



รายการประกอบแบบ

งานปรับปรุงอาคารเรียน ภายในมหาวิทยาลัยราชภัฏลำปาง

งานออกแบบเขียนแบบ
สำนักงานอธิการบดี มหาวิทยาลัยราชภัฏลำปาง
มหาวิทยาลัยราชภัฏลำปาง



รายงานประจำปี
งานปรับปรุงอาคารเรียน
ภายในมหาวิทยาลัยราชภัฏลำปาง
สำนักงานอธิการบดี มหาวิทยาลัยราชภัฏลำปาง จ.ลำปาง

หมวดที่ 1 รายการทั่วไป

1. วัตถุประสงค์

เพื่อทำการปรับปรุงอาคารเรียนภายในมหาวิทยาลัยราชภัฏลำปาง ซึ่งมีรายละเอียด ดังนี้

- 1.1 ท่าสีภายนอกอาคารมณฑยศิลป์ ๑ (อาคาร 2) และท่าสีภายนอกอาคารครุศาสตร์ (อาคาร 4) ตามแบบรูปถ่ายการ และรายการประกอบแบบ
- 1.2 งานปรับปรุงอาคารศิลปะ (อาคาร 21) ตามแบบรูปถ่ายการ และรายการประกอบแบบ
- 1.3 งานปรับปรุงอาคารดนตรี และนาฏศิลป์ (อาคาร 22) ตามแบบรูปถ่ายการ และรายการประกอบแบบ
- 1.4 งานอื่นๆที่เกี่ยวข้องกับงานปรับปรุงอาคารเรียน ภายในมหาวิทยาลัยราชภัฏลำปาง ผู้รับจ้างต้องปฏิบัติตามที่มหาวิทยาลัยกำหนดให้

2. การดำเนินงาน

2.1 สถานที่ก่อสร้าง อาคารหรือสิ่งก่อสร้างใดที่จะทำการก่อสร้างในบริเวณมหาวิทยาลัยฯ ผู้รับจ้างจะต้องไปดูสถานที่ เพื่อรับทราบสภาพของสถานที่และตำแหน่งที่จะก่อสร้าง ซึ่งจะกำหนดและชี้ให้ผู้รับจ้างทราบในวันดูสถานที่

2.2 โรงงานก่อสร้าง ผู้รับจ้างจะปลูกสร้างโรงงานชั่วคราวและโรงเก็บวัสดุได้ ณ บริเวณที่มหาวิทยาลัยฯ กำหนดให้ เมื่อผู้รับจ้างทำการก่อสร้างอาคารเสร็จเรียบร้อยแล้วผู้รับจ้างจะต้องรื้อถอนโรงงานและเก็บวัสดุต่างๆ ออกไปนอกสถาบันและปรับบริเวณให้อยู่ในสภาพเรียบร้อย จนเป็นที่พอใจของคณะกรรมการตรวจการจ้างก่อนส่งงาน งวดสุดท้าย

2.3 ฝีมือและแรงงาน ผู้รับจ้างจะต้องใช้ช่างที่มีฝีมือดีมาทำการก่อสร้างให้ถูกต้องเรียบร้อยตามแบบรูปถ่ายการก่อสร้าง และได้มาตรฐานการก่อสร้างตามหลักวิชาช่างที่ดี งานบางประเภทที่จำเป็นต้องใช้ช่างผู้ชำนาญในการติดตั้งโดยเฉพาะโดยให้ผู้รับจ้างจัดหาช่างแต่ละสาขาดำเนินการ

2.4 คุณภาพของวัสดุ วัสดุก่อสร้างทุกชนิดที่จะนำมาใช้ก่อสร้างต้องมีคุณภาพดีถูกต้องตามแบบรูปถ่ายการ เป็นของใหม่ไม่ชำรุดแตกร้าวหรือเสียหาย และจะต้องนำมาเก็บไว้อย่างเป็นระเบียบในที่ปลอดภัย โดยมิให้เกิดความเสียหาย หรือเสื่อมคุณภาพ ถ้าปรากฏว่าเกิดการชำรุดเสียหาย หรือเสื่อมคุณภาพห้ามนำมาใช้ในการก่อสร้างเป็นอันขาดและผู้รับจ้างจะต้องนำวัสดุดังกล่าวออกไปนอกบริเวณสถาบันให้หมด

2.5 ปัญหาในการดำเนินงาน

2.5.1 กรณีที่มีปัญหาเกี่ยวกับการก่อสร้าง หรืออุปสรรคในการดำเนินงานให้ผู้รับจ้างสอบถามคณะกรรมการตรวจการจ้างหรือผู้ว่าจ้าง เพื่อพิจารณา ก่อน เมื่อคณะกรรมการตรวจการจ้างหรือผู้ว่าจ้างสั่งแก้ไข ประการใด ให้ผู้รับจ้างปฏิบัติตามทันที

2.5.2 ถ้าคณะกรรมการตรวจการจ้าง หรือผู้ว่าจ้างตรวจพบว่าผู้รับจ้างทำการก่อสร้างไม่ถูกต้องตามแบบรูปถ่ายการ คณะกรรมการตรวจการจ้างหรือผู้ว่าจ้างมีสิทธิสั่งให้ผู้รับจ้างทำการแก้ไขให้ถูกต้องตามแบบรูปถ่ายการได้ทันที โดยที่ผู้รับจ้างจะเรียกร้องค่าเสียหายหรือขอต่อสัญญาไม่ได้ ไม่ว่ากรณีใด ๆ ทั้งสิ้น



2.5.3 หากปรากฏว่าแบบรูปรายการข้าราชการยละเอียดที่จำเป็นต้องใช้ในการก่อสร้าง คณะกรรมการตรวจการจ้างหรือผู้ว่าจ้างมีสิทธิให้รายละเอียดเพิ่มเติมได้แล้วแต่ลักษณะของงาน เพื่อช่วยให้แบบรูปรายการชัดเจน และผู้รับจ้างต้องทำให้โดยไม่คิดเงินหรือเวลาเพิ่มแต่อย่างใด

2.5.4 ในกรณีที่แบบรูปก่อสร้างกับแบบรูปรายการไม่ตรงกัน ให้ผู้รับจ้างสอบถามคณะกรรมการตรวจการจ้างหรือผู้ว่าจ้างเพื่อพิจารณา ก่อน เมื่อได้รับคำสั่งให้ดำเนินการประการใด ผู้รับจ้างจะต้องปฏิบัติตาม โดยไม่มีเงื่อนไข

2.6 ไฟฟ้าและอุปกรณ์

2.6.1 ให้ผู้รับจ้างติดตั้งไฟฟ้าและอุปกรณ์ ตามชนิดและจำนวนที่กำหนด ไว้ในแบบรูปรายการ อุปกรณ์ต่างๆ ที่ติดตั้งในที่นั้นหรือถูกฝังจะต้องเป็นชนิดกันน้ำได้ เมื่อเสร็จเรียบร้อยแล้วจะต้องทดสอบดวงโคมและอุปกรณ์ไฟฟ้าทั้งหมดจนใช้การได้ดี

2.6.2 ให้ผู้รับจ้างต่อสายไฟฟ้า จากตัวอาคาร บรรจบกับสายไฟฟ้าประธาน (MAIN) ภายนอกอาคารจนใช้การได้ หรือในกรณีที่จะต้องมีการติดตั้งหม้อแปลงไฟฟ้าใหม่ (ไม่รวมในรายการนี้) ให้ผู้รับจ้างเพื่อความ平安ของสายไฟฟ้าจากตัวอาคาร จนถึงจุดกำหนดที่จะติดตั้งหม้อแปลงไฟฟ้า ซึ่งผู้รับจ้างจะประสานงานกับมหาวิทยาลัย และได้รับความเห็นชอบจากการไฟฟ้าก่อน

2.6.3 การเดินสายไฟฟ้าภายในอาคาร ให้ปฏิบัติตั้งนี้

- ให้แบ่งออกเป็นวงจรย่อย โดยแต่ละวงจรต้องมีให้เกิน 10 ชุด (1 ชุดเท่ากับดวงโคม 1 ชุด หรือเต้าเสียบ 1 ชุด) แต่ละชุด ใช้ไฟไม่เกิน 10 แอม培ร์ หรือ 2,000 วัตต์ หรือตามที่กำหนดในแบบรูป

- เต้าเสียบและอุปกรณ์ที่ใช้ไฟฟ้าเกินกว่า 10 แอมเบอร์จะต้องแยกวงจรต่างหากจากวงจรสำหรับไฟแสงสว่าง

