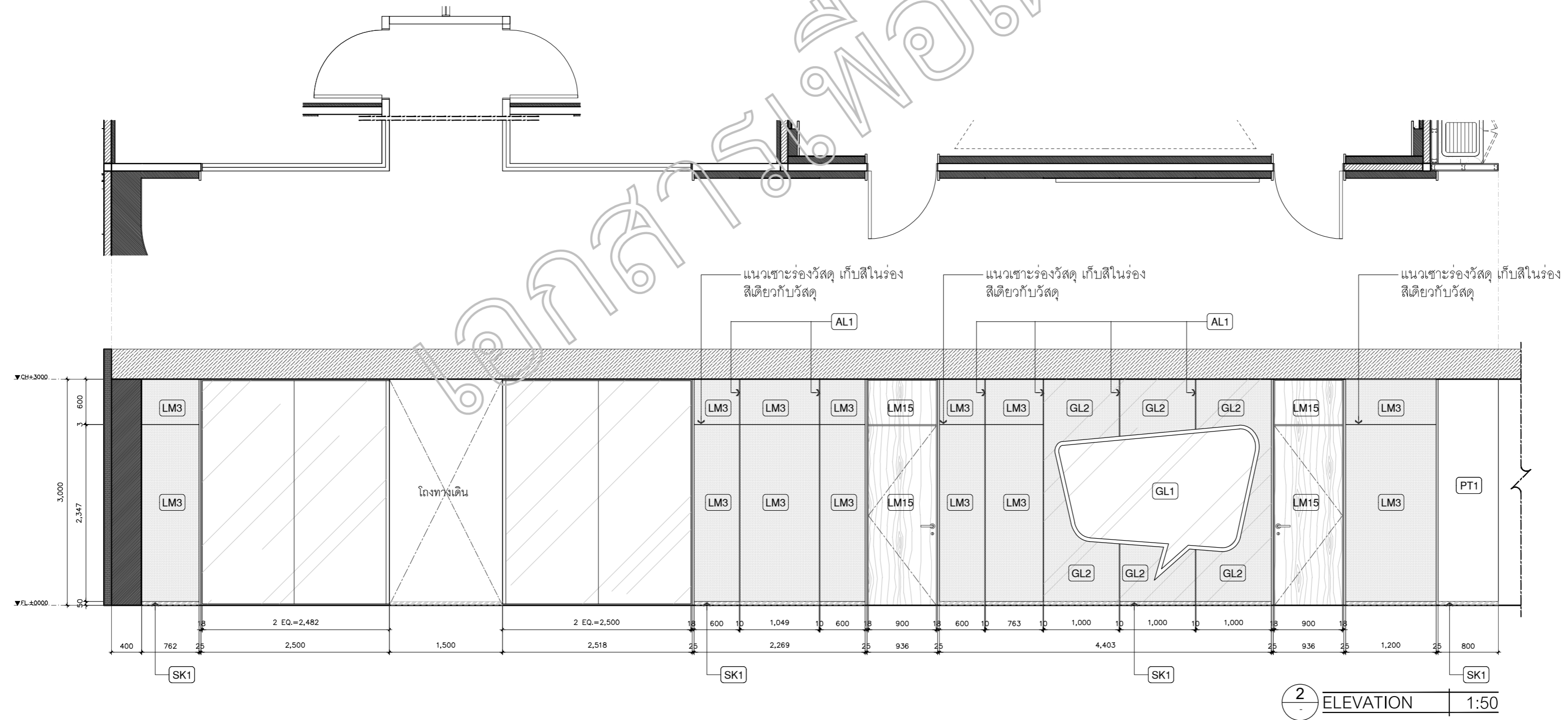
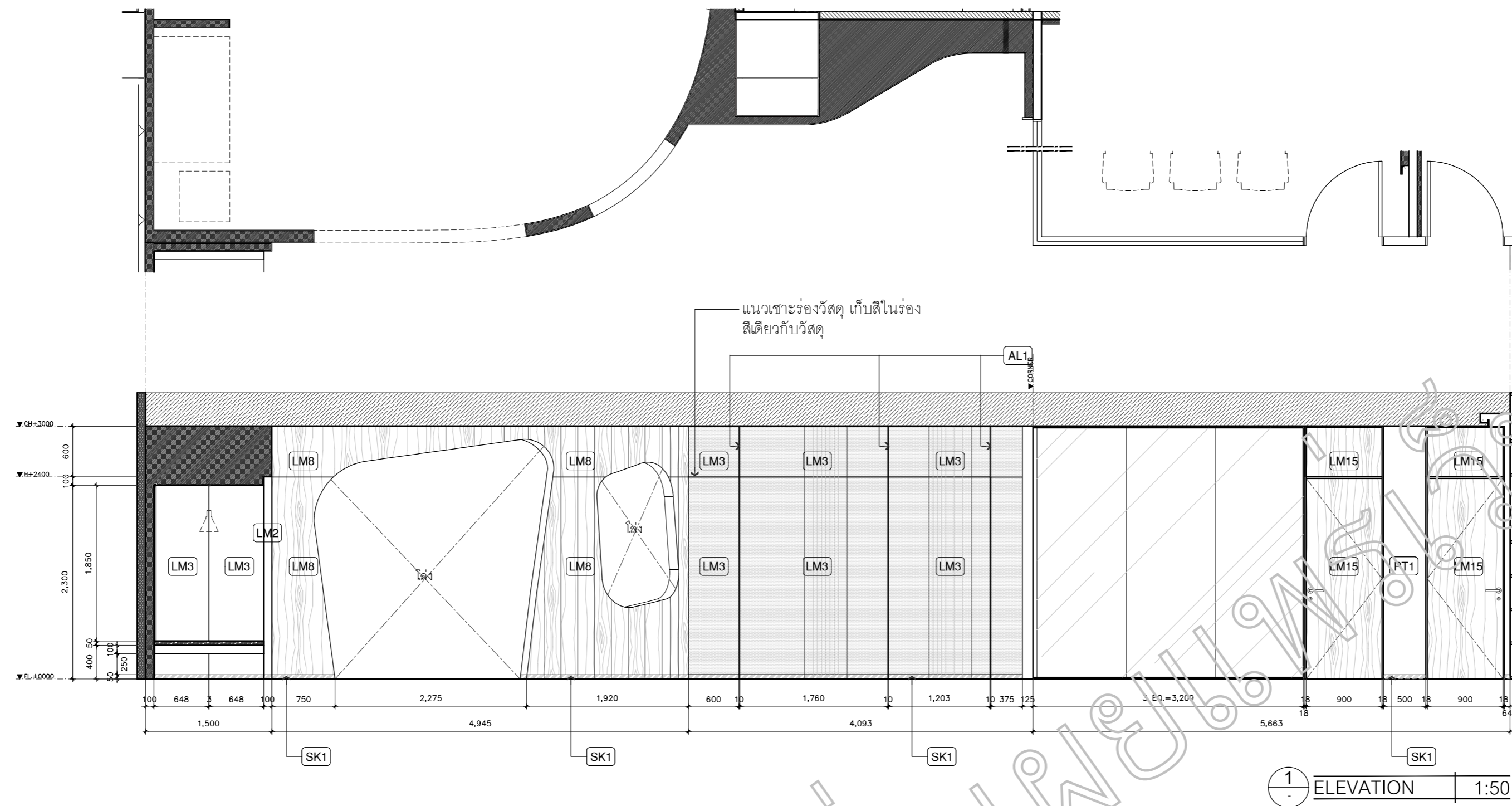
ELECTRICAL ENGINEER :  
 วิเชียร อจลสม  
 จพท.1522  
 วุฒิชัย แซ่หว่าง  
 ภพท.51390

MECHANICAL ENGINEER :  
 ประพนธ์ ชูประเสริฐ  
 จก.898

NOTES :  
 DO NOT SCALE DRAWING FIGURED.  
 DIMENSIONS ARE TO BE FOLLOWED.  
 รายละเอียดจากแบบ  
 ให้ใช้ระยะจากตัวตัดในแบบเท่านั้น  
 หากมีข้อขัดแย้งให้ยึดตามผู้ออกแบบ

TITLE :  
 ELEVATION 1-2  
 CO-WORKING ZONE  
 SCALE : AS SHOWN

DRAWING No.  
 ID6-7  
 DATE : 2024-09-25







UNITED PROJECT MANAGEMENT CO., LTD.  
 406 Moo 9, Soi Bearing 16, Sukhumvit 107  
 Sanitong Nua, Muang Samut Prakam District  
 Samut Prakam 10270

PROJECT :  
 จ้างออกแบบพื้นที่สำนักงาน  
 ศูนย์ราชการเฉลิมพระเกียรติฯ๑  
 & ถนนวาคม ๒๕๕๐ อาคาร C  
 LOCATION :  
 กรุงเทพมหานคร

OWNER :  
 สำนักงานพัฒนาธุรกิจ  
 ทางอิเล็กทรอนิกส์

DRAWING STATUS  
 DESIGN DEVELOP  
 PERMISSION DWG.  
 TENDER DWG.  
 CONSTRUCTION DWG.

ARCHITECT :  
 ยศ เจียมเจริญชัยกุล  
 ภ.สถ 7927

STRUCTURE ENGINEER :

SANITARY ENGINEER :  
 ประพนธ์ ชูประเสริฐ  
 อก.898 , ภ.ส.705

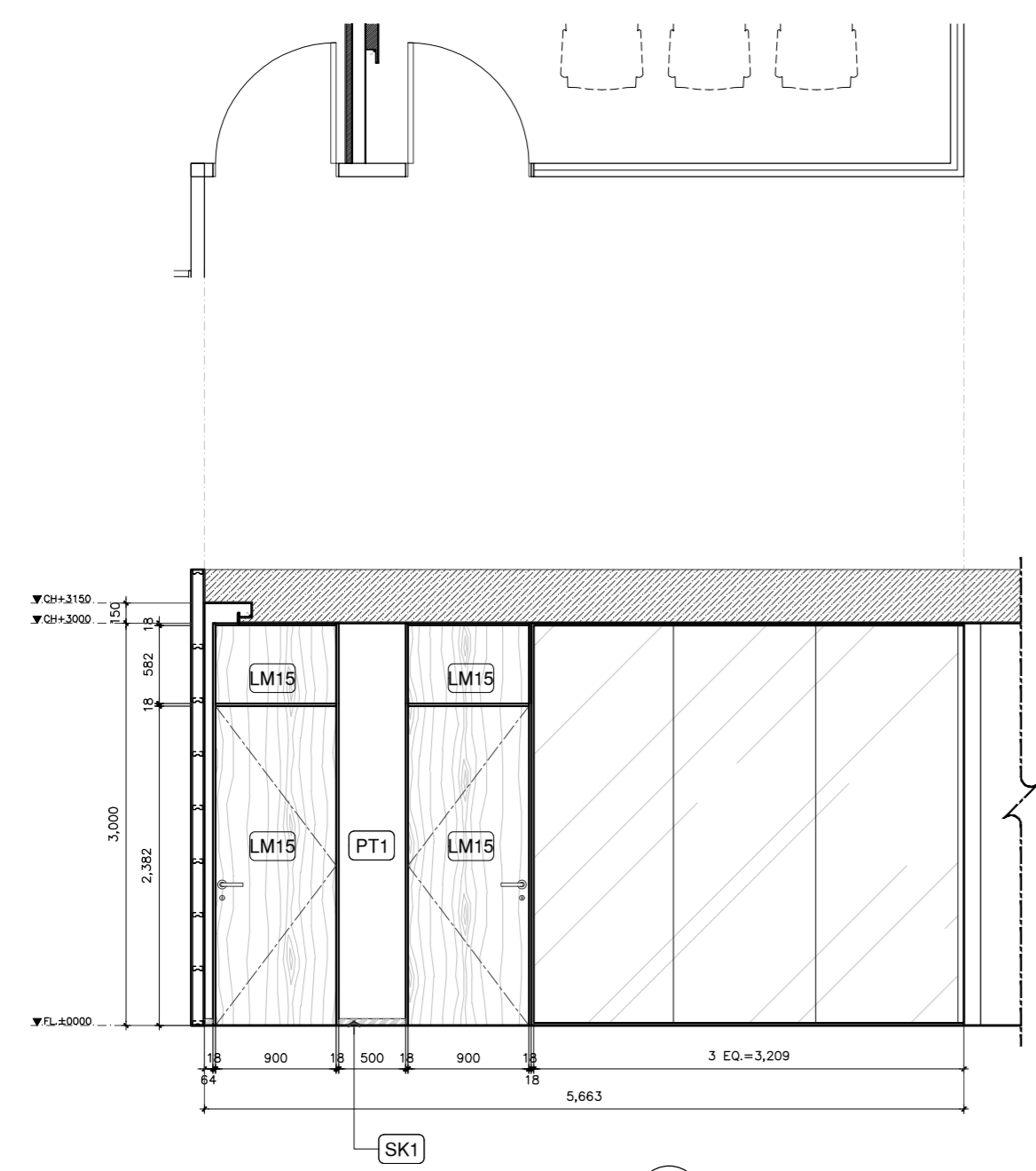
ELECTRICAL ENGINEER :  
 วิเชียร อางสม  
 อก.1522  
 วุฒิชัย แซ่หว่าง  
 อก.51390

MECHANICAL ENGINEER :  
 ประพนธ์ ชูประเสริฐ  
 อก.898

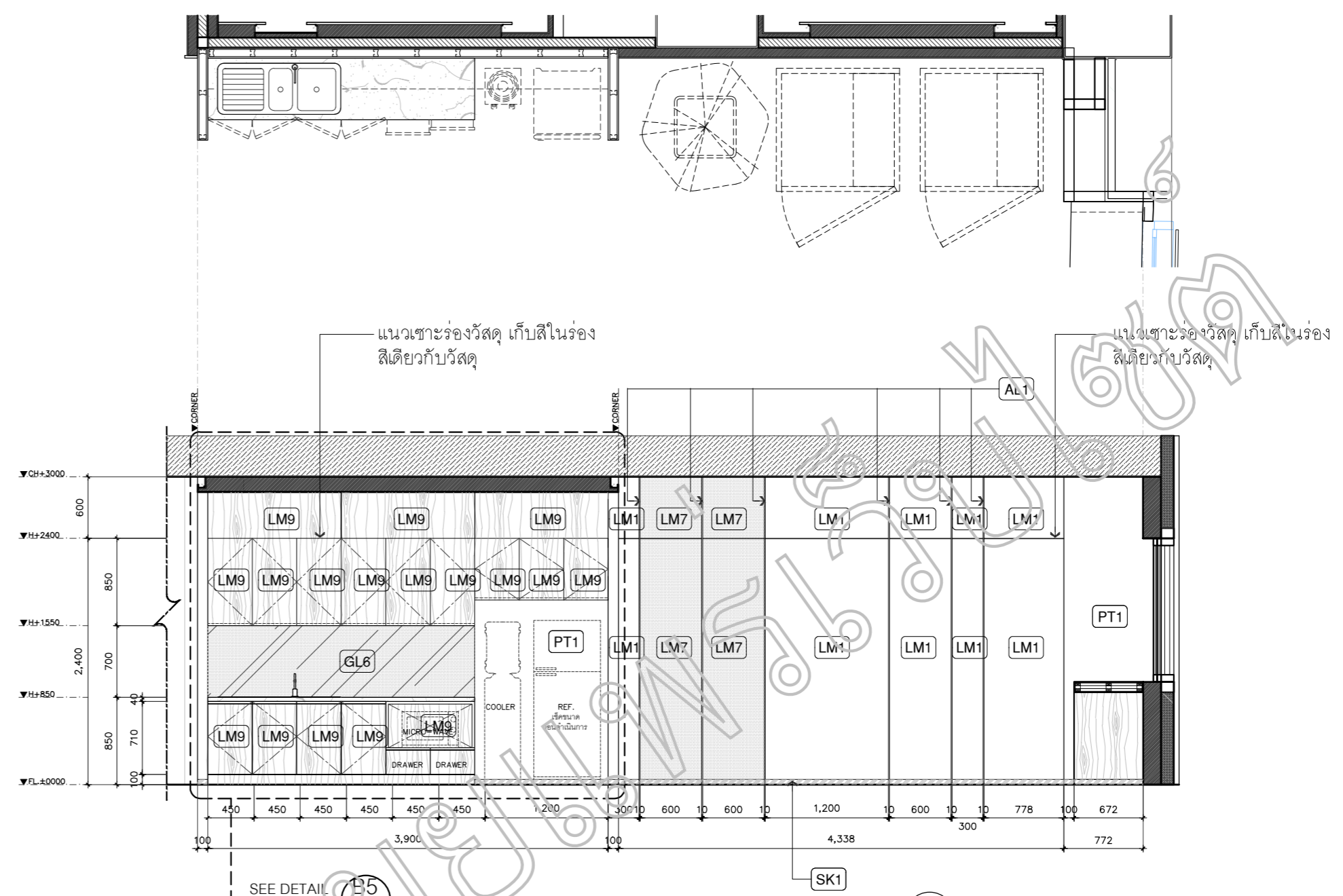
NOTES :  
 DO NOT SCALE DRAWING FIGURED.  
 DIMENSIONS ARE TO BE FOLLOWED.  
 วัสดุและขนาดผนัง  
 ให้ใช้รายละเอียดในแบบเท่านั้น  
 หากมีข้อขัดแย้งให้ยึดตามผู้ออกแบบ

TITLE :  
 ELEVATION 3-5  
 CO-WORKING ZONE  
 SCALE : AS SHOWN

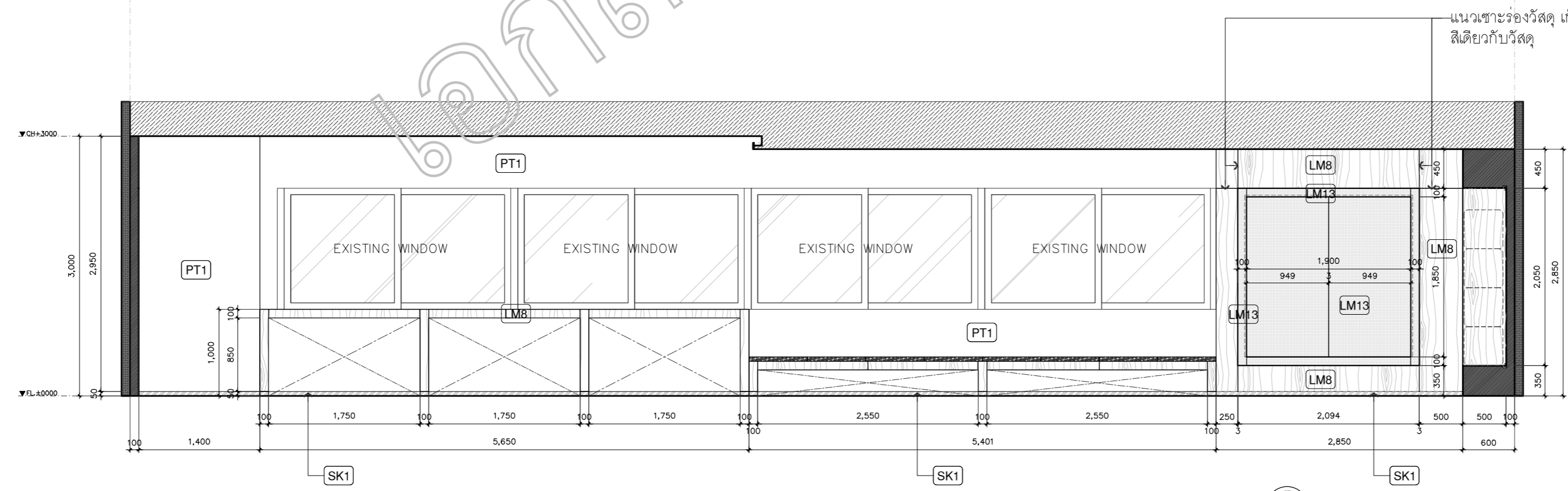
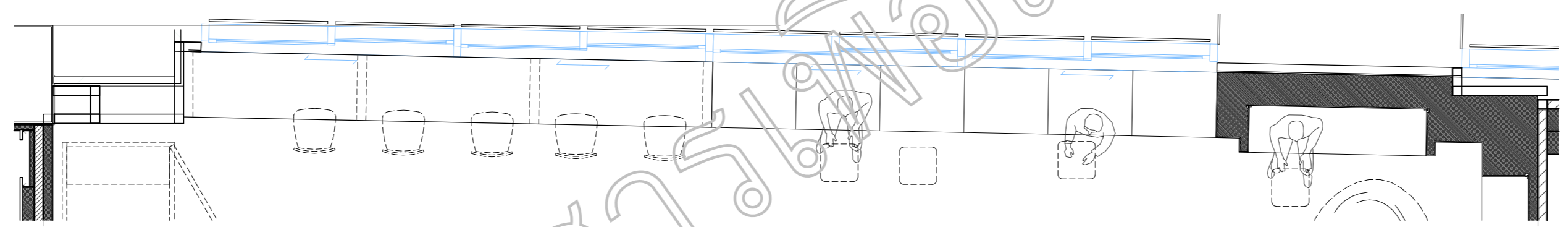
DRAWING No.  
 ID6-8  
 DATE : 2024-09-25



3 ELEVATION 1:50



4 ELEVATION 1:50



5 ELEVATION 1:50





UNITED PROJECT MANAGEMENT CO., LTD.  
 406 Moo 9, Soi Bearing 16, Sukhumvit 107,  
 Sanitong Nua, Muang Samut Prakarn District,  
 Samut Prakarn 10270

PROJECT :  
 จ้างออกแบบพื้นที่สำนักงาน  
 ศูนย์ราชการเฉลิมพระเกียรติฯ๑๕  
 ธันวาคม ๒๕๕๐ อาคาร C  
 LOCATION :  
 กรุงเทพมหานคร

OWNER :  
 สำนักงานพัฒนาธุรกรรม  
 ทางอิเล็กทรอนิกส์

DRAWING STATUS  
 DESIGN DEVELOP  
 PERMISSION DWG.  
 TENDER DWG.  
 CONSTRUCTION DWG.

ARCHITECT :  
 ยศ เขียมเจริญชัยกุล  
 ภ.สถ 7927

STRUCTURE ENGINEER :

SANITARY ENGINEER :  
 ประพนธ์ ชูประเสริฐ  
 จก.898 , ภส.705

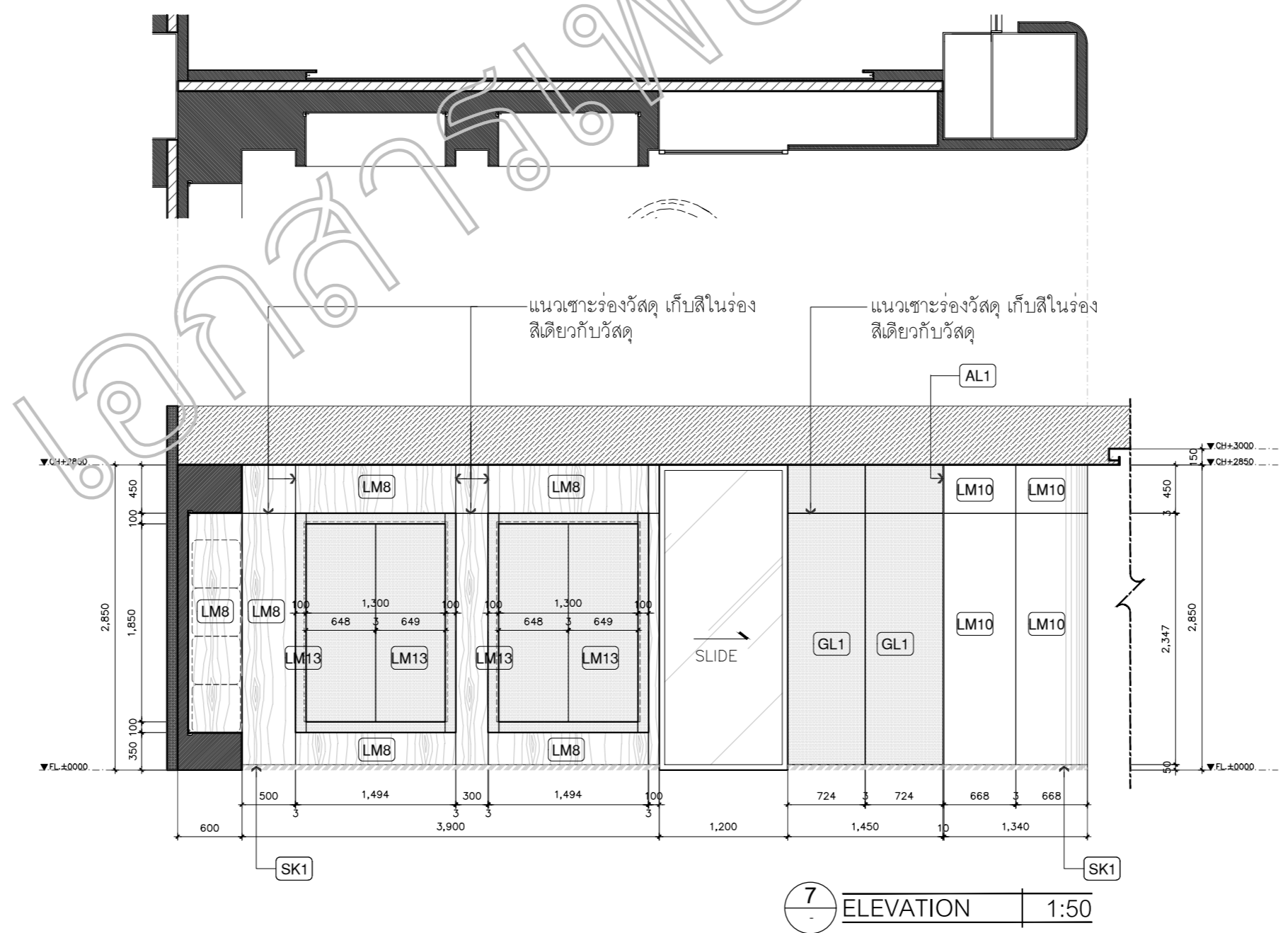
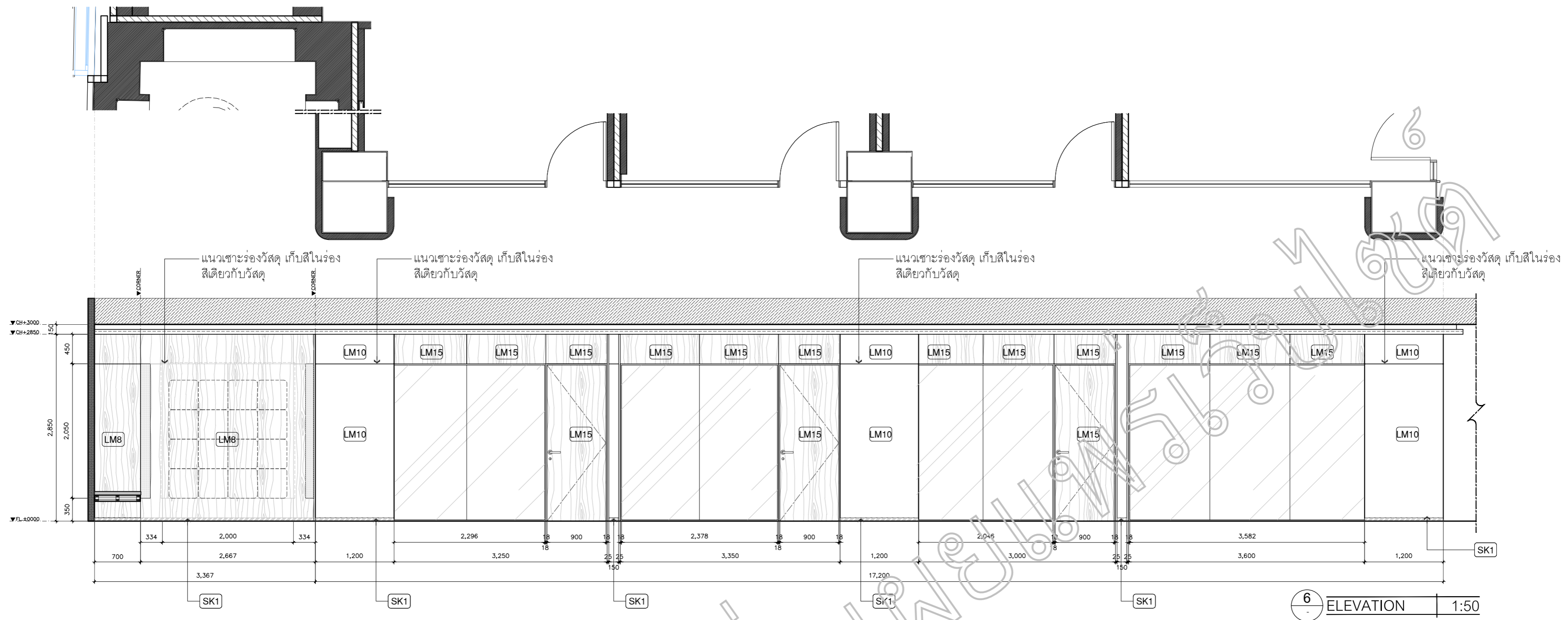
ELECTRICAL ENGINEER :  
 วิเชียร อาจสม  
 จพท.1522  
 วุฒิชัย แซ่ห้วง  
 ภพท.51390

MECHANICAL ENGINEER :  
 ประพนธ์ ชูประเสริฐ  
 จก.898

NOTES :  
 DO NOT SCALE DRAWING FIGURED.  
 DIMENSIONS ARE TO BE FOLLOWED.  
 วัสดุที่ระบุจากแบบ  
 ให้ใช้ระบุจากวัสดุในแบบเท่านั้น  
 หากมีข้อขัดแย้งให้ยึดตามผู้ออกแบบ

TITLE :  
 ELEVATION 6-7  
 CO-WORKING ZONE  
 SCALE : AS SHOWN

DRAWING No.  
 ID6-9  
 DATE : 2024-09-25







UNITED PROJECT MANAGEMENT CO., LTD.  
 406 Moo 9, Soi Bearing 16, Sukhumvit 107,  
 Sanitong Nua, Muang Samut Prakan District,  
 Samut Prakan 10270

PROJECT :  
 จ้างออกแบบพื้นที่สำนักงาน  
 ศูนย์ราชการเฉลิมพระเกียรติ๕๐  
 & ธันวาคม ๒๕๕๐ อาคาร C  
 LOCATION :  
 กรุงเทพมหานคร

OWNER :  
 สำนักงานพัฒนาธุรกรรม  
 ทางอิเล็กทรอนิกส์

DRAWING STATUS  
 DESIGN DEVELOP  
 PERMISSION DWG.  
 TENDER DWG.  
 CONSTRUCTION DWG.

ARCHITECT :  
 ยศ เตียมเจริญชัยกุล  
 ภ.สถ 7927

STRUCTURE ENGINEER :

SANITARY ENGINEER :  
 ประพนธ์ ชูประเสริฐ  
 อก.898 , ภ.ส.705

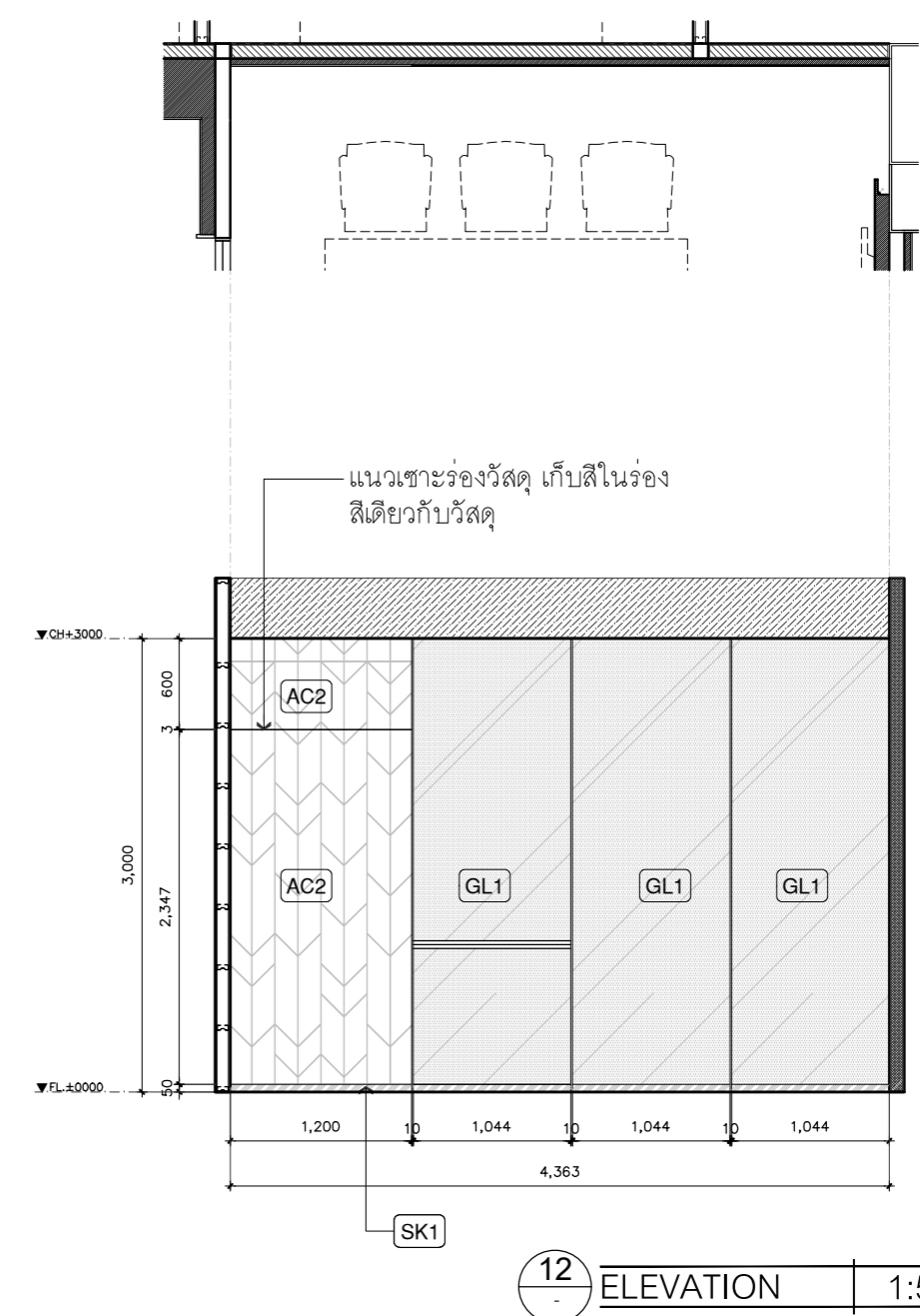
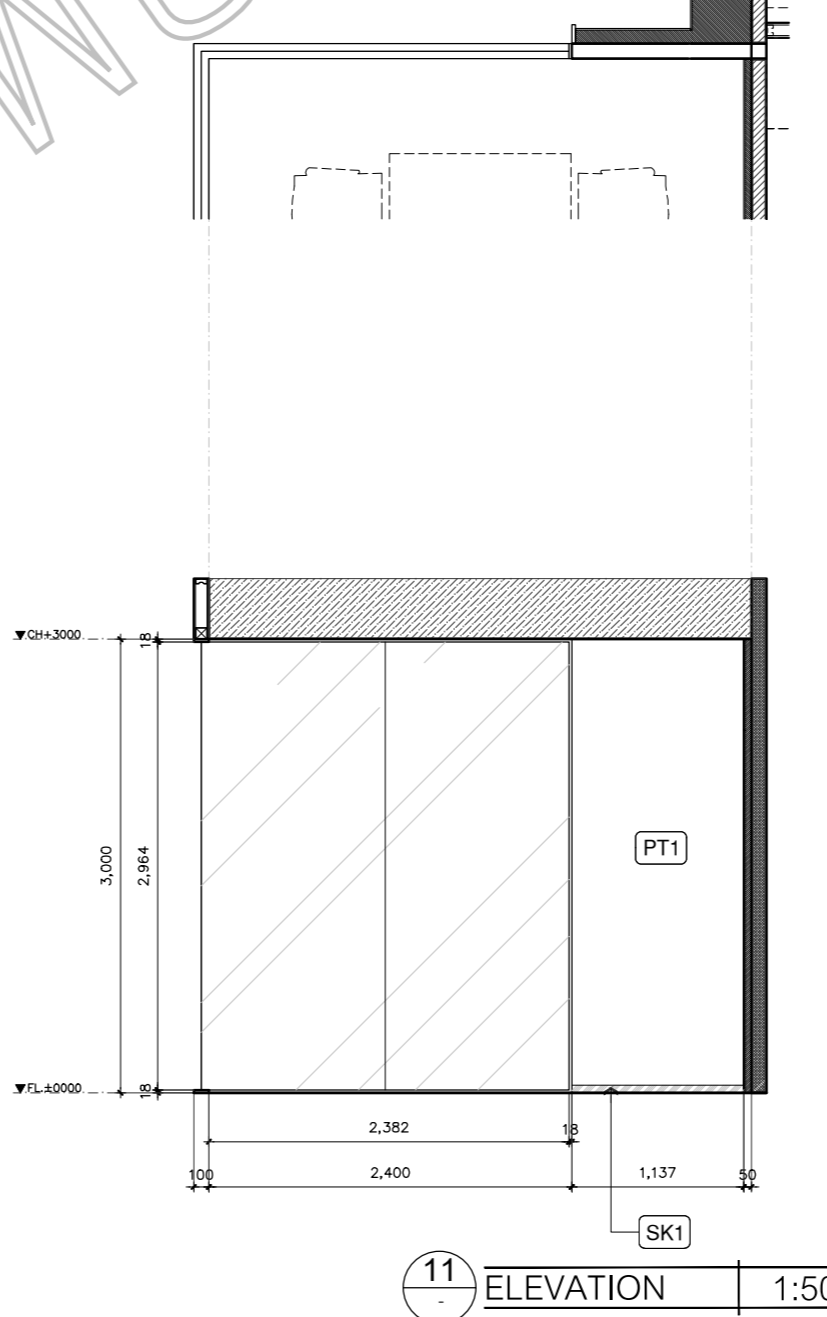
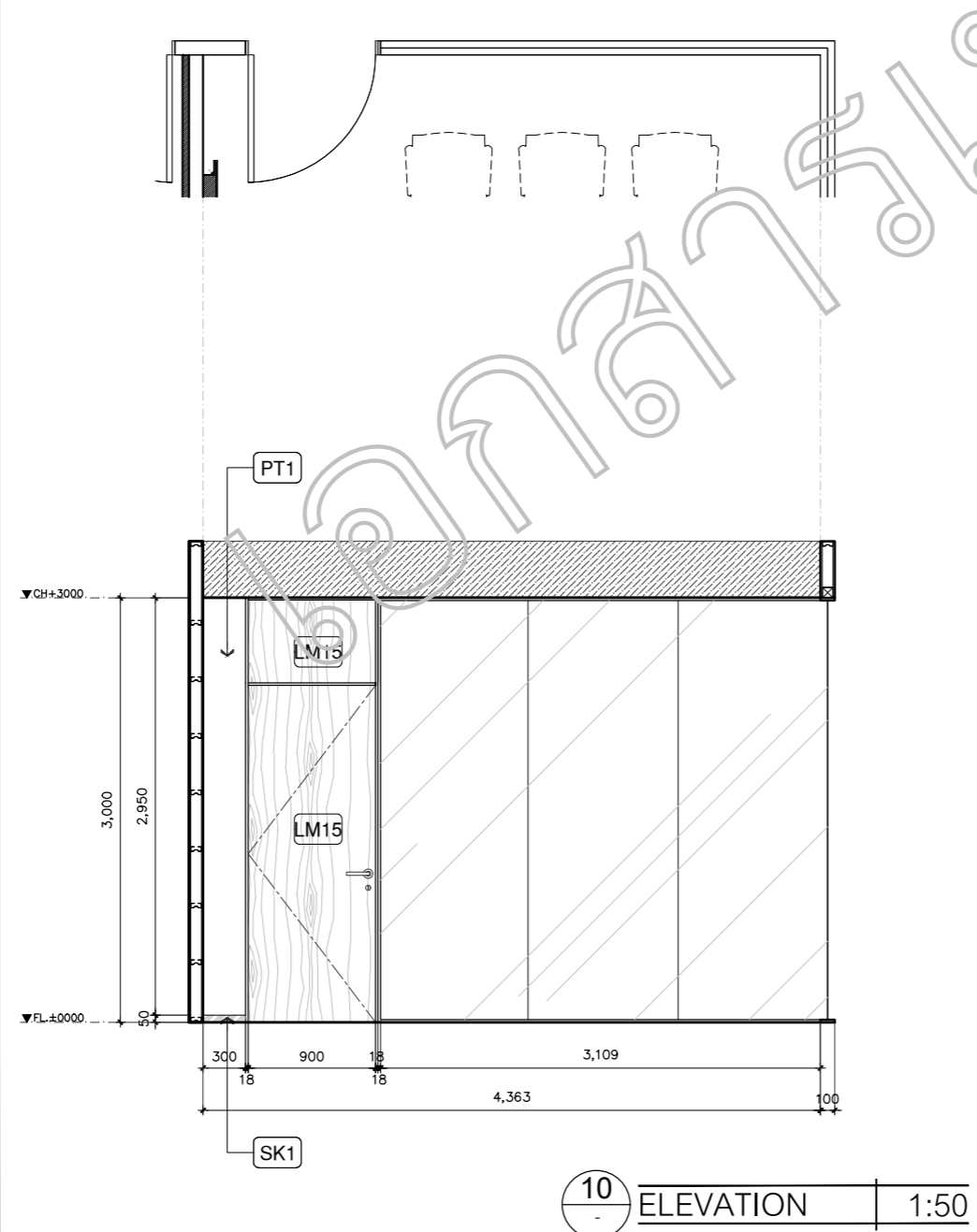
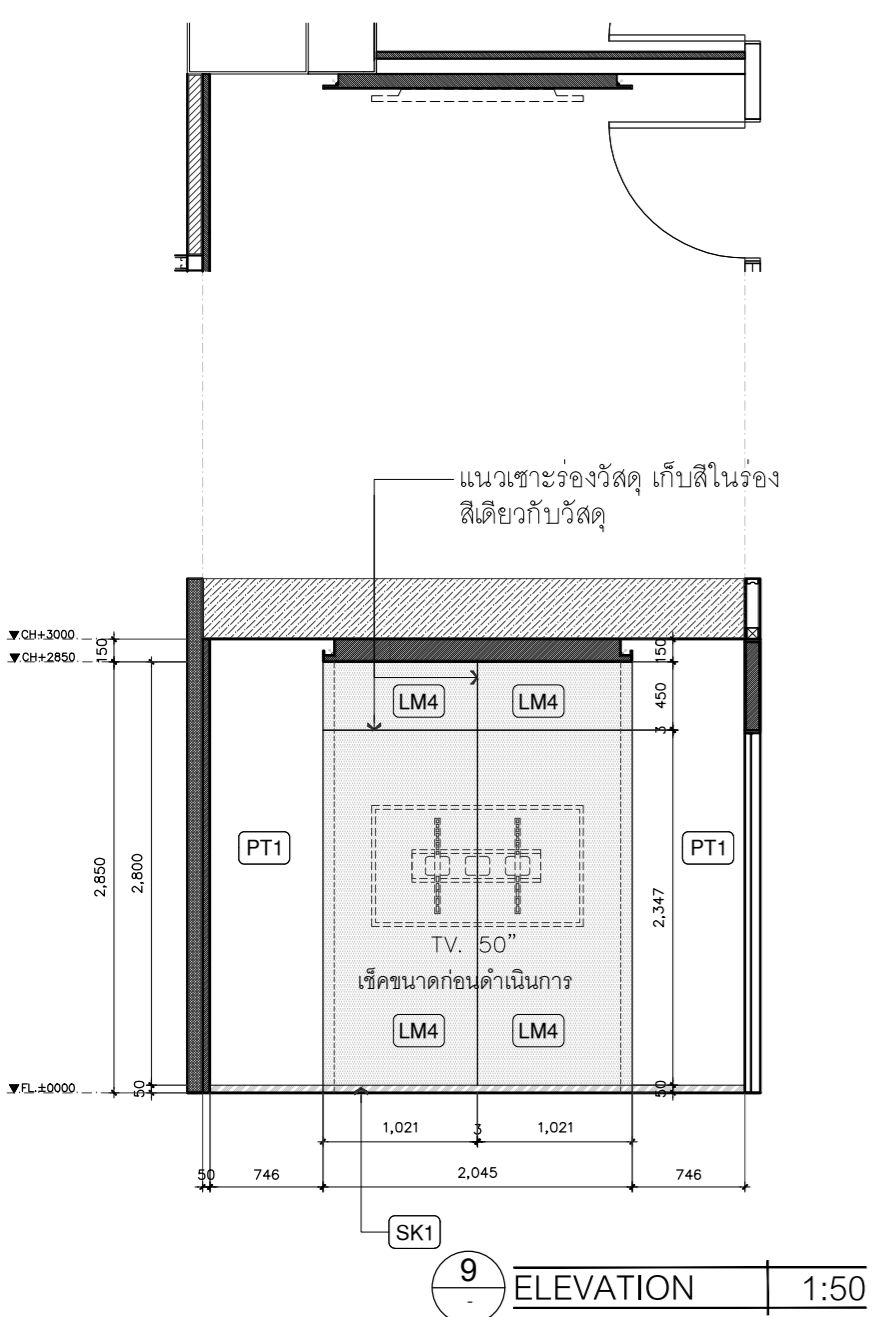
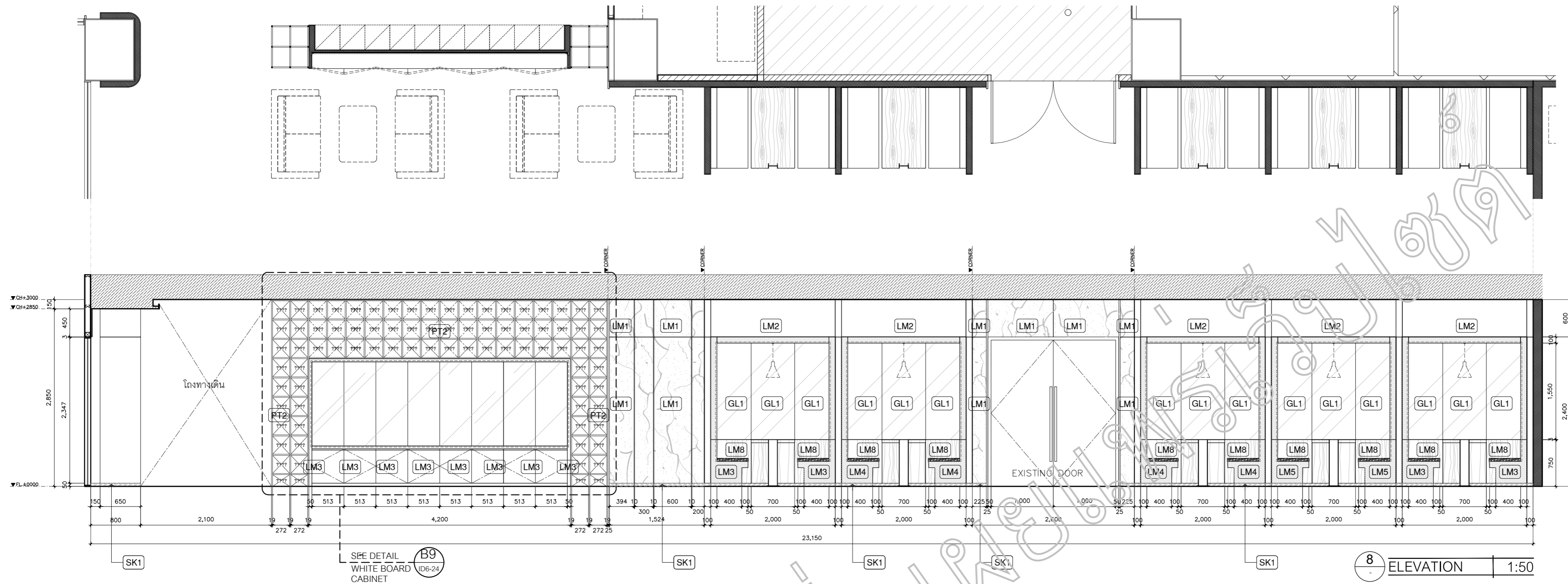
ELECTRICAL ENGINEER :  
 วิเชียร อาจสม  
 อก.1522  
 วุฒิชัย แซ่หว่อง  
 อก.51390

MECHANICAL ENGINEER :  
 ประพนธ์ ชูประเสริฐ  
 อก.898

NOTES :  
 DO NOT SCALE DRAWING FIGURED.  
 DIMENSIONS ARE TO BE FOLLOWED.  
 รายละเอียดจากแบบ  
 ให้รายละเอียดจุดตัดในแบบเท่านั้น  
 หากมีข้อขัดแย้งให้สอบถามผู้ออกแบบ

TITLE :  
 ELEVATION 8-12  
 CO-WORKING ZONE  
 SCALE : AS SHOWN

DRAWING No.  
 ID6-10  
 DATE : 2024-09-25







UNITED PROJECT MANAGEMENT CO., LTD.  
 496 Moo 9, Soi Bearing 16, Sukhumvit 107,  
 Sanitong Nua, Muang Samut Prakam District,  
 Samut Prakam 10270

**PROJECT :**  
 จ้างออกแบบพื้นที่สำนักงาน  
 ศูนย์ราชการเฉลิมพระเกียรติ๕๐  
 ๕ ธันวาคม ๒๕๕๐ อาคาร C

**LOCATION :**  
 กรุงเทพมหานคร

**OWNER :**  
 สำนักงานพัฒนาธุรกรรม  
 ทางอิเล็กทรอนิกส์

**DRAWING STATUS**

DESIGN DEVELOP
PERMISSION DWG.
TENDER DWG.
<input checked="" type="checkbox"/> CONSTRUCTION DWG.

