

ร่างรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ
งานจ้างปรับปรุงระบบไฟฟ้าภายในอาคารที่ทำการมหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช
ตำบลบางพูด อำเภอปากเกร็ด จังหวัดนนทบุรี พร้อมติดตั้ง จำนวน 1 งาน

1. ความเป็นมา

มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราชมีความประสงค์จะดำเนินการปรับปรุง เปลี่ยนอุปกรณ์ไฟฟ้า ระบบไฟฟ้าแสงสว่าง ตู้เมนควบคุมไฟฟ้าหลัก (Main Distribution Board : MDB) ระบบไฟฟ้าที่เกี่ยวข้อง ตู้แผงสวิตช์ไฟฟ้าย่อย รางเดินสายไฟฟ้า ท่อร้อยสายไฟฟ้า สายเมนไฟฟ้า และติดตั้งเครื่องมือวัดดิจิทัล พร้อมด้วยระบบบริหารจัดการพลังงานไฟฟ้าที่สามารถแสดงผลและวิเคราะห์การใช้พลังงานไฟฟ้าให้สามารถตรวจสอบการใช้ระบบไฟฟ้าภายในอาคารทั้งปัจจุบัน และในอนาคตอย่างมีประสิทธิภาพ เนื่องจากวัสดุและอุปกรณ์ไฟฟ้าดังกล่าวเดิมมีการติดตั้งใช้งานมาตั้งแต่เริ่มก่อสร้างอาคาร และมีอายุการใช้งานมานานซึ่งจำเป็นต้องปรับปรุงให้มีความปลอดภัย ให้มีความเสถียรภาพในการจ่ายกระแสไฟฟ้า รวมถึงการนำอุปกรณ์ที่เป็นระบบเทคโนโลยีสารสนเทศที่เหมาะสมทันสมัยมาใช้ในการควบคุม จัดเก็บ ข้อมูล ค่าพลังงานไฟฟ้าภายในอาคารที่ทำการของมหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช

2. วัตถุประสงค์

2.1 เพื่อปรับปรุงระบบไฟฟ้าภายในอาคารที่ทำการ โดยมีการปรับปรุงรีด่อน และติดตั้งเปลี่ยนใหม่สำหรับตู้ควบคุมไฟฟ้าหลัก (MDB) , ตู้แผงกระจายไฟฟ้า (DB) , ตู้แผงสวิตช์ไฟฟ้าย่อย (Load Center) เพื่อลดความเสี่ยงและเพิ่มความปลอดภัยของระบบไฟฟ้า

2.2 ปรับปรุงรีด่อนและติดตั้งเปลี่ยนใหม่สำหรับรางเดินสายไฟฟ้า ท่อร้อยสายไฟฟ้า สายเมนไฟฟ้าสำหรับตู้ไฟฟ้างกล่าว

2.3 เพื่อปรับปรุงระบบแสงสว่าง โดยใช้โคมไฟชนิดหลอด LED ให้มีการลดการใช้พลังงานไฟฟ้า และมีอายุการใช้งานที่ยาวนานขึ้น และมีค่าใช้จ่ายในการบำรุงรักษาที่ลดน้อยลง

2.4 เพื่อบริหารจัดการพลังงานไฟฟ้าให้สามารถแสดงผลและวิเคราะห์การใช้พลังงานไฟฟ้า และสามารถตรวจเช็คการใช้พลังงานไฟฟ้าในแต่ละพื้นที่ๆ ได้กำหนดไว้

2.5 เพื่อลดค่าใช้จ่ายในการบำรุงรักษาและซ่อมแซมอุปกรณ์ที่มีการเสื่อมสภาพทรุดโทรม หรือดกรุ่น หรือไม่มีสายการผลิต ณ ปัจจุบัน ลดปัจจัยความเสี่ยงของระบบไฟฟ้า มิให้เกิดไฟฟ้าลัดวงจรและเป็นการป้องกันการเกิดอัคคีภัย

3. ผู้ประสงค์จะเสนอราคาต้องมีคุณสมบัติ ดังต่อไปนี้

- 3.1 มีความสามารถตามกฎหมาย
- 3.2 ไม่เป็นบุคคลล้มละลาย
- 3.3 ไม่อยู่ระหว่างเลิกกิจการ
- 3.4 ไม่เป็นบุคคลซึ่งอยู่ระหว่างถูกระงับการยื่นข้อเสนอหรือทำสัญญากับหน่วยงานของรัฐไว้ชั่วคราวตามที่ประกาศเผยแพร่ในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลาง
- 3.5 ไม่เป็นบุคคลซึ่งถูกระบุชื่อไว้ในบัญชีรายชื่อผู้ทำงานและได้แจ้งเวียนชื่อให้เป็นผู้ทำงานของหน่วยงานของรัฐในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลางซึ่งรวมถึงนิติบุคคลที่ผู้ทำงานเป็นหุ้นส่วนผู้จัดการ กรรมการผู้จัดการ ผู้บริหาร ผู้มีอำนาจในการดำเนินงานในกิจการของนิติบุคคลนั้นด้วย
- 3.6 มีคุณสมบัติและไม่มีลักษณะต้องห้ามตามที่คณะกรรมการนโยบายการจัดซื้อจัดจ้างและการบริหารพัสดุภาครัฐกำหนดในราชกิจจานุเบกษา
- 3.7 เป็นผู้มิอาชีพรับจ้างทำงานในลักษณะเดียวกับที่ได้ประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ในครั้งนี้
- 3.8 ไม่เป็นผู้มีผลประโยชน์ร่วมกันกับผู้เสนอราคารายอื่นที่เข้ายื่นข้อเสนอให้แก่ ณ วันประกาศประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ หรือไม่เป็นผู้กระทำการอันเป็นการขัดขวางการแข่งขันราคาอย่างเป็นธรรมตามข้อ 1.5
- 3.9 ไม่เป็นผู้ได้รับเอกสิทธิ์หรือความคุ้มกัน ซึ่งอาจปฏิเสธไม่ยอมขึ้นศาลไทยเว้นแต่รัฐบาลของผู้เสนอราคาได้มีคำสั่งให้สละเอกสิทธิ์และความคุ้มกันเช่นนั้น
- 3.10 ไม่เป็นผู้ที่ไม่ผ่านเกณฑ์การประเมินผลการปฏิบัติงานตามระเบียบที่รัฐมนตรีว่าการกระทรวงการคลังกำหนด
- 3.11 ไม่อยู่ในฐานะเป็นผู้ไม่แสดงบัญชีรายรับรายจ่าย หรือแสดงบัญชีรายรับรายจ่ายไม่ถูกต้องครบถ้วนในสาระสำคัญตามที่คณะกรรมการ ป.ป.ช. กำหนด
- 3.12 ต้องลงทะเบียนในระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์ (e-Government Procurement : e-GP) ของกรมบัญชีกลาง
- 3.13 ผู้เสนอราคาซึ่งได้รับคัดเลือกเป็นคู่สัญญาต้องรับและจ่ายเงินผ่านบัญชีธนาคารเว้นแต่การจ่ายเงินแต่ละครั้งซึ่งมีมูลค่าไม่เกินสามหมื่นบาทคู่สัญญาอาจจ่ายเป็นเงินสดก็ได้ตามที่คณะกรรมการ ป.ป.ช. กำหนด
- 3.14 ผู้เสนอราคาต้องไม่เป็นผู้ที่ถูกประเมินสิทธิผู้เสนอราคาในสถานะที่ห้ามเข้าเสนอราคาและห้ามทำสัญญาตามที่ กวพ. กำหนด
- 3.15 บุคคลหรือนิติบุคคลที่จะเข้าเป็นคู่สัญญาต้องไม่อยู่ในฐานะเป็นผู้ไม่แสดงบัญชีรายรับรายจ่าย หรือแสดงบัญชีรายรับรายจ่ายไม่ถูกต้องครบถ้วนในสาระสำคัญ
- 3.16 บุคคลหรือนิติบุคคลที่จะเข้าเป็นคู่สัญญากับหน่วยงานภาครัฐซึ่งได้ดำเนินการจัดซื้อจัดจ้างด้วยระบบอิเล็กทรอนิกส์ (e-Government Procurement : e-GP) ต้องลงทะเบียนในระบบอิเล็กทรอนิกส์ ของกรมบัญชีกลางที่เว็บไซต์ศูนย์ข้อมูลจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐ
- 3.17 คู่สัญญาต้องรับและจ่ายเงินผ่านบัญชีธนาคาร เว้นแต่การจ่ายเงินแต่ละครั้งซึ่งมีมูลค่าไม่เกินสามหมื่นบาทคู่สัญญาอาจจ่ายเป็นเงินสดก็ได้

3.18 ต้องเป็นนิติบุคคล และเป็นผู้ประกอบการที่มีอาชีพรับจ้าง ติดตั้งระบบไฟฟ้า หรือปรับปรุงระบบไฟฟ้า แสงสว่าง หรือปรับปรุงระบบไฟฟ้ากำลัง

3.19 ต้องแสดงสำเนาหนังสือรับรองผลงาน **และ** สำเนาคู่สัญญาการติดตั้งระบบไฟฟ้า หรือปรับปรุงระบบไฟฟ้าแสงสว่าง หรือปรับปรุงระบบไฟฟ้ากำลัง ที่เป็นคู่สัญญาฉบับเดียวกันนับย้อนหลังจากวันที่ยื่นเสนอราคาไม่เกิน 5 ปี (ไม่เกินห้าปี) ในวงเงินไม่น้อยกว่า 8,000,000 บาท (แปดล้านบาทถ้วน) และเป็นคู่สัญญาโดยตรงกับส่วนราชการ หรือหน่วยงานตามกฎหมายว่าด้วยระเบียบบริหารราชการส่วนท้องถิ่น หรือหน่วยงานอื่นซึ่งกฎหมายบัญญัติให้มีฐานะเป็นราชการบริหารส่วนท้องถิ่น หรือรัฐวิสาหกิจ หรือหน่วยงานเอกชนที่มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราชเชื่อถือได้ **โดยต้องยื่นไปพร้อมกับการเสนอราคาทางระบบอิเล็กทรอนิกส์**

3.20 ต้องส่งเอกสารยืนยันว่าโรงงานผู้ผลิตแผงสวิตช์ไฟฟ้าแรงต่ำที่นำมาใช้ ได้ผลิตตามมาตรฐาน IEC ซึ่งผ่านการทดสอบ Type Test ชนิดเต็มรูปแบบตามมาตรฐาน IEC60439-1 หรือ IEC439-1 จากสถาบันการทดสอบใดสถาบันหนึ่งดังนี้ KEMA หรือ ASTA หรือ NETA หรือ VDE และโรงงานผู้ผลิตต้องได้รับรองมาตรฐาน ISO9000 หรือ ISO9001 และส่งสำเนาผลการทดสอบ **โดยต้องยื่นไปพร้อมกับการเสนอราคาทางระบบอิเล็กทรอนิกส์**

3.21 ต้องส่งเอกสารรับรองการทดสอบ (Certificate) ของเครื่องมือวัดดิจิทัล ตามยี่ห้อและรุ่นที่นำเสนอต้องมีคุณสมบัติเป็นไปตามมาตรฐาน IEC62053-21 และ IEC62052-11 **โดยต้องยื่นไปพร้อมกับการเสนอราคาทางระบบอิเล็กทรอนิกส์**

3.22 ต้องส่งเอกสารรับรองการทดสอบดวงโคมรุ่นที่นำเสนอจากสถาบัน หรือห้องปฏิบัติการทดสอบที่ได้รับการรับรองมาตรฐาน ISO/IEC 17025 **โดยต้องยื่นไปพร้อมกับการเสนอราคาทางระบบอิเล็กทรอนิกส์**

3.23 ต้องส่งเอกสารรับรองการทดสอบดวงโคม LED รุ่นที่นำเสนอเพื่อยืนยันว่าเป็นไปตามมาตรฐาน IES LM-79 จาก Electrical and Electronics Institute หรือห้องปฏิบัติการทดสอบที่ได้รับการรับรองมาตรฐาน ISO/IEC 17025 **โดยต้องยื่นไปพร้อมกับการเสนอราคาทางระบบอิเล็กทรอนิกส์**

3.24 ต้องแนบแคตตาล็อก หรือรายละเอียด (Data Sheet) หรือหนังสือคู่มือการใช้งานของอุปกรณ์ต่างๆ ที่เกี่ยวข้องมาประกอบการพิจารณาด้วย และต้องแสดงข้อมูลคุณสมบัติตามรายละเอียดคุณลักษณะงานจ้างในข้อ 1 (ข้อ 1.1 ถึงข้อ 1.9) และข้อ 2 (ข้อ 2.1 ถึงข้อ 2.11) พร้อมกำหนดให้ทำเครื่องหมาย และหมายเลขข้อกำกับโดยต้องระบุข้ออ้างอิงอย่างชัดเจนด้วยเพื่อประกอบการพิจารณา **โดยต้องยื่นไปพร้อมกับการเสนอราคาทางระบบอิเล็กทรอนิกส์**

ทั้งนี้ คุณสมบัติเฉพาะของอุปกรณ์ที่มหาวิทยาลัยกำหนดไม่ปรากฏในแคตตาล็อก หรือเอกสารแสดงรายละเอียด (Data Sheet) ผู้เสนอราคาต้องยืนยันคุณสมบัติเฉพาะของอุปกรณ์ที่เสนอเป็นลายลักษณ์อักษร พร้อมลายเซ็นของผู้มีอำนาจว่าอุปกรณ์ และผลิตภัณฑ์มีรายละเอียดตรงตามที่มหาวิทยาลัยกำหนด กรณีการรับรองคุณสมบัติมีข้อมูลขัดแย้งกับคุณสมบัติที่กำหนดไว้ในแคตตาล็อกหรือเอกสารแสดงรายละเอียด (Data Sheet) และไม่มีข้อชี้แจงที่มีเหตุผลเพียงพอถึงเหตุแห่งความขัดแย้งนั้น มหาวิทยาลัยฯ จะถือตามแคตตาล็อกหรือเอกสารแสดงรายละเอียด (Data Sheet) เป็นสำคัญ

3.25 ต้องส่งและจัดทำตารางเปรียบเทียบคุณลักษณะของอุปกรณ์ และผลิตภัณฑ์ที่เสนอกับคุณลักษณะของ อุปกรณ์และผลิตภัณฑ์มหาวิทยาลัยฯ กำหนด **โดยต้องยื่นไปพร้อมกับการเสนอราคาทางระบบอิเล็กทรอนิกส์**

3.26 ต้องมีวิศวกรที่มีใบอนุญาตประกอบวิชาชีพวิศวกรรมควบคุม แขนงไฟฟ้ากำลัง ระดับสามัญวิศวกร พร้อมแสดงทั้งหลักฐานการประกอบวิชาชีพวิศวกรรม ตามพระราชบัญญัติวิศวกร พ.ศ. 2542 เพื่อรับผิดชอบและ รับรองงานในส่วนที่เกี่ยวข้องในการปฏิบัติงานให้เป็นไปตามรูปแบบ และข้อกำหนดรายละเอียดมาในวันยื่นซองเสนอ ราคา **โดยต้องยื่นไปพร้อมกับการเสนอราคาทางระบบอิเล็กทรอนิกส์**

4. ราคากลางในการจัดจ้าง :

จำนวน 19,664,247.07 บาท (สิบเก้าล้านหกแสนหกหมื่นสี่พันสองร้อยสี่สิบเจ็ดบาทเจ็ดสตางค์)

5. ระยะเวลาดำเนินการ :

ภายใน 360 วัน (สามร้อยหกสิบวัน) นับถัดจากวันลงนามในสัญญา

หมายเหตุ

ประชาชนผู้สนใจสามารถวิจารณ์เสนอข้อคิดเห็น หรือข้อเสนอแนะ เกี่ยวกับร่างรายละเอียด
คุณลักษณะเฉพาะนี้ เป็นลายลักษณ์อักษรโดยทางไปรษณีย์ตอบรับด่วนพิเศษ (EMS) ส่งไปที่

กองพัสดุ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช

เลขที่ 9/9 หมู่ 9 ถนนแจ้งวัฒนะ ตำบลบางพูด อำเภอปากเกร็ด จังหวัดนนทบุรี 11120

หรือทางโทรศัพท์หมายเลข 02 504 – 7123 , 02 504 – 7124

หรือทางโทรสารหมายเลข 02 503 – 3560

หรือทาง e-mail : pm.proffice@stou.ac.th หรือดูผ่านจาก <http://www.stou.ac.th>

โดยระบุชื่อ ที่อยู่ หมายเลขโทรศัพท์ที่สามารถติดต่อได้

รายละเอียดคุณลักษณะงานจ้าง

1. คุณลักษณะเฉพาะทั่วไป

1.1 ตู้เมนควบคุมไฟฟ้าหลัก (Main Distribution Board : MDB) และตู้แผงกระจายไฟฟ้าแรงต่ำ (Distribution Board : DB) ที่ติดตั้งต้องมีคุณสมบัติตามมาตรฐานใดมาตรฐานหนึ่งดังนี้ IEC60439-1 หรือ EN60439-1 หรือ IEC439-1 ได้รับรองคุณภาพมาตรฐาน ISO9000 หรือ ISO9001 และโรงงานผู้ผลิตเคยผ่านการทดสอบสมรรถนะ Type Test ชนิดเต็มรูปแบบ

1.2 ตู้แผงสวิตช์ไฟฟ้าย่อย (Load Center) ต้องออกแบบขึ้นตามมาตรฐาน NEMA หรือ IEC 60439-1 หรือ IEC 439-1 และต้องได้รับรองคุณภาพมาตรฐาน ISO9001

1.3 Circuit Breaker ที่ติดตั้งต้องผลิตและทดสอบตามมาตรฐานใดมาตรฐานหนึ่งดังต่อไปนี้ NEMA หรือ ANSI หรือ VDE หรือ UL หรือ IEC

1.4 อุปกรณ์ป้องกันไฟกระชอก (Surge Protection Device) สำหรับป้องกันทางด้านระบบไฟฟ้ากำลังต้องมีคุณสมบัติเป็นไปตามมาตรฐานใดมาตรฐานหนึ่งดังต่อไปนี้ IEC หรือ DIN หรือ VDE หรือ EN หรือ UL

1.5 Medium Voltage Surge Arrester ต้องมีคุณสมบัติตามมาตรฐาน IEC60099-4 หรือ EN60099-4

1.6 เครื่องมือวัดดิจิทัลต้องมีคุณสมบัติตามมาตรฐาน IEC62053-21 และ IEC62052-11

1.7 โคมไฟฟ้าแสงสว่างชนิดหลอด LED ต้องได้รับมาตรฐาน มอก. หรือ IEC เท่านั้น

1.8 สายไฟฟ้าแรงต่ำที่ใช้งานต้องได้รับมาตรฐาน มอก.11-2553 โดยเป็นผลิตภัณฑ์ใดผลิตภัณฑ์หนึ่ง ดังต่อไปนี้ Thai Yazaki หรือ Phelps Dodge หรือ Bangkok Cable

1.9 ท่อร้อยสายไฟฟ้าชนิดโลหะที่ใช้ในงานติดตั้งต้องมีคุณสมบัติตามมาตรฐาน มอก.770-2533

2. คุณลักษณะเฉพาะทางเทคนิค

2.1 ตู้เมนควบคุมไฟฟ้าหลัก (Main Distribution Board : MDB) และตู้แผงกระจายไฟฟ้าแรงต่ำ (Distribution Board : DB)

2.1.1 โรงงานผู้ผลิตต้องเคยผ่านการทดสอบสมรรถนะ Type Test ชนิดเต็มรูปแบบตามมาตรฐาน IEC60439-1 หรือ IEC 439-1 และขนาดพิกัดของแผงสวิตช์ไฟฟ้าแรงต่ำไม่น้อยกว่าดังนี้

2.1.1.1 Rated System Voltage	: ไม่น้อยกว่า 415V
2.1.1.2 System Wiring	: 3 Phase, 4 Wire
2.1.1.3 Rated Current	: ตามที่ระบุในแบบ
2.1.1.4 Finishing	: Epoxy Polyester Powder Point (RAL)
2.1.1.5 Internal Partition	: Alu-zinc หรือ Galvanize Steel ความหนา ไม่น้อยกว่า 1.6 มิลลิเมตร
2.1.1.6 Structure/Cover	: Alu-zinc หรือ Galvanize Steel ความหนา ไม่น้อยกว่า 2 มิลลิเมตร
2.1.1.7 Short Circuit (at 1 Sec)	: ไม่น้อยกว่า 65 kA
2.1.1.8 Degree of Protection	: ไม่น้อยกว่า IP41

2.2 Circuit Breaker

2.2.1 Circuit Breaker ที่ติดตั้งต้องมีขนาดและค่า Interrupting Capacity ที่ 415V ตามที่กำหนด
ในแบบ

2.2.2 Circuit Breaker ขนาดตั้งแต่ 1250AF ขึ้นไปเป็นชนิด ACB แบบ Draw-out type อุปกรณ์ Trip Unit ต้องเป็นชนิด Microprocessor Base Trip หรือ Electronic Trip ประกอบด้วย Function ต่างๆ ดังนี้

2.2.2.1 Over Load Protection (L)

2.2.2.2 Short Circuit Protection (S)

2.2.2.3 Instantaneous Short Circuit Protection (I)

2.2.2.4 Ground Fault Protection (G)

2.2.3 Circuit Breaker ขนาดตั้งแต่ 400AF – 1000AF เป็นชนิด MCCB แบบ Fixed Type อุปกรณ์ Trip Unit ต้องเป็นชนิด Microprocessor Base Trip หรือ Electronic Trip ประกอบด้วย Function ต่างๆ ดังนี้

2.2.3.1 Over Load Protection (L)

2.2.3.2 Short Circuit Protection (S)

2.2.3.3 Instantaneous Short Circuit Protection (I)

2.2.4 Circuit Breaker ขนาดไม่เกิน 250AF เป็นชนิด MCCB แบบ Fixed Type อุปกรณ์ Trip Unit ต้องเป็นชนิด Thermal หรือ Electromagnetic Trip ประกอบด้วย

2.2.4.1 Over Load Protection (L)

2.2.4.2 Instantaneous Short Circuit Protection (I)

2.2.5 Circuit Breaker (High Performance Circuit Breaker)

2.2.5.1 High Performance Circuit Breaker ที่นำมาใช้ทั้งหมดของตู้แผงกระจายไฟฟ้า
แรงต่ำ (Distribution Board : DB) ต้องผลิตและทดสอบตามมาตรฐาน IEC60947-2 และ IEC60898-1

2.2.5.2 ขนาดพิกัดของ Circuit Breaker

2.2.5.2.1 Rated Voltage : 240/415 Vac

2.2.5.2.2 Rated Current : ไม่น้อยกว่าที่ระบุในแบบ

2.2.5.2.3 Rated Short Circuit Breaking Capacity : ไม่น้อยกว่า 25kA

2.2.5.2.4 Rated Frequency : 50 Hz

2.2.5.2.5 Number of Pole : ตามที่ระบุในแบบ

2.3 ตู้แผงสวิตช์ไฟฟ้าย่อย (Load center)

2.3.1 แผงสวิตช์ไฟฟ้าย่อย ต้องออกแบบขึ้นตามมาตรฐาน NEMA หรือ IEC 60439-1 หรือ IEC 439-1 โดยสร้างสำเร็จจากผู้ผลิต Circuit Breaker ที่ใช้สำหรับ Panel Board นี้ เพื่อใช้กับระบบไฟฟ้า 240/415 V. 3-Phase , 4-Wire

2.3.2 ตัวตู้ Panel Board และ Circuit Breaker จะต้องเป็น Standard Product จากโรงงานผู้ผลิต และผลิตตามมาตรฐานของ UL หรือ NEMA หรือ IEC Standard หรือดีกว่า

2.3.3 ต้องมีตารางหรือมีผังวงจรเพื่อแสดงรายละเอียดหน้าที่ของ Circuit Breaker แต่ละตัวด้านในประตูตู้

2.3.4 Name Plate แผงสวิตช์ต้องทำด้วยแผ่นพลาสติกสองชั้น ชั้นนอกเป็นสีดำ และชั้นในเป็นสีขาว การแกะสลักตัวหนังสือกระทำบนแผ่นพลาสติกสีดำ

2.3.5 Circuit Breaker

2.3.5.1 Main Circuit Breaker ต้องเป็น Moulded Case Circuit Breaker มี AMP Trip และ AMP Frame ตามที่กำหนดไว้ในแบบประกอบด้วย Instantaneous Magnetic Short Circuit Trip และ Thermal Over Current Trip โดยเป็นผลิตภัณฑ์เดียวกับ Branch Circuit Breaker ต้นทางเพื่อการทำงานที่สัมพันธ์กัน (Co-Ordination)

2.3.5.2 Branch Circuit Breaker มีขนาดตามที่ระบุไว้ใน Load Schedule โดยผลิตและทดสอบตามมาตรฐาน IEC60898 โดย Circuit Breaker ต้องเป็นผลิตภัณฑ์เดียวกัน Main Circuit Breaker

2.3.5.2.1 Rated Voltage	: ≥ 220 Volt
2.3.5.2.2 Frequency	: 50Hz
2.3.5.2.3 Poles	: 1P, 3P
2.3.5.2.4 Rated Breaking Capacity (Icn)	: ≥ 10 kA
2.3.5.2.5 Rated Current	: 6A-63A

2.4 อุปกรณ์ป้องกันไฟกระชอก (Surge Protection Device) มีรายละเอียดของอุปกรณ์ดังต่อไปนี้

2.4.1 Surge Protection Device Type 1 สำหรับป้องกันระบบไฟฟ้ากำลัง (Power Supply) ของตู้เมนควบคุมไฟฟ้าหลัก (MDB) โดยมีคุณสมบัติดังต่อไปนี้

2.4.1.1 ระบบการติดตั้งเป็นชนิด 3 Pole	: TNC
2.4.1.2 Nominal voltage	: 230V
2.4.1.3 Max. Operate Voltage	: ไม่เกิน 350V
2.4.1.4 Lightning impulse current (10/350 μ s)	: 25kA/Pole
2.4.1.5 Nominal discharge current (8/20 μ s)	: 25kA
2.4.1.6 Response time	: ไม่เกิน 100ns
2.4.1.7 Follow current	: 50kA
2.4.1.8 Voltage protection level	: ไม่เกิน 2.5kV
2.4.1.9 Temporary over voltage	: ไม่น้อยกว่า 335V/5 sec.