- แต่ละวงจรจะต้องมีอุปกรณ์ตัดตอนควบคุม โดยใช้พิวส์หรือสวิทช์ ตัดตอน ซึ่งจะกำหนดให้ในแบบรูปรายการ

2.6.4 ผู้รับจ้างต้องนำอุปกรณ์ไฟฟ้าตามที่กำหนดไว้ในรายการให้คณะกรรมการตรวจการจ้างตรวจสอบ ก่อน เมื่อได้รับความเห็นชอบแล้วจึงติดตั้งได้

2.6.5 ผู้รับจ้างต้องนำไปรับรองการตรวจการเดินสายไฟฟ้าและอุปกรณ์จากการไฟฟ้านครหลวงหรือภูมิภาคแล้วแต่กรณี มาให้คณะกรรมการตรวจการจ้างในวันตรวจรับงานงวดสุดท้าย

การดำเนินงานการติดตั้งไฟฟ้า และอุปกรณ์ไฟฟ้าทุกอย่าง ตลอดจนการตรวจรับรองของการไฟฟ้าผู้รับจ้างต้องเสียค่าใช้จ่ายเองทั้งสิ้น

2.7 การทาสีและตกแต่ง

2.7.1 ให้ผู้รับจ้างเลือกใช้สีตามที่กำหนดไว้ในรายการ อย่างโดยย่างหนึ่ง ต้องเป็นสีใหม่ ไม่เก็บไว้นาน จนเสื่อมคุณภาพ ผู้รับจ้างนำสีที่จะใช้หั้งหมุดมาอบรมให้กับคณะกรรมการตรวจการจ้างตรวจสอบก่อน เมื่อจะนำไปใช้ ให้เบิกสีตามจำนวนที่จำเป็นต้องใช้จากผู้ควบคุมงาน และนำมาเปิดต่อน้ำผู้ควบคุมงาน ห้ามถ่ายเทใส่กระป๋องอื่นก่อน

2.7.2 ในการทาสี ให้ผู้รับจ้างปฏิบัติตั้งนี้

- ให้หยุดทาสีทุกชนิดในขณะที่ฝนตก และถ้าสีที่ทาครั้งแรกไม่แห้งสนิทท้าวากรั้งที่สองทับ
- ให้ทาสีได้เฉพาะในเวลากลางวันเท่านั้น และการทาสีจะต้องปฏิบัติตามกรรมวิธีให้ถูกต้องตาม

คำแนะนำของบริษัทผู้ผลิตสี

- ต้องทาสีให้สม่ำเสมอ ปราศจากรอยแปรง ตอนใดที่สีส่องสีชนกันจะต้องตัดแนวให้เรียบร้อยทั้งแนวตั้งและแนวนอน

- ทาสีร่องพื้น 1 ครั้ง และทาสีจริงทับหน้าอีก 2 ครั้ง หรือตามที่ระบุเป็นอย่างอื่นในรายการทาสี ทั้งสีร่องพื้นและสีจริงให้ใช้ชนิดเดียวกัน



2.7.3 ข้อกำหนดการท่าสี

- ส่วนที่เป็นคอนกรีตและผนังสถาปัตย์ ต้องรองให้บุบผ้าแบบหัวหินก่อนทำความสะอาดและกำจัดสิ่งประยะเปื้อนออกให้หมดแล้วจึงท่าสีได้

- ส่วนที่เป็นไม้ ให้ตกแต่งพื้นที่จะทาให้เรียบร้อยโดยการอุดรอยชำรุดต่างๆ ให้สม่ำเสมอ ขัดด้วยกระดาษทรายให้เรียบโดยตลอดแล้วจึงท่าสีได้

- ส่วนที่เป็นโลหะ ให้กำจัดสนิม สิ่งประยะเปื้อนและผู้ออกให้หมด ทาสีกันสนิมตามที่ระบุไว้ในรายการท่าสี 1 ครั้งแล้วจึงท่าสีที่ใช้ทาโลหะโดยเฉพาะ ทับหน้าอีก 2 ครั้ง นอกจากจะระบุเป็นอย่างอื่นในรายการท่าสี

2.7.4 การลงน้ำมัน ตกแต่งผิว เช่น แซลค วนิช ซึ่ง น้ำมันรักษาเนื้อไม้และอื่น ๆ ที่กำหนดไว้ในรายการให้ผู้รับจ้างเตรียมพื้นผิวที่จะทา โดยการทำความสะอาดก่อนดำเนินการท่าสี 1 ครั้งแล้วจึงท่าสีที่ใช้ทาโลหะโดยเฉพาะ ทับหน้าอีก 2 ครั้ง นอกจากจะระบุเป็นอย่างอื่นในรายการท่าสี ให้เรียบก่อนถ้าเป็นไม้ให้ย้อมสีให้เป็นสีเดียวกันโดยตลอด แล้วจึงท่าได้

2.8 การใช้น้ำ - ไฟฟ้า ในกรณีที่ผู้รับจ้างจะใช้น้ำและไฟฟ้าของมหาวิทยาลัยฯเพื่อการก่อสร้าง ผู้รับจ้างต้องได้รับอนุญาตจากมหาวิทยาลัยฯก่อนจึงจะใช้ได้ และผู้รับจ้างต้องจ่ายเงินค่าน้ำ-ไฟฟ้าให้แก่มหาวิทยาลัยฯในส่วนที่เกินไปจากค่าน้ำและค่าไฟฟ้า ซึ่งทางมหาวิทยาลัยฯต้องจ่ายเป็นประจำอยู่แล้ว

2.9 การใช้ถนนและบริเวณ ในกรณีที่ผู้รับจ้างทำให้ถนนและบริเวณมหาวิทยาลัยฯเกิดชำรุดเสียหาย ผู้รับจ้างต้องซ่อมแซมให้เป็นที่เรียบร้อยอยู่ในสภาพเดิม ก่อนส่งงานงวดสุดท้าย โดยผู้รับจ้างจะเรียกร้องค่าใช้จ่ายเพิ่มเติมไม่ได้

2.10 การใช้วัสดุ และอุปกรณ์ที่กำหนดให้แบบรูประยการ

2.10.1 ให้ผู้รับจ้างใช้เฉพาะวัสดุ อุปกรณ์ที่ได้ระบุหมายเลขอมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมไว้แล้ว ในรายการก่อสร้าง โดยให้เลือกใช้จากผู้ผลิตที่ได้รับใบอนุญาตแสดงเครื่องหมายมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม ประเภท ชนิดและขนาดเดียวกัน

2.10.2 วัสดุอุปกรณ์ใดที่ยังไม่มีประกาศกำหนดมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมแต่มีผู้จดทะเบียนไว้กับกระทรวงอุตสาหกรรมแล้ว หรือมีประกาศกำหนดมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมแล้ว แต่เมื่อได้รับใบอนุญาตไม่ถึงสามราย ให้ผู้รับจ้างใช้วัสดุอุปกรณ์ที่มีรายละเอียดหรือคุณลักษณะเฉพาะตามที่ระบุไว้ในคู่มือผู้ซื้อ หรือใบแทรคคู่มือผู้ซื้อของกระทรวงอุตสาหกรรม

2.01.3 วัสดุอุปกรณ์ที่ระบุไว้ในรายการก่อสร้างที่ยังไม่ได้กำหนดเป็นมาตรฐานผลิตภัณฑ์ อุตสาหกรรมไว้ ให้ผู้รับจ้างใช้ตามคุณลักษณะเฉพาะ ที่กำหนดในรายการหมวดอื่นๆ

หมายเหตุ กรณีมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมที่ระบุไว้ในรายการก่อสร้าง มีหมายเลขใดที่มีการปรับปรุง หรือแก้ไขเพิ่มเติม หรือเปลี่ยนแปลงหมายเลขอมาตรฐานภายหลังการทำสัญญาแล้วให้ถือ หมายเลขอมาตรฐาน หรือประกาศกำหนดมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมฉบับล่าสุดเป็นเกณฑ์

3. ขอบเขตงานอื่น ๆ

3.1 สถานที่ทำการชั่วคราวของผู้รับจ้าง ณ สถานที่ก่อสร้าง ให้จัดสร้างหรือจัดหาห้องปฏิบัติงานพร้อมครุภัณฑ์ และห้องสุขาให้แก่เจ้าหน้าที่ผู้ควบคุมงานก่อสร้างของผู้รับจ้าง โดยไม่คิดค่าใช้จ่ายเพิ่มขึ้น