**ARCHITECT :**  
 ยศ เตียมเจริญชัยกุล  
 ภ.สถ 7927

**STRUCTURE ENGINEER :**

**SANITARY ENGINEER :**  
 ประพนธ์ ชูประเสริฐ  
 อก.898 , ภ.ส.705

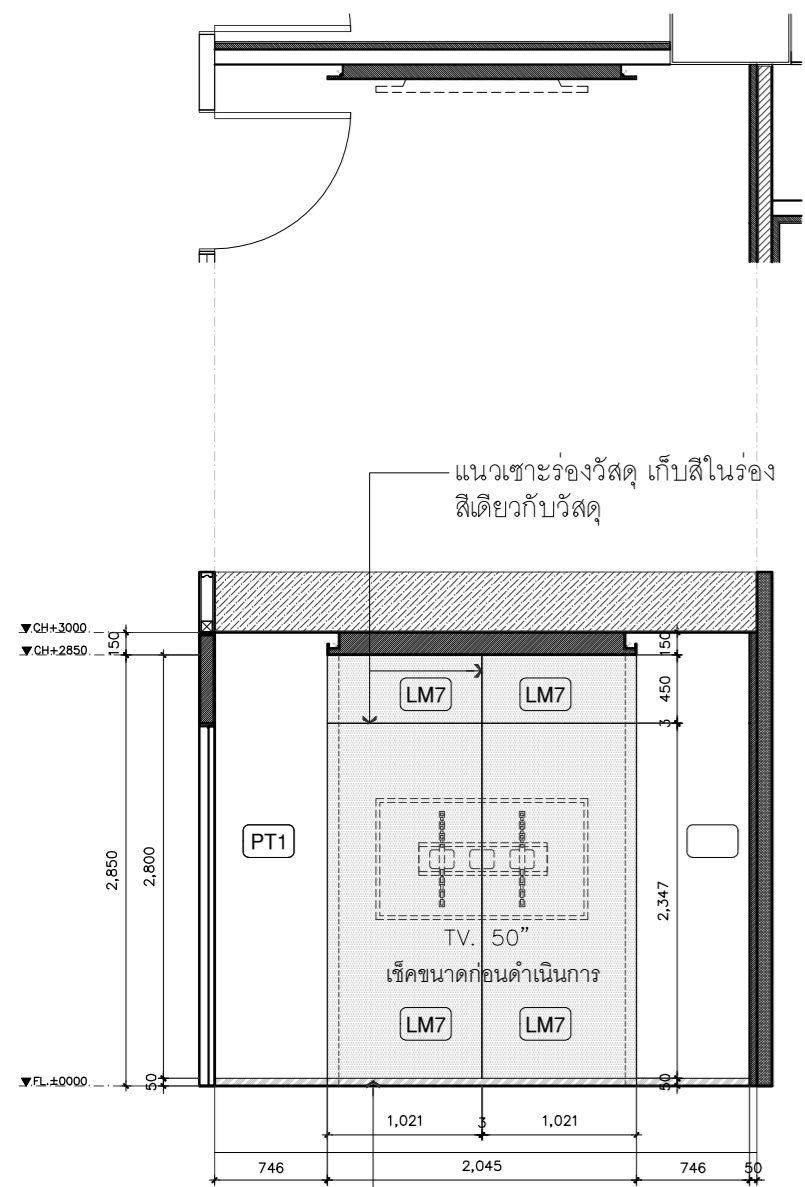
**ELECTRICAL ENGINEER :**  
 วิเชียร อาจสม  
 อก.1522  
 วุฒิชัย แซ่หว่อง  
 อก.51390

**MECHANICAL ENGINEER :**  
 ประพนธ์ ชูประเสริฐ  
 อก.898

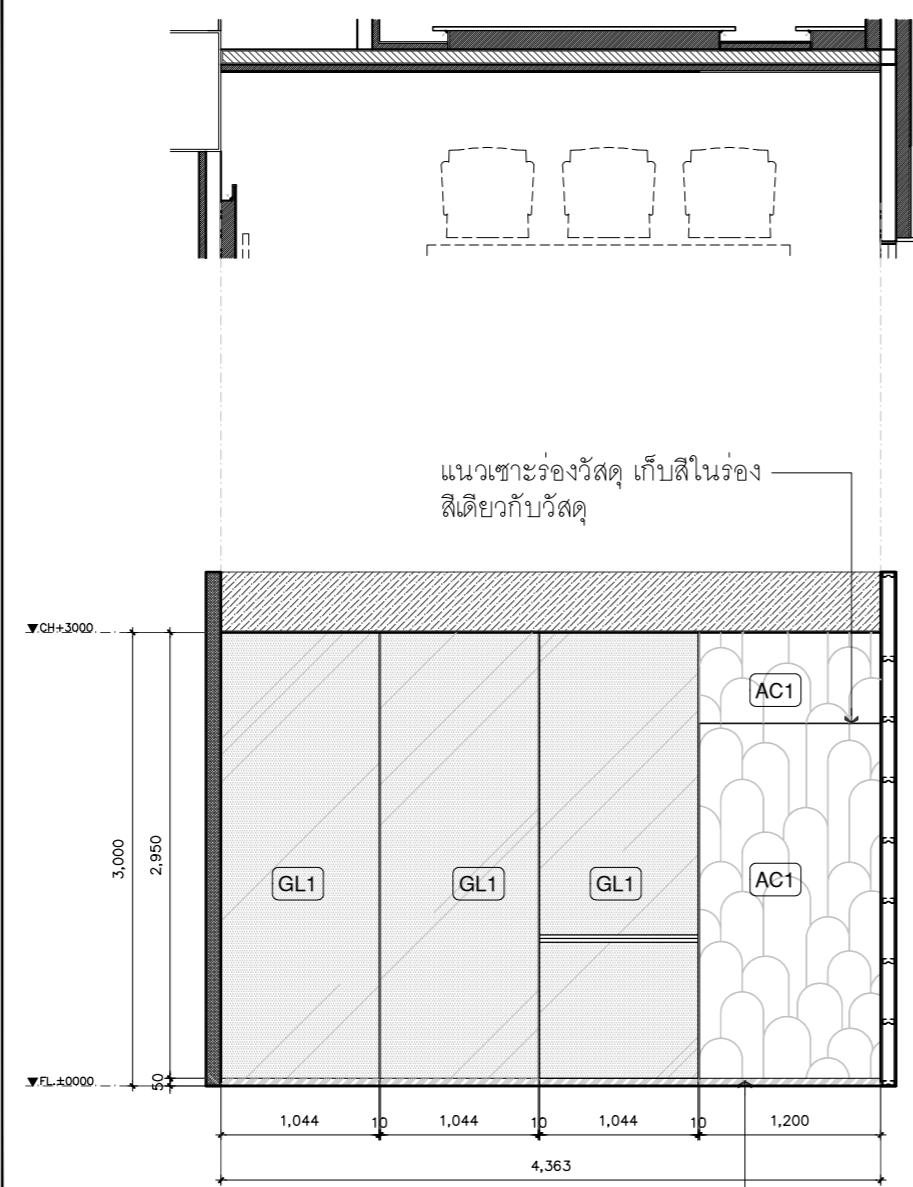
**NOTES :**  
 DO NOT SCALE DRAWING FIGURED.  
 DIMENSIONS ARE TO BE FOLLOWED.  
 รายละเอียดจากแบบ  
 ให้ใช้ระยะจากตัววัดลงในแบบเท่านั้น  
 พิกัดหรือชั้นผนังให้ดูตามคู่มือฉบับ

**TITLE :**  
 ELEVATION 13-19  
 CO-WORKING ZONE  
 SCALE : AS SHOWN

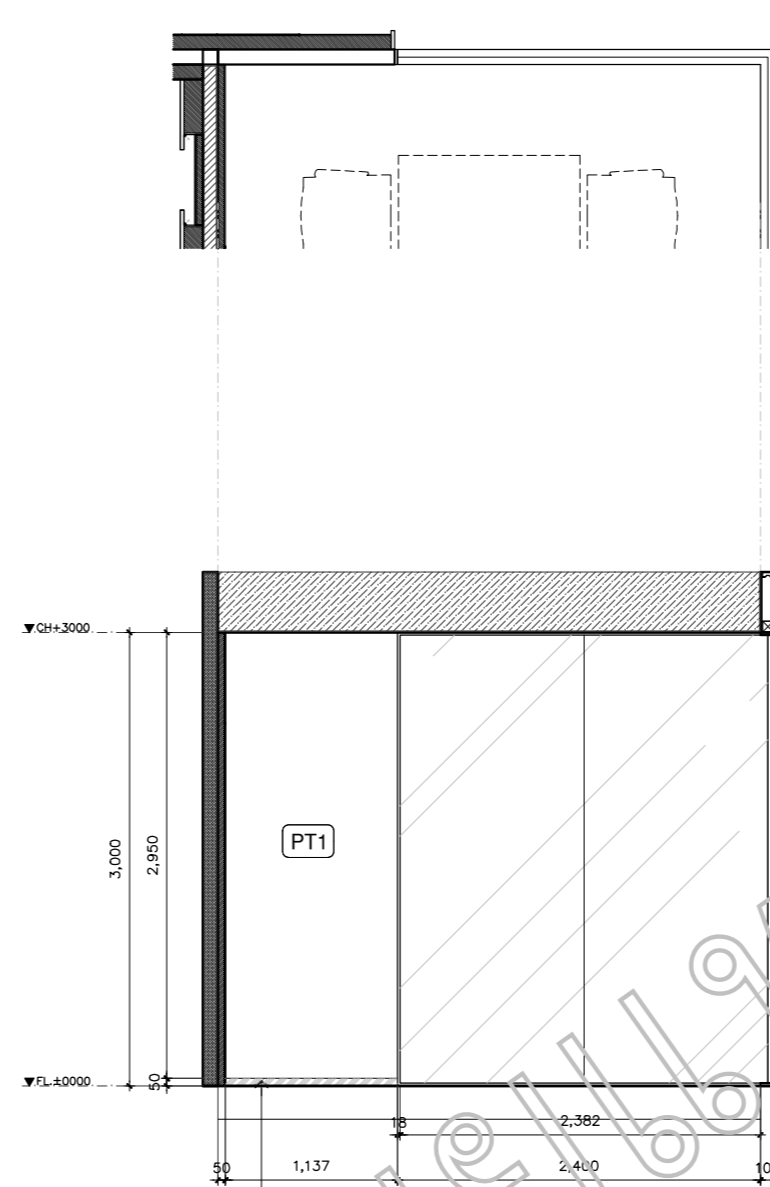
**DRAWING No.**  
 ID6-11  
 DATE : 2024-09-25



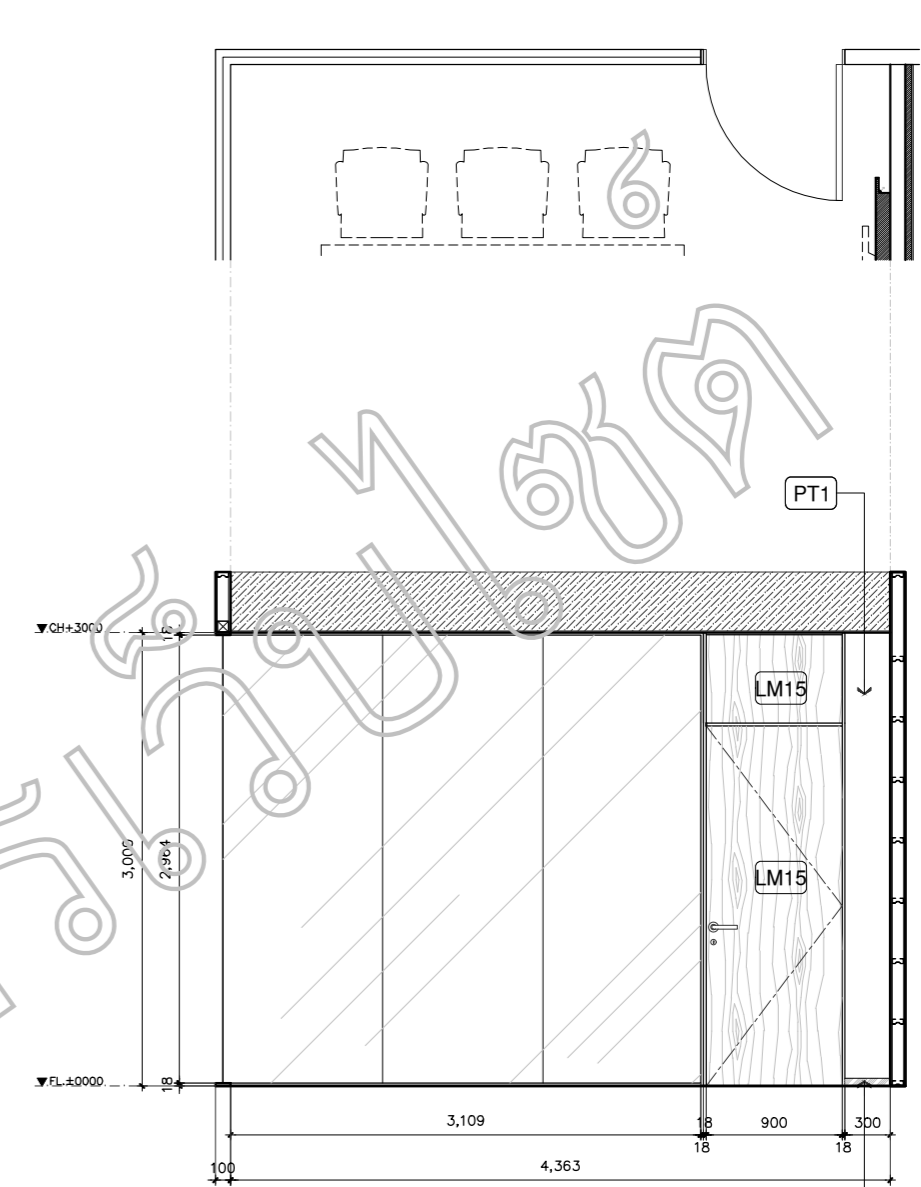
13 ELEVATION 1:50



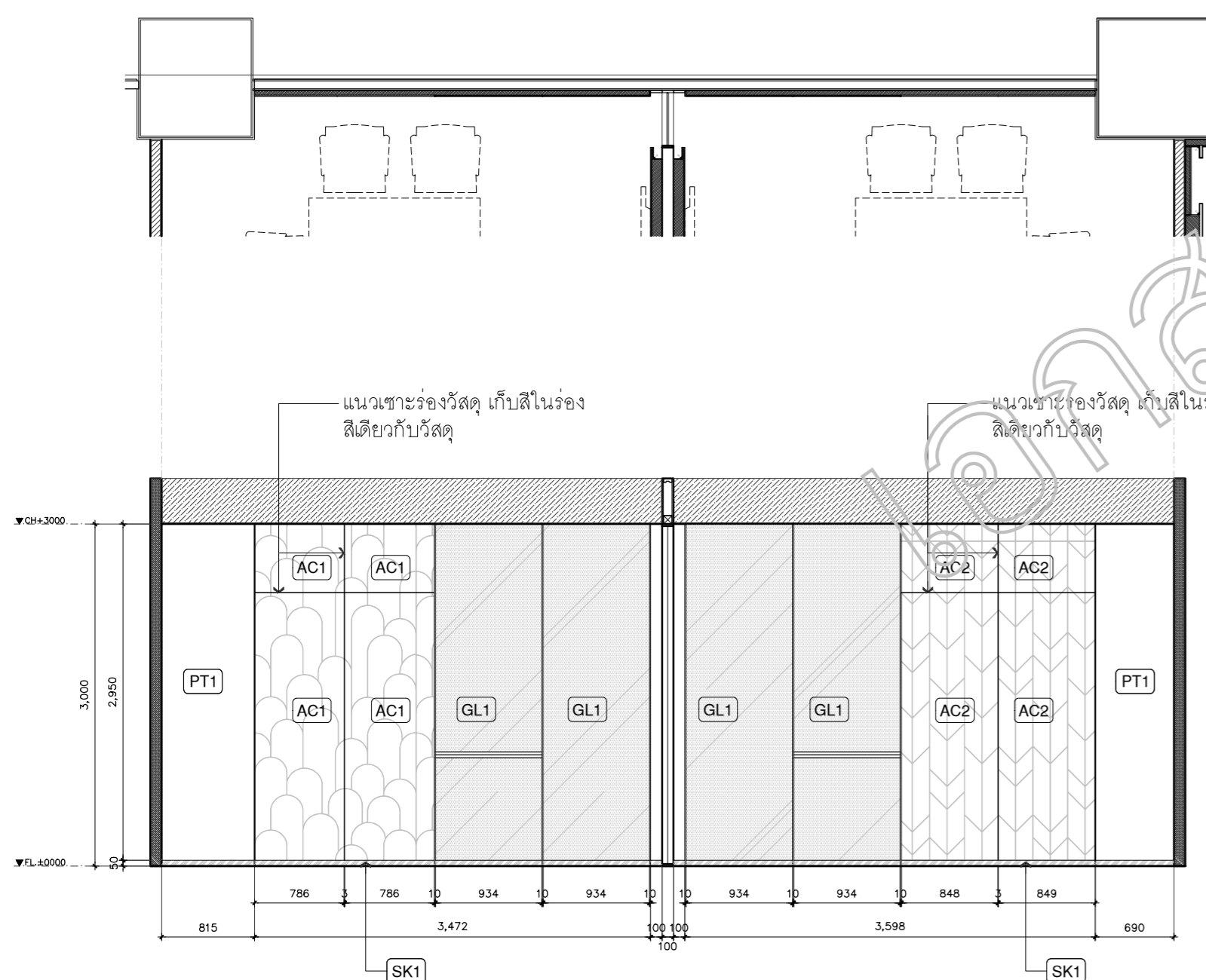
14 ELEVATION 1:50



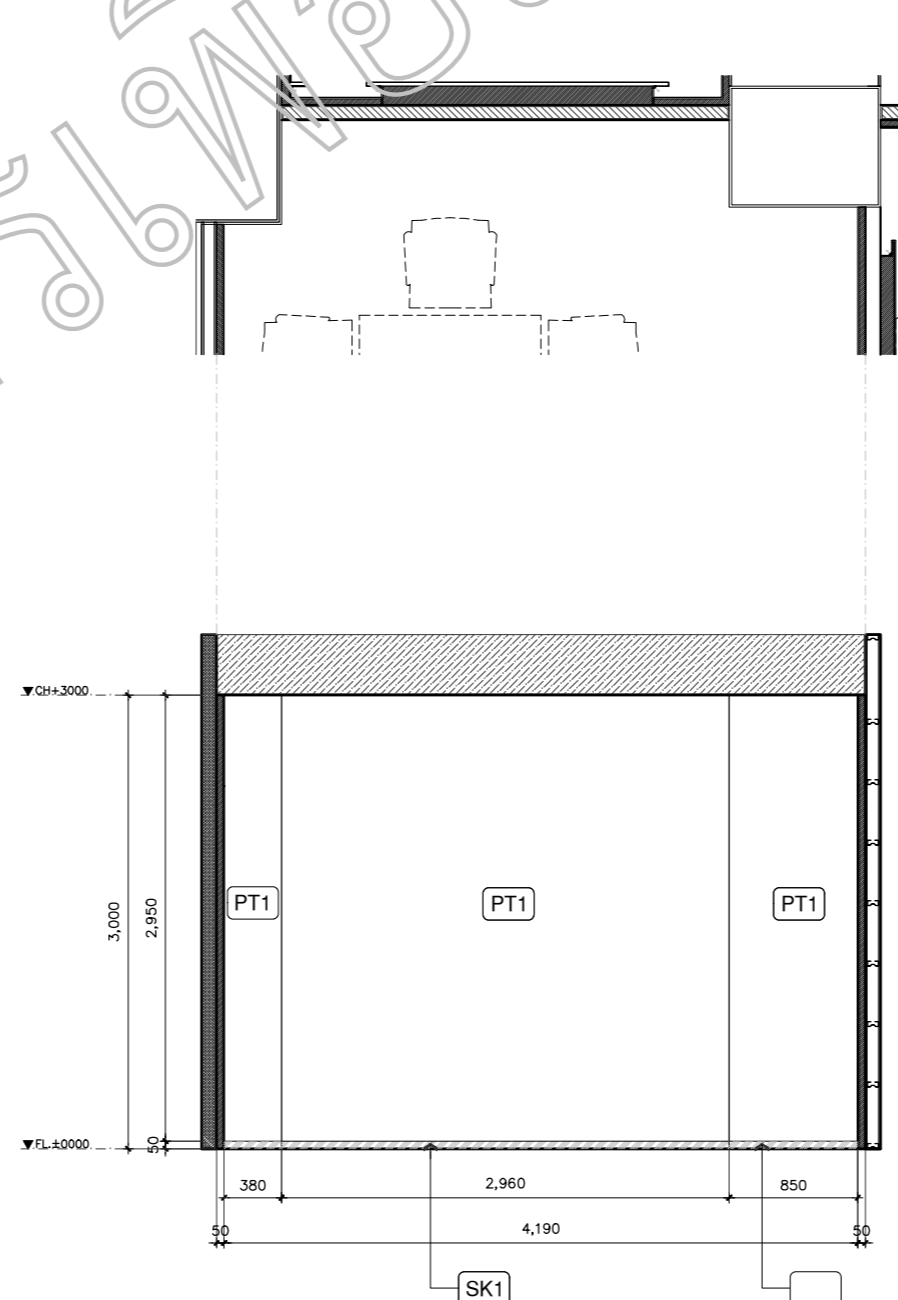
15 ELEVATION 1:50



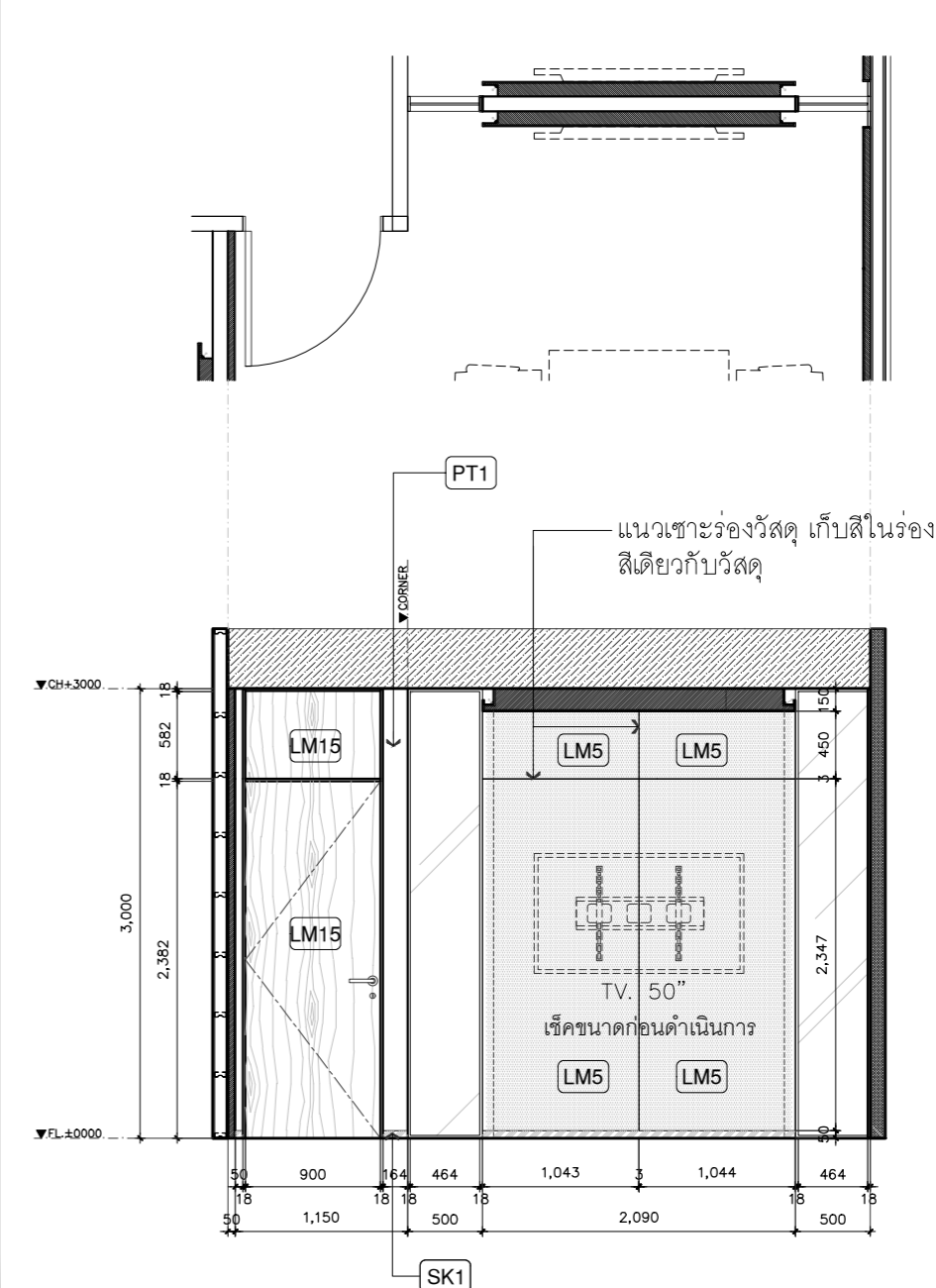
16 ELEVATION 1:50



17 ELEVATION 1:50



18 ELEVATION 1:50



19 ELEVATION 1:50





UNITED PROJECT MANAGEMENT CO., LTD.  
 406 Moo 9, Soi Bearing 16, Sukhumvit 107  
 Sanamroong Nua, Muang Samut Prakan District  
 Samut Prakan 10270

PROJECT :  
 จ้างออกแบบพื้นที่สำนักงาน  
 ศูนย์ราชการเฉลิมพระเกียรติ๘๐  
 ๕ ธันวาคม ๒๕๕๐ อาคาร C  
 LOCATION :  
 กรุงเทพมหานคร

OWNER :  
 สำนักงานพัฒนาธุรกิจกรม  
 ท่างอิเล็กทรอนิกส์

DRAWING STATUS  
 DESIGN DEVELOP  
 PERMISSION DWG.  
 TENDER DWG.  
 CONSTRUCTION DWG.

ARCHITECT :  
 ยศ เขียมเจริญชัยกุล  
 ภ.สถ 7927

STRUCTURE ENGINEER :

SANITARY ENGINEER :  
 ประพนธ์ ชูประเสริฐ  
 อก.898 , ภส.705

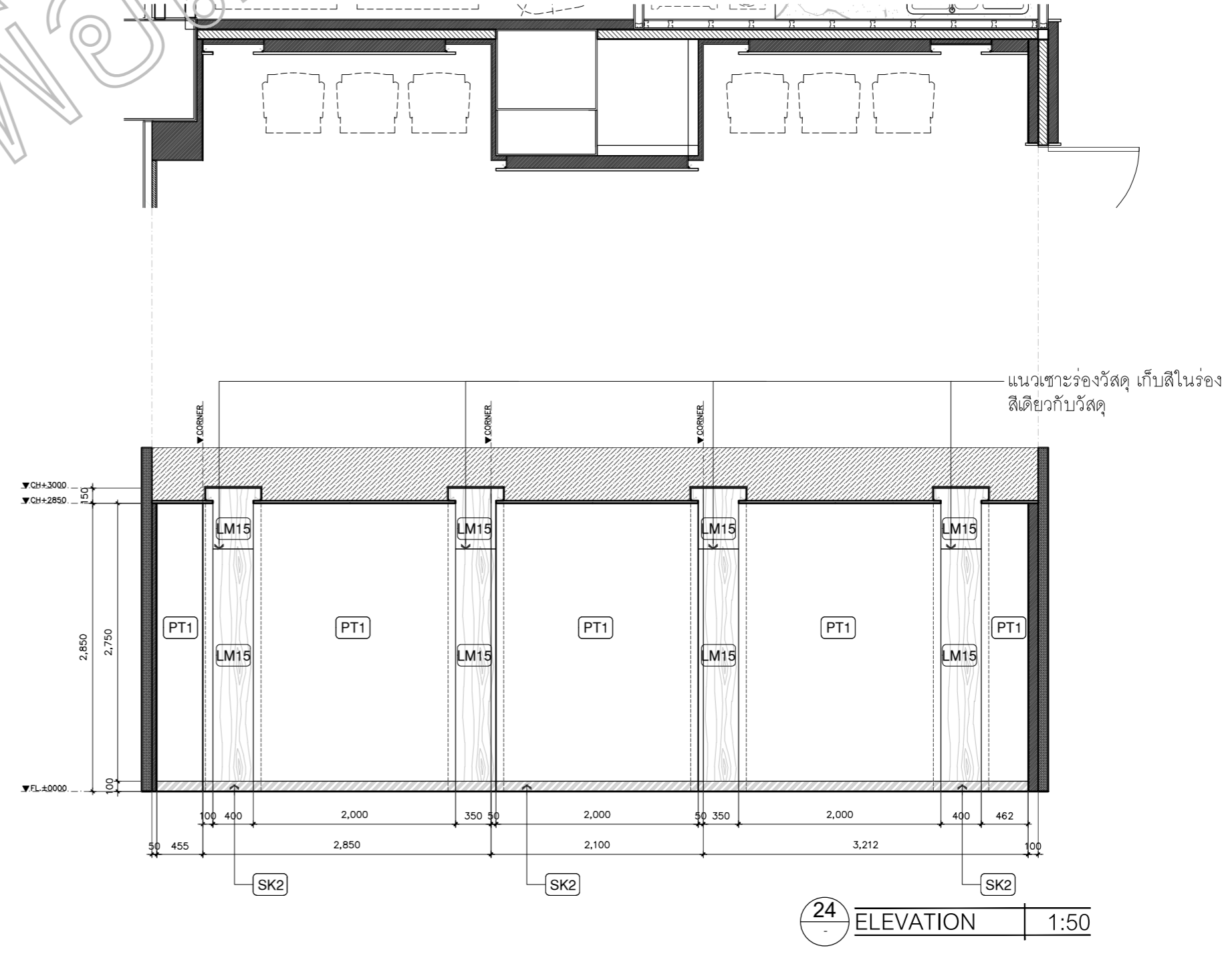
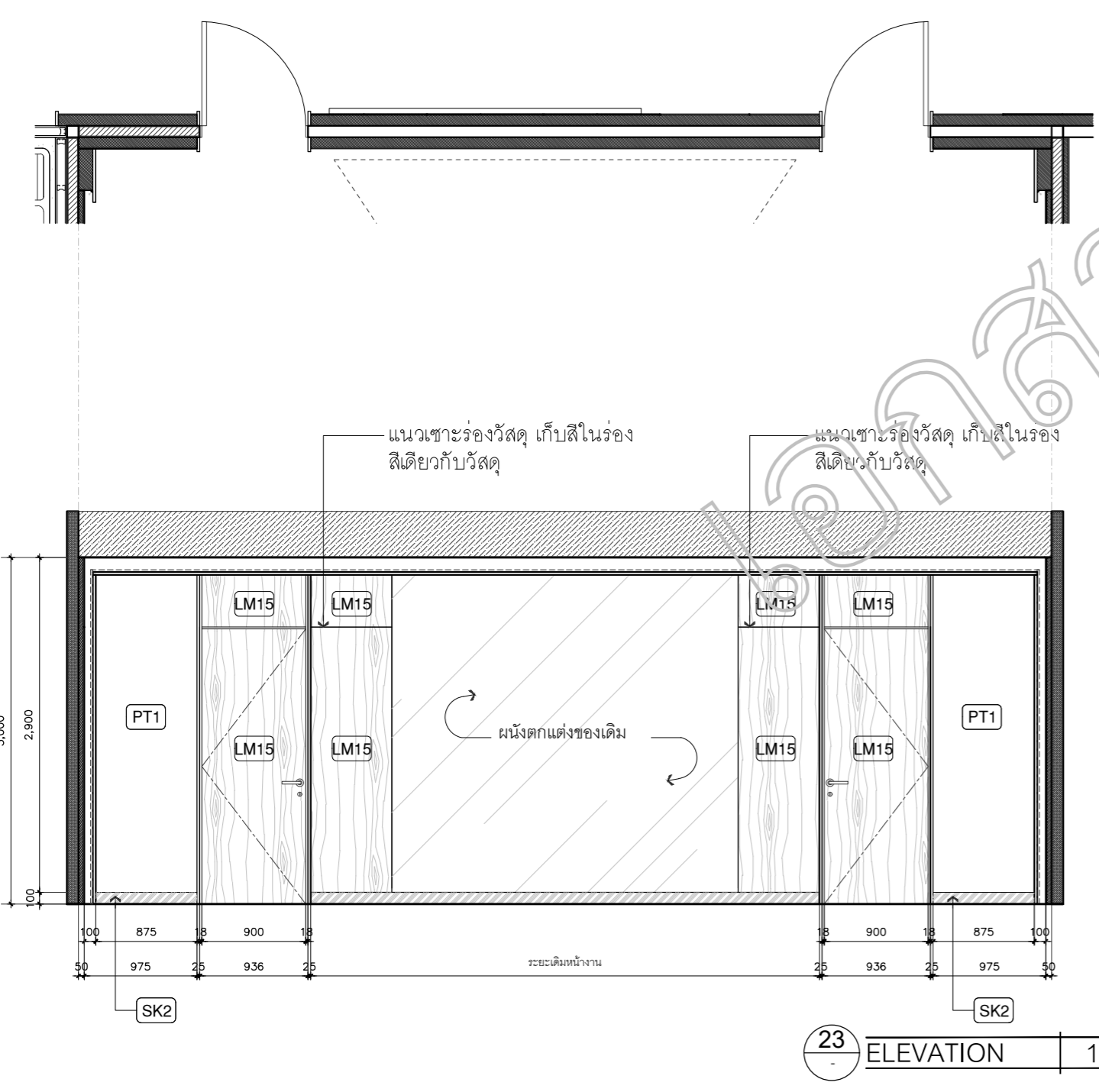
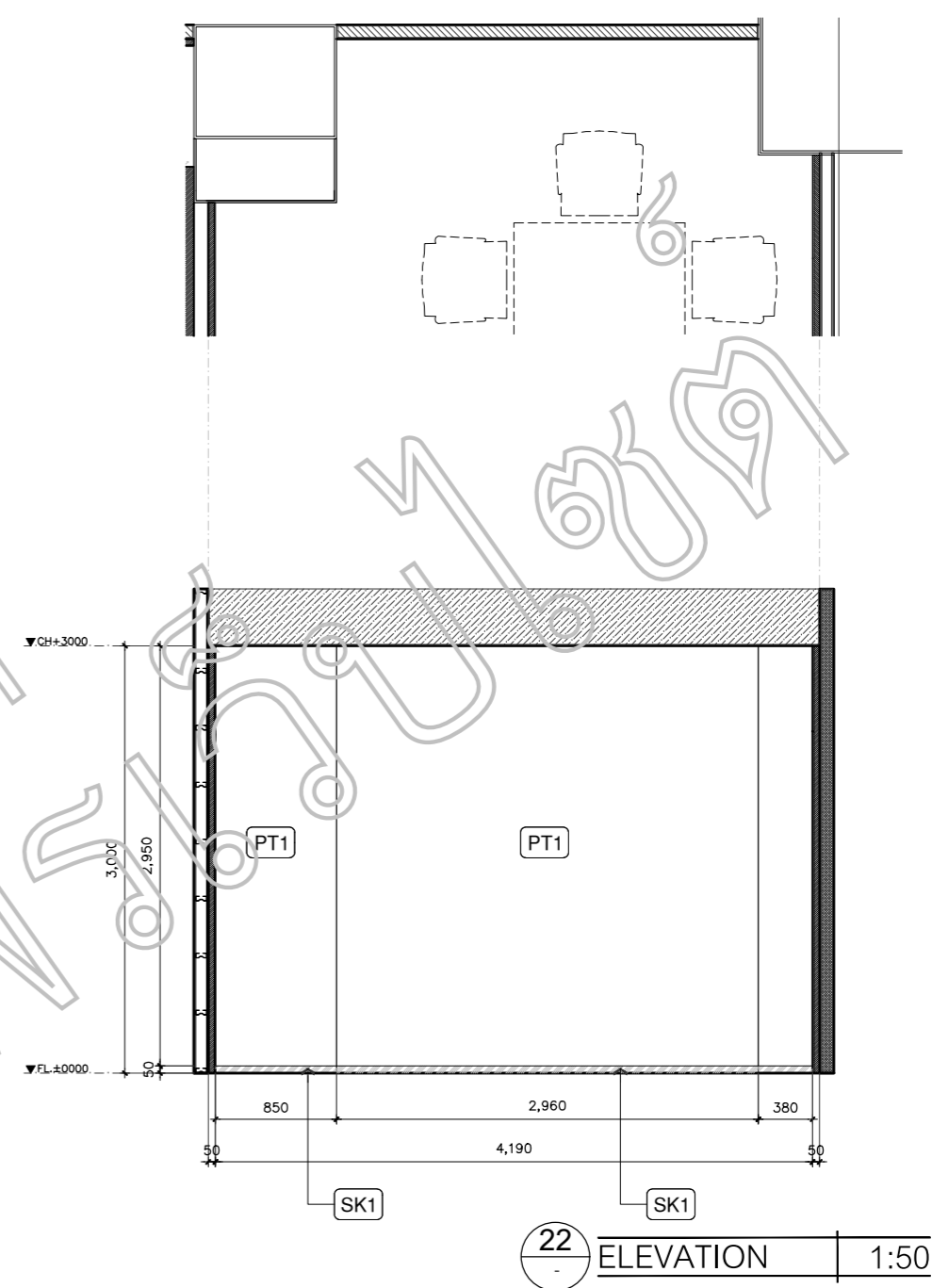
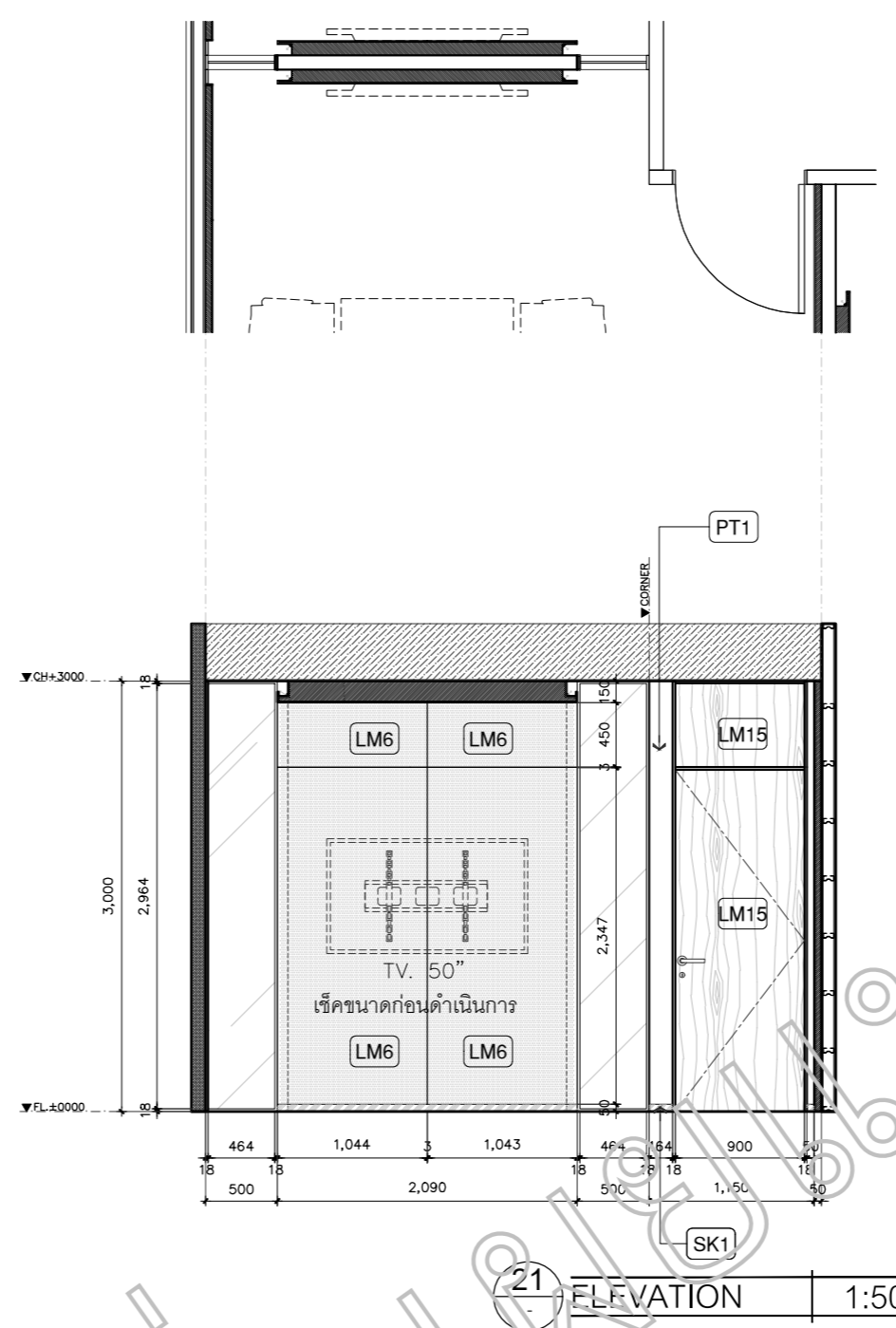
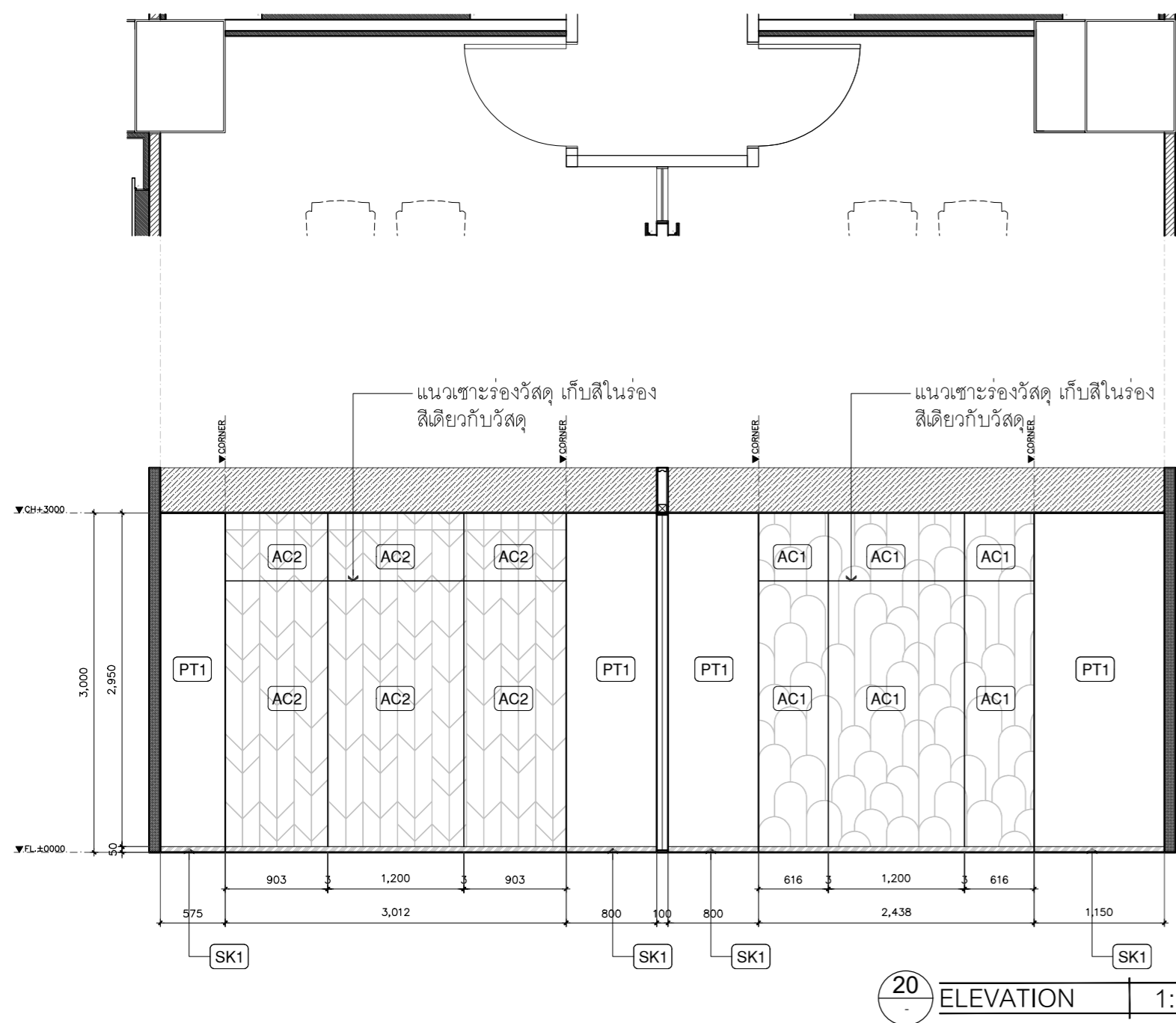
ELECTRICAL ENGINEER :  
 วิเชียร อางสม  
 อก.1522  
 วุฒิชัย แซ่หว่อง  
 อก.51390

MECHANICAL ENGINEER :  
 ประพนธ์ ชูประเสริฐ  
 อก.898

NOTES :  
 DO NOT SCALE DRAWING FIGURED.  
 DIMENSIONS ARE TO BE FOLLOWED.  
 วัสดุและขนาดตามแบบ  
 ให้ใช้รายละเอียดในแบบเท่านั้น  
 หากมีข้อขัดแย้งให้ยึดตามผู้ออกแบบ

TITLE :  
 ELEVATION 20-24  
 CO-WORKING ZONE  
 SCALE : AS SHOWN

DRAWING No.  
 ID6-12  
 DATE : 2024-09-25





UNITED PROJECT MANAGEMENT CO., LTD.  
 406 Moo 9, Soi Bearing 16, Sukhumvit 107,  
 Sanitong Nua, Muang Samut Prakam District,  
 Samut Prakam 10270

**PROJECT :**  
 จ้างออกแบบพื้นที่สำนักงาน  
 ศูนย์ราชการเฉลิมพระเกียรติ๕๐  
 ๕ ธันวาคม ๒๕๕๐ อาคาร C

**LOCATION :**  
 กรุงเทพมหานคร

**OWNER :**  
 สำนักงานพัฒนาธุรกรรม  
 ทางอิเล็กทรอนิกส์

**DRAWING STATUS**

DESIGN DEVELOP  
 PERMISSION DWG.  
 TENDER DWG.  
 CONSTRUCTION DWG.

**ARCHITECT :**  
 ยศ เตียมเจริญชัยกุล  
 ภ.สถ. 7927

**STRUCTURE ENGINEER :**

**SANITARY ENGINEER :**  
 ประพนธ์ ชูประเสริฐ  
 จก.898 , ภ.ส.705

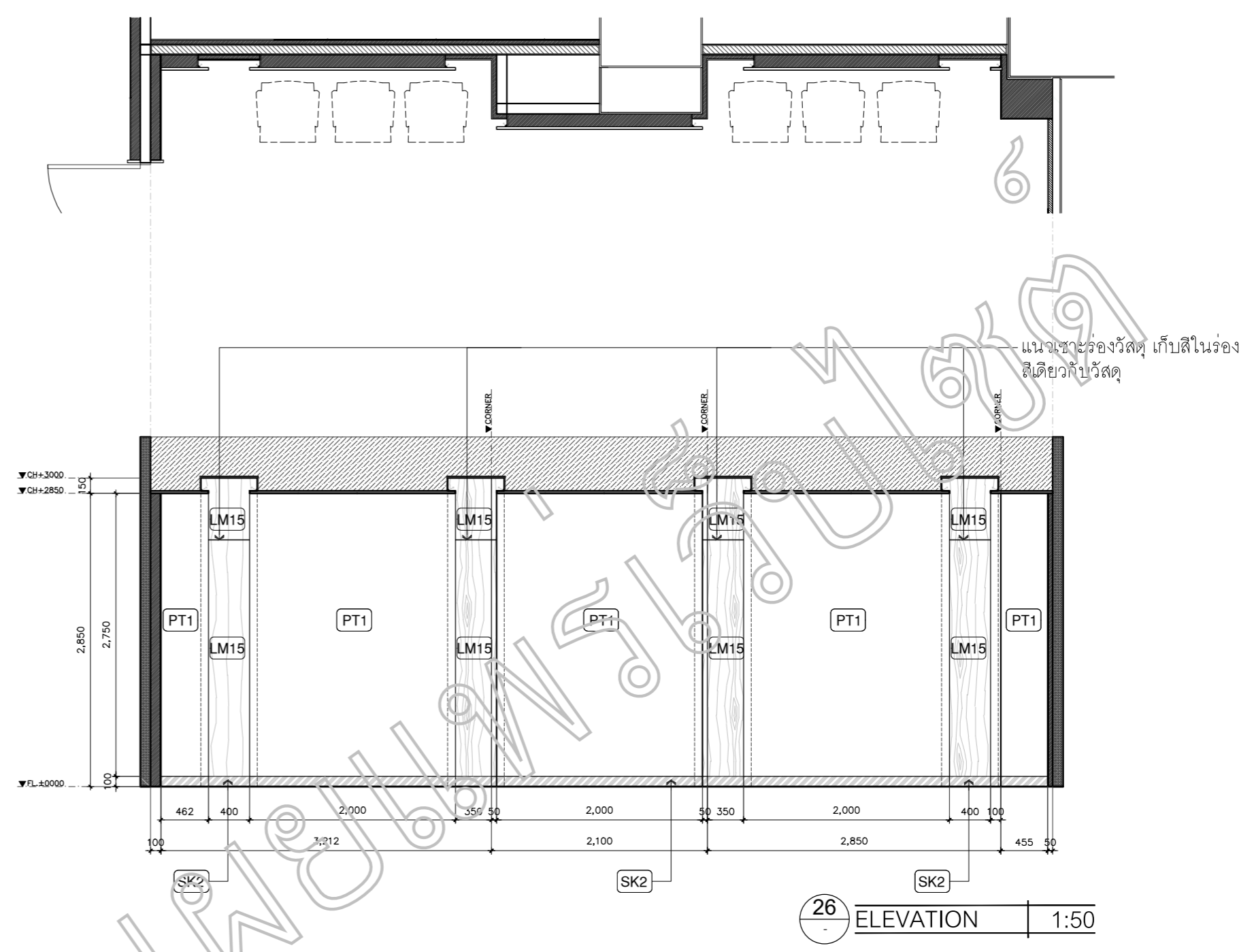
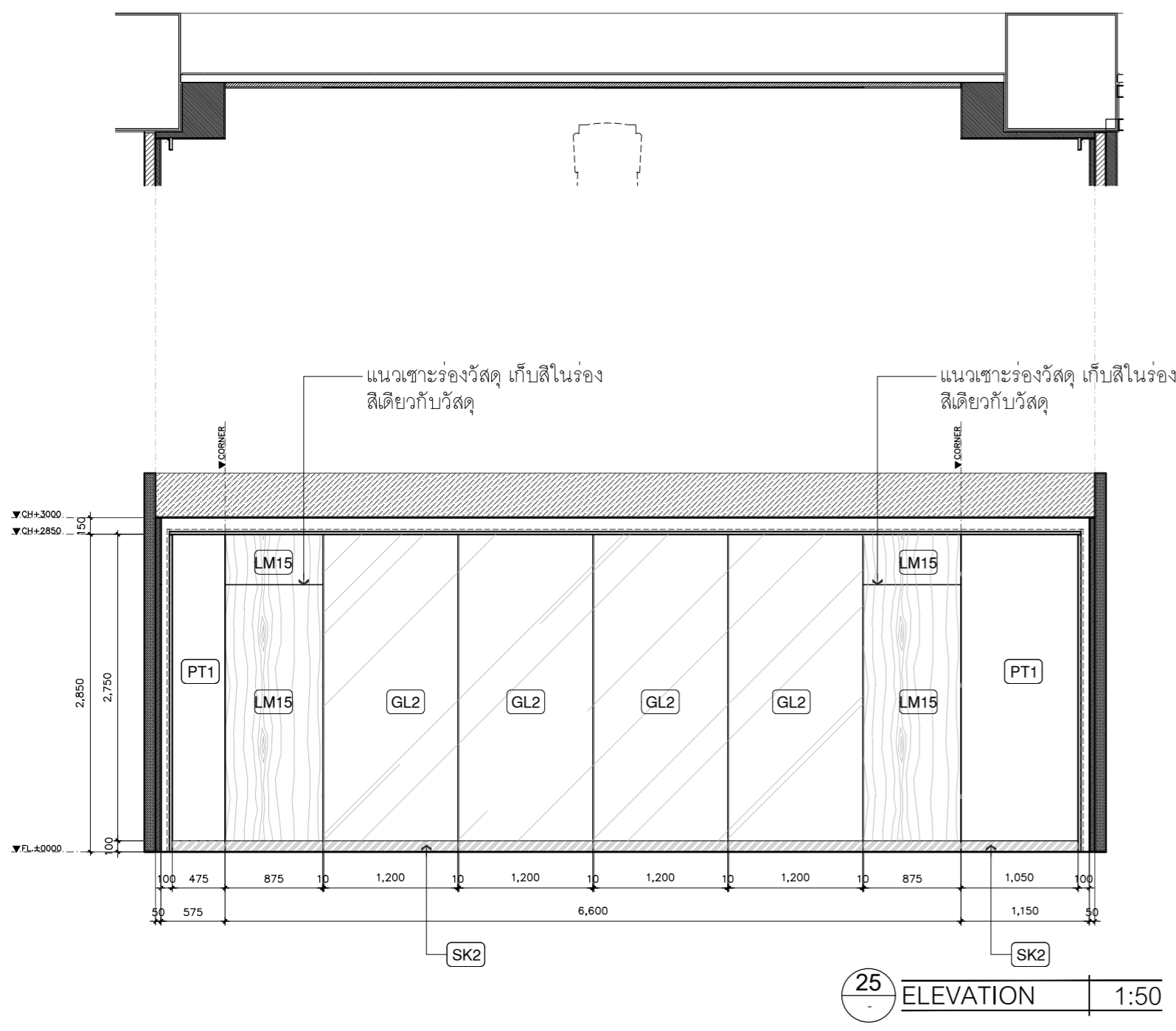
**ELECTRICAL ENGINEER :**  
 วิเชียร อางสม  
 จพท.1522  
 วุฒิชัย แซ่หว่าง  
 ภพท.51390

**MECHANICAL ENGINEER :**  
 ประพนธ์ ชูประเสริฐ  
 จก.898

**NOTES :**  
 DO NOT SCALE DRAWING FIGURED.  
 DIMENSIONS ARE TO BE FOLLOWED.  
 มิใช่ใช้วัดขนาดจากแบบ  
 ให้ใช้ระยะจากตัววัดลงในแบบเท่านั้น  
 หากมีข้อขัดแย้งให้ยึดตามผู้ออกแบบ

**TITLE :**  
 ELEVATION 25-28  
 CO-WORKING ZONE  
 SCALE : AS SHOWN

**DRAWING No.**  
 ID6-13  
 DATE : 2024-09-25



เอกสารเพื่อเผยแพร่





UNITED PROJECT MANAGEMENT CO., LTD.  
 406 Moo 9, Soi Bearing 16, Sukhumvit 107,  
 Sanitong Nua, Muang Samut Prakam District,  
 Samut Prakam 10270

PROJECT :  
 จ้างออกแบบพื้นที่สำนักงาน  
 ศูนย์ราชการเฉลิมพระเกียรติ๘๐  
 ๕ ธันวาคม ๒๕๕๐ อาคาร C  
 LOCATION :  
 กรุงเทพมหานคร

OWNER :  
 สำนักงานพัฒนาธุรกรรม  
 ทางอิเล็กทรอนิกส์

DRAWING STATUS  
 DESIGN DEVELOP  
 PERMISSION DWG.  
 TENDER DWG.  
 CONSTRUCTION DWG.

