



ประกาศมหาวิทยาลัยนเรศวร

เรื่อง ประกวดราคาจ้างก่อสร้างปรับปรุงสถานสัตว์ทดลองเพื่อการวิจัย ระยะที่ ๒ ตำบลท่าโพธิ์
อำเภอเมืองพิษณุโลก จังหวัดพิษณุโลก จำนวน ๑ งาน ของสถานสัตว์ทดลองเพื่อการวิจัย
ด้วยวิธีประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ (e-bidding)

มหาวิทยาลัยนเรศวร มีความประสงค์จะประกวดราคาจ้างก่อสร้างปรับปรุงสถานสัตว์ทดลองเพื่อการวิจัย ระยะที่ ๒ ตำบลท่าโพธิ์ อำเภอเมืองพิษณุโลก จังหวัดพิษณุโลก จำนวน ๑ งาน ของสถานสัตว์ทดลองเพื่อการวิจัย ด้วยวิธีประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ (e-bidding) ราคาากลางของงานจ้างก่อสร้าง ในการประกวดราคาครั้งนี้ เป็นเงินทั้งสิ้น ๕๑,๘๘๙,๒๑๖.๒๖ บาท (ห้าสิบเอ็ดล้านแปดแสนแปดหมื่นเก้าพันสองร้อยสิบหกบาทยี่สิบหกสตางค์)

ผู้ยื่นข้อเสนอต้องยื่นข้อเสนอโดยแสดงหลักฐานถึงขีดความสามารถและความพร้อมที่มีอยู่ในวันยื่นข้อเสนอ โดยมีรายละเอียดดังนี้

๑. ผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องมีคุณสมบัติให้เป็นไปตามเอกสารประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์กำหนด
๒. ผู้ยื่นข้อเสนอต้องเสนอราคาทางระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์ในวันที่ ๑๔ ตุลาคม ๒๕๖๘ ระหว่างเวลา ๑๓.๐๐ น. ถึง ๑๖.๐๐ น. ซึ่งสามารถจัดเตรียมเอกสารข้อเสนอได้ตั้งแต่วันที่ประกาศจนถึงวันเสนอราคา
๓. ผู้สนใจสามารถดูรายละเอียดและดาวน์โหลดเอกสารประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์เลขที่ งปม.๑๓๘/๒๕๖๘ (เลขที่โครงการ ๖๘๐๘๙๖๑๕๕๑๘) ลงวันที่ ๒๕ กันยายน พ.ศ. ๒๕๖๘ ผ่านทางระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์ ได้ตั้งแต่วันที่ประกาศจนถึงวันเสนอราคา ได้ที่เว็บไซต์ <https://www.nu.ac.th> หรือ www.gprocurement.go.th

ประกาศ ณ วันที่ ๒๕ กันยายน พ.ศ. ๒๕๖๘

(รองศาสตราจารย์ ดร.ศรินทร์ทิพย์ แทนธานี)

รักษาราชการแทนอธิการบดีมหาวิทยาลัยนเรศวร



เอกสารประกวดราคาจ้างก่อสร้างด้วยวิธีประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ (e-bidding)

เลขที่ ingspm.๑๓๘/๒๕๖๘ (เลขที่โครงการ ๖๘๐๘๙๖๑๕๕๑๘)

การจ้างก่อสร้างปรับปรุงสถานสัตว์ทดลองเพื่อการวิจัย ระยะที่ ๒ ตำบลท่าโพธิ์ อำเภอเมืองพิษณุโลก
จังหวัดพิษณุโลก จำนวน ๑ งาน ของสถานสัตว์ทดลองเพื่อการวิจัย

ตามประกาศ มหาวิทยาลัยนเรศวร

ลงวันที่ ๒๔ กันยายน ๒๕๖๘

มหาวิทยาลัยนเรศวร ซึ่งต่อไปนี้จะเรียกว่า "มหาวิทยาลัย" มีความประสงค์จะ ประกวดราคาจ้าง
ก่อสร้างปรับปรุงสถานสัตว์ทดลองเพื่อการวิจัย ระยะที่ ๒ ตำบลท่าโพธิ์ อำเภอเมืองพิษณุโลก จังหวัด
พิษณุโลก จำนวน ๑ งาน ของสถานสัตว์ทดลองเพื่อการวิจัย ด้วยวิธีประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ (e-bidding)
โดยมีข้อแนะนำและข้อกำหนดดังต่อไปนี้

๑. เอกสารแนบท้ายเอกสารประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์

- ๑.๑ แบบรูปและรายการละเอียด และขอบเขตของงาน
- ๑.๒ แบบใบเสนอราคาที่กำหนดไว้ในระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์
- ๑.๓ แบบสัญญาจ้างก่อสร้าง
- ๑.๔ แบบหนังสือคำประกัน
 - (๑) หลักประกันการเสนอราคา
 - (๒) หลักประกันสัญญา
- ๑.๕ สูตรการปรับราคา
- ๑.๖ บทนิยาม
 - (๑) ผู้ที่มีผลประโยชน์ร่วมกัน
 - (๒) การขัดขวางการแข่งขันอย่างเป็นธรรม
 - (๓) ผลงาน
- ๑.๗ แบบบัญชีเอกสารที่กำหนดไว้ในระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์
 - (๑) บัญชีเอกสารส่วนที่ ๑
 - (๒) บัญชีเอกสารส่วนที่ ๒
- ๑.๘ รายละเอียดการคำนวณราคากลางงานก่อสร้างตาม BOQ (Bill of Quantities)
- ๑.๙ แผนการทำงาน
- ๑.๑๐ แผนการใช้วัสดุที่ผลิตภายในประเทศและแผนการใช้เหล็กที่ผลิตภายใน

๒. คุณสมบัติของผู้ยื่นข้อเสนอ

๒.๑ มีความสามารถตามกฎหมาย

๒.๒ ไม่เป็นบุคคลล้มละลาย

๒.๓ ไม่อยู่ระหว่างเลิกกิจการ

๒.๔ ไม่เป็นบุคคลซึ่งอยู่ระหว่างถูกระงับการยื่นข้อเสนอหรือทำสัญญากับหน่วยงานของรัฐไว้ชั่วคราว เนื่องจากเป็นผู้ที่ไม่ผ่านเกณฑ์การประเมินผลการปฏิบัติงานของผู้ประกอบการตามระเบียบที่รัฐมนตรีว่าการกระทรวงการคลังกำหนดตามที่ประกาศเผยแพร่ในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลาง

๒.๕ ไม่เป็นบุคคลซึ่งถูกระงับชื่อไว้ในบัญชีรายชื่อผู้ทำงานและได้แจ้งเวียนชื่อให้เป็นผู้ทำงานของหน่วยงานของรัฐในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลาง ซึ่งรวมถึงนิติบุคคลที่ผู้ทำงานเป็นหุ้นส่วนผู้จัดการ กรรมการผู้จัดการ ผู้บริหาร ผู้มีอำนาจในการดำเนินงานในกิจการของนิติบุคคลนั้นด้วย

๒.๖ มีคุณสมบัติและไม่มีลักษณะต้องห้ามตามที่คณะกรรมการนโยบายการจัดซื้อจัดจ้าง และการบริหารพัสดุภาครัฐกำหนดในราชกิจจานุเบกษา

๒.๗ เป็นนิติบุคคลผู้มีอาชีพรับจ้างงานก่อสร้างที่ประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ดังกล่าว

๒.๘ ไม่เป็นผู้มีผลประโยชน์ร่วมกันกับผู้ยื่นข้อเสนอรายอื่นที่เข้ายื่นข้อเสนอให้แก่มหาวิทยาลัย ณ วันประกาศประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ หรือไม่เป็นผู้กระทำการอันเป็นการขัดขวาง การแข่งขันอย่างเป็นธรรมในการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ครั้งนี้

๒.๙ ไม่เป็นผู้ได้รับเอกสิทธิ์หรือความคุ้มกัน ซึ่งอาจปฏิเสธไม่ยอมขึ้นศาลไทย เว้นแต่รัฐบาล ของผู้ยื่นข้อเสนอได้มีคำสั่งให้สละเอกสิทธิ์และความคุ้มกันเช่นนั้น

๒.๑๐ ผู้ยื่นข้อเสนอต้องมีผลงานก่อสร้าง หรือปรับปรุงสิ่งก่อสร้าง ประเภทเดียวกันกับงานที่ประกวดราคาจ้างก่อสร้าง ในวงเงินไม่น้อยกว่า ๒๔,๐๐๐,๐๐๐.๐๐ บาท (ยี่สิบสี่ล้านบาทถ้วน) เป็นผลงานสัญญาเดียว และเป็นผลงานที่เป็นคู่สัญญาโดยตรงกับหน่วยงานของรัฐหรือหน่วยงานเอกชนที่มหาวิทยาลัย เชื้อถือ

๒.๑๑ ผู้ยื่นข้อเสนอที่ยื่นข้อเสนอในรูปแบบของ "กิจการร่วมค้า" ต้องมีคุณสมบัติดังนี้

(๑) การกำหนดสัดส่วนในการเข้าร่วมค้าของคู่สัญญา

กรณีที่ข้อตกลงฯ กำหนดให้ผู้เข้าร่วมค้ารายใดรายหนึ่งเป็นผู้เข้าร่วมค้าหลัก ข้อตกลงฯ จะต้องมีการกำหนดสัดส่วนหน้าที่ และความรับผิดชอบในปริมาณงาน สิ่งของ หรือมูลค่าตามสัญญาของผู้เข้าร่วมค้าหลักมากกว่าผู้เข้าร่วมค้ารายอื่นทุกราย

(๒) กรณีที่ข้อตกลงฯ กำหนดให้ผู้เข้าร่วมค้ารายใดรายหนึ่งเป็นผู้เข้าร่วมค้าหลัก กิจการร่วมค่านั้นต้องใช้ผลงานของผู้เข้าร่วมค้าหลักรายเดียวเป็นผลงานของกิจการร่วมค้าที่ยื่นข้อเสนอ

สำหรับข้อตกลงฯ ที่ไม่ได้กำหนดให้ผู้เข้าร่วมค้ารายใดเป็นผู้เข้าร่วมค้าหลักผู้เข้าร่วมค้าทุกรายจะต้องมีคุณสมบัติครบถ้วนตามเงื่อนไขที่กำหนดไว้ในเอกสารเชิญชวน

(๓) การยื่นข้อเสนอของกิจการร่วมค้า

(๓.๑) กรณีที่ข้อตกลงฯ กำหนดให้มีการมอบหมายผู้เข้าร่วมค้ารายใดรายหนึ่ง เป็นผู้ยื่นข้อเสนอในนามกิจการร่วมค้า การยื่นข้อเสนอดังกล่าวต้องมีหนังสือมอบอำนาจสำหรับผู้เข้าร่วมค้าทุกรายจะต้องลงลายมือชื่อในหนังสือมอบอำนาจให้ผู้เข้าร่วมค้ารายใดรายหนึ่งเป็นผู้ยื่นข้อเสนอในนามกิจการร่วมค้า

(๓.๒) การยื่นข้อเสนอด้วยวิธีประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ (e - bidding) ให้ผู้เข้าร่วมค้าที่ได้รับมอบหมายหรือมอบอำนาจตามข้อ (๔.๑) ดำเนินการซื้อเอกสารประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ กรณีที่มีการจำหน่ายเอกสารซื้อหรือจ้าง

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

๒.๑๓ ผู้ยื่นข้อเสนอต้องมีมูลค่าสุทธิของกิจการ ดังนี้

๑. กรณีผู้ยื่นข้อเสนอเป็นนิติบุคคลที่จัดตั้งขึ้นตามกฎหมายไทยหรือต่างประเทศ ซึ่งได้จดทะเบียนเกินกว่า ๑ ปี ต้องมีมูลค่าสุทธิของกิจการ จากผลต่างระหว่างสินทรัพย์สุทธิหักด้วยหนี้สิน สุทธิ ที่ปรากฏในงบแสดงฐานะการเงินที่มีการตรวจรับรองแล้ว ซึ่งจะต้องแสดงค่าเป็นบวก ๑ ปีสุดท้ายก่อนวันยื่นข้อเสนอ งบแสดงฐานะการเงิน ๑ ปีสุดท้ายก่อนวันยื่นข้อเสนอ หมายถึง งบแสดงฐานะการเงินย้อนไปก่อนวันที่หน่วยงานของรัฐกำหนดให้เป็นวันยื่นข้อเสนอ ๑ ปีปฏิทิน เว้นแต่กรณีนิติบุคคลที่จัดตั้งขึ้นตามกฎหมายไทย หากวันยื่นข้อเสนอเป็นช่วงระยะเวลาที่กรมพัฒนาธุรกิจการค้ากำหนดให้นิติบุคคลยื่นงบแสดงฐานะการเงินกับกรมพัฒนาธุรกิจการค้า ซึ่งจะอยู่ในช่วงเดือนมกราคม - เดือนพฤษภาคม ของทุกปี โดยนิติบุคคลที่เป็นผู้ยื่นข้อเสนอที่ยังอยู่ในช่วงของการยื่นงบแสดงฐานะการเงินกับกรมพัฒนาธุรกิจการค้า คือ ช่วงเดือนมกราคม - เดือนพฤษภาคม กรณีนี้ให้สามารถยื่นงบแสดงฐานะการเงินย้อนไปอีก ๑ ปี ได้

๒. กรณีผู้ยื่นข้อเสนอเป็นนิติบุคคลที่จัดตั้งขึ้นตามกฎหมายไทย ซึ่งยังไม่มีรายงานงบแสดงฐานะการเงินกับกรมพัฒนาธุรกิจการค้า หรือกรณีผู้ยื่นข้อเสนอเป็นนิติบุคคลที่จัดตั้งขึ้นตามกฎหมายต่างประเทศซึ่งยังไม่มีรายงานงบแสดงฐานะการเงิน ให้พิจารณาการกำหนดมูลค่าของทุนจดทะเบียน โดยผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องมีทุนจดทะเบียนที่เรียกชำระมูลค่าหุ้นแล้ว ณ วันที่ยื่นข้อเสนอ ไม่ต่ำกว่า ๘ ล้านบาท

๓. สำหรับการจัดซื้อจัดจ้างครั้งหนึ่งที่มีวงเงินเกิน ๕๐๐,๐๐๐ บาทขึ้นไป กรณีผู้ยื่นข้อเสนอเป็นบุคคลธรรมดา ให้พิจารณาจากหนังสือรับรองบัญชีเงินฝาก ไม่เกิน ๙๐ วันก่อนวันยื่นข้อเสนอ โดยต้องมีเงินฝากคงเหลือในบัญชีธนาคารเป็นมูลค่า ๑ ใน ๔ ของมูลค่างบประมาณของโครงการหรือรายการที่ผู้ยื่นข้อเสนอในแต่ละครั้ง และหากเป็นผู้ชนะการจัดซื้อจัดจ้างหรือเป็นผู้ได้รับการคัดเลือกจะต้องแสดงหนังสือรับรองบัญชีเงินฝากที่มีมูลค่าดังกล่าวอีกครั้งหนึ่งในวันลงนามในสัญญา

๔. กรณีที่ผู้ยื่นข้อเสนอไม่มีมูลค่าสุทธิของกิจการหรือทุนจดทะเบียน หรือมีแต่ไม่เพียงพอที่จะเข้ายื่นข้อเสนอ สามารถดำเนินการได้ดังนี้

(๑) กรณีผู้ยื่นข้อเสนอเป็นนิติบุคคลที่จัดตั้งขึ้นตามกฎหมายไทย หรือ บุคคลธรรมดาที่ถือสัญชาติไทย ผู้ยื่นข้อเสนอสามารถขอวงเงินสินเชื่อ โดยต้องมีวงเงินสินเชื่อ ๑ ใน ๔ ของ มูลค่างบประมาณของโครงการหรือรายการที่ยื่นข้อเสนอในแต่ละครั้ง จะเป็นสินเชื่อที่ธนาคารภายในประเทศ หรือบริษัทเงินทุนหรือบริษัทเงินทุนหลักทรัพย์ที่ได้รับอนุญาตให้ประกอบกิจการเงินทุนเพื่อการพาณิชย์ และ ประกอบธุรกิจค้าประกันตามประกาศของธนาคารแห่งประเทศไทย ตามรายชื่อบริษัทเงินทุนที่ธนาคารแห่งประเทศไทยแจ้งเวียนให้ทราบ โดยพิจารณาจากยอดเงินรวมของวงเงินสินเชื่อที่สำนักงานใหญ่รับรอง หรือที่ สำนักงานสาขารับรอง (กรณีได้รับมอบอำนาจจากสำนักงานใหญ่) ซึ่งออกให้แก่ผู้ยื่นข้อเสนอ นับถึงวันยื่นข้อเสนอไม่เกิน ๙๐ วัน

(๒) กรณีผู้ยื่นข้อเสนอเป็นนิติบุคคลที่จัดตั้งขึ้นตามกฎหมายต่างประเทศ หรือ บุคคลธรรมดาที่มีได้ถือสัญชาติไทย ผู้ยื่นข้อเสนอสามารถขอวงเงินสินเชื่อ โดยต้องมีวงเงินสินเชื่อ ๑ ใน ๔ ของ มูลค่างบประมาณของโครงการหรือรายการที่ยื่นข้อเสนอในแต่ละครั้ง จะเป็นสินเชื่อที่ธนาคารภายในประเทศ หรือบริษัทเงินทุนหรือบริษัทเงินทุนหลักทรัพย์ที่ได้รับอนุญาตให้ประกอบกิจการเงินทุนเพื่อการพาณิชย์ และ ประกอบธุรกิจค้าประกันตามประกาศของธนาคารแห่งประเทศไทย ตามรายชื่อบริษัทเงินทุนที่ธนาคารแห่งประเทศไทยแจ้งเวียนให้ทราบ หรือเป็นสินเชื่อที่ธนาคารต่างประเทศหรือบริษัทเงินทุนหลักทรัพย์ที่ได้รับ อนุญาตให้ประกอบกิจการเงินทุนเพื่อการพาณิชย์และประกอบธุรกิจค้าประกันตามประกาศของธนาคารกลาง ต่างประเทศนั้น ตามรายชื่อบริษัทที่ธนาคารกลางต่างประเทศนั้นแจ้งเวียนให้ทราบ โดยพิจารณาจากยอดเงิน รวมของวงเงินสินเชื่อที่สำนักงานใหญ่รับรอง หรือที่สำนักงานสาขารับรอง (กรณีได้รับมอบอำนาจจากสำนักงานใหญ่) ซึ่งออกให้แก่ผู้ยื่นข้อเสนอ นับถึงวันยื่นข้อเสนอไม่เกิน ๙๐ วัน

๕. กรณีผู้ยื่นข้อเสนอเป็นนิติบุคคลที่จัดตั้งขึ้นตามกฎหมายต่างประเทศ หรือ บุคคลธรรมดาที่มีได้ถือสัญชาติไทยตามข้อ ๒ ข้อ ๓ และข้อ ๔ (๒) มูลค่าจะต้องเป็นไปตามอัตราแลกเปลี่ยน เงินตรา ตามประกาศที่ธนาคารแห่งประเทศไทยกำหนด ในช่วงระหว่างวันที่เผยแพร่ประกาศและเอกสาร ประกวดราคาในระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์ (e - GP) จนถึงวันเสนอราคา

ทั้งนี้ ผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องยื่นเอกสารที่แสดงให้เห็นถึงข้อมูลเกี่ยวกับมูลค่าสุทธิ ของกิจการแล้วแต่กรณี ประกอบกับเอกสารดังกล่าวจะต้องผ่านการรับรองตามระเบียบกระทรวง การต่างประเทศว่าด้วยการรับรองเอกสาร พ.ศ. ๒๕๓๙ และที่แก้ไขเพิ่มเติม กำหนด โดยจะต้องยื่นเอกสารดังกล่าวในวันยื่นข้อเสนอ หากผู้ยื่นข้อเสนอได้มีการยื่นเอกสารดังกล่าวมาพร้อมกับการยื่นข้อเสนอให้ถือว่าผู้ยื่น ข้อเสนอรายนั้นยื่นเอกสารไม่ครบถ้วนตามเงื่อนไขที่กำหนดไว้ในเอกสารประกวดราคา

๖. กรณีตาม ข้อ ๑ - ข้อ ๕ ไม่ใช่ว่าบังคับกรณีดังต่อไปนี้

(๖.๑) กรณีที่ผู้ยื่นข้อเสนอเป็นหน่วยงานของรัฐภายในประเทศ

(๖.๒) นิติบุคคลที่จัดตั้งขึ้นตามกฎหมายไทยที่อยู่ระหว่างการฟื้นฟูกิจการตาม

พระราชบัญญัติล้มละลาย พ.ศ. ๒๕๔๓ และที่แก้ไขเพิ่มเติม

(๖.๓) งานจ้างก่อสร้างที่กรมบัญชีกลางได้ขึ้นทะเบียนผู้ประกอบการงาน ก่อสร้างแล้ว และงานจ้างก่อสร้างที่หน่วยงานของรัฐได้มีการจัดทำบัญชีผู้ประกอบการงานก่อสร้างที่มี

คุณสมบัติเบื้องต้นไว้แล้วก่อนวันที่พระราชบัญญัติการจัดซื้อจัดจ้างฯ มีผลใช้บังคับ

(๖.๔) การจัดซื้อจัดจ้างตามมาตรา ๕๖ วรรคหนึ่ง (๒) (ข) และ (ค) แห่งพระราชบัญญัติการจัดซื้อจัดจ้างฯ

(๖.๕) การซื้อสิ่งหาริมทรัพย์และการเช่าสิ่งหาริมทรัพย์

(๖.๖) กรณีงานจ้างบริการหรืองานจ้างเหมาบริการกับบุคคลธรรมดา เช่น จ้างพนักงานขับรถ ครูชาวต่างชาติ พนักงานเก็บขยะ พนักงานบันทึกข้อมูล เป็นต้น

๓. หลักฐานการยื่นข้อเสนอ

ผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องเสนอเอกสารหลักฐานยื่นมาพร้อมกับการเสนอราคาทางระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์ โดยแยกเป็น ๒ ส่วน คือ

๓.๑ ส่วนที่ ๑ อย่างน้อยต้องมีเอกสารดังต่อไปนี้

(๑) ในกรณีผู้ยื่นข้อเสนอเป็นนิติบุคคล

(ก) ห้างหุ้นส่วนสามัญหรือห้างหุ้นส่วนจำกัด ให้ยื่นสำเนาหนังสือรับรองการจดทะเบียนนิติบุคคล บัญชีรายชื่อหุ้นส่วนผู้จัดการ

(ข) บริษัทจำกัดหรือบริษัทมหาชนจำกัด ให้ยื่นสำเนาหนังสือรับรองการจดทะเบียนนิติบุคคล หนังสือบริคณห์สนธิ บัญชีรายชื่อกรรมการผู้จัดการ และบัญชีผู้ถือหุ้นรายใหญ่ (ถ้ามี)

(๒) ในกรณีผู้ยื่นข้อเสนอเป็นบุคคลธรรมดาหรือคณะบุคคลที่มีโชติบุคคล ให้ยื่นสำเนาบัตรประจำตัวประชาชนของผู้ยื่น ข้อเสนอข้อตกลงที่แสดงถึงการเข้าเป็นหุ้นส่วน (ถ้ามี) สำเนาบัตรประจำตัวประชาชนของผู้เป็นหุ้นส่วน หรือสำเนาหนังสือเดินทางของผู้เป็นหุ้นส่วนที่มีได้ถือสัญชาติไทย

(๓) ในกรณีผู้ยื่นข้อเสนอเป็นผู้ยื่นข้อเสนอร่วมกันในฐานะเป็นผู้ร่วมค้า ให้ยื่นสำเนาสัญญาของการเข้าร่วมค้า และเอกสารตามที่ระบุไว้ใน (๑) หรือ (๒) ของผู้ร่วมค้า แล้วแต่กรณี

(๔) ผู้ยื่นข้อเสนอต้องแสดงหลักฐานเกี่ยวกับมูลค่าสุทธิของกิจการ ดังนี้

๑. กรณีผู้ยื่นข้อเสนอเป็นนิติบุคคลที่จัดตั้งขึ้นตามกฎหมายไทยหรือต่างประเทศ ซึ่งได้จดทะเบียนเกินกว่า ๑ ปี ต้องมีมูลค่าสุทธิของกิจการ จากผลต่างระหว่างสินทรัพย์สุทธิหักด้วยหนี้สินสุทธิที่ปรากฏในงบแสดงฐานะการเงินที่มีการตรวจรับรองแล้ว ซึ่งจะต้องแสดงค่าเป็นบวก ๑ ปีสุดท้ายก่อนวันยื่นข้อเสนอ งบแสดงฐานะการเงิน ๑ ปีสุดท้ายก่อนวันยื่นข้อเสนอ หมายถึง งบแสดงฐานะการเงินย้อนไปก่อนวันที่หน่วยงานของรัฐกำหนดให้เป็นวันยื่นข้อเสนอ ๑ ปีปฏิทิน เว้นแต่กรณีนิติบุคคลที่จัดตั้งขึ้นตามกฎหมายไทย หากวันยื่นข้อเสนอเป็นช่วงระยะเวลาที่กรมพัฒนาธุรกิจการค้ากำหนดให้นิติบุคคล ยื่นงบแสดงฐานะการเงินกับกรมพัฒนาธุรกิจการค้า ซึ่งจะอยู่ในช่วงเดือนมกราคม - เดือนพฤษภาคม ของทุกปี โดยนิติบุคคลที่เป็นผู้ยื่นเสนอนั้นยังอยู่ในช่วงของการยื่นงบแสดงฐานะการเงินกับกรมพัฒนาธุรกิจการค้า คือ ช่วงเดือนมกราคม - เดือนพฤษภาคม กรณีนี้ให้สามารถยื่นงบแสดงฐานะการเงินย้อนไปอีก ๑ ปี ได้

๒. กรณีผู้ยื่นข้อเสนอเป็นนิติบุคคลที่จัดตั้งขึ้นตามกฎหมายไทยซึ่งยังไม่มี การรายงานงบแสดงฐานะการเงินกับกรมพัฒนาธุรกิจการค้า หรือกรณีผู้ยื่นข้อเสนอเป็นนิติบุคคลที่จัดตั้งขึ้นตามกฎหมายต่างประเทศซึ่งยังไม่มี การรายงานงบแสดงฐานะการเงิน ให้พิจารณาการกำหนดมูลค่าของ

ทุนจดทะเบียน โดยผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องมีทุนจดทะเบียนที่เรียกชำระมูลค่าหุ้นแล้ว ณ วันที่ยื่นข้อเสนอ ไม่ต่ำกว่า ๘ ล้านบาท

๓. สำหรับการจัดซื้อจัดจ้างครั้งหนึ่งที่มีวงเงินเกิน ๕๐๐,๐๐๐ บาทขึ้นไป กรณีผู้ยื่นข้อเสนอเป็นบุคคลธรรมดา ให้พิจารณาจากหนังสือรับรองบัญชีเงินฝากไม่เกิน ๙๐ วัน ก่อนวันยื่นข้อเสนอ โดยต้องมีเงินฝากคงเหลือในบัญชีธนาคารเป็นมูลค่า ๑ ใน ๔ ของมูลค่างบประมาณของโครงการหรือรายการที่ยื่นข้อเสนอในแต่ละครั้ง และหากเป็นผู้ชนะการจัดซื้อจัดจ้างหรือเป็นผู้ได้รับการคัดเลือกจะต้องแสดงหนังสือรับรองบัญชีเงินฝากที่มีมูลค่าดังกล่าวอีกครั้งหนึ่งในวันลงนามในสัญญา

๔. กรณีที่ผู้ยื่นข้อเสนอไม่มีมูลค่าสุทธิของกิจการหรือทุนจดทะเบียน หรือมีแต่ไม่เพียงพอที่จะเข้ายื่นข้อเสนอ สามารถดำเนินการได้ดังนี้

(๑) กรณีผู้ยื่นข้อเสนอเป็นนิติบุคคลที่จัดตั้งขึ้นตามกฎหมายไทย หรือบุคคลธรรมดาที่ถือสัญชาติไทย ผู้ยื่นข้อเสนอสามารถขอวงเงินสินเชื่อ โดยต้องมีวงเงินสินเชื่อ ๑ ใน ๔ ของมูลค่างบประมาณของโครงการหรือรายการที่ยื่นข้อเสนอในแต่ละครั้ง จะเป็นสินเชื่อที่ธนาคารภายในประเทศ หรือบริษัทเงินทุนหรือบริษัทเงินทุนหลักทรัพย์ที่ได้รับอนุญาตให้ประกอบกิจการเงินทุนเพื่อการพาณิชย์และประกอบธุรกิจค้าประกันตามประกาศของธนาคารแห่งประเทศไทย ตามรายชื่อบริษัทเงินทุนที่ธนาคารแห่งประเทศไทยแจ้งเวียนให้ทราบ โดยพิจารณาจากยอดเงินรวมของวงเงินสินเชื่อที่สำนักงานใหญ่รับรอง หรือที่สำนักงานสาขารับรอง (กรณีได้รับมอบอำนาจจากสำนักงานใหญ่) ซึ่งออกให้แก่ผู้ยื่นข้อเสนอ นับถึงวันยื่นข้อเสนอไม่เกิน ๙๐ วัน

(๒) กรณีผู้ยื่นข้อเสนอเป็นนิติบุคคลที่จัดตั้งขึ้นตามกฎหมายต่างประเทศ หรือบุคคลธรรมดาที่มีได้ถือสัญชาติไทย ผู้ยื่นข้อเสนอสามารถขอวงเงินสินเชื่อ โดยต้องมีวงเงินสินเชื่อ ๑ ใน ๔ ของมูลค่างบประมาณของโครงการหรือรายการที่ยื่นข้อเสนอในแต่ละครั้ง จะเป็นสินเชื่อที่ธนาคารภายในประเทศ หรือบริษัทเงินทุนหรือบริษัทเงินทุนหลักทรัพย์ที่ได้รับอนุญาตให้ประกอบกิจการเงินทุนเพื่อการพาณิชย์ และประกอบธุรกิจค้าประกันตามประกาศของธนาคารแห่งประเทศไทย ตามรายชื่อบริษัทเงินทุนที่ธนาคารแห่งประเทศไทยแจ้งเวียนให้ทราบ หรือเป็นสินเชื่อที่ธนาคารต่างประเทศหรือบริษัทเงินทุนหลักทรัพย์ที่ได้รับอนุญาตให้ประกอบกิจการเงินทุนเพื่อการพาณิชย์และประกอบธุรกิจค้าประกันตามประกาศของธนาคารกลางต่างประเทศนั้น ตามรายชื่อบริษัทที่ธนาคารกลางต่างประเทศนั้นแจ้งเวียนให้ทราบ โดยพิจารณาจากยอดเงินรวมของวงเงินสินเชื่อที่สำนักงานใหญ่รับรอง หรือที่สำนักงานสาขารับรอง (กรณีได้รับมอบอำนาจจากสำนักงานใหญ่) ซึ่งออกให้แก่ผู้ยื่นข้อเสนอ นับถึงวันยื่นข้อเสนอไม่เกิน ๙๐ วัน

๕. กรณีผู้ยื่นข้อเสนอเป็นนิติบุคคลที่จัดตั้งขึ้นตามกฎหมายต่างประเทศ หรือบุคคลธรรมดาที่มีได้ถือสัญชาติไทยตามข้อ ๒ ข้อ ๓ และข้อ ๔ (๒) มูลค่าจะต้องเป็นไปตามอัตราแลกเปลี่ยนเงินตราตามประกาศที่ธนาคารแห่งประเทศไทยกำหนด ในช่วงระหว่างวันที่เผยแพร่ประกาศและเอกสารประกวดราคาในระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์ (e - GP) จนถึงวันเสนอราคา

ทั้งนี้ ผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องยื่นเอกสารที่แสดงให้เห็นถึงข้อมูลเกี่ยวกับมูลค่าสุทธิของกิจการแล้วแต่กรณี ประกอบกับเอกสารดังกล่าวจะต้องผ่านการรับรองตามระเบียบกระทรวง

การต่างประเทศว่าด้วยการรับรองเอกสาร พ.ศ. ๒๕๓๙ และที่แก้ไขเพิ่มเติม กำหนด โดยจะต้องยื่นเอกสารดังกล่าวในวันยื่นข้อเสนอ หากผู้ยื่นข้อเสนอได้มีการยื่นเอกสารดังกล่าวมาพร้อมกับการยื่นข้อเสนอให้ถือว่าผู้ยื่นข้อเสนอรายนั้นยื่นเอกสารไม่ครบถ้วนตามเงื่อนไขที่กำหนดไว้ในเอกสารประกวดราคา

(๕) สำเนาใบทะเบียนพาณิชย์ สำเนาใบทะเบียนภาษีมูลค่าเพิ่ม (ถ้ามี)

(๖) บัญชีเอกสารส่วนที่ ๑ ทั้งหมดที่ได้ยื่นพร้อมกับการเสนอราคาทางระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์ ตามแบบในข้อ ๑.๗ (๑) โดยไม่ต้องแนบในรูปแบบ PDF File (Portable Document Format)

ทั้งนี้ เมื่อผู้ยื่นข้อเสนอดำเนินการแนบไฟล์เอกสารตามบัญชีเอกสารส่วนที่ ๑ ครบถ้วน ถูกต้องแล้ว ระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์จะสร้างบัญชีเอกสารส่วนที่ ๑ ตามแบบในข้อ ๑.๗ (๑) ให้โดยผู้ยื่นข้อเสนอไม่ต้องแนบบัญชีเอกสารส่วนที่ ๑ ดังกล่าวในรูปแบบ PDF File (Portable Document Format)

๓.๒ ส่วนที่ ๒ อย่างน้อยต้องมีเอกสารดังต่อไปนี้

(๑) หลักประกันการเสนอราคา ตามข้อ ๕

(๒) สำเนาใบขึ้นทะเบียนผู้ประกอบการวิสาหกิจขนาดกลางและขนาดย่อม (SMEs) (ถ้ามี)

(๓) สำเนาหนังสือรับรองผลงาน พร้อมสำเนาคู่สัญญาเดียวกันกับหนังสือรับรองผลงาน พร้อมรับรองสำเนาถูกต้อง

(๔) 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 และเสนอราคาทางระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์ตามที่กำหนดไว้ในเอกสารประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์นี้ โดยไม่มีเงื่อนไขใดๆ ทั้งสิ้น และจะต้องกรอกข้อความให้ถูกต้องครบถ้วน พร้อมทั้งหลักฐานแสดงตัวตนและทำการยืนยันตัวตนของผู้ยื่นข้อเสนอ โดยไม่ต้องแนบบใบเสนอราคาในรูปแบบ PDF File (Portable Document Format)

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

ในการเสนอราคาให้เสนอราคาเป็นเงินบาทและเสนอราคาได้เพียงครั้งเดียวและราคาเดียว โดยเสนอราคารวม หรือราคาต่อหน่วย หรือราคาต่อรายการ ตามเงื่อนไขที่ระบุไว้ตามข้อ ๖.๒ ให้ถูกต้อง ทั้งนี้ ราคารวมที่เสนอจะต้องตรงกันทั้งตัวเลขและตัวหนังสือ ถ้าตัวเลขและตัวหนังสือไม่ตรงกัน ให้ถือตัวหนังสือเป็นสำคัญ โดยคิดราคารวมทั้งสิ้นซึ่งรวมค่าภาษีมูลค่าเพิ่ม ภาษีอากรอื่นค่าขนส่ง ค่าจดทะเบียน และค่าใช้จ่ายทั้งปวงไว้แล้ว

ราคาที่เสนอจะต้องเสนอกำหนดยื่นราคาไม่น้อยกว่า ๑๘๐ วัน ตั้งแต่วันเสนอราคาโดยภายในกำหนดยื่นราคา ผู้ยื่นข้อเสนอต้องรับผิดชอบราคาที่ตนได้เสนอไว้และจะถอนการเสนอราคามีได้

๔.๓ ผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องเสนอกำหนดเวลาดำเนินการก่อสร้างแล้วเสร็จไม่เกิน ๒๗๐ วัน นับถัดจากวันลงนามในสัญญาจ้างก่อสร้าง

๔.๔ ก่อนเสนอราคา ผู้ยื่นข้อเสนอควรตรวจสอบร่างสัญญา แบบรูปและรายการละเอียด และขอบเขตของงาน ฯลฯ ให้ถี่ถ้วนและเข้าใจเอกสารประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ทั้งหมดเสียก่อนที่จะตกลงยื่นข้อเสนอตามเงื่อนไขในเอกสารประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์

๔.๕ ผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องยื่นข้อเสนอและเสนอราคาทางระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วย อิเล็กทรอนิกส์ในวันที่ ๑๔ ตุลาคม ๒๕๖๘ ระหว่างเวลา ๑๓.๐๐ น. ถึง ๑๖.๐๐ น. และเวลาในการเสนอราคาให้ถือตามเวลาของระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์เป็นเกณฑ์

เมื่อพ้นกำหนดเวลายื่นข้อเสนอและเสนอราคาแล้ว จะไม่รับเอกสารการยื่นข้อเสนอ และการเสนอราคาใดๆ โดยเด็ดขาด

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

๔.๗ คณะกรรมการพิจารณาผลการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์จะดำเนินการตรวจสอบ คุณสมบัติของผู้ยื่นข้อเสนอแต่ละรายว่า เป็นผู้ยื่นข้อเสนอที่มีผลประโยชน์ร่วมกันกับผู้ยื่นเสนอรายอื่นตามข้อ ๑.๖ (๑) หรือไม่ หากปรากฏว่าผู้ยื่นเสนอรายใดเป็นผู้ยื่นข้อเสนอที่มีผลประโยชน์ร่วมกันกับผู้ยื่นเสนอรายอื่น คณะกรรมการพิจารณาผลฯ จะตัดรายชื่อผู้ยื่นเสนอราคาที่มีผลประโยชน์ร่วมกันนั้นออกจากการเป็นผู้ยื่นข้อเสนอ

หากปรากฏต่อคณะกรรมการพิจารณาผลฯ ว่า ก่อนหรือในขณะ ที่มีการพิจารณาข้อเสนอ มีผู้ยื่นเสนอรายใดกระทำการอันเป็นการขัดขวางการแข่งขันอย่างเป็นธรรมตาม ข้อ ๑.๖ (๒) และคณะกรรมการพิจารณาผลฯ เชื่อว่ามีการกระทำการอันเป็นการขัดขวางการแข่งขันอย่างเป็นธรรม คณะกรรมการพิจารณาผลฯ จะตัดรายชื่อผู้ยื่นเสนอรายนั้นออกจากการเป็นผู้ยื่นข้อเสนอ และมหาวิทยาลัย จะ

พิจารณาลงโทษผู้ยื่นข้อเสนอดังกล่าวเป็นผู้ทำงาน เว้นแต่ มหาวิทยาลัย จะพิจารณาเห็นว่า ผู้ยื่นข้อเสนอนาย นั้น มิใช่เป็นผู้ริเริ่มให้มีการกระทำดังกล่าวและได้ให้ความร่วมมือเป็นประโยชน์ต่อการพิจารณาของ มหาวิทยาลัย

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

๔.๙ ผู้ยื่นข้อเสนอที่เป็นผู้ชนะการเสนอราคาต้องจัดทำแผนการใช้พัสดุที่ผลิตภายใน ประเทศและแผนการใช้เหล็กที่ผลิตในประเทศ โดยยื่นให้หน่วยงานของรัฐภายใน ๖๐ วัน นับถัดจากวันลงนาม ในสัญญา เว้นแต่กรณีที่ระยะเวลาดำเนินการตามสัญญาไม่เกิน ๖๐ วัน

๔.๑๐ คู่สัญญาต้องจัดทำแผนการทำงานมาให้ภายใน ๙๐ วัน นับถัดจากวันลงนามใน สัญญา เว้นแต่เป็นกรณีสัญญาอายุไม่เกิน ๙๐ วัน หรือกรณีการจ้างก่อสร้างซึ่งสัญญาหรือบันทึกข้อตกลงเป็น หนังสือที่มีวงเงินไม่เกิน ๕๐๐,๐๐๐ บาท ทั้งนี้ แผนการทำงานดังกล่าวให้ถือเป็นเอกสารส่วนหนึ่งของสัญญา

๕. หลักประกันการเสนอราคา

ผู้ยื่นข้อเสนอต้องวางหลักประกันการเสนอราคาพร้อมกับการเสนอราคาทางระบบการ จัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์ โดยใช้หลักประกันอย่างหนึ่งอย่างใดดังต่อไปนี้ จำนวน ๒,๔๕๐,๐๐๐.๐๐ บาท (สองล้านสี่แสนห้าหมื่นบาทถ้วน)

๕.๑ เช็คหรือตราพท์ที่ธนาคารเซ็นส่งจ่าย ซึ่งเป็นเช็คหรือตราพท์ลงวันที่ที่ใช้เช็คหรือ ตราพท์นั้นชำระต่อเจ้าหน้าทีในวันที่ยื่นข้อเสนอ หรือก่อนวันนั้นไม่เกิน ๓ วันทำการ

๕.๒ หนังสือค้ำประกันอิเล็กทรอนิกส์ของธนาคารภายในประเทศตามแบบที่คณะ กรรมการนโยบายกำหนด

๕.๓ พันธบัตรรัฐบาลไทย

๕.๔ หนังสือค้ำประกันของบริษัทเงินทุนหรือบริษัทเงินทุนหลักทรัพย์ที่ได้รับอนุญาต ให้ ประกอบกิจการเงินทุนเพื่อการพาณิชย์และประกอบธุรกิจค้ำประกันตามประกาศของธนาคารแห่งประเทศไทย ตามรายชื่อบริษัทเงินทุนที่ธนาคารแห่งประเทศไทยแจ้งเวียนให้ทราบ โดยอนุโลมให้ใช้ตามตัวอย่าง หนังสือค้ำประกันของธนาคารที่คณะกรรมการนโยบายกำหนด

กรณีที่ผู้ยื่นข้อเสนอนำเช็คหรือตราพท์ที่ธนาคารส่งจ่ายหรือพันธบัตรรัฐบาลไทยหรือ หนังสือค้ำประกันของบริษัทเงินทุนหรือบริษัทเงินทุนหลักทรัพย์ มาวางเป็นหลักประกันการเสนอราคาจะต้อง

ส่งต้นฉบับเอกสารดังกล่าวมาให้มหาวิทยาลัยตรวจสอบความถูกต้องในวันที่ ๑๖ ตุลาคม ๒๕๖๘ ระหว่างเวลา ๐๘.๓๐ น. ถึง ๑๖.๓๐ น.

กรณีที่ผู้ยื่นข้อเสนอที่ยื่นข้อเสนอในรูปแบบของ "กิจการร่วมค้า" ประสงค์จะใช้หนังสือคำประกันอิเล็กทรอนิกส์ของธนาคารในประเทศเป็นหลักประกันการเสนอราคาให้ระบุชื่อผู้เข้าร่วมค้ารายที่สัญญาร่วมค้ากำหนดให้เป็นผู้เข้ายื่นข้อเสนอกับหน่วยงานของรัฐเป็นผู้ยื่นข้อเสนอ

หลักประกันการเสนอราคาตามข้อนี้ มหาวิทยาลัยจะคืนให้ผู้ยื่นข้อเสนอหรือผู้ค้าประกันภายใน ๑๕ วัน นับถัดจากวันที่มหาวิทยาลัยได้พิจารณาเห็นชอบรายงานผลคัดเลือกผู้ชนะการประกวดราคาเรียบร้อยแล้ว เว้นแต่ผู้ยื่นข้อเสนอรายที่คัดเลือกไว้ซึ่งเสนอราคาต่ำสุดหรือได้คะแนนรวมสูงสุดไม่เกิน ๓ ราย ให้คืนได้ต่อเมื่อได้ทำสัญญาหรือข้อตกลง หรือผู้ยื่นข้อเสนอได้พ้นจากข้อผูกพันแล้ว

การคืนหลักประกันการเสนอราคา ไม่ว่าในกรณีใด ๆ จะคืนให้โดยไม่มีดอกเบี้ย

๖. หลักเกณฑ์และสิทธิในการพิจารณา

๖.๑ ในการพิจารณาผลการยื่นข้อเสนอประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ครั้งนี้ มหาวิทยาลัยจะพิจารณาตัดสินโดยใช้ หลักเกณฑ์ราคา

๖.๒ การพิจารณาผู้ชนะการยื่นข้อเสนอกรณีใช้หลักเกณฑ์ราคาในการพิจารณาผู้ชนะการยื่นข้อเสนอ มหาวิทยาลัย จะพิจารณาจาก ราคารวม

๖.๓ หากผู้ยื่นข้อเสนอรายใดมีคุณสมบัติไม่ถูกต้องตามข้อ ๒ หรือยื่นหลักฐานการยื่นข้อเสนอไม่ถูกต้อง หรือไม่ครบถ้วนตามข้อ ๓ หรือยื่นข้อเสนอไม่ถูกต้องตามข้อ ๔ คณะกรรมการพิจารณาผลฯ จะไม่รับพิจารณาข้อเสนอของผู้ยื่นข้อเสนอรายนั้น เว้นแต่ ผู้ยื่นข้อเสนอรายใดเสนอเอกสารทางเทคนิคหรือแบบรูปและรายการละเอียดและขอบเขตของงานที่จะจ้างไม่ครบถ้วน หรือเสนอรายละเอียดแตกต่างไปจากเงื่อนไขที่มหาวิทยาลัยกำหนดไว้ในประกาศและเอกสารประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ ในส่วนที่มีใช้สาระสำคัญและความแตกต่างนั้น ไม่มีผลทำให้เกิดการได้เปรียบเสียเปรียบ ต่อผู้ยื่นข้อเสนอรายอื่น หรือเป็นการผิดพลาดเล็กน้อย คณะกรรมการพิจารณาผลฯ อาจพิจารณาผ่อนปรนการตัดสินสิทธิ ผู้ยื่นข้อเสนอรายนั้น

๖.๔ มหาวิทยาลัยสงวนสิทธิ์ไม่พิจารณาข้อเสนอของผู้ยื่นข้อเสนอโดยไม่มี การผ่อนผัน ในกรณีดังต่อไปนี้

(๑) ไม่กรอกชื่อผู้ยื่นข้อเสนอในการเสนอราคาทางระบบจัดซื้อจัดจ้าง ด้วยอิเล็กทรอนิกส์

(๒) เสนอรายละเอียดแตกต่างไปจากเงื่อนไขที่กำหนดในเอกสารประกวดราคา อิเล็กทรอนิกส์ที่เป็นสาระสำคัญ หรือมีผลทำให้เกิดความได้เปรียบเสียเปรียบแก่ผู้ยื่นข้อเสนอรายอื่น

๖.๕ ในการตัดสินการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์หรือในการทำสัญญา คณะกรรมการพิจารณาผลฯ หรือมหาวิทยาลัย มีสิทธิให้ผู้ยื่นข้อเสนอชี้แจงข้อเท็จจริงเพิ่มเติมได้ มหาวิทยาลัยมีสิทธิที่จะไม่รับข้อเสนอ ไม่รับราคา หรือไม่ทำสัญญา หากข้อเท็จจริงดังกล่าวไม่เหมาะสมหรือไม่ถูกต้อง

๖.๖ มหาวิทยาลัยทรงไว้ซึ่งสิทธิที่จะไม่รับราคาต่ำสุด หรือราคาหนึ่งราคาใด หรือ

ราคาที่เสนอทั้งหมดก็ได้ และอาจพิจารณาเลือกจ้างในจำนวน หรือขนาด หรือเฉพาะรายการหนึ่งรายการใด หรืออาจจะยกเลิก การประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์โดยไม่พิจารณาจัดจ้างก่อสร้างเลยก็ได้ สุดแต่จะพิจารณา ทั้งนี้ เพื่อประโยชน์ของทางราชการเป็นสำคัญ และให้ถือว่า การตัดสินใจของ มหาวิทยาลัยเป็นเด็ดขาด ผู้ยื่นข้อเสนอจะเรียกร้องค่าใช้จ่าย หรือค่าเสียหายใดๆ มิได้ รวมทั้ง มหาวิทยาลัยจะพิจารณายกเลิกการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์และลงโทษผู้ยื่นข้อเสนอเป็นผู้ทำงาน ไม่ว่าจะเป็นผู้ยื่นข้อเสนอที่ได้รับการคัดเลือกหรือไม่ก็ตาม หากมีเหตุที่เชื่อถือได้ว่าผู้ยื่นข้อเสนอกระทำการโดยไม่สุจริต เช่น การเสนอเอกสารอันเป็นเท็จ หรือใช้ชื่อ บุคคลธรรมดา หรือนิติบุคคลอื่นมาเสนอราคาแทน เป็นต้น

ในกรณีที่ผู้ยื่นข้อเสนอรายที่เสนอราคาต่ำสุด เสนอราคาต่ำจนคาดหมายได้ว่าไม่อาจดำเนินงานตามเอกสารประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ได้ คณะกรรมการพิจารณาผลฯ หรือมหาวิทยาลัย จะให้ผู้ยื่นข้อเสนออื่นชี้แจงและแสดงหลักฐานที่ทำให้เชื่อได้ว่า ผู้ยื่นข้อเสนอสามารถดำเนินการตามเอกสาร ประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ให้เสร็จสมบูรณ์ หากคำชี้แจงไม่เป็นที่รับฟังได้ มหาวิทยาลัย มีสิทธิที่จะไม่รับข้อเสนอหรือไม่รับราคาของผู้ยื่นข้อเสนอรายนั้น ทั้งนี้ ผู้ยื่นข้อเสนอดังกล่าวไม่มีสิทธิเรียกร้องค่าใช้จ่ายหรือ ค่าเสียหายใดๆ จากมหาวิทยาลัย

๖.๗ ก่อนลงนามในสัญญา มหาวิทยาลัย อาจประกาศยกเลิกการประกวดราคา อิเล็กทรอนิกส์ หากปรากฏว่ามีการกระทำที่เข้าลักษณะผู้ยื่นข้อเสนอที่ชนะการประกวดราคาหรือที่ได้รับการ คัดเลือกมีผลประโยชน์ร่วมกัน หรือมีส่วนได้เสียกับผู้ยื่นข้อเสนอรายอื่น หรือขัดขวางการแข่งขันอย่างเป็น ธรรม หรือสมยอมกันกับผู้ยื่นข้อเสนอรายอื่น หรือเจ้าหน้าที่ในการเสนอราคา หรือสื่อว่ากระทำการทุจริตอื่นใด ในการเสนอราคา

๖.๘ หากผู้ยื่นข้อเสนอซึ่งเป็นผู้ประกอบการ SMEs เสนอราคาสูงกว่าราคาต่ำสุดของผู้ ยื่นข้อเสนอรายอื่นที่ไม่เกินร้อยละ ๑๐ ให้จัดซื้อจัดจ้างกับผู้ประกอบการ SMEs ดังกล่าว โดยจัดเรียงลำดับผู้ ยื่นข้อเสนอซึ่งเป็นผู้ประกอบการ SMEs ซึ่งเสนอราคาสูงกว่าราคาต่ำสุดของผู้ยื่นข้อเสนอรายอื่นไม่เกินร้อยละ ๑๐ ที่จะเรียกมาทำสัญญาไม่เกิน ๓ ราย

ผู้ยื่นข้อเสนอที่เป็นกิจการร่วมค้าที่จะได้สิทธิตามวรรคหนึ่ง ผู้เข้าร่วมค้าทุกราย จะต้องเป็นผู้ประกอบการ SMEs

ทั้งนี้ ผู้ประกอบการ SMEs ที่จะได้แต้มต่อด้านราคาตามวรรคหนึ่ง จะต้อง มีเงินสัญญาสะสมตามปีปฏิทินรวมกับราคาที่เสนอในครั้งนี้แล้ว มีมูลค่ารวมกันไม่เกินมูลค่าของรายได้ตาม ขนาดที่ขึ้นทะเบียนไว้กับ สสว.

๖.๙ หากผู้ยื่นข้อเสนอซึ่งมิใช่ผู้ประกอบการ SMEs แต่เป็นบุคคลธรรมดาที่ถือสัญชาติ ไทยหรือนิติบุคคลที่จัดตั้งขึ้นตามกฎหมายไทยเสนอราคาสูงกว่าราคาต่ำสุดของผู้ยื่นข้อเสนอซึ่งเป็น บุคคลธรรมดาที่มีได้ถือสัญชาติไทยหรือนิติบุคคลที่จัดตั้งขึ้นตามกฎหมายของต่างประเทศไม่เกินร้อยละ ๓ ให้ จัดซื้อจัดจ้างกับบุคคลธรรมดาที่ถือสัญชาติไทยหรือนิติบุคคลที่จัดตั้งขึ้นตามกฎหมายไทยดังกล่าว

ผู้ยื่นข้อเสนอที่เป็นกิจการร่วมค้าที่จะได้สิทธิตามวรรคหนึ่ง ผู้เข้าร่วมค้าทุกราย จะต้องเป็นบุคคลธรรมดาที่ถือสัญชาติไทยหรือนิติบุคคลที่จัดตั้งขึ้นตามกฎหมายไทย

๗. การทำสัญญาจ้างก่อสร้าง

ผู้ชนะการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์จะต้องทำสัญญาจ้างตามแบบสัญญา ดังระบุในข้อ ๑.๓ หรือทำข้อตกลงเป็นหนังสือกับมหาวิทยาลัย ภายใน ๗ วัน นับถัดจากวันที่ได้รับแจ้ง และจะต้องวางหลักประกันสัญญาเป็นจำนวนเงินเท่ากับร้อยละ ๕ ของราคาค่าจ้างที่ประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ ให้มหาวิทยาลัยยึดถือไว้ในขณะทำสัญญาโดยใช้หลักประกันอย่างหนึ่งอย่างใด ดังต่อไปนี้

๗.๑ เงินสด

๗.๒ เช็คหรือตราพท์ที่ธนาคารเซ็นส่งจ่าย ซึ่งเป็นเช็คหรือตราพท์ลงวันที่ที่ใช้เช็คหรือตราพท์นั้น ชำระต่อเจ้าหน้าทีในวันทำสัญญา หรือก่อนวันนั้นไม่เกิน 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

มหาวิทยาลัย จะจ่ายค่าจ้างซึ่งได้รวมภาษีมูลค่าเพิ่มตลอดจนภาษีอากรอื่น ๆ และค่าใช้จ่ายทั้งปวงด้วยแล้วโดยถือราคาเหมารวมเป็นเกณฑ์และกำหนดการจ่ายเงินเป็นจำนวน ๙ งวด (ดังเอกสารแนบ) เมื่อผู้รับจ้างได้ปฏิบัติงานทั้งหมดให้แล้วเสร็จเรียบร้อยตามสัญญาหรือข้อตกลงจ้างเป็นหนังสือ รวมทั้งทำสถานที่ก่อสร้างให้สะอาดเรียบร้อย

๙. อัตราค่าปรับ

ค่าปรับตามสัญญาจ้างแนบท้ายเอกสารประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์นี้ หรือข้อตกลงจ้างเป็นหนังสือจะกำหนด ดังนี้

๙.๑ กรณีที่ผู้รับจ้างนำงานที่รับจ้างไปจ้างช่วงให้ผู้อื่นทำอีกทอดหนึ่งโดยไม่ได้รับอนุญาตจากมหาวิทยาลัย จะกำหนดค่าปรับสำหรับการฝ่าฝืนดังกล่าวเป็นจำนวนร้อยละ ๑๐ ของวงเงินของงานจ้างช่วงนั้น

๙.๒ กรณีที่ผู้รับจ้างปฏิบัติผิดสัญญาจ้างก่อสร้าง นอกเหนือจากข้อ ๙.๑ จะกำหนดค่าปรับเป็นรายวันเป็นจำนวนเงินตายตัวในอัตราร้อยละ ๐.๑๐ ของราคางานจ้าง

๑๐. การรับประกันความชำรุดบกพร่อง

ผู้ชนะการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ซึ่งได้ทำสัญญาจ้าง ตามแบบ ดังระบุในข้อ ๑.๓

หรือข้อตกลงจ้างเป็นหนังสือแล้วแต่กรณี จะต้องรับประกันความชำรุดบกพร่องของงานจ้างที่เกิดขึ้นภายในระยะเวลา ไม่น้อยกว่า ๒ ปี นับถัดจากวันที่มหาวิทยาลัยได้รับมอบงาน โดยต้องบริหารจัดการซ่อมแซมแก้ไขให้ใช้งานได้ดังเดิมภายใน ๗ วัน นับถัดจากวันที่ได้รับแจ้งความชำรุดบกพร่อง

๑๑. ข้อสงวนสิทธิ์ในการยื่นข้อเสนอและอื่น ๆ

๑๑.๑ เงินค่าจ้างสำหรับงานจ้างครั้งนี้ ได้มาจากเงินงบประมาณแผ่นดินประจำปี พ.ศ.

๒๕๖๘

การลงนามในสัญญาจะกระทำต่อเมื่อ มหาวิทยาลัยได้รับอนุมัติเงิน ค่าก่อสร้างจากเงินงบประมาณแผ่นดินประจำปี พ.ศ. ๒๕๖๘ แล้วเท่านั้น

๑๑.๒ เมื่อมหาวิทยาลัยได้คัดเลือกผู้ยื่นข้อเสนอรายใดให้เป็นผู้รับจ้าง และได้ตกลงจ้าง ตามการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์แล้ว ถ้าผู้รับจ้างจะต้องส่งหรือนำสิ่งของมาเพื่องานจ้างดังกล่าวเข้ามาจากต่างประเทศ และของนั้นต้องนำเข้ามาโดยทางเรือในเส้นทางที่มีเรือไทยเดินอยู่ และสามารถให้บริการรับขนได้ตามที่รัฐมนตรีว่าการกระทรวงคมนาคมประกาศกำหนด ผู้ยื่นข้อเสนอซึ่งเป็นผู้รับจ้างจะต้องปฏิบัติตามกฎหมายว่าด้วยการส่งเสริมการพาณิชย์ ดังนี้

(๑) แจกการส่งหรือนำสิ่งของดังกล่าวเข้ามาจากต่างประเทศต่อกรมเจ้าท่า ภายใน ๗ วัน นับตั้งแต่วันที่ผู้รับจ้างส่งหรือซื้อของจากต่างประเทศ เว้นแต่เป็นของที่รัฐมนตรีว่าการกระทรวงคมนาคมประกาศยกเว้นให้บรรทุกโดยเรืออื่นได้

(๒) จัดการให้สิ่งของดังกล่าวบรรทุกโดยเรือไทย หรือเรือที่มีสิทธิเช่นเดียวกับเรือไทยจากต่างประเทศมายังประเทศไทย เว้นแต่จะได้รับอนุญาตจากกรมเจ้าท่า ให้บรรทุกสิ่งของนั้น โดยเรืออื่น ที่มีใช้เรือไทย ซึ่งจะต้องได้รับอนุญาตเช่นนั้นก่อนบรรทุกของลงเรืออื่น หรือเป็นของที่รัฐมนตรีว่าการกระทรวงคมนาคมประกาศยกเว้นให้บรรทุกโดยเรืออื่น

(๓) ในกรณีที่มิปฏิบัติตาม (๑) หรือ (๒) ผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบตามกฎหมายว่าด้วยการส่งเสริมการพาณิชย์

๑๑.๓ ผู้ยื่นข้อเสนอซึ่งมหาวิทยาลัยได้คัดเลือกแล้ว ไม่ไปทำสัญญาหรือข้อตกลงจ้างเป็นหนังสือภายในเวลาที่กำหนดดังระบุไว้ในข้อ ๗ มหาวิทยาลัยจะริบหลักประกันการยื่นข้อเสนอ หรือเรียก ร้องจากผู้ออกหนังสือค้ำประกัน การยื่นข้อเสนอทันที และอาจพิจารณาเรียกกรองให้ชดใช้ความเสียหายอื่น (ถ้ามี) รวมทั้งจะพิจารณาให้เป็นผู้ทำงาน ตามระเบียบกระทรวงการคลังว่าด้วยการจัดซื้อจัดจ้างและการบริหารพัสดุภาครัฐ

๑๑.๔ มหาวิทยาลัยสงวนสิทธิ์ที่จะแก้ไขเพิ่มเติมเงื่อนไข หรือข้อกำหนดในแบบสัญญา หรือข้อตกลงจ้างเป็นหนังสือให้เป็นไปตามความเห็นของสำนักงานอัยการสูงสุด (ถ้ามี)

๑๑.๕ ในกรณีที่เอกสารแนบท้ายเอกสารประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์นี้ มีความขัดหรือแย้งกับผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องปฏิบัติตามคำวินิจฉัยของมหาวิทยาลัย คำวินิจฉัยดังกล่าวให้ถือเป็นที่สุด และ ผู้ยื่นข้อเสนอไม่มีสิทธิเรียกร้องค่าใช้จ่ายใดๆ เพิ่มเติม

๑๑.๖ มหาวิทยาลัย อาจประกาศยกเลิกการจัดจ้างในกรณีต่อไปนี้ได้ โดยที่ผู้ยื่นข้อ

เสนอจะเรียกร้องค่าเสียหายใดๆ จากมหาวิทยาลัยไม่ได้

(๑) มหาวิทยาลัยไม่ได้รับการจัดสรรเงินที่จะใช้ในการจัดจ้างหรือได้รับจัดสรร แต่ไม่เพียงพอที่จะทำการจัดจ้างครั้งนี้ต่อไป

(๒) มีการกระทำที่เข้าลักษณะผู้ยื่นข้อเสนอที่ชนะการจัดจ้างหรือที่ได้รับการคัดเลือกมีผลประโยชน์ร่วมกัน หรือมีส่วนได้เสียกับผู้ยื่นข้อเสนอรายอื่น หรือขัดขวางการแข่งขันอย่างเป็นธรรมหรือสมยอมกันกับผู้ยื่นข้อเสนอรายอื่น หรือเจ้าหน้าที่ในการเสนอราคา หรือถือว่ากระทำการทุจริตอื่นใดในการเสนอราคา

(๓) การทำการจัดจ้างครั้งนี้ต่อไปอาจก่อให้เกิดความเสียหายแก่มหาวิทยาลัย หรือกระทบต่อประโยชน์สาธารณะ

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

๑๑.๗ ผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องเลือกช่องทางการอุทธรณ์และช่องทางการรับหนังสือแจ้งตอบผลการพิจารณาอุทธรณ์ไว้ตั้งแต่ขั้นตอนการยื่นข้อเสนอ และหากผู้ยื่นข้อเสนอมีความประสงค์ที่จะอุทธรณ์ผลการประกาศผู้ชนะการจัดซื้อจัดจ้าง จะต้องยื่นอุทธรณ์และรับหนังสือแจ้งตอบการพิจารณาอุทธรณ์ผ่านช่องทางที่ได้เลือกไว้เท่านั้น

๑๒. การปรับราคาค่างานก่อสร้าง

การปรับราคาค่างานก่อสร้างตามสูตรการปรับราคาดังระบุในข้อ ๑.๕ จะนำมาใช้ในกรณีที่ ค่างานก่อสร้างลดลงหรือเพิ่มขึ้น โดยวิธีการต่อไปนี้

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

สูตรการปรับราคา (สูตรค่า K) จะต้องคงที่ที่ระดับที่กำหนดไว้ในวันแล้วเสร็จตามที่กำหนดไว้ในสัญญา หรือภายในระยะเวลาที่มหาวิทยาลัยได้ขยายออกไป โดยจะใช้สูตรของทางราชการที่ได้ระบุในข้อ ๑.๕

๑๓. มาตรฐานฝีมือช่าง

เมื่่อมหาวิทยาลัยได้คัดเลือกผู้ยื่นข้อเสนอรายใดให้เป็นผู้รับจ้างและได้ตกลงจ้างก่อสร้างตามประกาศนี้แล้วผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องตกลงว่าในการปฏิบัติงานก่อสร้างดังกล่าว ผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องมีและใช้ผู้มีวุฒิปัฒระดับ ปวช. ปวส. และปวท. หรือเทียบเท่าจากสถาบันการศึกษาที่ ก.พ. รับรองให้เข้ารับราชการได้ในอัตราไม่ต่ำกว่าร้อยละ ๑๐๐ ของแต่ละสาขาช่างแต่จะต้องมีจำนวนช่างอย่างน้อย ๑ คน ในแต่ละสาขาช่างดังต่อไปนี้

๑๓.๑ สามัญวิศวกรโยธา อย่างน้อยจำนวน ๑ คน

๑๓.๒ ภาคีสถาปนิก อย่างน้อยจำนวน ๑ คน

๑๓.๓ ภาคีสวิศวกรไฟฟ้า อย่างน้อยจำนวน ๑ คน

๑๓.๔ ภาควิชาวิศวกรรมเครื่องกล อย่างน้อยจำนวน ๑ คน

๑๓.๕ เจ้าหน้าที่ความปลอดภัยวิชาชีพ อย่างน้อยจำนวน ๑ คน

๑๔. การปฏิบัติตามกฎหมายและระเบียบ

ในระหว่างระยะเวลาการก่อสร้าง ผู้ยื่นข้อเสนอที่ได้รับการคัดเลือกให้เป็นผู้รับจ้างต้องปฏิบัติตามหลักเกณฑ์ที่กฎหมายและระเบียบได้กำหนดไว้โดยเคร่งครัด

๑๕. การประเมินผลการปฏิบัติงานของผู้ประกอบการ

มหาวิทยาลัย สามารถนำผลการปฏิบัติงานแล้วเสร็จตามสัญญาของผู้ยื่นข้อเสนอที่ได้รับการคัดเลือกให้ เป็นผู้รับจ้างเพื่อนำมาประเมินผลการปฏิบัติงานของผู้ประกอบการ

ทั้งนี้ หากผู้ยื่นข้อเสนอที่ได้รับการคัดเลือกไม่ผ่านเกณฑ์ที่กำหนดจะถูกระงับการยื่นข้อเสนอหรือทำสัญญากับมหาวิทยาลัย ไว้ชั่วคราว



บัญชีแสดงปริมาณค่าวัสดุและค่าแรง

โครงการปรับปรุงสถานสัตว์ทดลองเพื่อการวิจัยระยะที่ 2

ตำบลท่าโพธิ์ อำเภอเมืองพิษณุโลก จังหวัดพิษณุโลก จำนวน 1 งาน

บริษัท, ห้าง, ร้าน

ประทับตรา บริษัท, ห้าง, ร้าน

โครงการปรับปรุงสถานสัตว์ทดลองเพื่อการวิจัยระยะที่ 2 ตำบลท่าโพธิ์ อำเภอเมืองพิษณุโลก จังหวัดพิษณุโลก จำนวน 1 งาน
 สถานที่ก่อสร้าง อาคารสถานสัตว์ทดลองเพื่อการวิจัย มหาวิทยาลัยนเรศวร จังหวัดพิษณุโลก
 บริษัท, ห้าง, ร้าน

ลำดับที่	รายการ	รวมเป็นเงิน (บาท)	หมายเหตุ
1	รวมราคาค่างานอาคาร เป็นเงิน		
2	รวมราคาค่างานครุภัณฑ์ เป็นเงิน		
สรุป	รวมค่างานโครงการเป็นเงินทั้งสิ้น		

ประทับตรา บริษัท, ห้าง, ร้าน

แบบสรุปค่างานอาคาร

บริษัท, ห้าง, ร้าน

- กลุ่มงาน	งานอาคาร	4 รายการ
- ชื่อโครงการ	ปรับปรุงสถานสัตว์ทดลองเพื่อการวิจัยระยะที่ 2 ต.ท่าโพธิ์ อ.เมืองพิษณุโลก จ.พิษณุโลก	จำนวน 1 งาน
- สถานที่ก่อสร้าง	อาคารสถานสัตว์ทดลองเพื่อการวิจัย มหาวิทยาลัยนเรศวร	
- บริษัท, ห้าง, ร้าน		
- แบบ ปร.4 (ก) ที่แนบ	จำนวน	แผ่น

หน่วย : บาท

ลำดับที่	รายการ	ราคาต้นทุน (บาท)	FACTOR F	เป็นเงิน (บาท)	หมายเหตุ
1	งานสถาปัตยกรรม				
2	งานระบบไฟฟ้าและสื่อสาร				
3	งานระบบสุขาภิบาลและดับเพลิง				
4	งานระบบปรับอากาศ				
	เงื่อนไขการใช้ตาราง Factor F				
	เงินล่วงหน้าจ่าย 0.00%				
	เงินประกันผลงานหัก 0.00%				
	ดอกเบี้ยเงินกู้ 7.00%				
	ค่าภาษีมูลค่าเพิ่ม 7.00%				
สรุป	รวมค่างานอาคารเป็นเงินทั้งสิ้น				
	คิดเป็นเงิน (ศูนย์บาทถ้วน)				
☐	ขนาดหรือเนื้อที่งานอาคาร	ตารางเมตร			
☐	เฉลี่ยราคางานอาคาร	บาท/ตารางเมตร			

โครงการปรับปรุงสถานสวัสดิ์ทดลองเพื่อการวิจัยระยะที่ 2 ตำบลท่าโพธิ์ อำเภอเมืองพิษณุโลก จังหวัดพิษณุโลก จำนวน 1 งาน

สถานที่ก่อสร้าง อาคารสถานสวัสดิ์ทดลองเพื่อการวิจัย มหาวิทยาลัยนเรศวร จังหวัดพิษณุโลก

แบบเลขที่ -

บริษัท, ห้าง, ร้าน

ลำดับที่	รายการ	รวม	หน่วย	คำวัสดุ (บาท)		ค่าแรงงาน (บาท)		คำวัสดุและแรงงาน รวมเป็นเงิน (บาท)	หมายเหตุ
				หน่วยละ	รวมคำวัสดุ	หน่วยละ	รวมค่าแรงงาน		
1	งานสถาปัตยกรรม								
1.1	งานฝ้าเพดาน		รายการ						
1.2	งานผนัง		รายการ						
1.3	งานพื้น		รายการ						
1.4	งานประตู		รายการ						
1.5	งานหน้าต่าง		รายการ						
1.6	งานสุขภัณฑ์และอุปกรณ์ประกอบห้องน้ำ		รายการ						
1.7	งานทาสี		รายการ						
1.8	งานตกแต่งบันได		รายการ						
1.9	งานตกแต่งผนังภายนอกอาคาร		รายการ						
1.10	งานหลังคาทางเข้า		รายการ						
1.11	งานระบายน้ำและฝังบริเวณ		รายการ						
	รวมราคารายการที่ 1								

โครงการปรับปรุงสถานเสี้ยวทดลองเพื่อการวิจัยระยะที่ 2 ตำบลท่าโพธิ์ อำเภอเมืองพิษณุโลก จังหวัดพิษณุโลก จำนวน 1 งาน

สถานที่ก่อสร้าง อาคารสถานเสี้ยวทดลองเพื่อการวิจัย มหาวิทยาลัยรามคำแหง จังหวัดพิษณุโลก

แบบเลขที่ -

บริษัท, ห้าง, ร้าน

ลำดับที่	รายการ	รวม	หน่วย	ค่าวัสดุ (บาท)		ค่าแรงงาน (บาท)		คำวัสดุและแรงงานรวมเป็นเงิน (บาท)	หมายเหตุ
				หน่วยละ	รวมค่าวัสดุ	หน่วยละ	รวมค่าแรงงาน		
1.3	งานพื้น								
	ปูนทรายปรับระดับ 5cm		ตร.ม.						
	ทาสีภายในคอนกรีต		ตร.ม.						
	พื้นหมายเลข 1 พื้นกรุกระเบื้องแกรนิตโต้ ชนิดนาโน ขนาด 60x60 ซม.		ตร.ม.						
	พื้นหมายเลข 2 พื้นกรุกระเบื้องแกรนิตโต้ ชนิดผิวด้านกันลื่น ขนาด 30x30 ซม.		ตร.ม.						
	พื้นหมายเลข 5 พื้นทำผิวขัดเรียบ เคลือบ Polyurethane หน้า 6 มม.		ตร.ม.						
	พื้นหมายเลข 6 พื้นห้องเย็น สแตนเลสติดเคอร์เพทหน้า 4.5 มม. กรุทับบน PIR 75 mm		ตร.ม.						
	Aluminium Profile + Silicone ขอบโค้งห้องสะอาด ห้องเย็น LAB และพื้นที่ ที่มีพื้นเบอร์ 5		ม.						
1.4	งานประตู								
	ประตูหมายเลข 1. ขนาด 2.50x7.30 ม. พร้อมอุปกรณ์ประกอบครบชุด		ชุด						
	ประตูหมายเลข 2. ขนาด 2.50x3.50 ม. พร้อมอุปกรณ์ประกอบครบชุด		ชุด						
	ประตูหมายเลข 3. ขนาด 2.50x7.00 ม. พร้อมอุปกรณ์ประกอบครบชุด		ชุด						
	ประตูหมายเลข 4. ขนาด 2.50x3.20 ม. พร้อมอุปกรณ์ประกอบครบชุด		ชุด						
	ประตูหมายเลข 5. ขนาด 2.50x1.40 ม. พร้อมอุปกรณ์ประกอบครบชุด		ชุด						
	ประตูหมายเลข 6. ขนาด 2.05x1.40 ม. พร้อมอุปกรณ์ประกอบครบชุด		ชุด						
	ประตูหมายเลข 7. ขนาด 2.05x0.90 ม. พร้อมอุปกรณ์ประกอบครบชุด		ชุด						
	ประตูหมายเลข 8. ขนาด 2.05x1.00 ม. พร้อมอุปกรณ์ประกอบครบชุด		ชุด						
	ประตูหมายเลข 8A. ขนาด 2.05x1.00 ม. พร้อมอุปกรณ์ประกอบครบชุด		ชุด						
	ประตูหมายเลข 9. ขนาด 2.05x1.00 ม. พร้อมอุปกรณ์ประกอบครบชุด		ชุด						
	ประตูหมายเลข 9A. ขนาด 2.05x1.00 ม. พร้อมอุปกรณ์ประกอบครบชุด		ชุด						

โครงการปรับปรุงสถานสวัสดิ์ทดลองเพื่อการวิจัยระยะที่ 2 ตำบลท่าโพธิ์ อำเภอเมืองพิษณุโลก จังหวัดพิษณุโลก จำนวน 1 งาน

สถานที่ก่อสร้าง อาคารสถานสวัสดิ์ทดลองเพื่อการวิจัย มหาวิทยาลัยนเรศวร จังหวัดพิษณุโลก

แบบเลขที่ -

บริษัท, ห้าง, ร้าน

ลำดับที่		รายการ	รวม	หน่วย	ค่าวัสดุ (บาท)		ค่าแรงงาน (บาท)		ค่าวัสดุและแรงงาน		หมายเหตุ
					หน่วยละ	รวมค่าวัสดุ	หน่วยละ	รวมค่าแรงงาน	รวมเป็นเงิน (บาท)		
1.7	งานทาสี										
	- งานทาสีรองพื้นปูนใหม่			ตร.ม.							
	- งานทาสีน้ำอะคริลิก ผ้มทั้งภายในและภายนอก			ตร.ม.							
	- งานทาสีน้ำอะคริลิก ชนิดฝ้าเพดาน			ตร.ม.							
		รวมราคารายการที่ 1.7									
1.8	งานตกแต่งบันได										
	งานบันไดเหล็ก			ชุด							
		รวมราคารายการที่ 1.8									
1.9	งานตกแต่งผนังภายนอกอาคาร										
		รวมราคารายการที่ 1.9									
1.10	งานหลังคาทางเข้า										
		รวมราคารายการที่ 1.10									

โครงการปรับปรุงสถานศึกษาเพื่อการจัดตั้งศูนย์การเรียนรู้ 2 ตำบลท่าโพธิ์ อำเภอเมืองพิษณุโลก จังหวัดพิษณุโลก จำนวน 1 งาน

สถานที่ก่อสร้าง อาคารสถานศึกษาเพื่อการจัดตั้งศูนย์การเรียนรู้ มหาวิทยาลัยนเรศวร จังหวัดพิษณุโลก

แบบเลขที่ -

บริษัท, ห้าง, ร้าน

ลำดับที่	รายการ	รวม	หน่วย	ค่าวัสดุ (บาท)		ค่าแรงงาน (บาท)		ค่าวัสดุและแรงงานรวมเป็นเงิน (บาท)	หมายเหตุ
				หน่วยละ	รวมค่าวัสดุ	หน่วยละ	รวมค่าแรงงาน		
1.11	งานฝังบริเวณ								
	งานถนน คสล. ทหนา 20 ซม. รวมพลาสติกปูพื้นและทรายปรับระดับ		ตร.ม.						
	งานปรับระดับดินเดิมพร้อมบดอัดแน่น		ลบ.ม.						
	งานคันหินสี่เหลี่ยม ขนาด 15x30x100 cm.		ม.						
	งานคอนกรีตหยาบ		ลบ.ม.						
	งานคืนสภาพทางเดินเท้า		ตร.ม.						
	งานปลูกหญ้า พร้อมวัสดุปลูกซ่อมแซม		ตร.ม.						
	งานท่อ RCP 60 cm. class 3 พร้อมติดตั้ง		เมตร						
	งานบ่อพักท่อ คสล. 1.00x1.00 m. พร้อมฝาปิดตะแกรงเหล็ก		ชุด						
	งานบ่อดักขยะ พร้อมฝาปิดตะแกรงเหล็ก		ชุด						
	งานขุดดินเพื่อวางท่อและถมดิน		ลบ.ม.						
	ทรายหยาบรองท่อ		ลบ.ม.						
	งานโครงสร้างพร้อมหลังคาคลุมชุดควบคุมระบบบำบัดน้ำเสีย		ชุด						
	รวมราคารายการที่ 1.11								

โครงการปรับปรุงสถานสัต์แวดล้อมเพื่อการวิจัยระยะที่ 2 ตำบลท่าโพธิ์ อำเภอเมืองพิษณุโลก จังหวัดพิษณุโลก จำนวน 1 งาน
สถานที่ก่อสร้าง อาคารสถานสัต์แวดล้อมเพื่อการวิจัย มหาวิทยาลัยนเรศวร จังหวัดพิษณุโลก

แบบเลขที่ -

บริษัท, ห้าง, ร้าน

บริษัท,ห้าง,ร้าน

ลำดับที่	รายการ	รวม	หน่วย	ค่าวัสดุ (บาท)		ค่าแรงงาน (บาท)		ค่าวัสดุและแรงงาน		หมายเหตุ
				หน่วยละ	รวมค่าวัสดุ	หน่วยละ	รวมค่าแรงงาน	รวมเป็นเงิน (บาท)		
2	งานระบบไฟฟ้าและสื่อสาร									
2.1	สายไฟและท่อร้อยสายของวงจรไฟฟ้าป้อนให้กับอุปกรณ์		รายการ							
2.2	ตู้โหลดไฟฟ้า		รายการ							
2.3	สายไฟและท่อร้อยสายของวงจรไฟฟ้าย่อย		รายการ							
2.4	โคมไฟฟ้าแสงสว่าง		รายการ							
2.5	สวิตช์และเต้ารับไฟฟ้า		รายการ							
2.6	ระบบแจ้งเหตุเพลิงไหม้		รายการ							
2.7	ระบบคอมพิวเตอร์		รายการ							
2.8	ระบบโทรศัพท์		รายการ							
2.9	ระบบกล้องโทรทัศน์วงจรปิด		รายการ							
2.10	งานระบบเสียงเรียกประกาศ		รายการ							
2.11	ระบบควบคุมการเข้า - ออก		รายการ							
2.12	ระบบภาพและเสียงห้องประชุม		รายการ							
2.13	สายไฟและท่อร้อยสายของวงจรไฟฟ้าป้อนระบบปรับอากาศ		รายการ							
	รวมรายการที่ 2									

โครงการปรับปรุงสถานสวัสดิ์ทดลองเพื่อการวิจัยระยะที่ 2 ตำบลท่าโพธิ์ อำเภอเมืองพิษณุโลก จังหวัดพิษณุโลก จำนวน 1 งาน

สถานที่ก่อสร้าง อาคารสถานสวัสดิ์ทดลองเพื่อการวิจัย มหาวิทยาลัยนเรศวร จังหวัดพิษณุโลก

แบบเลขที่ -

บริษัท,ห้าง,ร้าน

บริษัท, ห้าง, ร้าน										
ลำดับที่	รายการ	รวม	หน่วย	ค่าวัสดุ (บาท)		ค่าแรงงาน (บาท)		ค่าวัสดุและแรงงาน		หมายเหตุ
				หน่วยละ	รวมค่าวัสดุ	หน่วยละ	รวมค่าแรงงาน	รวมเป็นเงิน (บาท)		
2	งานระบบไฟฟ้าและสื่อสาร									
2.1	สายไฟและท่อร้อยสายของวงจรไฟฟ้าป้อนให้กับอุปกรณ์									
	สายไฟ ชนิด IEC 01 ขนาด 4 mm ²		ม.							
	สายไฟ ชนิด IEC 01 ขนาด 6 mm ²		ม.							
	สายไฟ ชนิด IEC 01 ขนาด 10 mm ²		ม.							
	สายไฟ ชนิด IEC 01 ขนาด 16 mm ²		ม.							
	สายไฟ ชนิด IEC 01 ขนาด 25 mm ²		ม.							
	สายไฟ ชนิด IEC 01 ขนาด 50 mm ²		ม.							
	สายไฟ ชนิด IEC 01 ขนาด 95 mm ²		ม.							
	สายไฟ ชนิด IEC 01 ขนาด 120 mm ²		ม.							
	ท่อร้อยสาย ชนิด IMC ขนาด 1"		ม.							
	ท่อร้อยสาย ชนิด IMC ขนาด 1 1/2"		ม.							
	ท่อร้อยสาย ชนิด IMC ขนาด 2"		ม.							
	ท่อร้อยสาย ชนิด IMC ขนาด 2 1/2"		ม.							
	ท่อร้อยสาย ชนิด IMC ขนาด 3"		ม.							
	อุปกรณ์ประกอบ		เหมา							
									</	

โครงการปรับปรุงสถานเฝ้าตรวจเพื่อการวิจัยระยะที่ 2 ตำบลท่าโพธิ์ อำเภอเมืองพิษณุโลก จังหวัดพิษณุโลก จำนวน 1 งาน

สถานที่ก่อสร้าง อาคารสถานเฝ้าตรวจเพื่อการวิจัย มหาวิทยาลัยนเรศวร จังหวัดพิษณุโลก

แบบเลขที่ -

บริษัท, ห้าง, ร้าน

ลำดับที่	รายการ	รวม	หน่วย	ค่าวัสดุ (บาท)		ค่าแรงงาน (บาท)		ค่าวัสดุและแรงงานรวมเป็นเงิน (บาท)	หมายเหตุ
				หน่วยละ	รวมค่าวัสดุ	หน่วยละ	รวมค่าแรงงาน		
2.2	ตู้โหลดไฟฟ้า								
	ตู้เมนไฟฟ้า DBA		เหมา						ครุภัณฑ์
	ตู้โหลดไฟฟ้าย่อย AC1-1 3 เฟส 36 ช่อง พร้อมเมนเซอร์กิตเบรกเกอร์และลูกเซอร์กิตเบรกเกอร์		เหมา						ครุภัณฑ์
	ตู้โหลดไฟฟ้าย่อย AC1-2 3 เฟส 36 ช่อง พร้อมเมนเซอร์กิตเบรกเกอร์และลูกเซอร์กิตเบรกเกอร์		เหมา						ครุภัณฑ์
	ปรับปรุงตู้เมนไฟฟ้า EDB1								
	เมนเซอร์กิตเบรกเกอร์ ขนาด 100 AT/160 AF.,3P.,IC $\geq$ 36 kA.		อัน						ครุภัณฑ์
	ตู้โหลดไฟฟ้าย่อย LP1 3 เฟส 30 ช่อง		อัน						ครุภัณฑ์
	เมนเซอร์กิตเบรกเกอร์ ขนาด 100 AT/100 AF.,3P.,IC $\geq$ 30 kA.		อัน						ครุภัณฑ์
	ลูกเซอร์กิตเบรกเกอรีย่อย ขนาด 16 A.,1P.,IC $\geq$ 6 kA.		อัน						ครุภัณฑ์
	ลูกเซอร์กิตเบรกเกอรีย่อย ขนาด 20 A.,1P.,IC $\geq$ 6 kA.		อัน						ครุภัณฑ์
	ลูกเซอร์กิตเบรกเกอรีย่อย RCBO 30 mA ขนาด 20 A.,1P.,IC $\geq$ 6 kA.		อัน						ครุภัณฑ์
	ตู้โหลดไฟฟ้าย่อย LP2 3 เฟส 30 ช่อง		อัน						ครุภัณฑ์
	เมนเซอร์กิตเบรกเกอร์ ขนาด 100 AT/100 AF.,3P.,IC $\geq$ 30 kA.		อัน						ครุภัณฑ์
	ลูกเซอร์กิตเบรกเกอรีย่อย ขนาด 16 A.,1P.,IC $\geq$ 6 kA.		อัน						ครุภัณฑ์
	ลูกเซอร์กิตเบรกเกอรีย่อย ขนาด 20 A.,1P.,IC $\geq$ 6 kA.		อัน						ครุภัณฑ์
	ลูกเซอร์กิตเบรกเกอรีย่อย RCBO 30 mA ขนาด 20 A.,1P.,IC $\geq$ 6 kA.		อัน						ครุภัณฑ์
	ตู้โหลดไฟฟ้าย่อย 1EP1 3 เฟส 30 ช่อง		อัน						ครุภัณฑ์
	เมนเซอร์กิตเบรกเกอร์ ขนาด 63 AT/100 AF.,3P.,IC $\geq$ 30 kA.		อัน						ครุภัณฑ์
	ลูกเซอร์กิตเบรกเกอรีย่อย ขนาด 16 A.,1P.,IC $\geq$ 6 kA.		อัน						ครุภัณฑ์
	ลูกเซอร์กิตเบรกเกอรีย่อย ขนาด 20 A.,1P.,IC $\geq$ 6 kA.		อัน						ครุภัณฑ์
	ลูกเซอร์กิตเบรกเกอรีย่อย RCBO 30 mA ขนาด 20 A.,1P.,IC $\geq$ 6 kA.		อัน						ครุภัณฑ์
	ตู้โหลดไฟฟ้าย่อย 1EP2 3 เฟส 30 ช่อง		อัน						ครุภัณฑ์

โครงการปรับปรุงสถานเสถียรทดลองเพื่อการวิจัยระยะที่ 2 ตำบลท่าโพธิ์ อำเภอเมืองพิษณุโลก จังหวัดพิษณุโลก จำนวน 1 งาน

สถานที่ก่อสร้าง อาคารสถานเสถียรทดลองเพื่อการวิจัย มหาวิทยาลัยนเรศวร จังหวัดพิษณุโลก

แบบเลขที่ -

บริษัท, ห้าง, ร้าน

บริษัท, ทาง, ฐาน

ลำดับที่	รายการ	รวม	หน่วย	ค่าวัสดุ (บาท)		ค่าแรงงาน (บาท)		ค่าวัสดุและแรงงาน		หมายเหตุ
				หน่วยละ	รวมค่าวัสดุ	หน่วยละ	รวมค่าแรงงาน	รวมเป็นเงิน (บาท)		
	เมนเซอร์กิตเบรกเกอร์ ขนาด 63 AT/100 AF, 3P, IC ≥ 30 kA.		อัน							ครุภัณฑ์
	ลูกเซอร์กิตเบรกเกอร์ย่อย ขนาด 16 A, 1P, IC ≥ 6 kA.		อัน							ครุภัณฑ์
	ลูกเซอร์กิตเบรกเกอร์ย่อย RCBO 30 mA ขนาด 20 A, 1P, IC ≥ 6 kA.		อัน							ครุภัณฑ์
	ตู้โหลดไฟฟ้าย่อย 1EP3 3 เฟส 30 ช่อง		อัน							ครุภัณฑ์
	เมนเซอร์กิตเบรกเกอร์ ขนาด 63 AT/100 AF, 3P, IC ≥ 30 kA.		อัน							ครุภัณฑ์
	ลูกเซอร์กิตเบรกเกอร์ย่อย ขนาด 16 A, 1P, IC ≥ 6 kA.		อัน							ครุภัณฑ์
	ลูกเซอร์กิตเบรกเกอร์ย่อย ขนาด 20 A, 1P, IC ≥ 6 kA.		อัน							ครุภัณฑ์
	ลูกเซอร์กิตเบรกเกอร์ย่อย RCBO 30 mA ขนาด 20 A, 1P, IC ≥ 6 kA.		อัน							ครุภัณฑ์
	ตู้ RACK19" ขนาด 36U+PDU 12 OUTLET+FAN		อัน							ครุภัณฑ์
	PATCH PANEL 24 PORTS		อัน							ครุภัณฑ์
	Cable Management (แบบมีฝาครอบ)		อัน							ครุภัณฑ์
	Optical Disturbution Frame 6 Core Single Mode 9/125		อัน							ครุภัณฑ์
	PATCH CORD OS2, DUPLEX, (3.0 MM JACKET)		อัน							ครุภัณฑ์
	CAT6 PATCH CORD 1M.		อัน							ครุภัณฑ์
	งานย้ายตู้และติดตั้งตู้ DB1,EDB1		เหมา							
	งานร้อยเคเบิลสายไฟฟ้าเดิมของตู้ DB1, EDB1		เหมา							

โครงการปรับปรุงสถานเสถียรทดลองเพื่อการวิจัยระยะที่ 2 ตำบลท่าโพธิ์ อำเภอเมืองพิษณุโลก จังหวัดพิษณุโลก จำนวน 1 งาน

สถานที่ก่อสร้าง อาคารสถานเสถียรทดลองเพื่อการวิจัย มหาวิทยาลัยนเรศวร จังหวัดพิษณุโลก

แบบเลขที่

บริษัท, ห้าง, ร้าน

ลำดับที่	รายการ	รวม	หน่วย	ค่าวัสดุ (บาท)		ค่าแรงงาน (บาท)		ค่าวัสดุและแรงงานรวมเป็นเงิน (บาท)	หมายเหตุ
				หน่วยละ	รวมค่าวัสดุ	หน่วยละ	รวมค่าแรงงาน		
2.7	ระบบคอมพิวเตอร์								
	UPS 2000VA/1800W		อัน						ครุภัณฑ์
	ACCESS POINTS แบบ 4x4 MIMO		อัน						ครุภัณฑ์
	Gigabit Ethernet LX Mini-GBIC SFP Transceiver		อัน						
	ตัวรับคอมพิวเตอร์ชนิด RJ 45 MODULAR		อัน						
	ตัวรับคอมพิวเตอร์ชนิด RJ 45 MODULAR (กันน้ำ)		อัน						
	สาย UTP CAT 6		ม.						
	สาย Fiber Optic 6 Core		ม.						
	ท่อร้อยสาย ชนิด EMT ขนาด 1/2 "		ม.						
	ท่อร้อยสาย ชนิด EMT ขนาด 3/4 "		ม.						
	ท่อร้อยสาย ชนิด EMT ขนาด 1"		ม.						
	Splice Fiber Optic		เหมา						
	อุปกรณ์ประกอบ		เหมา						
	รวมราคายกยกรที่ 2.7								
2.8	ระบบโทรศัพท์								
	IP PBX		อัน						ครุภัณฑ์
	IP Phone		อัน						ครุภัณฑ์
	ตัวรับโทรศัพท์ชนิด RJ 45 MODULAR		อัน						
	สาย UTP CAT 6		ม.						
	ท่อร้อยสาย ชนิด EMT ขนาด 1/2 "		ม.						
	อุปกรณ์ประกอบ		เหมา						
	รวมราคายกยกรที่ 2.8								

โครงการปรับปรุงสถานเสีตัวทดลองเพื่อการวิจัยระยะที่ 2 ตำบลท่าโพธิ์ อำเภอเมืองพิษณุโลก จังหวัดพิษณุโลก จำนวน 1 งาน

สถานที่ก่อสร้าง อาคารสถานเสีตัวทดลองเพื่อการวิจัย มหาวิทยาลัยนเรศวร จังหวัดพิษณุโลก

แบบเลขที่ -

บริษัท, ห้าง, ร้าน

ลำดับที่	รายการ	รวม	หน่วย	ค่าวัสดุ (บาท)		ค่าแรงงาน (บาท)		ค่าวัสดุและแรงงานรวมเป็นเงิน (บาท)	หมายเหตุ
				หน่วยละ	รวมค่าวัสดุ	หน่วยละ	รวมค่าแรงงาน		
2.9	ระบบกล้องโทรทัศน์วงจรปิด								
	อุปกรณ์บันทึกข้อมูลภาพผ่านระบบเครือข่าย		อัน						ครุภัณฑ์
	ฮาร์ดดิสก์ ไดรฟ์ ขนาดไม่น้อยกว่า 8 TB		อัน						ครุภัณฑ์
	PATCH PANEL 24 PORTS		อัน						ครุภัณฑ์
	Cable Management (แบบมีฝาครอบ)		อัน						ครุภัณฑ์
	CAT6 PATCH CORD 1M.		อัน						ครุภัณฑ์
	FIXED DOME IP CAMERA		อัน						ครุภัณฑ์
	PTZ DOME IP CAMERA		อัน						ครุภัณฑ์
	TV LED 55"		อัน						ครุภัณฑ์
	Wall Mount TV LED 55"		อัน						ครุภัณฑ์
	Network Keyboard (สำหรับควบคุมกล้อง PTZ)		อัน						ครุภัณฑ์
	สาย HDMI ยาว 5 เมตร		อัน						
	สาย UTP CAT 6		ม.						
	ท่อร้อยสาย ชนิด EMT ขนาด 1/2 "		ม.						
	อุปกรณ์ประกอบ		เหมา						
	รวมราคายกรที่ 2.9								

โครงการปรับปรุงสถานเสีตัวทดลองเพื่อการวิจัยระยะที่ 2 ตำบลท่าโพธิ์ อำเภอเมืองพิษณุโลก จังหวัดพิษณุโลก จำนวน 1 งาน

สถานที่ก่อสร้าง อาคารสถานเสีตัวทดลองเพื่อการวิจัย มหาวิทยาลัยนเรศวร จังหวัดพิษณุโลก

แบบเลขที่ -

บริษัท, ห้าง, ร้าน

ลำดับที่	รายการ	รวม	หน่วย	ค่าวัสดุ (บาท)		ค่าแรงงาน (บาท)		ค่าวัสดุและแรงงานรวมเป็นเงิน (บาท)	หมายเหตุ
				หน่วยละ	รวมค่าวัสดุ	หน่วยละ	รวมค่าแรงงาน		
2.10	งานระบบเสียงเรียกประกาศ								
	Ceiling Mount Speaker 6"		อัน						
	Attenuator 6W		อัน						
	Attenuator 30W		อัน						
	Attenuator 60W		อัน						
	Attenuator 120W		อัน						
	Remote Microphone		อัน						ครุภัณฑ์
	Pre-Amplifier Mixer Panel		อัน						ครุภัณฑ์
	Power Amplifier 480W		อัน						ครุภัณฑ์
	Power Supply AC to DC		อัน						ครุภัณฑ์
	Speaker Selector 10 Zone		อัน						ครุภัณฑ์
	Monitor Panel		อัน						ครุภัณฑ์
	Player Media CD/USB		อัน						ครุภัณฑ์
	Sound Terminal Box		อัน						ครุภัณฑ์
	Close Rack 27U 60x80 cm. + PDU 12 Outlet + FAN 2xØ4		อัน						ครุภัณฑ์
	VFF 2x1.5 CABLE		ม.						
	VFF 3x1.5 CABLE		ม.						
	ท่อร้อยสาย ชนิด EMT ขนาด 1/2 "		ม.						
	อุปกรณ์ประกอบ		เหมา						
	รวมราคายาการที่ 2.10								