3.2 ให้ผู้รับจ้างจัดทำตารางการดำเนินการก่อสร้าง (Work Schedule) ให้ผู้รับจ้าง 1 ชุด และจัดแสดงไว้ที่สถานที่ทำการชั่วคราว 1 ชุด พร้อมทั้งจัดบอร์ดงานแจ้งการปฏิบัติงานประจำวัน

3.3 ผู้รับจ้างจะต้องนำตัวอย่างวัสดุหรืออุปกรณ์หรือแคตตาล็อกที่เลือกใช้ตามรายการที่กำหนดส่งคณะกรรมการตรวจสอบการจ้างและผู้ออกแบบพิจารณา ก่อน เมื่อได้รับอนุญาตแล้วจึงดำเนินการได้

3.4 ในกรณีที่การก่อสร้างใกล้กับอาคารอื่นที่มีอยู่เดิม ให้ล้อมรั้วโดยรอบบริเวณที่ก่อสร้างอาคาร และที่พัก



หมวดที่ 2 รายการประกอบแบบรูป

2. ข้อกำหนดทั่วไป มีรายละเอียดดังนี้

2.1 พื้น

2.1.1 วัสดุผิวน้ำหนักต่างๆ

- งานรื้อถอนกระเบื้องยาง ตามแบบรูป
- งานรื้อถอนกระเบื้องเซรามิกห้องน้ำชาย ตามแบบรูป
- งานพื้นชั้ดมันผสมสี หนา 3 ซม. รวมปูนทรายปรับระดับ ตามแบบรูป
- งานปูกระเบื้องยาง ตามแบบรูป
- งานปูพรมอัด ตามแบบรูป

2.2 รายการผนัง

2.2.1 วัสดุผิวน้ำหนักต่างๆ

ผนัง 1: ผนังกรุสมาร์ทบอร์ดหนา 9 มม. โครงคร่าวเหล็กชุบสังกะสี ฉบับเรียบทาสี

ผนัง 2: ผนังกรุสมาร์ทบอร์ดหนา 9 มม. โครงคร่าวเหล็กชุบสังกะสีติดทับด้วยแผ่นอะคูสติกบอร์ดหนา 15 มม.

ผนัง 3: ผนังแข็งบังแಡดอยู่ในเนียมเคลือบสีแบบตัว Z พร้อมโครงเครื่อง (สีระบุภายหลัง)

2.2.2 โครงคร่าวผนังเหล็กชุบสังกะสี รูปตัว Z และตัว Y (คร่าวตั้งและนอน) ความหนาไม่น้อยกว่า 0.55 มม.

มอก. 863-2532

2.3 รายละเอียดประตู หน้าต่าง และอุปกรณ์

2.3.1 ประตู

1. ชนิดประตู ดังนี้

ประตู 1: เป็นประตูบานเปิดเดี่ยว D1 บานกว้างเดี่ยว 0.80×2.00 พร้อมอุปกรณ์ รายละเอียดตามแบบรูป

ประตู 2: เป็นประตูบานเลื่อนเดี่ยว D2 ขนาด 1.90×2.05 ม. พร้อมอุปกรณ์ รายละเอียดตามแบบรูป

ประตู 3: เป็นประตูบานเปิดเดี่ยว D3 บานไม่มีลูกฟักกระจกใส พร้อมอุปกรณ์ รายละเอียดตามแบบรูป

ประตู 4: เป็นประตูบานเปิดเดี่ยว (ห้องน้ำ) D4 พร้อมอุปกรณ์ รายละเอียดตามแบบรูป

ประตู 5: เป็นประตูบานเพิ่ม D5 ขนาด 1.90×1.95 ม. พร้อมอุปกรณ์ รายละเอียดตามแบบรูป

2.4 สี

ใช้สีประเภทครีลิกทาหรือพ่น ผนังปูน ผนังสมาร์ทบอร์ด ทั้งภายในและภายนอกอาคารทั้งหมด ให้ใช้สีน้ำประเภทครีลิก (PURE ACRYLIC PREMIUM GRADE, SEMI GLOSS) ทา 2 ชั้น พร้อมสีรองพื้น 1 ชั้น ส่วนที่เป็นเหล็กโครงหลังคาและแป๊ปให้ใช้สีป้องกันไฟสำหรับโครงสร้างเหล็ก ชนิด Intumescent Coating ประเภทสีน้ำ (water base) ผ่านการทดสอบตามมาตรฐาน ASTM E119 รองพื้นด้วยสีกันสนิมประเภท Red Lead, Oxide Primer หรือ Alkalyd Primer

วงกบประตูหน้าต่างไม้และบานประตูไม้ทั้งหมด(ถ้ามี) ทั้งด้านในและด้านนอกให้ทาด้วยสีย้อมและรักษาเนื้อไม้ชนิดเคลือบแข็ง

สีอะครีลิกทาภายนอกที่ให้ใช้ เช่น JOTUN (JOTASHIELD FLEX) , TOA (7 IN ONE) , ICI(WEATHERSHIELD ACRYLIC S/B) , DYNO(DYNOLUXSHIELD) หรือเทียบเท่า

สีอะครีลิกทาภายในที่ให้ใช้ เช่น JOTUN (STRAX matt) , TOA(SHIELD 1) , ICI(DULUX HOMEMATT) , DYNO(DYNOPROSHIELD) หรือเทียบเท่า



2.5 ห้องน้ำ-ส้วม

2.5.1 เครื่องสุขภัณฑ์ เครื่องสุขภัณฑ์ทั้งหมดให้ใช้ของผลิตในประเทศไทย ตาม มอก. 791-797-2531 ชนิดสีขาว พร้อมอุปกรณ์ของแท้ครบชุด

เครื่องสุขภัณฑ์ห้องน้ำ-ส้วม มีดังนี้

1. โถส้วมเซรามิกสีขาว นั่งรับ ซักโครกแบบมีหม้อน้ำ พร้อมอุปกรณ์
2. ชุดสายฉีดชำระพร้อมสายและขอเขวนสแตนเลส ติดตั้งพร้อม STOP VALVE ตัวเรือนสแตนเลส
3. อ่างล้างหน้าเซรามิกสีขาว ชนิดชาตั้ง พร้อมก๊อกน้ำสแตนเลส ชนิดติดบนอ่างชนิดกด เปิด-ปิดติดตั้งพร้อมสายอ่อนและ STOP VALVE
4. กระจะงา หนา 6 มม. พร้อมกรอบอลูมิเนียม ขนาด กว้าง 0.95 ม. ยาวเท่าความยาวของเท่านิ้วเตอร์
5. ก๊อกน้ำสแตนเลสชนิดติดบนผนัง ระบบเซรามิกควาล์ฟ แบบก๊อกสนานาม หมายเหตุ สุขภัณฑ์ให้ใช้ผลิตภัณฑ์ของ AMERICAN STANDARD, COTTO หรือเทียบเท่า

2.6 การตรวจสอบวัสดุก่อสร้าง

ผู้รับจ้างจะต้องนำตัวอย่างหรือแคตตาล็อควัสดุและอุปกรณ์ รวมถึง SHOP DRAWING ส่งให้ทางคณะกรรมการตรวจสอบจ้างตรวจสอบบัวสุกดุ และเลือกใช้สิ่วสุดก่อนดำเนินการติดตั้ง

หมวดที่ 3 งานระบบไฟฟ้าและสื่อสาร

ขอบเขตงานระบบไฟฟ้าและสื่อสาร

1. ข้อกำหนดทั่วไป

1.1 ขอบเขตความรับผิดชอบ

หากมิได้กำหนดไว้เป็นอย่างอื่น ผู้รับจ้างต้องดำเนินการจัดหาติดตั้ง วัสดุ อุปกรณ์ เครื่องมือ เครื่องใช้อื่น ๆ ทั้งหมดให้เป็นไปตามแบบรายการข้อกำหนดของสัญญา ตำแหน่งติดตั้งตามที่กำหนดในแบบอาจเปลี่ยนแปลงได้ตามความเหมาะสม นอกจากนี้อาจจะมีบางจุดจำเป็นต้องจัดหาติดตั้งเพิ่มเติมให้งานไฟฟ้าเรียบร้อยสมบูรณ์และเป็นไปตามหลักวิชาการ ผู้รับจ้างจะต้องดำเนินการโดยค้าใช้จ่ายต่างๆเป็นของรับจ้างเองทั้งสิ้น

1.2 วัสดุและอุปกรณ์

วัสดุอุปกรณ์ตามแบบและรายการประกอบนี้ ต้องเป็นของใหม่ไม่เคยผ่านการใช้งานมาก่อนและต้องเป็นผลิตภัณฑ์แบบล่าสุด รวมถึงอุปกรณ์หลักต้องมีตัวแทนจำหน่ายและการบริการหลังการขายในประเทศไทยพร้อมหนังสือรับรอง ผู้รับจ้างต้องนำตัวอย่างและ/หรือรายละเอียดของวัสดุและอุปกรณ์เสนอให้ผู้ว่าจ้างตรวจสอบอนุมัติ เมื่อได้ตรวจอนุมัติแล้วจึงนำไปติดตั้งได้

1.2.1 มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม (มอก.)