ARCHITECT :  
 ยศ เตียมเจริญชัยกุล  
 ภ.สถ 7927

STRUCTURE ENGINEER :

SANITARY ENGINEER :  
 ประพนธ์ ชูประเสริฐ  
 จก.898 , ภ.ส.705

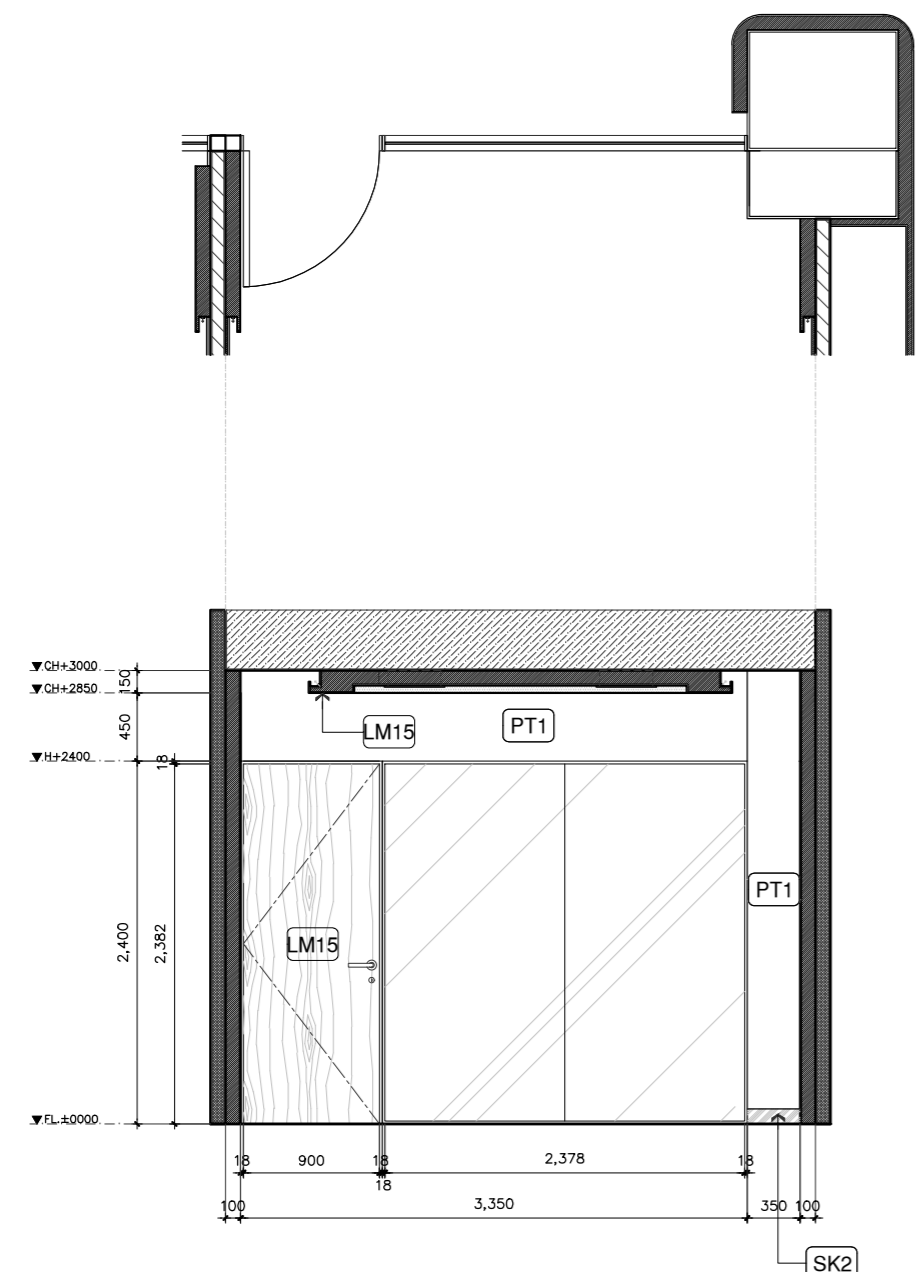
ELECTRICAL ENGINEER :  
 วิเชียร อาจสม  
 จพท.1522  
 วุฒิชัย แซ่หว่อง  
 ภพท.51390

MECHANICAL ENGINEER :  
 ประพนธ์ ชูประเสริฐ  
 จก.898

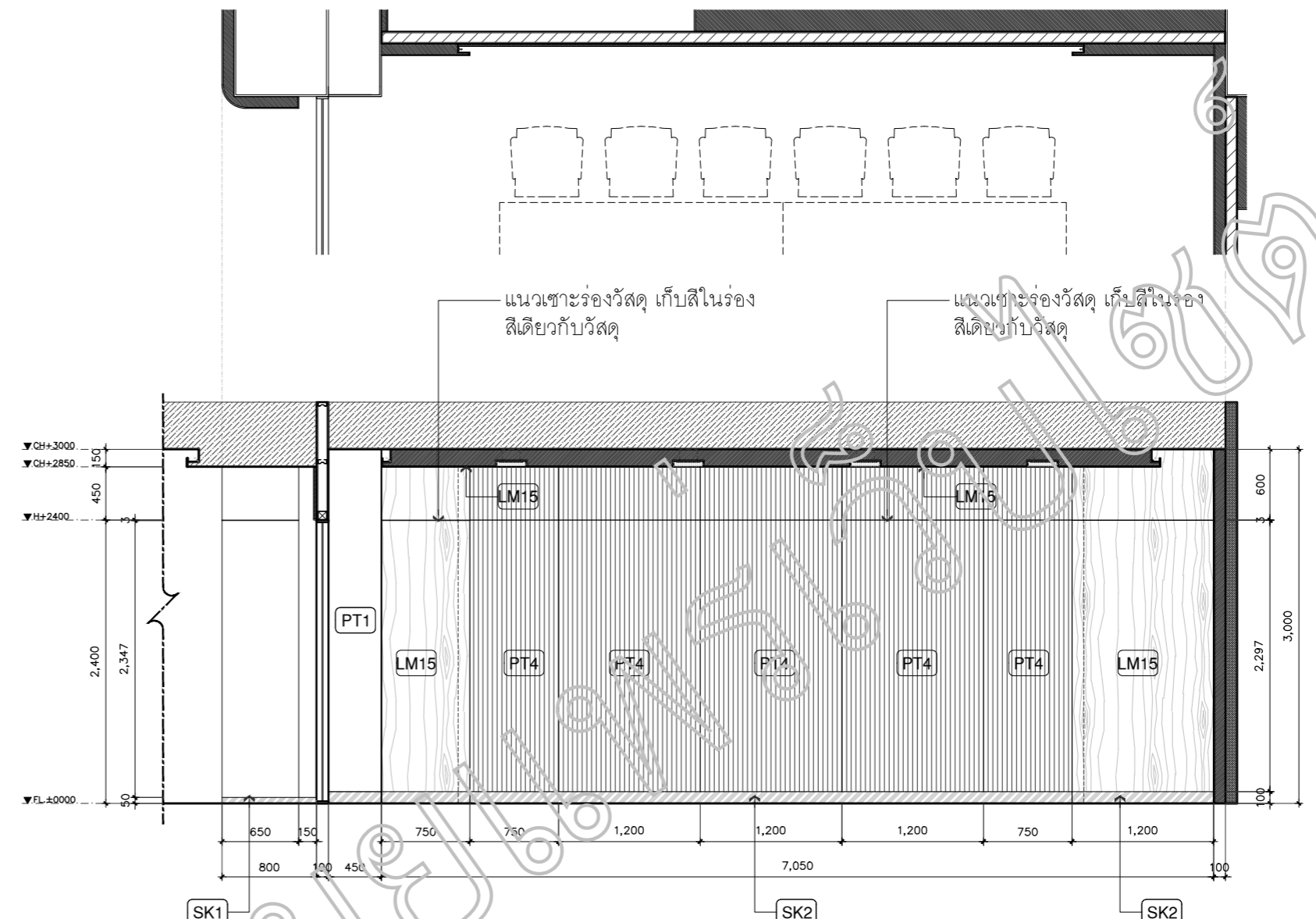
NOTES :  
 DO NOT SCALE DRAWING FIGURED.  
 DIMENSIONS ARE TO BE FOLLOWED.  
 รายละเอียดจากแบบ  
 ให้ใช้ระยะจากจุดตัดในแบบเท่านั้น  
 หากมีข้อขัดแย้งให้ยึดตามผู้ออกแบบ

TITLE :  
 ELEVATION 29-32  
 CO-WORKING ZONE  
 SCALE : AS SHOWN

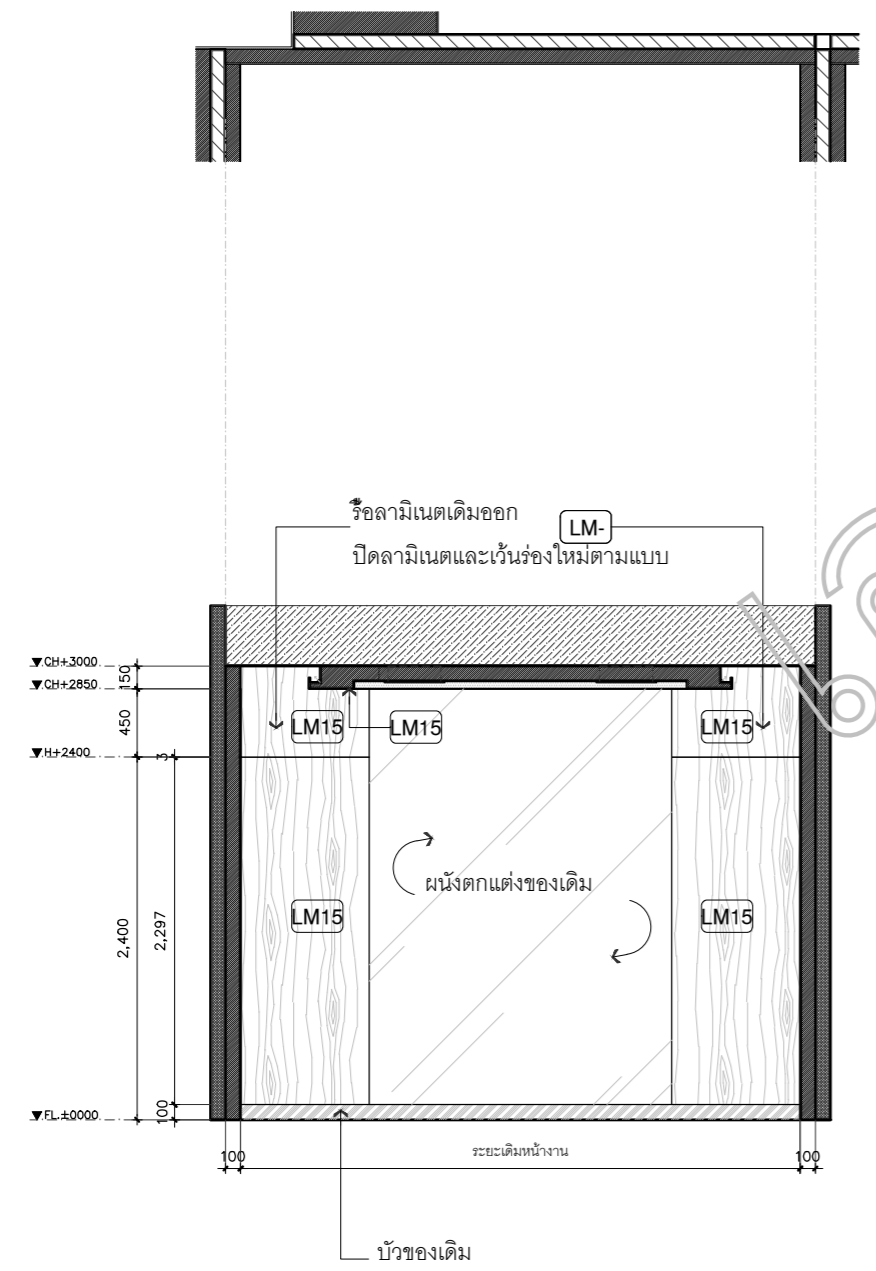
DRAWING No.  
 ID6-14  
 DATE : 2024-09-25



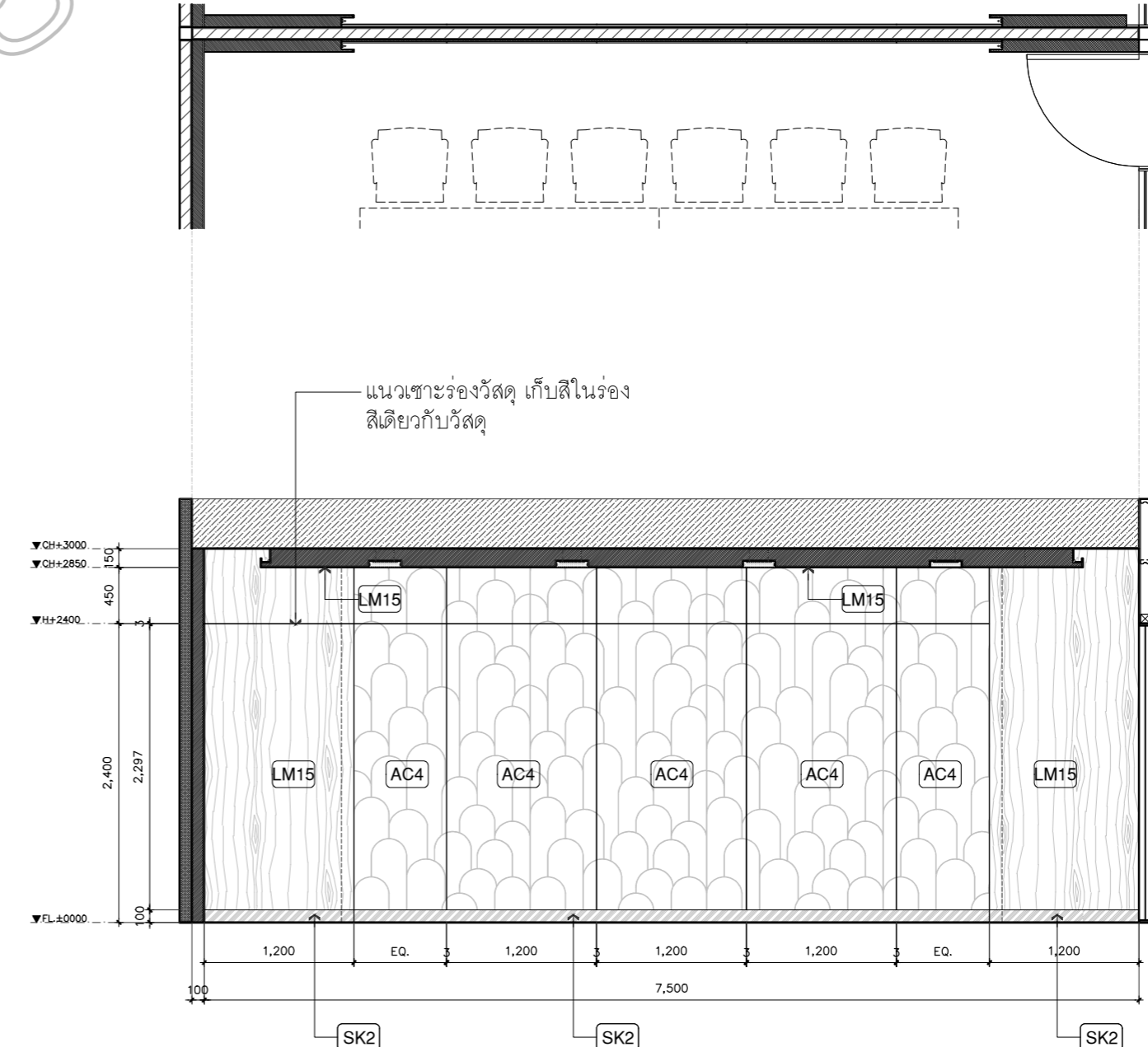
27 ELEVATION 1:50



28 ELEVATION 1:50



29 ELEVATION 1:50



30 ELEVATION 1:50



UNITED PROJECT MANAGEMENT CO., LTD.  
 406 Moo 9, Soi Bearing 16, Sukhumvit 107,  
 Sanitong Nua, Muang Samut Prakam District,  
 Samut Prakam 10270

PROJECT :  
 จ้างออกแบบพื้นที่สำนักงาน  
 ศูนย์ราชการเฉลิมพระเกียรติ๘๐  
 ๕ ธันวาคม ๒๕๕๐ อาคาร C  
 LOCATION :  
 กรุงเทพมหานคร

OWNER :  
 สำนักงานพัฒนาธุรกรรม  
 ทางอิเล็กทรอนิกส์

DRAWING STATUS  
 DESIGN DEVELOP  
 PERMISSION DWG.  
 TENDER DWG.  
 CONSTRUCTION DWG.

ARCHITECT :  
 ยศ เขียมเจริญชัยกุล  
 ภ.สถ 7927

STRUCTURE ENGINEER :

SANITARY ENGINEER :  
 ประพนธ์ ชูประเสริฐ  
 จก.898 , ภส.705

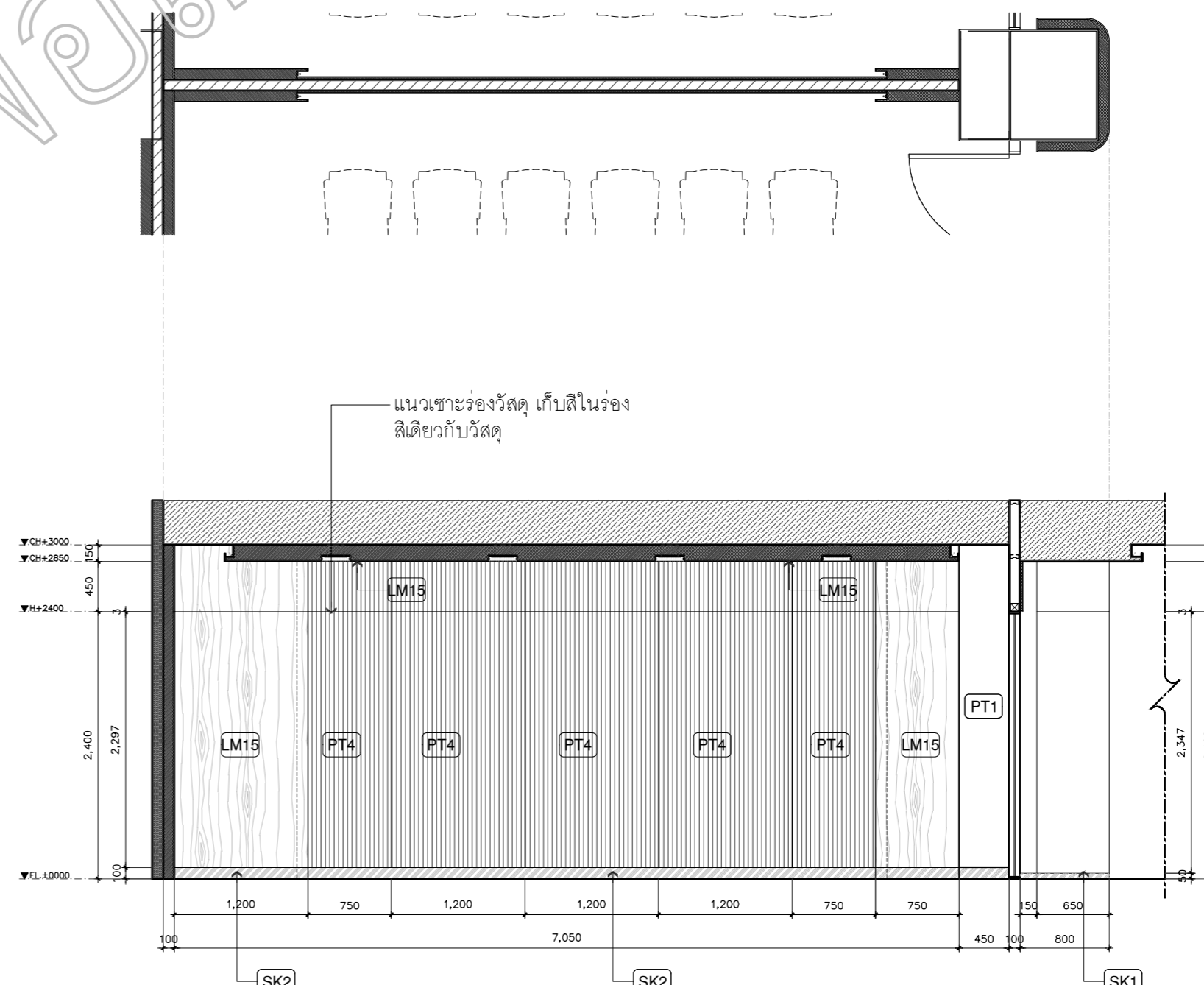
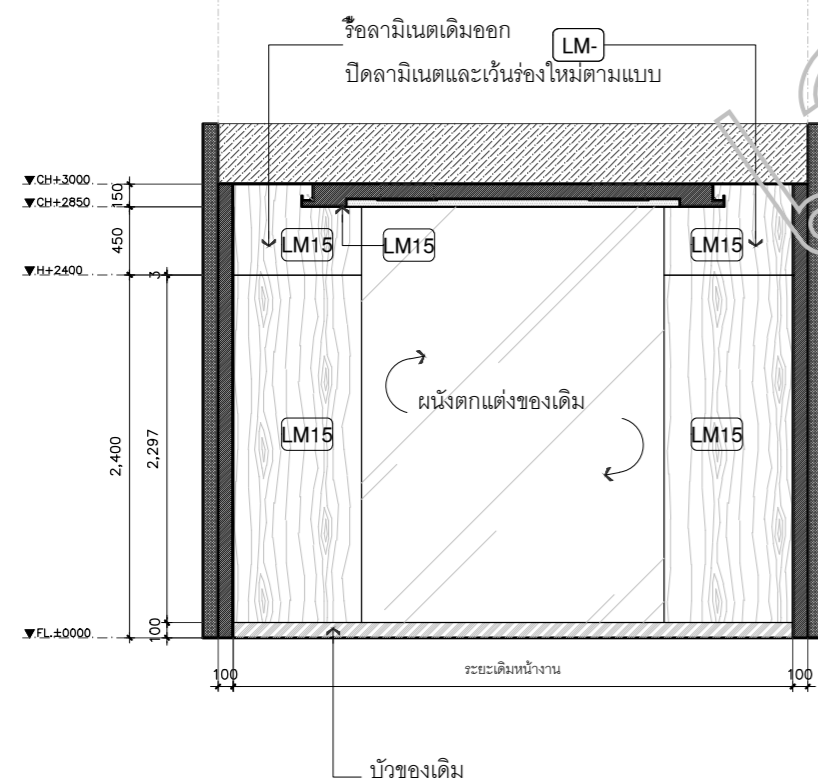
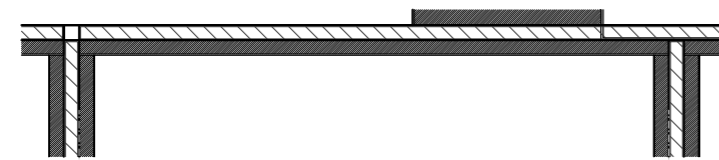
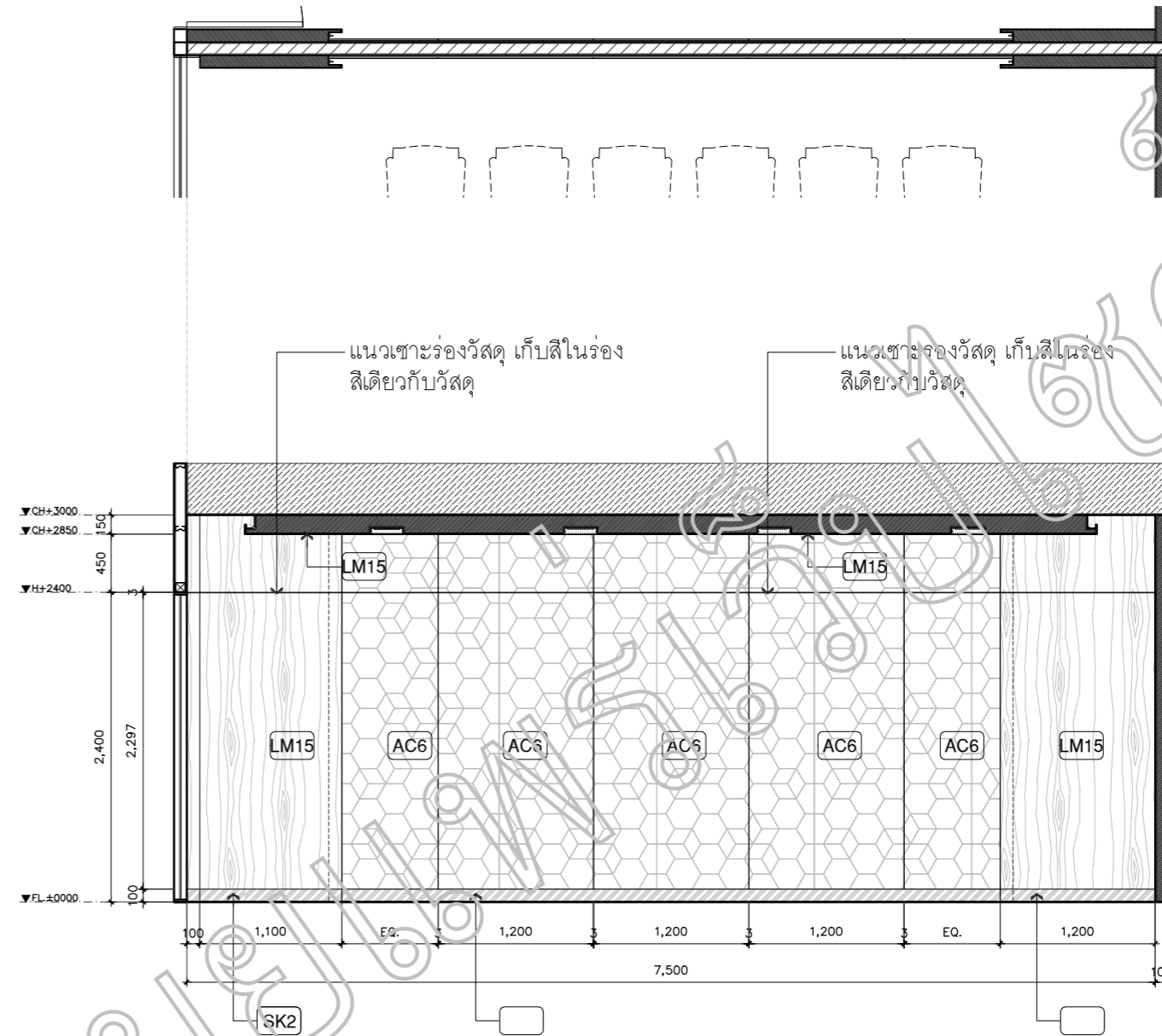
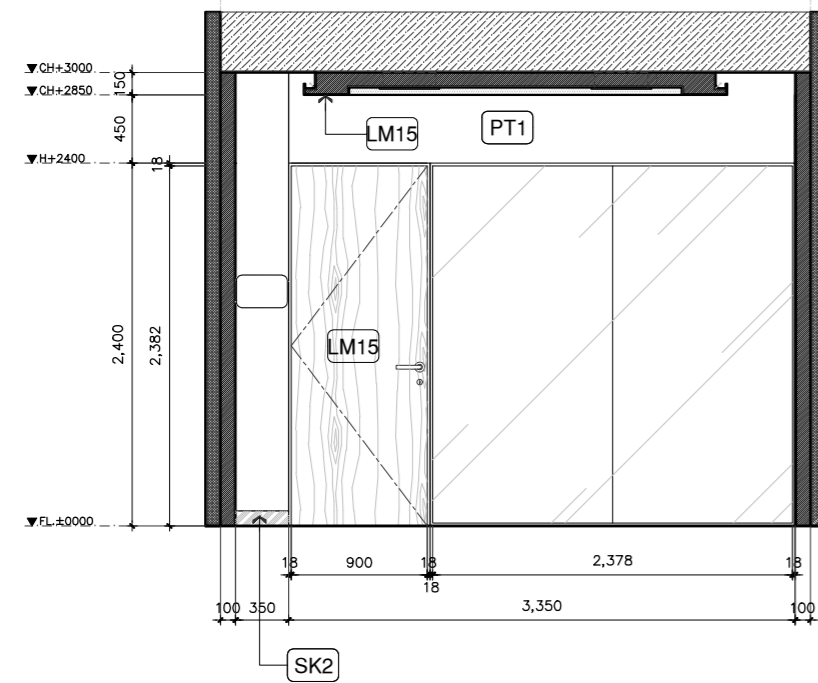
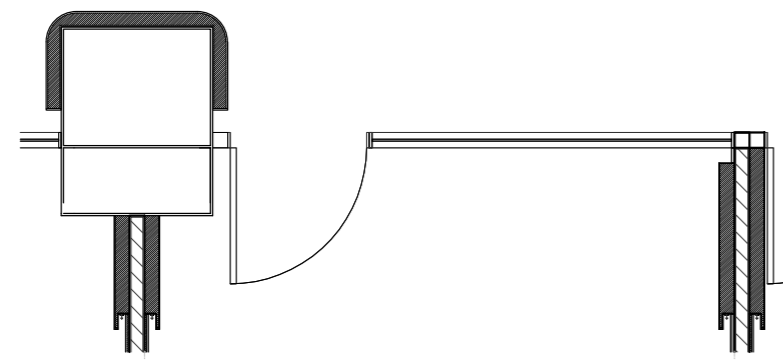
ELECTRICAL ENGINEER :  
 วิเชียร อางสม  
 จพท.1522  
 วุฒิชัย แซ่หว่าง  
 ภพท.51390

MECHANICAL ENGINEER :  
 ประพนธ์ ชูประเสริฐ  
 จก.898

NOTES :  
 DO NOT SCALE DRAWING FIGURED.  
 DIMENSIONS ARE TO BE FOLLOWED.  
 วัสดุและขนาดแบบ  
 ให้ดูรายละเอียดในแบบพิกัด  
 หากมีข้อขัดแย้งให้ดูตามผู้ออกแบบ

TITLE :  
 ELEVATION 33-36  
 CO-WORKING ZONE  
 SCALE : AS SHOWN

DRAWING No.  
 ID6-15  
 DATE : 2024-09-25







UNITED PROJECT MANAGEMENT CO., LTD.  
 406 Moo 9, Soi Bearing 16, Sukhumvit 107,  
 Sanitong Nua, Muang Samut Prakan District,  
 Samut Prakan 10270

PROJECT :  
 จ้างออกแบบพื้นที่สำนักงาน  
 ศูนย์ราชการเฉลิมพระเกียรติ๔๐  
 ๕ ธันวาคม ๒๕๕๐ อาคาร C  
 LOCATION :  
 กรุงเทพมหานคร

OWNER :  
 สำนักงานพัฒนาธุรกรรม  
 ทางอิเล็กทรอนิกส์

DRAWING STATUS  
 DESIGN DEVELOP  
 PERMISSION DWG.  
 TENDER DWG.  
 CONSTRUCTION DWG.

ARCHITECT :  
 ยศ เขียมเจริญชัยกุล  
 ภ.สถ 7927

STRUCTURE ENGINEER :

SANITARY ENGINEER :  
 ประพนธ์ ชูประเสริฐ  
 จก.898 , ภส.705

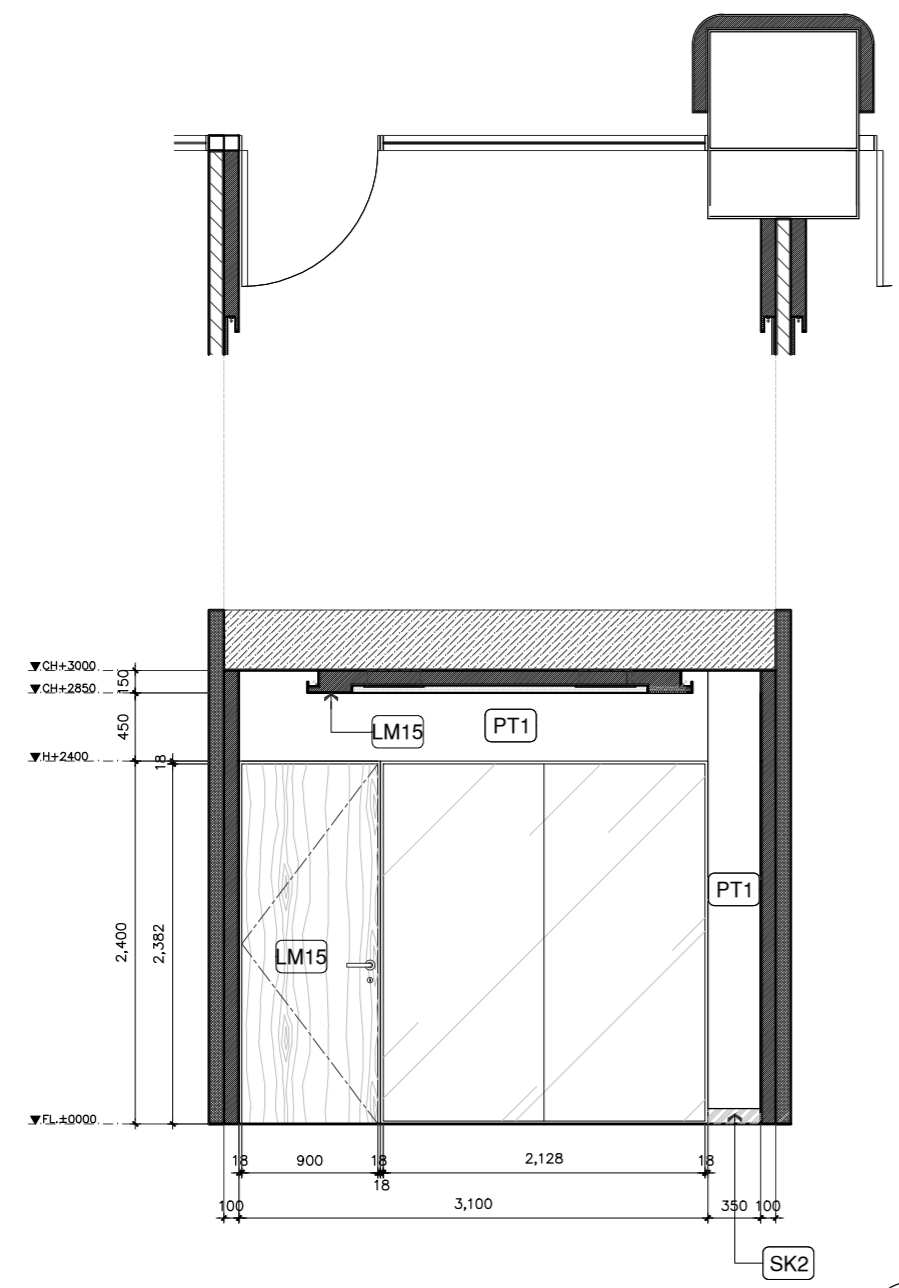
ELECTRICAL ENGINEER :  
 วิเชียร อาจลม  
 จพท.1522  
 วุฒิชัย แซ่หว่าง  
 ภพท.51390

MECHANICAL ENGINEER :  
 ประพนธ์ ชูประเสริฐ  
 จก.898

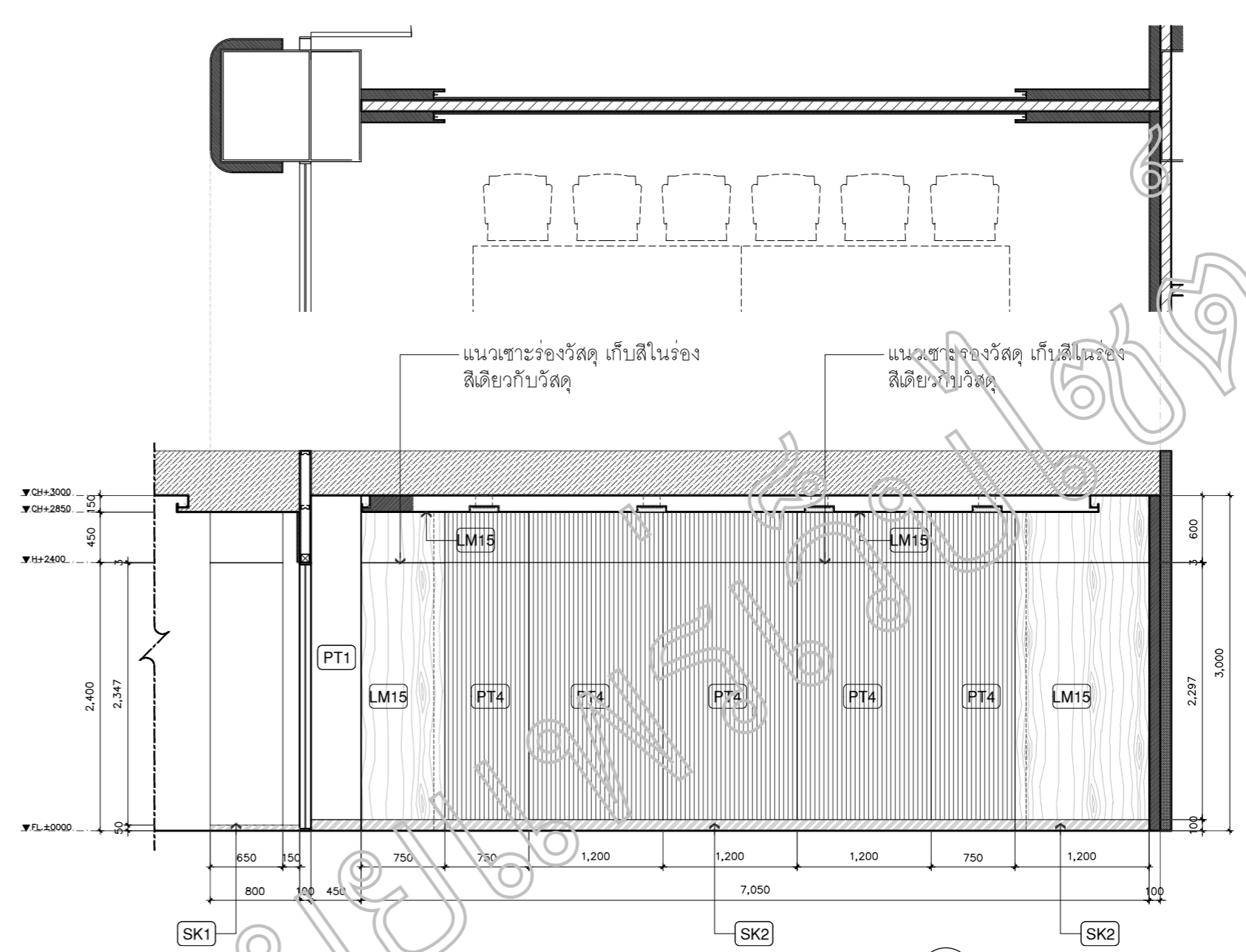
NOTES :  
 DO NOT SCALE DRAWING FIGURED.  
 DIMENSIONS ARE TO BE FOLLOWED.  
 วัสดุและขนาดตามแบบ  
 ให้ใช้ระบุจากตัววัสดุในแบบเท่านั้น  
 หากมีข้อขัดแย้งให้สอบถามผู้ออกแบบ

TITLE :  
 ELEVATION 37-40  
 CO-WORKING ZONE  
 SCALE : AS SHOWN

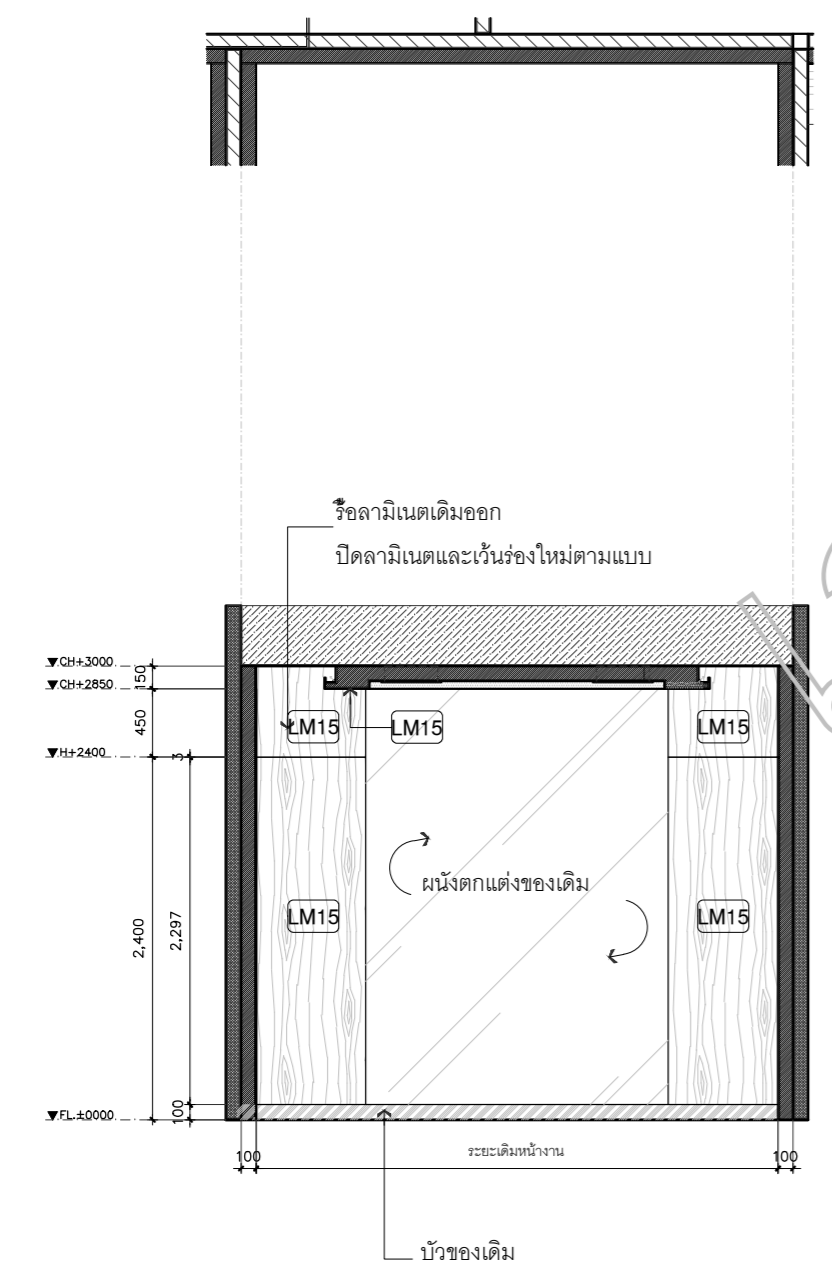
DRAWING No.  
 ID6-16  
 DATE : 2024-09-25



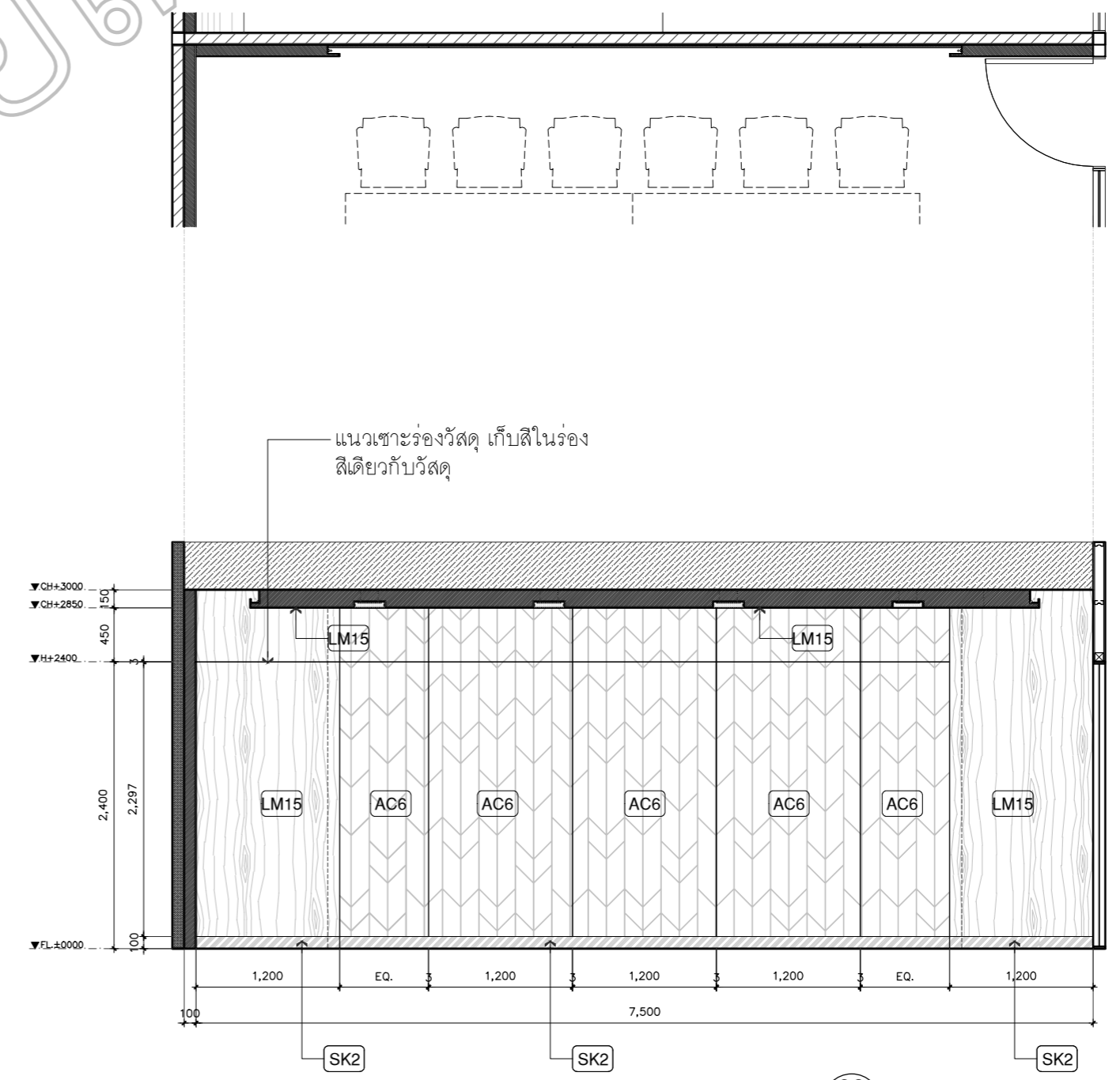
35 ELEVATION 1:50



36 ELEVATION 1:50



37 ELEVATION 1:50



38 ELEVATION 1:50





UNITED PROJECT MANAGEMENT CO., LTD.  
 406 Moo 9, Soi Bearing 16, Sukhumvit 107,  
 Sanitong Nua, Mueang Samut Prakan District,  
 Samut Prakan 10270

PROJECT :  
 จ้างออกแบบพื้นที่สำนักงาน  
 ศูนย์ราชการเฉลิมพระเกียรติ ๘๐  
 ๕ ธันวาคม ๒๕๕๐ อาคาร C  
 LOCATION :  
 กรุงเทพมหานคร

OWNER :  
 สำนักงานพัฒนาธุรกรรม  
 ทางอิเล็กทรอนิกส์

DRAWING STATUS  
 DESIGN DEVELOP  
 PERMISSION DWG.  
 TENDER DWG.  
 CONSTRUCTION DWG.

ARCHITECT :  
 ยศ เขียมเจริญชัยกุล  
 ภ.สถ 7927

STRUCTURE ENGINEER :

SANITARY ENGINEER :  
 ประพนธ์ ชูประเสริฐ  
 จก.898 , ภส.705

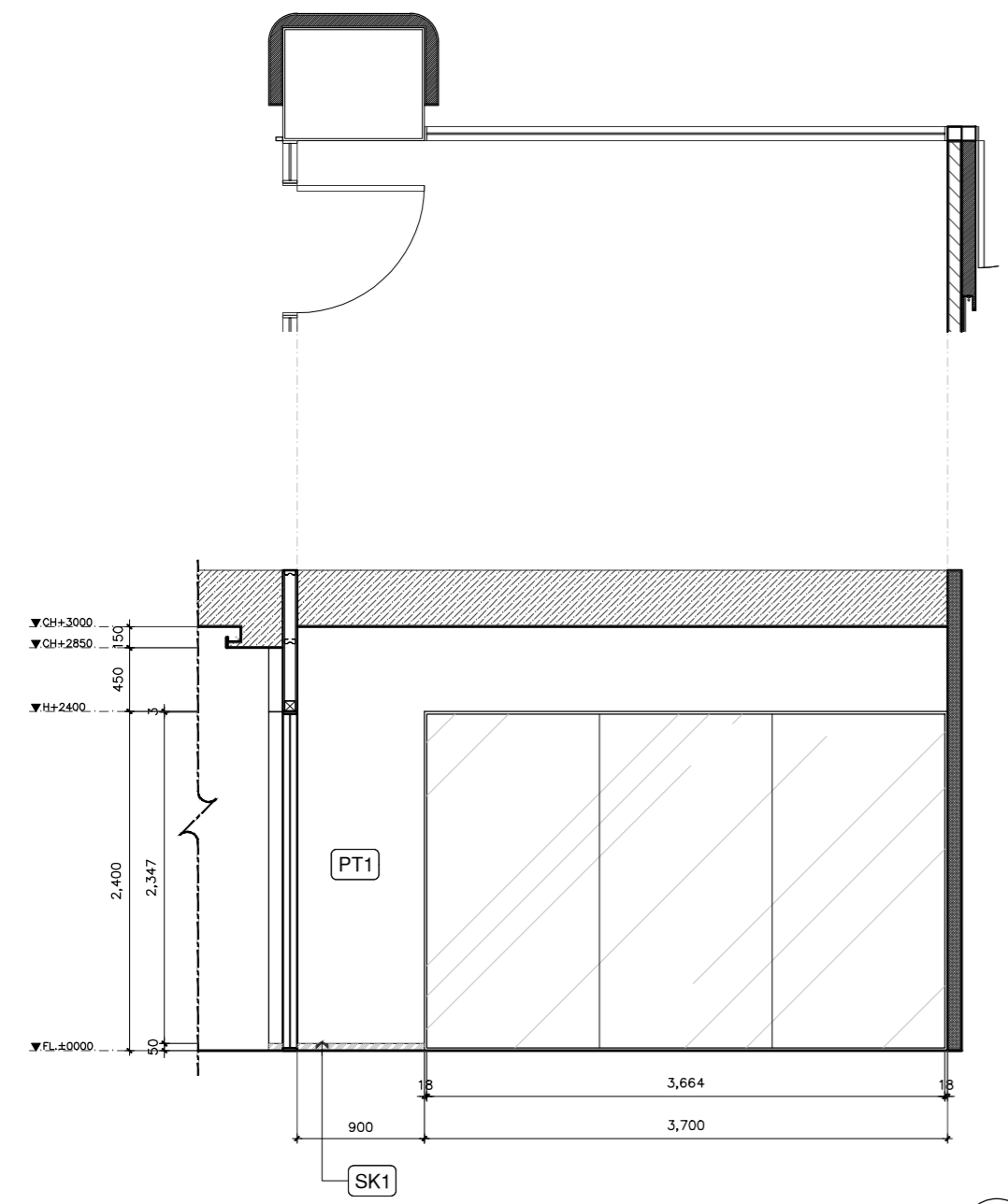
ELECTRICAL ENGINEER :  
 วิเชียร อาจสม  
 จพท.1522  
 วุฒิชัย แซ่หว่าง  
 ภพท.51390

MECHANICAL ENGINEER :  
 ประพนธ์ ชูประเสริฐ  
 จก.898

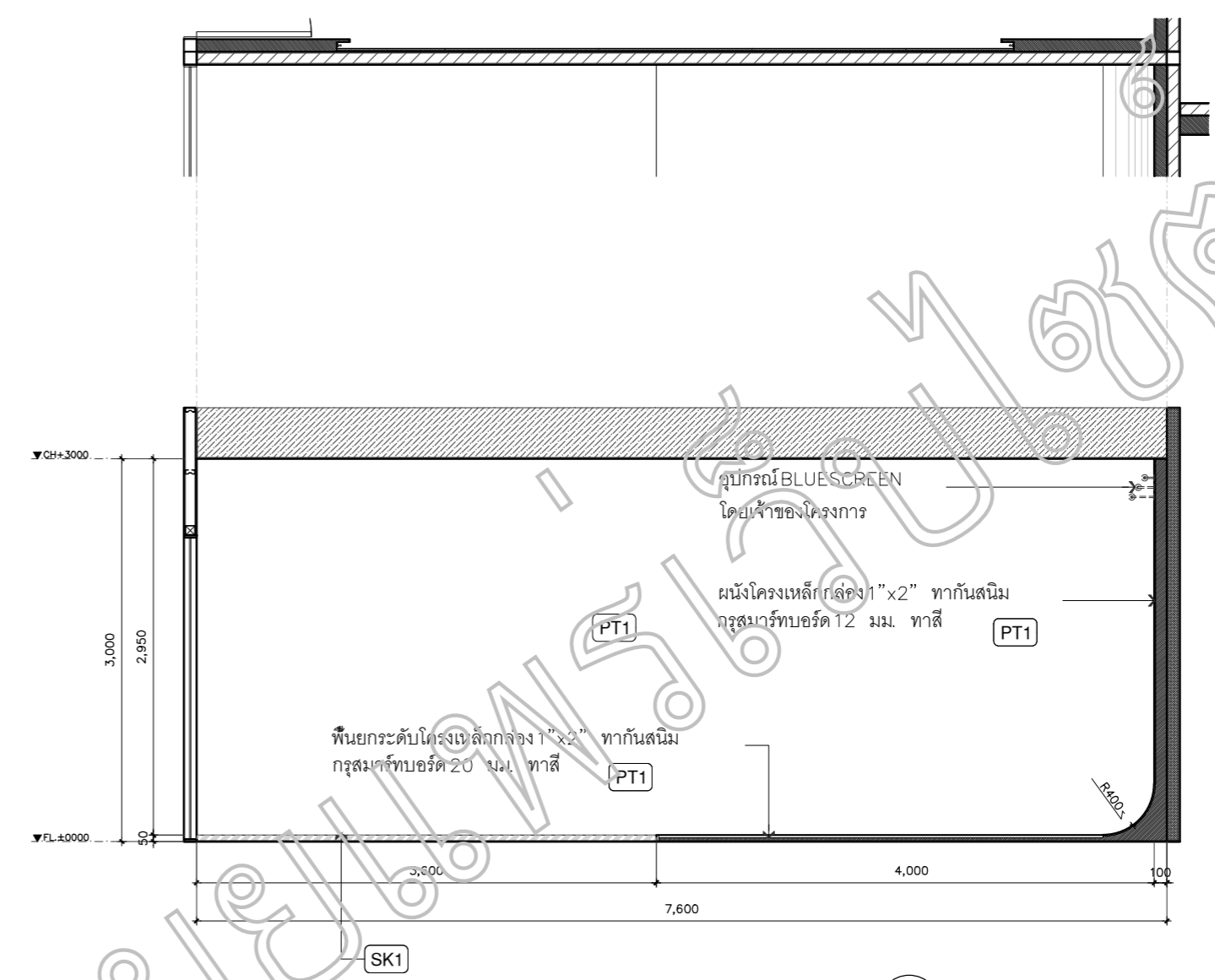
NOTES :  
 DO NOT SCALE DRAWING FIGURED.  
 DIMENSIONS ARE TO BE FOLLOWED.  
 วัสดุและขนาดผนัง  
 ให้ใช้ระบุจากตัวตัดในแบบเท่านั้น  
 หากมีข้อขัดแย้งให้ยึดตามผู้ออกแบบ

TITLE :  
 ELEVATION 37-40  
 CO-WORKING ZONE  
 SCALE : AS SHOWN

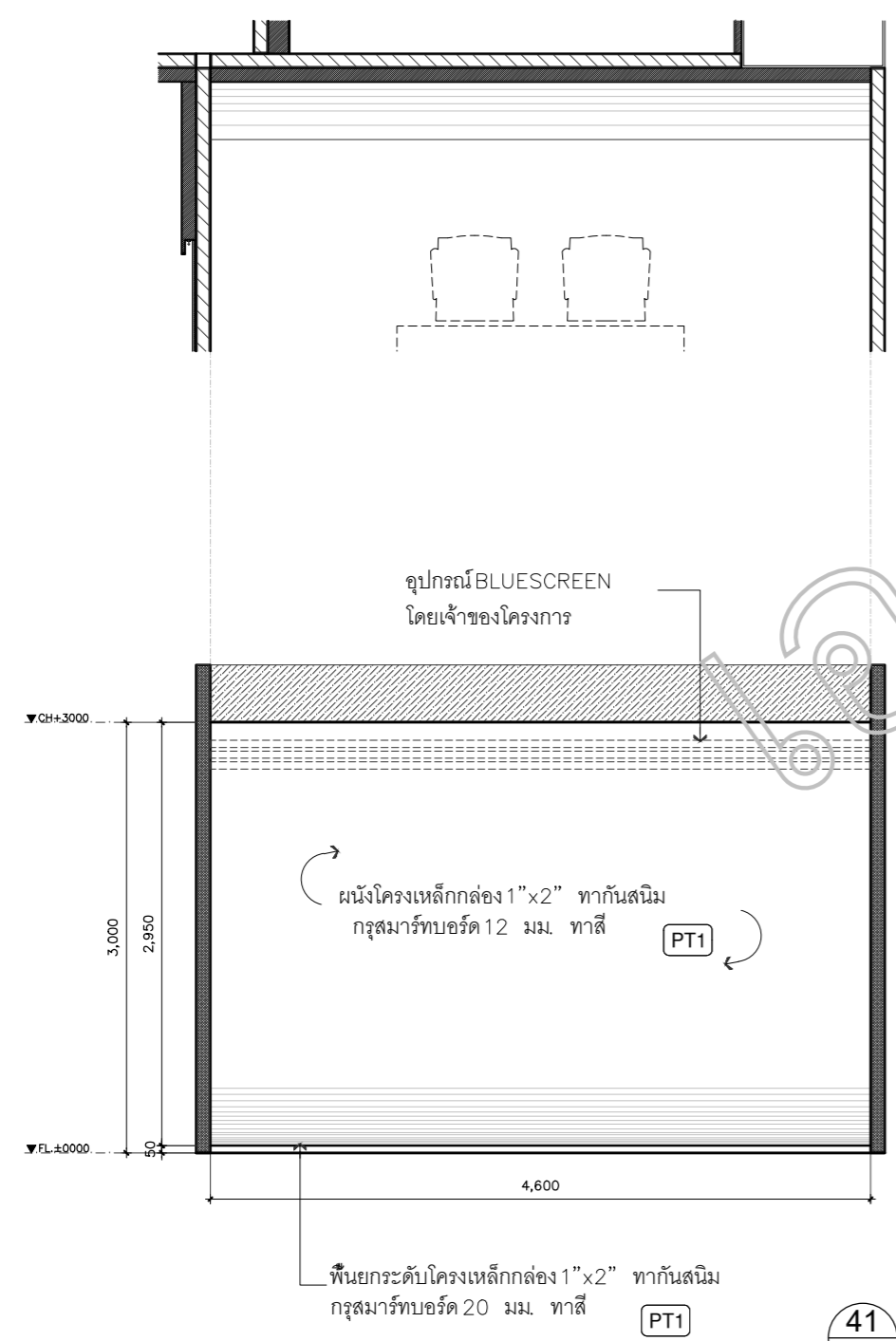
DRAWING No.  
 ID6-17  
 DATE : 2024-09-25



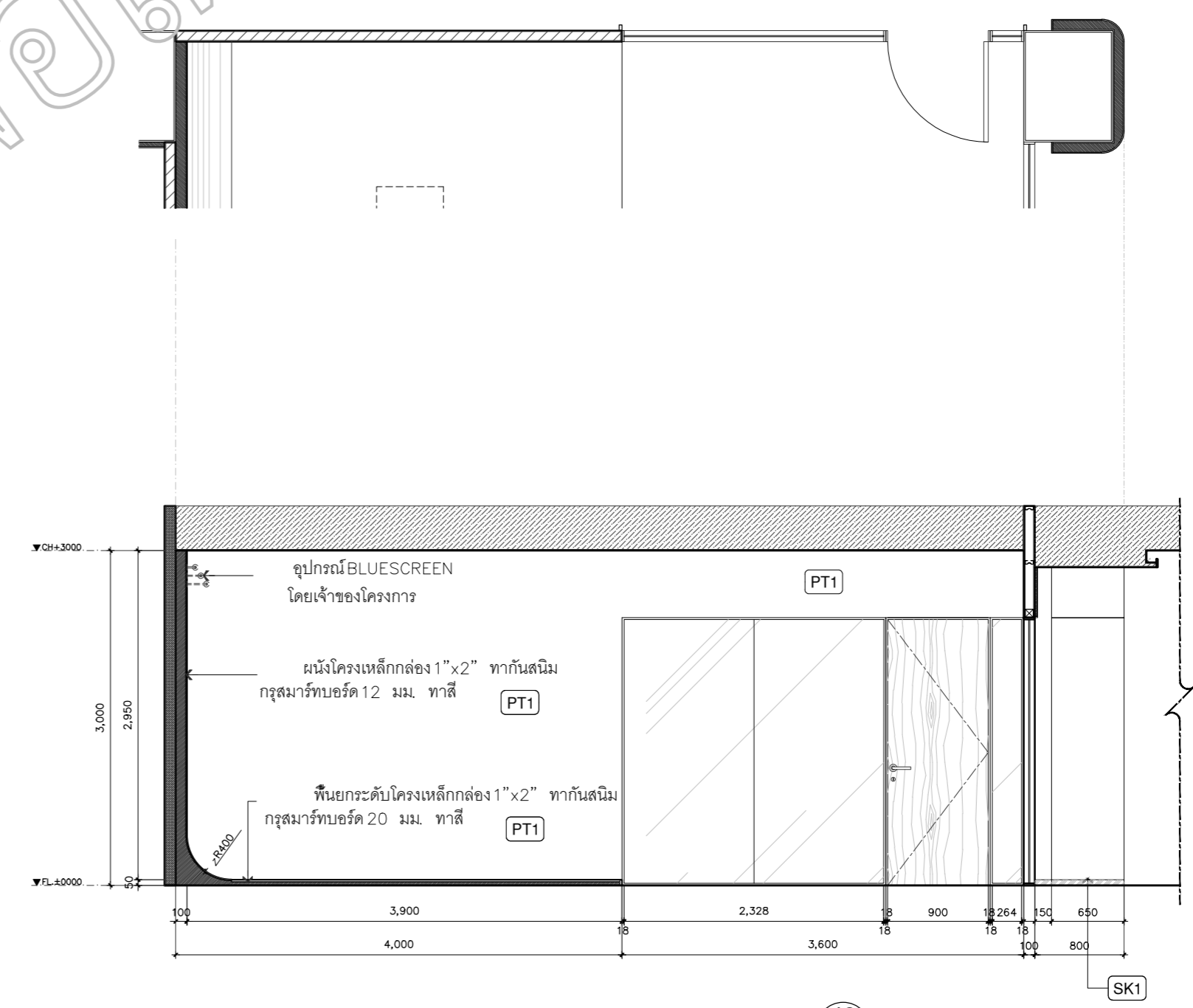
39 ELEVATION 1:50



40 ELEVATION 1:50



41 ELEVATION 1:50



42 ELEVATION 1:50







UNITED PROJECT MANAGEMENT CO., LTD.  
 406 Moo 9, Soi Bearing 16, Sukhumvit 107  
 Sanitong Nua, Muang Samut Prakan District  
 Samut Prakan 10270

PROJECT :  
 จ้างออกแบบพื้นที่สำนักงาน  
 ศูนย์ราชการเฉลิมพระเกียรติ๕๐  
 ๕ ธันวาคม ๒๕๕๐ อาคาร C  
 LOCATION :  
 กรุงเทพมหานคร

OWNER :  
 สำนักงานพัฒนาธุรกรรม  
 ทางอิเล็กทรอนิกส์

DRAWING STATUS  
 DESIGN DEVELOP  
 PERMISSION DWG.  
 TENDER DWG.  
 CONSTRUCTION DWG.