โครงการปรับปรุงสถานเสถียรทดลองเพื่อการวิจัยระยะที่ 2 ตำบลท่าโพธิ์ อำเภอเมืองพิษณุโลก จังหวัดพิษณุโลก จำนวน 1 งาน

สถานที่ก่อสร้าง อาคารสถานเสถียรทดลองเพื่อการวิจัย มหาวิทยาลัยนเรศวร จังหวัดพิษณุโลก

แบบเลขที่ -

บริษัท, ห้าง, ร้าน

บริษัท, ห้าง, ร้าน

ลำดับที่	รายการ	รวม	หน่วย	ค่าวัสดุ (บาท)		ค่าแรงงาน (บาท)		ค่าวัสดุและแรงงานรวมเป็นเงิน (บาท)	หมายเหตุ
				หน่วยละ	รวมค่าวัสดุ	หน่วยละ	รวมค่าแรงงาน		
2.13	สายไฟและท่อร้อยสายของวงจรไฟฟ้าป้อนระบบปรับอากาศ								
	สายไฟ ชนิด IEC 01 ขนาด 2.5 mm ²		ม.						
	สายไฟ ชนิด IEC 01 ขนาด 4 mm ²		ม.						
	สายไฟ ชนิด IEC 01 ขนาด 6 mm ²		ม.						
	สายไฟ ชนิด IEC 01 ขนาด 10 mm ²		ม.						
	สายไฟ ชนิด IEC 01 ขนาด 16 mm ²		ม.						
	สายไฟ ชนิด IEC 01 ขนาด 25 mm ²		ม.						
	สายไฟ ชนิด IEC 01 ขนาด 50 mm ²		ม.						
	สายไฟ ชนิด IEC 01 ขนาด 70 mm ²		ม.						
	สายไฟ ชนิด IEC 01 ขนาด 95 mm ²		ม.						
	สายไฟ ชนิด IEC 01 ขนาด 120 mm ²		ม.						
	สายไฟ ชนิด IEC 01 ขนาด 185 mm ²		ม.						
	ท่อร้อยสาย ชนิด EMT ขนาด 1/2 "		ม.						
	ท่อร้อยสาย ชนิด EMT ขนาด 3/4 "		ม.						
	ท่อร้อยสาย ชนิด EMT ขนาด 2 "		ม.						
	ท่อร้อยสาย ชนิด IMC ขนาด 2-1/2"		ม.						
	ท่อร้อยสาย ชนิด IMC ขนาด 3"		ม.						
	ท่อร้อยสาย ชนิด IMC ขนาด 4"		ม.						
	อุปกรณ์ประกอบ		เหมา						

โครงการปรับปรุงสถานเสี้ยวทดลองเพื่อการวิจัยระยะที่ 2 ตำบลท่าโพธิ์ อำเภอเมืองพิษณุโลก จังหวัดพิษณุโลก จำนวน 1 งาน
สถานที่ก่อสร้าง อาคารสถานเสี้ยวทดลองเพื่อการวิจัย มหาวิทยาลัยนเรศวร จังหวัดพิษณุโลก

แบบเลขที่ -

บริษัท, ห้าง, ร้าน

ลำดับที่		รายการ	รวม	หน่วย	ค่าวัสดุ (บาท)		ค่าแรงงาน (บาท)		ค่าวัสดุและแรงงาน		หมายเหตุ
					หน่วยละ	รวมค่าวัสดุ	หน่วยละ	รวมค่าแรงงาน	รวมเป็นเงิน (บาท)		
3		งานระบบสุขาภิบาลและป้องกันอัคคีภัย									
3.1		งานระบบป้องกันอัคคีภัย		รายการ							
3.2		งานระบบสุขาภิบาล		รายการ							
3.3		งานระบบผลิตน้ำ RO Water System		รายการ							

โครงการปรับปรุงสถานเสีตัวทดลองเพื่อการวิจัยระยะที่ 2 ตำบลท่าโพธิ์ อำเภอเมืองพิษณุโลก จังหวัดพิษณุโลก จำนวน 1 งาน

สถานที่ก่อสร้าง อาคารสถานเสีตัวทดลองเพื่อการวิจัย มหาวิทยาลัยนเรศวร จังหวัดพิษณุโลก

แบบเลขที่ -

บริษัท, ห้าง, ร้าน

บริษัท, ห้าง, ร้าน									
ลำดับที่	รายการ	รวม	หน่วย	ค่าวัสดุ (บาท)		ค่าแรงงาน (บาท)		ค่าวัสดุและแรงงานรวมเป็นเงิน (บาท)	หมายเหตุ
				หน่วยละ	รวมค่าวัสดุ	หน่วยละ	รวมค่าแรงงาน		
3.1	งานระบบดับเพลิง								
3.1.1	ระบบท่อน้ำดับเพลิง, วาล์วดับเพลิง และอุปกรณ์ประกอบ								
3.1.1.1	ท่อน้ำดับเพลิง (Black steel pipe, Seamed, Sch 40, Conforming to ASTM A53 grade A) สำหรับท่อดับเพลิงแบบเปียก (ไม่รวมระบบท่อชั้นที่ 3)								
	- ขนาด Ø 2 1/2"		เมตร						
	- ข้อต่อและอุปกรณ์ท่อ		เหมา						
	- อุปกรณ์ยึดและแขวนท่อ		เหมา						
	- ทดสอบ ทำความสะอาด ทำสัญลักษณ์ท่อและทาสี		เหมา						
	รวมราคารายการที่ 3.1.1								
3.1.2	ตู้สายฉีดน้ำดับเพลิง, ถังดับเพลิงเคมี และอุปกรณ์ประกอบ								
3.1.2.1	ตู้สายฉีดน้ำดับเพลิงพร้อมอุปกรณ์ประกอบ		ชุด						
	- Painted steel cabinet type								
	- Automatic hose reel set (Ø25mmx30m hose) complied with BS standard.								
	- Ø 2 1/2" Cast brass UL/FM 300 LB Fire dept.angle hose valve.								
	- Ø 2 1/2" Cast brass instantaneous coupling adaptor w/cap & chain.								
	- Ø 1" Brass gate valve or ball valve								
	- Dry chemical portable fire extinguisher 15lbs. in FHC								

โครงการปรับปรุงสถานสัต์แวดล้อมเพื่อการวิจัยระยะที่ 2 ตำบลท่าโพธิ์ อำเภอเมืองพิษณุโลก จังหวัดพิษณุโลก จำนวน 1 งาน
สถานที่ก่อสร้าง อาคารสถานสัต์แวดล้อมเพื่อการวิจัย มหาวิทยาลัยนเรศวร จังหวัดพิษณุโลก

แบบเลขที่ -

บริษัท, ห้าง, ร้าน

บริษัท, ห้าง, ร้าน										
ลำดับที่	รายการ	รวม	หน่วย	ค่าวัสดุ (บาท)		ค่าแรงงาน (บาท)		ค่าวัสดุและแรงงานรวมเป็นเงิน (บาท)	หมายเหตุ	
				หน่วยละ	รวมค่าวัสดุ	หน่วยละ	รวมค่าแรงงาน			
3.1.2.2	ถังดับเพลิงแบบมือถือ									
	- CO2 portable fire extinguisher 15 lbs.		ชุด							
	- Fireade 2000 fire extinguisher 15 lbs.		ชุด							
	- ขาดังถังดับเพลิง		ชุด							
	รวมราคารายการที่ 3.1.2									
	รวมราคารายการที่ 3.1									

โครงการปรับปรุงสถานสิ่งแวดล้อมเพื่อการวิจัยระยะที่2
 สถานที่ก่อสร้าง อาคารสถานสิ่งแวดล้อมเพื่อการวิจัย มหาวิทยาลัยสุรนารี จังหวัดพิษณุโลก

แบบเลขที่ -

บริษัท, ห้าง, ร้าน

ลำดับที่	รายการ	รวม	หน่วย	ค่าวัสดุ (บาท)		ค่าแรงงาน (บาท)		ค่าวัสดุและแรงงานรวมเป็นเงิน (บาท)	หมายเหตุ
				หน่วยละ	รวมค่าวัสดุ	หน่วยละ	รวมค่าแรงงาน		
3.2	งานระบบสุขาภิบาล								
3.2.1	ระบบน้ำประปา								
3.2.1.1	ท่อเมนน้ำประปา ท่อ PVC 13.5								
	- ขนาด Ø 1-1/2"		เมตร						
	- ขนาด Ø 1"		เมตร						
	- ขนาด Ø 3/4"		เมตร						
	- ขนาด Ø 1/2"		เมตร						
	- ข้อต่อและอุปกรณ์ท่อ		เหมา						
	- เหล็กยึดท่อ		เหมา						
	- ทดสอบ ทำความสะอาด ทำสีได้ก่อนท่อและทาสี		เหมา						
3.2.1.2	อุปกรณ์ประกอบระบบประปา (150 PSI)								
	GATE VALVE								
	- ขนาด Ø1 1/2"		ชุด						
	- ขนาด Ø1"		ชุด						
	- ขนาด Ø3/4"		ชุด						
	HOSE BIBB								
	- ขนาด Ø1/2"		ชุด						
	HOT WATER HEATER 3,500 Watts		ชุด						
	รวมราคายกยี่ห้อ 3.2.1								

โครงการปรับปรุงสถานสิ่งแวดล้อมเพื่อการวิจัยระยะที่2
 สถานที่ก่อสร้าง อาคารสถานสิ่งแวดล้อมเพื่อการวิจัย มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ จังหวัดพิษณุโลก
 บริษัท, ห้าง, ร้าน

แบบเลขที่ -

บริษัท, ทาง, ฐาน

ลำดับที่	รายการ	รวม	หน่วย	ค่าวัสดุ (บาท)		ค่าแรงงาน (บาท)		ค่าวัสดุและแรงงาน		หมายเหตุ
				หน่วยละ	รวมค่าวัสดุ	หน่วยละ	รวมค่าแรงงาน	รวมเป็นเงิน (บาท)		
3.2.2	ระบบสุขาภิบาล									
3.2.2.1	ระบบท่อน้ำโสโครก (S) ท่อ PVC 8.5									
	- ขนาด Ø6"		เมตร							
	- ขนาด Ø4"		เมตร							
	- ขนาด Ø2"		เมตร							
	- ข้อต่อและอุปกรณ์ท่อ		เมตร							
	- เหล็กยึดท่อ		เมตร							
	- ทดสอบ ทำความสะอาด ทำสัญลักษณ์ท่อ									
3.2.2.2	ระบบท่อน้ำทิ้ง (W) ท่อ PVC 8.5									
	- ขนาด Ø4"		เมตร							
	- ขนาด Ø2"		เมตร							
	- ข้อต่อและอุปกรณ์ท่อ		เหมา							
	- เหล็กยึดท่อ		เหมา							
	- ทดสอบ ทำความสะอาด ทำสัญลักษณ์ท่อ		เหมา							
3.2.2.3	ระบบท่ออากาศ (V) ท่อ PVC 8.5									
	- ขนาด Ø 2"		เมตร							
	- ขนาด Ø 1-1/2"		เมตร							
	- ข้อต่อและอุปกรณ์ท่อ		เหมา							
	- อุปกรณ์ยึดและแขวนท่อ		เหมา							
	- ทดสอบ ทำความสะอาด ทำสัญลักษณ์ท่อ		เหมา							

โครงการปรับปรุงสถานีส้วมทดลองเพื่อการวิจัยระยะที่2
 สถานที่ก่อสร้าง อาคารสถานีส้วมทดลองเพื่อการวิจัย มหาวิทยาลัยนเรศวร จังหวัดพิษณุโลก

แบบเลขที่ -

บริษัท, ห้าง, ร้าน

ลำดับที่	รายการ	รวม	หน่วย	ค่าวัสดุ (บาท)		ค่าแรงงาน (บาท)		ค่าวัสดุและแรงงานรวมเป็นเงิน (บาท)	หมายเหตุ
				หน่วยละ	รวมค่าวัสดุ	หน่วยละ	รวมค่าแรงงาน		
3.2.2.4	อุปกรณ์ประกอบระบบสุขาภิบาล								
	FLOOR DRAIN AND P-TRAP								
	- ขนาด Ø 2"		ชุด						
	FLOOR DRAIN /W GUTTER AND P-TRAP								
	- ขนาด Ø 2" ยาว 0.60 ม.		ชุด						
	- ขนาด Ø 2" ยาว 1.00 ม.		ชุด						
	FLOOR CLEAN OUT								
	- ขนาด Ø 4"		จุด						
	- ขนาด Ø 2"		ชุด						
	CORING		จุด						
3.2.2.5	งานสำรวจระบบท่อสุขาภิบาลเดิม		เหมา						
	รวมราคารายการที่ 3.2.2								
3.2.3	ระบบระบายน้ำฝน								
3.2.3.1	ระบบท่อน้ำฝน ท่อ PVC 8.5								
	- ขนาด Ø 8"		เมตร						
	- ข้อต่อและอุปกรณ์ท่อ		เหมา						
	- อุปกรณ์ยึดและแขวนท่อ		เหมา						
	- ทดสอบ ทำความสะอาด ทำสัญลักษณ์ท่อ		เหมา						

โครงการปรับปรุงสถานสวัสดิ์ทดลองเพื่อการวิจัยระยะที่2
 สถานที่ก่อสร้าง อาคารสถานสวัสดิ์ทดลองเพื่อการวิจัย มหาวิทยาลัยนเรศวร จังหวัดพิษณุโลก
 บริษัท, ห้าง, ร้าน

แบบเลขที่ -

ลำดับที่	รายการ	รวม	หน่วย	ค่าวัสดุ (บาท)		ค่าแรงงาน (บาท)		ค่าวัสดุและแรงงาน		หมายเหตุ
				หน่วยละ	รวมค่าวัสดุ	หน่วยละ	รวมค่าแรงงาน	รวมเป็นเงิน (บาท)		
3.2.3.2	บ่อปรับสภาพน้ำ									
	- งานโครงสร้างและฐานราก									
	เสาเข็มหกเหลี่ยม ขนาด 0.15 ม. ความยาว 6 เมตร		ต้น							
	สีกัดหัวเสาเข็ม		ต้น							
	งานขุดดิน		ลบ.ม.							
	งานทรายหยาบอัดแน่น		ลบ.ม.							
	งานคอนกรีตหยาบ (Lean Concrete)		ลบ.ม.							
	งานคอนกรีตโครงสร้าง (Concrete w/Cylinder Strength $f_c' = 240$ ksc)		ลบ.ม.							
	D812 mm.		กก.							
	ลวดผูกเหล็ก		กก.							
	วัสดุงานไม้แบบ		ตร.ม.							
	ค่าแรงงานไม้แบบ		ตร.ม.							
	ตะปู		กก.							
	งานรื้อถอนพื้นถนนคอนกรีตเดิม (ชนทั้ง)		ลบ.ม.							
	งานคืนสภาพพื้นถนนคอนกรีต		ตร.ม.							
	- ผ่าเหล็กหล่อบ่อปรับสภาพน้ำ LIGHT DUTY ขนาด 0.6 m		ชุด							
	- ผ่าเหล็กหล่อบ่อปรับสภาพน้ำ HEAVY DUTY ขนาด 0.6 m		ชุด							
	- EQUALIZATION TANK		ชุด							
	- ระบบฆ่าเชื้อโรคด้วยคลอรีน		ชุด							
	CHLORINE TANK 100 L		ชุด							
	METERING PUMP		ชุด							

โครงการปรับปรุงสถานสิ่งแวดล้อมเพื่อการวิจัยระยะที่2
 สถานที่ก่อสร้าง อาคารสถานสิ่งแวดล้อมเพื่อการวิจัย มหาวิทยาลัยรัตนนคร จังหวัดพิษณุโลก
 บริษัท, ห้าง, ร้าน

แบบเลขที่ -

บริษัท, ห้าง, ร้าน

ลำดับที่	รายการ	รวม	หน่วย	ค่าวัสดุ (บาท)		ค่าแรงงาน (บาท)		ค่าวัสดุและแรงงานรวมเป็นเงิน (บาท)	หมายเหตุ
				หน่วยละ	รวมค่าวัสดุ	หน่วยละ	รวมค่าแรงงาน		
	- ระบบเติมสารปรับสภาพ		ชุด						
	ACID TANK 100 L		ชุด						
	BASE TANK 100 L		ชุด						
	pH CONTROLLER		ชุด						
3.2.3.2	งานปรับปรุงระบบบำบัดน้ำเสีย								
	- ผ่าเหล็กหล่อป้อนปรับสภาพน้ำ LIGHT DUTY ขนาด 0.6 m		ชุด						
	- ผ่าเหล็กหล่อป้อนปรับสภาพน้ำ HEAVY DUTY ขนาด 0.6 m		ชุด						
	- งานปรับปรุงถังบำบัดน้ำเสียพร้อมอุปกรณ์ประกอบ		ชุด						
	รวมราคารายการที่ 3.2.2								
	รวมราคารายการที่ 3.2								

โครงการปรับปรุงสถานเสีต้วทดลองเพื่อการวิจัยระยะที่ 2 ตำบลท่าโพธิ์ อำเภอเมืองพิษณุโลก จังหวัดพิษณุโลก จำนวน 1 งาน

สถานที่ก่อสร้าง อาคารสถานเสีต้วทดลองเพื่อการวิจัย มหาวิทยาลัยนเรศวร จังหวัดพิษณุโลก

แบบเลขที่ -

บริษัท, ห้าง, ร้าน

บริษัท, ห้าง, ร้าน

ลำดับที่	รายการ	รวม	หน่วย	ค่าวัสดุ (บาท)		ค่าแรงงาน (บาท)		ค่าวัสดุและแรงงานรวมเป็นเงิน (บาท)		หมายเหตุ
				หน่วยละ	รวมค่าวัสดุ	หน่วยละ	รวมค่าแรงงาน	รวมเป็นเงิน (บาท)		
3.3	งานระบบผลิตน้ำ RO Water System									
3.3.1	Main Equipment (for 1 Set)									
	- RO Plant Capacity 4,000 litres/day		SET							
	> Water Micro Filter									
	> Softener									
	> UV System									
	> Recirculation Pump									
	> Flow sensor									
	> RO Plant Controller									
	> Pressure & Temp. Indicator									
	- Accessories									
	รวมราคารายการที่ 3.2.2									
3.3.2	RO PIPE									
	- STAINLESS STEEL PIPE Dia. 2"		เมตร							
	- Valve Dia. 1", T-Connection		เหมา							
	- ข้อต่อและอุปกรณ์ท่อ		เหมา							
	- อุปกรณ์ยึดและแขวนท่อ		เหมา							
	- ทดสอบ ทำความสะอาด ทำสัญลักษณ์ท่อ		เหมา							
	รวมราคารายการที่ 3.2.2									

โครงการปรับปรุงสถานสัตว์ทดลองเพื่อการวิจัยระยะที่ 2 ตำบลท่าโพธิ์ อำเภอเมืองพิษณุโลก จังหวัดพิษณุโลก จำนวน 1 งาน

สถานที่ก่อสร้าง อาคารสถานสัตว์ทดลองเพื่อการวิจัย มหาวิทยาลัยนเรศวร จังหวัดพิษณุโลก

แบบเลขที่ -

บริษัท,ห้าง,ร้าน

ลำดับที่	รายการ	รวม	หน่วย	ค่าวัสดุ (บาท)		ค่าแรงงาน (บาท)		ค่าวัสดุและแรงงานรวมเป็นเงิน (บาท)	หมายเหตุ
				หน่วยละ	รวมค่าวัสดุ	หน่วยละ	รวมค่าแรงงาน		
3.3.3	ท่อ PVC 8.5								
	- ขนาด Ø2"		เมตร						
	- ข้อต่อ, อุปกรณ์ท่อ		เหมา						
	- เหล็กยึดท่อ		เหมา						
	- ทดสอบ ทำความสะอาด ทำสัญลักษณ์ท่อ		เหมา						
	- CORING		จุด						
	รวมราคารายการที่ 3.2.2								
	รวมราคารายการที่ 3.3								

โครงการปรับปรุงสถานสวัสดิ์ทดลองเพื่อการวิจัยระยะที่ 2 ตำบลท่าโพธิ์ อำเภอเมืองพิษณุโลก จังหวัดพิษณุโลก จำนวน 1 งาน

สถานที่ก่อสร้าง อาคารสถานสวัสดิ์ทดลองเพื่อการวิจัย มหาวิทยาลัยนเรศวร จังหวัดพิษณุโลก

แบบเลขที่ -

บริษัท, ห้าง, ร้าน

บริษัท, ห้าง, ร้าน										
ลำดับที่	รายการ	รวม	หน่วย	ค่าวัสดุ (บาท)		ค่าแรงงาน (บาท)		ค่าวัสดุและแรงงาน		หมายเหตุ
				หน่วยละ	รวมค่าวัสดุ	หน่วยละ	รวมค่าแรงงาน	รวมเป็นเงิน (บาท)		
4	งานระบบปรับอากาศและระบายอากาศ									
4.1	งานระบบปรับอากาศและระบายอากาศห้องสะอาด		รายการ							
4.2	งานระบบปรับอากาศและระบายอากาศ		รายการ							
	รวมราคารายการที่ 4									

โครงการปรับปรุงสถานสิ่งแวดล้อมเพื่อการวิจัยระยะที่ 2 ตำบลท่าโพธิ์ อำเภอเมืองพิษณุโลก จังหวัดพิษณุโลก จำนวน 1 งาน

สถานที่ก่อสร้าง อาคารสถานสิ่งแวดล้อมเพื่อการวิจัย มหาวิทยาลัยนเรศวร จังหวัดพิษณุโลก

แบบเลขที่ -

บริษัท, ห้าง, ร้าน

ลำดับที่	รายการ	รวม	หน่วย	ค่าวัสดุ (บาท)		ค่าแรงงาน (บาท)		ค่าวัสดุและแรงงานรวมเป็นเงิน (บาท)	หมายเหตุ
				หน่วยละ	รวมค่าวัสดุ	หน่วยละ	รวมค่าแรงงาน		
	- Size 40" x 24" x 1.2m		Set						
	Fresh Air Grille ใ้ Z + Insect Screen								
	- Size 44" x 26"		Set						
	Supply Air Grille								
	- Size 12" x 12"		Set						
	Exhaust Air Grille								
	- Size 32" x 24"		Set						*
	- Size 14" x 14"		Set						
	- Size 16" x 16"		Set						
	- Size 10" x 10"		Set						
	Exhaust Air Grille ใ้ Z + Insect Screen								
	- Size 44" x 20"		Set						
	VOLUME DAMPER (VD)								
	- Size 10" x 10"		Set						
	MOTORIZED DAMPER (MD)								
	- Size 30" x 20"		Set						
	- Size 28" x 10"		Set						
	- Size 20" x 18"		Set						
	- Size 18" x 16"		Set						
	- Size 16" x 16"		Set						
	- Size 14" x 10"		Set						
	- Size 12" x 10"		Set						

โครงการปรับปรุงสถานีสัตว์ทดลองเพื่อการวิจัยระยะที่ 2 ตำบลท่าโพธิ์ อำเภอเมืองพิษณุโลก จังหวัดพิษณุโลก จำนวน 1 งาน

สถานที่ก่อสร้าง อาคารสถานีสัตว์ทดลองเพื่อการวิจัย มหาวิทยาลัยนเรศวร จังหวัดพิษณุโลก

แบบเลขที่ -

บริษัท, ห้าง, ร้าน

บริษัท, ห้าง, ร้าน										
ลำดับที่	รายการ	รวม	หน่วย	ค่าวัสดุ (บาท)		ค่าแรงงาน (บาท)		ค่าวัสดุและแรงงานรวมเป็นเงิน (บาท)		หมายเหตุ
				หน่วยละ	รวมค่าวัสดุ	หน่วยละ	รวมค่าแรงงาน			
4.1.1.5	CABLE & CONDUIT									
	Cable									
	- Cable IEC-01. 2.5 SQ.MM		m							
	- Cable IEC-01. 4 SQ.MM		m							
	- Cable IEC-01. 6 SQ.MM		m							
	- Cable IEC-01. 16 SQ.MM		m							
	- ACCESSORIES		Lot							
	CONDUIT									
	- Conduit EMT Ø 1/2"		m							
	- Conduit EMT Ø 3/4"		m							
	- Conduit EMT Ø 1-1/2"		m							
	- Conduit IMC Ø 1-1/2"		m							
	- Hanger & support		Lot							
	- Accessories		Lot							

โครงการปรับปรุงสถานสิ่งแวดล้อมเพื่อการวิจัยระยะที่ 2 ตำบลท่าโพธิ์ อำเภอเมืองพิษณุโลก จังหวัดพิษณุโลก จำนวน 1 งาน

สถานที่ก่อสร้าง อาคารสถานสิ่งแวดล้อมเพื่อการวิจัย มหาวิทยาลัยนเรศวร จังหวัดพิษณุโลก

แบบเลขที่ -

บริษัท, ห้าง, ร้าน

ลำดับที่	รายการ	รวม	หน่วย	ค่าวัสดุ (บาท)		ค่าแรงงาน (บาท)		ค่าวัสดุและแรงงานรวมเป็นเงิน (บาท)	หมายเหตุ
				หน่วยละ	รวมค่าวัสดุ	หน่วยละ	รวมค่าแรงงาน		
4.1.2	ห้องผ่าตัด, ห้องพักฟื้น, ICU, RECEIPT								
4.1.2.1	Air Conditioning With Heat Pump Dehumidifier								
	- AHU-102 ประกอบด้วย								
	AHU-102 Cleanroom standard (Air Flow 3,200 CFM) 1 ชุด		Set						ครุภัณฑ์
	- HPU Cooling Heating Capacity 15 kW		Set						ครุภัณฑ์
	- CDU Cooling Capacity 75,000 Btu/hr		Set						ครุภัณฑ์
	- EXF Cleanroom standard (Air Flow 360 CFM)		Set						ครุภัณฑ์
	- Supporting For AHU, EX, CDU, HPU		Lot						
	รวมราคารายการที่ 4.1.2.1								
4.1.2.2	Duct Work								
	GALVANIZED STEEL SHEET								
	- No. 26		Sq.ft						
	- No. 24		Sq.ft						
	- No. 22		Sq.ft						
	- Hanger And Support		Lot						
	- Duct Accessories		Lot						
	DUCT INSULATION								
	- Close Cell Insulation		Sq.ft						
	- Glue & AERO TAPE		Lot						
	DUCT Silencer								
	- Size 30" x 18" x 1.2m		Set						

โครงการปรับปรุงสถานสิ่งแวดล้อมเพื่อการวิจัยระยะที่ 2 ตำบลท่าโพธิ์ อำเภอเมืองพิษณุโลก จังหวัดพิษณุโลก จำนวน 1 งาน

สถานที่ก่อสร้าง อาคารสถานสิ่งแวดล้อมเพื่อการวิจัย มหาวิทยาลัยนเรศวร จังหวัดพิษณุโลก

แบบเลขที่ -

บริษัท, ห้าง, ร้าน

ลำดับที่	รายการ	รวม	หน่วย	ค่าวัสดุ (บาท)		ค่าแรงงาน (บาท)		ค่าวัสดุและแรงงานรวมเป็นเงิน (บาท)	หมายเหตุ
				หน่วยละ	รวมค่าวัสดุ	หน่วยละ	รวมค่าแรงงาน		
	Perforated Grille								
	- Size 20" x 20"		Set						
	Supply Air Grille								
	- Size 14" x 14"		Set						
	- Size 12" x 12"		Set						
	- Size 8" x 8"		Set						
	- Size 6" x 6"		Set						
	Return Air Grille								
	- Size 24" x 12"		Set						
	- Size 20" x 20"		Set						
	- Size 16" x 16"		Set						
	- Size 14" x 12"		Set						
	- Size 10" x 10"		Set						
	- Size 8" x 8"		Set						
	Exhaust Air Grille								
	- Size 8" x 8"		Set						
	- Size 6" x 6"		Set						
	Exhaust Air Grille ใ้บุ Z 2" +Insect Screen								
	- Size 12" x 12"		Set						
	VOLUME DAMPER (VD)								
	- Size 12" x 10"		Set						
	- Size 10" x 10"		Set						

โครงการปรับปรุงสถานสัต์ว์ทดลองเพื่อการวิจัยระยะที่ 2 ตำบลท่าโพธิ์ อำเภอเมืองพิษณุโลก จังหวัดพิษณุโลก จำนวน 1 งาน

สถานที่ก่อสร้าง อาคารสถานสัต์ว์ทดลองเพื่อการวิจัย มหาวิทยาลัยนเรศวร จังหวัดพิษณุโลก

แบบเลขที่ -

บริษัท, ห้าง, ร้าน

ลำดับที่	รายการ	รวม	หน่วย	ค่าวัสดุ (บาท)		ค่าแรงงาน (บาท)		ค่าวัสดุและแรงงานรวมเป็นเงิน (บาท)	หมายเหตุ
				หน่วยละ	รวมค่าวัสดุ	หน่วยละ	รวมค่าแรงงาน		
4.1.2.3	REFRIGERANT PIPE & DRAINAGE								
	Copper Tube (Type L)								
	- Dia 1/2"		m						
	- Dia 5/8"		m						
	- Dia 1-1/8"		m						
	- Dia 7/8"		m						
	- Fitting		Lot						
	- Hanger & Support		Lot						
	Closed Cell Foam Insulation for Copper Tube (Type L)								
	- Dia 1/2"x3/4"		m						
	- Dia 7/8"x3/4"		m						
	- Dia 1-1/8"x3/4"		m						
	- Filter Drier 1/2"		Set						
	- Sigh Glass 1/2"		Set						
	- Expansion Valve		Set						
	- Refrigerant R-410A		kg						
	- Accessories		Lot						
	- CONDENSATE DRAIN PIPE PVC CLASS 8.5		Lot						
	รวมราคารายการที่ 4.1.2.3								

โครงการปรับปรุงสถานีสัตว์ทดลองเพื่อการวิจัยระยะที่ 2 ตำบลท่าโพธิ์ อำเภอเมืองพิษณุโลก จังหวัดพิษณุโลก จำนวน 1 งาน

สถานที่ก่อสร้าง อาคารสถานีสัตว์ทดลองเพื่อการวิจัย มหาวิทยาลัยนเรศวร จังหวัดพิษณุโลก

แบบเลขที่ -

บริษัท, ห้าง, ร้าน

บริษัท, ห้าง, ร้าน										
ลำดับที่	รายการ	รวม	หน่วย	ค่าวัสดุ (บาท)		ค่าแรงงาน (บาท)		ค่าวัสดุและแรงงาน		หมายเหตุ
				หน่วยละ	รวมค่าวัสดุ	หน่วยละ	รวมค่าแรงงาน	รวมเป็นเงิน (บาท)		
	- Conduit IMC Ø 3/4"		m							
	- Hanger & support		Lot							
	- Accessories		Lot							
	รวมราคารายการที่ 4.1.2.5									
	รวมราคารายการที่ 4.1.2									
4.1.3	งานระบบ OAU									
4.1.3.1	Air Conditioning With Heat Pump Dehumidifier									
	- OAU-101 ประกอบด้วย									
	OAU-101 (Air Flow 1,640 CFM)		Set							ครุภัณฑ์
	HPU Cooling Heating Capacity 15 kW		Set							ครุภัณฑ์
	CDU Cooling Capacity 75,000 Btu/hr		Set							ครุภัณฑ์
	- OAU-102 ประกอบด้วย									
	OAU-102 (Air Flow 1,370 CFM)		Set							ครุภัณฑ์
	HPU Cooling Heating Capacity 12 kW		Set							ครุภัณฑ์
	CDU Cooling Capacity 69,500 Btu/hr		Set							ครุภัณฑ์
	- Supporting For AHU,EX,CDU,HPU		Lot							
	รวมราคารายการที่ 4.1.3.1									

โครงการปรับปรุงสถานสัต์แวดล้อมเพื่อการวิจัยระยะที่ 2 ตำบลท่าโพธิ์ อำเภอเมืองพิษณุโลก จังหวัดพิษณุโลก จำนวน 1 งาน

สถานที่ก่อสร้าง อาคารสถานสัต์แวดล้อมเพื่อการวิจัย มหาวิทยาลัยนเรศวร จังหวัดพิษณุโลก

บริษัท, ห้าง, ร้าน

แบบเลขที่ -

ลำดับที่	รายการ	รวม	หน่วย	ค่าวัสดุ (บาท)		ค่าแรงงาน (บาท)		ค่าวัสดุและแรงงานรวมเป็นเงิน (บาท)	หมายเหตุ
				หน่วยละ	รวมค่าวัสดุ	หน่วยละ	รวมค่าแรงงาน		
4.1.3.2	REFRIGERANT PIPE & DRAINAGE								
	Copper Tube (Type L)								
	- Dia 1/2"		m						
	- Dia 3/8"		m						
	- Dia 5/8"		m						
	- Dia 7/8"		m						
	- Dia 1-1/8"		m						
	- Dia 3/4"		m						
	- Fitting		Lot						
	- Hanger & Support		Lot						
	Closed Cell Foam Insulation for Copper Tube (Type L)								
	- Dia 1/2"x3/4"		m						
	- Dia 7/8"x3/4"		m						
	- Dia 1-1/8"x3/4"		m						
	- Dia 3/4"x3/4"		m						
	- Filter Drier 1/2"		Set						
	- Filter Drier 3/8"		Set						
	- Sigh Glass 1/2"		Set						
	- Expansion Valve		Set						
	- Refrigerant R-410A		kg						

โครงการปรับปรุงสถานเสี้ยวทดลองเพื่อการวิจัยระยะที่ 2 ตำบลท่าโพธิ์ อำเภอเมืองพิษณุโลก จังหวัดพิษณุโลก จำนวน 1 งาน

สถานที่ก่อสร้าง อาคารสถานเสี้ยวทดลองเพื่อการวิจัย มหาวิทยาลัยนเรศวร จังหวัดพิษณุโลก

แบบเลขที่ -

บริษัท, ห้าง, ร้าน

ลำดับที่	รายการ	รวม	หน่วย	ค่าวัสดุ (บาท)		ค่าแรงงาน (บาท)		ค่าวัสดุและแรงงานรวมเป็นเงิน (บาท)	หมายเหตุ
				หน่วยละ	รวมค่าวัสดุ	หน่วยละ	รวมค่าแรงงาน		
	- Accessories		Lot						
	- CONDENSATE DRAIN PIPE PVC CLASS 8.5		Lot						
	รวมราคารายการที่ 4.1.3.2								
4.1.3.3	DIGITAL CONTROL SYSTEM FOR AIR CONDITIONING & EXHAUST SYSTEM								
	- ACP Starter cabinet		Set						
	- LCD Touchscreen Display 7"		Set						
	- DDC Controller		Set						
	- Temperature Sensor		Set						
	- Differential Pressure Switch		Set						
	- Differential Pressure Transducer		Set						
	- Uninterruptible Power Supply (UPS)		Set						
	- Motorized Damper		Set						
	- Control Cable		Lot						
	รวมราคารายการที่ 4.1.3.3								
4.1.3.4	CABLE & CONDUIT								
	Cable								
	- Cable IEC-01. 2.5 SQ.MM		m						
	- Cable IEC-01. 4 SQ.MM		m						
	- ACCESSORIES		Lot						
	CONDUIT								
	- Conduit EMT Ø 1/2"		m						

โครงการปรับปรุงสถานสัตว์ทดลองเพื่อการวิจัยระยะที่ 2 ตำบลท่าโพธิ์ อำเภอเมืองพิษณุโลก จังหวัดพิษณุโลก จำนวน 1 งาน

สถานที่ก่อสร้าง อาคารสถานสัตว์ทดลองเพื่อการวิจัย มหาวิทยาลัยนเรศวร จังหวัดพิษณุโลก

แบบเลขที่ -

บริษัท, ห้าง, ร้าน

ลำดับที่	รายการ	รวม	หน่วย	ค่าวัสดุ (บาท)		ค่าแรงงาน (บาท)		ค่าวัสดุและแรงงานรวมเป็นเงิน (บาท)	หมายเหตุ
				หน่วยละ	รวมค่าวัสดุ	หน่วยละ	รวมค่าแรงงาน		
	- Conduit EMT Ø 3/4"		m						
	- Hanger & support		Lot						
	- Accessories		Lot						
	รวมราคารายการที่ 4.1.3.4								
	รวมราคารายการที่ 4.1.3								
4.1.4	งานทดสอบระบบ และบำรุงรักษา								
	- Commissioning for OAU-101, 102		Set						
	- Commissioning room		Room						
	- Validation room		Room						
	รวมราคารายการที่ 4.1.4								
4.1.5	AIR SHOWER ห้องสะอาด								
	- สำหรับ 1-2 คน / ลมเป่าจากผนังทั้ง 2 ฝั่ง		ชุด						ครุภัณฑ์
	- External Dimension: ไม่น้อยกว่า 1500W x 1000D x 2100H mm								
	- Internal Dimension: ไม่น้อยกว่า 900W x 920D x 1960H mm								
	- External Construction: Stainless steel								
	- Internal Construction: Stainless steel								
	- AIR Flow Type: Horizontal Flow - Recirculatory / TWO side Blowing								
	- Air Velocity: 23+ m/s								
	- Air Nozzle: Stainless Steel / 6 nozzles per side / Total 12 nozzles								
	- Blower: Centrifugal Type Blower								

โครงการปรับปรุงสถานสิ่งแวดล้อมเพื่อการวิจัยระยะที่ 2 ตำบลท่าโพธิ์ อำเภอเมืองพิษณุโลก จังหวัดพิษณุโลก จำนวน 1 งาน

สถานที่ก่อสร้าง อาคารสถานสิ่งแวดล้อมเพื่อการวิจัย มหาวิทยาลัยนเรศวร จังหวัดพิษณุโลก

บริษัท, ห้าง, ร้าน

แบบเลขที่ -

ลำดับที่	รายการ	รวม	หน่วย	ค่าวัสดุ (บาท)		ค่าแรงงาน (บาท)		ค่าวัสดุและแรงงานรวมเป็นเงิน (บาท)	หมายเหตุ
				หน่วยละ	รวมค่าวัสดุ	หน่วยละ	รวมค่าแรงงาน		
	- Door Type: Single Swing Door FOR both sides with Tempered Glass viewport								
	- Interlock System: Electrical Interlock								
	- Pre-Filtration: Prefilter AT the return grille								
	- Filtration: HEPA Filter (H13 / 99.99% at 0.3 micron)								
	- Lighting: Circular LED Downlight 12W*1 Lamp (Cool Daylight)								
	- Operation: PCB Controller W/ Digital Screen								
	- Electricity: 220V 50Hz Single Phase								
	รวมราคายาการที่ 4.1.5								

โครงการปรับปรุงสถานสิ่งแวดล้อมเพื่อการวิจัยระยะที่ 2 ตำบลท่าโพธิ์ อำเภอเมืองพิษณุโลก จังหวัดพิษณุโลก จำนวน 1 งาน

สถานที่ก่อสร้าง อาคารสถานสิ่งแวดล้อมเพื่อการวิจัย มหาวิทยาลัยนเรศวร จังหวัดพิษณุโลก

บริษัท, ห้าง, ร้าน

แบบเลขที่ -

บริษัท, หจก, 3 น

ลำดับที่	รายการ	รวม	หน่วย	ค่าวัสดุ (บาท)		ค่าแรงงาน (บาท)		ค่าวัสดุและแรงงานรวมเป็นเงิน (บาท)	หมายเหตุ
				หน่วยละ	รวมค่าวัสดุ	หน่วยละ	รวมค่าแรงงาน		
4.2	งานระบบปรับอากาศและระบายอากาศ								
4.2.1	งานระบบปรับอากาศ								
	CDU/FCU-101, 102 ขนาด 24000 BTU		ชุด						ครุภัณฑ์
	CDU/FCU-103, 104 ขนาด 30000 BTU		ชุด						ครุภัณฑ์
	CDU/FCU-105 ขนาด 18000 BTU		ชุด						ครุภัณฑ์
	CDU/FCU-106, 107 ขนาด 30000 BTU		ชุด						ครุภัณฑ์
	CDU/FCU-108 ขนาด 18000 BTU		ชุด						ครุภัณฑ์
	CDU/FCU-109 ขนาด 24000 BTU		ชุด						ครุภัณฑ์
	CDU/FCU-110 ขนาด 30000 BTU		ชุด						ครุภัณฑ์
	CDU/FCU-111, 112 ขนาด 30000 BTU		ชุด						ครุภัณฑ์
	CDU/FCU-113, 114 ขนาด 30000 BTU		ชุด						ครุภัณฑ์
	CDU/FCU-115, 116 ขนาด 48000 BTU		ชุด						ครุภัณฑ์
	CDU/FCU-117, 118 ขนาด 30000 BTU		ชุด						ครุภัณฑ์
	CDU/FCU-119 ขนาด 60000 BTU		ชุด						ครุภัณฑ์
	CDU/FCU-120 ขนาด 60000 BTU		ชุด						ครุภัณฑ์
	CDU/FCU-121 ขนาด 12000 BTU		ชุด						ครุภัณฑ์
	CDU/FCU-122, 123 ขนาด 24000 BTU		ชุด						ครุภัณฑ์
	CDU/FCU-124, 125 ขนาด 24000 BTU		ชุด						ครุภัณฑ์
	CDU/FCU-126 ขนาด 48000 BTU		ชุด						ครุภัณฑ์
	CDU/FCU-127 ขนาด 36000 BTU		ชุด						ครุภัณฑ์
	CDU/FCU-128, 129 ขนาด 40000 BTU		ชุด						ครุภัณฑ์
	CDU/FCU-130 ขนาด 40000 BTU		ชุด						ครุภัณฑ์

โครงการปรับปรุงสถานสัต์แวดล้อมเพื่อการวิจัยระยะที่ 2 ตำบลท่าโพธิ์ อำเภอเมืองพิษณุโลก จังหวัดพิษณุโลก จำนวน 1 งาน

สถานที่ก่อสร้าง อาคารสถานสัต์แวดล้อมเพื่อการวิจัย มหาวิทยาลัยนเรศวร จังหวัดพิษณุโลก

บริษัท, ห้าง, ร้าน

แบบเลขที่ -

ลำดับที่	รายการ	รวม	หน่วย	ค่าวัสดุ (บาท)		ค่าแรงงาน (บาท)		ค่าวัสดุและแรงงานรวมเป็นเงิน (บาท)	หมายเหตุ
				หน่วยละ	รวมค่าวัสดุ	หน่วยละ	รวมค่าแรงงาน		
	CDU/FCU-131, 132 ขนาด 30000 BTU		ชุด						ครุภัณฑ์
	CDU/FCU-133 ขนาด 30000 BTU		ชุด						ครุภัณฑ์
	CDU/FCU-134 ขนาด 30000 BTU		ชุด						ครุภัณฑ์
	CDU/FCU-135 ขนาด 30000 BTU		ชุด						ครุภัณฑ์
	CDU/FCU-136 ขนาด 60000 BTU		ชุด						ครุภัณฑ์
	CDU/FCU-137, 138 ขนาด 24000 BTU		ชุด						ครุภัณฑ์
	CDU/FCU-139 ขนาด 9000 BTU		ชุด						ครุภัณฑ์
	CDU-A/AHU-103 ขนาด 90000 BTU		ชุด						ครุภัณฑ์
	CDU-A/AHU-104 ขนาด 90000 BTU		ชุด						ครุภัณฑ์
	CDU-A/AHU-105 ขนาด 84000 BTU		ชุด						ครุภัณฑ์
	CDU-A/AHU-106 ขนาด 84000 BTU		ชุด						ครุภัณฑ์
	ปรับอากาศห้องเย็น								
	CDU-CR-101 ขนาด 5.8 kW		ชุด						ครุภัณฑ์
	FCU-CR-101 ขนาด 2,800 CMH		ชุด						ครุภัณฑ์
	ระบบแจ้งเตือนระบบปรับอากาศห้องเย็น		ชุด						
	SOLENOID VALVE		ชุด						
	EXPANSION VALVE		ชุด						
	ใส่เอกแปน		ชุด						
	SUPPORT HANGER & ACCESSORIES		เหมา						

โครงการปรับปรุงสถานสิ่งแวดล้อมเพื่อการวิจัยระยะที่ 2 ตำบลท่าโพธิ์ อำเภอเมืองพิษณุโลก จังหวัดพิษณุโลก จำนวน 1 งาน

สถานที่ก่อสร้าง อาคารสถานสิ่งแวดล้อมเพื่อการวิจัย มหาวิทยาลัยนเรศวร จังหวัดพิษณุโลก

แบบเลขที่ -

บริษัท, ห้าง, ร้าน

ลำดับที่	รายการ	รวม	หน่วย	ค่าวัสดุ (บาท)		ค่าแรงงาน (บาท)		ค่าวัสดุและแรงงานรวมเป็นเงิน (บาท)	หมายเหตุ
				หน่วยละ	รวมค่าวัสดุ	หน่วยละ	รวมค่าแรงงาน		
	อุปกรณ์ประกอบเครื่องปรับอากาศ								
	Wired Remote Controller		ชุด						
	DRAIN PUMP								
	สำหรับเครื่องปรับอากาศขนาด 9,000 - 29,000 Btu/hr		ชุด						
	สำหรับเครื่องปรับอากาศขนาด 30,000 - 60,000 Btu/hr		ชุด						
	ท่อสารทำความเย็น								
	Copper tube, type L (O.D. Size)								
	ขนาด 3/8"		เมตร						
	ขนาด 1/4"		เมตร						
	ขนาด 1/2"		เมตร						
	ขนาด 5/8"		เมตร						
	ขนาด 3/4"		เมตร						
	ขนาด 7/8"		เมตร						
	ขนาด 1 1/8"		เมตร						
	Support and Hangers		เทมา						
	ฉนวนหุ้มท่อทองแดง ขนาด 1"								
	ขนาด 3/8"		เมตร						
	ขนาด 1/4"		เมตร						
	ขนาด 1/2"		เมตร						

โครงการปรับปรุงสถานสิ่งแวดล้อมเพื่อการวิจัยระยะที่ 2 ตำบลท่าโพธิ์ อำเภอเมืองพิษณุโลก จังหวัดพิษณุโลก จำนวน 1 งาน

สถานที่ก่อสร้าง อาคารสถานสิ่งแวดล้อมเพื่อการวิจัย มหาวิทยาลัยนเรศวร จังหวัดพิษณุโลก

แบบเลขที่ -

บริษัท, ห้าง, ร้าน

ลำดับที่	รายการ	รวม	หน่วย	ค่าวัสดุ (บาท)		ค่าแรงงาน (บาท)		ค่าวัสดุและแรงงานรวมเป็นเงิน (บาท)	หมายเหตุ
				หน่วยละ	รวมค่าวัสดุ	หน่วยละ	รวมค่าแรงงาน		
	ขนาด 5/8"		เมตร						
	ขนาด 3/4"		เมตร						
	ขนาด 7/8"		เมตร						
	ขนาด 1 1/8"		เมตร						
	ท่อลมปรับอากาศ								
	ท่อลมสำเร็จรูป (Pre Insulated Duct)		ตร.ฟุต						
	Support and hanger		เหมา						
	ท่อน้ำทิ้ง PVC CLASS 8.5								
	ท่อ PVC ขนาด 3/4"		เมตร						
	ท่อ PVC ขนาด 1"		เมตร						
	ท่อ PVC ขนาด 1 1/4"		เมตร						
	ท่อ PVC ขนาด 1 1/2"		เมตร						
	ท่อ PVC ขนาด 2"		เมตร						
	ท่อ PVC ขนาด 2 1/2"		เมตร						
	Cleanout P.V.C		ชุด						
	ช่อง Service 0.6 m. x 0.6 m.		ชุด						
	ฉนวนหุ้มท่อน้ำทิ้ง Thick 1/2"								
	Closed Cell Insulator ø 3/4"		เมตร						
	Closed Cell Insulator ø 1"		เมตร						

โครงการปรับปรุงสถานสิ่งแวดล้อมเพื่อการวิจัยระยะที่ 2 ตำบลท่าโพธิ์ อำเภอเมืองพิษณุโลก จังหวัดพิษณุโลก จำนวน 1 งาน

สถานที่ก่อสร้าง อาคารสถานสิ่งแวดล้อมเพื่อการวิจัย มหาวิทยาลัยนเรศวร จังหวัดพิษณุโลก

แบบเลขที่ -

บริษัท, ห้าง, ร้าน

บริษัท, ห้าง, ร้าน										
ลำดับที่	รายการ	รวม	หน่วย	ค่าวัสดุ (บาท)		ค่าแรงงาน (บาท)		ค่าวัสดุและแรงงานรวมเป็นเงิน (บาท)		หมายเหตุ
				หน่วยละ	รวมค่าวัสดุ	หน่วยละ	รวมค่าแรงงาน			
	Closed Cell Insulator Ø 1 1/4"		เมตร							
	Closed Cell Insulator Ø 1 1/2"		เมตร							
	Closed Cell Insulator Ø 2"		เมตร							
	Closed Cell Insulator Ø 2 1/2"		เมตร							
	อุปกรณ์กรยึด, แขนงท่อ และอื่น ๆ		เหมา							
	ระบบกรองอากาศ (Air Filtration System)									
	PRE-FILTER (MERV7)		ชุด							
	หน้ากากลม (Air Diffuser, Grille & Register)									
	SAG ขนาด 10" x 10"		ชุด							
	SAG ขนาด 12" x 12"		ชุด							
	SAG ขนาด 14" x 14"		ชุด							
	SAG ขนาด 16" x 16"		ชุด							
	FAG ขนาด 6" x 6"		ชุด							
	FAG ขนาด 10" x 10"		ชุด							
	FAG ขนาด 14" x 14" w/S		ชุด							
	FAG ขนาด 16" x 16" w/S		ชุด							
	FAG ขนาด 24" x 18" w/S		ชุด							
	FAG ขนาด 20" x 20" w/S		ชุด							
	FAG ขนาด 24" x 24" w/S		ชุด							
	FAG ขนาด 26" x 26" w/S		ชุด							

โครงการปรับปรุงสถานสวัสดิ์ทดลองเพื่อการวิจัยระยะที่ 2 ตำบลท่าโพธิ์ อำเภอเมืองพิษณุโลก จังหวัดพิษณุโลก จำนวน 1 งาน

สถานที่ก่อสร้าง อาคารสถานสวัสดิ์ทดลองเพื่อการวิจัย มหาวิทยาลัยนเรศวร จังหวัดพิษณุโลก

บริษัท, ห้าง, ร้าน

แบบเลขที่ -

บริษัท, หาง, ฐาน									
ลำดับที่	รายการ	รวม	หน่วย	ค่าวัสดุ (บาท)		ค่าแรงงาน (บาท)		ค่าวัสดุและแรงงานรวมเป็นเงิน (บาท)	หมายเหตุ
				หน่วยละ	รวมค่าวัสดุ	หน่วยละ	รวมค่าแรงงาน		
	FAG ขนาด 28" x 22" w/S		ชุด						
	FAG ขนาด 50" x 24" w/S		ชุด						
	RAG ขนาด 12" x 12"		ชุด						
	RAG ขนาด 14" x 14"		ชุด						
	RAG ขนาด 16" x 16"		ชุด						
	RAG ขนาด 18" x 18"		ชุด						
	RAG ขนาด 24" x 36"		ชุด						
	RAG ขนาด 28" x 28"		ชุด						
	RAG ขนาด 38"x 28"		ชุด						
	Volume Damper		ชุด						
	ระบบไฟฟ้าและควบคุม								
	WIRING & CONDUIT		เหมา						
	อุปกรณ์การยึดท่อ แขนงท่อ และอื่น ๆ		เหมา						
	ACP-101		ชุด						
	ACP-102		ชุด						
	ACP-103		ชุด						
	ACP-104		ชุด						
	ACP-FA-101		ชุด						
	DIGITAL TIMER 24HR (มีแบตเตอรี่ไฟ)		ชุด						

โครงการปรับปรุงสถานสิ่งแวดล้อมเพื่อการวิจัยระยะที่ 2 ตำบลท่าโพธิ์ อำเภอเมืองพิษณุโลก จังหวัดพิษณุโลก จำนวน 1 งาน

สถานที่ก่อสร้าง อาคารสถานสิ่งแวดล้อมเพื่อการวิจัย มหาวิทยาลัยนเรศวร จังหวัดพิษณุโลก

แบบเลขที่ -

บริษัท, ห้าง, ร้าน

ลำดับที่	รายการ	รวม	หน่วย	ค่าวัสดุ (บาท)		ค่าแรงงาน (บาท)		ค่าวัสดุและแรงงานรวมเป็นเงิน (บาท)	หมายเหตุ
				หน่วยละ	รวมค่าวัสดุ	หน่วยละ	รวมค่าแรงงาน		
4.2.2	ระบบระบายอากาศ								
	พัดลมระบายอากาศ (Ventilating Fan)								
	EF-101 ขนาด 390 CFM		ชุด						ครุภัณฑ์
	EF-102 ขนาด 490 CFM		ชุด						ครุภัณฑ์
	EF-103 ขนาด 150 CFM		ชุด						ครุภัณฑ์
	EF-104 ขนาด 50 CFM		ชุด						ครุภัณฑ์
	EF-105 ขนาด 50 CFM		ชุด						ครุภัณฑ์
	EF-106 ขนาด 150 CFM		ชุด						ครุภัณฑ์
	EF-107 ขนาด 150 CFM		ชุด						ครุภัณฑ์
	EF-108 ขนาด 150 CFM		ชุด						ครุภัณฑ์
	EF-109 ขนาด 250 CFM		ชุด						ครุภัณฑ์
	EF-110 ขนาด 250 CFM		ชุด						ครุภัณฑ์
	EF-111 ขนาด 100 CFM		ชุด						ครุภัณฑ์
	EF-112 ขนาด 400 CFM		ชุด						ครุภัณฑ์
	EF-113 ขนาด 370 CFM		ชุด						ครุภัณฑ์
	EF-114 ขนาด 1140 CFM		ชุด						ครุภัณฑ์
	EF-115 ขนาด 150 CFM		ชุด						ครุภัณฑ์
	EF-116 ขนาด 150 CFM		ชุด						ครุภัณฑ์
	EF-117 ขนาด 80 CFM		ชุด						ครุภัณฑ์
	EF-118, 119 ขนาด 80 CFM		ชุด						ครุภัณฑ์
	EF-120 ขนาด 320 CFM		ชุด						ครุภัณฑ์
	EF-121 ขนาด 80 CFM		ชุด						ครุภัณฑ์

โครงการปรับปรุงสถานสิ่งแวดล้อมเพื่อการจัดซื้อจัดจ้างที่ 2 ตำบลท่าโพธิ์ อำเภอเมืองพิษณุโลก จังหวัดพิษณุโลก จำนวน 1 งาน

สถานที่ก่อสร้าง อาคารสถานสิ่งแวดล้อมเพื่อการจัดซื้อจัดจ้าง มหาวิทยาลัยนเรศวร จังหวัดพิษณุโลก

แบบเลขที่ -

บริษัท, ห้าง, ร้าน

ลำดับที่	รายการ	รวม	หน่วย	ค่าวัสดุ (บาท)		ค่าแรงงาน (บาท)		ค่าวัสดุและแรงงานรวมเป็นเงิน (บาท)	หมายเหตุ
				หน่วยละ	รวมค่าวัสดุ	หน่วยละ	รวมค่าแรงงาน		
	EF-122 ขนาด 80 CFM		ชุด						ครุภัณฑ์
	EF-123 ขนาด 80 CFM		ชุด						ครุภัณฑ์
	EF-124 ขนาด 80 CFM		ชุด						ครุภัณฑ์
	EF-125 ขนาด 300 CFM		ชุด						ครุภัณฑ์
	FAF-101 ขนาด 200 CFM		ชุด						ครุภัณฑ์
	Support and Hangers		เหมา						
	หน้ากาลม (Air Diffuser, Grille & Register)								
	EAG ขนาด 6" x 6"		ชุด						
	EAG ขนาด 8" x 8"		ชุด						
	EAG ขนาด 10" x 10"		ชุด						
	EAG ขนาด 12" x 12"		ชุด						
	EAG ขนาด 6" x 6" w/S		ชุด						
	EAG ขนาด 8" x 8" w/S		ชุด						
	EAG ขนาด 10" x 10" w/S		ชุด						
	EAG ขนาด 12" x 12" w/S		ชุด						
	EAG ขนาด 14" x 14" w/S		ชุด						
	FAG ขนาด 10" x 10"		ชุด						
	FAG ขนาด 10" x 10" w/S		ชุด						

โครงการปรับปรุงสถานสิ่งแวดล้อมเพื่อการวิจัยระยะที่ 2 ตำบลท่าโพธิ์ อำเภอเมืองพิษณุโลก จังหวัดพิษณุโลก จำนวน 1 งาน

สถานที่ก่อสร้าง อาคารสถานสิ่งแวดล้อมเพื่อการวิจัย มหาวิทยาลัยนเรศวร จังหวัดพิษณุโลก

บริษัท, ห้าง, ร้าน

แบบเลขที่ -

บริษัท, หจก, ร้าน									
ลำดับที่	รายการ	รวม	หน่วย	ค่าวัสดุ (บาท)		ค่าแรงงาน (บาท)		ค่าวัสดุและแรงงานรวมเป็นเงิน (บาท)	หมายเหตุ
				หน่วยละ	รวมค่าวัสดุ	หน่วยละ	รวมค่าแรงงาน		
	ท่อลมสังกะสีแผ่นเรียบ (Galvanized Steel Sheet)								
	สังกะสีแผ่นเรียบ (Galvanized Steel Sheet)								
	USG. # 26		ตร.ฟุต						
	Support and hanger		เหมา						
	ฉนวนหุ้มท่อลม								
	Closed Cell Insulator 1" Thickness (64 kg/m3)		ตร.ฟุต						
	Adhesive, Duct Tape, and Miscellaneous		เหมา						
	ระบบไฟฟ้า								
	WIRING & CONDUIT		เหมา						
	อุปกรณ์การยึดท่อ แจนท่อ และอื่น ๆ		เหมา						
	EFCP-101		ชุด						
	รวมราคารายการที่ 4.2.2								
	รวมราคารายการที่ 4.2								

แบบสรุปค่าครุภัณฑ์

บริษัท, ห้าง, ร้าน

- กลุ่มงาน	งานครุภัณฑ์	2 รายการ
- ชื่อโครงการ	ปรับปรุงสถานสัตว์ทดลองเพื่อการวิจัยระยะที่ 2 ต.ท่าโพธิ์ อ.เมืองพิษณุโลก จ.พิษณุโลก จำนวน 1 งาน	
- สถานที่ก่อสร้าง	อาคารสถานสัตว์ทดลองเพื่อการวิจัย มหาวิทยาลัยนเรศวร	
- บริษัท, ห้าง, ร้าน		
- แบบ ปร.4(ข) ที่แนบ	จำนวน	แผ่น

หน่วย : บาท

ลำดับที่	รายการ	ค่างานต้นทุน	ภาษีมูลค่าเพิ่ม	รวมค่างานครุภัณฑ์	หมายเหตุ
2	งานครุภัณฑ์				
2.1	งานครุภัณฑ์ประกอบอาคาร		7%		
2.2	งานครุภัณฑ์จัดซื้อ		7%		
สรุป	รวมค่างานครุภัณฑ์เป็นเงินทั้งสิ้น		7%		
	คิดเป็นเงิน				

โครงการปรับปรุงสถานสัตว์ทดลองเพื่อการวิจัยระยะที่ 2 ตำบลท่าโพธิ์ อำเภอเมืองพิษณุโลก จังหวัดพิษณุโลก จำนวน 1 งาน
 สถานที่ก่อสร้าง อาคารสถานสัตว์ทดลองเพื่อการวิจัย มหาวิทยาลัยนเรศวร จังหวัดพิษณุโลก
 บริษัท, ห้าง, ร้าน

แบบเลขที่ -

ลำดับที่	รายการ	รวม	หน่วย	ค่าวัสดุ (บาท)		ค่าแรงงาน (บาท)		ค่าวัสดุและแรงงานรวมเป็นเงิน (บาท)	หมายเหตุ
				หน่วยละ	รวมค่าวัสดุ	หน่วยละ	รวมค่าแรงงาน		
2.1.1	งานระบบไฟฟ้า								
2.1.1.1	ตู้โหลดไฟฟ้า								
	ตู้เมนไฟฟ้า DBA		ตู้						
	ตู้โหลดไฟฟ้าย่อย AC1-1 3 เฟส 36 ช่อง พร้อมเมนเซอร์กิตเบรกเกอร์และลูกเซอร์กิตเบรกเกอร์		ตู้						
	ตู้โหลดไฟฟ้าย่อย AC1-2 3 เฟส 36 ช่อง พร้อมเมนเซอร์กิตเบรกเกอร์และลูกเซอร์กิตเบรกเกอร์		ตู้						
	ปรับปรุงตู้เมนไฟฟ้า EDB1								
	เมนเซอร์กิตเบรกเกอร์ ขนาด 100 AT/160 AF.,3P.,IC $\geq$ 36 kA.		อัน						
	ตู้โหลดไฟฟ้าย่อย LP1 3 เฟส 30 ช่อง		อัน						
	เมนเซอร์กิตเบรกเกอร์ ขนาด 100 AT/100 AF.,3P.,IC $\geq$ 30 kA.		อัน						
	ลูกเซอร์กิตเบรกเกอร์ย่อย ขนาด 16 A.,1P.,IC $\geq$ 6 kA.		อัน						
	ลูกเซอร์กิตเบรกเกอร์ย่อย ขนาด 20 A.,1P.,IC $\geq$ 6 kA.		อัน						
	ลูกเซอร์กิตเบรกเกอร์ย่อย RCBO 30 mA ขนาด 20 A.,1P.,IC $\geq$ 6 kA.		อัน						
	ตู้โหลดไฟฟ้าย่อย LP2 3 เฟส 30 ช่อง		อัน						
	เมนเซอร์กิตเบรกเกอร์ ขนาด 100 AT/100 AF.,3P.,IC $\geq$ 30 kA.		อัน						
	ลูกเซอร์กิตเบรกเกอร์ย่อย ขนาด 16 A.,1P.,IC $\geq$ 6 kA.		อัน						
	ลูกเซอร์กิตเบรกเกอร์ย่อย ขนาด 20 A.,1P.,IC $\geq$ 6 kA.		อัน						
	ลูกเซอร์กิตเบรกเกอร์ย่อย RCBO 30 mA ขนาด 20 A.,1P.,IC $\geq$ 6 kA.		อัน						
	ตู้โหลดไฟฟ้าย่อย 1EP1 3 เฟส 30 ช่อง		อัน						
	เมนเซอร์กิตเบรกเกอร์ ขนาด 63 AT/100 AF.,3P.,IC $\geq$ 30 kA.		อัน						
	ลูกเซอร์กิตเบรกเกอร์ย่อย ขนาด 16 A.,1P.,IC $\geq$ 6 kA.		อัน						
	ลูกเซอร์กิตเบรกเกอร์ย่อย ขนาด 20 A.,1P.,IC $\geq$ 6 kA.		อัน						
	ลูกเซอร์กิตเบรกเกอร์ย่อย RCBO 30 mA ขนาด 20 A.,1P.,IC $\geq$ 6 kA.		อัน						

โครงการปรับปรุงสถานเสี้ยวทดลองเพื่อการวิจัยระยะที่ 2 ตำบลท่าโพธิ์ อำเภอเมืองพิษณุโลก จังหวัดพิษณุโลก จำนวน 1 งาน
 สถานที่ก่อสร้าง อาคารสถานเสี้ยวทดลองเพื่อการวิจัย มหาวิทยาลัยนเรศวร จังหวัดพิษณุโลก
 บริษัท, ห้าง, ร้าน

แบบเลขที่ -

บริษัท, ห้าง, ร้าน										
ลำดับที่	รายการ	รวม	หน่วย	ค่าวัสดุ (บาท)		ค่าแรงงาน (บาท)		ค่าวัสดุและแรงงาน		หมายเหตุ
				หน่วยละ	รวมค่าวัสดุ	หน่วยละ	รวมค่าแรงงาน	รวมเป็นเงิน (บาท)		
	ตู้โหลดไฟฟ้าย่อย 1EP2 3 เฟส 30 ช่อง		อัน							
	เมนเซอร์กิตเบรกเกอร์ ขนาด 63 AT/100 AF.,3P.,IC ≥ 30 kA.		อัน							
	ลูกเซอร์กิตเบรกเกอร์ย่อย ขนาด 16 A.,1P.,IC ≥ 6 kA.		อัน							
	ลูกเซอร์กิตเบรกเกอร์ย่อย RCBO 30 mA ขนาด 20 A.,1P.,IC ≥ 6 kA.		อัน							
	ตู้โหลดไฟฟ้าย่อย 1EP3 3 เฟส 30 ช่อง		อัน							
	เมนเซอร์กิตเบรกเกอร์ ขนาด 63 AT/100 AF.,3P.,IC ≥ 30 kA.		อัน							
	ลูกเซอร์กิตเบรกเกอร์ย่อย ขนาด 16 A.,1P.,IC ≥ 6 kA.		อัน							
	ลูกเซอร์กิตเบรกเกอร์ย่อย ขนาด 20 A.,1P.,IC ≥ 6 kA.		อัน							
	ลูกเซอร์กิตเบรกเกอร์ย่อย RCBO 30 mA ขนาด 20 A.,1P.,IC ≥ 6 kA.		อัน							
	ตู้ RACK19" ขนาด 36U+PDU 12 OUTLET+FAN		อัน							
	PATCH PANEL 24 PORTS		อัน							
	Cable Management (แบบมีฝาครอบ)		อัน							
	Optical Disturbution Frame 6 Core Single Mode 9/125		อัน							
	PATCH CORD OS2, DUPLEX, (3.0 MM JACKET)		อัน							
	CAT6 PATCH CORD 1M.		อัน							
	รวมราคารายการที่ 2.1.1.1									
2.1.1.2	งานโคมไฟฟ้าแสงสว่าง									
	2x9 W. LED, EMERGENCY พร้อม BATTERY มากกว่าหรือเท่ากับ 3 HR.		ชุด							
	10W LED 3 HR. FIRE EXIT SIGN DOUBLE SIDE/SIDE EXIT		ชุด							
	รวมราคารายการที่ 2.1.1.2									

โครงการปรับปรุงสถานเสี้ยวทดลองเพื่อการวิจัยระยะที่ 2 ตำบลท่าโพธิ์ อำเภอเมืองพิษณุโลก จังหวัดพิษณุโลก จำนวน 1 งาน
 สถานที่ก่อสร้าง อาคารสถานเสี้ยวทดลองเพื่อการวิจัย มหาวิทยาลัยนเรศวร จังหวัดพิษณุโลก
 บริษัท, ห้าง, ร้าน

แบบเลขที่ -

บริษัท, ห้อง, ร้าน										
ลำดับที่	รายการ	รวม	หน่วย	ค่าวัสดุ (บาท)		ค่าแรงงาน (บาท)		ค่าวัสดุและแรงงาน		หมายเหตุ
				หน่วยละ	รวมค่าวัสดุ	หน่วยละ	รวมค่าแรงงาน	รวมเป็นเงิน (บาท)		
2.1.1.3	งานระบบคอมพิวเตอร์									
	UPS 2000VA/1800W		อัน							
	ACCESS POINTS แบบ 4x4 MIMO		อัน							
	รวมราคารายการที่ 2.1.1.3									
2.1.1.4	งานระบบโทรศัพท์									
	IP PBX		อัน							
	IP Phone		อัน							
	รวมราคารายการที่ 2.1.1.4									
2.1.1.5	งานระบบกล้องโทรทัศน์วงจรปิด									
	อุปกรณ์บันทึกข้อมูลภาพผ่านระบบเครือข่าย		อัน							
	ฮาร์ดดิสก์ ไดรฟ์ ขนาดไม่น้อยกว่า 8 TB		อัน							
	PATCH PANEL 24 PORTS		อัน							
	Cable Management (แบบมีฝาครอบ)		อัน							
	CAT6 PATCH CORD 1M.		อัน							
	FIXED DOME IP CAMERA		อัน							
	PTZ DOME IP CAMERA		อัน							
	TV LED 55"		อัน							
	Wall Mount TV LED 55"		อัน							
	Network Keyboard (สำหรับควบคุมกล้อง PTZ)		อัน							
	รวมราคารายการที่ 2.1.1.5									

โครงการปรับปรุงสถานสัตรีทดลองเพื่อการวิจัยระยะที่ 2 ตำบลท่าโพธิ์ อำเภอเมืองพิษณุโลก จังหวัดพิษณุโลก จำนวน 1 งาน
สถานที่ก่อสร้าง อาคารสถานสัตรีทดลองเพื่อการวิจัย มหาวิทยาลัยนเรศวร จังหวัดพิษณุโลก
บริษัท, ห้าง, ร้าน

แบบเลขที่ -

บริษัท, หจก, ราน

ลำดับที่	รายการ	รวม	หน่วย	ค่าวัสดุ (บาท)		ค่าแรงงาน (บาท)		ค่าวัสดุและแรงงานรวมเป็นเงิน (บาท)		หมายเหตุ
				หน่วยละ	รวมค่าวัสดุ	หน่วยละ	รวมค่าแรงงาน	รวมเป็นเงิน (บาท)		
2.1.1.8	งานระบบภาพและเสียงห้องประชุม									
	จอทีวี 75 นิ้ว		อัน							
	ขาแขวนหัว		อัน							
	ชุด Video Conference พร้อมจอควบคุม		อัน							
	เครื่องผสมสัญญาณเสียงแบบดิจิทัล		อัน							
	ลำโพงเพดาน ขนาด 4.5 นิ้ว		อัน							
	เครื่องขยายสัญญาณเสียงแบบ Volt Line		อัน							
	แผงรับสัญญาณ HDMI และ USB Type C		อัน							
	สายเชื่อมต่อสัญญาณ USB		อัน							
	อุปกรณ์ขยายสัญญาณเชื่อมต่อสัญญาณ USB		อัน							
	เครื่องเน็ตเวิร์คสวิตช์		อัน							
	รวมราคารายการที่ 2.1.1.8									
	รวมราคารายการที่ 2.1.1									

โครงการปรับปรุงสถานสิ่งแวดล้อมเพื่อการวิจัยระยะที่ 2 ตำบลท่าโพธิ์ อำเภอเมืองพิษณุโลก จังหวัดพิษณุโลก จำนวน 1 งาน

สถานที่ก่อสร้าง อาคารสถานสิ่งแวดล้อมเพื่อการวิจัย มหาวิทยาลัยนเรศวร จังหวัดพิษณุโลก

แบบเลขที่ -

บริษัท,ห้าง,ร้าน

ลำดับที่	รายการ	รวม	หน่วย	ค่าวัสดุ (บาท)		ค่าแรงงาน (บาท)		ค่าวัสดุและแรงงานรวมเป็นเงิน (บาท)	หมายเหตุ
				หน่วยละ	รวมค่าวัสดุ	หน่วยละ	รวมค่าแรงงาน		
2.1.2	ระบบปรับอากาศและระบายอากาศ								
2.1.2.1	ระบบปรับอากาศและระบายอากาศห้องสะอาด								
	ห้อง NON RODENT 1, 2, 3								
	Air Conditioning With Heat Pump Dehumidifier								
	- AAH-101 ประกอบด้วย								
	AHU Fresh Air 100% Cleanroom standard (Air Flow 5,200 CFM) 1 ชุด		Set						
	Air to Air Heat exchanger 1 ชุด								
	EXU Cleanroom standard (Air Flow 4,500 CFM) 1 ชุด								
	- HPU Heating Capacity 26 kW		Set						
	- CDU Cooling Capacity 200,000 Btu/hr		Set						
	ห้องผ่าตัด, ห้องพักฟื้น, ICU, RECEIPT								
	Air Conditioning With Heat Pump Dehumidifier								
	- AHU-102 ประกอบด้วย								
	AHU-102 Cleanroom standard (Air Flow 3,200 CFM) 1 ชุด		Set						
	- HPU Cooling Heating Capacity 15 kW		Set						
	- CDU Cooling Capacity 75,000 Btu/hr		Set						
	- EXF Cleanroom standard (Air Flow 360 CFM)		Set						

โครงการปรับปรุงสถานสวัสดิ์ทดลองเพื่อการวิจัยระยะที่ 2 ตำบลท่าโพธิ์ อำเภอเมืองพิษณุโลก จังหวัดพิษณุโลก จำนวน 1 งาน

สถานที่ก่อสร้าง อาคารสถานสวัสดิ์ทดลองเพื่อการวิจัย มหาวิทยาลัยนเรศวร จังหวัดพิษณุโลก

แบบเลขที่ -

บริษัท, ห้าง, ร้าน

ลำดับที่	รายการ	รวม	หน่วย	ค่าวัสดุ (บาท)		ค่าแรงงาน (บาท)		ค่าวัสดุและแรงงาน		หมายเหตุ
				หน่วยละ	รวมค่าวัสดุ	หน่วยละ	รวมค่าแรงงาน	รวมเป็นเงิน (บาท)		
	งานระบบ OAU									
	Air Conditioning With Heat Pump Dehumidifier									
	- OAU-101 ประกอบด้วย									
	OAU-101 (Air Flow 1,640 CFM)		Set							
	HPU Cooling Heating Capacity 15 kW		Set							
	CDU Cooling Capacity 75,000 Btu/hr		Set							
	- OAU-102 ประกอบด้วย									
	OAU-102 (Air Flow 1,370 CFM)		Set							
	HPU Cooling Heating Capacity 12 kW		Set							
	CDU Cooling Capacity 69,500 Btu/hr		Set							
	รวมราคารายการที่ 2.1.2.1									
2.1.2.2	งานปรับอากาศและระบายอากาศ (Split Type)									
	CDU/FCU-101, 102 ขนาด 24000 BTU		ชุด							
	CDU/FCU-103, 104 ขนาด 30000 BTU		ชุด							
	CDU/FCU-105 ขนาด 18000 BTU		ชุด							
	CDU/FCU-106, 107 ขนาด 30000 BTU		ชุด							
	CDU/FCU-108 ขนาด 18000 BTU		ชุด							
	CDU/FCU-109 ขนาด 24000 BTU		ชุด							
	CDU/FCU-110 ขนาด 30000 BTU		ชุด							
	CDU/FCU-111, 112 ขนาด 30000 BTU		ชุด							
	CDU/FCU-113, 114 ขนาด 30000 BTU		ชุด							
	CDU/FCU-115, 116 ขนาด 48000 BTU		ชุด							

โครงการปรับปรุงสถานสิ่งแวดล้อมเพื่อการวิจัยระยะที่ 2 ตำบลท่าโพธิ์ อำเภอเมืองพิษณุโลก จังหวัดพิษณุโลก จำนวน 1 งาน

สถานที่ก่อสร้าง อาคารสถานสิ่งแวดล้อมเพื่อการวิจัย มหาวิทยาลัยนเรศวร จังหวัดพิษณุโลก

บริษัท, ห้าง, ร้าน

แบบเลขที่

ลำดับที่	รายการ	รวม	หน่วย	ค่าวัสดุ (บาท)		ค่าแรงงาน (บาท)		ค่าวัสดุและแรงงานรวมเป็นเงิน (บาท)	หมายเหตุ
				หน่วยละ	รวมค่าวัสดุ	หน่วยละ	รวมค่าแรงงาน		
	CDU/FCU-117, 118 ขนาด 30000 BTU		ชุด						
	CDU/FCU-119 ขนาด 60000 BTU		ชุด						
	CDU/FCU-120 ขนาด 60000 BTU		ชุด						
	CDU/FCU-121 ขนาด 12000 BTU		ชุด						
	CDU/FCU-122, 123 ขนาด 24000 BTU		ชุด						
	CDU/FCU-124, 125 ขนาด 24000 BTU		ชุด						
	CDU/FCU-126 ขนาด 48000 BTU		ชุด						
	CDU/FCU-127 ขนาด 36000 BTU		ชุด						
	CDU/FCU-128, 129 ขนาด 40000 BTU		ชุด						
	CDU/FCU-130 ขนาด 40000 BTU		ชุด						
	CDU/FCU-131, 132 ขนาด 30000 BTU		ชุด						
	CDU/FCU-133 ขนาด 30000 BTU		ชุด						
	CDU/FCU-134 ขนาด 30000 BTU		ชุด						
	CDU/FCU-135 ขนาด 30000 BTU		ชุด						
	CDU/FCU-136 ขนาด 60000 BTU		ชุด						
	CDU/FCU-137, 138 ขนาด 24000 BTU		ชุด						
	CDU/FCU-139 ขนาด 9000 BTU		ชุด						
	CDU-A/AHU-103 ขนาด 90000 BTU		ชุด						
	CDU-A/AHU-104 ขนาด 90000 BTU		ชุด						
	CDU-A/AHU-105 ขนาด 84000 BTU		ชุด						
	CDU-A/AHU-106 ขนาด 84000 BTU		ชุด						
	รวมราคารายการที่ 2.1.2.2								

ลำดับที่	รายการ	รวม	หน่วย	ค่าวัสดุ (บาท)		ค่าแรงงาน (บาท)		ค่าวัสดุและแรงงานรวมเป็นเงิน (บาท)	หมายเหตุ
				หน่วยละ	รวมค่าวัสดุ	หน่วยละ	รวมค่าแรงงาน		
2.1.2.3	ปรับอากาศห้องเย็น								
	CDU-CR-101 ขนาด 5.8 kW		ชุด						
	FCU-CR-101 ขนาด 2,800 CMH		ชุด						
	รวมราคารายการที่ 2.1.2.3								
2.1.2.4	FAN VENTILATION								
	EF-101 ขนาด 390 CFM		ชุด						
	EF-102 ขนาด 490 CFM		ชุด						
	EF-103 ขนาด 150 CFM		ชุด						
	EF-104 ขนาด 50 CFM		ชุด						
	EF-105 ขนาด 50 CFM		ชุด						
	EF-106 ขนาด 150 CFM		ชุด						
	EF-107 ขนาด 150 CFM		ชุด						
	EF-108 ขนาด 150 CFM		ชุด						
	EF-109 ขนาด 250 CFM		ชุด						
	EF-110 ขนาด 250 CFM		ชุด						
	EF-111 ขนาด 100 CFM		ชุด						
	EF-112 ขนาด 400 CFM		ชุด						
	EF-113 ขนาด 370 CFM		ชุด						
	EF-114 ขนาด 1140 CFM		ชุด						
	EF-115 ขนาด 150 CFM		ชุด						
	EF-116 ขนาด 150 CFM		ชุด						

โครงการปรับปรุงสถานเสีต้รทดลองเพื่อการวิจัยระยะที่ 2 ตำบลท่าโพธิ์ อำเภอเมืองพิษณุโลก จังหวัดพิษณุโลก จำนวน 1 งาน

สถานที่ก่อสร้าง อาคารสถานเสีต้รทดลองเพื่อการวิจัย มหาวิทยาลัยนเรศวร จังหวัดพิษณุโลก

แบบเลขที่ -

บริษัท, ห้าง, ร้าน

ลำดับที่	รายการ	รวม	หน่วย	ค่าวัสดุ (บาท)		ค่าแรงงาน (บาท)		ค่าวัสดุและแรงงานรวมเป็นเงิน (บาท)	หมายเหตุ
				หน่วยละ	รวมค่าวัสดุ	หน่วยละ	รวมค่าแรงงาน		
	- Interlock System: Electrical Interlock								
	- Pre-Filtration: Prefilter AT the return grille								
	- Filtration: HEPA Filter (H13 / 99.99% at 0.3 micron)								
	- Lighting: Circular LED Downlight 12W*1 Lamp (Cool Daylight)								
	- Operation: PCB Controller W/ Digital Screen								
	- Electricity: 220V 50Hz Single Phase								
	รวมราคารายการที่ 2.1.2.5								
	รวมราคารายการที่ 2.1.2								
2.1.3	งานระบบผลิตน้ำ RO Water System								
2.1.3.1	Main Equipment (for 1 Set)								
	- RO Plant Capacity 4,000 litres/day		SET						
	> Water Micro Filter								
	> Softener								
	> UV System								
	> Recirculation Pump								
	> Flow sensor								
	> RO Plant Controller								
	> Pressure & Temp. Indicator								
	> Etc.								
	รวมราคารายการที่ 2.1.3.1								
	รวมราคารายการที่ 2.1.3								

โครงการปรับปรุงสถานสวัสดิ์ทดลองเพื่อการวิจัยระยะที่ 2 ตำบลท่าโพธิ์ อำเภอเมืองพิษณุโลก จังหวัดพิษณุโลก จำนวน 1 งาน

สถานที่ก่อสร้าง อาคารสถานสวัสดิ์ทดลองเพื่อการวิจัย มหาวิทยาลัยนเรศวร จังหวัดพิษณุโลก

แบบเลขที่ -

บริษัท, ห้าง, ร้าน

ลำดับที่	รายการ	รวม	หน่วย	ค่าวัสดุ (บาท)		ค่าแรงงาน (บาท)		ค่าวัสดุและแรงงานรวมเป็นเงิน (บาท)	หมายเหตุ
				หน่วยละ	รวมค่าวัสดุ	หน่วยละ	รวมค่าแรงงาน		
2.2	งานครุภัณฑ์จัดซื้อ								
2.2.1	ห้องปฏิบัติการ ชั้น 1								
2.2.1.1	SFD - โต๊ะวางอุปกรณ์โครงเหล็ก		ชุด						
2.2.1.2	WB - โต๊ะปฏิบัติการติดตั้งพร้อมตู้แขวนลอย		ชุด						
2.2.1.3	WS(L) - โต๊ะปฏิบัติการติดตั้งพร้อมอ่างล้างสแตนเลส(ซ้าย)		ชุด						
2.2.1.4	WS(R) - โต๊ะปฏิบัติการติดตั้งพร้อมอ่างล้างสแตนเลส(ขวา)		ชุด						
2.2.1.5	WS - โต๊ะปฏิบัติการติดตั้งพร้อมอ่างล้างสแตนเลส		ชุด						
2.2.1.6	SUS - ชุดอ่างสแตนเลส		ชุด						
2.2.1.7	LK - ตู้ลิ้นชักเกอร์		ชุด						
2.2.1.8	CC - ตู้เก็บสื่อกราวน์		ชุด						
2.2.1.9	SC - ตู้เก็บรองเท้า		ชุด						
2.2.1.10	SST - ชั้นวางอุปกรณ์สแตนเลส		ชุด						
2.2.1.11	SCB(F) - ตู้เก็บสารเคมีไวไฟ		ชุด						
2.2.1.12	SCB(A) - ตู้เก็บสารเคมีกรด-ด่าง		ชุด						
2.2.1.13	PB - PASS BOX		ชุด						
2.2.1.14	ES - ชุดฝึกบว้างล้างตัวถังตาฉุกเฉิน		ชุด						
2.2.1.15	MB - โต๊ะผู้ป่วยมือหมุน 2 พลังขึ้น		ชุด						
2.2.1.16	SR - ชั้นวางอุปกรณ์เหล็ก		ตู้						
2.2.1.17	F1 - โต๊ะทำงานตัวแอล		ชุด						
2.2.1.18	F2 - เก้าอี้สำนักงาน		ตู้						
2.2.1.19	F3 - โต๊ะประชุม		ชุด						
2.2.1.20	F4 - เก้าอี้ประชุม		ชุด						

โครงการปรับปรุงสถานสัตว์ทดลองเพื่อการวิจัยระยะที่ 2 ตำบลท่าโพธิ์ อำเภอเมืองพิษณุโลก จังหวัดพิษณุโลก จำนวน 1 งาน
สถานที่ก่อสร้าง อาคารสถานสัตว์ทดลองเพื่อการวิจัย มหาวิทยาลัยนเรศวร จังหวัดพิษณุโลก
บริษัท, ห้าง, ร้าน

แบบเลขที่ -

ลำดับที่	รายการ	รวม	หน่วย	ค่าวัสดุ (บาท)		ค่าแรงงาน (บาท)		ค่าวัสดุและแรงงานรวมเป็นเงิน (บาท)	หมายเหตุ
				หน่วยละ	รวมค่าวัสดุ	หน่วยละ	รวมค่าแรงงาน		
2.2.1.21	F5-A - ม่านม้วนกรองแสง ขนาดไม่น้อยกว่า 1.30x1.30 ม.		ชุด						
2.2.1.22	F5-B - ม่านม้วนกรองแสง ขนาดไม่น้อยกว่า 3.00x1.30 ม.		ชุด						
2.2.1.23	F5-C - ม่านม้วนกรองแสง ขนาดไม่น้อยกว่า 1.30x0.90 ม.		ชุด						
2.2.1.24	SH - ตู้อาบน้ำสำเร็จรูป		ชุด						
2.2.1.25	AQ - ตู้เสียงปลา		ชุด						
2.2.1.26	CA - กรงเลี้ยงสุกร		ชุด						
2.2.1.27	CS เคาน์เตอร์ครัว		ชุด						
	รวมราคายาการที่ 2.2.1								
	รวมราคายาการที่ 2.2								



รายละเอียดประกอบแบบก่อสร้าง

โครงการปรับปรุงสถานสัตว์ทดลองเพื่อการวิจัย ระยะที่ 2
ตำบลท่าโพธิ์ อำเภอเมืองพิษณุโลก จังหวัดพิษณุโลก จำนวน 1 งาน

งานสถาปัตยกรรม
งานครุภัณฑ์

✓
25

สารบัญ
งานสถาปัตยกรรม
งานครุภัณฑ์

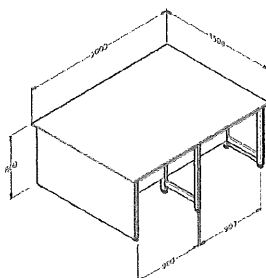
	หน้า
ครุภัณฑ์จัดซื้อ จำนวน 27 รายการ	
รายการที่ 1. โต๊ะวางอุปกรณ์โครงเหล็ก	1
รายการที่ 2. โต๊ะปฏิบัติการติดตั้ง	2
รายการที่ 3. โต๊ะปฏิบัติการติดตั้งพร้อมอ่างล้างสแตนเลส รหัส WS(L)	4
รายการที่ 4. โต๊ะปฏิบัติการติดตั้งพร้อมอ่างล้างสแตนเลส รหัส WS(R)	6
รายการที่ 5. ชุดอ่างล้างสแตนเลส รหัส WS	8
รายการที่ 6. ชุดอ่างล้างสแตนเลส รหัส SUS	10
รายการที่ 7. ตู้ล็อกเกอร์	11
รายการที่ 8. ตู้เก็บเสื้อกราวน	12
รายการที่ 9. ตู้เก็บรองเท้า	13
รายการที่ 10. ชั้นวางอุปกรณ์สแตนเลส	14
รายการที่ 11. ตู้เก็บสารเคมีไวไฟ	15
รายการที่ 12. ตู้เก็บสารเคมีกรด - ต่าง	16
รายการที่ 13. PASS BOX	17
รายการที่ 14. ชุดฝักบัวล้างตัวล้างตาฉุกเฉิน	18
รายการที่ 15. เตียงผู้ป่วยมือหมุน 2 ฟังก์ชั่น	20
รายการที่ 16. ชั้นวางอุปกรณ์เหล็ก	21
รายการที่ 17. โต๊ะทำงานตัวแอล	22
รายการที่ 18. เก้าอี้สำนักงาน	24
รายการที่ 19. โต๊ะประชุม	25
รายการที่ 20. เก้าอี้ประชุม	26
รายการที่ 21. ม่านม้วนกรองแสง รหัส F5-A	27
รายการที่ 22. ม่านม้วนกรองแสง รหัส F5-B	28
รายการที่ 23. ม่านม้วนกรองแสง รหัส F5-C	29
รายการที่ 24. ตู้อาบน้ำสำเร็จรูป	30
รายการที่ 25. ชุดเคาน์เตอร์พร้อมอ่างล้างมือ	31
รายการที่ 26. ตู้เลี้ยงปลา	32
รายการที่ 27. กรงเลี้ยงสุกร	34





ครุภัณฑ์จัดซื้อ จำนวน 27 รายการ

รายการที่ 1 โต๊ะวางอุปกรณ์โครงเหล็ก ขนาดไม่น้อยกว่า 1.50x2.00x0.80 เมตร รหัส SFD จำนวน 1 ชุด



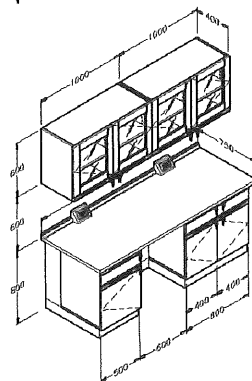
มีรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะดังนี้

1. ส่วนพื้นโต๊ะปฏิบัติการ (WORK TOP) วัสดุทำด้วยแผ่น Chemical Resistant Laminate ความหนา 16 มิลลิเมตร ได้มาตรฐาน SEFA3 - 2010, CNS 11367:1985, ASTM D790-10, ASTM D638-10, EN 438-2:2005
2. แผ่นข้างตู้ หนาไม่น้อยกว่า 15 มิลลิเมตร/แผ่นหลังตู้และอื่นๆ หนาไม่น้อยกว่า 10 มิลลิเมตร วัสดุทำด้วยไม้อัด ปิดผิวด้วยลามิเนทพลาสติกชนิด HPL พร้อมปิดขอบด้วย PVC หนาไม่น้อยกว่า 1 มิลลิเมตร มีเอกสารแสดงการทดสอบ Linear Expansion ≤ 0.1 เปอร์เซ็นต์ ที่ไม่น้อยกว่า 300 ชั่วโมง จากห้องปฏิบัติการของราชการที่เชื่อถือได้และรับรองเป็นชื่อเดียวกับผู้ผลิตหรือผู้เสนอราคา
3. โครงเหล็ก มีขนาดไม่น้อยกว่า 1" x 2" หนาไม่น้อยกว่า 2 มิลลิเมตร พ่นทาบด้วยสีอีพ็อกซี่ มีเอกสารแสดงผลการทดสอบการกระแทกตามมาตรฐาน JIS K5400 เป็นชื่อเดียวกับบริษัทผู้ผลิตหรือผู้เสนอราคา
4. บริษัทผู้ผลิตต้องมีใบอนุญาตประกอบกิจการทำเครื่องเรือน เครื่องใช้ และเครื่องตกแต่งภายใน ห้องปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์จากไม้ซึ่งมีส่วนประกอบด้วย สแตนเลส เหล็ก พลาสติก ไฟเบอร์กลาส (รง.4) มาแล้วไม่น้อยกว่า 10 ปี และ ได้รับการรับรองมาตรฐานสากล ISO 9001:2015, ISO 14001:2015, ISO 45001:2018 (UKAS), (ANAB), (DAKKS), ฉลากเขียว, มอก.(TIS), SEFA EXECUTIVE MEMBER ≥ 5 ปี, GREEN INDUSTRY LEVEL 3, THAILAND TRUST MARK,
5. เป็นผลิตภัณฑ์ของ SK.POWERABLE, Kottermann, Labconco หรือเทียบเท่า

ด้วย ✓



รายการที่ 2 โต๊ะปฏิบัติการติดผนัง ขนาดไม่น้อยกว่า 0.75x2.00x0.80 เมตร พร้อมตู้แขวนลอยติดผนัง ขนาด 0.40x2.00x0.60 เมตร รหัส WB จำนวน 13 ชุด



มีรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะดังนี้

1. ส่วนพื้นโต๊ะปฏิบัติการ (WORK TOP) วัสดุทำด้วยแผ่น Chemical Resistant Laminate ความหนา 16 มิลลิเมตร ได้มาตรฐาน SEFA3 - 2010, CNS 11367:1985, ASTM D790-10, ASTM D638-10, EN438-2:2005
2. คุณลักษณะเฉพาะตัวตู้ Cupboardและหน้าบาน
 - 2.1 ตัวตู้สีขาวหรือสีเทา หน้าบานเลือกสีภายหลัง
 - 2.2 หน้าบาน, แผ่นข้างตู้, กล่องลิ้นชัก หนาไม่น้อยกว่า 15 มิลลิเมตร
 - 2.3 แผ่นหลังตู้และอื่นๆ หนาไม่น้อยกว่า 10 มิลลิเมตร
 - 2.4 วัสดุทำด้วยไม้อัด ปิดผิวด้วยลามิเนทพลาสติกชนิด HPL พร้อมปิดขอบด้วย PVC หนาไม่น้อยกว่า 1 มิลลิเมตร มีเอกสารแสดงการทดสอบ Linear Expansion ≤ 0.1 เปอร์เซ็นต์ ที่ไม่น้อยกว่า 300 ชั่วโมง จากห้องแลปราชการที่เชื่อถือได้และใบรับรองเป็นชื่อเดียวกับผู้ผลิตหรือผู้เสนอราคา
3. บานพับสแตนเลสชนิดไฮดรอลิคปิดนึ่ง มีเอกสารรับรองการเปิด-ปิดได้ไม่น้อยกว่า 250,000 ครั้ง จากหน่วยงานราชการและได้มาตรฐาน ISO9227 ≥ 300 Hrs. และต้องเป็นชื่อเดียวกับบริษัทผู้ผลิตหรือผู้เสนอราคา
4. รางลิ้นชักแบบตอนเดียว รางระบบลูกกลิ้ง ทำด้วยเหล็กชุบสีอีพ็อกซี่ หนา 1.2 มิลลิเมตร มีใบรับรองทดสอบการเปิด-ปิดได้ไม่น้อยกว่า 250,000 ครั้ง จากหน่วยงานราชการที่เชื่อถือได้และต้องเป็นชื่อเดียวกับบริษัทผู้ผลิตหรือผู้เสนอราคา
5. กุญแจล็อคตู้ชนิดดอกพับได้
6. มือจับเปิด-ปิดประตูติดตั้งอยู่บนหน้าบาน วัสดุทำด้วยพีวีซี.
7. ปลั๊กไฟชนิดมีสวิตช์ควบคุม 3 สาย 2 เต้าเสียบ ได้ มอก. พร้อมกล่องไฟสามเหลี่ยม
8. ขาตู้ทำจากพลาสติก สูงไม่เกินกว่า 10 เซนติเมตร (± 2 cm.) พร้อมแผ่นปิดขาตู้ทำด้วยพีวีซีเคลือบผิวด้วยอลูมิเนียม พร้อมยางกันน้ำ

ด้วย ✓



๔

9. คุณลักษณะเฉพาะตู้แขวนลอยติดผนัง

9.1 ตัวตู้สีขาวหรือสีเทา หน้าบานเป็นกระจกใส ฝังในกรอบไม้เลือกสีภายหลัง

9.2 แผ่นหลังตู้และอื่น ๆ หนาไม่น้อยกว่า 10 มิลลิเมตร

9.3 วัสดุทำด้วยไม้อัด ปิดผิวด้วยลามิเนทพลาสติกชนิด HPL พร้อมปิดขอบด้วย PVC หนาไม่น้อยกว่า 1 มิลลิเมตร

9.4 บานพับสแตนเลสชนิดไฮดรอลิกปิดนิ่ม พร้อมมือจับเปิด-ปิดหน้าบานตัววัสดุทำด้วยพีวีซี. และกุญแจล็อคตู้ชนิดดอกพับได้