วัสดุและอุปกรณ์ที่ได้กำหนดข้อมูลความต้องการไว้ในแบบและ/หรือรายการประกอบแบบให้เป็นไปตามเงื่อนไขดังนี้

1. ผลิตภัณฑ์ได้มีผู้ได้รับใบอนุญาตแสดงเครื่องหมาย มอก. (ในประเทศ ชนิด และขนาดเดียวกัน) ตั้งแต่สามรายขึ้นไป ให้ใช้ผลิตภัณฑ์ที่ผลิตในประเทศไทย และได้รับใบอนุญาตแสดงเครื่องหมาย มอก. เท่านั้น
2. ถ้าผลิตภัณฑ์ใด ผลิตจากโรงงานที่ได้รับการรับรองคุณภาพ (ในประเทศ ชนิด และขนาดเดียวกัน) ตั้งแต่สามรายขึ้นไป ให้ใช้ผลิตภัณฑ์ที่ผลิตในประเทศไทย จากโรงงานที่ได้รับการรับรองระบบคุณภาพเท่านั้น



3. ถ้าผลิตภัณฑ์ได้ มีผู้ได้รับใบอนุญาตแสดงเครื่องหมาย มาก. และผลิตจากโรงงานที่ได้รับการรับรองระบบคุณภาพ (ในประเทศ ชนิดและขนาดเดียวกัน) ให้ใช้ผลิตภัณฑ์ที่ผลิตในประเทศไทย จากโรงงานที่ได้รับการรับรองระบบคุณภาพและได้รับใบอนุญาตแสดงเครื่องหมาย มาก. เท่านั้น

4. ถ้าผลิตภัณฑ์ได้ มีประกาศ มาก. และ (ในประเทศ ชนิดและขนาดเดียวกัน) แต่มีผู้ได้รับใบอนุญาตแสดงเครื่องหมาย มาก. น้อยกว่าสามรายให้ใช้ผลิตภัณฑ์ที่ผลิตในประเทศไทย

5. ถ้าผลิตภัณฑ์ได้ มีผู้ผลิตที่ได้รับการรับรองระบบคุณภาพแล้ว (ในประเทศ ชนิดและขนาดเดียวกัน) แต่ มีโรงงานที่ได้รับการรับรองระบบคุณภาพน้อยกว่าสามราย ให้ใช้ผลิตภัณฑ์ที่ผลิตในประเทศไทย

6. ถ้าผลิตภัณฑ์ได้ ยังไม่มีประกาศ มาก. (ในประเทศ ชนิดและขนาดเดียวกัน) แต่มีผู้ได้รับการจดทะเบียนไว้กับกระทรวงอุตสาหกรรมแล้ว ให้ใช้ผลิตภัณฑ์ที่มีรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะตามที่ได้จดทะเบียนไว้

7. การพิจารณาว่าผู้ผลิตรายใดได้รับใบอนุญาตแสดงเครื่องหมาย มาก. หรือโรงงานใดได้รับการรับรองระบบคุณภาพหรือรายใดได้รับการจดทะเบียนผลิตภัณฑ์ไว้กับกระทรวงอุตสาหกรรมให้ถือตามที่ปรากฏในบัญชีคู่มือผู้ซื้อ หรือใบแทรกคู่มือผู้ซื้อ ที่กระทรวงอุตสาหกรรมจัดทำขึ้น ถึงเดือนก่อนหน้าเดือนที่เสนอราคา

1.2.2 มาตรฐานทั่วไป

วัสดุและอุปกรณ์ที่ไม่ได้เป็นไปตามข้อ 1.2.1 ให้เป็นไปตามมาตรฐานฉบับใดฉบับหนึ่งที่กำหนดไว้ในรายละเอียดเฉพาะวัสดุอุปกรณ์ในเรื่องที่เกี่ยวข้องดังต่อไปนี้

IEC	International Electrotechnical Commission
ANSI	American National Standard Institute
NEMA	National Electrical Manufacturers Association
BS	British Standard
UL	Underwriters Laboratories Inc
VDE	Verband Deutsher Elektrotechniker
DIN	Deutschers Institute Normung
JIS	Japanese Industrial Standard
CSA	Canadian Standard Association

1.2.3 ผลิตภัณฑ์มาตรฐาน

รายละเอียดในหมวดนี้ได้แจ้งถึงรายชื่อผู้ผลิตและผลิตภัณฑ์ วัสดุอุปกรณ์ ที่ได้มาตรฐาน ทั้งนี้คุณสมบัติของวัสดุอุปกรณ์นั้น ๆ ต้องไม่ขัดต่орายละเอียดเฉพาะที่ได้กำหนดไว้

1. ตู้ແຜ່ສວິຕີໃຟຟ້າປະຮານ : ABB , MERLIN GERIN , SQUARED
2. ເຊືອງກີຕິບຣກເກອຣໃນຕູ້ແຜ່ສວິຕີໃຟຟ້າປະຮານ : ABB, MERLIN GERIN, SQUARED
3. ແຜ່ໂທລດເຊັ່ນເຕົວ ແລະ ເຊືອງກີຕິບຣກເກອຣປະກອບແຜ : ABB, CLIPSAL, SQUARE D
4. ທ່ອຮ້ອຍສາຍໃຟຟ້າ: มาก. 770-2533 ອາທີ PANASONIC, ARROW PIPE, UNION, PAT,
5. ເຖິງພັນສາຍໃຟຟ້າ: 3M , BANGKOK CALBE , THAI YAZAKI
6. ວັດຖຸປ້ອງກັນໄຟລາມ: 3M , KBS , SIGNUM
7. ລົດໄຟຟ້າຂົນຟູລູອອເຮສເໜນ໌ : มาก.236- 2533ອາທີ GE , OSRAM , PHILIPS , SYLVANIA , TOSHIBA, DELIGHT ຮູ້ອໍເຫັນເທົ່າ
8. ສວິຕີ, ເຕົ້າຮັບໃຟຟ້າ ແລະ ເຕົ້າຮັບໂທຮັບພໍ : CLIPSAL , PANASONIC , BTICINO ຮູ້ອໍເຫັນເທົ່າ
9. ໂຄມໄຟຟ້າ (ກາຍໃນແລະ ກາຍນອກ): TIE, SYLVANIA, PHILIPS, DELIGHT ຮູ້ອໍເຫັນເທົ່າ



1.2.4 การเทียบเท่าวัสดุและอุปกรณ์

ในกรณีที่ผู้รับจ้างไม่สามารถจัดหาวัสดุ หรือ อุปกรณ์ ตามที่กำหนดไว้ในแบบหรือ รายการประกอบแบบได้ ผู้รับจ้างต้องยื่นเสนอขอใช้วัสดุหรืออุปกรณ์เทียบท่า โดยขึ้นเงื่อนไขเรียบเทียบรายละเอียดของวัสดุหรืออุปกรณ์ดังกล่าว พร้อมทั้งแสดงหลักฐานข้อพิสูจน์เพื่อขอความเห็นชอบจากผู้ว่าจ้าง หากผู้ว่าจ้างเห็นว่าจำเป็นต้องมีการทดสอบ เพื่อ เปรียบเทียบคุณภาพกับวัสดุและอุปกรณ์ที่กำหนด ผู้รับจ้างต้องเป็นผู้ชำระค่าใช้จ่ายที่จำเป็นในการนี้ทั้งสิ้น การยื่นเสนอขอเทียบท่าดังกล่าว ผู้รับจ้างต้องเร่งดำเนินการโดยคำนึงถึงระยะเวลาที่ผู้ว่าจ้างต้องใช้ในการพิจารณา และ ระยะเวลาในการส่งซื้อวัสดุอุปกรณ์ เพื่อให้การก่อสร้างแล้วเสร็จตามสัญญา