- 2.4.1.10 Operating Temperature : -40 ถึง +80°C
- 2.4.1.11 Degree of protection : ไม่น้อยกว่า IP20
- 2.4.1.12 สามารถ remote indicator หรือ operative indicator แสดงสถานะการ

ทำงานของอุปกรณ์

2.4.2 Surge Protection Device Type 2 สำหรับป้องกันระบบไฟฟ้ากำลัง (Power Supply)

ตู้ Distribution Board (DB) และตู้แผงสวิตช์ไฟฟ้าย่อย (Load center) โดยมีคุณสมบัติดังต่อไปนี้

- 2.4.2.1 ระบบการติดตั้งเป็นชนิด 4 Pole : TNS
- 2.4.2.2 Nominal voltage : 230V
- 2.4.2.3 Max. Operate Voltage : ไม่เกิน 350V
- 2.4.2.4 Max. Discharge current (8/20 μ s) : ไม่น้อยกว่า 25kA
- 2.4.2.5 Response Time : ไม่เกิน 25ns
- 2.4.2.6 Voltage protection level : ไม่เกิน 1.5kV
- 2.4.2.7 Temporary over voltage : ไม่น้อยกว่า 335V / 5sec
- 2.4.2.8 Operating Temperature : -40 ถึง +60°C
- 2.4.2.9 Degree of protection : ไม่น้อยกว่า IP20
- 2.4.2.10 สามารถ remote indicator หรือ operation indicator แสดงสถานะการ

ทำงานของอุปกรณ์

2.5 เครื่องมือวัดดิจิทัล

2.5.1 เครื่องมือวัดดิจิทัล 1 phase 2 Wire

- 2.5.1.1 Voltage system : 220Vac
- 2.5.1.2 Voltage range : +/-10% ของ Nominal voltage หรือดีกว่า
- 2.5.1.3 Current : 5 ถึง 65 A หรือดีกว่า
- 2.5.1.4 Frequency : 50Hz
- 2.5.1.5 Accuracy class : Class 1
- 2.5.1.6 Temperature range at operating : -10 ถึง + 45 °C หรือดีกว่า
- 2.5.1.7 Degree of protection : IP20 หรือดีกว่า
- 2.5.1.8 Material : Polycarbonate
- 2.5.1.9 Terminal wire : 1.0 - 16 sq.mm. หรือดีกว่า
- 2.5.1.10 Display of energy : LCD with 6 digital หรือ Pixel Oriented
- 2.5.1.11 Visible pulse indicator : LED
- 2.5.1.12 Communication : EIB หรือ M-bus หรือ RS-485
- 2.5.1.13 Sealing points : 2 จุด หรือมากกว่า และต้องครอบคลุมระบบ Set Up

2.5.2 เครื่องมือวัดดิจิทัล 3 Phase 4 Wire

- 2.5.2.1 Voltage system : 380Vac
- 2.5.2.2 Voltage range : +/- 10% ของ Nominal voltage หรือดีกว่า
- 2.5.2.3 Current : 5 ถึง 65 A หรือดีกว่า
- 2.5.2.4 Frequency : 50Hz
- 2.5.2.5 Accuracy class : Class 1
- 2.5.2.6 Temperature range at operating: -10 ถึง + 45 °C หรือดีกว่า
- 2.5.2.7 Degree of protection : IP20
- 2.5.2.8 Material : Polycarbonate
- 2.5.2.9 Terminal wire : 1.0 - 16 sq.mm. หรือดีกว่า
- 2.5.2.10 Display of energy : LCD with 7 digital หรือ Pixel Oriented
- 2.5.2.11 Visible pulse indicator : LED
- 2.5.2.12 Communication : EIB หรือ M-bus หรือ RS-485
- 2.5.2.13 Sealing points : 2 จุด หรือมากกว่า และต้องครอบคลุมระบบ Set Up

2.5.3 เครื่องมือวัดดิจิทัลแบบ 3 phase 4 Wire (Transformer Connect)

- 2.5.3.1 Voltage system : 380Vac
- 2.5.3.2 Voltage range : +/- 10% ของ Nominal voltage หรือดีกว่า
- 2.5.3.3 Current : 5A หรือดีกว่า
- 2.5.3.4 Frequency : 50Hz
- 2.5.3.5 Accuracy class : Class 1
- 2.5.3.6 Temperature range at operating : -10 ถึง + 45 °C หรือดีกว่า
- 2.5.3.7 Degree of protection : IP20
- 2.5.3.8 Material : Polycarbonate
- 2.5.3.9 Terminal wire : 0.5 - 10 sq.mm. หรือดีกว่า
- 2.5.3.10 Display of energy : LCD with 7 digital หรือ Pixel Oriented
- 2.5.3.11 Visible pulse indicator : LED
- 2.5.3.12 Communication : EIB หรือ M-bus หรือ RS-485
- 2.5.3.13 Sealing points : 2 จุด หรือมากกว่า และต้องครอบคลุมระบบ Set Up
- 2.5.3.14 Current Transformer (CT) : มี Secondary Current 5 A และ Class 0.5

2.6 อุปกรณ์ป้องกันอาร์ก (Arc Guard System)

ใช้ติดตั้งสำหรับตู้เมนควบคุมไฟฟ้าหลัก (MDB) เพื่อป้องกันความเสียหายหรือเกิดการระเบิด เมื่อเกิดการอาร์กภายในตู้ไฟฟ้าโดยสามารถสังหาริปเซอร์กิตเบรกเกอร์โดยใช้เวลาไม่เกิน 0.1 วินาที มีคุณสมบัติ และฟังก์ชันการทำงานดังต่อไปนี้

2.6.1 Power Supply	: 100 ถึง 240 Vac
2.6.2 Input Detector	: ไม่น้อยกว่า 10 ตัว
2.6.3 Display	: LCD หรือ LED
2.6.4 Operating Time, from detection	: ไม่เกิน 10 ms
2.6.5 Degree of Protection	: IP50 หรือดีกว่า
2.6.6 Detector Cable Type	: Fiber optic sensor

2.7 โคมไฟแสงสว่าง LED ชนิดติดตั้งภายในอาคารบริเวณ

2.7.1 แรงดันไฟฟ้า	: 220 (Vac), 50 Hz
2.7.2 Total power consumption	: ไม่เกิน 100W
2.7.3 ชนิดหลอด	: LED
2.7.4 ปริมาณแสง (Luminous flux)	: ไม่น้อยกว่า 10,000 ลูเมน
2.7.5 อุณหภูมิสี	: 3000-6000°K
2.7.6 Color Rendering Index	: Ra > 70
2.7.7 อายุการใช้งานเฉลี่ย	: ไม่น้อยกว่า 50,000 ชั่วโมง
2.7.8 ตัวโคม (Housing)	: Aluminium, Built in driver
2.7.9 ฝาครอบ (Cover)	: Polycarbonate หรือดีกว่า
2.7.10 ระดับการป้องกันน้ำและฝุ่นละออง	: ไม่น้อยกว่า IP66
2.7.11 มาตรฐานดวงโคม	: มอก. หรือ IEC

2.8 Medium Voltage Surge Arrester ชนิด Metal Oxide Varistors สำหรับติดตั้งที่หม้อแปลงไฟฟ้ามีคุณสมบัติดังนี้

2.8.1 Rated Voltage	: 24kV
2.8.2 Nominal discharge current	: 10kA (8/20 μ s)
2.8.3 High current withstand capability	: 100kA (4/10 μ s)
2.8.4 Housing	: Silicone
2.8.5 Long duration current impulse	: 250A/2000 μ s

2.9 อุปกรณ์สำหรับระบบบริหารจัดการพลังงานไฟฟ้า

2.9.1 Computer Workstation โดยมีคุณสมบัติดังต่อไปนี้

- 2.9.1.1 Intel Core i7 หรือดีกว่า
- 2.9.1.2 Ram หน่วยความจำไม่น้อยกว่า 4GB DDR3
- 2.9.1.3 Hard disk ความจุไม่น้อยกว่า 1TB
- 2.9.1.4 DVD +/- RW Drive
- 2.9.1.5 USB 2.0 Port หรือดีกว่า
- 2.9.1.6 LED Monitor 24-inch
- 2.9.1.7 Window 10 Professional 32-bit หรือดีกว่า
- 2.9.1.8 เครื่องสำรองไฟฟ้าแบบต่อเนื่อง (UPS) ขนาด 1000 VA
- 2.9.1.9 เครื่องปริ้นเตอร์ชนิดเรเซอร์ มีคุณสมบัติดังนี้
 - 2.9.1.9.1 ความละเอียดในการพิมพ์ ไม่น้อยกว่า 1200 dpi
 - 2.9.1.9.2 ความเร็วในการพิมพ์ ไม่น้อยกว่า 28 แผ่นต่อนาที หรือมากกว่า
 - 2.9.1.9.3 ชนิดการพิมพ์เป็นขาว-ดำ หรือดีกว่า

2.9.2 อุปกรณ์แปลงสัญญาณ RS232/RJ45

2.9.2.1 ต้องมี Serial Port ไม่น้อยกว่า 2 Port และ Ethernet Port 10/100 Mbps ไม่น้อยกว่า 1 Port

- 2.9.2.2 รองรับการทำงานแบบ DHCP, TCP และ UDP ได้เป็นอย่างดี
- 2.9.2.3 รองรับการโปรโตคอล SNMP สำหรับ Network Management
- 2.9.2.4 สามารถ Configuration อุปกรณ์ผ่าน Web Browser และ Telnet ได้
- 2.9.2.5 รองรับ Power Input แบบไฟฟ้ากระแสตรงได้ตั้งแต่ 12 โวลต์ขึ้นไป
- 2.9.2.6 สามารถทำงานได้ภายใต้อุณหภูมิตั้งแต่ 10°C ถึง 55°C หรือดีกว่า

2.9.3 อุปกรณ์แปลงสัญญาณ RS232/M-BUS

- 2.9.3.1 ต้องมี Port รองรับ สำหรับ Power Input สำหรับ RS232 และ M-BUS
- 2.9.3.2 Transmission rated สูงสุด 9600 Baud.
- 2.9.3.3 รองรับกระแสสูงสุด (Max M-Bus Current) ไม่น้อยกว่า 90 มิลลิแอมป์หรือรองรับการต่อร่วมกับเครื่องวัดหน่วยไฟฟ้าได้ไม่น้อยกว่า 60 ตัว
- 2.9.3.4 รองรับ Power Input แบบไฟฟ้ากระแสตรงได้ตั้งแต่ 10 โวลต์ขึ้นไป
- 2.9.3.5 สามารถทำงานได้ภายใต้อุณหภูมิตั้งแต่ 10°C ถึง 55°C หรือดีกว่า

2.9.4 อุปกรณ์แปลงสัญญาณสายเคเบิลใยแก้วนำแสง (Media Converter)

- 2.9.4.1 อุปกรณ์สามารถส่งสัญญาณ 10/100 Base T(x) ผ่านสายเคเบิลใยแก้วนำแสงชนิด Single Mode ไปยังอุปกรณ์ปลายทางได้
- 2.9.4.2 อุปกรณ์ต้องสนับสนุนมาตรฐาน Ethernet 100 base Fx สะดวกในการติดตั้ง
- 2.9.4.3 มี Port รองรับ Fiber Connector แบบ SC หรือ ST
- 2.9.4.4 รองรับ Power Input แบบไฟฟ้ากระแสตรงได้ตั้งแต่ 12 โวลต์ขึ้นไป
- 2.9.4.5 มี LED Indication แสดงสถานะของอุปกรณ์

2.10 สายควบคุมชนิดสายเคเบิลใยแก้วนำแสง (Fiber Optic Cable)

- 2.10.1 เป็นสายเคเบิลใยแก้วนำแสง ชนิด Single Mode มีค่าการลดทอนสัญญาณไม่เกิน 0.5 dB/km, 0.5 dB/km ที่ Wavelength ไม่น้อยกว่า 1300 nm. และ 1550 nm. ตามลำดับ
- 2.10.2 จำนวนของสาย Fiber per Tube เท่ากับ 6 Core เป็นชนิดใช้งานภายนอกอาคาร (out door)
- 2.10.3 ฉนวนภายนอกเป็นชนิด UV Resistant, HDPE หรือ PVC หรือ LSZH Jacket with Armored and water blocking Tape for Outdoor environment protection

2.11 ท่อร้อยสายไฟฟ้าหรือสายเคเบิลใยแก้วนำแสง สำหรับฝังดินเป็นท่อชนิดพลาสติก (High Density Polyethylene Conduit: HDPE) Class 1 (PN 6) ทำมาจากสาร Polyethylene ชนิดความหนาแน่นสูง

3. ขอบเขตของงาน

3.1 อาคารบริภัณฑ์ (พื้นที่ของสำนักบริการการศึกษา)

- 3.1.1 รื้อถอนสายเมนไฟฟ้าและท่อของเดิมจากหม้อแปลงไฟฟ้า 315kVA ไปยังตู้เมนควบคุมไฟฟ้าหลัก (MDB) พร้อมติดตั้งสายเมนไฟฟ้าและราง Cable Tray ของใหม่ทดแทน
- 3.1.2 ทำการรื้อถอนพร้อมติดตั้งอุปกรณ์ Medium Voltage Surge Arrester ของใหม่ทดแทนที่หม้อแปลงไฟฟ้า
- 3.1.3 รื้อถอนตู้เมนควบคุมไฟฟ้าหลัก (MDB) ชั้น 1 และชั้น 2 รื้อถอนตู้แผงกระจายไฟฟ้าแรงต่ำ (DB) รื้อถอนตู้แผงสวิตช์ไฟฟ้าย่อย (Load Center) ของเดิมพร้อมติดตั้งตู้ไฟฟ้าของใหม่ทดแทน ผู้รับจ้างต้องออกแบบตู้ MDB ใหม่ครอบคลุมให้อยู่ในตู้เดียวกัน โดยติดตั้งในห้องไฟฟ้าหลัก ที่ชั้น 1
- 3.1.4 ผู้รับจ้างต้องทำการปรับปรุงสายไฟฟ้าโดยทำการเปลี่ยนสายจากตู้ MDB ไปยังตู้ DB และตู้ Load Center ตามแบบที่กำหนด
- 3.1.5 รื้อถอนโคมไฟฟ้าแสงสว่างของเดิม (High Bay) ภายในพื้นที่จัดเก็บเอกสารชุดวิชา ชั้น 1 พร้อมติดตั้งโคมไฟฟ้าชนิด LED ของใหม่ทดแทน ผู้รับจ้างต้องทำการติดตั้งท่อและทาสีท่อร้อยสายของใหม่ โดยการติดตั้งให้เป็นไปตามแบบที่ระบุ

3.1.6 รื้อถอนโคมไฟฟ้าแสงสว่างของเดิม (High Pressure Sodium) บริเวณจุดรับส่งเอกสารพร้อมติดตั้ง โคมไฟฟ้าชนิด LED T8 จำนวน 24 โคม ของใหม่ทดแทน ผู้รับจ้างต้องทำการติดตั้งท่อและทาสี ท่อร้อยสายของใหม่ โดยการติดตั้งให้เป็นไปตามแบบที่ระบุ

3.1.7 รื้อถอนโคมไฟฟ้าแสงสว่างของเดิมบริเวณทางเดินชั้น 1 พร้อมติดตั้งโคมไฟฟ้าชนิด LED T8 ของใหม่ทดแทน โดยทำการติดตั้งให้เป็นไปตามแบบที่ระบุ

3.1.8 รื้อถอนโคมไฟฟ้าแสงสว่างของเดิมบริเวณทางเดินชั้น 2 พร้อมติดตั้งโคมไฟฟ้าชนิด LED T8 ของใหม่ทดแทน โดยทำการติดตั้งให้เป็นไปตามแบบที่ระบุ

3.1.9 รื้อถอนโคมไฟฟ้าแสงสว่างของเดิมในห้องศูนย์วิทยุสื่อสาร ชั้น 2 จำนวน 12 โคม พร้อมติดตั้ง โคมไฟฟ้าชนิด LED T8 ของใหม่ทดแทน

3.1.10 ทำการรื้อถอนสายไฟฟ้า ท่อร้อยสาย รางเดินสายไฟฟ้าของเดิม พร้อมติดตั้งวัสดุและอุปกรณ์ ที่เกี่ยวข้องของใหม่ทั้งหมด โดยต้องสำรวจและทำแบบการติดตั้งขออนุมัติก่อนติดตั้ง

3.2 อาคารบริภัณฑ์ (พื้นที่ของสำนักพิมพ์)

3.2.1 รื้อถอนสายเมนไฟฟ้าและท่อของเดิมจากหม้อแปลงไฟฟ้าไปยังตู้เมนควบคุมไฟฟ้าหลัก (MDB) พร้อม ติดตั้งสายเมนไฟฟ้าและราง Cable Tray ของใหม่ทดแทน

3.2.2 ทำการรื้อถอนพร้อมติดตั้งอุปกรณ์ Medium Voltage Surge Arrester ของใหม่ทดแทน ที่หม้อแปลงไฟฟ้า

3.2.3 ทำการปรับปรุงตู้เมนควบคุมไฟฟ้าหลัก (MDB) ของเดิม โดยติดตั้งอุปกรณ์ Auto Recloser ที่ เมนเซอร์กิตเบรกเกอร์ขนาด 1250AT และติดตั้งอุปกรณ์ป้องกันอาร์กเพื่อป้องกันความเสียหายเพื่อป้องกันมิให้เกิดการ ระเบิด เมื่อเกิดการอาร์กภายในตู้ (MDB)

3.2.4 รื้อถอนตู้แผงกระจายไฟฟ้าแรงต่ำ (DB) รื้อถอนตู้แผงสวิตช์ไฟฟ้าย่อย (Load Center) ของเดิม บริเวณหน้าห้องน้ำหญิงพร้อมติดตั้งตู้ไฟฟ้าของใหม่ทดแทนโดยติดตั้งในห้องไฟฟ้าหลัก และให้ผู้รับจ้างต้องออกแบบ ตู้แผงกระจายไฟฟ้าแรงต่ำ (DB) ใหม่ครอบคลุมให้อยู่ในตู้เดียวกัน

3.2.5 ผู้รับจ้างต้องทำการปรับปรุงสายไฟฟ้าโดยเปลี่ยนสายจากตู้ MDB ไปยังตู้ DB และตู้ Load Center ตามแบบที่กำหนด

3.2.6 ผู้รับจ้างต้องทำการปรับปรุงสายไฟฟ้าโดยเปลี่ยนสายจากตู้ DB ไปยังเครื่องพิมพ์โดยการ เปลี่ยนราง และท่อร้อยสายไฟฟ้าใหม่ทั้งหมด

3.2.7 ทำการรื้อถอนตู้เมนเซอร์กิตเบรกเกอร์สำหรับควบคุมเครื่องพิมพ์ โดยทำการติดตั้งอุปกรณ์ Safety Switch ทดแทนตำแหน่งเดิม

3.2.8 ทำการรื้อถอนสายไฟฟ้า ท่อร้อยสาย รางเดินสายไฟฟ้าของเดิม พร้อมติดตั้งวัสดุและอุปกรณ์ ที่เกี่ยวข้องของใหม่ทั้งหมด โดยต้องสำรวจและทำแบบการติดตั้งขออนุมัติก่อนติดตั้ง

3.2.9 รื้อถอนโคม และหลอดไฟฟ้าแสงสว่าง และอุปกรณ์ประกอบของเดิมบริเวณพื้นที่จอดรถยนต์พื้นที่ด้านหน้าอาคารบริรักษ์ (ตลอดแนวตั้งแต่สำนักบริการการศึกษาและสำนักพิมพ์) พร้อมติดตั้งของใหม่ทดแทน โดยผู้รับจ้างต้องส่งรูปแบบขออนุมัติก่อนดำเนินการติดตั้ง

3.2.9.1 ติดตั้งโคมไฟฟ้ากันน้ำชนิด LED T8 จำนวน 36 โคม ทดแทนของเดิม

3.2.9.2 ติดตั้งโคมไฟฟ้าภายนอกอาคารชนิด LED จำนวน 10 โคม ทดแทนของเดิม

3.2.9.3 ติดตั้งโคมไฟฟ้าส่องป้ายอาคารสำนักบริการการศึกษาชนิด LED จำนวน 2 โคม ทดแทนของเดิม

3.2.9.4 ผู้รับจ้างต้องปรับปรุงสายไฟฟ้าจากโคมไฟฟ้าแสงสว่างให้สามารถใช้งานได้สมบูรณ์

3.3 อาคารศูนย์ฝึกอบรมเทคโนโลยีการพิมพ์แห่งชาติ

3.3.1 รื้อถอนสายเมนไฟฟ้าและท่อของเดิมจากหม้อแปลงไฟฟ้าไปยังตู้เมนควบคุมไฟฟ้าหลัก (MDB) พร้อมติดตั้งสายเมนไฟฟ้าและท่อร้อยสายไฟฟ้าของใหม่ทดแทน

3.3.2 ทำการรื้อถอนพร้อมติดตั้งอุปกรณ์ Medium Voltage Surge Arrester ของใหม่ทดแทนที่หม้อแปลงไฟฟ้า

3.3.3 รื้อถอนตู้เมนควบคุมไฟฟ้าหลัก (MDB) รื้อถอนตู้แผงกระจายไฟฟ้าแรงต่ำ (DB) รื้อถอนตู้แผงสวิตช์ไฟฟ้าย่อย (Load Center) ของเดิมพร้อมติดตั้งตู้ไฟฟ้าของใหม่ทดแทน โดยต้องสำรวจ และทำแบบการติดตั้งขออนุมัติก่อนติดตั้ง

3.3.4 ทำการรื้อถอนสายไฟฟ้า ท่อร้อยสาย รางเดินสายไฟฟ้าของเดิมจากตู้ MDB ไปยังตู้ DB และตู้ Load Center พร้อมติดตั้งวัสดุและอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้องของใหม่ทั้งหมด โดยต้องสำรวจ และทำแบบการติดตั้งขออนุมัติก่อนติดตั้ง

3.4 อาคารสุโขสโมสร

3.4.1 รื้อถอนสายเมนไฟฟ้าและท่อของเดิมจากหม้อแปลงไฟฟ้าไปยังตู้เมนควบคุมไฟฟ้าหลัก (MDB) พร้อมติดตั้งสายเมนไฟฟ้าของใหม่ทดแทน

3.4.2 ผู้รับจ้างต้องทำการสำรวจท่อร้อยสายไฟฟ้าจากหม้อแปลงไฟฟ้าไปยังตู้ MDB หากพบชำรุดเสียหายต้องทำการแก้ไขให้ใช้งานได้สมบูรณ์

3.4.3 ทำการรื้อถอนพร้อมติดตั้งอุปกรณ์ Medium Voltage Surge Arrester ของใหม่ทดแทนที่หม้อแปลงไฟฟ้า

3.4.4 รื้อถอนตู้เมนควบคุมไฟฟ้าหลัก (MDB) ของเดิม พร้อมติดตั้งตู้ไฟฟ้าของใหม่ทดแทน โดยผู้รับจ้างต้องสำรวจและทำแบบการติดตั้งขออนุมัติก่อนติดตั้ง

3.4.5 ปรับปรุงห้องเมนควบคุมไฟฟ้าหลัก (MDB) ชั้น 1

3.4.5.1 ทำการรื้อถอนประตูทางเข้าของเดิมและก่อผนังปิดทึบประตูเดิม

3.4.5.2 ทำการปรับปรุงผนังฝั่งด้านทางเดิน โดยทุบเปิดผนังเพื่อติดตั้งประตูของใหม่

3.4.5.3 ทำการติดตั้งประตูเหล็ก 2 บานเปิดออก และติดตั้งหน้าต่างเหนือประตู (ช่องระบายอากาศ)

3.4.5.4 เทพื้นคอนกรีตในห้องไฟฟ้าหลักเพิ่ม เพื่อป้องกันน้ำท่วมขัง

3.4.5.5 ทำแท่นคอนกรีตสำหรับติดตั้งตู้เมนควบคุมไฟฟ้าหลัก (MDB) ความสูงไม่น้อยกว่า 15 เซนติเมตร

3.5 การติดตั้งระบบบริหารจัดการพลังงานไฟฟ้า โดยต้องสำรวจเครื่องวัดหน่วยไฟฟ้า ขนาด และระยะสายไฟฟ้า ท่อร้อยสายไฟฟ้าหรือรางเดินสายไฟฟ้าของเดิมในพื้นที่ๆ ติดตั้งเครื่องมือวัดดิจิทัลเพิ่มเติม ในพื้นที่ดังนี้

3.5.1 ติดตั้งเครื่องมือวัดดิจิทัล จำนวน 1 ชุด อาคารบริการ 1 ชั้น 3 สหกรณ์ออมทรัพย์ มสธ. จำกัด

3.5.2 ติดตั้งเครื่องมือวัดดิจิทัล จำนวน 1 ชุด อาคารที่ทำการมหาวิทยาลัยฯ (อาคารพาณิชย์ส่วนหน้า) ห้องไฟฟ้าย่อย โถงชั้นลอย

3.5.3 ติดตั้งเครื่องมือวัดดิจิทัล จำนวน 1 ชุด บริเวณตรงข้ามอาคาร BBEC สหกรณ์ร้านค้าฯ สาขาย่อย

3.5.4 ติดตั้งเครื่องมือวัดดิจิทัล จำนวน 1 ชุด อาคารตรีศร สหกรณ์ร้านค้า มสธ.จำกัด

3.5.5 ติดตั้งเครื่องมือวัดดิจิทัล จำนวน 7 ชุด อาคารสุโขสโมสร ชั้น 1 (ร้านค้า 7 ร้าน)

3.5.6 ติดตั้งเครื่องมือวัดดิจิทัล จำนวน 1 ชุด อาคารสุโขสโมสร ชั้น 1 ห้องประชุม

3.5.7 ติดตั้งเครื่องมือวัดดิจิทัล จำนวน 5 ชุด อาคารสุโขสโมสร ชั้น 1 ร้านค้า 5 ร้าน (ซุ้มด้านหลัง)

3.5.8 ติดตั้งเครื่องมือวัดดิจิทัล จำนวน 1 ชุด อาคารสุโขสโมสร ชั้น 1 เรือนสุโขวินวต & สป่า

3.5.9 ติดตั้งเครื่องมือวัดดิจิทัล จำนวน 1 ชุด อาคารสุโขสโมสร ชั้น 1 ห้องงานวิจัย

3.5.10 ติดตั้งเครื่องมือวัดดิจิทัล จำนวน 1 ชุด อาคารสุโขสโมสร ชั้น 1 ร้านนิสาชาลอน

3.5.11 ติดตั้งเครื่องมือวัดดิจิทัล จำนวน 1 ชุด อาคารสุโขสโมสร ชั้น 1 SK SHOE

3.5.12 ติดตั้งเครื่องมือวัดดิจิทัล จำนวน 1 ชุด อาคารสุโขสโมสร ชั้น 1 ร้านสุโขทัยก๊อปปี้แอนด์ปริ้น

3.5.13 ติดตั้งเครื่องมือวัดดิจิทัล จำนวน 1 ชุด อาคารสุโขสโมสร ชั้น 1 ห้องฟิตเนส (ห้อง106-107)

3.5.14 ติดตั้งเครื่องมือวัดดิจิทัล จำนวน 1 ชุด อาคารสุโขสโมสร ชั้น 1 ร้านมะมา HERD

3.5.15 ติดตั้งเครื่องมือวัดดิจิทัล จำนวน 1 ชุด อาคารสุโขสโมสร ชั้น 1 ร้านค้า 3 ร้าน (ซุ้มด้านหน้า)

3.5.16 ติดตั้งเครื่องมือวัดดิจิทัล จำนวน 1 ชุด อาคารสุโขสโมสร ชั้น 1 สำนักงานสโมสรฯ (ห้อง 111)

3.5.17 ติดตั้งเครื่องมือวัดดิจิทัล จำนวน 1 ชุด อาคารสุโขสโมสร ชั้น 1 ร้านสเด็ก (ห้อง 109)

3.5.18 ติดตั้งเครื่องมือวัดดิจิทัล จำนวน 1 ชุด อาคารสุโขสโมสร ชั้น 2 ห้องฝึกซ้อมดาบ (ห้อง 207)

3.5.19 ติดตั้งเครื่องมือวัดดิจิทัล จำนวน 1 ชุด อาคารสุโขสโมสร ชั้น 2 ห้องคณะกรรมการสโมสรฯ (ห้อง 208)

3.5.20 ติดตั้งเครื่องมือวัดดิจิทัล จำนวน 1 ชุด อาคารสุโขสโมสร ชั้น 2 ห้องโยคะ (ห้อง 209)