9.5 บริษัทผู้ผลิตต้องมีใบอนุญาตประกอบกิจการทำเครื่องเรือน เครื่องใช้ และเครื่องตกแต่งภายใน ห้องปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์จากไม้ซึ่งมีส่วนประกอบด้วย สแตนเลส เหล็ก พลาสติก ไฟเบอร์กลาส (รง.4) มาแล้วไม่น้อยกว่า 10 ปี และ ได้รับการรับรองมาตรฐานสากล ISO 9001:2015, ISO 14001:2015, ISO 45001:2018 (UKAS), (ANAB), (DAKKS), ฉลากเขียว, มอก.(TIS), SEFA EXECUTIVE MEMBER ≥ 5 ปี, GREEN INDUSTRY LEVEL 3, THAILAND TRUST MARK,

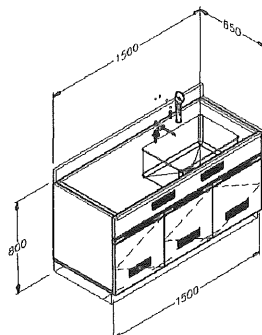
9.6 เป็นผลิตภัณฑ์ของ SK.POWERABLE, Kottermann, Labconco หรือเทียบเท่า

✓
DHL



✓

รายการที่ 3 โต๊ะปฏิบัติการติดผนังพร้อมอ่างล้างสแตนเลส ขนาดไม่น้อยกว่า 0.65x1.50x0.80 เมตร รหัส WS(L) จำนวน 7 ชุด



มีรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะดังนี้

1. ส่วนพื้นโต๊ะปฏิบัติการ (WORK TOP) วัสดุทำด้วยสแตนเลส เกรด 304 หนา 1.5 มิลลิเมตร กรัดด้านได้ ด้วยไม้หนาไม่น้อยกว่า 15 มิลลิเมตร พับขอบทั้ง 3 ด้าน ลึกลงไปด้านใต้ Top 5 เซนติเมตร
2. คุณลักษณะเฉพาะตัวตู้ Cupboardและหน้าบาน
 - 2.1 ตัวตู้สีขาวหรือสีเทา หน้าบานเลือกสีภายหลัง
 - 2.2 หน้าบาน, แผ่นข้างตู้, กล่องลิ้นชักหนาไม่น้อยกว่า 15 มิลลิเมตร
 - 2.3 แผ่นหลังตู้และอื่นๆ หนาไม่น้อยกว่า 10 มิลลิเมตร
 - 2.4 วัสดุทำด้วยไม้อัด ปิดผิวด้วยลามิเนทพลาสติกชนิด HPL พร้อมปิดขอบด้วย PVC หนาไม่น้อยกว่า 1 มิลลิเมตร มีเอกสารแสดงการทดสอบ Linear Expansion ≤ 0.1 เปอร์เซ็นต์ ที่ไม่น้อยกว่า 300 ชั่วโมง จากห้องแลปราชการที่เชื่อถือได้และใบรับรองเป็นชื่อเดียวกับผู้ผลิตหรือผู้เสนอราคา
3. บานพับสแตนเลสชนิดไฮดรอลิคปิดนิ่ม มีเอกสารรับรองการเปิด-ปิดได้ไม่น้อยกว่า 250,000 ครั้ง จากหน่วยงานราชการและได้มาตรฐาน ISO9227 ≥ 300 Hrs. และต้องเป็นชื่อเดียวกับบริษัทผู้ผลิตหรือผู้เสนอราคา
4. มือจับเปิด-ปิดประตูติดตั้งอยู่บนหน้าบาน วัสดุทำด้วยพีวีซี.
5. ขาตู้ทำจากพลาสติกสูงไม่เกินกว่า 10 เซนติเมตร (± 2 cm.) พร้อมแผ่นปิดขาตู้ทำด้วยพีวีซีเคลือบผิวด้วยอลูมิเนียม พร้อมยางกันน้ำ
6. คุณลักษณะเฉพาะอ่างล้างสแตนเลส
 - 6.1. อ่างน้ำวัสดุทำด้วยสแตนเลส เกรด 304 ขนาดหลุมอ่างน้ำพร้อมหน้าอ่าง ขนาดไม่น้อยกว่า 400x600x250 มิลลิเมตร
 - 6.2. สะดืออ่างและที่ดักกลืน ทำด้วยโพลีโพรพิลีนเป็นระบบชั้นเกลียว
 - 6.3. ก๊อกน้ำ 1 ทางตั้งพื้นชนิดก้านบิด ตัวก๊อกทำด้วยทองเหลืองเคลือบด้วยสารโพลีไคท์
 - 6.4. ก๊อกน้ำ 1 ทางตั้งพื้นชนิดก้านบิด (เฉพาะรหัส WSU-658080-S1)

(Handwritten signature)



(Handwritten signature)

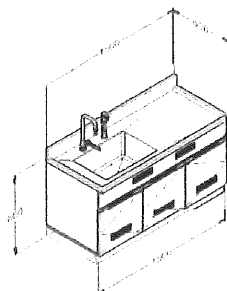
- 6.5. ที่ล้างตาฉุกเฉิน แบบหัวเดียว พร้อมถ้วยยางรองตา เปิดอัตโนมัติ ใช้งานมือเดียว ได้รับมาตรฐาน ISO 9001 (เฉพาะรหัส WSU-651580-P1-L, WSU-651580-P1-R)
7. บริษัทผู้ผลิตต้องมีใบอนุญาตประกอบกิจการทำเครื่องเรือน เครื่องใช้ และเครื่องตกแต่งภายใน ห้องปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์จากไม้ซึ่งมีส่วนประกอบด้วย สแตนเลส เหล็ก พลาสติก ไฟเบอร์กลาส (รง.4) มาแล้วไม่น้อยกว่า 10 ปี และ ได้รับการรับรองมาตรฐานสากล ISO 9001:2015, ISO 14001:2015, ISO 45001:2018 (UKAS), (ANAB), (DAKKS), ฉลากเขียว, มอก.(TIS), SEFA EXECUTIVE MEMBER $\geq$ 5 ปี, GREEN INDUSTRY LEVEL 3, THAILAND TRUST MARK,
8. เป็นผลิตภัณฑ์ของ SK.POWERABLE, Kottermann, Labconco หรือเทียบเท่า

Signature
Signature



Signature

รายการที่ 4 โต๊ะปฏิบัติการติดผนังพร้อมอ่างล้างสแตนเลส ขนาดไม่น้อยกว่า 0.65x1.50x0.80 เมตร รหัส WS(R) จำนวน 4 ชุด



มีรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะดังนี้

1. ส่วนพื้นโต๊ะปฏิบัติการ (WORK TOP) วัสดุทำด้วยสแตนเลส เกรด 304 หนา 1.5 มิลลิเมตร กรัดด้านได้ด้วยไม้หนาไม่น้อยกว่า 15 มิลลิเมตร พับขอบทั้ง 3 ด้าน ลึกลงไปด้านใต้ Top 5 เซนติเมตร
2. คุณลักษณะเฉพาะตัวตู้ Cupboardและหน้าบาน
 - 2.1 ตัวตู้สีขาวหรือสีเทา หน้าบานเลือกสีภายหลัง
 - 2.2 หน้าบาน, แผ่นข้างตู้, กล่องลิ้นชัก หนาไม่น้อยกว่า 15 มิลลิเมตร
 - 2.3 แผ่นหลังตู้และอื่นๆ หนาไม่น้อยกว่า 10 มิลลิเมตร
 - 2.4 วัสดุทำด้วยไม้อัด ปิดผิวด้วยลามิเนทพลาสติกชนิด HPL พร้อมปิดขอบด้วย PVC หนาไม่น้อยกว่า 1 มิลลิเมตร มีเอกสารแสดงการทดสอบ Linear Expansion ≤ 0.1 เปอร์เซ็นต์ ที่ไม่น้อยกว่า 300 ชั่วโมง จากห้องแลปราชการที่เชื่อถือได้และใบรับรองเป็นชื่อเดียวกับผู้ผลิตหรือผู้เสนอราคา
3. บานพับสแตนเลสชนิดไฮดรอลิคปิดนิ่ม มีเอกสารรับรองการเปิด-ปิดได้ไม่น้อยกว่า 250,000 ครั้ง จากหน่วยงานราชการและได้มาตรฐาน ISO9227 ≥ 300 Hrs. และต้องเป็นชื่อเดียวกับบริษัทผู้ผลิตหรือผู้เสนอราคา
4. มือจับเปิด-ปิดประตูติดตั้งอยู่บนหน้าบาน วัสดุทำด้วยพีวีซี
5. ขาตู้ทำจากพลาสติก สูงไม่เกินกว่า 10 เซนติเมตร (± 2 cm.) พร้อมแผ่นปิดขาตู้ทำด้วยพีวีซีเคลือบผิวด้วยอลูมิเนียม พร้อมยางกันน้ำ

อ.อ. ✓
 [Signature]
 [Signature]

4

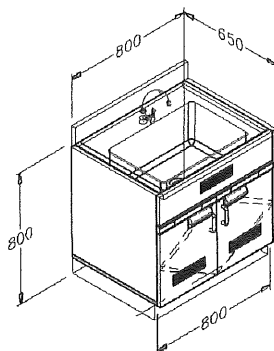
6. คุณลักษณะเฉพาะอ่างล้างสแตนเลส
- 6.6. อ่างน้ำวัสดุทำด้วยสแตนเลส เกรด 304 ขนาดหลุมอ่างน้ำพร้อมหน้าอ่าง ขนาดไม่น้อยกว่า 400x600x250 มิลลิเมตร
 - 6.7. สะดืออ่างและที่ดักกลืน ทำด้วยโพลีโพรพิลีนเป็นระบบชั้นเกลียว
 - 6.8. ก๊อกน้ำ 1 ทางตั้งพื้นชนิดก้านปิด ตัวก๊อกทำด้วยทองเหลืองเคลือบด้วยสารโพลีโคท
 - 6.9. ก๊อกน้ำ 1 ทางตั้งพื้นชนิดก้านปิด (เฉพาะรหัส WSU-658080-S1)
 - 6.10. ที่ล้างตาฉุกเฉิน แบบหัวเดียว พร้อมถ้วยยางรองตา เปิดอัตโนมัติ ใช้งานมือเดียว ได้รับมาตรฐาน ISO 9001 (เฉพาะรหัส WSU-651580-P1-L, WSU-651580-P1-R)
7. บริษัทผู้ผลิตต้องมีใบอนุญาตประกอบกิจการทำเครื่องเรือน เครื่องใช้ และเครื่องตกแต่งภายใน ห้องปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์จากไม่ซึ่งมีส่วนประกอบด้วย สแตนเลส เหล็ก พลาสติก ไฟเบอร์กลาส (รง.4) มาแล้วไม่น้อยกว่า 10 ปี และ ได้รับการรับรองมาตรฐานสากล ISO 9001:2015, ISO 14001:2015, ISO 45001:2018 (UKAS), (ANAB), (DAKKS), ฉลากเขียว, มอก.(TIS), SEFA EXECUTIVE MEMBER ≥ 5 ปี, GREEN INDUSTRY LEVEL 3, THAILAND TRUST MARK,
8. เป็นผลิตภัณฑ์ของ SK.POWERABLE, Kottermann, Labconco หรือเทียบเท่า

สัญญา ✓
Phu 28



Handwritten signature

รายการที่ 5 ชุดอ่างล้างสแตนเลส ขนาดไม่น้อยกว่า 0.65x0.80x0.80 เมตร รหัส WS จำนวน 14 ชุด



มีรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะดังนี้

1. ส่วนพื้นโต๊ะปฏิบัติการ (WORK TOP) วัสดุทำด้วยสแตนเลส เกรด 304 หนา 1.5 มิลลิเมตร กรัดด้านใต้ด้วยไม้หนาไม่น้อยกว่า 15 มิลลิเมตร พับขอบทั้ง 3 ด้าน ลึกลงไปด้านใต้ Top 5 เซนติเมตร
2. คุณลักษณะเฉพาะตัวตู้ Cupboardและหน้าบาน
 - 2.1 ตัวตู้สีขาวหรือสีเทา หน้าบานเลือกสีภายหลัง
 - 2.2 หน้าบาน, แผ่นข้างตู้, กล่องลิ้นชัก หนาไม่น้อยกว่า 15 มิลลิเมตร
 - 2.3 แผ่นหลังตู้และอื่นๆ หนาไม่น้อยกว่า 10 มิลลิเมตร
 - 2.4 วัสดุทำด้วยไม้อัด ปิดผิวด้วยลามิเนทพลาสติกชนิด HPL พร้อมปิดขอบด้วย PVC หนาไม่น้อยกว่า 1 มิลลิเมตร มีเอกสารแสดงการทดสอบ Linear Expansion ≤ 0.1 เปอร์เซ็นต์ ที่ไม่น้อยกว่า 300 ชั่วโมง จากห้องแลปราชการที่เชื่อถือได้และใบรับรองเป็นชื่อเดียวกับผู้ผลิตหรือผู้เสนอราคา
3. บานพับสแตนเลสชนิดไฮโดรลิคปิดนิ่ม มีเอกสารรับรองการเปิด-ปิดได้ไม่น้อยกว่า 250,000 ครั้ง จากหน่วยงานราชการและได้มาตรฐาน ISO9227 ≥ 300 Hrs. และต้องเป็นชื่อเดียวกับบริษัทผู้ผลิตหรือผู้เสนอราคา
4. มือจับเปิด-ปิดประตูติดตั้งอยู่บนหน้าบาน วัสดุทำด้วยพีวีซี.
5. ขาตู้ทำจากพลาสติก สูงไม่เกินกว่า 10 เซนติเมตร (± 2 cm.) พร้อมแผ่นปิดขาตู้ทำด้วยพีวีซีเคลือบผิวด้วยอลูมิเนียม พร้อมยางกันน้ำ

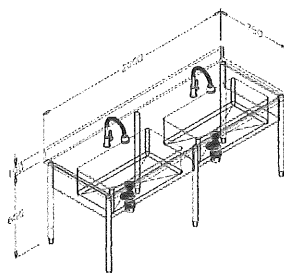
6. คุณสมบัติเฉพาะอ่างล้างสแตนเลส
 - 6.11. อ่างน้ำวัสดุทำด้วยสแตนเลส เกรด 304 ขนาดหลุมอ่างน้ำพร้อมหน้าอ่าง ขนาดไม่น้อยกว่า 400x600x250 มิลลิเมตร
 - 6.12. สะดืออ่างและที่ดักกลืน ทำด้วยโพลีโพรพิลีนเป็นระบบชั้นเกลียว
 - 6.13. ก๊อกน้ำ 1 ทางตั้งพื้นชนิดก้านปิด ตัวก๊อกทำด้วยทองเหลืองเคลือบด้วยสารโพลีโคท
 - 6.14. ก๊อกน้ำ 1 ทางตั้งพื้นชนิดก้านปิด (เฉพาะรหัส WSU-658080-S1)
 - 6.15. ที่ล้างตาฉุกเฉิน แบบหัวเดียว พร้อมถ้วยยางรองตา เปิดอัตโนมัติ ใช้งานมือเดียว ได้รับมาตรฐาน ISO 9001 (เฉพาะรหัส WSU-651580-P1-L, WSU-651580-P1-R)
7. บริษัทผู้ผลิตต้องมีใบอนุญาตประกอบกิจการทำเครื่องเรือน เครื่องใช้ และเครื่องตกแต่งภายใน ห้องปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์จากไม้ซึ่งมีส่วนประกอบด้วย สแตนเลส เหล็ก พลาสติก ไฟเบอร์กลาส (รง.4) มาแล้วไม่น้อยกว่า 10 ปี และ ได้รับการรับรองมาตรฐานสากล ISO 9001:2015, ISO 14001:2015, ISO 45001:2018 (UKAS), (ANAB), (DAKKS), ฉลากเขียว, มอก.(TIS), SEFA EXECUTIVE MEMBER ≥ 5 ปี, GREEN INDUSTRY LEVEL 3, THAILAND TRUST MARK,
8. เป็นผลิตภัณฑ์ของ SK.POWERABLE, Kottermann, Labconco หรือเทียบเท่า







รายการที่ 6 ชุดอ่างล้างสแตนเลส ขนาดไม่น้อยกว่า 0.75x2.00x0.80 เมตร รทส SUS จำนวน 2 ชุด



มีรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะดังนี้

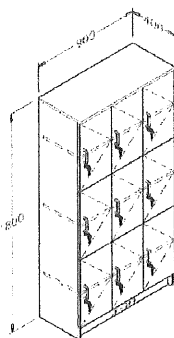
1. โครงสร้างของขาทั้งหมดวัสดุทำด้วยสแตนเลส เกรด 304 ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 1 1/2" นิ้ว
2. โครงสร้างคาน วัสดุทำด้วยสแตนเลส เกรด 304 ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 1 1/4" นิ้ว
3. อ่างน้ำวัสดุทำด้วยสแตนเลส เกรด 304 ขนาดหลุมอ่างน้ำพร้อมหน้าอ่าง ขนาดไม่น้อยกว่า 400x800x300 มิลลิเมตร
4. สะดืออ่างและที่ดักกลืน ทำด้วยโพลีโพรพิลีนเป็นระบบขันเกลียว
5. ก๊อกน้ำ 1 ทางตั้งพื้น แบบสายอ่อน
6. ปลายขาสามารถปรับระดับได้
7. บริษัทผู้ผลิตต้องมีใบอนุญาตประกอบกิจการทำเครื่องเรือน เครื่องใช้ และเครื่องตกแต่งภายใน ห้องปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์จากไม้ซึ่งมีส่วนประกอบด้วย สแตนเลส เหล็ก พลาสติก ไฟเบอร์กลาส (รง.4) มาแล้วไม่น้อยกว่า 10 ปี และ ได้รับการรับรองมาตรฐานสากล ISO 9001:2015, ISO 14001:2015, ISO 45001:2018 (UKAS), (ANAB), (DAKks), ฉลากเขียว, มอก.(TIS), SEFA EXECUTIVE MEMBER ≥ 5 ปี, GREEN INDUSTRY LEVEL 3, THAILAND TRUST MARK,
8. เป็นผลิตภัณฑ์ของ SK.POWERABLE, Kottermann, Labconco หรือเทียบเท่า

Signature
25



Signature

รายการที่ 7 ตู้ล็อกเกอร์ ขนาดไม่น้อยกว่า 0.40x0.90x1.80 เมตร รหัส LK จำนวน 5 ชุด

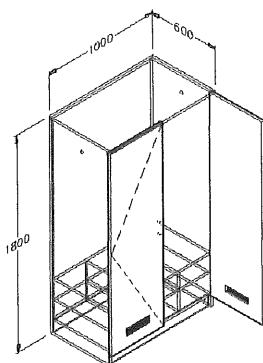


มีรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะดังนี้

1. คุณลักษณะเฉพาะตัวตู้ Cupboard และหน้าบาน
 - 1.1. ตัวตู้สีขาวหรือสีเทา หน้าบานเลือกสีภายหลัง
 - 1.2. หน้าบาน หนาไม่น้อยกว่า 16 มิลลิเมตร ปิดผิวด้วยลามิเนทพลาสติกชนิด HPL พร้อมปิดขอบด้วย PVC หนาไม่น้อยกว่า 1 มิลลิเมตร
 - 1.3. แผ่นหลังตู้และอื่นๆ หนาไม่น้อยกว่า 12 มิลลิเมตร ปิดผิวด้วยเมลามีนฟิล์ม ปิดขอบไม้ด้วย PVC หนาไม่น้อยกว่า 1 มิลลิเมตร
 - 1.4. วัสดุทำด้วยไม้ปาติเกลบอร์ด เกรด E1 มีเอกสารแสดงการทดสอบ Linear Expansion ≤ 1.00 เปอร์เซ็นต์ ที่ไม่น้อยกว่า 168 ชั่วโมง จากห้องแลปราชการที่เชื่อถือได้และรับรองเป็นชื่อเดียวกับผู้ผลิตหรือผู้เสนอราคา
2. บานพับสแตนเลสชนิดไฮดรอลิคปิดนิ่ม มีเอกสารรับรองการเปิด-ปิดได้ไม่น้อยกว่า 250,000 ครั้ง จากหน่วยงานราชการและได้มาตรฐาน ISO9227 ≥ 300 Hrs. และต้องเป็นชื่อเดียวกับบริษัทผู้ผลิตหรือผู้เสนอราคา
3. กุญแจล็อกตู้ชนิดดอกพับได้
4. มือจับเปิด-ปิดตู้ วัสดุทำด้วยโลหะรูปตัวซี (C)
5. ขาตู้ทำจากพลาสติก สูงไม่เกินกว่า 10 เซนติเมตร (± 2 cm.) พร้อมแผ่นปิดขาตู้ทำด้วยฟิวส์เคลือบผิวด้วยยูรีเนียม พร้อมยางกันน้ำ
6. บริษัทผู้ผลิตต้องมีใบอนุญาตประกอบกิจการทำเครื่องเรือน เครื่องใช้ และเครื่องตกแต่งภายใน ห้องปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์จากไม้ซึ่งมีส่วนประกอบด้วย สแตนเลส เหล็ก พลาสติก ไฟเบอร์กลาส (รง.4) มาแล้วไม่น้อยกว่า 10 ปี และได้รับการรับรองมาตรฐานสากล ISO 9001:2015, ISO 14001:2015, ISO 45001:2018 (UKAS), (ANAB), (DAKks), ฉลากเขียว, มอก.(TIS), SEFA EXECUTIVE MEMBER ≥ 5 ปี, GREEN INDUSTRY LEVEL 3, THAILAND TRUST MARK,
7. เป็นผลิตภัณฑ์ของ SK.POWERABLE, Kottermann, Labconco หรือเทียบเท่า



รายการที่ 8 ตู้เก็บเล็กราวน์ ขนาดไม่น้อยกว่า 0.60x1.00x1.80 เมตร รหัส CC จำนวน 1 ชุด

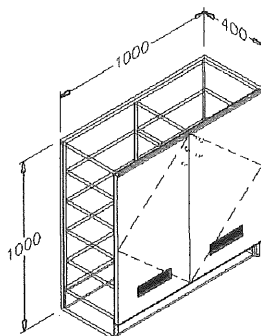


มีรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะดังนี้

1. คุณลักษณะเฉพาะตัวตู้ Cupboard และหน้าบาน
 - 1.1. ตัวตู้สีขาวหรือสีเทา หน้าบานเลือกสีภายหลัง
 - 1.2. หน้าบาน หนาไม่น้อยกว่า 16 มิลลิเมตร ปิดผิวด้วยลามิเนทพลาสติกชนิด HPL พร้อมปิดขอบด้วย PVC หนาไม่น้อยกว่า 1 มิลลิเมตร
 - 1.3. แผ่นหลังตู้และอื่นๆ หนาไม่น้อยกว่า 12 มิลลิเมตร ปิดผิวด้วยเมลามีนฟิล์ม ปิดขอบไม้ด้วย PVC หนาไม่น้อยกว่า 1 มิลลิเมตร
 - 1.4. วัสดุทำด้วยไม้ปาติเกิลบอร์ด เกรด E1 มีเอกสารแสดงการทดสอบ Linear Expansion ≤ 1.00 เปอร์เซ็นต์ ที่ไม่น้อยกว่า 168 ชั่วโมง จากห้องแลปราชการที่เชื่อถือได้และรับรองเป็นชื่อเดียวกับผู้ผลิตหรือผู้เสนอราคา
2. บานพับสแตนเลสชนิดไฮดรอลิคปิดนิ่ม มีเอกสารรับรองการเปิด-ปิดได้ไม่น้อยกว่า 250,000 ครั้ง จากหน่วยงานราชการและได้มาตรฐาน ISO9227 ≥ 300 Hrs. และต้องเป็นชื่อเดียวกับบริษัทผู้ผลิตหรือผู้เสนอราคา
3. กุญแจล็อคตู้ชนิดดอกพับได้
4. มือจับเปิด-ปิดตู้ วัสดุทำด้วยโลหะรูปตัวซี (C)
5. ขาตู้ทำจากพลาสติก สูงไม่เกินกว่า 10 เซนติเมตร (± 2 cm.) พร้อมแผ่นปิดขาตู้ทำด้วยพีวีซีเคลือบผิวด้วยอลูมิเนียม พร้อมยางกันน้ำ
6. บริษัทผู้ผลิตต้องมีใบอนุญาตประกอบกิจการทำเครื่องเรือน เครื่องใช้ และเครื่องตกแต่งภายใน ห้องปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์จากไม้ซึ่งมีส่วนประกอบด้วย สแตนเลส เหล็ก พลาสติก ไฟเบอร์กลาส (รง.4) มาแล้วไม่น้อยกว่า 10 ปี และ ได้รับการรับรองมาตรฐานสากล ISO 9001:2015, ISO 14001:2015, ISO 45001:2018 (UKAS), (ANAB), (DAKKS), ฉลากเขียว, มอก.(TIS), SEFA EXECUTIVE MEMBER ≥ 5 ปี, GREEN INDUSTRY LEVEL 3, THAILAND TRUST MARK,
7. เป็นผลิตภัณฑ์ของ SK.POWERABLE, Kottermann, Labconco หรือเทียบเท่า

25

รายการที่ 9 ตู้เก็บรองเท้า ขนาดไม่น้อยกว่า 0.40x1.00x1.00 เมตร รหัส SC จำนวน 1 ชุด

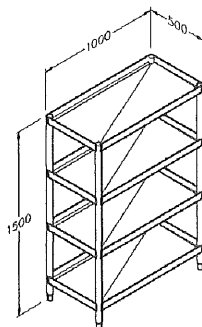


มีรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะดังนี้

1. คุณลักษณะเฉพาะตัวตู้ Cupboardและหน้าบาน
 - 1.1. ตัวตู้สีขาวหรือสีเทา หน้าบานเลือกสีภายหลัง
 - 1.2. หน้าบาน หนาไม่น้อยกว่า 16 มิลลิเมตร ปิดผิวด้วยลามิเนทพลาสติกชนิด HPL พร้อมปิดขอบด้วย PVC หนาไม่น้อยกว่า 1 มิลลิเมตร
 - 1.3. แผ่นหลังตู้และอื่นๆ หนาไม่น้อยกว่า 12 มิลลิเมตร ปิดผิวด้วยเมลามีนฟิล์ม ปิดขอบไม้ด้วย PVC หนาไม่น้อยกว่า 1 มิลลิเมตร
 - 1.4. วัสดุทำด้วยไม้ปาติเกิลบอร์ด เกรด E1 มีเอกสารแสดงการทดสอบ Linear Expansion ≤ 1.00 เปอร์เซ็นต์ ที่ไม่น้อยกว่า 168 ชั่วโมง จากห้องแลปราชการที่เชื่อถือได้และใบรับรองเป็นชื่อเดียวกับผู้ผลิตหรือผู้เสนอราคา
2. บานพับสแตนเลสชนิดไฮดรอลิกปิดนึ่ง มีเอกสารรับรองการเปิด-ปิดได้ไม่น้อยกว่า 250,000 ครั้ง จากหน่วยงานราชการและได้มาตรฐาน ISO9227 ≥ 300 Hrs. และต้องเป็นชื่อเดียวกับบริษัทผู้ผลิตหรือผู้เสนอราคา
3. กุญแจล็อคตู้ชนิดดอกพับได้
4. มือจับเปิด-ปิดตู้ วัสดุทำด้วยโลหะรูปตัวซี (C)
5. ขาตู้ทำจากพลาสติก สูงไม่เกินกว่า 10 เซนติเมตร (± 2 cm.) พร้อมแผ่นปิดขาตู้ทำด้วยพีวีซีเคลือบผิวด้วยอลูมิเนียม พร้อมยางกันน้ำ
6. บริษัทผู้ผลิตต้องมีใบอนุญาตประกอบกิจการทำเครื่องเรือน เครื่องใช้ และเครื่องตกแต่งภายใน ห้องปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์จากไม้ซึ่งมีส่วนประกอบด้วย สแตนเลส เหล็ก พลาสติก ไฟเบอร์กลาส (รง.4) มาแล้วไม่น้อยกว่า 10 ปี และ ได้รับการรับรองมาตรฐานสากล ISO 9001:2015, ISO 14001:2015, ISO 45001:2018 (UKAS), (ANAB), (DAKKS), ฉลากเขียว, มอก.(TIS), SEFA EXECUTIVE MEMBER ≥ 5 ปี, GREEN INDUSTRY LEVEL 3, THAILAND TRUST MARK,
7. เป็นผลิตภัณฑ์ของ SK.POWERABLE, Kottermann, Labconco หรือเทียบเท่า

MJR
 Management

รายการที่ 10 ชั้นวางอุปกรณ์สแตนเลส ขนาดไม่น้อยกว่า 0.50x1.00x1.50 เมตร รหัส SST จำนวน 4 ชุด



มีรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะดังนี้

1. โครงสร้างทั้งหมด ทำด้วยสแตนเลส เกรด 304 ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง ไม่น้อยกว่า 1 ½ นิ้ว
2. ชั้นสำหรับวางของ หนาไม่น้อยกว่า 1.2 มิลลิเมตร ทำด้วยสแตนเลส เกรด 304 พับขึ้นรูป
3. ปลายขาสามารถปรับระดับได้ สามารถรับน้ำหนักได้ต่อชั้นไม่น้อยกว่า 100 กิโลกรัม
4. บริษัทผู้ผลิตต้องมีใบอนุญาตประกอบกิจการทำเครื่องเรือน เครื่องใช้ และเครื่องตกแต่งภายใน ห้องปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์จากไม่ว่ามีส่วนประกอบด้วย สแตนเลส เหล็ก พลาสติก ไฟเบอร์กลาส (รง.4) มาแล้วไม่น้อยกว่า 10 ปี และ ได้รับการรับรองมาตรฐานสากล ISO 9001:2015, ISO 14001:2015, ISO 45001:2018 (UKAS), (ANAB), (DAKks), ฉลากเขียว, มอก.(TIS), SEFA EXECUTIVE MEMBER ≥ 5 ปี, GREEN INDUSTRY LEVEL 3, THAILAND TRUST MARK,
5. เป็นผลิตภัณฑ์ของ SK.POWERABLE, Kottermann, Labconco หรือเทียบเท่า

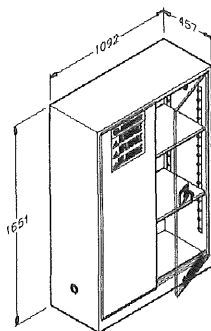
สัญญา ✓

 25





รายการที่ 11 ตู้เก็บสารเคมีไวไฟ ขนาดไม่น้อยกว่า 0.457x1.092x1.651 เมตร รหัส SCB(F) จำนวน 1 ชุด



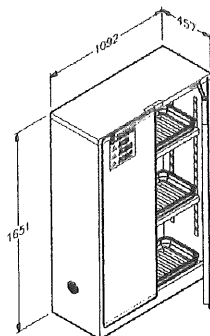
มีรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะดังนี้

1. ตู้ Justrite Sure-Grip Ex ให้ประสิทธิภาพสูงสุดสำหรับการจัดเก็บและปกป้องของเหลวไวไฟที่ปลอดภัยและไวใจได้
2. ลดความเสี่ยงในการเกิดเพลิงไหม้
3. ตู้ Justrite ถูกสร้างให้มีผนังเหล็กหนา 1 มิลลิเมตร เชื่อมต่อกันโดยมีช่องที่เป็นฉนวนกว้าง 38 มิลลิเมตร เพื่อป้องกันเปลวเพลิง
4. กลไกการปิดประตูที่ถูกรออกแบบซ่อนไว้อย่างดีช่วยไม่ให้ขวางพื้นที่ในการเก็บสาร
5. ระบบกลอนสแตนเลสแบบ 3 จุด ช่วยให้มั่นใจว่าปิดได้อย่างแน่นหนาและมั่นคง
6. ระบบ Sure-Grip ช่วยให้มีความปลอดภัยมากขึ้น และระบบล็อก U-Lock มาพร้อมกับกุญแจล็อกคู่ โดยสามารถสั่งแม่กุญแจเพิ่มเพื่อความปลอดภัยได้
7. สติ๊กเกอร์ที่มีคำเตือนสะท้อนแสงเพื่อช่วยในการมองเห็นในกรณีเพลิงไหม้ หรือไฟดับ
8. ชั้นวางเคลือบสนิมออกแบบให้ลาดเอียงช่วยในการนำพาสารที่หกกลับย้อนกลับไปด้านหลังตู้และลงไปสู่ช่องรองรับสารหกกลับที่ด้านล่างของตู้ ชั้นวางสามารถปรับได้
9. ช่องรับสารหกกลับที่มีขีดขนาด 51 มิลลิเมตร ช่องระบายอากาศคู่พร้อมด้วยตัวดักจับเปลวไฟ ขาตู้แบบหมุนปรับขึ้นลงได้ 4 ขา มีจุดเชื่อมต่อสายดิน ผิวของตู้ทั้งด้านในและด้านนอกเคลือบด้วยสีฝุ่นผสมอีพ็อกซี่ เพื่อการป้องกันสารเคมีและรังสี UV ทุกตู้มั่นใจ ได้รับการรับรองจาก FM
10. บริษัทผู้ผลิตต้องมีใบอนุญาตประกอบกิจการทำเครื่องเรือน เครื่องใช้ และเครื่องตกแต่งภายใน ห้องปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์จากไม้ซึ่งมีส่วนประกอบด้วย สแตนเลส เหล็ก พลาสติก ไฟเบอร์กลาส (รง.4) มาแล้วไม่น้อยกว่า 10 ปี และ ได้รับการรับรองมาตรฐานสากล ISO 9001:2015, ISO 14001:2015, ISO 45001:2018 (UKAS), (ANAB), (DAKks), ฉลากเขียว, มอก.(TIS), SEFA EXECUTIVE MEMBER ≥ 5 ปี, GREEN INDUSTRY LEVEL 3, THAILAND TRUST MARK,
11. เป็นผลิตภัณฑ์ของ SK.POWERABLE, Kottermann, Labconco หรือเทียบเท่า

Signature



รายการที่ 12 ตู้เก็บสารเคมีกรด-ด่าง ขนาดไม่น้อยกว่า 0.457x1.092x1.651 เมตร รหัส SCB(A)
จำนวน 2 ชุด

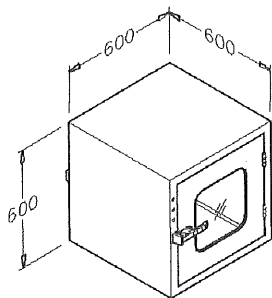


มีรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะดังนี้

1. ตู้สำหรับจัดเก็บสารเคมีประเภทกัดกร่อน สีฟ้า ขนาด 45 แกลลอน
2. ใช้ในการเก็บสารกัดกร่อนที่มีฤทธิ์เป็นกรด
3. ภายในมีถาดรอง วัสดุทำด้วยโพลีโพรพิลีน
4. ประตูปิดแบบธรรมดา เปิดได้กว้างถึง 180 องศา
5. ป้องกันอันตรายจากไฟไหม้
6. SURE-GRIP ระบบมือจับแบบใหม่ใช้มือสอดแทนการใช้ที่จับแบบยื่น ลดอันตรายจากการโดนเกี่ยวจากมือจับเวลาเดินผ่าน
7. ขาตู้สามารถปรับได้ มีระบบล็อก 2 ชั้นเพื่อความปลอดภัย
8. ตัวหนังสือด้านหน้าตู้สามารถสะท้อนแสงได้เมื่อมีแสงไฟมากระทบ
9. บริษัทผู้ผลิตต้องมีใบอนุญาตประกอบกิจการทำเครื่องเรือน เครื่องใช้ และเครื่องตกแต่งภายใน ห้องปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์จากไม้ซึ่งมีส่วนประกอบด้วย สแตนเลส เหล็ก พลาสติก ไฟเบอร์กลาส (รง.4) มาแล้วไม่น้อยกว่า 10 ปี และ ได้รับการรับรองมาตรฐานสากล ISO 9001:2015, ISO 14001:2015, ISO 45001:2018 (UKAS), (ANAB), (DAKKS), ฉลากเขียว, มอก.(TIS), SEFA EXECUTIVE MEMBER ≥ 5 ปี, GREEN INDUSTRY LEVEL 3, THAILAND TRUST MARK,
10. เป็นผลิตภัณฑ์ของ SK.POWERABLE, Kottermann, Labconco หรือเทียบเท่า

ด้วย
[Signature]
25

รายการที่ 13 PASS BOX ขนาดไม่น้อยกว่า 0.60x0.60x0.60 เมตร รหัส PB จำนวน 2 ชุด



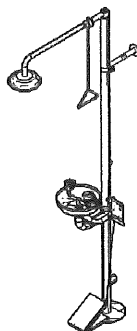
มีรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะดังนี้

1. โครงสร้างทำด้วยสแตนเลส เกรด 304 หนา 1 มิลลิเมตร พับขึ้นรูป
2. หน้าบานทำด้วยแผ่นอะคริลิกใส หนา 6 มิลลิเมตร
3. หน้าบานเปิดตู้มีระบบป้องกันการเปิดบานประตูป้องกันเพื่อกันให้อากาศจากอีกห้องไหลผ่านเข้าสู่อีกห้อง
4. มีมือจับสำหรับเปิด-ปิดตู้
5. มีหลอดไฟ UV และสวิตช์ควบคุมการทำงาน
6. บริษัทผู้ผลิตต้องมีใบอนุญาตประกอบกิจการทำเครื่องเรือน เครื่องใช้ และเครื่องตกแต่งภายใน ห้องปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์จากไม้ซึ่งมีส่วนประกอบด้วย สแตนเลส เหล็ก พลาสติก ไฟเบอร์กลาส (รง.4) มาแล้วไม่น้อยกว่า 10 ปี และ ได้รับการรับรองมาตรฐานสากล ISO 9001:2015, ISO 14001:2015, ISO 45001:2018 (UKAS), (ANAB), (DAKKS), ฉลากเขียว, มอก.(TIS), SEFA EXECUTIVE MEMBER ≥ 5 ปี, GREEN INDUSTRY LEVEL 3, THAILAND TRUST MARK,
7. เป็นผลิตภัณฑ์ของ SK.POWERABLE, Kottermann, Labconco หรือเทียบเท่า

ดีเยี่ยม ✓

 25

รายการที่ 14 ชุดฝักบัวล้างตัวล้างตาฉุกเฉิน ขนาดไม่น้อยกว่า 2.40x0.15x0.25 เมตร รหัส ES จำนวน 3 ชุด



มีรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะดังนี้

1. ฝักบัวล้างตัว

- 1.1. โคมครอบหัวสเปรย์น้ำ (ส่วนบน) (Shower Head Shell) ทำด้วยสแตนเลสปั๊มขึ้นรูป ขนาด $\varnothing$ 220 มิลลิเมตร มีความหนา 1.2 มิลลิเมตร
- 1.2. หัวฝักบัวปล่อยน้ำ (ส่วนล่าง) ทำด้วยสแตนเลส ปั๊มขึ้นรูป มีความหนา 1.2 มิลลิเมตร
- 1.3. ท่อสำหรับทางเดินน้ำ ทำด้วยสแตนเลส ขนาด $\varnothing$ 3/4 นิ้ว ยาว 750 มิลลิเมตร หนาไม่น้อยกว่า 2 มิลลิเมตร
- 1.4. วาล์วน้ำเปิด-ปิด (VALVE HANDLE) ทำด้วยสแตนเลส ขนาดไม่น้อยกว่า $\varnothing$ 3/4 นิ้ว
- 1.5. ก้านดึงเปิด-ปิด ขนาดไม่น้อยกว่า $\varnothing$ 3/8 นิ้ว มือจับเป็นพลาสติกสแตนเลส ขนาด $\varnothing$ 10 มิลลิเมตร

2. ฝักบัวล้างตา (สามารถเปิด-ปิด โดยการใช้มือผลักและเท้าเหยียบได้)

- 2.1. อ่างรับน้ำทำด้วยสแตนเลสปั๊มขึ้นรูป ขนาดไม่น้อยกว่า $\varnothing$ 300 มิลลิเมตร มีความหนา 2.8 มิลลิเมตร พร้อมท่อรับน้ำทำด้วยสแตนเลส ขนาดไม่น้อยกว่า $\varnothing$ 50 มิลลิเมตร
- 2.2. หัวฝักบัวล้างตา ผลิตด้วยสแตนเลส ขนาด $\varnothing$ 35 มิลลิเมตร / มีเบ้ายางทำด้วยยางฉีดขึ้นรูป สำหรับ กันกระแทกดวงตาขณะใช้งาน
- 2.3. วาล์วน้ำเปิดปิด วัสดุทำด้วยสแตนเลส ขนาด $\varnothing$ 1/2 นิ้ว พร้อมแผ่นมือผลักเปิด-ปิด ทำด้วยสแตนเลส ขนาด 100x180 มิลลิเมตร หนา 1.2 มิลลิเมตร

3. เสา

- 3.1. เสาท่อน้ำดี วัสดุทำด้วยสแตนเลส ขนาดไม่น้อยกว่า $\varnothing$ 48 มิลลิเมตร สูง 2400 มิลลิเมตร หนา 2 มิลลิเมตร
- 3.2. ฐานเสาวัสดุทำด้วยสแตนเลส ขนาด $\varnothing$ 250 มิลลิเมตร มีความหนา 2.8 มิลลิเมตร
- 3.3. เท้าเหยียบเปิด-ปิด ฝักบัวล้างตา (Valve Slip Foot Padel) ผลิตจาก สแตนเลส ขนาด 150x250 มิลลิเมตร หนา 1.2 มิลลิเมตร พร้อมอุปกรณ์โซ่ดึงทำวัสดุชนิดเดียวกัน ส่วนล่างมีแป้นเหยียบด้านหน้าติดกับพื้น เมื่อเหยียบแป้นด้านหลังจะเป็นตัวดึงวาล์วน้ำให้ฝักบัวล้างตาเปิดออกและเมื่อดึงเท้าออกแป้นเหยียบจะกลับคืนสู่ตำแหน่งเดิมโดยอัตโนมัติ
- 3.4. ท่อสำหรับทางเดินน้ำทำด้วยสแตนเลส ขนาดไม่น้อยกว่า $\varnothing$ 48 มิลลิเมตร

Signature

MJR
Management

3.5. ท่อระบายน้ำทั้งด้านล่างเป็นเกลียวใน ขนาด $\varnothing$ 1 1/2 นิ้ว

4. บริษัทผู้ผลิตต้องมีใบอนุญาตประกอบกิจการทำเครื่องเรือน เครื่องใช้ และเครื่องตกแต่งภายใน ห้องปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์จากไม้ซึ่งมีส่วนประกอบด้วย สแตนเลส เหล็ก พลาสติก ไฟเบอร์กลาส (รง.4) มาแล้วไม่น้อยกว่า 10 ปี และ ได้รับการรับรองมาตรฐานสากล ISO 9001:2015, ISO 14001:2015, ISO 45001:2018 (UKAS), (ANAB), (DAKKS), ฉลากเขียว, มอก.(TIS), SEFA EXECUTIVE MEMBER $\geq$ 5 ปี, GREEN INDUSTRY LEVEL 3, THAILAND TRUST MARK,
5. เป็นผลิตภัณฑ์ของ SK.POWERABLE, Kottermann, Labconco หรือเทียบเท่า

ดิฉัน

 28





รายการที่ 15 เตียงผู้ป่วยมือหมุน 2 ฟังก์ชัน ขนาดไม่น้อยกว่า 1.985x0.91x0.50 เมตร รหัส MB
จำนวน 1 ชุด



มีรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะดังนี้

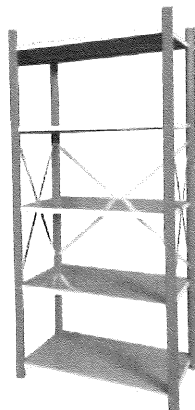
1. โครงสร้างเหล็ก เคลือบอีพ็อกซี่
2. ราวจับข้างอลูมิเนียม สามารถพับเก็บได้ โดยต้องมีที่นอนมาพร้อมกับเตียงแบบพร้อมใช้งาน
3. หัว-ท้ายเตียง ABS พลาสติก ถอดเปลี่ยนได้
4. ล้อมีขนาด Ø 125 มม. พร้อมเบรก
5. สามารถปรับได้ 2 ระดับ ปรับหัวเตียง 0-80 องศา และปรับท้ายเตียง 0-35 องศา
6. รองรับน้ำหนักได้ 200 กก.
7. บริษัทผู้ผลิตต้องมีใบอนุญาตประกอบกิจการทำเครื่องเรือน เครื่องใช้ และเครื่องตกแต่งภายใน
ห้องปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์จากไม้ซึ่งมีส่วนประกอบด้วย สแตนเลส เหล็ก พลาสติก ไฟเบอร์กลาส
(รง.4) มาแล้วไม่น้อยกว่า 10 ปี และ ได้รับการรับรองมาตรฐานสากล ISO 9001:2015,
ISO 14001:2015, ISO 45001:2018 (UKAS), (ANAB), (DAKks), ฉลากเขียว, มอก.(TIS), SEFA
EXECUTIVE MEMBER ≥ 5 ปี, GREEN INDUSTRY LEVEL 3, THAILAND TRUST MARK,
8. เป็นผลิตภัณฑ์ของ Hillrom, บริษัท โมเดอร์นฟอรัม เฮลท์ แอนด์ แคร์ จำกัด, บริษัท พิสิษฐ์การแพทย์
จำกัด หรือเทียบเท่า

มีตรา ✓
Dml
25



25

รายการที่ 16 ชั้นวางอุปกรณ์เหล็ก ขนาดไม่น้อยกว่า 1.00x0.50x1.80 เมตร รหัส SR จำนวน 32 ชุด

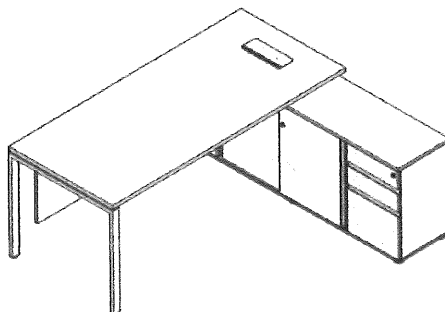


มีรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะดังนี้

1. ชั้นเหล็กใช้สำหรับวางของ เก็บวัสดุภัณฑ์แบบ 5 ชั้น
2. การประกอบแบบเป็นระบบ Knock Down
3. แผ่นชั้นสามารถเลื่อน ปรับระดับได้ สามารถรับน้ำหนักได้ 100 กก.ต่อ ชั้น
4. แผ่นชั้นทำมาจากเหล็กแผ่น ชนิดSPCC หนา 0.8 มม.พับขึ้นรูป พ่นสีด้วยระบบอบความร้อน
5. เสารับแผ่นชั้นเหล็กฉาก ขนาด 1.5 x 1.5 นิ้ว หนา 2 mm. เจาะรูเพื่อปรับระดับแผ่นชั้นได้หลายระดับ พ่นสีด้วยระบบอบความร้อน
6. ปลายขามีพลาสติกกรองรับเพื่อกันการขีดข่วน
7. รูปแบบ Micro Rack Shelf
8. บริษัทผู้ผลิตต้องมีใบอนุญาตประกอบกิจการทำเครื่องเรือน เครื่องใช้ และเครื่องตกแต่งภายใน ห้องปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์จากไม้ซึ่งมีส่วนประกอบด้วย สแตนเลส เหล็ก พลาสติก ไฟเบอร์กลาส (รง.4) มาแล้วไม่น้อยกว่า 10 ปี และ ได้รับการรับรองมาตรฐานสากล ISO 9001:2015, ISO 14001:2015, ISO 45001:2018 (UKAS), (ANAB), (DAKks), ฉลากเขียว, มอก.(TIS), SEFA EXECUTIVE MEMBER ≥ 5 ปี, GREEN INDUSTRY LEVEL 3, THAILAND TRUST MARK,
9. เป็นผลิตภัณฑ์ของ Dfurnimate, บริษัท เกษตรลาเท็กซ์ จำกัด, บริษัท ธนะรุ่ง โปรดัคส์ จำกัด หรือเทียบเท่า



รายการที่ 17 โต๊ะทำงานตัวแอล ขนาดไม่น้อยกว่า 1.80/1.00x0.70/0.40x0.73เมตร รหัส F1 จำนวน 4 ชุด



มีรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะดังนี้

1. หน้าโต๊ะ ไม้ Particle Board ความหนาไม่น้อยกว่า 25 มม. เกรด E1 ผิวเคลือบ Melamine Resin Film ปิดขอบรอบด้วย EDGE ABS ความหนาไม่น้อยกว่า 1 มม.
2. ขา เหล็กกล่องสี่เหลี่ยมขนาดไม่น้อยกว่า 1" x 2" เชื่อมติดด้วยระบบ Robot Welding ผิวเคลือบสี Epoxy Powder Coating ปลายขาติดเป็นปรับระดับ
3. คาน เหล็กกล่องสี่เหลี่ยมขนาดไม่น้อยกว่า 1 1/2" x 1 1/2" ผิวเคลือบสี Epoxy Powder Coating
4. MODESTY ไม้ Particle Board ความหนาไม่น้อยกว่า 25 มม. เกรด E1 ผิวเคลือบ Melamine Resin Film ปิดขอบรอบด้วย EDGE ABS ความหนาไม่น้อยกว่า 1 มม. พร้อมอุปกรณ์สำหรับติดตั้ง
5. กล่อง OUTLET กรอบและฝาเปิดเป็น Aluminum ฉีดขึ้นรูป สีเงิน ฝาเปิดมีระบบปิดที่นุ่มนวล Soft Close สามารถเปิดเพื่อเสียบอุปกรณ์ไฟฟ้าได้ 2 ด้าน สีเงิน กล่องด้านล่างทำด้วยเหล็กหนาไม่น้อยกว่า 0.9 มม. ผิวเคลือบสี Epoxy Powder Coating อบอุ่นภายในกล่องเจาะช่องสำหรับติดตั้งกากา ปลั๊กไฟ แบบ Duplex ได้จำนวน 3 ช่อง
6. แผ่นบนตู้ ไม้ Particle Board ความหนาไม่น้อยกว่า 19 มม. เกรด E1 ผิวเคลือบ Melamine Resin Film ปิดขอบรอบด้วย EDGE ABS ความหนาไม่น้อยกว่า 1 มม.
7. แผ่นข้างตู้ และพื้นตู้ ไม้ Particle Board ความหนาไม่น้อยกว่า 16 มม. เกรด E1 ผิวเคลือบ Melamine Resin Film ปิดขอบรอบด้วย EDGE ABS ความหนาไม่น้อยกว่า 1 มม. ด้านล่างตู้ติดขาปรับพลาสติก ขนาดไม่น้อยกว่า Ø 50 x 25 มม.
8. หน้าบานลิ้นชัก ไม้ Particle Board ความหนาไม่น้อยกว่า 16 มม. เกรด E1 ผิวเคลือบ Melamine Resin Film ปิดขอบรอบป้องกันการกระแทกด้วย EDGE ABS ความหนาไม่น้อยกว่า 1 มม.
9. กล่องลิ้นชัก ไม้ Particle Board ความหนาไม่น้อยกว่า 16 มม. เกรด E1 ผิวเคลือบ Melamine Resin Film ปิดขอบด้วย EDGE MELAMINE ป้องกันความชื้น ความหนาไม่น้อยกว่า 0.5 มม. พื้นลิ้นชักเป็นไม้ MDF Board ความหนาไม่น้อยกว่า 6 มม. ปิดผิวสีดำ
10. แผ่นหลัง ไม้ Particle Board ความหนาไม่น้อยกว่า 16 มม. เกรด E1 ผิวเคลือบ Melamine Resin Film
11. มือจับ Extruded Aluminium ผิว Anodize ความยาวไม่น้อยกว่า 148 มม.

12. รางลิ้นชัก ลิ้นชักเล็ก : รางระบบลูกปืน Full Extension Soft Close ขนาดไม่น้อยกว่า 32 มม. ความยาวไม่น้อยกว่า 350 มม. (14 นิ้ว) สามารถรับน้ำหนักได้ไม่น้อยกว่า 35 กก. ลิ้นชักใหญ่ : รางระบบลูกปืน Full Extension Soft Close ขนาดไม่น้อยกว่า 45 มม. ความยาวไม่น้อยกว่า 450 มม. (18 นิ้ว) สามารถรับน้ำหนักได้ไม่น้อยกว่า 35 กก.
13. กุญแจ ระบบกุญแจชนิด Cylinder Lock พร้อมลูกกุญแจชนิดพับได้ เพื่อป้องกันลูกกุญแจหักจากการกระแทก กุญแจทุกชุดสามารถถอดเปลี่ยนเฉพาะตัวได้ โดยใช้ Removable Key นอกจากนี้กุญแจทุกชุดยังสามารถสั่งทำระบบ Master Key (กุญแจดอกเดียวสามารถใช้ได้หลายจุด)
14. อุปกรณ์ KNOCK-DOWN ยึดประกอบตัวตู้ด้วยอุปกรณ์ Knock-Down Fitting - Eccentric Cam Lock & Dowel ทำจากโลหะผสม Zinc Alloy ฉีดยีนรูป
15. หมายเหตุ ขนาดของสินค้าที่ระบุ อาจมีค่าแตกต่างจากมาตรฐาน ± 20 มม.
16. เป็นผลิตภัณฑ์ของ Practika, Modernform, Rockworth หรือเทียบเท่า

ดิฉัน ✓
Dh
25



25

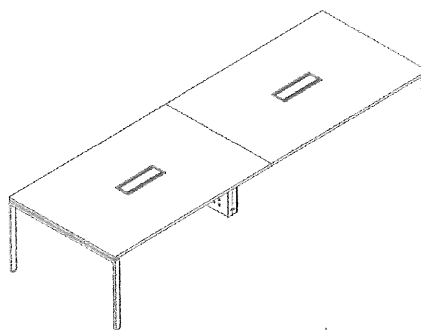
รายการที่ 18 เก้าอี้สำนักงาน ขนาดไม่น้อยกว่า 0.65x0.64x1.15 เมตร รหัส F2 จำนวน 4 ชุด



มีรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะดังนี้

1. เบาะนั่ง บุนพองน้ำ Polyurethane Foam หุ้มด้วยผ้าสีดำเท่านั้น ด้านล่างปิดด้วยพลาสติกฉีกขึ้นรูปสีดำเท่านั้น
2. พนักพิง โครงเป็นพลาสติก Polypropylene ฉีกขึ้นรูป สีดำเท่านั้น หุ้มผ้าตาข่ายสีดำเท่านั้น ด้านหลังพนักพิง มี Lumbar Support ซึ่งเป็นอุปกรณ์ ปรับตัวด้านหลัง เพื่อความสบายสามารถปรับขึ้น-ลงได้
3. ท้าวแขน ระบบ 2D ทำจากพลาสติก Polypropylene (PP) ฉีกขึ้นรูป โดยแผ่นรองแขนด้านบนเป็น Polyurethane สีดำเท่านั้น ปรับระดับขึ้น-ลง ได้
4. Mechanism เป็นระบบ Synchronized Tilting Mechanism ปรับความอ่อนนุ่มของเบาะนั่ง และปรับ ล็อคเอนได้ 3 ระดับ
5. ปรับระดับสูง-ต่ำ เบาะนั่งปรับความสูง-ต่ำได้ด้วยแกนแก๊ส (Gas Lift)
6. ขา เป็นขาพลาสติก Nylon รูป 5 แฉก สีดำ ติดล้อคู่ PU สีดำ ขนาด $\varnothing 60$ มม.
7. หมายเหตุ ขนาดของสินค้าที่ระบุ อาจมีค่าแตกต่างจากมาตรฐาน ± 20 มม.
เก้าอี้ผ่านการทดสอบตามมาตรฐาน ANSI/BIFMA X5.1-2017 (R2022) ทั้งหมด
8. เป็นผลิตภัณฑ์ของ Practika, Modernform, Rockworth หรือเทียบเท่า

รายการที่ 19 โต๊ะประชุม ขนาดไม่น้อยกว่า 4.00x1.20x0.73 เมตร รหัส F3 จำนวน 1 ชุด



มีรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะดังนี้

1. หน้าโต๊ะ ไม้ Particle Board ความหนาไม่น้อยกว่า 25 มม. เกรด E1 ผิวเคลือบ Melamine Resin Film ปิดขอบรอบด้วย EDGE ABS ความหนาไม่น้อยกว่า 1 มม.
2. ขา เหล็กกล่องสี่เหลี่ยมขนาดไม่น้อยกว่า 1" x 2" เชื่อมติดด้วยระบบ Robot Welding ผิวเคลือบสี Epoxy Powder Coating ปลายขาติดแป้นปรับระดับ
3. คาน เหล็กกล่องสี่เหลี่ยมขนาดไม่น้อยกว่า 1 1/2" x 1 1/2" ผิวเคลือบสี Epoxy Powder Coating
4. กล่อง OUTLET กรอบและฝาเปิดเป็น Aluminum ฉีดขึ้นรูป สีเงิน ฝาเปิดมีระบบปิดที่นุ่มนวล Soft Close สามารถเปิดเพื่อเสียบอุปกรณ์ไฟฟ้าได้ 2 ด้าน สีเงิน กล่องด้านล่างทำด้วยเหล็กหนาไม่น้อยกว่า 0.9 มม. ผิวเคลือบสี Epoxy Powder Coating อบอุ่นภายในกล่องเจาะช่องสำหรับติดตั้งหน้ากาก ปลั๊กไฟ แบบ Duplex ได้จำนวน 3 ช่อง
5. หมายเหตุ ขนาดของสินค้าที่ระบุ อาจมีค่าแตกต่างจากมาตรฐาน ± 20 มม. และต้องติดตั้งเต้ารับปลั๊กไฟ พร้อมรางแบบพร้อมใช้งาน
6. เป็นผลิตภัณฑ์ของ Practika, Modernform, Rockworth หรือเทียบเท่า

มีชัย ✓



รายการที่ 20 เก้าอี้ประชุม ขนาดไม่น้อยกว่า 0.56x0.60x0.91 เมตร รหัส F4 จำนวน 8 ชุด



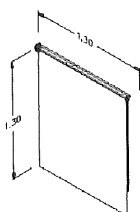
มีรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะดังนี้

1. โครงพนักพิงและเบาะนั่ง ขึ้นรูปด้วยโครงเหล็ก ชุบผิวโครเมียม หุ้มด้วยหนังเทียม (PU) สีดำ
2. เท้าแขน ทำจากเหล็ก ดัดขึ้นรูปชุบผิวโครเมียม ที่รองแขนด้านบน หุ้มด้วยหนังเทียม (PU) สีดำ สามารถถอดออกได้หากไม่ต้องการใช้งาน
3. MECHANISM ระบบ MULTIFUNCTION MECHANISM (LOCK/ UP-DOWN/ TITING) ที่มีปุ่มหมุนด้วยมืออยู่ด้านใต้ของเบาะนั่ง เพื่อปรับความอ่อนนุ่มในการปรับโยกเอน พร้อมมีระบบ BACK LOCK สำหรับล็อกการปรับเอนเก้าอี้ได้
4. ปรับระดับสูง-ต่ำ เบาะนั่งปรับความสูง-ต่ำได้ ด้วยแกนแก๊ส (GAS LIFT)
5. ขา ทำจากเหล็ก ชุบผิวโครเมียม รูป 5 แฉก ติดล้อคู่พลาสติก NYLON สีดำ ขนาดไม่น้อยกว่า 250 มม.
6. หมายเหตุ ขนาดของสินค้าที่ระบุ อาจมีค่าแตกต่างจากมาตรฐาน ± 20 มม.
7. เป็นผลิตภัณฑ์ของ Practika, Modernform, Rockworth หรือเทียบเท่า

สัญญา ✓
 25

25

รายการที่ 21 ม่านม้วนกรองแสง ขนาดไม่น้อยกว่า กว้าง 1.30 x สูง 1.30 เมตร รหัส F5-A จำนวน 11 ชุด



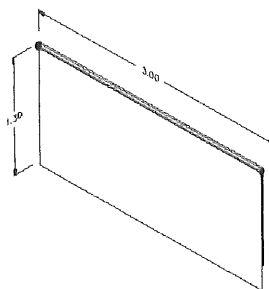
มีรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะดังนี้

1. ผ้าโพลีเอสเตอร์ 100 % เคลือบอะคริลิก
2. ความหนา 0.36 มม.
3. อัตราการเสื่อมผ่านแสง 100%
4. มาตรฐานการซีดจาง ≥ 4 Grade
5. มาตรฐานไม่ลามไฟ Class 1 NFPA701 (USA) กันน้ำ
6. ระบบแมนนวล
7. สี Beige
8. บริษัทผู้ผลิตต้องมีใบอนุญาตประกอบกิจการทำเครื่องเรือน เครื่องใช้ และเครื่องตกแต่งภายใน ห้องปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์จากไม้ซึ่งมีส่วนประกอบด้วย สแตนเลส เหล็ก พลาสติก ไฟเบอร์กลาส (รง.4) มาแล้วไม่น้อยกว่า 10 ปี และได้รับการรับรองมาตรฐานสากล ISO 9001:2015, ISO 14001:2015, ISO 45001:2018 (UKAS), (ANAB), (DAKKS), ฉลากเขียว, มอก.(TIS), SEFA EXECUTIVE MEMBER ≥ 5 ปี, GREEN INDUSTRY LEVEL 3, THAILAND TRUST MARK,
9. เป็นผลิตภัณฑ์ของ บริษัท อี.แอนด์ วี. จำกัด, บริษัท โฮมโปรดักส์ เซ็นเตอร์ จำกัด, บริษัท เท็กซ์ไทล์ แกลลอรี จำกัด หรือเทียบเท่า

✓

MJR
 Management

รายการที่ 22 ม่านม้วนกรองแสง ขนาดไม่น้อยกว่า กว้าง 3.00 x สูง 1.30 เมตร รหัส F5-B จำนวน 2 ชุด



มีรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะดังนี้

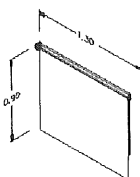
1. ผ้าโพลีเอสเตอร์ 100 % เคลือบอะคริลิก
2. ความหนา 0.36 มม.
3. อัตราการเสื่อมผ่านแสง 100%
4. มาตรฐานการขีดจำจ ≥ 4 Grade
5. มาตรฐานไม่ลามไฟ Class 1 NFPA701(USA)กันน้ำ
6. ระบบแมนนวล
7. สี Beige
8. บริษัทผู้ผลิตต้องมีใบอนุญาตประกอบกิจการทำเครื่องเรือน เครื่องใช้ และเครื่องตกแต่งภายใน ห้องปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์จากไม้ซึ่งมีส่วนประกอบด้วย สแตนเลส เหล็ก พลาสติก ไฟเบอร์กลาส (รง.4) มาแล้วไม่น้อยกว่า 10 ปี และ ได้รับการรับรองมาตรฐานสากล ISO 9001:2015, ISO 14001:2015, ISO 45001:2018 (UKAS), (ANAB), (DAKks), ฉลากเขียว, มอก.(TIS), SEFA EXECUTIVE MEMBER ≥ 5 ปี, GREEN INDUSTRY LEVEL 3, THAILAND TRUST MARK,
9. เป็นผลิตภัณฑ์ของ บริษัท อี.แอนด์ วี. จำกัด, บริษัท โฮมโปรดักส์ เซ็นเตอร์ จำกัด, บริษัท เท็กซ์ไทล์ แกลลอรี จำกัด หรือเทียบเท่า

✓
Dm
25



✓

รายการที่ 23 ม่านม้วนกรองแสง ขนาดไม่น้อยกว่า กว้าง 1.30 x สูง 0.90 เมตร รหัส F5-C จำนวน 1 ชุด



มีรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะดังนี้

1. ผ้าโพลีเอสเตอร์ 100 % เคลือบอะคริลิก
2. ความหนา 0.36 มม.
3. อัตราการเสื่อมผ่านแสง 100%
4. มาตรฐานการขีดจาง ≥ 4 Grade
5. มาตรฐานไม่ลามไฟ Class 1 NFPA701(USA)กันน้ำ
6. ระบบแมนนวล
7. สี Beige
8. บริษัทผู้ผลิตต้องมีใบอนุญาตประกอบกิจการทำเครื่องเรือน เครื่องใช้ และเครื่องตกแต่งภายใน ห้องปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์จากไม้ซึ่งมีส่วนประกอบด้วย สแตนเลส เหล็ก พลาสติก ไฟเบอร์กลาส (รง.4) มาแล้วไม่น้อยกว่า 10 ปี และได้รับการรับรองมาตรฐานสากล ISO 9001:2015, ISO 14001:2015, ISO 45001:2018 (UKAS), (ANAB), (DAKKS), ฉลากเขียว, มอก.(TIS), SEFA EXECUTIVE MEMBER ≥ 5 ปี, GREEN INDUSTRY LEVEL 3, THAILAND TRUST MARK,
9. เป็นผลิตภัณฑ์ของ บริษัท อี.แอนด์ วี. จำกัด, บริษัท โฮมโปรดักส์ เซ็นเตอร์ จำกัด, บริษัท เท็กซ์ไทล์ แกลลอรี จำกัด หรือเทียบเท่า

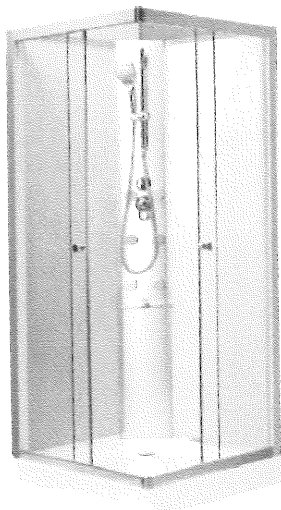
อัมรินทร์ ✓

 05





รายการที่ 24 ตู้อาบน้ำสำเร็จรูป ขนาดไม่น้อยกว่า 0.90x0.90x2.00 เมตร รหัส SH จำนวน 1 ชุด



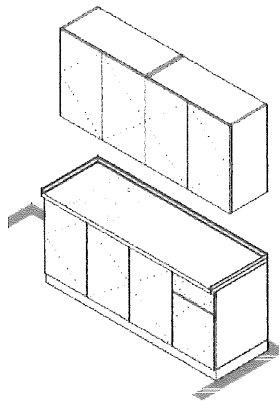
มีรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะดังนี้

1. กระจกนิรภัย 5 มม. พร้อมกรอบอะลูมิเนียม
2. หลังคาฐานอะคริลิกไฟเบอร์กลาส 3 ชั้น
3. มือจับประตูสแตนเลส
4. มีระบบฝักบัวครบชุด
5. พร้อมติดตั้งให้สามารถใช้งานได้
6. บริษัทผู้ผลิตต้องมีใบอนุญาตประกอบกิจการทำเครื่องเรือน เครื่องใช้ และเครื่องตกแต่งภายใน ห้องปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์จากไม้ซึ่งมีส่วนประกอบด้วย สแตนเลส เหล็ก พลาสติก ไฟเบอร์กลาส (รง.4) มาแล้วไม่น้อยกว่า 10 ปี และ ได้รับการรับรองมาตรฐานสากล ISO 9001:2015, ISO 14001:2015, ISO 45001:2018 (UKAS), (ANAB), (DAKKS), ฉลากเขียว, มอก.(TIS), SEFA EXECUTIVE MEMBER ≥ 5 ปี, GREEN INDUSTRY LEVEL 3, THAILAND TRUST MARK,
7. เป็นผลิตภัณฑ์ของ Tropica, Maz, Jaquar หรือเทียบเท่า

(Handwritten signature and initials)

(Handwritten signature)

รายการที่ 25 ชุดเคาน์เตอร์พร้อมอ่างล้างมือ ขนาดไม่น้อยกว่า 2.00x0.60x0.85 เมตร รหัส CS
จำนวน 1 ชุด



มีรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะดังนี้

1. ตู้ล่าง

KITCHEN TOP: ไม้ MDF/HMR BOARD หนาไม่น้อยกว่า 25 มม. เคลือบผิว MELAMINE RESIN FLIM
โครงตู้ล่างทั่วไป : ไม้ MDF/HMR BOARD หนาไม่น้อยกว่า 18 มม. เคลือบผิว MELAMINE RESIN FLIM
หน้าบานตู้ล่าง: ไม้ MDF/HMR BOARD หนาไม่น้อยกว่า 18 มม.เคลือบผิว MELAMINE RESIN FLIM
บานพับตู้ SINK: ใช้บานพับสแตนเลสเพื่อป้องกันสนิม 100%
บานพับ: บานพับกลไกปิดนิ่มภายในบานพับ (SOFT CLOSING) โลหะทั้งตัวเคลือบผิวนิกเกิล มุมเปิด
สูงสุด 110 องศา

2. ตู้แขวน

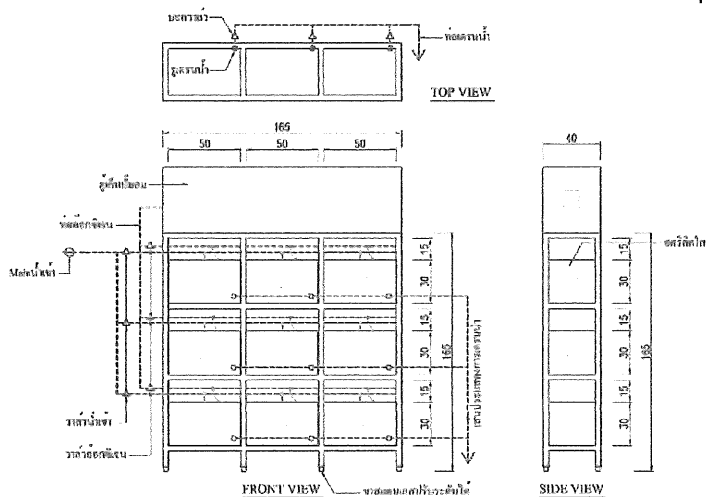
โครงตู้: ไม้ PARTICLE BOARD เกรด E1 ผิวเคลือบ MELAMINE RESIN FILM ปิดขอบรอบด้วย EDGE
ABS ความหนาไม่น้อยกว่า 1 มม
หน้าบาน: ไม้ PARTICLE BOARD เกรด E1 ผิวเคลือบ MELAMINE RESIN FILM ปิดขอบรอบด้วย EDGE
ABS ความหนาไม่น้อยกว่า 1 มม
ชั้นปรับระดับ: ไม้ PARTICLE BOARD เกรด E1 ผิวเคลือบ MELAMINE RESIN FILM ด้วยระบบ SHORT
CYCLE ปิดขอบโดยรอบด้วย MELAMINE ความหนาไม่น้อยกว่า 0.5 มม. เสริมด้วยอลูมิเนียมเพื่อความ
แข็งแรงและทนทาน

3. เป็นผลิตภัณฑ์ของ Practika, Modernform, Rockworth หรือเทียบเท่า

✓
Handwritten signature and initials.

Handwritten signature.

รายการที่ 26 ตู้เลี้ยงปลา ขนาดไม่น้อยกว่า 1.65x0.40x1.65 เมตร รหัส AQ จำนวน 1 ชุด



มีรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะดังนี้

โครงสร้างชั้นวาง

1. ทำจากสแตนเลสเกรด 304
2. ขนาดภายนอกของชั้นมีความกว้างไม่น้อยกว่า 165 เซนติเมตร ความลึกไม่น้อยกว่า 40 เซนติเมตร และ ความสูงไม่น้อยกว่า 165 เซนติเมตร
3. ท่อสแตนเลสเหลี่ยมขนาด 38x38 เซนติเมตร
4. ความหนาของสแตนเลสไม่น้อยกว่า 1.2 มิลลิเมตร

ตู้ปลาสำหรับสัตว์ทดลอง

5. ผนังทั้ง 4 ด้านทำจากอะคริลิกใส มีความหนาไม่น้อยกว่า 7 มิลลิเมตร
6. พื้นทำจากอะคริลิกใส มีความหนาไม่น้อยกว่า 7 มิลลิเมตร
7. ขนาดภายในของตู้ปลามีความกว้างไม่น้อยกว่า 50 เซนติเมตร ความลึกไม่น้อยกว่า 40 เซนติเมตร และความสูงไม่น้อยกว่า 30 เซนติเมตร

ขาตั้งชั้น

8. มีลักษณะเป็นขาตั้งสแตนเลสเกรด 304
9. ขาสแตนเลสปรับระดับสูงต่ำได้
10. มีตัวกรองฟیلเตอร์ฆ่าเชื้อก่อนที่น้ำจะลงตู้ปลา และมีวาล์วเปิด-ปิดน้ำ 1 วาล์วต่อ 3 อุปกรณ์ ทำจากท่อ PVC ขนาด 4 นิ้ว
11. ด้านบนมีถังปั๊มลมออกซิเจน มีวาล์วเปิด-ปิดลม 1 วาล์วต่อ 3 ตู้ปลาแนวนอน ทำจากท่อ PVC ขนาด 4 นิ้ว ปั๊มลม
12. HIBLOW HP-150
13. กระแส AC 220/50(V/Hz)
14. แรงดัน 0.2 (kgf/cm²)
15. แรงดัน 2.0 (mH₂O)

Done ✓

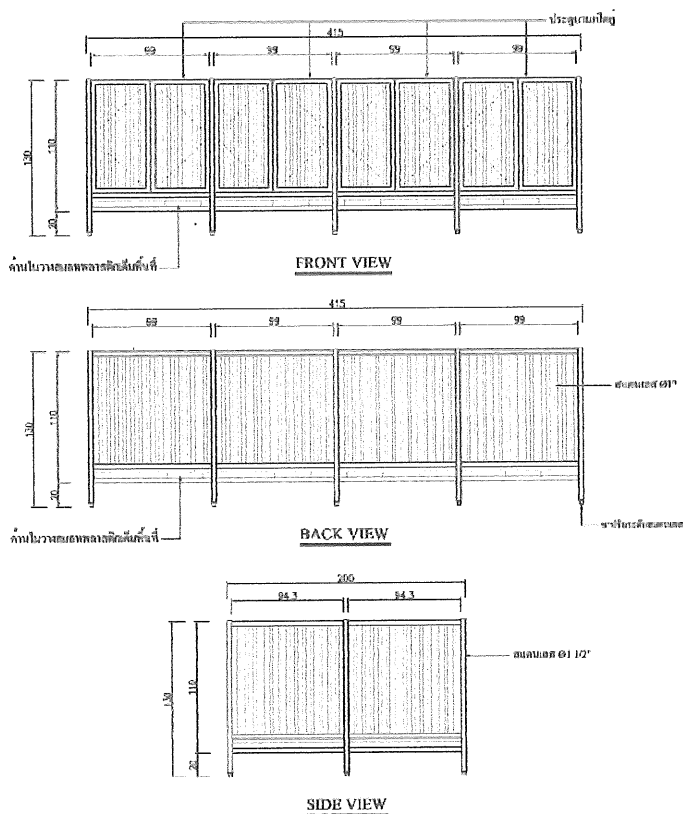
16. ปริมาณลม 150 (l/min)
17. กำลังไฟ 125 (w)
18. ความเงียบ 45 (dB)
19. น้ำหนัก 9 (kg) รับประกัน 1 ปี
20. บริษัทผู้ผลิตต้องมีใบอนุญาตประกอบกิจการทำเครื่องเรือน เครื่องใช้ และเครื่องตกแต่งภายใน
ห้องปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์จากไม้ซึ่งมีส่วนประกอบด้วย สแตนเลส เหล็ก พลาสติก ไฟเบอร์กลาส
(รง.4) มาแล้วไม่น้อยกว่า 10 ปี และ ได้รับการรับรองมาตรฐานสากล ISO 9001:2015,
ISO 14001:2015, ISO 45001:2018 (UKAS), (ANAB), (DAKKS), ฉลากเขียว, มอก.(TIS), SEFA
EXECUTIVE MEMBER ≥ 5 ปี, GREEN INDUSTRY LEVEL 3, THAILAND TRUST MARK,
21. เป็นผลิตภัณฑ์ของบริษัท พรพันกร ไซเอ็นติฟิค สแตนเลส จำกัด, บริษัท เอ็น ดับเบิลยู อินเตอร์พลัส
จำกัด, ห้างหุ้นส่วนจำกัด เคเอ็นเจ กรุ๊ป หรือเทียบเท่า

ด.ช. ✓
DML
25



25

รายการที่ 27 กรงเลี้ยงสุกร ขนาดไม่น้อยกว่า 4.15x2.00x1.30 เมตร รหัส CA จำนวน 1 ชุด



มีรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะดังนี้

โครงกรงสุกร

1. ทำจากสแตนเลสเกรด 304 หรือที่ดีกว่า ความหนาของสแตนเลสไม่น้อยกว่า 1.2 มิลลิเมตร ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางมีขนาดไม่น้อยกว่า 38 มิลลิเมตร
2. ขนาดภายนอกของกรงมีความกว้างไม่น้อยกว่า 415 เซนติเมตร ความลึกไม่น้อยกว่า 200 เซนติเมตร และความสูงไม่น้อยกว่า 130 เซนติเมตร

ประตูกรงด้านหน้า

3. มีประตูบานเปิดแบบบานเปิดคู่พร้อมตัวล็อก มีจำนวน 4 บาน
4. ทำจากสแตนเลสเกรด 304 หรือที่ดีกว่า ความหนาของสแตนเลสไม่น้อยกว่า 1.2 มิลลิเมตร ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางมีขนาดไม่น้อยกว่า 25 มิลลิเมตร
5. ขนาดภายนอกของประตูด้านหน้ากรงมีความกว้างไม่น้อยกว่า 99 เซนติเมตร และมีความสูงไม่น้อยกว่า 94 เซนติเมตร

ผนังกรงตรงกลาง

6. มีผนังกรงออกแบบให้ถอดประกอบได้ มีจำนวน 3 บาน
7. ทำจากสแตนเลสเกรด 304 หรือที่ดีกว่า ความหนาของสแตนเลสไม่น้อยกว่า 1.2 มิลลิเมตร ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางมีขนาดไม่น้อยกว่า 25 มิลลิเมตร

8. ขนาดภายนอกของผนังกรง มีความกว้างไม่น้อยกว่า 200 เซนติเมตร และความสูงไม่น้อยกว่า 94 เซนติเมตร
ขาตั้งกรง
9. มีลักษณะเป็นขาตั้งสแตนเลสเกรด 304 ปรับระดับสูงต่ำได้
พื้นกรง
10. เป็นพื้นสแลททำด้วยพลาสติกชนิดหนาพิเศษ มีความหนาไม่น้อยกว่า 3 เซนติเมตร สำหรับปูคอกสัตว์ โดยปูเต็มพื้นที่ใช้งาน
การระบุหมายเลขกรง
11. กรงทุกกรงจะต้องมีตัวเลขหรือตัวอักษรที่แสดงว่าเป็นกรงเดียวกัน หรือตามที่หน่วยงานกำหนด
12. บริษัทผู้ผลิตต้องมีใบอนุญาตประกอบกิจการทำเครื่องเรือน เครื่องใช้ และเครื่องตกแต่งภายใน ห้องปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์จากไม้ซึ่งมีส่วนประกอบด้วย สแตนเลส เหล็ก พลาสติก ไฟเบอร์กลาส (รง.4) มาแล้วไม่น้อยกว่า 10 ปี และ ได้รับการรับรองมาตรฐานสากล ISO 9001:2015, ISO 14001:2015, ISO 45001:2018 (UKAS), (ANAB), (DAKKS), ฉลากเขียว, มอก.(TIS), SEFA EXECUTIVE MEMBER ≥ 5 ปี, GREEN INDUSTRY LEVEL 3, THAILAND TRUST MARK,
13. เป็นผลิตภัณฑ์ของบริษัท พรพันกร โซเอ็นติฟิค สแตนเลส จำกัด, บริษัท เอ็น ดับเบิ้ลยู อินเทอร์เน็ต จำกัด และห้างหุ้นส่วนจำกัด เคเอ็นเจ กรุ๊ป หรือเทียบเท่า







รายละเอียดประกอบแบบก่อสร้าง

โครงการปรับปรุงสถานสัตว์ทดลองเพื่อการวิจัย ระยะที่ 2
ตำบลท่าโพธิ์ อำเภอเมืองพิษณุโลก จังหวัดพิษณุโลก จำนวน 1 งาน

งานครุภัณฑ์ประกอบอาคาร

Handwritten signature and initials.

Handwritten mark.

Handwritten mark.

สารบัญ
งานครุภัณฑ์ประกอบอาคาร

หน้า

ครุภัณฑ์ประกอบอาคาร จำนวน 9 รายการ

รายการที่ 1. แผงไฟฟ้าแรงต่ำ	1
รายการที่ 1.1 ตู้ RACK ขนาด 36U	23
รายการที่ 2. ระบบไฟฟ้าแสงสว่างฉุกเฉิน และไฟฟ้าป้ายแสดงทางออกฉุกเฉิน	24
รายการที่ 3. งานระบบคอมพิวเตอร์ จำนวน 1 งาน	27
รายการที่ 3.1 งานระบบโทรศัพท์ จำนวน 1 งาน	28
รายการที่ 4. งานระบบกล้องโทรทัศน์วงจรปิด จำนวน 1 งาน	31
รายการที่ 5.ระบบเสียงเรียกประกาศ (Public Address System)	34
รายการที่ 6 ระบบควบคุมการเข้า-ออกอาคาร	37
รายการที่ 7 งานระบบภาพและเสียงห้องประชุม	39
รายการที่ 8. ระบบปรับอากาศ จำนวน 1 ระบบ	42
รายการที่ 9. รายละเอียดข้อกำหนดระบบผลิตน้ำ Reverse Osmosis Water (RO)	76
ขนาด 200 L/hr , 4000 m3/day as running 20 hr/day	



๐๘





ครุภัณฑ์ประกอบอาคาร จำนวน 9 รายการ

รายการที่ 1 แผงไฟฟ้าแรงต่ำ

1. ความต้องการทั่วไป

- 1.1 ข้อกำหนดนี้ครอบคลุมถึงความต้องการด้านออกแบบและสร้างแผงสวิตช์ไฟฟ้าแรงต่ำซึ่งประกอบด้วยแผงสวิตช์ไฟฟ้าประธานปกติ (Main Distribution Board, MDB), แผงสวิตช์ไฟฟ้าฉุกเฉิน (Emergency Distribution Panel, EDP) และแผงสวิตช์ไฟฟ้ารองทั่วไป (Sub Distribution Board, SDB or Feeder Board)
- 1.2 ผู้รับจ้างจะต้องจัดหา และติดตั้งแผงสวิตช์ฯ พร้อมอุปกรณ์ต่างๆ ไว้ในห้องและ/หรือ สถานที่ที่จัดเตรียมไว้
- 1.3 การจัดสร้างแผงสวิตช์ฯ ที่ประกอบในประเทศไทยผู้ผลิตต้องมีมาตรฐานการรับรองโดย มาตรฐานสากล ISO 9001: 2015 และ ISO 14001:2015 มาตรฐานอุตสาหกรรมหรือ มอก. 1436-2564 โดยผู้ผลิตจะต้องมีสามัญวิศวกรไฟฟ้าแขนงไฟฟ้ากำลังเป็นผู้ควบคุมรับผิดชอบการผลิตและการติดตั้งแผงสวิตช์ฯ
- 1.4 การจัดสร้างแผงสวิตช์ฯ ต้องทำด้วยฝีมือช่างที่ดีวัสดุที่ใช้ต้องมีคุณสมบัติเท่ากับหรือดีกว่าคุณสมบัติที่จะกล่าวในข้อกำหนดนี้ อุปกรณ์ที่ใช้ในแผงสวิตช์ต้องมีคุณสมบัติใช้ได้ตามมาตรฐานนั้นๆ ที่ระบุให้เลือกใช้ในข้อกำหนด
- 1.5 สวิตช์ตัดตอนอัตโนมัติหรือ Molded Case Circuit Breaker ทุกตัวที่ใช้ในแผงสวิตช์ฯ จะต้องผลิตโดยผู้ผลิตรายเดียวกันยกเว้น Main Circuit Breaker Tie Circuit Breaker และ Automatic Transfer Switch (ATS) ให้ใช้จากผู้ผลิตรายอื่นได้ แต่ต้องได้รับความยินยอมจากผู้ว่าจ้าง
- 1.6 ก่อนสั่งซื้อหรือจัดสร้างแผงสวิตช์ฯ ผู้รับจ้างต้องส่ง Shop Drawing และรายละเอียดของวัสดุอุปกรณ์ที่จะใช้ทุกชนิดตามรายการ ให้ผู้ว่าจ้างพิจารณาให้ความยินยอมก่อน
- 1.7 ขนาดของแผงสวิตช์ฯ ให้ใช้ตามที่กำหนดในแบบ และ/หรือ ในรายการให้ถือเป็นขนาดขั้นต่ำแต่ถ้าหากสวิตช์ตัดตอน และอุปกรณ์อื่นที่ใช้มีขนาดใหญ่กว่าขนาดของแผงสวิตช์ให้ใหญ่ขึ้น โดยถือรวมอยู่ในงานเป็นราคาเหมาะสมที่จะไม่มีการเพิ่มราคาจากราคาที่เสนอไว้

2. พิกัดของแผงสวิตช์ ฯ

ถ้ามิได้กำหนดไว้เป็นอย่างอื่น ให้แผงสวิตช์ ฯ ที่กล่าวถึงรวมทั้งวัสดุอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้องมีการออกแบบสร้างตาม NEMA, IEC และมาตรฐานอื่นๆ ตามที่ผู้ว่าจ้างกำหนดไว้แต่ต้องไม่ขัดต่อระเบียบและมาตรฐานการไฟฟ้าที่กำหนดไว้แผงสวิตช์ฯ ต้องมีคุณสมบัติใช้ได้ตามความต้องการของ NEC CODE ข้อ 384 โดยมีคุณสมบัติทางเทคนิคอย่างน้อย ดังต่อไปนี้

RATED SYSTEM VOLTAGE	: 415 / 240 VOLT.
SYSTEM WIRING	: 3 PHASES , 4 WIRES SOLIDLY GROUNDED.
RATED FREQUENCY	: 50 HZ.
RATED CURRENT	: ตามระบุในแบบ



RATED SHORT- TIME WITHSTAND ICW	:	ไม่น้อยกว่า 50 kA 1 S (Main Circuit) หรือตามที่ระบุในแบบ
RATED PEAK WITHSTAND	:	1,000 VOLT.
CONTROL VOLTAGE	:	220 – 240 VAC.
TEMPERATURE RISE	:	ตาม IEC 61439 - 1
FINISHING OF CABINET	:	ELECTRO PLATED ZINC TO BS 1706 and EPOXY-POLYESTER POWDER PAINT COATING
FORMS OF INTERNAL (MDB,EMDB)	:	FORM 3b
FORMS OF INTERNAL (DB,EDB)	:	FORM 2b
TYPE OF CABINET	:	Dead Front with Rotary Handles.
DEGREE OF PROTECTION	:	IP 31 สำหรับงานภายในอาคาร IP 54 สำหรับงานภายนอกอาคาร

3. ลักษณะโครงสร้างและการจัดสร้างแผงสวิตช์ ฯ

3.1 แผงสวิตช์ที่ใช้เป็นแบบตั้งพื้น (Floor Standing) ชนิด Dead – Front โครงสร้างของแผงสวิตช์ฯ ต้องเป็นแบบ Modularized Design System, Self – Standing Metal Structure โดยโครงสร้างรอบนอกที่เป็นส่วนเสริมความแข็งแรงทำด้วยเหล็กหนาอย่างน้อย 2.0 มม. เชื่อมติดกันหรือยึดติดกันด้วยสลักและแป้นเกลียวถ้าแผงสวิตช์ฯ มีหลายส่วน

3.2 ลักษณะของแผงสวิตช์ฯ ต้องจัดแบ่งออกเป็นส่วนๆ (Vertical Section) อย่างสมบูรณ์สามารถแยกจากกันเป็นอิสระได้โดยง่ายแต่ละส่วนต้องมีขนาดอยู่ในช่วงที่กำหนดดังนี้

ความสูง	:	ไม่เกิน 2,200 มม.
ความกว้าง	:	ระหว่าง 600 – 1,200 มม.
ความลึก	:	ระหว่าง 600 – 1,200 มม.