ARCHITECT :  
 ยศ เขียมเจริญชัยกุล  
 ภ.ส.ด 7927

STRUCTURE ENGINEER :

SANITARY ENGINEER :  
 ประพนธ์ ชูประเสริฐ  
 จก.898 , ภส.705

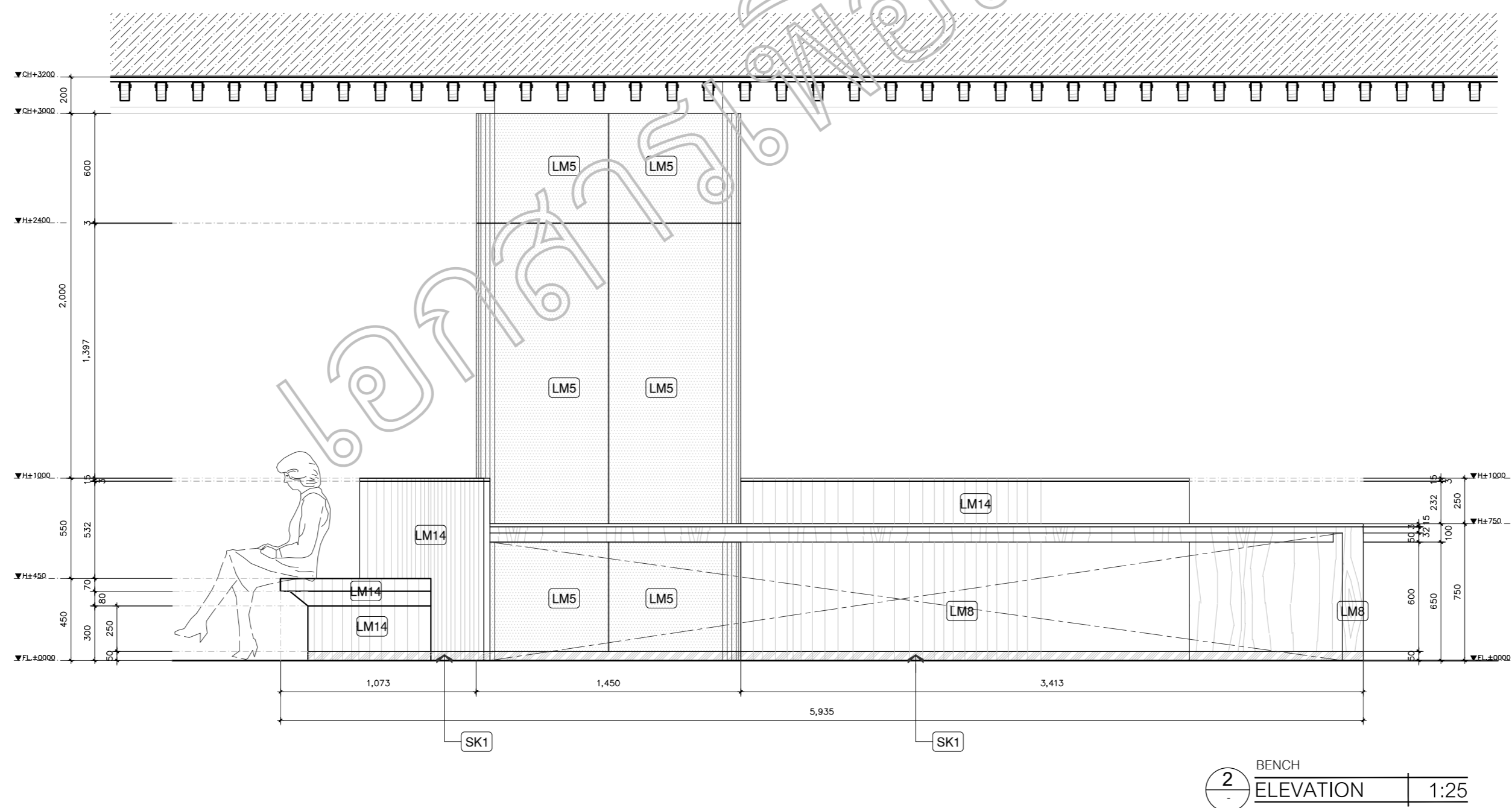
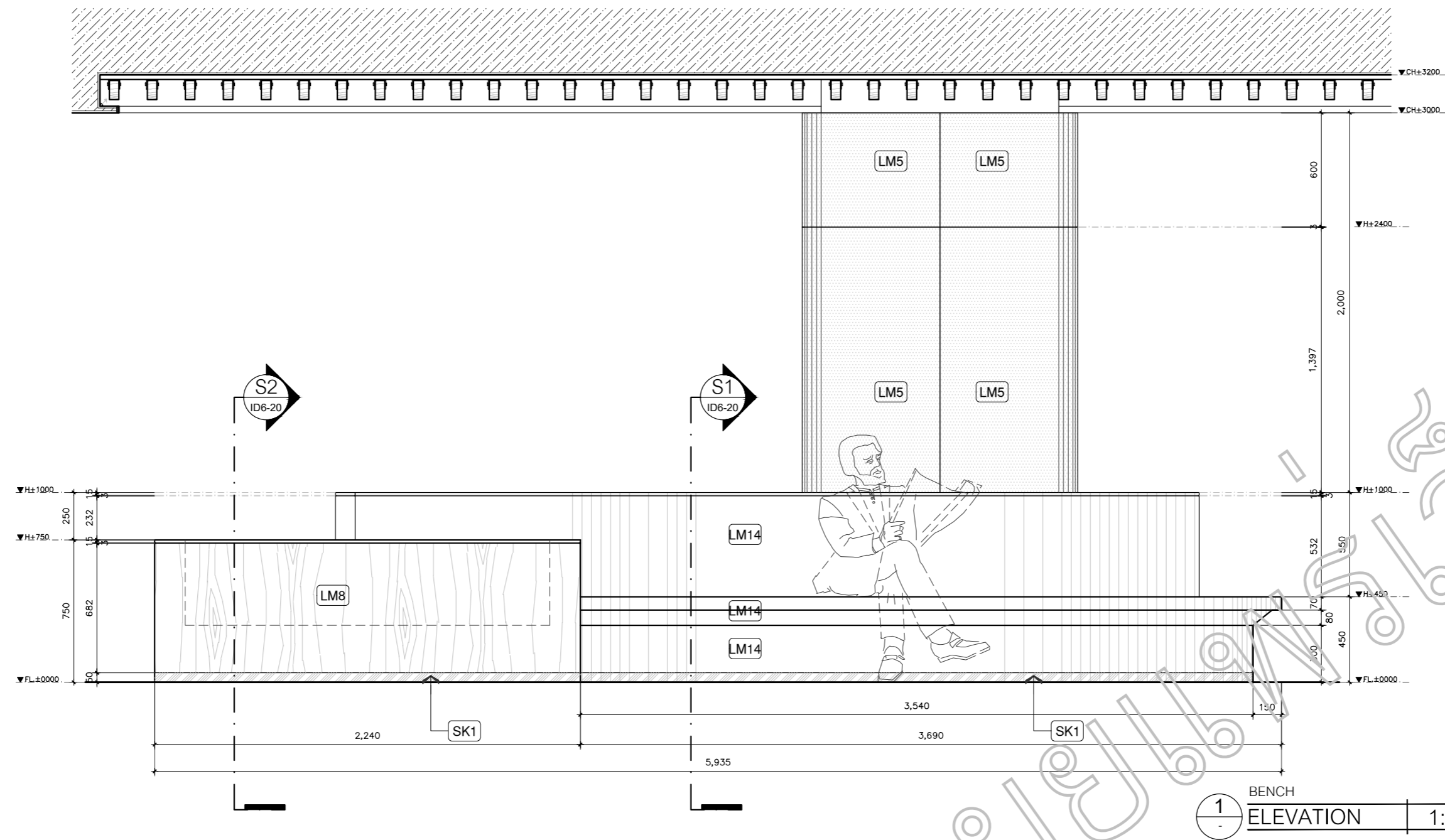
ELECTRICAL ENGINEER :  
 วิเชียร อางสม  
 จพท.1522  
 วุฒิชัย แซ่หว่าง  
 ภพท.51390

MECHANICAL ENGINEER :  
 ประพนธ์ ชูประเสริฐ  
 จก.898

NOTES :  
 DO NOT SCALE DRAWING FIGURED.  
 DIMENSIONS ARE TO BE FOLLOWED.  
 มิใช่ใช้วัดขนาดจากแบบ  
 ให้ใช้ระยะจากตัวจุดในแบบเท่านั้น  
 หากมีข้อขัดแย้งให้ยึดตามผู้ออกแบบ

TITLE :  
 B3-BENCH  
 CO-WORKING ZONE  
 SCALE : AS SHOWN

DRAWING No.  
 ID6-19  
 DATE : 2024-09-25





UNITED PROJECT MANAGEMENT CO., LTD.  
 406 Moo 9, Soi Bearing 16, Sukhumvit 107  
 Sanitong Nua, Muang Samut Prakam District  
 Samut Prakam 10270

**PROJECT :**  
 จ้างออกแบบพื้นที่สำนักงาน  
 ศูนย์ราชการเฉลิมพระเกียรติ๕๐  
 & ธันวาคม ๒๕๕๐ อาคาร C

**LOCATION :**  
 กรุงเทพมหานคร

**OWNER :**  
 สำนักงานพัฒนาธุรกรรม  
 ทางอิเล็กทรอนิกส์

**DRAWING STATUS**

DESIGN DEVELOP
PERMISSION DWG.
TENDER DWG.
<input checked="" type="checkbox"/> CONSTRUCTION DWG.

**ARCHITECT :**  
 ยศ เตียมเจริญชัยกุล  
 ภ.สถ 7927

**STRUCTURE ENGINEER :**

**SANITARY ENGINEER :**  
 ประพนธ์ ชูประเสริฐ  
 จก.898 , ภส.705

**ELECTRICAL ENGINEER :**  
 วิเชียร อัจฉรม  
 จพท.1522  
 วุฒิชัย แซ่หว่อง  
 ภพท.51390

**MECHANICAL ENGINEER :**  
 ประพนธ์ ชูประเสริฐ  
 จก.898

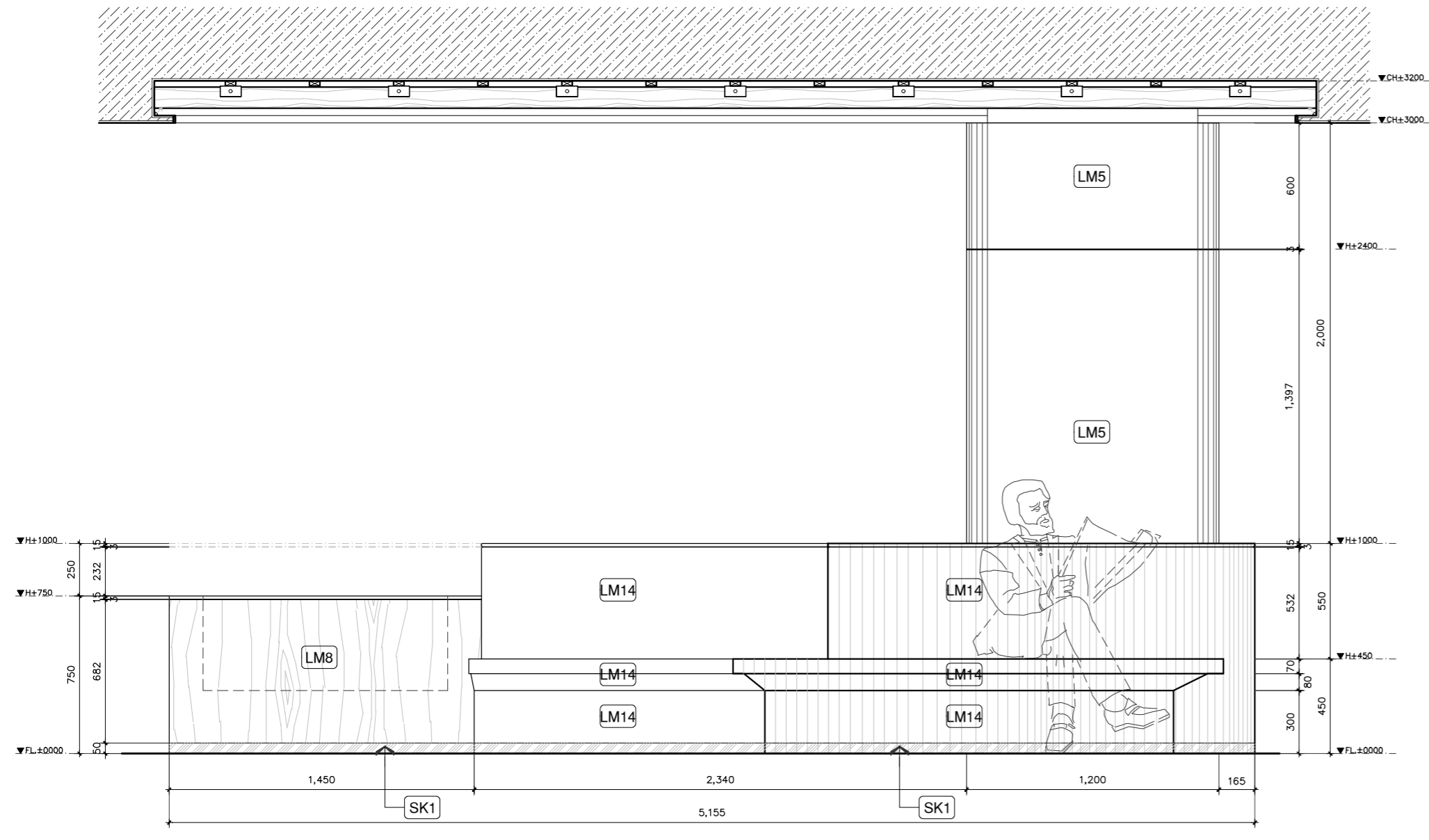
**NOTES :**  
 DO NOT SCALE DRAWING FIGURED.  
 DIMENSIONS ARE TO BE FOLLOWED.  
 ห้ามวัดระยะจากแบบ  
 ให้ใช้ระยะจากตัวจุดในแบบเท่านั้น  
 หากมีข้อขัดแย้งให้ยึดตามผู้ออกแบบ

**TITLE :**  
 B3-BENCH  
 CO-WORKING ZONE

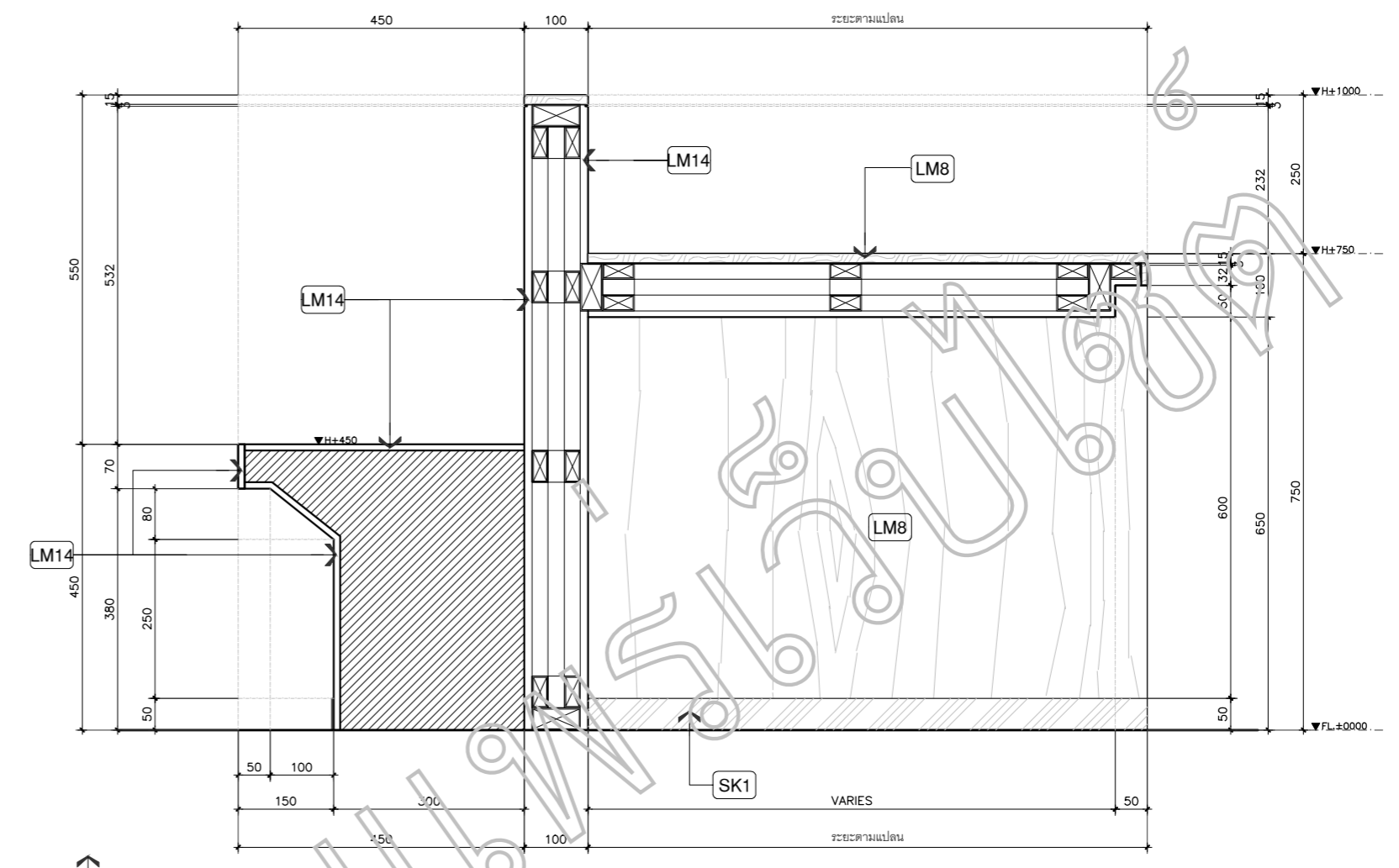
**SCALE :** AS SHOWN

**DRAWING No.**  
 ID6-20

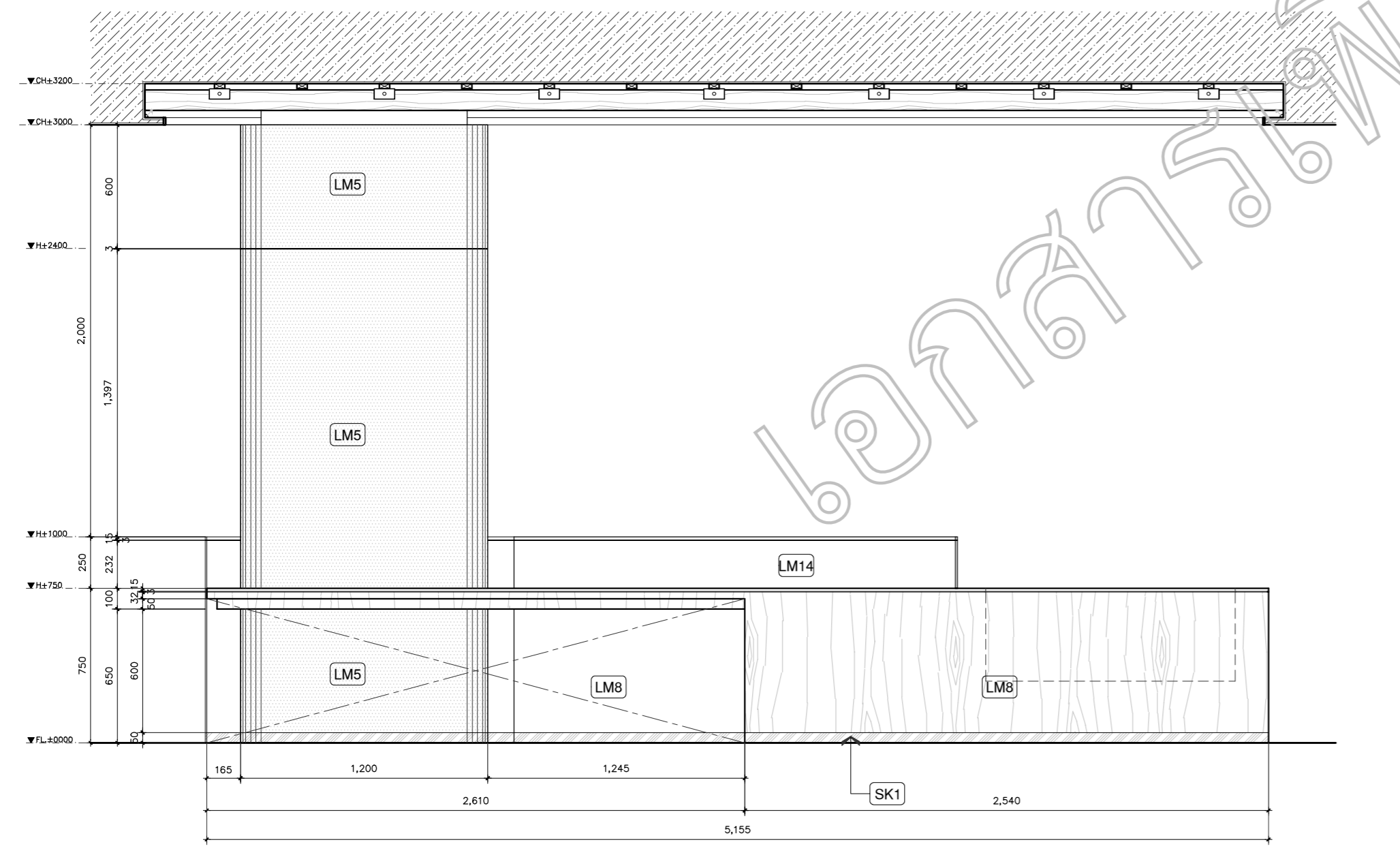
**DATE :** 2024-09-25



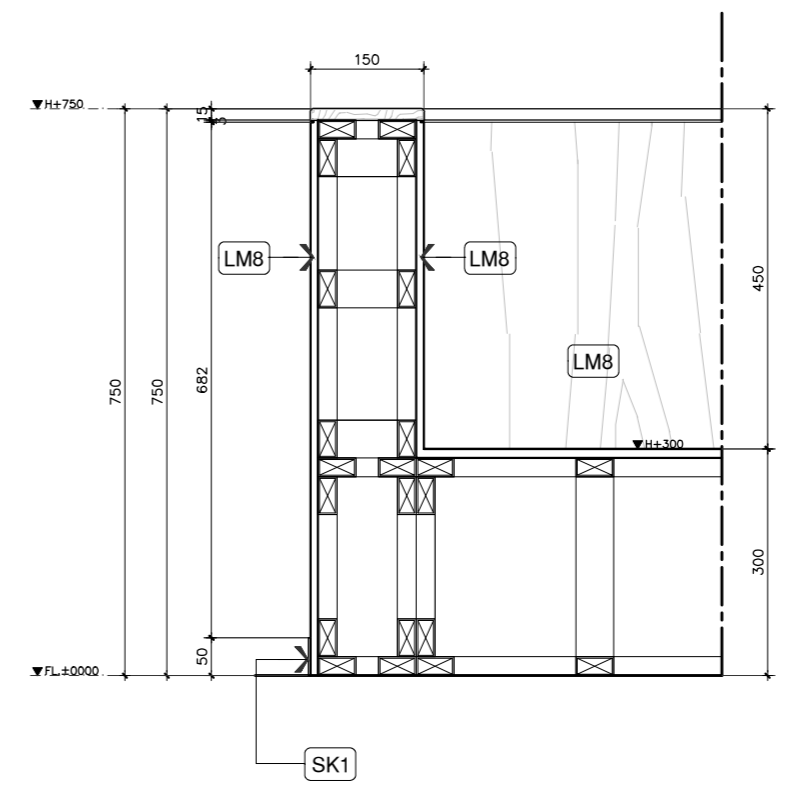
**3** BENCH ELEVATION 1:25



**S1** BENCH TYP. SECTION 1:10



**4** BENCH ELEVATION 1:25



**S2** BENCH TYP. SECTION 1:10



UNITED PROJECT MANAGEMENT CO., LTD.  
 406 Moo 9, Soi Bearing 16, Sukhumvit 107  
 Sanitong Nua, Muang Samut Prakarn District  
 Samut Prakarn 10270

**PROJECT :**  
 จ้างออกแบบพื้นที่สำนักงาน  
 ศูนย์ราชการเฉลิมพระเกียรติ ๘๐  
 ๕ ธันวาคม ๒๕๕๐ อาคาร C

**LOCATION :**  
 กรุงเทพมหานคร

**OWNER :**  
 สำนักงานพัฒนาธุรกรรม  
 ทางอิเล็กทรอนิกส์

**DRAWING STATUS**

DESIGN DEVELOP
PERMISSION DWG.
TENDER DWG.
<input checked="" type="checkbox"/> CONSTRUCTION DWG.

**ARCHITECT :**  
 ยศ เขียมเจริญชัยกุล  
 ภ.สถ 7927

**STRUCTURE ENGINEER :**

**SANITARY ENGINEER :**  
 ประพนธ์ ชูประเสริฐ  
 ฉก.898 , ภส.705

**ELECTRICAL ENGINEER :**  
 วิเชียร อัจฉรม  
 ฉพท.1522  
 วุฒิชัย แซ่หว่าง  
 ภพท.51390

**MECHANICAL ENGINEER :**  
 ประพนธ์ ชูประเสริฐ  
 ฉก.898

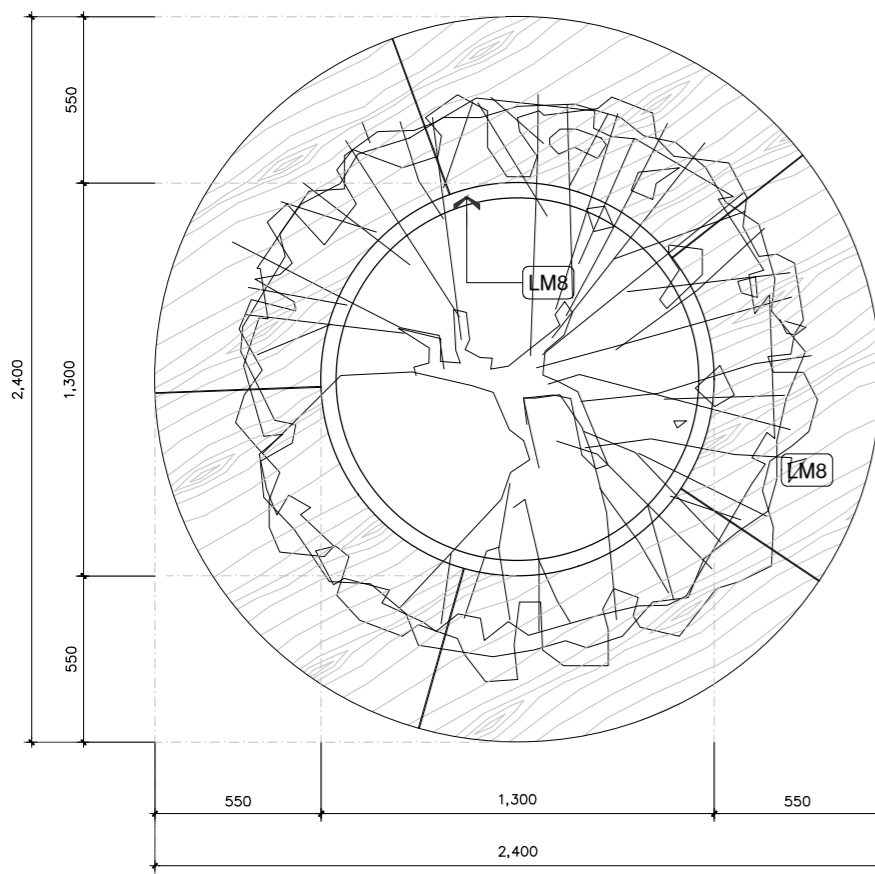
**NOTES :**  
 DO NOT SCALE DRAWING FIGURED.  
 DIMENSIONS ARE TO BE FOLLOWED.  
 รายละเอียดจากแบบ  
 ให้ใช้ระยะจากจุดศูนย์กลางในแบบเท่านั้น  
 หากมีข้อขัดแย้งให้สอบถามผู้ออกแบบ

**TITLE :**  
 B4-WORKING TABLE  
 CO-WORKING ZONE

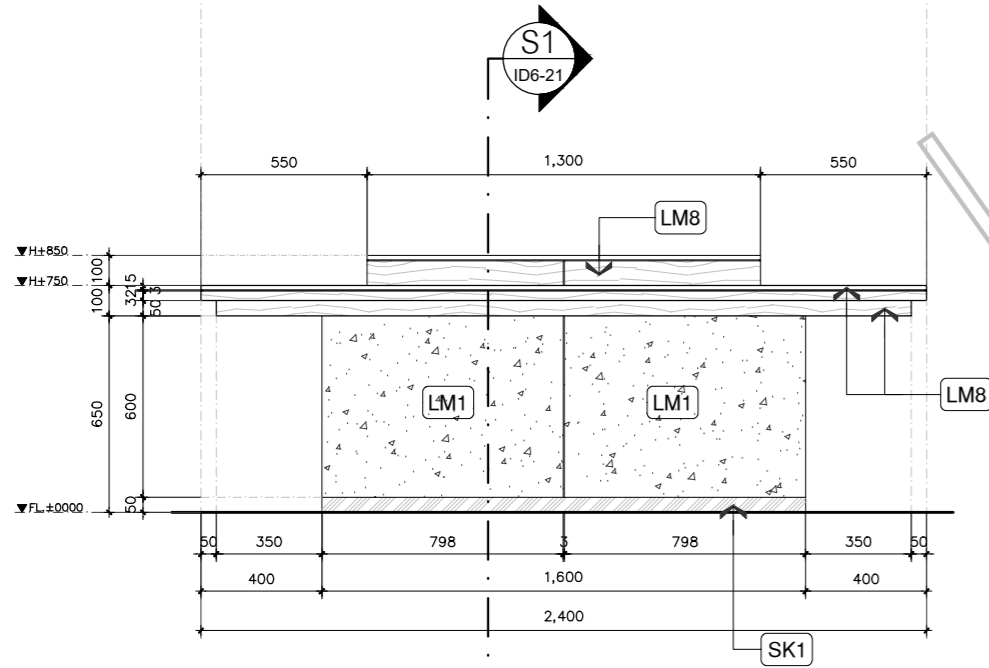
**SCALE :** AS SHOWN

**DRAWING No.**  
 ID6-21

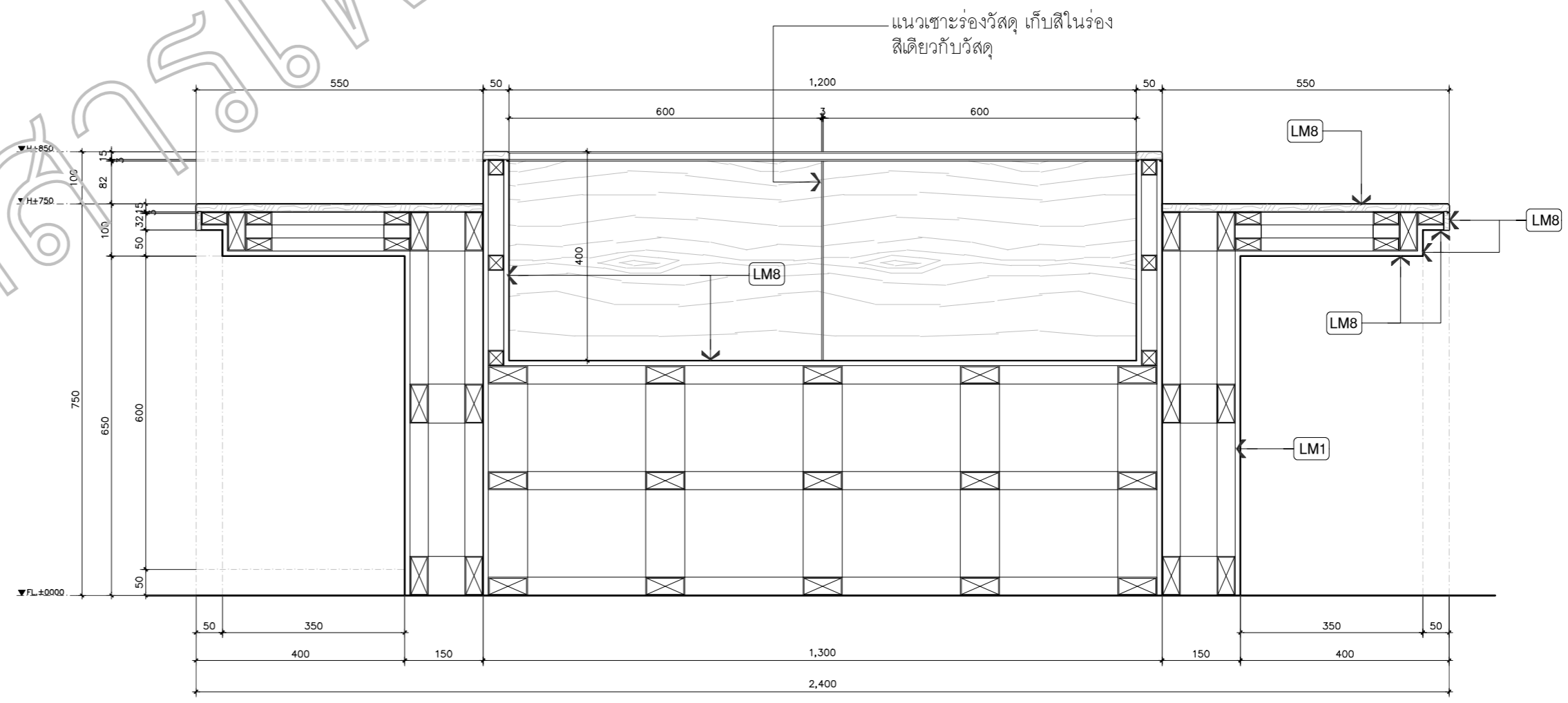
**DATE :** 2024-09-25



**B4** WORKING TABLE  
 PLAN 1:25



WORKING TABLE  
 ELEVATION 1:25



**S1** WORKING TABLE  
 TYP. SECTION 1:10





UNITED PROJECT MANAGEMENT CO., LTD.  
 406 Moo 9, Soi Bearing 16, Sukhumvit 107  
 Sanitong Nua, Muang Samut Prakam District  
 Samut Prakam 10270

**PROJECT :**  
 จ้างออกแบบพื้นที่สำนักงาน  
 ศูนย์ราชการเฉลิมพระเกียรติ๕๐  
 ๕ ธันวาคม ๒๕๕๐ อาคาร C

**LOCATION :**  
 กรุงเทพมหานคร

**OWNER :**  
 สำนักงานพัฒนาธุรกรรม  
 ทางอิเล็กทรอนิกส์

**DRAWING STATUS**

DESIGN DEVELOP
PERMISSION DWG.
TENDER DWG.
<input checked="" type="checkbox"/> CONSTRUCTION DWG.

**ARCHITECT :**  
 ยศ เขียมเจริญชัยกุล  
 ภ.ส.ด 7927

**STRUCTURE ENGINEER :**

**SANITARY ENGINEER :**  
 ประพนธ์ ชูประเสริฐ  
 จก.898 , ภ.ส.705

**ELECTRICAL ENGINEER :**  
 วิเชียร อาจสุม  
 จก.1522  
 วุฒิชัย แซ่หว่าง  
 ภพท.51390

**MECHANICAL ENGINEER :**  
 ประพนธ์ ชูประเสริฐ  
 จก.898

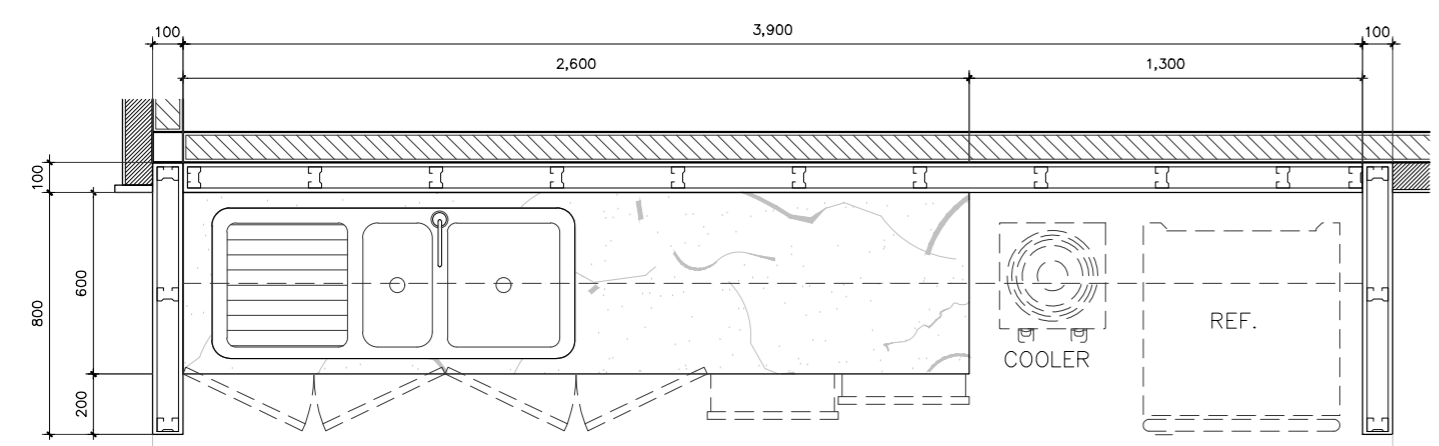
**NOTES :**  
 DO NOT SCALE DRAWING FIGURED.  
 DIMENSIONS ARE TO BE FOLLOWED.  
 ผู้ใช้ควรตรวจสอบ  
 ให้ละเอียดจากต้นแบบ  
 หากมีข้อขัดแย้งให้สอบถามผู้ออกแบบ