3.5.21 ติดตั้งเครื่องมือวัดดิจิทัล จำนวน 1 ชุด อาคารสุโขสโมสร ชั้น 2 ห้องสถาบันศิลปะป้องกันตัว (ห้องเทควันโด)

3.5.22 ติดตั้งเครื่องมือวัดดิจิทัล จำนวน 1 ชุด อาคารสุโขสโมสร ชั้น 2 ห้องสถาบันศิลปะป้องกัน (ห้องฝึกมวย)

- 3.5.23 ติดตั้งเครื่องมือวัดดิจิทัล จำนวน 1 ชุด อาคารสุโขสโมสร ชั้น 2 ห้องซ่อมป้องกัน (ห้อง 214)
- 3.5.24 ติดตั้งเครื่องมือวัดดิจิทัล จำนวน 1 ชุด อาคารสุโขสโมสร ชั้น 2 ห้อง Robot หุ่นยนต์ (ห้อง 205)
- 3.5.25 ติดตั้งเครื่องมือวัดดิจิทัล จำนวน 1 ชุด อาคารสุโขสโมสร ชั้น 2 ห้องฟิตเนส (ห้อง 216)
- 3.5.26 ติดตั้งเครื่องมือวัดดิจิทัล จำนวน 1 ชุด อาคารสุโขสโมสร ชั้น 2 ห้องศูนย์วิจัยและสร้างเสริมสุขภาพคนไทย (ห้อง 217)
- 3.5.27 ติดตั้งเครื่องมือวัดดิจิทัล จำนวน 1 ชุด อาคารสุโขสโมสร ชั้น 2 ห้องประชุมใหญ่ (ห้อง 220)
- 3.5.28 ติดตั้งเครื่องมือวัดดิจิทัล จำนวน 1 ชุด อาคารสุโขสโมสร ชั้น 2 ห้องสำนักงานสมาคมสุโขทัยฯ (ห้อง 202)
- 3.5.29 ติดตั้งเครื่องมือวัดดิจิทัล จำนวน 1 ชุด อาคารสุโขสโมสร ชั้น 2 ห้องเก็บวัสดุสมาคมสุโขทัยฯ (ห้อง 203)
- 3.5.30 ติดตั้งเครื่องมือวัดดิจิทัล จำนวน 1 ชุด อาคารสุโขสโมสร ชั้น 2 ห้องเตรียมอาหารเครื่องดื่ม
- 3.5.31 ติดตั้งเครื่องมือวัดดิจิทัล จำนวน 11 ชุด ที่ตู้ควบคุมระบบไฟฟ้าแสงสว่าง (LP01 – LP11)
- 3.5.32 ผู้รับจ้างต้องติดตั้งสายไฟฟ้าขนาดไม่น้อยกว่าของเดิม และต่อร้อยสายไฟฟ้าจากตู้แผงไฟฟ้าไปยังตู้เครื่องวัดหน่วยไฟฟ้า อาคารบริการ 1 ชั้น 3 สหกรณ์ออมทรัพย์ มสธ. จำกัด
- 3.5.33 ผู้รับจ้างต้องติดตั้งสายไฟฟ้าขนาดไม่น้อยกว่าของเดิม และต่อร้อยสายไฟฟ้าจากตู้แผงไฟฟ้าไปยังตู้เครื่องวัดหน่วยไฟฟ้า อาคารที่ทำการมหาวิทยาลัยฯ (อาคารพาณิชย์ส่วนหน้า) ห้องไฟฟ้าย่อยโถงชั้นลอย
- 3.5.34 ผู้รับจ้างต้องติดตั้งสายไฟฟ้าขนาดไม่น้อยกว่าของเดิม และต่อร้อยสายไฟฟ้าจากตู้แผงไฟฟ้าไปยังตู้เครื่องวัดหน่วยไฟฟ้าของสหกรณ์ร้านค้า มสธ. จำกัด สาขาย่อย ตรงข้ามอาคารผลิตรายการวิทยุและโทรทัศน์ (EBPC)
- 3.5.35 ผู้รับจ้างต้องติดตั้งสายไฟฟ้าขนาดไม่น้อยกว่าของเดิม และต่อร้อยสายไฟฟ้าจากตู้แผงไฟฟ้าไปยังตู้เครื่องวัดหน่วยไฟฟ้า อาคารตรีศร (สหกรณ์ร้านค้าย่อย)
- 3.5.36 ผู้รับจ้างต้องติดตั้งสายไฟฟ้าขนาดไม่น้อยกว่าของเดิม และต่อร้อยสายไฟฟ้าจากตู้แผงไฟฟ้าไปยังตู้เครื่องวัดหน่วยไฟฟ้า อาคารสุโขสโมสร ชั้น 1 (ร้านค้า 7 ร้าน)
- 3.5.37 ผู้รับจ้างต้องติดตั้งสายไฟฟ้าขนาดไม่น้อยกว่าของเดิม และต่อร้อยสายไฟฟ้าจากตู้แผงไฟฟ้าไปยังตู้เครื่องวัดหน่วยไฟฟ้า อาคารสุโขสโมสร ชั้น 1 ห้องประชุม
- 3.5.38 ผู้รับจ้างต้องติดตั้งสายไฟฟ้าขนาดไม่น้อยกว่าของเดิม และต่อร้อยสายไฟฟ้าจากตู้แผงไฟฟ้าไปยังตู้เครื่องวัดหน่วยไฟฟ้า อาคารสุโขสโมสร ชั้น 1 ร้านค้า 5 ร้าน (ซุ้มด้านหลัง)
- 3.5.39 ผู้รับจ้างต้องติดตั้งสายไฟฟ้าขนาดไม่น้อยกว่าของเดิม และต่อร้อยสายไฟฟ้าจากตู้แผงไฟฟ้าไปยังตู้เครื่องวัดหน่วยไฟฟ้า อาคารสุโขสโมสร ชั้น 1 เรือนสุขโนว & สปา
- 3.5.40 ผู้รับจ้างต้องติดตั้งสายไฟฟ้าขนาดไม่น้อยกว่าของเดิม และต่อร้อยสายไฟฟ้าจากตู้แผงไฟฟ้าไปยังตู้เครื่องวัดหน่วยไฟฟ้า อาคารสุโขสโมสร ชั้น 1 ห้องงานวิจัย
- 3.5.41 ผู้รับจ้างต้องติดตั้งสายไฟฟ้าขนาดไม่น้อยกว่าของเดิม และต่อร้อยสายไฟฟ้าจากตู้แผงไฟฟ้าไปยังตู้เครื่องวัดหน่วยไฟฟ้า อาคารสุโขสโมสร ชั้น 1 ร้านนิสาชาลอน

3.5.59 ผู้รับจ้างต้องติดตั้งสายไฟฟ้าขนาดไม่น้อยกว่าของเดิม และต่อร้อยสายไฟฟ้าจากตู้แผงไฟฟ้าไปยังตู้เครื่องวัดหน่วยไฟฟ้า อาคารสุโขสโมสร ชั้น2 ห้องสำนักงานสมาคมสุโขทัยฯ (ห้อง 202)

3.5.60 ผู้รับจ้างต้องติดตั้งสายไฟฟ้าขนาดไม่น้อยกว่าของเดิม และต่อร้อยสายไฟฟ้าจากตู้แผงไฟฟ้าไปยังตู้เครื่องวัดหน่วยไฟฟ้า อาคารสุโขสโมสร ชั้น2 ห้องเก็บวัสดุ สมาคมสุโขทัยฯ (ห้อง 203)

3.5.61 ผู้รับจ้างต้องติดตั้งสายไฟฟ้าขนาดไม่น้อยกว่าของเดิม และต่อร้อยสายไฟฟ้าจากตู้แผงไฟฟ้าไปยังตู้เครื่องวัดหน่วยไฟฟ้า อาคารสุโขสโมสร ชั้น 2 ห้องเตรียมอาหารเครื่องดื่ม

3.5.62 ผู้รับจ้างต้องติดตั้งสายควบคุมของเครื่องมือวัดดิจิทัล เพื่อเชื่อมโยงกับระบบบริหารจัดการพลังงานไฟฟ้าที่ติดตั้ง ณ ห้องชุมสายโทรศัพท์กลาง อาคารบรรณสาร ชั้น 3

3.5.63 ผู้รับจ้างต้องทำการเชื่อมต่อเครื่องมือวัดดิจิทัลเดิมที่ตู้แผงสวิทช์ไฟฟ้าแรงต่ำ (Low Volt Panel) จำนวน 11 ชุด เข้ากับโปรแกรม (Software) ของระบบบริหารจัดการพลังงานไฟฟ้าที่ติดตั้งใหม่

3.6 Software สำหรับระบบบริหารจัดการพลังงานไฟฟ้าของเครื่องมือวัดดิจิทัล ดังนี้

3.6.1 โปรแกรมของระบบบริหารจัดการพลังงานไฟฟ้าของเครื่องมือวัดดิจิทัลต้องเป็นลิขสิทธิ์ที่ถูกต้องตามกฎหมายจากผู้ผลิต (License Software)

3.6.2 โปรแกรมของระบบปฏิบัติการ (Operating System) ให้เลือกใช้ได้ตามหัวข้อของระบบปฏิบัติการ โดยให้ขึ้นกับโปรแกรมสั่งการของระบบบริหารจัดการพลังงานไฟฟ้าของเครื่องมือวัดดิจิทัล โดยคำนึงถึงเสถียรในการทำงาน และความชำนาญของผู้ใช้งาน

3.6.3 โปรแกรมเฉพาะของระบบบริหารจัดการพลังงานไฟฟ้าของเครื่องมือวัดดิจิทัลต้องเป็นลักษณะ Graphic User Interface, GUI หมายถึง แสดงผลการทำงานของอุปกรณ์ต่างๆ เป็นรูปกราฟิกสีโดยให้แสดงเป็นภาพแบบ 2 หรือ 3 มิติ และต้องมีฟังก์ชันอย่างน้อย ดังต่อไปนี้

3.6.3.1 ต้องมีจัดการระบบความปลอดภัยในการใช้งานโปรแกรมด้วยการกำหนดความสามารถในการใช้งานโปรแกรมโดยอ้างอิงจาก User Name ที่ใช้ Login เข้าตัวโปรแกรม ทั้งนี้ จะเข้าระบบได้ และต้องตรวจสอบรหัสผ่านของผู้ใช้อีกครั้ง (User Name และ Password แบ่งตามลำดับหน้าที่ที่ได้รับมอบหมาย, Security Access) เพื่อเป็นการป้องกันการเข้าถึงมิให้เกิดความเสียหายจากผู้อื่นได้

3.6.3.2 ในขณะที่ระบบทำงานโดยอัตโนมัติ โปรแกรมต้องมีความสามารถให้ผู้ใช้งาน Override คำสั่งได้ โดยความสามารถนี้กำหนดได้จาก User Name และ Password ที่ตั้งไว้

3.6.3.3 ต้องออกใบรายงานแจ้งการใช้พลังงานไฟฟ้า และเรียกเก็บเงินจากหน่วยการใช้พลังงานไฟฟ้าได้อย่างสมบูรณ์

3.6.3.4 ต้องอ่านค่าพารามิเตอร์ต่างๆ ของเครื่องมือวัดดิจิทัลฯ และนำค่าพลังงานไฟฟ้าของผู้ใช้งานในแต่ละวัน หรือ 1 วัน สัปดาห์ เดือน หรือปีมาคำนวณค่าการใช้พลังงานไฟฟ้า

3.6.3.5 ต้องแสดงรายละเอียดสถานะ ของผู้ใช้เครื่องมือวัดดิจิทัลฯ โดยสามารถแสดงรอบการบันทึกการใช้พลังงานไฟฟ้า จำนวนหน่วยที่ใช้ และค่าใช้จ่ายในการใช้พลังงานไฟฟ้า โดยอัตราการจัดเก็บค่าพลังงานไฟฟ้าสามารถแบ่งเป็นประเภทต่างๆ ตามอัตราค่าภาระที่กำหนดได้

3.6.3.6 ต้องแสดงสถานะการชำระเงินได้

3.6.3.7 ต้องแยกค่าพลังงานไฟฟ้าตามสถานที่ ตามขนาดเครื่องวัดหน่วยไฟฟ้าฯ และประเภทของผู้ใช้พลังงานไฟฟ้าได้

3.6.3.8 ต้องเรียกเก็บเงินแบบ Manual คือ สามารถป้อนหน่วยการใช้พลังงานไฟฟ้าจากเครื่องมือวัดดิจิทัลฯ นอกระบบเช่น เครื่องวัดหน่วยไฟฟ้าแบบจานหมุน (Analog) และค่าพลังงานไฟฟ้าแบบเหมาจ่ายได้

3.6.3.9 เรียกดู History Data และพิมพ์ออกทางเครื่องพิมพ์ได้

3.6.3.10 กำหนดการผ่านเข้าสู่ระบบโดย Password เพื่อความปลอดภัย

4. การติดตั้ง

4.1 การติดตั้งตู้เมนควบคุมไฟฟ้าหลัก (MDB) พร้อมอุปกรณ์ประกอบ

4.1.1 ผู้รับจ้างต้องจัดหาและติดตั้งตู้เมนควบคุมไฟฟ้าหลัก (Main Distribution Board) , ตู้แผงกระจายไฟฟ้าแรงต่ำ (Distribution Board : DB) และตู้แผงสวิตช์ไฟฟ้าย่อย (Load Center) พร้อมวัสดุและอุปกรณ์อื่นๆ อย่างสมบูรณ์ตามรายละเอียดที่ระบุไว้ในแบบ และผู้รับจ้างต้องส่ง Shop Drawing และรายละเอียดของวัสดุอุปกรณ์ที่จะใช้ทุกชนิดตามรายการ ให้ผู้ว่าจ้างพิจารณาอนุมัติก่อนทำการติดตั้ง

4.1.2 การติดตั้งแผงสวิตช์ไฟฟ้าขนาดเมนเบรกเกอร์ ต้องออกแบบและสร้างแผงเมนสวิตช์ไฟฟ้าเป็นแบบตั้งพื้น (Floor Standing) รูปแบบ (FORM) 2A โครงสร้างของแผงสวิตช์ต้องเป็นแบบ Self-Standing Metal Structure โดยโครงสร้างของตู้ที่เป็นส่วนเสริมความแข็งแรงทำด้วย Alu-Zinc มีความหนาอย่างน้อย 2 มิลลิเมตร ยึดติดกันด้วยสลัก และแป้นเกลียวโดยส่วนฝาทุกด้านทำด้วยแผ่นเหล็ก Alu-Zinc หนาอย่างน้อย 2 มิลลิเมตร

4.1.2.1 ภายในห้องแผงสวิตช์แต่ละส่วนต้องจัดแบ่งภายในออกเป็นช่อง (Compartment) อย่างน้อย 3 ช่องและทำจากเหล็ก Alu-Zinc หนาไม่น้อยกว่า 1.6 มิลลิเมตร ดังนี้

4.1.2.1.1 Circuit Breaker Compartment สำหรับติดตั้งอุปกรณ์ตัดวงจรไฟฟ้า

4.1.2.1.2 Metering & Control Compartment สำหรับติดตั้งอุปกรณ์เครื่องวัด อุปกรณ์ป้องกันรวมทั้ง Terminal Block สำหรับต่อสายระบบควบคุมและสัญญาณเตือนโดยปกติช่องนี้ให้จัดไว้ที่ส่วนบนของแผงสวิตช์

5.1.1.1.3 Busbar & Cable Compartment เป็นช่องสำหรับติดตั้ง Busbar ทั้ง Horizontal และ Vertical Busbar ปกติให้จัดอยู่ในส่วนหลังของแผงสวิตช์ และจัดเตรียม Cable Ladder สำหรับรองรับสายไฟฟ้า

4.1.2.2 การประกอบแผงเมนสวิตช์ไฟฟ้าแรงต่ำ ต้องคำนึงถึงกรรมวิธีระบายความร้อนที่เกิดขึ้นจากอุปกรณ์ภายในโดยวิธีไหลเวียนของอากาศธรรมชาติ ทั้งนี้ให้เจาะเกร็ดระบายอากาศที่ฝาอย่างเพียงพอพร้อมติดตั้งตะแกรงกันแมลง (Insect Screen)

4.1.3 อุปกรณ์ประกอบภายในแผงเมนสวิตช์ไฟฟ้าแรงต่ำต้องประกอบไปด้วยอุปกรณ์ไม่น้อยกว่าดังนี้

4.1.3.1 Busbar ต้องเป็นทองแดงที่มีความบริสุทธิ์ไม่น้อยกว่า 99% ที่ผลิตขึ้นสำหรับใช้งานไฟฟ้าโดยเฉพาะมีขนาดที่กำหนดความสามารถในการรับกระแสไฟฟ้าตามมาตรฐาน IEC439-1 (Bare Rating)

4.1.3.2 Busbar Holder และ Busbar Support ต้องเป็นวัสดุประเภท Halogen - Free แบบสองชิ้นประกอบ Busbar โดยยึดด้วย Bolt และ Nut หุ้ม Space ที่เป็นฉนวนไฟฟ้า

4.1.3.3 สายไฟฟ้าสำหรับระบบควบคุมและเครื่องวัด ซึ่งเดินเชื่อมระหว่างอุปกรณ์ไฟฟ้ากับอุปกรณ์ไฟฟ้า และอุปกรณ์ไฟฟ้ากับ Terminal Block ให้ใช้ชนิด Flexible Annealed Copper 750 Volts, PVC Insulated จุดที่ต่อเข้าอุปกรณ์ให้ใช้ทางปลาขนาดที่เหมาะสม ขนาดของสายต้องสามารถนำกระแสไฟฟ้าได้ตามต้องการแต่ไม่เล็กกว่าข้อกำหนดดังนี้

- | | | |
|-----------|--------------------|----------------------|
| 4.1.3.3.1 | Current Circuit | : 4 ตารางมิลลิเมตร |
| 4.1.3.3.2 | Voltage Circuit | : 2.5 ตารางมิลลิเมตร |
| 4.1.3.3.3 | Control Circuit | : 2.5 ตารางมิลลิเมตร |
| 4.1.3.3.4 | Ground สำหรับประตุ | : 10 ตารางมิลลิเมตร |

4.1.3.4 สายไฟฟ้าทั้งหมดต้องวางอยู่ในรางสาย (Trunking) หรือท่ออ่อน เพื่อป้องกันการชำรุดของฉนวนสายไฟฟ้าแต่ละเส้นที่เชื่อมระหว่างจุดที่กล่าวห้ามมีการตัดต่อโดยเด็ดขาด

4.1.3.5 สายไฟฟ้าทุกเส้นที่ปลายทั้ง 2 ด้าน ต้องมีหมายเลขกำกับ (Wire Mark) เป็นแบบบล็อกสวม ยากแก่การลอกหลุดหาย

4.1.3.6 Mimic Bus ที่ด้านหน้าของตู้ต้องทำด้วยแผ่นพลาสติกสีที่สามารถเห็นได้ชัดเจน ประกอบกันเป็น Schematical form มีความกว้าง 15 มิลลิเมตร และหนา 3 มิลลิเมตร

4.1.3.7 Nameplate ทั้งหมดต้องเป็นไปดั่งแสดงไว้ในแบบ Nameplate ต้องทำด้วยแผ่นพลาสติกสองชั้น ชั้นนอกเป็นสีดำ และชั้นในเป็นสีขาว การแกะสลักตัวหนังสือทั้งหมดกระทำบนแผ่นพลาสติกสีดำ เพื่อว่าเมื่อประกอบกันแล้วตัวหนังสือจะปรากฏเป็นสีขาว ตัวหนังสือทั้งหมดเป็นไปดั่งแสดงไว้ในแบบ

4.1.4 เครื่องวัดและอุปกรณ์

4.1.4.2 Current Transformer (CT)

- | | |
|-----------|---|
| 4.1.4.2.1 | Secondary Rated Current 5A |
| 4.1.4.2.2 | Primary Rated Current ตามที่กำหนดในแบบ หรือ เหมาะสมกับ Load |
| 4.1.4.2.3 | Accuracy Class : 1.0 หรือดีกว่า |
| 4.1.4.2.4 | Tropical Proof ทนแรงดันไฟฟ้าได้ไม่น้อยกว่า 500V |
| 4.1.4.2.5 | Rated Burden ตามความเหมาะสม |

4.1.4.3 Ammeter

- | | |
|-----------|--|
| 4.1.4.3.1 | CT Type Ammeter |
| 4.1.4.3.2 | เป็นชนิดที่มีสเกลอ่านได้ตามขนาด Primary Current Rating |
| 4.1.4.3.3 | เป็นแบบใช้ต่อกับ Current Transformer ชนิด 5A |
| 4.1.4.3.4 | Secondary Rated Current, Accuracy Class 1.5 หรือดีกว่า |
| 4.1.4.3.5 | Ammeter Selector Switch (AS) |
| 4.1.4.3.6 | เป็นชนิดเลือกได้ 4 ตำแหน่ง เพื่อวัดกระแสไฟฟ้าได้ทั้ง 3 เฟส และมี |

จังหวะปิด

4.1.4.3.7 ทนกระแสไฟฟ้าได้ไม่ต่ำกว่า 10 แอมแปร์

4.1.4.4 Voltmeter

4.1.4.4.1 เป็นชนิดตรงมีสเกลอ่านได้ 0 ถึง 500 V หรือตามแบบ

4.1.4.4.2 Accuracy Class 1.5 หรือดีกว่า

4.1.4.4.3 Voltmeter Selector Switch (VS) เป็นชนิดเลือกได้ 7 ตำแหน่ง สำหรับไฟ 3 เฟส 4 สาย เพื่อวัดได้ทั้ง 3 เฟส และกับเส้นศูนย์ ซึ่งมีจังหวะปิดด้วย

4.1.4.5 Digital Metering เครื่องมือวัดที่ใช้สำหรับตู้เมนควบคุมไฟฟ้าหลัก (MDB) ต้องมีลักษณะและคุณสมบัติดังต่อไปนี้

4.1.4.5.1 Power Supply : 100 ถึง 250 Vac / Vdc หรือดีกว่า

4.1.4.5.2 Consumption : 6VA

4.1.4.5.3 Current input : 5A

4.1.4.5.4 Maximum voltage inputs : 480Vac (direct L-L) หรือดีกว่า

4.1.4.5.5 ความถี่ : 45 ถึง 66 Hz หรือดีกว่า

4.1.4.5.6 อุณหภูมิการใช้งาน : -10 ถึง +50 °C หรือดีกว่า

4.1.4.5.7 ความชื้นสัมพัทธ์ : 90%RH (non-condensing)

4.1.4.5.8 ค่าความแม่นยำ (Accuracy)

4.1.4.5.8.1 แรงดัน และกระแส : 0.2% หรือดีกว่า

4.1.4.5.8.2 กำลังไฟฟ้า : 0.5% หรือดีกว่า

4.1.4.5.8.3 ค่าประกอบกำลังไฟฟ้า : 1% หรือดีกว่า

4.1.4.5.9 เครื่องมือวัดต้องสามารถแสดงผลค่าทางไฟฟ้าได้ดังนี้

4.1.4.5.9.1 สามารถแสดงค่ากระแส (I1, I2, I3, and IN)

4.1.4.5.9.2 แสดงค่าแรงดัน (phase to phase and phase to neutral)

4.1.4.5.9.3 ค่ากำลังงานไฟฟ้าจริง (kW per phase and total)

4.1.4.5.9.4 ค่ากำลังงานไฟฟ้ารีแอคทีฟ (kVAR per phase and total)

4.1.4.5.9.5 ค่ากำลังไฟฟ้าปรากฏ (kVA per phase and total)

4.1.4.5.9.6 ค่าประกอบกำลังไฟฟ้า (P.F. per phase and total)

4.1.4.5.9.7 ความถี่

4.1.4.5.9.8 ฮาร์โมนิกส์รวม ทั้งกระแสและแรงดัน (THD) of current and voltage

4.1.4.5.9.9 ระบบสื่อสารต้องสามารถรับ-ส่งข้อมูลกับระบบคอมพิวเตอร์ โดยใช้มาตรฐาน RS485 หรือดีกว่า Protocol ของการสื่อสารต้องเป็น Modbus RTU

4.1.5 ผู้รับจ้างต้องติดตั้งระบบป้องกันอาร์ค (Arc Guard System) ภายในตู้ MDB โดยให้ติดตั้งเซนเซอร์จับอาร์ค ไม่น้อยกว่า 3 หัว โดยส่งสัญญาณไปสั่งทริป Main Circuit Breaker ที่ตู้ MDB โดยทันทีทันใดภายในเวลาไม่เกิน 0.1 วินาที เมื่อเกิดการอาร์คภายในตู้เพื่อลดความเสียหายของตู้ไฟฟ้า โดยเป็นผลิตภัณฑ์เดียวกันกับ Circuit Breaker

4.1.6 ผู้รับจ้างต้องติดตั้งระบบ Recloser ที่ Breaker ของ MDB เพื่อสั่งการให้ Breaker สับจ่ายกระแสไฟฟ้าขณะที่ระบบไฟฟ้าจ่ายตามปกติ

4.1.7 ผู้รับจ้างต้องรับผิดชอบในการปรับ หรือเสริมโครงสร้างเพิ่มเติมให้สามารถติดตั้งแผงเมนสวิตช์ไฟฟ้าแรงต่ำในห้องที่เตรียมไว้ให้ใช้งานได้อย่างสมบูรณ์โดยไม่คิดราคาเพิ่ม

4.1.8 ผู้รับจ้างต้องรับผิดชอบต่อความเสียหายเกี่ยวกับโครงสร้างตัวอาคาร ที่อาจเกิดขึ้นจากความไม่รอบคอบ หรือพลั้งเผลอในการติดตั้งแผงเมนสวิตช์ไฟฟ้าแรงต่ำ

4.1.9 แผงเมนสวิตช์ไฟฟ้าแรงต่ำ (Main Distribution Board) หมายถึง แผงขนาดใหญ่หนึ่งแผง หรือหลายแผง ประกอบเข้าด้วยกัน เพื่อใช้ติดตั้งสวิตช์ อุปกรณ์ป้องกันกระแสเกิน บัสบาร์ และเครื่องวัดต่างๆ เพื่อรับไฟฟ้าจากแหล่งจ่ายไฟฟ้า ไปจ่ายให้โหลด แผงสวิตช์ หรือแผงย่อย โดยสามารถเข้าถึงได้ทั้งด้านหน้าและด้านหลังของแผงสวิตช์

4.2 การติดตั้งเซอร์กิตเบรกเกอร์ (Circuit Breaker)

4.2.3 เซอร์กิตเบรกเกอร์ที่อยู่ภายในระบบเดียวกันและต่อเนื่องกัน ต้องมีการทำงานตัดวงจร (Time Current Curve) ซึ่งสัมพันธ์กัน (Co-Ordination) เพื่อให้ เซอร์กิตเบรกเกอร์ ที่อยู่ใกล้จุด Fault ทำงานตัดวงจรก่อน ดังนั้น เซอร์กิตเบรกเกอร์ ทั้งหมดจะต้องเป็นผลิตภัณฑ์เดียวกัน

4.2.4 Feeder และ Sub-Feeder Circuit Breaker ต้องเป็น Mould Case Type, Toggle Operating Mechanism ทำงานด้วยระบบ Trip Free, Quick – Make, Quick-Break พร้อม Individual Thermal และ Electromagnetic Trip โดยขนาด Continuous Current Rating และ Interrupting Current Rating ตามกำหนดในแบบ