3.3 ภายในของแผงสวิตช์ฯ แต่ละส่วนต้องจัดแบ่งภายในออกเป็นช่องๆ (Compartment) อย่างน้อย 4 ช่อง ดังนี้

- (1) Circuit Breaker Compartment สำหรับติดตั้งอุปกรณ์ตัดวงจรไฟฟ้าต่างๆ
- (2) Metering & Control Compartment สำหรับติดตั้งอุปกรณ์เครื่องวัด, อุปกรณ์ป้องกัน รวมทั้ง Terminal Block สำหรับต่อสายระบบควบคุมและสัญญาณเตือน โดยปกติช่องนี้ให้จัดไว้ที่ส่วนบนของแผงสวิตช์
- (3) Bus bars Compartment เป็นช่องสำหรับติดตั้ง Bus bars ทั้ง Horizontal และ Bus bars ปกติให้จัดอยู่ในส่วนล่างของแผงสวิตช์

Signature

- (4) Cable Compartment จัดไว้สำหรับเป็นช่องวางสายไฟฟ้ากำลัง (power-Cable) เข้า – ออกจากแผงสวิตช์ฯ แต่ละช่องที่กล่าวแล้ว ต้องมีแผ่นวัสดุกันแยกกันไว้เพื่อไม่ให้เกิดการสัมผัสถึงจากช่องหนึ่งไปยังอีกช่องหนึ่งได้โดยง่ายแต่ละส่วนของแผงสวิตช์ฯ มีแผ่นโลหะกันแยกส่วนภายในออกจากกัน (Sheet Metal Safety Partition) แผ่นกันช่องและแยกส่วนของแผงสวิตช์ฯ ต้องเป็นแผ่นเหล็กหนาไม่น้อยกว่า 2 มม.
- 3.4 ฝาด้านหน้าเป็นแผ่นเหล็กพับขึ้นขอบโดยมีด้านหนึ่งยึดด้วยRemovable Pin Hidden Hinges ส่วนอีกด้านหนึ่งให้เป็น Screw Lock หรือ Key Lock เพื่อความสะดวกในการเปิด/ปิด ถอดฝาได้ง่าย บานประตูต้องแข็งแรงไม่บิดงอสำหรับ Metering and Control Compartment ให้แยกเป็นอีกฝาด้านหนึ่ง
- 3.5 ฝาปิดด้านหลังทั้งหมดให้ใช้แบบถอดได้ยึดด้วยสปริง (Snap-On Lid) หรือแบบอื่นที่สามารถถอดฝาเปิด/ปิดได้ง่ายโดยไม่ต้องได้รับการพิจารณาให้ความยินยอมจากวิศวกรก่อน และให้เจาะรูระบายอากาศ (Drip-Proof Louver) โดยมีแผ่นเหล็กชนิดรูพรุน (Perforated Sheet Metal) ติดด้านในที่ฝาปิดด้านข้างและที่ฝาปิดด้านหลัง
- 3.6 ฝาด้านข้างริมนอกทั้ง 2 ด้าน ให้เป็นแผ่นเหล็กเรียบหรือพับขึ้นขอบรูปด้านละ 1 ชั้น ยึดติดกับโครงสร้างแผงสวิตช์ฯ ด้วยสกรูหรือสลัก และแป้นเกลียวขนาดและจำนวนที่เหมาะสมให้มีความแข็งแรงแต่ในกรณีที่ต้องใช้แผงสวิตช์ฯ หลายส่วน (Verticle Section) เรียงต่อกันให้ใช้ฝากั้นระหว่างส่วน (Sheet Metal Safety Partition) ต้องเป็นแผ่นเหล็กเรียบหนาไม่น้อยกว่า 2.0 มม. โดยมีช่องเจาะทะลุถึงกันเพียงพอตามต้องการ
- 3.7 ฝาด้านบนให้เป็นแผ่นเหล็กพับขึ้นขอบแบ่งอย่างน้อยเป็น 2 ชั้น โดยชั้นหนึ่งเป็นฝาปิดเฉพาะส่วน Cable – Compartment ยึดติดกับโครงสร้างแผงสวิตช์ฯ ด้วยสกรูหรือสลัก และแป้นเกลียวขนาดและจำนวนที่เหมาะสม ให้มีความแข็งแรง
- 3.8 ส่วนฝาทุกด้านรวมทั้งแผ่นกันช่องต้องเป็นแผ่นเหล็กหนาไม่น้อยกว่า 2.0 มม. และฝาของแผงสวิตช์ฯ ทุกด้านต้องมีสายดินบริภัณฑ์ โดยใช้ทองแดงชุบแบบดักต่อลงดินที่โครงของแผงสวิตช์
- 3.9 การประกอบแผงสวิตช์ต้องคำนึงถึงกรรมวิธีระบายความร้อนที่เกิดขึ้นจากอุปกรณ์ภายในโดยวิธีไหลเวียนของอากาศตามธรรมชาติทั้งนี้ให้เจาะเกร็ดระบายอากาศที่ฝาด้านข้างเพียงพอพร้อมติดตั้งตะแกรงกันแมลง (Insect Screen)
- 3.10 การป้องกันสนิมและการทาสีให้เหล็กและแผ่นเหล็กทุกชิ้นที่ใช้เป็นเหล็กชุบ (Electrogalvanized Steel) หรือชุบป้องกันสนิมด้วยวิธีอื่นที่เทียบเท่าหรือดีกว่า
- 3.11 กรรมวิธีป้องกันสนิมและการพ่นสีโลหะชิ้นส่วนที่เป็นเหล็กทุกชิ้นต้องผ่านกรรมวิธีป้องกันสนิมแล้วพ่นสีทับตามวิธีข้างล่าง
- 3.12 ชิ้นส่วนที่เป็นอลูมิเนียมและโลหะไม่เป็นสนิมชนิดอื่นถ้ากำหนดไว้ให้พ่นสีก็ให้ใช้วิธีการเดียวกันกับที่กำหนดแต่ไม่ต้องล้างด้วยน้ำยากันสนิม
- 3.13 การเคลือบผิวชั้นแรกให้ใช้วิธีชุบสังกะสีโดยวิธีชุบสังกะสีโดยวิธีชุบไฟฟ้า หรือ ELECTROPLATED ZINC ตามมาตรฐาน BS 1706


 ๒๕

3.14 การพ่นสีชั้นนอกให้ใช้สีผงอีพ็อกซี/โพลีเอสเตอร์อย่างดีพ่นให้ทั่วอย่างน้อยความหนาสี 60 ไมครอน แล้ว อบด้วยความร้อน 200 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 10 นาที

4. บัสบาร์และการติดตั้งแผงสวิตช์ฯ

4.1 บัสบาร์ต้องเป็นทองแดงที่มีความบริสุทธิ์ไม่น้อยกว่า 98% ที่ผลิตขึ้นสำหรับใช้กับงานไฟฟ้า โดยเฉพาะโดยผลิตตามมาตรฐานที่ผู้ว่าจ้างยอมรับ

4.2 บัสบาร์มีขนาดตามที่กำหนดในแบบ และมีความสามารถในการรับกระแสไฟฟ้าตามมาตรฐาน DIN43671 หรือ IEC 61439 – 1 โดยให้คิดแบบ พ่นสี/ทาสี (Coated/Painted) หรือหุ้มด้วย HEAT SHRINK และได้รับการยอมรับตามมาตรฐานที่การไฟฟ้านครหลวงกำหนดตัวนำ (Conductor) ทำด้วยทองแดงทนกระแสไฟฟ้าได้ไม่น้อยกว่าขนาด CIRCUIT BREAKER ที่ กำหนดในแบบโดยทาสีแสดงเฟสเป็นช่วงๆ ช่วงละประมาณ 10 ซม. โดยกำหนดสีดังนี้

Line 1	:	สีน้ำตาล
Line 2	:	สีดำ
Line 3	:	สีเทา
NEUTRAL	:	สีฟ้า
GROUND	:	สีเขียวหรือสีเขียวคาดเหลือง

4.3 ขนาดของบัสบาร์เส้นศูนย์ให้มีขนาดเท่ากับเส้นเฟสหรือตามที่กำหนดขนาดบัสบาร์เส้นดิน (Ground Bus) ให้ใช้ทองแดงที่มีความสามารถรับกระแสได้ไม่น้อยกว่า 25% ของเส้นเฟสแต่ ทั้งนี้ MAIN BUSBARS ทั้งเส้นเฟส, เส้นศูนย์และเส้นดินต้องมีขนาดไม่เล็กกว่า 95 ตาราง มิลลิเมตรสำหรับแผงสวิตช์ฯ ที่ใช้ Main Breaker มีขนาดไม่เกิน 800 แอมแปร์เส้นศูนย์และ เส้นดินต้องมีขนาดไม่เล็กกว่า 120 ตารางมิลลิเมตร สำหรับแผงสวิตช์ฯ ที่ใช้ Main Breaker มีขนาดเกิน 800 แอมแปร์

4.4 การติดตั้งเมนบัสบาร์ให้ใช้แฉนวนและฟิตเตอร์บัสบาร์ให้ใช้แบบตั้งการจัด BUSBAR ทั้ง PHASE to PHASE และ PHASE to GROUND ต้องจัดให้ส่วนที่เป็นตัวนำไฟฟ้า (Live Part) มีระยะห่างกันได้ไม่น้อยกว่า 50 มิลลิเมตรในกรณีที่ไม่สามารถจัดระยะตามที่กำหนดนี้ได้ให้หุ้ม ด้วยฉนวนไฟฟ้าที่ถูกต้องแบบให้ใช้หุ้มบัสบาร์โดยเฉพาะ และมีสีของฉนวนตรงตามรหัสสีของ บัสบาร์ที่กำหนด ทั้งนี้ต้องคำนึงถึงความสามารถในการรับกระแสไฟฟ้าของบัสบาร์ที่อาจลดลง

4.5 การจัดเรียงบัสบาร์ในแผงสวิตช์ฯ ให้จัดเรียงตาม LINE 1,2,3 โดยเมื่อมองเข้ามาด้านหน้าของ สวิตช์ฯ ให้มีลักษณะเรียงจากหน้าไปหลังหรือจากด้านบนลงมาด้านล่าง หรือจากซ้ายมือไป ขวามืออย่างใดอย่างหนึ่ง

4.6 บัสบาร์ที่ติดตั้งตามแฉนวน (รวมทั้ง Neutral Bus และ Ground Bus) ต้องมีความยาวตลอด เท่าความกว้างของแผงสวิตช์ฯ ทั้งชุด

4.7 บัสบาร์เส้นดินต้องต่อกับโครงของแผงสวิตช์ฯ ทุกๆ ส่วน และต้องมีความต่อเนื่องทางไฟฟ้าที่ มั่นคงถาวร บัสบาร์เส้นดินและเส้นศูนย์ต้องมีพื้นที่และสิ่งอำนวยความสะดวกเตรียมไว้สำหรับ



ต่อสายดินของบริภัณฑ์

- 4.8 BUSBAR HOLDERS ต้องเป็นวัสดุประเภท FIBERGLASS REINFORCED POLYESTER หรือ EPOXY – RESIN แบบสองชั้นประกบ BUSBAR โดยยึดด้วย BOLT และ NUT หุ้ม SPACER ที่เป็นฉนวนไฟฟ้า
- 4.9 BUSBAR และ HOLDERS ต้องมีข้อมูลทางเทคนิค และผลการคำนวณเพื่อแสดงว่าสามารถทนต่อแรงใดๆ ที่เกิดจากกระแสไฟฟ้าลัดวงจรได้ไม่น้อยกว่ากระแสไฟฟ้าลัดวงจรด้านแรงต่ำของหม้อแปลงไฟฟ้าแต่ต้องไม่ต่ำกว่าที่การไฟฟ้านครหลวงกำหนด โดยไม่เกิดการเสียหายใดๆ รวมทั้ง BOLTS และ NUTS ต้องทนต่อแรงเหล่านั้นได้ด้วยเช่นกัน
- 4.10 ผู้ผลิตต้องส่งรายการคำนวณ กระแสไฟฟ้าลัดวงจรของตู้ไฟฟ้าประธานปกติ (Main Distribution Board, MDB) และแผงสวิตช์ไฟฟ้าฉุกเฉิน (EMDB) ประกอบการพิจารณา

5. สายไฟฟ้าสำหรับภายในแผงสวิตช์ ฯ

- 5.1 สายไฟฟ้าสำหรับระบบควบคุมและเครื่องวัดซึ่งเดินเชื่อมระหว่างอุปกรณ์ไฟฟ้ากันอุปกรณ์ไฟฟ้า และอุปกรณ์ไฟฟ้ากับ TERMINAL BLOCK ให้ใช้สายชนิด FLEXIBLE ANNEALED ให้ใช้ชนิดทนแรงดันไฟฟ้าได้ 750 โวลต์ฉนวน ทนความร้อนได้ 70 องศาเซลเซียสสายไฟฟ้าหลายเส้นที่เดินไปด้วยกันให้สีต่างกันเพื่อความสะดวกในการบำรุงรักษาโดยต้องระบุไว้ในแบบ (As built Drawing) ขนาดของสายไฟฟ้าต้องสามารถนำกระแสไฟฟ้าได้ตามต้องการแต่ไม่เล็กกว่ากำหนดดังนี้

CURRENT CIRCUIT	:	4.0 ตารางมิลลิเมตร
VOLTAGE CIRCUIT	:	2.5 ตารางมิลลิเมตร
CONTROL CIRCUIT	:	1.5 ตารางมิลลิเมตร
GROUND สำหรับบ้านประตู่	:	2.5 ตารางมิลลิเมตร

- 5.2 การต่อวงจรเพื่อการกำลังการต่อวงจรเพื่อการกำลังในแผงจ่ายไฟ เช่นระหว่างบัสบาร์กับสวิตช์ ตัดตอนเป็นต้น ให้ต่อด้วยสายไฟฟ้าหุ้มฉนวนชนิดทนแรงดันได้ 750 โวลต์ และทนความร้อนได้ไม่น้อยกว่า 70 องศาเซลเซียส หรือต่อด้วยบัสบาร์ทองแดงหุ้มฉนวนแบบหดตัวด้วยความร้อน (Heat Shrinkable Tubing) ซึ่งมีคุณสมบัติไม่ต่ำกว่าฉนวนของสายไฟฟ้าขนาดของสายไฟฟ้าหรือบัสบาร์ต้องมีขนาดพอที่จะรับกระแสไฟฟ้าได้ไม่น้อยกว่าขนาดเฟรม (Frame Size) ที่ 40 องศาเซลเซียสของอุปกรณ์ไฟฟ้าที่ต่อเข้าหาหรือขนาดตามที่กำหนดในแบบ
- 5.3 การเดินสายไฟฟ้าภายในแผงสวิตช์ ฯ ให้เดินในท่อร้อยสายหรือรางพลาสติกขั้วที่ต่อเข้าอุปกรณ์ให้ร้อยในท่อพลาสติกอ่อน การต่อสายไฟฟ้าเข้าอุปกรณ์ให้ต่อผ่านขั้วต่อสายชนิดสองด้านห้ามต่อตรงกับอุปกรณ์ ถ้ามีสายไฟฟ้าส่วนที่ต้องเดินอยู่นอกให้ใช้สายไฟฟ้าชนิดหลายแกน มีฉนวนและเปลือกนอก
- 5.4 สายไฟฟ้าทุกเส้นที่ปลายทั้ง 2 ด้านต้องมีหมายเลขกำกับ (Wire Mark) เป็นแบบบล็อกสวมยากแก่การลอกหลุดหาย

(Handwritten signature)

- 5.5 ขั้วต่อสาย (Terminal) ให้ใช้แบบใช้เครื่องมือกลบีบ ขั้วต่อสายไฟฟ้าเป็นชนิดที่ใช้กับสายทองแดง
- 5.6 สลักเกลียว แบนเกลียวและแหวน (Bolts, Nuts & Washers) สำหรับต่อบัสบาร์ให้ใช้ชนิด High-Tensile, Electro-Galvanized or Chrome – Plated ให้ใช้จำนวนสลักและแบนเกลียวให้เพียงพอแล้วขันด้วย Torque Wrench ให้เพียงพอตามที่กำหนดไว้
- 5.7 การต่อสายไฟเข้ากับบัสบาร์ต้องต่อผ่านขั้วต่อสาย การต่อขั้วต่อสายกับบัสบาร์หรือต่อบัสบาร์กับบัสบาร์ให้ใช้สลักและแบนเกลียวพร้อมแหวนสปริงก่อนต่อต้องทำความสะอาดบริเวณผิวสัมผัสด้วยแปรงโลหะ

6. MIMIC BUS และ NAME PLATE

แผงสวิตช์ต้องมีข้อมูลขั้นต้นแสดงไว้เพื่อความสะดวกในการใช้งานและบำรุงรักษาอย่างน้อยดังนี้

- 6.1 ที่หน้าแผงสวิตช์ฯ ต้องมี Mimic Bus เพื่อแสดงการจ่ายกระแสไฟฟ้าเข้าและออกทำด้วยแผ่นพลาสติกสีดำสำหรับแผงสวิตช์ฯ ระบบไฟฟ้าปกติ และสีแดงสำหรับแผงสวิตช์ฯ ระบบไฟฟ้าฉุกเฉิน หรือสิ่งที่ผู้ว่าจ้างเห็นชอบมีความหนาไม่น้อยกว่า 3 มิลลิเมตร และกว้างไม่น้อยกว่า 10 มิลลิเมตร ยึดแน่นกับแผงสวิตช์ฯ
- 6.2 ให้มี Nameplate เพื่อแสดงว่าอุปกรณ์ตัดวงจรไฟฟ้าใด จ่ายหรือควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าใด หรือกลุ่มใดเป็นแผ่นพลาสติกพื้นสีเช่นเดียวกัน MIMIC BUS แกะเป็นตัวอักษรสีขาวโดยความสูงของตัวอักษรต้องไม่น้อยกว่า 20 มิลลิเมตร (ถ้าเป็นงาน กพน. จัดทำ) หรือตามที่ผู้ว่าจ้างเห็นชอบ
- 6.3 ป้ายแสดงชื่อและสถานที่ติดต่อของผู้ผลิต เป็นป้ายที่ทนทานไม่ลบเลือนได้ง่ายติดไว้ที่แผงสวิตช์ด้านนอกตรงที่เห็นได้ง่ายหลังการติดตั้งแล้ว

7. Circuit Breaker

Circuit Breaker ต้องเป็นไปตามมาตรฐาน NEMA หรือ IEC เป็นชนิด Molded Case หรือตามระบุในแบบ โดยมีพิกัดกระแสและค่า Interrupting Capacity ที่อุณหภูมิใช้งาน 40°C ตามที่ระบุในแบบ Circuit breaker ทั้งหมด ต้องมี Instantaneous magnetic short circuit trip และ Thermal Overload current trip ทุกๆ Pole

7.1 Air Circuit Breaker

(1) มาตรฐาน

- Air Circuit Breaker ต้องผลิตตามมาตรฐาน IEC 60947-1, IEC 60947-2 และเป็น Category B
- การติดตั้งสามารถติดตั้งได้ทั้งแบบ Fixed หรือ Draw-out ตามที่แบบกำหนด

(2) โครงสร้าง

- Main Contacts ต้องเป็นแบบ Free maintenance ภายใต้การใช้งานปกติ และต้องมี

(Handwritten signature)

เครื่องหมายแสดงถึงความเสียหายของหน้าคอนแทค โดยสามารถมองเห็นด้วยตาเปล่าได้ (Visual wear indicator) เมื่อถอด Arc Chutes ออกแล้ว

- Arc Chutes หรือชุดดับอาร์ค ต้องสามารถถอด-ประกอบที่หน้างานได้สะดวก และที่ Arc Chutes ต้องประกอบด้วยตะแกรงโลหะสานละเอียด (Metal Filters) ที่ทำจาก Stainless Steel เพื่อลดความเสียหายภายนอกเมื่อเกิด Fault
 - กรณีที่เป็นชนิด Draw Out Type ในการเลื่อนเบรกเกอร์ เข้า-ออก จะต้องมีการมี 3 ตำแหน่ง คือ Connect – Test – Disconnect โดยแต่ละตำแหน่งจะต้องมีปุ่มกดเพื่อปลดในการเปลี่ยนตำแหน่งดังกล่าว (Release Button) ที่ด้านหน้าของเบรกเกอร์
 - Rate current 100% continuous ที่ 50 °C ไม่มีการลดลงของกระแส ต้องส่งเอกสารประกอบการพิจารณา
 - อุปกรณ์ช่วยเพิ่มเติม (Electrical Auxiliaries)
 - Under voltage Release ต้องเป็นชนิดหน่วงเวลาได้ (Time delay) โดยปรับได้ตั้งแต่ 0.5-3 วินาที
 - Built in ground fault ตามที่แสดงในแบบ โดย CT ต้องเป็นแบบ Air core
 - Phase protection W/Shunt Trip
 - Auxiliary contact อย่างน้อย 2 NO/2 NC
- (3) อุปกรณ์ประกอบ (Accessories) ต้องสามารถติดตั้งอุปกรณ์ดังต่อไปนี้ได้ที่หน่วยงาน โดยอุปกรณ์ประกอบให้จัดหาตามที่ระบุไว้ในแบบเท่านั้น
- Under Voltage coil with time delay
 - Shunt Trip coil
 - Motor Operate ตามที่แสดงในแบบ หรือ ฟังก์ชันการทำงาน
 - Ground Fault coil ตามที่แสดงในแบบ หรือ ฟังก์ชันการทำงาน
 - Alarm switch ตามที่แสดงในแบบ หรือ ฟังก์ชันการทำงาน
 - Auxiliary Switch. ตามที่แสดงในแบบ หรือ ฟังก์ชันการทำงาน
- (4) ทริปยูนิต (Trip Units)
- ข้อกำหนดทั่วไปของทริปยูนิต (General)
 - ก. CT ทำหน้าที่ในการตรวจวัดระดับกระแสไฟ ภายในตัวเบรกเกอร์ ต้องเป็นแบบ Air core CT เพื่อให้ความแม่นยำ (Accuracy) ในการวัดค่ากระแส
 - ข. ทริปยูนิต ต้องวัดค่ากระแสในแบบ True RMS
 - ฟังก์ชันการป้องกันกระแสเกิน (Over current Protection) TRIP UNIT ของ Main Circuit Breaker จะต้องเป็น Solid State Type ประกอบการทำงานดังต่อไปนี้
 - ก. Long time protection (LT) สามารถปรับตั้งกระแสตั้งแต่ 0.4-1 ของ Rated Current (In) และปรับค่าหน่วงเวลา Long time delay ได้

นันทิ


- ข. Short time protection (ST) สามารถปรับตั้งค่าได้ตั้งแต่ 1.5 – 12 เท่า และสามารถปรับหน่วงเวลาได้ตั้งแต่ 0.1 – 0.5 วินาที
- ค. Instantaneous Trip (INST) ปรับค่ากระแส Pick-Up ได้และสามารถ Off ได้
- ง. Ground Fault protection สามารถปรับตั้งหน่วงเวลาตั้งแต่ 0.1-0.4 วินาที
- จ. มี LED แสดงผลของชนิด Fault
- ฉ. ค่ากระแส Pick-Up และการหน่วงเวลาที่ใช้ปรับตั้งจะต้องสามารถแสดงที่หน้าจอแสดงผลในหน่วยแอมแปร์ และวินาที เพื่อง่ายต่อการอ่านค่า

7.2 Molded Case Circuit Breaker

- (1) Molded Case Circuit Breaker เป็นผลิตภัณฑ์ที่ผลิตตามมาตรฐาน IEC 60947-2 CAT A. หรือได้ตาม NEMA AB1 (HIC)
- (2) เป็นแบบ 3 Poles Fixed type. หรือ 4 Poles ตามที่แสดงในแบบ
- (3) Driving mechanism เป็นชนิด Toggle Operating Mechanism สับสวิตช์แบบ Quick make - Quick break
- (4) TRIP UNIT ของ MCCB อนุญาตให้ใช้แบบ THERMAL-MAGNETIC TRIP หรือใช้เป็น ELECTRONIC TRIP ร่วมด้วยได้เพื่อให้สามารถกำหนดค่ากระแสป้องกันต่างๆ ให้สามารถทำงานร่วมกันได้ตามหลักการ Co-ordination/Discrimination
- (5) 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)
- (6) TRIP UNIT ของ MCCB ขนาดตั้งแต่ 400 AF ขึ้นไปจะต้องเป็น ELECTRONIC TRIP สามารถปรับค่ากระแส OVERLOAD CURRENT ได้ระหว่าง 0.4 – 1.0 ของ Rated Current (In) และสามารถปรับค่ากระแส SHORT CIRCUIT CURRENT ได้ระหว่าง 2 – 10 เท่า
- (7) MCCB ขนาดตั้งแต่ 100 – 630 AF มีค่า Service breaking capacity (Ics) ต้องมีค่า Ultimate breaking capacity (Icu) ไม่ต่ำกว่า $Ics = 100\% Icu$
- (8) เพื่อความปลอดภัย MCCB ทุกตัวต้องมีการแบ่งโดยฉนวนในแต่ละเฟสอย่างชัดเจนจะต้องมีลักษณะของตัวตัดวงจรได้ทั้งระบบ 3 เฟส และเฟสเดียวทั้งแบบระบบ 1 สาย หรือ 2 สาย ตามที่ระบุในแบบ
- (9) ทุกตัวต้องเป็นฉนวน 2 ชั้น (Double Insulation) Rate Current 100% Continuous และต้องทำจากวัสดุที่ไม่ติดไฟ และหรือลามไฟ
- (10) Circuit Breaker ที่มีขนาดมากกว่า 225A ให้ใช้ Terminal เป็น Bus Bar Connection Type ขนาดเล็กกว่าให้ใช้ Feeder
- (11) ขนาดของ Miniature CB ที่ระบุในแบบ Panel Schedule ขนาด 100 AF สามารถใช้อุปกรณ์ที่ 63 AF แทนได้แต่ค่า IC เป็นไปตามที่ระบุ
- (12) สามารถใช้งานได้ในพื้นที่สภาพแวดล้อมปกติที่อุณหภูมิห้อง 40 องศาเซลเซียส

(Handwritten signatures and initials)

- (13) สามารถติดตั้งอุปกรณ์ช่วยต่างๆ อาทิเช่น Under voltage ,Shunt Trip, Auxiliary Switches, Alarm Switches,และ อุปกรณ์ Interlock ต่างๆ
- (14) สามารถที่จะติดตั้ง Handle lock ที่ก้านโยกเพื่อป้องกันไม่ให้เกิดการปิดวงจรขณะซ่อมบำรุง หรือในขณะที่ยังเกิดความเสียหายอยู่
- (15) ในกรณีที่มีการใช้อุปกรณ์ประเภท BUSWAY ด้วยตัว MCCB สำหรับ PLUG IN ของ BUSWAY ควรจะเป็นชนิดและผลิตภัณฑ์เดียวกัน (ในกรณีที่ใช้ต่างชนิดจะต้องทำการ COMBINED COORDINATION CURVE มาด้วย)
- (16) ผลิตภัณฑ์ควรมีผู้จำหน่ายหรือตัวแทนจำหน่ายที่สามารถพิสูจน์ทราบได้ว่าดำเนินกิจการในประเทศไทยมาไม่น้อยกว่า 5 ปี และสามารถหาซื้ออะไหล่เพื่อทดแทนส่วนที่ชำรุดได้ง่ายในพื้นที่ที่ใช้งาน

7.3 Terminals ขั้วต่อสายสวิตช์ตัดตอนอัตโนมัติใช้สองแบบนี้

- (1) สำหรับขนาดเฟรมขึ้นไปถึง 250 อัมแปร์ใช้ขั้วชนิดต่อสายไฟเข้าโดยตรงหรือแบบต่อบัสบาร์เข้าได้
- (2) สำหรับขนาดเฟรม 320 อัมแปร์และใหญ่กว่าให้ใช้ขั้วชนิดต่อบัสบาร์
- (3) ขั้วต่อสายไฟต้องเป็นแบบใช้ได้ทั้งทองแดงและอลูมิเนียมถ้าหากใช้กับอลูมิเนียมโดยตรงไม่ได้ต้องมีแผ่นรอง (Copal Insert) ให้มาด้วยหรือทำสายทองแดงต่อออกมาพร้อมขั้วต่อสายสำหรับสายอลูมิเนียมและทองแดง

7.4 Releases สวิตช์ตัดตอนอัตโนมัติต้องมี Releases สำหรับตัดไฟโดยอัตโนมัติ ดังนี้

- (1) Overcurrent Release ต้องเป็นชนิด Adjustable thermal overload releases, Ambient temperature compensated ให้ตั้งกระแสไฟสำหรับโอเวอร์โหลดตามที่กำหนดในแบบ (นอกจากอนุญาตไว้เป็นพิเศษในแบบ จึงใช้ชนิด Fixed type overload release ได้)
- (2) Short-Circuit Release ต้องเป็นชนิด Adjustable or fixed instantaneous magnetic short circuit release

7.5 Interrupting Capacity (IC) สวิตช์ตัดตอนอัตโนมัติสามารถป้องกันกระแสไฟลัดวงจรได้ไม่น้อยกว่า 10 KA ที่ 380 โวลต์และตามที่กำหนดในแบบแต่ต้องไม่ต่ำกว่าที่การไฟฟ้าท้องถิ่นกำหนด

7.6 Accessories ให้ติดตั้งตามที่กำหนดในแบบ

- (1) Under voltage Release เป็นคอยล์สำหรับตัดสวิตช์เมื่อแรงดันไฟฟ้าตกและจะป้องกันไม่ให้อุปกรณ์เข้าได้ ถ้าแรงดันไฟฟ้ายังสูงไม่พอ สามารถใช้สำหรับ Interlocks, remote release เป็นต้นคอยล์ใช้ชนิด 380 หรือ 220 โวลต์ ตามที่กำหนด
- (2) Shut Trip เป็นคอยล์สำหรับตัดสวิตช์ โดยใช้กระแสไฟฟ้าจากระบบคอนโทรลคอยล์ใช้ชนิดกระแสไฟฟ้าสลับหรือกระแสไฟฟ้าตรงตามชนิดและแรงดันไฟฟ้าของระบบคอนโทรล
- (3) Auxiliary Switches เป็นสวิตช์ที่จะสับเข้าออกตามสวิตช์อัตโนมัติสวิตช์สำหรับการ



Interlock, Signaling และอื่นๆ สามารถทนกระแสไฟฟ้าได้ไม่น้อยกว่า 10 แอมป์ ที่ 380 โวลต์ เอซี ติดตั้งตามที่จำเป็นและตามที่กำหนดในแบบ

- (4) Alarm Switch เป็นสวิตช์ที่จะทำงานเมื่อสวิตช์ตัดตอนอัตโนมัติตกเพราะกระแสไฟเกิน กระแสไฟฟ้าลัดวงจร แรงดันไฟฟ้าตก หรือถูกบังคับให้ตกโดยผ่าน Under voltage release Trip สวิตช์นี้ต้องสามารถทนกระแสไฟฟ้าได้ไม่น้อยกว่า 10 แอมป์ ที่ 300 โวลต์ เอซี

Electrical Tripping Time-Lag Device ประกอบด้วยความต้านทาน (Resistor) และเคปาซิเตอร์สำหรับ ถ่วงระยะเวลาการทำงานของ Under voltage release ต้องสามารถถ่วงระยะเวลาได้ไม่น้อยกว่า 1.5 วินาที หรือ อาจใช้แบบ Mechanical Delay ก็ได้

8. ASYMMETRICAL RELAY

เป็นรีเลย์ชนิด Solid State สำหรับใช้กับไฟฟาระบบ 380/220 โวลต์ 3 เฟส 4 สาย 50 เฮิร์ตซ์ ซึ่งจะทำงานเมื่อแรงดันไฟฟ้าระหว่างเฟสต่างกัน โดยสามารถตั้งจุดที่ทำงานได้ระหว่าง 5% ถึง 15% Asymmetry มีคอนเทคชนิด Changeover จำนวนอย่างน้อย 2 อัน ทนแรงดันไฟฟ้าได้ไม่เกินน้อยกว่า 380 โวลต์ และทน กระแสไฟฟ้าได้ไม่น้อยกว่า 6 แอมป์ รีเลย์ต้องเป็น Tropicalized ชนิด Plug-in พร้อม Socket หรือชนิด Compact DIN – rail enclosure ให้พร้อมทั้งชุด

9. UNDERVOLTAGE RELAY

เป็นรีเลย์ชนิด Solid State Controlled สำหรับใช้กับไฟฟ้า 380 โวลต์ หรือ 220 โวลต์ 50 เฮิร์ตซ์ สามารถตั้ง Cut-in Point จะเปลี่ยนแปลงไปตามด้วย แต่ต้องสามารถตั้งให้ Cut-out Point อยู่ที่ 342 โวลต์ ได้ มีคอนเทคชนิด Changeover จำนวนอย่างน้อย 2 อัน ทนแรงดันไฟฟ้าได้ไม่น้อยกว่า 380 โวลต์ และทน กระแสไฟฟ้าได้ไม่น้อยกว่า 6 แอมป์ รีเลย์ต้องเป็นแบบ Tropicalized ชนิด Plug-in พร้อม Socket หรือ ชนิด Compact DIN – rail enclosure ให้พร้อมชุด

10. GROUNDFAULT PROTECTION SYSTEM

สวิตช์ตัดตอนอัตโนมัติขนาดเฟรม 1,000 แอมป์และใหญ่กว่าต้องมี Ground Fault Sensor ตามที่ กำหนดในแบบที่จะตัดสวิตช์ออกโดยอัตโนมัติเมื่อมีการลัดวงจรลงดิน (Ground Fault) ซึ่งต้องมีอุปกรณ์ที่ สามารถทำงานได้ดังนี้

- 10.1 Ground Fault Clearing Time ของเมนสวิตช์ตัดตอนอัตโนมัติต้องช้ากว่าของสวิตช์ตัดตอน อัตโนมัติของสายป้อน (Feeder)
- 10.2 Ground Fault Current Pickup อย่างต่ำไม่น้อยกว่า 200 แอมป์ สามารถปรับได้ง่ายขึ้นไป ถึงไม่น้อย 1,200 แอมป์
- 10.3 ต้องสามารถเลือกตั้งระยะเวลาถ่วง (Time Delay) ได้ที่ 0.1, 0.2, 0.3, 0.5 วินาที
- 10.4 อุปกรณ์ที่เสนอต้องเป็นไปตาม ANSI Code 50 N,51N

11. ฟิวส์และฐาน

- 11.1 ฟิวส์สำหรับป้องกันสวิตช์ตัดตอนอัตโนมัติและสวิตช์อื่นๆ ให้ใช้ฟิวส์ชนิด HRC ตามมาตรฐาน DIN VDE 0636 และ IEC 269-1 ซึ่งสามารถป้องกันกระแสไฟฟ้าลัดวงจรได้ไม่น้อยกว่า 100

(Handwritten signature)



(Handwritten mark)

(Handwritten mark)

KA ที่ 380 โวลต์ ฐานฟิวส์ให้ใช้ชนิด Triple-Pole ติดชนิดกัน 3 อัน โดยมี Phase Barriers สำหรับฟิวส์ขนาด 125 อัมแปร์ขึ้นไป

11.2 ฟิวส์สำหรับคอนโทรลและสำหรับป้องกันเครื่องวัดต่างๆ ให้ใช้ฟิวส์ชนิด Fuse switch disconnected ตามมาตรฐาน IEC 60947-3 ซึ่งสามารถป้องกันกระแสไฟลัดวงจรได้ไม่น้อยกว่า 50 KA ที่ 380 โวลต์ ฐานฟิวส์ใช้ชนิด Din rail - Mounting

12. Measuring Instrument

12.1 แอมมิเตอร์และโวลต์มิเตอร์เป็นชนิดใช้ติดตั้งกับตู้แผงสวิตช์ (Flush Mounted Switchboard type) มีจุดต่อสายด้านหลังสามารถกันฝุ่นและความชื้นได้ Accuracy Class1 หรือดีกว่า

12.2 Selector Switch เป็นชนิดแบบหมุนสำหรับ Voltmeter Selector Switch ให้มีตำแหน่ง R-S , S-T T-R, OFF, R-N, S-N และ T-N หรือตามที่ระบุในแบบ

12.3 หม้อแปลงกระแส (C.T) เป็นชนิด Encapsulated Type มีพิกัดตามที่ระบุในแบบ

13. CURRENT TRANSFORMER (CT)

Secondary rated current : 5 A, Primary Rating ตามที่กำหนดในแบบ Accuracy Class : 1.0 หรือดีกว่า Tropical Proof, ทนแรงดันไฟฟ้าได้ไม่น้อยกว่า 500 โวลต์ Rated Burden ตามที่จำเป็นต้องเป็นใช้

14. VOLTMETER

เป็นชนิดต่อแรงมีสเกลอ่านได้ 0-500 โวลต์ หรือตามแบบ Accuracy Class 1.5 หรือดีกว่า

15. VOLTMETER SWITCH (VS)

เป็นชนิดเลือกได้ 7 จังหวะ (RS-ST-TR-O-RO-SO-TO) สำหรับไฟ 3 เฟส 4 สาย เพื่อวัดได้ทั้ง 3 เฟส และกับเส้นศูนย์ทั้งมีจังหวะปิดด้วยหรือใช้ชนิดเลือกได้ 4 จังหวะ (RS-ST-TR-O) สำหรับเฉพาะไฟ 3 เฟส 3 สาย

16. AMMETER

ใช้ CT Type Ammeter เป็นชนิดที่มีสเกลอ่านได้ตามขนาด Primary Secondary rated current, Accuracy class 1.0 หรือดีกว่า

17. CT. TYPE AMMETER

เป็นชนิดมีสเกลอ่านได้ตามขนาด Primary Current Rating เป็นแบบใช้ต่อกับ Current Transformer ชนิด 5 อัมแปร์ Secondary Rated Current, Accuracy Class 1.5 หรือดีกว่า

18. AMMETER SWITCH (AS)

เป็นชนิดเลือกได้ 4 จังหวะ เพื่อวัดกระแสไฟฟ้าทั้ง 3 เฟส และมีจังหวะปิดด้วย (O-R-S-T) ทนกระแสไฟฟ้าได้ไม่ต่ำกว่า 10 อัมแปร์ สำหรับใช้กับอัมมิเตอร์แบบใช้ CT

19. FREQUENCY METER

เป็นชนิด Vibrating Reed Type (13 Reeds) สำหรับต่อเข้ากับระบบไฟ 380 โวลต์หรือ 220 โวลต์วัดได้ระหว่าง 47-53 Hz, Accuracy Class 0.5)






20. CONTROL WIRING

สายคอนโทรลใช้ชนิดทนแรงดันไฟฟ้าได้ไม่น้อยกว่า 600 โวลต์ ผนวทนความร้อนได้ 70 องศาเซลเซียส สายที่ต้องมีการเคลื่อนไหวให้ใช้สายชนิดอ่อนสายให้แยกใช้หลายสีเพื่อสะดวกในการบำรุงรักษาเดินในรางพลาสติก สายให้ต่อผ่านขั้วต่อสายชนิด 2 ด้าน (Terminal Rail) ไม่ให้ต่อตรงระหว่างอุปกรณ์จุดที่ต่อเข้าอุปกรณ์ให้ใช้หางปลา ขนาดที่เหมาะสม

21. อุปกรณ์วัดพลังงานไฟฟ้า (Digital Power Quality Metering System)

คุณสมบัติทั่วไป

เครื่องวัดต้องเป็นแบบ 3 เฟส 4 สาย เพื่อใช้ติดตั้งในส่วนตู้ MDB, EMDB โดยจะต้องวัดค่าทางไฟฟ้าและ จะต้องแสดงผลเป็นแบบดิจิทัล (สามารถแสดง phasor diagram) จอแสดงผลแบบ LCD และสามารถ ติดต่อสื่อสารโดยใช้ Protocol ที่เป็นมาตรฐานโดยทั่วไปได้

21.1 คุณสมบัติทางเทคนิค

- (1) เครื่องวัดจะต้องสามารถวัดในระบบ 3 เฟส 4 สาย และ 1 เฟส 2 สายได้ พร้อมทั้งมีการ ตรวจสอบการเรียงลำดับของเฟสที่ต่อได้และสามารถสลับเฟสที่ต่อโดยการโปรแกรมที่ตัวมิเตอร์ ได้เองถ้ามีการต่อผิดโดยไม่ต้องต่อสายใหม่
- (2) เครื่องวัดจะต้องสามารถวัดค่าทางไฟฟ้าได้ดังนี้ คือกระแสต่อเฟส, กระแสรวม, กระแสนิวตรอน, แรงดันต่อเฟส, แรงดันเฟสต่อนิวตรอน, กิโลวัตต์, กิโลวาร์, เพาเวอร์แฟคเตอร์, Displacement Power Factor (DPF), ความถี่, ชั่วโมงการทำงาน, กิโลวัตต์ชั่วโมง, กิโลวาร์ชั่วโมง, ฮาร์โมนิก ของกระแสต่อเฟส, ฮาร์โมนิกของแรงดันแต่ละเฟส, ค่าฮาร์โมนิกรวมของกระแสและฮาร์โมนิก ของแรงดัน(THD) ไม่น้อยกว่า 51 ลำดับ
- (3) เครื่องวัดจะต้องสามารถบันทึกค่าเฉลี่ยสูงสุดในช่วงเวลา 2 วินาที -60 นาทีของกระแสแต่ละ เฟส, กระแสนิวตรอน , แรงดันระหว่างเฟส, แรงดันเทียบนิวตรอน, ความถี่, กิโลวัตต์ (Demand), กิโลวาร์, ได้
- (4) เครื่องวัดจะต้องมีหน่วยความจำสามารถบันทึกค่าต่างๆ และเรียกดูรายการย้อนหลังได้ไม่น้อย กว่า 6 เดือน
- (5) เครื่องวัดจะต้องสามารถติดต่อกับเครื่องคอมพิวเตอร์ได้โดยใช้พอร์ต RS-485 หรือ Ethernet Port เพื่อทำการเก็บหรือประมวลผลของข้อมูลได้ โดยผ่านโปรแกรมช่วยต่างๆ เช่น โปรแกรม ของผู้ผลิต, โปรแกรม SCADA ที่เป็นมาตรฐานที่ใช้งานโดยทั่วไปๆ
- (6) เครื่องวัดจะต้องมีโปรโตคอลที่ใช้ในการติดต่อกับเครื่องคอมพิวเตอร์คือ MODBUS PROTOCOL โดยจะต้องมีความสามารถส่งข้อมูลได้ถึง 38,400 Kbps (RS-485) หรือมากกว่าและต้องรองรับ โปรโตคอลได้
- (7) เครื่องวัดจะต้องมี OPTION เป็น RELAY OUTPUT, PULSE OUTPUT, ANALOG OUTPUT อย่างละ 2 ชุด เป็นอย่างน้อย
- (8) บันทึกการเกิดเหตุการณ์ผิดปกติทางไฟฟ้าได้ดังนี้ Voltage dips (SAG) during more 1/2

(Handwritten signature)

period (10 ms), Over voltage (SWELL) during more ½ period (10 ms), Voltage cut-offs from a values less than 5 % of Un

(9) ความสามารถในการวัดจะต้องวัดค่าได้ ดังนี้

- การวัดค่าแรงดัน (Direct)
 - VL – N : 0-240 VAC หรือมีช่วงวัดที่กว้างกว่า
 - VL – L : 0-416 VAC หรือมีช่วงวัดที่กว้างกว่า
- ต่อผ่าน PT :
 - Primary : Up to 1000 KV
 - Secondary : 60,100,110,115,120,173 and 190 VAC
- การวัดค่าความถี่
 - ความถี่ที่วัดได้ : 45-65 Hz หรือมีช่วงวัดที่กว้างกว่า
- วงจรกระแสไฟเข้า
 - วัดค่ากระแสได้ : (.../1A,5A) PROGRAMMABLE
 - ไม่น้อยกว่า 0-10,000 A
- สภาวะแวดล้อม
 - ทนการทดสอบแรงดันได้ : ไม่น้อยกว่า 2.0 KV
 - PROTECTION CLASS : 2 หรือ ดีกว่า
 - ระดับการป้องกัน (ด้านหน้า) : IP 54 หรือเทียบเท่า
 - อุณหภูมิใช้งาน : - 10 ถึง 55°C หรือดีกว่า
 - ความชื้นสัมพัทธ์ : 95%
- ความเที่ยงตรงในการวัด
 - กระแสและแรงดันแต่ละเฟส : $\pm 0.1\%$
 - POWER : $\pm 0.2\%$
 - ACTIVE ENERGY : + 0.2% Class 0.2S IEC 62053-22
 - REACTIVE ENERGY : + 0.5% Class 0.5S IEC 62053-24
 - POWER FACTOR : $\pm 0.2\%$
 - FREQUENCY : $\pm 0.1\%$

21.2 เป็นผลิตภัณฑ์ที่ผลิตตามมาตรฐาน IEC 62053-22 Class 0.5S ,IEC 61000-4/2-3-4-5-6-8-11, IEC 60068-2/6-11 EN 50081-1 , EN 50082-2 ผู้รับจ้างต้องเดินสายเชื่อมต่อสัญญาณจาก DIGITAL METER ทุกตัวเชื่อมต่อเข้ากับระบบจัดเก็บพลังงานและติดตั้ง SOFTWARE ที่ห้อง IT ชั้น 1 ของโครงการ

22. อุปกรณ์วัดพลังงานไฟฟ้า (Digital Power Meter) มิเตอร์ที่ติดตั้งในตู้ FEEDER/DB/SDB

เครื่องวัดต้องเป็นแบบ 3 เฟส 4 สาย เพื่อใช้ติดตั้งในส่วน FEEDER/DB/SDB โดยสามารถวัดค่าทางไฟฟ้าและมีการแสดงผลเป็นแบบดิจิตอลในลักษณะ LCD ซึ่งต้องเป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้ตามมาตรฐาน IEC, VDE หรือ UL

(Handwritten signature)



(Handwritten mark)

(Handwritten mark)

พร้อมสามารถติดต่อสื่อสารโดยใช้ Protocol ที่เป็นมาตรฐานโดยทั่วไปได้ และมีคุณลักษณะดังต่อไปนี้

22.1 เครื่องวัดจะต้องสามารถวัดค่าทางไฟฟ้าได้ดังนี้ คือ กระแสต่อเฟส, กระแสนิวตรอน, แรงดันต่อเฟส, แรงดันเฟสต่อนิวตรอน, กิโลวัตต์, กิโลวาร์, เพาเวอร์แฟคเตอร์, ความถี่, กิโลวัตต์ชั่วโมง, กิโลวาร์ชั่วโมง, ฮาร์โมนิกของกระแสแต่ละเฟส, ฮาร์โมนิกของแรงดันแต่ละเฟส (%THD) ไม่น้อยกว่า 40 ลำดับ

22.2 เครื่องวัดต้องมีสามารถบันทึกค่า parameter ต่างๆ และค่าเฉลี่ยสูงสุดในช่วงเวลา 15 นาที ของกิโลวัตต์ (Demand) ได้ โดยบันทึกที่ตัวเครื่องวัดได้เองที่เครื่องต้องมีหน่วยความจำไม่น้อยกว่า 256 Mb

22.3 เครื่องวัดจะต้องสามารถติดต่อกับเครื่องคอมพิวเตอร์ และ PLC ได้โดยใช้พอร์ต RS-485 ได้ เพื่อทำการเก็บหรือประมวลผลของข้อมูล โดยผ่านโปรแกรมช่วยต่างๆ เช่น โปรแกรมของผู้ผลิต, โปรแกรม SCADA ที่เป็นมาตรฐานที่ใช้งานโดยทั่วไปได้

22.4 เครื่องวัดจะต้องมีโปรโตคอลที่ใช้ในการติดต่อกับเครื่องคอมพิวเตอร์ คือ MODBUS PROTOCOL โดยจะต้องมีความสามารถส่งข้อมูลได้ถึง 115,200 bps (RS-485) หรือมากกว่า และต้องมี USB port เพื่อใช้ในการสื่อสารด้วย

22.5 เครื่องวัดจะต้องมี DIGITAL OUTPUT ไม่น้อยกว่า 5 ชุด/DIGITAL INPUT ไม่น้อยกว่า 4 ชุด

22.6 ความสามารถในการวัดจะต้องวัดค่าได้ ดังนี้

การวัดค่าแรงดัน (Direct)

VL – N ช่วงวัดที่กว้างกว่า : 0-270 VAC หรือมีช่วงวัดที่กว้างกว่า

VL – L ช่วงวัดที่กว้างกว่า : 0-485 VAC หรือมีช่วงวัดที่กว้างกว่า

การวัดค่าความถี่

ความถี่ที่วัดได้ : 45-65 Hz หรือมีช่วงวัดที่กว้างกว่า

วงจรกระแสไฟเข้า : (.../5A)

สภาวะแวดล้อม

Measurement voltage input : 300V Category III

PROTECTION CLASS : 2 หรือ ดีกว่า

ระดับการป้องกัน : IP 40 (front) หรือเทียบเท่า EN 60529

: IP 20 (side) หรือเทียบเท่า EN 60529

Active energy (kWh) : Class 0.2S และต้องเป็น Class A ที่ได้รับการยอมรับจากการไฟฟ้า

อุณหภูมิใช้งาน : - 10 ถึง 55°C หรือดีกว่า

ความชื้นสัมพัทธ์ : 10-95% โดยไม่มีการขดเซย

ความเที่ยงตรงในการวัด

กระแส (Volt) : + 0.2% หรือ ดีกว่า

(Handwritten signature and initials)

แรงดัน (Amp.)	: + 0.2% หรือ ดีกว่า
POWER (kW)	: + 0.5S หรือ ดีกว่า
Active energy (kWh)	: Class 0.5S หรือ ดีกว่า
รองรับมาตรฐาน	: ISO 50001

22.7 เป็นผลิตภัณฑ์ที่ผลิตจากโรงงานที่ได้มาตรฐาน ISO 9001-2000 และ ISO 14001

22.8 เครื่องวัดต้องมีผลทดสอบหรือรับรองจากสถาบันนอกโรงงานที่น่าเชื่อถือ

23. INDICATOR LAMPS

ใช้ชนิดที่ผลิตตามมาตรฐาน DIN หรือ IEC มีเลนส์สีด้านหน้าใช้ 2 ชนิด ตามแรงดันไฟฟ้า ดังนี้

23.1 สำหรับ 220 โวลต์ ใช้ฐานหลอดแบบ E14 และหลอดนีออน หรือ LED (set)

23.2 สำหรับกระแสไฟ 24 โวลต์ ใช้ฐานหลอดแบบ BA 9 S หลอด 24 โวลต์ 3 วัตต์

23.3 สำหรับกระแสไฟตรงเกิน 24 โวลต์ ใช้แบบเดียวกับข้อ 21.2 แต่มีความต้านทาน (Fropping Resistor) ลดแรงดันไฟฟ้าลงมาเป็น 24 โวลต์

24. Automatic Main Capacitor Bank

24.1 ข้อกำหนดทั่วไป

- (1) การปรับปรุงค่ากำลังไฟฟ้ามีความสำคัญต่อประสิทธิภาพการใช้ไฟฟ้า โดยเฉพาะเครื่องจักรกลทางไฟฟ้า ลดค่าใช้จ่ายส่วนเกิน และการอนุรักษ์พลังงานการใช้ Capacitors และ Reactors มาปรับปรุงค่ากำลังไฟฟ้าเป็นที่รู้จักและนิยมใช้งานกันมาอย่างแพร่หลาย
- (2) ผู้รับจ้างจะต้องดำเนินการออกแบบ จัดหา ติดตั้งอุปกรณ์แก้และปรับปรุงค่ากำลังไฟฟ้า (Capacitors, Reactors) ให้อยู่ในระดับค่าที่เหมาะสม
- (3) ผู้รับจ้างจะต้องเดินสายและติดตั้งอุปกรณ์ในการปรับปรุงค่ากำลังไฟฟ้าไฟฟ้าต่างๆ ไม่ว่าจะเป็น Capacitor, Reactor, Magnetic Contactor, Back-up Fuse และอุปกรณ์ตรวจวัด และควบคุมการปรับตั้งค่ากำลังไฟฟ้าอัตโนมัติให้ได้ตามมาตรฐานของการไฟฟ้านครหลวง การไฟฟ้าส่วนภูมิภาค และถูกต้องตามหลักวิศวกรรม

24.2 ข้อกำหนดคุณลักษณะทางวิศวกรรม (Technical Specification)

การปรับปรุงค่ากำลังไฟฟ้ามีอุปกรณ์หลักที่ใช้คือ Capacitor, Reactor, Magnetic Contactor, Fuse, และ Automatic Power Correction Relay เพื่อให้ได้การทำงานที่มีประสิทธิภาพปลอดภัยจึงต้องให้ผลิตภัณฑ์มีคุณสมบัติอย่างน้อยตามข้อกำหนดดังนี้

(1) Capacitor

คาปาซิเตอร์ จะต้องเป็นชนิดที่ถูกออกแบบมาเพื่อการปรับปรุงค่ากำลังไฟฟ้า (Power factor correction type) โดยเฉพาะโดยผลิตจาก Low-loss Metalized Polypropylene film และเป็นชนิด Dry type

(Handwritten signature)



(Handwritten initials)

(Handwritten initials)

(Filled with non PCB polyurethane resin) ทั้งนี้ในระหว่างการใช้งาน Capacitor อาจเกิดการล้าซึ่งอาจส่งผลให้เกิดความเสียหายต่อ Dielectric ดังนั้น Dielectric จะต้องมีความสามารถในการสมานตัวเอง (self-Healing) เพื่ออายุการใช้งานที่ยาวขึ้น เพื่อความปลอดภัยคาปาซิเตอร์จะต้องมีอุปกรณ์สำหรับคายประจุ (Discharged resistor) โดยจะต้องลดแรงดันของ Capacitor ให้เหลือ 75 V ภายใน 3 นาที หลังการปลดออกจากระบบและจะต้องมีอุปกรณ์ตัดการทำงานด้วยความดัน (Over pressure disconnecter) เพื่อตัดคาปาซิเตอร์ออกจากระบบหากเกิดการใช้งานเกินขนาด (Overload) หรือความเสียหายอื่นๆ ภายในคาปาซิเตอร์โดยคาปาซิเตอร์ต้องเป็นไปตามมาตรฐานของ IEC,EN

Technical Specification

Standard	IEC/EN 60831-1/2
Rated Voltage (Un)	400 V, 415V, 525 V
Rated Frequency (f)	50 Hz
Max. Allowable Operated voltage	1.1xUn (8hr per day) 1.15xUn (30min per day) 1.2xUn (5min-200/lifetime) 1.3xUn (1min-200/lifetime)
Max. Overcurrent	1.5 In
Max. Inrush current	200xIn
Capacitance Tolerance	-5/10 %
Dielectric Loses	≤ 0.2 W/kVar
Total Loses	≤ 0.45 W/kVar
Expected lifetime	>120,000 Hr.
Discharge resistor	to 75V within 3 minute
Insulation level	4 kV
Temperature Category	-40/D
Max. Humidity	95 %
Safety device	Overpressure disconnected (All Phases)
Protection Class	IP 20
Filling	Dry type(Polyurethane Resin)
Case	Aluminum(Seamless)
Approval	UL, VDE, IEC

(2) Capacitor Duty Contactor

Capacitor Duty Contactor ทำหน้าที่ปลด-สับคาปาซิเตอร์เข้าสู่หรือออกจากระบบโดย Contactor จะต้องเป็นชนิดที่ออกแบบมาสำหรับการใช้งานกับ Capacitor โดยเฉพาะและต้องมี Precharging

หน้า
หน้า

resistorsหรือตัวต้านทานเพื่อลดค่ากระแสกระชากในระบบช่วยให้อายุการใช้งานของคาปาซิเตอร์มีอายุการใช้งานที่ยาวนานขึ้นโดยผู้รับเหมาจะต้องเลือกอุปกรณ์ Contactor ให้เหมาะสมกับการใช้งานของ Capacitor

Technical Specification

Utilization Category	AC-6B
In Conformity With	IEC 60947-1, IEC 60947-4-1
Control Voltage	230Vac
Ambient Temperature	55°C

(3) Power factor Control Relay

Power factor Control Relay เป็นเครื่องมือที่ใช้ในการวัดค่า Power factor และทำการปรับการเลือกใช้ จำนวน Capacitor ที่เหมาะสมเพื่อให้ค่า Power Factor หลังปรับแต่งโดยการติดตั้ง Capacitor เข้าไปในระบบมีค่าเท่ากับค่าที่ต้องการ ในการเลือกการติดตั้ง Capacitor เข้าไปในระบบอุปกรณ์ Power factor Control Relay จะต้องมีการบริหารจัดการให้การเลือกใช้ Capacitor อย่างทั่วถึงโดยไม่ใช้ Capacitor ตัวใดตัวหนึ่งมากเกินไปจนเป็นเหตุให้เกิดความเสียหายต่อ Capacitor (FIFO Criterion) โดยอาจมีระดับการตัดต่อ 6 Step หรือ 12 Step

Technical Specification

Supply Voltage	400 VAC ; +15% - 10%
Rated Frequency	45-65 Hz
Display	1 Line X 3 Digits X 7 Segments
Measurement Cos Ø, Current, Voltage, Max. Current, Max. Voltage	
Voltage and Current Accuracy	1%
Cos Ø Accuracy	2%
Power Consumption	6 VA (all relays Off) ; 9.5 VA (12 relays On)
Output Relay ContactsMax	250 VAC , 10A , AC1
Protection degree	IP51 (device mounted in panel front) IP30 (device case) according to EN-60529
Safety / Insulation	Category III , Class II (According to EN 61010-1)
Standard	EN 61010 , EN 61000-3-2 , EN 61000-3-3 , EN 50081-2 , EN 50082-1 , EN 50082-2 , EN 61000-4-2 , EN 61000-4-4 , EN 61000-4-8 , EN 61000-4-5 , EN 61000-4-11 , UL 94

(Handwritten signatures and initials)

Environment admissible conditions

Temperature -20°C to 60°C, 95% Relative Humidity

(4) Back Up Fuse

ติดตั้ง Back Up Fuse เพื่อป้องกันการ Overload และหรือ Short Circuit ของ Capacitor.

Back up Fuse ที่ใช้ควรเป็นชนิด gL หรือ gG ชนิด NH ขนาดตามคำแนะนำของผู้ผลิต

25. อุปกรณ์ป้องกันแม่เหล็กไฟฟ้าจากฟ้าผ่า Surge Protective Device (SPD)

25.1 ข้อกำหนดทั่วไป

อุปกรณ์ Surge Protective Device (SPD) มีจุดประสงค์เพื่อปกป้องบริเวณที่อิเล็กทรอนิกส์จากแม่เหล็กไฟฟ้าอันเป็นผลของการเกิดฟ้าผ่าจากภายนอกอาคาร รวมทั้ง Surge ต่างๆ ที่ผ่านเข้ามาทางสายไฟฟ้ากำลังและสายสัญญาณโทรศัพท์และสื่อสาร; และหรือจากการเหนี่ยวนำไฟฟ้า

25.2 มาตรฐาน

อุปกรณ์ฯ จะต้องเป็นผลิตภัณฑ์ที่มีเทคโนโลยี Isolating Spark gap ชนิดปกปิดที่ไม่ปลดปล่อยไอร่อนออกมาและไม่มีการอิเล็กทรอนิกส์เป็นส่วนประกอบภายในได้รับการออกแบบและรับรองตามมาตรฐานครอบคลุมถึงการติดตั้งเพื่อให้ได้การปกป้องสูงสุด โดยมีข้อกำหนดตามมาตรฐาน ดังนี้;

- (1) มาตรฐานการป้องกันแม่เหล็กไฟฟ้าจากฟ้าผ่า (วิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย) : E.I.T Standard 2005-50
- (2) มาตรฐานการป้องกันฟ้าผ่าสำหรับสิ่งปลูกสร้าง (วิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย) : E.I.T Standard 2003-43
- (3) International Electro technical Commission: IEC 61643-1 และ IEC 62305
- (4) SPD สำหรับระบบไฟฟ้า IEC 61643-11 , EN 61643-11 , UL1449 ed.4
- (5) SPD สำหรับระบบส่งข้อมูล IEC 61643-21 , EN 61643-21, UL497A หรือ UL497B
- (6) SPD สำหรับระบบโทรศัพท์ IEC 61643-21 หรือ IEC60068-1(กรณีติดตั้งใน Connection strip ของ PABX)
- (7) ระบบผลิตไฟฟ้าจากแสงอาทิตย์ IEC 61643-31, EN 50539-31, UL1449 ed.4

25.3 ความต้องการทั่วไป

SPD1 For MDB (Coordinated Arrester Class I+II) อุปกรณ์ป้องกันแรงดันเสิร์จ (Surge Protection Device) Class I+II , Type T1+T2 ลักษณะอุปกรณ์เป็น Pluggable Encapsulated Spark Gap (Class I/II) ที่สามารถดับกระแสไหลตาม (Follow Current) ติดตั้งขนานกันโดยตรงกับ High Power MOV (Class II) สามารถลดระดับแรงดันจากเสิร์จลงสู่ระดับปลอดภัยต่ออุปกรณ์และทนต่อกระแสฟ้าผ่าได้เป็นอย่างดี สามารถทนต่อแรงดันเกินต่อเนื่อง (U_c) ได้สูงสามารถทนต่อระดับแรงดันเกินชั่วขณะได้ไม่ต่ำกว่า 415 Volt Withstand Mode ไม่ต่ำกว่า 5 วินาที ผ่านการทดสอบ Failure Test ตามมาตรฐาน EN 61643-11:2012 อุปกรณ์ทั้งสองชนิดจะต้องผ่านทดสอบการทำงานร่วมกันที่ค่าทดสอบสูงสุดของอุปกรณ์และจะต้องสามารถถอดเปลี่ยนอุปกรณ์ป้องกันเสิร์จทั้งสองชนิดได้จากฐานโดยไม่ต้องเดินสายใหม่ อุปกรณ์ป้องกันเสิร์จจะต้องมีชุดแสดงสถานะของอุปกรณ์เพื่อสามารถแสดงให้เห็นว่าอุปกรณ์พร้อมใช้งานโดยไม่จำเป็นต้องใช้ไฟเลี้ยง และจะต้องมีชุดแสดงสถานะผ่าน Remote Contact







เพื่อแสดงสถานะผ่าน BAS system

ให้ติดตั้งอุปกรณ์นับจำนวนครั้งที่เริ่มนับเมื่อมีเสิร์จขนาดอย่างน้อย 500 A เข้าสู่ระบบ และแสดงจำนวนไม่ต่ำกว่า 4 หลัก และสามารถส่ง Pulse ขณะที่เกิดเสิร์จให้ BAS system เพื่อบันทึกจำนวนและเวลาที่เกิดเสิร์จ

Technical Specification

Coordinated Class I+II, EN Type T1+T2 : Spark gap + MOV technology

IEC Category, EN Type / VDE	I+II, T1+T2
Nominal Voltage U_n	400/230 V AC
Max. Continuous operating voltage U_c	≥ 350 V AC
Lightning Test Current (10/350) I_{imp}	≥ 25 kA
Nominal discharged current (8/20) I_n	≥ 25 kA
Max. discharged current (8/20) I_{max}	≥ 50 kA (per Pole)
Temporary Over Voltage withstand (U_{TOV})	415 V (5 s / Withstand Mode)
Protection level U_p (L-N) at I_n	≤ 1.5 kV
Protection level U_p (L-N) at 10 kA	≤ 1.2 kV
Follow Current I_f	≥ 25 kA

โดยมี รายละเอียดอุปกรณ์ในแต่ละ Class ดังนี้

SPD Class I/T1: Spark Gap Technology

IEC Category, EN Type	I/II, T1/T2
Max. Continuous operating voltage U_c	≥ 350 V AC
Lightning Test Current (10/350) I_{imp}	≥ 25 kA
Nominal discharged current (8/20) I_n	≥ 25 kA
Max. discharged current (8/20) I_{max}	≥ 50 kA
Protection level U_p (L-N) at I_n	≤ 1.5 kV
Follow Current I_f	≥ 25 kA

SPD Class II /T2: MOV Technology

IEC Category, EN Type / VDE	II/T2
Max. Continuous operating voltage U_c	≥ 350 V AC
Nominal discharged current (8/20) I_n	≥ 20 kA
Max. discharged current (8/20) I_{max}	≥ 40 kA
Protection level U_p	≤ 1.5 kV

SPD Class I/II , T1/T2 Spark Gap Technology for N-PE (ในกรณี N-PE ไม่ต่อถึงกัน)

IEC Category, EN Type / VDE	I/II, T1/T2
Max. Continuous operating voltage U_c	≥ 350 V AC






Lightning Tested Current (10/350) I_{imp}	≥ 100 kA
Nominal discharged current (8/20) I_n	≥ 100 kA
Protection level U_p	≤ 1.5 kV
Follow Current I_f	100 A

ให้ติดตั้งอุปกรณ์แบบขนานผ่าน Back up Fuse ขนาด 100 A สำหรับ SPD Class I, SPD Class II และที่จุดต่อลงดินให้มีการต่อผ่าน Ground terminal block ที่มีการต่อดินผ่านราง DIN Rail แล้วจึงต่อลง Ground Bar เพื่อลดผลกระทบต่อความยาวสายและแรงดันป้องกันโดยรวม

การติดตั้ง

ให้ติดตั้ง Surge Voltage Arrester 4 Pole ขนานระหว่าง L-N และ N-PE ที่ Sub Distribution board ให้มี Back up fuse ขนาด 125 A gL ในกรณีที่ Main CB มีขนาดมากกว่า 125 A ระหว่างสายเฟส (L) และ Arrester

26. การติดตั้ง

- 26.1 แผงสวิตช์ ฯ ที่ติดตั้งในสถานที่ใช้งานจริงต้องยึดติดกับฐานที่ติดตั้งด้วยน็อตจำนวนไม่น้อยกว่า 4 จุดตามมุมทั้งสี่อย่างแน่นหนา
- 26.2 ในกรณีที่พื้นคอนกรีต น็อตที่ใช้ต้องเป็นแบบ EXPANSION BOLT

27. การทดสอบ

ต้องมีเอกสารรับรองการทดสอบแนบ

- 27.1 การทดสอบ Type Test ตามมาตรฐาน IEC 61439 – 1&2 จะต้องทำการทดสอบดังต่อไปนี้
- (1) การตรวจสอบขีด จำกัด อุณหภูมิที่เพิ่มขึ้น (Temperature-rise limits)
 - (2) การตรวจสอบคุณสมบัติของฉนวน (Dielectric properties)
 - (3) การตรวจสอบความต้านทานต่อการลัดวงจร (Short-circuit withstand strength)
 - (4) การตรวจสอบประสิทธิภาพของวงจรป้องกัน (Effectiveness of the protective circuit)
 - (5) การตรวจสอบระยะห่างตัวนำเฟสต่อเฟส (Clearances and creepage distances)
 - (6) การตรวจสอบการทำงานของเครื่องจักรกล (Mechanical operation)
 - (7) การตรวจสอบระดับการป้องกันและการแยกภายใน (Degree of protective)
 - (8) ความคงทนของวัสดุและชิ้นส่วนประกอบ (Strength of material and parts)
 - (9) การรวมกันของอุปกรณ์สวิตช์และส่วนประกอบ (Incorporation of switching device and components)
 - (10) วงจรไฟฟ้าภายในและการเชื่อมต่อ (Internal electrical circuit and connections)
 - (11) ขั้วต่อสำหรับตัวนำภายนอก (Terminals for external conductors)
 - (12) ความเข้ากันได้ทางแม่เหล็กไฟฟ้า (Electromagnetic compatibility; EMC)
- 27.2 การทดสอบประจำโรงงานผู้ผลิต (Routine Test) ตามมาตรฐาน IEC 61439 – 1&2 จะต้องทำการตรวจสอบการทำงานตามวงจรควบคุมทางไฟฟ้า (Wiring, Electrical-Operation)

(Handwritten signatures)

27.3 ตรวจสอบค่าความเป็นฉนวนไฟฟ้า (Insulation Test)

- (1) ตรวจสอบการป้องกันทางด้านไฟฟ้า (Protective Measures)
- (2) ตรวจสอบค่าความต้านทานฉนวนไฟฟ้า (Insulation Resistance)

27.4 นอกจากการทดสอบที่โรงงานผู้ผลิตตามความเห็นชอบของผู้ว่าจ้างเมื่อมีการติดตั้งในสถานที่ใช้งานแล้ว ต้องตรวจสอบอย่างน้อยดังนี้

- (1) ตรวจสอบค่าความเป็นฉนวนไฟฟ้าของอุปกรณ์ภายในแผงสวิตช์ ทั้งหมด
- (2) ตรวจสอบค่าความเป็นฉนวนไฟฟ้าของสายป้อน (Feeder) ต่างๆ ที่ออกจากแผงสวิตช์ฯ
- (3) ตรวจสอบระบบการทำงานของอุปกรณ์ต่างๆ เพื่อทดสอบความถูกต้อง

28. เครื่องมือบำรุงรักษา

28.1 ที่ข้างแผงสวิตช์ฯแต่ละชุด ให้ติดตั้งเครื่องมือสำหรับเปิดบานประตูด้านหน้าหนึ่งอัน โดยมีประกบติดรัดไว้กับแผงสวิตช์ ให้สูงประมาณ 1,800 มม.

28.2 ให้จัดชุดเครื่องมือบำรุงรักษาประกอบด้วยเครื่องเปิดบานประตูด้านหน้าหนึ่งอัน, ไขควงสำหรับถอดสกรูยึดยึดแผ่นโลหะหนึ่งอัน, Torque Wrench ขนาดที่เหมาะสมหนึ่งอันพร้อมหัวสำหรับขันสลักและแป้นเกลียวที่ใช้ยึด ยึดบัสบาร์และสวิตช์ตัดตอนฯ ครบทุกขนาดที่ต้องใช้หนึ่งชุด พร้อมกล่องโลหะสำหรับใส่เครื่องมือทั้งหมด ชุดเครื่องมือบำรุงรักษานี้ให้จัดให้ตามจำนวนที่กำหนดในรายการ

29. แผงสวิตช์ย่อย (Panel board)

29.1 แผงสวิตช์ย่อย เป็นแผงสวิตช์ที่ใช้ควบคุมการจ่ายกำลังไฟฟ้าให้แก่ Load ต่างๆ โดยมี Branch Circuit Breaker เป็นตัวควบคุม Load แต่ละกลุ่มหรือแต่ละตัว ตามกำหนดในแบบหรือตาม Panel board Schedule

29.2 ความต้องการทางด้านการออกแบบและการสร้าง

- (1) Panel board ต้องออกแบบขึ้นตามมาตรฐานของ NEMA หรือ IEC โดยสร้างสำเร็จจากผู้ผลิต Circuit Breaker ที่ใช้สำหรับ Panel board นี้ ใช้กับระบบไฟฟ้า 400 Y/230 โวลต์ 3 เฟส 4 สาย 50 เฮิร์ต หรือ 230 โวลต์ 1 เฟส 2 สาย 50 เฮิร์ต ตามกำหนดในแบบ และ Panel board Schedule
- (2) Cabinet ต้องเป็นแบบติดลอย ตัวตู้ทำด้วย Galvanized Code Gauge Sheet Steel with Gray Baked Enamel Finish หรือเคลือบด้วยพอสเฟส แล้วพ่นด้วยสีฝุ่นอีพ็อกซี่ (Epoxy Power paint) มีประตู ปิด-เปิด ด้านหน้าเป็นแบบ Flush Lock
- (3) Bus bar ที่ต่อกันกับ Breaker ต้องเป็น Phase Sequency Type และเป็นแบบที่ใช้กับ PLUG-ON หรือ BOLT-ON Circuit Breaker
- (4) Main Circuit Breaker ต้องเป็น Molded Case Circuit Breaker มี AMP Trip และ AMP Frame ตามที่กำหนดให้ในแบบ ประกอบด้วย Instantaneous Magnetic Short Circuit Trip และ Thermal Overcurrent ควรเป็นผลิตภัณฑ์เดียวกับ Feeder Circuit






Breaker ต้นทาง เพื่อการทำงานที่สัมพันธ์กัน (Coordination)

- (5) Branch Circuit Breaker ต้องเป็นแบบ Quick-Make, Quick-Break, Thermal Magnetic and Trip Indicating และเป็นแบบ PLUG-ON หรือ BOLT-ON Type มีขนาดตามที่ระบุไว้ใน Panel board Schedule โดย Circuit Breaker ต้องเป็นผลิตภัณฑ์เดียวกับ Main Circuit Breaker ของ Panel board
- (6) Nameplate แผงสวิตช์ย่อยต้องบ่งบอกด้วย Nameplate, Nameplate ต้องทำด้วยแผ่นพลาสติกสองชั้น ชั้นนอกเป็นสีดำ และชั้นในเป็นสีขาว การแกะสลักตัวหนังสือ กระทำบนแผ่นพลาสติกสีดำ เพื่อว่าเมื่อประกอบกันแล้ว ตัวหนังสือจะปรากฏสีขาว ตัวหนังสือบน Nameplate เป็นไปดังแสดงไว้ในแบบ
- (7) ผังวงจร ต่อย่อยทุกตู้ ต้องมีผังวงจรที่อยู่กับตู้ดังกล่าวติดไว้ในฝาตู้ ซึ่งจะบ่งบอกถึงหมายเลขวงจร ขนาดสาย ขนาดของ Circuit Breaker และ Load ชนิดใดที่บริเวณใดไว้เพื่อสะดวกในการบำรุงรักษา
- (8) ให้ติดตั้งกับผนังด้วย Expansion Bolt ที่เหมาะสม หรือติดตั้งบน Supporting ที่เหมาะสม โดยระดับสูง 1.80 เมตร จากพื้นถึงระดับบนของแผงสวิตช์ ตามตำแหน่งที่แสดงในแบบ

30. การรับประกัน

ผู้รับจ้างจะต้องประกันผลงานในระยะเวลา 2 ปี ในระหว่างระยะเวลาประกันหากมีการชำรุดเสียหายอันเนื่องมาจากการออกแบบหรือการติดตั้งบกพร่อง หรือจากการใช้งานอุปกรณ์ตามปกติ ผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบและเร่งดำเนินการแก้ไขให้ใช้งานได้โดยไม่คิดค่าใช้จ่ายใดๆ เพิ่มในระยะเวลา 2 ปี นับจากวันที่ผู้ว่าจ้างออกใบรับรองแสดงการเสร็จเรียบร้อยของงานผู้รับจ้างจะต้องมาตรวจ และบำรุงรักษาอุปกรณ์ต่างๆ ทุกเดือน อาทิเช่นการตรวจปรับแต่งค่าการแสดงผลต่างๆ และตรวจสอบเรื่องการทำงานที่เที่ยงตรงของอุปกรณ์ตามระยะเวลาที่ผู้ผลิตแนะนำ เป็นต้น

ดิฉัน ✓


๘





อุปกรณ์ประกอบ

ตู้ RACK ขนาด 36U

มีคุณสมบัติไม่ต่ำกว่าข้อกำหนดดังต่อไปนี้

- 1.1. เป็นตู้ Rack ปิด ขนาด 19 นิ้ว 36U โดยมีความกว้างไม่น้อยกว่า 60 เซนติเมตร ความลึกไม่น้อยกว่า 80 เซนติเมตร และความสูงไม่น้อยกว่า 179 เซนติเมตร
- 1.2. ผลิตจากเหล็กแผ่นเคลือบสังกะสีแบบชุบด้วยไฟฟ้า (Electro-galvanized steel sheet)
- 1.3. มีช่องเสียบไฟฟ้า จำนวนไม่น้อยกว่า 10 ช่อง
- 1.4. มีพัดลมสำหรับระบายความร้อนไม่น้อยกว่า 2 ตัว

ดิฉัน ✓
DmK
๐๕



รายการที่ 2. ระบบไฟฟ้าแสงสว่างฉุกเฉิน และไฟฟ้าป้ายแสดงทางออกฉุกเฉิน ประกอบด้วย

2.1 EMERGENCY LIGHT ไฟฟ้าแสงสว่างฉุกเฉิน (Self-Contained Battery Emergency Light) จำนวน 23 ชุด

- (1) โคมแสงสว่างฉุกเฉินต้องเป็นชนิดมีแบตเตอรี่บรรจุอยู่ใน พร้อมด้วยระบบควบคุมอัตโนมัติทำหน้าที่ควบคุมการประจุไฟฟ้าเข้าและคายประจุของแบตเตอรี่
- (2) ใช้หลอด LED พิกัดไม่น้อยกว่า 9 วัตต์ x 2 หัวโคม แสง WARM WHITE (อุณหภูมิสี 3000-3500 K) โดยมีความเข้มของแสงสว่างที่พิกัด ณ ตอนเริ่มต้น ไม่น้อยกว่า 430 ลูเมนต่อหัวโคม และต้องรักษา 24 ความเข้มของแสงสว่างให้มีลูเมนไม่น้อยกว่า 60% ของพิกัดตลอดระยะเวลาสำรองไฟ (มีการระบุอย่างชัดเจนในเอกสารของผู้ผลิต) เพื่อความปลอดภัยของผู้ใช้งาน
- (3) แบตเตอรี่ที่ใช้ต้องสามารถจ่ายกระแสไฟฟ้าให้กับหลอดไฟได้เป็นเวลาไม่น้อยกว่า 2 ชั่วโมงตลอดช่วงเวลา 3 ปี (มีการระบุอย่างชัดเจนในเอกสารของผู้ผลิต) โดยแรงดัน cut-off ไม่ต่ำกว่าร้อยละ 90 ของแรงดันปกติของแบตเตอรี่
- (4) แบตเตอรี่ที่ใช้ต้องได้รับมาตรฐาน UL เช่น ชนิด lithium iron phosphate หรือ ชนิด sealed lead acid เป็นต้น และหากมีการต่ออนุกรมแบตเตอรี่เพื่อเพิ่มแรงดันจะต้องมีระบบ battery management system (BMS) เพื่อลดปัญหาแบตเตอรี่เสื่อมอันเกิดจากแบตเตอรี่ที่อนุกรมกันเสื่อมไม่พร้อมกัน
- (5) แบตเตอรี่ที่ใช้ต้องมีรอบการใช้งาน (cycle life) ที่ความจุ 80% ของพิกัด ไม่น้อยกว่า 1,800 รอบ (มีการระบุชัดเจนในเอกสารจากโรงงานผู้ผลิตแบตเตอรี่) เพื่อประหยัดค่าใช้จ่ายในการเปลี่ยนแบตเตอรี่ในระยะยาว และได้รับการรับรองมาตรฐาน UL ในเรื่องความปลอดภัยของแบตเตอรี่
- (6) ให้มี INDICATING LAMP แสดงสถานะสภาพการทำงานอย่างน้อยดังนี้
 - สถานะของ INPUT LINE (POWER "ON")
 - สถานะการประจุแบตเตอรี่ (CHARGE และ FULL CHARGE)
 - สถานะผลทดสอบเครื่องครั้งล่าสุดว่า สามารถสำรองไฟได้อย่างน้อย 120 นาทีหรือไม่
 (มาตรฐาน วสท. 021004-22)
- (7) เครื่องประจุแบตเตอรี่ได้เต็มภายในเวลา 24 ชั่วโมง (มาตรฐาน วสท. 021004-22)
- (8) ให้มีระบบการทดสอบทั้งที่ตัวเครื่องและระบบทดสอบแบบไร้สาย (INFRARED REMOTE SYSTEM) เพื่อทดสอบคุณภาพของแบตเตอรี่โดยทดสอบเป็นเวลาไม่น้อยกว่า 120 นาที (มาตรฐาน วสท. 021004-22) และเมื่อการทดสอบสิ้นสุดต้องกลับมาชาร์จแบตเตอรี่เองโดยอัตโนมัติ และแสดงผลการทดสอบเครื่องที่ INDICATING LAMP ที่กำหนดไว้
- (9) ตัวถังส่วนที่รับน้ำหนักทำจากโลหะ เช่น เหล็ก หรืออลูมิเนียมขึ้นรูป ผ่านกรรมวิธีพ่นสีฝุ่นอย่างดี แข็งแรง ทนทาน ไม่ขึ้นสนิม
- (10) รองรับแรงดันไฟฟ้าขาเข้า 220 V – 240 V / 50 Hz
- (11) ผลิตภัณฑ์ได้รับการรับรองมาตรฐาน มอก. 1955-2551






2.2 ไฟฟ้าป้ายทางออกฉุกเฉิน จำนวน 16 ชุด

(1) โคมแสงสว่างป้ายทางออกฉุกเฉินเป็นชนิด Slimline ขนาดสัญลักษณ์สูง 10 cm ความสว่างและขนาดของป้ายเป็นไปตามมาตรฐานระบบไฟฟ้าแสงสว่างฉุกเฉินและป้ายทางออกฉุกเฉิน ของวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย (มาตรฐาน ว.ส.ท. 021004-22)

(2) ใช้หลอด LED พิกัด 10 W เป็นแหล่งกำเนิดแสง อุณหภูมิสี 6,000-6,500 เคลวิน ความเข้มของแสงสว่างต้องสามารถครอบคลุมสัญลักษณ์ของป้ายได้ทั้งหมด โดยเมื่อไฟมาตามปกติ สามารถเลือกปรับความสว่างได้เพื่อให้ได้แสงสว่างที่เหมาะสมกับพื้นที่ แต่เมื่อไฟดับความสว่างจะต้องปรับไปที่ระดับสูงสุดโดยอัตโนมัติเพื่อความปลอดภัย

(3) แบตเตอรี่ที่ใช้ต้องสามารถจ่ายกระแสไฟฟ้าให้กับหลอดไฟได้เป็นเวลาไม่น้อยกว่า 2 ชั่วโมงตลอดช่วงเวลา 3 ปี (มีการระบุอย่างชัดเจนในเอกสารของผู้ผลิต) โดยแรงดัน cut-off ไม่ต่ำกว่าร้อยละ 90 ของแรงดันปกติของแบตเตอรี่

(4) แบตเตอรี่ที่ใช้ต้องได้รับมาตรฐาน UL เช่น ชนิด lithium iron phosphate หรือ ชนิด sealed lead acid เป็นต้น และหากมีการต่ออนุกรมแบตเตอรี่เพื่อเพิ่มแรงดันจะต้องมีระบบ battery management system (BMS) เพื่อลดปัญหาแบตเตอรี่เสื่อมอันเกิดจากแบตเตอรี่ที่อนุกรมกันเสื่อมไม่พร้อมกัน

(5) แบตเตอรี่ที่ใช้ต้องมีรอบการใช้งาน (cycle life) ที่ความจุ 80% ของพิกัด ไม่น้อยกว่า 1,800 รอบ (มีการระบุชัดเจนในเอกสารจากโรงงานผู้ผลิตแบตเตอรี่) เพื่อประหยัดค่าใช้จ่ายในการเปลี่ยนแบตเตอรี่ในระยะยาว และได้รับการรับรองมาตรฐาน UL ในเรื่องความปลอดภัยของแบตเตอรี่

(6) ให้มี INDICATING LAMP แสดงสถานะภาพการทำงานอย่างน้อยดังนี้

- สถานะของ INPUT LINE (POWER "ON")
- สถานะการประจุแบตเตอรี่ (CHARGE และ FULL CHARGE)
- สถานะผลทดสอบเครื่องครั้งล่าสุดว่า สามารถสำรองไฟได้อย่างน้อย 120 นาทีหรือไม่ (มาตรฐาน

วสท. 021004-22)

(7) เครื่องประจุแบตเตอรี่ได้เต็มภายในเวลา 24 ชั่วโมง (มาตรฐาน วสท. 021004-22)

(8) สามารถดักปุ่มที่ตัวเครื่อง เพื่อทดสอบคุณภาพของแบตเตอรี่โดยทดสอบเป็นเวลาไม่น้อยกว่า 120 นาที (มาตรฐาน วสท. 021004-22) และเมื่อการทดสอบสิ้นสุดต้องกลับมาชาร์จแบตเตอรี่เองโดยอัตโนมัติ และแสดงผลการทดสอบเครื่องที่ INDICATING LAMP ที่กำหนดไว้

(9) ตัวถังส่วนที่รับน้ำหนักทำจากโลหะ เช่น เหล็ก หรืออลูมิเนียมขึ้นรูป ผ่านกรรมวิธีพ่นสีฝุ่นอย่างดี แข็งแรง ทนทาน ไม่ขึ้นสนิม

(10) รองรับแรงดันไฟฟ้าขาเข้า 220 V – 240 V / 50 Hz

(11) ผลิตภัณฑ์ได้รับการรับรองมาตรฐาน มอก. 1955-2551

ฉันทิณี ✓
DHL
๐๘



การขออนุมัติ

ก่อนการจัดหา หรือสั่งซื้อคอมพิวเตอร์ทุกชนิด ต้องได้รับการอนุมัติจากคณะกรรมการตรวจการจ้างโดยต้องส่งรายละเอียดประกอบการพิจารณา รายละเอียดของ วัสดุ-อุปกรณ์ ที่ใช้ รวมทั้งกรรมวิธีการป้องกันสนิม หรือตามที่คณะกรรมการตรวจการจ้าง เรียกขอส่งรายละเอียดวิธีการติดตั้ง เพื่อประกอบการพิจารณาความเหมาะสมกับสภาพที่ติดตั้งใช้งานต้องส่งตัวอย่าง วัสดุ/อุปกรณ์ ตามที่คณะกรรมการตรวจการจ้างเรียกขอ ทั้งนี้เมื่อได้รับการอนุมัติและได้ติดตั้งเรียบร้อยแล้ว หากคณะกรรมการตรวจการจ้างพบว่าคอมพิวเตอร์ที่ได้นำเข้าติดตั้งนั้นไม่ตรงตามที่ได้ขออนุมัติไว้หรือไม่ตรงตามข้อกำหนด ต้องนำมาเปลี่ยนหรือทดแทนให้ถูกต้อง

✓
[Signature]
[Signature]

รายการที่ 3 งานระบบคอมพิวเตอร์ จำนวน 1 งาน ประกอบด้วย

1. อุปกรณ์กระจายสัญญาณไร้สาย (Access Point) แบบที่ 2 มีคุณสมบัติไม่ต่ำกว่าข้อกำหนดดังต่อไปนี้

- (1) สามารถใช้งานตามมาตรฐาน (IEEE 802.11b, g, n ,ac) ได้เป็นอย่างดี
- (2) สามารถทำงานที่คลื่นความถี่ 2.4 GHz และ 5 GHz ใน SSID เดียวกัน
- (3) สามารถเข้ารหัสข้อมูลตามมาตรฐาน WPA, WPA2, WPA3 ได้เป็นอย่างดี
- (4) มีช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่าย (Network Interface) แบบ 10/100/1000 Base-T หรือดีกว่า จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
- (5) สามารถทำงานตามมาตรฐาน IEEE 802.3af หรือ IEEE 802.3at (Power over Ethernet)
- (6) สามารถรับสัญญาณขาเข้าไม่น้อยกว่า 3 ช่องสัญญาณ และส่งสัญญาณขาออกไม่น้อยกว่า 3 ช่องสัญญาณ (3x3 MIMO) และสามารถทำงานแบบ Multiuser MIMO (MU-MIMO) ได้เป็นอย่างดี
- (7) รองรับการบริหารจัดการผ่านระบบควบคุมเครือข่ายไร้สาย (Wireless Controller)
- (8) สามารถบริหารจัดการอุปกรณ์ผ่านมาตรฐาน HTTP หรือ HTTPS หรือ SSH ได้เป็นอย่างดี
- (9) สามารถใช้งานตามมาตรฐาน IPv6 ได้
- (10) เงื่อนไขการรับประกัน
 - ผู้ขายต้องมีการรับประกันอุปกรณ์และอะไหล่จากเจ้าของผลิตภัณฑ์ เป็นเวลาไม่น้อยกว่า 1 ปี
 - ผู้ขายต้องให้บริการแบบ On Site Service หรือ Remote Service กับอุปกรณ์ทุกรายการที่ระบุไว้ในรายละเอียดคุณลักษณะครุภัณฑ์คอมพิวเตอร์
 - หากอุปกรณ์ใดชำรุด หรือใช้การไม่ได้ ต้องซ่อมแซมหรือนำอุปกรณ์ที่มีคุณสมบัติเทียบเท่าหรือดีกว่า มาเปลี่ยนโดยเร็ว นับตั้งแต่วันที่ได้รับแจ้งปัญหา ยกเว้นกรณีที่จะต้องส่งอุปกรณ์นำเข้าจากต่างประเทศ

2. เครื่องสำรองไฟฟ้าขนาด 2kVA จำนวน 1 ชุด มีคุณสมบัติไม่ต่ำกว่าข้อกำหนดดังต่อไปนี้

- (1) มีกำลังไฟฟ้าขาออก (Output) ไม่น้อยกว่า 2kVA (1,200Watt)
- (2) มีช่วงแรงดันไฟฟ้า Input (VAC) ไม่น้อยกว่า 220+/-20%
- (3) มีช่วงแรงดันไฟฟ้า Output (VAC) ไม่น้อยกว่า 220+/-10%
- (4) สามารถสำรองไฟฟ้าที่ Full Load ได้ไม่น้อยกว่า 5 นาที
- (5) ผู้ขายต้องมีการรับประกันอุปกรณ์และอะไหล่จากเจ้าของผลิตภัณฑ์ เป็นเวลาไม่น้อยกว่า 1 ปี









3.1 งานระบบโทรศัพท์ จำนวน 1 งาน ประกอบด้วย

คุณสมบัติของอุปกรณ์ ระบบ IP PABX

1. ระบบตู้สาขาโทรศัพท์ IP-PBX

- 1.1 รองรับผู้ใช้งานได้สูงสุด 1000 user และรองรับการโทรพร้อมกันได้สูงสุด 150 คู่สาย (G.711)
- 1.2 มีขนาดหน้าจอแสดง LCD ขนาดไม่น้อยกว่า 320x240 color LCD with touch screen
- 1.3 สามารถรองรับได้ไม่น้อยกว่า 2 (FXO) คู่สายนอก และ 2 (FXS) คู่สายใน
- 1.4 รองรับ Protocol แบบ SIP, TCP/UDP/IP, RTP/RTCP, IAX, ICMP, ARP, DNS, DDNS, DHCP, NTP, TFTP, SSH, HTTP/HTTPS, PPPoE, STUN, SRTP, TLS, LDAP, HDLC, HDLC-ETH, PPP, Frame Relay (pending), IPv6, OpenVPN® ได้เป็นอย่างดี
- 1.5 มี Port 1*USB 2.0, 1*USB 3.0, 1*SD card interface เป็นอย่างน้อย
- 1.6 สามารถรองรับระบบ Voice-over-Packet Capabilities แบบ LEC with NLP Packetized Voice Protocol Unit, 128ms-tail-length carrier grade Line Echo Cancellation, Dynamic Jitter Buffer, Modem detection & auto-switch to G.711, NetEQ, FEC 2.0, jitter resilience up to 50% audio packet loss
- 1.7 มี Port Interface Three self-adaptive Gigabit ports (switched, routed or dual mode) with PoE+ เป็นอย่างน้อย
- 1.8 สามารถรองรับการทำงานในลักษณะของ Voice and Fax Codecs แบบ Opus, G.711 A-law/U-law, G.722, G.722.1, G.722.1C, G.723.1 5.3K/6.3K, G.726-32, G.729A/B, iLBC, GSM; T.38 ได้เป็นอย่างดี
- 1.9 สามารถสร้าง 6 Video Conference rooms and up to 10 parties with 1080p, assuming 4 video feeds + 1 screen sharing (H.264 & Opus) Voice Conference: Up to 150 parties (G.711) ได้
- 1.10 รองรับ Available for desktop (Windows 10+, Mac OS 10+), web (Firefox and Chrome Browsers) and mobile (Android & iOS),
- 1.11 สามารถเลือกที่จะทำการติดตั้ง Wall mount และ Desktop ได้
- 1.12 ต้องได้รับการแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายอย่างเป็นทางการจากผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทย

2. เครื่องโทรศัพท์ IP phone สำหรับชุดพนักงาน

- 2.1. เป็นเครื่องโทรศัพท์ที่มีหน้าจอขนาด 132 x 64 (2.48'') backlit graphical LCD display
- 2.2. มีปุ่มควบคุมแบบ 3 line keys with dual-color LED and support for 6 SIP accounts, 4 XML programmable context sensitive soft keys, 5 (navigation, menu) keys. 10 BLF keys, 8 dedicated function keys for: MESSAGE(with LED indicator), TRANSFER, HEADSET, MUTE, SEND/REDIAL, SPEAKERPHONE, VOL+, VOL-
- 2.3. รองรับ Protocol แบบ SIP RFC3261, TCP/IP/UDP, RTP/RTCP, RTCP-XR, HTTP/HTTPS, ARP, ICMP, DNS(A record, SRV, NAPTR), DHCP, PPPoE, SSH, TFTP, NTP, STUN, SIMPLE, LLDP, LDAP, TR069, SNMP, 802.1x, TLS, SRTP, IPv6 ได้เป็นอย่างดี
- 2.4. มี Gigabit Ethernet 10/100/1000 อย่างน้อย 2 พอร์ต (LAN and PC port)
- 2.5. สามารถทำงานได้แบบ Power over Ethernet (PoE)
- 2.6. มีมาตรฐานการเข้ารหัสชนิด G.729A/B, G.711μ/a-law, G.726, G.722(wide-band),

(Handwritten signatures and initials)



- G.723,iLBC, OPUS, in- band and out-of-band DTMF(in audio, RFC2833, SIP INFO), VAD, AEC, CNG, PLC, AGC
- 2.7. สามารถกำหนด Quality of Service (QoS) ได้แบบ Layer 2 QoS (802.1Q, 802.1P) and Layer 3 (ToS, DiffServ, MPLS) QoS
- 2.8. มีมาตรฐาน FCC: Part 15 Class B; FCC Part 68 HAC; CE: EN 55032; EN 55035; EN 61000-3-2; EN 61000-3-3; EN 62368-1; RCM: AS/NZS CISPR32; AS/NZS 62368.1; AS/CA S004; IC: ICES-003; CS-03 เป็นอย่างน้อย
- 2.9. ผลิตภัณฑ์ต้องเป็นยี่ห้อเดียวกันกับระบบตู้สาขาโทรศัพท์ IP-PBX

3. เครื่องโทรศัพท์ IP phone สำหรับเจ้าหน้าที่ Operator

- 3.1. เป็นเครื่องโทรศัพท์ที่มีหน้าจอขนาด 4.3 inch (480x272) TFT color LCD
- 3.2. มีปุ่มควบคุมแบบ 10 line keys with up to 6 SIP accounts, 5 XML programmable context sensitive softkeys, 5 navigation/menu keys, 9 dedicated function keys for: MESSAGE (with LED indicator), PHONEBOOK, TRANSFER, CONFERENCE, HOLD, HEADSET, MUTE, SEND/ REDIAL, SPEAKERPHONE, VOL+, VOL
- 3.3. มี Bluetooth เพื่อรองรับการเชื่อมต่อ Handset or Mobile
- 3.4. รองรับ Protocol แบบ SIP RFC3261, TCP/IP/UDP, RTP/RTCP, HTTP/HTTPS, ARP, ICMP, DNS (A record, SRV, NAPTR), DHCP, PPPoE, SSH, TELNET, TFTP, NTP, STUN, SIMPLE, LLDP, LDAP, TR-069, 802.1x, TLS, SRTP, IPv6, CDP/SNMP/RTCP-XR
- 3.5. มี Gigabit Ethernet 10/100/1000 อย่างน้อย 2 พอร์ต (LAN and PC port)
- 3.6. สามารถทำงานได้แบบ Power over Ethernet (PoE)
- 3.7. ต้องมี Extension Module modules which features a 128x384 graphic LCD, 20 quick-dial/BLF keys which dual-color LED, 2 navigation keys, and less than 1.2W power consumption per unit อย่างน้อย 1 Module
- 3.8. มีมาตรฐานการเข้ารหัสชนิด G.729A/B, G.711μ/a-law, G.726, G.722 (wide-band), G723.1, iLBC, Opus , and iLBC,in-band and out-of-band DTMF (in audio, RFC2833, SIP INFO), VAD, CNG, AEC, PLC, AEB, AGC
- 3.9. สามารถกำหนด Quality of Service (QoS) ได้แบบ Layer 2 QoS (802.1Q, 802.1P) and Layer 3 (ToS, DiffServ, MPLS) QoS
- 3.10. มีมาตรฐาน FCC Part 15 (CFR 47) Class B; EN55022 Class B, EN55024, EN61000-3-2, EN61000-3- 3, EN 60950-1, EN62479 AS/NZS CISPR 22 Class B, AS/NZS CISPR 24, RoHS; UL 60950 (power adapter) เป็นอย่างน้อย
- 3.11. มี Adapter จ่ายไฟฟ้ารองรับกระแสไฟฟ้า Input 100-240VAC 50-60Hz

Handwritten signatures and a checkmark.

3.12. ผลิตภัณฑ์ต้องเป็นยี่ห้อเดียวกันกับระบบตู้สาขาโทรศัพท์ IP-PBX

4. รายชื่อผลิตภัณฑ์ ระบบ IP Phone

4.1 Grand stream

4.2 CISCO

4.3 Siemens

Handwritten signatures and a checkmark.



Handwritten signature.