**TITLE :**  
 B5-PANTRY  
 CO-WORKING ZONE

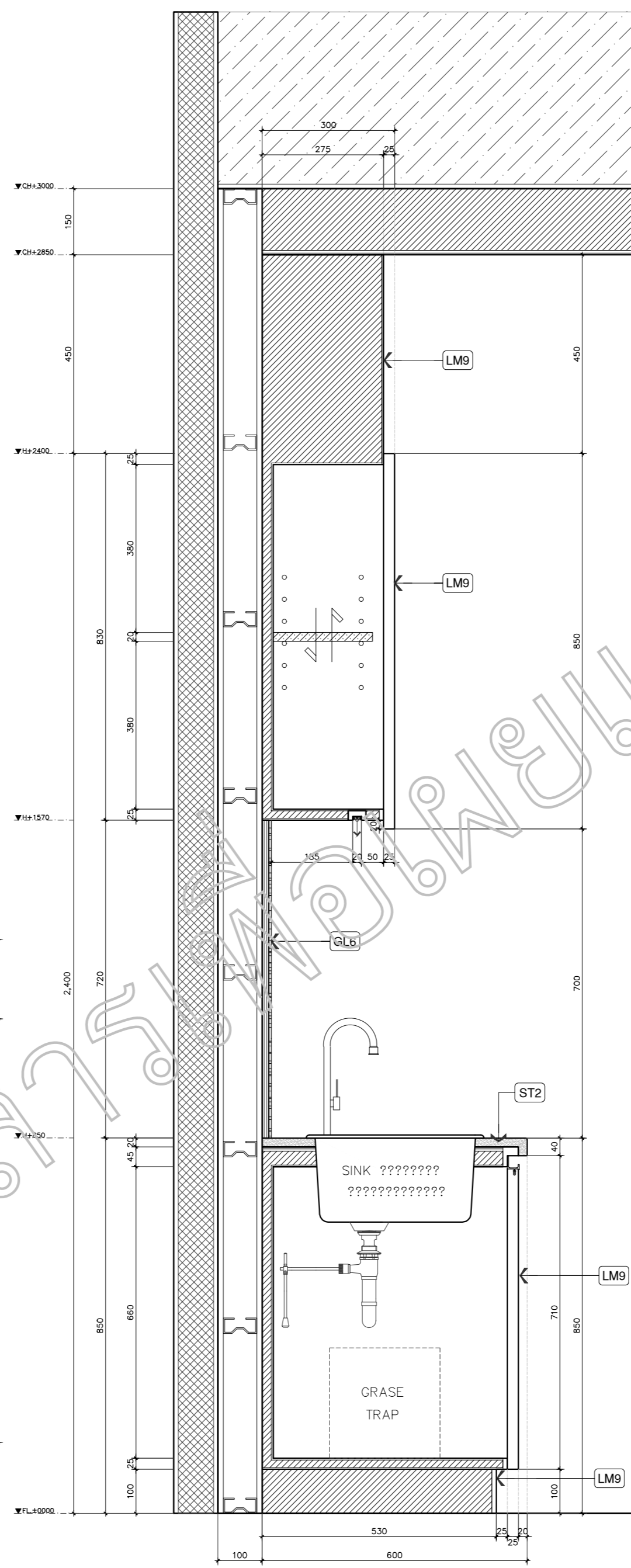
**SCALE :** AS SHOWN

**DRAWING No.**  
 ID6-22

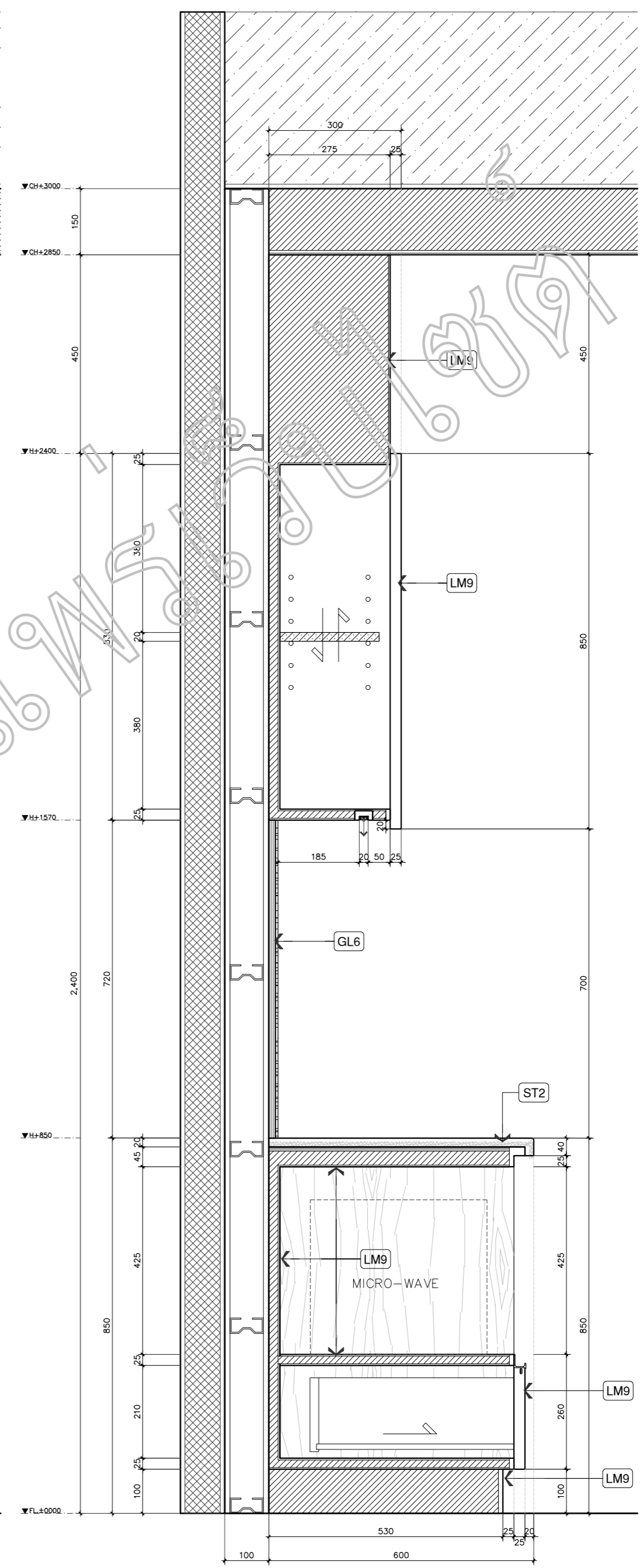
**DATE :** 2024-09-25



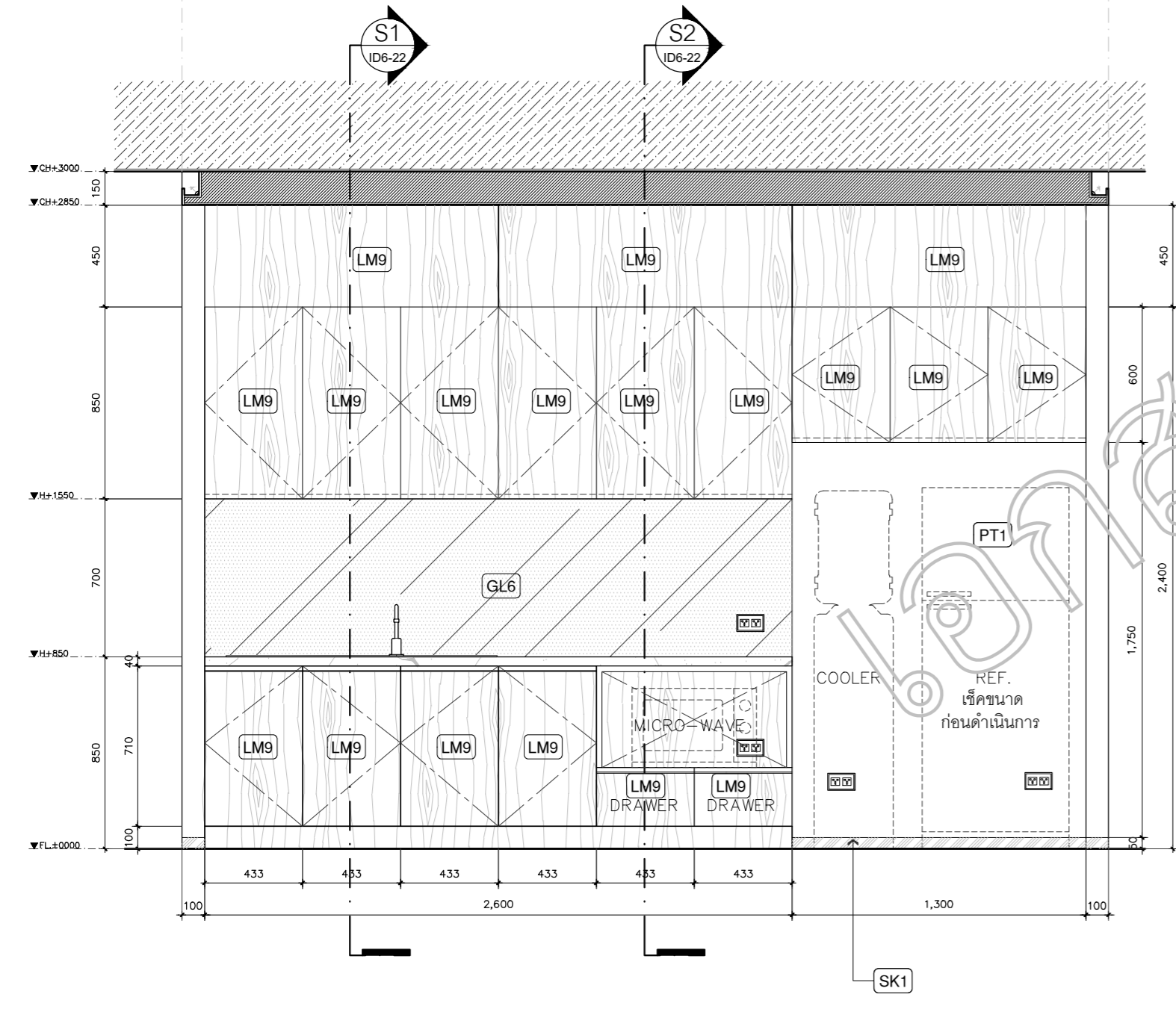
PANTRY  
**B5**  
 PLAN | 1:25



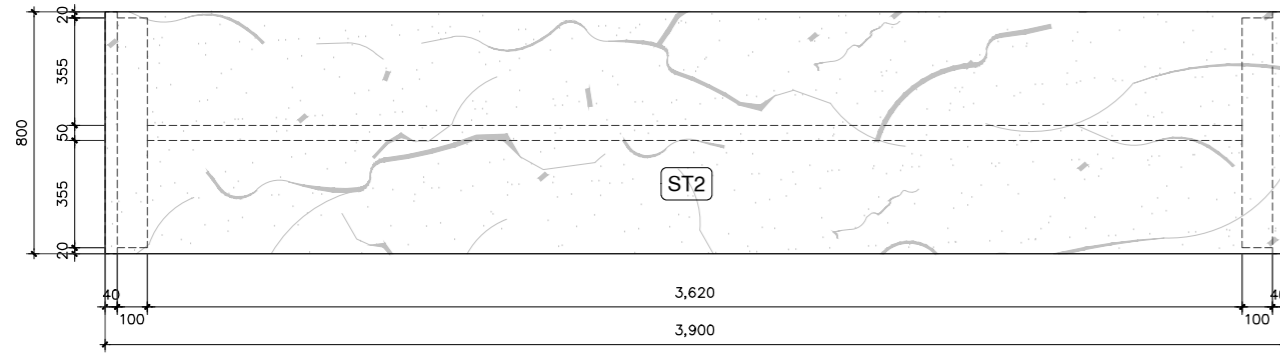
PANTRY  
**S1**  
 TYP. SECTION | 1:10



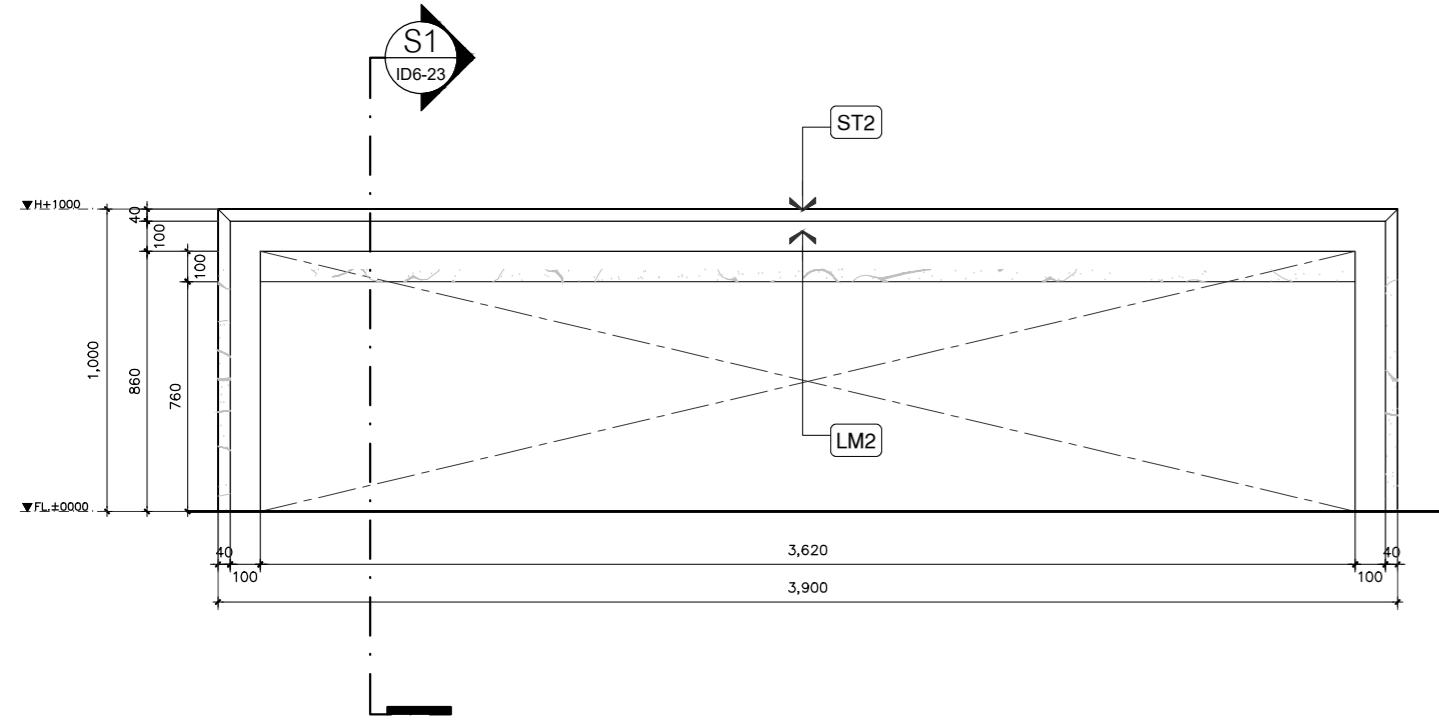
PANTRY  
**S2**  
 TYP. SECTION | 1:10



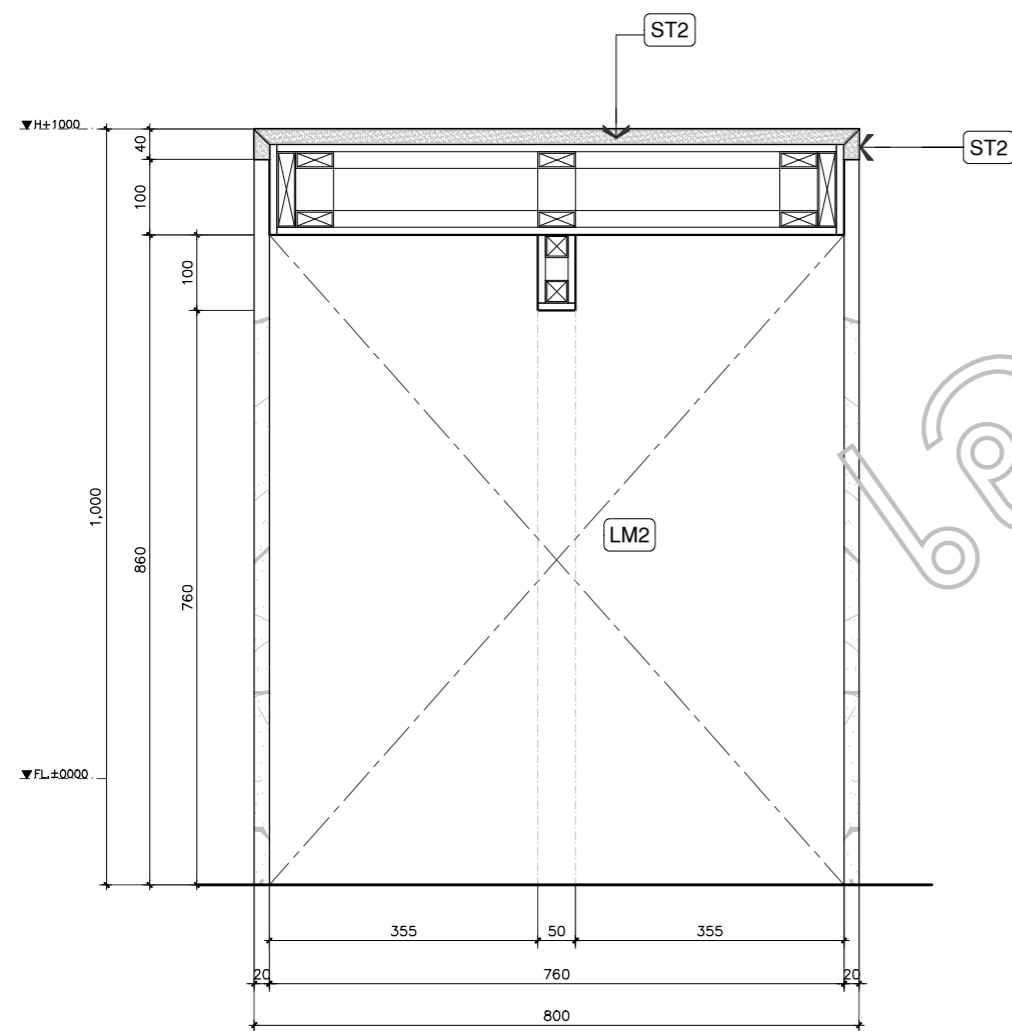
PANTRY  
**B5**  
 ELEVATION | 1:25



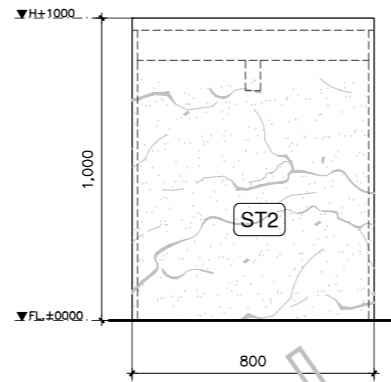
ISLAND COUNTER  
PLAN 1:25



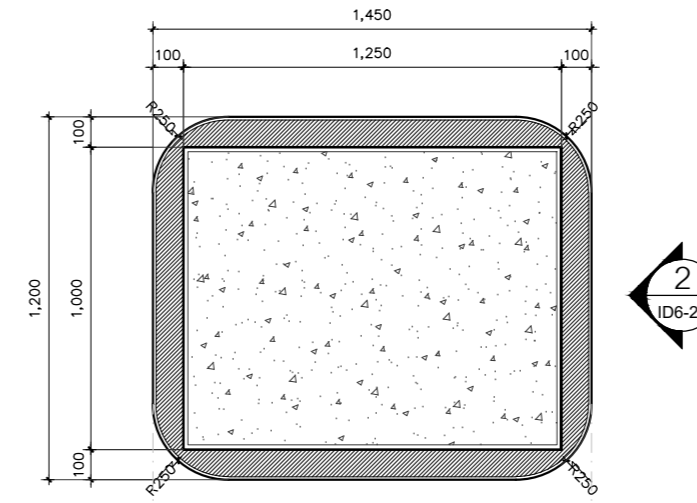
ISLAND COUNTER  
FRONT VIEW 1:25



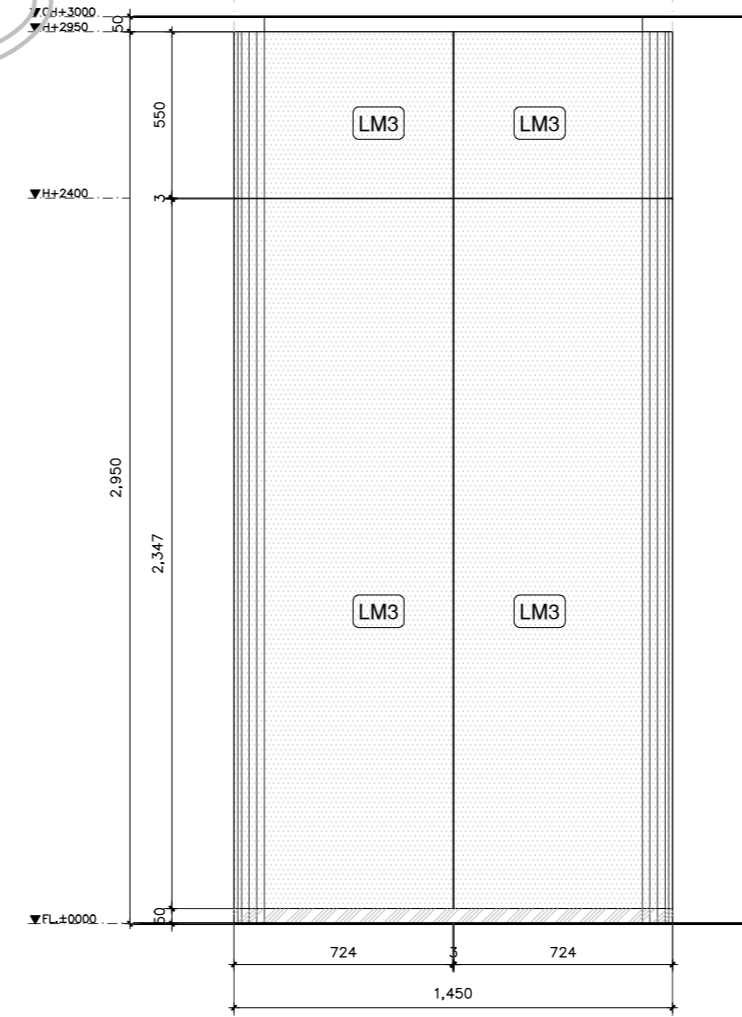
ISLAND COUNTER  
TYP. SECTION 1:10



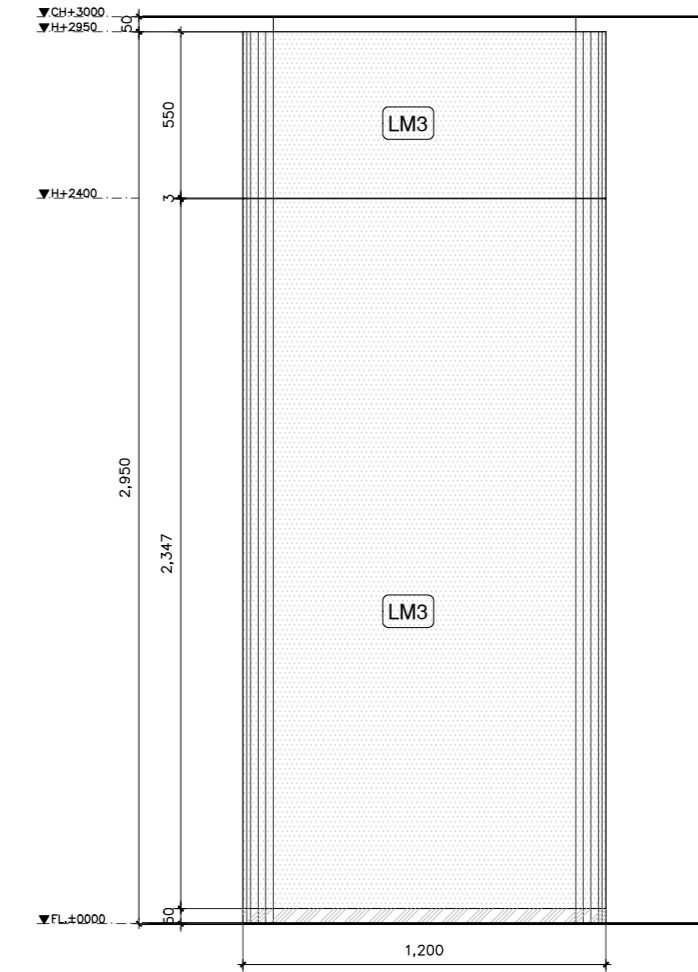
ISLAND COUNTER  
SIDE VIEW 1:25



COLUMN  
PLAN 1:25



COLUMN  
ELEVATION 1:25



COLUMN  
ELEVATION 1:25



UNITED PROJECT MANAGEMENT CO., LTD.  
406 Moo 9, Soi Bearing 16, Sukhumvit 107  
Samsong Nua, Muang Samut Prakam District  
Samut Prakam 10270

PROJECT :  
จ้างออกแบบพื้นที่สำนักงาน  
ศูนย์ราชการเฉลิมพระเกียรติ ๘๐  
๕ ธันวาคม ๒๕๕๐ อาคาร C  
LOCATION :  
กรุงเทพมหานคร

OWNER :  
สำนักงานพัฒนาธุรกรรม  
ทางอิเล็กทรอนิกส์

DRAWING STATUS  
DESIGN DEVELOP  
PERMISSION DWG.  
TENDER DWG.  
CONSTRUCTION DWG.

ARCHITECT :  
ยศ เจริญชัยกุล  
ภ.สถ 7927

STRUCTURE ENGINEER :

SANITARY ENGINEER :  
ประพนธ์ ชูประเสริฐ  
ฉ.ก.898 , ภ.ส.705

ELECTRICAL ENGINEER :  
วิเชียร อางสม  
ฉ.พ.ก.1522  
วุฒิชัย แซ่หว่าง  
ภ.พ.ก.51390

MECHANICAL ENGINEER :  
ประพนธ์ ชูประเสริฐ  
ฉ.ก.898

NOTES :  
DO NOT SCALE DRAWING FIGURED.  
DIMENSIONS ARE TO BE FOLLOWED.  
ผู้แก้ไข: (ชื่อ) (ตำแหน่ง)  
ให้ตรวจสอบว่าถูกต้องในแบบเท่านั้น  
หากมีข้อขัดแย้งให้สอบถามผู้ออกแบบ

TITLE :  
B6-ISLAND COUNTER  
B8-COLUMN  
CO-WORKING ZONE  
SCALE : AS SHOWN

DRAWING No.  
ID6-23  
DATE : 2024-09-25









UNITED PROJECT MANAGEMENT CO., LTD.  
 496 Moo 9 , Soi Bearing 16 , Sukhumvit 107  
 Samrong Nuea , Muang Samut Prakam District  
 Samut Prakam 10270

PROJECT :  
 จ้างออกแบบพื้นที่สำนักงาน  
 ศูนย์ราชการเฉลิมพระเกียรติ๒๐๐  
 ๕ ชั้นวาคม ๒๕๕๐ อาคาร C  
 LOCATION :  
 กรุงเทพมหานคร

OWNER :  
 สำนักงานพัฒนาธุรกรรม  
 ทางอิเล็กทรอนิกส์

DRAWING STATUS
DESIGN DEVELOP
PERMISSION DWG.
TENDER DWG.
<input checked="" type="checkbox"/> CONSTRUCTION DWG.

ARCHITECT :  
 ยศ เขียมเจริญชัยกุล  
 ภ.สถ 7927

STRUCTURE ENGINEER :

SANITARY ENGINEER :  
 ประพนธ์ ชูประเสริฐ  
 รก.898 , ภค.705

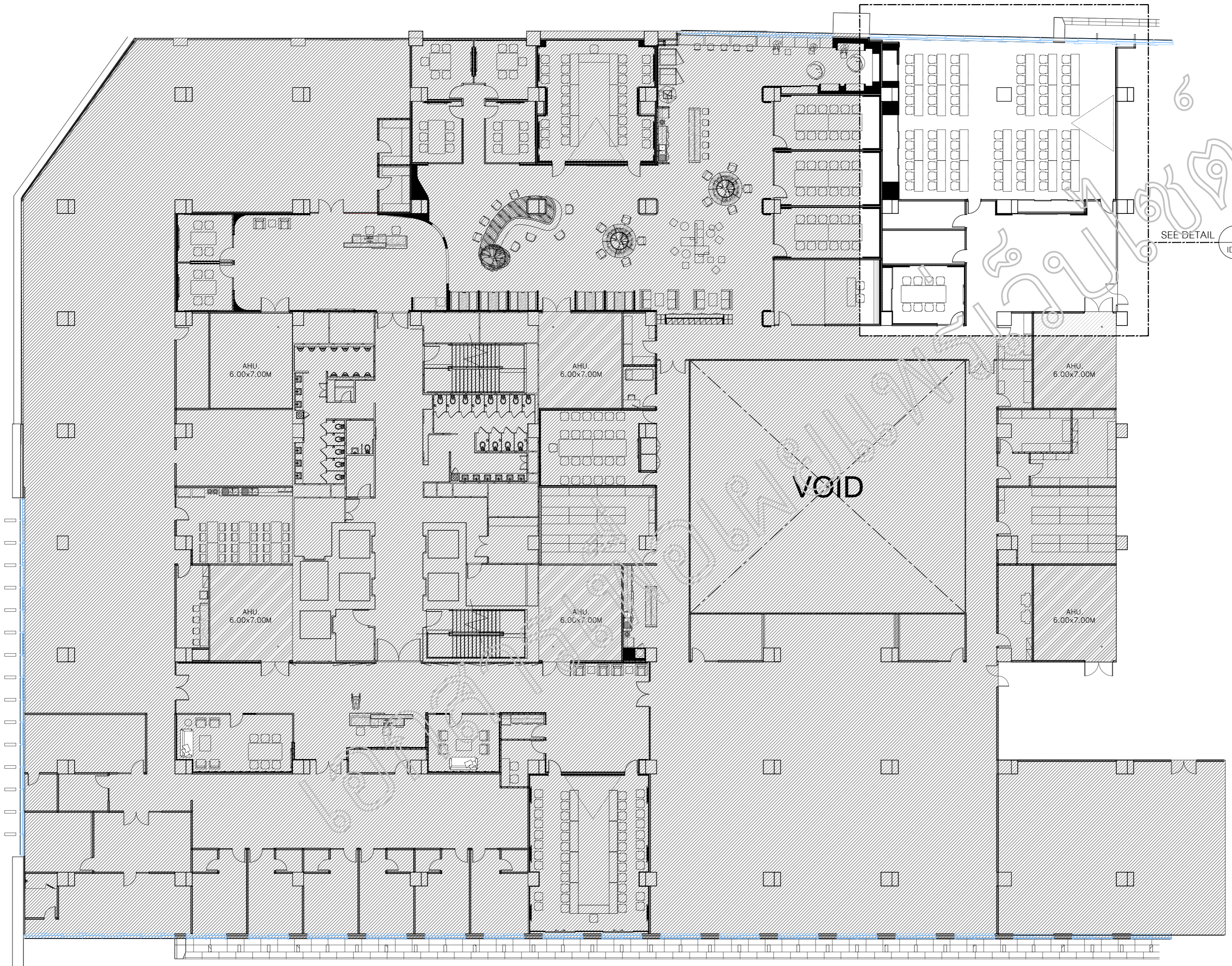
ELECTRICAL ENGINEER :  
 วิเชียร อางสม  
 รพค.1522  
 วุฒิชัย แซ่หว่าง  
 รพค.51390

MECHANICAL ENGINEER :  
 ประพนธ์ ชูประเสริฐ  
 รก.898

NOTES :  
 DO NOT SCALE DRAWING FIGURED.  
 DIMENSIONS ARE TO BE FOLLOWED.  
 ห้ามวัดระยะจากแบบ  
 ให้ใช้ระยะจากตัวเลขในแบบเท่านั้น  
 หากมีข้อขัดแย้งให้ยึดตามผู้ออกแบบ

TITLE :  
 LOCATION PLAN  
 MEETING ROOM 8  
 SCALE : AS SHOWN

DRAWING No.  
**ID7-0**  
 DATE : 2024-09-25



LOCATION PLAN 1:200






UNITED PROJECT MANAGEMENT CO., LTD.  
 496 Moo 9, Soi Bearing 16, Sukhumvit 107  
 Sanitong Nua, Muang Samut Prakam District  
 Samut Prakam 10270

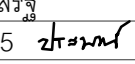
PROJECT :  
 จ้างออกแบบพื้นที่สำนักงาน  
 ศูนย์ราชการเฉลิมพระเกียรติ๔๐  
 ๕ ธันวาคม ๒๕๕๐ อาคาร C  
 LOCATION :  
 กรุงเทพมหานคร

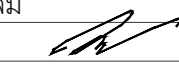

OWNER :  
 สำนักงานพัฒนาธุรกรรม  
 ทางอิเล็กทรอนิกส์

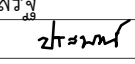
DRAWING STATUS  
 DESIGN DEVELOP  
 PERMISSION DWG.  
 TENDER DWG.  
 CONSTRUCTION DWG.

ARCHITECT :  
 ยศ เขียมเจริญชัยกุล  
 ภ.สถ 7927  


STRUCTURE ENGINEER :

SANITARY ENGINEER :  
 ประพนธ์ ชูประเสริฐ  
 จก.898 , ภส.705 

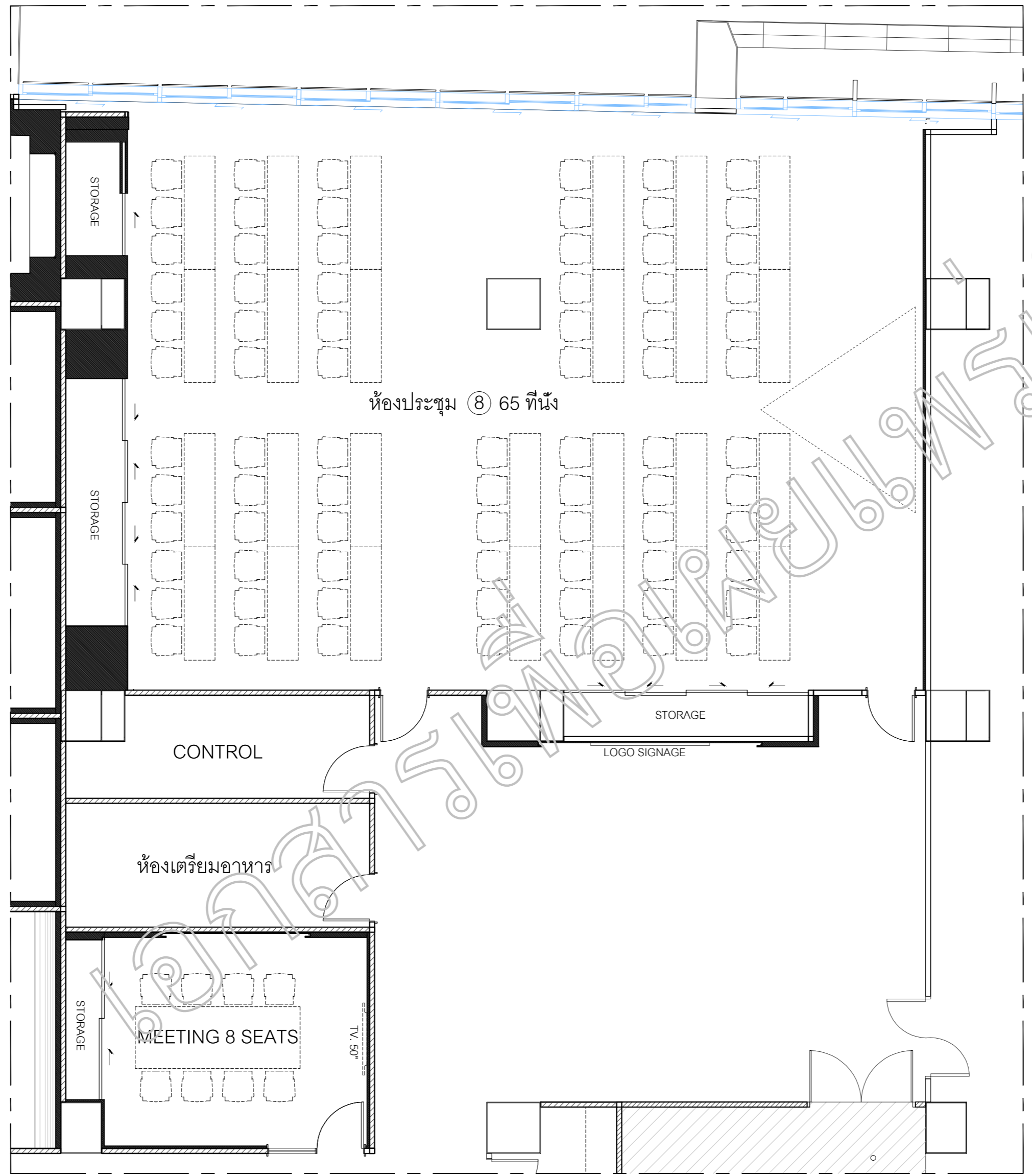
ELECTRICAL ENGINEER :  
 วิเชียร อางสม  
 จพท.1522   
 วุฒิชัย แซ่หว่อง  
 ภพท.51390 

MECHANICAL ENGINEER :  
 ประพนธ์ ชูประเสริฐ  
 จก.898 

NOTES :  
 DO NOT SCALE DRAWING FIGURED.  
 DIMENSIONS ARE TO BE FOLLOWED.  
 รายละเอียดจากแบบ  
 ให้รายละเอียดจัดลงในแบบเท่านั้น  
 หากมีข้อขัดแย้งให้สอบถามผู้ออกแบบ

TITLE :  
 FURNITURE LAYOUT PLAN  
 MEETING ROOM 8  
 SCALE : AS SHOWN

DRAWING No.  
 ID7-1  
 DATE : 2024-09-25



ห้องประชุม 8  
 FURNITURE LAYOUT PLAN | 1:75





UNITED PROJECT MANAGEMENT CO., LTD.  
 406 Moo 9, Soi Bearing 16, Sukhumvit 107  
 Sanitong Nua, Muang Samut Prakan District  
 Samut Prakan 10270

PROJECT :  
 จ้างออกแบบพื้นที่สำนักงาน  
 ศูนย์ราชการเฉลิมพระเกียรติฯ  
 ๕ ธันวาคม ๒๕๕๐ อาคาร C

LOCATION :  
 กรุงเทพมหานคร

OWNER :  
 สำนักงานพัฒนาธุรกรรม  
 ทางอิเล็กทรอนิกส์

DRAWING STATUS

DESIGN DEVELOP  
 PERMISSION DWG.  
 TENDER DWG.  
 CONSTRUCTION DWG.

ARCHITECT :  
 ยศ เขียมเจริญชัยกุล  
 ภ.สท 7927

STRUCTURE ENGINEER :

SANITARY ENGINEER :  
 ประพนธ์ ชูประเสริฐ  
 อก.898 , ภ.ส.705

ELECTRICAL ENGINEER :  
 วิเชียร อางสม  
 อก.1522  
 วุฒิชัย แซ่หว่าง  
 อก.51390

MECHANICAL ENGINEER :  
 ประพนธ์ ชูประเสริฐ  
 อก.898

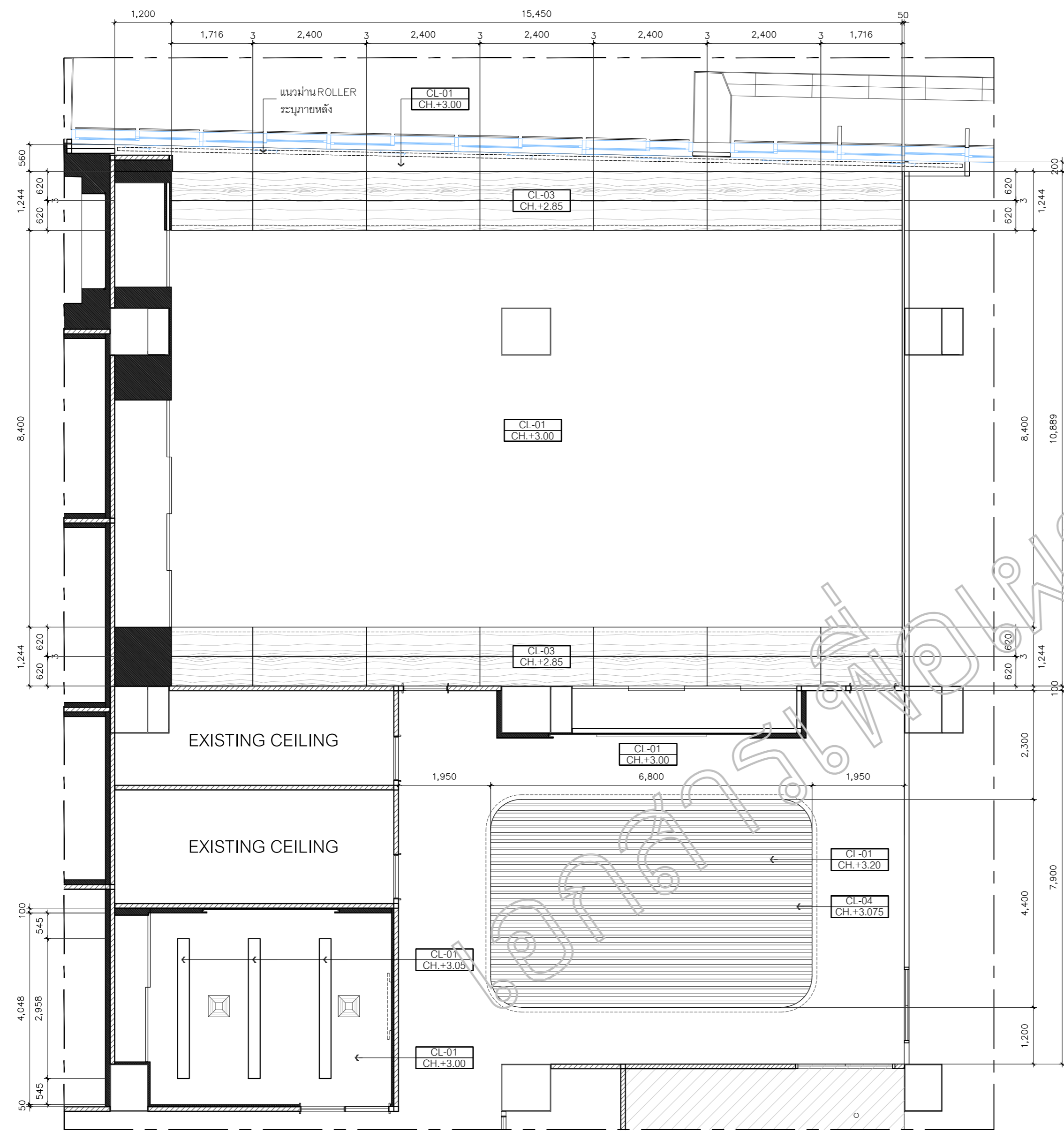
NOTES :  
 DO NOT SCALE DRAWING FIGURED.  
 DIMENSIONS ARE TO BE FOLLOWED.  
 วัสดุและขนาดแบบ  
 ให้ใช้ระบุจากตัวลงในแบบเท่านั้น  
 หากมีข้อขัดแย้งให้ยึดตามผู้ออกแบบ

TITLE :  
 CEILING PLAN  
 MEETING ROOM 8

SCALE : AS SHOWN

DRAWING No.  
 ID7-2

DATE : 2024-09-25



CODE	SPECIFICATION
CL-EX LEVEL	ฝ้าเพดานของเดิมหน้างาน
CL-01 LEVEL	ฝ้าเพดานโครงเหล็กชุบสังกะสี กระจกยิปซัมบอร์ด 9 มม. ฉาบรอยต่อเรียบ ทาสีขาวตามตัวอย่าง
CL-02 LEVEL	ฝ้าเพดานตกแต่ง โครงไม้เนื้อแข็ง กระจกยิปซัมบอร์ด 10 มม. ปิดลามิเนตลายไม้ตามตัวอย่าง เว้นร่องคิ้วอลูมิเนียมสีดำตามแบบ
CL-03 LEVEL	ฝ้าเพดานตกแต่ง โครงไม้เนื้อแข็ง กระจกยิปซัมบอร์ด 10 มม. ปิดลามิเนตลายไม้ตามตัวอย่าง เซาะร่อง 3 มม. ตามแบบ
CL-04 LEVEL	ฝ้าเพดานตกแต่ง ระแนงอลูมิเนียมลายไม้ ขนาด 25x100 มม. @ 100 มม. SAFETY LOCK (สีลายไม้ ของ FAMELINE)
CL-05 LEVEL	ฝ้าเพดานตกแต่ง โครงไม้เนื้อแข็ง กระจกยิปซัมบอร์ด 10 มม. ปิดลามิเนตสีม่วงตามตัวอย่าง เซาะร่อง 3 มม. ตามแบบ
CL-06 LEVEL	ฝ้าเพดานตกแต่ง โครงไม้เนื้อแข็ง กระจกยิปซัมบอร์ด 10 มม. ปิดลามิเนตสีเขียวตามตัวอย่าง เซาะร่อง 3 มม. ตามแบบ
CL-07 LEVEL	ฝ้าเพดานตกแต่ง โครงไม้เนื้อแข็ง กระจกยิปซัมบอร์ด 10 มม. ปิดลามิเนตสีฟ้าตามตัวอย่าง เซาะร่อง 3 มม. ตามแบบ
CL-08 LEVEL	ฝ้าเพดานตกแต่ง โครงไม้เนื้อแข็ง กระจกยิปซัมบอร์ด 10 มม. ปิดลามิเนตสีน้ำตาลตามตัวอย่าง เซาะร่อง 3 มม. ตามแบบ
CL-09 LEVEL	ฝ้าเพดานตกแต่ง โครงไม้เนื้อแข็ง กระจกยิปซัมบอร์ด 10 มม. ปิดลามิเนตสีดำตามตัวอย่าง

\*\*\*หมายเหตุ : ให้ซ่อมแซมฝ้าเพดานในส่วนที่มีการรื้อถอนให้เรียบร้อย

ห้องประชุม 8  
 CEILING PLAN | 1:75



UNITED PROJECT MANAGEMENT CO., LTD.  
 406 Moo 9, Soi Bearing 16, Sukhumvit 107  
 Sanitong Nua, Muang Samut Prakan District  
 Samut Prakan 10270

PROJECT :  
 จ้างออกแบบพื้นที่สำนักงาน  
 ศูนย์ราชการเฉลิมพระเกียรติฯ๐  
 ๕ ธันวาคม ๒๕๕๐ อาคาร C  
 LOCATION :  
 กรุงเทพมหานคร

OWNER :  
 สำนักงานพัฒนาธุรกรรม  
 ทางอิเล็กทรอนิกส์

DRAWING STATUS  
 DESIGN DEVELOP  
 PERMISSION DWG.  
 TENDER DWG.  
 CONSTRUCTION DWG.

ARCHITECT :  
 ยศ เขียมเจริญชัยกุล  
 ภ.ส.ด 7927

STRUCTURE ENGINEER :

SANITARY ENGINEER :  
 ประพนธ์ ชูประเสริฐ  
 อก.898 , ภ.ส.705

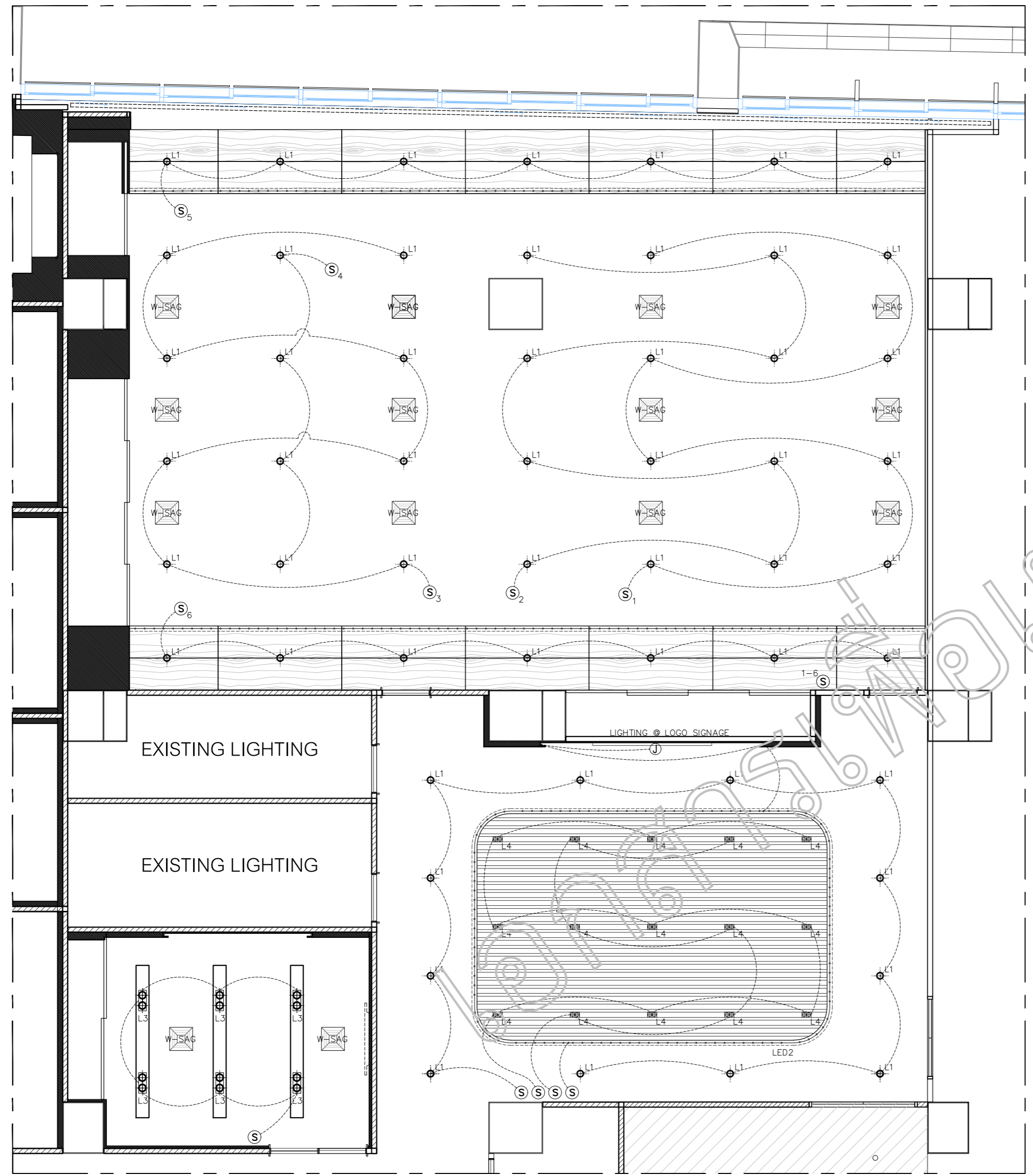
ELECTRICAL ENGINEER :  
 วิเชียร อางสม  
 อก.1522  
 วุฒิชัย แซ่หว่าง  
 อก.51390

MECHANICAL ENGINEER :  
 ประพนธ์ ชูประเสริฐ  
 อก.898

NOTES :  
 DO NOT SCALE DRAWING FIGURED.  
 DIMENSIONS ARE TO BE FOLLOWED.  
 ผู้ใช้ควรตรวจสอบ  
 ให้ละเอียดจากต้นฉบับ  
 หากมีข้อขัดแย้งให้สอบถามผู้ออกแบบ

TITLE :  
 LIGHTING PLAN  
 MEETING ROOM 8  
 SCALE : AS SHOWN

DRAWING No.  
 ID7-3  
 DATE : 2024-09-25



ห้องประชุม 8  
 LIGHTING PLAN | 1:75

SYMBOL	SPECIFICATION
	โคมไฟ DOWNLIGHT แบบฝังฝ้าเพดาน หลอด LED ระบุรุ่นภายหลัง
	โคมไฟ DOWNLIGHT WALL WASHER แบบฝังฝ้าเพดาน หลอด LED ระบุรุ่นภายหลัง
	โคมไฟ DOWNLIGHT แบบฝังฝ้าเพดาน หลอด LED ระบุรุ่นภายหลัง
	โคมไฟ DOWNLIGHT แบบติดลอย หลอด LED ระบุรุ่นภายหลัง
	ไฟ LINEAR หลอดไฟ LED ขนาดความยาว 1200 มม. ระบุรุ่นภายหลัง
	โคมไฟเพดาน LED FLUORESCENT ระบุรุ่นภายหลัง
	โคมไฟ SPOTLIGHT หลอดไฟ LED ระบุรุ่นภายหลัง
	โคมไฟ TRACK LIGHT สีขาว + รางแขวนสีขาว ระบุรุ่นภายหลัง
	ไฟ LED พร้อมรางอลูมิเนียม แบบฝังฝ้าเพดาน ระบุรุ่นภายหลัง
	ไฟ LED พร้อมรางอลูมิเนียม แบบแขวน ระบุรุ่นภายหลัง
	ไฟ LED พร้อมรางอลูมิเนียม ระบุรุ่นภายหลัง
	โคมไฟตกแต่งห้องเพดาน ระบุรุ่นภายหลัง
	โคมไฟตกแต่งห้องเพดาน ระบุรุ่นภายหลัง
	โคมไฟตกแต่งห้องเพดาน ระบุรุ่นภายหลัง
	โคมไฟตกแต่งห้องเพดาน ระบุรุ่นภายหลัง



UNITED PROJECT MANAGEMENT CO., LTD.  
 496 Moo 9, Soi Bearing 16, Sukhumvit 107  
 Sanitong Nua, Muang Samut Prakan District  
 Samut Prakan 10270

**PROJECT :**  
 จัดออกแบบพื้นที่สำนักงาน  
 ศูนย์ราชการเฉลิมพระเกียรติ ๘๐  
 ๕ ธันวาคม ๒๕๕๐ อาคาร C  
**LOCATION :**  
 กรุงเทพมหานคร

**OWNER :**  
 สำนักงานพัฒนาธุรกรรม  
 ทางอิเล็กทรอนิกส์

**DRAWING STATUS**

DESIGN DEVELOP
PERMISSION DWG.
TENDER DWG.
<input checked="" type="checkbox"/> CONSTRUCTION DWG.

**ARCHITECT :**  
 ยศ เขียมเจริญชัยกุล  
 ภ.สท 7927

**STRUCTURE ENGINEER :**

**SANITARY ENGINEER :**  
 ประพนธ์ ชูประเสริฐ  
 จก.898 , ภส.705

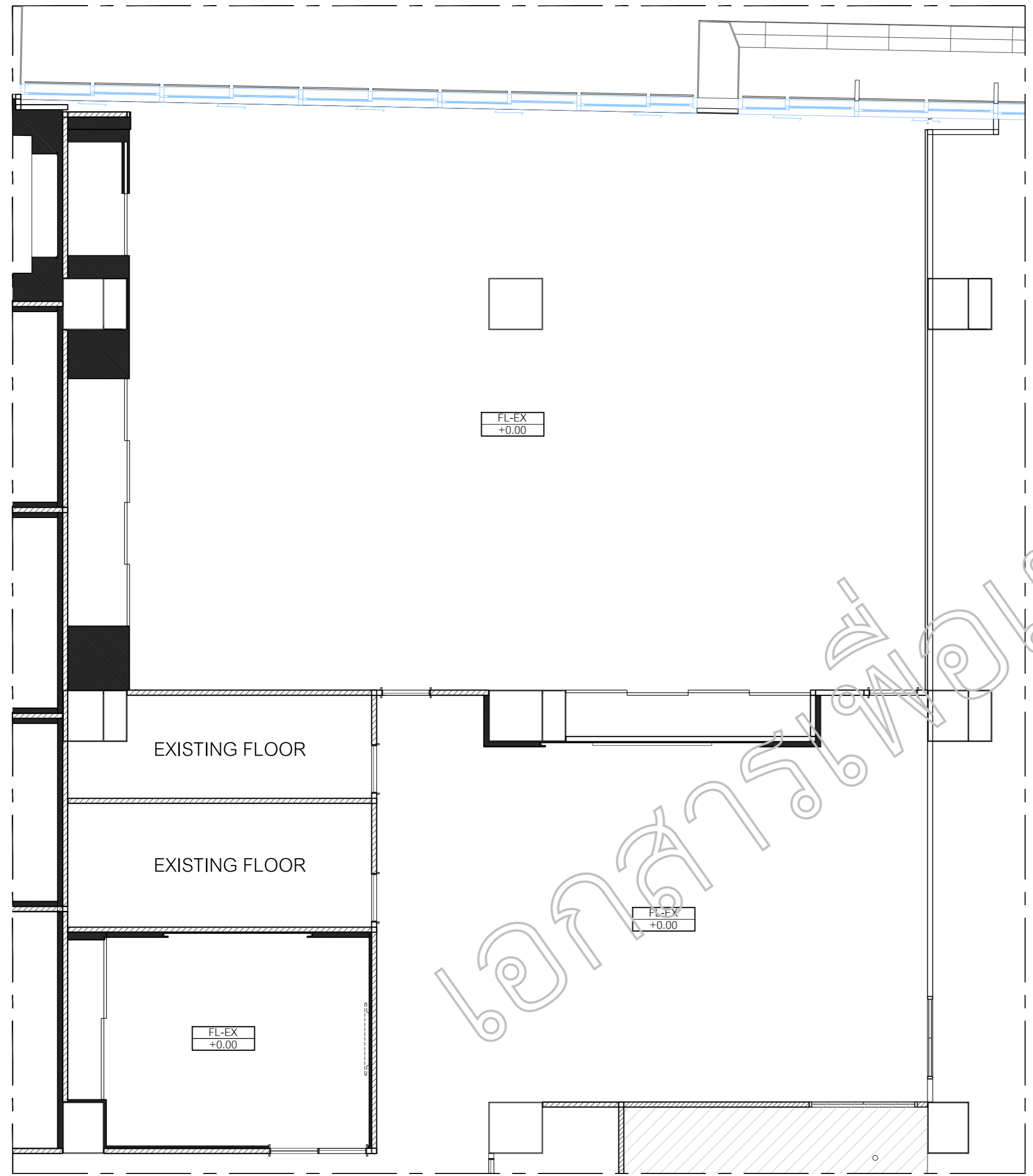
**ELECTRICAL ENGINEER :**  
 วิเชียร อัจฉรม  
 จพท.1522  
 วุฒิชัย แชนท์ว่อง  
 ภพท.51390

**MECHANICAL ENGINEER :**  
 ประพนธ์ ชูประเสริฐ  
 จก.898

**NOTES :**  
 DO NOT SCALE DRAWING FIGURED.  
 DIMENSIONS ARE TO BE FOLLOWED.  
 มิติที่ระบุจะมาจากแบบ  
 ให้ใช้ระยะจากตัวจุดในแบบเท่านั้น  
 หากมีข้อขัดแย้งให้ยึดตามแบบ

**TITLE :**  
 PATTERN FLOOR PLAN  
 MEETING ROOM 8  
**SCALE :** AS SHOWN

**DRAWING No.**  
 ID7-4  
**DATE :** 2024-09-25



**FLOOR LEGEND**

CODE	SPECIFICATION
FL-EX LEVEL	พื้นของเดิมสำนักงาน
FL-01 LEVEL	พื้นที่ปรับรับของวางสายไฟ วางลายตามแบบ ระบุรุ่นภายหลัง

\*\*\*หมายเหตุ: ให้ซ่อมแซมพื้นที่ในส่วนที่มีการรื้อถอนให้เรียบร้อย

ห้องประชุม 8  
**PATTERN FLOOR PLAN** | 1:75





UNITED PROJECT MANAGEMENT CO., LTD.  
 406 Moo 9, Soi Bearing 16, Sukhumvit 107  
 Sanitong Nua, Muang Samut Prakan District  
 Samut Prakan 10270

**PROJECT :**  
 จ้างออกแบบพื้นที่สำนักงาน  
 ศูนย์ราชการเฉลิมพระเกียรติฯ  
 ๕ ธันวาคม ๒๕๕๐ อาคาร C

**LOCATION :**  
 กรุงเทพมหานคร

**OWNER :**  
 สำนักงานพัฒนาธุรกรรม  
 ทางอิเล็กทรอนิกส์

**DRAWING STATUS**

DESIGN DEVELOP  
 PERMISSION DWG.  
 TENDER DWG.  
 CONSTRUCTION DWG.