4.2.5 เซอร์กิตเบรกเกอร์ที่มีขนาดตั้งแต่ 1,250 AF ขึ้นไปให้ใช้ชนิด ACB

4.2.6 เซอร์กิตเบรกเกอร์ที่มีขนาดตั้งแต่ 400 AF ขึ้นไปให้ใช้แบบ Electronic Trip

4.2.7 เซอร์กิตเบรกเกอร์ที่มีขนาด 160 – 250 AF ให้ใช้แบบ Current Limiting CB หรือ Thermal Magnetic ที่ปรับตั้งค่า Thermal Trip ได้

4.2.8 เซอร์กิตเบรกเกอร์ที่มีขนาด 125AF ให้ใช้แบบ High Performance Circuit Breaker

4.2.9 เซอร์กิตเบรกเกอร์ที่มีขนาดตั้งแต่ 1000AT ขึ้นไปต้องมี Ground Fault Sensor ที่สามารถปลด CB ออกโดยอัตโนมัติ เมื่อเกิดการลัดวงจรลงดิน

4.2.10 ขั้วต่อสาย (Terminal) ของเซอร์กิตเบรกเกอร์ที่มีขนาดต่ำกว่า 250AF ให้ใช้ขั้วชนิดต่อสายไฟเข้าโดยตรงหรือใช้ขั้วชนิดต่อบัสบาร์ สำหรับขนาดสูงกว่า 250AF ให้ใช้ขั้วชนิดต่อบัสบาร์เท่านั้น

4.2.11 Air Circuit Breaker (ACB) ให้เลือกใช้ ACB ตามที่ระบุในแบบ และหากขนาดพิกัด AF ของ เซอร์กิตเบรกเกอร์ มากกว่า 1,250 AF ให้เลือกใช้เป็น ACB ซึ่งมีคุณสมบัติดังนี้

4.2.11.2 Rated Service Voltage : 690Vac

4.2.11.3 Rated Insulation Voltage : 1,000Vac

4.2.11.4 Rated Impulse Withstand : 12,000V

4.2.11.5 Rated Current : ตามระบุในแบบ

4.2.11.6 The Breaking Capacity Performance : ตามระบุในแบบ

4.2.11.7 Rated Service Short-Circuit Breaking Capacity (Ics) และ Rated Short-Time withstand Current (Icw) ที่ 1 วินาที เท่ากับ Rated Ultimate Short-Circuit Breaking Capacity (Icu) และ ไม่น้อยกว่า 65kA ที่ 415Vac

4.2.11.8 ผลิตภัณฑ์ต้องเป็นไปตามมาตรฐาน IEC947-1, IEC947-2 และเป็นเบรกเกอร์ชนิด

4.2.11.9 เป็นชนิด Draw-out type (หากไม่ได้ระบุเป็นอย่างอื่นในแบบ) และ IP40 โดยจะต้องมีจุดบ่งชี้ตำแหน่งของเซอร์กิตเบรกเกอร์ (connected, test และ isolated)

4.2.11.10 Trip Unit ต้องทำงานด้วย Microprocessor โดยสามารถปรับตั้งค่าได้ดังนี้

4.2.11.10.1 Long Time Protection (LT) ปรับตั้งจาก 0.4 ถึง 1 ของ Rated Current (In)

4.2.11.10.2 Short Time Protection (ST) ปรับตั้งจาก 1.5 ถึง 10 ของ Rated Current (In)

4.2.11.10.3 Short Time Delay / Long Time Delay

4.2.11.10.4 Instantaneous Trip (Inst)

4.2.11.10.5 Thermal Memory สำหรับ Long Time Protection และ Short Time Protection

4.2.11.10.6 Ground Fault Protection เป็นชนิด Current Pick Up Adjustment และ Time Delay ปรับค่าได้ตั้งแต่ 0.1 ถึง 1 ของ Rated Current (In)

4.2.11.10.7 Touch Screen Colour Display พร้อมเมนูภาษาไทย

4.2.11.10.8 Communication : IEC61850

4.2.12 Molded Case Circuit Breaker (MCCB) เลือกใช้เซอร์กิตเบรกเกอร์ชนิด Thermal Magnetic ที่พิกัด AF ต่ำกว่า 400AF และเป็นชนิด Electronic ที่พิกัด AF ตั้งแต่ 400AF ขึ้นไป

4.2.12.2 ทำงานด้วยระบบ Quick-Make, Quick - Break และ Trip Free เมื่อเกิดกระแส Overload และ Short Circuit

4.2.12.3 MCCB ทุกขนาดสามารถติดตั้งอุปกรณ์เพิ่มเติม Shunt Trip, Under-voltage, Auxiliary Switch, Alarm Switch, Rotary Handle, PAD Locking Device เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพทั้งด้านการป้องกัน และการควบคุม

4.2.12.4 MCCB Thermal Magnetic Trip 160AF, 250AF ต้องสามารถปรับค่ากระแส Thermal ตั้งแต่ 0.7-1.0 ของ Rated Current ส่วนขนาดพิกัด AF ที่ต่ำกว่าอนุญาตให้ใช้แบบ Fixed Thermal

4.2.12.5 Trip Unit ของ MCCB Electronic สามารถปรับค่ากระแส Overload Current ได้อย่างน้อยระหว่าง 0.4-1.0 ของพิกัด และสามารถปรับค่ากระแส Short Circuit Current ได้ระหว่าง 2 - 10 เท่า

4.3 การติดตั้งอุปกรณ์ป้องกันเสิร์จ (Surge Protective Device)

4.3.3 ผู้รับจ้างต้องติดตั้งอุปกรณ์ป้องกันเสิร์จ (Surge Protective Device) Type 1 สำหรับป้องกันระบบไฟฟ้ากำลัง (Power Supply) ของตู้เมนควบคุมไฟฟ้าหลัก (MDB) อันเนื่องมาจากเกิดฟ้าผ่า หรือเกิดเสิร์จอื่นๆ ในระบบไฟฟ้า

4.3.4 ผู้รับจ้างต้องติดตั้งอุปกรณ์ป้องกันเสิร์จ (Surge Protective Device) Type 2 สำหรับป้องกันระบบไฟฟ้ากำลัง (Power Supply) ของตู้แผงกระจายไฟฟ้าแรงต่ำ (Distribution Board : DB) และตู้แผงสวิทช์ไฟฟ้าย่อย (Load center)

4.4 การติดตั้งสายไฟฟ้า

4.4.3 การติดตั้งสายไฟฟ้า

4.4.3.2 ขนาดสายไฟฟ้าที่มีพื้นที่หน้าตัดมากกว่า 6 ตารางมิลลิเมตร ต้องเป็นชนิดลวดทองแดงตีเกลียว (Stranded Wire)

4.4.3.3 สายไฟฟ้าที่ใช้ร้อยในท่อโลหะ หรือ Wireway โดยทั่วไปกำหนดให้เป็นสายไฟฟ้าตัวนำแกนเดี่ยว (Single-Core)

4.4.3.4 สายไฟฟ้าที่กำหนดให้ฝังดินโดยตรง หรือเดินใน Underground Duct ทั้งแบบตัวนำแกนเดี่ยวและตัวนำหลายแกน (Multi-Core) ต้องเป็นสายไฟฟ้าที่หุ้มด้วยฉนวนพีวีซีอย่างน้อย 2 ชั้น

4.4.3.5 การติดตั้งสายไฟฟ้าซึ่งเดินร้อยในท่อโลหะต้องกระทำ ดังต่อไปนี้

4.4.3.5.1 ให้ร้อยสายไฟฟ้าเข้าท่อได้เมื่อมีการติดตั้งท่อเรียบร้อยแล้ว

4.4.3.5.2 การดึงสายไฟฟ้าเข้าท่อต้องใช้อุปกรณ์ช่วย ซึ่งออกแบบให้ใช้เฉพาะงาน

4.4.3.5.3 ดึงสายไฟฟ้า โดยปฏิบัติตามคำแนะนำของผู้ผลิต

4.4.3.5.4 การดึงสายไฟฟ้าเข้าท่ออาจจำเป็นต้องใช้สารช่วยหล่อลื่นโดยสารนั้น

จะต้องเป็นสารพิเศษที่ไม่ทำปฏิกิริยากับฉนวนของสายไฟฟ้า

4.4.3.5.5 การตัดโค้งหรืองอสายไฟฟ้าไม่ว่ากรณีใดๆ ต้องมีรัศมีความโค้งไม่น้อยกว่าข้อกำหนดใน NEC และประกาศกระทรวงมหาดไทย เรื่องความปลอดภัยทางไฟฟ้า

4.4.3.6 การต่อเชื่อมและการต่อแยกสายไฟฟ้า

4.4.3.6.1 การต่อเชื่อมและการต่อแยกสายไฟฟ้าให้ทำการภายในกล่องต่อแยกสายไฟฟ้าเท่านั้น ห้ามทำการต่อภายในช่วงท่อร้อยสาย และรางร้อยสายโดยเด็ดขาด

4.4.3.6.2 การต่อเชื่อมหรือต่อแยกสายไฟฟ้าที่มีขนาดของตัวนำไม่เกิน 10 ตารางมิลลิเมตร ให้ใช้ Insulated Wire Connector, Pressure Type ทนแรงดันไฟฟ้าได้ไม่น้อยกว่า 600 โวลต์

4.4.3.6.3 การต่อเชื่อมหรือต่อแยกสายไฟฟ้าที่มีขนาดตัวนำใหญ่กว่า 10 ตารางมิลลิเมตร และไม่เกิน 300 ตารางมิลลิเมตร ให้ใช้ปลอกทองแดงชนิดใช้แรงกลอัด (Splice or Sleeve) และพันด้วยฉนวนไฟฟ้าชนิดละลาย และเทปพีวีซีอย่างใดอีกชั้นหนึ่ง

4.5 การติดตั้งท่อร้อยสายไฟฟ้า

4.5.3 ท่อร้อยสายไฟฟ้าโดยปกติแบ่งออกเป็น 5 ชนิด ตามลักษณะความเหมาะสมในการใช้งาน

4.5.4 ชนิดโลหะต้องเป็นไปตามมาตรฐาน ANSI และมอก.770-2533 ชุบป้องกันสนิม โดยวิธี Hot Dip Galvanized และท่อชนิดโลหะชนิด Halogen Free Flame Retardant ต้องเป็นไปตามมาตรฐาน IEC61386-21, IEC 61386-22, IEC60423 และ IEC60614-2-2 ทำจากวัสดุที่ไม่ก่อให้เกิดสารพิษ (Toxic), ทนการกัดกร่อนจากสารเคมี, น้ำมัน, กรด และ รังสี UV ซึ่งผลิตขึ้นเพื่อใช้งานร้อยสายไฟฟ้า โดยเฉพาะดังต่อไปนี้

4.5.4.2 ท่อโลหะชนิดบาง (Electrical Metallic Tubing : EMT) มีเส้นผ่าศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 1/2 นิ้ว ติดตั้งใช้งานในกรณีที่ติดตั้งลอยหรือซ่อนในฝ้าเพดาน ซึ่งไม่มีสาเหตุใดๆ ที่จะทำให้ท่อเสียรูปทรงได้หรือทำให้ท่อเสียหาย

4.5.4.3 โลหะชนิดหนาปานกลาง (Intermediate Metal Conduct : IMC) มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางไม่เล็กกว่า 1/2 นิ้ว ติดตั้งใช้งานได้เช่นเดียวกับท่อโลหะบาง และติดตั้งฝังในคอนกรีตได้ แต่ห้ามใช้ฝังดินโดยตรง และใช้ในสถานที่อันตราย

4.5.4.4 ท่อโลหะชนิดหนา (Rigid Steel Conduct : RSC) สามารถใช้งานแทนท่อ EMT และ IMC ได้ทุกประการ และให้ใช้ในสถานที่อันตรายและฝังดินได้โดยตรง

4.5.4.5 ท่ออ่อน (Flexible Metal Conduct) เป็นท่อโลหะอ่อนที่ใช้ร้อยสายไฟฟ้าเข้าอุปกรณ์หรือเครื่องไฟฟ้าที่มี หรืออาจมีการสั่นสะเทือนได้ หรืออุปกรณ์ที่อาจมีการเคลื่อนย้ายได้ซึ่งเป็นนิยาม เช่น มอเตอร์ โคมไฟฟ้าแสงสว่าง เป็นต้น ท่ออ่อนที่ใช้ในสถานที่ชื้นแฉะ และนอกอาคารต้องใช้ท่ออ่อนชนิดกันน้ำ

4.5.4.6 ท่อโลหะที่ติดตั้งภายในอาคาร (HFT Conduit) Halogen Free Flame Retardant Temperature Resistant Conduit : HFT การติดตั้งท่อร้อยสายไฟฟ้าชนิดโลหะต้องเป็นไปตามมาตรฐานที่กำหนด

4.5.4.7 ท่อโลหะที่ติดตั้งภายนอกอาคาร (HDPE Conduit) High Density Polyethylene : HDPE การติดตั้งท่อร้อยสายไฟฟ้าชนิดโลหะจะต้องเป็นไปตามมาตรฐานที่กำหนด

4.5.5 อุปกรณ์ประกอบการเดินท่อ ได้แก่ Coupling , Connector , Lock Nut , Bushing และ Service Entrance Cap ต่างๆ ต้องเหมาะสมกับสภาพและสถานที่ใช้งาน Connector

4.5.6 การติดตั้งท่อร้อยสายไฟฟ้า ต้องเป็นไปตามข้อกำหนดดังนี้

4.5.6.2 ให้ทำความสะอาดทั้งภายในและภายนอกท่อนก่อนทำการติดตั้ง

4.5.6.3 การดัดงอท่อต้องไม่ทำให้เสียรูปทรง และรัศมีความโค้งของการดัดงอต้องเป็นไปตามมาตรฐานที่กำหนด

4.5.6.4 ท่อต้องยึดกับโครงสร้างอาคารหรือโครงสร้างถาวรอื่นๆ ระยะประมาณ 1.50 เมตร

4.5.6.5 ท่อแต่ละส่วนหรือแต่ละระยะต้องติดตั้งเป็นที่เรียบร้อยก่อน จึงสามารถร้อยสายไฟฟ้าเข้าท่อได้ ห้ามร้อยสายเข้าท่อในขณะที่กำลังติดตั้งท่อในส่วนนั้น

4.5.6.6 ต้องมีอุปกรณ์ประกอบพิเศษเหมาะสมกับแต่ละสภาพและสถานที่ในการติดตั้ง

4.5.6.7 การใช้ท่ออ่อน ต้องใช้ความยาวไม่น้อยกว่า 0.30 เมตร

4.5.6.8 แนวการติดตั้งท่อต้องเป็นแนวนานหรือตั้งฉากกับตัวอาคารเสมอ หากมีอุปสรรคจนทำให้ไม่สามารถติดตั้งท่อตามแนวดังกล่าวให้ปรึกษากับผู้ควบคุมงานของมหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราชเป็นแต่ละกรณีไป

4.6 การติดตั้ง Cable Tray

4.6.3 Cable Tray ต้องผลิตขึ้นจากแผ่นเหล็กที่ผ่านการป้องกันสนิมโดยวิธีชุบ Galvanized หรือ Aluzing ด้านข้างต้องมีความหนาไม่น้อยกว่า 2 มิลลิเมตร และแผ่นพื้นพับเป็นลูกฟูก มีช่องเจาะระบายอากาศได้อย่างดี

4.6.4 Cable Tray ชนิด Ladder ต้องมีลูกขึ้นทุกๆ ระยะ 30 เซนติเมตร หรือน้อยกว่า การติดตั้งและใช้งาน Cable Tray ต้องเป็นไปตามมาตรฐานที่กำหนด และต้องยึดติดกับโครงสร้างอาคารทุกๆ ระยะประมาณ 1.50 เมตร

4.7 การติดตั้ง Wireway

4.7.3 Wireway ต้องพับขึ้นจากเหล็กแผ่น หรือ Aluzing ที่มีความหนาไม่น้อยกว่า 1.5 มิลลิเมตร พร้อมฝาครอบปิด สำหรับแผ่นเหล็กต้องผ่านการป้องกันสนิมโดยวิธีชุบ Electro Galvanized หรือแผ่นเหล็กพอสเฟต และพับเคลือบด้วยสีอบความร้อนอย่างน้อย 2 ชั้น

4.7.4 การติดตั้งใช้งาน Wireway ต้องเป็นไปตามมาตรฐานที่กำหนด และต้องยึดติดกับโครงสร้างอาคารทุกๆ ระยะประมาณ 1.50 เมตร

4.8 การติดตั้งกล่องพักสายหรือกล่องดึงสาย (Pull Box)

4.8.3 กล่องต่อสายในที่นี้ ให้รวมถึงกล่องสวิตช์ กล่องเต้ารับ กล่องต่อสาย (Junction Box)

4.8.4 กล่องพักสายหรือกล่องดึงสาย (Pull Box) ตามมาตรฐานการที่กำหนด รายละเอียดของกล่องต่อสายต้องเป็นไปตามกำหนดดังต่อไปนี้

4.8.4.2 กล่องต่อสายมาตรฐานทั่วไป ต้องเป็นเหล็กที่มีความหนาไม่น้อยกว่า 1.2 มิลลิเมตร ผ่านกรรมวิธีป้องกันสนิมด้วยการชุบ Galvanized และกล่องต่อสายชนิดกันน้ำต้องผลิตจากเหล็กหล่อหรืออลูมิเนียมหล่อที่มีความหนาไม่น้อยกว่า 2.4 มิลลิเมตร

4.8.4.3 กล้องต่อสายที่มีปริมาตรใหญ่กว่า 100 ลูกบาศก์นิ้ว ต้องพับขึ้นจากแผ่นเหล็กที่มีความหนาไม่น้อยกว่า 1.5 มิลลิเมตร ทั้งนี้ต้องคำนึงถึงความแข็งแรงของกล้องต่อการใช้งาน ผ่านกรรมวิธีป้องกันสนิมด้วยการชุบ Galvanized และกล้องแบบกันน้ำต้องมีกรรมวิธีที่ดี

4.8.4.4 ขนาดของกล้องต่อสาย ขึ้นอยู่กับขนาด จำนวน ของสายไฟฟ้าที่ผ่านเข้าและออก กล้องนั้นๆ และขึ้นกับขนาด จำนวนท่อร้อยสายหรืออุปกรณ์เดินสายอื่นๆ ทั้งนี้ต้องคำนึงถึงรัศมีโค้งงอของสายตามมาตรฐานที่กำหนด

4.8.4.5 กล้องต่อสายทุกชนิดและทุกขนาด ต้องมีฝาปิดที่เหมาะสม การติดตั้งกล้องต่อสายต้องยึดแน่นกับโครงสร้างอาคารหรือโครงสร้างถาวรอื่นๆ และกล้องต่อสายสำหรับแต่ละระบบให้มีรหัสสีทาสีภายใน และที่ฝากล้องให้เห็นได้ชัดเจน ตำแหน่งของกล้องต่อสายต้องติดตั้งอยู่ในที่ซึ่งเข้าถึงและทำงานได้สะดวก

5. เงื่อนไขทั่วไป

5.1 การดำเนินงานต้องปฏิบัติตามระเบียบของมหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช ดังนี้

5.1.1 การขออนุญาตเข้าพื้นที่มาปฏิบัติงานภายในอาคารและภายนอกอาคาร

5.1.2 การสร้างโรงเรือนชั่วคราวไว้สำหรับการจัดเก็บวัสดุอุปกรณ์

5.1.3 การอนุญาตขนส่งของวัสดุอุปกรณ์ไฟฟ้าและอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องที่มีขนาดใหญ่ต้องใช้รถบรรทุก 6 ล้อ หรือรถบรรทุกที่เกินกว่า 6 ล้อขึ้นไป ขนเข้ามาและผ่านถนนเมืองทองธานี ซึ่งเป็นของบริษัท บางกอกแลนด์ฯ ผู้รับจ้างอาจต้องวางหลักประกันความเสียหายโดยตรง

5.1.4 ผู้รับจ้างต้องแจ้งแก่คณะกรรมการตรวจรับพัสดุ ผ่านผู้ควบคุมงานของมหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราชเป็นการล่วงหน้าไม่น้อยกว่า 15 วันทำการ เป็นต้น

5.1.5 ให้ผู้รับจ้างรักษาความสะอาดในพื้นที่ๆ มีการปฏิบัติงาน พร้อมให้ปฏิบัติตามกฎระเบียบมาตรการรักษาความปลอดภัยของมหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราชโดยเคร่งครัด

5.1.6 เนื่องจากมหาวิทยาลัยฯ เป็นสถานที่ราชการ/สถาบันการศึกษา ห้ามสูบบุหรี่ ห้ามเสพของมีเมา ห้ามเสพยาเสพติดทุกประเภท

5.2 ผู้รับจ้างต้องจัดส่งรายละเอียด ก่อนเข้าดำเนินการภายใน 15 วันทำการ เพื่อให้คณะกรรมการตรวจรับพัสดุพิจารณาตรวจสอบก่อนดำเนินการในเบื้องต้น ดังต่อไปนี้

5.2.1 ส่ง Shop Drawing ของการติดตั้ง เสนอต่อคณะกรรมการตรวจรับพัสดุเพื่ออนุมัติก่อนเข้าดำเนินการตามระยะเวลาที่คณะกรรมการตรวจรับพัสดุกำหนด

5.2.2 ส่งแผนการดำเนินงาน (Work Schedule)

5.2.3 ส่งแผนผังผู้ปฏิบัติงาน (Organization Chart)

5.2.4 ส่งบัญชีรายชื่อรายการวัสดุอุปกรณ์

5.3 ผู้รับจ้างต้องส่งแคตตาล็อก และข้อมูลรายละเอียดของอุปกรณ์ที่ใช้ในการติดตั้ง และเอกสารอื่นๆ ให้คณะกรรมการตรวจรับพัสดุทำการตรวจสอบเพื่อขออนุมัติ (Material Approve) ก่อนการติดตั้งใหม่อีกครั้ง

5.4 ผู้รับจ้างต้องศึกษารายละเอียดและทำความเข้าใจข้อกำหนดตลอดจนปัญหาขัดแย้ง หรือข้อความที่ไม่ชัดเจนต่างๆ ให้ถูกต้องเสียก่อน เมื่อผู้รับจ้างเริ่มดำเนินการแล้ว เกิดมีปัญหามาจากข้อขัดแย้ง หรือคลาดเคลื่อนไม่ชัดเจนก็ตามแต่เป็นสิ่งที่จำเป็นที่จะต้องชี้แจง หรือต้องดำเนินการตามหลักเทคนิคผู้รับจ้างจะต้องทำทุกอย่างให้ถูกต้องเต็มที่และจะไม่เรียกร้องขอขยายสัญญา ตลอดจนค่าใช้จ่ายอื่นๆ เพิ่มเติมได้ในภายหลัง

รูปแบบรายการสามารถแก้ไข เปลี่ยนแปลงได้ตามความจำเป็น เพื่อความถูกต้องเหมาะสม และมีความปลอดภัย เกิดความสวยงามเป็นระเบียบเรียบร้อย ทั้งนี้ ต้องได้รับอนุมัติจากคณะกรรมการตรวจรับพัสดุ ก่อน พร้อมแบบแสดงจุด และตำแหน่ง

5.5 การติดตั้งอุปกรณ์ไฟฟ้าผู้รับจ้างต้องสำรวจตำแหน่งที่ติดตั้ง โดยประสานงานกับผู้ควบคุมงานของมหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช หรือผู้รับผิดชอบในการออกแบบ และการติดตั้งในสถานที่ๆ มีความปลอดภัย ถูกต้องตามหลักวิศวกรรมควบคุม และหลักวิชาการ และต้องเป็นไปตามมาตรฐานการติดตั้งทางไฟฟ้าต้องเป็นไปตามกฎการเดินสายและติดตั้งทางไฟฟ้าของการไฟฟ้านครหลวง และตามมาตรฐานการติดตั้งทางไฟฟ้าสำหรับประเทศไทยของวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย (วสท.) พ.ศ.2556 โดยผู้รับจ้างเป็นผู้ดำเนินการและเป็นผู้ออกค่าใช้จ่ายต่างๆ ทั้งนี้ ตำแหน่งการติดตั้งอุปกรณ์ที่แสดงในแบบเป็นแนวทางโดยประมาณการเท่านั้น ผู้รับจ้างต้องตรวจสอบจากสถานที่จริงก่อนการดำเนินการ

5.6 งาน หรือสิ่งใดที่มีได้กำหนดไว้ในแบบ และรายการละเอียดแต่เป็นสิ่งที่จำเป็นจะต้องเพิ่มเติม และต้องเกิดความสมบูรณ์ของระบบงาน ผู้รับจ้างต้องดำเนินการโดยไม่คิดค่าใช้จ่ายใดๆ ทั้งสิ้น

5.7 การดำเนินการติดตั้งผู้รับจ้างจะต้องดำเนินการตามแบบรายละเอียดการติดตั้ง (Shop Drawing) ที่ผ่านการอนุมัติจากคณะกรรมการตรวจรับพัสดุ งานส่วนใดก็ตามที่กระทำไปก่อนที่จะได้รับการอนุมัติจากคณะกรรมการตรวจรับพัสดุ (ให้แสดงเป็นลายลักษณ์อักษรด้วย) และให้ถือเป็นความรับผิดชอบของผู้รับจ้าง โดยคณะกรรมการตรวจรับพัสดุจะสงวนสิทธิที่จะเรียกร้องให้ผู้รับจ้างเพิ่มเติมงานบางส่วน และหรือให้ผู้รับจ้างเปลี่ยนแปลงงานส่วนที่ได้ติดตั้งไปแล้วให้สอดคล้องกับแบบ และข้อกำหนดโดยผู้รับจ้างต้องเป็นผู้รับผิดชอบ และออกค่าใช้จ่ายเองทั้งสิ้น

5.8 ต้องจัดวิศวกรไฟฟ้ามาควบคุมดูแลการปฏิบัติงานประจำตลอดเวลา ณ สถานที่ๆ ดำเนินการเป็นผู้ควบคุมการปฏิบัติงานช่าง หรือคนงาน และผู้รับจ้างต้องปฏิบัติตามคำแนะนำ หรือคำสั่งที่คณะกรรมการตรวจรับพัสดุ และผู้ควบคุมงานของมหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราชที่แนะนำโดยให้ถือว่าได้สั่งการแก่ผู้รับจ้างโดยตรง และผู้รับจ้างต้องยินยอมปฏิบัติตาม

5.9 ต้องจัดเจ้าหน้าที่ความปลอดภัยในการทำงาน (จป.) จำนวนไม่น้อยกว่า 1 คน (หนึ่งคน) หรือมากกว่านี้ระดับใดระดับหนึ่ง ตามกฎกระทรวงกำหนดมาตรฐานในการบริหาร และการจัดการด้านความปลอดภัยอาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการทำงาน พ.ศ.2549 ระดับบริหาร หรือระดับหัวหน้างาน หรือระดับเทคนิค พร้อมให้แสดงหลักฐานมาเพื่อรับผิดชอบต่อความปลอดภัยในส่วนที่เกี่ยวข้องในการปฏิบัติงานให้เป็นไปตามรูปแบบ ข้อกำหนดรายละเอียด และเป็นพนักงานประจำ