รายการที่ 4 งานระบบกล้องโทรทัศน์วงจรปิด จำนวน 1 งาน ประกอบด้วย

1. อุปกรณ์บันทึกข้อมูลภาพผ่านระบบเครือข่าย จำนวน 1 เครื่อง มีคุณสมบัติอย่างน้อยดังต่อไปนี้
 - 1.1 รองรับการเปรียบเทียบภาพใบหน้าแบบเรียลไทม์ได้พร้อมกันสูงสุด 16 ช่องสัญญาณ
 - 1.2 รองรับการค้นหาใบหน้าโดยใช้ไฟล์ภาพได้
 - 1.3 รองรับการจัดเก็บใบหน้าในฐานข้อมูลได้ 20,000 ใบหน้า
 - 1.4 รองรับเทคโนโลยีสตรีมมิ่ง (Smooth Stream Technology) เพื่อให้สามารถดูภาพจากกล้องที่รองรับฟังก์ชันสตรีมมิ่งได้อย่างลื่นไหล เมื่อเกิดปัญหาในระบบเครือข่ายติดขัด
 - 1.5 รองรับการเชื่อมต่อสัญญาณภาพจากกล้อง Network Camera ได้ ไม่น้อยกว่า 32 กล้อง
 - 1.6 รองรับ Incoming bandwidth สำหรับบันทึกภาพ ไม่น้อยกว่า 320 Mbps และ Outgoing bandwidth สำหรับเรียกดูภาพผ่านระบบเครือข่าย ไม่น้อยกว่า 256 Mbps
 - 1.7 รองรับการทำงานร่วมกับกล้อง Network Camera ยี่ห้ออื่นๆ โดยแพลตฟอร์ม ONVIF ได้
 - 1.8 รองรับการทำงานร่วมกับกล้องที่มีฟังก์ชันในการวิเคราะห์แผ่นป้ายทะเบียนรถยนต์, กล้องนับจำนวนบุคคลได้
 - 1.9 รองรับการทำงานร่วมกับกล้องที่มีสมาร์ตฟังก์ชัน เช่น การตรวจจับการข้ามเส้น, การตรวจจับการบุกรุกพื้นที่ได้
 - 1.10 รองรับขนาดภาพในการบันทึกภาพจากกล้อง Network Camera ได้สูงสุด 32 ล้านเมกะพิกเซล ในโหมดการทำงานกล้องความละเอียดสูง และสูงสุด 12 ล้านเมกะพิกเซล ในโหมดการทำงานปกติ
 - 1.11 รองรับเทคโนโลยีการบีบอัดภาพแบบ MPEG4, H.264, H.264+, H.265 และ H.265+ หรือดีกว่า
 - 1.12 รองรับการทำการของฮาร์ดดิสก์ ชนิด SATA ไม่น้อยกว่า 8 พอร์ต และมีฮาร์ดดิสก์ความจุไม่น้อยกว่า 8TB จำนวน 1 หน่วย ติดตั้งมาพร้อมใช้งาน
 - 1.13 รองรับระบบการจัดเก็บข้อมูลแบบ RAID0, RAID1, RAID5, RAID6, RAID10 หรือดีกว่า
 - 1.14 รองรับการเชื่อมต่อเพื่อการสำรองข้อมูล แบบ eSATA
 - 1.15 รองรับช่องสัญญาณภาพขาออก (Video Output) แบบ HDMI 2 ชุด และ VGA 2 ชุด หรือดีกว่า
 - 1.16 มีพอร์ตเชื่อมต่อ USB2.0 จำนวน 2 พอร์ต, USB3.0 จำนวน 1 พอร์ต หรือดีกว่า
 - 1.17 รองรับช่องสัญญาณ Alarm Input ไม่น้อยกว่า 16 ช่อง และ Alarm Output ไม่น้อยกว่า 8 ช่อง
 - 1.18 มีต่อช่อง Serial Interface แบบ RS-485
 - 1.19 สามารถเชื่อมต่อเข้ากับระบบเครือข่ายได้ โดยผ่านทางพอร์ต Ethernet RJ-45 ที่มาตรฐาน 10/100/1000 Mbps จำนวน 2 พอร์ต
 - 1.20 สามารถใช้งานได้ ที่อุณหภูมิระหว่าง -10 - 55 องศาเซลเซียส หรือดีกว่า
 - 1.21 ทำงานได้ในกระแสไฟฟ้าระหว่าง 100 - 240VAC หรือดีกว่า









2 FIXED DOME IP CAMERA จำนวน 8 กล้อง มีคุณสมบัติอย่างน้อยดังต่อไปนี้

- 2.1 กล้องมีลักษณะเป็นทรงโดม มีคุณสมบัติแบบ Day & Night เพื่อให้ได้ภาพที่มีความชัดเจนในเวลา กลางคืน และมี IR-Cut Filter เพื่อใช้งานกับแสงอินฟราเรด
- 2.2 มีอุปกรณ์รับแสงชนิด CMOS หรือ CCD แบบ Progressive Scan ขนาดไม่น้อยกว่า 1/2.8 นิ้ว และมี เลนส์ขนาด 4 mm ติดตั้งมาพร้อมจากโรงงาน
- 2.3 สามารถปรับ Shutter Time ได้ตั้งแต่ 1/3 วินาที ถึง 1/100,000 วินาที หรือดีกว่า
- 2.4 สามารถให้ความละเอียดของภาพ 1920 x 1080 หรือ 1080P หรือดีกว่า
- 2.5 มีระบบการบีบอัดภาพแบบมาตรฐานแบบ H.264 และ H.265 หรือดีกว่า ที่ความละเอียด 1920 x 1080 ด้วยอัตรา 50 ภาพต่อวินาทีหรือสูงกว่า
- 2.6 รองรับการบีบอัดไฟล์เสียงแบบ G722.1/G.711 / G726 / MP2L2/PCM เป็นอย่างน้อย
- 2.7 สามารถถ่ายภาพในสภาวะแสงที่แตกต่างกัน โดยรองรับความเข้มของแสง 120 dB หรือดีกว่า
- 2.8 สามารถมองเห็นภาพสีที่ระดับแสงต่ำสุดได้ 0.002 lux หรือ ภาพขาวดำที่ 0 lux เมื่อหลอด IR ทำงาน
- 2.9 ระยะทำการของหลอด IR ไม่น้อยกว่า 40 เมตร หรือดีกว่า
- 2.10 สามารถปรับค่าฟังก์ชัน Rotate Mode, Saturation, Brightness, Contrast, Sharpness โดยผ่าน client software หรือ web browser
- 2.11 รองรับการกำหนดผู้ใช้งานตัวกล้องได้อย่างน้อย 3 ระดับ เป็นอย่างน้อย
- 2.12 มีระบบวิเคราะห์ความเคลื่อนไหว (Motion Detection) และระบบเตือนการรบกวนกล้อง (Video Tampering)
- 2.13 มีช่องสำหรับใส่ Micro SD/SDHC/SDXC สามารถรองรับ Micro SD สูงสุด 256 GB หรือดีกว่า
- 2.14 มีฟังก์ชันช่วยลด Noise ทำให้ภาพ VDO มีความคมชัดมากขึ้น
- 2.15 มี LAN Interface เพื่อเชื่อมโยงเครือข่าย TCP/IP อย่างน้อย 1 พอร์ต ที่ความเร็ว 10/100 Mb/s ได้ หรือดีกว่า
- 2.16 สามารถใช้งานไฟฟ้า 12 VDC และ Power over Ethernet (PoE) ได้
- 2.17 สนับสนุนโพรโตคอลการสื่อสาร TCP/IP, ICMP, HTTP, HTTPS, FTP, DHCP, DNS, DDNS, RTP, RTCP , NTP, UPnP, SMTP , QoS เป็นอย่างน้อย
- 2.18 ตัวกล้องรองรับการใช้งานฟังก์ชันระบบตรวจจับใบหน้า(Face Capture) และ ตรวจจับการข้ามเส้น (Line crossing detection)
- 2.19 กล้องมีช่องต่อ Alarm input 1 ช่อง และ Alarm output 1 ช่องเป็นอย่างน้อย
- 2.20 สามารถทำงานในสภาวะอุณหภูมิตั้งแต่ -30 ถึง 60 องศาเซลเซียสหรือดีกว่า
- 2.21 กล้องต้องมีชุดหุ้มกล้องแบบ IP 67



 ๑๕

3 PTZ DOME IP CAMERA จำนวน 3 กล้อง มีคุณสมบัติอย่างน้อยดังต่อไปนี้

- 3.1 สามารถทำการหมุน (Pan) ได้ไม่น้อยกว่า 350 องศา การก้มเงย (Tilt) ได้ไม่น้อยกว่า 90 องศา และการย่อขยาย (Zoom) แบบ Optical Zoom ได้ไม่น้อยกว่า 4 เท่า และการย่อขยาย (Zoom) แบบ Digital Zoom ได้ไม่น้อยกว่า 16 เท่า
- 3.2 มีความละเอียดของภาพสูงสุดไม่น้อยกว่า 1920 × 1080 pixel หรือ 1080P หรือดีกว่า
- 3.3 มี frame rate ไม่น้อยกว่า 25 ภาพต่อวินาที (frame per second)
- 3.4 มีความไวแสงน้อยสุด ไม่มากกว่า 0.005 LUX สำหรับการแสดงภาพสี (Color) และไม่มากกว่า 0.001 LUX สำหรับการแสดงภาพขาวดำ (Black/White)
- 3.5 มีขนาดตัวรับภาพ (Image Sensor) ไม่น้อยกว่า 1/2.8 นิ้ว
- 3.6 สามารถตรวจจับความเคลื่อนไหวอัตโนมัติ (Motion Detection) ได้
- 3.7 สามารถส่งสัญญาณภาพ (Streaming) ไปแสดงได้อย่างน้อย 3 แหล่ง
- 3.8 สามารถส่งสัญญาณภาพได้ตามมาตรฐาน H.265+ เป็นอย่างน้อย
- 3.9 สามารถใช้งานตามมาตรฐาน IPv4 และ IPv6 ได้
- 3.10 มีช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่าย (Network Interface) แบบ 10/100 Base-T หรือดีกว่า และสามารถจ่ายไฟให้กล้อง (Power over Ethernet) ในช่องเดียวกันได้
- 3.11 สามารถทำงานได้ที่อุณหภูมิ -20 °C ถึง 60 °C เป็นอย่างน้อย
- 3.12 สามารถใช้งานกับมาตรฐาน HTTP, HTTPS, "NTP หรือ SNTP", SNMP , RTSP , IEEE802.1X ได้เป็นอย่างน้อย
- 3.13 มีช่องสำหรับใส่ Micro SD/SDHC/SDXC สามารถรองรับสูงสุด 256 GB หรือดีกว่า

4 TV LED 55" จำนวน 2 ชุด มีคุณสมบัติอย่างน้อยดังต่อไปนี้

- 4.1 เป็นจอแสดงผล ชนิด LCD หรือ LED หรือดีกว่า
- 4.2 มีขนาด ไม่น้อยกว่า 55 นิ้ว
- 4.3 จอภาพแบบ Full HD ความละเอียดภาพระดับ 1920 × 1080 Pixels หรือดีกว่า
- 4.4 มีช่องต่อแบบ HDMI ไม่น้อยกว่า 2 ช่องสัญญาณ

5 SWITCHING POE 24 PORTS (L2 Switch) จำนวน 2 เครื่อง มีคุณสมบัติไม่ต่ำกว่าข้อกำหนดดังต่อไปนี้

- 5.1 มีลักษณะการทำงานไม่น้อยกว่า Layer 2 ของ OSI Model
- 5.2 มีช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่าย (Network Interface) แบบ 10/100/1000 Base-T หรือดีกว่า จำนวนไม่น้อยกว่า 24 ช่อง แบบ POE พร้อม Power Budget อย่างน้อย 370W
- 5.3 มีสัญญาณไฟแสดงสถานะของการทำงานช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่ายทุกช่อง
- 5.4 รองรับ Mac Address ได้ไม่น้อยกว่า 16,000 Mac Address
- 5.5 สามารถบริหารจัดการอุปกรณ์ผ่านโปรแกรม Web Browser ได้
- 5.6 สามารถป้องกัน Rogue DHCP หรือมีระบบป้องกันแบบ DHCP Snooping
- 5.7 สามารถใช้มาตรฐาน IPv6 ได้
- 5.8 สามารถทำ IP/MAC/Port Binding หรือ IP-to-MAC bindings หรือ DHCP binding tables ได้

(Handwritten signature)



(Handwritten mark)

รายการที่ 5 ระบบเสียงเรียกประกาศ (Public Address System)

ความต้องการทั่วไป

ระบบเสียงประกาศจะต้องถูกออกแบบในการส่งกระจายเสียงตามบริเวณที่ต้องการสื่อสารข้อมูลตามชั้นต่าง ๆ เพื่อการกระจายข่าวสารและหรือเพลงบรรเลงเพื่อการพักผ่อนเมื่อผู้ใช้งานเปิดสวิตช์การใช้งานของตัวไมโครโฟนที่ใช้ในการประกาศข่าวสารที่ห้องควบคุมต้องสามารถเลือกโซนในการประกาศข่าวสารในโซนหนึ่งโซนใดหลายโซนพร้อมกันหรือทุกโซนพร้อมกันได้โดยเสียงเพลงที่เปิดเป็น BACK GROUND MUSIC จะถูกตัดโดยอัตโนมัติและเป็นเสียงของการประกาศเข้ามาแทนที่

การเลือกโซนการประกาศสามารถที่จะเลือกได้โซนหนึ่งโซนใด, หลายโซนพร้อมกันหรือทุกโซนพร้อมกันได้จากชุดไมโครโฟนในการประกาศได้โดยตรงโดยก่อนการเปิดจะมีเสียงระฆังอิเล็กทรอนิกส์ดังก่อนการประกาศเพื่อดึงดูดความสนใจของผู้ได้ยินในโซนที่เลือกประกาศ

ทางผู้รับจ้างจะต้องเตรียมอุปกรณ์ขยายเสียงให้เพียงพอกับการใช้งานในกรณีทีประกาศพร้อมกันทุกโซน

คุณลักษณะ

1. ลำโพงสำหรับติดตั้งภายในอาคาร

- 1.1 ลำโพงมีกำลังขับไม่น้อยกว่า 6 W
- 1.2 ความดังของเสียง ได้ไม่น้อยกว่า 90 dB
- 1.3 ตอบสนองความถี่ (Frequency response) ได้ตั้งแต่ 54 Hz - 18 kHz
- 1.4 มีขายึดกับผ้าเพดานโดย Spring Clamp โดยไม่ใช่ Screw
- 1.5 เป็นผลิตภัณฑ์เดียวกันกับชุดควบคุมกลางของระบบเสียงประกาศ

2. ลำโพงสำหรับติดตั้งกลางแจ้ง

- 2.1 ลำโพงมีกำลังขับไม่น้อยกว่า 60 W
- 2.2 ความดังของเสียงสูงสุดได้ไม่น้อยกว่า 117 dB
- 2.3 ตอบสนองความถี่ (Frequency response) ได้ตั้งแต่ 100 Hz - 20 kHz
- 2.4 มีขาสำหรับยึดกับผนังหรือผ้าเพดาน และสามารถปรับระดับการก้มและเงยได้
- 2.5 รองรับการกันน้ำกันฝุ่นตามมาตรฐาน IP66 เป็นอย่างน้อย
- 2.6 เป็นผลิตภัณฑ์เดียวกันกับชุดควบคุมกลางของระบบเสียงประกาศ

3. ชุดปรับระดับเสียง Volume

- 3.1 มี Input Capacity 12, 30, 60, 120 และ 200 W max .โดยเลือกให้เพียงพอกับการใช้งานตามในแบบ
- 3.2 สามารถปรับได้แบบ 8 ระดับ คือ 0 dB, -3 dB, -6 dB, -9 dB, -12 dB, -15 dB, -18 dB และ ปิด
- 3.3 มี Overriding Voltage 24V DC
- 3.4 มีไฟ LED แสดงสถานะ Overriding
- 3.5 เป็นผลิตภัณฑ์เดียวกันกับชุดควบคุมกลางของระบบเสียงประกาศ

4. ไมโครโฟนประกาศชนิดเลือกโซนที่ฐานไมโครโฟน Microphone

- 4.1 รองรับการใช้ไฟฟ้าแบบ 24 VDC (14 – 28V DC)
- 4.2 มีค่า S/N RATIO ไม่น้อยกว่า 60 dB
- 4.3 มีค่าตอบสนองความถี่ระหว่าง 100Hz – 20 kHz
- 4.4 มีปุ่มควบคุมระดับเสียงของ Microphone
- 4.5 เป็นผลิตภัณฑ์เดียวกันกับชุดควบคุมกลางของระบบเสียงประกาศ





5. เครื่องรับสัญญาณจากไมโครโฟนประกาศ Receiver Panel

- 5.1 รองรับการเชื่อมต่อไมโครโฟนสูงสุด 4 เครื่อง
- 5.2 รองรับการเชื่อมต่อไมโครโฟนสูงสุด 800 เมตร
- 5.3 รองรับการลำดับความสำคัญของสัญญาณที่เข้ามาได้ เช่น Last-in-1st-out / 1st-in-1st-out
- 5.4 มีปุ่มปรับระดับเสียงของไมโครโฟน
- 5.5 เป็นผลิตภัณฑ์เดียวกันกับชุดควบคุมกลางของระบบเสียงประกาศ

6. เครื่องผสมสัญญาณเสียง Mixer Panel

- 6.1 มี Audio Input ชนิด MIC, LINE และ AUX เป็นอย่างน้อย
- 6.2 มี Audio Output แบบ Priority
- 6.3 มีความถี่ตอบสนองอยู่ที่ 50 Hz - 15 kHz, ± 3 dB, 1 kHz
- 6.4 มีปุ่ม Tone Control
- 6.5 มี S/N Ratio ไม่น้อยกว่า 60 dB
- 6.6 เป็นผลิตภัณฑ์เดียวกันกับชุดควบคุมกลางของระบบเสียงประกาศ

7. เครื่องจ่ายไฟฟ้ากระแสตรง

- 7.1. เครื่องจ่ายกระแสไฟดีซี 24 โวลท์
- 7.2. อุปกรณ์จ่ายกระแสไฟ DC Output ให้กับ อุปกรณ์เครื่องรับสัญญาณไมโครโฟน และอุปกรณ์เครื่องควบคุมระบบประกาศเสียง
- 7.3. มีช่อง Power In เพื่อต่อกับกับ Battery หรือ Emergency Power Supply
- 7.4. มีไฟ LED แสดงสถานะของไฟ AC และ DC
- 7.5. เป็นผลิตภัณฑ์เดียวกันกับชุดควบคุมกลางของระบบเสียงประกาศ

8. เครื่องแบ่งโซนประกาศ Zone Selector

- 8.1. สามารถประกาศแยกโซนและสามารถประกาศรวมโซนได้ โดยมีสวิตช์เปิด-ปิดโซน ด้านหน้าเครื่อง
- 8.2. มีช่อง Input 10 ช่อง, Output 10 ช่อง
- 8.3. สามารถทนกำลังขยายเสียงได้ถึง 480 วัตต์
- 8.4. ใช้ระบบไฟ 24 VDC
- 8.5. เป็นผลิตภัณฑ์เดียวกันกับชุดควบคุมกลางของระบบเสียงประกาศ

9. เครื่องขยายเสียง

- 9.1 มีกำลังขยายไม่น้อยกว่า 480 วัตต์
- 9.2 มีช่องต่อสัญญาณขาเข้า ไม่น้อยกว่า 2 ช่อง
- 9.3 รองรับการต่อลำโพง 100V Line ได้
- 9.4 ความถี่ตอบสนอง 80Hz - 15kHz
- 9.5 มีค่า S/N RATIO ไม่น้อยกว่า 60dB
- 9.6 รองรับการใช้ไฟได้ทั้ง 220 - 230 VAC, 50/60 Hz และ 24VDC
- 9.7 สามารถติดตั้งภายใน Rack ได้
- 9.8 เป็นผลิตภัณฑ์เดียวกันกับชุดควบคุมกลางของระบบเสียงประกาศ





10. ลำโพงแบบติดตั้งภายในตู้แร็ค Monitor Panel

- 10.1. รองรับการต่อใช้งานร่วมกับพาวเวอร์แอมป์
- 10.2. มีปุ่มควบคุมการสลับสัญญาณ
- 10.3. มีวัตต์มิเตอร์ภายในตัว
- 10.4. มีลำโพงฟูลเรนจ์ ติดตั้งภายในอุปกรณ์
- 10.5. เป็นผลิตภัณฑ์เดียวกันกับชุดควบคุมกลางของระบบเสียงประกาศ

11. ตู้แร็คสำหรับติดตั้งอุปกรณ์

- 11.1 ตู้แร็คให้คำแนะนำขนาดเพียงพอต่อการติดตั้งอุปกรณ์ หรือตามระบุในแบบ
- 11.2 มีรางไฟฟ้าที่มีเต้ารับไฟฟ้า 220V ไม่น้อยกว่า 6 Outlet
- 11.3 มีพัดลมระบายอากาศไม่น้อยกว่า 2 ตัว
- 11.4 เป็นตู้แร็คที่ผลิตตามมาตรฐาน ISO 9001: 2000
- 11.5 อุปกรณ์ที่เสนอจะต้องมีการรับประกันไม่น้อยกว่า 1 ปี

12. รายการผลิตภัณฑ์ ระบบเสียงประกาศ

- 12.1. TOA
- 12.2. BOSE
- 12.3. YAMAHA
- 12.4. Sound Vision

✓
Dmk
JK

✓

รายการที่ 6 ระบบควบคุมการเข้า-ออกอาคาร

1. ความต้องการทั่วไป

ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาผลิตภัณฑ์จากผู้จัดจำหน่ายที่เป็นตัวแทนจำหน่ายสินค้าโดยตรงจากผู้ผลิตโดยจะต้องแสดงเอกสารการแต่งตั้งเป็นตัวแทนจำหน่ายที่ออกจากโรงงานผู้ผลิตสำหรับโครงการนั้นๆ และจะต้องรับประกันคุณภาพสินค้าอย่างน้อย 1 ปี

2. ขอบเขตของงาน

ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาและติดตั้งระบบควบคุมการเข้าออกและทดสอบระบบจนสามารถใช้งานได้ตามตำแหน่งที่ปรากฏในแบบซึ่งระบบจะต้องประกอบด้วยอุปกรณ์อย่างน้อยดังนี้

- 2.1 เครื่องสแกนลายนิ้วมือ (Finger Print)
- 2.2 ล็อคไฟฟ้า (Electromagnetic Lock, Drop Bolt, Strike Lock)
- 2.3 สวิตช์ปุ่มกดเปิดประตู
- 2.4 Emergency Break Glass
- 2.5 Buzzer Alarm

3. คุณสมบัติทางเทคนิคของอุปกรณ์

3.1 เครื่องสแกนลายนิ้วมือ (Finger Print) มีคุณสมบัติอย่างน้อยดังนี้

- (1) เป็นเครื่องสแกนลายนิ้วมือ
- (2) หน้าจอ 2.8" TFT Graphic interface
- (3) ความละเอียด 320×240
- (4) รองรับ 1,000 ลายนิ้วมือ 100,000 หน่วยความจำ
- (5) รองรับ Fingerprint/ID Card/Password
- (6) TCP/IP, RS485, WG26/34 (Input/Output), U Disk Download
- (7) ID Card
- (8) Mifair Card (potion)
- (9) OPTION 2000/3000 Fingerprint)
- (10) สามารถบันทึกรหัสพนักงานได้ 18 หลัก

3.2 ล็อคไฟฟ้า(ชนิดของอุปกรณ์เป็นไปตามระบุในแบบ)

- (1) แบบแม่เหล็กไฟฟ้า (Electromagnetic Lock)
 - เป็นแบบแม่เหล็กไฟฟ้าขนาด 600 lbs.
 - สามารถใช้กับแรงดันไฟฟ้า 12 VDC หรือ 24 VDC
 - มีตัวตรวจสอบสถานะประตูอยู่ภายในตัวล็อคแม่เหล็กไฟฟ้า
- (2) แบบกลอนไฟฟ้า (Drop Bolt)
 - เป็นแบบไม่ทำงานเมื่อตัดกระแสไฟฟ้าแล้ว
 - ใช้กับแรงดันไฟฟ้า 12 VDC
 - มีอุปกรณ์ตรวจสอบสถานะอยู่ภายในตัว





3.3 สวิตช์ปุ่มกดสำหรับเปิดประตู

- (1) ทำจากวัสดุที่แข็งแรงทนทานเช่น Stainless Steel
- (2) มีเครื่องหมายหรือตัวอักษรแสดงถึงการใช้งานสำหรับเปิด-ปิดประตู

3.4 emergency Break Glass

- (1) สามารถเลือกได้ว่าจะติดตั้งแบบลอยหรือฝังในผนัง
- (2) มีสีหรือสัญลักษณ์ที่แตกต่างจาก BREAK GLASS ของระบบ FIRE ALARM (ถ้ามี)

3.5 Buzzer Alarm

- (1) ทำงานที่แรงดันไฟ 12 VDC
- (2) ระดับความดังเสียงไม่ต่ำกว่า 85 dB ที่ 1 ฟุต
- (3) ผลิตจากวัสดุ ABS

4. การติดตั้ง

4.1 ระบบจะต้องได้รับการอนุมัติโดยวิศวกรประกอบด้วยดังนี้

- (1) แผนภาพการเดินสายและแผนภาพไรเซอร์
- (2) ข้อมูลทางเทคนิคแสดงประเภทและปริมาณที่แน่นอนของอุปกรณ์ควบคุมการเข้าถึงทั้งหมดที่มีแสงสูงหรือระบุส่วนประกอบของข้อมูลจำเพาะในแผ่นตัดแคตตาล็อก

4.2 การเดินสายสัญญาณต้องทำการเดินในท่อสำหรับเดินสาย

4.3 การติดตั้งและเดินสายสัญญาณสำหรับระบบ ให้เดินด้วยระบบเดินในท่อร้อยสายไฟฟ้าตามปรากฏในแบบ

4.4 อุปกรณ์ต่าง ๆ จะต้องได้รับการป้องกันความ

5. การทดสอบ

หลังจากการติดตั้งแล้วเสร็จผู้ขายต้องดำเนินการทดสอบการทำงานของวัสดุอุปกรณ์ทั้งหมดต่อหน้าผู้ซื้อหรือตัวแทนผู้ซื้อตามวิธีการและรายละเอียดที่ผู้ซื้อกำหนดทั้งนี้ ผู้ขายต้องเสียค่าใช้จ่ายในการทดสอบและแก้ไขวัสดุและอุปกรณ์กรณีที่เกิดความเสียหายจากการทดสอบทั้งหมด

6. การขออนุมัติ

ผู้รับจ้างจะต้องจัดส่งแบบและ Catalog ของอุปกรณ์ทุกชิ้นขออนุมัติก่อนการติดตั้งโดยจะต้องเป็นข้อมูลทางเทคนิคที่เหมาะสมพร้อมแสดงอุปกรณ์ที่ขออนุมัติโดยการให้ใช้สีแสดงให้ชัดเจน

เซ็น ✓
 [Signature]
 ๒๕



[Signature]

รายการที่ 7 งานระบบภาพและเสียงห้องประชุม

1. ห้องประชุมขนาด 8 ที่นั่ง - ระบบ Video Conference (Zoom Room)

1.1 จอทีวี 75 นิ้ว

คุณสมบัติทั่วไป

- 1.1.1 เป็นจอทีวี ขนาดไม่น้อยกว่า 75 นิ้ว (ขนาดตามเครื่องหมายการค้า)
- 1.1.2 มีค่าความละเอียด ไม่น้อยกว่า 3,840 x 2,160p
- 1.1.3 มีช่องเชื่อมต่อสัญญาณ HDMI จำนวน ไม่น้อยกว่า 2 ช่อง

1.2 ชุด Video Conference พร้อมจอควบคุม

คุณสมบัติทั่วไป

- 1.2.1 มีไมโครโฟนในตัว จำนวนไม่น้อยกว่า 12 ตัว
- 1.2.2 มีลำโพง แบบ Stereo หรือ แบบ 3 Full-Range Speakers
- 1.2.3 มีกล้องในตัว มีมุมมององศา FOV ไม่น้อยกว่า 95° HfoV
- 1.2.4 มีช่องต่อสัญญาณอินพุต HDMI สำหรับการแชร์หน้าจอ จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
- 1.2.5 มีช่องต่อสัญญาณเอาต์พุต HDMI สำหรับภายนอก จำนวนไม่น้อยกว่า 2 ช่อง
- 1.2.6 มีฟังก์ชันป้องกันเสียงสะท้อน , ฟังก์ชันควบคุมระดับเสียงอัตโนมัติ และ ฟังก์ชันลดเสียงรบกวน

- 1.2.7 มีช่องต่อสัญญาณ USB-C จำนวน 1 ช่อง
- 1.2.8 จอควบคุมการประชุม จำนวน 1 เครื่อง มีคุณสมบัติ ดังนี้
- 1.2.9 มีหน้าจอขนาด ไม่น้อยกว่า 8 นิ้ว
- 1.2.10 สามารถติดตั้งได้ทั้ง ตั้งโต๊ะ หรือ ติดผนัง

1.3 เครื่องผสมสัญญาณเสียงแบบดิจิทัล

คุณสมบัติทั่วไป

- 1.3.1 มีช่องสัญญาณเสียงขาเข้า Mic/Line ไม่น้อยกว่า 6 ช่อง
- 1.3.2 มีช่องสัญญาณเสียงขาออก ไม่น้อยกว่า 2 ช่อง
- 1.3.3 มีช่องสัญญาณ Network ไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
- 1.3.4 มีฟังก์ชัน Echo canceler สำหรับสัญญาณขาเข้าทุกช่อง
- 1.3.5 ความถี่ตอบสนอง 20 Hz – 20 kHz หรือดีกว่า
- 1.3.6 มีช่องเชื่อมต่อสัญญาณ USB Audio ไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
- 1.3.7 มีค่า Dynamic Range มากกว่า 110 dB
- 1.3.8 มีค่า Total Harmonic Distortion น้อยกว่า 0.03%

(Handwritten signature and checkmark)

(Handwritten signature)

1.4 ลำโพงเพดาน ขนาด 4 นิ้ว

คุณสมบัติทั่วไป

- 1.4.1 เป็นดอกลำโพงติดเพดานชนิด Full Range หรือ Two-way
- 1.4.2 ลำโพงขนาดไม่น้อยกว่า 4 นิ้ว จำนวน 1 ตัว
- 1.4.3 รองรับการตอบสนองความถี่ ไม่น้อยกว่า 70 Hz – 16 kHz
- 1.4.4 มีค่าความดังสูงสุด Maximum SPL ไม่น้อยกว่า 105 dB
- 1.4.5 มีค่าความไวของสัญญาณเสียง ไม่น้อยกว่า 89 dB SPL
- 1.4.6 ทนกำลังขยาย ไม่น้อยกว่า 16 วัตต์
- 1.4.7 มุมกระจายเสียง Coverage angle ไม่น้อยกว่า 120 องศา
- 1.4.8 ความต้านทาน Rated impedance 8 โอห์ม
- 1.4.9 สามารถปรับเลือกการใช้งานแบบ 70V กับ 100V ได้

1.5 เครื่องขยายสัญญาณเสียงแบบ Volt Line

คุณสมบัติทั่วไป

- 1.5.1 เป็นเครื่องขยายเสียงแบบ 100 โวลท์ และ 70 โวลท์
- 1.5.2 กำลังขยายเสียงปกติไม่น้อยกว่า 1x120 วัตต์ ที่ 70 โวลท์
- 1.5.3 มีระบบ PROTECTION ป้องกันความเสียหายของเครื่อง
- 1.5.4 มีค่า Distortion น้อยกว่า 0.06%
- 1.5.5 ได้รับมาตรฐาน Energy Star

1.6 แผงรับสัญญาณ HDMI และ USB Type C

คุณสมบัติทั่วไป

- 1.6.1 แผงส่งมีช่องต่อสำหรับสัญญาณภาพขาเข้าแบบ HDMI ไม่น้อยกว่า 1 ช่องสัญญาณ
- 1.6.2 แผงส่งมีช่องต่อสำหรับสัญญาณภาพขาเข้าแบบ USB ไม่น้อยกว่า 1 ช่องสัญญาณ
- 1.6.3 ชุดรับสัญญาณ (Receiver) มีช่องเชื่อมต่อสัญญาณขาออก แบบ HDMI ไม่น้อยกว่า 1 ช่องสัญญาณ
- 1.6.4 ชุดรับสัญญาณ (Receiver) มีช่องเชื่อมต่อสัญญาณ RS-232 ไม่น้อยกว่า 1 ช่องสัญญาณ
- 1.6.5 สามารถเดินสายสัญญาณ Cat6a/7 ได้ระยะไกลไม่น้อยกว่า 70 เมตร
- 1.6.6 รองรับอัตราการส่งข้อมูล HDMI ได้ 18Gbps หรือมากกว่า
- 1.6.7 ชุดรับสามารถจ่ายไฟ PoE ไปยังชุดส่งได้
- 1.6.8 รองรับสัญญาณ Video Resolution ไม่น้อยกว่า 3840x2160 (4K)

1.7 สายเชื่อมต่อสัญญาณ USB

คุณสมบัติทั่วไป

- 1.7.1 เป็นสายเชื่อมต่อสัญญาณมาตรฐาน USB3.0 หรือดีกว่า

1.8 อุปกรณ์ขยายสัญญาณเชื่อมต่อสัญญาณ USB

คุณสมบัติทั่วไป

- 1.8.1 เป็นชุดรับส่งสัญญาณ USB ผ่านสาย Cat5e หรือดีกว่า
- 1.8.2 ชุดส่งสัญญาณ (Transmitter) มีช่องเชื่อมต่อสัญญาณ USB B ไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
- 1.8.3 ชุดรับสัญญาณ (Receiver) มีช่องเชื่อมต่อสัญญาณ USB A ไม่น้อยกว่า 2 ช่อง

1.9 เครื่องเน็ตเวิร์คสวิตช์

คุณสมบัติทั่วไป

- 1.9.1 เป็นเน็ตเวิร์คสวิตช์มีช่องเชื่อมต่อสัญญาณ Gigabit จำนวน 16 ช่อง หรือมากกว่า
- 1.9.2 มีช่องเชื่อมต่อสัญญาณ SFP จำนวน 2 ช่องหรือมากกว่า
- 1.9.3 รองรับการตั้งค่า Static Routing

1.10 ตู้เก็บอุปกรณ์แบบ 19 นิ้ว ขนาด 6U

เป็นตู้เก็บอุปกรณ์ 19 นิ้ว ขนาด 6U หรือมากกว่า

ด้วย ✓
๐๘

รายการที่ 8 ระบบปรับอากาศ จำนวน 1 ระบบ

ประกอบด้วย

8.1 ระบบปรับอากาศควบคุมสภาพแวดล้อม จำนวน 1 ระบบ ดังนี้

ข้อกำหนดทั่วไป

เครื่องส่งลมเย็น (Air Handling Unit, AHU) และระบบปรับอากาศสำหรับห้องสะอาด (Clean Room AHU & Air Conditioning System) เป็นระบบปรับอากาศที่จะต้องควบคุมพารามิเตอร์ที่สำคัญของห้องสะอาดได้อย่างแม่นยำตามที่ระบุไว้ในข้อกำหนด พารามิเตอร์ดังกล่าวได้แก่ การควบคุมอุณหภูมิ ความชื้นสัมพัทธ์ แรงดันอากาศภายในห้องสะอาดและระดับความสะอาดของอากาศ เป็นต้น นอกจากนี้ระบบปรับอากาศสำหรับห้องสะอาดจะต้องทำความสะอาดได้ง่าย ประหยัดพลังงานและไม่เกิดการ Condensation ที่ผิวเครื่องเป่าลมเย็น ซึ่งออกแบบมาสำหรับใช้ในห้องสะอาดโดยเฉพาะนั่นเอง

อุปกรณ์ของระบบปรับอากาศสำหรับห้องสะอาดมีดังนี้

- เครื่องส่งลมเย็น AHU (Air Handling Unit)
- ชุดดูดอากาศ EXU (Exhaust Air Unit)
- Heat Pump Unit (HPU)

ประกอบด้วย

1. เครื่องส่งลมเย็นและระบบปรับอากาศสำหรับห้องสะอาดและ (Clean Room AHU)

1.1 AAH-101	1	ชุด	
1.2 AHU-102	1	ชุด	
1.3 OAU	2	ชุด	
1.1.1 AAH-101	1	ชุด	ประกอบด้วย
- AHU Fresh Air 100% Cleanroom standard (Air Flow 5,200 CFM)	1	ชุด	
- Air to Air Heat exchanger	1	ชุด	
- HPU Heating Capacity 26 kW	1	ชุด	
- CDU Cooling Capacity 200,000 Btu/hr	3	ชุด	
- EXU Cleanroom standard (Air Flow 4,500 CFM)	1	ชุด	

เครื่องส่งลมเย็น (Air Handling Unit, AHU)

- AHU Cleanroom standard (Air Flow 5,200 CFM) 1 ชุด

เป็นเครื่องปรับอากาศแบบ Fresh Air 100% (AHU) ที่ออกแบบเฉพาะสำหรับห้อง Cleanroom ประกอบด้วยอุปกรณ์ในการควบคุมสภาวะอากาศต่างๆ ได้แก่ การควบคุมอุณหภูมิ การควบคุมความชื้นสัมพัทธ์ การควบคุมความดันอากาศภายในห้อง การควบคุมปริมาณการไหลเวียนของอากาศ การควบคุมทิศทางการไหลของอากาศ การกรองอากาศ เครื่องปรับอากาศเป็นเครื่องปรับอากาศที่ออกแบบเฉพาะสำหรับห้องสะอาด ผ่านขั้นตอนการควบคุมคุณภาพ ตามมาตรฐาน ISO 9001:2015 และชนิด Medical Grade ต้องได้รับรองมาตรฐานการผลิตเครื่องปรับอากาศ AHRI Standard 1350 และ ISO-13485:2016 ต้องมีการออกแบบ และจัดการผลิตโดยยึดเกณฑ์

Signature



ความปลอดภัยของบุคลากร เป็นหลัก มีการจัดการตรวจสอบ (Verification) และจัดการขบวนการผลิต (Process Validation) เพื่อให้ได้คุณภาพระดับ Medical Grade

การป้องกันและการจัดการเรื่องการติดเชื้อทางอากาศของเครื่องปรับอากาศ ให้เป็นไปตามเกณฑ์มาตรฐาน ANSI/ASHRAE 170-2021 Ventilation for Healthcare Facilities (หรือเทียบเท่า) ต้องได้รับรองการออกแบบ โดย ASHRAE Certified Professional ทางด้าน Healthcare Facilities Design (หรือเทียบเท่า)

การขออนุมัติใช้วัสดุจะต้องแนบใบรับรองมาตรฐาน ISO 13485:2016, ใบรับรองมาตรฐาน ISO 9001:2015 ใบรับรองการประกอบวิชาชีพควบคุมของบริษัท, Air-Conditioning Heating, and Refrigeration Institute Standard 1350 และ ใบรับรอง ASHRAE Certified Professional ประกอบการพิจารณา

เครื่องส่งลมเย็นแบบผนัง 2 ชั้น (DOUBLE SKIN AIR HANDLING UNIT)

2.1 เครื่องส่งลมเย็น ต้องประกอบเรียบร้อยทั้งชุดจากโรงงานผู้ผลิต และเป็นผลิตภัณฑ์ที่ห่อหุ้มด้วย Condensing Unit มีรายละเอียดดังนี้

2.1.1 เครื่องส่งลมเย็น มี Coil ชุดที่ 1 เป็นระบบ Direct Expansion ของ Condensing Unit ระบายความร้อนด้วยอากาศ โดยที่ coil ชุดที่ 2 เป็นระบบ Direct Expansion ของ Heat Pump Unit และ Coil ชุดที่ 3 เป็น Reheat Coil สามารถควบคุมอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์ตามข้อกำหนด คอมเพรสเซอร์ ชนิด Variable Speed ใช้สารทำความเย็น R410a Reheat Coil ใช้ความร้อนจาก Heat Pump Unit ในขณะที่ระบบ ต้องการทั้ง Heating Process และ Dehumidifying Process โดยที่ HEAT PUMP DEHUMIDIFIER UNIT ต้อง เป็นผลิตภัณฑ์เดียวกับ เครื่องส่งลมเย็น

2.1.2 ส่วนโครงทำจากอลูมิเนียมฉีดขึ้นรูปสำหรับเครื่องปรับอากาศ ผนังเป็นแบบ Double Skinned Casing ที่ตกแต่งสำเร็จ ทำด้วยวัสดุที่ทนต่อการเป็นสนิมเช่นไฟเบอร์กลาส พลาสติกอัดแรง หรือแผ่นเหล็ก ที่ผ่านกระบวนการเคลือบและอบสี บุดด้วยฉนวน PU Foam หนาไม่น้อยกว่า 50 มม. ความหนาแน่นไม่น้อยกว่า 40 kg/m³ หนาไม่น้อยกว่า 2 นิ้ว ถาดน้ำทิ้งเป็น Stainless Steel หนา 1.2 มม. ครอบคลุมใต้ส่วนที่เป็นคอยล์เย็น ทั้งหมด ไม่ให้ใช้น้ำด้านล่างของตัวถังเครื่องเป็นถาดน้ำทิ้ง หุ้มด้วยฉนวน Closed Cell ความลาดเอียงไม่น้อยกว่า 1:20 ในการใช้งานปกติจะต้องไม่มีหยดน้ำเกาะที่ภายนอกของตัวถัง

เครื่องปรับอากาศปลอดเชื้อ จะต้องได้รับรองมาตรฐาน ไม่ต่ำกว่า Class ดังต่อไปนี้

	Standard AHRI - 1350
Mechanics stability Class	CD 1 (ที่ ± 2500 Pa)
Casing-leakage Class	CL 2 (ที่ ± 2500 Pa)
Thermal insulation Class	CT 3
Thermal bridge factor Class	CB 2

2.1.3 พัดลมส่งลมเย็นสำหรับเครื่อง AHU เป็นชนิด Centrifugal Fan พร้อมอุปกรณ์ควบคุม ความเร็วชนิดปรับด้วยความถี่ไฟฟ้า (EC Fan) ขับเคลื่อนด้วยมอเตอร์แบบขับตรง (Direct Drive) ใบพัดเป็นชนิด composite material หรือ Aluminum Blade ต้องมีความสามารถในการส่งลมเย็นให้ได้ปริมาณและความดัน ตามที่กำหนดไว้ในแบบ

Handwritten signature

Handwritten signature

Handwritten mark

Handwritten mark

2.2 การเปิด-ปิด และการควบคุมอุณหภูมิโดยอัตโนมัติ

การควบคุมอุณหภูมิ ใช้ชุดควบคุมการทำงานแบบ Direct Digital Control โดยมีชุดควบคุมผ่านจอ Touch Screen ขนาดหน้าจอไม่น้อยกว่า 7 นิ้ว

2.2.1.8 ได้รับมาตรฐาน CE, FCC

แผนกรองอากาศประสิทธิภาพสูงต้องติดตั้งไว้สำหรับระบบปรับอากาศ โดยการติดตั้งต้องให้สามารถถอดและเปลี่ยนแผนกรองอากาศได้สะดวกแผนกรองอากาศประสิทธิภาพสูงแต่ละชนิดให้เป็นไปตามรายละเอียดต่อไปนี้

ให้ติดตั้ง PREFILTER ที่ AIR INLET ของเครื่องส่งลมเย็น MEDIA ของแผงกรองอากาศ ต้องเป็น PREFILTER ต้องมีประสิทธิภาพไม่ต่ำกว่า 30% ทดสอบตาม ASHRAE 52 - 76 และ ARRESTANCE VALUE ต้องไม่ต่ำกว่า 87% MERV 7 ความเร็วลมผ่านแผงกรอง (MAXIMUM FACE VELOCITY) ต้องไม่สูงกว่า 500 FPM PREFILTER แต่ละชุดต้องมี INITIAL RESISTANCE ไม่สูงกว่า 0.46 INCHES W.G. โดยความหนาของแผงกรอง


 John V. Binkley
 Director

อากาศไม่ต่ำกว่า 2 นิ้ว การติดตั้งเป็นดังรายละเอียดตามแบบ

MEDIUM FILTER

ให้ติดตั้ง MEDIUM FILTER ที่ AIR INLET ของเครื่องส่งลมเย็น MEDIA ของแผงกรองอากาศ ต้องเป็น 2 ชั้น คือ ชั้นกรองหยาบ และชั้นกรองละเอียด, MEDIUM FILTER ต้องมีประสิทธิภาพไม่ต่ำกว่า 90% ทดสอบตาม ASHRAE 52.1 - 1992 (D.O.P. TEST) ความเร็วลมผ่านแผงกรอง (MAXIMUM FACE VELOCITY) ต้องไม่สูงกว่า 500 FPM MEDIUM FILTER แต่ละชุดต้องมี INITIAL RESISTANCE ไม่สูงกว่า 0.8 INCHES W.G. โดยความหนาของแผงกรองอากาศไม่ต่ำกว่า 4 นิ้ว การติดตั้งเป็นดังรายละเอียดตามแบบ

HEPA FILTER

ให้ติดตั้ง HEPA FILTER ที่พัดลมระบายอากาศ (EXHAUST AIR UNIT) ประเภทเปลี่ยน MEDIA ได้ เนื้อกรองทำด้วย Glass Fiber เฟรมทำจาก ABS หรือ Aluminium หรือ Galvanized Steel ปะเก็นเป็นแบบ Endless Polyurethane หรือ Polyurethane ตัวคั่นระหว่างเนื้อแผ่นกรองเป็นแบบ Hot Melt Separator หรือ Corrugated Aluminium ขนาดความหนาของแผ่นกรองไม่น้อยกว่า 292 มิลลิเมตร ความดันตกคร่อมขณะเริ่มใช้งานไม่เกิน 350 ปาสกาล มีประสิทธิภาพของแผ่นกรองไม่ต่ำกว่า 99.995% @MPPS ตามมาตรฐาน EN1822:2009 Class H14 หรือ 99.99%@DOP 0.3 micron และต้องผ่านการทดสอบจากโรงงานทุกชั้น พร้อมทั้งใบรายงานผลการทดสอบ (Test Report) ตามมาตรฐาน EN1822:2009 ทุกชั้น การติดตั้งเป็นดังรายละเอียดตามแบบ

Air to Air Heat exchanger

เครื่องแลกเปลี่ยนความร้อนแบบ Air to Air Heat Exchanger คืออุปกรณ์ที่ใช้ในการถ่ายเทพลังงานความร้อนระหว่างกระแสอากาศสองสาย โดยที่อากาศทั้งสองไม่สัมผัสกันโดยตรง ชนิด Crossflow Plate Heat Exchanger วัสดุทำจาก Aluminum foils ประสิทธิภาพในการแลกเปลี่ยนความร้อน (Sensible Eff.) 51.09 %

เครื่องระบายความร้อน (CONDENSING UNIT)

เครื่องระบายความร้อน (Condensing Unit) สำหรับเครื่องส่งลมเย็น (AHU) ต้องเป็นผลิตภัณฑ์ที่ห่อเดียวกับ เครื่องส่งลมเย็น (AHU)

1 ส่วนโครง (Casing) เครื่องระบายความร้อนด้วยอากาศหรือคอนเดนซิ่งยูนิต ทำด้วยแผ่นเหล็กเคลือบกันสนิม (Galvanized Steel) หรือวัสดุอื่นที่มีคุณสมบัติเทียบเท่าหรือดีกว่า

2 คอมเพรสเซอร์ (Compressor) เป็นชนิด Variable Speed, Scroll Compressor

3 แผงคอยล์ระบายความร้อน (Condenser Coil) แผงระบายความร้อนทำด้วยท่อทองแดงอัดติดกับครีบอลูมิเนียม ซึ่งจะต้องเรียงเป็นระเบียบเรียบร้อยยึดแน่นกับท่อทองแดง เชื่อมติดอัดติดแน่นกับท่อด้วยวิธีกล ผ่านการทดสอบรอยรั่วและขจัดความชื้นจากโรงงาน

4 สารทำความเย็น ใช้สารทำความเย็น R410A หรือ R32

5 อุปกรณ์อื่นๆ ในเครื่องระบายความร้อน ต้องประกอบด้วย

5.1 OIL SEPARATOR

5.2 ACCUMULATOR

5.3 SERVICE VALVE ด้าน SUCTION

มี
DML
๑๕



5.4 SERVICE VALVE ด้าน LIQUID

5.5 Electronic Expansion Valve

5.6 PRESSURE GAUGE ด้าน HI – LOW

5.7 Flexible Connector ที่ด้าน Suction – Discharge ก่อนเข้า Compressor

5.8 Pressure Transducer Sensor ด้าน Hi - Low

(HEAT PUMP UNIT)

ฮีทปั๊มยูนิต (Heat Pump Unit) สำหรับเครื่องส่งลมเย็น (AHU) ต้องเป็นผลิตภัณฑ์ที่ห่อเดียวกับ เครื่องส่งลมเย็น (AHU)

1 ส่วนโครง (Casing) เครื่องระบายความร้อนด้วยอากาศหรือคอนเดนซิ่งยูนิต ทำด้วยแผ่นเหล็กเคลือบกันสนิม (Galvanized Steel) หรือวัสดุอื่นที่มีคุณสมบัติเทียบเท่าหรือดีกว่า

2 คอมเพรสเซอร์ (Compressor) เป็นชนิด Variable Speed, Scroll Compressor

3 สารทำความเย็น ใช้สารทำความเย็น R410A

4 อุปกรณ์อื่นๆ ในเครื่องระบายความร้อน ต้องประกอบด้วย

4.1 OIL SEPARATOR

4.2 ACCUMULATOR

4.3 SERVICE VALVE ด้าน SUCTION

4.4 SERVICE VALVE ด้าน LIQUID

4.5 Electronic Expansion Valve

4.6 PRESSURE GAUGE ด้าน HI – LOW

4.7 Flexible Connector ที่ด้าน Suction – Discharge ก่อนเข้า Compressor

4.8 Pressure Transducer Sensor ด้าน Hi – Low เครื่องระบายความร้อน

ระบบควบคุมเครื่องปรับอากาศ

ระบบควบคุมเครื่องจ่ายลมเย็นอัตโนมัติประกอบด้วย

1. ชุดควบคุมการทำงานได้ด้วยตัวเอง (STANDALONE CONTROLLER)

2. อุปกรณ์ตรวจวัดสัญญาณต่าง ๆ

3. ระบบสื่อสารออกสู่ระบบ INTERNET (IOT)

Signature
Dhl



1. อุปกรณ์ต้องมาพร้อมกับเครื่องจ่ายลมเย็นเป็นชุดสำหรับติดตั้งหน้างาน (FACTORY SUPPLY, FIELD INSTALLATION KIT) และติดตั้งโดยผู้รับจ้าง
 - 1.1. ชุดควบคุมการทำงานได้ด้วยตัวเอง (STANDALONE CONTROLLER)

เป็นชุดอุปกรณ์ที่ทำงานเป็นอิสระที่ออกแบบมาเฉพาะงานเป็น DEDICATED CONTROLLER สำหรับควบคุมของเครื่องจ่ายลมเย็น โดยมีคุณสมบัติของ ชุดควบคุมอย่างน้อยดังนี้

 - 1.1.1. CPU ชนิด 32 BIT หรือสูงกว่า
 - 1.1.2. FLASH MEMORY ขนาด 32 MB หรือสูงกว่า
 - 1.1.3. สามารถทำงานร่วมกับชุดควบคุมระดับ NETWORK ได้อย่างดี โดยการเชื่อมโยงเข้ากับชุดควบคุมระดับ NETWORK ได้ทั้ง BACnet IP, BACnet MSTP, MODBUS IP, MODBUS MSTP เพื่อใช้ในการเชื่อมต่อกับอุปกรณ์ต่างๆที่หลากหลาย
 - 1.1.4. มี ETHERNET PORT 2 PORT ขึ้นไป เพื่อใช้สำหรับเชื่อมต่อไปยังระบบต่างๆโดยไม่ต้องอาศัย SWITCH HUB ในการเชื่อมต่อ
 - 1.1.5. มี WIFI ในตัวเพื่อใช้สำหรับเชื่อมต่อกับ CONTROLLER เพื่อดูค่าต่างๆในรูปแบบของ DASHBOARD ผ่านทาง SMARTPHONE ได้
 - 1.1.6. มี INPUT ที่เหมาะสมกับการทำงาน เช่น แรงดัน เช่น 0-10V , RTD สำหรับสัญญาณ Analog และ สัญญาณ DIGITAL โดยให้เป็นชนิด UNIVERSAL INPUT
 - 1.1.7. ได้รับมาตรฐาน UL, CE, FCC ,BTL, RoSH
 - 1.1.8. มีความสามารถในการเชื่อมต่อแบบ MQTT เพื่อเชื่อมต่อกับกับระบบ INTERNET

โดยการทำงานของระบบควบคุมต้องสามารถทำงานได้อย่างน้อยตามข้อกำหนดดังต่อไปนี้

 1. ต้องมีโปรแกรมในการปิด-เปิด เครื่องจ่ายลมเย็นทุกตัวจากอุปกรณ์ควบคุมภายในห้อง
 2. พัดลม หรือ VSD STATUS / ALARM เพื่อตรวจสอบการทำงานพัดลม หรือ VSD ของเครื่องจ่ายลมเย็นว่าทำงานจริงหรือไม่ เมื่อได้มีการสั่งเปิดแล้วหากไม่ทำงานจะแจ้งเตือน (ALARM) ให้ทราบ
 3. FAN SPEED หรือ VSD CONTROL OUTPUT ใช้ส่งสัญญาณให้การควบคุมความเร็วรอบพัดลมตามความต้องการของผลลัพธ์ การคำนวณความดันของห้องและการปรับปริมาณลม
 4. AIR FILTER CLOG ALARM เพื่อแจ้งการทำความสะอาด PRE-FILTER และ MEDIUM FILTER เมื่อสกปรกหรือการหมดอายุใช้งาน
 5. TEMPERATURE SENSOR เพื่อแสดงอุณหภูมิสำหรับเก็บข้อมูลให้ระบบควบคุมของเครื่องจ่ายลมเย็นเพื่อทำโปรแกรม OPTIMUM START/STOP และ DUTY CYCUNG และนำไปเป็นข้อมูลพื้นฐานในการคำนวณ เพื่อควบคุมอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์
 6. HUMIDITY SENSOR เพื่อแสดงสถานะค่าความชื้นสัมพัทธ์ สำหรับเป็นข้อมูลให้ระบบควบคุมของเครื่องจ่ายลมเย็นเพื่อทำโปรแกรม OPTIMUM TEMPERATURE SET PONT และนำไปเป็นข้อมูลพื้นฐานในการคำนวณ เพื่อควบคุมอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์
 7. TEMPERATURE & HUMIDITY SET PONT เพื่อตั้งค่าอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์ตามที่ต้องการ
 8. DUCT SUPPLY TEMPERATURE เพื่อแสดงอุณหภูมิกระเปาะแห้งของลมจ่าย จากเครื่องจ่ายลมเย็นสำหรับเป็นข้อมูลให้ ระบบควบคุมของเครื่องจ่ายลมเย็น เพื่อทำโปรแกรม OPTIMUM START/STOP และ DUTY CYCUNG และนำไปเป็นข้อมูลพื้นฐานในการคำนวณ เพื่อควบคุมอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์ภายในห้อง
 9. ROOM DIFFERENTIAL PRESSURE รับสัญญาณความดันของห้อง เพื่อนำไปคำนวณหาค่า เพิ่มขึ้นและคง

(Handwritten signatures)



สภาพความดันห้องตามที่ได้ตั้งค่าไว้

10. อุปกรณ์ตรวจวัดสัญญาณต่าง ๆ

10.1. FILTER CLOG SENSOR : การวัดอาศัยความแตกต่างของความดันอากาศระหว่าง 2 จุด โดยสามารถตั้งค่า SET POINT การทำงานได้ จากอุปกรณ์โดยอุปกรณ์ต้องมีหน้าสัมผัสแบบ SPDT ทนกระแสได้ 1.5A ที่ 250 VAC โดยมีช่องการอ่าน 0.1" TO 1.00" W.G. อายุการใช้งานไม่น้อยกว่า 10,000,000 ครั้ง ผ่านมาตรฐานของ CE, RoHs

10.2. อุปกรณ์วัดอุณหภูมิสำหรับท่อลม โดยมีรายละเอียดดังนี้

- (1) ชนิดของ SENSOR : RTD 10 K
- (2) ค่า TRANSMITTER RANGE : 0 to 70 °C
- (3) วัสดุทำนวัดท่อลม STAINLESS STEEL
- (4) ACCURACY : +0.5 °C

10.3. อุปกรณ์วัดอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์ สำหรับท่อลม โดยมีรายละเอียดดังนี้

- (1) อุปกรณ์วัดอุณหภูมิ
- (2) ชนิดของ SENSOR : RTD 10 K
- (3) ACCURACY : +0.3 °C @ 25 °C
- (4) วัสดุของกล่อง ENCLOSURE : พลาสติก

10.4. อุปกรณ์วัดความชื้นสัมพัทธ์

- (1) ช่วงการอ่าน : 0% - 100 %RH
- (2) OUTPUT : 0-10 V
- (3) ACCURACY +3% หรือดีกว่า

10.5. อุปกรณ์วัดความดันของอากาศในห้อง และภายในท่อลมส่ง

- (1) ช่วงวัดแรงดัน : -100 Pa ถึง +100 Pa
- (2) ความแม่นยำ : + 1%
- (3) Stability : + 1% FULL SCALE PER YEAR
- (4) ENCLOSURE RATING: IP66
- (5) DISPLAY : LCD

10.6. START/STOP RELAY

ต้องเป็นชนิด MOMENTARY หรือ MANTAIN โดยให้ใช้อย่างเหมาะสมและถูกต้องกับการใช้งานจริงกับ MOTOR ซึ่งรวมถึงภาวะ FAIL RESTARTด้วย RELAY ทั้งหมดต้องติดตั้งบนตู้ควบคุม หรือตู้เชื่อมต่อ

11. ระบบสื่อสารออกสู่ INTERNET (IOT)

11.1. ต้องสื่อสารได้ทั้ง MODBUS TCP และ MODBUS RTU

11.2. ต้องสามารถเชื่อมต่อได้ด้วยตัวเองไม่ต้องอาศัยสัญญาณ INTERNET จากภายนอก

11.3. ต้องสามารถแสดงผลได้ทั้งบน WEB PAGE, APP บน IOS และ ANDROID

(Handwritten signatures and initials)



- 11.4. ต้องสามารถเก็บข้อมูลย้อนหลังผ่านระบบ CLOUD ได้ไม่น้อยกว่า 6 เดือน
- 11.5. ต้องสามารถแจ้งเหตุการณ์ผิดปกติ ALARM ผ่านช่องทาง แอปพลิเคชันแชต TELEGRAM LINE WATHSAPP หรืออื่นๆได้
- 11.6. ต้องสามารถปรับปรุงและแก้ไขโปรแกรมผ่านระบบออนไลน์ได้
- 11.7. ได้รับมาตรฐาน CE, FCC

ชุดดูดอากาศ EXU (Exhaust Air Unit)

- EXU Cleanroom standard (Air Flow 4,500 CFM) 1 ชุด

ชุดดูดอากาศ EXF (Exhaust Air Unit) หากมีได้ระบุเป็นอย่างอื่น ให้ใช้ข้อกำหนดเดียวกันเครื่องเป่าลมเย็น สำหรับพื้นที่ทั่วไป ชุดดูดอากาศ EXF (Exhaust Air Unit) ห้องสะอาด จะต้องมีความสามารถในการจ่ายลมและ ข้อกำหนดอื่น ๆ ตามที่ระบุไว้ในแบบ ซึ่งจะต้องได้มาตรฐานการผลิตจากโรงงานที่ได้รับรองมาตรฐาน ISO-9001 : 2015 ชุดดูดอากาศ EXU (Exhaust Air Unit) สำหรับห้องสะอาดจะต้องเป็นผนังแบบ Double Skin ใช้ฉนวนเป็น แบบ Rockwool หรือ PU Foam Injection ความหนาอย่างน้อย 25 mm. นอกจากนี้จะต้องประกอบด้วยอุปกรณ์ ดังต่อไปนี้

- พัดลม (Fan & Blower) พัดลมระบายอากาศ พร้อมอุปกรณ์ควบคุมความเร็วชนิดปรับด้วยความถี่ไฟฟ้า (EC Fan) ขับเคลื่อนด้วยมอเตอร์แบบขับตรง (Direct Drive) ใบพัดชนิด composite material หรือ Sheet Aluminium ต้องมีความสามารถในการส่งลมเย็นให้ได้ปริมาณและความดันตามที่กำหนดไว้ในแบบ
- แผงกรองอากาศ (Air Filter) แผงกรองอากาศจะต้องมีขนาดและประสิทธิภาพการกรองตามที่ระบุไว้ในข้อกำหนดเรื่องแผงกรองอากาศหรือในแบบ อย่างไรก็ตามความเร็วของลมที่ไหลผ่านแผงกรองอากาศที่ติดตั้งใน AHU จะต้องไม่สูงเกิน 2.75 m/s

1.1.2 AHU-102 1 ชุด ประกอบด้วย

- AHU-102 Cleanroom standard (Air Flow 3,200 CFM)
- HPU Cooling Heating Capacity 15 kW
- CDU Cooling Capacity 75,000 Btu/hr

1 ชุด
1 ชุด
2 ชุด

(Handwritten signature and initials)



- EXF Cleanroom standard (Air Flow 360 CFM)

1 ชุด

เครื่องส่งลมเย็น (Air Handling Unit, AHU)

- AHU Cleanroom standard (Air Flow 3,200 CFM)

1 ชุด

เป็นเครื่องปรับอากาศ (AHU) ที่ออกแบบเฉพาะสำหรับห้อง Cleanroom ประกอบด้วยอุปกรณ์ในการควบคุมสภาวะอากาศต่างๆ ได้แก่ การควบคุมอุณหภูมิ การควบคุมความชื้นสัมพัทธ์ การควบคุมความดันอากาศ ภายในห้อง การควบคุมปริมาณการไหลเวียนของอากาศ การควบคุมทิศทางการไหลของอากาศ การกรองอากาศ เครื่องปรับอากาศเป็นเครื่องปรับอากาศที่ออกแบบเฉพาะสำหรับห้องสะอาด ผ่านขั้นตอนการควบคุมคุณภาพ ตามมาตรฐาน ISO 9001:2015 และชนิด Medical Grade ต้องได้รับรองมาตรฐานการผลิตเครื่องปรับอากาศ AHRI Standard 1350 และ ISO-13485:2016 ต้องมีการออกแบบ และจัดการผลิตโดยยึดเกณฑ์ ความปลอดภัยของบุคลากร เป็นหลัก มีการจัดการตรวจสอบ (Verification) และจัดการขบวนการผลิต (Process Validation) เพื่อให้ได้คุณภาพระดับ Medical Grade

การป้องกันและการจัดการเรื่องการติดเชื้อทางอากาศของเครื่องปรับอากาศ ให้เป็นไปตามเกณฑ์มาตรฐาน ANSI/ASHRAE 170-2021 Ventilation for Healthcare Facilities (หรือเทียบเท่า) ต้องได้รับรองการออกแบบ โดย ASHRAE Certified Professional ทางด้าน Healthcare Facilities Design (หรือเทียบเท่า)

การขออนุมัติใช้วัสดุจะต้องแนบใบรับรองมาตรฐาน ISO 13485:2016, ใบรับรองมาตรฐาน ISO 9001:2015 ใบรับรองการประกอบวิชาชีพควบคุมของบริษัท, Air-Conditioning Heating, and Refrigeration Institute Standard 1350 และ ใบรับรอง ASHRAE Certified Professional ประกอบการพิจารณา

เครื่องส่งลมเย็นแบบผนัง 2 ชั้น (DOUBLE SKIN AIR HANDLING UNIT)

2.1 เครื่องส่งลมเย็น ต้องประกอบเรียบร้อยทั้งชุดจากโรงงานผู้ผลิต และเป็นผลิตภัณฑ์ที่ห่อหุ้มด้วย Condensing Unit มีรายละเอียดดังนี้

2.1.1 เครื่องส่งลมเย็น มี Coil ชุดที่ 1 เป็นระบบ Direct Expansion ของ Condensing Unit ระบายความร้อนด้วยอากาศ โดยที่ coil ชุดที่ 2 เป็นระบบ Direct Expansion ของ Heat Pump Unit และ Coil ชุดที่ 3 เป็น Reheat Coil สามารถควบคุมอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์ตามข้อกำหนด คอมเพรสเซอร์ ชนิด Variable Speed ใช้สารทำความเย็น R410a Reheat Coil ใช้ความร้อนจาก Heat Pump Unit ในขณะที่ระบบต้องการทั้ง Heating Process และ Dehumidifying Process โดยที่ HEAT PUMP DEHUMIDIFIER UNIT ต้องเป็นผลิตภัณฑ์เดียวกับ เครื่องส่งลมเย็น

2.1.2 ส่วนโครงทำจากอลูมิเนียมฉีดขึ้นรูปสำหรับเครื่องปรับอากาศ ผนังเป็นแบบ Double Skinned Casing ที่ตกแต่งสำเร็จ ทำด้วยวัสดุที่ทนต่อการเป็นสนิมเช่นไฟเบอร์กลาส พลาสติกอัดแรง หรือแผ่นเหล็ก ที่ผ่านกระบวนการเคลือบและอบสี บุดด้วยฉนวน PU Foam หนาไม่น้อยกว่า 50 มม. ความหนาแน่นไม่น้อยกว่า 40 kg/m3 หนาไม่น้อยกว่า 2 นิ้ว ถาดน้ำทิ้งเป็น Stainless Steel หนา 1.2 มม. ครอบคลุมได้ส่วนที่เป็นคอยล์เย็น

(Handwritten signature)



ทั้งหมด ไม่ให้ใช้ผนังด้านล่างของตัวถังเครื่องเป็นถาดน้ำทิ้ง หุ้มด้วยฉนวน Closed Cell ความลาดเอียงไม่น้อยกว่า 1:20 ในการใช้งานปกติจะต้องไม่มีหยดน้ำเกาะที่ภายนอกของตัวถัง

เครื่องปรับอากาศปลอดเชื้อ จะต้องได้รับรองมาตรฐาน ไม่ต่ำกว่า Class ดังต่อไปนี้

	Standard AHRI - 1350
Mechanics stability Class	CD 1 (ที่ ± 2500 Pa)
Casing-leakage Class	CL 2 (ที่ ± 2500 Pa)
Thermal insulation Class	CT 3
Thermal bridge factor Class	CB 2

2.1.3 พัดลมส่งลมเย็นสำหรับเครื่อง OAU เป็นชนิด Centrifugal Fan พร้อมอุปกรณ์ควบคุมความเร็วชนิดปรับด้วยความถี่ไฟฟ้า (EC Fan) ขับเคลื่อนด้วยมอเตอร์แบบขับตรง (Direct Drive) ใบพัดเป็นชนิด composite material หรือ Aluminum Blade ต้องมีความสามารถในการส่งลมเย็นให้ได้ปริมาณและความดันตามที่กำหนดไว้ในแบบ

2.1.4 มอเตอร์ที่ใช้ขับเคลื่อนพัดลมส่งลมเย็นผ่านชุดขับเคลื่อนแบบขับตรง (Direct Drive) เป็นแบบ EC motor ระบบไฟฟ้า 220 V./1PH./50 HZ หรือ 380 V./3PH./50 HZ. มาตรฐาน IEC ความเร็วรอบของมอเตอร์ต้องอยู่ในช่วง 1450-4000 RPM. ฉนวนไฟฟ้าเป็น Thermal class : THCL155, IP Class ไม่ต่ำกว่า IP54, ปรับความเร็วรอบ 0-10 V EC Motor Integrand VSD เหมาะสมกับลักษณะการติดตั้งพัดลมส่งลมเย็น

2.1.5 คอยล์เย็น เป็นท่อทองแดงอย่างหนาชนิดไม่มีตะเข็บขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง (Nominal OD) ขนาด 1/2 นิ้ว จำนวน Row ของคอยล์ต้องไม่เกิน 8 Row กรณีเลือกแล้วมากกว่า 8 Row จะต้องแยกคอยล์เย็นเป็น 2 แผง แต่ละแผงห่างกันไม่น้อยกว่า 12 นิ้ว ตามมาตรฐานผู้ผลิต คอยล์อัดเข้ากับครีบอลูมิเนียมที่เรียงตัวเป็นระเบียบและอัดแน่นกับท่อทองแดง มีจำนวนครีบอลูมิเนียมอยู่ในช่วง 9-14 ครีบนี่นิ้ว ผ่านการทดสอบรอยรั่วมาจากโรงงานผู้ผลิต ที่ความดันทดสอบ (Leak Test) ไม่ต่ำกว่า 300 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว ความเร็วของอากาศผ่านคอยล์ไม่เกิน 500 ฟุตต่อนาที (Rating ตามมาตรฐานของ ARI-410)

2.2 การเปิด-ปิด และการควบคุมอุณหภูมิโดยอัตโนมัติ

การควบคุมอุณหภูมิ ใช้ชุดควบคุมการทำงานแบบ Direct Digital Control โดยมีชุดควบคุมผ่านจอ Touch Screen ขนาดหน้าจอน้อยกว่า 7 นิ้ว

2.2.1 ระบบสื่อสารออกสู่ INTERNET (IOT)

2.2.1.2 ต้องสื่อสารได้ทั้ง MODBUS TCP และ MODBUS RTU

2.2.1.3 ต้องสามารถปล่อยสัญญาณ INTERNET และเชื่อมสัญญาณ INTERNET ตนเองได้ ซึ่งไม่ต้องอาศัยสัญญาณ INTERNET จากมหาวิทยาลัยหรือภายนอก

2.2.1.4 ต้องสามารถแสดงผลได้ทั้งบน WEB PAGE, APP บน IOS และ ANDROID

2.2.1.5 ต้องสามารถเก็บข้อมูลย้อนหลังผ่านระบบ CLOUD ได้ไม่น้อยกว่า 6 เดือน

2.2.1.6 ต้องสามารถแจ้งเหตุการณ์ผิดปกติ ALARM ผ่านช่องทาง แอปพลิเคชันแชต

(Handwritten signatures)

TELEGRAM LINE WHATSAPP หรืออื่นๆ ได้

2.2.1.7 ต้องสามารถปรับปรุงและแก้ไขโปรแกรมผ่านระบบ Online ได้

2.2.1.8 ได้รับมาตรฐาน CE, FCC

แผงกรองอากาศประสิทธิภาพสูง

แผงกรองอากาศประสิทธิภาพสูงต้องติดตั้งไว้สำหรับระบบปรับอากาศ โดยการติดตั้งต้องให้สามารถถอดและเปลี่ยนแผงกรองอากาศได้สะดวกแผงกรองอากาศประสิทธิภาพสูงแต่ละชนิด ให้เป็นไปตามรายละเอียดต่อไปนี้

PRE-FILTER FILTER

ให้ติดตั้ง PREFILTER ที่ AIR INLET ของเครื่องส่งลมเย็น MEDIA ของแผงกรองอากาศ ต้องเป็น PRE-FILTER ต้องมีประสิทธิภาพไม่ต่ำกว่า 30% ทดสอบตาม ASHRAE 52 - 76 และ ARRESTANCE VALUE ต้องไม่ต่ำกว่า 87% MERV 7 ความเร็วลมผ่านแผงกรอง (MAXIMUM FACE VELOCITY) ต้องไม่สูงกว่า 500 FPM PREFILTER แต่ละชุดต้องมี INITIAL RESISTANCE ไม่สูงกว่า 0.46 INCHES W.G. โดยความหนาของแผงกรองอากาศไม่ต่ำกว่า 2 นิ้ว การติดตั้งเป็นดังรายละเอียดตามแบบ

MEDIUM FILTER

ให้ติดตั้ง MEDIUM FILTER ที่ AIR INLET ของเครื่องส่งลมเย็น MEDIA ของแผงกรองอากาศ ต้องเป็น 2 ชั้น คือ ชั้นกรองหยาบ และชั้นกรองละเอียด, MEDIUM FILTER ต้องมีประสิทธิภาพไม่ต่ำกว่า 90% ทดสอบตาม ASHRAE 52.1 - 1992 (D.O.P. TEST) ความเร็วลมผ่านแผงกรอง (MAXIMUM FACE VELOCITY) ต้องไม่สูงกว่า 500 FPM MEDIUM FILTER แต่ละชุดต้องมี INITIAL RESISTANCE ไม่สูงกว่า 0.8 INCHES W.G. โดยความหนาของแผงกรองอากาศไม่ต่ำกว่า 4 นิ้ว การติดตั้งเป็นดังรายละเอียดตามแบบ

เครื่องระบายความร้อน (CONDENSING UNIT)

เครื่องระบายความร้อน (Condensing Unit) สำหรับเครื่องส่งลมเย็น (AHU) ต้องเป็นผลิตภัณฑ์ที่ห่อหุ้มด้วยเครื่องส่งลมเย็น (AHU)

1 ส่วนโครง (Casing) เครื่องระบายความร้อนด้วยอากาศหรือคอนเดนซิงยูนิต ทำด้วยแผ่นเหล็กเคลือบกันสนิม (Galvanized Steel) หรือวัสดุอื่นที่มีคุณสมบัติเทียบเท่าหรือดีกว่า

2 คอมเพรสเซอร์ (Compressor) เป็นชนิด Variable Speed, Scroll Compressor

3 แผงคอยล์ระบายความร้อน (Condenser Coil) แผงระบายความร้อนทำด้วยท่อทองแดงอัดติดกับครีบอลูมิเนียม ซึ่งจะต้องเรียงเป็นระเบียบเรียบร้อยยึดแน่นกับท่อทองแดง เชื่อมติดอัดติดแน่นกับท่อด้วยวิธีกล ผ่านการทดสอบรอยรั่วและขจัดความชื้นจากโรงงาน

4 สารทำความเย็น ใช้สารทำความเย็น R410A หรือ R32

5 อุปกรณ์อื่นๆ ในเครื่องระบายความร้อน ต้องประกอบด้วย

5.1 OIL SEPARATOR

5.2 ACCUMULATOR

5.3 SERVICE VALVE ด้าน SUCTION

ด้วย ✓
DML
25

5.4 SERVICE VALVE ด้าน LIQUID

5.5 Electronic Expansion Valve

5.6 PRESSURE GAUGE ด้าน HI – LOW

5.7 Flexible Connector ที่ด้าน Suction – Discharge ก่อนเข้า Compressor

5.8 Pressure Transducer Sensor ด้าน Hi - Low

(HEAT PUMP UNIT)

ฮีทปั๊มยูนิต (Heat Pump Unit) สำหรับเครื่องส่งลมเย็น (AHU) ต้องเป็นผลิตภัณฑ์ยี่ห้อเดียวกับ เครื่องส่งลมเย็น (AHU)

1 ส่วนโครง (Casing) เครื่องระบายความร้อนด้วยอากาศหรือคอนเดนซิงยูนิต ทำด้วยแผ่นเหล็กเคลือบกันสนิม (Galvanized Steel) หรือวัสดุอื่นที่มีคุณสมบัติเทียบเท่าหรือดีกว่า

2 คอมเพรสเซอร์ (Compressor) เป็นชนิด Variable Speed, Scroll Compressor

3 สารทำความเย็น ใช้สารทำความเย็น R410A หรือ R32

4 อุปกรณ์อื่นๆ ในเครื่องระบายความร้อน ต้องประกอบด้วย

4.1 OIL SEPERATOR

4.2 ACCUMLATOR

4.3 SERVICE VALVE ด้าน SUCTION

4.4 SERVICE VALVE ด้าน LIQUID

4.5 Electronic Expansion Valve

4.6 PRESSURE GAUGE ด้าน HI – LOW

4.7 Flexible Connector ที่ด้าน Suction – Discharge ก่อนเข้า Compressor

4.8 Pressure Transducer Sensor ด้าน Hi – Low เครื่องระบายความร้อน

ระบบควบคุมเครื่องปรับอากาศ

ระบบควบคุมเครื่องจ่ายลมเย็นอัตโนมัติประกอบด้วย

1. ชุดควบคุมการทำงานได้ด้วยตัวเอง (STANDALONE CONTROLLER)
2. อุปกรณ์ตรวจวัดสัญญาณต่าง ๆ
3. ระบบสื่อสารออกสู่ระบบ INTERNET (IOT)

1. อุปกรณ์ต้องมาพร้อมกับเครื่องจ่ายลมเย็นเป็นชุดสำหรับติดตั้งหน้างาน (FACTORY SUPPLY, FIELD INSTALLATION KIT) และติดตั้งโดยผู้รับจ้าง

- 1.1. ชุดควบคุมการทำงานได้ด้วยตัวเอง (STANDALONE CONTROLLER)

เป็นชุดอุปกรณ์ที่ทำงานเป็นอิสระที่ออกแบบมาเฉพาะงานเป็น DEDICATED CONTROLLER สำหรับควบคุมของเครื่องจ่ายลมเย็น โดยมีคุณสมบัติของ ชุดควบคุมอย่างน้อยดังนี้



- 1.1.1. CPU ชนิด 32 BIT หรือสูงกว่า
- 1.1.2. FLASH MEMORY ขนาด 32 MB หรือสูงกว่า
- 1.1.3. สามารถทำงานร่วมกับชุดควบคุมระดับ NETWORK ได้อย่างดี โดยการเชื่อมโยงเข้ากับชุดควบคุมระดับ NETWORK ได้ทั้ง BACnet IP, BACnet MSTP, MODBUS IP, MODBUS MSTP เพื่อให้ในการเชื่อมต่อกับอุปกรณ์ต่างๆที่หลากหลาย
- 1.1.4. มี ETHERNET PORT 2 PORT ขึ้นไป เพื่อใช้สำหรับเชื่อมต่อไปยังระบบต่างๆโดยไม่ต้องอาศัย SWITCH HUB ในการเชื่อมต่อ
- 1.1.5. มี WIFI ในตัวเพื่อใช้สำหรับเชื่อมต่อกับ CONTROLLER เพื่อดูค่าต่างๆในรูปแบบของ DASHBOARD ผ่านทาง SMARTPHONE ได้
- 1.1.6. มี INPUT ที่เหมาะสมกับการทำงาน เช่น แรงดัน เช่น 0-10V , RID สำหรับสัญญาณ Analog และ สัญญาณ DIGITAL โดยให้เป็นชนิด UNIVERSAL INPUT
- 1.1.7. ได้รับมาตรฐาน UL, CE, FCC ,BTL, RoSH
- 1.1.8. มีความสามารถในการเชื่อมต่อแบบ MQTT เพื่อเชื่อมต่อกับกับระบบ INTERNET

โดยการทำงานของระบบควบคุมต้องสามารถทำงานได้อย่างน้อยตามข้อกำหนดดังต่อไปนี้

1. ต้องมีโปรแกรมในการเปิด-ปิด เครื่องจ่ายลมเย็นทุกตัวจากอุปกรณ์ควบคุมภายในห้อง
2. พัดลม หรือ VSD STATUS / ALARM เพื่อตรวจสอบการทำงานของพัดลม หรือ VSD ของเครื่องจ่ายลมเย็นว่าทำงานจริงหรือไม่ เมื่อได้มีการสั่งเปิดแล้วหากไม่ทำงานจะแจ้งเตือน (ALARM) ให้ทราบ
3. FAN SPEED หรือ VSD CONTROL OUTPUT ใช้ส่งสัญญาณให้การควบคุมความเร็วรอบพัดลมตามความต้องการของผลลัพธ์ การคำนวณความดันของห้องและการปรับปริมาณลม
4. AIR FILTER CLOG ALARM เพื่อแจ้งการทำความสะอาด PRE-FILTER และ MEDIUM FILTER เมื่อสกปรกหรือการหมดอายุใช้งาน
5. TEMPERATURE SENSOR เพื่อแสดงอุณหภูมิสำหรับเก็บข้อมูลให้ระบบควบคุมของเครื่องจ่ายลมเย็นเพื่อทำโปรแกรม OPTIMUM START/STOP และ DUTY CYCUNG และนำไปเป็นข้อมูลพื้นฐานในการคำนวณเพื่อควบคุมอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์
6. HUMIDITY SENSOR เพื่อแสดงสถานะค่าความชื้นสัมพัทธ์ สำหรับเป็นข้อมูลให้ระบบควบคุมของเครื่องจ่ายลมเย็นเพื่อทำโปรแกรม OPTIMUM TEMPERATURE SET PONT และนำไปเป็นข้อมูลพื้นฐานในการคำนวณ เพื่อควบคุมอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์
7. TEMPERATURE & HUMIDITY SET PONT เพื่อตั้งค่าอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์ตามที่ต้องการ
8. DUCT SUPPLY TEMPERATURE เพื่อแสดงอุณหภูมิกระแสของลมจ่าย จากเครื่องจ่ายลมเย็น สำหรับเป็นข้อมูลให้ ระบบควบคุมของเครื่องจ่ายลมเย็น เพื่อทำโปรแกรม OPTIMUM START/STOP และ DUTY CYCUNG และนำไปเป็นข้อมูลพื้นฐานในการคำนวณ เพื่อควบคุมอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์ภายในห้อง
9. ROOM DIFFERENTIAL PRESSURE รับสัญญาณความดันของห้อง เพื่อนำไปคำนวณหาค่า เพิ่มขึ้นและคงสภาพความดันห้องตามที่ติดตั้งค่าไว้
10. อุปกรณ์ตรวจวัดสัญญาณต่าง ๆ
 - 10.1 FILTER CLOG SENSOR : การวัดอาศัยความแตกต่างของความดันอากาศระหว่าง 2 จุด โดยสามารถตั้งค่า SET PONT การทำงานได้ จากอุปกรณ์โดยอุปกรณ์ต้องมีหน้าสัมผัสแบบ SPDT ทนกระแสได้ 1.5A ที่

(Handwritten signature)



250 VAC โดยมีช่องการอ่าน 0.1" TO 1.00" W.G. อายุการใช้งานไม่น้อยกว่า 10,000,000 ครั้ง ผ่านมาตรฐานของ CE, RoHS

10.2 อุปกรณ์วัดอุณหภูมิสำหรับท่อลม โดยมีรายละเอียดดังนี้

- (5) ชนิดของ SENSOR : RTD 10 K
- (6) ค่า TRANSMITTER RANGE : 0 to 70 °C
- (7) วัสดุทำท่อลม STAINLESS STEEL
- (8) ACCURACY : +0.5 °C

10.3 อุปกรณ์วัดอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์ สำหรับท่อลม โดยมีรายละเอียดดังนี้

- (5) อุปกรณ์วัดอุณหภูมิ
- (6) ชนิดของ SENSOR : RTD 10 K
- (7) ACCURACY: +0.3 °C @ 25 °C
- (8) วัสดุของกล่อง ENCLOSURE : พลาสติก

10.4 อุปกรณ์วัดความชื้นสัมพัทธ์

- (4) ช่วงการอ่าน : 0% - 100 %RH
- (5) OUTPUT : 0-10 V
- (6) ACCURACY +3% หรือดีกว่า

10.5 อุปกรณ์วัดความดันของอากาศในห้อง และภายในท่อลมส่ง

- (6) ช่วงวัดแรงดัน : -100 Pa ถึง +100 Pa
- (7) ความแม่นยำ : + 1%
- (8) Stability : + 1% FULL SCALE PER YEAR
- (9) ENCLOSURE RATING: IP66
- (10) DISPLAY : LCD

10.6 START/STOP RELAY

ต้องเป็นชนิด MOMENTARY หรือ MANTAIN โดยให้ใช้อย่างเหมาะสมและถูกต้องกับการใช้งานจริงกับ MOTOR ซึ่งรวมถึงภาวะ FAIL RESTARTด้วย RELAY ทั้งหมดต้องติดตั้งบนตู้ควบคุม หรือตู้เชื่อมต่อ

11. ระบบสื่อสารออกสู่ INTERNET (IOT)

11.1 ต้องสื่อสารได้ทั้ง MODBUS TCP และ MODBUS RTU

11.2 ต้องสามารถเชื่อมต่อได้ด้วยตัวเองไม่ต้องอาศัยสัญญาณ INTERNET จากภายนอก

11.3 ต้องสามารถแสดงผลได้ทั้งบน WEB PAGE, APP บน IOS และ ANDROID

11.4 ต้องสามารถเก็บข้อมูลย้อนหลังผ่านระบบ CLOUD ได้ไม่น้อยกว่า 6 เดือน

11.5 ต้องสามารถแจ้งเหตุการณ์ผิดปกติ ALARM ผ่านช่องทาง แอปพลิเคชันแชต TELEGRAM LINE WATHSAPP หรืออื่นๆได้

11.6 ต้องสามารถปรับปรุงและแก้ไขโปรแกรมผ่านระบบออนไลน์ได้

11.7 ได้รับมาตรฐาน CE, FCC

ชุดดูดอากาศ EXF (Exhaust Fan)

EXF Cleanroom standard (Air Flow 360 CFM)

1

ชุด

(Handwritten signatures and marks)



1. พัฒนาระบายอากาศ ทำหน้าที่ปรับความดันภายใน ให้ได้ระดับค่าตามที่กำหนดไว้ในแบบ
2. พัฒนาระบายอากาศต้องเป็นรุ่นมาตรฐาน ของผู้ผลิตที่ออกแบบมาตามข้อกำหนดในรายการอุปกรณ์
3. พัฒนาระบายอากาศ พร้อมอุปกรณ์ควบคุมความเร็วชนิดปรับด้วยความถี่ไฟฟ้า (EC Fan) ขับเคลื่อนด้วยมอเตอร์แบบขับตรง (Direct Drive) ใบพัดชนิด composite material หรือ Aluminum Blade ต้องมีความสามารถในการส่งลมเย็นให้ได้ปริมาณและความดัน ตามที่กำหนดไว้ในแบบ
4. มอเตอร์ที่ใช้ขับเคลื่อนพัดลมส่งลมเย็นผ่านชุดขับเคลื่อนแบบขับตรง (Direct Drive) เป็นแบบ EC motor ระบบไฟฟ้า 220-277 V./1PH./50 HZ หรือ 380-480 V./3PH./50 HZ. ความเร็วรอบของมอเตอร์ต้องอยู่ในช่วง 1450-4000 RPM. ฉนวนไฟฟ้าเป็น Thermal class : THCL155, IP Classไม่ต่ำกว่า IP54, ปรับความเร็วรอบ 0-10 V EC Motor Integrand VSD เหมาะสมกับลักษณะการติดตั้งพัดลมส่งลมเย็น
5. สมรรถนะของพัดลมต้องเป็นไปตามที่กำหนดในแบบโดยได้รับการทดสอบและวัดค่าสมรรถนะจาก AMCA DIN หรือ เทียบเท่า ด้วยระดับความดังของเสียงต้องเหมาะสมกับการใช้งาน





1.1.3 เครื่องเติมอากาศ (Outdoor Air Unit, OAU)

- OAU จำนวน 2 ชุด ประกอบด้วย

- OAU-101 (Air Flow 1,640 CFM)	1	ชุด
- OAU-102 (Air Flow 1,370 CFM)	1	ชุด

1.1.3.1 OAU-101 1 ชุด ประกอบด้วย

- OAU-101 (Air Flow 1,640 CFM)	1	ชุด
- HPU Cooling Heating Capacity 15 kW	1	ชุด
- CDU Cooling Capacity 75,000 Btu/hr	2	ชุด

1.1.3.2 OAU-102 1 ชุด ประกอบด้วย

- OAU-102 (Air Flow 1,370 CFM)	1	ชุด
- HPU Cooling Heating Capacity 12 kW	1	ชุด
- CDU Cooling Capacity 69,500 Btu/hr	2	ชุด

เป็นเครื่องปรับอากาศแบบ Fresh Air 100% (OAU) ประกอบด้วยอุปกรณ์ในการควบคุมสภาวะอากาศต่างๆ ได้แก่ การควบคุมอุณหภูมิ การควบคุมความชื้นสัมพัทธ์ การควบคุมความดันอากาศภายในห้อง การควบคุมปริมาณการไหลเวียนของอากาศ การควบคุมทิศทางการไหลของอากาศ การกรองอากาศ เครื่องปรับอากาศเป็นเครื่องปรับอากาศที่ออกแบบเฉพาะสำหรับห้องสะอาด ผ่านขั้นตอนการควบคุมคุณภาพ ตามมาตรฐาน ISO 9001:2015 และชนิด Medical Grade ต้องได้รับรองมาตรฐานการผลิตเครื่องปรับอากาศ AHRI Standard 1350 และ ISO-13485:2016 ต้องมีการออกแบบ และจัดการผลิตโดยยึดเกณฑ์ ความปลอดภัยของบุคลากร เป็นหลัก มีการจัดการตรวจสอบ (Verification) และจัดการขบวนการผลิต (Process Validation) เพื่อให้ได้คุณภาพระดับ Medical Grade

การป้องกันและการจัดการเรื่องการติดเชื้อทางอากาศของเครื่องปรับอากาศ ให้เป็นไปตามเกณฑ์มาตรฐาน ANSI/ASHRAE 170-2021 Ventilation for Healthcare Facilities (หรือเทียบเท่า) ต้องได้รับรองการออกแบบโดย ASHRAE Certified Professional ทางด้าน Healthcare Facilities Design (หรือเทียบเท่า)

การขออนุมัติใช้วัสดุจะต้องแนบใบรับรองมาตรฐาน ISO 13485:2016, ใบรับรองมาตรฐาน ISO 9001:2015 ใบรับรองการประกอบวิชาชีพควบคุมของบริษัท, Air-Conditioning Heating, and Refrigeration Institute Standard 1350 และ ใบรับรอง ASHRAE Certified Professional ประกอบการพิจารณา

เครื่องเติมอากาศแบบผนัง 2 ชั้น (DOUBLE SKIN AIR HANDLING UNIT)

2.1 เครื่องเติมอากาศ ต้องประกอบเรียบร้อยทั้งชุดจากโรงงานผู้ผลิต และเป็นผลิตภัณฑ์ยี่ห้อเดียวกับ Condensing Unit มีรายละเอียดดังนี้

2.1.1 เครื่องเติมอากาศเย็น มี Coil ชุดที่ 1 เป็นระบบ Direct Expansion ของ Condensing Unit ระบายความร้อนด้วยอากาศ โดยที่ coil ชุดที่ 2 เป็นระบบ Direct Expansion ของ Heat Pump Unit และ Coil ชุดที่ 3 เป็น Reheat Coil สามารถควบคุมอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์ตามข้อกำหนด คอมเพรสเซอร์ ชนิด

Signature



Variable Speed ใช้สารทำความเย็น R410a Reheat Coil ใช้ความร้อนจาก Heat Pump Unit ในขณะที่ระบบต้องการทั้ง Heating Process และ Dehumidifying Process โดยที่ HEAT PUMP DEHUMIDIFIER UNIT ต้องเป็นผลิตภัณฑ์เดียวกับ เครื่องส่งลมเย็น

2.1.2 ส่วนโครงทำจากอลูมิเนียมฉีดขึ้นรูปสำหรับเครื่องปรับอากาศ ผนังเป็นแบบ Double Skinned Casing ที่ตกแต่งสำเร็จ ทำด้วยวัสดุที่ทนต่อการเป็นสนิมเช่นไฟเบอร์กลาส พลาสติกอัดแรง หรือแผ่นเหล็กที่ผ่านกระบวนการเคลือบและอบสี บุดด้วยฉนวน PU Foam หนาไม่น้อยกว่า 50 มม. ความหนาแน่นไม่น้อยกว่า 40 kg/m³ หนาไม่น้อยกว่า 2 นิ้ว ถาดน้ำทิ้งเป็น Stainless Steel หนา 1.2 มม. ครอบคลุมได้ส่วนที่เป็นคอยล์เย็นทั้งหมด ไม่ให้ใช้ผนังด้านล่างของตัวถังเครื่องเป็นถาดน้ำทิ้ง ฟูมด้วยฉนวน Closed Cell ความลาดเอียงไม่น้อยกว่า 1:20 ในการใช้งานปกติจะต้องไม่มีหยดน้ำเกาะที่ภายนอกของตัวถัง

เครื่องปรับอากาศปลอดเชื้อ จะต้องได้รับรองมาตรฐาน ไม่ต่ำกว่า Class ดังต่อไปนี้

	Standard AHRI - 1350
Mechanics stability Class	CD 1 (ที่ ± 2500 Pa)
Casing-leakage Class	CL 2 (ที่ ± 2500 Pa)
Thermal insulation Class	CT 3
Thermal bridge factor Class	CB 2

2.1.3 พัดลมส่งลมเย็นสำหรับเครื่อง OAU เป็นชนิด Centrifugal Fan พร้อมอุปกรณ์ควบคุมความเร็วชนิดปรับด้วยความถี่ไฟฟ้า (EC Fan) ขับเคลื่อนด้วยมอเตอร์แบบขับตรง (Direct Drive) ใบพัดเป็นชนิด composite material หรือ Aluminum Blade ต้องมีความสามารถในการส่งลมเย็นให้ได้ปริมาณและความดันตามที่กำหนดไว้ในแบบ

2.1.4 มอเตอร์ที่ใช้ขับเคลื่อนพัดลมส่งลมเย็นผ่านชุดขับเคลื่อนแบบขับตรง (Direct Drive) เป็นแบบ EC motor ระบบไฟฟ้า 220 V./1PH./50 HZ หรือ 380 V./3PH./50 HZ. มาตรฐาน IEC ความเร็วรอบของมอเตอร์ต้องอยู่ในช่วง 1450-4000 RPM. ฉนวนไฟฟ้าเป็น Thermal class : THCL155, IP Class ไม่ต่ำกว่า IP54, ปรับความเร็วรอบ 0-10 V EC Motor Integrand VSD เหมาะสมกับลักษณะการติดตั้งพัดลมส่งลมเย็น

2.1.5 คอยล์เย็น เป็นท่อทองแดงอย่างหนาชนิดไม่มีตะเข็บขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง (Nominal OD) ขนาด 1/2 นิ้ว จำนวน Row ของคอยล์ต้องไม่เกิน 8 Row กรณีเลือกแล้วมากกว่า 8 Row จะต้องแยกคอยล์เย็นเป็น 2 แผง แต่ละแผงห่างกันไม่น้อยกว่า 12 นิ้ว ตามมาตรฐานผู้ผลิต คอยล์อัดเข้ากับครีบอลูมิเนียมที่เรียงตัวเป็นระเบียบและอัดแน่นกับท่อทองแดง มีจำนวนครีบอลูมิเนียมในช่อง 9-14 ครีบท่อนี้ ผ่านการทดสอบรอยรั่วจากโรงงานผู้ผลิต ที่ความดันทดสอบ (Leak Test) ไม่ต่ำกว่า 300 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว ความเร็วของอากาศผ่านคอยล์ไม่เกิน 500 ฟุตต่อวินาที (Rating ตามมาตรฐานของ ARI-410)

2.2 การเปิด-ปิด และการควบคุมอุณหภูมิโดยอัตโนมัติ

การควบคุมอุณหภูมิ ใช้ชุดควบคุมการทำงานแบบ Direct Digital Control โดยมีชุดควบคุมผ่านจอ Touch Screen ขนาดหน้าจอไม่น้อยกว่า 7 นิ้ว

Signature
Date



2.2.1 ระบบสื่อสารออกสู่ INTERNET (IOT)

2.2.1.2 ต้องสื่อสารได้ทั้ง MODBUS TCP และ MODBUS RTU

2.2.1.3 ต้องสามารถปล่อยสัญญาณ INTERNET และเชื่อมสัญญาณ INTERNET ตนเองได้
ซึ่งไม่ต้องอาศัยสัญญาณ INTERNET จากมหาวิทยาลัยหรือภายนอก

2.2.1.4 ต้องสามารถแสดงผลได้ทั้งบน WEB PAGE, APP บน IOS และ ANDROID

2.2.1.5 ต้องสามารถเก็บข้อมูลย้อนหลังผ่านระบบ CLOUD ได้ไม่น้อยกว่า 6 เดือน

2.2.1.6 ต้องสามารถแจ้งเหตุการณ์ผิดปกติ ALARM ผ่านช่องทาง แอปพลิเคชันแชต
TELEGRAM LINE WHATSAPP หรืออื่นๆ ได้

2.2.1.7 ต้องสามารถปรับปรุงและแก้ไขโปรแกรมผ่านระบบ Online ได้

2.2.1.8 ได้รับมาตรฐาน CE, FCC

แผงกรองอากาศประสิทธิภาพสูง

แผงกรองอากาศประสิทธิภาพสูงต้องติดตั้งไว้สำหรับระบบปรับอากาศ โดยการติดตั้งต้องให้สามารถถอด
และเปลี่ยนแผงกรองอากาศได้สะดวกแผงกรองอากาศประสิทธิภาพสูงแต่ละชนิด ให้เป็นไปตามรายละเอียด
ต่อไปนี้

PRE-FILTER FILTER

ให้ติดตั้ง PREFILTER ที่ AIR INLET ของเครื่องส่งลมเย็น MEDIA ของแผงกรองอากาศ ต้องเป็น PRE-
FILTER ต้องมีประสิทธิภาพไม่ต่ำกว่า 30% ทดสอบตาม ASHRAE 52 - 76 และ ARRESTANCE VALUE ต้องไม่
ต่ำกว่า 87% MERV 7 ความเร็วลมผ่านแผงกรอง (MAXIMUM FACE VELOCITY) ต้องไม่สูงกว่า 500 FPM
PREFILTER แต่ละชุดต้องมี INITIAL RESISTANCE ไม่สูงกว่า 0.46 INCHES W.G. โดยความหนาของแผงกรอง
อากาศไม่ต่ำกว่า 2 นิ้ว การติดตั้งเป็นดังรายละเอียดตามแบบ

MEDIUM FILTER

ให้ติดตั้ง MEDIUM FILTER ที่ AIR INLET ของเครื่องส่งลมเย็น MEDIA ของแผงกรองอากาศ ต้องเป็น
2 ชั้น คือ ชั้นกรองหยาก และชั้นกรองละเอียด, MEDIUM FILTER ต้องมีประสิทธิภาพไม่ต่ำกว่า 90% ทดสอบ
ตาม ASHRAE 52.1 - 1992 (D.O.P. TEST) ความเร็วลมผ่านแผงกรอง (MAXIMUM FACE VELOCITY) ต้องไม่
สูงกว่า 500 FPM MEDIUM FILTER แต่ละชุดต้องมี INITIAL RESISTANCE ไม่สูงกว่า 0.8 INCHES W.G. โดย
ความหนาของแผงกรองอากาศไม่ต่ำกว่า 4 นิ้ว การติดตั้งเป็นดังรายละเอียดตามแบบ

เครื่องระบายความร้อน (CONDENSING UNIT)

เครื่องระบายความร้อน (Condensing Unit) สำหรับเครื่องเติมอากาศ (OAU) ต้องเป็นผลิตภัณฑ์ยี่ห้อ
เดียวกับ เครื่องเติมอากาศ (OAU)

1 ส่วนโครง (Casing) เครื่องระบายความร้อนด้วยอากาศหรือคอนเดนซิ่งยูนิต ทำด้วยแผ่นเหล็กเคลือบกัน
สนิม (Galvanized Steel) หรือวัสดุอื่นที่มีคุณสมบัติเทียบเท่าหรือดีกว่า

2 คอมเพรสเซอร์ (Compressor) เป็นชนิด Variable Speed, Scroll Compressor

(Handwritten signature and initials)



3 แผงคอยล์ระบายความร้อน (Condenser Coil) แผงระบายความร้อนทำด้วยท่อทองแดงอัดติดกับครีบอลูมิเนียม ซึ่งจะต้องเรียงเป็นระเบียบเรียบร้อยยึดแน่นกับท่อทองแดง เชื่อมติดอัดติดแน่นกับท่อด้วยวิธีกล ผ่านการทดสอบรอยรั่วและขจัดความชื้นจากโรงงาน

4 สารทำความเย็น ใช้สารทำความเย็น R410A หรือ R32

5 อุปกรณ์อื่นๆ ในเครื่องระบายความร้อน ต้องประกอบด้วย

5.1 OIL SEPERATOR

5.2 ACCUMLATOR

5.3 SERVICE VALVE ด้าน SUCTION

5.4 ERVICE VALVE ด้าน LIQUID

5.5 Electronic Expansion Valve

5.6 PRESSURE GAUGE ด้าน HI – LOW

5.7 Flexible Connector ที่ด้าน Suction – Discharge ก่อนเข้า Compressor

5.8 Pressure Transducer Sensor ด้าน Hi – Low

(HEAT PUMP UNIT)

ฮีทปั๊มยูนิต (Heat Pump Unit) สำหรับเครื่องเติมอากาศ (OAU) ต้องเป็นผลิตภัณฑ์ยี่ห้อเดียวกับ เครื่องเติมอากาศ (OAU)

1 ส่วนโครง (Casing) เครื่องระบายความร้อนด้วยอากาศหรือคอนเดนซิงยูนิต ทำด้วยแผ่นเหล็กเคลือบกันสนิม (Galvanized Steel) หรือวัสดุอื่นที่มีคุณสมบัติเทียบเท่าหรือดีกว่า

2 คอมเพรสเซอร์ (Compressor) เป็นชนิด Variable Speed, Scroll Compressor

3 สารทำความเย็น ใช้สารทำความเย็น R410A หรือ R32

4 อุปกรณ์อื่นๆ ในเครื่องระบายความร้อน ต้องประกอบด้วย

4.1 OIL SEPERATOR

4.2 ACCUMLATOR

4.3 SERVICE VALVE ด้าน SUCTION

4.4 SERVICE VALVE ด้าน LIQUID

4.5 Electronic Expansion Valve

4.6 PRESSURE GAUGE ด้าน HI – LOW

4.7 Flexible Connector ที่ด้าน Suction – Discharge ก่อนเข้า Compressor

4.8 Pressure Transducer Sensor ด้าน Hi – Low เครื่องระบายความร้อน

หน้า ✓
D.S.
๒๕

๒๕

1.1.4 Air Shower ห้อง Cleanroom

- (1) สำหรับ 1-2 คน / ลมเป่าจากผนังทั้ง 2 ฝั่ง
- (2) External Dimension: ไม่น้อยกว่า 1500W x 1000D x 2100H mm (หนากว้าง x ลึก x สูง)
- (3) Internal Dimension: ไม่น้อยกว่า 900W x 920D x 1960H mm (หนากว้าง x ลึก x สูง)
- (4) Wall Opening Size ช่องเจาะผนัง: ไม่น้อยกว่า 1510W x 2110H mm (หนากว้าง x ลึก x สูง)
- (5) External Construction: Stainless Steel
- (6) Internal Construction: Stainless Steel
- (7) Air Flow Type: Horizontal Flow - Recirculatory / Two side Blowing
- (8) Air Velocity: 23+ m/s
- (9) Air Nozzle: Stainless Steel / 6 nozzles per side / Total 12 nozzles
- (10) Blower: Centrifugal Type Blower
- (11) Door Type: Single Swing Door for both sides with Tempered Glass viewport
- (12) Interlock System: Electrical Interlock
- (13) Pre-Filtration: Prefilter at the return grille
- (14) Filtration: HEPA Filter (H13 / 99.99% at 0.3 micron)
- (15) Lighting: Circular LED Downlight 12W*1 Lamp (Cool Daylight)
- (16) Operation: PCB Controller w/ Digital Screen
- (17) Electricity: 220V 50Hz Single Phase

1. วัสดุและโครงสร้างหลัก

- (1) โครงสร้างภายนอกทำจาก เหล็กชุบสังกะสีเคลือบสีอีพ็อกซี่ (Epoxy Coated Galvanized Steel) หรือ สแตนเลสสตีล (Stainless Steel 304) ทั้งชุด
- (2) โครงสร้างภายในผลิตจาก สแตนเลสสตีล 304 ทำความสะอาดง่าย ทนต่อสารเคมี
- (3) พ่นลมด้วย หัวจ่ายลมสแตนเลส (Stainless Steel Nozzles) ไม่ต่ำกว่า 12 หัวสำหรับรุ่น 2 ทิศทาง
- (4) พื้นรองรับน้ำหนักได้ไม่น้อยกว่า 150 กก./คน พร้อมแผ่นกันลื่น

2. ระบบกรองอากาศ

- (1) ติดตั้ง Prefilter และ HEPA Filter (ประสิทธิภาพขั้นต่ำ 99.99% ที่ 0.3 ไมครอน) แบบแยกชั้น
- (2) ความเร็วลมจากหัวจ่ายลม (Nozzles) ไม่น้อยกว่า 20-25 เมตร/วินาที
- (3) ระบบหมุนเวียนอากาศแบบปิด (Closed-loop Recirculation)

3. ระบบประตูและอินเทอร์ล็อก

- (1) ประตูแบบ บานสวิงเดี่ยว (Single Swing Door) หรือ บานสวิงคู่ (Double Swing Door) ตามตำแหน่ง
- (2) ประตูผลิตจาก อลูมิเนียมโปรไฟล์พร้อมกระจกนิรภัย หรือสแตนเลส พร้อมบานพับและมือจับคุณภาพสูง
- (3) ติดตั้ง ระบบ Interlock ไฟฟ้า ไม่ให้เปิดประตูทั้งสองด้านพร้อมกัน
- (4) มีไฟแสดงสถานะ LED (สีเขียว/แดง) สำหรับบอกสถานะเปิด-ปิดประตู

4. ระบบควบคุม



 25



- (1) ควบคุมด้วย แผงควบคุมอิเล็กทรอนิกส์แบบดิจิทัล (Digital Control Panel)
- (2) ตั้งเวลาการเป่าลมได้ (Adjustable Blow Time) 0–60 วินาที
- (3) มี สวิตช์ฉุกเฉิน (Emergency Stop) และไฟส่องสว่างภายในห้อง

5. ระบบไฟฟ้า

- (1) ระบบไฟฟ้า 220VAC / 50Hz, เดินสายภายในโครงสร้างแบบซ่อน พร้อมเบรกเกอร์ควบคุม
- (2) ระบบแสงสว่างเป็นหลอดฟลูออเรสเซนต์ หรือ LED ชนิดแสงนุ่มไม่รบกวนสายตา

✓
Dml

2. เครื่องปรับอากาศแบบ SPLIT TYPE AIR CONDITIONING UNIT

เครื่องปรับอากาศ (Split Type) แบบติดผนัง (ระบบ INVERTER)

- CDU/FCU-139 ขนาด 9000 BTU 1 ชุด

เครื่องปรับอากาศ (Split Type) แบบแขวนใต้ฝ้า (ระบบ INVERTER)

- CDU/FCU-103, 104 ขนาด 30000 BTU 2 ชุด
- CDU/FCU-106, 107 ขนาด 30000 BTU 2 ชุด
- CDU/FCU-109 ขนาด 24000 BTU 1 ชุด
- CDU/FCU-110 ขนาด 30000 BTU 1 ชุด
- CDU/FCU-111, 112 ขนาด 30000 BTU 2 ชุด
- CDU/FCU-113, 114 ขนาด 30000 BTU 2 ชุด
- CDU/FCU-117, 118 ขนาด 30000 BTU 2 ชุด
- CDU/FCU-121 ขนาด 12000 BTU 1 ชุด
- CDU/FCU-124, 125 ขนาด 24000 BTU 2 ชุด
- CDU/FCU-126 ขนาด 48000 BTU 1 ชุด
- CDU/FCU-127 ขนาด 36000 BTU 1 ชุด
- CDU/FCU-128, 129 ขนาด 40000 BTU 2 ชุด
- CDU/FCU-130 ขนาด 40000 BTU 1 ชุด
- CDU/FCU-131, 132 ขนาด 30000 BTU 2 ชุด
- CDU/FCU-133 ขนาด 30000 BTU 1 ชุด
- CDU/FCU-134 ขนาด 30000 BTU 1 ชุด
- CDU/FCU-135 ขนาด 30000 BTU 1 ชุด

เครื่องปรับอากาศ (Split Type) แบบฝังฝ้าเพดาน 4 ทิศทาง (ระบบ INVERTER)

- CDU/FCU-101, 102 ขนาด 24000 BTU 2 ชุด
- CDU/FCU-105 ขนาด 18000 BTU 1 ชุด
- CDU/FCU-108 ขนาด 18000 BTU 1 ชุด
- CDU/FCU-115, 116 ขนาด 48000 BTU 2 ชุด
- CDU/FCU-122, 123 ขนาด 24000 BTU 2 ชุด
- CDU/FCU-137, 138 ขนาด 24000 BTU 2 ชุด

เครื่องปรับอากาศ (Split Type) ชนิดซ่อนใต้ฝ้าแบบท่อทอสม

- CDU/FCU-119 ขนาด 60000 BTU 1 ชุด
- CDU/FCU-120 ขนาด 60000 BTU 1 ชุด
- CDU/FCU-136 ขนาด 60000 BTU 1 ชุด
- CDU-A/AHU-103 ขนาด 90000 BTU 1 ชุด

(Handwritten signatures and initials)

- CDU-A/AHU-104 ขนาด 90000 BTU	1	ชุด
- CDU-A/AHU-105 ขนาด 84000 BTU	1	ชุด
- CDU-A/AHU-106 ขนาด 84000 BTU	1	ชุด
เครื่องปรับอากาศห้องเย็น		
- CDU-CR-101 ขนาด 5.8 kW	1	ชุด
- FCU-CR-101 ขนาด 2,800 CMH	1	ชุด

2.1. ความต้องการทั่วไป

เครื่องปรับอากาศชุดหนึ่งๆ ประกอบด้วยเครื่องระบายความร้อน (CONDENSING UNIT) ซึ่งใช้คู่กันกับเครื่องเป่าลมเย็น (FAN COIL UNIT) ทั้งชุดประกอบมาเสร็จเรียบร้อย จากโรงงานในต่างประเทศ หรือประกอบภายในประเทศภายใต้ลิขสิทธิ์ของผลิตภัณฑ์นั้น โดยที่เครื่องระบายความร้อนเป็นแบบระบายความร้อนด้วยอากาศ (AIR-COOLED CONDENSING UNIT) ซึ่งเมื่อใช้คู่กับเครื่องเป่าลมเย็นตามที่ผู้ผลิตแนะนำ และมีหลักฐานยืนยันแล้วจะต้องสามารถทำความเย็นรวม (MATCHING CAPACITY) ได้ตามข้อกำหนดในรายการอุปกรณ์ที่สภาวะอากาศเข้าคอยล์เย็น (COOLING COIL) ปริมาณตามที่กำหนดที่ 26.7°CDB 19.4°CWB (80°FDB, 67°FWB) และอากาศก่อนเข้าคอยล์ร้อน (CONDENSER COIL) ที่ 35°CDB, 28.3°CWB (95°FDB, 83°FWB) และอุณหภูมิน้ำยาทางด้านดูดกลับ (SATURATED SUCTION TEMPERATURE) ไม่เกิน 7.2°C (45°F) และจะต้องกินกำลังไฟฟ้าไม่เกิน 1.4 KW/TON หรือ EER มากกว่า 8.5 ที่ภาระเต็มพิกัด (FULL LOAD) หรือที่ภาระการใช้งานจริง (ACTUAL LOAD) โดยการทดสอบจะทำการสุ่มตรวจสอบ (RANDOM) จากเครื่องปรับอากาศที่ส่งเข้าหน่วยงาน ให้สถาบันตรวจสอบตามบทที่ 1 ข้อที่ 5 เป็นผู้ทำการตรวจสอบ

2.2. เครื่องระบายความร้อน (CONDENSING UNIT)

เป็นแบบเป่าลมร้อนขึ้นด้านบนหรือด้านข้าง ประกอบด้วย COMPRESSOR เป็นแบบ WELDED SHELL HERMETIC TYPE หรือ SEMI-HERMETIC TYPE SINGLE OR DUAL CIRCUITS OF REFRIGERATION ใช้กับระบบน้ำยา REFRIGERANT-22 ระบบไฟฟ้า 380 โวลต์ 3 เฟส 50 เฮิร์ต หรือ 220 โวลต์ 1 เฟส 50 เฮิร์ต ตามที่กำหนดในแบบโดยห้ามทำการดัดแปลงหรือใช้หม้อแปลง แปลงแรงดันไฟฟ้าอีกทีหนึ่ง รายละเอียดอื่นๆ มีดังต่อไปนี้.