**ARCHITECT :**  
 ยศ เขียมเจริญชัยกุล  
 ภ.ส.ด 7927

**STRUCTURE ENGINEER :**

**SANITARY ENGINEER :**  
 ประพนธ์ ชูประเสริฐ  
 จก.898 , ภ.ส.705

**ELECTRICAL ENGINEER :**  
 วิเชียร อางสม  
 จพท.1522  
 วุฒิชัย แซ่หว่าง  
 ภพท.51390

**MECHANICAL ENGINEER :**  
 ประพนธ์ ชูประเสริฐ  
 จก.898

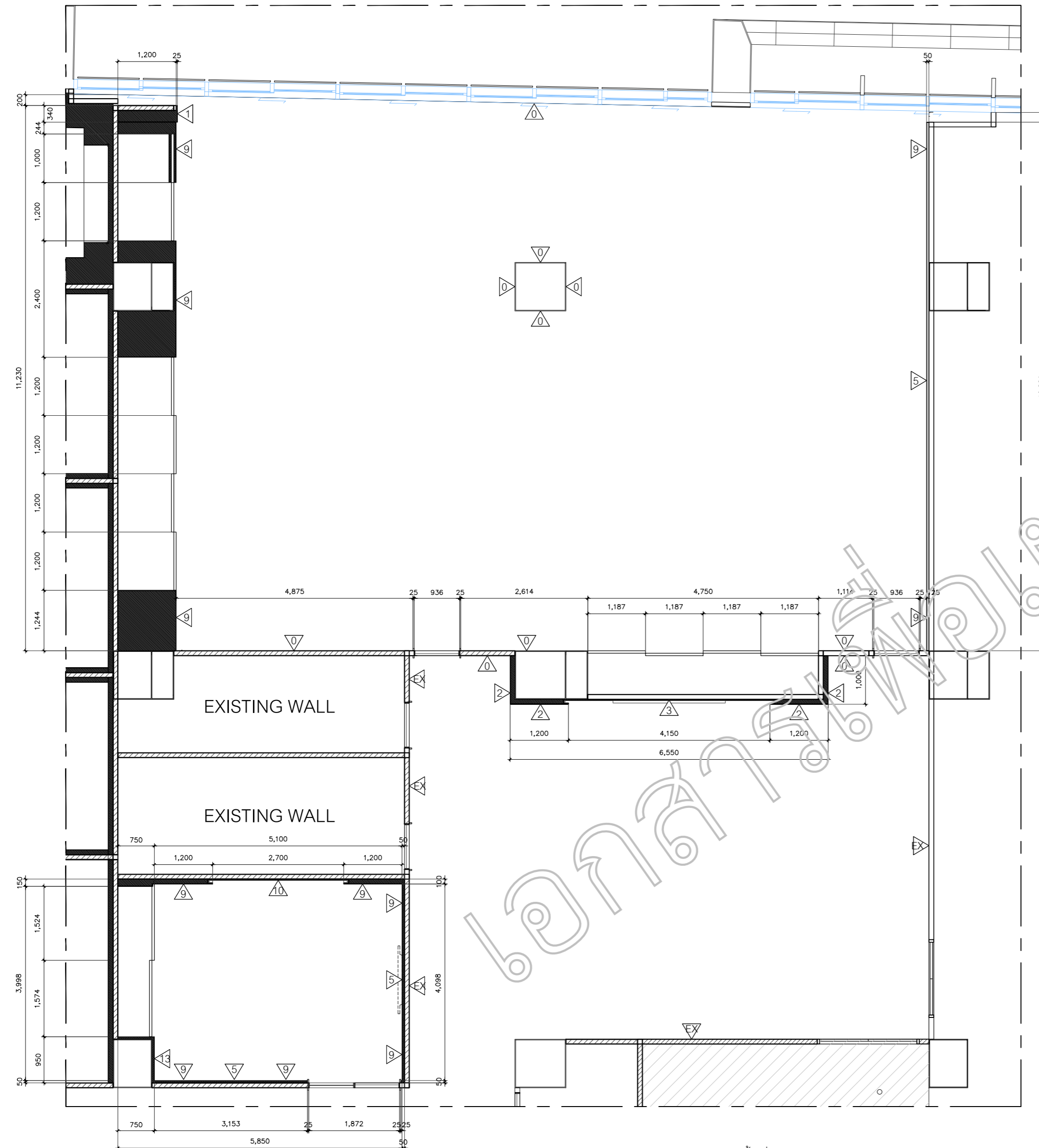
**NOTES :**  
 DO NOT SCALE DRAWING FIGURED.  
 DIMENSIONS ARE TO BE FOLLOWED.  
 วัสดุที่ระบุจากแบบ  
 ให้ใช้ระยะจากตัวตัดในแบบเท่านั้น  
 หากมีข้อขัดแย้งให้สอบถามผู้ออกแบบ

**TITLE :**  
 WALL FINISHING PLAN  
 MEETING ROOM 8

**SCALE :** AS SHOWN

**DRAWING No.**  
 ID7-5

**DATE :** 2024-09-25



ห้องประชุม 8  
**WALL FINISHING PLAN** | 1:75

WALL LEGEND	
SYMBOL	SPECIFICATION
△1	ผนังเดิมของอาคาร
△2	ผนังอาคาร ทาสีตามแบบ
△3	ผนังโครงค้ำวเหล็กชุบสังกะสี กรุยิปซัมบอร์ด 12 มม. ฉาบรอยต่อเรียบ ทาสีตามแบบ
△4	ผนังตกแต่งโครงไม้เนื้อแข็ง กรุไม้ขัด 10 มม. ปิดลามิเนตลายหินตามแบบ เว้นร่องคิ้วอลูมิเนียมสีด้า ตามแบบ
△5	ผนังตกแต่งโครงไม้เนื้อแข็ง กรุไม้ขัด HMR 12 มม. ลายสำเสร็จรูปตามแบบ ทำสีพื้นตามแบบ
△6	ผนังตกแต่งโครงไม้เนื้อแข็ง กรุไม้ขัด 10 มม. ปิดลามิเนตตามแบบ ซ่อนไฟ LED ตามแบบ ทำบานกดกระดิ่ง อะคริลิกสีขาวทึบปิดทับลามิเนต ตามแบบ กรอบเฟรมอลูมิเนียมทำสีเทียบลามิเนต ตามแบบ เพื่อ SERVICE ไฟ
△7	ผนังตกแต่งโครงไม้เนื้อแข็ง กรุไม้ขัด 10 มม. ปิดทับ กระจากเคลือบสีตามแบบ เว้นร่องคิ้วอลูมิเนียมสีด้า ตามแบบ
△8	ผนังตกแต่งโครงไม้เนื้อแข็ง กรุไม้ขัด 10 มม. ปิดทับ กระจากเคลือบสีลายลอนตามแบบ
△9	ผนังตกแต่งโครงค้ำวเหล็กชุบสังกะสี กรุสปร๊าทบอร์ด 10 มม. ฉาบรอยต่อเรียบ ทาสีตามแบบ
△10	ผนังตกแต่งโครงไม้เนื้อแข็ง กรุไม้ขัด 10 มม. ปิดลามิเนตลายผ้าตามแบบ เว้นร่อง 3 มม. ตามแบบ
△11	ผนังตกแต่งโครงไม้เนื้อแข็ง กรุไม้ขัด 10 มม. ปิดลามิเนตลายไม้ตามแบบ
△12	ผนังโครงค้ำวเหล็กชุบสังกะสี กรุแผ่นอะคูสติค ลายตามแบบ
△13	ผนังตกแต่งโครงไม้เนื้อแข็ง กรุไม้ขัด 10 มม. ปิดลามิเนตสีตามแบบ เว้นร่องคิ้วอลูมิเนียมสีด้า ตามแบบ
△14	ผนังตกแต่งโครงไม้เนื้อแข็ง กรุไม้ขัด 10 มม. ปิดทับแผ่นอะคูสติคตามแบบ เว้นร่อง 3 มม. ตามแบบ
△15	ผนังตกแต่งโครงไม้เนื้อแข็ง กรุไม้ขัด 10 มม. ปิดลามิเนตสีตามแบบ เว้นร่อง 3 มม. ตามแบบ



UNITED PROJECT MANAGEMENT CO., LTD.  
 406 Moo 9, Soi Bearing 16, Sukhumvit 107  
 Sanitong Nua, Muang Samut Prakarn District  
 Samut Prakarn 10270

PROJECT :  
 จ้างออกแบบพื้นที่สำนักงาน  
 ศูนย์ราชการเฉลิมพระเกียรติ ๘๐  
 ๕ ธันวาคม ๒๕๕๐ อาคาร C  
 LOCATION :  
 กรุงเทพมหานคร

OWNER :  
 สำนักงานพัฒนาธุรกรรม  
 ทางอิเล็กทรอนิกส์

DRAWING STATUS  
 DESIGN DEVELOP  
 PERMISSION DWG.  
 TENDER DWG.  
 CONSTRUCTION DWG.

ARCHITECT :  
 ยศ เข็มเจริญชัยกุล  
 ภ.สท 7927

STRUCTURE ENGINEER :

SANITARY ENGINEER :  
 ประพนธ์ ชูประเสริฐ  
 จก.898 , ภส.705

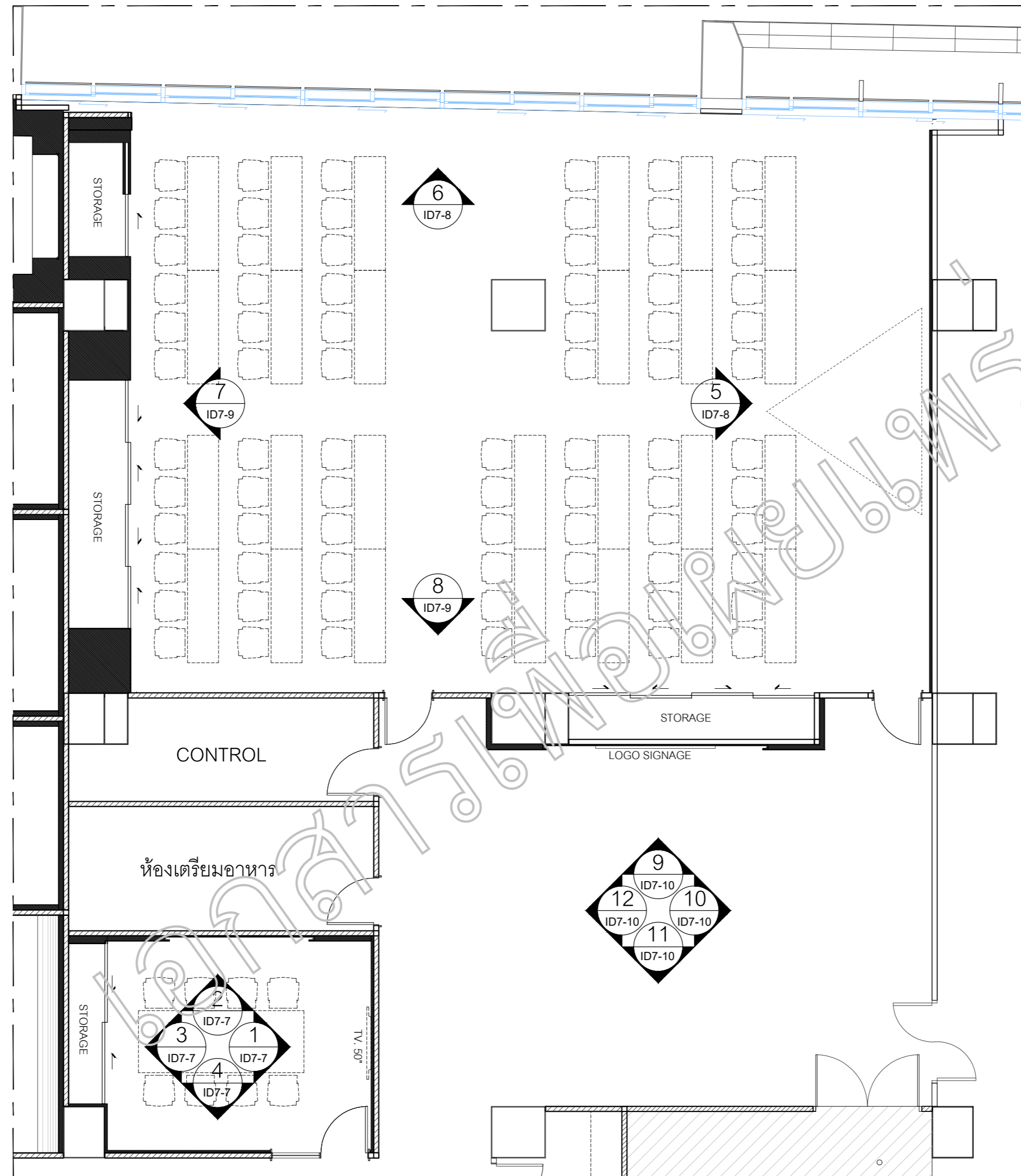
ELECTRICAL ENGINEER :  
 วิเชียร อางสม  
 จพท.1522  
 วุฒิชัย แซ่หว่าง  
 ภพท.51390

MECHANICAL ENGINEER :  
 ประพนธ์ ชูประเสริฐ  
 จก.898

NOTES :  
 DO NOT SCALE DRAWING FIGURED.  
 DIMENSIONS ARE TO BE FOLLOWED.  
 ห้ามใช้ระยะจากแบบ  
 ให้ใช้ระยะจากจุดตัดในแบบเท่านั้น  
 หากมีข้อขัดแย้งให้ยึดตามผู้ออกแบบ

TITLE :  
 KEY PLAN  
 MEETING ROOM 8  
 SCALE : AS SHOWN

DRAWING No.  
 ID7-6  
 DATE : 2024-09-25







UNITED PROJECT MANAGEMENT CO., LTD.  
 406 Moo 9, Soi Bearing 16, Sukhumvit 107,  
 Sanitong Nua, Muang Samut Prakan District,  
 Samut Prakan 10270

PROJECT :  
 จ้างออกแบบพื้นที่สำนักงาน  
 ศูนย์ราชการเฉลิมพระเกียรติฯ๒๐  
 ๕ ธันวาคม ๒๕๕๐ อาคาร C  
 LOCATION :  
 กรุงเทพมหานคร

OWNER :  
 สำนักงานพัฒนาธุรกรรม  
 ทางอิเล็กทรอนิกส์

DRAWING STATUS  
 DESIGN DEVELOP  
 PERMISSION DWG.  
 TENDER DWG.  
 CONSTRUCTION DWG.

ARCHITECT :  
 ยศ เขียมเจริญชัยกุล  
 ภ.สถ 7927

STRUCTURE ENGINEER :

SANITARY ENGINEER :  
 ประพนธ์ ชูประเสริฐ  
 จก.898 , ภ.ส.705

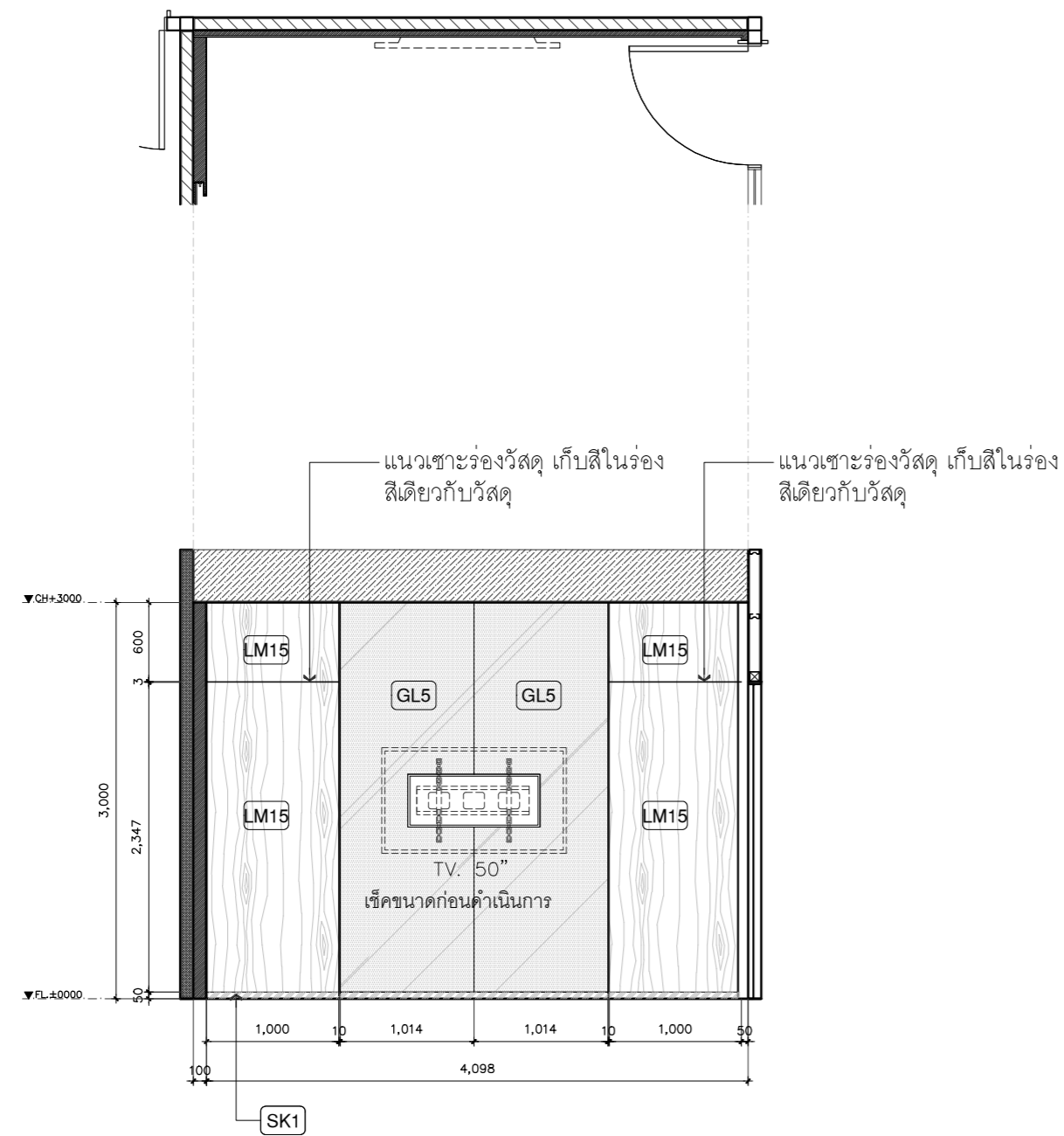
ELECTRICAL ENGINEER :  
 วิเชียร อาจสม  
 จพท.1522  
 วุฒิชัย แชนท์ว่อง  
 ภพท.51390

MECHANICAL ENGINEER :  
 ประพนธ์ ชูประเสริฐ  
 จก.898

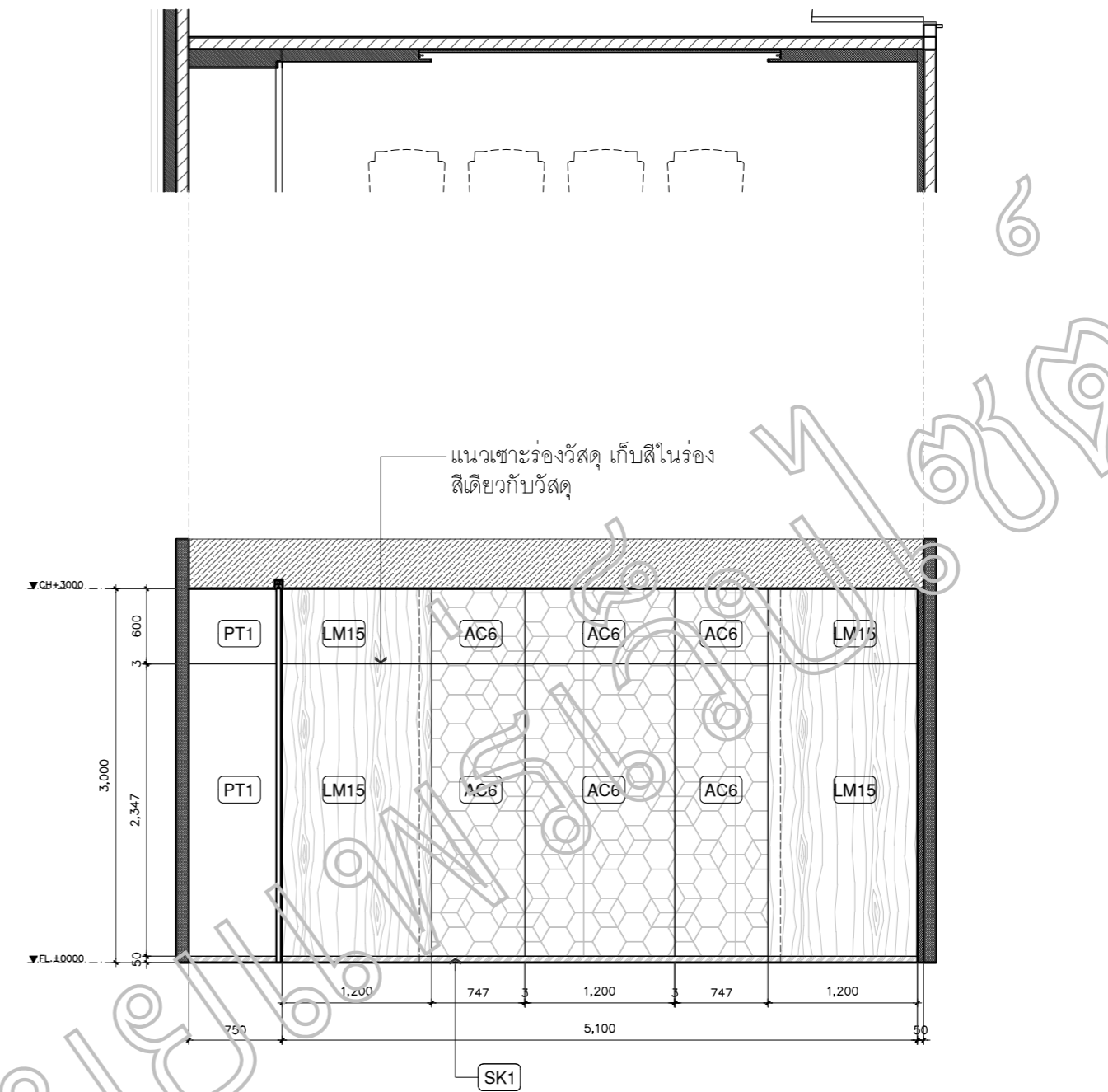
NOTES :  
 DO NOT SCALE DRAWING FIGURED.  
 DIMENSIONS ARE TO BE FOLLOWED.  
 รายละเอียดจากแบบ  
 ให้ละเอียดจากจุดตัดในแบบเท่านั้น  
 หากมีข้อขัดแย้งให้สอบถามผู้ออกแบบ

TITLE :  
 ELEVATION 1-4  
 MEETING ROOM 8  
 SCALE : AS SHOWN

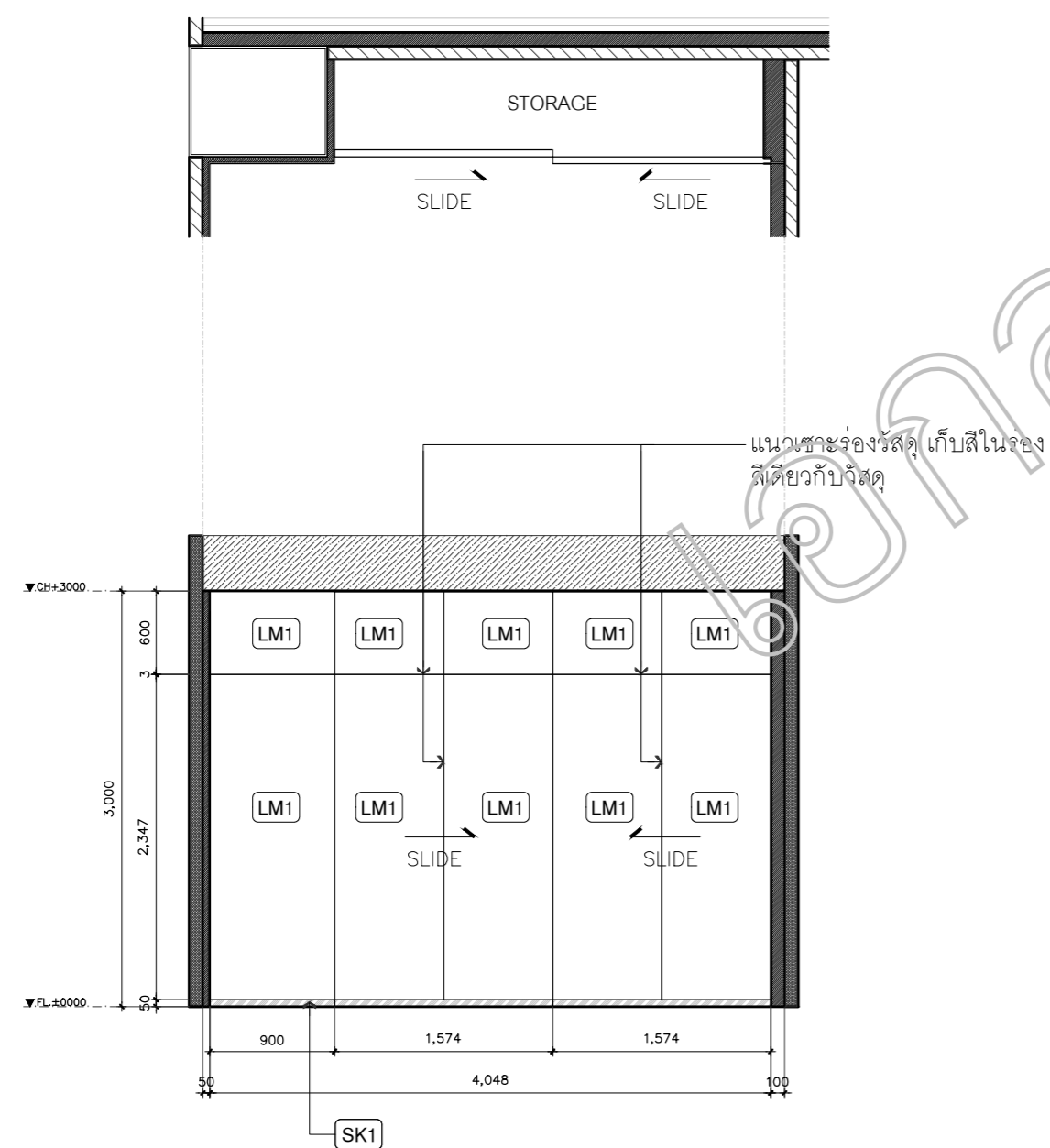
DRAWING No.  
 ID7-7  
 DATE : 2024-09-25



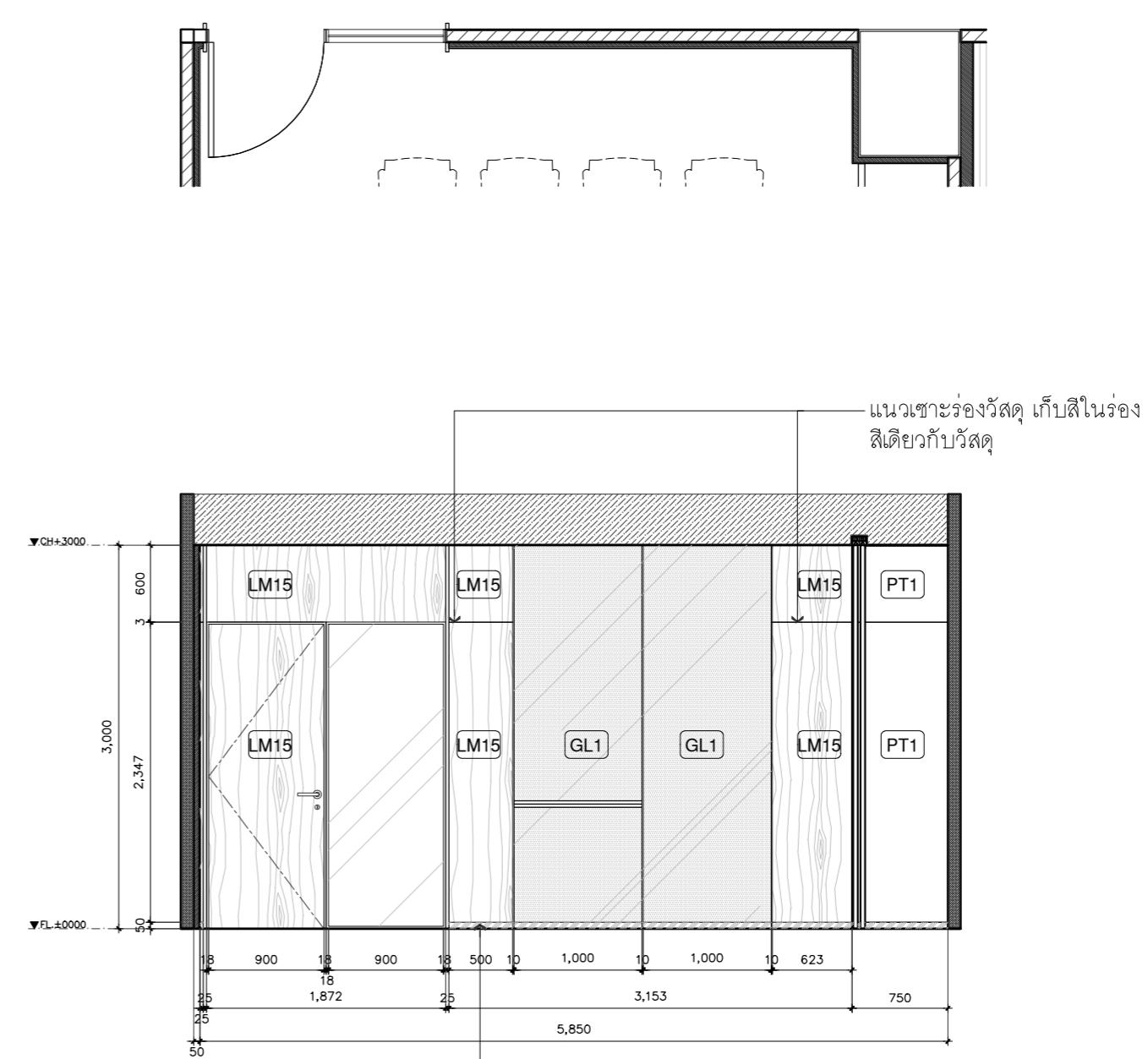
1 ELEVATION 1:50



2 ELEVATION 1:50



3 ELEVATION 1:50



4 ELEVATION 1:50



UNITED PROJECT MANAGEMENT CO., LTD.  
 406 Moo 9, Soi Bearing 16, Sukhumvit 107,  
 Sanitong Nua, Muang Samut Prakan District,  
 Samut Prakan 10270

PROJECT :  
 จ้างออกแบบพื้นที่สำนักงาน  
 ศูนย์ราชการเฉลิมพระเกียรติฯ๘๐  
 ๕ ธันวาคม ๒๕๕๐ อาคาร C  
 LOCATION :  
 กรุงเทพมหานคร

OWNER :  
 สำนักงานพัฒนาธุรกรรม  
 ทางอิเล็กทรอนิกส์

DRAWING STATUS  
 DESIGN DEVELOP  
 PERMISSION DWG.  
 TENDER DWG.  
 CONSTRUCTION DWG.

ARCHITECT :  
 ยศ เขียมเจริญชัยกุล  
 ภ.สต 7927

STRUCTURE ENGINEER :

SANITARY ENGINEER :  
 ประพนธ์ ชูประเสริฐ  
 จก.898 , ภส.705

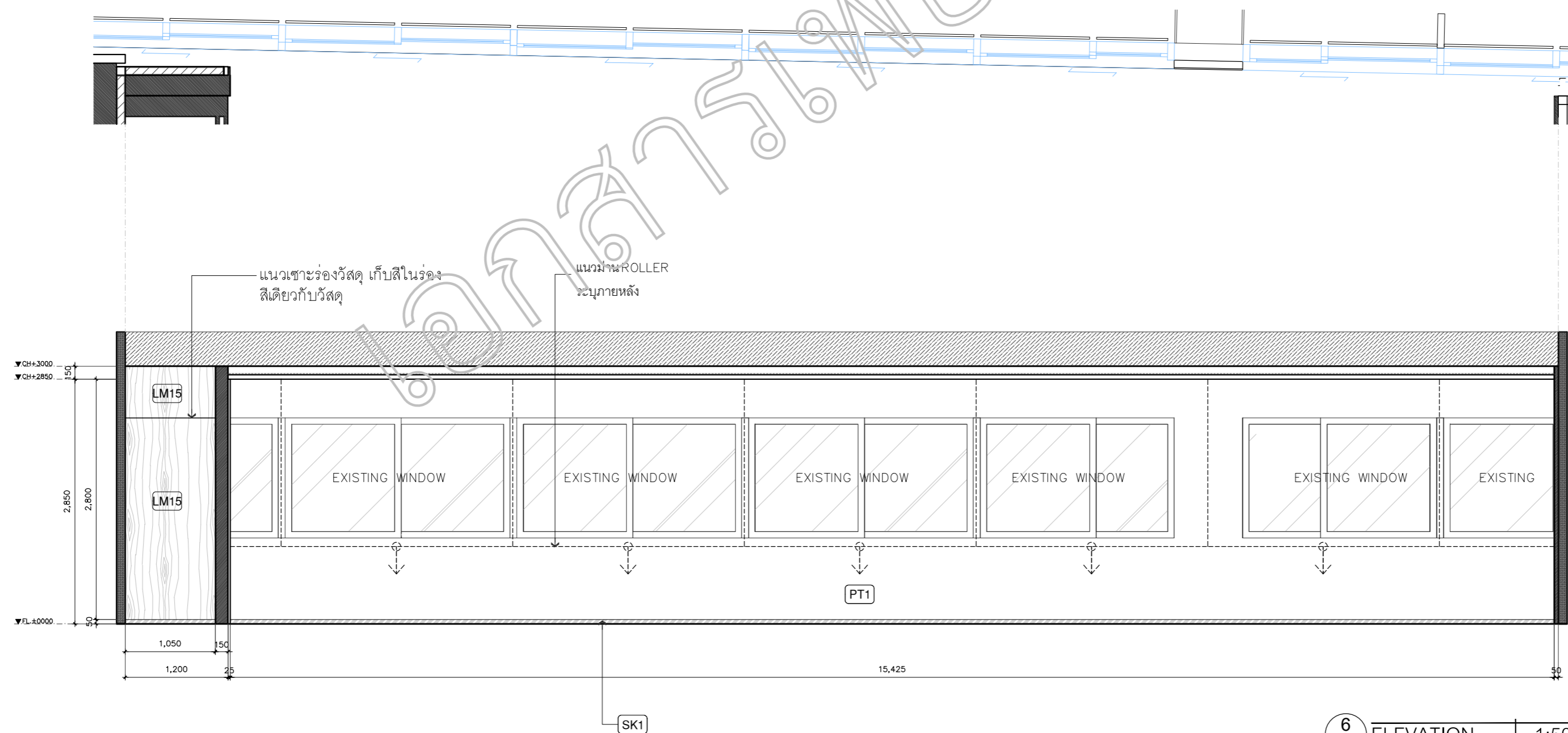
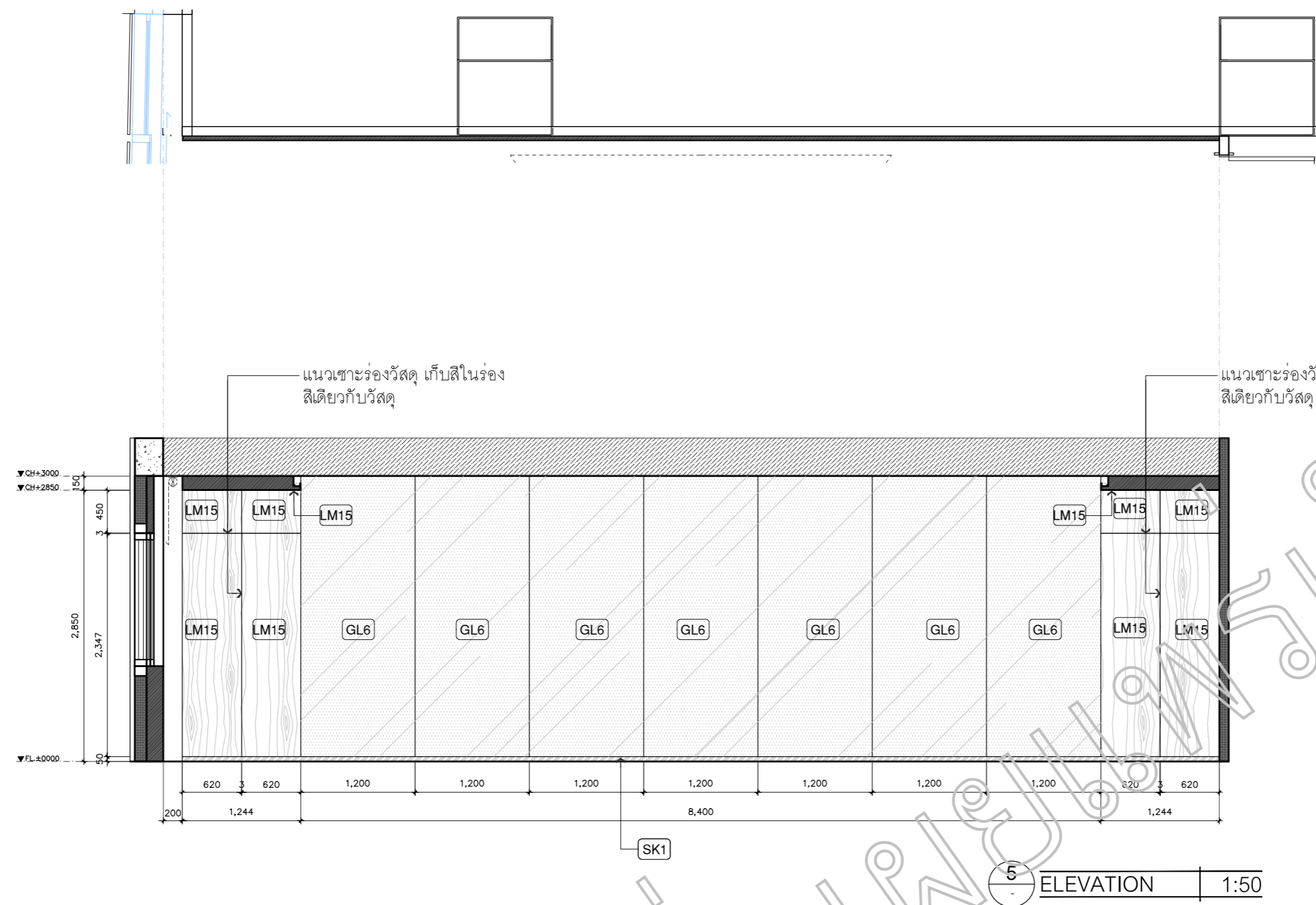
ELECTRICAL ENGINEER :  
 วิเชียร อางสม  
 จพท.1522  
 วุฒิชัย แซ่หว่าง  
 ภพท.51390

MECHANICAL ENGINEER :  
 ประพนธ์ ชูประเสริฐ  
 จก.898

NOTES :  
 DO NOT SCALE DRAWING FIGURED.  
 DIMENSIONS ARE TO BE FOLLOWED.  
 รายละเอียดจากแบบ  
 ให้ใช้ระยะจากจุดศูนย์กลางในแบบเท่านั้น  
 หากมีข้อขัดแย้งให้สอบถามผู้ออกแบบ

TITLE :  
 ELEVATION 5-6  
 MEETING ROOM 8  
 SCALE : AS SHOWN

DRAWING No.  
 ID7-8  
 DATE : 2024-09-25







UNITED PROJECT MANAGEMENT CO., LTD.  
 406 Moo 9, Soi Bearing 16, Sukhumvit 107,  
 Sanitong Nua, Muang Samut Prakan District,  
 Samut Prakan 10270

PROJECT :  
 จ้างออกแบบพื้นที่สำนักงาน  
 ศูนย์ราชการเฉลิมพระเกียรติฯ๑๕  
 ๕ ธันวาคม ๒๕๕๐ อาคาร C  
 LOCATION :  
 กรุงเทพมหานคร

OWNER :  
 สำนักงานพัฒนาธุรกรรม  
 ทางอิเล็กทรอนิกส์

DRAWING STATUS  
 DESIGN DEVELOP  
 PERMISSION DWG.  
 TENDER DWG.  
 CONSTRUCTION DWG.

ARCHITECT :  
 ยศ เขียมเจริญชัยกุล  
 ภ.ส.ด 7927

STRUCTURE ENGINEER :

SANITARY ENGINEER :  
 ประพนธ์ ชูประเสริฐ  
 จก.898 , ภ.ส.705

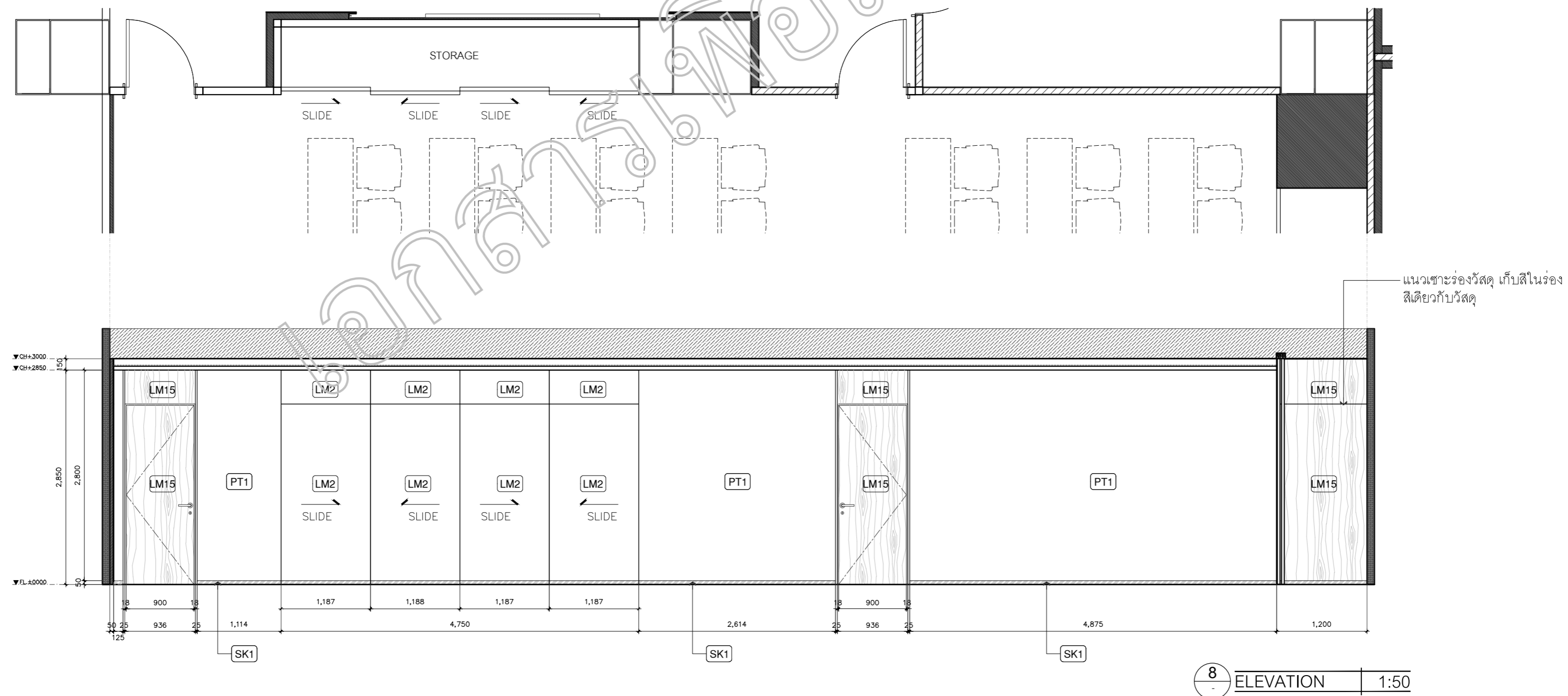
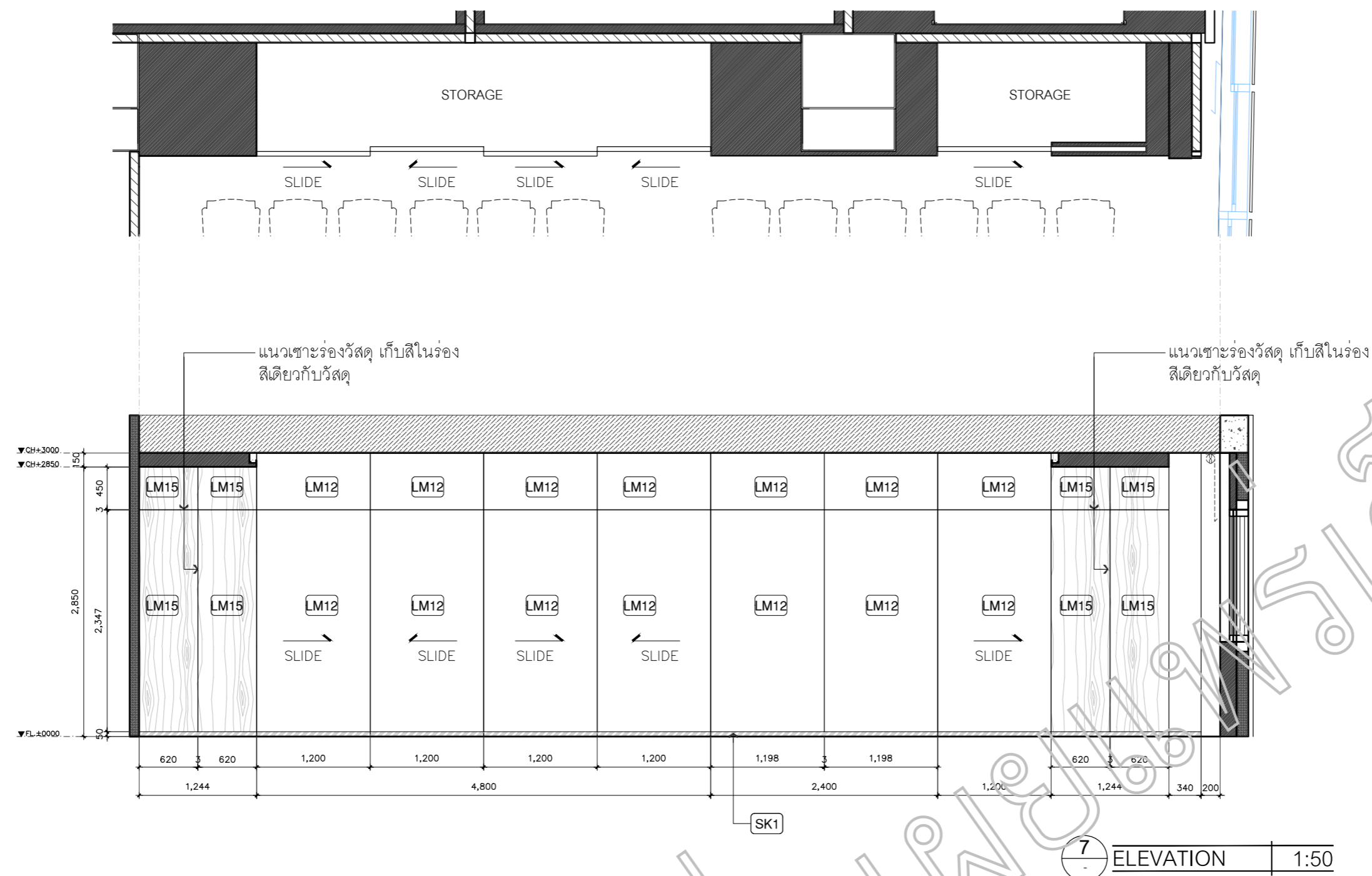
ELECTRICAL ENGINEER :  
 วิเชียร อางสม  
 จพท.1522  
 วุฒิชัย แซ่หว่อง  
 ภพท.51390

MECHANICAL ENGINEER :  
 ประพนธ์ ชูประเสริฐ  
 จก.898

NOTES :  
 DO NOT SCALE DRAWING FIGURED.  
 DIMENSIONS ARE TO BE FOLLOWED.  
 รายละเอียดจากแบบ  
 ให้ใช้ระยะจากตัววัสดุในแบบเท่านั้น  
 หากมีข้อขัดแย้งให้สอบถามผู้ออกแบบ

TITLE :  
 ELEVATION 7-8  
 MEETING ROOM 8  
 SCALE : AS SHOWN

DRAWING No.  
 ID7-9  
 DATE : 2024-09-25





UNITED PROJECT MANAGEMENT CO., LTD.  
 406 Moo 9, Soi Bearing 16, Sukhumvit 107,  
 Sanitong Nua, Muang Samut Prakarn District,  
 Samut Prakarn 10270

PROJECT :  
 จ้างออกแบบพื้นที่สำนักงาน  
 ศูนย์ราชการเฉลิมพระเกียรติ ๘๐  
 ๕ ธันวาคม ๒๕๕๐ อาคาร C  
 LOCATION :  
 กรุงเทพมหานคร

OWNER :  
 สำนักงานพัฒนาธุรกรรม  
 ทางอิเล็กทรอนิกส์

DRAWING STATUS  
 DESIGN DEVELOP  
 PERMISSION DWG.  
 TENDER DWG.  
 CONSTRUCTION DWG.

ARCHITECT :  
 ยศ เตียมเจริญชัยกุล  
 ภ.สถ 7927

STRUCTURE ENGINEER :

SANITARY ENGINEER :  
 ประพนธ์ ชูประเสริฐ  
 จก.898 , ภส.705

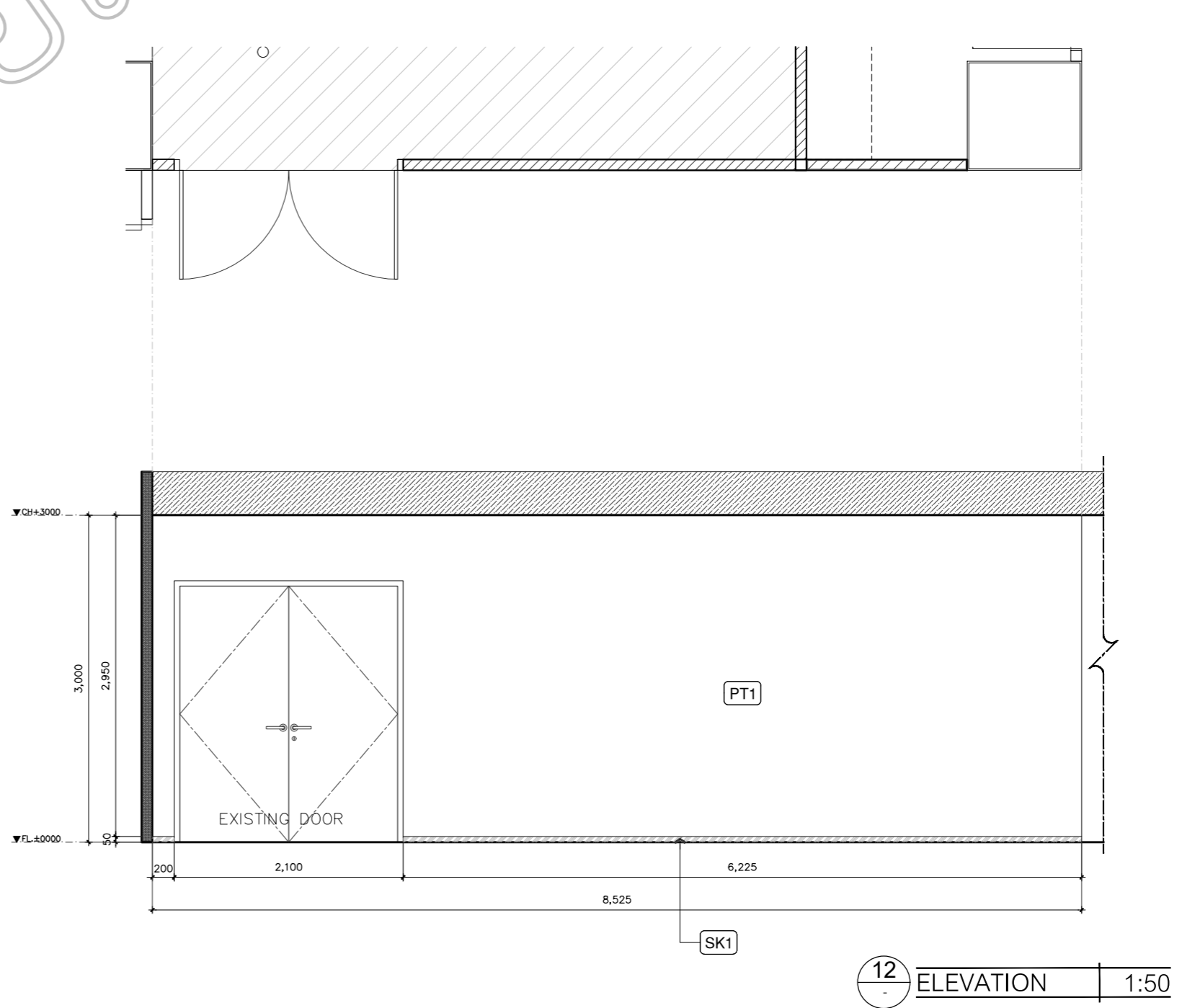
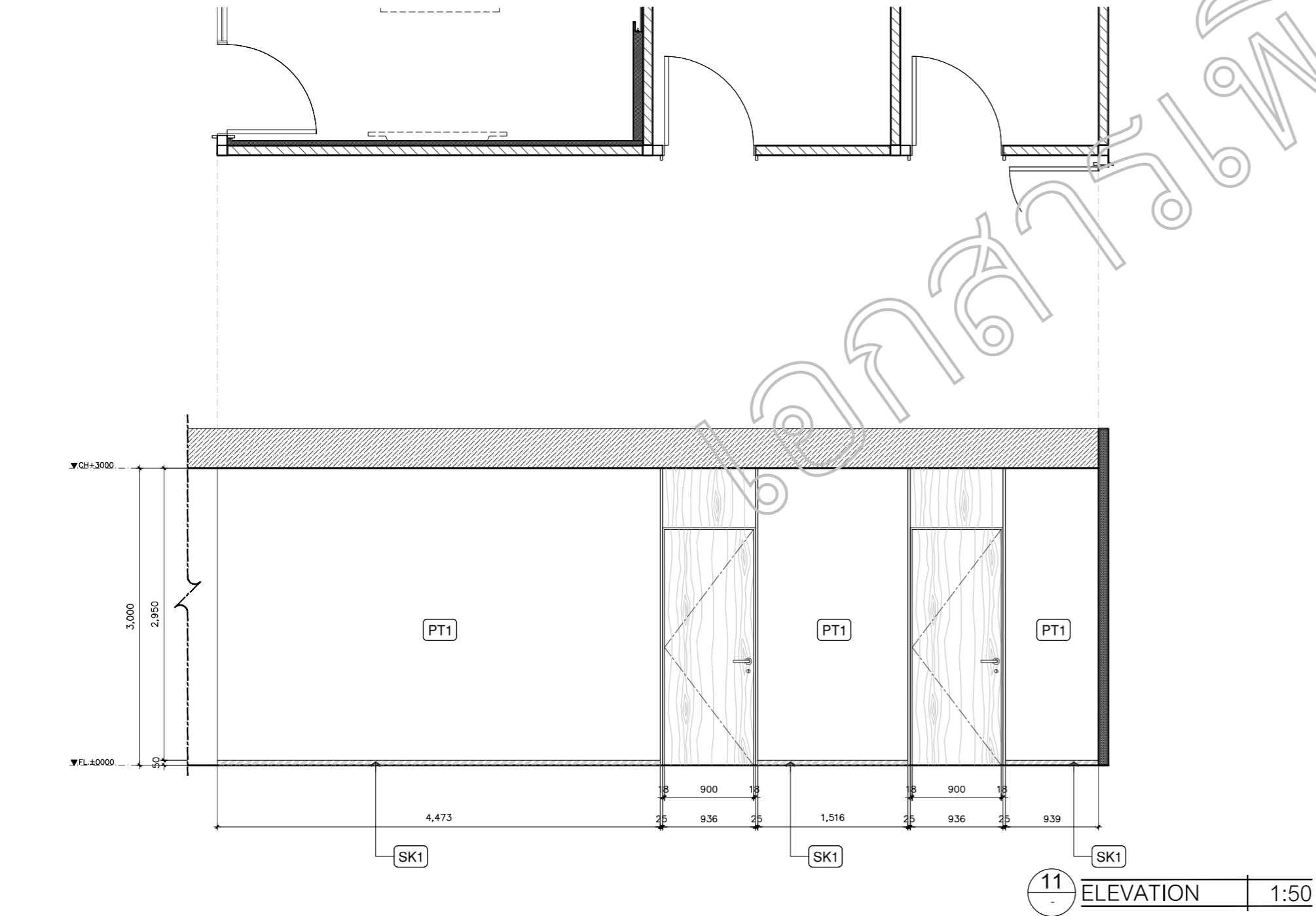
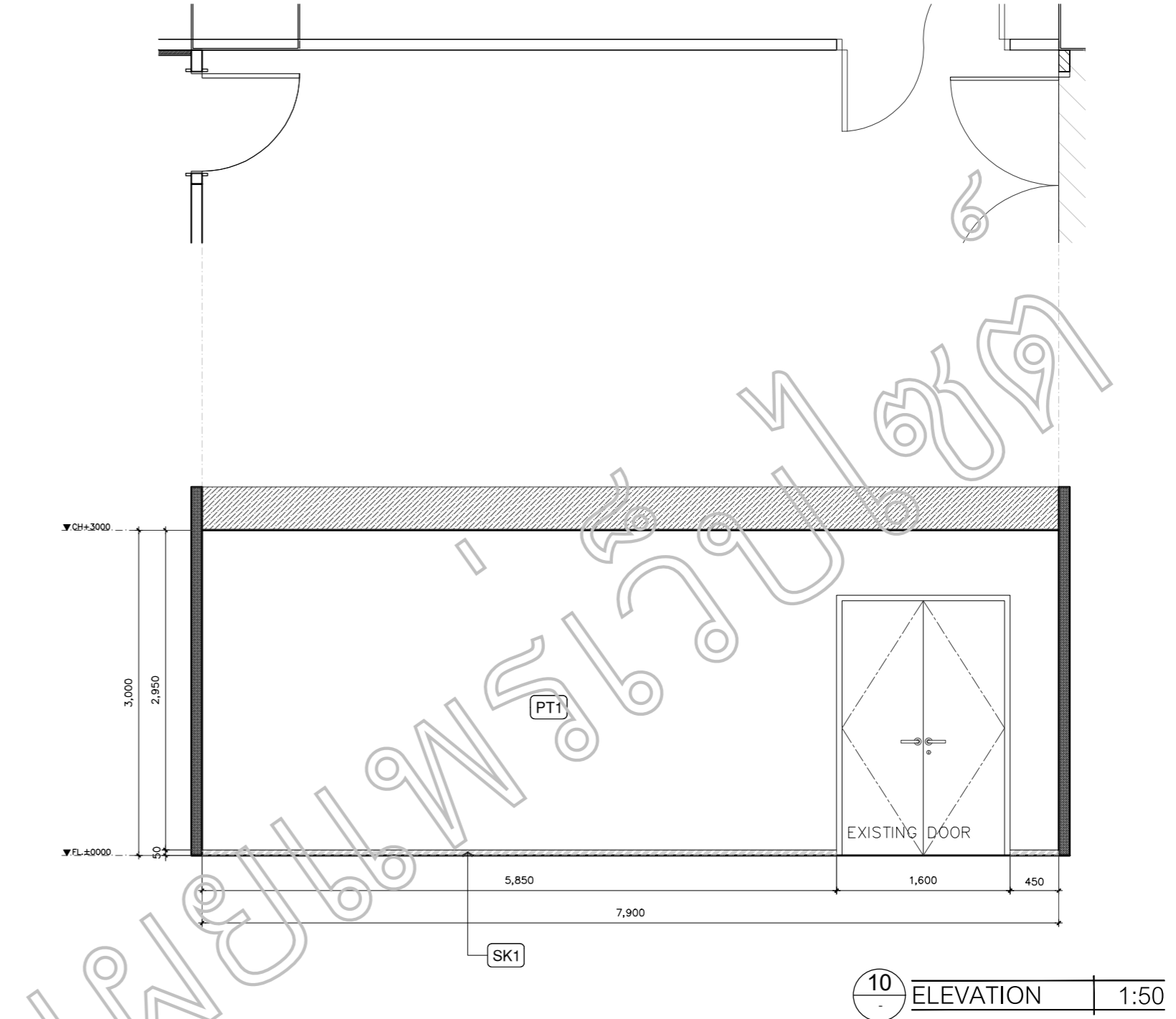
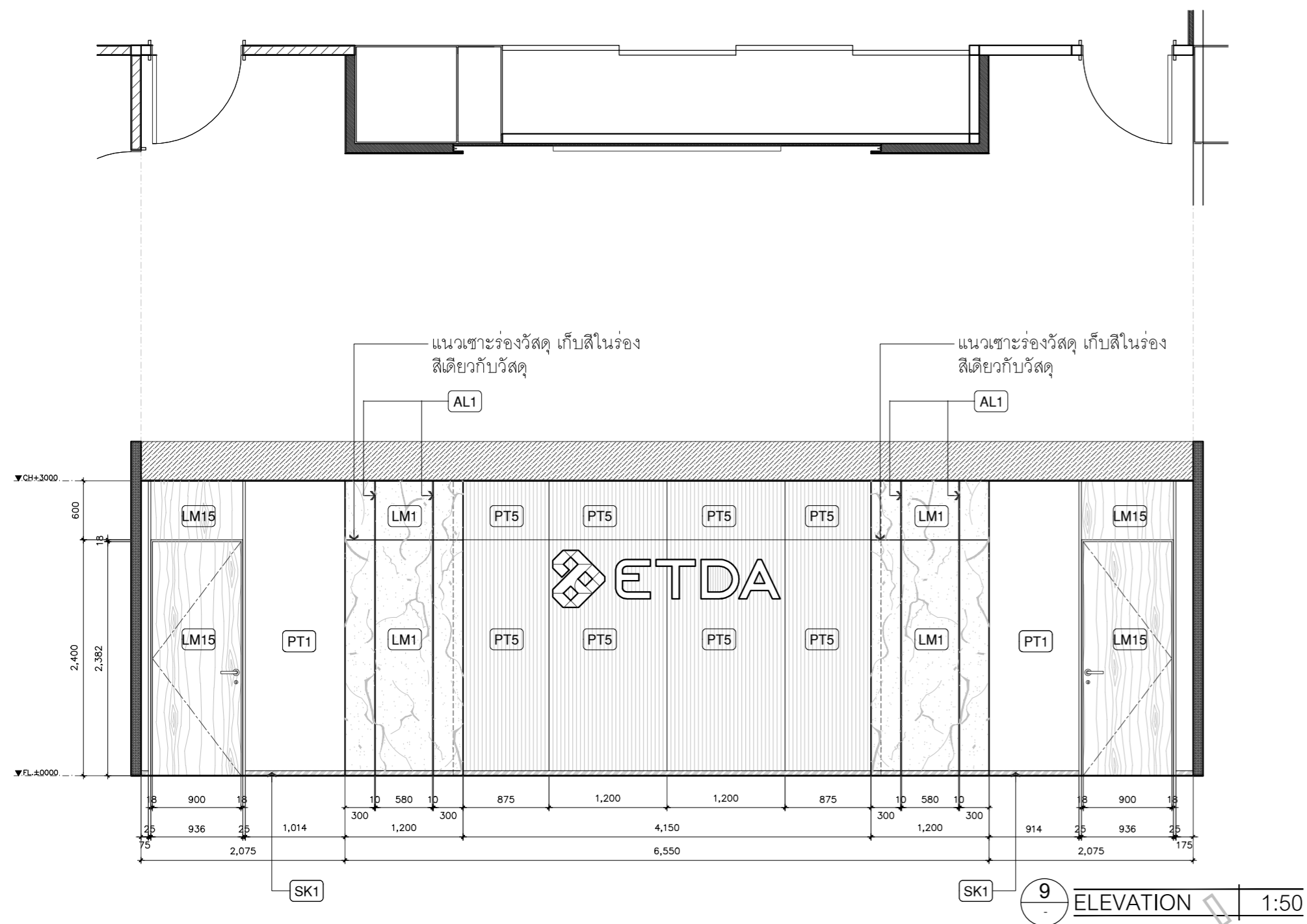
ELECTRICAL ENGINEER :  
 วิเชียร อาจสม  
 จพท.1522  
 วุฒิชัย แซ่หว่าง  
 ภพท.51390