5.10 ต้องมีผู้ผ่านตามประกาศกระทรวงแรงงาน เรื่อง การกำหนดสาขาอาชีพ ที่อาจเป็นอันตรายต่อสาธารณะ ซึ่งต้องดำเนินการโดยผู้ได้รับหนังสือรับรองความรู้ความสามารถ หน้า 6 เล่มที่ 132 ตอนพิเศษ 269ง ราชกิจจานุเบกษา 27 ตุลาคม 2558 ตามข้อ 3 กำหนดให้สาขาอาชีพช่างไฟฟ้า อิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์ เฉพาะสาขาช่างไฟฟ้าภายในอาคาร เป็นสาขาอาชีพที่อาจเป็นอันตรายต่อสาธารณะซึ่งต้องดำเนินการ โดยผู้ได้รับหนังสือรับรอง

ความสามารถตามกฎหมายว่าด้วยการส่งเสริมการพัฒนาฝีมือแรงงาน ประกาศ ณ วันที่ 13 ตุลาคม 2558 สำหรับผู้มีวุฒิการศึกษาในระดับปวช. ปวส. ปวท. หรือเทียบเท่า จำนวนไม่น้อยกว่า 5 คน (ห้าคน) หรือมากกว่านี้ จากสถาบันการศึกษาที่สำนักงานคณะกรรมการข้าราชการพลเรือน (ก.พ.) รับรองให้เข้ารับราชการได้ในสาขาไฟฟ้ากำลัง หรือผู้ที่มีคุณวุฒิการศึกษาต่ำกว่าระดับปวช. หรือปวส. หรือปวท. และมีประสบการณ์ในงานช่างไฟฟ้าและต้องผู้ได้รับหนังสือรับรองความรู้ความสามารถตามประกาศกระทรวงแรงงานด้วย และเป็นพนักงานประจำ

5.11 ก่อนเข้าปฏิบัติงานผู้รับจ้างต้องประสานงานกับคณะกรรมการตรวจรับพัสดุ หรือผู้ควบคุมงานของมหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช เพื่อขออนุญาตการเข้าปฏิบัติงาน และหลังเสร็จสิ้นการปฏิบัติงานในแต่ละครั้ง ผู้รับจ้างต้องเก็บเครื่องมือและวัสดุอุปกรณ์ให้เรียบร้อย พร้อมต่อระบบและวงจรไฟฟ้าให้ใช้งานได้ตามปกติมิให้เป็นอุปสรรคต่อการปฏิบัติงานของมหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช

5.12 การติดตั้งต้องถือคุณภาพเป็นหลักสำคัญถูกต้องเป็นไปตามหลักวิศวกรรม และหลักวิชาการในการติดตั้งต้องเป็นการติดตั้งทางไฟฟ้าต้องเป็นไปตามกฎการเดินสายและติดตั้งทางไฟฟ้า และตามมาตรฐานการติดตั้งทางไฟฟ้าสำหรับประเทศไทยของวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย (วสท.) พ.ศ.2556 มีความปลอดภัยตามหลักวิชาการ และหลักทางวิศวกรรมควบคุม และต้องได้ประโยชน์สูงสุดในการใช้งานของมหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช เป็นสำคัญ

5.13 ระหว่างการดำเนินการต้องไม่กระทบกระเทือนต่อการดำเนินงานของมหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช ในการตัดกระแสไฟฟ้าต้องแจ้งล่วงหน้าและต้องได้รับอนุมัติจากคณะกรรมการตรวจรับพัสดุก่อนให้ผู้รับจ้างทำหนังสือแจ้งมหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราชผ่านผู้ควบคุมงานของมหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช

5.14 การปฏิบัติงาน และเวลาทำการของผู้ควบคุมงานของมหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช เริ่มตั้งแต่เวลา 08.30 น. ถึงเวลา 16.30 น. ของวันทำการ และวันหยุดราชการ คือ วันเสาร์ และวันอาทิตย์ รวมถึงวันหยุดนักขัตฤกษ์

5.15 ผู้รับจ้างต้องจัดทำรายงานการควบคุมงานและผลการดำเนินงานในทุกๆ วันที่ผู้รับจ้างเข้ามาปฏิบัติงาน เป็นลายลักษณ์อักษรโดยละเอียดสรุปส่งเสนอต่อคณะกรรมการตรวจรับพัสดุ หรือผู้ควบคุมงานของมหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช หรือเจ้าหน้าที่ผู้รับผิดชอบของมหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช และในกรณีที่ผู้รับจ้างไม่มีการเข้ามาปฏิบัติงานให้บันทึกไว้ด้วยว่าไม่การปฏิบัติงาน

5.16 ผู้รับจ้างต้องรับผิดชอบในความผิดพลาดเสียหายต่างๆ หรืออุบัติเหตุที่อาจเกิดขึ้นแก่งาน และบุคคลในระหว่างการปฏิบัติงานจนกระทั่งหมดพันธะแห่งสัญญา ด้วยการชดเชยค่าเสียหายซ่อมแซมให้ใหม่ หรือรื้อถอน และนำของใหม่มาติดตั้งตามที่มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราชเห็นสมควร

5.17 หากคณะกรรมการตรวจรับพัสดุของมหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราชพิจารณาเห็นว่าผู้ควบคุมงาน หรือช่างของผู้รับจ้างไม่เหมาะสมที่จะปฏิบัติงานต่อไป กล่าวคือ ไม่มีความเชี่ยวชาญ หรือไม่มีความชำนาญเพียงพอที่จะทำงานนี้ ให้ผู้รับจ้างเปลี่ยนผู้ควบคุมงาน หรือช่างต้องได้รับอนุมัติจากคณะกรรมการตรวจรับพัสดุก่อน นับจากวันที่รับทราบจากคณะกรรมการตรวจรับพัสดุแล้ว โดยไม่นำมาเป็นข้ออ้างในการต่ออายุสัญญา หรือเรียกร้องค่าเสียหายจากมหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราชเวลาทำงาน วันหยุดงาน และค่าล่วงเวลา

5.18 ขณะปฏิบัติงานต้องไม่กีดขวางการจราจรภายในมหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช อีกทั้งต้องควบคุมช่าง คนงาน ของผู้รับจ้างมิให้เข้าไปในพื้นที่ๆ อาจเป็นพื้นที่เขตห้ามเฉพาะก่อนได้รับอนุญาตจากมหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช

5.19 ผู้รับจ้างต้องจัดเตรียมวัสดุอุปกรณ์ เครื่องมือป้องกันอุบัติเหตุอันตรายส่วนบุคคลในขั้นพื้นฐานตามมาตรฐานความปลอดภัยไว้ก่อน และมีความเหมาะสมให้กับผู้ปฏิบัติงานเพื่อความปลอดภัยในขณะทำงานตามพระราชบัญญัติคุ้มครองแรงงาน พ.ศ.2541 และต้องดูแลให้สวมใส่อุปกรณ์ป้องกันอยู่ตลอดเวลาที่ปฏิบัติงาน

5.20 ผู้รับจ้างต้องแจ้งรายชื่อบุคลากรของผู้รับจ้างที่เข้ามาปฏิบัติงานทั้งหมดภายในมหาวิทยาลัยฯ ทั้งนี้ หากมีการเปลี่ยนรายชื่อบุคลากรของผู้รับจ้างจะต้องแจ้งต่อคณะกรรมการตรวจรับพัสดุ

5.22 ผู้รับจ้างต้องติดตั้งป้ายแสดงชื่อโครงการ ระยะเวลาดำเนินการ รายชื่อบุคลากรที่รับผิดชอบไว้บริเวณที่ดำเนินการอย่างน้อย 1 ป้ายต่อหนึ่งบริเวณที่ดำเนินการ

5.23 ผู้รับจ้างต้องติดตั้งป้ายและสัญญาณเตือนให้ระมัดระวังป้องกันเหตุอันตราย ที่อาจเกิดจากการดำเนินการตลอดระยะเวลาของการปฏิบัติงาน

5.24 ผู้รับจ้างต้องจัดเตรียมการอุปกรณ์ที่ใช้สำหรับในการดับเพลิง ให้เพียงพอ และให้จัดวางไว้ใกล้เคียงกับพื้นที่ๆ ปฏิบัติงาน

5.25 ผู้รับจ้างต้องรักษาความสะอาดบริเวณพื้นที่ๆ ก่อสร้าง และบริเวณข้างเคียงให้สะอาดตลอดระยะเวลาในระหว่างดำเนินการก่อสร้างให้เป็นที่ยอมรับก่อนส่งมอบงาน

5.26 กรณีที่ผู้รับจ้างทำการก่อสร้าง หรือวางบ่อพักร้อยสายไฟฟ้า หรือสายไฟเบอร์ออฟติกใต้ดิน (Handhole) ต้องขุดดินบนสนามหญ้า หรือสวนหย่อม หรือในพื้นที่ๆ มีแนวต้นไม้ขึ้นอยู่ ที่เป็นแนวที่ต้องวางบ่อพักฯ หรือขุดดินเพื่อวางแนวท่อร้อยสายเมนไฟฟ้า หรือสายไฟเบอร์ออฟติก หรือการร้อยแนวอิฐตัวหนอน หรือทางเท้า ฯลฯ เมื่อดำเนินการเสร็จแล้วต้องดำเนินการให้อยู่ในสภาพเดิม พร้อมใช้งาน รวมถึงการเจาะคอนกรีตและกรีดแนวถนนต้องขอความเห็นชอบก่อน ตำแหน่งที่มีต้นไม้ หากจำเป็นจะต้องขุด และย้ายออกจากแนวฯ ผู้รับจ้างต้องทำการขุดล้อมต้นไม้ และให้นำไปปลูกในพื้นที่ๆ อื่นที่มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราชกำหนด โดยให้ผู้รับจ้างต้องทำการขออนุญาตต่อคณะกรรมการตรวจรับพัสดุก่อน แจ้งผ่านผู้ควบคุมงานของมหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราชเป็นลายลักษณ์อักษรในทุกๆ ครั้งเป็นการล่วงหน้า และต้องได้รับอนุมัติจากคณะกรรมการตรวจรับพัสดุ ผู้รับจ้างต้องรับรองผล เช่น ซ่อมแซม แก้ไข การเปลี่ยน ทดแทนให้เรียบร้อยแล้ว ซึ่งเป็นหน้าที่ของผู้รับจ้างที่ต้องดำเนินการ และวิศวกรผู้ควบคุมงานผู้รับจ้างกำกับดูแลอย่างใกล้ชิด

5.27 การติดตั้งทางไฟฟ้าต้องเป็นไปตามกฎการเดินสายและติดตั้งทางไฟฟ้าของการไฟฟ้านครหลวง และตามมาตรฐานการติดตั้งทางไฟฟ้าสำหรับประเทศไทยของวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย (วสท.) พ.ศ.2556

5.28 วัสดุ - อุปกรณ์ที่ใช้ติดตั้งต้องเป็นของใหม่ที่ตีมีประสิทธิภาพคงทน และไม่เคยใช้งานมาก่อน และไม่ใช่วางเก่าเก็บที่เหลืใช้งานมาจากที่อื่น หรือในโครงการอื่น หรือตกทุนไปแล้ว หรือไม่มีสายการผลิตแล้ว และต้องมีจำหน่ายในท้องตลาด ณ ปัจจุบัน และต้องนำเสนอเอกสารมาประกอบการพิจารณาด้วย

6. การทดสอบระบบการทำงานโดยรวมแบบสมบูรณ์

ผู้รับจ้างต้องทำการทดสอบระบบการทำงานโดยรวมของอุปกรณ์ไฟฟ้าที่ติดตั้งใหม่ทั้งหมดให้ใช้งานจริงได้อย่างสมบูรณ์ก่อนส่งมอบงาน

7. การฝึกอบรม

7.1 ผู้รับจ้างต้องจัดให้มีการฝึกอบรมการใช้งาน การดูแลบำรุงรักษา และซ่อมแซมอุปกรณ์ให้กับวิศวกร นายช่างเทคนิค ช่างเทคนิค ช่างไฟฟ้า ช่างสื่อสาร สถาปนิก ผู้มีหน้าที่เกี่ยวข้อง ผู้ดูแลบำรุงรักษาและซ่อมแซม หรือเจ้าหน้าที่ผู้เกี่ยวข้องกับงานระบบไฟฟ้า หรือผู้มีหน้าที่เกี่ยวข้องตามที่มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราชกำหนด

7.2 ผู้รับจ้างต้องเสนอแผนการฝึกอบรม หัวข้อเรื่องการฝึกอบรมในภาคทฤษฎี , ภาคปฏิบัติ หรือภาคสนาม ระยะเวลาการฝึกอบรมให้กับคณะกรรมการตรวจรับพัสดุได้พิจารณาให้ความเห็นชอบก่อนการจัดฝึกอบรม และต้องได้รับอนุมัติจากคณะกรรมการตรวจรับพัสดุก่อนภายใน 10 วันทำการ โดยให้อบรมตามข้อ 7.1 ก่อนส่งมอบงานในงวดงานสุดท้าย

8. รายการเอกสารที่ต้องส่งมอบ

8.1 ผู้รับจ้างต้องส่งมอบแบบวงจรไฟฟ้าที่ติดตั้งงานจริง (As-Built Drawing) ที่เขียนด้วยโปรแกรม Auto CAD ไม่น้อยกว่า Version 2007 ขึ้นไป บันทึกในรูปแบบ External Hardisk ขนาด 1 TB จำนวนอย่างละ 2 ชุด และให้จัดทำต้นฉบับกระดาษ A3 จำนวนอย่างละ 2 ชุด

8.2 ส่งแบบพิมพ์เขียวจริง A3 จำนวนอย่างละ 3 ชุด โดยให้วิศวกรไฟฟ้า สาขาวิศวกรรมควบคุมงานไฟฟ้า แขนงไฟฟ้ากำลัง ระดับสามัญวิศวกร หรือระดับวุฒิวิศวกรเท่านั้น ที่มีเลขทะเบียนฯ เป็นผู้ลงนามรับรองในแบบวงจรไฟฟ้าที่ติดตั้งงานจริง (As-Built Drawing)

8.3 ให้ผู้รับจ้างส่งมอบเอกสารฉบับภาษาไทย จำนวน 2 ชุด หรือภาษาอังกฤษ จำนวนอย่างละ 2 ชุด ให้คณะกรรมการตรวจรับพัสดุ ดังนี้

8.3.1 คู่มือการใช้งานในการ Operating Manual

8.3.2 คู่มือการดูแลบำรุงรักษาและซ่อมแซม (Maintenance Manual) อุปกรณ์ระบบไฟฟ้าภายในอาคารบริภัณฑ์ (ด้านสำนักบริการการศึกษา และด้านสำนักพิมพ์) อาคารศูนย์ฝึกอบรมเทคโนโลยีการพิมพ์แห่งชาติ และอาคารสุโขสโมสรของมหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช ตำบลบางพูด อำเภอปากเกร็ด จังหวัดนนทบุรี

8.3.3 คู่มือการใช้งานระบบบริหารจัดการพลังงานไฟฟ้า

8.3.4 จัดทำบัญชีรายชื่อรายการวัสดุอุปกรณ์ และจุดพื้นที่ๆ ติดตั้งระบบฯ ใหม่ทั้งหมดโดยละเอียด

8.3.5 จัดทำบัญชีรายชื่อรายการวัสดุอุปกรณ์ที่ทำการรื้อถอนทั้งหมดโดยละเอียดและนำวัสดุที่ทำการรื้อถอนนำจัดเก็บที่มหาวิทยาลัยกำหนดต่อไป

9. การจัดหาอุปกรณ์สำรองอะไหล่ (Spare Part)

9.1 อุปกรณ์แปลงสัญญาณ RS232/RJ45 จำนวน 5 ชุด

9.2 อุปกรณ์แปลงสัญญาณสายเคเบิลใยแก้วนำแสง (Media Converter) จำนวน 5 ชุด

10. งานงาน – งานเงิน : กำหนดจ่ายเงินค่าจ้างเป็นงวดๆ จำนวน 5 งวด ดังนี้

งวดที่ 1 เป็นจำนวนเงินในอัตราร้อยละ 15 ของจำนวนเงินตามสัญญาทั้งหมด เมื่อผู้รับจ้างปฏิบัติงานแล้วเสร็จภายใน 90 วัน นับถัดจากวันลงนามในสัญญา และคณะกรรมการตรวจรับพัสดุได้ตรวจรับมอบงานเรียบร้อยแล้วดังนี้

(1) ปรับปรุงและติดตั้งระบบไฟฟ้า ณ อาคารบริรักษ์ (พื้นที่ของสำนักบริการการศึกษา)

1.1 รื้อถอนสายเมนไฟฟ้าและท่อของเดิมจากหม้อแปลงไฟฟ้า 315kVA ไปยังตู้เมนควบคุมไฟฟ้าหลัก (MDB) พร้อมติดตั้งสายเมนไฟฟ้าและราง Cable Tray ของใหม่ทดแทน

1.2 รื้อถอนพร้อมติดตั้งอุปกรณ์ Medium Voltage Surge Arrester ของใหม่ทดแทนที่หม้อแปลงไฟฟ้า

1.3 รื้อถอนตู้เมนควบคุมไฟฟ้าหลัก (MDB) ชั้น 1 และชั้น 2 รื้อถอนตู้แผงกระจายไฟฟ้าแรงต่ำ (DB) รื้อถอนตู้แผงสวิทช์ไฟฟ้าย่อย (Load Center) ของเดิมพร้อมติดตั้งตู้ไฟฟ้าของใหม่ทดแทน ผู้รับจ้างต้องออกแบบตู้ MDB ใหม่ครอบคลุมให้อยู่ในตู้เดียวกัน โดยติดตั้งในห้องไฟฟ้าหลักที่ชั้น 1

1.4 ผู้รับจ้างต้องทำการปรับปรุงสายไฟฟ้าโดยทำการเปลี่ยนสายจากตู้ MDB ไปยังตู้ DB และตู้ Load Center ตามแบบที่กำหนด

1.5 รื้อถอนโคมไฟฟ้าแสงสว่างของเดิม (High Bay) ภายในพื้นที่จัดเก็บเอกสารชุดวิชาชั้น 1 พร้อมติดตั้งโคมไฟฟ้าชนิด LED ของใหม่ทดแทน ผู้รับจ้างต้องทำการติดตั้งท่อและทาสีท่อร้อยสายของใหม่ โดยการติดตั้งให้เป็นไปตามแบบที่ระบุ

1.6 รื้อถอนโคมไฟฟ้าแสงสว่างของเดิม (High Pressure Sodium) บริเวณจุดรับส่งเอกสารพร้อมติดตั้งโคมไฟฟ้าชนิด LED T8 จำนวน 28 โคม ของใหม่ทดแทน ผู้รับจ้างต้องทำการติดตั้งท่อและทาสีท่อร้อยสายของใหม่ โดยการติดตั้งให้เป็นไปตามแบบที่ระบุ

1.7 รื้อถอนโคมไฟฟ้าแสงสว่างของเดิมบริเวณทางเดินชั้น 1 พร้อมติดตั้งโคมไฟฟ้าชนิด LED T8 ของใหม่ทดแทน โดยทำการติดตั้งให้เป็นไปตามแบบที่ระบุ

1.8 รื้อถอนโคมไฟฟ้าแสงสว่างของเดิมบริเวณทางเดินชั้น 2 พร้อมติดตั้งโคมไฟฟ้าชนิด LED T8 ของใหม่ทดแทน โดยทำการติดตั้งให้เป็นไปตามแบบที่ระบุ

1.9 รื้อถอนโคมไฟฟ้าแสงสว่างของเดิมในห้องศูนย์วิทยุ จำนวน 12 โคม พร้อมติดตั้งโคมไฟฟ้าชนิด LED T8 ของใหม่ทดแทน

1.10 ทำการรื้อถอนสายไฟฟ้า ท่อร้อยสาย รางเดินสายไฟฟ้าของเดิม พร้อมติดตั้งวัสดุและอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้องของใหม่ทั้งหมด โดยต้องสำรวจและทำแบบการติดตั้งขออนุมัติก่อนติดตั้ง

1.11 ทำการทดสอบระบบต่างๆ ระบบให้ใช้งานได้โดยสมบูรณ์

1.12 ทำความสะอาด และเก็บความเรียบร้อย

1.13 ให้จัดทำสรุปการปฏิบัติงาน ภาพขณะการปฏิบัติงาน พร้อมด้วยรายงานการควบคุมงานส่งในงานมาโดยละเอียด

งวดที่ 2 เป็นจำนวนเงินในอัตราร้อยละ 15 ของจำนวนเงินตามสัญญาทั้งหมด เมื่อผู้รับจ้างปฏิบัติงานแล้วเสร็จภายใน 180 วัน นับถัดจากวันลงนามในสัญญา และคณะกรรมการตรวจรับพัสดุได้ตรวจรับมอบงานเรียบร้อยแล้วดังนี้

(2) ปรับปรุงและติดตั้งระบบไฟฟ้า ณ อาคารบริเวณ (พื้นที่ของสำนักพิมพ์)

2.1 รื้อถอนสายเมนไฟฟ้าและท่อของเดิมจากหม้อแปลงไฟฟ้าไปยังตู้เมนควบคุมไฟฟ้าหลัก (MDB) พร้อมติดตั้งสายเมนไฟฟ้าและราง Cable Tray ของใหม่ทดแทน

2.2 รื้อถอนพร้อมติดตั้งอุปกรณ์ Medium Voltage Surge Arrester ของใหม่ทดแทนที่หม้อแปลงไฟฟ้า

2.3 ทำการปรับปรุงตู้เมนควบคุมไฟฟ้าหลัก (MDB) ของเดิม โดยติดตั้งอุปกรณ์ Auto Recloser ที่เมนเซอร์กิตเบรกเกอร์ขนาด 1250AT และติดตั้งอุปกรณ์ป้องกันอาร์กเพื่อป้องกันความเสียหายหรือเกิดการระเบิด เมื่อเกิดการอาร์กภายในตู้ (MDB)

2.4 รื้อถอนตู้แผงกระจายไฟฟ้าแรงต่ำ (DB) รื้อถอนตู้แผงสวิทช์ไฟฟ้าย่อย (Load Center) ของเดิมบริเวณหน้าห้องน้ำหญิงพร้อมติดตั้งตู้ไฟฟ้าของใหม่ทดแทนโดยติดตั้งในห้องไฟฟ้าหลัก และผู้รับจ้างต้องออกแบบตู้แผงกระจายไฟฟ้าแรงต่ำ (DB) ใหม่ครอบคลุมให้อยู่ในตู้เดียวกัน

2.5 ผู้รับจ้างต้องทำการปรับปรุงสายไฟฟ้าโดยเปลี่ยนสายจากตู้ MDB ไปยังตู้ DB และตู้ Load Center ตามแบบที่กำหนด

2.6 ผู้รับจ้างต้องทำการปรับปรุงสายไฟฟ้าโดยเปลี่ยนสายจากตู้ DB ไปยังเครื่องพิมพ์โดยการเปลี่ยนรางและท่อร้อยสายไฟฟ้าใหม่ทั้งหมด

2.7 รื้อถอนตู้เมนเซอร์กิตเบรกเกอร์สำหรับควบคุมเครื่องพิมพ์ โดยทำการติดตั้งอุปกรณ์ Safety Switch ทดแทนตำแหน่งเดิม

2.8 รื้อถอนสายไฟฟ้า ท่อร้อยสาย รางเดินสายไฟฟ้าของเดิม พร้อมติดตั้งวัสดุและอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้องของใหม่ทั้งหมด โดยต้องสำรวจและทำแบบการติดตั้งขออนุมัติก่อนติดตั้ง

2.9 รื้อถอนโคมและหลอดไฟฟ้าแสงสว่างและอุปกรณ์ประกอบของเดิมบริเวณพื้นที่ลานจอดรถยนต์ด้านหน้าอาคารบริเวณ (ตลอดแนวตั้งแต่สำนักพิมพ์และสำนักบริการการศึกษา) พร้อมติดตั้งของใหม่ทดแทนโดยผู้รับจ้างต้องส่งรูปแบบขออนุมัติก่อนดำเนินการติดตั้ง

2.9.1 ติดตั้งโคมไฟฟ้ากันน้ำชนิด LED T8 จำนวน 36 โคม ทดแทนของเดิม

2.9.2 ติดตั้งโคมไฟฟ้าภายนอกอาคารชนิด LED จำนวน 10 โคม ทดแทนของเดิม

2.9.3 ติดตั้งโคมไฟฟ้าส่องป้ายอาคารสำนักบริการการศึกษาชนิด LED จำนวน 2 โคม ทดแทนของเดิม

2.9.4 ทำการปรับปรุงสายไฟฟ้าจากโคมไฟฟ้าแสงสว่างให้สามารถใช้งานได้สมบูรณ์

2.9.5 ทำการทดสอบระบบทุกๆ ระบบให้ใช้งานได้โดยสมบูรณ์

2.9.6 ทำความสะอาด และเก็บความเรียบร้อย

2.10 ให้จัดทำสรุปการปฏิบัติงาน ภาพขณะการปฏิบัติงาน พร้อมด้วยรายงานการควบคุมงานส่งในงวดงาน มาโดยละเอียด

งวดที่ 3 เป็นจำนวนเงินในอัตราร้อยละ 30 ของจำนวนเงินตามสัญญาทั้งหมด เมื่อผู้รับจ้างปฏิบัติงานแล้วเสร็จ ภายใน 240 วัน นับถัดจากวันลงนามในสัญญา และคณะกรรมการตรวจรับพัสดุได้ตรวจรับมอบงานเรียบร้อยแล้ว ดังนี้

(3) ปรับปรุงและติดตั้งระบบไฟฟ้า ณ อาคารศูนย์ฝึกอบรมเทคโนโลยีการพิมพ์แห่งชาติ

3.1 รื้อถอนสายเมนไฟฟ้าและท่อของเดิมจากหม้อแปลงไฟฟ้าไปยังตู้เมนควบคุมไฟฟ้าหลัก (MDB) พร้อมติดตั้งสายเมนไฟฟ้าและท่อร้อยสายไฟฟ้าของใหม่ทดแทน

3.2 รื้อถอนพร้อมติดตั้งอุปกรณ์ Medium Voltage Surge Arrester ของใหม่ทดแทนที่หม้อแปลงไฟฟ้า

3.3 รื้อถอนตู้เมนควบคุมไฟฟ้าหลัก (MDB) รื้อถอนตู้แผงกระจายไฟฟ้าแรงต่ำ (DB) รื้อถอนตู้แผงสวิตช์ ไฟฟ้าย่อย (Load Center) ของเดิมพร้อมติดตั้งตู้ไฟฟ้าของใหม่ทดแทน โดยต้องสำรวจและทำแบบการติดตั้งขออนุมัติ ก่อนติดตั้ง

3.4 รื้อถอนสายไฟฟ้า ท่อร้อยสาย รางเดินสายไฟฟ้าของเดิมจากตู้ MDB ไปยังตู้ DB และตู้ Load Center พร้อมติดตั้งวัสดุอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้องของใหม่ทั้งหมด โดยต้องสำรวจและทำแบบการติดตั้งขออนุมัติก่อนติดตั้ง

3.5 ทำการทดสอบระบบต่างๆ ระบบให้ใช้งานได้โดยสมบูรณ์

3.6 ทำความสะอาด และเก็บความเรียบร้อย

3.7 ให้จัดทำสรุปการปฏิบัติงาน ภาพขณะการปฏิบัติงาน พร้อมด้วยรายงานการควบคุมงานส่งในงวดงาน มาโดยละเอียด

งวดที่ 4 เป็นจำนวนเงินในอัตราร้อยละ 20 ของจำนวนเงินตามสัญญาทั้งหมด เมื่อผู้รับจ้างปฏิบัติงานแล้วเสร็จ ภายใน 300 วัน นับถัดจากวันลงนามในสัญญา และคณะกรรมการตรวจรับพัสดุได้ตรวจรับมอบงานเรียบร้อยแล้ว ดังนี้