- (1) COMPRESSOR แต่ละชุดต้องติดตั้งอยู่บนฐานที่แข็งแรง และมีลูกยางกันกระเทือนรองรับ
- (2) ตัวถังเครื่องระบายความร้อน ทำด้วยเหล็กอบสังกะสีหรือเหล็กดำ พ่นสีกันสนิมและสีภายนอกอย่างดี ซึ่งทนทานต่อสภาพแวดล้อมภายนอกอาคาร
- (3) พัดลมระบายความร้อนเป็นแบบ PROPELLER TYPE หรือ CENTRIFUGAL ด้วยมอเตอร์ชนิด WEATHER PROOF ใช้กับระบบไฟ 220 โวลต์ 1 เฟส 50 เฮิร์ต
- (4) แผงระบายความร้อน (CONDENSER COIL) ทำด้วยท่อทองแดง มีครีระบายความร้อนทำด้วย ALUMINIUM ชนิด PLATE FIN TYPE อัดติดแน่นกับท่อด้วยวิธีกล จำนวนครีระบาย ความร้อนไม่น้อยกว่า 13 ครีต่อความยาวหนึ่งนิ้วฟุต (13 FIN/INCH)





(5) อุปกรณ์อื่นๆ ในเครื่องระบายความร้อนมีดังนี้.-

- ก. THERMAL OVERLOAD PROTECTION DEVICE FOR COMPRESSOR
- ข. OVERLOAD PROTECTION FOR FAN MOTOR
- ค. COMPRESSOR CONTRACTOR
- ง. HIGH PRESSURE SWITCH
- จ. LOW PRESSURE SWITCH
- ฉ. REFRIGERANT FILTER DRIER
- ช. SIGHT GLASS
- ซ. SUCTION LINE SHUT-OFF VALVES
- ฌ. LIQUID LINE SHUT-OFF VALVES
- ญ. HOT GAS LINE SHUT-OFF VALUE (สำหรับเครื่องขนาดตั้งแต่ 3 ตัน ความเย็นขึ้นไป)
- ฎ. REFRIGERANT CHARGING PORT
- ฏ. TIME DELAY RELAY (สำหรับเครื่องขนาดตั้งแต่ 3 ตันความเย็นขึ้นไป)
- ฐ. CRANKCASE HEATER (สำหรับเครื่องขนาดตั้งแต่ 3 ตันความเย็นขึ้นไป)

2.3 เครื่องเป่าลมเย็น (FAN COIL UNIT)

- (1) เครื่องเป่าลมเย็นแต่ละชุด สามารถส่งลมเย็นได้ไม่น้อยกว่าจำนวนลมที่ระบุไว้ในแบบ และรายการอุปกรณ์
- (2) พัดลมเป่าลมเย็นเป็นแบบ CENTRIFUGAL BLOWER ลมเข้าได้ 2 ทาง (DWDI) พัดลมตัวเดียวหรือสองตัว ตั้งอยู่บนชาฟท์เดียวกัน มอเตอร์ขับพัดลมที่มีขนาดใหญ่กว่า 1 แรงม้าขึ้นไปต้องมีเครื่องช่วยสตาร์ทแบบ DIRECT-ON LINE STARTER
- (3) มอเตอร์ขับพัดลมแบบ DIRECT-DRIVE หรือผ่านสายพาน มู่เลย์ ตัวขับเป็นแบบปรับความเร็วสายพานได้ ตัวพัดลมจะต้องได้รับการตรวจหรือปรับทางด้าน STATICALLY และ DYNAMICALLY BALANCED มาแล้วจากโรงงานผู้ผลิต
- (4) ตัวถังเครื่องเป่าลมเย็นทำด้วยเหล็กอบสังกะสี หรือเหล็กดำพ่นสีกันสนิม และสีภายนอกอย่างดี ภายในตัวเครื่องบุด้วยฉนวน NEOPRENE COATED FIBERGLASS ภาชนะรองน้ำทิ้งบุด้วยฉนวนกันความร้อน ประกอบมาเสร็จจากโรงงานผู้ผลิต
- (5) แผงคอยล์เย็นเป็นแบบ DIRECT EXPANSION COIL ทำด้วยท่อทองแดง มีครีระบายความร้อนทำด้วยอลูมิเนียมชนิด PLATE FIN TYPE อัดติดแน่นกับท่อด้วยวิธีกล และแผงคอยล์เย็นแต่ละชุดจะต้องสามารถจ่ายความเย็น (RATE OF REFRIGERATION) ได้ตามขนาดของเครื่องระบายความร้อนแต่ละชุดตามข้อกำหนด
- (6) อุปกรณ์ประกอบของเครื่องเป่าลมเย็นมีดังต่อไปนี้.-
 - ก. THERMOSTATIC EXPANSION VALVE และ SOLENOID VALVE (เฉพาะสำหรับเครื่องขนาดตั้งแต่ 3 ตันความเย็นขึ้นไป)
 - ข. CAPILLARY TUBE (อาจใช้สำหรับเครื่องขนาดตั้งแต่ 3 ตัน ความเย็นลงมา)
 - ค. OVERLOAD PROTECTION FOR FAN MOTOR





ง. DRAIN AND DRAIN PAN

จ. 25 mm (1 INCH) THICK CLEARABLE TYPE FILTER (ALUMINIUM TYPE)

2.4 การติดตั้งระบบปรับอากาศแบบ SPLIT TYPE SYSTEM

- (1) การติดตั้งระบบปรับอากาศให้เป็นไปตามแบบสำหรับเครื่องเป่าลมเย็น การติดตั้งอาจเคลื่อนย้ายจุดติดตั้งได้ตามความเหมาะสมและความเห็นชอบของวิศวกรการติดตั้งเครื่องระบายความร้อนให้รองรับทุกเครื่องด้วยขาเหล็ก มีลูกยางกันกระเทือนรองรับชิ้นส่วนที่เป็นเหล็ก ให้ทาสีกันสนิมและสีทาภายนอกอีกชั้นหนึ่ง
- (2) การติดตั้งสวิทช์ เปิด-ปิด และเครื่องควบคุมอุณหภูมิ (THERMOSTAT) ให้ติดตั้งตามจุดที่กำหนดไว้ในแบบหรือรายการ ในกรณีที่มิอุปกรณ์เกี่ยวกับโครงสร้างของอาคาร ทำให้ไม่สามารถติดตั้งได้ตามจุดที่กำหนดในแบบ วิศวกรจะเป็นผู้กำหนดให้ใหม่เวลาทำการติดตั้ง
- (3) การติดตั้งเครื่องเป่าลมเย็นให้มี VIBRATION ISOLATORS รองรับเพื่อป้องกันการสั่นสะเทือนการติดตั้งระบบปรับอากาศ ให้คำนึงถึงเรื่องเสียงเป็นสำคัญด้วย โดยเมื่อเดินเครื่องปรับอากาศ จะต้องมีเสียงดังไม่เป็นที่รบกวนผู้อาศัยใกล้เคียง

2.5 ระบบท่อน้ำยา (REFRIGERANT PIPING SYSTEM)

- (1) ระบบท่อน้ำยาใช้ท่อทองแดง (COPPER TUBE HARD DRAWN TYPE L) ท่อ SUCTION หุ้มฉนวน CLOSED CELL FOAM PLASTIC หนาไม่ต่ำกว่า 20 mm (3/4 นิ้ว) หรือตามที่ระบุในแบบท่อน้ำยา SUCTION และ LIQUID ให้เดินแยกจากกันโดยมี CLAMP รััดทุกๆ ระยะที่ห่างกันไม่เกิน 2.5 เมตร ฉนวนหุ้มท่อส่วนที่รััด CLAMP ให้สอดแผ่นสังกะสีกว้างไม่น้อยกว่า 10 CM. (4 นิ้ว) หุ้มรอบฉนวนก่อนรััด CLAMP
- (2) การเดินท่อน้ำยาจะต้องเดินขนานหรือตั้งฉากกับอาคาร ท่อส่วนที่เจาะทะลุตัวอาคารให้ใส่ PIPE SLEEVES ทุกแห่งและอุดช่องว่างด้วยวัสดุกันน้ำ ท่อน้ำยา และท่อสายไฟที่เดินทะลุขึ้นไปบนดาดฟ้าให้ทำฝารอบหรือก่ออิฐช่องที่ท่อทะลุขึ้นไปเพื่อกันฝนท่อทั้งหมดที่เดินบนดาดฟ้าให้รองรับด้วยเหล็กตัว C ขนาด 75 มม x 40 มม x 5 มม โดยเหล็กรับดังกล่าวต้องอยู่ห่างกันไม่เกิน 2.5 เมตร ความยาวของเหล็กรองรับต้องมากพอที่จะรับ CLAMP ยึดท่อทั้งหมดได้
- (3) ท่อน้ำทิ้ง (CONDENSATE DRAIN PIPE) ใช้ท่อ PVC (POLYVINYL CHLORIDE PIPE) ตาม มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก. 17-2523 ประเภท 13.5 โดยทำข้อต่อเป็นรูปตัวยู หลังจากเชื่อมต่อจาก AIR HANDLING UNIT (AHU) หรือ FAN COIL UNIT (FCU) เพื่อดักกลั่นโดยที่ท่อต่อรูปตัวยูนี้จะต้องมีน้ำขังลึกไม่น้อยกว่า 2 นิ้ว
- (4) ฉนวนหุ้มท่อน้ำทิ้ง (CONDENSATE DRAIN INSULATION) สำหรับท่อขนาดต่าง ๆ จะต้องใช้ CLOSED CELL FOAMED PLASTIC ขนาดความหนาไม่น้อยกว่า 12.7 มม. (1/2 นิ้ว) หุ้มท่อทั้งในแนวนอนและแนวตั้งทั้งหมด
- (5) ก่อนการหุ้มฉนวน จะต้องทำความสะอาดผิวนอกของท่อเป็นอย่างดี ไม่มีคราบน้ำปูน สะเก็ดวัสดุอื่นจับติดอยู่ที่จะทำให้ผิวท่อขรุขระ รอยเชื่อมที่เป็นคลื่นมากต้องแต่งให้เรียบ
- (6) ใช้กาวตามที่ผู้ผลิตฉนวนชนิดนั้นแนะนำ ทาตรงรอยต่อของฉนวนติดให้สนิท ไม่มีรอยปริรอยต่อจะต้องได้

25

แนวเรียบร้อยไม่เอียงหรือคด ฉนวนที่หุ้มตัวอุปกรณ์ต่าง ๆ จะทากาวให้ผิวฉนวนติดสัมผัสกับผิวอุปกรณ์ ไม่ให้มีโพรงอากาศติดฉนวน และหุ้มทับให้เข้ารูป

- (7) ฉนวนที่หุ้มแล้วจะต้องมีความตึงพอดี ไม่หย่อนหรือตึงจนสังเกตได้ชัด ฉนวนแบบ PREFORMED TUBE ที่ใช้ห้ามไม่ให้มีขนาดที่สวมเข้ากับตัวท่อค่อนข้างหลวม
- (8) ตรงส่วนที่รองรับท่อด้วยที่แขวนท่อ ความยาวของช่วงไม้เนื้อแข็งหรือวัสดุอื่นที่มีคุณสมบัติ เทียบเท่าหรือตามความเห็นของผู้ควบคุมงาน ประกอบกับร่องส่วนล่างของตัวท่อความหนาเท่ากับฉนวนที่ใช้หุ้มตัวท่อ ความยาวของช่วงไม้ตามแนวท่อไม่เกิน 15 ซม. หุ้มทับวงไม้ด้วยฉนวน CLOSED CELL FOAMED PLASTIC อีกชั้นหนึ่งโดยรอบ ความหนาประมาณ 13 มม. ความยาวตามแนวท่อให้เลยส่วนที่เป็นไม้ไปข้างละ 30 มม. รองรับข้างใต้ด้วยแผ่นสังกะสีหนาไม่น้อยกว่า 1.5 มม. ม้วนเป็นวงครึ่งวงกลม ความยาวตามแนวท่อเท่ากับ ความยาวของฉนวนที่หุ้มเสริม
- (9) ฉนวนที่เก็บกองไว้ไม่ถูกวิธี เสียรูป ผิดขนาด ผิดฉลอก หรือสกปรก จะถูกตัดทิ้งไม่อนุญาตให้นำมาใช้ในการติดตั้งโดยเด็ดขาด ฉนวนที่หุ้มท่อ และอุปกรณ์เรียบร้อยแล้ว แต่ได้รับความเสียหายมีรอยฉลอก รอยกรีด ผิดขนาดหลายแห่ง เป็นเนื้อที่มากกว่า 5% ของพื้นที่ฉนวนส่วนที่ยังมีสภาพดีในบริเวณนั้น ผู้รับจ้างจะต้องเปลี่ยนฉนวนให้ใหม่ และจะไม่อนุญาตให้ทำการปะ ช่อม หรือหุ้มฉนวนทับอย่างเด็ดขาด ทั้งนี้ให้ขึ้นอยู่กับ การพิจารณาของวิศวกร
- (10) รายละเอียดและรูปแสดงการหุ้มฉนวนจะปรากฏในแบบ
- (11) ท่อที่หุ้มฉนวน CLOSED CELL FOAMED PLASTIC ที่เดินอยู่นอกอาคารจะต้องหุ้มพันทับด้วยเทปพีวีซี ชนิดไม่มีกาวในตัวอีกชั้นหนึ่งและจะต้องหุ้มพันทับด้วยเทปพีวีซี ชนิดมีกาวในตัวความกว้างของเทป 65 มม. (2 1/2 นิ้ว) หุ้มรัดเป็นปล้องๆ ระยะห่างระหว่างปล้องประมาณ 1 เมตร ตลอดแนวของท่อที่หุ้มฉนวน

2.6 ระบบควบคุม (CONTROL SYSTEM)

- (1) สวิตช์ปิด-เปิดเครื่องปรับอากาศขนาดเกิน 5 ตัน แต่ละชุดให้ใช้แบบ PUSH BUTTON SWITCH พร้อมด้วยหลอดสัญญาณ (PILOT LAMP) ชนิด NEON TYPE เพื่อแสดง เมื่อมอเตอร์ของเครื่องเป่าลมเย็นทำงานและเครื่องระบายความร้อนทำงานตามลำดับส่วนเครื่องปรับอากาศขนาด 5 ตันและต่ำกว่าการปิด-เปิดเครื่องปรับอากาศให้ปิด-เปิดโดยใช้สวิตช์ ที่ติดตั้งมากับเครื่องที่มาจากโรงงาน หรือใช้สวิตช์ติดตั้งตามจุดที่กำหนดไว้ในแบบ
- (2) ระบบควบคุมใช้ระบบไฟฟ้า 24 โวลต์ รายละเอียดเป็นไปตามที่บริษัทผู้ผลิตเครื่องปรับอากาศกำหนด เครื่องควบคุมอุณหภูมิ (THERMOSTAT) จะต้องมีส่วนที่ตั้งอุณหภูมิซึ่งล๊อคได้ติดตั้งตามจุดที่กำหนดระบบปรับอากาศต้องมีระบบควบคุมเชื่อมโยงกัน (INTERLOCKING SYSTEM) ระหว่างเครื่องระบายความร้อนและเครื่องเป่าลมเย็น เพื่อป้องกันไม่ให้เครื่องระบายความร้อนทำงานเมื่อมอเตอร์พัดลมเป่าลมเย็นไม่ทำงานหรือเครื่องระบายความร้อนทำงานก่อนเครื่องเป่าลมเย็น ในวงจรควบคุมจะต้องมีการใส่ฟิวส์ไว้ด้วย

(Handwritten signature)



(Handwritten signature)

3. พัฒนาระบายอากาศ VENTILATION AND EXHAUST FANS)

3.1.ความต้องการทั่วไป

- (1) พัฒนาระบายอากาศต้องเป็นรุ่นมาตรฐาน (STANDARD MODEL) ของผู้ผลิตที่ออกแบบมาสำหรับใช้กับระบบไฟฟ้า 50 เฮิร์ต และมีความสามารถในการระบายอากาศได้ไม่น้อยกว่าข้อกำหนดในรายการอุปกรณ์
- (2) GRAVITY SHUTTER ต้องเป็นแบบที่ทนทานต่อการใช้งานภายนอกอาคารได้เป็นอย่างดี(WEATHER PROOF) ใบปิด-เปิด ทำด้วยอลูมิเนียมหลายใบเรียงซ้อนกันประกอบอยู่ในโครงเหล็กแข็งแรง ปลายใบในส่วนที่ปิดซ้อนกันต้องแนบสนิท สามารถป้องกันลมและฝนภายนอกไม่ให้ผ่านเข้าในอาคารได้
- (3) โดยทั่วไปความดังของเสียงจะต้องไม่เกิน 70 dBA (RE 10-12WATTS) ที่ OCTAVE BAND 2-8 และสำหรับพัดลมที่ติดตั้งในลักษณะ FREEBLOW จะต้องไม่เกิน 50 dBA (RE 10-12 WATTS) ที่ OCTAVE BAND 2-8 ถ้าหากเสียงดังเกินกว่านี้จะต้องติดตั้ง อุปกรณ์เก็บเสียงที่เหมาะสมเพื่อลดระดับเสียงให้อยู่ในระดับที่เทียบเท่ากันนี้
- (4) ถ้าไม่ได้ระบุเป็นอย่างอื่น มอเตอร์ที่ใช้ขับเคลื่อนพัดลมผ่านชุดสายพานขับเคลื่อนเป็นแบบ TEFC, SQUIRREL CAGE, INDUCTION MOTOR ใช้กับระบบไฟฟ้า 380 โวลต์ 3 เฟส 50 เฮิร์ต หรือ 220 โวลต์ 1 เฟส 50 เฮิร์ต ตามที่กำหนดในแบบมาตรฐาน IEC, SYNCHRONOUS SPEED 1,450 RPM, INSULATION CLASS B, ROTOR TORQUE CLASS 1.3 สำหรับมอเตอร์ขนาดเล็กกว่า 0.55 kW (3/4 HP) และ ROTOR TORQUE CLASS 1.6 สำหรับมอเตอร์ที่โตกว่าและเท่ากับ 0.55 kW (3/4 HP), CLASS OF PROTECTION ไม่ต่ำกว่า IP54, MOUNTING ARRANGMENT จะต้องเหมาะสมกับลักษณะการติดตั้งพัดลม
- (5) ขนาดของมอเตอร์ (NAMEPLATE kW RATING) ของพัดลมที่มีใบพัดแบบ BACKWARD CURV หรือ AEROFOIL จะต้องมากกว่ากำลังที่ต้องการขับเคลื่อนสูงสุด (MAXIMUM BRAKE HORSEPOWER) ที่จุดเลือกใช้งานตามที่ระบุไว้ไม่น้อยกว่า 15% และสำหรับพัดลมที่มีใบพัดแบบ FORWARD CURVE ขนาดของมอเตอร์จะต้องมากกว่ากำลังที่ต้องการขับเคลื่อนสูงสุดที่จุดเลือกใช้งานตามที่ระบุไว้ไม่น้อยกว่า 30%







3.2 พัฒนาระบายอากาศแบบ Mini Sirocco

EF-103 ขนาด 150 CFM	1	ชุด
EF-107 ขนาด 150 CFM	1	ชุด
EF-108 ขนาด 150 CFM	1	ชุด
EF-109 ขนาด 250 CFM	1	ชุด
EF-110 ขนาด 250 CFM	1	ชุด
EF-111 ขนาด 100 CFM	1	ชุด
EF-115 ขนาด 150 CFM	1	ชุด
EF-116 ขนาด 150 CFM	1	ชุด
EF-120 ขนาด 320 CFM	1	ชุด

(1) พัฒนาระบายอากาศเป็นรุ่นมาตรฐาน (Standard Model) ของผู้ผลิตที่ออกแบบสำหรับใช้กับงานตามทีระบุโดยสามารถทำงานได้ที่ Air Flow และ Static Pressure ไม่น้อยตามที่ระบุในแบบ

(2) ใบพัด (Fan Wheel) เป็นชนิด Centrifugal, Forward Curve ทำจาก Hot Dip Sinc Coated Steel Sheet

(3) สามารถติดตั้งกับทอลล์ได้ทุกทิศทาง ทั้งแนว Vertical และ Horizontal

(4) ระดับเสียงอยู่ในเกณฑ์ต่ำ โดยทั่วไปความดังของเสียงที่ด้านทางเข้า (Inlet Sound Pressure Level) จะต้องไม่เกิน 60 dBA ที่ระยะ 1.5 ม. จากตัวพัดลมหากมีเสียงดังเกินกว่ากำหนดผู้รับเหมาจะต้องติดตั้งอุปกรณ์เก็บเสียงที่เหมาะสมเพื่อลดระดับเสียงให้อยู่ในระดับที่กำหนด

(5) การปิดเปิดพัดลมเป็นแบบสวิทช์ที่มีไฟแสดง

3.3 พัฒนาระบายแบบ CENTRIFUGAL

EF-101 ขนาด 390 CFM	1	ชุด
EF-102 ขนาด 490 CFM	1	ชุด
EF-112 ขนาด 4300 CFM	1	ชุด
EF-113 ขนาด 370 CFM	1	ชุด
EF-114 ขนาด 1,140 CFM	1	ชุด

รายละเอียดทั่วไปและมาตรฐาน

(1) ตัวถัง (CASING) ทำด้วยเหล็กกล้า ความหนาไม่ต่ำกว่า 2 มิลลิเมตร FAN SCROLL และ SIDE PLATE ยึดต่อกันแบบ LOCK SEAM หรือ WELD SEAM อย่างต่อเนื่องตลอดแนวตะเข็บ ผ่านกรรมวิธีป้องกันสนิมและพ่นสีภายนอกตามมาตรฐานโรงงานผู้ผลิต

(2) ใบพัด (FAN WHEEL) เป็นแบบ MULTI-BLADES, BACKWARD หรือ FORWARD CURVE ทำด้วยเหล็กกล้าหรือลูมิเนียม ผ่านกรรมวิธีป้องกันสนิมตามมาตรฐานโรงงานผู้ผลิต ชุดใบพัดมีการเสริมความแข็งแรงไม่บิดเสียรูปเนื่องจากการเร่งความเร็ว (ACCELERATION) และแรงดันอากาศใบพัดต้องได้รับการปรับสมดุลทั้งในขณะหยุดนิ่งและขณะหมุน DYNAMICALLY AND DYNAMICALLY BALANCED) มาจากโรงงานผู้ผลิต

(3) เพลาพัดลมทำด้วยเหล็กกล้าสามารถทนต่อการใช้งานได้ดีที่ความเร็วรอบต่างๆ จนถึง 2 เท่าของความเร็วรอบสูงสุดที่เลือกใช้งาน

(Handwritten signature)

(4) ตลับลูกปืน (BEARING) เป็นชนิด BALL BEARING หรือ ROLLER BEARING แบบ SELF ALIGNMENT มีอายุการใช้งานเฉลี่ยไม่น้อยกว่า 200,000 ชั่วโมง (AVERAGE BEARING LIFE) การอัดจาระบีสามารถทำได้โดยง่าย ตลับลูกปืนที่อยู่ภายในตัวพัดลม หรือมีท่อลมปิดมิดชิดต้องต่อท่ออัดจาระบี (GREASE FITTING) ออกมายังจุดที่สามารถเข้าถึงได้สะดวกตำแหน่งตลับลูกปืนของพัดลมที่ใช้ดูดควันหรือไอน้ำจากห้องครัว จะต้องอยู่ด้านตรงข้ามปากทางดูดอากาศเข้า

(5) ความเร็วลมที่ออกจากปากพัดลม (FAN OUTLET) ต้องไม่เกิน 9 เมตรต่อวินาที (1,800 ฟุตต่อวินาที)

(6) ตัวถังพัดลมต้องมีระบายน้ำที่อาจขังอยู่ภายในและมีปลักอุดไว้

(7) ถ้าไม่ได้ระบุไว้เป็นอย่างอื่น พัดลมจะถูกขับโดยผ่านชุดสายพานและมู่เลย์ชนิดปรับรอบความเร็ว สายพานได้ มีฝารอบสายพาน (BELT GUARD) ชนิดที่สามารถวัดความเร็วรอบพัดลมได้โดยไม่ต้องถอดออก มอเตอร์และฝารอบสายพานจะต้องติดตั้งอยู่บนโครงยึดขึ้นเดียวกับฐานพัดลม

(8) พัดลมขนาดเล็กที่สามารถส่งลมได้ไม่เกิน 800 ลูกบาศก์ฟุตต่อวินาที ให้เลือกชุดขับเคลื่อนพัดลมเป็นแบบ DIRECT DRIVE ตามที่กำหนดในแบบ, VIBRATION ISOLATOR ใช้แบบยาง ACOUSTIC PAD ความหนาไม่น้อยกว่า 19 มิลลิเมตร (3/4 นิ้ว) หรือ RUBBER-IN-SHEAR

(7) VIBRATION ISOLATOR ของพัดลมขนาดใหญ่เป็นแบบสปริงชนิดมี ACOUSTIC PAD รองและให้ STATIC

(8) DEFLECTION ไม่น้อยกว่า 19 มิลลิเมตร (3/4 นิ้ว) เมื่อรับน้ำหนักไม่เกิน MAXIMUM LOAD ตามคำแนะนำของผู้ผลิต

(9) ที่ตัวถังพัดลมขนาดใหญ่ต้องมี ACCESS DOOR ไว้สำหรับเปิดออกตรวจสอบและทำความสะอาดภายใน พัดลมได้โดยไม่ต้องถอดท่อลม

(10) พัดลมทุกชุดที่ต่อกับท่อลมต้องต่อด้วยหน้าแปลน (FLANGE) พร้อมทั้งติดตั้ง FLEXIBLE DUCT CONNECTION ไว้ในตำแหน่งใกล้พัดลมมากที่สุด

(11) ปากพัดลม (INLET และ OUTLET) ที่ไม่ต่อกับท่อลม ต้องใส่ตะแกรงเหล็ก (SCREEN) ชนิดไม่เป็นสนิม ขนาด ช่องของตะแกรงไม่เล็กกว่า 25 มิลลิเมตร (1 นิ้ว)

3.4 พัดลมแบบ PROPELLER

EF-125 ขนาด 300 CFM จำนวน 1 ชุด

รายละเอียดทั่วไปและมาตรฐาน

(1) ใบพัดลมและโครงทำด้วยเหล็ก อลูมิเนียมหรือพลาสติกทนความร้อนประกอบและผ่านกรรมวิธีป้องกันสนิม มาจากโรงงานผู้ผลิต ถ้าติดตั้งในบริเวณที่มีลักษณะเป็นสำนักงานที่ต้องการสวยงาม จะต้องเป็นรุ่นที่ ออกแบบมาให้มีรูปร่างที่สวยงาม

(2) GRAVITY SHUTTER ติดตั้งไว้ที่ด้านลมออก ขณะพัดลมหยุดหมุนสามารถปิดได้สนิทเป็นแบบ MULTIBLADE GRAVITY SHUTTER

(3) พัดลมที่ติดตั้งยึดกับผนังอาคาร ต้องมีแผ่นยางรองโดยรอบระหว่างโครงพัดลมกับผนังความหนาของยางรอง ไม่น้อยกว่า 3 มิลลิเมตร (1/8 นิ้ว)

(4) ใบพัดลมชนิดทำด้วยอลูมิเนียมต้องมี WIRE GUARD ป้องกันอันตรายยึดติดกับโครงพัดลมทางด้านดูด อากาศเข้า



3.5 พัดลมแบบ Ceiling Mount Exhaust

EF-104	ขนาด 50 CFM	1	ชุด
EF-105	ขนาด 50 CFM	1	ชุด
EF-106	ขนาด 150 CFM	1	ชุด
EF-117	ขนาด 80 CFM	1	ชุด
EF-118	ขนาด 80 CFM	1	ชุด
EF-119	ขนาด 80 CFM	1	ชุด
EF-121	ขนาด 80 CFM	1	ชุด
EF-122	ขนาด 80 CFM	1	ชุด
EF-123	ขนาด 80 CFM	1	ชุด
EF-124	ขนาด 80 CFM	1	ชุด

รายละเอียดทั่วไปและมาตรฐาน

- (1) ใบพัดลมเป็นแบบ Propeller หน้ากากระบายอากาศทำจากอลูมิเนียมหรือพลาสติกที่ถอดได้และดูสวยงามรวมทั้ง Gravity Shutter ทางด้านออกของพัดลม
- (2) ในกรณีที่พัดลมต่อกับท่อลมจะต้องมีอลูมิเนียม หรือ PVC Flexible Duct ช่วงหนึ่งยาวอย่างน้อย 0.60 เมตร เพื่อให้สามารถปลดตัวพัดลมจากท่อระบายอากาศได้จากภายใต้ฝ้าเพดาน โดยที่ไม่ต้องทำช่องเปิดบริการด้านข้างตัวพัดลมอีก การยึดท่อ Flexible Duct กับตัวพัดลมและท่อลมใช้ Clamp รัดให้สนิท แล้วใช้เทปพันทับ


 25

3.6 พัดลมแบบ Inline Cabinet Fan

FAF-101 ขนาด 200 CFM จำนวน 1 ชุด

รายละเอียดทั่วไปและมาตรฐาน

- (1) เป็นพัดลมแบบ Inline Cabinet Fan ติดตั้งในแนวท่อระบายอากาศหรือช่องทางเดินลมภายในอาคาร โดยออกแบบให้มีเสียงรบกวนต่ำ มีโครงสร้างเป็นกล่องปิดสนิทเพื่อป้องกันเสียงและการรั่วไหลของลม
- (2) ชนิดใบพัด Backward Curved Centrifugal Impeller หรือ Mixed Flow
- (3) ตัวเรือนทำจากแผ่นเหล็กเคลือบกันสนิม (Electro-Galvanized Steel) หรืออลูมิเนียม
- (4) บุฉนวนกันเสียงภายในอย่างน้อย 25 mm หนา ชนิดกันไฟ (Flame Retardant Sound Insulation)
- (5) ช่องต่อท่อลมแบบ Flange หรือ Spigot พร้อม Gasket กันรั่ว
- (6) มอเตอร์แบบ Direct Drive / Belt Drive (เลือกตามขนาด)
- (7) มอเตอร์มีระดับป้องกันฝุ่นและน้ำไม่น้อยกว่า IP44 และเป็นชนิด Continuous Duty
- (8) ใช้กับไฟฟ้า 220V/1Ph/50Hz หรือ 380V/3Ph/50Hz แล้วแต่กรณี

4. ตัวอย่างอุปกรณ์มาตรฐาน

4.1 วัตถุประสงค์

- (1) รายละเอียดในหมวดนี้ได้แจ้งถึงรายชื่อผู้ผลิตและผลิตภัณฑ์ วัสดุและอุปกรณ์ที่ถือว่าได้รับการยอมรับทั้งนี้ คุณสมบัติของอุปกรณ์นั้น ๆ ต้องไม่ขัดต่อรายละเอียดเฉพาะที่กำหนดไว้ การเสนอผลิตภัณฑ์ที่นอกเหนือจากชื่อที่ให้ไว้ ต้องแสดงเอกสาร รายละเอียด และหลักฐานอ้างอิงอย่างเพียงพอเพื่อการพิจารณาอนุมัติให้ใช้งานโดยมีคุณภาพเทียบเท่า
- (2) รายชื่อผู้ผลิตและผลิตภัณฑ์ของวัสดุและอุปกรณ์มาตรฐาน ให้เป็นไปตามรายการตัวอย่างอุปกรณ์มาตรฐานดังนี้-

4.2 รายการตัวอย่างอุปกรณ์มาตรฐาน

- (1) AIR HANDLING UNIT, FAN COIL UNIT & SPLIT TYPE UNIT (GENERAL AREA)

CARRIER;	USA
DAIKIN;	JAPAN
YORK;	USA
EK;	ITALY
TRANE;	USA
- (2) CLEAN ROOM AIR HANDLING UNIT (AHU) & OUTDOOR AIR UNIT (OAU) & EXHAUST FAN (EXF)

WINDCHILL;	THAILAND
BENDIG;	THAILAND
ALTER;	THAILAND
SAIVER;	MALAYSIA
ROBAHTERM;	GERMANY
ENERCOV;	THAILAND





(3) HEAT RECOVERY UNIT (HRU)

WINDCHILL;	THAILAND
BRY AIR;	INDIA
ENERCOV;	THAILAND
MUNTERS;	USA
GREENHECK	USA
CAROLEX	UK

(4) พัดลมระบายอากาศ VENTILATION & EXHAUST FAN FOR OFFICE AREA

PANASONIC;	JAPAN
mitsubishi;	JAPAN
WOLTER;	USA
GREEN HECK;	USA
KRUGER;	SWITCHERLAND

(5) ELECTRONIC AIR CLEANER

TRION;	USA
NATIONAL;	JAPAN
HONEYWELL;	USA
AAF;	USA

(6) THERMOMETER

TRERICE;	USA
WEKSLER;	USA
WIKA;	GERMANY
DYWER;	USA

(7) SAFETY SWITCH OR LOAD BREAK SWITCH

WESTINGHOUSE;	USA
GE;	USA
SQUARE-D;	USA
ITE;	USA

(8) SPRING VIBRATION ISOLATOR

MASON;	USA
METRAFLEX;	USA
HYPAN;	USA
UNISON;	USA



(9) CLOSED CELL FOAMED PLASTIC INSULATION

ARMAFLEX;	USA
MAXFLEX;	USA
AEROFLEX;	THAILAND
K-FLEX;	THAILAND
THERMAL BREAK;	JAPAN

(10) FLEXIBLE ROUND DUCT

SIFLEX;
AERODUCT;
FABRIFLEX;
DUCT ASIA;

(11) AIR GRILLE DIFFUSER AND REGISTER

KOMFORT FLOW;
FLOTHRU;
MXCLEAN;
SPB;
ESCO;

(12) FIBERGLASS INSULATION

MICRO-FIBER;	THAILAND
SFG;	THAILAND

(13) AIR FILTER

AMERICAL AIR FILTER;	USA
CAMBRIDGE;	USA
CAMFIL FARR;	USA
VALITECH;	TAIWAN

(14) VARIABLE SPEED DRIVE

SIEMENS;	GERMANY
ABB;	SWEDEN
FUJI;	JAPAN
DANFOSS;	DENMARK
HONEYWELL;	USA
SCHNIEDER;	SWITZERLAND

John
Dml
df



df

(15) INSTRUMENTS, SENSOR & TRANSDUCER

SIEMENS;	GERMANY
DYWER;	USA
TAC;	SWEDEN
HONEYWELL;	USA

(16) เครื่องปรับอากาศห้องเย็น

EMERSON;
LU-VE;
MAXCOOL;
ACT;
TECUMSEH;
PKM;

Am ✓
Am
of



h

รายการที่ 9 รายละเอียดข้อกำหนดระบบผลิตน้ำ Reverse Osmosis Water (RO)

1. ขอบเขตความรับผิดชอบ

ผู้รับจ้างจะต้องดำเนินการจัดหา สร้าง ติดตั้งทดสอบระบบ Reverse Osmosis Water ขนาด 4 m3/day โดยมีวัสดุ อุปกรณ์ เครื่องจักร เครื่องมือ เครื่องใช้ เครื่องมือวัดและควบคุม ค่าแรงงานและหรืออื่นๆ ทั้งหมดที่ปรากฏอยู่ในรายการประกอบแบบเพื่อให้ระบบผลิตทำงานได้อย่างสมบูรณ์เป็นไปตามข้อกำหนด ทั้งนี้วัสดุ อุปกรณ์ เครื่องมือ เครื่องใช้ เครื่องมือวัดและควบคุม และหรืออื่นๆ ทั้งหมดให้ถือตามรายการประกอบแบบเป็นมาตรฐาน นอกจากนี้ยังมีบางจุดที่จำเป็นต้องจัดหาติดตั้งเพิ่มเติม เพื่อให้ระบบสมบูรณ์ขึ้นโดยค่าใช้จ่ายต่างๆ ที่เกิดขึ้นเป็นของผู้รับจ้างเองทั้งสิ้น

จุดประสงค์ต้องการทำระบบผลิตน้ำบริสุทธิ์จากน้ำดิบที่เป็นน้ำประปาด้วยระบบน้ำ RO ขนาด 4 m3/day ไปเติมลงถัง RO tank แล้วส่งจ่ายไปใช้ในฟาร์มเลี้ยงสัตว์มีการฆ่าเชื้อด้วยแสงยูวีก่อนส่งไปที่ใช้งาน

2. การติดตั้ง

2.1 สถานที่ติดตั้งผู้รับจ้างต้องศึกษารายละเอียดของงานในทุกๆ ด้านที่เกี่ยวข้อง เพื่อให้แน่ใจว่าวัสดุ-อุปกรณ์นั้นๆ สามารถติดตั้งได้ในแนวหรือพื้นที่ที่กำหนดไว้

2.2 ผู้รับจ้างต้องใช้ช่างฝีมือที่มีความชำนาญในสาขานี้โดยเฉพาะเป็นผู้ทำการจัดสร้างและติดตั้ง

2.3 ขั้นตอนการดำเนินงาน

ก่อนการดำเนินงาน ให้ผู้รับจ้างจัดทำแบบทำงาน (SHOP DRAWING) แสดงรายละเอียดและขั้นตอนในการทำงานเสนอให้ผู้ว่าจ้างพิจารณาหลังการดำเนินการให้ผู้รับจ้างต้องจัดทำแบบแสดงการติดตั้งจริง (ASBUILT DRAWING) เพื่อพิจารณาอนุมัติก่อนส่งมอบงานงวดสุดท้ายพร้อมอุปกรณ์จัดเก็บข้อมูลแบบพกพา

2.4 การทดสอบหลังจากทำการจัดสร้างและติดตั้งระบบแล้วเสร็จ ผู้รับจ้างต้องดำเนินการทดสอบการทำงานของอุปกรณ์ทั้งหมดต่อหน้าผู้ว่าจ้างหรือตัวแทนผู้ว่าจ้างว่ามีคุณภาพการทำงานตามที่กำหนด โดยผู้รับจ้างต้องเป็นผู้รับผิดชอบค่าใช้จ่ายที่ใช้ในการทดสอบและแก้ไขวัสดุ-อุปกรณ์ที่เสียหายจากการทดสอบทั้งหมด

2.5 การรับประกันผู้รับจ้างต้องรับประกันการใช้งานของระบบผลิต RO WATER รวมทั้งวัสดุ-อุปกรณ์ทุกชนิด ถ้าหากวัสดุหรืออุปกรณ์ใดชำรุดใช้งานไม่ได้ผู้รับจ้างต้องทำการเปลี่ยน, แก้ไขให้สามารถใช้งานได้อย่างสมบูรณ์ โดยผู้รับจ้างต้องเป็นผู้รับผิดชอบค่าใช้จ่ายในการนี้ทั้งหมด

2.6 ผู้รับจ้างต้องจัดทำหนังสือคู่มือการใช้งานและบำรุงรักษาวัสดุ-อุปกรณ์ ของระบบผลิต RO WATER เป็นภาษาไทยอย่างน้อย 2 ชุด พร้อมกับฝึกอบรมให้พนักงานของผู้ว่าจ้างจนมีความสามารถในการใช้งานและบำรุงรักษาได้อย่างถูกต้องเหมาะสม

3. ข้อกำหนด

3.1 ให้ผู้รับจ้าง จัดสร้าง ขนส่ง ติดตั้งทดสอบเดินระบบผลิต REVERSE OSMOSIS #3 เป็นระบบใหม่ จำนวน 1 ชุด ขนาด 200 L/hr, 4000 m3/day as running 20 hr/day จนสามารถใช้งานได้ตามความต้องการของผู้ว่าจ้างโดยค่าใช้จ่ายทั้งหมดเป็นของผู้รับจ้างทั้งสิ้น

3.2 ติดตั้ง Raw water tank เป็นถัง PE ขนาด 500L มีชุด Auto Valve แบบโซลินอยด์วาล์วไฟฟ้า (คอยล์ 24 V)

3.3 พร้อมชุดวาล์วบายพาส ขนาด 1/2" เปิด-ปิดเติมน้ำประปาจนถึงน้ำดิบนี้ ตาม Level Switch ในถัง(ต่อ

(Handwritten signature and initials)



น้ำประปา ขนาด 1” ที่เดินมาถึงถังน้ำดิบ เป็นงานของทางผู้ว่าจ้าง)

3.4 ติดตั้งปั้มน้ำดิบ สูบน้ำประปาจากถังพัก จ่ายเข้าระบบกรองน้ำ

3.5 ติดตั้งระบบกรอง Auto MMF-ACF ขนาด 500 L/hr (design Vs ไม่เกิน 12 m/hr) ชุดใหม่ให้พร้อมใช้

3.6 ติดตั้งเครื่อง RO 200 L/hr อุปกรณ์ครบชุดรวมทั้งเมมเบรน ขนาด 4” จำนวน 2 ท่อน โดยใช้งาน 1

ท่อนและเก็บไว้เป็นอะไหล่อีก 1 ท่อน

3.7 ต่อเชื่อมระบบท่อ และระบบ Control จนใช้งานได้ตามข้อกำหนด

3.8 ระบบผลิต REVERSE OSMOSIS WATER ชุดใหม่มีความสามารถ

(1) อัตราการผลิต ≥ 200 L/hr

(2) คุณภาพน้ำดี มีค่า Conductivity ไม่เกิน 5% ของน้ำดิบ โดยน้ำดิบที่เป็นน้ำประปาใสมีค่า

Conductivity

(3) ไม่เกิน 500 μ S/cm เมื่อกรองผ่านเครื่อง RO จะได้น้ำที่มีค่า Conductivity < 25 μ S/cm

(4) ระบบเป็นแบบ AUTOMATIC OPERATION

3.9 คุณภาพน้ำเข้าระบบกรองน้ำ RO

(1) น้ำดิบเป็นน้ำประปาใส จากการประปาภูมิภาค มีคุณภาพค่าต่างๆ ดังนี้

pH	6.5 – 8.0
Turbidity (NTU)	< 1.5
CHLORIDE (mg/L)	< 150
HARDNESS mg/L)	< 120
CONDUCTIVITY (μ S/cm)	< 500
Residual Chlorine (mg/L)	< 0.1
Temperature	28-35 ‘C

3.10 อุปกรณ์ประกอบระบบผลิต

(1) Raw water tank เป็น PE 500L มีชุด Auto Valve แบบโซลินอยด์วาล์วไฟฟ้า(คอยล์ 24 V) พร้อมชุดวาล์วบายพาส ขนาด 1/2” เปิด-ปิดเติมน้ำประปาถังน้ำดิบนี้ ตาม Level Switch ในถัง (ท่อน้ำประปา ขนาด 1” ที่เดินมาถึงถังน้ำดิบ เป็นงานของทางผู้ว่าจ้าง)

(2) RAW WATER PUMP x 2 SETS ยี่ห้อ Grundfos ขนาด 1 m³/hr แรงดันไม่น้อยกว่า 30m TDH ทำหน้าที่สูบน้ำดิบจากถังพักน้ำดิบไปเข้าระบบกรอง, วัสดุเป็นสแตนเลสเกรด 304 หรือดีกว่า, ปั้มทำงานตามแรงดันน้ำควบคุมการทำงานด้วย Pressure switch ในตัวปั้มน้ำ

(3) AUTO MULTIMEDIA FILTER ทำหน้าที่กรองตะกอนออกจากน้ำดิบ, ตัวถังกรองทำจากวัสดุ FRP ที่ทนแรงดันได้ถึง 10 bar, มีหัวควบคุมให้ถังกรองทำงานได้แบบอัตโนมัติด้วยการตั้งเวลาที่หน้าจอดีจิทัลของชุด หัวควบคุม

(4) AUTO CARBON FILTER ทำหน้าที่กรองตะกอนและคลอรีนออกจากน้ำดิบ, ตัวถังกรองทำจากวัสดุ FRP ที่ทนแรงดันได้ถึง 10 bar, มีหัวควบคุมให้ถังกรองทำงานได้แบบอัตโนมัติด้วยการตั้งเวลาที่หน้าจอดี

จัดตั้งของชุดหัวควบคุม

3.11 REVERSE OSMOSIS COMPLETED SET UNIT มีส่วนประกอบ ดังนี้

- (1) ระบบน้ำยา Antiscalant 1 ชุด ใช้งาน ป้องกันตะกอนอุดตันเมมเบรนก่อนเข้าสู่ระบบกรอง RO
- (2) ระบบ Reverse Osmosis สามารถผลิตน้ำบริสุทธิ์ (Permeate Water) โดยน้ำที่ผลิตได้หลังระบบ Reverse Osmosis มีค่า Conductivity น้อยกว่า 5% ของน้ำเข้าเครื่องเช่น หากน้ำเข้าเครื่องมีค่า Conductivity 500 $\mu\text{S/cm}$ จะต้องได้น้ำที่มีค่าไม่เกิน 25 $\mu\text{S/cm}$ และมีอัตราการแลกเปลี่ยนน้ำ (Recovery Rate) 35-40 %
- (3) ระบบต้องทำงานอัตโนมัติ และติดตั้งพร้อมตู้ควบคุม ชนิด Outdoor
- (4) Membrane Vessel ทำจาก Fiberglass , Side Port, ทนแรงดัน 300 psi ขนาด 4" ยาว 1 เมตร จำนวน 1 ท่อน ใส่เมมเบรน 4"x40"L รวม 1 ท่อน
- (5) มีตัวกรองตะกอน Prefilter 5 ไมครอน เพื่อกรองตะกอนต่างๆ ที่มีขนาดใหญ่กว่า 5 ไมครอน, Housing Filter ทำจากวัสดุ Polypopylene ใส่ไส้กรองแบบยาว 20" ได้ 1 ไส้
- (6) มีระบบ pressure switch ที่หลังไส้กรอง 5 ไมครอน เพื่อควบคุมการทำงานของระบบให้หยุดทำงานในกรณีที่แรงดันน้ำเหลือต่ำกว่า 10 psi หรือตามที่เครื่องกำหนดไว้
- (7) มีวาล์วปรับน้ำเข้าหลังปั๊มแรงดันสูง, มีวาล์วปรับน้ำทิ้งจากเมมเบรน
- (8) มีระบบล้างเมมเบรน(CIP System) เพื่อใช้ล้างสิ่งอุดตันออกจากไส้กรองเมมเบรน ให้สะดวกใช้ล้างเมื่อเมมเบรนเริ่มมีอาการอุดตัน ใช้ปั๊ม SS304 ขนาด 1 m³/hr x 30 m, ถัง CIP เป็น PE ไม่น้อยกว่า 50L
- (9) มีระบบบอได้ฟลัชเมมเบรนด้วยน้ำ RO เพื่อไล่น้ำเข้มข้นทิ้งออกไปจากเมมเบรน เมื่อเครื่อง RO หยุดทำงานเมื่อน้ำ RO เต็มถังเก็บโดยติดตั้งถังเก็บน้ำ RO ไว้ต่างหากใช้ถัง PE ขนาดไม่น้อยกว่า 1000L มีระบบเติมน้ำ RO เข้าถังอย่างอัตโนมัติแล้วใช้ CIP pump ทำงานเป็น Auto Flushing pump ทำงานอย่างอัตโนมัติตาม PLC
- (10) มีการติดตั้งจุดสุ่มตัวอย่างน้ำ (Sampling Valve) ที่หลัง 5 ไมครอนและที่ท่อน้ำดีของเมมเบรน

เวสเซล

- (11) มี Flow Rotameter ที่ติดตั้งและแสดงค่าอัตราการไหลของน้ำอย่างชัดเจน สำหรับวัดอัตราการไหลของน้ำ Line Permeate และ Concentrate และ Recycle ของเครื่อง RO

3.12 ผู้ดูแลสามารถจดค่า Parameter ต่างๆและควรรับล้างทำความสะอาดเมมเบรน ดังนี้

- (1) Pressure increase 10 %
- (2) Production Flow Decrease 10-15%
- (3) Rejection Decrease 5-10%

3.13 ใช้ค่าต่างๆ จาก Conductivity meter, Pressure gauge และ Flow Indicators เป็นอุปกรณ์ชี้วัดประสิทธิภาพการทำงานของระบบ

- (1) โครงสร้างเฟรมเครื่อง RO ทำด้วยเหล็กทาสีอีพ็อกซี่ป้องกันสนิม

(Handwritten signature)



- (2) High Pressure Pump ยี่ห้อ Grundfos รุ่น CR เลือกปั๊มให้เหมาะกับขนาดเครื่อง RO
- (3) มีเครื่องวัดค่า Conductivity แบบ Online ที่ท่อน้ำท่อดีของเครื่อง RO, หากมีค่าสูงกว่าปกติ ให้มีสัญญาณไฟเตือน และสามารถเลือกให้ตัดการทำงานของเครื่องได้ด้วย
- (4) Operation ทั้งระบบจะถูกควบคุมด้วย PLC ใช้ยี่ห้อ Omron
- (5) RO Membrane 4" จำนวนไม่น้อยกว่า 2 ท่อน ชนิด Spiral Wound จะใช้งานแค่ 1 ถัง และเก็บเป็นอะไหล่ 1 ถัง

3.14 AUTO FLUSHING & CIP SYSTEM ไว้สำหรับใช้ล้างอุดตันออกจากไส้กรองเมมเบรนออกแบบให้สามารถทำงานได้ตามสเปคของระบบ

3.15 RO WATER TANK เป็นถัง PE ขนาด 1000L เก็บน้ำไว้ให้พอใช้ได้ไม่น้อยกว่า 2 วัน

3.16 RO water supply pump x 1 set ยี่ห้อ Grundfos ขนาด 1 m³/hr แรงดันไม่น้อยกว่า 30m TDH

3.17 ทำหน้าที่สูบน้ำดิบ จากถังพักน้ำ RO จ่ายเข้าระบบท่อน้ำ, วัสดุเป็นสแตนเลสเกรด 304 หรือดีกว่า, ปั๊มทำงานตามแรงดันน้ำควบคุมการทำงานด้วย Pressure switch ในตัวปั๊มน้ำแรงดันไม่น้อยกว่า 30m TDH

4 ข้อกำหนดท่อ และอุปกรณ์และวาล์ว

- 4.1 ท่อและข้อต่อส่วนที่เป็นน้ำออกจากปั๊มน้ำดิบไปจนถึงถังกรอง MMF เป็นวัสดุ UPVC
- 4.2 ท่อและข้อต่อส่วนตั้งแต่ถังกรอง MMF-ACF จนไปเข้าเครื่อง RO เป็นวัสดุ UPVC Sch.80
- 4.3 ท่อและข้อต่อส่วนที่เป็นน้ำออกจาก High Pressure Pump ภายในเครื่อง RO ไปเข้าเมมเบรนเป็นวัสดุ UPVC
- 4.4 ท่อและข้อต่อส่วนของน้ำที่ออกจากเครื่อง RO เป็นวัสดุ UPVC Sch.80 ไปลง RO water tank ใหม่
- 4.5 ท่อและข้อต่อส่วนของน้ำที่ออกจากเครื่อง RO เป็นวัสดุ UPVC Sch.80 ไปลงถัง Concentrate tank เดิม (ถ้ามี) หรือลงรางระบาย
- 4.6 ท่อและข้อต่อส่วนของน้ำที่ออกถึงถังกรอง MMF-ACF เป็นวัสดุ UPVC Sch.80 เติบท่อขนาด 3/4" ไปลงรางระบาย

5. RO Water Storage Tank

เป็นถัง PE ขนาด 1000L ภายในมี Level switch ทำหน้าที่ควบคุมการทำงานของระบบ RO ตามระดับน้ำในถังเก็บ

6. ข้อกำหนดงานไฟฟ้า

- 6.1 ติดตั้ง STEEL PANEL แบบ Outdoor type ควบคุมระบบ RO ทั้งระบบ
- 6.2 การเดินสายไฟฟ้าไปยังอุปกรณ์ กำหนดให้ใช้สาย THW/VCT ร้อยท่อด้วยท่อ PVC

7. ขอบเขตงาน

7.1 ผู้รับจ้างทำการจัดสร้าง ขนส่ง ติดตั้งอุปกรณ์ทั้งหมด ทดสอบ ให้สามารถเดินระบบผลิต RO WATER ได้ CAPACITY, EFFICIENCY, ACCURACY, ตามที่กำหนดอย่างสมบูรณ์

(Signature)



7.2 ผู้รับจ้างทำการติดตั้งท่อทาง, สายไฟ, VALVE, อุปกรณ์ควบคุมภายในระบบผลิต RO WATER จนถึงขอบเขตงานโดยทิศทางออกของท่อ MAIN เป็นไปตามที่ผู้ว่าจ้างกำหนด

7.3 ผู้รับจ้างทำการ CALIBRATION Conductivity meter

7.4 ผู้ว่าจ้างจะเดินสายไฟ POWER จากภายนอกจนถึงตู้ควบคุมระบบ RO Water

7.5 ผู้รับจ้างเดินระบบท่อภายในระบบทั้งหมด

7.6 ผู้รับจ้างเดินระบบไฟฟ้าภายในระบบทั้งหมด

7.7 ให้ผู้รับจ้าง ส่งเอกสารดังต่อไปนี้

(1) FLOW DIAGRAM

(2) P & I DIAGRAM

(3) LAY OUT ตำแหน่งการติดตั้งระบบผลิต RO WATER และอุปกรณ์ต่างๆ

รายการคำนวณระบบผลิต RO WATER, ขนาดอุปกรณ์ต่างๆ, และประสิทธิภาพของระบบปริมาณการใช้สารเคมีต่างๆ, ปริมาณการใช้น้ำในการ Back Wash – รายการคำนวณระยะเวลาในการจัดสร้าง, จัดส่ง, ติดตั้ง, ทดสอบจนถึงระบบพร้อมใช้งาน

รายละเอียดอุปกรณ์วัสดุ-อุปกรณ์ ที่จะนำมาใช้จะต้องได้รับความเห็นชอบจากผู้ว่าจ้างก่อน

ศิริกานต์ ✓

 ๐๕



มาตรฐานฝีมือช่าง
โครงการปรับปรุงสถานสัตว์ทดลองเพื่อการวิจัยระยะที่ 2
สถานที่ อาคารสถานสัตว์ทดลองเพื่อการวิจัย มหาวิทยาลัยนครสวรรค์ จังหวัดพิจญญโลก

มาตรฐานฝีมือช่างมีเงื่อนไขและรายละเอียดดังนี้

ก. บุคลากรควบคุมงานก่อสร้าง

- | | |
|----------------------------------|---------------------|
| 1. สามัญวิศวกรโยธา | อย่างน้อยจำนวน 1 คน |
| 2. ภาคีสถาปนิก | อย่างน้อยจำนวน 1 คน |
| 3. ภาคีสวิศวกรไฟฟ้า | อย่างน้อยจำนวน 1 คน |
| 4. ภาคีสวิศวกรเครื่องกล | อย่างน้อยจำนวน 1 คน |
| 5. เจ้าหน้าที่ความปลอดภัยวิชาชีพ | อย่างน้อยจำนวน 1 คน |

ข. เงื่อนไข

ตามรายการข้างต้น ต้องมีเอกสารหลักฐานต่างๆ ดังนี้

1. หนังสือแสดงความยินยอมของผู้ประกอบวิชาชีพควบคุม พร้อมสำเนาและเซ็นรับรองใบประกอบวิชาชีพ ในการควบคุมงานโครงการปรับปรุงสถานสัตว์ทดลองเพื่อการวิจัยระยะที่ 2 ตำบลท่าโพธิ์ อำเภอเมืองพิจญญโลก จังหวัดพิจญญโลก จำนวน 1 งาน โดยมีประสบการณ์อย่างน้อยไม่ต่ำกว่า 5 ปี จำนวน 1 ฉบับ
2. หนังสือรับรองการได้รับอนุญาตให้เป็นผู้ประกอบวิชาชีพวิศวกรรมควบคุม ที่ออกโดยสภาวิศวกรหรือสภาสถาปนิก จำนวน 1 ฉบับ



สีดา ๗

งวดงานและงวดการจ่ายเงิน
โครงการปรับปรุงสถานสัตว์ทดลองเพื่อการวิจัยระยะที่ 2
มหาวิทยาลัยนเรศวร จังหวัดพิษณุโลก

จะจ่ายเงินค่าจ้างโดยแบ่งออกเป็น 9 งวด ดังนี้

- งวดที่ 1 จ่ายเงินจำนวนร้อยละ 1.00 เมื่อผู้รับจ้างได้ปฏิบัติงาน ดังนี้
- ส่งแผนการดำเนินงาน แล้วเสร็จ
 - ส่งผังบุคลากรในโครงการฯ แล้วเสร็จ
 - เตรียมสถานที่ก่อสร้าง และสิ่งอำนวยความสะดวก แล้วเสร็จ
 - งานรื้อถอนและเตรียมพื้นที่งานสถาปัตยกรรมและงานระบบ เสร็จไม่น้อยกว่าร้อยละ 90
 - ส่ง Shop Drawing เสร็จไม่น้อยกว่าร้อยละ 50
 - งานป้องกัน บริเวณก่อสร้าง แล้วเสร็จ
 - งานพื้น เสร็จไม่น้อยกว่าร้อยละ 10
 - งานเดินท่อระบบสุขาภิบาล เสร็จไม่น้อยกว่าร้อยละ 20
- ให้แล้วเสร็จภายใน 30 วัน นับถัดจากวันลงนามในสัญญา

- งวดที่ 2 จ่ายเงินจำนวนร้อยละ 3.00 เมื่อผู้รับจ้างได้ปฏิบัติงาน ดังนี้
- ส่งเอกสารครุภัณฑ์ที่ได้รับการอนุมัติแล้ว เสร็จไม่น้อยกว่าร้อยละ 50
 - งานพื้น เสร็จไม่น้อยกว่าร้อยละ 20
 - งานเดินท่อระบบสุขาภิบาล เสร็จไม่น้อยกว่าร้อยละ 50
 - งานผนัง เสร็จไม่น้อยกว่าร้อยละ 20
- ให้แล้วเสร็จภายใน 60 วัน นับถัดจากวันลงนามในสัญญา

- งวดที่ 3 จ่ายเงินจำนวนร้อยละ 5.00 เมื่อผู้รับจ้างได้ปฏิบัติงาน ดังนี้
- ส่งเอกสารครุภัณฑ์ที่ได้รับการอนุมัติแล้ว แล้วเสร็จ
 - งานพื้น เสร็จไม่น้อยกว่าร้อยละ 30
 - งานผนัง เสร็จไม่น้อยกว่าร้อยละ 40
 - งานฝ้าเพดาน เสร็จไม่น้อยกว่าร้อยละ 10
 - งานระบบไฟฟ้าและสื่อสาร เสร็จไม่น้อยกว่าร้อยละ 10
 - งานเดินท่อระบบสุขาภิบาล เสร็จไม่น้อยกว่าร้อยละ 90
 - งานสุขภัณฑ์และอุปกรณ์ประกอบห้องน้ำ เสร็จไม่น้อยกว่าร้อยละ 50
- ให้แล้วเสร็จภายใน 90 วัน นับถัดจากวันลงนามในสัญญา



งวดงานและงวดการจ่ายเงิน
โครงการปรับปรุงสถานสัตว์ทดลองเพื่อการวิจัยระยะที่ 2
มหาวิทยาลัยนเรศวร จังหวัดพิษณุโลก

- งวดที่ 4** จ่ายเงินจำนวนร้อยละ 10.00 เมื่อผู้รับจ้างได้ปฏิบัติงาน ดังนี้
- งานพื้น เสร็จไม่น้อยกว่าร้อยละ 40
 - งานผนัง เสร็จไม่น้อยกว่าร้อยละ 60
 - งานฝ้าเพดาน เสร็จไม่น้อยกว่าร้อยละ 30
 - งานหน้าต่าง เสร็จไม่น้อยกว่าร้อยละ 30
 - งานระบบไฟฟ้าและสื่อสาร เสร็จไม่น้อยกว่าร้อยละ 30
 - งานระบบสุขาภิบาล ในอาคาร เสร็จไม่น้อยกว่าร้อยละ 95
 - งานสุขภัณฑ์และอุปกรณ์ประกอบห้องน้ำ เสร็จไม่น้อยกว่าร้อยละ 95
- ให้แล้วเสร็จภายใน 120 วัน นับถัดจากวันลงนามในสัญญา

- งวดที่ 5** จ่ายเงินจำนวนร้อยละ 12.00 เมื่อผู้รับจ้างได้ปฏิบัติงาน ดังนี้
- งานพื้น เสร็จไม่น้อยกว่าร้อยละ 50
 - งานผนัง เสร็จไม่น้อยกว่าร้อยละ 80
 - งานฝ้าเพดาน เสร็จไม่น้อยกว่าร้อยละ 60
 - งานหน้าต่าง เสร็จไม่น้อยกว่าร้อยละ 60
 - งานประตู เสร็จไม่น้อยกว่าร้อยละ 10
 - งานระบบไฟฟ้าและสื่อสาร เสร็จไม่น้อยกว่าร้อยละ 50
 - งานระบบดับเพลิง เสร็จไม่น้อยกว่าร้อยละ 95
 - งานท่อลมสำหรับระบบ HVAC เสร็จไม่น้อยกว่าร้อยละ 30
 - งานเดินระบบปรับอากาศ เสร็จไม่น้อยกว่าร้อยละ 60
 - งานครุภัณฑ์ประกอบอาคาร AHU เสร็จไม่น้อยกว่าร้อยละ 50
- ให้แล้วเสร็จภายใน 150 วัน นับถัดจากวันลงนามในสัญญา



งวดงานและงวดการจ่ายเงิน
โครงการปรับปรุงสถานสัตว์ทดลองเพื่อการวิจัยระยะที่ 2
มหาวิทยาลัยนเรศวร จังหวัดพิษณุโลก

- งวดที่ 6 จ่ายเงินจำนวนร้อยละ 15.00 เมื่อผู้รับจ้างได้ปฏิบัติงาน ดังนี้
- งานพื้น เสร็จไม่น้อยกว่าร้อยละ 60
 - งานผนัง เสร็จไม่น้อยกว่าร้อยละ 95
 - งานฝ้าเพดาน เสร็จไม่น้อยกว่าร้อยละ 80
 - งานหน้าต่าง เสร็จไม่น้อยกว่าร้อยละ 90
 - งานประตู เสร็จไม่น้อยกว่าร้อยละ 30
 - งานระบบไฟฟ้าและสื่อสาร เสร็จไม่น้อยกว่าร้อยละ 70
 - งานท่อลมสำหรับระบบ HVAC เสร็จไม่น้อยกว่าร้อยละ 60
 - งานเดินระบบปรับอากาศ เสร็จไม่น้อยกว่าร้อยละ 95
 - งานครุภัณฑ์ประกอบอาคาร AHU เสร็จไม่น้อยกว่าร้อยละ 95
 - งานครุภัณฑ์ประกอบอาคาร งานระบบปรับอากาศ เสร็จไม่น้อยกว่าร้อยละ 60
 - งานครุภัณฑ์ประกอบอาคาร งานระบบแจ้งเหตุเพลิงไหม้ เสร็จไม่น้อยกว่าร้อยละ 50
 - งานครุภัณฑ์จัดซื้อ เสร็จไม่น้อยกว่าร้อยละ 30
 - งานระบบสุขาภิบาลนอกอาคาร เสร็จไม่น้อยกว่าร้อยละ 50
- ให้แล้วเสร็จภายใน 180 วัน นับถัดจากวันลงนามในสัญญา

- งวดที่ 7 จ่ายเงินจำนวนร้อยละ 19.00 เมื่อผู้รับจ้างได้ปฏิบัติงาน ดังนี้
- งานพื้น เสร็จไม่น้อยกว่าร้อยละ 95
 - งานฝ้าเพดาน เสร็จไม่น้อยกว่าร้อยละ 95
 - งานประตู เสร็จไม่น้อยกว่าร้อยละ 90
 - งานทาสีภายในอาคาร เสร็จไม่น้อยกว่าร้อยละ 95
 - งานระบบไฟฟ้าและสื่อสาร เสร็จไม่น้อยกว่าร้อยละ 95
 - งานท่อลมสำหรับระบบ HVAC เสร็จไม่น้อยกว่าร้อยละ 95
 - งานครุภัณฑ์ประกอบอาคาร งานระบบปรับอากาศ เสร็จไม่น้อยกว่าร้อยละ 95
 - งานครุภัณฑ์ประกอบอาคาร งานระบบแจ้งเหตุเพลิงไหม้ เสร็จไม่น้อยกว่าร้อยละ 95
 - งานครุภัณฑ์จัดซื้อ เสร็จไม่น้อยกว่าร้อยละ 60
 - งานระบบ สุขาภิบาลนอกอาคาร เสร็จไม่น้อยกว่าร้อยละ 95
 - งานผังบริเวณ เสร็จไม่น้อยกว่าร้อยละ 50



งวดงานและงวดการจ่ายเงิน
โครงการปรับปรุงสถานสัตว์ทดลองเพื่อการวิจัยระยะที่ 2
มหาวิทยาลัยนเรศวร จังหวัดพิษณุโลก

- งานติดตั้งระบบปรับอากาศและระบายอากาศ เสร็จไม่น้อยกว่าร้อยละ 90
 - งานติดตั้งอุปกรณ์สื่อสาร ระบบแจ้งเหตุเพลิงไหม้และ CCTV เสร็จไม่น้อยกว่าร้อยละ 90
 - งานเชื่อมต่องานระบบต่างๆ เสร็จไม่น้อยกว่าร้อยละ 90
- ให้แล้วเสร็จภายใน 210 วัน นับถัดจากวันลงนามในสัญญา

งวดที่ 8 จ่ายเงินจำนวนร้อยละ 20.00 เมื่อผู้รับจ้างได้ปฏิบัติงาน ดังนี้

- งานสถาปัตยกรรม แล้วเสร็จ
 - งานติดตั้งครุภัณฑ์งานระบบและครุภัณฑ์ แล้วเสร็จ
 - งานติดตั้งระบบปรับอากาศ และระบายอากาศ แล้วเสร็จ
 - งานระบบไฟฟ้าและสื่อสาร แล้วเสร็จ
 - งานท่อลมสำหรับระบบ HVAC แล้วเสร็จ
 - งานผังบริเวณ เสร็จไม่น้อยกว่าร้อยละ 95
- ให้แล้วเสร็จภายใน 240 วัน นับถัดจากวันลงนามในสัญญา

งวดที่ 9 จ่ายเงินจำนวนร้อยละ 15.00 เมื่อผู้รับจ้างได้ปฏิบัติงาน ดังนี้

- ส่งคู่มือ ,แบบ As-Build Drawing และใบรับประกันคุณภาพ แล้วเสร็จ
 - งานส่งรายการครุภัณฑ์ทุกรายการ แล้วเสร็จ
 - งานสอนการใช้ครุภัณฑ์และอุปกรณ์ต่างๆ ให้กับบุคลากร แล้วเสร็จ
 - การดำเนินการงานทั้งหมด แล้วเสร็จตามรูปแบบและรายการ แล้วเสร็จ
 - งานผังบริเวณ แล้วเสร็จ
 - งานก่อสร้างงานอื่นๆ แล้วเสร็จ
 - งานทดสอบงานระบบต่างๆ แล้วเสร็จ จนใช้การได้สมบูรณ์ แล้วเสร็จ
 - นอกจากนั้นให้ทำการก่อสร้างงานส่วนที่เหลือทั้งหมด ให้แล้วเสร็จเรียบร้อยถูกต้อง ครบถ้วน ตามรูปแบบ แบบรายการชี้แจงเพิ่มเติม(ถ้ามี) และตามบันทึกแนบท้าย สัญญาจ้าง(ถ้ามี) พร้อมทดสอบระบบต่างๆ จนสามารถใช้งานได้ดี และทำความสะอาดสถานที่ก่อสร้างให้เรียบร้อย แล้วเสร็จ
- ให้แล้วเสร็จภายใน 270 วัน นับถัดจากวันลงนามในสัญญา



โครงการปรับปรุงสถานสัตว์ทดลองเพื่อการวิจัยระยะที่ 2
ตำบลท่าโพธิ์ อำเภอเมืองพิษณุโลก จังหวัดพิษณุโลก จำนวน 1 งาน
สถานที่ อาคารสถานสัตว์ทดลองเพื่อการวิจัย มหาวิทยาลัยนเรศวร จังหวัดพิษณุโลก

เงื่อนไข หลักเกณฑ์ ประเภทงานก่อสร้าง สูตรและวิธีการคำนวณที่ใช้กับสัญญาแบบปรับราคาได้

ก. เงื่อนไขและหลักเกณฑ์

1. สัญญาแบบปรับราคาได้นี้ให้ใช้กับงานก่อสร้างทุกประเภท รวมถึงงานปรับปรุงและซ่อมแซม ซึ่งเบิกจ่ายค่างานในลักษณะหมวดค่าครุภัณฑ์ ที่ดิน และสิ่งก่อสร้าง หมวดเงินอุดหนุนและหมวดรายจ่ายอื่นที่เบิกจ่ายในลักษณะค่าที่ดินและสิ่งก่อสร้าง ที่อยู่ในเงื่อนไขและหลักเกณฑ์ตามที่ได้กำหนดนี้

2. สัญญาแบบปรับราคาได้นี้ให้ใช้ทั้งในกรณีเพิ่มหรือลดค่างานจากค่างานเดิมตามสัญญา เมื่อดัชนีราคาซึ่งจัดทำขึ้นโดยกระทรวงพาณิชย์ มีการเปลี่ยนแปลงสูงขึ้นหรือลดลงจากเดิม ขณะเมื่อวันเปิดของประกวดราคา สำหรับกรณีที่จัดจ้างโดยวิธีอื่น ให้ใช้วันเปิดของราคาแทน

3. การนำสัญญาแบบปรับราคาได้ไปใช้นั้น ผู้ว่าจ้างต้องแจ้งและประกาศให้ผู้รับจ้างทราบ เช่น ในการประกวดราคาฯ และต้องระบุในสัญญาจ้างด้วยว่างานจ้างเหมานั้นๆ จะใช้สัญญาแบบปรับราคาได้ พร้อมทั้งกำหนดประเภทของงานก่อสร้าง สูตรและวิธีการคำนวณที่ทำให้มีการปรับเพิ่มหรือลดค่างานไว้ให้ชัดเจน

ในกรณีที่มิงานก่อสร้างหลายประเภทในงานจ้างคราวเดียวกัน จะต้องแยกประเภทงานก่อสร้างแต่ละประเภทให้ชัดเจนตามลักษณะของงานก่อสร้างนั้นๆ และให้สอดคล้องกับสูตรที่กำหนดไว้

4. การขอเงินเพิ่มค่างานก่อสร้างตามสัญญาแบบปรับราคาได้นี้ เป็นหน้าที่ของผู้รับจ้างที่จะต้องเรียกร้องภายในกำหนด 90 วัน นับตั้งแต่วันที่ผู้รับจ้างได้ส่งมอบงานงวดสุดท้าย หากพ้นกำหนดนี้ไปแล้ว ผู้รับจ้างไม่มีสิทธิที่จะเรียกร้องเงินเพิ่มค่างานก่อสร้างจากผู้ว่าจ้างได้อีกต่อไป และในกรณีที่ผู้ว่าจ้างจะต้องเรียกเงินคืนจากผู้รับจ้าง ให้ผู้ว่าจ้างที่เป็นคู่สัญญาเรียกเงินคืนจากผู้รับจ้างโดยเร็ว หรือให้หักค่างานของงวดต่อไป หรือให้หักเงินจากหลักประกันสัญญาแล้วแต่กรณี

5. การพิจารณาคำนวณเงินเพิ่มหรือลด และการจ่ายเงินเพิ่มหรือเรียกเงินคืนจากผู้รับจ้างตามเงื่อนไขของสัญญาแบบปรับราคาได้ ต้องได้รับการตรวจสอบและเห็นชอบจากสำนักงบประมาณและให้ถือการพิจารณาวินิจฉัยของสำนักงบประมาณเป็นที่สิ้นสุด

ข. ประเภทของงานก่อสร้างและสูตรที่ใช้กับสัญญาแบบปรับราคาได้

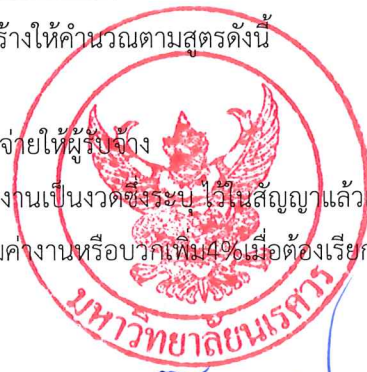
ในการพิจารณาเพิ่มหรือลดราคาค่างานจ้างเหมาก่อสร้างให้คำนวณตามสูตรดังนี้

$$P = (Po) \times (K)$$

กำหนดให้ P = ราคาค่างานต่อหน่วยหรือราคาค่างานเป็นงวดที่จะต้องจ่ายให้ผู้รับจ้าง

Po = ราคาค่างานต่อหน่วยที่ผู้รับจ้างประมูลได้ หรือราคาค่างานเป็นงวดซึ่งระบุไว้ในสัญญาแล้วแต่กรณี

K = ESCALATION FACTOR ที่หักด้วย 4% เมื่อต้องเพิ่มค่างานหรือบวกเพิ่ม 4% เมื่อต้องเรียกค่างานคืน



ค่า ESCALATION FACTOR K หาได้จากสูตร ซึ่งแบ่งตามประเภทและลักษณะงานดังนี้

หมวดที่ 1 งานอาคาร

งานอาคาร หมายถึง ตัวอาคาร เช่น ที่ทำการ โรงเรียน โรงพยาบาล หอพัก ที่พักอาศัย หอประชุม อัมจันทร์ ยิมเนเซียม สระว่ายน้ำ โรงอาหาร คลังพัสดุ โรงงาน รั้ว เป็นต้น และให้หมายความรวมถึง

- 1.1 ไฟฟ้าของอาคารบรรจบถึงสายเมนจำหน่าย แต่ไม่รวมถึงหม้อแปลงและระบบไฟฟ้าภายในบริเวณ
- 1.2 ประปาของอาคารบรรจบถึงท่อเมนจำหน่าย แต่ไม่รวมถึงระบบประปาภายในบริเวณ
- 1.3 ระบบท่อหรือระบบสายส่งต่างๆ ที่ติดตั้งหรือฝังอยู่ในส่วนของอาคาร เช่น ท่อปรับอากาศ ท่อก๊าซ สายไฟฟ้า สำหรับเครื่องปรับอากาศ สายล่อฟ้า ฯลฯ
- 1.4 ทางระบายน้ำของอาคารจนถึงทางระบายน้ำภายนอก
- 1.5 ส่วนประกอบที่จำเป็นสำหรับอาคาร เฉพาะส่วนที่ติดกับอาคาร โดยต้องสร้างหรือประกอบพร้อมกับการก่อสร้างอาคาร แต่ไม่รวมถึงเครื่องจักรหรือเครื่องมือกลที่นำมาประกอบหรือติดตั้ง เช่น ลิฟท์ เครื่องคอมพิวเตอร์ เครื่องสูบน้ำ เครื่องปรับอากาศ พัดลม ฯลฯ
- 1.6 ทางเท้ารอบอาคาร ดินถม ดินดัก ห่างจากอาคารโดยรอบไม่เกิน 3 เมตร

$$\text{ใช้สูตร } K = 0.25 + 0.15 \text{ It} / \text{Io} + 0.10 \text{ Ct} / \text{Co} + 0.40 \text{ Mt} / \text{Mo} + 0.10 \text{ St} / \text{So}$$

หมวดที่ 2 งานดิน

2.1 งานดิน หมายถึง การขุดดิน การตักดิน การบดอัดดิน การขุดเปิดหน้าดิน การเกลี่ยบดอัดดินการขุด-ถมอัดแน่นเขื่อน คลอง คันคลอง คันกันน้ำ คันทาง ซึ่งต้องใช้เครื่องจักรเครื่องมือกลปฏิบัติงาน

สำหรับการถมดินให้หมายความถึงการถมดิน หรือทราย หรือวัสดุอื่น ที่มีการควบคุมคุณสมบัติของวัสดุ นั้น ๆ และมีข้อกำหนดวิธีการถม รวมทั้งมีการบดอัดแน่นโดยใช้เครื่องจักร เครื่องมือกลเพื่อให้ได้มาตรฐานที่กำหนดไว้ เช่นเดียวกับงานก่อสร้างถนน หรือเขื่อนชลประทาน

ทั้งนี้ ให้รวมถึงงานประเภท EMBANKMENT , EXCAVATION , SUBBASE , SELECTED MATERIAL , UNTREATED BASE และ SHOULDER

$$\text{ใช้สูตร } K = 0.30 + 0.10 \text{ It} / \text{Io} + 0.40 \text{ Et} / \text{Eo} + 0.20 \text{ Ft} / \text{Fo}$$

2.2 งานเรียงหิน หมายถึง งานหินขนาดใหญ่นำมาเรียงกันเป็นชั้นให้เป็นระเบียบจนได้ความหนาที่ต้องการ โดยในช่องว่างหินจะแซมด้วยหินย่อย หรือกรวดขนาดต่าง ๆ และทรายให้เต็มช่องว่าง มีการควบคุมคุณสมบัติของวัสดุ และมีข้อกำหนดวิธีปฏิบัติโดยใช้เครื่องจักร เครื่องมือกล หรือแรงคน และให้หมายความรวมถึงงานหินทิ้ง งานหินเรียงยาแนว หรืองานหินใหญ่ที่มีลักษณะคล้ายคลึงกัน เพื่อการป้องกันการกัดเซาะพังทลายของลาดตลิ่งและท้องลำนน้ำ

$$\text{ใช้สูตร } K = 0.40 + 0.20 \text{ It} / \text{Io} + 0.20 \text{ Mt} / \text{Mo} + 0.20 \text{ Ft} / \text{Fo}$$

2.3 งานเจาะระเบิดหิน หมายถึง งานเจาะระเบิดหินทั่ว ๆ ไป ระยะทางขนย้ายไป - กลับประมาณไม่เกิน 2 กิโลเมตร ยกเว้นงานเจาะระเบิดอุโมงค์ ซึ่งต้องใช้เทคนิคขั้นสูง

$$\text{ใช้สูตร } K = 0.45 + 0.15 \text{ It} / \text{Io} + 0.10 \text{ Mt} / \text{Mo} + 0.20 \text{ Et} / \text{Eo} + 0.10 \text{ Ft} / \text{Fo}$$



หมวดที่ 3 งานทาง

3.1 งานผิวทาง PRIME COAT , TACK COAT , SEAL COAT

ใช้สูตร $K = 0.30 + 0.40 At / Ao + 0.20 Et / Eo + 0.10 Ft / Fo$

3.2 งานผิวทาง SURFACE TREATMENT SLURRY SEAL

ใช้สูตร $K = 0.30 + 0.10 Mt / Mo + 0.30 At / Ao + 0.20 Et / Eo + 0.10 Ft / Fo$

3.3 งานผิวทาง ASPHALTIC CONCRETE, PENETRATION MACADAM

ใช้สูตร $K = 0.30 + 0.10 Mt / Mo + 0.40 At / Ao + 0.10 Et / Eo + 0.10 Ft / Fo$

3.4 งานผิวถนนคอนกรีตเสริมเหล็ก หมายถึง ผิวถนนคอนกรีตที่ใช้เหล็กเสริม ซึ่งประกอบด้วยตระแกรงเหล็กเส้นหรือตระแกรงลวดเหล็กกล้าเชื่อมติด(WELDED STEEL WIRE FABRIC) เหล็กเดือย(DOWEL BAR) เหล็กยึด(DEFORMED TIE BAR) และรอยต่อต่างๆ(JOINT) ทั้งนี้ ให้ความหมายรวมถึงแผ่นพื้นคอนกรีตเสริมเหล็กบริเวณคอสะพาน(R.C. BRIDGE APPROACH) ด้วย

ใช้สูตร $K = 0.30 + 0.10 It / Io + 0.35 Ct / Co + 0.10 Mt / Mo + 0.15 St / So$

3.5 งานท่อระบายน้ำคอนกรีตเสริมเหล็กและงานบ่อพัก หมายถึง ท่อคอนกรีตเสริมเหล็กสำหรับงานระบายน้ำ (PRECAST REINFORCED CONCRETE DRAINAGE PIPE) งานวางระบายน้ำคอนกรีตเสริมเหล็ก งานดาดคอนกรีตเสริมเหล็กวางระบายน้ำและบริเวณลาดคอสะพาน รวมทั้งงานบ่อพักคอนกรีตเสริมเหล็กและงานคอนกรีตเสริมเหล็กอื่นที่มีรูปแบบและลักษณะงานคล้ายคลึงกัน เช่น งานบ่อพัก (MANHOLE) ท่อร้อยสายโทรศัพท์ ท่อร้อยสายไฟฟ้า เป็นต้น

ใช้สูตร $K = 0.35 + 0.20 It / Io + 0.15 Ct / Co + 0.15 Mt / Mo + 0.15 St / So$

3.6 งานโครงสร้างคอนกรีตเสริมเหล็กและงานเชื่อมกันตลิ่ง หมายถึง สะพานคอนกรีตเสริมเหล็ก โครงสร้างฐานรากคอนกรีตเสริมเหล็กคอสะพาน (R.C BEARING UNIT) ท่อเหลี่ยมคอนกรีตเสริมเหล็ก (R.C BOX CULVERT) หอถังน้ำโครงสร้างคอนกรีตเสริมเหล็ก เชื่อมกันตลิ่ง คอนกรีตเสริมเหล็ก ท่าเทียบเรือคอนกรีตเสริมเหล็ก และสิ่งก่อสร้างอื่นที่มีลักษณะคล้ายคลึงกัน

ใช้สูตร $K = 0.30 + 0.10 It / Io + 0.15 Ct / Co + 0.20 Mt / Mo + 0.25 St / So$

3.7 งานโครงสร้างเหล็ก หมายถึง สะพานเหล็กสำหรับคนเดินข้ามถนน โครงเหล็กสำหรับติดตั้งป้ายจราจร ชนิดแขวนสูง เสาไฟฟ้าแรงสูง เสาวิทยุ เสาโทรทัศน์ หรืองานโครงสร้างอื่นที่มีลักษณะคล้ายคลึงกัน แต่ไม่รวมถึงงานติดตั้งเสาโครงเหล็กสายส่งของการไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย

ใช้สูตร $K = 0.25 + 0.10 It / Io + 0.05 Ct / Co + 0.20 Mt / Mo + 0.40 St / So$

หมวดที่ 4 งานชลประทาน

4.1 งานอาคารชลประทานไม่รวมบานเหล็ก หมายถึง อาคารคอนกรีตเสริมเหล็กชนิดต่าง ๆ ที่ก่อสร้างในแนวคลองส่งน้ำหรือคลองระบายน้ำ เพื่อควบคุมระดับและปริมาณน้ำ ได้แก่ ท่อระบายน้ำ น้ำตก รางเท สะพานน้ำ ท่อลอด ไซฟอน และอาคารชลประทานชนิดอื่น ๆ ที่ไม่มีบานระบายเหล็ก แต่ไม่รวมถึงงานอาคารชลประทานขนาดใหญ่ เช่น ฝาย ทางระบายน้ำล้น หรืออาคารชลประทานประกอบของเขื่อน เป็นต้น

ใช้สูตร $K = 0.40 + \dots$

ใช้สูตร $K = 0.40 + 0.20 \text{ It} / \text{lo} + 0.10 \text{ Ct} / \text{Co} + 0.10 \text{ Mt} / \text{Mo} + 0.20 \text{ St} / \text{So}$

4.2 งานอาคารชลประทานรวมบานเหล็ก หมายถึง อาคารคอนกรีตเสริมเหล็กชนิดต่าง ๆ ที่ก่อสร้างในแนวคลองส่งน้ำหรือคลองระบายน้ำ เพื่อควบคุมระดับและ/หรือปริมาณน้ำ ได้แก่ ท่อส่งน้ำเข้านา ท่อระบายน้ำ ประตูระบายน้ำ อาคารอัดน้ำ ท่อลอดและอาคารชลประทานชนิดอื่น ๆ ที่มีบานระบายน้ำ แต่ไม่รวมถึงงานอาคารชลประทานขนาดใหญ่ เช่น ฝาย ทางระบายน้ำล้น หรืออาคารชลประทานประกอบของเขื่อน เป็นต้น

ใช้สูตร $K = 0.35 + 0.20 \text{ It} / \text{lo} + 0.10 \text{ Ct} / \text{Co} + 0.10 \text{ Mt} / \text{Mo} + 0.25 \text{ St} / \text{So}$

4.3 งานบานระบาย TRASHRACK และ STEEL LINER หมายถึง บานระบายเหล็ก เครื่องก๊ว้น และโครงยก รวมทั้ง BULK HEAD GATE และงานท่อเหล็ก

ใช้สูตร $K = 0.35 + 0.20 \text{ It} / \text{lo} + 0.45 \text{ Gt} / \text{Go}$

4.4 งานเหล็กเสริมคอนกรีตและANCHOR BAR หมายถึง เหล็กเส้นที่ใช้เสริมในงานคอนกรีตและเหล็ก ANCHOR BAR ของงานฝาย ทางระบายน้ำล้น หรืออาคารชลประทาน ประกอบของเขื่อน ซึ่งมีสัญญาแยกจ่ายเฉพาะงานเหล็กดังกล่าวเท่านั้น

ใช้สูตร $K = 0.25 + 0.15 \text{ It} / \text{lo} + 0.60 \text{ St} / \text{So}$

4.5 งานคอนกรีตไม่รวมเหล็ก และคอนกรีตตาดคลอง หมายถึง งานคอนกรีตเสริมเหล็กที่หักส่วนของเหล็กออกมาแยกคำนวณต่างหากของงานฝาย ทางระบายน้ำล้นหรืออาคารชลประทานประกอบของเขื่อน ซึ่งมีสัญญาแยกจ่ายเฉพาะงานคอนกรีตดังกล่าวเท่านั้น

ใช้สูตร $K = 0.40 + 0.15 \text{ It} / \text{lo} + 0.25 \text{ Ct} / \text{Co} + 0.20 \text{ Mt} / \text{Mo}$

4.6 งานเจาะ หมายถึง การเจาะพร้อมทั้งฝังท่อกรุขนาดรูในไม่น้อยกว่า 48 มิลลิเมตร ในชั้นดิน หินผุหรือหินที่แตกหักเพื่ออัดฉีดน้ำปูน และให้รวมถึงงานซ่อมแซมฐานรากอาคารชลประทาน ถนนและอาคารต่าง ๆ โดยการอัดฉีดน้ำปูน

ใช้สูตร $K = 0.40 + 0.20 \text{ It} / \text{lo} + 0.10 \text{ Mt} / \text{Mo} + 0.20 \text{ Et} / \text{Eo} + 0.10 \text{ Ft} / \text{Fo}$

4.7 งานอัดฉีดน้ำปูน ค่าอัดฉีดน้ำปูนจะเพิ่มหรือลด ให้เฉพาะราคาซีเมนต์ที่เปลี่ยนแปลงตามดัชนีราคาของซีเมนต์ ที่กระทรวงพาณิชย์จัดทำขึ้น ในเดือนที่ส่งงานแต่ละงวดกับเดือนที่เปิดซองประกวดราคา

หมวดที่ 5 งานระบบสาธารณูปโภค

5.1 งานวางท่อ AC และ PVC

5.1.1 ในกรณีที่ผู้ว่าจ้างเป็นผู้จัดหาท่อและหรืออุปกรณ์ให้

ใช้สูตร $K = 0.50 + 0.25 \text{ It} / \text{lo} + 0.25 \text{ Mt} / \text{Mo}$

5.1.2 ในกรณีที่ผู้รับจ้างเป็นผู้จัดหาท่อ AC และหรืออุปกรณ์

ใช้สูตร $K = 0.40 + 0.10 \text{ It} / \text{lo} + 0.10 \text{ Mt} / \text{Mo} + 0.40 \text{ Act} / \text{Aco}$



5.1.3 ในกรณีที่ผู้รับจ้างเป็นผู้จัดหาท่อ PVC และหรืออุปกรณ์

$$\text{ใช้สูตร } K = 0.40 + 0.10 \text{ It} / \text{Io} + 0.10 \text{ Mt} / \text{Mo} + 0.40 \text{ PVCt} / \text{PVCo}$$

5.2 งานวางท่อเหล็กเหนียวและท่อ HYDENSITY POLYETHYLENE

5.2.1 ในกรณีที่ผู้ว่าจ้างเป็นผู้จัดหาท่อและหรืออุปกรณ์ให้

$$\text{ใช้สูตร } K = 0.40 + 0.10 \text{ It} / \text{Io} + 0.15 \text{ Mt} / \text{Mo} + 0.20 \text{ Et} / \text{Eo} + 0.15 \text{ Ft} / \text{Fo}$$

5.2.2 ในกรณีที่ผู้รับจ้างเป็นผู้จัดหาท่อเหล็กเหนียว และหรืออุปกรณ์และให้รวมถึงงาน TRANSMISSION CONDUIT

$$\text{ใช้สูตร } K = 0.40 + 0.10 \text{ It} / \text{Io} + 0.10 \text{ Mt} / \text{Mo} + 0.10 \text{ Et} / \text{Eo} + 0.30 \text{ GIPT} / \text{GIPO}$$

5.2.3 ในกรณีที่ผู้รับจ้างเป็นผู้จัดหาท่อ HYDENSITY POLYETHYLENE และหรืออุปกรณ์

$$\text{ใช้สูตร } K = 0.50 + 0.10 \text{ It} / \text{Io} + 0.10 \text{ Mt} / \text{Mo} + 0.30 \text{ PET} / \text{PEo}$$

5.3 งานปรับปรุงระบบอุโมงค์ส่งน้ำและงาน SECONDARY LINING

$$\text{ใช้สูตร } K = 0.40 + 0.10 \text{ It} / \text{Io} + 0.15 \text{ Et} / \text{Eo} + 0.35 \text{ GIPT} / \text{GIPO}$$

5.4 งานวางท่อ PVC หุ้มด้วยคอนกรีต

$$\text{ใช้สูตร } K = 0.30 + 0.10 \text{ It} / \text{Io} + 0.20 \text{ Ct} / \text{Co} + 0.05 \text{ Mt} / \text{Mo} + 0.05 \text{ St} / \text{So} + 0.30 \text{ PVCt} / \text{PVCo}$$

5.5 งานวางท่อ PVC กลบทราย

$$\text{ใช้สูตร } K = 0.25 + 0.05 \text{ It} / \text{Io} + 0.05 \text{ Mt} / \text{Mo} + 0.65 \text{ PVCt} / \text{PVCo}$$

5.6 งานวางท่อเหล็กอาบสังกะสี

$$\text{ใช้สูตร } K = 0.25 + 0.25 \text{ It} / \text{Io} + 0.50 \text{ GIPT} / \text{GIPO}$$

ดัชนีราคาที่ใช้คำนวณตามสูตรที่ใช้กับสัญญาแบบปรับราคาได้ จัดทำขึ้นโดยกระทรวงพาณิชย์

K = ESCALATION FACTOR

It = ดัชนีราคาผู้บริโภคทั่วไปของประเทศ ในเดือนที่ส่งงานแต่ละงวด

Io = ดัชนีราคาผู้บริโภคทั่วไปของประเทศ ในเดือนที่เปิดซองประกวดราคา

Ct = ดัชนีราคาซีเมนต์ในเดือนที่ส่งงานแต่ละงวด

Co = ดัชนีราคาซีเมนต์ในเดือนที่เปิดซองประกวดราคา

Mt = ดัชนีราคาวัสดุก่อสร้าง (ไม่รวมเหล็กและซีเมนต์) ในเดือนที่ส่งงานแต่ละงวด

Mo = ดัชนีราคาวัสดุก่อสร้าง (ไม่รวมเหล็กและซีเมนต์) ในเดือนที่เปิดซองประกวดราคา

St = ดัชนีราคาเหล็ก ในเดือนที่ส่งงานแต่ละงวด

So = ดัชนีราคาเหล็ก ในเดือนที่เปิดซองประกวดราคา

Gt = ดัชนีราคาเหล็กแผ่นเรียบที่ผลิตในประเทศในเดือนที่ส่งงานแต่ละงวด

Go = ดัชนีราคาเหล็กแผ่นเรียบที่ผลิตในประเทศในเดือนที่เปิดซองประกวดราคา

At = ดัชนีราคาแอสฟัลท์ในเดือนที่ส่งงานแต่ละงวด

Ao = ดัชนีราคาแอสฟัลท์ ในเดือนที่เปิดซองประกวดราคา



/ Et = ดัชนี...