1.3 การติดตั้ง

1.3.1 ผู้รับจ้างต้องศึกษาแบบและรายละเอียดของงานด้านสถาปัตยกรรม โครงสร้างอาคาร ระบบ

ปรับอากาศ ระบบสุขาภิบาล และงานระบบอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องเพื่อให้แน่ใจว่าวัสดุและอุปกรณ์สามารถติดตั้ง ได้ในแนวหรือพื้นที่ที่กำหนดไว้ โดยคำนึงถึงลักษณะการใช้งานของอุปกรณ์แต่ละระบบและสอดคล้องกับงานทางสาขา อื่นซึ่งดำเนินการของวัสดุ และ อุปกรณ์ที่ปรากฏในแบบเป็นตัวแทนโดยประมาณสามารถเปลี่ยนแปลงได้ตามความ เหมาะสม

1.3.2 ผู้รับจ้างต้องใช้ช่างฝีมือที่มีความชำนาญในสาขานี้โดยเฉพาะเป็นผู้ทำการติดตั้ง

1.3.3 มาตรฐานการติดตั้ง

1.3.4 ระบบไฟฟ้า การติดตั้งต้องเป็นไปตามมาตรฐานการติดตั้งทางไฟฟ้าสำหรับประเทศไทยฉบับล่าสุดของ วิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย

1.3.5 ระบบโทรศัพท์ การติดตั้งต้องเป็นไปตามมาตรฐานองค์กรโทรศัพท์ฯ (ทศท. คอร์เปอเรชั่น)

1.4 แบบแสดงการทำงาน (Shop Drawing)

ก่อนการดำเนินการ ให้ผู้รับจ้างจัดทำแบบทำงานแสดงรายละเอียดการติดตั้งเสนอให้ผู้ว่าจ้างพิจารณา เห็นชอบเสียก่อน หากผู้รับจ้างไม่จัดทำผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบแก้ไขงานในส่วนที่ดำเนินการไปแล้วซึ่งไม่ถูกต้องให้ เป็นไปตามการนิจฉัยของผู้ว่าจ้าง

1.5 แบบแสดงการติดตั้งจริง (Asbuilt Drawing)

ผู้รับจ้างต้องจัดทำแบบแสดงการติดตั้งจริง เป็นกระดาษไข 1 ชุด สำเนา 2 ชุด พร้อม CD เสนอต่อผู้ว่าจ้างเพื่อพิจารณาอนุมัติก่อนส่งมอบงานงวดสุดท้าย

1.6 หนังสือคู่มือและการฝึกอบรม

ผู้รับจ้างต้องจัดหาหนังสือคู่มือในการใช้งานและการบำรุงรักษาวัสดุอุปกรณ์เป็นภาษาไทย หรือภาษาอังกฤษ พร้อมกับฝึกอบรมให้พนักงานของผู้ว่าจ้างมีความสามารถในการใช้และบำรุงรักษาอย่างถูกต้อง

1.7 การทดสอบ

หลังจากการติดตั้งแล้วเสร็จ ผู้รับจ้างต้องดำเนินการทดสอบการทำงานของอุปกรณ์ไฟฟ้าทั้งหมด ต่อหน้าผู้ว่าจ้างหรือตัวแทนผู้ว่าจ้างตามวิธีการและรายละเอียดที่กำหนด ผู้รับจ้างต้องเสียค่าใช้จ่ายในการทดสอบและแก้ไข วัสดุและอุปกรณ์ที่เสียหายจากการทดสอบทั้งหมด

1.8 การรับประกัน

ผู้รับจ้างต้องรับประกันการใช้งานและการบำรุงรักษาของวัสดุและอุปกรณ์ทุกชนิดเป็นเวลา 2 ปี (ยกเว้นหลอดไฟฟ้า) นับตั้งแต่วันรับมอบงานครั้งสุดท้าย

1.9 การประสานงานกับการไฟฟ้าฯ

ผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบในการติดต่อการไฟฟ้าฯ เพื่อดำเนินการให้อาคารและบริเวณนี้มีไฟฟ้าใช้ ซึ่งรวมถึง จัดหาและติดตั้ง เสา มิเตอร์ ค่าตรวจนับและอื่น ๆ ที่การไฟฟ้าฯ ต้องเป็นผู้ดำเนินการให้ทันการตรวจรับงาน ค่าใช้จ่ายที่ต้องชำระให้การไฟฟ้าฯ ทั้งหมดให้เป็นภาระของผู้รับจ้าง



หมายเหตุ

- ค่าใช้จ่ายให้การไฟฟ้าฯ ได้แก่ค่าสมทบการก่อสร้าง ค่ามีเตอร์ ค่าปักเสาพาดสายภายในพื้นที่โครงการก่อสร้าง ค่าค่าปาชิเตอร์ ค่าธรรมเนียมการต่อไฟ ค่าตรวจสอบอุปกรณ์ รวมถึงหม้อแปลงและอุปกรณ์ประกอบต่าง ๆ ที่ปรากฏในแบบ ซึ่งเป็นภาระของผู้รับจ้าง
- ค่าข้ายยาเขต คือ ค่าใช้จ่ายในการเพิ่มเติมหรือปรับปรุงระบบจำหน่ายของเดิม จากระบบจำหน่ายของการไฟฟ้า มากยังสถานที่ก่อสร้างหรือมีสายพาดผ่านแล้วแต่ขนาดสายแรงสูงไม่เพียงพอ ซึ่งเป็นภาระของผู้รับจ้างวัสดุและอุปกรณ์ไฟฟ้าที่เกี่ยวข้องกับระบบจำหน่ายของการไฟฟ้าฯ เช่น สวิตช์เกียร์แรงสูง หม้อแปลงไฟฟ้า เป็นต้น ต้องได้รับความเห็นชอบและอนุมัติให้ใช้จากการไฟฟ้าฯ ผู้รับจ้างมีหน้าที่เข้มไฟฟ้าจากอาคารผ่านหม้อแปลงถึงมีเตอร์จนใช้การได้

1.10 ข้อขัดข้อง

ถ้าในกรณีที่แบบ และรายการประกอบแบบมีข้อขัดแย้งกัน ให้ยึดถือแบบและข้อความในแบบเป็นข้อยุติ

1.11 ไฟฟ้าและอุปกรณ์

สายไฟฟ้าให้เดินในราง หรือ ร้อยท่อผังในผนัง

2. ระบบไฟฟ้า

2.1 ตู้โหลดเข็นเตอร์

2.1.1 เหล็กแผ่นประกอบตัวตู้หนาไม่น้อย 1.2 มม. ผ่านกรรมวิธีป้องกันสนิมแล้วพ่นทับด้วยสีและอบแห้งทั้งภายนอกและภายใน ด้านในของฝาด้านหน้าต้องมีที่ยึดแผ่นตารางแสดงการใช้งานของสวิตช์ อัตโนมัติแต่ละตัว ตารางนี้ทำด้วยกระดาษแข็งมีขนาดเหมาะสม

2.1.2 บัสบาร์ต้องเป็นทองแดงสำหรับใช้งานทางไฟฟ้า โดยเฉพาะยึดติดบนฉนวนอย่างแข็งแรง สามารถทนกระแสลัดวงจรได้มีน้อยกว่าที่กำหนด

2.1.3 เชอร์กิตเบรกเกอร์ ผลิตตามมาตรฐาน IEC ชนิดและขนาดตามที่กำหนด หากมิได้กำหนด ไว้เป็นอย่างอื่น ขนาด IC Rating ต้องไม่น้อยกว่า 4.5 kA 240 V และเชอร์กิตเบรกเกอร์เมนต้องไม่น้อยกว่า 14 kA 415 V การวางแผนเรียงสวิตช์อัตโนมัติ ต้องสามารถถอดเปลี่ยนได้โดยไม่หยุดการทำงาน ของเชอร์กิตเบรกเกอร์ตัวอื่น ๆ การติดตั้งเป็นแบบ Plug In หรือ Bolt On

2.2 เชอร์กิตเบรกเกอร์

2.2.1 เชอร์กิตเบรกเกอร์ต้องผลิตตามมาตรฐาน IEC ชนิดและขนาดตามแบบ สามารถทนกระแสลัดวงจรไม่น้อยกว่าที่กำหนดในแบบ