(4) ปรับปรุงและติดตั้งระบบไฟฟ้า ณ อาคารสุโขสโมสร

4.1 รื้อถอนสายเมนไฟฟ้าและท่อของเดิมจากหม้อแปลงไฟฟ้าไปยังตู้เมนควบคุมไฟฟ้าหลัก (MDB) พร้อมติดตั้งสายเมนไฟฟ้าของใหม่ทดแทน

4.2 ผู้รับจ้างต้องทำการสำรวจท่อร้อยสายไฟฟ้าจากหม้อแปลงไฟฟ้าไปยังตู้ MDB หากพบชำรุดเสียหายต้องทำการแก้ไขหรือเปลี่ยนใหม่ให้ใช้งานได้สมบูรณ์

4.3 รื้อถอนพร้อมติดตั้งอุปกรณ์ Medium Voltage Surge Arrester ของใหม่ทดแทนที่หม้อแปลงไฟฟ้า

4.4 รื้อถอนตู้เมนควบคุมไฟฟ้าหลัก (MDB) ของเดิม พร้อมติดตั้งตู้ไฟฟ้าของใหม่ทดแทน โดยผู้รับจ้างต้องสำรวจและทำแบบการติดตั้งขออนุมัติก่อนติดตั้ง

4.5 ปรับปรุงห้องเมนควบคุมไฟฟ้าหลัก (MDB) ชั้น 1

4.5.1 รื้อถอนประตูทางเข้าของเดิมและก่อผนังปิดทึบประตูเดิม

4.5.2 ทำการปรับปรุงผนังฝั่งด้านทางเดิน โดยทุบเปิดผนังเพื่อติดตั้งประตูของใหม่

4.5.3 ติดตั้งประตูเหล็ก 2 บานเปิดออก และติดตั้งหน้าต่างเหนือประตู (ช่องระบายอากาศ)

4.5.4 เทพื้นคอนกรีตในห้องไฟฟ้าหลักเพิ่มเพื่อป้องกันน้ำท่วมขัง

4.5.5 ทำแท่นคอนกรีตสำหรับตั้งตู้เมนควบคุมไฟฟ้าหลัก (MDB) ความสูงไม่น้อยกว่า 10 เซนติเมตร

4.6 ทำการทดสอบระบบต่างๆ ระบบให้ใช้งานได้โดยสมบูรณ์

4.7 ทำความสะอาด และเก็บความเรียบร้อย

4.8 ให้จัดทำสรุปการปฏิบัติงาน ภาพขณะการปฏิบัติงาน พร้อมด้วยรายงานการควบคุมงานส่งในงานมาโดยละเอียด

งวดที่ 5 เป็นจำนวนเงินในอัตราร้อยละ 100 ของจำนวนเงินตามสัญญาทั้งหมด เมื่อผู้รับจ้างปฏิบัติงานแล้ว ภายใน 360 วัน นับถัดจากวันลงนามในสัญญา และคณะกรรมการตรวจรับพัสดุได้ตรวจรับมอบงานเรียบร้อยแล้ว ดังนี้

(5) ระบบบริหารจัดการพลังงานไฟฟ้า

5.1 ติดตั้งระบบบริหารจัดการพลังงานไฟฟ้าโดยต้องสำรวจเครื่องวัดหน่วยไฟฟ้า ขนาด ระยะสายไฟฟ้า ท่อร้อยสายไฟฟ้า หรือรางเดินสายไฟฟ้าของเดิมในพื้นที่ๆ ติดตั้งเครื่องมือวัดดิจิทัลเพิ่มเติมในพื้นที่ตามข้อ 3.5

5.2 ติดตั้ง Software สำหรับระบบบริหารจัดการพลังงานไฟฟ้าของเครื่องมือวัดดิจิทัลตามข้อ 3.6

5.3 ทำการทดสอบระบบต่างๆ ระบบให้ใช้งานได้โดยสมบูรณ์

5.4 ทำความสะอาด และเก็บความเรียบร้อย

5.5 ให้จัดทำสรุปการปฏิบัติงาน ภาพขณะการปฏิบัติงาน พร้อมด้วยรายงานการควบคุมงานส่งในงานมาโดยละเอียด

5.6 ติดตั้งและปรับปรุงระบบไฟฟ้า ครบถ้วนถูกต้องตามในรายละเอียด , รูปแบบ และรายการประกอบแบบให้แล้วเสร็จ และส่งมอบแบบวงจรไฟฟ้าที่ติดตั้งงานจริง (As-Built Drawing) ที่เขียนด้วยโปรแกรม Auto CAD ไม่น้อยกว่า Version 2008 ขึ้นไป บันทึกในรูปแบบ DVD จำนวน 2 ชุด

5.7 ส่งแบบพิมพ์เขียวจริง A3 จำนวน 2 ชุด โดยให้วิศวกรไฟฟ้า สาขาวิศวกรรมไฟฟ้าแขนงไฟฟ้ากำลัง ระดับสามัญวิศวกร หรือระดับวุฒิวิศวกรเท่านั้น ที่มีเลขทะเบียนฯ เป็นผู้ลงนามรับรองในแบบวงจรไฟฟ้าที่ติดตั้งงานจริง (As-Built Drawing)

5.8 ส่งมอบเอกสารฉบับภาษาไทย จำนวน 2 ชุด หรือภาษาอังกฤษ จำนวนอย่างละ 3 ชุด ให้คณะกรรมการตรวจรับพัสดุ ดังนี้

5.8.1 คู่มือการใช้งานในการ Operating Manual

5.8.2 คู่มือการดูแลบำรุงรักษาและซ่อมแซม (Maintenance Manual) อุปกรณ์ระบบไฟฟ้าภายในอาคารบริเวณ (ด้านสำนักบริการการศึกษา และด้านสำนักพิมพ์) อาคารศูนย์ฝึกอบรมเทคโนโลยีการพิมพ์แห่งชาติ และอาคารสุโขทัยของมหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช ตำบลบางพูด อำเภอปากเกร็ด จังหวัดนนทบุรี

5.8.3 คู่มือการใช้งานระบบบริหารจัดการพลังงานไฟฟ้า

5.8.4 จัดทำบัญชีรายชื่อรายการวัสดุอุปกรณ์ และจุดพื้นที่ๆ ติดตั้งระบบฯ ใหม่ทั้งหมดโดยละเอียด

5.8.5 จัดทำบัญชีรายชื่อรายการวัสดุอุปกรณ์ที่ทำการรื้อถอนทั้งหมดโดยละเอียดและนำวัสดุที่ทำการรื้อถอนมาจัดเก็บที่มหาวิทยาลัยกำหนดต่อไป

5.9 กำหนดให้ผู้รับจ้างจัดฝึกอบรมให้กับเจ้าหน้าที่มหาวิทยาลัย คือ วิศวกร สถาปนิก นายช่างเทคนิค ช่างสื่อสาร ช่างเทคนิค นายช่างไฟฟ้า ผู้มีหน้าที่เกี่ยวข้อง ผู้ดูแลบำรุงรักษาและซ่อมแซม หรือเจ้าหน้าที่ผู้เกี่ยวข้องกับงานระบบไฟฟ้า หรือผู้ที่มีหน้าที่เกี่ยวข้องตามมหาวิทยาลัยฯ กำหนดก่อนส่งมอบงานในงวดงานสุดท้าย

ทั้งนี้ ให้ผู้รับจ้างดำเนินการจัดทำและเสนอรายละเอียดการอบรมในครั้งนี้ เสนอต่อคณะกรรมการตรวจรับพัสดุเพื่ออนุมัติก่อน

11. การรับประกัน การดูแลบำรุงรักษา และจัดทำรายงาน

11.1 ผู้รับจ้างต้องรับประกันคุณภาพการใช้งาน และการชำรุดบกพร่องที่เกิดจากการใช้งานตามปกติวิสัยเป็นระยะเวลา 2 ปี นับถัดจากวันที่คณะกรรมการตรวจรับพัสดุได้ตรวจรับงานไว้เรียบร้อยแล้ว

11.2 กรณีผู้รับจ้างเพิกเฉย หรือไม่มาดำเนินการใดๆ ในการซ่อมแซม แก้ไข เปลี่ยน ให้สามารถใช้งานได้หรืออื่นๆ ที่เกี่ยวข้องภายใน 3 วันทำการแล้ว มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราชสงวนสิทธิในการดำเนินการเอง หรือให้ผู้อื่นมาดำเนินการแทน โดยจะคิดค่าใช้จ่ายในการดำเนินการทั้งหมดจากผู้รับจ้างต่อไป

11.3 กรณีที่อุปกรณ์ไฟฟ้า ชัดข้อง ชำรุด ผู้รับจ้างต้องเข้ามาดำเนินการภายใน 24 ชั่วโมง หลังจากที่ได้รับแจ้งจากมหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช

11.4 ระยะเวลาประกันนั้นผู้รับจ้างต้องจัดเตรียมอะไหล่ วัสดุอุปกรณ์ต่างๆ ที่เกี่ยวข้องให้พร้อมและเพียงพอสำหรับการซ่อมแซม เปลี่ยนใหม่ให้แล้วเสร็จภายในระยะเวลาไม่เกิน 3 วันทำการ หลังจากที่ได้รับแจ้งจากมหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราชแล้ว ทั้งนี้ โดยไม่คิดค่าใช้จ่ายใดๆ ตลอดระยะเวลาในการรับประกัน

11.5 กำหนดให้ผู้รับจ้างดำเนินการเสนอรายงานการดูแลบำรุงรักษาและซ่อมแซม และการรายงานผลวิเคราะห์ค่าการใช้พลังงานไฟฟ้า ดังนี้

11.5.1 ทุกๆ 1 เดือน นับถัดจากวันที่คณะกรรมการตรวจรับพัสดุได้ตรวจรับมอบงานงวดสุดท้ายผู้รับจ้างต้องจัดทำข้อมูลรายงานการวิเคราะห์ค่าการใช้พลังงานไฟฟ้า และค่าใช้จ่ายของกระแสไฟฟ้าของอาคารที่ทำการส่วนกลางของมหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช ดังนี้

11.5.2.1 จัดทำเล่มรายงานในการวิเคราะห์ เช่น แสดงผลค่าตัวเลข ตาราง กราฟ ค่าเปอร์เซ็นต์ (%) ค่าใช้จ่ายด้านกระแสไฟฟ้าลดลง ค่าพลังงานไฟฟ้ามีประสิทธิภาพ ประหยัดพลังงานไฟฟ้า และประหยัดค่าใช้จ่าย ฯลฯ เป็นต้น ประกอบคำอธิบายแสดงผลว่าหลังการติดตั้งระบบฯ แล้ว จำนวน 1 เล่ม/เดือน

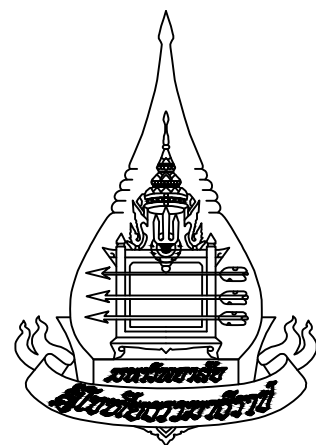
11.5.2.2 บันทึกข้อมูลที่ได้จากข้อ 11.5.1 (ข้อ 11.5.2.1) ลงแผ่น CD หรือ DVD จำนวน 1 แผ่น ทุกๆ 1 เดือน ในรูปแบบ file doc.

11.5.2.3 ในทุกๆ วันที่ 30 หรือวันที่ 31 ของเดือน ผู้รับจ้างต้องเข้าดำเนินการระบบบริหารจัดการพลังงานไฟฟ้า และตรวจสอบจดค่าพลังงานไฟฟ้าที่เครื่องมือวัดดิจิทัลที่ติดตั้งภายในหน่วยงานเพื่อคิดค่าพลังงานไฟฟ้า และจัดทำรายงานการใช้ค่าพลังงานไฟฟ้า และคิดค่าใช้จ่ายกระแสไฟฟ้าส่งให้มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราชภายใน 5 วันทำการ

11.5.2 ทุกๆ 2 เดือน นับถัดจากวันที่คณะกรรมการตรวจรับพัสดุได้ตรวจรับมอบงานงวดสุดท้ายผู้รับจ้างต้องจัดทำแผนงานเข้าดำเนินการดูแลบำรุงรักษา การซ่อมแซม การเปลี่ยนในกรณีที่มีวัสดุอุปกรณ์ชำรุด (ถ้ามี) และอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องโดยให้ส่งรายงานฯ จำนวน 1 เล่ม/เดือน

ตัวอย่างรายชื่อเครื่อง , วัสดุ – อุปกรณ์ที่กำหนดให้ใช้ และอื่นๆที่เกี่ยวข้อง

EQUIPMENTS	PROVED MANUFACTURER
ตู้เมนควบคุมไฟฟ้าหลัก (MDB)	ABB , PMK , Sivacon , TIC , ASEFA
ตู้แผงกระจายไฟฟ้าแรงต่ำ (DB)	ABB , PMK , Sivacon , TIC , ASEFA
แผงสวิตช์ไฟฟ้าย่อย (Load Center)	ABB , SCHNEIDER , MOELLER
Circuit Breaker	ABB , SCHNEIDER , MOELLER
อุปกรณ์ป้องกันไฟกระชอก (Surge Protection Device)	ABB , DEHN , Phoenix , Siemens
เครื่องมือวัดดิจิทัล	ABB , Gossen , EMH
อุปกรณ์ป้องกันอาร์ค (Arc Guard System)	ABB , SCHNEIDER , Siemens
โคมไฟแสงสว่าง (LED)	L&E , Philips , Ligman
Medium Voltage Surge Arrester	ABB , DEHN , Siemens
Computer Workstation	HP , aser , Dell
อุปกรณ์แปลงสัญญาณ RS232/RJ45	Moxa , LANTRONIX , Korenik , Kyladn
อุปกรณ์แปลงสัญญาณสายเคเบิลใยแก้วนำแสง (Media Converter)	Inter Link , Moxa , Kyladn
อุปกรณ์แปลงสัญญาณ RS232/M-BUS	Relay , Demeix , JC-E , TECHBASE
สายควบคุมชนิดสายเคเบิลใยแก้วนำแสง (Fiber Optic Cable)	Amp , BELDEN , LINK
สายไฟฟ้าแรงต่ำ	Thai Yazaki , PhelpsDodge , Bangkok Cable
ท่อร้อยสายไฟฟ้า HDPE	TGG , TAP , HITEX , PS , SR
ท่อร้อยสายไฟฟ้าชนิดโลหะ	KOTA , Panasonic , Nippon , BSM , PAT



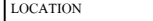
มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช

โครงการ

งานปรับปรุงระบบไฟฟ้าภายในอาคารที่ทำการมหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช
ตำบลบางพูด อำเภอปากเกร็ด จังหวัดนนทบุรี พร้อมติดตั้ง จำนวน 1 งาน

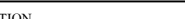
สารบัญแบบ

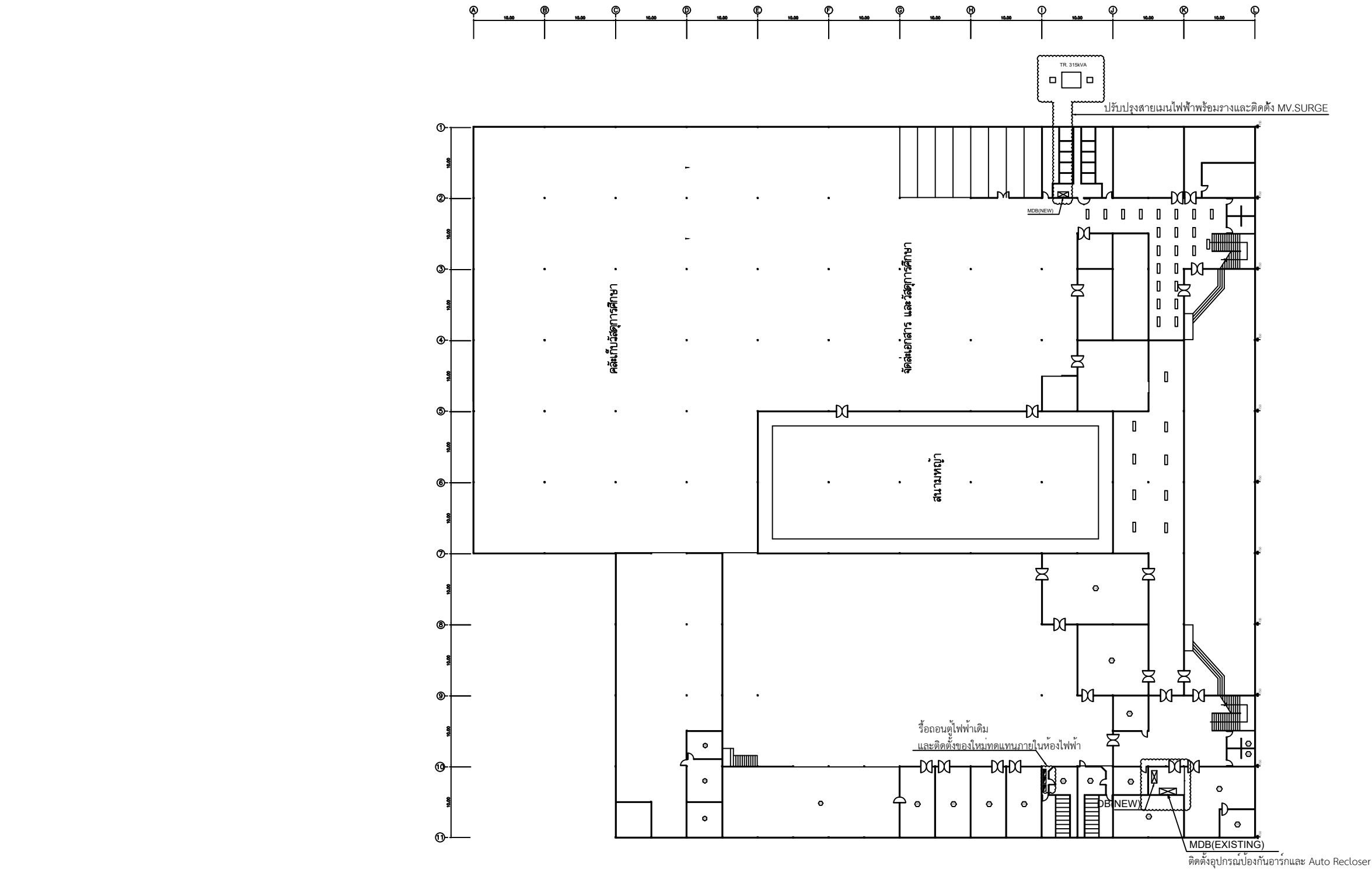
Dwg.No.	DESCRIPTION	Sheet No.
EE-00	LIST OF DRAWING	0-1
EE-01	แบบผังมหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช	2
EE-02	Layout Plan อาคารบริรักษ์ ชั้น 1	3
EE-03	Layout Plan อาคารบริรักษ์ ชั้น 2	4
EE-04	Layout Plan ศูนย์ฝึกอบรมการพิมพ์เทคโนโลยีการพิมพ์แห่งชาติ	5
EE-05	Layout Plan อาคารสุขโขสโมสร	6
EE-06	Layout Plan อาคารสุขโขสโมสร (ปรับปรุงห้องไฟฟ้าหลัก)	7
EE-07	Single Line (DB Panel (New)) อาคารบริรักษ์ ชั้น 1 (สำนักพิมพ์)	8
EE-08	Single Line (DB Panel (New)) อาคารบริรักษ์ ชั้น 2 (สำนักพิมพ์)	9
EE-09	Single Line (MDB Panel (New)) อาคารบริรักษ์ ชั้น 1 (สำนักบริการ)	10
EE-10	Single Line (MDB Panel (New)) อาคารศูนย์ฝึกอบรมเทคโนโลยีการพิมพ์แห่งชาติ	11
EE-11	Single Line (MDB Panel (New)) อาคารสุขโขสโมสร	12
EE-12	Load Schedule อาคารบริรักษ์ ชั้น 1 (สำนักบริการ)	13

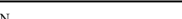
This drawing is confidential and shall only be used for the purposes of this project					POSITION	NAME	LICENSE No.	SIGNATURE	DATE	OWNER :  มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช	LOCATION	PROJECT		
					ENGINEER						งานปรับปรุงระบบไฟฟ้าภายในอาคารที่ทำการส่วนกลางมหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช ตำบลบางพูด อำเภอปากเกร็ด จังหวัดนนทบุรี พร้อมติดตั้งจำนวน 1 งาน			
					DRAWN						TITLE			
					CHECKED						List of drawing			
No.	BY	DATE	DESCRIPTION	APPD						SCALE	DATE	DWG No.	Sheet. No.	REV.
											08/09/60	EE-00	00	

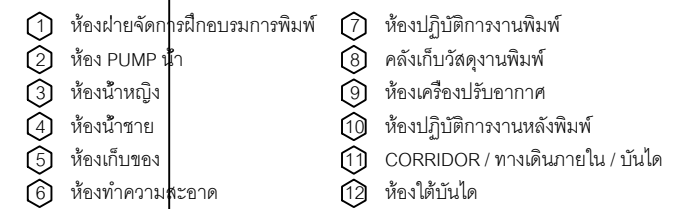
สารบัญแบบ

Dwg.No.	DESCRIPTION	Sheet No.
EE-13	Load Schedule อาคารบริภัณฑ์ ชั้น 2 (สำนักบริการ)	14
EE-14	Load Schedule อาคารบริการ ชั้น 1 (สำนักพิมพ์)	15
EE-15	Load Schedule อาคารศูนย์ฝึกอบรมเทคโนโลยีการพิมพ์แห่งชาติ ชั้น 1	16
EE-16	Load Schedule อาคารศูนย์ฝึกอบรมเทคโนโลยีการพิมพ์แห่งชาติ ชั้น 2	17
EE-17	Load Schedule อาคารศูนย์ฝึกอบรมเทคโนโลยีการพิมพ์แห่งชาติ ชั้น 3	18
EE-18	Layout Plan ระบบบริหารจัดการพลังงานไฟฟ้า	19
EE-19	Riser Diagram ระบบจัดการพลังงานไฟฟ้า	20

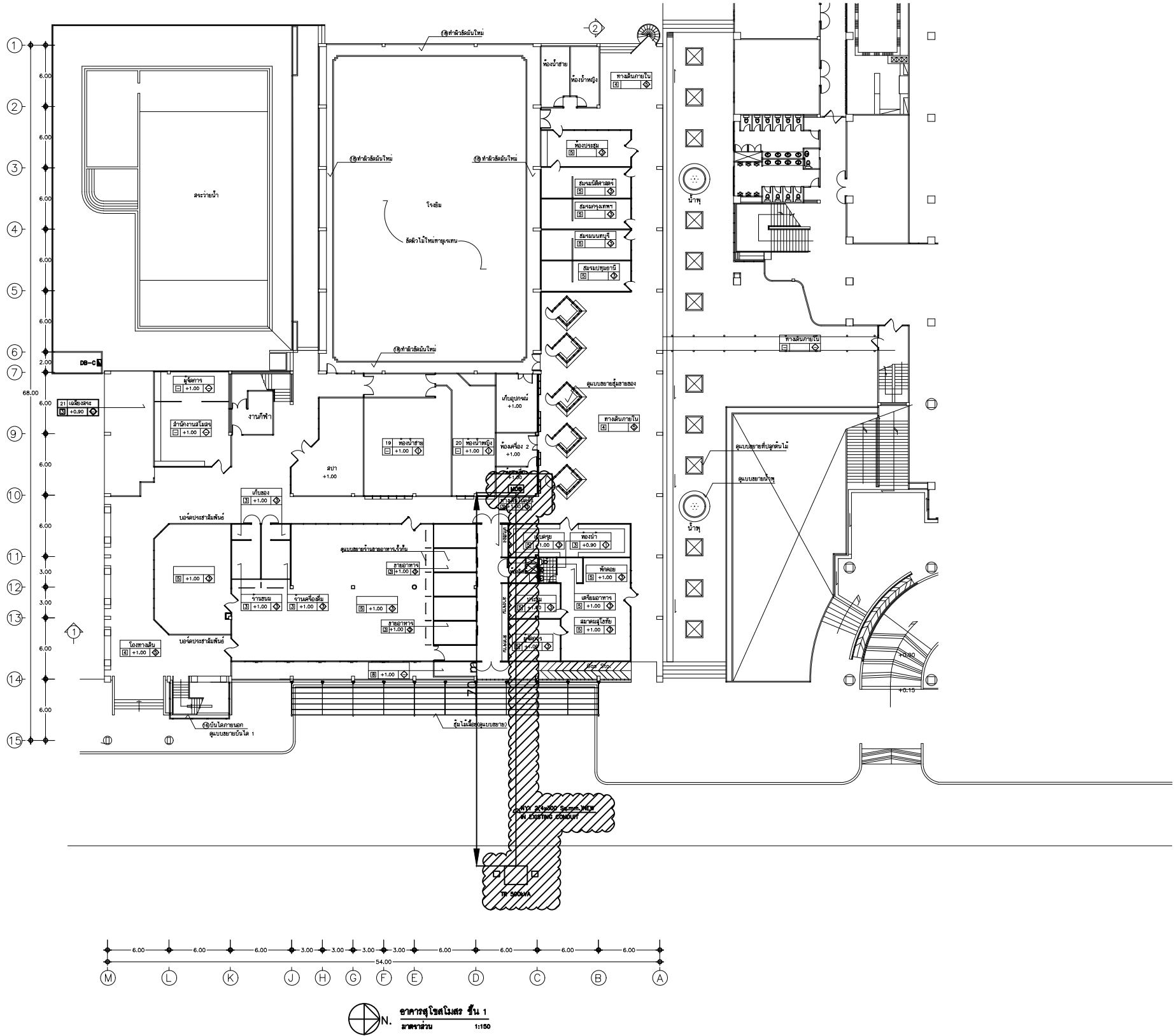
This drawing is confidential and shall only be used for the purposes of this project					POSITION	NAME	LICENSE No.	SIGNATURE	DATE	OWNER :  มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช	LOCATION	PROJECT งานปรับปรุงระบบไฟฟ้าภายในอาคารที่ทำการส่วนกลางมหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช ตำบลบางพูด อำเภอปากเกร็ด จังหวัดนนทบุรี พร้อมติดตั้งจำนวน 1 งาน			
					ENGINEER							TITLE List of drawing			
					DRAWN						มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช ตำบล บางพูด อำเภอ ปากเกร็ด จังหวัด นนทบุรี				
					CHECKED										
No.	BY	DATE	DESCRIPTION	APPD							SCALE	DATE 08/09/60	DWG No. EE-00	Sheet. No. 01	REV.