MECHANICAL ENGINEER :  
 ประพนธ์ ชูประเสริฐ  
 จก.898

NOTES :  
 DO NOT SCALE DRAWING FIGURED.  
 DIMENSIONS ARE TO BE FOLLOWED.  
 รายละเอียดจากแบบ  
 ให้ใช้ระยะจากตัววัดในแบบเท่านั้น  
 หากมีข้อขัดแย้งให้ยึดตามผู้ออกแบบ

TITLE :  
 ELEVATION 9-12  
 MEETING ROOM 8  
 SCALE : AS SHOWN

DRAWING No.  
 ID7-10  
 DATE : 2024-09-25



## บทนิยาม

**“ผู้เสนอราคาที่มีผลประโยชน์ร่วมกัน”** หมายความว่า บุคคลธรรมดาหรือนิติบุคคลที่เข้าเสนอราคาในการสอบราคาซื้อของสำนักงาน เป็นผู้มีส่วนได้เสียไม่ว่าโดยทางตรงหรือทางอ้อมในกิจการของบุคคลธรรมดาหรือนิติบุคคลอื่นที่เข้าเสนอราคาขาย ในการสอบราคาซื้อของสำนักงานในคราวเดียวกัน

การมีส่วนได้เสียไม่ว่าโดยทางตรงหรือทางอ้อมของบุคคลธรรมดาหรือนิติบุคคลดังกล่าวข้างต้น ได้แก่ การที่บุคคลธรรมดาหรือนิติบุคคลดังกล่าวมีความสัมพันธ์กันในลักษณะดังต่อไปนี้

(๑) **มีความสัมพันธ์กันในเชิงบริหาร** โดยผู้จัดการ หุ่นส่วนผู้จัดการ กรรมการผู้จัดการ ผู้บริหาร หรือผู้มีอำนาจในการดำเนินงานในกิจการของบุคคลธรรมดาหรือของนิติบุคคลรายหนึ่ง มีอำนาจหรือสามารถใช้อำนาจในการบริหารจัดการกิจการของบุคคลธรรมดาหรือของนิติบุคคลอีกรายหนึ่งหรือหลายราย ที่เสนอราคาให้แก่สำนักงานในการสอบราคาซื้อครั้งนี้

(๒) **มีความสัมพันธ์กันในเชิงทุน** โดยผู้เป็นหุ้นส่วนในห้างหุ้นส่วนสามัญ หรือผู้เป็นหุ้นส่วนไม่จำกัดความรับผิดในห้างหุ้นส่วนจำกัด หรือผู้ถือหุ้นรายใหญ่ในบริษัทจำกัดหรือบริษัทมหาชนจำกัด เป็นหุ้นส่วนในห้างหุ้นส่วนสามัญหรือห้างหุ้นส่วนจำกัด หรือเป็นผู้ถือหุ้นรายใหญ่ในบริษัทจำกัดหรือบริษัทมหาชนจำกัดอีกรายหนึ่งหรือหลายรายที่เสนอราคาให้แก่สำนักงานในการสอบราคาซื้อครั้งนี้

คำว่า **“ผู้ถือหุ้นรายใหญ่”** หมายความว่า ผู้ถือหุ้นซึ่งถือหุ้นเกินกว่าร้อยละยี่สิบห้าในกิจการนั้น หรือในอัตราอื่นตามที่คณะกรรมการว่าด้วยการพัสดุเห็นสมควรประกาศกำหนดสำหรับกิจการบางประเภทหรือบางขนาด

(๓) **มีความสัมพันธ์กันในลักษณะไขว้กันระหว่าง (๑) และ (๒)** โดยผู้จัดการ หุ่นส่วนผู้จัดการ กรรมการผู้จัดการ ผู้บริหาร หรือผู้มีอำนาจในการดำเนินงานในกิจการของบุคคลธรรมดาหรือของนิติบุคคลรายหนึ่ง เป็นหุ้นส่วนในห้างหุ้นส่วนสามัญหรือห้างหุ้นส่วนจำกัด หรือเป็นผู้ถือหุ้นรายใหญ่ในบริษัทจำกัดหรือบริษัทมหาชนจำกัดอีกรายหนึ่งหรือหลายรายที่เข้าเสนอราคาให้แก่สำนักงานในการสอบราคาซื้อครั้งนี้ หรือในนัยกลับกัน

การดำรงตำแหน่งการเป็นหุ้นส่วน หรือเข้าถือหุ้นดังกล่าวข้างต้นของคู่สมรส หรือบุตรที่ยังไม่บรรลุนิติภาวะของบุคคลใน (๑) (๒) หรือ (๓) ให้ถือว่าเป็นการดำรงตำแหน่งการเป็นหุ้นส่วน หรือการถือหุ้นของบุคคลดังกล่าว

ในกรณีบุคคลใดใช้ชื่อบุคคลอื่นเป็นผู้จัดการ หุ่นส่วนผู้จัดการ กรรมการผู้จัดการ ผู้บริหาร ผู้เป็นหุ้นส่วนหรือผู้ถือหุ้นโดยที่ตนเองเป็นผู้ใช้อำนาจในการบริหารที่แท้จริง หรือเป็นหุ้นส่วนหรือผู้ถือหุ้นที่แท้จริงของห้างหุ้นส่วน หรือบริษัทจำกัด หรือบริษัทมหาชนจำกัด แล้วแต่กรณี และห้างหุ้นส่วน หรือบริษัทจำกัดหรือบริษัทมหาชนจำกัดที่เกี่ยวข้อง ได้เสนอราคาให้แก่สำนักงานในการสอบราคาซื้อของสำนักงานในคราวเดียวกัน ให้ถือว่าผู้เสนอราคาหรือผู้เสนองานนั้นมีความสัมพันธ์กันตาม (๑) (๒) หรือ (๓) แล้วแต่กรณี



“การขัดขวางการแข่งขันราคาอย่างเป็นธรรม” หมายความว่า การที่ผู้เสนอราคารายหนึ่งหรือหลายราย กระทำการอย่างใด ๆ อันเป็นการขัดขวาง หรือเป็นอุปสรรค หรือไม่เปิดโอกาสให้มีการแข่งขันราคาอย่างเป็นธรรมใน การเสนอราคาต่อสำนักงาน ไม่ว่าจะกระทำโดยการสมยอมกัน หรือโดยการให้ ขอให้ หรือรับว่าจะให้ เรียก รับ หรือ ยอมจะรับเงินหรือทรัพย์สิน หรือประโยชน์อื่นใด หรือใช้กำลังประทุษร้าย หรือข่มขู่ว่าจะใช้กำลังประทุษร้าย หรือ แสดงเอกสารอันเป็นเท็จ หรือกระทำการใดโดยทุจริต ทั้งนี้ โดยมีวัตถุประสงค์ที่จะแสวงหาประโยชน์ในระหว่าง ผู้เสนอราคาด้วยกัน หรือเพื่อให้ประโยชน์แก่ผู้เสนอราคารายหนึ่งรายใดเป็นผู้มีสิทธิทำสัญญากับสำนักงาน หรือเพื่อ หลีกเลี่ยงการแข่งขันราคาอย่างเป็นธรรม หรือเพื่อให้เกิดความได้เปรียบสำนักงาน โดยมีใช่เป็นไปในทางประกอบ ธุรกิจปกติ

-----

เอกสารเพื่อเผยแพร่ฉบับร่าง

บัญชีเอกสารส่วนที่ ๑

๑. ในกรณีผู้ยื่นข้อเสนอเป็นนิติบุคคล

(ก) ห้างหุ้นส่วนสามัญหรือห้างหุ้นส่วนจำกัด

- สำเนาหนังสือรับรองการจดทะเบียนนิติบุคคล

ไฟล์ข้อมูล.....ขนาดไฟล์.....

- บัญชีรายชื่อหุ้นส่วนผู้จัดการ

ไฟล์ข้อมูล.....ขนาดไฟล์.....

- ผู้มีอำนาจควบคุม (ถ้ามี)

ไม่มีผู้มีอำนาจควบคุม

มีผู้มีอำนาจควบคุม

ไฟล์ข้อมูล.....ขนาดไฟล์.....

(ข) บริษัทจำกัดหรือบริษัทมหาชนจำกัด

- สำเนาหนังสือรับรองการจดทะเบียนนิติบุคคล

ไฟล์ข้อมูล.....ขนาดไฟล์.....

- สำเนาหนังสือบริคณห์สนธิ

ไฟล์ข้อมูล.....ขนาดไฟล์.....

- บัญชีรายชื่อกรรมการผู้จัดการ

ไฟล์ข้อมูล.....ขนาดไฟล์.....

บัญชีผู้ถือหุ้นรายใหญ่ (ถ้ามี)

ไม่มีผู้ถือหุ้นรายใหญ่

มีผู้ถือหุ้นรายใหญ่

ไฟล์ข้อมูล.....ขนาดไฟล์.....

- ผู้มีอำนาจควบคุม (ถ้ามี)

ไม่มีผู้มีอำนาจควบคุม

มีผู้มีอำนาจควบคุม

ไฟล์ข้อมูล.....ขนาดไฟล์.....

๒. ในกรณีผู้ยื่นข้อเสนอไม่เป็นนิติบุคคล

(ก) บุคคลธรรมดา

- สำเนาบัตรประจำตัวประชาชนของผู้ยื่น

ไฟล์ข้อมูล.....ขนาดไฟล์.....

(ข) คณะบุคคล

- สำเนาข้อตกลงที่แสดงถึงการเข้าเป็นหุ้นส่วน

ไฟล์ข้อมูล.....ขนาดไฟล์.....

- สำเนาบัตรประจำตัวประชาชนของผู้เป็นหุ้นส่วน

ไฟล์ข้อมูล.....ขนาดไฟล์.....

๓. ในกรณีผู้ยื่นข้อเสนอเป็นผู้ยื่นข้อเสนอร่วมกันในฐานะเป็นผู้ร่วมค้า

- สำเนาสัญญาของการเข้าร่วมค้า

ไฟล์ข้อมูล.....ขนาดไฟล์.....

(ก) ในกรณีผู้ร่วมค้าเป็นบุคคลธรรมดา

- บุคคลสัญชาติไทย

สำเนาบัตรประจำตัวประชาชน

ไฟล์ข้อมูล.....ขนาดไฟล์.....

- บุคคลที่มีใช้สัญชาติไทย

สำเนาหนังสือเดินทาง

ไฟล์ข้อมูล.....ขนาดไฟล์.....

(ข) ในกรณีผู้ร่วมค้าเป็นนิติบุคคล

- ห้างหุ้นส่วนสามัญหรือห้างหุ้นส่วนจำกัด

- สำเนาหนังสือรับรองการจดทะเบียนนิติบุคคล

ไฟล์ข้อมูล.....ขนาดไฟล์.....

- บัญชีรายชื่อหุ้นส่วนผู้จัดการ

ไฟล์ข้อมูล.....ขนาดไฟล์.....

- ผู้มีอำนาจควบคุม (ถ้ามี)

ไม่มีผู้ควบคุม

มีผู้ควบคุม

ไฟล์ข้อมูล.....ขนาดไฟล์.....

- บริษัทจำกัดหรือบริษัทมหาชนจำกัด

- สำเนาหนังสือรับรองการจดทะเบียนนิติบุคคล

ไฟล์ข้อมูล.....ขนาดไฟล์.....

- สำเนาหนังสือบริคณห์สนธิ

ไฟล์ข้อมูล.....ขนาดไฟล์.....

- บัญชีรายชื่อกรรมการผู้จัดการ

ไฟล์ข้อมูล.....ขนาดไฟล์.....

- บัญชีผู้ถือหุ้นรายใหญ่ (ถ้ามี)

ไม่มีผู้ถือหุ้นรายใหญ่

มีผู้ถือหุ้นรายใหญ่

ไฟล์ข้อมูล.....ขนาดไฟล์.....

- ผู้มีอำนาจควบคุม (ถ้ามี)

ไม่มีผู้มีอำนาจควบคุม

มีผู้มีอำนาจควบคุม

ไฟล์ข้อมูล.....ขนาดไฟล์.....

๔. อื่น ๆ (ถ้ามี)

- .....  
ไฟล์ข้อมูล.....ขนาดไฟล์.....
- .....  
ไฟล์ข้อมูล.....ขนาดไฟล์.....
- .....  
ไฟล์ข้อมูล.....ขนาดไฟล์.....

ข้าพเจ้าขอรับรองว่า เอกสารหลักฐานที่ข้าพเจ้ายื่นในการเสนอราคาทางระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐ ด้วยอิเล็กทรอนิกส์ในการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ครั้งนี้ถูกต้องและเป็นความจริงทุกประการ

เพื่อเป็นหลักประกันในการปฏิบัติโดยถูกต้องตามที่ได้ทำความเข้าใจและตามความผูกพันแห่งคำเสนอนี้ ข้าพเจ้าขอมอบ.....เพื่อเป็นหลักประกันการเสนอราคาเป็นเงินจำนวน.....บาท (.....) มาพร้อมนี้

ข้าพเจ้าได้ตรวจสอบเอกสารต่าง ๆ ที่ได้ยื่นตามรายละเอียดกรยืนยันเอกสารการเสนอราคานี้โดยละเอียดแล้ว และเข้าใจดีว่า.....(หน่วยงาน).....ไม่ต้องรับผิดชอบใด ๆ ในความผิดพลาดหรือตกหล่น

ลงชื่อ.....ผู้ยื่นข้อเสนอ  
(.....)

.....

เอกสารแนบ  
เอกสารแนบ  
เอกสารแนบ

## บัญชีเอกสารส่วนที่ ๒

- ๑. หนังสือมอบอำนาจซึ่งปิดอากรแสตมป์ตามกฎหมายในกรณีที่ผู้ยื่นข้อเสนอมอบอำนาจให้บุคคลอื่นลงนามในใบเสนอราคาแทน  
ไฟล์ข้อมูล.....ขนาดไฟล์.....
- ๒. หลักประกันการเสนอราคา  
ไฟล์ข้อมูล.....ขนาดไฟล์.....
- ๓. สำเนาใบขึ้นทะเบียนผู้ประกอบการวิสาหกิจขนาดกลางและขนาดย่อม (SMEs) (ถ้ามี)
- ๔. สรุปรายละเอียดประกอบการอธิบายเอกสารตามที่หน่วยงานของรัฐกำหนดให้จัดส่งภายหลังวันเสนอราคา เพื่อใช้ในการประกอบการพิจารณา (ถ้ามี) ดังนี้
  - ๔.๑ .....  
ไฟล์ข้อมูล.....ขนาดไฟล์.....
  - ๔.๒ .....  
ไฟล์ข้อมูล.....ขนาดไฟล์.....
- ๕. อื่นๆ (ถ้ามี)
  - ๕.๑.....  
ไฟล์ข้อมูล.....ขนาดไฟล์.....
  - ๕.๒.....  
ไฟล์ข้อมูล.....ขนาดไฟล์.....
  - ๕.๓.....  
ไฟล์ข้อมูล.....ขนาดไฟล์.....

ข้าพเจ้าขอรับรองว่าเอกสารหลักฐานที่ข้าพเจ้าได้ยื่นในการเสนอราคาทางระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์ในการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ครั้งนี้ถูกต้องและเป็นความจริงทุกประการ

เพื่อเป็นหลักประกันในการปฏิบัติโดยถูกต้องตามที่ได้ทำความเข้าใจและตามความผูกพันแห่งคำเสนอนี้ ข้าพเจ้าขอมอบ.....เพื่อเป็นหลักประกันการเสนอราคาเป็นเงินจำนวน.....บาท (.....) มาพร้อมนี้

ข้าพเจ้าได้ตรวจสอบเอกสารต่าง ๆ ที่ได้ยื่นตามรายละเอียดการยื่นเอกสารการเสนอราคานี้โดยละเอียดแล้ว และเข้าใจดีว่า.....(หน่วยงาน).....ไม่ต้องรับผิดชอบใด ๆ ในความผิดพลาดหรือตกหล่น

ลงชื่อ.....ผู้ยื่นข้อเสนอ  
(.....)



ใบเสนอราคาจ้างก่อสร้างด้วยวิธีประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ (e-bidding)

เรียน .....(ระบุชื่อตำแหน่งหัวหน้าหน่วยงานของรัฐ).....

๑. ข้าพเจ้า.....(ระบุชื่อบริษัท ห้าง ร้าน).....สำนักงานใหญ่ตั้งอยู่เลขที่.....  
ถนน.....ตำบล/แขวง.....อำเภอ/เขต.....จังหวัด.....โทรศัพท์  
..... โดย.....ผู้ลงนามข้างทำยนี้ (ในกรณีผู้รับจ้างเป็นบุคคลธรรมดาให้ใช้ข้อความว่า  
ข้าพเจ้า.....(ระบุชื่อบุคคลธรรมดา).....อยู่บ้านเลขที่.....  
ถนน.....ตำบล/แขวง.....  
อำเภอ/เขต.....จังหวัด.....ผู้ถือบัตรประชาชน เลขที่.....  
โทรศัพท์.....) โดย..... ได้พิจารณา  
เงื่อนไขต่างๆ ในเอกสารการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ และเอกสารเพิ่มเติม (ถ้ามี) เลขที่  
.....โดยตลอดและยอมรับข้อกำหนดและเงื่อนไขนั้นแล้ว รวมทั้งรับรองว่า ข้าพเจ้าเป็นผู้มี  
คุณสมบัติครบถ้วนตามที่กำหนดและไม่เป็นผู้ทิ้งงานของหน่วยงานของรัฐ

๒. ข้าพเจ้าขอเสนอที่จะทำงาน.....ตามข้อกำหนดเงื่อนไขแบบรูป  
รายการละเอียดแห่งเอกสารประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ ตามราคาค่างที่ได้ระบุไว้ในบัญชีรายการก่อสร้างหรือ  
ใบแจ้งปริมาณและราคา<sup>๑</sup> เป็นเงินทั้งสิ้น ..... บาท (.....)  
ซึ่งได้รวมภาษีมูลค่าเพิ่มตลอดจนภาษีอากรอื่นๆ และค่าใช้จ่ายที่ระบุไว้ด้วยแล้ว

๓. ข้าพเจ้าจะยื่นคำเสนอราคานี้เป็นระยะเวลา.....วัน ตั้งแต่วันยื่นข้อเสนอ และ  
.....<sup>๑</sup> อาจรับคำเสนอนี้ ณ เวลาใดก็ได้ก่อนที่จะครบกำหนดระยะเวลาดังกล่าว หรือระยะเวลาที่  
ได้ยึดออกไปตามเหตุผลอันสมควรที่.....<sup>๑</sup> ร้องขอ

๔. ข้าพเจ้ารับรองว่าจะส่งมอบงานตามเงื่อนไขที่เอกสารประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์กำหนดไว้

๕. ในกรณีที่ข้าพเจ้าได้รับพิจารณาให้เป็นผู้ชนะการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์  
ข้าพเจ้ารับรองที่จะ

๕.๑ ทำสัญญาตามแบบสัญญาจ้างก่อสร้างแนบท้ายเอกสารการประกวดราคา  
อิเล็กทรอนิกส์หรือตามที่สำนักงานอัยการสูงสุดได้แก้ไขเพิ่มเติมแล้ว กับ.....<sup>๑</sup> ภายใน.....วัน  
นับถัดจากวันที่ได้รับหนังสือให้ไปทำสัญญา

๕.๒ มอบหลักประกันการปฏิบัติตามสัญญา ตามที่ระบุไว้ในข้อ ๗ ของเอกสารการประกวด  
ราคาอิเล็กทรอนิกส์ ให้แก่.....<sup>๑</sup> ขณะที่ได้ลงนามในสัญญาเป็นจำนวนร้อยละ.....ของ  
ราคาตามสัญญาที่ได้ระบุไว้ในใบเสนอราคานี้ เพื่อเป็นหลักประกันการปฏิบัติตามสัญญาโดยถูกต้องและ  
ครบถ้วน

หากข้าพเจ้าไม่ปฏิบัติให้ครบถ้วนตามที่ระบุไว้ในข้อ ๕.๑ และ/หรือข้อ ๕.๒ ดังกล่าวข้างต้น  
ข้าพเจ้ายอมให้.....<sup>๑</sup> ริบหลักประกันการเสนอราคา หรือเรียกร้องจากผู้ออกหนังสือค้ำประกัน  
ข้าพเจ้ายอมชดใช้ค่าเสียหายใดๆ ที่อาจมีแก่.....<sup>๑</sup> และ.....<sup>๑</sup> มีสิทธิจะให้ผู้ยื่น  
ข้อเสนอรายอื่นเป็นผู้ชนะการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ได้ หรือ.....<sup>๑</sup> อาจดำเนินการจัดจ้าง  
การประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ใหม่ก็ได้

๖. ข้าพเจ้ายอมรับว่า.....<sup>๑</sup> ไม่มีความผูกพันที่จะรับคำเสนอนี้ หรือใบเสนอราคาใดๆ  
รวมทั้งไม่ต้องรับผิดชอบในค่าใช้จ่ายใดๆ อันอาจเกิดขึ้นในการที่ข้าพเจ้าได้เข้ายื่นข้อเสนอครั้งนี้

๗. เพื่อเป็นหลักประกันในการปฏิบัติโดยถูกต้อง ตามที่ได้ทำความเข้าใจและผูกพันแห่งคำเสนอนี้ ข้าพเจ้าขอมอบ.....เพื่อเป็นหลักประกันการเสนอราคาเป็นจำนวนเงิน.....บาท (.....) มาพร้อมนี้

๘. ข้าพเจ้าได้ตรวจทานตัวเลขและตรวจสอบเอกสารต่างๆ ที่ได้ยื่นพร้อมใบเสนอราคานี้ โดยละเอียดแล้ว และเข้าใจดีว่า.....<sup>๑</sup> ไม่ต้องรับผิดชอบใดๆ ในความผิดพลาดหรือตกหล่น

๙. ใบเสนอราคานี้ ได้ยื่นเสนอโดยบริสุทธิ์ยุติธรรม และปราศจากกลฉ้อฉล หรือการสมรู้ร่วมคิดกัน โดยไม่ชอบด้วยกฎหมายกับบุคคลใดบุคคลหนึ่ง หรือหลายบุคคล หรือกับห้างหุ้นส่วน บริษัทใดๆ ที่ได้ยื่นยื่นข้อเสนอ ในคราวเดียวกัน

เสนอมา ณ วันที่..... เดือน..... พ.ศ. ....

ลงชื่อ .....

(.....)

ตำแหน่ง.....

**หมายเหตุ**

- ๑ ให้ระบุชื่อย่อหน่วยงานของรัฐที่ดำเนินการจัดจ้าง เช่น กรม หรือจังหวัด หรือ ทีโอที เป็นต้น
- ๒ บัญชีรายการก่อสร้าง ใบแจ้งปริมาณงานและราคา ให้จัดทำตามความเหมาะสม

## แบบหนังสือค้ำประกัน

(หลักประกันของการจ้าง)

เลขที่.....

วันที่.....

ข้าพเจ้า.....(ชื่อธนาคาร/บริษัทเงินทุน).....สำนักงานตั้งอยู่เลขที่.....ถนน.....  
ตำบล/แขวง.....อำเภอ/เขต.....จังหวัด.....โดย.....ผู้มีอำนาจลงนามผูกพันธนาคาร/  
บริษัทเงินทุน ขอทำหนังสือค้ำประกันฉบับนี้ให้ไว้ต่อ.....(ชื่อส่วนราชการผู้ประกวดราคา).....ดังมี  
ข้อความต่อไปนี้

๑. ตามที่.....(ชื่อผู้เสนอราคา).....ได้ยื่นขอประกวดราคาสำหรับการจัดจ้าง.....  
ตามเอกสารประกวดราคาเลขที่.....ซึ่งต้องวางหลักประกันของตามเงื่อนไขการประกวดราคาต่อ  
.....(ชื่อส่วนราชการผู้ประกวดราคา).....เป็นจำนวนเงิน.....บาท(.....) นั้น

ข้าพเจ้ายินยอมผูกพันตนโดยไม่มีเงื่อนไขที่จะค้ำประกันการชำระเงินตามสิทธิเรียกร้องของ.....  
(ชื่อส่วนราชการผู้ประกวดราคา).....จำนวนไม่เกิน.....บาท (.....) ในฐานะ  
เป็นลูกหนี้ร่วม ในกรณี.....(ชื่อผู้เสนอราคา).....ไม่ปฏิบัติตามเงื่อนไขในการประกวดราคา  
อันเป็นเหตุให้.....(ชื่อส่วนราชการผู้ประกวดราคา).....มีสิทธิริบหลักประกันของประกวดราคา  
หรือขอใช้ค่าเสียหายใดๆ รวมทั้งกรณีที่.....(ชื่อผู้เสนอราคา).....ได้ถอนใบเสนอราคาของตน  
ภายในระยะเวลาที่ใบเสนอราคายังมีผลอยู่ หรือมิได้ไปลงนามในสัญญาเมื่อได้รับแจ้งไปทำสัญญาหรือมิได้  
วางหลักประกันสัญญาภายในระยะเวลาที่กำหนดในเอกสารประกวดราคา โดย.....(ชื่อส่วนราชการ  
ผู้ประกวดราคา).....ไม่จำเป็นต้องเรียกร้องให้.....(ชื่อผู้เสนอราคา).....ชำระหนี้ก่อน

๒. หนังสือค้ำประกันนี้มีผลใช้บังคับตั้งแต่วันที่.....ถึงวันที่.....และข้าพเจ้าจะไม่  
เพิกถอนการค้ำประกันนี้ภายในระยะเวลาที่กำหนดไว้

๓. ถ้า.....(ชื่อผู้เสนอราคา).....ขยายกำหนดเวลายื่นราคาของการเสนอราคาออกไป  
ข้าพเจ้ายินยอมที่จะขยายกำหนดระยะเวลาการค้ำประกันนี้ออกไปตลอดระยะเวลายื่นราคาที่ได้ขยายออกไป  
ดังกล่าว

ข้าพเจ้าได้ลงนามและประทับตราไว้ต่อหน้าพยานเป็นสำคัญ

ลงชื่อ.....ผู้ค้ำประกัน

(.....)

ตำแหน่ง.....

ลงชื่อ.....พยาน

(.....)

ลงชื่อ.....พยาน

(.....)

แบบสัญญา  
สัญญาจ้างก่อสร้าง

สัญญาเลขที่.....(๑).....

สัญญาฉบับนี้ทำขึ้น ณ .....

ตำบล/แขวง.....อำเภอ/เขต.....

จังหวัด.....เมื่อวันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

ระหว่าง.....(๒).....

โดย.....(๓).....

ซึ่งต่อไปในสัญญานี้เรียกว่า “ผู้ว่าจ้าง” ฝ่ายหนึ่ง กับ.....(๔ ก).....

ซึ่งจดทะเบียนเป็นนิติบุคคล ณ .....

มีสำนักงานใหญ่อยู่เลขที่.....ถนน.....ตำบล/แขวง.....

อำเภอ/เขต.....จังหวัด.....โดย.....

ผู้มีอำนาจลงนามผูกพันนิติบุคคลปรากฏตามหนังสือรับรองของสำนักงานทะเบียนหุ้นส่วนบริษัท.....

ลงวันที่.....(๕) (และหนังสือมอบอำนาจลงวันที่.....) แนบท้ายสัญญานี้

(๖) (ในกรณีที่ผู้รับจ้างเป็นบุคคลธรรมดาให้ใช้ข้อความว่า กับ.....(๔ ข).....

อยู่บ้านเลขที่.....ถนน.....ตำบล/แขวง.....

อำเภอ/เขต.....จังหวัด.....ผู้ถือบัตรประจำตัวประชาชน

เลขที่.....ตั้งปรากฏตามสำเนาบัตรประจำตัวประชาชนแนบท้ายสัญญานี้ ซึ่งต่อไปในสัญญานี้

เรียกว่า “ผู้รับจ้าง” อีกฝ่ายหนึ่ง

คู่สัญญาได้ตกลงกันมีข้อความดังต่อไปนี้

**ข้อ ๑ ข้อตกลงว่าจ้าง**

ผู้ว่าจ้างตกลงจ้างและผู้รับจ้างตกลงรับจ้างทำงาน.....(๗).....

ณ.....ตำบล/แขวง.....อำเภอ/เขต.....

จังหวัด.....ตามข้อกำหนดและเงื่อนไขแห่งสัญญานี้รวมทั้งเอกสารแนบท้ายสัญญา

ผู้รับจ้างตกลงที่จะจัดหาแรงงานและวัสดุ เครื่องมือเครื่องใช้ ตลอดจนอุปกรณ์ต่างๆ

ชนิดดีเพื่อใช้ในงานจ้างตามสัญญานี้

**ข้อ ๒ เอกสารอันเป็นส่วนหนึ่งของสัญญา**

เอกสารแนบท้ายสัญญาดังต่อไปนี้ให้ถือเป็นส่วนหนึ่งของสัญญานี้

๒.๑ ผนวก ๑ .....(แบบรูป)..... จำนวน.....(.....) หน้า

๒.๒ ผนวก ๒ .....(รายการละเอียด)..... จำนวน.....(.....) หน้า

๒.๓ ผนวก ๓ .....(ใบแจ้งปริมาณงานและราคา)..... จำนวน.....(.....) หน้า

๒.๔ ผนวก ๔ .....(ใบเสนอราคา)..... จำนวน.....(.....) หน้า

..... ฯลฯ.....

ความใดในเอกสารแนบท้ายสัญญาที่ขัดหรือแย้งกับข้อความในสัญญานี้ ให้ใช้ข้อความ

ในสัญญานี้บังคับ และในกรณีที่เอกสารแนบท้ายสัญญาขัดแย้งกันเอง ผู้รับจ้างจะต้องปฏิบัติตามคำวินิจฉัย

ของผู้ว่าจ้าง คำวินิจฉัยของผู้ว่าจ้างให้ถือเป็นที่สุด และผู้รับจ้างไม่มีสิทธิเรียกร้องค่าจ้าง ค่าเสียหายหรือ

ค่าใช้จ่ายใด ๆ เพิ่มเติมจากผู้ว่าจ้างทั้งสิ้น

**ข้อ ๓ หลักประกันการปฏิบัติตามสัญญา**

ในขณะที่ทำสัญญานี้ผู้รับจ้างได้นำหลักประกันเป็น.....(๘).....  
เป็นจำนวนเงิน.....บาท (.....) ซึ่งเท่ากับร้อยละ.....(๙).....(.....)

ของราคาค่าจ้างตามสัญญา มามอบให้แก่ผู้ว่าจ้างเพื่อเป็นหลักประกันการปฏิบัติตามสัญญานี้

(๑๐) กรณีผู้รับจ้างใช้หนังสือค้ำประกันมาเป็นหลักประกันการปฏิบัติตามสัญญา หนังสือค้ำประกันดังกล่าวจะต้องออกโดยธนาคารที่ประกอบกิจการในประเทศไทย หรือโดยบริษัทเงินทุนหรือบริษัทเงินทุนหลักทรัพย์ที่ได้รับอนุญาตให้ประกอบกิจการเงินทุนเพื่อการพาณิชย์และประกอบธุรกิจค้ำประกันตามประกาศของธนาคารแห่งประเทศไทย ตามรายชื่อบริษัทเงินทุนที่ธนาคารแห่งประเทศไทยแจ้งเวียนให้ทราบตามแบบที่คณะกรรมการนโยบายการจัดซื้อจัดจ้างและการบริหารพัสดุภาครัฐกำหนด หรืออาจเป็นหนังสือค้ำประกันอิเล็กทรอนิกส์ตามวิธีการที่กรมบัญชีกลางกำหนดก็ได้ และจะต้องมีอายุการค้ำประกันตลอดไปจนกว่าผู้รับจ้างพ้นข้อผูกพันตามสัญญานี้

หลักประกันที่ผู้รับจ้างนำมามอบให้ตามวรรคหนึ่ง จะต้องมียุทธครอบคลุมความรับผิดชอบทั้งปวงของผู้รับจ้างตลอดอายุสัญญา ถ้าหลักประกันที่ผู้รับจ้างนำมามอบให้ดังกล่าวลดลงหรือเสื่อมค่าลงหรือมีอายุไม่ครอบคลุมถึงความรับผิดชอบของผู้รับจ้างตลอดอายุสัญญา ไม่ว่าด้วยเหตุใดๆ ก็ตาม รวมถึงกรณีผู้รับจ้างส่งมอบงานล่าช้าเป็นเหตุให้ระยะเวลาแล้วเสร็จหรือวันครบกำหนดความรับผิดชอบในความชำรุดบกพร่องตามสัญญาเปลี่ยนแปลงไป ไม่ว่าจะเกิดขึ้นคราวใด ผู้รับจ้างต้องหาหลักประกันใหม่หรือหลักประกันเพิ่มเติมให้มีจำนวนครบถ้วนตามวรรคหนึ่งนำมามอบให้แก่ผู้ว่าจ้างภายใน.....(.....) วัน นับถัดจากวันที่ได้รับแจ้งเป็นหนังสือจากผู้ว่าจ้าง

หลักประกันที่ผู้รับจ้างนำมามอบไว้ตามข้อนี้ ผู้ว่าจ้างจะคืนให้แก่ผู้รับจ้างโดยไม่มีดอกเบี้ยเมื่อผู้รับจ้างพ้นจากข้อผูกพันและความรับผิดชอบทั้งปวงตามสัญญานี้แล้ว

**ข้อ ๔ (ก) ค่าจ้างและการจ่ายเงิน**

(สำหรับสัญญาที่เป็นราคาต่อหน่วย)

ผู้ว่าจ้างตกลงจ่ายและผู้รับจ้างตกลงรับเงินค่าจ้างเป็นจำนวนเงิน.....บาท (.....) ซึ่งได้รวมภาษีมูลค่าเพิ่มจำนวน.....บาท (.....)

ตลอดจนภาษีอากรอื่น ๆ และค่าใช้จ่ายทั้งปวงด้วยแล้ว โดยถือราคาต่อหน่วยเป็นเกณฑ์ตามรายการแต่ละประเภทดังที่ได้กำหนดไว้ในใบแจ้งปริมาณงานและราคา ตามเอกสารแนบท้ายสัญญาผนวก ๓

คู่สัญญาทั้งสองฝ่ายต่างตกลงว่าจำนวนปริมาณงานที่กำหนดไว้ในบัญชีรายการก่อสร้างหรือใบแจ้งปริมาณงานและราคานี้เป็นจำนวนโดยประมาณเท่านั้น จำนวนปริมาณงานที่แท้จริงอาจจะมากหรือน้อยกว่านี้ได้ ซึ่งผู้ว่าจ้างจะจ่ายเงินค่าจ้างให้แก่ผู้รับจ้างตามราคาต่อหน่วยของงานแต่ละรายการที่ได้ทำเสร็จจริง คู่สัญญาทั้งสองฝ่ายต่างตกลงที่จะไม่เปลี่ยนแปลงราคาต่อหน่วยหรือเรียก้องค่าสินไหมทดแทนอันเกิดจากการที่จำนวนปริมาณงานในแต่ละรายการได้แตกต่างไปจากที่กำหนดไว้ในสัญญานี้ ทั้งนี้ นอกจากในกรณีต่อไปนี้ (๑๑)

๔.๑ เมื่อปริมาณงานที่ทำเสร็จจริงในส่วนที่เกินกว่าร้อยละ ๑๒๕ (หนึ่งร้อยยี่สิบห้า) แต่ไม่เกินร้อยละ ๑๕๐ (หนึ่งร้อยห้าสิบ) ของปริมาณงานที่กำหนดไว้ในสัญญาหรือใบแจ้งปริมาณงานและราคา จะจ่ายให้ในอัตราร้อยละ ๙๐ (เก้าสิบ) ของราคาต่อหน่วยตามสัญญา

๔.๒ เมื่อปริมาณงานที่ทำเสร็จจริงในส่วนที่เกินกว่าร้อยละ ๑๕๐ (หนึ่งร้อยห้าสิบ) ของปริมาณงานที่กำหนดไว้ในสัญญาหรือใบแจ้งปริมาณงานและราคา จะจ่ายให้ในอัตราร้อยละ ๘๓ (แปดสิบสาม) ของราคาต่อหน่วยตามสัญญา



๔.๓ เมื่อปริมาณงานที่ทำเสร็จจริงน้อยกว่าร้อยละ ๗๕ (เจ็ดสิบห้า) ของปริมาณงานที่กำหนดไว้ในสัญญาหรือใบแจ้งปริมาณงานและราคา จะจ่ายให้ตามราคาต่อหน่วยในสัญญาและจะจ่ายเพิ่มชดเชยเป็นค่า Overhead และ Mobilization สำหรับงานรายการนั้นในอัตราร้อยละ ๑๗ (สิบเจ็ด) ของผลต่างระหว่างปริมาณงานทั้งหมดของงานรายการนั้นตามสัญญาโดยประมาณกับปริมาณงานที่ทำเสร็จจริง คุณด้วยราคาต่อหน่วยตามสัญญา ทั้งนี้ การจ่ายเงินเพิ่มชดเชยเป็นค่า Overhead และ Mobilization ดังกล่าว ผู้ว่าจ้างจะจ่ายให้แก่ผู้รับจ้างในงวดสุดท้ายของการจ่ายเงินค่างานตามสัญญา

๔.๔ ผู้ว่าจ้างจะจ่ายเงินที่เพิ่มขึ้นตามข้อ ๔.๑ หรือ ๔.๒ ดังกล่าวข้างต้น ในงวดสุดท้ายของการจ่ายเงินหรือก่อนงวดสุดท้ายของการจ่ายเงินตามที่ผู้ว่าจ้างจะพิจารณาเห็นสมควร เว้นแต่กรณี que ผู้ว่าจ้างพิจารณาเห็นว่าปริมาณงานที่ทำเสร็จจริงดังกล่าว มิได้มีส่วนเกี่ยวข้องกับงานอื่นที่เหลืออีกทั้งงานที่เหลืออยู่ก็มิได้มีผลกระทบต่อ การจ่ายเงินค่างานที่แล้วเสร็จจริงในงวดดังกล่าว ทั้งนี้ ผู้ว่าจ้างอาจจ่ายเงินที่เพิ่มขึ้นให้แก่ผู้รับจ้างพร้อมกับการจ่ายเงินค่างานงวดนั้น ๆ และการพิจารณาว่างานใดอยู่ในหลักเกณฑ์ดังกล่าวหรือไม่ เป็นดุลพินิจโดยเด็ดขาดของผู้ว่าจ้าง

ผู้ว่าจ้างตกลงที่จะจ่ายเงินค่างานให้แก่ผู้รับจ้างเป็นรายเดือนตามเนื้องานที่ทำเสร็จจริง เมื่อผู้ว่าจ้างหรือเจ้าหน้าที่ของผู้ว่าจ้างได้ทำการตรวจสอบผลงานที่ทำเสร็จแล้ว และปรากฏว่าเป็นที่พอใจตรงตามข้อกำหนดแห่งสัญญานี้ทุกประการ ผู้ว่าจ้างจะออกหนังสือรับรองการรับมอบงานนั้น ให้ไว้แก่ผู้รับจ้าง

การจ่ายเงินงวดสุดท้ายจะจ่ายให้เมื่องานทั้งหมดตามสัญญาได้แล้วเสร็จทุกประการ รวมทั้งการทำสถานที่ก่อสร้างให้สะอาดเรียบร้อยตามที่กำหนดไว้ในข้อ ๒๐

(๑๒) การจ่ายเงินตามเงื่อนไขแห่งสัญญานี้ ผู้ว่าจ้างจะโอนเงินเข้าบัญชีเงินฝากธนาคารของผู้รับจ้าง ชื่อธนาคาร.....สาขา..... ชื่อบัญชี..... เลขที่บัญชี..... ทั้งนี้ ผู้รับจ้างตกลงเป็นผู้รับภาระเงินค่าธรรมเนียมหรือค่าบริการอื่นใดเกี่ยวกับการโอน รวมทั้งค่าใช้จ่ายอื่นใด (ถ้ามี) ที่ธนาคารเรียกเก็บ และยินยอมให้มีการหักเงินดังกล่าวจากจำนวนเงินโอนในงวดนั้นๆ (ความในวรรคนี้ใช้สำหรับกรณีที่หน่วยงานของรัฐจะจ่ายเงินตรงให้แก่ผู้รับจ้าง (ระบบ Direct Payment) โดยการโอนเงินเข้าบัญชีเงินฝากธนาคารของผู้รับจ้าง ตามแนวทางที่กระทรวงการคลังหรือหน่วยงานของรัฐเจ้าของงบประมาณเป็นผู้กำหนด แล้วแต่กรณี)

#### ข้อ ๔ (ข) ค่าจ้างและการจ่ายเงิน

(สำหรับสัญญาที่เป็นราคาเหมารวม)

ผู้ว่าจ้างตกลงจ่ายและผู้รับจ้างตกลงรับเงินค่างานจำนวนเงิน.....บาท (.....) ซึ่งได้รวมภาษีมูลค่าเพิ่ม จำนวน.....บาท (.....) ตลอดจนภาษีอากรอื่น ๆ และค่าใช้จ่ายที่ปวงด้วยแล้ว โดยถือราคาเหมารวมเป็นเกณฑ์ และกำหนดการจ่ายเงินเป็นงวดๆ ดังนี้

งวดที่ ๑ เป็นจำนวนเงิน.....บาท (.....) เมื่อผู้รับจ้างได้ปฏิบัติงาน.....ให้แล้วเสร็จภายใน.....

งวดที่ ๒ เป็นจำนวนเงิน.....บาท (.....) เมื่อผู้รับจ้างได้ปฏิบัติงาน.....ให้แล้วเสร็จภายใน.....

..... ฯลฯ.....

งวดสุดท้าย เป็นจำนวนเงิน.....บาท (.....)