2.2.2 Main Circuit Breaker ขนาดตั้งแต่ 600 แอม培ร์เพرمขึ้นไป ต้องใช้ระบบ Solid State Trip Device มี Function การทำงานไม่น้อยกว่าดังนี้ Long Time Delay , Short Time Delay , Instantaneous และ Ground Fault

2.3 สวิตช์ปลดวงจร

สวิตช์ปลดวงจร (Safety Switch , Disconnection Switch , Load Break Switch or Isolating Switch) ชนิดและขนาดตามที่กำหนดในแบบ ผลิตตามมาตรฐาน IEC การติดตั้งเป็นไปตามข้อ 1.3.3 ในส่วนที่เกี่ยวข้อง

2.4 ท่อร้อยสายไฟฟ้า

2.4.1 มาตรฐาน

2.4.1.1 ท่อเหล็กกล้าเคลือบสังกะสีสำหรับใช้ร้อยสายไฟฟ้า ให้ใช้ผลิตภัณฑ์ที่ไฟฟ้ารับอนุญาต แสดงเครื่องหมาย มอก. 770-2533 ประเภทของท่อเหล็กกล้าเคลือบสังกะสี

ประเภทที่ 1 ผนังท่อบางซื่อยื่นว่า EMT (ELECTRICAL METALLIC TUBING)

ประเภทที่ 2 ผนังท่อหนาปานกลาง ซื่อยื่นว่า IMC (INTERMEDIATE METAL CONDUIT)

ประเภทที่ 3 ผนังท่อหนา ซื่อยื่นว่า RSC (RIGID STEEL CONDUIT)



10

2.4.1.2 ท่อพีวีซีสำหรับใช้ร้อยไฟฟ้า หรือสายโทรศัพท์ ให้ใช้ผลิตภัณฑ์ที่ไฟฟ้ารับอนุญาต
แสดงเครื่องหมาย มอก. 216-2524

2.4.1.3 ท่อเอสดีพีอี ให้ใช้ผลิตภัณฑ์ที่ได้รับอนุญาตแสดงเครื่องหมาย มอก. 982-2533

2.4.1.4 ท่อพีบี ให้ใช้ผลิตภัณฑ์ที่ได้รับอนุญาตแสดงเครื่องหมาย มอก. 910-2532

2.4.1.5 ท่อโลหะอ่อน ชี้อย่างว่า FMC (Flexible Metal Conduit) เป็นท่อโลหะท่อที่โครงสร้างได้ง่าย
ผิวภายในปราศจากคอม ในกรณีที่ระบุเป็นชนิดกันน้ำท่อโลหะอ่อนต้องมีปลอกพลาสติกหุ้มภายนอกอีกชั้นหนึ่ง

2.4.1.6 ท่อ UPVC มีคุณสมบัติดังนี้

- เป็นชนวนไฟฟ้า
- ทนการกัดกร่อน
- ไม่ติดไฟ (NON FLAMMABLE)
- ทนแรงกระแทกและรับน้ำหนักได้ดี
- เป็นท่อที่ใช้ในงานไฟฟ้าโดยเฉพาะ
- มีอุปกรณ์ประกอบตามมาตรฐานผู้ผลิต

2.4.2 การเลือกใช้ท่อร้อยสายไฟฟ้า

2.4.2.1 ท่อทุกชนิดที่ใช้ร้อยสายไฟฟ้า ต้องมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 15 มม.

2.4.2.2 ท่อร้อยสายไฟฟ้าที่ต้องกับอุปกรณ์ที่สั่นสะเทือนขนาดใช้งานปกติ ต้องใช้ท่อ FMC ใน
กรณีที่อยู่นอกอาคารหรือบริเวณที่เปียกชื้นให้ใช้ท่อ FMC ชนิดกันน้ำ

2.4.2.3 ในกรณีที่มีได้กำหนดไว้เป็นอย่างอื่น ท่อเหล็กกล้าเคลือบสังกะสีที่ผ่านการรีดต้องใช้
ท่อ IMC หรือ RSC

2.4.2.4 ในกรณีที่มีได้กำหนดชนิดของท่อเหล็กกล้าเคลือบสังกะสีที่ซ่อนไว้เหนือเพดานหรือเดิน
ท่อloy เกาะเพดานหรือผิงในผนังที่มีไข่คอนกรีตให้ใช้ท่อ EMT ในบริเวณดังกล่าวไว้ได้

2.4.2.5 ในกรณีที่กำหนดให้ใช้ท่อ EMT หากท่อที่ใช้มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางโตกว่า 50 มม. (2
นิ้ว) ให้ใช้ท่อ IMC และเส้นผ่านศูนย์กลางโตกว่า 100 มม. (4 นิ้ว) ให้ใช้ท่อ RSC

2.4.3 การติดตั้งท่อร้อยสายไฟฟ้า

2.4.3.1 ต้องทำความสะอาดทั้งภายนอกและภายในท่อ ก่อนนำมาติดตั้ง

2.4.3.2 การดึงของท่อแข็ง ต้องใช้เครื่องมือสำหรับดัดท่อโดยเฉพาะ และต้องไม่ทำให้ทำชำรุดหรือ
ตีบ รัศมีความโถงของท่อต้องไม่น้อยกว่า 6 เท่าของเส้นผ่านศูนย์กลางท่อ

2.4.3.3 การยึดท่อแข็งติดกับโครงสร้างต้องยึดทุกระยะไม่เกิน 3 เมตรในแนวตั้ง ไม่เกิน 1.80
เมตร ในแนวราบ และต้องยึดท่อในระยะไม่เกิน 0.60 เมตร จากกล่องต่อสาย กล่องดึงสาย แ朋
สวิตช์หรืออุปกรณ์ต่าง ๆ และต้องยึดให้มั่นคงแข็งแรง

2.4.3.4 การยึดท่ออ่อนติดกับโครงสร้างต้องยึดทุกระยะไม่เกิน 1.50 เมตร และต้องยึดท่อในระยะ
ไม่เกิน 0.30 เมตร จากกล่องต่อสาย กล่องดึงสายและแ朋สวิตช์

2.4.3.5 ปลายท่อต้องลบคมออกให้หมดโดยใช้ Conduit Reamer หรือเครื่องมืออื่นที่เหมาะสม

2.4.3.6 ท่อที่วางลอดได้ถนนต้องผิงลอกไม่น้อยกว่า 0.60 เมตร

2.4.3.7 ท่อโลหะที่ผังดิน ต้องทางไฟลีนโดยติดภายนอกอย่างน้อย 2 ชั้น

2.4.3.8 ท่อ EMT และ FMC ที่ยึดกับกล่องต่อสาย กล่องดึงสายหรือแ朋สวิตช์ต้องใช้ Connector
และ Bushing ประกอบปลายท่อ

2.4.3.9 ท่อ IMC หรือ RSC ที่ยึดกับกล่องต่อสาย กล่องดึงสายหรือแ朋สวิตช์ต้องใช้ Lock Nut
และ Bushing ประกอบปลายท่อ



2.4.3.10 ห้ามใช้ห้องเป็นตัวนำสำหรับต่อลงดิน หรือสายดินบริภัณฑ์

2.4.3.11 กล่องต่อสายรวมถึงฝาปิดและแคล้มปีดห่อให้ทาสีดังนี้

- | | |
|---------------------------|----------------|
| - ระบบไฟฟ้า | สีส้ม |
| - ระบบไฟฟ้าฉุกเฉิน | สีเหลือง |
| - ระบบโทรศัพท์ | สีเขียว |
| - ระบบสัญญาณแจ้งเพลิงไหม้ | สีแดง |
| - ระบบอื่น ๆ | ตามความเหมาะสม |

2.5 สายไฟ

2.5.1 มาตรฐาน

สายไฟฟ้าทั้งหมด ให้ใช้สายทองแดงหุ้มฉนวน ที่ได้รับอนุญาตแสดงเครื่องหมาย มอก. 11-2531

2.5.2 การเลือกใช้สายไฟฟ้า

2.5.2.1 เครื่องหมายประจำสายไฟฟ้า ให้ใช้สีของฉนวนสายไฟฟ้า หรือผ้าเทปสีม้วนสายหรืออักษรกำกับสาย ดังนี้

สายดิน	- G -	สีเขียวหรือสีเขียวແດບเหลือง
สายศูนย์	- N -	สีขาวหรือสีเทา
สายเฟส A	- A -	สีดำ
สายเฟส B	- B -	สีแดง
สายเฟส C	- C -	สีน้ำเงิน