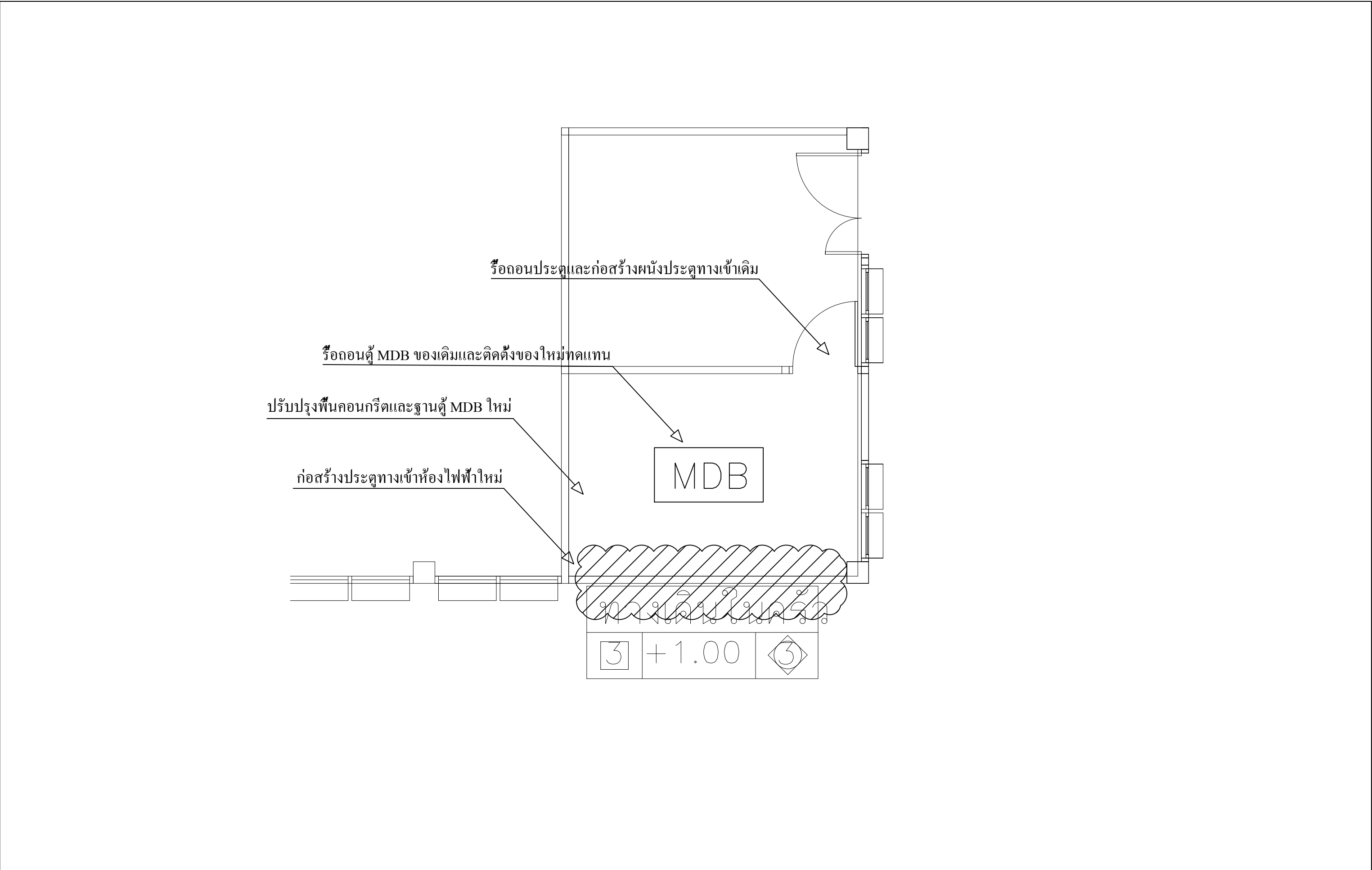
This drawing is confidential and shall only be used for the purposes of this project					POSITION	NAME	LICENSE No.	SIGNATURE	DATE	OWNER :  มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช	LOCATION มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช ตำบล บางพูด อำเภอ ปากเกร็ด จังหวัด นนทบุรี	PROJECT งานปรับปรุงระบบไฟฟ้าภายในอาคารที่ทำการมหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช ตำบลบางพูด อำเภอปากเกร็ด จังหวัดนนทบุรี พร้อมติดตั้งจำนวน 1 งาน			
					ENGINEER							TITLE Layout Plan อาคารบริเวณที่ ชั้น 1			
					DRAWN										
					CHECKED										
No.	BY	DATE	DESCRIPTION		APPD						SCALE	DATE 08/09/60	DWG No. EE-02	Sheet. No. 03	REV.



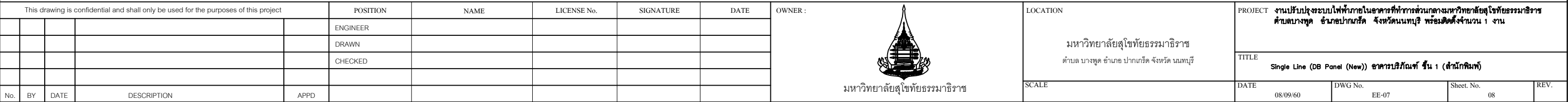
This drawing is confidential and shall only be used for the purposes of this project					POSITION	NAME	LICENSE No.	SIGNATURE	DATE	OWNER :  มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช	LOCATION มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช ตำบล บางพูด อำเภอ ปากเกร็ด จังหวัด นนทบุรี	PROJECT งานปรับปรุงระบบไฟฟ้าภายในอาคารที่ทำการส่วนกลางมหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช ตำบลบางพูด อำเภอปากเกร็ด จังหวัดนนทบุรี พร้อมติดตั้งจำนวน 1 งาน			
				ENGINEER					TITLE Layout Plan อาคารศูนย์ฝึกอบรมเทคโนโลยีการพิมพ์แห่งชาติ						
				DRAWN											
				CHECKED											
No.	BY	DATE	DESCRIPTION	APPD								SCALE	DATE 08/09/60	DWG No. EE-04	Sheet. No. 05

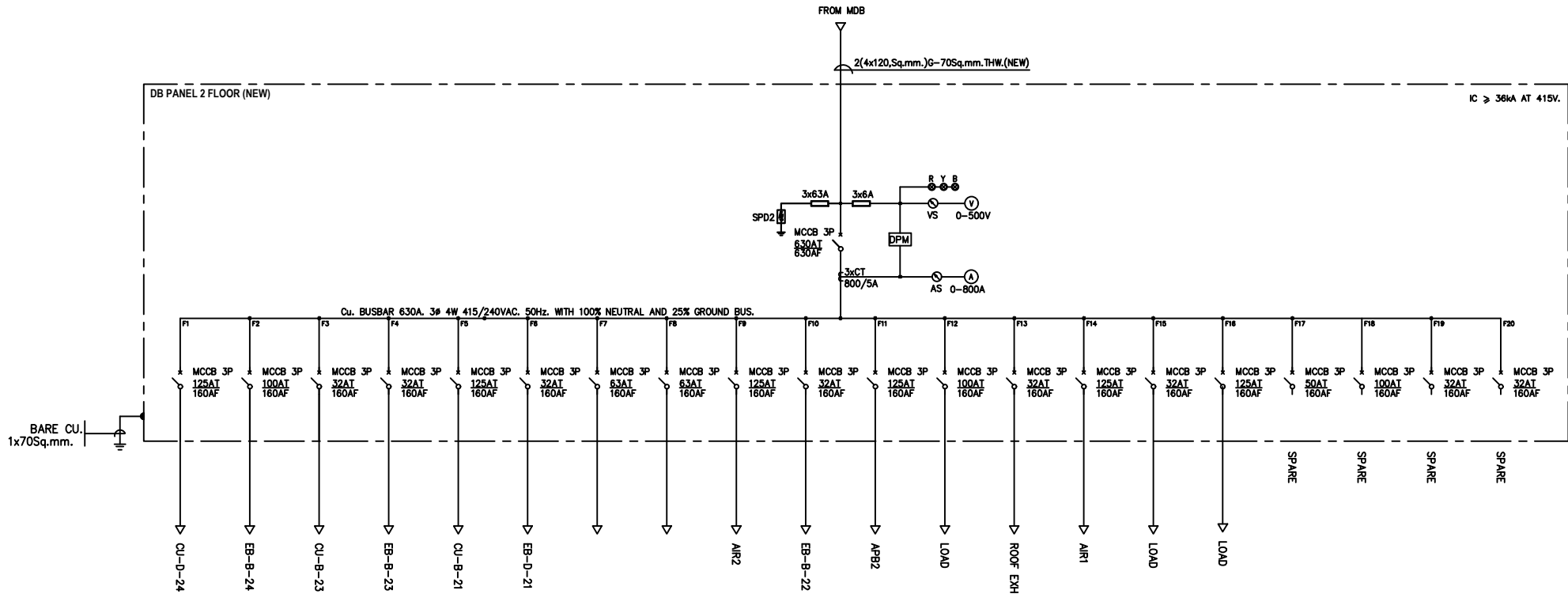


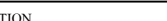
This drawing is confidential and shall only be used for the purposes of this project				POSITION	NAME	LICENSE No.	SIGNATURE	DATE	OWNER :  มหาวิทยาลัยจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย	LOCATION มหาวิทยาลัยจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ตึกบางซื่อ อาคาร ปากเกร็ด จังหวัด นนทบุรี	PROJECT งานปรับปรุงระบบไฟฟ้าภายในอาคารที่ทำการส่วนกลางมหาวิทยาลัยจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ตึกบางซื่อ อาคาร ปากเกร็ด จังหวัด นนทบุรี พร้อมติดตั้งจำนวน 1 งาน			
				ENGINEER							TITLE Layout Plan อาคารศูนย์โรคหัวใจ			
				DRAWN							DATE 08/09/60			
				CHECKED							DWG No. EE-05			
No.	BY	DATE	DESCRIPTION	APPD							Sheet No. 06			
											REV.			

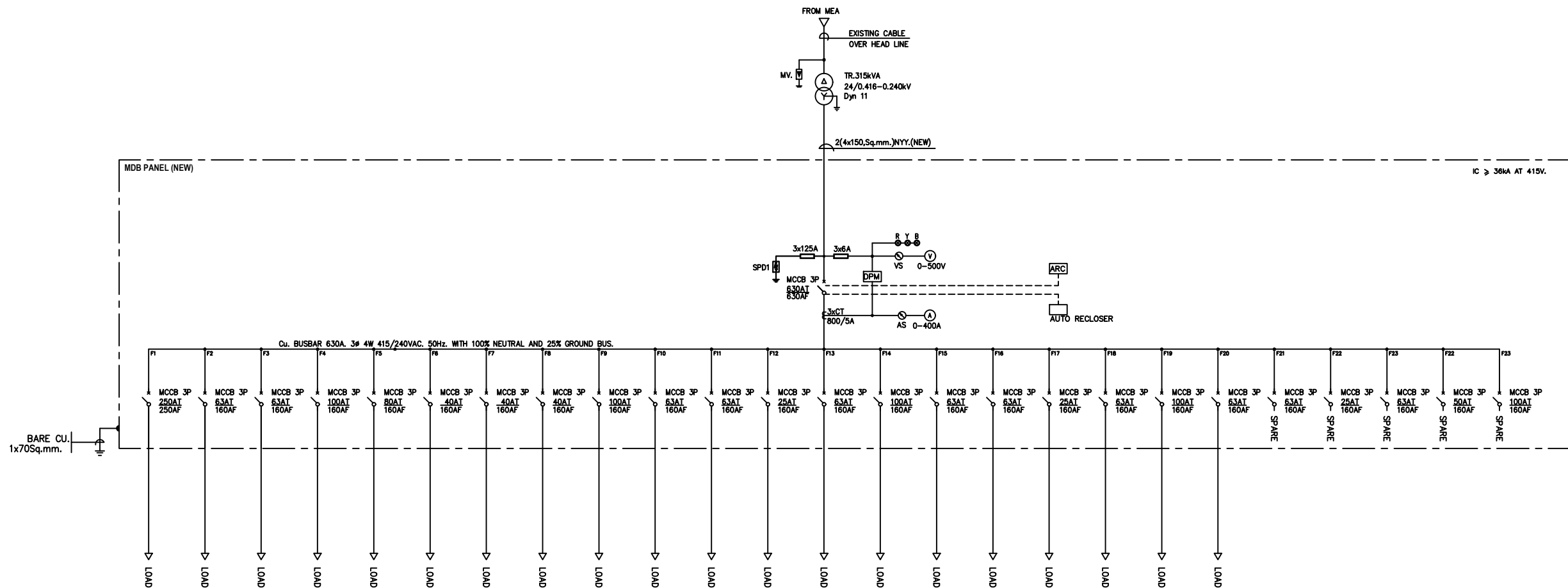


This drawing is confidential and shall only be used for the purposes of this project					POSITION	NAME	LICENSE No.	SIGNATURE	DATE	OWNER :  มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช	LOCATION	PROJECT งานปรับปรุงระบบไฟฟ้าภายในอาคารที่ทำการส่วนกลางมหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช ตำบลบางพูด อำเภอปากเกร็ด จังหวัดนนทบุรี พร้อมติดตั้งจำนวน 1 งาน		
					ENGINEER							TITLE Layout Plan อาคารชุดโมเสร (ปรับปรุงห้องไฟฟ้าหลัก)		
					DRAWN							DATE 08/09/60		
					CHECKED							DWG No. EE-06		
												Sheet. No. 07		
No.	BY	DATE	DESCRIPTION		APPD						SCALE		REV.	

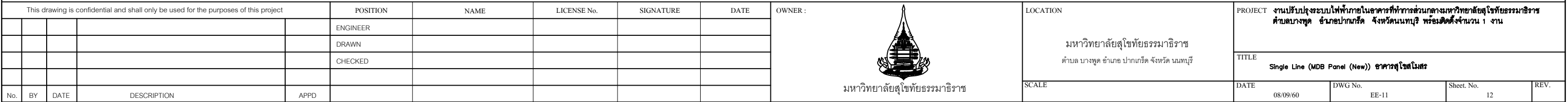




This drawing is confidential and shall only be used for the purposes of this project					POSITION	NAME	LICENSE No.	SIGNATURE	DATE	OWNER :  มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช	LOCATION มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช ตำบล บางพูด อำเภอ ปากเกร็ด จังหวัด นนทบุรี	PROJECT งานปรับปรุงระบบไฟฟ้าภายในอาคารที่ทำการส่วนกลางมหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช ตำบลบางพูด อำเภอปากเกร็ด จังหวัดนนทบุรี พร้อมติดตั้งจำนวน 1 งาน			
				ENGINEER					TITLE						
				DRAWN					Single Line (DB Panel (New)) อาคารบริเวณที่ ขึ้น 2 (สำนักพิมพ์)						
				CHECKED											
No.	BY	DATE	DESCRIPTION	APPD						SCALE	DATE 08/09/60	DWG No. EE-08	Sheet No. 09	REV.	



This drawing is confidential and shall only be used for the purposes of this project				POSITION	NAME	LICENSE No.	SIGNATURE	DATE	OWNER :  มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช	LOCATION มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช ตำบล บางพูด อำเภอ ปากเกร็ด จังหวัด นนทบุรี	PROJECT งานปรับปรุงระบบไฟฟ้าภายในอาคารที่ทำการส่วนกลางมหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช ตำบลบางพูด อำเภอปากเกร็ด จังหวัดนนทบุรี พร้อมติดตั้งจำนวน 1 งาน			
				ENGINEER							TITLE Single Line (MDB Panel (New)) อาคารบริเวณที่ ขึ้น 1 (สำนักงาน)			
				DRAWN							DATE	DWG No.	Sheet. No.	REV.
				CHECKED							08/09/60	EE-09	10	
No.	BY	DATE	DESCRIPTION	APPD										



PANELBOARD LOAD SCHEDULE

PANEL (ห้องเก็บอุปกรณ์)

LOCATION สำนักพิมพ์ (ชั้น 1)

CAPACITY 36 CCT'S 3 PHASE 4 WIRE

MOUNTING SURFACE

CONNECTED TO MDB

PROJECT -

CKT. NO.	DESCRIPTION	CONNECTED LOAD			BRANCH CB			WIRE		CONDUIT	
		PHASE A (VA)	PHASE B (VA)	PHASE C (VA)	POLE	AT	AF	SIZE mm.2	TYPE	SIZE	TYPE
1					1	20		2x4			
3					1	10		2x1.25			
5					1	20		2x1.25			
7					1	16		2x1.25			
9					1	16		2x1.25			
11					1	16		2x1.25			
13					1	16		2x4			
15					1	10		2x4			
17					1	16		2x4			
19					1	16		2x4			
21					1	10		2x4			
23					1	16		2x4			
25					1	16		2x2.5			
27					1	10		2x4			
29					1	10		2x4			
31					1	10		2x4			
33					1	16		2x4			
35					1	16		2x4			
2					1	32		2x2.5			
4					1	32					
6											
8					1	10		2x4			
10					1	32		2x4			
12					1	32		2x4			
14					1	20		2x4			
16					1	32		2x4			
18					1	32		2x4			
20					1	32		2x4			
16					1	32		2x4			
18					1	32		2x4			
20					1	20		2x4			
22					1	20		2x4			
24					1	20		2x4			
26					1	32		2x4			
28					1	32		2x4			
30					1	32		2x4			
32					1	32		2x4			
34					1	32		2x4			
36					1	20		2x4			
TOTAL					MAIN			4x70 sq.mm.		WIREWAY	
CONNECTED LOAD			-		DB3P 125AT/125AF			THW		80x60mm.	
DEMAND LOAD			-								

PANELBOARD LOAD SCHEDULE

PANEL

LOCATION สำนักพิมพ์ (ชั้น 1)

CAPACITY 36 CCT'S 3 PHASE 4 WIRE

MOUNTING SURFACE

CONNECTED TO MDB

PROJECT -

CKT. NO.	DESCRIPTION	CONNECTED LOAD			BRANCH CB			WIRE		CONDUIT	
		PHASE A (VA)	PHASE B (VA)	PHASE C (VA)	POLE	AT	AF	SIZE mm.2	TYPE	SIZE	TYPE
1					1	20		2x4			
3					1	10		2x1.25			
5					1	20		2x1.25			
7					1	16		2x1.25			
9					1	16		2x1.25			
11					1	16		2x1.25			
13					1	16		2x4			
15					1	10		2x4			
17					1	16		2x4			
19					1	16		2x4			
21					1	10		2x4			
23					1	16		2x4			
25					1	16		2x2.5			
27					1	10		2x4			
29					1	10		2x4			
31					1	10		2x4			
33					1	16		2x4			
35					1	16		2x4			
2					1	32		2x2.5			
4					1	32					
6											
8					1	10		2x4			
10					1	32		2x4			
12					1	32		2x4			
14					1	20		2x4			
16					1	32		2x4			
18					1	32		2x4			
20					1	32		2x4			
16					1	32		2x4			
18					1	32		2x4			
20					1	20		2x4			
22					1	20		2x4			
24					1	20		2x4			
26					1	32		2x4			
28					1	32		2x4			
30					1	32		2x4			
32					1	32		2x4			
34					1	32		2x4			
36					1	20		2x4			
TOTAL					MAIN			4x70 sq.mm.		WIREWAY	
CONNECTED LOAD			-		DB3P 125AT/125AF			THW		80x60mm.	
DEMAND LOAD			-								

PANELBOARD LOAD SCHEDULE

PANEL

LOCATION สำนักพิมพ์ (ชั้น 1)

CAPACITY 36 CCT'S 3 PHASE 4 WIRE

MOUNTING SURFACE

CONNECTED TO MDB

PROJECT -

CKT. NO.	DESCRIPTION	CONNECTED LOAD			BRANCH CB			WIRE		CONDUIT	
		PHASE A (VA)	PHASE B (VA)	PHASE C (VA)	POLE	AT	AF	SIZE mm.2	TYPE	SIZE	TYPE
1					1	20		2x4			
3					1	10		2x1.25			
5					1	20		2x1.25			
7					1	16		2x1.25			
9					1	16		2x1.25			
11					1	16		2x1.25			
13					1	16		2x4			
15					1	10		2x4			
17					1	16		2x4			
19					1	16		2x4			
21					1	10		2x4			
23					1	16		2x4			
25					1	16		2x2.5			
27					1	10		2x4			
29					1	10		2x4			
31					1	10		2x4			
33					1	16		2x4			
35					1	16		2x4			
2					1	32		2x2.5			
4					1	32					
6											
8					1	10		2x4			
10					1	32		2x4			
12					1	32		2x4			
14					1	20		2x4			
16					1	32		2x4			
18					1	32		2x4			
20					1	32		2x4			
16					1	32		2x4			
18					1	32		2x4			
20					1	20		2x4			
22					1	20		2x4			
24					1	20		2x4			
26					1	32		2x4			
28					1	32		2x4			
30					1	32		2x4			
32					1	32		2x4			
34					1	32		2x4			
36					1	20		2x4			
TOTAL					MAIN			4x70 sq.mm.		WIREWAY	
CONNECTED LOAD			-		DB3P 125AT/125AF			THW		80x60mm.	
DEMAND LOAD			-								

PANELBOARD LOAD SCHEDULE

PANEL

LOCATION สำนักพิมพ์ (ชั้น 1)

CAPACITY 12 CCT'S 3 PHASE 4 WIRE

MOUNTING SURFACE

CONNECTED TO MDB

PROJECT -

CKT. NO.	DESCRIPTION	CONNECTED LOAD			BRANCH CB			WIRE		CONDUIT	
		PHASE A (VA)	PHASE B (VA)	PHASE C (VA)	POLE	AT	AF	SIZE mm.2	TYPE	SIZE	TYPE
1					1	16		2x4			
3					1	16		2x4			
5					1	16		2x4			
7					1	16		2x4			
9					1	16		2x1.25			
11					1	16					
2					1	16		2x4			
4					1	16		2x4			
6					1	16		2x4			
8					1	16		2x1.25			
10					1	16		2x4			
12					1	16		2x4			
TOTAL					MAIN			4x10 sq.mm.		WIREWAY	
CONNECTED LOAD			-		DB3P 50AT/100AF			THW		100x60mm.	
DEMAND LOAD			-								

This drawing is confidential and shall only be used for the purposes of this project					POSITION	NAME	LICENSE No.	SIGNATURE	DATE	OWNER :  มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช	LOCATION	PROJECT งานปรับปรุงระบบไฟฟ้าภายในอาคารที่ทำการส่วนกลางมหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช ตำบลบางพูด อำเภอปากเกร็ด จังหวัดนนทบุรี พร้อมติดตั้งจำนวน 1 งาน			
					ENGINEER							TITLE Load Schedule อาคารบริษัท ชั้น 1 (สำนักพิมพ์)			
					DRAWN										
					CHECKED										
No.	BY	DATE	DESCRIPTION		APPD						SCALE	DATE 08/09/60	DWG No. EE-12	Sheet. No. 13	REV.

PANELBOARD LOAD SCHEDULE

PANEL

CAPACITY 36 CCT'S 3 PHASE 4 WIRE

CONNECTED TO MDB

LOCATION สำนักพิมพ์ (ชั้น 2)

MOUNTING SURFACE

PROJECT -

O.K.T. NO.	DESCRIPTION	CONNECTED LOAD			BRANCH CB			WIRE		CONDUIT	
		PHASE A (VA)	PHASE B (VA)	PHASE C (VA)	POLE	AT	AF	SIZE mm.2	TYPE	SIZE	TYPE
1					1	20		2x4			
3					1	10		2x1.25			
5					1	20		2x1.25			
7					1	16		2x1.25			
9					1	16		2x1.25			
11					1	16		2x1.25			
13					1	16		2x4			
15					1	10		2x4			
17					1	16		2x4			
19					1	16		2x4			
21					1	10		2x4			
23					1	16		2x4			
25					1	16		2x2.5			
27					1	10		2x4			
29					1	10		2x4			
31					1	10		2x4			
33					1	16		2x4			
35					1	16		2x4			
2					1	32		2x2.5			
4					1	32					
6											
8					1	10		2x4			
10					1	32		2x4			
12					1	32		2x4			
14					1	20		2x4			
16					1	32		2x4			
18					1	32		2x4			
20					1	32		2x4			
16					1	32		2x4			
18					1	32		2x4			
20					1	20		2x4			
22					1	20		2x4			
24					1	20		2x4			
26					1	32		2x4			
28					1	32		2x4			
30					1	32		2x4			
32					1	32		2x4			
34					1	32		2x4			
36					1	20		2x4			
TOTAL					MAIN			4x70 sq.mm.		WIREWAY	
CONNECTED LOAD		-	-	-	DB3P 125AT/125AF			THW		80x80mm.	
DEMAND LOAD		-	-	-							

PANELBOARD LOAD SCHEDULE

PANEL			LOCATION สำนักพิมพ์ (ชั้น 2)							
CAPACITY 36 CCT'S 3 PHASE 4 WIRE			MOUNTING SURFACE							
CONNECTED TO MDB			PROJECT -							
O.K.T. NO.	DESCRIPTION	CONNECTED LOAD			BRANCH CB		WIRE		CONDUIT	
		PHASE A (VA)	PHASE B (VA)	PHASE C (VA)	POLE	AT AF	SIZE mm.2	TYPE	SIZE	TYPE
1					1	20	2x4			
3					1	10	2x1.25			
5					1	20	2x1.25			
7					1	16	2x1.25			
9					1	16	2x1.25			
11					1	16	2x1.25			
13					1	16	2x4			
15					1	10	2x4			
17					1	16	2x4			
19					1	16	2x4			
21					1	10	2x4			
23					1	16	2x4			
25					1	16	2x2.5			
27					1	10	2x4			
29					1	10	2x4			
31					1	10	2x4			
33					1	16	2x4			
35					1	16	2x4			
2					1	32	2x2.5			
4					1	32				
6										
8					1	10	2x4			
10					1	32	2x4			
12					1	32	2x4			
14					1	20	2x4			
16					1	32	2x4			
18					1	32	2x4			
20					1	32	2x4			
16					1	32	2x4			
18					1	32	2x4			
20					1	20	2x4			
22					1	20	2x4			
24					1	20	2x4			
26					1	32	2x4			
28					1	32	2x4			
30					1	32	2x4			
32					1	32	2x4			
34					1	32	2x4			
36					1	20	2x4			
TOTAL					MAIN		4x70 sq.mm.		WIREWAY	
CONNECTED LOAD		-	-	-	DB3P 125AT/125AF	THW			80x80mm.	
DEMAND LOAD		-	-	-						

PANELBOARD LOAD SCHEDULE

PANEL

CAPACITY 36 CCT'S 3 PHASE 4 WIRE

CONNECTED TO MDB

LOCATION สำนักพิมพ์ (ชั้น 2)

MOUNTING SURFACE

PROJECT -

O.K.T. NO.	DESCRIPTION	CONNECTED LOAD			BRANCH CB		WIRE		CONDUIT	
		PHASE A (VA)	PHASE B (VA)	PHASE C (VA)	POLE	AT AF	SIZE mm.2	TYPE	SIZE	TYPE
1					1	20	2x4			
3					1	10	2x1.25			
5					1	20	2x1.25			
7					1	16	2x1.25			
9					1	16	2x1.25			
11					1	16	2x1.25			
13					1	16	2x4			
15					1	10	2x4			
17					1	16	2x4			
19					1	16	2x4			
21					1	10	2x4			
23					1	16	2x4			
25					1	16	2x2.5			
27					1	10	2x4			
29					1	10	2x4			
31					1	10	2x4			
33					1	16	2x4			
35					1	16	2x4			
2					1	32	2x2.5			
4					1	32				
6										
8					1	10	2x4			
10					1	32	2x4			
12					1	32	2x4			
14					1	20	2x4			
16					1	32	2x4			
18					1	32	2x4			
20					1	32	2x4			
16					1	32	2x4			
18					1	32	2x4			
20					1	20	2x4			
22					1	20	2x4			
24					1	20	2x4			
26					1	32	2x4			
28					1	32	2x4			
30					1	32	2x4			
32					1	32	2x4			
34					1	32	2x4			
36					1	20	2x4			
TOTAL					MAIN	4x70 sq.mm.		WIREWAY		
CONNECTED LOAD					DB3P 125AT/125AF	THW			80x80mm.	
DEMAND LOAD					-					

PANELBOARD LOAD SCHEDULE

PANEL

CAPACITY 36 CCT'S 3 PHASE 4 WIRE

CONNECTED TO MDB

LOCATION สำนักพิมพ์ (ชั้น 2)

MOUNTING SURFACE

PROJECT -

O.K.T. NO.	DESCRIPTION	CONNECTED LOAD			BRANCH CB			WIRE		CONDUIT	
		PHASE A (VA)	PHASE B (VA)	PHASE C (VA)	POLE	AT	AF	SIZE mm.2	TYPE	SIZE	TYPE
1					1	20		2x4			
3					1	10		2x1.25			
5					1	20		2x1.25			
7					1	16		2x1.25			
9					1	16		2x1.25			
11					1	16		2x1.25			
13					1	16		2x4			
15					1	10		2x4			
17					1	16		2x4			
19					1	16		2x4			
21					1	10		2x4			
23					1	16		2x4			
25					1	16		2x2.5			
27					1	10		2x4			
29					1	10		2x4			
31					1	10		2x4			
33					1	16		2x4			
35					1	16		2x4			
2					1	32		2x2.5			
4					1	32					
6											
8					1	10		2x4			
10					1	32		2x4			
12					1	32		2x4			
14					1	20		2x4			
16					1	32		2x4			
18					1	32		2x4			
20					1	32		2x4			
16					1	32		2x4			
18					1	32		2x4			
20					1	20		2x4			
22					1	20		2x4			
24					1	20		2x4			
26					1	32		2x4			
28					1	32		2x4			
30					1	32		2x4			
32					1	32		2x4			
34					1	32		2x4			
36					1	20		2x4			
TOTAL					MAIN		4x70 sq.mm.	WIREWAY			
CONNECTED LOAD		--			DB3P 125AT/125AF		THW				
DEMAND LOAD		--								80x80mm.	