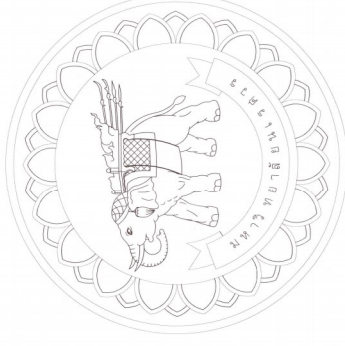
E_t = ดัชนีราคาเครื่องจักรและบริภัณฑ์ ในเดือนที่ส่งงานแต่ละงวด
 E_o = ดัชนีราคาเครื่องจักรและบริภัณฑ์ ในเดือนที่เปิดของประกวดราคา
 F_t = ดัชนีราคาน้ำมันดีเซลหมุนเร็ว ในเดือนที่ส่งงานแต่ละงวด
 F_o = ดัชนีราคาน้ำมันดีเซลหมุนเร็ว ในเดือนที่เปิดของประกวดราคา
 AC_t = ดัชนีราคาท่อซีเมนต์ใยหิน ในเดือนที่ส่งงานแต่ละงวด
 AC_o = ดัชนีราคาท่อซีเมนต์ใยหิน ในเดือนที่เปิดของประกวดราคา
 PVC_t = ดัชนีราคาท่อ PVC ในเดือนที่ส่งงานแต่ละงวด
 PVC_o = ดัชนีราคาท่อ PVC ในเดือนที่เปิดของประกวดราคา
 GIP_t = ดัชนีราคาท่อเหล็กอาบสังกะสี ในเดือนที่ส่งงานแต่ละงวด
 GIP_o = ดัชนีราคาท่อเหล็กอาบสังกะสี ในเดือนที่เปิดของประกวดราคา
 PE_t = ดัชนีราคาท่อ HYDENSITY POLYETHYLENE ในเดือนที่ส่งงานแต่ละงวด
 PE_o = ดัชนีราคาท่อ HYDENSITY POLYETHYLENE ในเดือนที่เปิดของประกวดราคา
 W_t = ดัชนีราคาสายไฟฟ้า ในเดือนที่ส่งงานแต่ละงวด
 W_o = ดัชนีราคาสายไฟฟ้า ในเดือนที่เปิดของประกวดราคา

ค. วิธีการคำนวณที่ใช้กับสัญญาแบบปรับราคาได้

1. การคำนวณค่า K จากสูตรตามลักษณะงานนั้น ๆ ให้ใช้ตัวเลขดัชนีราคาวัสดุก่อสร้างของกระทรวงพาณิชย์ โดยใช้ฐานของปี 2530 เป็นเกณฑ์ในการคำนวณ
2. การคำนวณค่า K สำหรับกรณีที่มิงานก่อสร้างหลายประเภทรวมอยู่ในสัญญาเดียวกันจะต้องแยกค่างานก่อสร้างแต่ละประเภทใช้ชัดเจนตามลักษณะของงานนั้น และให้สอดคล้องกับสูตรที่ได้กำหนดไว้
3. การคำนวณค่า K กำหนดให้ใช้เลขทศนิยม 3 ตำแหน่งทุกขั้นตอนโดยไม่มีการปัดเศษและกำหนดให้ทำเลขสัมพันธ์ (เปรียบเทียบ) ให้เป็นผลสำเร็จก่อน แล้วจึงนำผลลัพธ์ไปคูณกับตัวเลขคงที่หน้าเลขสัมพันธ์นั้น
4. ให้พิจารณาเงินเพิ่มหรือลดราคาค่างานจากราคาที่ผู้รับจ้างทำสัญญาดตกลงกับผู้ว่าจ้างเมื่อค่า K ตามสูตรสำหรับงานก่อสร้างนั้น ๆ ในเดือนที่ส่งมอบงานที่ค่าเปลี่ยนแปลงไปจากค่า K ในเดือนเปิดของราคามากกว่า 4 % ขึ้นไป โดยนำเฉพาะส่วนที่เกิน 4 % มาคำนวณปรับเพิ่มหรือลดราคางานแล้วแต่กรณี (โดยไม่คิด 4 % แรกให้)
5. ในกรณีที่ผู้รับจ้างไม่สามารถทำการก่อสร้างให้แล้วเสร็จตามระยะเวลาสัญญา โดยเป็นความผิดของผู้รับจ้าง ค่า K ตามสูตรต่าง ๆ ที่จะนำมาใช้ในการคำนวณค่างานให้ใช้ค่า K ของเดือนสุดท้ายตามอายุสัญญา หรือค่า K ของเดือนที่ส่งมอบงานจริงแล้วแต่ค่า K ตัวใดจะมีค่าน้อยกว่า
6. การจ่ายเงินแต่ละงวดให้จ่ายค่าจ้างงานที่ผู้รับจ้างทำได้แต่ละงวดตามสัญญาไปก่อนส่วนค่างานเพิ่มหรือค่างานลดลงซึ่งจะคำนวณได้ต่อเมื่อทราบดัชนีราคาวัสดุก่อสร้างซึ่งนำมาคำนวณหาตัว K ของเดือนที่ส่งมอบงานงวดนั้นๆเป็นที่แน่นอนแล้วเมื่อดำเนินการเงินเพิ่มได้ให้ขอทำความตกลงเรื่องการเงินกับสำนักงบประมาณ

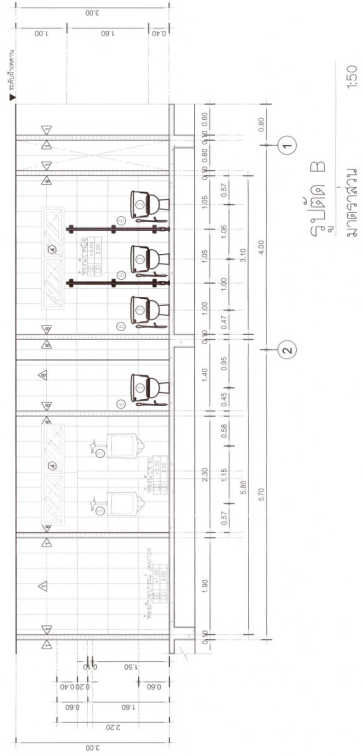
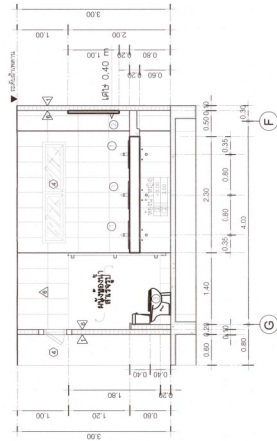
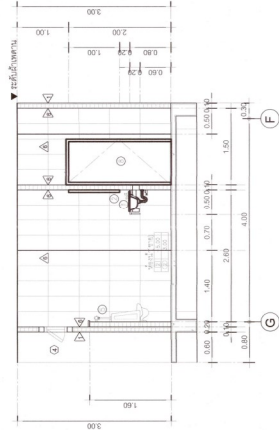
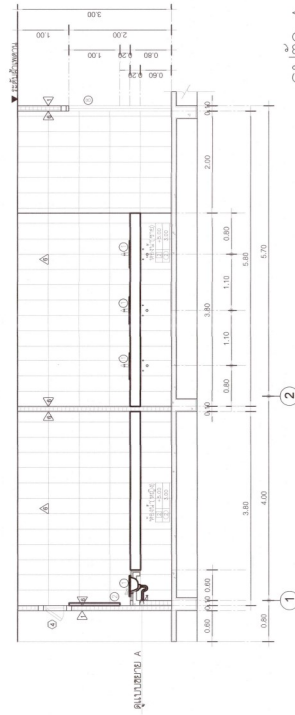
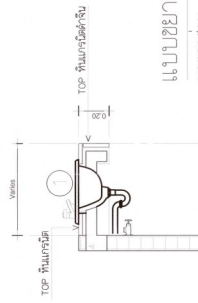
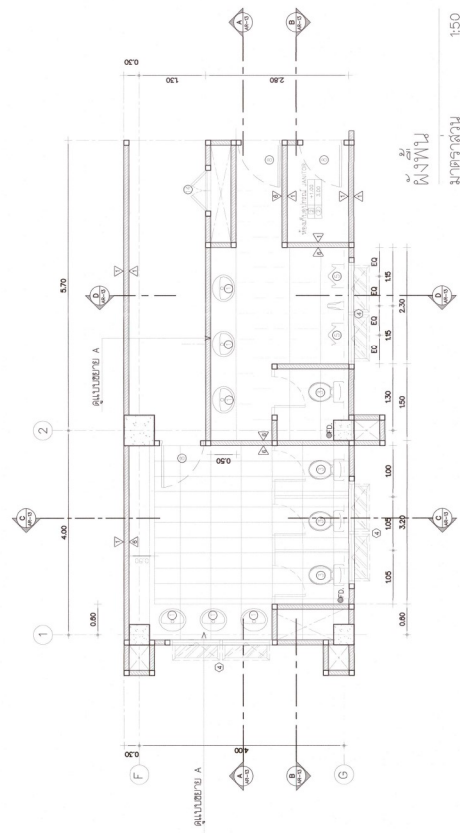
หมายเหตุ การใช้สูตรการคำนวณค่า K จะต้องมีความสัมพันธ์กับค่า FACTOR F ในการคำนวณประมาณการค่างานก่อสร้างอีกด้วย

- ☒ AR.งานสถาปัตยกรรม
- ☐ EE.งานระบบไฟฟ้าและสื่อสาร
- ☐ AC.งานระบบปรับอากาศและระบายอากาศ
- ☐ SN.งานระบบสุขาภิบาลและดับเพลิง



โครงการปรับปรุงสถานีสัตว์ทดลอง เพื่อการวิจัย ระยะที่ 2
 ตำบลท่าโพธิ์ อำเภอเมืองพิษณุโลก จังหวัดพิษณุโลก
 จำนวน 1 งาน

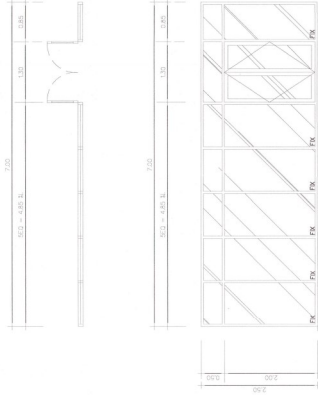
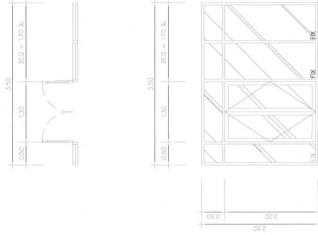
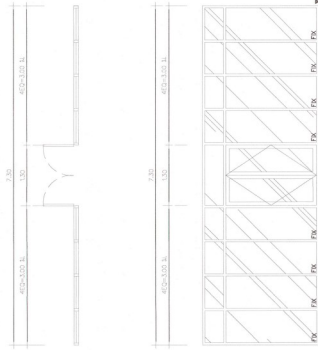
[illegible]



แบบขยายหน้า WC-03

รายการอุปกรณ์	วัสดุอุปกรณ์	รายละเอียด
○	○	ถาดวางจานบนผนัง
○	○	กะละมัง
○	○	โถปูลูบัก
○	○	ที่ใส่จานข้าว
○	○	โถปูลูบักข้าว
○	○	สแตนเลส
○	○	ถาดวางจานบนผนังตัว
○	○	ฝักบัว
○	○	ที่ใส่จาน
○	○	SHOWER TRAY
○	○	กะละมังบนตัว
○	○	ที่ปูลูบักข้าว
○	○	ที่ใส่จาน
○	○	โถปูลูบัก
○	○	FLOOR DRAIN
○	○	FD.

[illegible]

[illegible][illegible]

รูปด้านข้าง

มาตราส่วน

แบบแปลน	มาตราส่วน	Nts.
---------	-----------	------



รูปदानพจน

มาตราส่วน



๒ - แผนขยายงานต่างประเทศ

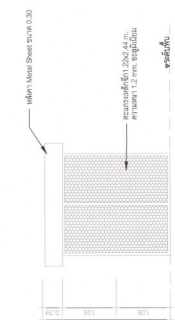
มาตราส่วน _____ Nts.



10

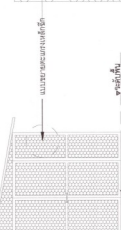
11A)

14

[illegible]

๕๖๖

มาตราส่วน 1:50



உயர்வு

มาตราฐาน	1:50
----------	------

แบบขยายหลังคาครอบชั้นหนึ่ง

แบบขยายตะเเกรงเหล็กฉีก

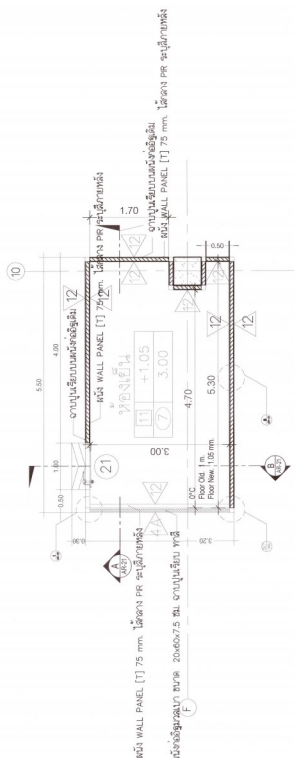
มาตราส่วน

แบบขยายหลังคาคลุมงานระบบ

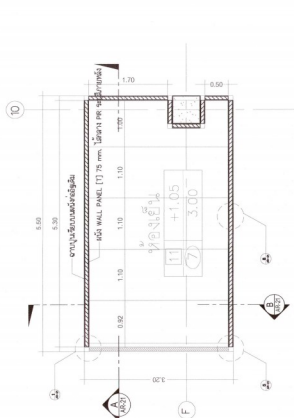
[illegible]

วัสดุที่ใช้ในงานก่อสร้าง	
ITEM NO.	DESCRIPTION
1	PANEL POLYISOCYANURATE FOAM 50 mm th. 250 PPH
2	PANEL POLYISOCYANURATE FOAM 75 mm th. 250 PPH
3	CEILING POLYISOCYANURATE FOAM 150 mm th. 250 PPH
4	CEILING POLYISOCYANURATE FOAM 75 mm th. 250 PPH
5	FLOOR POLYISOCYANURATE FOAM 8 mm th. 100 PPH (AS LAYED)
6	FLOOR POLYISOCYANURATE FOAM 45 mm th. 100 PPH

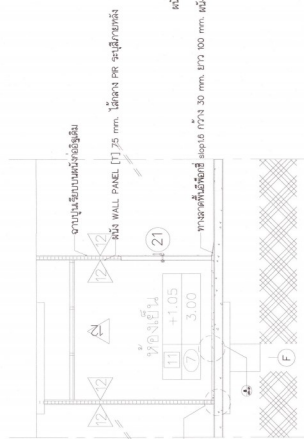
วัสดุที่ใช้ในงานก่อสร้าง	
ITEM NO.	DESCRIPTION
7	DOOR SLICE SIZE 100 x 2000 mm FRAME 50 mm
8	DOOR SLICE SIZE 100 x 2000 mm FRAME 75 mm
9	PLASTIC CURTAIN SIZE 1000 x 2000 mm



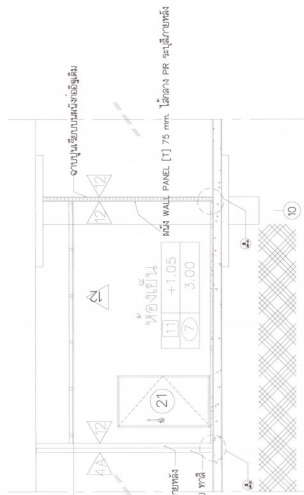
GROUND FLOOR PLAN
มาตราส่วน 1:55



CEILING PLAN
มาตราส่วน 1:55

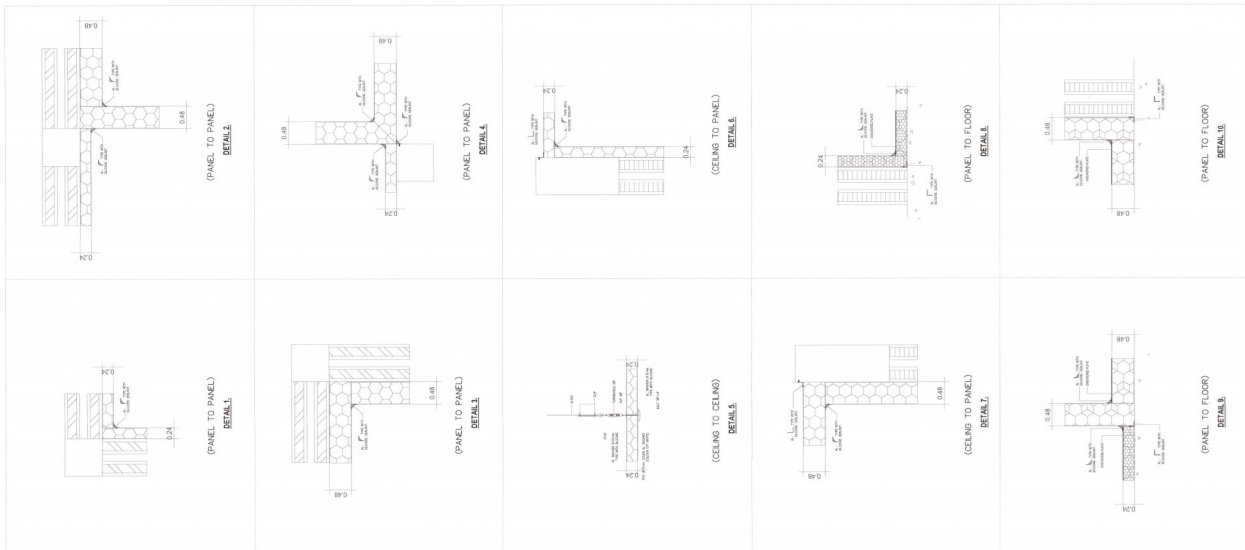


SECTION A
มาตราส่วน 1:55



SECTION B
มาตราส่วน 1:55

แบบขยายห้องโถง



REVISION		REVISION		REVISION	
NO.	DATE	NO.	DATE	NO.	DATE
1	18/07/2568	2	18/07/2568	3	18/07/2568
DATE ISSUED		DATE ISSUED		DATE ISSUED	
18/07/2568		18/07/2568		18/07/2568	
SCALE		SCALE		SCALE	
1:55		1:55		1:55	
CHECKED		CHECKED		CHECKED	
AR-20		AR-20		AR-20	
24		24		24	

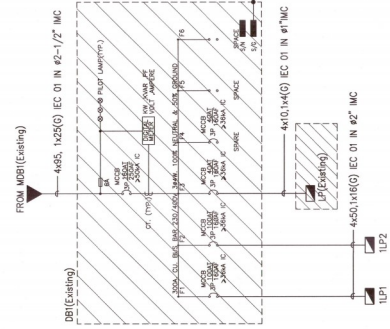
- ☐ AR. งานสถาปัตยกรรม
- ☒ EE. งานระบบไฟฟ้าและสื่อสาร
- ☐ AC. งานระบบปรับอากาศและระบายอากาศ
- ☐ SN. งานระบบสุขาภิบาลและดับเพลิง



โครงการปรับปรุงสถานศึกษาตัวอย่าง เพื่อการวิจัย ระยะที่ 2
 ตำบลทากีเพรี อำเภอเมืองพิษณุโลก จังหวัดพิษณุโลก
 จำนวน 1 งาน

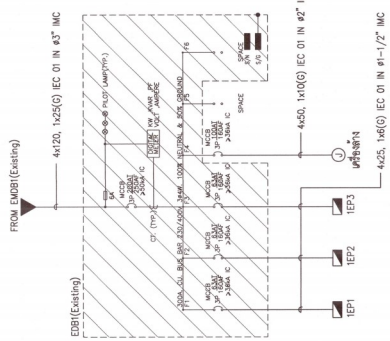
เลขที่บัญชี	รายการ	จำนวนเงิน
EE-01	ต้นทุนค่าเสื่อมราคาที่ดิน	
EE-02	ต้นทุนค่าเสื่อมราคาสิ่งปลูกสร้าง	
EE-03	ต้นทุนค่าเสื่อมราคาเครื่องมือ	
EE-04	ต้นทุนค่าเสื่อมราคาสิ่งปลูกสร้าง	
EE-05	ต้นทุนค่าเสื่อมราคาสิ่งปลูกสร้าง	
EE-06	ต้นทุนค่าเสื่อมราคาสิ่งปลูกสร้าง	
EE-07	ต้นทุนค่าเสื่อมราคาสิ่งปลูกสร้าง	
EE-08	ต้นทุนค่าเสื่อมราคาสิ่งปลูกสร้าง	
EE-09	ต้นทุนค่าเสื่อมราคาสิ่งปลูกสร้าง	
EE-10	ต้นทุนค่าเสื่อมราคาสิ่งปลูกสร้าง	
EE-11	ต้นทุนค่าเสื่อมราคาสิ่งปลูกสร้าง	
EE-12	ต้นทุนค่าเสื่อมราคาสิ่งปลูกสร้าง	
EE-13	ต้นทุนค่าเสื่อมราคาสิ่งปลูกสร้าง	
EE-14	ต้นทุนค่าเสื่อมราคาสิ่งปลูกสร้าง	
EE-15	ต้นทุนค่าเสื่อมราคาสิ่งปลูกสร้าง	

[illegible][illegible][illegible]



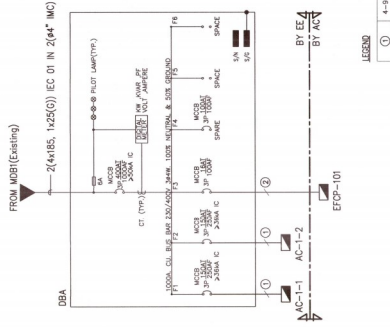
DISTRIBUTION BOARD (DB1)

NOTE : ตู DB1(Existing) ใช้เพื่อลดปริมาณของโครงการเข้าข่ายตำแหน่งการติดฝั่ง



EMERGENCY DISTRIBUTION BOARD (EDB1)

NOTE : ดู EDBI(Existing) ใต้ โหลดลิมของโครงการเกี่ยวกับตำแหน่งการติดตั้ง



DISTRIBUTION BOARD (DB1)

NOTE : ดู MDB1(Existing) ดูโครงสร้างโปรแกรมจากขอรับดูเพื่อถ่ายโอนข้อมูล DBA

LOAD SCHEDULE

CMT	NO	DESCRIPTION	CONNECTED LOAD VA			CIRCUIT BREAKER	CONDUCTOR			COMBUT	REMARK
			A	B	C		SIZE	TYPE	SIZE		
	1	SPARE	1500	-	-	1	16	-	-		
	2	SPARE	1500	-	-	1	16	-	-		
	3	SPARE	1500	-	-	1	16	-	-		
	4	SPARE	1500	-	-	1	16	-	-		
	5	SPARE	1500	-	-	1	16	-	-		
	6	SPARE	1500	-	-	1	16	-	-		
	7	SPARE	1500	-	-	1	16	-	-		
	8	SPARE	1500	-	-	1	16	-	-		
	9	SPARE	1500	-	-	1	16	-	-		
	10	SPARE	1500	-	-	1	16	-	-		
	11	SPARE	1500	-	-	1	16	-	-		
	12	SPARE	1500	-	-	1	16	-	-		
	13	SPACE	-	-	-	-	-	-	-		
	14	SPARKING (LOADING ZONE=empty)	-	-	800	1	16	2x3.5, 1x2.50	EC-01	1/2"	ENF
	15	SPARKING (LOADING ZONE=empty)	-	-	800	1	16	2x3.5, 1x2.50	EC-01	1/2"	ENF
	16	SPARKING (LOADING ZONE=empty)	-	-	800	1	16	2x3.5, 1x2.50	EC-01	1/2"	ENF
	17	SPARKING (LOADING ZONE=empty)	-	-	800	1	16	2x3.5, 1x2.50	EC-01	1/2"	ENF
	18	SPARKING (LOADING ZONE=empty)	-	-	800	1	16	2x3.5, 1x2.50	EC-01	1/2"	ENF
	19	SPARKING (LOADING ZONE=empty)	-	-	800	1	16	2x3.5, 1x2.50	EC-01	1/2"	ENF
	20	SPARKING (LOADING ZONE=empty)	-	-	800	1	16	2x3.5, 1x2.50	EC-01	1/2"	ENF
	21	SPARKING (LOADING ZONE=empty)	-	-	800	1	16	2x3.5, 1x2.50	EC-01	1/2"	ENF
	22	SPARKING (LOADING ZONE=empty)	-	-	800	1	16	2x3.5, 1x2.50	EC-01	1/2"	ENF
	23	SPARKING (LOADING ZONE=empty)	-	-	800	1	16	2x3.5, 1x2.50	EC-01	1/2"	ENF
	24	SPARKING (LOADING ZONE=empty)	-	-	800	1	16	2x3.5, 1x2.50	EC-01	1/2"	ENF
	25	SPARKING (LOADING ZONE=empty)	-	-	800	1	16	2x3.5, 1x2.50	EC-01	1/2"	ENF
	26	SPARKING (LOADING ZONE=empty)	-	-	800	1	16	2x3.5, 1x2.50	EC-01	1/2"	ENF
	27	SPARKING (LOADING ZONE=empty)	-	-	800	1	16	2x3.5, 1x2.50	EC-01	1/2"	ENF
	28	SPARKING (LOADING ZONE=empty)	-	-	800	1	16	2x3.5, 1x2.50	EC-01	1/2"	ENF
	29	SPARKING (LOADING ZONE=empty)	-	-	800	1	16	2x3.5, 1x2.50	EC-01	1/2"	ENF
	30	SPARKING (LOADING ZONE=empty)	-	-	800	1	16	2x3.5, 1x2.50	EC-01	1/2"	ENF
	31	SPARKING (LOADING ZONE=empty)	-	-	800	1	16	2x3.5, 1x2.50	EC-01	1/2"	ENF
	32	SPARKING (LOADING ZONE=empty)	-	-	800	1	16	2x3.5, 1x2.50	EC-01	1/2"	ENF
	33	SPARKING (LOADING ZONE=empty)	-	-	800	1	16	2x3.5, 1x2.50	EC-01	1/2"	ENF
	34	SPARKING (LOADING ZONE=empty)	-	-	800	1	16	2x3.5, 1x2.50	EC-01	1/2"	ENF
	35	SPARKING (LOADING ZONE=empty)	-	-	800	1	16	2x3.5, 1x2.50	EC-01	1/2"	ENF
	36	SPARKING (LOADING ZONE=empty)	-	-	800	1	16	2x3.5, 1x2.50	EC-01	1/2"	ENF
	37	SPARKING (LOADING ZONE=empty)	-	-	800	1	16	2x3.5, 1x2.50	EC-01	1/2"	ENF
	38	SPARKING (LOADING ZONE=empty)	-	-	800	1	16	2x3.5, 1x2.50	EC-01	1/2"	ENF
	39	SPARKING (LOADING ZONE=empty)	-	-	800	1	16	2x3.5, 1x2.50	EC-01	1/2"	ENF
	40	SPARKING (LOADING ZONE=empty)	-	-	800	1	16	2x3.5, 1x2.50	EC-01	1/2"	ENF
	41	SPARKING (LOADING ZONE=empty)	-	-	800	1	16	2x3.5, 1x2.50	EC-01	1/2"	ENF
	42	SPARKING (LOADING ZONE=empty)	-	-	800	1	16</				

LOAD SCHEDULE

NO	QTY	DESCRIPTION	CONNECTED LOAD	A	B	C	CIRCUIT BREAKER	CONDUCTOR	CONDUIT	REMARK
								SIZE, MM ²	TYPE, SIZE	
1	1	LIGHTING PANTRY, ϕ_{max}	700	200	-	-	16	2x12, 1x2.5(0)	IEC 01' 1/2"	EUT
2	1	LIGHTING PANTRY, ϕ_{min}	700	200	-	-	16	2x12, 1x2.5(0)	IEC 01' 1/2"	EUT
3	1	LIGHTING PANTRY, ϕ_{avg}	700	200	-	-	16	2x12, 1x2.5(0)	IEC 01' 1/2"	EUT
4	1	LIGHTING PANTRY, ϕ_{total}	700	200	-	-	16	2x12, 1x2.5(0)	IEC 01' 1/2"	EUT
5	1	LIGHTING PANTRY, ϕ_{total}	700	200	-	-	16	2x12, 1x2.5(0)	IEC 01' 1/2"	EUT
6	1	LIGHTING PANTRY, ϕ_{total}	700	200	-	-	16	2x12, 1x2.5(0)	IEC 01' 1/2"	EUT
7	1	LIGHTING PANTRY, ϕ_{total}	700	200	-	-	16	2x12, 1x2.5(0)	IEC 01' 1/2"	EUT
8	1	LIGHTING PANTRY, ϕ_{total}	700	200	-	-	16	2x12, 1x2.5(0)	IEC 01' 1/2"	EUT
9	1	LIGHTING PANTRY, ϕ_{total}	700	200	-	-	16	2x12, 1x2.5(0)	IEC 01' 1/2"	EUT
10	1	LIGHTING PANTRY, ϕ_{total}	700	200	-	-	16	2x12, 1x2.5(0)	IEC 01' 1/2"	EUT
11	1	LIGHTING PANTRY, ϕ_{total}	700	200	-	-	16	2x12, 1x2.5(0)	IEC 01' 1/2"	EUT
12	1	LIGHTING PANTRY, ϕ_{total}	700	200	-	-	16	2x12, 1x2.5(0)	IEC 01' 1/2"	EUT
13	1	LIGHTING PANTRY, ϕ_{total}	700	200	-	-	16	2x12, 1x2.5(0)	IEC 01' 1/2"	EUT
14	1	LIGHTING PANTRY, ϕ_{total}	700	200	-	-	16	2x12, 1x2.5(0)	IEC 01' 1/2"	EUT
15	1	LIGHTING PANTRY, ϕ_{total}	700	200	-	-	16	2x12, 1x2.5(0)	IEC 01' 1/2"	EUT
16	1	LIGHTING PANTRY, ϕ_{total}	700	200	-	-	16	2x12, 1x2.5(0)	IEC 01' 1/2"	EUT
17	1	LIGHTING PANTRY, ϕ_{total}	700	200	-	-	16	2x12, 1x2.5(0)	IEC 01' 1/2"	EUT
18	1	LIGHTING PANTRY, ϕ_{total}	700	200	-	-	16	2x12, 1x2.5(0)	IEC 01' 1/2"	EUT
19	1	LIGHTING PANTRY, ϕ_{total}	700	200	-	-	16	2x12, 1x2.5(0)	IEC 01' 1/2"	EUT
20	1	LIGHTING PANTRY, ϕ_{total}	700	200	-	-	16	2x12, 1x2.5(0)	IEC 01' 1/2"	EUT
21	1	LIGHTING PANTRY, ϕ_{total}	700	200	-	-	16	2x12, 1x2.5(0)	IEC 01' 1/2"	EUT
22	1	LIGHTING PANTRY, ϕ_{total}	700	200	-	-	16	2x12, 1x2.5(0)	IEC 01' 1/2"	EUT
23	1	LIGHTING PANTRY, ϕ_{total}	700	200	-	-	16	2x12, 1x2.5(0)	IEC 01' 1/2"	EUT
24	1	LIGHTING PANTRY, ϕ_{total}	700	200	-	-	16	2x12, 1x2.5(0)	IEC 01' 1/2"	EUT
25	1	LIGHTING PANTRY, ϕ_{total}	700	200	-	-	16	2x12, 1x2.5(0)	IEC 01' 1/2"	EUT
26	1	LIGHTING PANTRY, ϕ_{total}	700	200	-	-	16	2x12, 1x2.5(0)	IEC 01' 1/2"	EUT
27	1	LIGHTING PANTRY, ϕ_{total}	700	200	-	-	16	2x12, 1x2.5(0)	IEC 01' 1/2"	EUT
28	1	LIGHTING PANTRY, ϕ_{total}	700	200	-	-	16	2x12, 1x2.5(0)	IEC 01' 1/2"	EUT
29	1	LIGHTING PANTRY, ϕ_{total}	700	200	-	-	16	2x12, 1x2.5(0)	IEC 01' 1/2"	EUT
30	1	LIGHTING PANTRY, ϕ_{total}	700	200	-	-	16	2x12, 1x2.5(0)	IEC 01' 1/2"	EUT
31	1	LIGHTING PANTRY, ϕ_{total}	700	200	-	-	16	2x12, 1x2.5(0)	IEC 01' 1/2"	EUT
32	1	LIGHTING PANTRY, ϕ_{total}	700	200	-	-	16	2x12, 1x2.5(0)	IEC 01' 1/2"	EUT
33	1	LIGHTING PANTRY, ϕ_{total}	700	200	-	-	16	2x12, 1x2.5(0)	IEC 01' 1/2"	EUT
34	1	LIGHTING PANTRY, ϕ_{total}	700	200	-	-	16	2x12, 1x2.5(0)	IEC 01' 1/2"	EUT
35	1	LIGHTING PANTRY, ϕ_{total}	700	200	-	-	16	2x12, 1x2.5(0)	IEC 01' 1/2"	EUT
36	1	LIGHTING PANTRY, ϕ_{total}	700	200	-	-	16	2x12, 1x2.5(0)	IEC 01' 1/2"	EUT
37	1	LIGHTING								

[illegible]

EMERGENCY LOAD SCHEDULE

PANEL NAME : 1EP1
LOCATION : LOBBY 1st floor

3PHASE 4WRES. SN 240419VOLTS
100 AMP MAINS LUGS
ALL BRANCH CIRCUIT BREAKER SHELL HAVE
10 KAIC AT 240419VOLTS
SURFACE MOUNTED (30 SLOTS)

CMT. NO.	DESCRIPTION	CONNECTED LOAD, VA			CIRCUIT BREAKER	CONDUIT			REMARK		
		A	B	C		POLE	SIZE, mm ²	TYPE		SIZE	TYPE
1	LIGHTING 3x100watt, 3x100watt, 3x100watt	600			1	16	2x2.5, 1x2.5 (G)	EC 01	1/2"	EMT	
3	LIGHTING AQ ANIMAL RM 1	700			1	16	2x2.5, 1x2.5 (G)	EC 01	1/2"	EMT	
5	LIGHTING AQ ANIMAL RM 2	650			1	16	2x2.5, 1x2.5 (G)	EC 01	1/2"	EMT	
7	LIGHTING 3x100watt, 3x100watt, 3x100watt	650			1	16	2x2.5, 1x2.5 (G)	EC 01	1/2"	EMT	
9	LIGHTING 3x100watt, 3x100watt, 3x100watt	465			1	16	2x2.5, 1x2.5 (G)	EC 01	1/2"	EMT	
11	LIGHTING 3x100watt, 3x100watt, 3x100watt	600			1	16	2x2.5, 1x2.5 (G)	EC 01	1/2"	EMT	
13	LIGHTING AQ LAB 1	750			1	16	2x2.5, 1x2.5 (G)	EC 01	1/2"	EMT	
15	LIGHTING AQ LAB 2	750			1	16	2x2.5, 1x2.5 (G)	EC 01	1/2"	EMT	
17	LIGHTING Service Corridor	550			1	16	2x2.5, 1x2.5 (G)	EC 01	1/2"	EMT	
19	JUNCTION FOR RO	1,000			1	20	2x4, 1x2.5 (G)	EC 01	1/2"	EMT	RCBO
21	JUNCTION FOR PUMP 1st floor	300			1	16	2x2.5, 1x2.5 (G)	EC 01	1/2"	EMT	RCBO
23	JUNCTION FOR PUMP 2nd floor	300			1	16	2x2.5, 1x2.5 (G)	EC 01	1/2"	EMT	RCBO
25	JUNCTION FOR AIR SHOWER	1,000			1	20	2x4, 1x2.5 (G)	EC 01	1/2"	EMT	RCBO
27	SPACE	-			-	-	-	-	-	-	
29	SPACE	-			-	-	-	-	-	-	
2	RECEPTACLE 3x100watt, 3x100watt, 3x100watt	720			1	20	2x4, 1x2.5 (G)	EC 01	1/2"	EMT	RCBO
4	RECEPTACLE AQ ANIMAL RM 1	1,620			1	20	2x4, 1x2.5 (G)	EC 01	1/2"	EMT	RCBO
6	RECEPTACLE AQ ANIMAL RM 2	1,620			1	20	2x4, 1x2.5 (G)	EC 01	1/2"	EMT	RCBO
8	RECEPTACLE 3x100watt, 3x100watt, 3x100watt	2,130			1	20	2x4, 1x2.5 (G)	EC 01	1/2"	EMT	RCBO
10	RECEPTACLE CLEAN CORRIDOR	540			1	20	2x4, 1x2.5 (G)	EC 01	1/2"	EMT	RCBO
12	RECEPTACLE 3x100watt, 3x100watt, 3x100watt	1,090			1	20	2x4, 1x2.5 (G)	EC 01	1/2"	EMT	RCBO
14	RECEPTACLE AQ LAB 1	1,620			1	20	2x4, 1x2.5 (G)	EC 01	1/2"	EMT	RCBO
16	RECEPTACLE AQ LAB 2	1,620			1	20	2x4, 1x2.5 (G)	EC 01	1/2"	EMT	RCBO
18	RECEPTACLE Service Corridor	720			1	20	2x4, 1x2.5 (G)	EC 01	1/2"	EMT	RCBO
20	SPARE	1,500			1	20	2x4, 1x2.5 (G)	EC 01	1/2"	EMT	RCBO
22	SPARE	1,500			1	20	2x4, 1x2.5 (G)	EC 01	1/2"	EMT	RCBO
24	SPARE	1,500			1	20	2x4, 1x2.5 (G)	EC 01	1/2"	EMT	RCBO
26	JUNCTION FOR X-RAY 1	2,000			1	20	2x4, 1x2.5 (G)	EC 01	1/2"	EMT	RCBO
28	JUNCTION FOR X-RAY 2	2,000			1	20	2x4, 1x2.5 (G)	EC 01	1/2"	EMT	RCBO
30	JUNCTION FOR INCOMPUTER RACK	12,170			1	20	2x4, 1x2.5 (G)	EC 01	1/2"	EMT	RCBO
TOTAL CONNECTED LOAD		30,725			MAIN CB		FEEDER 4025 1x6 (G)		3		BATHTHROOM CONNECT TO: EUB1 CT 30 KA CONDUIT RACEWAY: Ø 1-1/2" IMC AT 415 V.
DEMAND FACTOR		0.8			DEMAND FACTOR		DEMAND FACTOR		DEMAND FACTOR		
DEMAND LOAD		24,580			DEMAND LOAD		DEMAND LOAD		DEMAND LOAD		

EMERGENCY LOAD SCHEDULE

PANEL NAME : 1EP2
LOCATION : MOB Room 1st floor

3PHASE 4WRES. SN 240419VOLTS
100 AMP MAINS LUGS
ALL BRANCH CIRCUIT BREAKER SHELL HAVE
10 KAIC AT 240419VOLTS
SURFACE MOUNTED (30 SLOTS)

CMT. NO.	DESCRIPTION	CONNECTED LOAD, VA			CIRCUIT BREAKER POLE	CONDUIT			REMARK		
		A	B	C		SIZE, mm ²	TYPE	SIZE		TYPE	
1	LIGHTING 3x100watt, 3x100watt, 3x100watt	900			1	16	2x2.5, 1x2.5 (G)	EC 01	1/2"	EMT	
3	LIGHTING 3x100watt, 3x100watt, 3x100watt	960			1	16	2x2.5, 1x2.5 (G)	EC 01	1/2"	EMT	
5	LIGHTING 3x100watt, 3x100watt, 3x100watt	700			1	16	2x2.5, 1x2.5 (G)	EC 01	1/2"	EMT	
7	LIGHTING 3x100watt, 3x100watt, 3x100watt	700			1	16	2x2.5, 1x2.5 (G)	EC 01	1/2"	EMT	
9	LIGHTING 3x100watt, 3x100watt, 3x100watt	700			1	16	2x2.5, 1x2.5 (G)	EC 01	1/2"	EMT	
11	LIGHTING 3x100watt, 3x100watt, 3x100watt	700			1	16	2x2.5, 1x2.5 (G)	EC 01	1/2"	EMT	
13	LIGHTING 3x100watt, 3x100watt, 3x100watt	450			1	16	2x2.5, 1x2.5 (G)	EC 01	1/2"	EMT	
15	LIGHTING 3x100watt, 3x100watt, 3x100watt	400			1	16	2x2.5, 1x2.5 (G)	EC 01	1/2"	EMT	
17	LIGHTING 3x100watt, 3x100watt, 3x100watt	400			1	16	2x2.5, 1x2.5 (G)	EC 01	1/2"	EMT	
19	LIGHTING 3x100watt, 3x100watt, 3x100watt	750			1	16	2x2.5, 1x2.5 (G)	EC 01	1/2"	EMT	
21	LIGHTING 3x100watt, 3x100watt, 3x100watt	750			1	16	2x2.5, 1x2.5 (G)	EC 01	1/2"	EMT	
23	LIGHTING 3x100watt, 3x100watt, 3x100watt	500			1	16	2x2.5, 1x2.5 (G)	EC 01	1/2"	EMT	
25	SPACE	-			-	-	-	-	-	-	
27	SPACE	-			-	-	-	-	-	-	
29	LIGHTING Service Corridor	1,100			1	16	2x2.5, 1x2.5 (G)	EC 01	1/2"	EMT	
2	RECEPTACLE 3x100watt, 3x100watt, 3x100watt	1,080			1	20	2x4, 1x2.5 (G)	EC 01	1/2"	EMT	RCBO
4	RECEPTACLE 3x100watt, 3x100watt, 3x100watt	1,440			1	20	2x4, 1x2.5 (G)	EC 01	1/2"	EMT	RCBO
6	RECEPTACLE RECEPT RM STERILE SUPPLY STORAGE	1,440			1	20	2x4, 1x2.5 (G)	EC 01	1/2"	EMT	RCBO
8	RECEPTACLE 3x100watt, 3x100watt, 3x100watt	1,440			1	20	2x4, 1x2.5 (G)	EC 01	1/2"	EMT	RCBO
10	RECEPTACLE 3x100watt, 3x100watt, 3x100watt	1,620			1	20	2x4, 1x2.5 (G)	EC 01	1/2"	EMT	RCBO
12	RECEPTACLE 3x100watt, 3x100watt, 3x100watt	1,620			1	20	2x4, 1x2.5 (G)	EC 01	1/2"	EMT	RCBO
14	RECEPTACLE 3x100watt, 3x100watt, 3x100watt	1,620			1	20	2x4, 1x2.5 (G)	EC 01	1/2"	EMT	RCBO
16	RECEPTACLE STORAGE 3x100watt, 3x100watt, 3x100watt	1,440			1	20	2x4, 1x2.5 (G)	EC 01	1/2"	EMT	RCBO
18	RECEPTACLE LAB1	1,080			1	20	2x4, 1x2.5 (G)	EC 01	1/2"	EMT	RCBO
20	RECEPTACLE LAB2	1,200			1	20	2x4, 1x2.5 (G)	EC 01	1/2"	EMT	RCBO
22	RECEPTACLE LAB1	1,440			1	20	2x4, 1x2.5 (G)	EC 01	1/2"	EMT	RCBO
24	RECEPTACLE LAB2	1,440			1	20	2x4, 1x2.5 (G)	EC 01	1/2"	EMT	RCBO
26	RECEPTACLE 3x100watt, 3x100watt, 3x100watt	720			1	20	2x4, 1x2.5 (G)	EC 01	1/2"	EMT	RCBO
28	RECEPTACLE CLEAN CORRIDOR	540			1	20	2x4, 1x2.5 (G)	EC 01	1/2"	EMT	RCBO
30	RECEPTACLE Service Corridor	8,920			1	20	2x4, 1x2.5 (G)	EC 01	1/2"	EMT	RCBO
TOTAL CONNECTED LOAD		9,200			MAIN CB		FEEDER 4025 1x6 (G) EC 01		3		BATHTHROOM CONNECT TO: EUB1 CT 30 KA CONDUIT RACEWAY: Ø 1-1/2" IMC AT 415 V.
DEMAND FACTOR		0.8			DEMAND FACTOR		DEMAND FACTOR		DEMAND FACTOR		
DEMAND LOAD		27,010			DEMAND LOAD		DEMAND LOAD		DEMAND LOAD		

EMERGENCY LOAD SCHEDULE

PANEL NAME : 1EP3
LOCATION : MOB Room 1st floor

3PHASE 4WRES. SN 240419VOLTS
100 AMP MAINS LUGS
ALL BRANCH CIRCUIT BREAKER SHELL HAVE
10 KAIC AT 240419VOLTS
SURFACE MOUNTED (30 SLOTS)

CMT. NO.	DESCRIPTION	CONNECTED LOAD, VA			CIRCUIT BREAKER POLE	CONDUCTORS			CONDUIT TYPE	REMARK	
		A	B	C		A	SIZE, mm ²	TYPE			
1	LIGHTING 3x100watt, 3x100watt, 3x100watt	600			1	16	2x2.5, 1x2.5 (G)	EC 01	1/2"	EMT	
3	LIGHTING 3x100watt, 3x100watt, 3x100watt		450		1	16	2x2.5, 1x2.5 (G)	EC 01	1/2"	EMT	
5	LIGHTING 3x100watt, 3x100watt, 3x100watt	1,050			1	16	2x2.5, 1x2.5 (G)	EC 01	1/2"	EMT	
7	LIGHTING 3x100watt, 3x100watt, 3x100watt	1,500			1	16	2x2.5, 1x2.5 (G)	EC 01	1/2"	EMT	
9	SPACE	1,500			1	16	2x2.5, 1x2.5 (G)	EC 01	1/2"	EMT	
11	SPACE	1,500			1	16	2x2.5, 1x2.5 (G)	EC 01	1/2"	EMT	
13	SPACE	1,500			1	16	2x2.5, 1x2.5 (G)	EC 01	1/2"	EMT	
15	SPACE	1,500			1	16	2x2.5, 1x2.5 (G)	EC 01	1/2"	EMT	
17	SPACE	1,500			1	16	2x2.5, 1x2.5 (G)	EC 01	1/2"	EMT	
19	SPACE	-			-	-	-	-	-	-	
21	SPACE	-			-	-	-	-	-	-	
23	SPACE	-			-	-	-	-	-	-	
25	SPACE	-			-	-	-	-	-	-	
27	SPACE	-			-	-	-	-	-	-	
29	SPACE	-			-	-	-	-	-	-	
2	RECEPTACLE 3x100watt, 3x100watt, 3x100watt	1,820			1	20	2x4, 1x2.5 (G)	EC 01	1/2"	EMT	RCBO
4	RECEPTACLE 3x100watt, 3x100watt, 3x100watt	1,410			1	20	2x4, 1x2.5 (G)	EC 01	1/2"	EMT	RCBO
6	RECEPTACLE 3x100watt, 3x100watt, 3x100watt	1,080		720	1	20	2x4, 1x2.5 (G)	EC 01	1/2"	EMT	RCBO
8	RECEPTACLE 3x100watt, 3x100watt, 3x100watt	1,260			1	20	2x4, 1x2.5 (G)	EC 01	1/2"	EMT	RCBO
10	RECEPTACLE 3x100watt, 3x100watt, 3x100watt	1,440			1	20	2x4, 1x2.5 (G)	EC 01	1/2"	EMT	RCBO
12	RECEPTACLE 3x100watt, 3x100watt, 3x100watt	1,080			1	20	2x4, 1x2.5 (G)	EC 01	1/2"	EMT	RCBO
14	RECEPTACLE 3x100watt, 3x100watt, 3x100watt	1,440			1	20	2x4, 1x2.5 (G)	EC 01	1/2"	EMT	RCBO
16	RECEPTACLE 3x100watt, 3x100watt, 3x100watt	800			1	20	2x4, 1x2.5 (G)	EC 01	1/2"	EMT	RCBO
18	RECEPTACLE 4	-			-	-	2x4, 1x2.5 (G)	EC 01	1/2"	EMT	RCBO
20	SPACE	1,440			1	20	2x4, 1x2.5 (G)	EC 01	1/2"	EMT	RCBO
22	RECEPTACLE 6	1,800			1	20	2x4, 1x2.5 (G)	EC 01	1/2"	EMT	RCBO
24	RECEPTACLE 5	1,500			1	20	2x4, 1x2.5 (G)	EC 01	1/2"	EMT	RCBO
26	SPACE	1,500			1	20	2x4, 1x2.5 (G)	EC 01	1/2"	EMT	RCBO
28	SPACE	8,430			1	20	2x4, 1x2.5 (G)	EC 01	1/2"	EMT	RCBO
30	SPACE	10,500			1	20	2x4, 1x2.5 (G)	EC 01	1/2"	EMT	RCBO
TOTAL CONNECTED LOAD		8,430	10,500	1,500	3 MAIN CB		FEEDER 4025 1x6 (G) EC 01				
DEMAND FACTOR		0.8	28,880	9,620	3 BATHTHROOM		CONNECT TO: EUB1				
DEMAND LOAD		23,104	23,080		AT 415 V.		CONDUIT RACEWAY Ø 1-1/2" IMC				

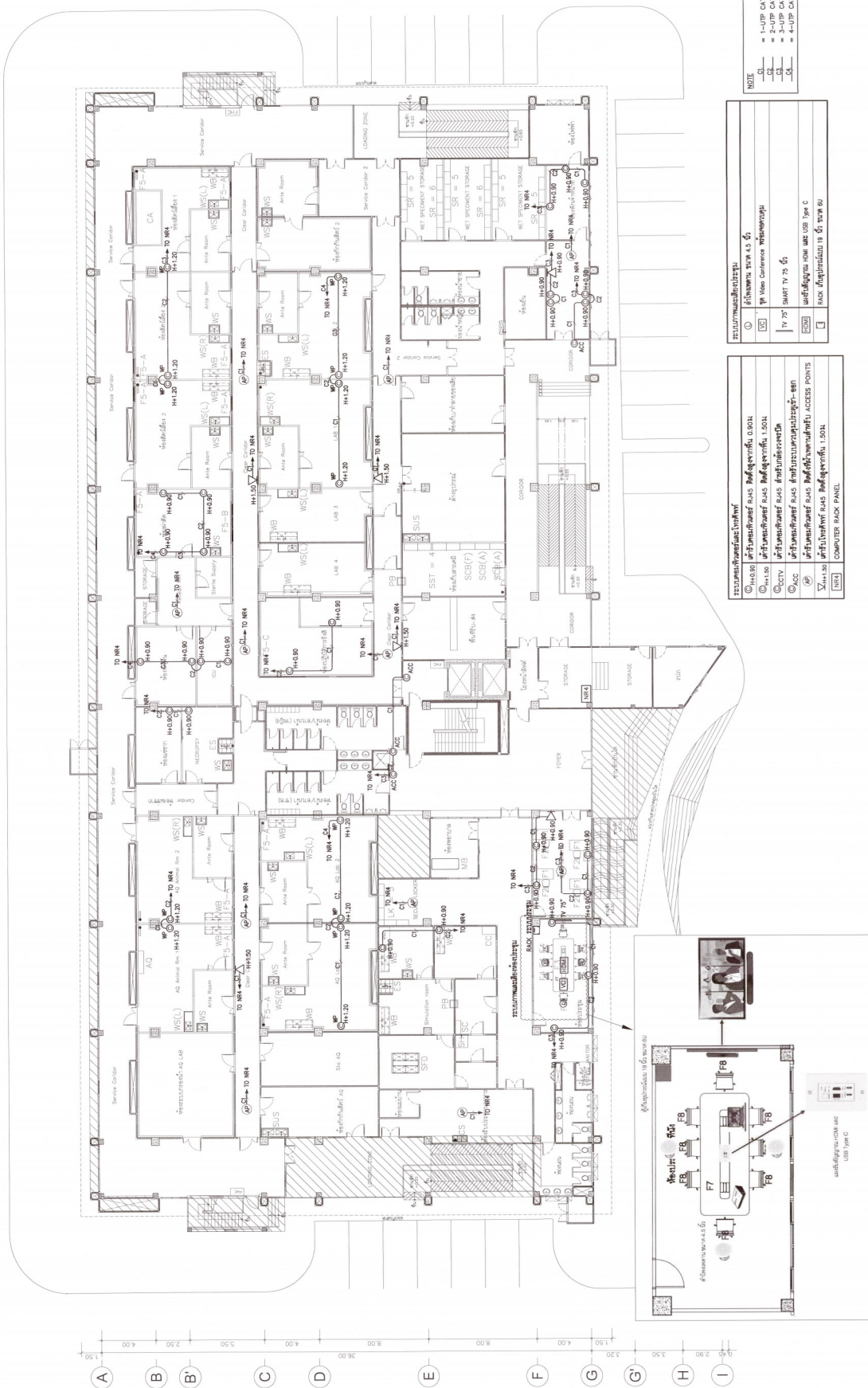
EMERGENCY LOAD SCHEDULE

PANEL NAME : 1EP4
LOCATION : MOB Room 1st floor

3PHASE 4WRES. SN 240419VOLTS
100 AMP MAINS LUGS
ALL BRANCH CIRCUIT BREAKER SHELL HAVE
10 KAIC AT 240419VOLTS

1' 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12

A B B' C D E F G G' H I



NOTE

- 1-UP CATE IN 9/12' ENT
- 2-UP CATE IN 9/12' ENT
- 3-UP CATE IN 9/12' ENT
- 4-UP CATE IN 9/12' ENT

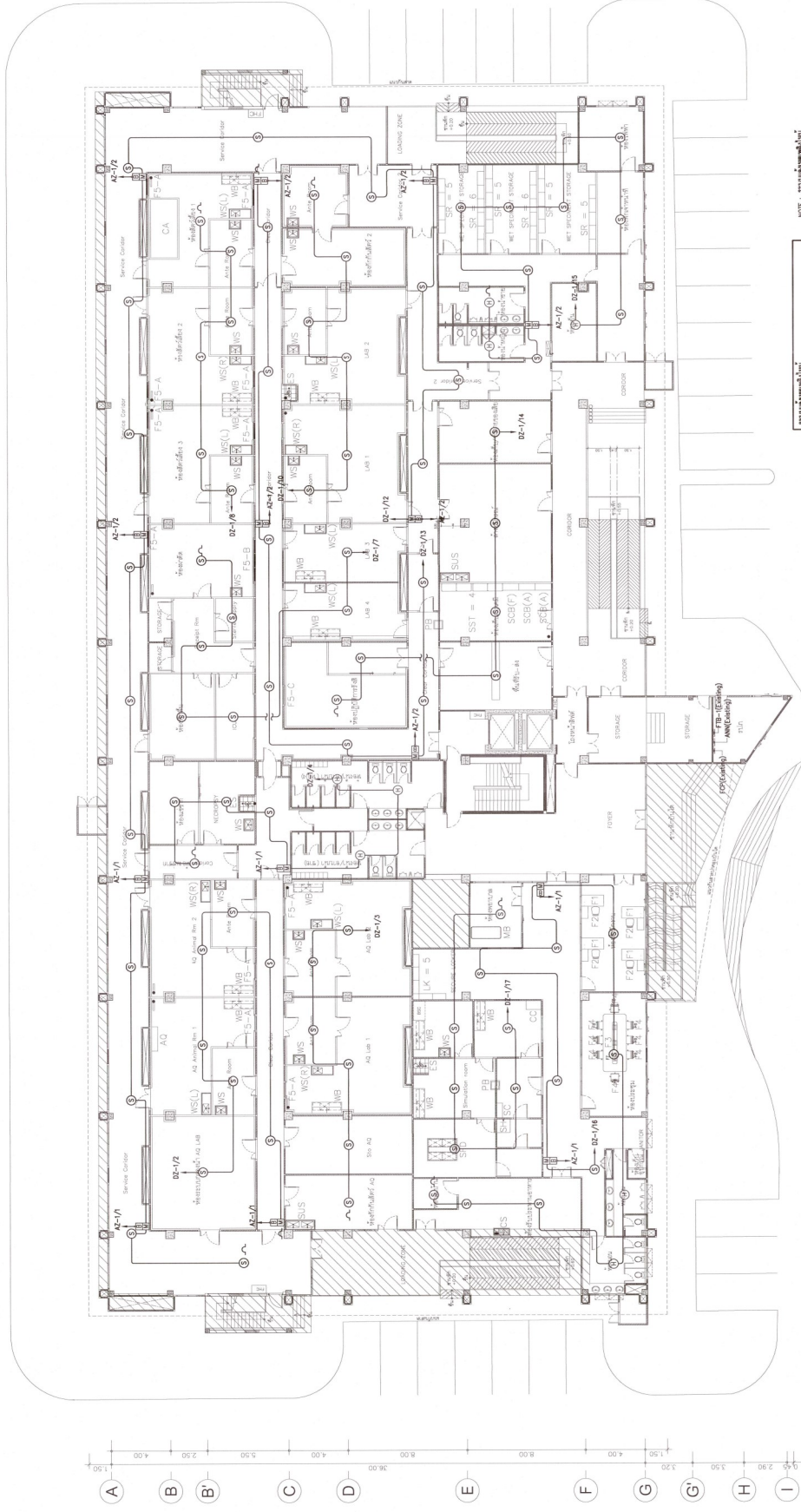
REVISION

NO.	DATE	DESCRIPTION
1	11/10	REVISION

แบบแปลนระบบคอมพิวเตอร์, โทรศัพท์และระบบภาพและเสียงห้องประชุม ชั้น 1

	โครงการพัฒนาระบบคอมพิวเตอร์ เพื่อการศึกษา ชั้นที่ 1 คำนำหน้าชื่อ : วิชาการศึกษา จังหวัดการศึกษา : กรุงเทพฯ		 บริษัท เอ็ม อี เอ็น เอ็น จำกัด 1350/177 หมู่ 11 ถนนลาดพร้าว 102 แขวงคลองจั่น เขตจตุจักร กรุงเทพฯ 10230 Tel : 02-2610 6943 Email : admin@mirg.com	สถาปนิก : ARCHITECT 3499 25.643 โครงการ : STRUCTURAL ENG 14789 โครงการ : ELECTRICAL ENG 25.643 25.671	วิศวกร : MECHANICAL ENG. 3499 25.643 โครงการ : SANITARY ENG. 14789 25.643	ผู้ควบคุมงาน : วิศวกรโยธา 3499 25.643 โครงการ : วิศวกรโยธา 14789 25.643	ผู้ตรวจสอบ : วิศวกรโยธา 3499 25.643 โครงการ : วิศวกรโยธา 14789 25.643	ผู้แก้ไข : วิศวกรโยธา 3499 25.643 โครงการ : วิศวกรโยธา 14789 25.643	ผู้ตรวจสอบ : วิศวกรโยธา 3499 25.643 โครงการ : วิศวกรโยธา 14789 25.643	ผู้แก้ไข : วิศวกรโยธา 3499 25.643 โครงการ : วิศวกรโยธา 14789 25.643	ผู้ตรวจสอบ : วิศวกรโยธา 3499 25.643 โครงการ : วิศวกรโยธา 14789 25.643	ผู้แก้ไข : วิศวกรโยธา 3499 25.643 โครงการ : วิศวกรโยธา 14789 25.643	ผู้ตรวจสอบ : วิศวกรโยธา 3499 25.643 โครงการ : วิศวกรโยธา 14789 25.643	ผู้แก้ไข : วิศวกรโยธา 3499 25.643 โครงการ : วิศวกรโยธา 14789 25.643	ผู้ตรวจสอบ : วิศวกรโยธา 3499 25.643 โครงการ : วิศวกรโยธา 14789 25.643	ผู้แก้ไข : วิศวกรโยธา 3499 25.643 โครงการ : วิศวกรโยธา 14789 25.643	ผู้ตรวจสอบ : วิศวกรโยธา 3499 25.643 โครงการ : วิศวกรโยธา 14789 25.643	ผู้แก้ไข : วิศวกรโยธา 3499 25.643 โครงการ : วิศวกรโยธา 14789 25.643	ผู้ตรวจสอบ : วิศวกรโยธา 3499 25.643 โครงการ : วิศวกรโยธา 14789 25.643	ผู้แก้ไข : วิศวกรโยธา 3499 25.643 โครงการ : วิศวกรโยธา 14789 25.643	ผู้ตรวจสอบ : วิศวกรโยธา 3499 25.643 โครงการ : วิศวกรโยธา 14789 25.643	ผู้แก้ไข : วิศวกรโยธา 3499 25.643 โครงการ : วิศวกรโยธา 14789 25.643	ผู้ตรวจสอบ : วิศวกรโยธา 3499 25.643 โครงการ : วิศวกรโยธา 14789 25.643	ผู้แก้ไข : วิศวกรโยธา 3499 25.643 โครงการ : วิศวกรโยธา 14789 25.643	ผู้ตรวจสอบ : วิศวกรโยธา 3499 25.643 โครงการ : วิศวกรโยธา 14789 25.643	ผู้แก้ไข : วิศวกรโยธา 3499 25.643 โครงการ : วิศวกรโยธา 14789 25.643	ผู้ตรวจสอบ : วิศวกรโยธา 3499 25.643 โครงการ : วิศวกรโยธา 14789 25.643	ผู้แก้ไข : วิศวกรโยธา 3499 25.643 โครงการ : วิศวกรโยธา 14789 25.643	ผู้ตรวจสอบ : วิศวกรโยธา 3499 25.643 โครงการ : วิศวกรโยธา 14789 25.643	ผู้แก้ไข : วิศวกรโยธา 3499 25.643 โครงการ : วิศวกรโยธา 14789 25.643	ผู้ตรวจสอบ : วิศวกรโยธา 3499 25.643 โครงการ : วิศวกรโยธา 14789 25.643	ผู้แก้ไข : วิศวกรโยธา 3499 25.643 โครงการ : วิศวกรโยธา 14789 25.643	ผู้ตรวจสอบ : วิศวกรโยธา 3499 25.643 โครงการ : วิศวกรโยธา 14789 25.643	ผู้แก้ไข : วิศวกรโยธา 3499 25.643 โครงการ : วิศวกรโยธา 14789 25.643	ผู้ตรวจสอบ : วิศวกรโยธา 3499 25.643 โครงการ : วิศวกรโยธา 14789 25.643	ผู้แก้ไข : วิศวกรโยธา 3499 25.643 โครงการ : วิศวกรโยธา 14789 25.643	ผู้ตรวจสอบ : วิศวกรโยธา 3499 25.643 โครงการ : วิศวกรโยธา 14789 25.643	ผู้แก้ไข : วิศวกรโยธา 3499 25.643 โครงการ : วิศวกรโยธา 14789 25.643	ผู้ตรวจสอบ : วิศวกรโยธา 3499 25.643 โครงการ : วิศวกรโยธา 14789 25.643	ผู้แก้ไข : วิศวกรโยธา 3499 25.643 โครงการ : วิศวกรโยธา 14789 25.643	ผู้ตรวจสอบ : วิศวกรโยธา 3499 25.643 โครงการ : วิศวกรโยธา 14789 25.643	ผู้แก้ไข : วิศวกรโยธา 3499 25.643 โครงการ : วิศวกรโยธา 14789 25.643	ผู้ตรวจสอบ : วิศวกรโยธา 3499 25.643 โครงการ : วิศวกรโยธา 14789 25.643	ผู้แก้ไข : วิศวกรโยธา 3499 25.643 โครงการ : วิศวกรโยธา 14789 25.643	ผู้ตรวจสอบ : วิศวกรโยธา 3499 25.643 โครงการ : วิศวกรโยธา 14789 25.643	ผู้แก้ไข : วิศวกรโยธา 3499 25.643 โครงการ : วิศวกรโยธา 14789 25.643	ผู้ตรวจสอบ : วิศวกรโยธา 3499 25.643 โครงการ : วิศวกรโยธา 14789 25.643	ผู้แก้ไข : วิศวกรโยธา 3499 25.643 โครงการ : วิศวกรโยธา 14789 25.643	ผู้ตรวจสอบ : วิศวกรโยธา 3499 25.643 โครงการ : วิศวกรโยธา 14789 25.643	ผู้แก้ไข : วิศวกรโยธา 3499 25.643 โครงการ : วิศวกรโยธา 14789 25.643	ผู้ตรวจสอบ : วิศวกรโยธา 3499 25.643 โครงการ : วิศวกรโยธา 14789 25.643	ผู้แก้ไข : วิศวกรโยธา 3499 25.643 โครงการ : วิศวกรโยธา 14789 25.643	ผู้ตรวจสอบ : วิศวกรโยธา 3499 25.643 โครงการ : วิศวกรโยธา 14789 25.643	ผู้แก้ไข : วิศวกรโยธา 3499 25.643 โครงการ : วิศวกรโยธา 14789 25.643	ผู้ตรวจสอบ : วิศวกรโยธา 3499 25.643 โครงการ : วิศวกรโยธา 14789 25.643	ผู้แก้ไข : วิศวกรโยธา 3499 25.643 โครงการ : วิศวกรโยธา 14789 25.643	ผู้ตรวจสอบ : วิศวกรโยธา 3499 25.643 โครงการ : วิศวกรโยธา 14789 25.643	ผู้แก้ไข : วิศวกรโยธา 3499 25.643 โครงการ : วิศวกรโยธา 14789 25.643	ผู้ตรวจสอบ : วิศวกรโยธา 3499 25.643 โครงการ : วิศวกรโยธา 14789 25.643	ผู้แก้ไข : วิศวกรโยธา 3499 25.643 โครงการ : วิศวกรโยธา 14789 25.643	ผู้ตรวจสอบ : วิศวกรโยธา 3499 25.643 โครงการ : วิศวกรโยธา 14789 25.643	ผู้แก้ไข : วิศวกรโยธา 3499 25.643 โครงการ : วิศวกรโยธา 14789 25.643	ผู้ตรวจสอบ : วิศวกรโยธา 3499 25.643 โครงการ : วิศวกรโยธา 14789 25.643	ผู้แก้ไข : วิศวกรโยธา 3499 25.643 โครงการ : วิศวกรโยธา 14789 25.643	ผู้ตรวจสอบ : วิศวกรโยธา 3499 25.643 โครงการ : วิศวกรโยธา 14789 25.643	ผู้แก้ไข : วิศวกรโยธา 3499 25.643 โครงการ : วิศวกรโยธา 14789 25.643	ผู้ตรวจสอบ : วิศวกรโยธา 3499 25.643 โครงการ : วิศวกรโยธา 14789 25.643	ผู้แก้ไข : วิศวกรโยธา 3499 25.643 โครงการ : วิศวกรโยธา 14789 25.643	ผู้ตรวจสอบ : วิศวกรโยธา 3499 25.643 โครงการ : วิศวกรโยธา 14789 25.643	ผู้แก้ไข : วิศวกรโยธา 3499 25.643 โครงการ : วิศวกรโยธา 14789 25.643	ผู้ตรวจสอบ : วิศวกรโยธา 3499 25.643 โครงการ : วิศวกรโยธา 14789 25.643	ผู้แก้ไข : วิศวกรโยธา 3499 25.643 โครงการ : วิศวกรโยธา 14789 25.643	ผู้ตรวจสอบ : วิศวกรโยธา 3499 25.643 โครงการ : วิศวกรโยธา 14789 25.643	ผู้แก้ไข : วิศวกรโยธา 3499 25.643 โครงการ : วิศวกรโยธา 14789 25.643	ผู้ตรวจสอบ : วิศวกรโยธา 3499 25.643 โครงการ : วิศวกรโยธา 14789 25.643	ผู้แก้ไข : วิศวกรโยธา 3499 25.643 โครงการ : วิศวกรโยธา 14789 25.643	ผู้ตรวจสอบ : วิศวกรโยธา 3499 25.643 โครงการ : วิศวกรโยธา 14789 25.643	ผู้แก้ไข : วิศวกรโยธา 3499 25.643 โครงการ : วิศวกรโยธา 14789 25.643	ผู้ตรวจสอบ : วิศวกรโยธา 3499 25.643 โครงการ : วิศวกรโยธา 14789 25.643	ผู้แก้ไข : วิศวกรโยธา 3499 25.643 โครงการ : วิศวกรโยธา 14789 25.643	ผู้ตรวจสอบ : วิศวกรโยธา 3499 25.643 โครงการ : วิศวกรโยธา 14789 25.643	ผู้แก้ไข : วิศวกรโยธา 3499 25.643 โครงการ : วิศวกรโยธา 14789 25.643	ผู้ตรวจสอบ : วิศวกรโยธา 3499 25.643 โครงการ : วิศวกรโยธา 14789 25.643	ผู้แก้ไข : วิศวกรโยธา 3499 25.643 โครงการ : วิศวกรโยธา 14789 25.643	ผู้ตรวจสอบ : วิศวกรโยธา 3499 25.643 โครงการ : วิศวกรโยธา 14789 25.643	ผู้แก้ไข : วิศวกรโยธา 3499 25.643 โครงการ : วิศวกรโยธา 14789 25.643	ผู้ตรวจสอบ : วิศวกรโยธา 3499 25.643 โครงการ : วิศวกรโยธา 14789 25.643	ผู้แก้ไข : วิศวกรโยธา 3499 25.643 โครงการ : วิศวกรโยธา 14789 25.643	ผู้ตรวจสอบ : วิศวกรโยธา 3499 25.643 โครงการ : วิศวกรโยธา 14789 25.643	ผู้แก้ไข : วิศวกรโยธา 3499 25.643 โครงการ : วิศวกรโยธา 14789 25.643	ผู้ตรวจสอบ : วิศวกรโยธา 3499 25.643 โครงการ : วิศวกรโยธา 14789 25.643	ผู้แก้ไข : วิศวกรโยธา 3499 25.643 โครงการ : วิศวกรโยธา 14789 25.643	ผู้ตรวจสอบ : วิศวกรโยธา 3499 25.643 โครงการ : วิศวกรโยธา 14789 25.643	ผู้แก้ไข : วิศวกรโยธา 3499 25.643 โครงการ : วิศวกรโยธา 14789 25.643	ผู้ตรวจสอบ : วิศวกรโยธา 3499 25.643 โครงการ : วิศวกรโยธา 14789 25.643	ผู้แก้ไข : วิศวกรโยธา 3499 25.643 โครงการ : วิศวกรโยธา 14789 25.643	ผู้ตรวจสอบ : วิศวกรโยธา 3499 25.643 โครงการ : วิศวกรโยธา 14789 25.643	ผู้แก้ไข : วิศวกรโยธา 3499 25.643 โครงการ : วิศวกรโยธา 14789 25.643	ผู้ตรวจสอบ : วิศวกรโยธา 3499 25.643 โครงการ : วิศวกรโยธา 14789 25.643	ผู้แก้ไข : วิศวกรโยธา 3499 25.643 โครงการ : วิศวกรโยธา 14789 25.643	ผู้ตรวจสอบ : วิศวกรโยธา 3499 25.643 โครงการ : วิศวกรโยธา 14789 25.643	ผู้แก้ไข : วิศวกรโยธา 3499 25.643 โครงการ : วิศวกรโยธา 14789 25.643	ผู้ตรวจสอบ : วิศวกรโยธา 3499 25.643 โครงการ : วิศวกรโยธา 14789 25.643	ผู้แก้ไข : วิศวกรโยธา 3499 25.643 โครงการ : วิศวกรโยธา 14789 25.643	ผู้ตรวจสอบ : วิศวกรโยธา 3499 25.643 โครงการ : วิศวกรโยธา 14789 25.643	ผู้แก้ไข : วิศวกรโยธา 3499 25.643 โครงการ : วิศวกรโยธา 14789 25.643	ผู้ตรวจสอบ : วิศวกรโยธา 3499 25.643 โครงการ : วิศวกรโยธา 14789 25.643	ผู้แก้ไข : วิศวกรโยธา 3499 25.643 โครงการ : วิศวกรโยธา 14789 25.643	ผู้ตรวจสอบ : วิศวกรโยธา 3499 25.643 โครงการ : วิศวกรโยธา 14789 25.643	ผู้แก้ไข : วิศวกรโยธา 3499 25.643 โครงการ : วิศวกรโยธา 14789 25.643	ผู้ตรวจสอบ : วิศวกรโยธา 3499 25.643 โครงการ : วิศวกรโยธา
---	---	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---

1' 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12



NOTE : 1. 220V AC 50/60 Hz
2. 24V DC 5A (FOR DETECTOR ZONE)
3. 24V DC 5A (FOR BELL)

REVISION	NO.	DATE	DESCRIPTION
1	1	15/01/2020	REVISION 1
2	2	15/01/2020	REVISION 2
3	3	15/01/2020	REVISION 3
4	4	15/01/2020	REVISION 4
5	5	15/01/2020	REVISION 5
6	6	15/01/2020	REVISION 6
7	7	15/01/2020	REVISION 7
8	8	15/01/2020	REVISION 8
9	9	15/01/2020	REVISION 9
10	10	15/01/2020	REVISION 10
11	11	15/01/2020	REVISION 11
12	12	15/01/2020	REVISION 12
13	13	15/01/2020	REVISION 13
14	14	15/01/2020	REVISION 14
15	15	15/01/2020	REVISION 15

แบบแสดงระบบแจ้งเหตุเพลิงไหม้ ชั้น 1

SCALE 1:100

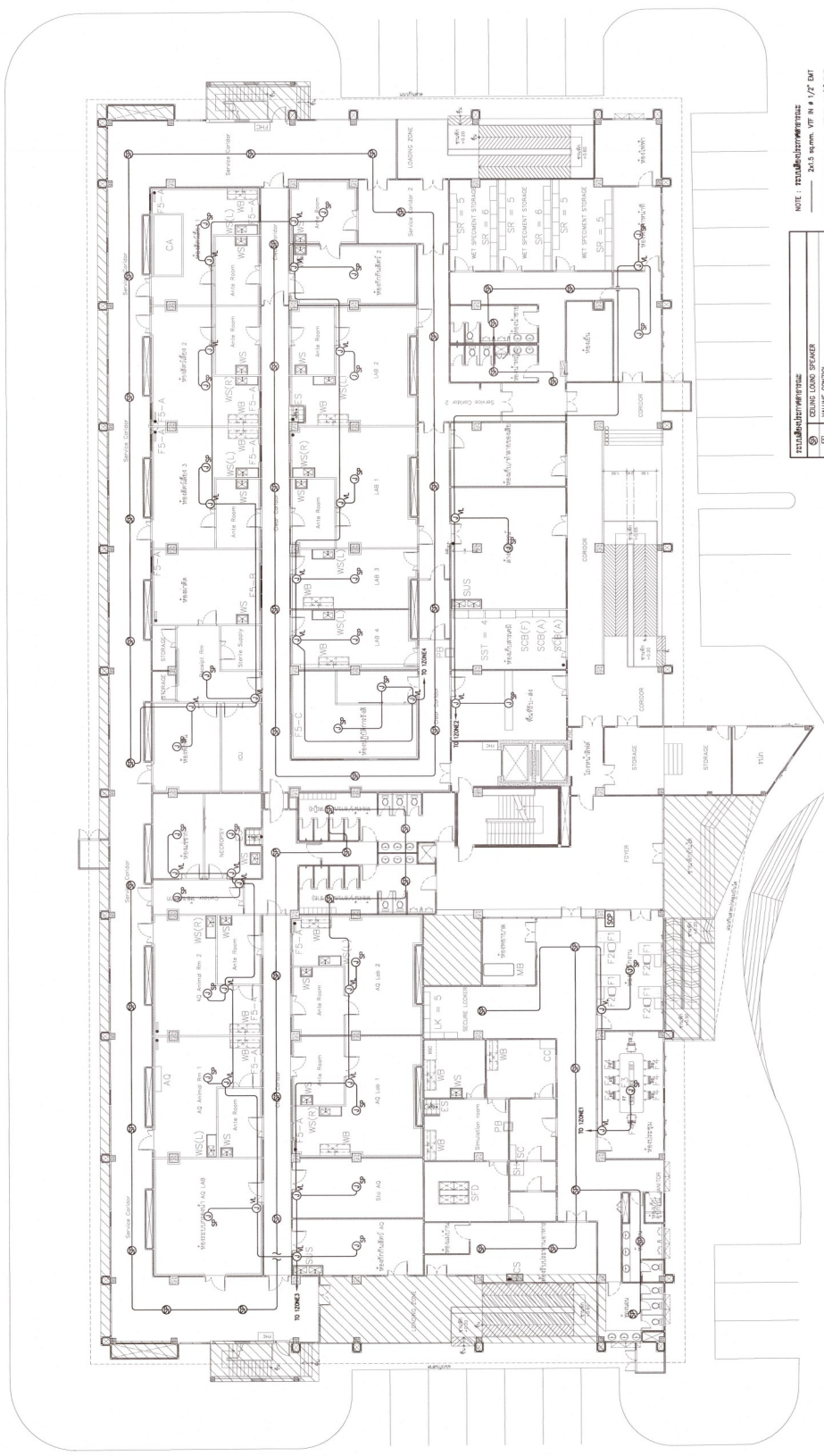
REVISION		TITLE	
NO.	DATE	DESCRIPTION	REVISION
1	15/01/2020	REVISION 1	1
2	15/01/2020	REVISION 2	2
3	15/01/2020	REVISION 3	3
4	15/01/2020	REVISION 4	4
5	15/01/2020	REVISION 5	5
6	15/01/2020	REVISION 6	6
7	15/01/2020	REVISION 7	7
8	15/01/2020	REVISION 8	8
9	15/01/2020	REVISION 9	9
10	15/01/2020	REVISION 10	10
11	15/01/2020	REVISION 11	11
12	15/01/2020	REVISION 12	12
13	15/01/2020	REVISION 13	13
14	15/01/2020	REVISION 14	14
15	15/01/2020	REVISION 15	15

กระทรวงศึกษาธิการ
กรมส่งเสริมการศึกษานอกระบบ
และตามอัธยาศัย
สำนักงานส่งเสริมการศึกษานอกระบบ
และตามอัธยาศัย
151 ถนนวิภาวดีรังสิต
จตุจักร กรุงเทพฯ 10400
โทรศัพท์ 02-6555-1111
โทรสาร 02-6555-1112
แฟกซ์ 02-6555-1113
เว็บไซต์ www.sar.go.th

1' 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12

2.50 4.00 8.00 8.00 8.00 8.00 8.00 8.00 8.00 8.00 4.00 2.50

A B B' C D E F G G' H I



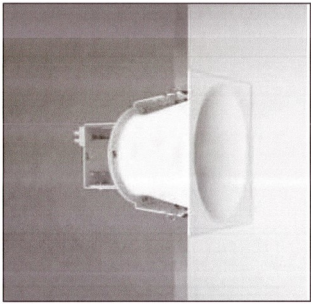
NOTE: ระบุเป็นตารางเมตร
 2x1.5 sqm. VIT R 1/2" DT
 3x1.5 sqm. VIT R 1/2" DT
 3x1.5 sqm. VIT R 1/2" DT
 3x1.5 sqm. VIT R 1/2" DT

แบบแสดงระบบเสียงประกาศสาธารณะ ชั้น 1
 SCALE 1:100

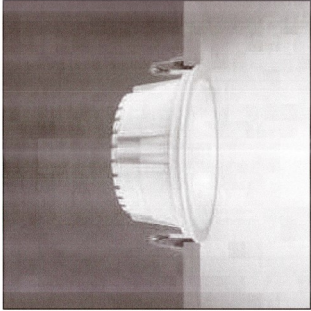
REVISION		TITLE	
NO.	DATE	DESCRIPTION	REVISION
1			แบบแสดงระบบเสียงประกาศสาธารณะ ชั้น 1
2			DATE ISSUED 18/12/2568
3			DATE DWG. NO. 15
4			DATE DWG. NO. 15
5			DATE DWG. NO. 15
6			DATE DWG. NO. 15
7			DATE DWG. NO. 15
8			DATE DWG. NO. 15
9			DATE DWG. NO. 15
10			DATE DWG. NO. 15
11			DATE DWG. NO. 15
12			DATE DWG. NO. 15
13			DATE DWG. NO. 15
14			DATE DWG. NO. 15
15			DATE DWG. NO. 15



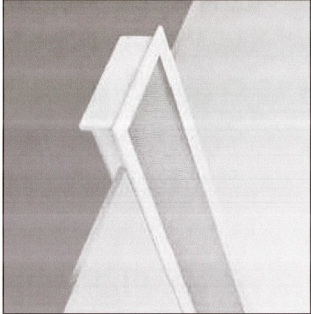
มหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์



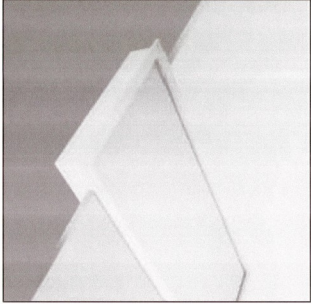
◆ DOWNLIGHT 150W LED-BULB 5500K Lamp Output > 800 Lumen(หลอดฝัง)



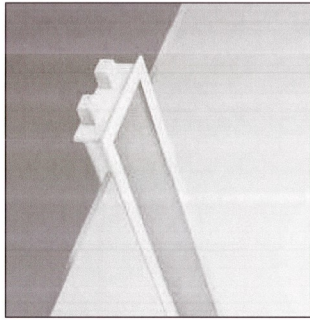
◆ DOWNLIGHT 150W LED 5500K Lamp Output > 700 Lumen(หลอดฝัง)



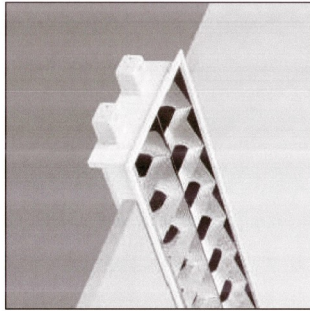
◆ DOWNLIGHT 210W LED-BULB 5500K Lamp Output > 400 Lumen(หลอดฝัง)



◆ DOWNLIGHT 210W LED 5500K Lamp Output > 400 Lumen(หลอดฝัง)



◆ DOWNLIGHT 210W LED 5500K Lamp Output > 4200 Lumen(หลอดฝัง)



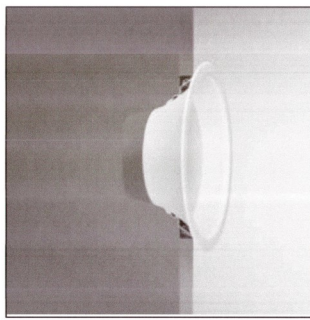
◆ DOWNLIGHT 210W LED 5500K Lamp Output > 4000 Lumen(หลอดฝัง)



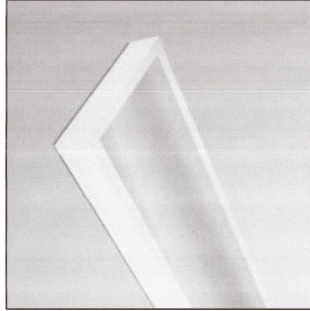
◆ DOWNLIGHT 210W LED 5500K Lamp Output > 4000 Lumen(หลอดฝัง)



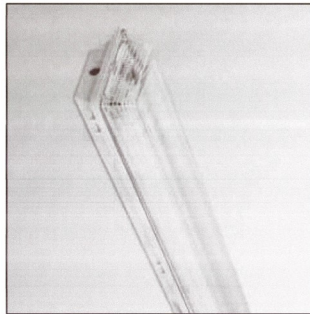
◆ DOWNLIGHT 210W LED 5500K Lamp Output > 4000 Lumen(หลอดฝัง)



◆ DOWNLIGHT 150W LED 3000K Lamp Output > 800 Lumen(หลอดฝัง)



◆ DOWNLIGHT 150W LED 3000K Lamp Output > 4200 Lumen(หลอดฝัง)



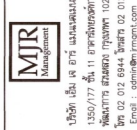
◆ DOWNLIGHT 210W LED 5500K Lamp Output > 4000 Lumen(หลอดฝัง)



◆ 2x6 W LED EMERGENCY LIGHT BATTERY 3 HR.