เมื่อผู้รับจ้างได้ปฏิบัติงานทั้งหมดให้แล้วเสร็จเรียบร้อยตามสัญญา รวมทั้งทำสถานที่ก่อสร้างให้สะอาดเรียบร้อยตามที่กำหนดไว้ในข้อ ๒๐

(๑๓) การจ่ายเงินตามเงื่อนไขแห่งสัญญานี้ ผู้ว่าจ้างจะโอนเงินเข้าบัญชีเงินฝากธนาคารของผู้รับจ้าง ชื่อธนาคาร.....สาขา.....ชื่อบัญชี.....เลขที่บัญชี..... ทั้งนี้ ผู้รับจ้างตกลงเป็นผู้รับภาระเงินค่าธรรมเนียมหรือค่าบริการอื่นใดเกี่ยวกับการโอน รวมทั้งค่าใช้จ่ายอื่นใด (ถ้ามี) ที่ธนาคารเรียกเก็บ และยินยอมให้มีการหักเงินดังกล่าวจากจำนวนเงินโอนในงวดนั้นๆ (ความในวรรคนี้ใช้สำหรับกรณีที่หน่วยงานของรัฐจะจ่ายเงินตรงให้แก่ผู้รับจ้าง (ระบบ Direct Payment) โดยการโอนเงินเข้าบัญชีเงินฝากธนาคารของผู้รับจ้าง ตามแนวทางที่กระทรวงการคลังหรือหน่วยงานของรัฐเจ้าของงบประมาณเป็นผู้กำหนด แล้วแต่กรณี)

**(๑๔) ข้อ ๕ เงินค่าจ้างล่วงหน้า**

ผู้ว่าจ้างตกลงจ่ายเงินค่าจ้างล่วงหน้าให้แก่ผู้รับจ้าง เป็นจำนวนเงิน.....บาท (.....) ซึ่งเท่ากับร้อยละ.....(.....) ของราคาค่าจ้าง ตามสัญญาที่ระบุไว้ในข้อ ๔ เงินค่าจ้างล่วงหน้าที่ดังกล่าวจะจ่ายให้ภายหลังจากที่ผู้รับจ้างได้วางหลักประกันการรับเงินค่าจ้างล่วงหน้าเป็น.....(หนังสือค้ำประกันหรือหนังสือค้ำประกันอิเล็กทรอนิกส์ของธนาคารภายในประเทศหรือพันธบัตรรัฐบาลไทย).....เต็มตามจำนวนเงินค่าจ้างล่วงหน้านั้นให้แก่ผู้ว่าจ้าง ผู้รับจ้างจะต้องออกไปเสิร์ฟรับเงินค่าจ้างล่วงหน้าตามแบบที่ผู้ว่าจ้างกำหนดให้และผู้รับจ้างตกลงที่จะกระทำตามเงื่อนไขอันเกี่ยวกับการใช้จ่ายและการใช้คืนเงินค่าจ้างล่วงหน้านั้น ดังต่อไปนี้

๕.๑ ผู้รับจ้างจะใช้เงินค่าจ้างล่วงหน้านั้นเพื่อเป็นค่าใช้จ่ายในการปฏิบัติงานตามสัญญาเท่านั้น หากผู้รับจ้างใช้จ่ายเงินค่าจ้างล่วงหน้าหรือส่วนใดส่วนหนึ่งของเงินค่าจ้างล่วงหน้านั้นในทางอื่น ผู้ว่าจ้างอาจจะเรียกเงินค่าจ้างล่วงหน้านั้นคืนจากผู้รับจ้างหรือบังคับเอาจากหลักประกันการรับเงินค่าจ้างล่วงหน้าได้ทันที

๕.๒ เมื่อผู้ว่าจ้างเรียกร้อง ผู้รับจ้างต้องแสดงหลักฐานการใช้จ่ายเงินค่าจ้างล่วงหน้าเพื่อพิสูจน์ว่าได้เป็นไปตามข้อ ๕.๑ ภายในกำหนด ๑๕ (สิบห้า) วัน นับถัดจากวันได้รับแจ้งเป็นหนังสือจากผู้ว่าจ้าง หากผู้รับจ้างไม่อาจแสดงหลักฐานดังกล่าว ภายในกำหนด ๑๕ (สิบห้า) วัน ผู้ว่าจ้างอาจเรียกเงินค่าจ้างล่วงหน้าที่คืนจากผู้รับจ้างหรือบังคับเอาจากหลักประกันการรับเงินค่าจ้างล่วงหน้าได้ทันที

**(๑๕) ๕.๓ (ก) (สำหรับสัญญาที่เป็นราคาต่อหน่วย)**

ในการจ่ายเงินค่าจ้างให้แก่ผู้รับจ้างตามข้อ ๔ (ก) ผู้ว่าจ้างจะหักเงินค่าจ้างในแต่ละเดือนเพื่อชดใช้คืนเงินค่าจ้างล่วงหน้าไว้จำนวนร้อยละ.....(.....) ของจำนวนเงินค่าจ้างในแต่ละเดือน (๑๖) ทั้งนี้ จนกว่าจำนวนเงินที่หักไว้จะครบตามจำนวนเงินค่าจ้างล่วงหน้าที่ผู้รับจ้างได้รับไปแล้ว ยกเว้นค่าจ้างเดือนสุดท้ายจะหักไว้เป็นจำนวนเท่ากับจำนวนเงินค่าจ้างล่วงหน้าที่เหลือทั้งหมด

**(๑๗) ๕.๓ (ข) (สำหรับสัญญาที่เป็นราคาเหมารวม)**

ในการจ่ายเงินค่าจ้างให้แก่ผู้รับจ้างตามข้อ ๔ (ข) ผู้ว่าจ้างจะหักเงินค่าจ้างในแต่ละงวดเพื่อชดใช้คืนเงินค่าจ้างล่วงหน้าไว้จำนวนร้อยละ.....(.....) ของจำนวนเงินค่าจ้างในแต่ละงวดจนกว่าจำนวนเงินที่หักไว้จะครบตามจำนวนเงินค่าจ้างล่วงหน้าที่ผู้รับจ้างได้รับไปแล้ว ยกเว้นค่าจ้างงวดสุดท้ายจะหักไว้เป็นจำนวนเท่ากับจำนวนเงินค่าจ้างล่วงหน้าที่เหลือทั้งหมด

๕.๔ เงินจำนวนใด ๆ ก็ตามที่ผู้รับจ้างจะต้องจ่ายให้แก่ผู้ว่าจ้างเพื่อชำระหนี้หรือเพื่อชดใช้ความรับผิดชอบต่าง ๆ ตามสัญญา ผู้ว่าจ้างจะหักเอาจากเงินค่าจ้างงวดที่จะจ่ายให้แก่ผู้รับจ้างก่อนที่จะหักชดใช้คืนเงินค่าจ้างล่วงหน้า

๕.๕ ในกรณีที่มีการบอกเลิกสัญญา หากเงินค่าจ้างล่วงหน้าที่เหลือเกินกว่าจำนวนเงินที่ผู้รับจ้างจะได้รับหลังจากหักค่าใช้จ่ายในกรณีอื่นแล้ว ผู้รับจ้างจะต้องจ่ายเงินจำนวนที่เหลือนั้นให้แก่ผู้ว่าจ้างภายใน ๗ (เจ็ด) วัน นับถัดจากวันได้รับแจ้งเป็นหนังสือจากผู้ว่าจ้าง

๕.๖ (ก) (สำหรับสัญญาที่เป็นราคาต่อหน่วย)

ผู้ว่าจ้างจะคืนหลักประกันการรับเงินค่าจ้างล่วงหน้าให้แก่ผู้รับจ้าง ต่อเมื่อผู้ว่าจ้างได้หักเงินค่าจ้างไว้ครบจำนวนเงินค่าจ้างล่วงหน้าตามข้อ ๕.๓ (ก) แล้ว เว้นแต่ในกรณีดังต่อไปนี้ ผู้รับจ้างมีสิทธิขอคืนหลักประกันการรับเงินค่าจ้างล่วงหน้าบางส่วนก่อนได้

(๑) กรณีผู้รับจ้างได้วางหลักประกันการรับเงินค่าจ้างล่วงหน้าไว้ฉบับเดียว หากผู้ว่าจ้างได้หักเงินค่าจ้างล่วงหน้าไปแล้ว ผู้รับจ้างมีสิทธิขอคืนหลักประกันการรับเงินค่าจ้างล่วงหน้าในส่วนที่ผู้ว่าจ้างได้หักเงินค่าจ้างล่วงหน้าไปแล้วนั้น โดยผู้รับจ้างจะต้องนำหลักประกันการรับเงินค่าจ้างล่วงหน้าฉบับใหม่ที่มียุทธค่าเท่ากับเงินค่าจ้างล่วงหน้าที่เหลืออยู่มาวางให้แก่ผู้ว่าจ้าง

(๒) กรณีผู้รับจ้างได้วางหลักประกันการรับเงินค่าจ้างล่วงหน้าไว้หลายฉบับ ซึ่งแต่ละฉบับมีมูลค่าเท่ากับจำนวนเงินค่าจ้างล่วงหน้าที่ผู้ว่าจ้างจะต้องหักไว้ในแต่ละงวด หากผู้ว่าจ้างได้หักเงินค่าจ้างล่วงหน้าในงวดใดแล้ว ผู้รับจ้างมีสิทธิขอคืนหลักประกันการรับเงินค่าจ้างล่วงหน้าในงวดนั้นได้

๕.๖ (ข) (สำหรับสัญญาที่เป็นราคาเหมารวม)

ผู้ว่าจ้างจะคืนหลักประกันการรับเงินค่าจ้างล่วงหน้าให้แก่ผู้รับจ้าง ต่อเมื่อผู้ว่าจ้างได้หักเงินค่าจ้างไว้ครบจำนวนเงินค่าจ้างล่วงหน้าตามข้อ ๕.๓ (ข) แล้ว เว้นแต่ในกรณีดังต่อไปนี้ ผู้รับจ้างมีสิทธิขอคืนหลักประกันการรับเงินค่าจ้างล่วงหน้าบางส่วนก่อนได้

(๑) กรณีผู้รับจ้างวางหลักประกันการรับเงินค่าจ้างล่วงหน้าไว้ฉบับเดียว หากผู้ว่าจ้างได้หักเงินค่าจ้างล่วงหน้าไปแล้ว ผู้รับจ้างมีสิทธิขอคืนหลักประกันการรับเงินค่าจ้างล่วงหน้าในส่วนที่ผู้ว่าจ้างได้หักเงินค่าจ้างล่วงหน้าไปแล้วนั้น โดยผู้รับจ้างจะต้องนำหลักประกันการรับเงินค่าจ้างล่วงหน้าฉบับใหม่ที่มียุทธค่าเท่ากับเงินค่าจ้างล่วงหน้าที่เหลืออยู่มาวางให้แก่ผู้ว่าจ้าง

(๒) กรณีผู้รับจ้างได้วางหลักประกันการรับเงินค่าจ้างล่วงหน้าไว้หลายฉบับ ซึ่งแต่ละฉบับมีมูลค่าเท่ากับจำนวนเงินค่าจ้างล่วงหน้าที่ผู้ว่าจ้างจะต้องหักไว้ในแต่ละงวด หากผู้ว่าจ้างได้หักเงินค่าจ้างล่วงหน้าในงวดใดแล้ว ผู้รับจ้างมีสิทธิขอคืนหลักประกันการรับเงินค่าจ้างล่วงหน้าในงวดนั้นได้

(๑๘) ข้อ ๖ การหักเงินประกันผลงาน

ในการจ่ายเงินค่าจ้างให้แก่ผู้รับจ้างแต่ละงวด ผู้ว่าจ้างจะหักเงินจำนวนร้อยละ .....(.....) ของเงินที่ต้องจ่ายในงวดนั้นเพื่อเป็นประกันผลงาน ในกรณีที่เงินประกันผลงานถูกหักไว้แล้วเป็นจำนวนเงินไม่ต่ำกว่า.....บาท (.....) ผู้รับจ้างมีสิทธิที่จะขอเงินประกันผลงานคืน โดยนำหนังสือคำประกันของธนาคารหรือหนังสือคำประกันอิเล็กทรอนิกส์ซึ่งออกโดยธนาคารภายในประเทศมามอบให้ผู้ว่าจ้างเพื่อเป็นหลักประกันแทนก็ได้

ผู้ว่าจ้างจะคืนเงินประกันผลงาน และ/หรือหนังสือคำประกันของธนาคารดังกล่าวตามวรรคหนึ่งโดยไม่มีดอกเบี้ยให้แก่ผู้รับจ้างพร้อมกับการจ่ายเงินค่าจ้างงวดสุดท้าย

**ข้อ ๗ (ก) กำหนดเวลาแล้วเสร็จและสิทธิของผู้ว่าจ้างในการบอกเลิกสัญญา**

(๑๙) ภายในกำหนด.....(.....) วัน นับถัดจากวันลงนามในสัญญา ผู้รับจ้างจะต้องเสนอแผนงานให้เป็นที่พอใจแก่ผู้ว่าจ้าง โดยแสดงถึงขั้นตอนของการทำงานและกำหนดเวลาที่ต้องใช้ในการทำงานหลักต่างๆ ให้แล้วเสร็จ

ผู้รับจ้างต้องเริ่มทำงานที่รับจ้างภายในกำหนด.....(.....) วัน นับถัดจากวันที่ได้รับหนังสือแจ้งให้เริ่มงาน และจะต้องทำงานให้แล้วเสร็จภายในกำหนด.....(.....) วัน นับถัดจากวันที่ได้รับหนังสือแจ้งดังกล่าว

ถ้าผู้รับจ้างมิได้เสนอแผนงาน หรือมิได้ลงมือทำงานภายในกำหนดเวลาหรือไม่สามารถทำงานให้แล้วเสร็จตามกำหนดเวลา หรือมีเหตุให้เชื่อได้ว่าผู้รับจ้างไม่สามารถทำงานให้แล้วเสร็จภายในกำหนดเวลา หรือจะแล้วเสร็จล่าช้าเกินกว่ากำหนดเวลา หรือผู้รับจ้างทำผิดสัญญาข้อใดข้อหนึ่ง หรือตกเป็นผู้ถูกพิทักษ์ทรัพย์เด็ดขาด หรือตกเป็นผู้ล้มละลาย หรือเพิกเฉยไม่ปฏิบัติตามคำสั่งของคณะกรรมการตรวจรับพัสดุหรือผู้ควบคุมงานหรือบริษัทที่ปรึกษาซึ่งได้รับมอบอำนาจจากผู้ว่าจ้าง ผู้ว่าจ้างมีสิทธิที่จะบอกเลิกสัญญานี้ได้ และมีสิทธิจ้างผู้รับจ้างรายใหม่เข้าทำงานของผู้รับจ้างให้ลุล่วงไปได้ด้วย การใช้สิทธิบอกเลิกสัญญานั้นไม่กระทบสิทธิของผู้ว่าจ้างที่จะเรียกร้องค่าเสียหายจากผู้รับจ้าง

การที่ผู้ว่าจ้างไม่ใช้สิทธิเลิกสัญญาดังกล่าวข้างต้นนี้ ไม่เป็นเหตุให้ผู้รับจ้างพ้นจากความรับผิดชอบตามสัญญา

**ข้อ ๗ (ข) กำหนดเวลาแล้วเสร็จและสิทธิของผู้ว่าจ้างในการบอกเลิกสัญญา**

ผู้รับจ้างต้องเริ่มทำงานที่รับจ้างภายในวันที่ ..... เดือน ..... พ.ศ. .... และจะต้องทำงานให้แล้วเสร็จบริบูรณ์ภายในวันที่ ..... เดือน ..... พ.ศ. .... ถ้าผู้รับจ้างมิได้ลงมือทำงานภายในกำหนดเวลา หรือไม่สามารถทำงานให้แล้วเสร็จตามกำหนดเวลา หรือมีเหตุให้เชื่อได้ว่าผู้รับจ้างไม่สามารถทำงานให้แล้วเสร็จภายในกำหนดเวลา หรือจะแล้วเสร็จล่าช้าเกินกว่ากำหนดเวลา หรือผู้รับจ้างทำผิดสัญญาข้อใดข้อหนึ่ง หรือตกเป็นผู้ถูกพิทักษ์ทรัพย์เด็ดขาด หรือตกเป็นผู้ล้มละลาย หรือเพิกเฉยไม่ปฏิบัติตามคำสั่งของคณะกรรมการตรวจรับพัสดุหรือผู้ควบคุมงานหรือบริษัทที่ปรึกษาซึ่งได้รับมอบอำนาจจากผู้ว่าจ้าง ผู้ว่าจ้างมีสิทธิที่จะบอกเลิกสัญญานี้ได้ และมีสิทธิจ้างผู้รับจ้างรายใหม่เข้าทำงานของผู้รับจ้างให้ลุล่วงไปได้ด้วย การใช้สิทธิบอกเลิกสัญญานั้นไม่กระทบสิทธิของผู้ว่าจ้างที่จะเรียกร้องค่าเสียหายจากผู้รับจ้าง

การที่ผู้ว่าจ้างไม่ใช้สิทธิเลิกสัญญาดังกล่าวข้างต้นนี้ ไม่เป็นเหตุให้ผู้รับจ้างพ้นจากความรับผิดชอบตามสัญญา

**ข้อ ๘ ความรับผิดชอบในความชำรุดบกพร่องของงานจ้าง**

เมื่องานแล้วเสร็จบริบูรณ์ และผู้ว่าจ้างได้รับมอบงานจากผู้รับจ้างหรือจากผู้รับจ้างรายใหม่ ในกรณีที่มีการบอกเลิกสัญญาตามข้อ ๗ หากมีเหตุชำรุดบกพร่องหรือเสียหายเกิดขึ้นจากการจ้างนี้ ภายในกำหนด.....(๒๐).....(.....) ปี .....(.....) เดือน นับถัดจากวันที่ได้รับมอบงานดังกล่าว ซึ่งความชำรุดบกพร่องหรือเสียหายนั้นเกิดจากความบกพร่องของผู้รับจ้างอันเกิดจากการใช้วัสดุที่ไม่ถูกต้อง หรือทำไปไม่เรียบร้อย หรือทำไม่ถูกต้องตามมาตรฐานแห่งหลักวิชา ผู้รับจ้างจะต้องรีบทำการแก้ไขให้เป็นที่เรียบร้อยโดยไม่ชักช้า โดยผู้ว่าจ้างไม่ต้องออกเงินใด ๆ ในการนี้ทั้งสิ้น หากผู้รับจ้างไม่กระทำการดังกล่าวภายในกำหนด.....(.....) วัน นับถัดจากวันที่ได้รับแจ้งเป็นหนังสือจากผู้ว่าจ้าง หรือไม่ทำการแก้ไขให้ถูกต้องเรียบร้อยภายในเวลาที่ผู้ว่าจ้างกำหนด ให้ผู้ว่าจ้างมีสิทธิที่จะทำการนั้นเอง หรือจ้างผู้อื่นให้ทำงานนั้น โดยผู้รับจ้างต้องเป็นผู้ออกค่าใช้จ่ายเองทั้งสิ้น

ในกรณีเร่งด่วนจำเป็นต้องรีบแก้ไขเหตุชำรุดบกพร่องหรือเสียหายโดยเร็ว และไม่อาจรอให้ผู้รับจ้างแก้ไขในระยะเวลาที่กำหนดไว้ตามวรรคหนึ่งได้ ผู้ว่าจ้างมีสิทธิเข้าจัดการแก้ไขเหตุชำรุดบกพร่องหรือเสียหายนั้นเอง หรือจ้างผู้อื่นให้ซ่อมแซมความชำรุดบกพร่องหรือเสียหาย โดยผู้รับจ้างต้องรับผิดชอบชำระค่าใช้จ่ายทั้งหมด

การที่ผู้ว่าจ้างทำการนั้นเอง หรือจ้างผู้อื่นให้ทำงานนั้นแทนผู้รับจ้าง ไม่ทำให้ผู้รับจ้างหลุดพ้นจากความรับผิดตามสัญญา หากผู้รับจ้างไม่ชดใช้ค่าใช้จ่ายหรือค่าเสียหายตามที่ผู้ว่าจ้างเรียกร้อง ผู้ว่าจ้างมีสิทธิบังคับจากหลักประกันการปฏิบัติตามสัญญาได้

#### ข้อ ๙ การจ้างช่วง

ผู้รับจ้างจะต้องไม่เอางานทั้งหมดหรือแต่บางส่วนแห่งสัญญาไปจ้างช่วงอีกทอดหนึ่ง เว้นแต่การจ้างช่วงงานแต่บางส่วนที่ได้รับอนุญาตเป็นหนังสือจากผู้ว่าจ้างแล้ว การที่ผู้ว่าจ้างได้อนุญาตให้จ้างช่วงงานแต่บางส่วนดังกล่าวนี้ ไม่เป็นเหตุให้ผู้รับจ้างหลุดพ้นจากความรับผิดหรือพ้นหน้าที่ตามสัญญา และผู้รับจ้างจะยังคงต้องรับผิดชอบในความผิดและความประมาทเลินเล่อของผู้รับจ้างช่วงหรือของตัวแทนหรือลูกจ้างของผู้รับจ้างช่วงนั้นทุกประการ

กรณีผู้รับจ้างไปจ้างช่วงงานแต่บางส่วนโดยฝ่าฝืนความในวรรคหนึ่ง ผู้รับจ้างต้องชำระค่าปรับให้แก่ผู้ว่าจ้างเป็นจำนวนเงินในอัตราร้อยละ.....(๒๑).....(.....) ของวงเงินของงานที่จ้างช่วงตามสัญญา ทั้งนี้ ไม่ตัดสิทธิผู้ว่าจ้างในการบอกเลิกสัญญา

#### ข้อ ๑๐ การควบคุมงานของผู้รับจ้าง

ผู้รับจ้างจะต้องควบคุมงานที่รับจ้างอย่างเอาใจใส่ ด้วยประสิทธิภาพและความชำนาญ และในระหว่างทำงานที่รับจ้างจะต้องจัดให้มีผู้แทนซึ่งทำงานเต็มเวลาเป็นผู้รับผิดชอบควบคุมงานของผู้รับจ้าง ผู้แทนดังกล่าวจะต้องได้รับมอบอำนาจจากผู้รับจ้าง คำสั่งหรือคำแนะนำต่างๆ ที่ผู้ว่าจ้างคณะกรรมการตรวจรับพัสดุ ผู้ควบคุมงาน หรือบริษัทที่ปรึกษาที่ผู้ว่าจ้างแต่งตั้งได้แจ้งแก่ผู้แทนเช่นนั้น ให้ถือว่าเป็นคำสั่งหรือคำแนะนำที่ได้แจ้งแก่ผู้รับจ้าง การแต่งตั้งผู้แทนตามข้อนี้จะต้องทำเป็นหนังสือ และต้องได้รับความเห็นชอบเป็นหนังสือจากผู้ว่าจ้าง การเปลี่ยนตัวหรือแต่งตั้งผู้แทนใหม่จะทำได้ หากไม่ได้รับความเห็นชอบเป็นหนังสือจากผู้ว่าจ้างก่อน

ผู้ว่าจ้างมีสิทธิที่จะขอให้เปลี่ยนตัวผู้แทนตามวรรคหนึ่ง โดยแจ้งเป็นหนังสือไปยังผู้รับจ้าง และผู้รับจ้างจะต้องทำการเปลี่ยนตัวผู้แทนนั้นโดยพลัน โดยไม่คิดค่าจ้างหรือราคาเพิ่ม หรืออ้างเป็นเหตุเพื่อขยายอายุสัญญาอันเนื่องมาจากเหตุนี้

#### ข้อ ๑๑ ความรับผิดของผู้รับจ้าง

ผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบต่ออุบัติเหตุ ความเสียหาย หรือภัยอันตรายใดๆ อันเกิดจากการปฏิบัติงานของผู้รับจ้าง และจะต้องรับผิดชอบต่อความเสียหายจากการกระทำของลูกจ้างหรือตัวแทนของผู้รับจ้าง และจากการปฏิบัติงานของผู้รับจ้างช่วงด้วย (ถ้ามี)

ความเสียหายใด ๆ อันเกิดแก่งานที่ผู้รับจ้างได้ทำขึ้น แม้จะเกิดขึ้นเพราะเหตุสุดวิสัยก็ตาม ผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบโดยซ่อมแซมให้คืนดีหรือเปลี่ยนให้ใหม่โดยค่าใช้จ่ายของผู้รับจ้างเอง เว้นแต่ความเสียหายนั้นเกิดจากความผิดของผู้ว่าจ้าง ทั้งนี้ ความรับผิดของผู้รับจ้างดังกล่าวในข้อนี้จะสิ้นสุดลงเมื่อผู้ว่าจ้างได้รับมอบงานครั้งสุดท้าย ซึ่งหลังจากนั้นผู้รับจ้างคงต้องรับผิดชอบเพียงในกรณีชำรุดบกพร่องหรือความเสียหายดังกล่าวในข้อ ๘ เท่านั้น



ผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบต่อบุคคลภายนอกในความเสียหายใดๆ อันเกิดจากการปฏิบัติงานของผู้รับจ้าง หรือลูกจ้างหรือตัวแทนของผู้รับจ้าง รวมถึงผู้รับจ้างช่วง (ถ้ามี) ตามสัญญาฯ นี้ หากผู้ว่าจ้างถูกเรียกร้องหรือฟ้องร้องหรือต้องชดใช้ค่าเสียหายให้แก่บุคคลภายนอกไปแล้ว ผู้รับจ้างจะต้องดำเนินการใด ๆ เพื่อให้มีการว่าต่างแก้ต่างให้แก่ผู้ว่าจ้างโดยค่าใช้จ่ายของผู้รับจ้างเอง รวมทั้งผู้รับจ้างจะต้องชดใช้ค่าเสียหายนั้น ๆ ตลอดจนค่าใช้จ่ายใด ๆ อันเกิดจากการถูกเรียกร้องหรือถูกฟ้องร้องให้แก่ผู้ว่าจ้างทันที

#### ข้อ ๑๒ การจ่ายเงินแก่ลูกจ้าง

ผู้รับจ้างจะต้องจ่ายเงินแก่ลูกจ้างที่ผู้รับจ้างได้จ้างมาในอัตราและตามกำหนดเวลาที่ผู้รับจ้างได้ตกลงหรือทำสัญญาไว้ต่อลูกจ้างดังกล่าว

ถ้าผู้รับจ้างไม่จ่ายเงินค่าจ้างหรือค่าทดแทนอื่นใดแก่ลูกจ้างดังกล่าวในวรรคหนึ่ง ผู้ว่าจ้างมีสิทธิที่จะเอาเงินค่าจ้างที่จะต้องจ่ายแก่ผู้รับจ้างมาจ่ายให้แก่ลูกจ้างของผู้รับจ้างดังกล่าว และให้ถือว่าผู้ว่าจ้างได้จ่ายเงินจำนวนนั้นเป็นค่าจ้างให้แก่ผู้รับจ้างตามสัญญาแล้ว

ผู้รับจ้างจะต้องจัดให้มีประกันภัยสำหรับลูกจ้างทุกคนที่จ้างมาทำงาน โดยให้ครอบคลุมถึงความรับผิดทั้งปวงของผู้รับจ้าง รวมทั้งผู้รับจ้างช่วง (ถ้ามี) ในกรณีความเสียหายที่คิดค่าสินไหมทดแทนได้ตามกฎหมาย ซึ่งเกิดจากอุบัติเหตุหรือภัยอันตรายใด ๆ ต่อลูกจ้างหรือบุคคลอื่นที่ผู้รับจ้างหรือผู้รับจ้างช่วงจ้างมาทำงาน ผู้รับจ้างจะต้องส่งมอบกรมธรรม์ประกันภัยดังกล่าวพร้อมทั้งหลักฐานการชำระเบี้ยประกันให้แก่ผู้ว่าจ้างเมื่อผู้ว่าจ้างเรียกร้อง

#### ข้อ ๑๓ การตรวจงานจ้าง

ถ้าผู้ว่าจ้างแต่งตั้งคณะกรรมการตรวจรับพัสดุ ผู้ควบคุมงาน หรือบริษัทที่ปรึกษาเพื่อควบคุมการทำงานของ ผู้รับจ้าง คณะกรรมการตรวจรับพัสดุ ผู้ควบคุมงาน หรือบริษัทที่ปรึกษานั้นมีอำนาจเข้าไปตรวจการงานในโรงงานและสถานที่ก่อสร้างได้ตลอดเวลา และผู้รับจ้างจะต้องอำนวยความสะดวกและให้ความช่วยเหลือในการนั้นตามสมควร

การที่มีคณะกรรมการตรวจรับพัสดุ ผู้ควบคุมงาน หรือบริษัทที่ปรึกษานั้น หากทำให้ผู้รับจ้างพ้นความรับผิดชอบตามสัญญาฯ นี้ข้อใดข้อหนึ่งไม่

#### ข้อ ๑๔ แบบรูปและรายการละเอียดคลาดเคลื่อน

ผู้รับจ้างรับรองว่าได้ตรวจสอบและทำความเข้าใจในแบบรูปและรายการละเอียดโดยถี่ถ้วนแล้ว หากปรากฏว่าแบบรูปและรายการละเอียดนั้นผิดพลาดหรือคลาดเคลื่อนไปจากหลักการทางวิศวกรรมหรือทางเทคนิค ผู้รับจ้างตกลงที่จะปฏิบัติตามคำวินิจฉัยของผู้ว่าจ้าง คณะกรรมการตรวจรับพัสดุ ผู้ควบคุมงาน หรือบริษัทที่ปรึกษาที่ผู้ว่าจ้างแต่งตั้ง เพื่อให้งานแล้วเสร็จบริบูรณ์ คำวินิจฉัยดังกล่าวให้ถือเป็นที่สุด โดยผู้รับจ้างจะคิดค่าจ้าง ค่าเสียหาย หรือค่าใช้จ่ายใด ๆ เพิ่มขึ้นจากผู้ว่าจ้าง หรือขอขยายอายุสัญญาไม่ได้

#### ข้อ ๑๕ การควบคุมงานโดยผู้ว่าจ้าง

ผู้รับจ้างตกลงว่าคณะกรรมการตรวจรับพัสดุ ผู้ควบคุมงาน หรือบริษัทที่ปรึกษาที่ผู้ว่าจ้างแต่งตั้ง มีอำนาจที่จะตรวจสอบและควบคุมงานเพื่อให้เป็นไปตามสัญญาฯ นี้และมีอำนาจที่จะสั่งให้แก้ไขเปลี่ยนแปลงเพิ่มเติม หรือตัดทอนซึ่งงานตามสัญญาฯ นี้ หากผู้รับจ้างขัดขืนไม่ปฏิบัติตาม ผู้ว่าจ้าง คณะกรรมการตรวจรับพัสดุ ผู้ควบคุมงาน หรือบริษัทที่ปรึกษา มีอำนาจที่จะสั่งให้หยุดการนั้นชั่วคราวได้ ความล่าช้าในกรณีเช่นนี้ ผู้รับจ้างจะถือเป็นเหตุขอขยายระยะเวลาการปฏิบัติงานตามสัญญาฯ หรือเรียกร้องค่าเสียหายใด ๆ ไม่ได้ทั้งสิ้น

### ข้อ ๑๖ งานพิเศษและการแก้ไขงาน

ผู้ว่าจ้างมีสิทธิที่จะสั่งเป็นหนังสือให้ผู้รับจ้างทำงานพิเศษซึ่งไม่ได้แสดงไว้หรือรวมอยู่ในเอกสารสัญญาฯ หากงานพิเศษนั้นๆ อยู่ในขอบข่ายทั่วไปแห่งวัตถุประสงค์ของสัญญาฯ นอกจากนี้ผู้ว่าจ้างยังมีสิทธิสั่งให้เปลี่ยนแปลงหรือแก้ไขแบบรูปและข้อกำหนดต่าง ๆ ในเอกสารสัญญาฯ ด้วย

อัตราค่าจ้างหรือราคาที่กำหนดไว้ในสัญญาฯ ให้กำหนดใช้สำหรับงานพิเศษหรืองานที่เพิ่มเติมขึ้น หรือตัดทอนลงทั้งปวงตามคำสั่งของผู้ว่าจ้าง หากในสัญญาฯ ไม่ได้กำหนดไว้ถึงอัตราค่าจ้าง หรือราคาใด ๆ ที่จะนำมาใช้สำหรับงานพิเศษหรืองานที่เพิ่มขึ้นหรือลดลงดังกล่าว ผู้ว่าจ้างและผู้รับจ้างจะได้ตกลงกันที่จะกำหนดอัตราค่าจ้างหรือราคาที่เพิ่มขึ้นหรือลดลง รวมทั้งการขยายระยะเวลา (ถ้ามี) กันใหม่เพื่อความเหมาะสม ในกรณีที่ตกลงกันไม่ได้ ผู้ว่าจ้างจะกำหนดอัตราค่าจ้างหรือราคาตามแต่ผู้ว่าจ้างจะเห็นว่าเหมาะสมและถูกต้อง ซึ่งผู้รับจ้างจะต้องปฏิบัติตามคำสั่งของผู้ว่าจ้างไปก่อนเพื่อมิให้เกิดความเสียหายแก่งานที่จ้าง

### ข้อ ๑๗ ค่าปรับ

หากผู้รับจ้างไม่สามารถทำงานให้แล้วเสร็จภายในเวลาที่กำหนดไว้ในสัญญาฯ และผู้ว่าจ้างยังมีได้บอกเลิกสัญญา ผู้รับจ้างจะต้องชำระค่าปรับให้แก่ผู้ว่าจ้างเป็นจำนวนเงินวันละ.....(๒๒).....บาท (.....) และจะต้องชำระค่าใช้จ่ายในการควบคุมงาน (ถ้ามี) ในเมื่อผู้ว่าจ้างต้องจ้างผู้ควบคุมงานอีกต่อหนึ่งเป็นจำนวนเงินวันละ.....(๒๓).....บาท (.....) นับถัดจากวันที่ครบกำหนดเวลาแล้วเสร็จของงานตามสัญญาฯ หรือวันที่ผู้ว่าจ้างได้ขยายเวลาทำงานให้จนถึงวันที่ทำงานแล้วเสร็จจริง นอกจากนี้ ผู้รับจ้างยอมให้ผู้ว่าจ้างเรียกค่าเสียหายอันเกิดขึ้นจากการที่ผู้รับจ้างทำงานล่าช้าเฉพาะส่วนที่เกินกว่าจำนวนค่าปรับและค่าใช้จ่ายดังกล่าวได้อีกด้วย

ในระหว่างที่ผู้ว่าจ้างยังมีได้บอกเลิกสัญญาฯ นั้น หากผู้ว่าจ้างเห็นว่าผู้รับจ้างจะไม่สามารถปฏิบัติตามสัญญาต่อไปได้ ผู้ว่าจ้างจะใช้สิทธิบอกเลิกสัญญาฯ และใช้สิทธิตามข้อ ๑๘ ก็ได้ และถ้าผู้ว่าจ้างได้แจ้งข้อเรียกร้องไปยังผู้รับจ้างเมื่อครบกำหนดเวลาแล้วเสร็จของงานขอให้ชำระค่าปรับแล้ว ผู้ว่าจ้างมีสิทธิที่จะปรับผู้รับจ้างจนถึงวันบอกเลิกสัญญาฯ ได้อีกด้วย

### ข้อ ๑๘ สิทธิของผู้ว่าจ้างภายหลังบอกเลิกสัญญา

ในกรณีที่ผู้ว่าจ้างบอกเลิกสัญญาฯ ผู้ว่าจ้างอาจทำงานนั้นเองหรือว่าจ้างผู้อื่นให้ทำงานนั้นต่อจนแล้วเสร็จก็ได้ ผู้ว่าจ้างหรือผู้รับจ้างทำงานนั้นต่อมีสิทธิใช้เครื่องใช้ในการก่อสร้าง สิ่งที่สร้างขึ้นชั่วคราวสำหรับงานก่อสร้างและวัสดุต่าง ๆ ซึ่งเห็นว่าจะต้องสงวนเอาไว้เพื่อการปฏิบัติตามสัญญาตามที่จะเห็นสมควร

ในกรณีดังกล่าว ผู้ว่าจ้างมีสิทธิริบหรือบังคับจากหลักประกันการปฏิบัติตามสัญญาฯ ทั้งหมดหรือบางส่วนตามแต่จะเห็นสมควร นอกจากนั้น ผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบในค่าเสียหายซึ่งเป็นจำนวนเกินกว่าหลักประกันการปฏิบัติตามสัญญาฯ รวมทั้งค่าใช้จ่ายที่เพิ่มขึ้นในการทำงานนั้นต่อให้แล้วเสร็จตามสัญญาฯ ตลอดจนค่าใช้จ่ายในการควบคุมงานเพิ่ม (ถ้ามี) ซึ่งผู้ว่าจ้างจะหักเอาจากเงินประกันผลงานหรือจำนวนเงินใด ๆ ที่จะจ่ายให้แก่ผู้รับจ้างก็ได้

### ข้อ ๑๙ การบังคับค่าปรับ ค่าเสียหาย และค่าใช้จ่าย

ในกรณีที่ผู้รับจ้างไม่ปฏิบัติตามสัญญาข้อใดข้อหนึ่งด้วยเหตุใด ๆ ก็ตาม จนเป็นเหตุให้เกิดค่าปรับ ค่าเสียหาย หรือค่าใช้จ่ายแก่ผู้ว่าจ้าง ผู้รับจ้างต้องชดใช้ค่าปรับ ค่าเสียหาย หรือค่าใช้จ่ายดังกล่าวให้แก่ผู้ว่าจ้างโดยสิ้นเชิงภายในกำหนด.....(.....) วัน นับถัดจากวันที่ได้รับแจ้งเป็นหนังสือจากผู้ว่าจ้าง หากผู้รับจ้างไม่ชดใช้ให้ถูกต้องครบถ้วนภายในระยะเวลาดังกล่าวให้ผู้ว่าจ้างมีสิทธิที่จะหักเอาจากจำนวนเงินค่าจ้างที่ต้องชำระ หรือจากเงินประกันผลงานของผู้รับจ้าง หรือบังคับจากหลักประกันการปฏิบัติตามสัญญาได้ทันที

หากค่าปรับ ค่าเสียหาย หรือค่าใช้จ่ายที่บังคับจากเงินค่าจ้างที่ต้องชำระ เงินประกันผลงานหรือหลักประกันการปฏิบัติตามสัญญาแล้วยังไม่เพียงพอ ผู้รับจ้างยินยอมชำระส่วนที่เหลือที่ยังขาดอยู่จนครบถ้วนตามจำนวนค่าปรับ ค่าเสียหาย หรือค่าใช้จ่ายนั้น ภายในกำหนด.....(.....) วัน นับถัดจากวันที่ได้รับแจ้งเป็นหนังสือจากผู้ว่าจ้าง

หากมีเงินค่าจ้างตามสัญญาที่หักไว้จ่ายเป็นค่าปรับ ค่าเสียหาย หรือค่าใช้จ่ายแล้วยังเหลืออยู่อีกเท่าใด ผู้ว่าจ้างจะคืนให้แก่ผู้รับจ้างทั้งหมด

### ข้อ ๒๐ การทำบริเวณก่อสร้างให้เรียบร้อย

ผู้รับจ้างจะต้องรักษาบริเวณสถานที่ปฏิบัติงานตามสัญญานี้ รวมทั้งโรงงานหรือสิ่งอำนวยความสะดวกในการทำงานของผู้รับจ้าง ลูกจ้าง ตัวแทน หรือผู้รับจ้างช่วง (ถ้ามี) ให้สะอาด ปลอดภัย และมีประสิทธิภาพในการใช้งานตลอดระยะเวลาการจ้าง และเมื่อทำงานเสร็จสิ้นแล้วจะต้องขนย้ายบรรดาเครื่องใช้ในการทำงานจ้างรวมทั้งวัสดุ ขยะมูลฝอย และสิ่งก่อสร้างชั่วคราวต่างๆ (ถ้ามี) ทั้งจะต้องกลบเกลี่ยพื้นดินให้เรียบร้อยเพื่อให้บริเวณทั้งหมดอยู่ในสภาพที่สะอาดและใช้งานได้ทันที

### ข้อ ๒๑ การงดหรือลดค่าปรับ หรือการขยายเวลาปฏิบัติงานตามสัญญา

ในกรณีที่มีเหตุเกิดจากความผิดหรือความบกพร่องของฝ่ายผู้ว่าจ้าง หรือเหตุสุดวิสัย หรือเกิดจากพฤติการณ์อันหนึ่งอันใดที่ผู้รับจ้างไม่ต้องรับผิดชอบตามกฎหมาย หรือเหตุอื่นตามที่กำหนดในกฎกระทรวง ซึ่งออกตามความในกฎหมายว่าด้วยการจัดซื้อจัดจ้างและการบริหารพัสดุภาครัฐ ทำให้ผู้รับจ้างไม่สามารถทำงานให้แล้วเสร็จตามเงื่อนไขและกำหนดเวลาแห่งสัญญานี้ได้ ผู้รับจ้างจะต้องแจ้งเหตุหรือพฤติการณ์ดังกล่าวพร้อมหลักฐานเป็นหนังสือให้ผู้ว่าจ้างทราบ เพื่อของดหรือลดค่าปรับ หรือขยายเวลาทำงานออกไปภายใน ๑๕ (สิบห้า) วัน นับถัดจากวันที่เหตุนั้นสิ้นสุดลง หรือตามที่กำหนดในกฎกระทรวงดังกล่าว แล้วแต่กรณี

ถ้าผู้รับจ้างไม่ปฏิบัติให้เป็นไปตามความในวรรคหนึ่ง ให้ถือว่าผู้รับจ้างได้สละสิทธิเรียกร้องในการที่จะของดหรือลดค่าปรับ หรือขยายเวลาทำงานออกไปโดยไม่มีเงื่อนไขใด ๆ ทั้งสิ้น เว้นแต่กรณีเหตุเกิดจากความผิดหรือความบกพร่องของฝ่ายผู้ว่าจ้างซึ่งมีหลักฐานชัดเจนหรือผู้ว่าจ้างทราบที่อยู่แล้วตั้งแต่นั้น

การงดหรือลดค่าปรับ หรือขยายกำหนดเวลาทำงานตามวรรคหนึ่ง อยู่ในดุลพินิจของผู้ว่าจ้างที่จะพิจารณาตามที่เห็นสมควร

(๒๔) ข้อ ๒๒ การใช้เรือไทย

ในการปฏิบัติตามสัญญาฯ นี้ หากผู้รับจ้างจะต้องส่งหรือนำเข้ามาจากต่างประเทศ รวมทั้งเครื่องมือและอุปกรณ์ที่ต้องนำเข้ามาเพื่อปฏิบัติงานตามสัญญา ไม่ว่าผู้รับจ้างจะเป็นผู้นำเข้าเอง หรือนำเข้ามาโดยผ่านตัวแทนหรือบุคคลอื่นใด ถ้าสิ่งของนั้นต้องนำเข้ามาโดยทางเรือในเส้นทางเดินเรือ ที่มีเรือไทยเดินอยู่และสามารถให้บริการรับขนได้ตามที่รัฐมนตรีว่าการกระทรวงคมนาคมประกาศกำหนด ผู้รับจ้างต้องจัดการให้สิ่งของดังกล่าวบรรทุกโดยเรือไทยหรือเรือที่มีสิทธิเช่นเดียวกับเรือไทยจากต่างประเทศมายังประเทศไทย เว้นแต่จะได้รับอนุญาตจากกรมเจ้าท่าก่อนบรรทุกของนั้นลงเรืออื่นที่มีใช้เรือไทยหรือเป็นของที่รัฐมนตรีว่าการกระทรวงคมนาคมประกาศยกเว้นให้บรรทุกโดยเรืออื่นได้ ทั้งนี้ไม่ว่าการส่งหรือ นำเข้าสิ่งของดังกล่าวจากต่างประเทศจะเป็นแบบใด

ในการส่งมอบงานตามสัญญาฯ ให้แก่ผู้ว่าจ้าง ถ้างานนั้นมีสิ่งของตามวรรคหนึ่ง ผู้รับจ้างจะต้องส่งมอบใบตราส่ง (Bill of Lading) หรือสำเนาใบตราส่งสำหรับของนั้น ซึ่งแสดงว่าได้บรรทุก มาโดยเรือไทยหรือเรือที่มีสิทธิเช่นเดียวกับเรือไทยให้แก่ผู้ว่าจ้างพร้อมกับการส่งมอบงานด้วย

ในกรณีที่สิ่งของดังกล่าวไม่ได้บรรทุกจากต่างประเทศมายังประเทศไทยโดยเรือไทย หรือเรือที่มีสิทธิเช่นเดียวกับเรือไทย ผู้รับจ้างต้องส่งมอบหลักฐานซึ่งแสดงว่าได้รับอนุญาตจากกรมเจ้าท่า ให้บรรทุกของโดยเรืออื่นได้หรือหลักฐานซึ่งแสดงว่าได้ชำระค่าธรรมเนียมพิเศษเนื่องจากการไม่บรรทุกของ โดยเรือไทยตามกฎหมายว่าด้วยการส่งเสริมการพาณิชย์แล้วอย่างใดอย่างหนึ่งแก่ผู้ว่าจ้างด้วย

ในกรณีที่ผู้รับจ้างไม่ส่งมอบหลักฐานอย่างใดอย่างหนึ่งดังกล่าวในวรรคสองและ วรรคสามให้แก่ผู้ว่าจ้าง แต่จะขอส่งมอบงานดังกล่าวให้ผู้ว่าจ้างก่อนโดยไม่รับชำระเงินค่าจ้าง ผู้ว่าจ้างมีสิทธิ รับงานดังกล่าวไว้ก่อน และชำระเงินค่าจ้างเมื่อผู้รับจ้างได้ปฏิบัติถูกต้องครบถ้วนดังกล่าวแล้วได้

ข้อ ๒๓ มาตรฐานฝีมือช่าง

ผู้รับจ้างตกลงเป็นเงื่อนไขสำคัญว่า ผู้รับจ้างจะต้องมีและใช้ผู้ผ่านการทดสอบ มาตรฐานฝีมือช่าง จาก ..... หรือผู้มีวุฒิปริญญา ปวช. ปวส. หรือ ปวท. หรือเทียบเท่าจากสถาบันการศึกษาที่ ก.พ. รับรองให้เข้ารับราชการได้ ในอัตราไม่ต่ำกว่าร้อยละ.....(.....) ของแต่ละสาขาช่าง แต่จะต้องมีช่างจำนวนอย่างน้อย ๑ (หนึ่ง) คน ในแต่ละสาขาช่างดังต่อไปนี้

๒๓.๑ .....

๒๓.๒ .....

..... ฯลฯ.....

ผู้รับจ้างจะต้องจัดทำบัญชีแสดงจำนวนช่างทั้งหมดโดยจำแนกตามแต่ละสาขาช่าง และระดับช่าง พร้อมกับระบุรายชื่อช่างผู้ผ่านการทดสอบมาตรฐานฝีมือช่างหรือผู้มีวุฒิปริญญาดังกล่าว ในวรรคหนึ่ง นำมาแสดงพร้อมหลักฐานต่าง ๆ ต่อคณะกรรมการตรวจรับพัสดุ หรือผู้ควบคุมงานก่อนเริ่มลงมือ ทำงาน และพร้อมที่จะให้ผู้ว่าจ้างหรือเจ้าหน้าที่ของผู้ว่าจ้างตรวจสอบดูได้ตลอดเวลาทำงานตามสัญญาฯ นี้ ของผู้รับจ้าง

สัญญาที่สร้างขึ้นเป็นสองฉบับ มีข้อความถูกต้องตรงกัน คู่สัญญาได้อ่านและเข้าใจข้อความ  
โดยละเอียดตลอดแล้ว จึงได้ลงลายมือชื่อ พร้อมทั้งประทับตรา (ถ้ามี) ไว้เป็นสำคัญต่อหน้าพยาน  
และคู่สัญญาต่างยึดถือไว้ฝ่ายละหนึ่งฉบับ

(ลงชื่อ).....ผู้ว่าจ้าง  
(.....)

(ลงชื่อ).....ผู้รับจ้าง  
(.....)

(ลงชื่อ).....พยาน  
(.....)

(ลงชื่อ).....พยาน  
(.....)

เอกสารเพื่อเผยแพร่ - ๑๒๓๔๕๖๗๘๙๐



### วิธีปฏิบัติเกี่ยวกับสัญญาจ้างก่อสร้าง

- (๑) ให้ระบุเลขที่สัญญาในปังบประมาณหนึ่งๆ ตามลำดับ
- (๒) ให้ระบุชื่อของหน่วยงานของรัฐที่เป็นนิติบุคคล เช่น กรม ก. หรือรัฐวิสาหกิจ ข. เป็นต้น
- (๓) ให้ระบุชื่อและตำแหน่งของหัวหน้าหน่วยงานของรัฐที่เป็นนิติบุคคลนั้น หรือผู้ที่ได้รับมอบอำนาจ เช่น นาย ก. อธิบดีกรม.....หรือ นาย ข. ผู้ได้รับมอบอำนาจจากอธิบดีกรม.....
- (๔) ให้ระบุชื่อผู้รับจ้าง
  - ก. กรณีนิติบุคคล เช่น ห้างหุ้นส่วนสามัญจดทะเบียน ห้างหุ้นส่วนจำกัด บริษัทจำกัด
  - ข. กรณีบุคคลธรรมดา ให้ระบุชื่อและที่อยู่
- (๕) เป็นข้อความหรือเงื่อนไขเพิ่มเติม ซึ่งหน่วยงานของรัฐผู้ทำสัญญาอาจเลือกใช้หรือตัดออกได้ตามข้อเท็จจริง
  - (๖) เป็นข้อความหรือเงื่อนไขเพิ่มเติม ซึ่งหน่วยงานของรัฐผู้ทำสัญญาอาจเลือกใช้หรือตัดออกได้ตามข้อเท็จจริง
  - (๗) ให้ระบุงานที่ต้องการจ้าง
  - (๘) “หลักประกัน” หมายถึง หลักประกันที่ผู้รับจ้างนำมามอบให้แก่หน่วยงานของรัฐเมื่อลงนามในสัญญา เพื่อเป็นการประกันความเสียหายที่อาจจะเกิดขึ้นจากการปฏิบัติตามสัญญา ดังนี้
    - (๑) เงินสด
    - (๒) เช็คหรือตราพท์ที่ธนาคารเซ็นสั่งจ่าย ซึ่งเป็นเช็คหรือตราพท์ลงวันที่ที่ใช้เช็คหรือตราพท์นั้นชำระต่อเจ้าหน้าที่ หรือก่อนวันนั้นไม่เกิน ๓ วันทำการ
    - (๓) หนังสือค้ำประกันของธนาคารภายในประเทศตามตัวอย่างที่คณะกรรมการนโยบายกำหนด โดยอาจเป็นหนังสือค้ำประกันอิเล็กทรอนิกส์ตามวิธีการที่กรมบัญชีกลางกำหนดก็ได้
    - (๔) หนังสือค้ำประกันของบริษัทเงินทุนหรือบริษัทเงินทุนหลักทรัพย์ที่ได้รับอนุญาตให้ประกอบกิจการเงินทุนเพื่อการพาณิชย์และประกอบธุรกิจค้ำประกันตามประกาศของธนาคารแห่งประเทศไทย ตามรายชื่อบริษัทเงินทุนที่ธนาคารแห่งประเทศไทยแจ้งเวียนให้ทราบ โดยอนุโลมให้ใช้ตามตัวอย่างหนังสือค้ำประกันของธนาคารที่คณะกรรมการนโยบายกำหนด
  - (๕) พันธบัตรรัฐบาลไทย
  - (๙) ให้กำหนดจำนวนเงินหลักประกันการปฏิบัติตามสัญญาตามระเบียบกระทรวงการคลังว่าด้วยการจัดซื้อจัดจ้างและการบริหารพัสดุภาครัฐ พ.ศ. ๒๕๖๐ ข้อ ๑๖๘
- (๑๐) เป็นข้อความหรือเงื่อนไขเพิ่มเติม ซึ่งหน่วยงานของรัฐผู้ทำสัญญาอาจเลือกใช้หรือตัดออกได้ตามข้อเท็จจริง
  - (๑๑) อัตราร้อยละที่ระบุไว้ต่อไปนี้อาจพิจารณาแก้ไขได้ตามความเหมาะสม
  - (๑๒) เป็นข้อความหรือเงื่อนไขเพิ่มเติม ซึ่งหน่วยงานของรัฐผู้ทำสัญญาอาจเลือกใช้หรือตัดออกได้ตามข้อเท็จจริง
  - (๑๓) เป็นข้อความหรือเงื่อนไขเพิ่มเติม ซึ่งหน่วยงานของรัฐผู้ทำสัญญาอาจเลือกใช้หรือตัดออกได้ตามข้อเท็จจริง
  - (๑๔) เป็นข้อความหรือเงื่อนไขเพิ่มเติม ซึ่งหน่วยงานของรัฐผู้ทำสัญญาอาจเลือกใช้หรือตัดออกได้ตามข้อเท็จจริง
  - (๑๕) เป็นข้อความหรือเงื่อนไขเพิ่มเติม ซึ่งหน่วยงานของรัฐผู้ทำสัญญาอาจเลือกใช้หรือตัดออกได้ตามข้อเท็จจริง

(๑๖) ในกรณีที่หน่วยงานผู้ว่าจ้างเห็นเป็นการจำเป็นและสมควรจะหักค่าจ้างในแต่ละเดือนไว้จำนวนทั้งหมดก็ได้

(๑๗) เป็นข้อความหรือเงื่อนไขเพิ่มเติม ซึ่งหน่วยงานของรัฐผู้ทำสัญญาอาจเลือกใช้หรือตัดออกได้ตามข้อเท็จจริง

(๑๘) เป็นข้อความหรือเงื่อนไขเพิ่มเติม ซึ่งหน่วยงานของรัฐผู้ทำสัญญาอาจเลือกใช้หรือตัดออกได้ตามข้อเท็จจริง

(๑๙) เป็นข้อความหรือเงื่อนไขเพิ่มเติม ซึ่งหน่วยงานของรัฐผู้ทำสัญญาอาจเลือกใช้หรือตัดออกได้ตามข้อเท็จจริง

(๒๐) กำหนดเวลาที่ผู้รับจ้างจะรับผิดชอบในความชำรุดบกพร่อง โดยปกติจะต้องกำหนดไม่น้อยกว่า ๒ ปี นับถัดจากวันที่ผู้รับจ้างได้รับมอบงานจ้างก่อสร้าง

(๒๑) อัตราค่าปรับตามสัญญาข้อ ๙ กรณีผู้รับจ้างไปจ้างช่างบางส่วนโดยไม่ได้รับอนุญาตจากผู้ว่าจ้าง ต้องกำหนดค่าปรับเป็นจำนวนเงินไม่น้อยกว่าร้อยละสิบของวงเงินของงานที่จ้างช่วงตามสัญญา

(๒๒) อัตราค่าปรับตามสัญญาข้อ ๑๗ ให้กำหนดเป็นรายวันในอัตราระหว่างร้อยละ ๐.๐๑-๐.๑๐ ของราคางานจ้างนั้น ตามระเบียบกระทรวงการคลังว่าด้วยการจัดซื้อจัดจ้างและการบริหารพัสดุภาครัฐ พ.ศ. ๒๕๖๐ ข้อ ๑๖๒ ส่วนกรณีจะปรับร้อยละเท่าใด ให้อยู่ในดุลพินิจของหน่วยงานของรัฐผู้ว่าจ้างที่จะพิจารณา โดยคำนึงถึงราคาและลักษณะของพัสดุที่จ้าง ซึ่งอาจมีผลกระทบต่อการทำงานที่ผู้รับจ้างจะหลีกเลี่ยงไม่ปฏิบัติตามสัญญา แต่ทั้งนี้การที่จะกำหนดค่าปรับเป็นร้อยละเท่าใด จะต้องกำหนดไว้ในเอกสารเชิญชวนด้วย

(๒๓) ถ้าต้องจ่ายค่าควบคุมงานวันละเท่าใด ให้เรียกค่าควบคุมงานจากผู้รับจ้างวันละเท่า่นั้นตามจำนวนที่ล่วงเลยกำหนดสัญญาไป แต่สัญญาข้อนี้ไม่รวมถึงค่าควบคุมงานในกรณีที่ต้องต่ออายุสัญญา

(๒๔) เป็นข้อความหรือเงื่อนไขเพิ่มเติม ซึ่งหน่วยงานของรัฐผู้ทำสัญญาอาจเลือกใช้หรือตัดออกได้ตามข้อเท็จจริง

## แบบหนังสือค้ำประกัน

(หลักประกันสัญญาจ้าง)

(กรณีปกติ)

เลขที่.....

วันที่.....

ข้าพเจ้า.....(ชื่อธนาการ)..... สำนักงานตั้งอยู่เลขที่..... ถนน..... ตำบล/แขวง..... อำเภอ/เขต..... จังหวัด..... โดย.....  
ผู้มีอำนาจลงนามผูกพันธนาการ ขอทำหนังสือค้ำประกันฉบับนี้ไว้ต่อ..... (ชื่อหน่วยงานของรัฐผู้ว่าจ้าง).....ซึ่งต่อไปนี้เรียกว่า “ผู้ว่าจ้าง” ดังมีข้อความต่อไปนี้

๑. ตามที่.....(ชื่อผู้รับจ้าง).....ซึ่งต่อไปนี้เรียกว่า “ผู้รับจ้าง” ได้ทำสัญญาจ้าง.....กับผู้ว่าจ้างตามสัญญาเลขที่.....ลงวันที่..... เดือน..... พ.ศ. .... ซึ่งผู้รับจ้างต้องวางหลักประกันการปฏิบัติตามสัญญาต่อผู้ว่าจ้าง เป็นจำนวนเงิน.....บาท (.....) ซึ่งเท่ากับร้อยละ..... (.....) ของมูลค่าทั้งหมดของสัญญา

ข้าพเจ้ายินยอมผูกพันตนโดยไม่มีเงื่อนไขที่จะค้ำประกันในการชำระเงินให้ตามสิทธิเรียกร้องของผู้ว่าจ้าง จำนวนไม่เกิน.....บาท (.....) ในฐานะเป็นลูกหนี้ร่วมในกรณีที่ผู้รับจ้างก่อให้เกิดความเสียหายใด ๆ หรือต้องชำระค่าปรับ หรือค่าใช้จ่ายใด ๆ หรือผู้รับจ้างมิได้ปฏิบัติตามภาระหน้าที่ใด ๆ ที่กำหนดในสัญญาดังกล่าวข้างต้น ทั้งนี้ โดยผู้ว่าจ้างไม่จำเป็นต้องเรียกร้องให้ผู้รับจ้างชำระหนี้ดังกล่าว

๒. หนังสือค้ำประกันนี้มีผลใช้บังคับตั้งแต่วันที่..... เดือน..... พ.ศ. .... ถึงวันที่..... เดือน..... พ.ศ. .... และข้าพเจ้าจะไม่เพิกถอนการค้ำประกันนี้ภายในระยะเวลาที่กำหนดไว้

๓. หากผู้ว่าจ้างได้ขยายระยะเวลาให้แก่ผู้รับจ้าง ให้ถือว่าข้าพเจ้ายินยอมในกรณีนั้น ๆ ด้วย โดยให้ขยายระยะเวลาการค้ำประกันนี้ออกไปตลอดระยะเวลาที่ผู้ว่าจ้างได้ขยายระยะเวลาให้แก่ผู้รับจ้างดังกล่าวข้างต้น

ข้าพเจ้าได้ลงนามและประทับตราไว้ต่อหน้าพยานเป็นสำคัญ

ลงชื่อ.....ผู้ค้ำประกัน

(.....)

ตำแหน่ง.....

ลงชื่อ.....พยาน

(.....)

ลงชื่อ.....พยาน

(.....)

\* หมายเหตุ : กรณีลงนามในสัญญาจ้างตามปกติ ให้หน่วยงานของรัฐระบุวันที่หนังสือค้ำประกันเริ่มมีผลใช้บังคับให้มีผลตั้งแต่วันที่ทำสัญญาจ้าง