PANELBOARD LOAD SCHEDULE

PANEL

CAPACITY 36 CCT'S 3 PHASE 4 WIRE

CONNECTED TO MDB

LOCATION สำนักบริหาร (ชั้น 1)

MOUNTING SURFACE

PROJECT -

CKT. NO.	DESCRIPTION	CONNECTED LOAD			BRANCH CB			WIRE		CONDUIT		
		PHASE A (VA)	PHASE B (VA)	PHASE C (VA)	POLE	AT	AF	SIZE mm.2	TYPE	SIZE	TYPE	
1					1	20		2x4				
3					1	10		2x1.25				
5					1	20		2x1.25				
7					1	16		2x1.25				
9					1	16		2x1.25				
11					1	16		2x1.25				
13					1	16		2x4				
15					1	10		2x4				
17					1	16		2x4				
19					1	16		2x4				
21					1	10		2x4				
23					1	16		2x4				
25					1	16		2x2.5				
27					1	10		2x4				
29					1	10		2x4				
31					1	10		2x4				
33					1	16		2x4				
35					1	16		2x4				
2					1	32		2x2.5				
4					1	32						
6												
8					1	10		2x4				
10					1	32		2x4				
12					1	32		2x4				
14					1	20		2x4				
16					1	32		2x4				
18					1	32		2x4				
20					1	32		2x4				
16					1	32		2x4				
18					1	32		2x4				
20					1	20		2x4				
22					1	20		2x4				
24					1	20		2x4				
26					1	32		2x4				
28					1	32		2x4				
30					1	32		2x4				
32					1	32		2x4				
34					1	32		2x4				
36					1	20		2x4				
TOTAL					MAIN DB3P 125AT/125AF			4x70 sq.mm.	WIREWAY 80x60mm.			
CONNECTED LOAD					-							
DEMAND LOAD					-							

PANELBOARD LOAD SCHEDULE

PANEL

LOCATION สำนักบริหาร (ชั้น 1)

CAPACITY 36 CCT'S 3 PHASE 4 WIRE

MOUNTING SURFACE

CONNECTED TO MDB

PROJECT -

CKT. NO.	DESCRIPTION	CONNECTED LOAD			BRANCH CB			WIRE		CONDUIT	
		PHASE A (VA)	PHASE B (VA)	PHASE C (VA)	POLE	AT	AF	SIZE mm.2	TYPE	SIZE	TYPE
1						1	20	2x4			
3						1	10	2x1.25			
5						1	20	2x1.25			
7						1	16	2x1.25			
9						1	16	2x1.25			
11						1	16	2x1.25			
13						1	16	2x4			
15						1	10	2x4			
17						1	16	2x4			
19						1	16	2x4			
21						1	10	2x4			
23						1	16	2x4			
25						1	16	2x2.5			
27						1	10	2x4			
29						1	10	2x4			
31						1	10	2x4			
33						1	16	2x4			
35						1	16	2x4			
2						1	32	2x2.5			
4						1	32				
6											
8						1	10	2x4			
10						1	32	2x4			
12						1	32	2x4			
14						1	20	2x4			
16						1	32	2x4			
18						1	32	2x4			
20						1	32	2x4			
16						1	32	2x4			
18						1	32	2x4			
20						1	20	2x4			
22						1	20	2x4			
24						1	20	2x4			
26						1	32	2x4			
28						1	32	2x4			
30						1	32	2x4			
32						1	32	2x4			
34						1	32	2x4			
36						1	20	2x4			
TOTAL					MAIN DB3P 125AT/125AF			4x70 sq.mm.		WIREWAY 80x60mm.	
CONNECTED LOAD		-									
DEMAND LOAD		-									

PANELBOARD LOAD SCHEDULE

PANEL

LOCATION สำนักบริหาร (ชั้น 1)

CAPACITY 36 CCT'S 3 PHASE 4 WIRE

MOUNTING SURFACE

CONNECTED TO MDB

PROJECT -

CKT. NO.	DESCRIPTION	CONNECTED LOAD			BRANCH CB			WIRE		CONDUIT	
		PHASE A (VA)	PHASE B (VA)	PHASE C (VA)	POLE	AT	AF	SIZE mm.2	TYPE	SIZE	TYPE
1					1	20		2x4			
3					1	10		2x1.25			
5					1	20		2x1.25			
7					1	16		2x1.25			
9					1	16		2x1.25			
11					1	16		2x1.25			
13					1	16		2x4			
15					1	10		2x4			
17					1	16		2x4			
19					1	16		2x4			
21					1	10		2x4			
23					1	16		2x4			
25					1	16		2x2.5			
27					1	10		2x4			
29					1	10		2x4			
31					1	10		2x4			
33					1	16		2x4			
35					1	16		2x4			
2					1	32		2x2.5			
4					1	32					
6											
8					1	10		2x4			
10					1	32		2x4			
12					1	32		2x4			
14					1	20		2x4			
16					1	32		2x4			
18					1	32		2x4			
20					1	32		2x4			
16					1	32		2x4			
18					1	32		2x4			
20					1	20		2x4			
22					1	20		2x4			
24					1	20		2x4			
26					1	32		2x4			
28					1	32		2x4			
30					1	32		2x4			
32					1	32		2x4			
34					1	32		2x4			
36					1	20		2x4			
TOTAL					MAIN DB3P 125AT/125AF			4x70 sq.mm. THW		WIREWAY 80x60mm.	
CONNECTED LOAD		-									
DEMAND LOAD		-									

This drawing is confidential and shall only be used for the purposes of this project						OWNER :  มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช	LOCATION มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช ตำบล บางพูด อำเภอ ปากเกร็ด จังหวัด นนทบุรี	PROJECT งานปรับปรุงระบบไฟฟ้าภายในอาคารที่ทำการส่วนกลางมหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช ตำบลบางพูด อำเภอปากเกร็ด จังหวัดนนทบุรี พร้อมติดตั้งจำนวน 1 งาน			
								TITLE Load Schedule อาคารบริเวณที่ 1 (สำนักบริหาร)			
								DATE 08/09/60	DWG No. EE-14	Sheet. No. 15	REV.
								SCALE			
No.	BY	DATE	DESCRIPTION	APPD							

PANELBOARD LOAD SCHEDULE

PANEL LOAD AIR
CAPACITY 48 CCT'S 3 PHASE 4 WIRE
CONNECTED TO MDB

LOCATION อาคารศูนย์ฝึกอบรม (ชั้น 1)
MOUNTING SURFACE
PROJECT -

O.K.T. NO.	DESCRIPTION	CONNECTED LOAD			BRANCH CB		WIRE		CONDUIT	
		PHASE A (VA)	PHASE B (VA)	PHASE C (VA)	POLE	AT	AF	SIZE mm.2	TYPE	SIZE
1	1 FCU/CDU - 01				1	40		2x6		
3	1 FCU/CDU - 02				1	40		2x6		
5	1 FCU/CDU - 03				1	40		2x6		
7	1 FCU/CDU - 04				1	40		2x6		
9	1 FCU/CDU - 05				1	40		2x6		
11	1 FCU/CDU - 06									
13	1 FCU/CDU - 07				3	32		4x6		
15	1 FCU/CDU - 08									
17	1 FCU/CDU - 09				1	32		2x6		
19	-				1	40		2x6		
21	-				1	40		2x6		
23	-				1	40		2x6		
25	SPARE									
27	SPARE									
29	SPARE									
31	SPARE									
33	SPARE									
35	SPARE									
37	SPARE									
39	SPARE									
41	SPARE									
43	SPARE									
45	SPARE									
47	SPARE									
2	1 FCU/CDU - 10				1	32		2x6		
4	1 FCU/CDU - 11				1	32		2x6		
6	1 FCU/CDU - 12				1	32		2x6		
8	1 FCU/CDU - 13				1	32		2x6		
10	1 FCU/CDU - 14				1	32		2x6		
12	1 FCU/CDU - 15				1	32		2x6		
14	1 FCU/CDU - 16				1	32		2x6		
16	1 FCU/CDU - 17				1	32		2x6		
18	1 FCU/CDU - 18				1	32		2x6		
20	1 FCU/CDU - 19				1	32		2x6		
22	2 FCU/CDU - 01				1	40		2x6		
24	-				1	40				
26	-				1	40				
28	SPARE									
30	SPARE									
32	SPARE									
34	SPARE									
36	SPARE									
38	SPARE									
40	SPARE									
42	SPARE									
44	SPARE									
46	SPARE									
48	SPARE									
TOTAL					MAIN			4x95,1x25 sq.mm.		WIREWAY
CONNECTED LOAD		-			CB3P 160AT/280AF			THW		200x100mm.
DEMAND LOAD		-								

PANELBOARD LOAD SCHEDULE

PANEL
CAPACITY 36 CCT'S 3 PHASE 4 WIRE
CONNECTED TO MDB

LOCATION อาคารศูนย์ฝึกอบรม (ชั้น 1)
MOUNTING SURFACE
PROJECT -

O.K.T. NO.	DESCRIPTION	CONNECTED LOAD			BRANCH CB		WIRE		CONDUIT	
		PHASE A (VA)	PHASE B (VA)	PHASE C (VA)	POLE	AT	AF	SIZE mm.2	TYPE	SIZE
1					1	20		2x4		
3					1	10		2x1.25		
5					1	20		2x1.25		
7					1	16		2x1.25		
9					1	16		2x1.25		
11					1	16		2x1.25		
13					1	16		2x4		
15					1	10		2x4		
17					1	16		2x4		
19					1	16		2x4		
21					1	10		2x4		
23					1	16		2x4		
25					1	16		2x2.5		
27					1	10		2x4		
29					1	10		2x4		
31					1	10		2x4		
33					1	16		2x4		
35					1	16		2x4		
2					1	32		2x2.5		
4					1	32				
6										
8					1	10		2x4		
10					1	32		2x4		
12					1	32		2x4		
14					1	20		2x4		
16					1	32		2x4		
18					1	32		2x4		
20					1	32		2x4		
16					1	32		2x4		
18					1	32		2x4		
20					1	20		2x4		
22					1	20		2x4		
24					1	20		2x4		
26					1	32		2x4		
28					1	32		2x4		
30					1	32		2x4		
32					1	32		2x4		
34					1	32		2x4		
36					1	20		2x4		
TOTAL					MAIN			4x70 sq.mm.		WIREWAY
CONNECTED LOAD		-			CB3P 125AT/125AF			THW		80x60mm.
DEMAND LOAD		-								

PANELBOARD LOAD SCHEDULE

PANEL
CAPACITY 12 CCT'S 3 PHASE 4 WIRE
CONNECTED TO MDB

LOCATION อาคารศูนย์ฝึกอบรม (ชั้น 1)
MOUNTING SURFACE
PROJECT -

O.K.T. NO.	DESCRIPTION	CONNECTED LOAD			BRANCH CB		WIRE		CONDUIT	
		PHASE A (VA)	PHASE B (VA)	PHASE C (VA)	POLE	AT	AF	SIZE mm.2	TYPE	SIZE
1					1	16		2x4		
3					1	16		2x4		
5					1	16		2x4		
7					1	16		2x4		
9					1	16		2x1.25		
11					1	16				
2					1	16		2x4		
4					1	16		2x4		
6					1	16		2x4		
8					1	16		2x1.25		
10					1	16		2x4		
12					1	16		2x4		
TOTAL					MAIN			4x10 sq.mm.		WIREWAY
CONNECTED LOAD		-			CB3P 50AT/100AF			THW		100x60mm.
DEMAND LOAD		-								

This drawing is confidential and shall only be used for the purposes of this project				POSITION	NAME	LICENSE No.	SIGNATURE	DATE	OWNER :	LOCATION	PROJECT	
				ENGINEER					 มหาวิทยาลัยจุฬาลงกรณ์ราชวิทยาลัย	มหาวิทยาลัยจุฬาลงกรณ์ราชวิทยาลัย ตำบล บางพูด อำเภอ ปากเกร็ด จังหวัด นนทบุรี	งานปรับปรุงระบบไฟฟ้าภายในอาคารที่ทำการส่วนกลางมหาวิทยาลัยราชวิทยาลัยบรมราชวิทยาลัย ตำบลบางพูด อำเภอปากเกร็ด จังหวัดนนทบุรี พร้อมติดตั้งจำนวน 1 งาน	
				DRAWN				TITLE				
				CHECKED				Load Schedule อาคารศูนย์ฝึกอบรมเทคโนโลยีการพิมพ์แห่งชาติ ชั้น 1				
No.	BY	DATE	DESCRIPTION	APPD				SCALE				
									DATE	DWG No.	Sheet. No.	REV.
									08/09/60	EE-15	16	

PANELBOARD LOAD SCHEDULE

PANEL LOAD AIR
CAPACITY 48 CCT'S 3 PHASE 4 WIRE
CONNECTED TO MDB

LOCATION อาคารศูนย์ฝึกอบรม (ชั้น 2)
MOUNTING SURFACE
PROJECT -

CKT. NO.	DESCRIPTION	CONNECTED LOAD			BRANCH CB		WIRE		CONDUIT	
		PHASE A (VA)	PHASE B (VA)	PHASE C (VA)	POLE	AT	AF	SIZE mm.2	TYPE	SIZE TYPE
1	1 FCU/CDU - 01				1	40		2x6		
3	1 FCU/CDU - 02				1	40		2x6		
5	1 FCU/CDU - 03				1	40		2x6		
7	1 FCU/CDU - 04				1	40		2x6		
9	1 FCU/CDU - 05				1	40		2x6		
11	1 FCU/CDU - 06									
13	1 FCU/CDU - 07				3	32		4x6		
15	1 FCU/CDU - 08									
17	1 FCU/CDU - 09				1	32		2x6		
19	-				1	40		2x6		
21	-				1	40		2x6		
23	-				1	40		2x6		
25	SPARE									
27	SPARE									
29	SPARE									
31	SPARE									
33	SPARE									
35	SPARE									
37	SPARE									
39	SPARE									
41	SPARE									
43	SPARE									
45	SPARE									
47	SPARE									
2	1 FCU/CDU - 10				1	32		2x6		
4	1 FCU/CDU - 11				1	32		2x6		
6	1 FCU/CDU - 12				1	32		2x6		
8	1 FCU/CDU - 13				1	32		2x6		
10	1 FCU/CDU - 14				1	32		2x6		
12	1 FCU/CDU - 15				1	32		2x6		
14	1 FCU/CDU - 16				1	32		2x6		
16	1 FCU/CDU - 17				1	32		2x6		
18	1 FCU/CDU - 18				1	32		2x6		
20	1 FCU/CDU - 19				1	32		2x6		
22	2 FCU/CDU - 01				1	40		2x6		
24	-				1	40				
26	-				1	40				
28	SPARE									
30	SPARE									
32	SPARE									
34	SPARE									
36	SPARE									
38	SPARE									
40	SPARE									
42	SPARE									
44	SPARE									
46	SPARE									
48	SPARE									
TOTAL					MAIN			4x95,1x25 sq.mm.		WIREWAY
CONNECTED LOAD		-			CB3P 180A1/250A1			THW		200x100mm.
DEMAND LOAD		-								

PANELBOARD LOAD SCHEDULE

PANEL
CAPACITY 36 CCT'S 3 PHASE 4 WIRE
CONNECTED TO MDB

LOCATION อาคารศูนย์ฝึกอบรม (ชั้น 2)
MOUNTING SURFACE
PROJECT -

CKT. NO.	DESCRIPTION	CONNECTED LOAD			BRANCH CB		WIRE		CONDUIT	
		PHASE A (VA)	PHASE B (VA)	PHASE C (VA)	POLE	AT	AF	SIZE mm.2	TYPE	SIZE TYPE
1					1	20		2x4		
3					1	10		2x1.25		
5					1	20		2x1.25		
7					1	16		2x1.25		
9					1	16		2x1.25		
11					1	16		2x1.25		
13					1	16		2x4		
15					1	10		2x4		
17					1	16		2x4		
19					1	16		2x4		
21					1	10		2x4		
23					1	16		2x4		
25					1	16		2x2.5		
27					1	10		2x4		
29					1	10		2x4		
31					1	10		2x4		
33					1	16		2x4		
35					1	16		2x4		
2					1	32		2x2.5		
4					1	32				
6										
8					1	10		2x4		
10					1	32		2x4		
12					1	32		2x4		
14					1	20		2x4		
16					1	32		2x4		
18					1	32		2x4		
20					1	32		2x4		
22					1	20		2x4		
24					1	20		2x4		
26					1	32		2x4		
28					1	32		2x4		
30					1	32		2x4		
32					1	32		2x4		
34					1	32		2x4		
36					1	20		2x4		
TOTAL					MAIN			4x70 sq.mm.		WIREWAY
CONNECTED LOAD		-			CB3P 125A1/125A1			THW		80x60mm.
DEMAND LOAD		-								

This drawing is confidential and shall only be used for the purposes of this project					POSITION	NAME	LICENSE No.	SIGNATURE	DATE	OWNER :	 มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช	LOCATION	PROJECT งานปรับปรุงระบบไฟฟ้าภายในอาคารที่ทำการส่วนกลางมหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช ตำบลบางพูด อำเภอปากเกร็ด จังหวัดนนทบุรี พร้อมติดตั้งจำนวน 1 งาน		
					ENGINEER							TITLE	Load Schedule อาคารศูนย์ฝึกอบรมเทคโนโลยีการพิมพ์แห่งชาติ ชั้น 2		
					DRAWN							DATE	DWG No.	Sheet. No.	REV.
					CHECKED							08/09/60	EE-16	17	
No.	BY	DATE	DESCRIPTION		APPD						SCALE				

PANELBOARD LOAD SCHEDULE

PANEL LOAD AIR

LOCATION อาคารศูนย์ฝึกอบรม (ชั้น 3)

CAPACITY 48 CCT'S 3 PHASE 4 WIRE

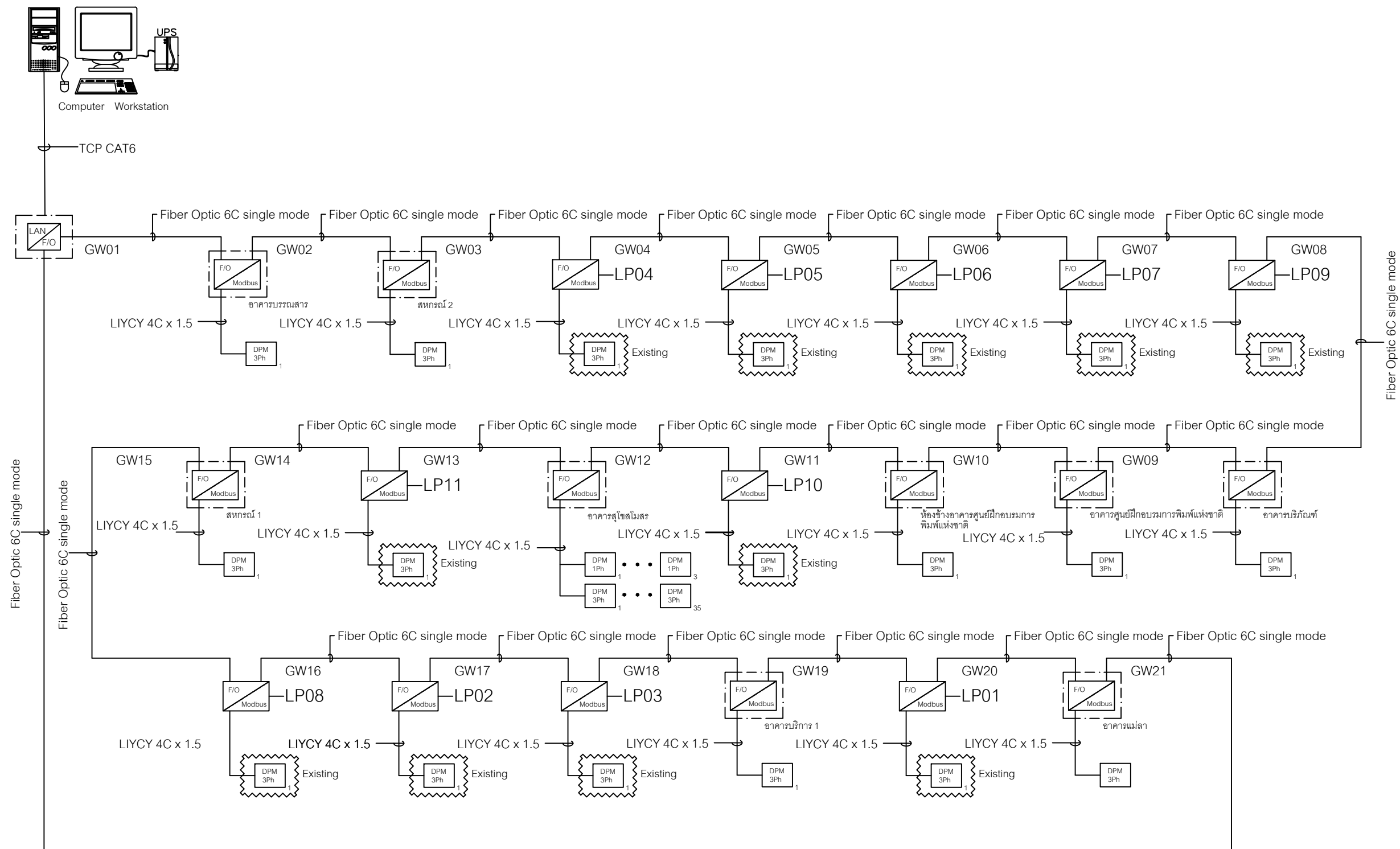
MOUNTING SURFACE

CONNECTED TO MDB

PROJECT -

O.K.T. NO.	DESCRIPTION	CONNECTED LOAD			BRANCH CB			WIRE		CONDUIT	
		PHASE A (VA)	PHASE B (VA)	PHASE C (VA)	POLE	AT	AF	SIZE mm.2	TYPE	SIZE	TYPE
1	1 FOU/CDU – 01				1	40		2x6			
3	1 FOU/CDU – 02				1	40		2x6			
5	1 FOU/CDU – 03				1	40		2x6			
7	1 FOU/CDU – 04				1	40		2x6			
9	1 FOU/CDU – 05				1	40		2x6			
11	1 FOU/CDU – 06										
13	1 FOU/CDU – 07				3	32		4x6			
15	1 FOU/CDU – 08										
17	1 FOU/CDU – 09				1	32		2x6			
19	–				1	40		2x6			
21	–				1	40		2x6			
23	–				1	40		2x6			
25	SPARE										
27	SPARE										
29	SPARE										
31	SPARE										
33	SPARE										
35	SPARE										
37	SPARE										
39	SPARE										
41	SPARE										
43	SPARE										
45	SPARE										
47	SPARE										
2	1 FOU/CDU – 10				1	32		2x6			
4	1 FOU/CDU – 11				1	32		2x6			
6	1 FOU/CDU – 12				1	32		2x6			
8	1 FOU/CDU – 13				1	32		2x6			
10	1 FOU/CDU – 14				1	32		2x6			
12	1 FOU/CDU – 15				1	32		2x6			
14	1 FOU/CDU – 16				1	32		2x6			
16	1 FOU/CDU – 17				1	32		2x6			
18	1 FOU/CDU – 18				1	32		2x6			
20	1 FOU/CDU – 19				1	32		2x6			
22	2 FOU/CDU – 01				1	40		2x6			
24	–				1	40					
26	–				1	40					
28	SPARE										
30	SPARE										
32	SPARE										
34	SPARE										
36	SPARE										
38	SPARE										
40	SPARE										
42	SPARE										
44	SPARE										
46	SPARE										
48	SPARE										
TOTAL					MAIN			4x95,1x25 sq.mm.		WIREWAY	
CONNECTED LOAD		–			CB,3P	180AT/250AF	THW			200x100mm.	
DEMAND LOAD		–									

This drawing is confidential and shall only be used for the purposes of this project					POSITION	NAME	LICENSE No.	SIGNATURE	DATE	OWNER :  มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช	LOCATION	PROJECT งานปรับปรุงระบบไฟฟ้าภายในอาคารที่ทำการส่วนกลางมหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช ตำบลบางพูด อำเภอปากเกร็ด จังหวัดนนทบุรี พร้อมติดตั้งจำนวน 1 งาน			
					ENGINEER						TITLE Load Schedule อาคารศูนย์ฝึกอบรมเทคโนโลยีการพิมพ์แห่งชาติ ชั้น 3				
					DRAWN										
					CHECKED										
No.	BY	DATE	DESCRIPTION	APPD						SCALE	DATE 08/09/60	DWG No. EE-17	Sheet. No. 18	REV.	



This drawing is confidential and shall only be used for the purposes of this project					POSITION	NAME	LICENSE No.	SIGNATURE	DATE	OWNER :  มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช	LOCATION มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช ตำบล บางพูด อำเภอ ปากเกร็ด จังหวัด นนทบุรี	PROJECT งานปรับปรุงระบบไฟฟ้าภายในอาคารที่ทำการส่วนกลางมหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช ตำบลบางพูด อำเภอปากเกร็ด จังหวัดนนทบุรี พร้อมติดตั้งจำนวน 1 งาน			
				ENGINEER					TITLE Riser Diagram ระบบบริหารจัดการพลังงานไฟฟ้า						
				DRAWN											
				CHECKED											
No.	BY	DATE	DESCRIPTION	APPD						SCALE	DATE 08/09/60	DWG No. EE-19	Sheet. No. 20	REV.	