มหาวิทยาลัยราชภัฏวชิรเวศน์



บริษัท เอ็ม เอ็ม เอ็ม จำกัด

1350/177 ซอย 11 ถนนพหลโยธิน กรุงเทพฯ 10250

โทรศัพท์ 02-012-6944 โทรสาร 02-012-6943

Email : emm@mirproject.com

www.mirproject.com

www.mirproject.com

www.mirproject.com

www.mirproject.com

www.mirproject.com

www.mirproject.com

www.mirproject.com

www.mirproject.com

www.mirproject.com

www.mirproject.com

www.mirproject.com

www.mirproject.com

www.mirproject.com

www.mirproject.com

www.mirproject.com

www.mirproject.com

www.mirproject.com

www.mirproject.com

www.mirproject.com

www.mirproject.com

www.mirproject.com

www.mirproject.com

www.mirproject.com

www.mirproject.com

www.mirproject.com

www.mirproject.com

www.mirproject.com

www.mirproject.com

www.mirproject.com

www.mirproject.com

www.mirproject.com

www.mirproject.com

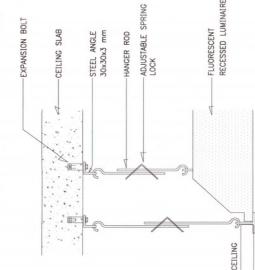
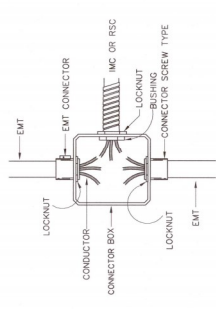
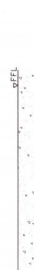
www.mirproject.com

www.mirproject.com

www.mirproject.com

www.mirproject.com

www.mirproject.com

[illegible]

- ☐ AR.งานสถาปัตยกรรม
- ☐ EE.งานระบบไฟฟ้าและสื่อสาร
- ☒ AC.งานระบบปรับอากาศและระบายอากาศ
- ☐ SN.งานระบบสุขาภิบาลและดับเพลิง



โครงการปรับปรุงสถานใต้ทดลอง เพื่อการวิจัย ระยะที่ 2
 ตำบลท่าโพธิ์ อำเภอเมืองพิษณุโลก จังหวัดพิษณุโลก
 จำนวน 1 งาน

งานวิจัยการประเมินประสิทธิผลทางวิชาการและระบบอาชีวศึกษา

පැවැත්වූවේය

DRAWING NO.	DESCRIPTION
AC-01	ตัวรับแสงสัญญาณ
AC-02	ตัวนำสัญญาณไปทางและรับสัญญาณ 1
AC-03	ตัวนำสัญญาณไปทางและรับสัญญาณ 2
AC-04	ตัวนำสัญญาณไปทางและรับสัญญาณ 3
AC-05	AIR FLOW DIAGRAM ทิศทางการไหล Non Resist 1, 2, 3
AC-06	DOW CONTROL DIAGRAM ทิศการไหล Non Resist 1, 2, 3
AC-07	DIAGRAM ทิศทางการไหล ทิศการไหล IN/ OUT/ RECIPIE/ STERILE
AC-08	DIAGRAM ทิศทางการไหล 2
AC-09	EE SINGLE LINE DIAGRAM
AC-10	แผนผังแสดงการเดินระบบไปทางและรับสัญญาณ ชีพ. 1
AC-11	แผนผังแสดงการเดินระบบไปทางและรับสัญญาณ ชีพ. 2
AC-12	แผนผังแสดงการเดินระบบไปทางและรับสัญญาณ ชีพ. 3
AC-13	แผนผังแสดงการเดินระบบไปทางและรับสัญญาณ ชีพ. 4
AC-14	แผนผังแสดงการเดินระบบไปทางและรับสัญญาณ ชีพ. 5
AC-15	แผนผังแสดงการเดินระบบไปทางและรับสัญญาณ ชีพ. 1
AC-16	แผนผังแสดงการเดินระบบไปทางและรับสัญญาณ ชีพ. 2
AC-17	แผนผังแสดงการเดินระบบไปทางและรับสัญญาณ ชีพ. 3

ผู้บัญญัติกฎหมาย

สัญลักษณ์	รายการ
FOU	พุทธศักราช
COU	พุทธศักราช
EF	พุทธศักราช
FAG	พุทธศักราช
W/S	พุทธศักราช

ตารางรายละเอียดขนาดท่อต่างๆ

ขนาดข้อไม้ทั้ง	ขนาดหรือปากมอ (นิ้ว)				ความหนา ของข้อไม้
3/4"	2				1/2"
8"		5			1/2"
8 1/4"			30		1/2"
8 1/2"				50	3/4"
9"				150	3/4"

คำขอละสิทธิ์การขาน

ABBREVIATIONS		ABBREVIATIONS		AIR SIDE SYSTEM	
SYMBOL	DESCRIPTION	SYMBOL	DESCRIPTION	SYMBOL	DESCRIPTION
AAU	AIR HANDLING UNIT		NEAREST DRAIN		DIRECTION OF FLOW IN DUCT
AC	AIR CONDITIONING	NTS	NOT TO SCALE		RECTANGULAR TRANSITION IN DUCT (R/A)
APPROX	APPROXIMATE	Ph	PHASE		CIRCULAR TO CIRCULAR
CSP	CONDENSER WATER PUMP	SAD	SUPPLY AIR DUCT		DUCT DIVERGE WITH VOLUME CONTROL DAMPERS
CHS	CHILLED WATER SUPPLY PIPE	SOD	SUPPLY AIR CEILING DIFFUSER (NECK SIZE)		RETURN AIR GRILLE WITH NECK SIZE
CHS	CHILLED WATER RETURN PIPE	SOD	RETURN AIR DUCT		RETURN AIR GRILLE WITH NECK SIZE
CSS	CONDENSER SUPPLY PIPE	RAD	RETURN AIR GRILLE		STATIC
CCR	CONDENSER RETURN PIPE	SF	SWITCH FOR FAN		TRANSFER AIR DUCT
DB	DRY BULB TEMPERATURE	SFR	SWITCH FOR FAN (ROOF EXHAUST)		TRANSFER AIR GRILLE
DA	DAMPER	S/LN	SWITCH WITH LAMP		VOLUME DAMPER
EAG	EXHAUST AIR GRILLE	ST	STATIC		VENTILATION FAN
EF	EXHAUST FAN	TAD	TRANSFER AIR DUCT		WET BULB TEMPERATURE
F	DEGREE FAHRENHEIT	TAG	TRANSFER AIR GRILLE		WATT
FA	FRESH AIR	VO	VOLUME		W/ WITH
FAP	FRESH AIR FAN	W	WATT		WITHOUT
FAG	FRESH AIR GRILLE	WB	WET BULB TEMPERATURE		GRAND TOTAL HEAT
FCU	FAN COIL UNIT	W	WATT		SENSIBLE HEAT
FL	FLOOR	W/	W/ WITH		TOTAL SENSIBLE HEAT
FL	FLOOR	W/O	WITHOUT		TON REFRIGERATION
GD	GRAVITY DAMPER	W/O	WITHOUT		2-SOD
GPM	GALLON PER MINUTE	OTH	GRAND TOTAL HEAT		3-SOD
HP	HORSE POWER	SH	SENSIBLE HEAT		4-SOD
HZ	HERTZ	SSH	TOTAL SENSIBLE HEAT		DIRECT ON LINE
IN WD	INCH WATER GAUGE	TR	TON REFRIGERATION		STEAM TRAP SET
KW	KILOWATT	2-SOD	2-WAY SUPPLY CEILING DIFFUSER		SERVICE PANEL
M . m.	METRE	3-SOD	3-WAY SUPPLY CEILING DIFFUSER		
Room	ROOM	4-SOD	4-WAY SUPPLY CEILING DIFFUSER		
TM	THER	D.O.L.	DIRECT ON LINE		
		Y-A	Y-DELTA TRANSFER		

AIR SIDE SYSTEM		EQUIPMENT SERVICE & VALVE		PIPE SYSTEM	
SYMBOL	DESCRIPTION	SYMBOL	DESCRIPTION	SYMBOL	DESCRIPTION
	VOLUME CONTROL DAMPER		MOTORIZED TWO-WAY VALVE		PIPE
	PANEL PRE-FILTER		BALL VALVE		PIPE
	CENTRIFUGAL AIR FAN		GATE VALVE		PIPE
	AXIAL FAN		GLOBE VALVE		PIPE
	IN-LINE MIXED FLOW FAN OR		BUTTERFLY VALVE		PIPE
	IN-LINE CENTRIFUGAL FAN		BALANCING VALVE		PIPE
	PROPELLER FAN		STRAINER		PIPE
	TRANSFER AIR GRILLE		DIFFERENTIAL PRESSURE VALVE		PIPE
	VENTILATION FAN (CEILING MOUNTED)		ROOM THERMOSTAT		PIPE
	AIR CONDITIONING CONTROL PANEL		TIMER		PIPE
	SUPPLY AIR CEILING DIFFUSER		DOOR LOUVER		PIPE

[illegible]

Schedule Of Split Type Air Conditioners																		
Unit No.	Service Area	Qty	Cooling Capacity (Btu/hr)	Type	ROOM DESIGN		Flow		R/F Pipe			Drainage	Approx. Power Input (kW)	VPHz	AIR FILTER	INVERTER TYPE	SEER (Not Less Than)	Remark
					TEMP. (°C)	HUMIDITY (%RH)	Rate (CFM)	ESP. (in.wg)	ESD.	ESD.	ESD.							
FLOOR 1	LAB 3	2	24,000	4-Way Cassette Type	24 + -2	55 + -10	600	-	3/8"	5/8"	1"	2.15	220/150					
	AO Aerial Ren 1	2	30,000	Ceiling Suspended Type	24 + -2	55 + -10	850	-	3/8"	5/8"	1"	2.83	220/150			INVERTER	13.0	
	AO Aerial Ren 2	2	30,000	4-Way Cassette Type	24 + -2	55 + -10	500	-	1/4"	1/2"	3/4"	1.63	220/150			INVERTER	13.0	
	AO Aerial Ren 2	2	30,000	Ceiling Suspended Type	24 + -2	55 + -10	850	-	3/8"	5/8"	1"	2.83	220/150			INVERTER	13.0	
	AO Aerial Ren 2	1	18,000	4-Way Cassette Type	24 + -2	55 + -10	500	-	1/4"	1/2"	3/4"	1.63	220/150			INVERTER	13.0	
	AO Aerial Ren 2	2	30,000	Ceiling Suspended Type	24 + -2	55 + -10	850	-	3/8"	5/8"	1"	2.83	220/150			INVERTER	13.0	
	AO Aerial Ren 2	2	30,000	Ceiling Suspended Type	24 + -2	55 + -10	850	-	3/8"	5/8"	1"	2.83	220/150			INVERTER	13.0	
	AO Aerial Ren 2	2	30,000	Ceiling Suspended Type	24 + -2	55 + -10	850	-	3/8"	5/8"	1"	2.83	220/150			INVERTER	13.0	
	AO Aerial Ren 2	2	30,000	Ceiling Suspended Type	24 + -2	55 + -10	850	-	3/8"	5/8"	1"	2.83	220/150			INVERTER	13.0	
	AO Aerial Ren 2	2	30,000	Ceiling Suspended Type	24 + -2	55 + -10	850	-	3/8"	5/8"	1"	2.83	220/150			INVERTER	13.0	
	AO Aerial Ren 2	2	30,000	Ceiling Suspended Type	24 + -2	55 + -10	850	-	3/8"	5/8"	1"	2.83	220/150			INVERTER	13.0	
	AO Aerial Ren 2	2	30,000	Ceiling Suspended Type	24 + -2	55 + -10	850	-	3/8"	5/8"	1"	2.83	220/150			INVERTER	13.0	
	AO Aerial Ren 2	2	30,000	Ceiling Suspended Type	24 + -2	55 + -10	850	-	3/8"	5/8"	1"	2.83	220/150			INVERTER	13.0	
	AO Aerial Ren 2	2	30,000	Ceiling Suspended Type	24 + -2	55 + -10	850	-	3/8"	5/8"	1"	2.83	220/150			INVERTER	13.0	
	AO Aerial Ren 2	2	30,000	Ceiling Suspended Type	24 + -2	55 + -10	850	-	3/8"	5/8"	1"	2.83	220/150			INVERTER	13.0	
	AO Aerial Ren 2	2	30,000	Ceiling Suspended Type	24 + -2	55 + -10	850	-	3/8"	5/8"	1"	2.83	220/150			INVERTER	13.0	
AO Aerial Ren 2	2	30,000	Ceiling Suspended Type	24 + -2	55 + -10	850	-	3/8"	5/8"	1"	2.83	220/150			INVERTER	13.0		
AO Aerial Ren 2	2	30,000	Ceiling Suspended Type	24 + -2	55 + -10	850	-	3/8"	5/8"	1"	2.83	220/150			INVERTER	13.0		
AO Aerial Ren 2	2	30,000	Ceiling Suspended Type	24 + -2	55 + -10	850	-	3/8"	5/8"	1"	2.83	220/150			INVERTER	13.0		
AO Aerial Ren 2	2	30,000	Ceiling Suspended Type	24 + -2	55 + -10	850	-	3/8"	5/8"	1"	2.83	220/150			INVERTER	13.0		
AO Aerial Ren 2	2	30,000	Ceiling Suspended Type	24 + -2	55 + -10	850	-	3/8"	5/8"	1"	2.83	220/150			INVERTER	13.0		
AO Aerial Ren 2	2	30,000	Ceiling Suspended Type	24 + -2	55 + -10	850	-	3/8"	5/8"	1"	2.83	220/150			INVERTER	13.0		
AO Aerial Ren 2	2	30,000	Ceiling Suspended Type	24 + -2	55 + -10	850	-	3/8"	5/8"	1"	2.83	220/150			INVERTER	13.0		
AO Aerial Ren 2	2	30,000	Ceiling Suspended Type	24 + -2	55 + -10	850	-	3/8"	5/8"	1"	2.83	220/150			INVERTER	13.0		
AO Aerial Ren 2	2	30,000	Ceiling Suspended Type	24 + -2	55 + -10	850	-	3/8"	5/8"	1"	2.83	220/150			INVERTER	13.0		
AO Aerial Ren 2	2	30,000	Ceiling Suspended Type	24 + -2	55 + -10													

DRAN PUMP SCHEDULE			
รายการ	จำนวน	อัตราค่าโงะ	เงินที่ต้อง
		ไม่ต่ำกว่า (LPM)	ไม่ต่ำกว่า
จำนวนที่รับบริการคนละ 8,000 - 20,000 Baht	4	1.6	1.8
จำนวนที่รับบริการคนละ 30,000 - 40,000 Baht	21	2.5	5.0

COLD ROOM AIR CONDITIONING SCHEDULE									
Unit Code	QTY	SERVICE AREA	ROOM TEMP. (°C)	TOTAL CAPACITY (kW)	CONDENSING UNIT		APPROX. POWER INPUT		REMARK
					Ta / Tc (°C)	(°C)	kW	WPH/Hz	
COLCLR101	1	Headsu	4.0	5.63	-4 / 45		2.95	3003/50	1.90

COLD ROOM AIR CONDITIONING SCHEDULE										
Unit Code	QTY	SERVICE AREA	ROOM TEMP. (°C)	ROOM RELATIVE HUMIDITY (%RH)	AIR FLOW (DMH)	EVAPORATOR		APPROX. POWER INPUT		REMARK
						Ta (°C)	(°C)	kW	WPH/Hz	
COLCLR101	1	Headsu	4.0	85	2.800	-4	0.16	2201/50		

[illegible]

AIR HANDLING UNIT SCHEDULE

UNIT NO.	SERVICE AREA	Qty	INDOOR		INDOOR UNIT		CONDENSING UNIT (CDU/IV)		HPV	REFRIGERANT PIPING (CDU/IV)(HPV)		DRAINAGE PIPE (INCH)	ELECTRICAL 380V/3PH/60Hz (kW)										
			TYPE	QTY	COOLING COIL @CAPACITY (BTUH) (Set)	TOTAL @CAPACITY (BTUH)	FRESH AIR FLOW (CFM)	SUPPLY AIR FLOW (CFM)		FAN TSP. (Inch. Wg)	AIR ENTERING Fdb/Fwb			AIR LEAVING Fdb/Fwb	FILTER	QTY	COOLING @CAPACITY (BTUH) (Set)	TOTAL @CAPACITY (BTUH)	QTY	REHEAT CAPACITY (kW) (Set)	LIQUID DISCHARGE (INCH)	SUCTION (INCH)	
AAH-101	NON RODENT 1	1	DS2-IH	3	200,000	600,000	5,200	5,200	5.5	95.083.0	48.948.8	PF-1+PF-2	3	200,000	600,000	1	26.0	5/8"(12")	1-3/8"(1-18")	1"	5.70	22.3 x 3	10.40
	ANTE ROOM 1																						
	NON RODENT 2																						
	ANTE ROOM 2																						
	NON RODENT 3																						
	ANTE ROOM 3																						
	CORRIDOR																						
AHU-102	RECEIPT ROOM	1	DS2-IH	2	75,000	150,000	3,200	650	4.5	77.867.6	52.352.1	PF-1+PF-2	2	75,000	150,000	1	15.0	1/2"(12")	1-1/8"(7/8")	1"	3.05	8.6 x 2	6.70
	STERILE SUPPLY STORAGE 1																						
	STORAGE 2																						

EXHAUST FAN SCHEDULE

UNIT NO.	SERVICE AREA	QTY	FAN TYPE	AIR FLOW (CFM)	STATIC PRESSURE (Inch.Wg)	FAN MOTOR SUPPLY (V/PH/Hz)	FILTER TYPE
AAH-101	NON RODENT 1	1	EC	4,500	4.5	380/350	PF-1-PF-3-LVDC
	ANTE ROOM 1						
	NON RODENT 2						
	ANTE ROOM 2						
	NON RODENT 3						
	ANTE ROOM 3						
	CORRIDOR						
EXA-102	RECEIPT ROOM	1	EC	360	0.5	0.17	220/150
	STERILE SUPPLY STORAGE 1						
	STORAGE 2						

Room Condition for Validation by Third Party

SERVICE AREA	AIR CHANGE CLASS	TEMP (°C)	HUMIDITY (% RH)	HEPA LEAK TEST PRESSURE (Pa)	HEPA LEAK TEST FLOW (m³/min)	HEPA LEAK TEST FLOW (m³/min)
NON RODENT 1	≥15	N/A	21 ± 2 °C 55 ± 10 %RH	-15±2.5	-	✓
ANTE ROOM 1	≥15	N/A	21 ± 2 °C 55 ± 10 %RH	-7.5±2.5	-	✓
NON RODENT 2	≥15	N/A	21 ± 2 °C 55 ± 10 %RH	+15.5±2.5	-	✓
ANTE ROOM 2	≥15	N/A	21 ± 2 °C 55 ± 10 %RH	+7.5±2.5	-	✓
NON RODENT 3	≥15	N/A	21 ± 2 °C 55 ± 10 %RH	+15.5±2.5	-	✓
ANTE ROOM 3	≥15	N/A	21 ± 2 °C 55 ± 10 %RH	+7.5±2.5	-	✓
CORRIDOR	≥15	N/A	21 ± 2 °C 55 ± 10 %RH	-5±2.5	-	✓
RECEIPT ROOM	≥15	N/A	23 ± 2 °C 55 ± 10 %RH	+20±2.5	-	-
STERILE SUPPLY STORAGE 1	≥15	N/A	23 ± 2 °C 55 ± 10 %RH	+12.5±2.5	-	-
STORAGE 2	≥15	N/A	23 ± 2 °C 55 ± 10 %RH	+5±2.5	-	-

OUTDOOR AIR HANDLING UNIT SCHEDULE

UNIT NO.	SERVICE AREA	QTY	INDOOR UNIT										CONDENSING UNIT (CDU/IV)				REFRIGERANT PIPING (CDU/IV) (HPV)				ELECTRICAL			
			INDOOR TYPE	DX COOLING COIL QTY @CAPACITY (BTUH) (S&I)	TOTAL @CAPACITY (BTUH)	SUPPLY AIR FLOW (CFM)	FRESH AIR FLOW (CFM)	AIR ENTERING Fdb/Fwb Wg	AIR LEAVING Fdb/Fwb	FILTER	QTY (S&I)	COOLING @CAPACITY (BTUH)	TOTAL @CAPACITY (BTUH)	QTY (S&I)	REHEAT CAPACITY (S&I)	LIQUID DISCHARGE (INCH)	SUCTION (INCH)	DRAINAGE PIPE (INCH)	380V/3PH/60Hz (kW)	HPV (kW)				
OAH-101	ZONE AQLAB	1	DS2-IH	2	83,000	166,000	1,640	1,640	2.2	95.083.0	48.948.8	PF-1-PF-2	2	83,000	166,000	1	15.0	1 1/2" (12")	(5/8")	1-1/8" (7/8")	1"	3.1	10.4 x 2	6.7
OAH-102	ZONE LAB	1	DS2-IH	2	69,500	139,000	1,370	1,370	1.9	95.083.0	48.948.8	PF-1-PF-2	2	69,500	139,000	1	12.0	1 1/2" (12")	(5/8")	1-1/8" (7/8")	1"	3.1	10.4 x 2	6.7

TYPE OF INDOOR UNIT
 DS1 = DOUBLE SKIN W/PU 1" THK GALVANIZED SHEET
 DS2 = DOUBLE SKIN W/PU 2" THK GALVANIZED SHEET
 SS = SINGLE SKIN GALVANIZED SHEET
 HV = HORIZONTAL MOUNTED, VERTICAL DISCHARGE
 HV = HORIZONTAL MOUNTED, VERTICAL DISCHARGE
 VV = VERTICAL MOUNTED, VERTICAL DISCHARGE
 VV = VERTICAL MOUNTED, HORIZONTAL DISCHARGE
 CC = CEILING MOUNTED, CONCEALED TYPE W/PLENUM
 CC = CEILING MOUNTED, EXPOSED TYPE
 WE = WALL MOUNTED, EXPOSED TYPE
 TYPE OF VENTILATING LEANS
 CF-80/8/F = CENTRIFUGAL FAN, BACKWARD CURVE
 CF-FS = CENTRIFUGAL FAN, FORWARD CURVE, SINGLE INLET
 CF-FD = CENTRIFUGAL FAN, FORWARD CURVE, DOUBLE INLET
 CF-BS = CENTRIFUGAL FAN, BACKWARD CURVE, SINGLE INLET
 CF-BD = CENTRIFUGAL FAN, BACKWARD CURVE, DOUBLE INLET
 AF = AXIAL FAN
 RV = ROOF VENTILATOR
 PF = PROPELLER FAN (INDUSTRIAL TYPE)
 CM = CEILING MOUNTED FAN, BACKWARD CURVE, SINGLE INLET, DIRECT DRIVE
 EC = CENTRIFUGAL FAN, BACKWARD CURVE, SINGLE INLET, DIRECT DRIVE, INCLUDE VARIABLE SPEED DRIVE
 MOUNTED TYPE
 F = FLOOR MOUNTED
 C = CEILING MOUNTED
 W = WALL MOUNTED

NOTE :

1. เป็นแบบปรับอากาศที่มีระบบปรับอากาศแบบรวมศูนย์ (Central Air Conditioning) ซึ่ง Medical Grade คือ วัสดุที่ใช้ในการสร้างอาคารและระบบปรับอากาศจะต้องเป็นวัสดุเกรด Medical Grade
 2. ISO-13485 หมายความว่า องค์กรที่ผลิตอาคารและระบบปรับอากาศจะต้องผ่านการรับรองมาตรฐาน ISO-13485 (Medical Grade)
 3. การก่อสร้างอาคารจะต้องมีการตรวจสอบและรับรองมาตรฐาน ISO-13485 และ ISO-9001 โดย ASHRAE Certified Professional Engineer (วิศวกร)
 4. การก่อสร้างอาคารจะต้องมีการตรวจสอบและรับรองมาตรฐาน ISO-13485 และ ISO-9001 โดย ASHRAE Certified Professional Engineer (วิศวกร)
 5. (สำหรับอาคารทางการแพทย์)



หน่วยงานต้นสังกัด : ราชวิทยาลัยจุฬาภรณ์

1. หน่วยงานต้นสังกัด : ราชวิทยาลัยจุฬาภรณ์
 2. หน่วยงานต้นสังกัด : ราชวิทยาลัยจุฬาภรณ์
 3. หน่วยงานต้นสังกัด : ราชวิทยาลัยจุฬาภรณ์

1. หน่วยงานต้นสังกัด : ราชวิทยาลัยจุฬาภรณ์
 2. หน่วยงานต้นสังกัด : ราชวิทยาลัยจุฬาภรณ์
 3. หน่วยงานต้นสังกัด : ราชวิทยาลัยจุฬาภรณ์

1. หน่วยงานต้นสังกัด : ราชวิทยาลัยจุฬาภรณ์
 2. หน่วยงานต้นสังกัด : ราชวิทยาลัยจุฬาภรณ์
 3. หน่วยงานต้นสังกัด : ราชวิทยาลัยจุฬาภรณ์

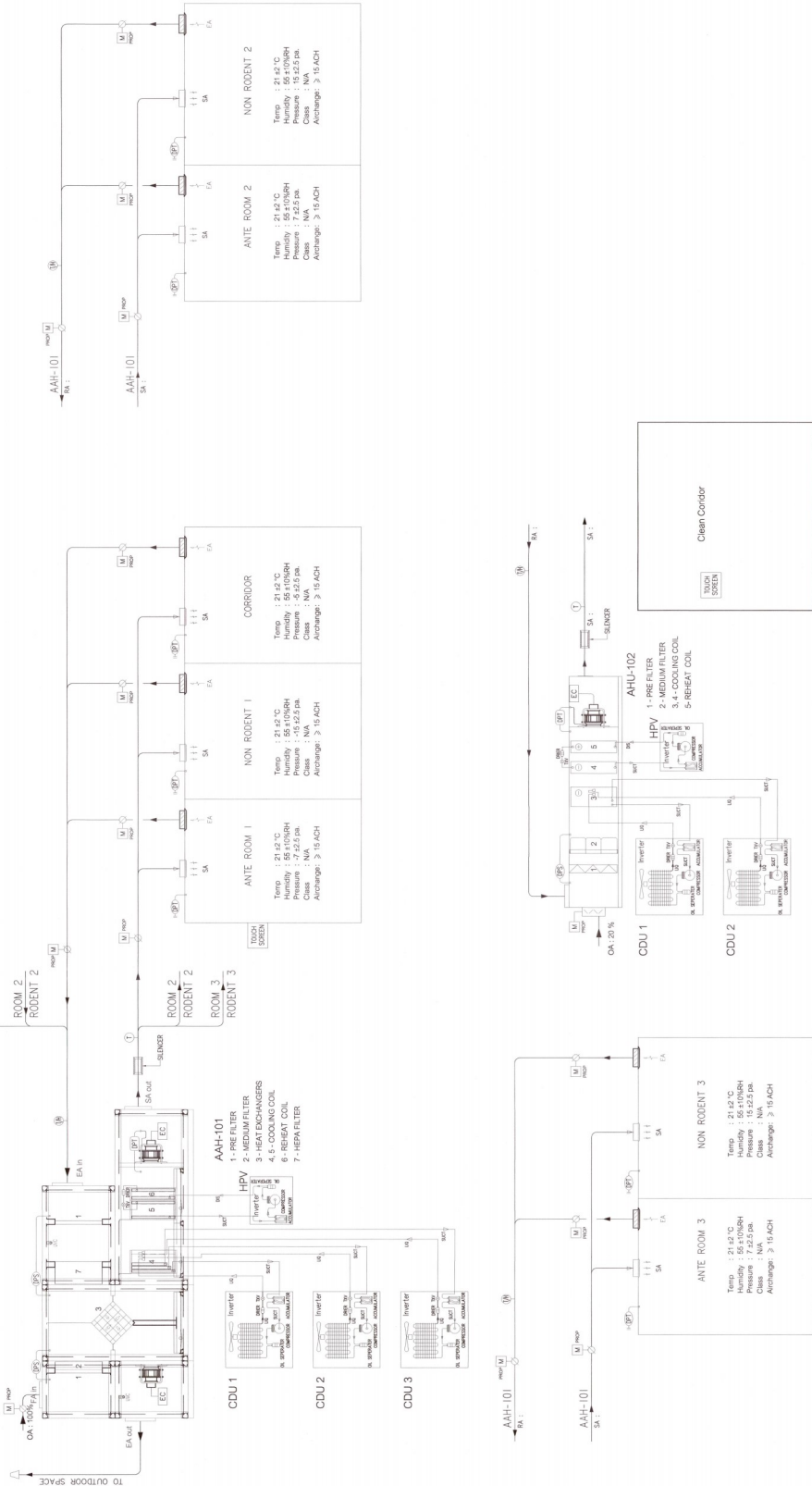
1. หน่วยงานต้นสังกัด : ราชวิทยาลัยจุฬาภรณ์
 2. หน่วยงานต้นสังกัด : ราชวิทยาลัยจุฬาภรณ์
 3. หน่วยงานต้นสังกัด : ราชวิทยาลัยจุฬาภรณ์

1. หน่วยงานต้นสังกัด : ราชวิทยาลัยจุฬาภรณ์
 2. หน่วยงานต้นสังกัด : ราชวิทยาลัยจุฬาภรณ์
 3. หน่วยงานต้นสังกัด : ราชวิทยาลัยจุฬาภรณ์

1. หน่วยงานต้นสังกัด : ราชวิทยาลัยจุฬาภรณ์
 2. หน่วยงานต้นสังกัด : ราชวิทยาลัยจุฬาภรณ์
 3. หน่วยงานต้นสังกัด : ราชวิทยาลัยจุฬาภรณ์

1. หน่วยงานต้นสังกัด : ราชวิทยาลัยจุฬาภรณ์
 2. หน่วยงานต้นสังกัด : ราชวิทยาลัยจุฬาภรณ์
 3. หน่วยงานต้นสังกัด : ราชวิทยาลัยจุฬาภรณ์

1. หน่วยงานต้นสังกัด : ราชวิทยาลัยจุฬาภรณ์
 2. หน่วยงานต้นสังกัด : ราชวิทยาลัยจุฬาภรณ์
 3. หน่วยงานต้นสังกัด : ราชวิทยาลัยจุฬาภรณ์



AIR FLOW DIAGRAM

NO.	DESCRIPTION	UNIT	REMARKS
1	AAH-101	AAH-101	AAH-101
2	AAH-102	AAH-102	AAH-102
3	CDU 1	CDU 1	CDU 1
4	CDU 2	CDU 2	CDU 2
5	CDU 3	CDU 3	CDU 3
6	Room 1	Room 1	Room 1
7	Room 2	Room 2	Room 2
8	Room 3	Room 3	Room 3
9	Anteroom 1	Anteroom 1	Anteroom 1
10	Anteroom 2	Anteroom 2	Anteroom 2
11	Corridor	Corridor	Corridor
12	Non-sterile Room 1	Non-sterile Room 1	Non-sterile Room 1
13	Non-sterile Room 2	Non-sterile Room 2	Non-sterile Room 2
14	Non-sterile Room 3	Non-sterile Room 3	Non-sterile Room 3

รูปแบบเครื่องปรับอากาศ ที่แสดงใน Diagram เป็นเพียงตัวอย่างประกอบ สามารถปรับเปลี่ยนรูปแบบได้ โดยต้องแจ้งวิศวกรที่เกี่ยวข้องก่อน
 หมายเหตุ : Diagram เป็นเพียงตัวอย่างประกอบ สามารถปรับเปลี่ยนรูปแบบได้ โดยต้องแจ้งวิศวกรที่เกี่ยวข้องก่อน

REVISION	NO.	DATE	DESCRIPTION	TITLE
1	1	1	1	1
2	2	2	2	2
3	3	3	3	3
4	4	4	4	4
5	5	5	5	5
6	6	6	6	6
7	7	7	7	7
8	8	8	8	8
9	9	9	9	9
10	10	10	10	10
11	11	11	11	11
12	12	12	12	12
13	13	13	13	13
14	14	14	14	14
15	15	15	15	15
16	16	16	16	16
17	17	17	17	17



มหาวิทยาลัยราชภัฏวชิรเวศน์

โครงการพัฒนาระบบปรับอากาศ
 อาคารเรียน ๒
 อาคารเรียน ๒
 อาคารเรียน ๒

บริษัท เอ็ม เอ็ม เอ็ม จำกัด
 1350/77 หมู่ 11 ตำบลหนองปรือ
 อำเภอกาญจนดิษฐ์ จังหวัดสุราษฎร์ธานี 84100
 โทร 02 012 8844 โทรสาร 02 012 8843
 Email : emm@emmproject.com

วิศวกร : ARCHITECT
 วิศวกร : ARCHITECT
 วิศวกร : ARCHITECT

วิศวกร : MECHANICAL ENG.
 วิศวกร : MECHANICAL ENG.
 วิศวกร : MECHANICAL ENG.

วิศวกร : ELECTRICAL ENG.
 วิศวกร : ELECTRICAL ENG.
 วิศวกร : ELECTRICAL ENG.

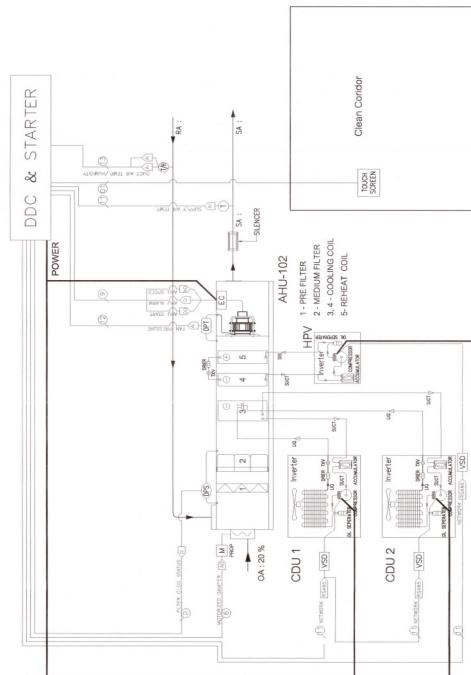
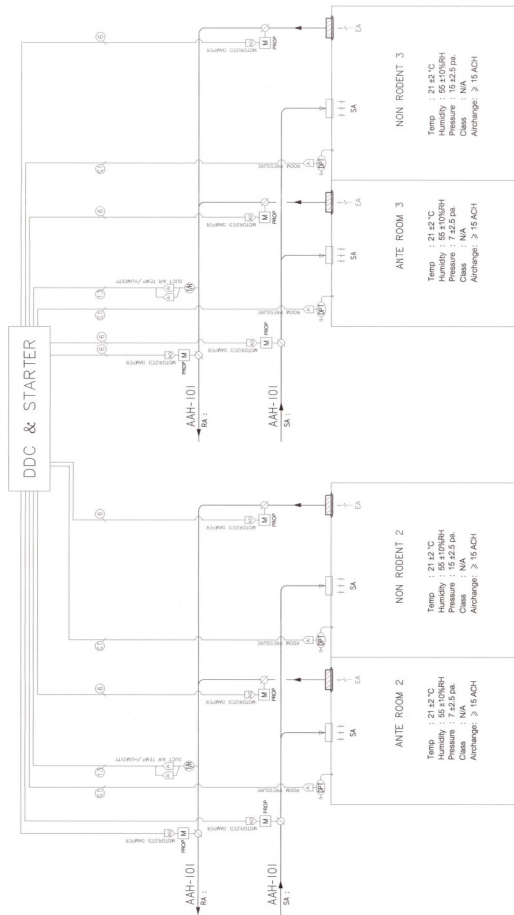
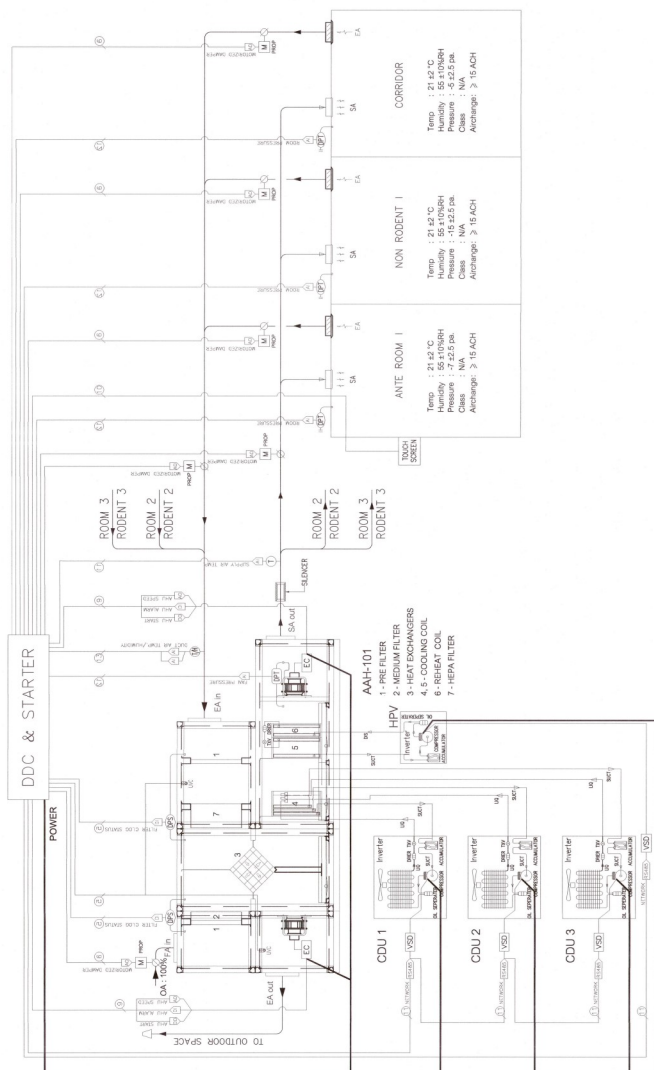
วิศวกร : SANITARY ENG.
 วิศวกร : SANITARY ENG.
 วิศวกร : SANITARY ENG.

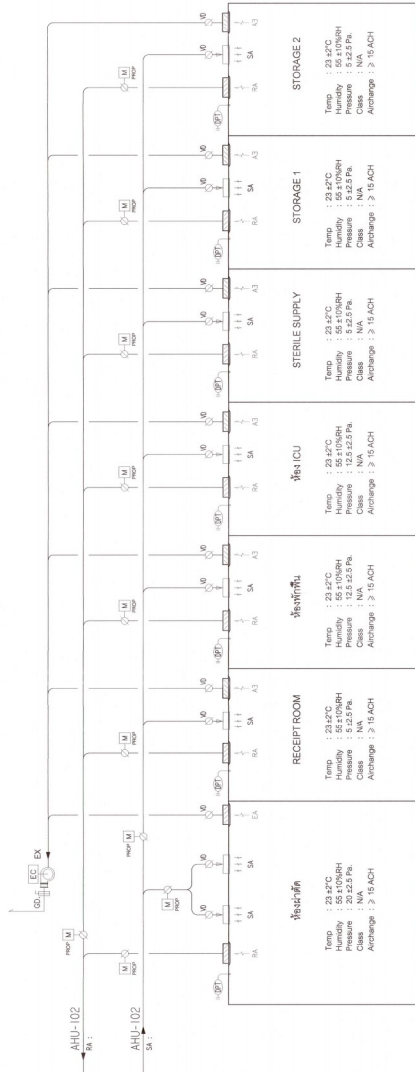
วิศวกร : CIVIL ENG.
 วิศวกร : CIVIL ENG.
 วิศวกร : CIVIL ENG.

วิศวกร : STRUCTURAL ENG.
 วิศวกร : STRUCTURAL ENG.
 วิศวกร : STRUCTURAL ENG.

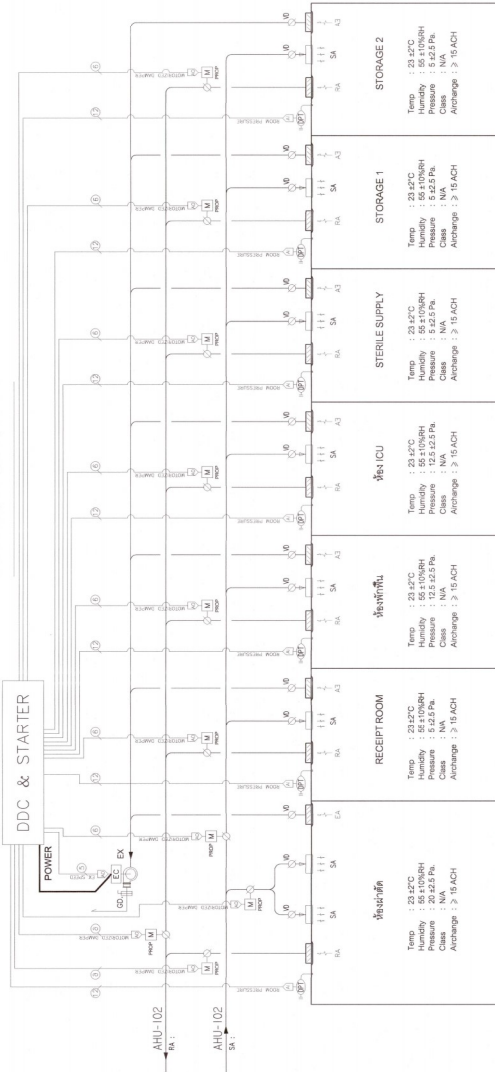
วิศวกร : GEOTECHNICAL ENG.
 วิศวกร : GEOTECHNICAL ENG.
 วิศวกร : GEOTECHNICAL ENG.

รูปแบบเครื่องปรับอากาศ ที่แสดงใน Diagram เป็นเพียงตัวอย่างประกอบ สามารถปรับเปลี่ยนรูปแบบได้ โดยต้องมีการใช้งานที่สอดคล้องตามข้อกำหนดที่จะใช้รายการประกอบแบบ

[illegible][illegible][illegible]



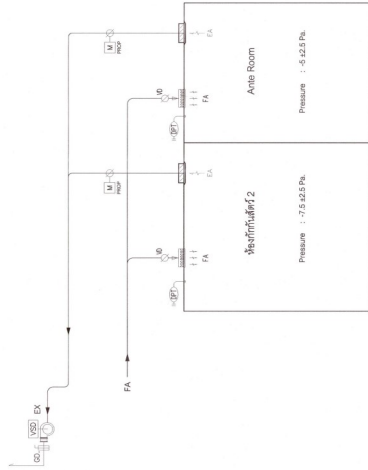
AIR FLOW DIAGRAM



DDC CONTROL DIAGRAM

NO.	CONDUCTOR	EQUIPMENT	NAME	SYMBOL
1	RECEIPT ROOM	POWER TO DDC	POWER TO DDC	DO
2	RECEIPT ROOM	POWER TO DDC	POWER TO DDC	DO
3	RECEIPT ROOM	POWER TO DDC	POWER TO DDC	DO
4	RECEIPT ROOM	POWER TO DDC	POWER TO DDC	DO
5	RECEIPT ROOM	POWER TO DDC	POWER TO DDC	DO
6	RECEIPT ROOM	POWER TO DDC	POWER TO DDC	DO
7	RECEIPT ROOM	POWER TO DDC	POWER TO DDC	DO
8	RECEIPT ROOM	POWER TO DDC	POWER TO DDC	DO
9	RECEIPT ROOM	POWER TO DDC	POWER TO DDC	DO
10	RECEIPT ROOM	POWER TO DDC	POWER TO DDC	DO
11	RECEIPT ROOM	POWER TO DDC	POWER TO DDC	DO
12	RECEIPT ROOM	POWER TO DDC	POWER TO DDC	DO
13	RECEIPT ROOM	POWER TO DDC	POWER TO DDC	DO
14	RECEIPT ROOM	POWER TO DDC	POWER TO DDC	DO

REVISION	NO.	DATE	DESCRIPTION	TITLE
				DIAGRAM รับส่งสินค้า, รับส่งสินค้า, ICU, RECEIPT
				DATE ISSUED 16/07/2018
				ผู้จัดทำ (ช่าง)
				ผู้ตรวจสอบ (ช่าง)
				TOTAL
				AC-07
				17

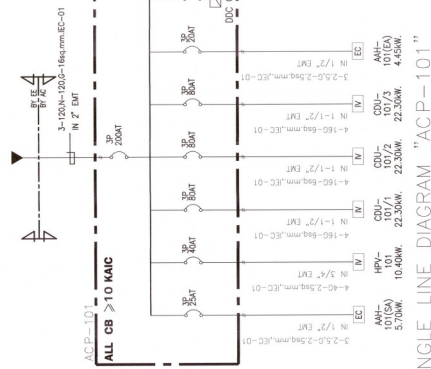


CODE	DESCRIPTION	UNIT	QTY	PRICE	TOTAL	REMARKS
100	100	100	100	100	100	100
101	101	101	101	101	101	101
102	102	102	102	102	102	102
103	103	103	103	103	103	103
104	104	104	104	104	104	104
105	105	105	105	105	105	105
106	106	106	106	106	106	106
107	107	107	107	107	107	107
108	108	108	108	108	108	108
109	109	109	109	109	109	109
110	110	110	110	110	110	110
111	111	111	111	111	111	111
112	112	112	112	112	112	112
113	113	113	113	113	113	113
114	114	114	114	114	114	114
115	115	115	115	115	115	115
116	116	116	116	116	116	116
117	117	117	117	117	117	117
118	118	118	118	118	118	118
119	119	119	119	119	119	119
120	120	120	120	120	120	120
121	121	121	121	121	121	121
122	122	122	122	122	122	122
123	123	123	123	123	123	123
124	124	124	124	124	124	124
125	125	125	125	125	125	125
126	126	126	126	126	126	126
127	127	127	127	127	127	127
128	128	128	128	128	128	128
129	129	129	129	129	129	129
130	130	130	130	130	130	130
131	131	131	131	131	131	131
132	132	132	132	132	132	132
133	133	133	133	133	133	133
134	134	134	134	134	134	134
135	135	135	135	135	135	135
136	136	136	136	136	136	136
137	137	137	137	137	137	137
138	138	138	138	138	138	138
139	139	139	139	139	139	139
140	140	140	140	140	140	140
141	141	141	141	141	141	141
142	142	142	142	142	142	142
143	143	143	143	143	143	143
144	144	144	144	144	144	144
145	145	145	145	145	145	145
146	146	146	146	146	146	146
147	147	147	147	147	147	147
148	148	148	148	148	148	148
149	149	149	149	149	149	149
150	150	150	150	150	150	150
151	151	151	151	151	151	151
152	152	152	152	152	152	152
153	153	153	153	153	153	153
154	154	154	154	154	154	154
155	155	155	155	155	155	155
156	156	156	156	156	156	156
157	157	157				

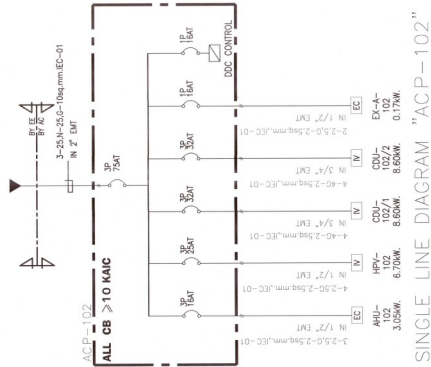
CODE	DESCRIPTION	UNIT	QTY	PRICE	TOTAL	REMARKS
100	100	100	100	100	100	100
101	101	101	101	101	101	101
102	102	102	102	102	102	102
103	103	103	103	103	103	103
104	104	104	104	104	104	104
105	105	105	105	105	105	105
106	106	106	106	106	106	106
107	107	107	107	107	107	107
108	108	108	108	108	108	108
109	109	109	109	109	109	109
110	110	110	110	110	110	110
111	111	111	111	111	111	111
112	112	112	112	112	112	112
113	113	113	113	113	113	113
114	114	114	114	114	114	114
115	115	115	115	115	115	115
116	116	116	116	116	116	116
117	117	117	117	117	117	117
118	118	118	118	118	118	118
119	119	119	119	119	119	119
120	120	120	120	120	120	120
121	121	121	121	121	121	121
122	122	122	122	122	122	122
123	123	123	123	123	123	123
124	124	124	124	124	124	124
125	125	125	125	125	125	125
126	126	126	126	126	126	126
127	127	127	127	127	127	127
128	128	128	128	128	128	128
129	129	129	129	129	129	129
130	130	130	130	130	130	130
131	131	131	131	131	131	131
132	132	132	132	132	132	132
133	133	133	133	133	133	133
134	134	134	134	134	134	134
135	135	135	135	135	135	135
136	136	136	136	136	136	136
137	137	137	137	137	137	137
138	138	138	138	138	138	138
139	139	139	139	139	139	139
140	140	140	140	140	140	140
141	141	141	141	141	141	141
142	142	142	142	142	142	142
143	143	143	143	143	143	143
144	144	144	144	144	144	144
145	145	145	145	145	145	145
146	146	146	146	146	146	146
147	147	147	147	147	147	147
148	148	148	148	148	148	148
149	149	149	149	149	149	149
150	150	150	150	150	150	150
151	151	151	151	151	151	151
152	152	152	152	152	152	152
153	153	153	153	153	153	153
154	154	154	154	154	154	154
155	155	155	155	155	155	155
156	156	156	156	156	156	156
157	157	157				

DDC CONTROL DIAGRAM

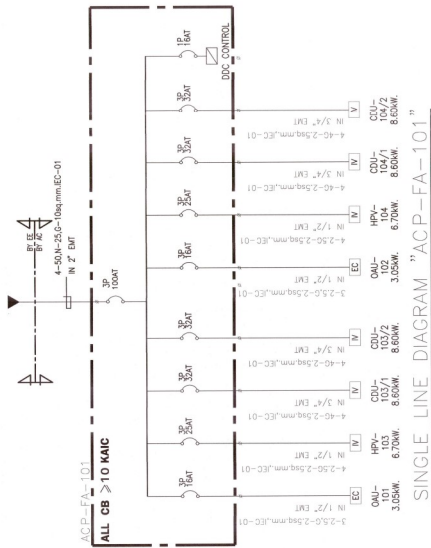
[illegible]



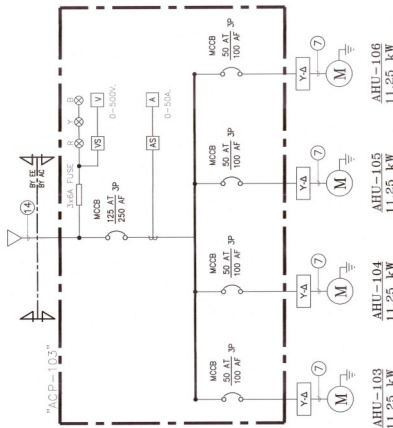
SINGLE LINE DIAGRAM "ACP-101"



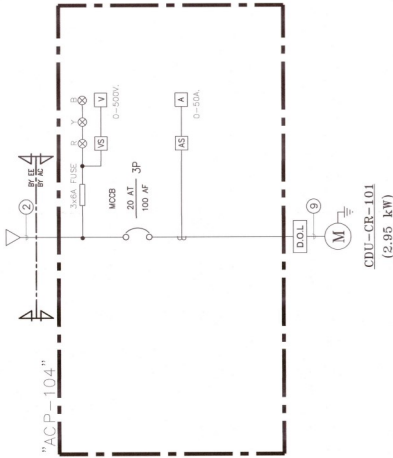
SINGLE LINE DIAGRAM "ACP-102"



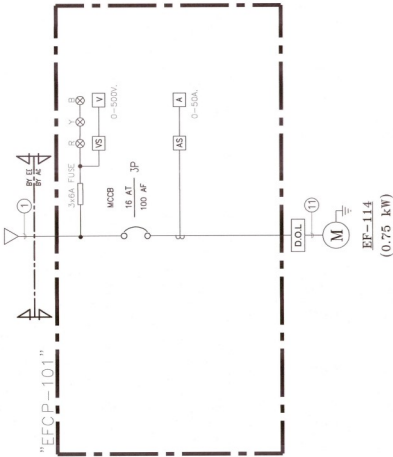
SINGLE LINE DIAGRAM "ACP-FA-101"



SINGLE LINE DIAGRAM "ACP-103"



SINGLE LINE DIAGRAM "ACP-104"



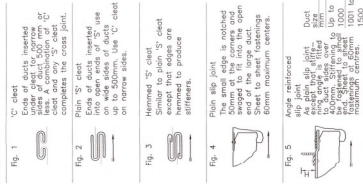
SINGLE LINE DIAGRAM "EFCP-101"

LEGEND

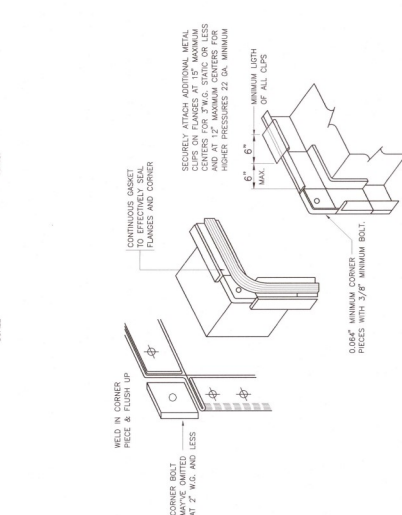
1	4-2/5/2/56;JEC01 in $\phi^1/2^{\text{EWT}}$
2	4-4/2/56;JEC01 in $\phi^3/4^{\text{EWT}}$
3	4-6/46;JEC01 in $\phi^3/4^{\text{EWT}}$
4	4-10/46;JEC01 in $\phi^1/2^{\text{EWT}}$
5	4-16/66;JEC01 in $\phi^1-1/4^{\text{EWT}}$
6	4-30/106;JEC01 in $\phi^2/2^{\text{EWT}}$
7	4-46/46;JEC01 in $\phi^3/4^{\text{EWT}}$
8	6-10/66;JEC01 in $\phi^1-1/4^{\text{EWT}}$
9	3-2/2/56;JEC01 in $\phi^1/2^{\text{EWT}}$
10	4-10/66;JEC01 in $\phi^1/2^{\text{EWT}}$
11	4-4/46;JEC01 in $\phi^3/4^{\text{EWT}}$
12	2-2/2/56;JEC01 in $\phi^1/2^{\text{EWT}}$
13	4-25/106;JEC01 in $\phi^1-1/2^{\text{EWT}}$
14	4-70/166;JEC01 in $\phi^2-1/2^{\text{EWT}}$

[illegible]

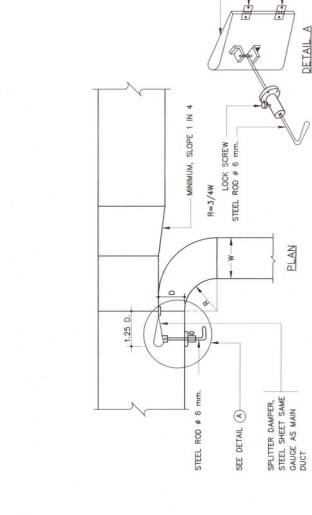
CROSS JOINTS



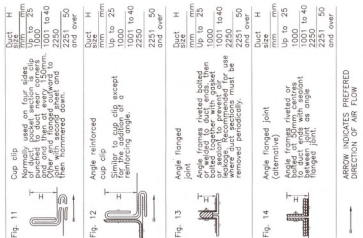
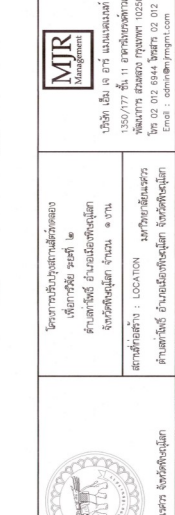
DUCT INSTALLATION
SCALE
N.T.S.



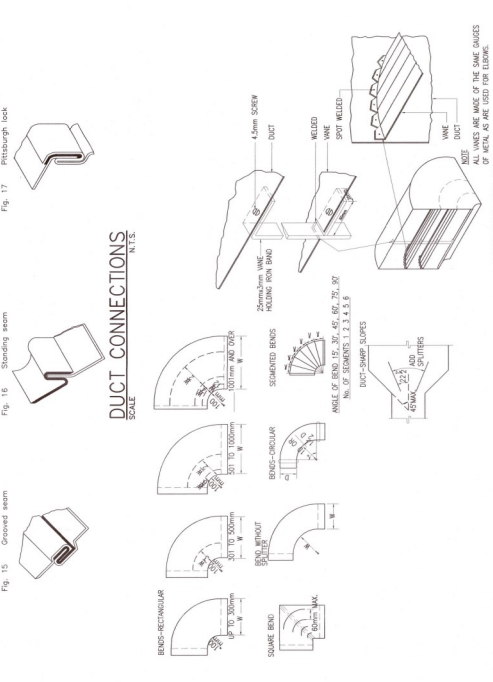
CORNER CLOSURES-FLANGES
SCALE
N.T.S.



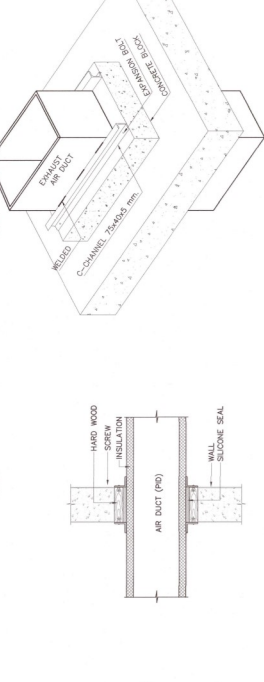
SPLITTER DAMPER
SCALE
N.T.S.



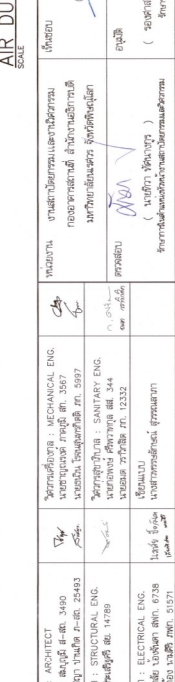
DUCT CONNECTIONS
SCALE
N.T.S.



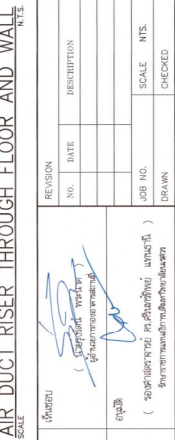
DUCT BENDS AND BRANCHES
SCALE
N.T.S.



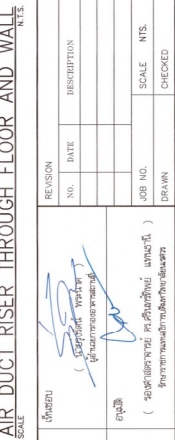
AIR DUCT THROUGH WALL
SCALE
N.T.S.



AIR DUCT RISER THROUGH FLOOR
SCALE
N.T.S.



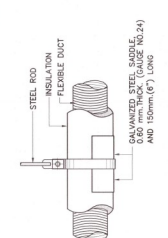
AIR DUCT RISER THROUGH FLOOR AND WALL
SCALE
N.T.S.



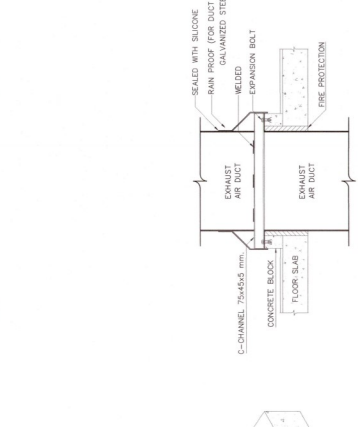
DUCT SHEET THICKNESS
SCALE
N.T.S.

LARGEST SIDE (mm)	THICKNESS (mm)
UP TO 400	0.6
400-500	0.6
500-800	0.8
800-1000	0.8
1000-1500	1.0
1500-2250	1.2
2250-3000	1.2

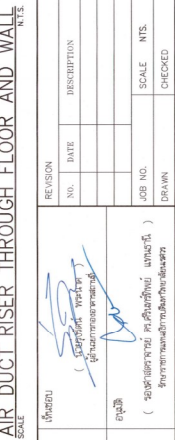
DUCT SHEET THICKNESS
SCALE
N.T.S.



FLEXIBLE DUCT SUPPORTS
SCALE
N.T.S.



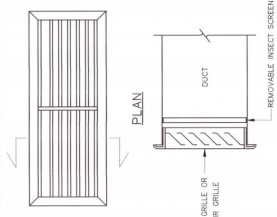
AIR DUCT RISER THROUGH FLOOR AND WALL
SCALE
N.T.S.



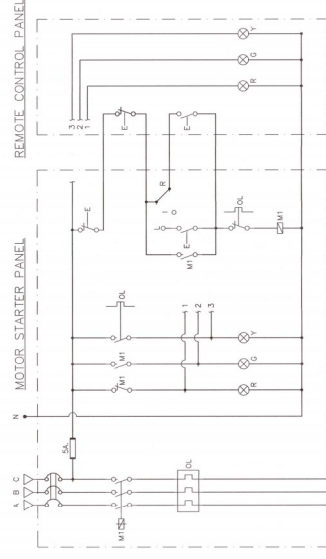
REVISION		TITLE	
NO.	DATE	DESCRIPTION	DATE ISSUED
1			16 (16/12/2568)
2			17 (17/12/2568)
TOTAL		TOTAL	

JOB NO.	SCALE	N.T.S.	CHECKED
AC-16			

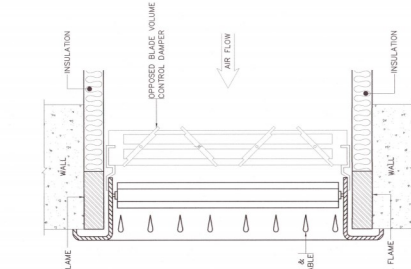
DATE	LOCATION	PROJECT	NO.
16/12/2568	16 (16/12/2568)	17 (17/12/2568)	17



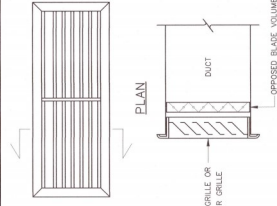
SECTION
FRESH AIR GRILLE & EXHAUST AIR GRILLE (EXTERIOR)



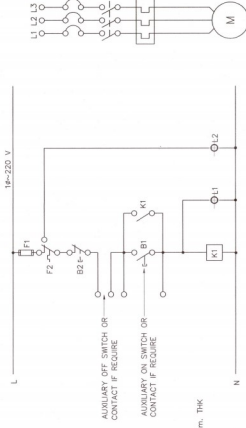
TYPICAL 3 ϕ PHASE DIRECT ON LINE STARTER DIAGRAM
FOR HARD WIRE REMOTE CONTROL SYSTEM



WALL SUPPLY REGISTER



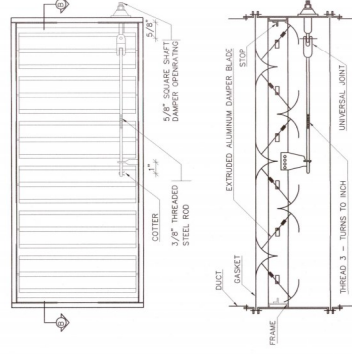
SECTION
FRESH AIR GRILLE & EXHAUST AIR GRILLE (INTERIOR)



POWER CIRCUIT



CONTROL CIRCUIT OF DIRECT ON LINE STARTER 1Ø



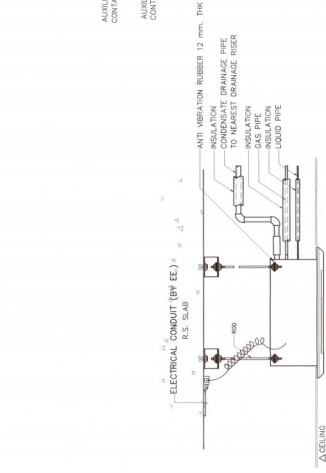
SECTION B-B

OPPOSED BLADE VOLUME DAMPER

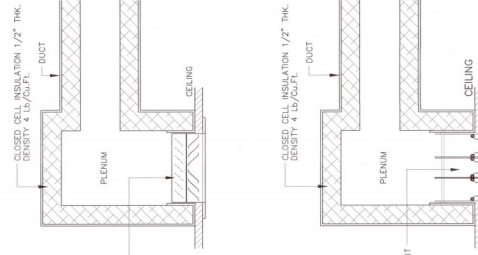
SCALE 1"=6'

LARGEST DUCT DIMENSION (mm.)	TRAPES SHELF HANGER PLATE DIM. mm.	MAX HANGER PLATE SPACING mm.	DUCT DIAMETER mm.
UP TO 250	25x25x1.2	2.40	ø 6
250-750	25x25x1.2	2.40	ø 9
751-1000	40x40x5	1.80	ø 9
1001-1900	50x50x6	1.80	ø 12
1901-2000	50x50x6	1.2	ø 12
2001-2250	50x50x6	1.2	ø 12
OVER 2250	75x75x6	1.2	ø 12

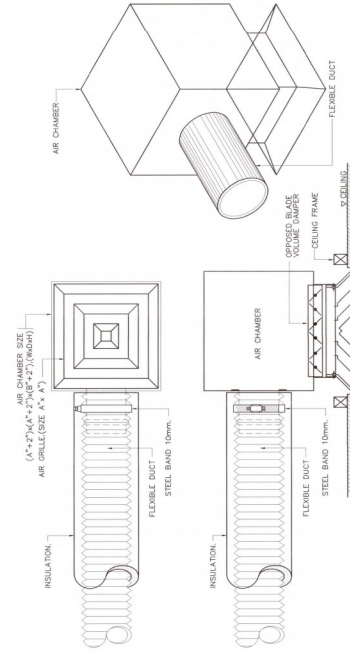
DUCT HANGER
SCALE N.T.S.



CEILING MOUNTED CASSETTE TYPE



DIFFUSER INSTALLATION



SCALE	OLTED DECADE VOLUME DRAIN LIT	N.T.S.
-------	-------------------------------	--------

[illegible]

- ☐ AR.งานสถาปัตยกรรม
- ☐ EE.งานระบบไฟฟ้าและสื่อสาร
- ☐ AC.งานระบบปรับอากาศและระบายอากาศ
- ☒ SN.งานระบบสุขาภิบาลและดับเพลิง



โครงการปรับปรุงสถานศึกษาตัวอย่าง เพื่อการวิจัย ระยะที่ 2
 ตำบลทากีโพธิ์ อำเภอเมืองพิษณุโลก จังหวัดพิษณุโลก
 จำนวน 1 งาน

สารบัญแบบ

DRAWING NO.	DESCRIPTION
SK-01	สารบัญแบบ, รายละเอียด
SK-02	รายละเอียดของโครงสร้าง
SK-03	รายละเอียดของผนังอาคาร
SK-04	รายละเอียดของโครงสร้าง
SK-05	รายละเอียดของโครงสร้าง
SK-06	รายละเอียดของโครงสร้าง
SK-07	รายละเอียดของโครงสร้าง
SK-08	รายละเอียดของโครงสร้าง
SK-09	รายละเอียดของโครงสร้าง
SK-10	รายละเอียดของโครงสร้าง
SK-11	รายละเอียดของโครงสร้าง

ระบบสุขาภิบาลและน้ำทิ้งในอาคาร

ABBREVIATIONS		PIPE FITTING VALVE	
SYMBOL	DESCRIPTION	SYMBOL	DESCRIPTION
SS	STAINLESS STEEL	—CW—	COLD WATER PIPE
APPROX	APPROXIMATE	—HW—	WASTE WATER PIPE (LAUNDRY)
BLOG	BUILDING	—S—	SINK PIPE
GT	GREASE TRAP	—V—	VENT PIPE
WWT	WASTE WATER TREATMENT	—W—	WASTE PIPE
CW	COLD WATER PIPE	—F—	FIRE FIGHTING PIPE
HW	HOT WATER PIPE	—D—	DRAIN PIPE
S	SINK PIPE	—CO—	CLEAN OUT
D	DRAIN	—E—	ELECTRIC
W	WASTE PIPE	—L—	LEVEL CONTROL (ELECTRODE)
F	FIRE FIGHTING PIPE	—S—	SHUT OFF VALVE
RMP	RAIN WATER PIPE	—T—	TEE
V	VENT PIPE	—B—	BUTTERFLY VALVE
WS	WASTE PIPE STACK	—U—	UNION
SS	SINK PIPE STACK	—R—	REDUCER
VS	VENT PIPE STACK	—E—	ELECTRIC
RL	RAIN LEADER	—C—	CHECK VALVE
HL	HOLEWATT	—B—	BUTTERFLY VALVE
LEV	LEVEL	—U—	UNION
MAX	MAXIMUM	—L—	LEVEL
MIN	MINIMUM	—R—	REDUCER
M ² /HR	CUBIC METRE PER HOUR	—T—	TEE
MM	MILLIMETRE	—B—	BUTTERFLY VALVE
CM	CENTIMETRE	—U—	UNION
M	METRE	—R—	REDUCER
DA	DIAMETER	—E—	ELECTRIC
F	DEGREE FAHRENHEIT	—C—	CHECK VALVE
°C	DEGREE CELSIUS	—B—	BUTTERFLY VALVE
ND	NEAREST DRAIN	—U—	UNION
PH	PHASE	—L—	LEVEL
PS	PRESSURE SWITCH	—R—	REDUCER
S/W	SWITCH WITH LAMP	—T—	TEE
W	WATT	—B—	BUTTERFLY VALVE
W/	WITH	—U—	UNION
W/O	WITHOUT	—R—	REDUCER
AVC	AIR VENT CAP	—E—	ELECTRIC
BPS	BOOSTER PUMP SET	—C—	CHECK VALVE
SP	SUMP PUMP	—B—	BUTTERFLY VALVE
BP	BOOSTER PUMP	—U—	UNION
WHA	WATER HAMMER ARRESTER	—L—	LEVEL
TP	WATER TRANSFER PUMP	—R—	REDUCER

คำอธิบายสัญลักษณ์

SYMBOL	DESCRIPTION
OSP	GALVANIZED STEEL PIPE
CI	CAST IRON
PVC	POLYVINYL CHLORIDE PIPE
RCP	REINFORCED CONCRETE PIPE
WC	WATER CLOSET
UB	URINAL
LAV	LAUNDRY
SH	SHOWER
HB	HOSE BIBB
HP	HORSE POWER
FL	FLOOR
FFL	FINISHED FLOOR LEVEL
NTS	NOT TO SCALE
FD	FLOOR DRAIN
RD	ROOF DRAIN
CO/FD/WD	CLEAN OUT/FLOOR CLEAN OUT/WALL CLEAN OUT
PD	PLASTIC DRAIN
FC	FAUCET
FDC	FIRE DEPARTMENT CONNECTION
RMF	ROOF MANHOLE
FHC	FIRE HOSE CABINET
U/G	UNDERGROUND
A/C	Above CEILING
D/H	DOORHEAD

SCHEDULE OF WATER HEATER			
SEQUENCE	LOCATION & SERVICE AREA	QUANTITY AND POSITION	FLOW RATE (LITRE/HR)
WH	ชั้น 1 (1st Floor)	4	-
	APPROXIMATE POWER (KW)	220/1750	60



มหาวิทยาลัยราชภัฏวชิรเวศน์

โครงการพัฒนาระบบสุขาภิบาลและน้ำทิ้งในอาคาร
อาคารเรียน ๒
คำอธิบายสัญลักษณ์

1350/777 ชั้น 11 อาคารเรียน ๒
วันที่ 02 02 644 วันที่ 02 02 644
Email : admin@wv.ac.th



สถาปนิก : ARCHITECT
นายวิชาญ วัฒนศิริ ๒-๒๒ ๒๒๒
นายวิชาญ วัฒนศิริ ๒-๒๒ ๒๒๒



วิศวกร : MECHANICAL ENG.
นายวิชาญ วัฒนศิริ ๒-๒๒ ๒๒๒
นายวิชาญ วัฒนศิริ ๒-๒๒ ๒๒๒



สถาปนิก : ARCHITECT
นายวิชาญ วัฒนศิริ ๒-๒๒ ๒๒๒
นายวิชาญ วัฒนศิริ ๒-๒๒ ๒๒๒



วิศวกร : MECHANICAL ENG.
นายวิชาญ วัฒนศิริ ๒-๒๒ ๒๒๒
นายวิชาญ วัฒนศิริ ๒-๒๒ ๒๒๒



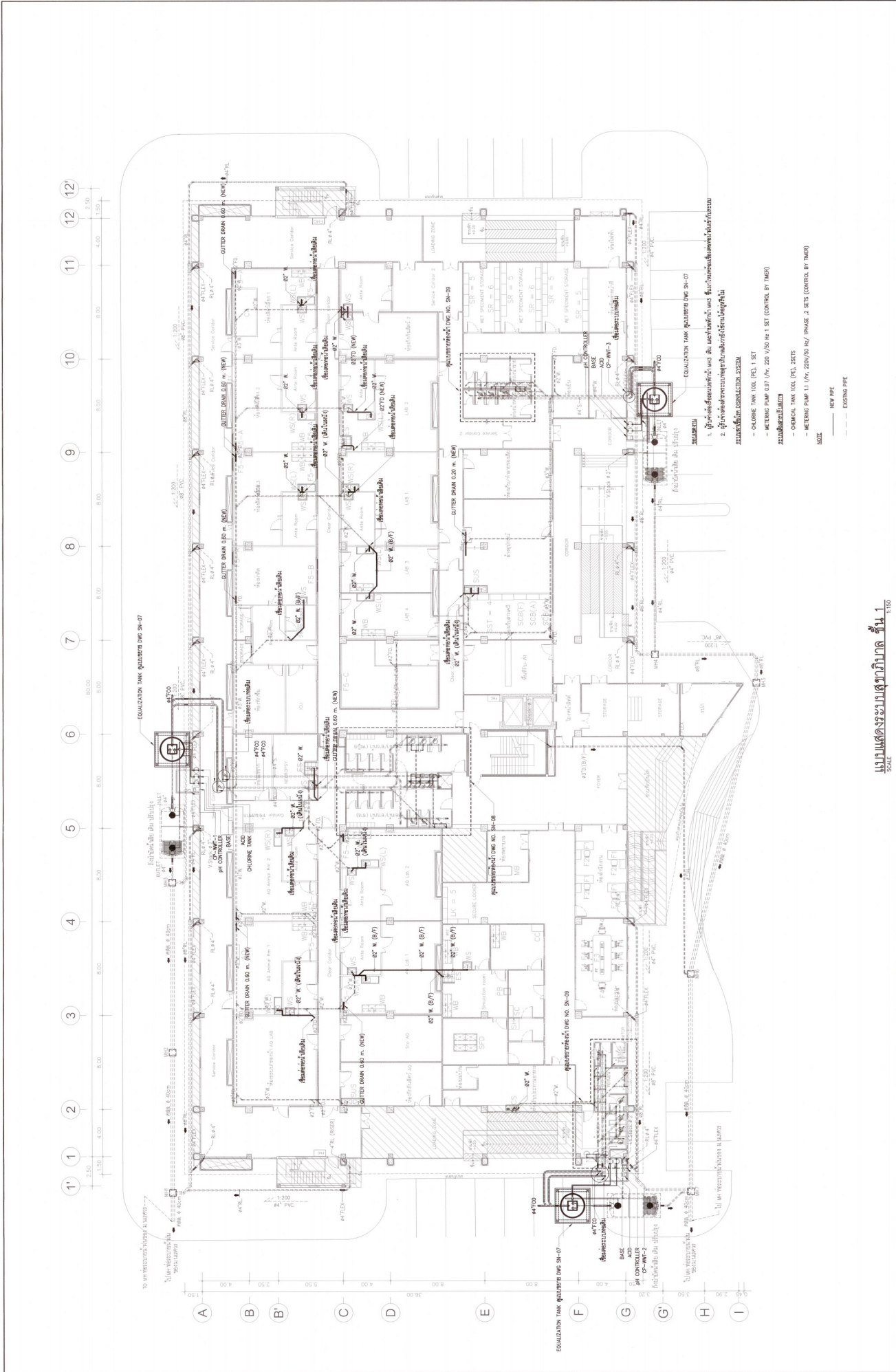
สถาปนิก : ARCHITECT
นายวิชาญ วัฒนศิริ ๒-๒๒ ๒๒๒
นายวิชาญ วัฒนศิริ ๒-๒๒ ๒๒๒



วิศวกร : MECHANICAL ENG.
นายวิชาญ วัฒนศิริ ๒-๒๒ ๒๒๒
นายวิชาญ วัฒนศิริ ๒-๒๒ ๒๒๒

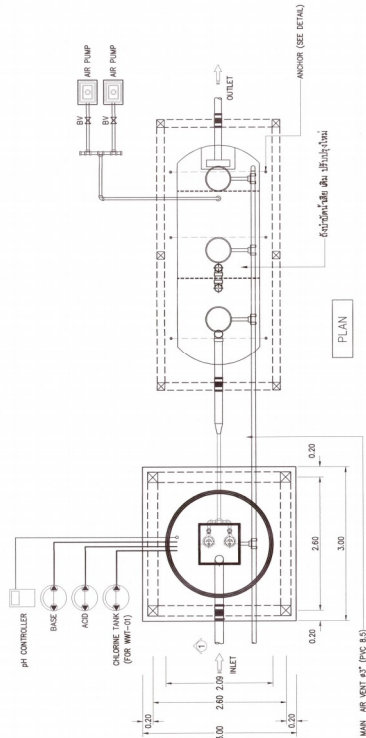


สถาปนิก : ARCHITECT
นายวิชาญ วัฒนศิริ ๒-๒๒ ๒๒๒
นายวิชาญ วัฒนศิริ ๒-๒๒ ๒๒๒

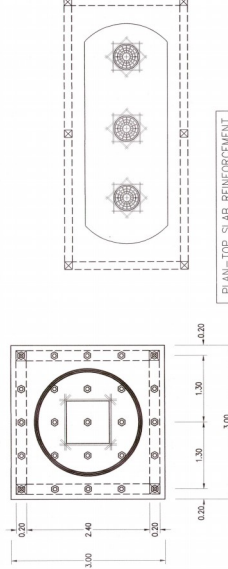


แบบแปลนระบบสุขาภิบาล ชั้น 1
SCALE 1:150

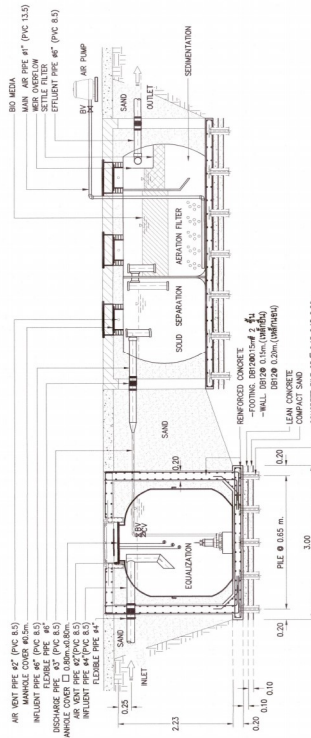
	ဦးစီးဌာနသစ်၊ ဦးစီးဌာနသစ်၊ ဦးစီးဌာနသစ်
---	---



PLAN-TOP SLAB REINFORCEMENT



SECTION



SECTION 1-1

ITEM NO.	ITEM (ITEM)	DESCRIPTION (DESCRIPTION)
1.	1. FLOOR (FLOOR)	1. FLOOR (FLOOR) REINFORCED PLASTIC (FRP)
2.	2. FLOOR (FLOOR)	2. FLOOR (FLOOR) REINFORCED PLASTIC (FRP)
3.	3. FLOOR (FLOOR)	3. FLOOR (FLOOR) REINFORCED PLASTIC (FRP)
4.	4. FLOOR (FLOOR)	4. FLOOR (FLOOR) REINFORCED PLASTIC (FRP)
5.	5. FLOOR (FLOOR)	5. FLOOR (FLOOR) REINFORCED PLASTIC (FRP)
6.	6. FLOOR (FLOOR)	6. FLOOR (FLOOR) REINFORCED PLASTIC (FRP)
7.	7. FLOOR (FLOOR)	7. FLOOR (FLOOR) REINFORCED PLASTIC (FRP)
8.	8. FLOOR (FLOOR)	8. FLOOR (FLOOR) REINFORCED PLASTIC (FRP)
9.	9. FLOOR (FLOOR)	9. FLOOR (FLOOR) REINFORCED PLASTIC (FRP)
10.	10. FLOOR (FLOOR)	10. FLOOR (FLOOR) REINFORCED PLASTIC (FRP)
11.	11. FLOOR (FLOOR)	11. FLOOR (FLOOR) REINFORCED PLASTIC (FRP)
12.	12. FLOOR (FLOOR)	12. FLOOR (FLOOR) REINFORCED PLASTIC (FRP)
13.	13. FLOOR (FLOOR)	13. FLOOR (FLOOR) REINFORCED PLASTIC (FRP)
14.	14. FLOOR (FLOOR)	14. FLOOR (FLOOR) REINFORCED PLASTIC (FRP)

REVISION

1. ปรับปรุงแบบให้สอดคล้องกับข้อกำหนด
2. ปรับปรุงแบบให้สอดคล้องกับข้อกำหนด
3. ปรับปรุงแบบให้สอดคล้องกับข้อกำหนด



กรมทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม

โครงการ : ...
 1350/77 ...
 ...

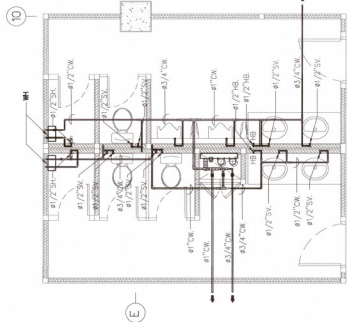
...
 ...
 ...

...
 ...
 ...

REVISION	DATE	DESCRIPTION
NO.	DATE	DESCRIPTION
1	18/07/2568	...
2	...	...
3	...	...
4	...	...
5	...	...
6	...	...
7	...	...
8	...	...
9	...	...
10	...	...
11	...	...
12	...	...
13	...	...
14	...	...
15	...	...
16	...	...
17	...	...
18	...	...
19	...	...
20	...	...
21	...	...
22	...	...
23	...	...
24	...	...
25	...	...
26	...	...
27	...	...
28	...	...
29	...	...
30	...	...
31	...	...
32	...	...
33	...	...
34	...	...
35	...	...
36	...	...
37	...	...
38	...	...
39	...	...
40	...	...
41	...	...
42	...	...
43	...	...
44	...	...
45	...	...
46	...	...
47	...	...
48	...	...
49	...	...
50	...	...
51	...	...
52	...	...
53	...	...
54	...	...
55	...	...
56	...	...
57	...	...
58	...	...
59	...	...
60	...	...
61	...	...
62	...	...
63	...	...
64	...	...
65	...	...
66	...	...
67	...	...
68	...	...
69	...	...
70	...	...
71	...	...
72	...	...
73	...	...
74	...	...
75	...	...
76	...	...
77	...	...
78	...	...
79	...	...
80	...	...
81	...	...
82	...	...
83	...	...
84	...	...
85	...	...
86	...	...
87	...	...
88	...	...
89	...	...
90	...	...
91	...	...
92	...	...
93	...	...
94	...	...
95	...	...
96	...	...
97	...	...
98	...	...
99	...	...
100	...	...

SN-07

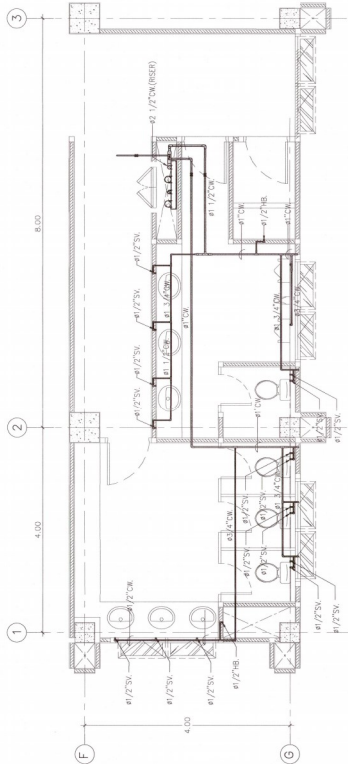
11



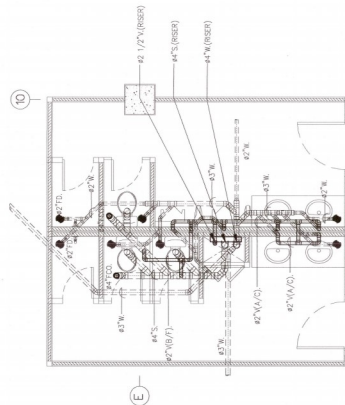
NOTE:

WATER HEATER 3,500 W

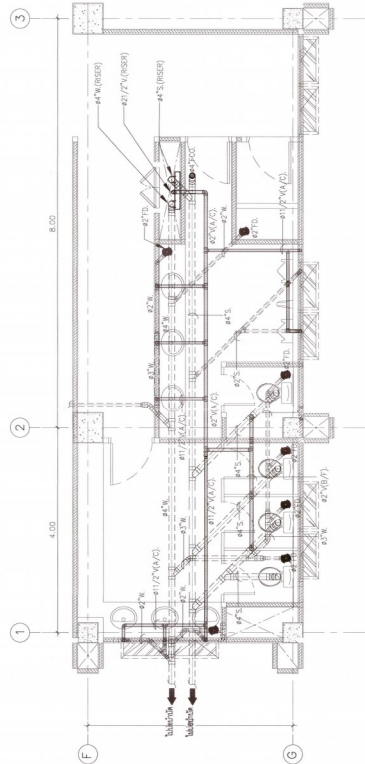
แบบขยายท่อประปาของห้องน้ำ WC-02
SCALE 1:50



แบบขยายท่อประปาของห้องน้ำ WC-03
SCALE 1:50



แบบขยายท่อสุขาภิบาล WC-02
SCALE 1:50



แบบขยายท่อสุขาภิบาล WC-03
SCALE 1:50



มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน จังหวัดนครปฐม

โครงการปรับปรุงอาคารสำนักงาน
อาคาร ๒
ด้านเทคนิค สำนักงานวิทยพัฒน์
จังหวัดนครปฐม จังหวัด นครปฐม ๗๖๐๐๐
สำนักงานวิทยพัฒน์
ด้านเทคนิค สำนักงานวิทยพัฒน์ จังหวัดนครปฐม

MIR Management
บริษัท เอ็ม เอ็ม เอ็ม จำกัด
1350/77 หมู่ 11 ต.บึงมะลิ อ.เมือง จ.นครปฐม 76000
โทรศัพท์ 02-02-6944 โทรสาร 02-02-6943
Email : comshyapm@gmail.com

วิศวกร : ARCHITECT
นายสมชาย งามใส ป.ม. 3460
นายสมชาย งามใส ป.ม. 2543
วิศวกร : STRUCTURAL ENG.
นายสมชาย งามใส ป.ม. 14789
วิศวกร : ELECTRICAL ENG.
นายสมชาย งามใส ป.ม. 6728
นายสมชาย งามใส ป.ม. 5121

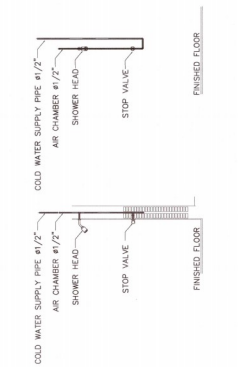
วิศวกร : MECHANICAL ENG.
นายสมชาย งามใส ป.ม. 3587
นายสมชาย งามใส ป.ม. 1997
วิศวกร : SANITARY ENG.
นายสมชาย งามใส ป.ม. 344
นายสมชาย งามใส ป.ม. 12332
วิศวกร : PLUMBING
นายสมชาย งามใส ป.ม. 12332

วิศวกร : CIVIL ENG.
นายสมชาย งามใส ป.ม. 12332
นายสมชาย งามใส ป.ม. 12332

วิศวกร : ELECTRICAL ENG.
นายสมชาย งามใส ป.ม. 6728
นายสมชาย งามใส ป.ม. 5121

วิศวกร : CIVIL ENG.
นายสมชาย งามใส ป.ม. 12332
นายสมชาย งามใส ป.ม. 12332

REVISION	DATE	DESCRIPTION	TITLE
NO.			แบบขยายท่อ 2
			DATE ISSUED
			16 พฤษภาคม 2568
			ผู้จัดทำ (ช่าง)
			จำนวน (หน้า)
			TOTAL
			11
			SN-09
			CHECKED
			SCALE 1:50
			JOB NO.
			DRAMA

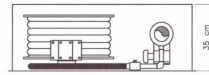


LAVATORY (LAV)
SCALE NTS.

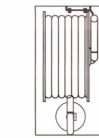


Pulse (sec)		A		B		C		D		E		F		G	
1	1/2 (5)	3/8	2/2	1/2	1/8	1	1/32	2	5/8	3/4	1/8	2	5/8	3/4	1/8
2	3/4 (20)	3/8	2/2	1/2	1/8	1	1/32	2	5/8	3/4	1/8	2	5/8	3/4	1/8
3	1 (20)	3/8	2/2	1/2	1/8	1	1/32	2	5/8	3/4	1/8	2	5/8	3/4	1/8
4	1 1/2 (20)	3/8	2/2	1/2	1/8	1	1/32	2	5/8	3/4	1/8	2	5/8	3/4	1/8
5	2 (20)	3/8	2/2	1/2	1/8	1	1/32	2	5/8	3/4	1/8	2	5/8	3/4	1/8
6	2 1/2 (20)	3/8	2/2	1/2	1/8	1	1/32	2	5/8	3/4	1/8	2	5/8	3/4	1/8
7	3 (20)	3/8	2/2	1/2	1/8	1	1/32	2	5/8	3/4	1/8	2	5/8	3/4	1/8
8	3 1/2 (20)	3/8	2/2	1/2	1/8	1	1/32	2	5/8	3/4	1/8	2	5/8	3/4	1/8
9	4 (20)	3/8	2/2	1/2	1/8	1	1/32	2	5/8	3/4	1/8	2	5/8	3/4	1/8
10	4 1/2 (20)	3/8	2/2	1/2	1/8	1	1/32	2	5/8	3/4	1/8	2	5/8	3/4	1/8
11	5 (20)	3/8	2/2	1/2	1/8	1	1/32	2	5/8	3/4	1/8	2	5/8	3/4	1/8
12	5 1/2 (20)	3/8	2/2	1/2	1/8	1	1/32	2	5/8	3/4	1/8	2	5/8	3/4	1/8
13	6 (20)	3/8	2/2	1/2	1/8	1	1/32	2	5/8	3/4	1/8	2	5/8	3/4	1/8
14	6 1/2 (20)	3/8	2/2	1/2	1/8	1	1/32	2	5/8	3/4	1/8	2	5/8	3/4	1/8
15	7 (20)	3/8	2/2	1/2	1/8	1	1/32	2	5/8	3/4	1/8	2	5/8	3/4	1/8
16	7 1/2 (20)	3/8	2/2	1/2	1/8	1	1/32	2	5/8	3/4	1/8	2	5/8	3/4	1/8
17	8 (20)	3/8	2/2	1/2	1/8	1	1/32	2	5/8	3/4	1/8	2	5/8	3/4	1/8
18	8 1/2 (20)	3/8	2/2	1/2	1/8	1	1/32	2	5/8	3/4	1/8	2	5/8	3/4	1/8
19	9 (20)	3/8	2/2	1/2	1/8	1	1/32	2	5/8	3/4	1/8	2	5/8	3/4	1/8
20	9 1/2 (20)	3/8	2/2	1/2	1/8	1	1/32	2	5/8	3/4	1/8	2	5/8	3/4	1/8
21	10 (20)	3/8	2/2	1/2	1/8	1	1/32	2	5/8	3/4	1/8	2	5/8	3/4	1/8
22	10 1/2 (20)	3/8	2/2	1/2	1/8	1	1/32	2	5/8	3/4	1/8	2	5/8	3/4	1/8
23	11 (20)	3/8	2/2	1/2	1/8	1	1/32	2	5/8	3/4	1/8	2	5/8	3/4	1/8
24	11 1/2 (20)	3/8	2/2	1/2	1/8	1	1/32	2	5/8	3/4	1/8	2	5/8	3/4	1/8
25	12 (20)	3/8	2/2	1/2	1/8	1	1/32	2	5/8	3/4	1/8	2	5/8	3/4	1/8
26	12 1/2 (20)	3/8	2/2	1/2	1/8	1	1/32	2	5/8	3/4	1/8	2	5/8	3/4	1/8
27	13 (20)	3/8	2/2	1/2	1/8	1	1/32	2	5/8	3/4	1/8	2	5/8	3/4	1/8

FIRE HOSE CABINET (FHC)
SCALE NTS



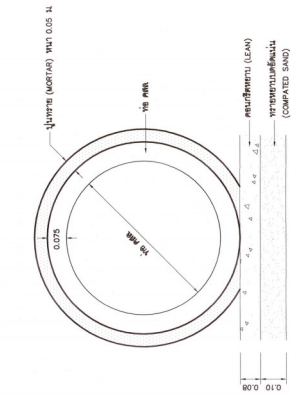
TOP VIEW



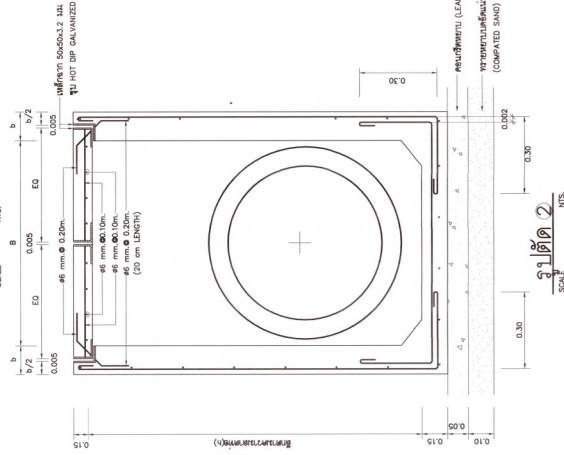
TOP VIEW

1. RECESSED OR SURFACE TYPE CABINET MADE OF 16 GAUGE STEEL OR ALUMINUM. CABINET TO BE
2. FURNISHED WITH CONTINUOUS STEEL WING WITH PUSH-TO-OPEN LOCKING DEVICE LOCKABLE DEVICE, THE SOLUTION PRIOR TO BEING FINISHED WITH BAKED-ON RED PAINTING
3. SAFETY GLASS 5 MM. THICK DOOR PANEL
4. AUTOMATIC SLING TYPE DOOR REEL TO BS EN 12444, 1000 mm x 30 mm, RED RUBBER HOSE GLASS REINFORCEMENT NYLON
5. 1" PLASTIC JET/SPRAY NOZZLE
6. 1" BALL VALVE UL/FM
7. ABC DRY CHEMICAL FIRE EXTINGUISHER 15 LBS.
8. ANGLE HOSE VALVE SIZE 2.5" COLD BRASS UL/FM, 200 LB. WITH GAS & CHAIN

	ใบตรวจการปฏิบัติงานตามแผนงานของ กรมทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม ดำเนินการโดย : นายวิชาญ นามะ ๒ ตำแหน่ง : นักวิชาการสิ่งแวดล้อม จังหวัดที่ปฏิบัติงาน : กรุงเทพมหานคร ชื่อสถานที่ปฏิบัติงาน : ท่าเรือ ๑ กรุงเทพมหานคร	 บริษัท เอ็ม บี ซี อี จำกัด (มหาชน) ๕/๓๓ 1350/177 หมู่ ๑1 แขวงคลองเตย เขต ๓ กรุงเทพฯ 10110 Mobile : 09-00000000-0000 Email : samnangn@gmail.com	การตรวจ : ELECTRIC ประเภทที่ : สายไฟฟ้าแรงดัน ๓.๓ KV ประเภทที่ : สายไฟฟ้าแรงดัน ๓.๓ KV ประเภทที่ : สายไฟฟ้าแรงดัน ๓.๓ KV ประเภทที่ : สายไฟฟ้าแรงดัน ๓.๓ KV	Dr. Samnang Nam นายวิชาญ นามะ	วัตถุประสงค์ : ตรวจสอบการปฏิบัติงานตามแผนงานของกรมทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม	ผู้ตรวจ : นายวิชาญ นามะ (นายวิชาญ นามะ)	REVISION NO. DATE	DESCRIPTION	TITLE
									16 กรกฎาคม 2568



รูปตัดทอน



ตารางที่ 2 แสดงการเสริมเหล็กข้อปัทม์น้ำคอนกรีตเสริมเหล็ก

test-substanz	Kritikpunkt (Kritik) - laufe 2.0. 1.		Kritikpunkt (Kritik) - KONTROLLE 2.0. 1. laufe 2.0. 1.	
	(m)	(s)	test-substanz (Kritik)	test-substanz (Kritik)
0.40 ± 0.00	0.15	0.15	0.40 ± 0.00 ± 0.15 m	0.15
0.40 ± 0.00	0.15	0.15	0.40 ± 0.00 ± 0.15 m	0.15
0.60 ± 0.80	0.15	0.15	0.60 ± 0.80 ± 0.15 m	0.15
0.80 ± 1.00	0.15	0.15	0.80 ± 1.00 ± 0.15 m	0.15
1.00 ± 1.20	0.15	0.15	0.80 ± 1.20 ± 0.15 m	0.15
1.20 ± 1.40	0.15	0.15	0.80 ± 1.40 ± 0.15 m	0.15
1.40 ± 1.60	0.15	0.15	0.80 ± 1.60 ± 0.15 m	0.15
1.60 ± 1.80	0.15	0.15	0.80 ± 1.80 ± 0.15 m	0.15
1.80 ± 2.00	0.30	0.30	0.80 ± 2.00 ± 0.30 m	0.30

ตารางที่ 2 แสดงการเสริมเหล็กข้อปัทม์น้ำคอนกรีตเสริมเหล็ก

test-substanz	Kritikpunkt (Kritik) - laufe 2.0. 1.		Kritikpunkt (Kritik) - KONTROLLE 2.0. 1. laufe 2.0. 1.	
	(m)	(s)	test-substanz (Kritik)	test-substanz (Kritik)
0.40 ± 0.00	0.15	0.15	0.40 ± 0.00 ± 0.15 m	0.15
0.40 ± 0.00	0.15	0.15	0.40 ± 0.00 ± 0.15 m	0.15
0.60 ± 0.80	0.15	0.15	0.60 ± 0.80 ± 0.15 m	0.15
0.80 ± 1.00	0.15	0.15	0.80 ± 1.00 ± 0.15 m	0.15
1.00 ± 1.20	0.15	0.15	0.80 ± 1.20 ± 0.15 m	0.15
1.20 ± 1.40	0.15	0.15	0.80 ± 1.40 ± 0.15 m	0.15
1.40 ± 1.60	0.15	0.15	0.80 ± 1.60 ± 0.15 m	0.15
1.60 ± 1.80	0.15	0.15	0.80 ± 1.80 ± 0.15 m	0.15
1.80 ± 2.00	0.30	0.30	0.80 ± 2.00 ± 0.30 m	0.30



รายละเอียดการต่อเชื่อมท่อกับบดปั๊มน้ำ

[illegible]