2.5.2.2 ชนิดของสายไฟฟ้าหากมิได้กำหนดไว้เป็นอย่างอื่นให้ใช้ดังนี้

วงจรไฟฟาระบบ 1 เฟส ให้ใช้สายไฟฟ้าแรงดัน 300 V

วงจรไฟฟาระบบ 3 เฟส ให้ใช้สายไฟฟ้าแรงดัน 750 V

สายไฟฟ้าเดินโลยให้ใช้ Type - B (VAF)

สายไฟฟ้าเดินโลยสำหรับเตารับให้ใช้ Type B-G (VZF- Ground)

สายไฟฟาร้อยท่อ ในรางเดินสาย ให้ใช้ Type - A (THW)

สายไฟฟ้าได้ดินร้อยท่อ หรือผังดินโดยตรงให้ใช้ Type-CS หรือ Type- D (NYY)

2.5.2.3 ขนาดของสายไฟฟ้า หากมิได้กำหนดไว้เป็นอย่างอื่น ให้ใช้ขนาดไม่เล็กกว่าที่กำหนดดังต่อไปนี้

สายวงจรย่อย 2.5 ตร.ม. ใช้กับเซอร์กิตเบรกเกอร์ไม่เกิน 16 AT

สายวงจรย่อย 4 ตร.ม. ใช้กับเซอร์กิตเบรกเกอร์ไม่เกิน 20 AT

ในการผนร้อยท่อ สายแยกจากวงจรย่อยเข้าเตารับ ดวงโคมไฟฟ้าและพัดลมให้ใช้สายไฟฟ้าขนาดไม่เล็กกว่า 205 ตร.มม. Type A

ในการผนเดินสายโลย สายแยกจากวงจรย่อยเข้าเตารับ ดวงโคมไฟฟ้าและพัดลม ให้ใช้สายไฟฟ้า

ขนาดไม่เล็กกว่า 1.5 ตร.มม. Type B-G และ Type B

2.5.3 การเดินสาย

2.5.3.1 การต่อสายเข้ากับ Busbar ของแผงสวิตซ์ไฟฟ้าประชานและ/หรือเซอร์กิตเบรกเกอร์ให้ใช้หางปลา มีลักษณะเป็นแบบห่อทองแดงไม่มีตะเข็บ (Copper Tube Lugs Terminal) ชนิดหนาขึ้นรูปผ่านการ Electrolytic และชุบด้วยดีบุก หุ้มด้วยฉนวนตามรหัสสีของสาย

2.5.3.2 การร้อยสายในห้องหรือร่างเดินสาย ต้องทำหลังจากการติดตั้งห่อ หรือร่างเดินสายเสร็จเรียบร้อยแล้ว

2.5.3.3 การตัดต่อสาย ต้องทำในกล่องต่อสาย , กล่องสวิตซ์ , กล่องเตารับ , กล่องดวงโคม หรือร่างเดินสาย เท่านั้น ตำแหน่งที่ทำการตัดต่อสาย ต้องอยู่ในตำแหน่งที่สามารถทำการตรวจสอบหรือซ่อมบำรุงได้โดยง่าย



2.5.3.4 การต่อสายขนาด 4 ตร.มม. หรือเล็กกว่าให้ใช้ Wire Nut และการต่อสายขนาด 6 ตร.มม. หรือมากกว่าให้ใช้ Split Bolt หรือ Sleeve พันด้วยเทปพันสายไฟฟ้าให้มีฉนวนเทียบเท่าฉนวนของสายไฟฟ้า

2.5.3.5 การดึงสาย หากมีความจำเป็นอาจใช้สารบางชนิดช่วยลดความฝืดของหัวได้ แต่สารชนิดนั้นต้องไม่ทำปฏิกิริยากับฉนวนหุ้มสายไฟฟ้า

2.5.3.6 สายที่ร้อยในรางเดินสายในแนวตั้ง ต้องยึดกับขันบันได ตามข้อ 2.8.4

2.5.3.7 การเดินสายโดยเกาะผิวอาคาร ต้องยึดด้วยเข็มขัดรัดสายทุกระยะห่างไม่เกิน 0.10 ม.

2.5.3.8 จำนวนสูงสุดของสายไฟฟ้า Type - A (THW) Type - C (NYY) ในท่อร้อยสาย

2.6 โคมไฟฟ้าและอุปกรณ์

2.6.1 หากมีได้กำหนดไว้เป็นอย่างอื่น โคมไฟฟ้าสูญอเรสเซนต์ ผลิตภัยในประเทศหรือต่างประเทศ มีเครื่องหมายการค้า และต้องมีคุณสมบัติไม่น้อยกว่า ดังนี้

2.6.1.1 ตัวกล่องทำด้วยเหล็กแผ่นรูปให้แข็งแรง ผ่านการทำความสะอาดพ่นทับด้วยสีฟุ่น และอบความร้อน เหล็กแผ่นต้องมีความหนาไม่น้อยกว่าที่กำหนด ดังต่อไปนี้

โคมไฟฟ้าขนาด ความกว้างน้อยกว่า 0.30 ม. ใช้เหล็กแผ่นหนาไม่น้อยกว่า 0.4 มม.

โคมไฟฟ้าขนาด 0.30×0.60 ม., 0.60×0.60 ม. และ 0.30×1.20 ม. ใช้เหล็กแผ่นหนาไม่น้อยกว่า 0.60 มม.

โคมไฟฟ้าขนาด 0.60×1.20 ม. ใช้เหล็กแผ่นหนาไม่น้อยกว่า 0.8 มม.

2.6.1.2 กรองแสงที่ทำด้วยแผ่น Acrylic Plastic ความหนาเฉลี่ยไม่น้อยกว่า 2 มม. ลักษณะการขึ้นรูปตามที่กำหนด

2.6.1.3 ตะแกรงอลูมิเนียม แผ่นสะท้อนแสงข้างหลอดและแผ่นสะท้อนแสงหลังหลอด (Reflector and Back Reflector) ทำด้วยแผ่นอลูมิเนียมความหนาประมาณ 0.40 มม. โดยใช้ชนิดขัดเงาใส (Specular Mirror Aluminum) ซึ่งให้ค่าสะท้อนแสงรวม (Total Reflectance) ไม่น้อยกว่า 95 % หรือตามที่กำหนดไว้ในแบบ และตัววาง (Cross Blade) ทำด้วยอลูมิเนียมแบบบริว โดยมีจำนวนช่องตามยาวเท่าจำนวนหลอด และตามยาวไม่ต่ำกว่า 6 และ 13 ช่อง สำหรับหลอด 18 วัตต์ และ 36 วัตต์ตามลำดับ ประกอบยึดกับตัวถังดวงโคม ด้วยสปริงสเตนเลส หลอดสปริงหรือวัสดุอื่น ๆ ที่สามารถเปลี่ยนอุปกรณ์ได้สะดวก สำหรับตัวตะแกรงการขึ้นรูปต้องมีขอบอลูมิเนียมประกอบเป็นรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้าโดยรอบเพื่อความแข็งแรง

2.6.1.4 ขั้วรับหลอด และขั้วรับสตาร์ตเตอร์ เป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้รับเครื่องหมาย มอก. 344-2530

2.6.1.5 หลอด เป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้รับเครื่องหมาย มอก. 236-2533 ชนิดให้แสง Cool White

2.6.1.6 สตาร์ตเตอร์ เป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้รับเครื่องหมาย มอก. 183-2528

2.6.1.7 สายในโคมไฟฟ้า ขนาดไม่เล็กกว่า 1.0 ตร.มม. อุณหภูมิฉนวนไม่น้อยกว่า 70 องศา

2.6.1.8 โคมไฟฟ้า ต้องติดตั้งให้มั่นคงแข็งแรง โคมไฟฟ้าที่ผังในฝ้าเพดาน ต้องยึดกับโครงสร้างด้วยเหล็กเส้นหรือเส้นลวดขนาดไม่เล็กกว่า $1/8$ นิ้ว จำนวน 2 เส้น สำหรับดวงโคมกว้างไม่เกิน 0.30 เมตร และจำนวน 4 เส้น สำหรับดวงโคมกว้างเกิน 0.30 เมตร พร้อมอุปกรณ์ปรับความสูงต่ำของโคมไฟฟ้าได้ ยึดด้วย Expansion Bolt ชนิดโลหะ ห้ามใช้ชนิดพลาสติก

2.7 สวิตช์และเต้ารับ

2.7.1 ชนิดและขนาดตามที่กำหนดในแบบตั้งในกล่องในโลหะ หรือพลาสติกตามความเหมาะสม

2.7.2 หากมีได้กำหนดไว้เป็นอย่างอื่นขนาดของสวิตช์และเต้ารับ ต้องทนกระแสไฟไม่ต่ำกว่า 15 แอม培ร และทนแรงดันไฟฟ้าไม่ต่ำกว่า 250 V.

2.7.3 รูส่องของเต้ารับ ต้องใช้ได้กับหัวชนิดขากลมและขาแบบ พร้อมขั้วดินและมีนานนิรภัย

2.7.4 เต้ารับต้องต่อขั้วดินเข้ากับสายดิน ขนาดของสายดินต้องไม่เล็กกว่า ดังต่อไปนี้

ขนาดเครื่องป้องกันวงจรไม่เกิน 16 แอม培ร สายดินขนาด 1.5 ตร.มม.



ขนาดเครื่องป้องกันวงจรไม่เกิน 20 แอม培ร์ สายดินขนาด 2.5 ตร.ม.m.

ขนาดเครื่องป้องกันวงจรไม่เกิน 40 แอม培ร์ สายดินขนาด 4 ตร.ม.m.

2.8 การต่อลงดิน

2.8.1 ขั้นส่วนอุปกรณ์ไฟฟ้าที่เป็นโลหะซึ่งไม่ใช่เป็นทางเดินของกระแสไฟฟ้าและอยู่สูงจากระดับพื้นอาคารแต่ละชั้นต่ำกว่า 2.50 เมตร ต้องต่อลงดินทั้งหมด ยกเว้นขั้นส่วนโลหะดังกล่าวอยู่ในตำแหน่งที่สัมผัสมีถึง (ระยะห่างไม่น้อยกว่า 1.50 เมตร ในแนวราบ) รายละเอียดให้เป็นไปตามมาตรฐานการติดตั้งทางไฟฟ้าสำหรับประเทศไทย

2.8.2 หลักสายดิน ต้องใช้ชนิดทองแดง (ห้ามใช้ชนิดทองแดงหุ้มเหล็ก) ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 5/8" ยาวไม่น้อยกว่า 2.40 เมตร ปักลงในดิน โดยให้ส่วนปลายของหลักสายดินต่ำกว่าระดับดิน 0.30 เมตร และหลักสายดินต้องมีจำนวนเพียงพอ ที่จะทำให้ระบบดินมีความต้านทานไม่เกิน 5 Ω/hm ในสภาวะดินแห้ง พร้อมผลการวัดค่าความต้านทาน

2.8.3 การต่อสายดินเข้ากับหลักสายดิน ให้ใช้สายดินเชื่อมกับหลักสายดินด้วยวิธี Exothermic Welding หรือ เชื่อมด้วยความร้อนวิธีอื่นที่เหมาะสม

หมวดที่ 4 งานধงานและงวดเงิน

4.1 งานধงานและงวดเงิน งานปรับปรุงอาคารเรียน ภายใต้มหาวิทยาลัยราชภัฏลำปาง

งานধงาน และ งวดเงิน แบ่งเป็น 2 งวด

งวดที่ 1. เมื่อผู้รับจ้างทำงานปรับปรุงอาคารเรียน ดังรายการต่อไปนี้แล้วเสร็จ

- งานรื้อถอนกระเบื้องยางอาคาร21 และอาคาร22 ตามแบบรูปรายการ แล้วเสร็จ
- งานรื้อถอนกระเบื้องเซรามิกห้องน้ำชายอาคาร21 และอาคาร22 ตามแบบรูปรายการ แล้วเสร็จ
- งานรื้อทุบผนังก่ออิฐห้องน้ำชายอาคาร21 และอาคาร22 ตามแบบรูปรายการ แล้วเสร็จ
- งานรื้อถอนหน้าต่างพร้อมวงกบอาคาร22 ตามแบบรูปรายการ แล้วเสร็จ
- งานรื้อถอนสุขภัณฑ์ห้องน้ำชั้น2 และชั้น3 อาคาร21 แล้วเสร็จ
- งานพื้นชั้ดมันฝรั่งสี หนา 3 ซม. อาคาร21 ตามแบบรูปรายการ แล้วเสร็จ
- งานติดตั้งผนังยิปซัมบอร์ดอาคาร21 ตามแบบรูปรายการ ทั้งหมดแล้วเสร็จ
- งานฉาบเรียบทาสีผนังอาคาร21 ตามแบบรูปรายการ ทั้งหมดแล้วเสร็จ
- งานทาสีผนังภายในห้องจิตกรรมชั้น3 อาคาร21 ทั้งหมดแล้วเสร็จ
- งานเดินท่อร้อยสายไฟฟ้าอาคาร21 และอาคาร22 ตามแบบรูปรายการ แล้วเสร็จ 50%
- งานปูผืนนัง, ลักษณะและซ่อมผืนนังที่แตกร้าวอาคาร2 และอาคาร4 ทั้งหมดแล้วเสร็จ
- งานทาสีรองพื้นภายนอกอาคาร2 และอาคาร4 ทั้งหมดแล้วเสร็จ

ซึ่งมีรายละเอียดตามแบบรูปรายการ ภายใต้ระยะเวลา 30 วัน มหาวิทยาลัยจะจ่ายเงินให้ 40 % ของราคาก่อนที่ผู้รับจ้างสอบราคาได้

งวดที่ 2. เมื่อผู้รับจ้างทำงานปรับปรุงอาคารเรียน ดังรายการต่อไปนี้แล้วเสร็จ

- งานปูกระเบื้องยางอาคาร21 และอาคาร22 ตามแบบรูปรายการ แล้วเสร็จ
- งานปูพรมอัดอาคาร21 และอาคาร22 ตามแบบรูปรายการ ทั้งหมดแล้วเสร็จ
- งานติดตั้งผนังยิปซัมบอร์ดอาคาร22 ตามแบบรูปรายการ ทั้งหมดแล้วเสร็จ
- งานฉาบเรียบทาสีผนังอาคาร22 ตามแบบรูปรายการ ทั้งหมดแล้วเสร็จ
- งานติดตั้งวงกบพร้อมประตู-หน้าต่าง อาคาร21 และอาคาร22 ตามแบบรูปรายการ แล้วเสร็จ
- งานติดตั้งแผ่นอะคริลิกบอร์ด อาคาร22 ตามแบบรูปรายการ ทั้งหมดแล้วเสร็จ



- งานงานทาสีน้ำปลาสติกและสีน้ำมันภายในอุปกรณ์ห้องน้ำอาคาร2 และอาคาร4 ทั้งหมดแล้วเสร็จ
- งานติดตั้งประตูบานเพี้ยม ติดตั้งประตูห้องน้ำอาคาร21 ทั้งหมดแล้วเสร็จ
- งานติดตั้งแผงบังแดดอลูมิเนียมอาคาร21 ทั้งหมดแล้วเสร็จ
- งานเดินท่อร้อยสายไฟฟ้าอาคาร21 และอาคาร22 ตามแบบรูปรายการ ทั้งหมดแล้วเสร็จ
- งานติดตั้งสุขภัณฑ์ห้องน้ำอาคาร21 ทั้งหมดแล้วเสร็จ
- งานติดตั้งดวงโคมไฟฟ้าแสงสว่าง เต้ารับสวิทซ์ ปลั๊ก อาคาร21 และอาคาร22 ทั้งหมดแล้วเสร็จ
- งานติดตั้งตู้ควบคุมระบบไฟฟ้า อาคาร21 และอาคาร22 ทั้งหมดแล้วเสร็จ
- งานอื่นๆ ตามแบบรูปรายการ และรายการประกอบแบบ ทั้งหมดแล้วเสร็จ
- งานทำความสะอาดพื้นที่บริเวณก่อสร้าง ทั้งหมดแล้วเสร็จ

ซึ่งมีรายละเอียดตามแบบรูปรายการ ภายในระยะเวลา 60 วัน มหาวิทยาลัยจะจ่ายเงินให้ 60 % ของราคาก่อนที่ผู้รับจ้างสอบราคาได้

งานออกแบบ อาคารสถานที่ และบริการ
สำนักงานอธิการบดี มหาวิทยาลัยราชภัฏลำปาง