

## ขอบเขตของงาน (Terms of Reference : TOR)

### งานปรับปรุงสำนักทะเบียนและวัดผล จำนวน 1งาน

#### 1. ความเป็นมา

เนื่องด้วยสำนักทะเบียนและวัดผลเป็นหน่วยงานที่ดำเนินงานที่เกี่ยวกับงานจัดทำต้นฉบับแบบทดสอบงานจัดสอบชุดวิชา และสอบประมวลความรู้ของนักศึกษาตลอดจนการเตรียมรับสมัครนักศึกษาใหม่ของมหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช มีความประสงค์ปรับปรุงพื้นที่สำนักงานบริเวณอาคารบริการ1 ชั้น3 , อาคารบริการ2 ชั้น1 – ชั้น3 , อาคารวิชาการ2 ชั้น3 เพื่อให้มีความเหมาะสมกับการใช้งานรองรับภารกิจในปัจจุบัน เกิดความสวยงามของพื้นที่ เอื้อต่อการปฏิบัติงานของบุคลากรได้อย่างมีประสิทธิภาพ

#### 2. วัตถุประสงค์

1. เพื่อปรับปรุงพื้นที่ของสำนักทะเบียนและวัดผลให้มีความทันสมัย มั่นคงถาวร และถูกต้องตามหลักวิชาการตามแบบรูป รายการที่กำหนด
2. เพื่อปรับปรุง ระบบไฟฟ้า ระบบสื่อสาร ระบบคอมพิวเตอร์ ระบบเครื่องปรับอากาศ รวมถึงการจัดวางเฟอร์นิเจอร์ ให้เหมาะสมกับการใช้งานในปัจจุบัน

#### 3. คุณสมบัติของผู้ประสงค์จะเสนอราคา

- 3.1 ผู้มีสิทธิเสนอราคาจะต้องมีคุณสมบัติ ดังต่อไปนี้
  - 3.1.1 มีความสามารถตามกฎหมาย
  - 3.1.2 ไม่เป็นบุคคลล้มละลาย
  - 3.1.3 ไม่อยู่ระหว่างเลิกกิจการ
  - 3.1.4 ไม่เป็นบุคคลซึ่งอยู่ระหว่างถูกระงับการยื่นข้อเสนอหรือทำสัญญากับหน่วยงานของรัฐไว้ชั่วคราวตามที่ประกาศเผยแพร่ในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลาง
  - 3.1.5 ไม่เป็นบุคคลซึ่งถูกระงับชื่อไว้ในบัญชีรายชื่อผู้ทำงานและได้แจ้งเวียนชื่อให้เป็นผู้ทำงานของหน่วยงานของรัฐในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลาง ซึ่งรวมถึงนิติบุคคลที่ผู้ทำงานเป็นหุ้นส่วนผู้จัดการ กรรมการผู้จัดการ ผู้บริหาร ผู้มีอำนาจในการดำเนินงานในกิจการของนิติบุคคลนั้นด้วย
  - 3.1.6 มีคุณสมบัติและไม่มีลักษณะต้องห้ามตามที่คณะกรรมการนโยบายการจัดซื้อจัดจ้างและการบริหารพัสดุภาครัฐกำหนดในราชกิจจานุเบกษา
  - 3.1.7 เป็นนิติบุคคลผู้มีอาชีพรับจ้างงานที่ประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ในครั้งนี้
  - 3.1.8 ไม่เป็นผู้มีผลประโยชน์ร่วมกันกับผู้เสนอราคารายอื่นที่เข้ายื่นข้อเสนอให้แก่มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช ณ วันประกาศประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ หรือไม่เป็นผู้กระทำการอันเป็นการขัดขวางการแข่งขันราคาอย่างเป็นธรรม ในการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ครั้งนี้
  - 3.1.9 ไม่เป็นผู้ได้รับเอกสิทธิ์หรือความคุ้มกัน ซึ่งอาจปฏิเสธไม่ยอมขึ้นศาลไทย เว้นแต่

รัฐบาลของผู้เสนอราคาได้มีคำสั่งให้สละเอกสิทธิ์ความคุ้มกันเช่นนั้น

3.1.10 ผู้เสนอราคาต้องไม่เป็นผู้ที่ถูกประเมินสิทธิผู้เสนอราคาในสถานะที่ห้ามเข้าเสนอราคาหรือห้ามทำสัญญาตามที่คณะกรรมการนโยบายกำหนดผู้เสนอราคาทีเสนอราคาในรูปแบบของกิจการร่วมค้าต้องมีคุณสมบัติ ดังนี้

(1) กรณีที่กิจการร่วมค้าได้จดทะเบียนเป็นนิติบุคคลใหม่ กิจการร่วมค้าจะต้องมีคุณสมบัติครบถ้วนตามเงื่อนไขที่กำหนดไว้ในเอกสารประกวดราคา และการเสนอราคาให้ผู้เสนอราคาในนามกิจการร่วมค้าส่วนคุณสมบัติด้านผลงานก่อสร้าง กิจการร่วมค้าดังกล่าวสามารถนำผลงานก่อสร้างของผู้เข้าร่วมค้ามาใช้แสดงเป็นผลงานก่อสร้างของกิจการร่วมค้าที่เข้าประกวดราคาได้

(2) กรณีที่กิจการร่วมค้าไม่ได้จดทะเบียนเป็นนิติบุคคลใหม่ นิติบุคคลแต่ละนิติบุคคลที่เข้าร่วมค้าทุกรายจะต้องมีคุณสมบัติครบถ้วนตามเงื่อนไขที่กำหนดไว้ในเอกสารประกวดราคา เว้นแต่ ในกรณีที่กิจการร่วมค้าได้มีข้อตกลงระหว่างผู้เข้าร่วมค้าเป็นลายลักษณ์อักษร กำหนดให้ผู้เข้าร่วมค้ารายใดรายหนึ่งเป็นผู้รับผิดชอบหลักในการเข้าเสนอรากับหน่วยงานของรัฐ และแสดงหลักฐานดังกล่าวมาพร้อมการยื่นข้อเสนอประกวดราคาทางระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์ กิจการร่วมค่านั้นสามารถใช้ผลงานก่อสร้างของผู้เข้าร่วมค้าหลักรายเดียวเป็นผลงานก่อสร้างของกิจการร่วมค้าที่ยื่นเสนอราคาได้

ทั้งนี้ กิจการร่วมค้าที่จดทะเบียนเป็นนิติบุคคลใหม่หมายความว่า กิจการร่วมค้าที่จดทะเบียนเป็นนิติบุคคลต่อกรมพัฒนาธุรกิจการค้า กระทรวงพาณิชย์

3.1.11 ต้องมีผู้ผ่านตามประกาศกระทรวงแรงงาน เรื่อง การกำหนดสาขาอาชีพ ที่อาจเป็นอันตรายต่อสาธารณะซึ่งต้องดำเนินการโดยผู้ได้รับหนังสือรับรองความรู้ความสามารถ หน้า 6 เล่มที่ 132 ตอนพิเศษ 269 ราชกิจจานุเบกษา 27 ตุลาคม 2558 ตามข้อ 3 กำหนดให้สาขาอาชีพช่างไฟฟ้า อิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์เฉพาะสาขาช่างไฟฟ้าภายในอาคารเป็นสาขาอาชีพที่อาจเป็นอันตรายต่อสาธารณะซึ่งต้องดำเนินการโดยผู้ได้รับหนังสือรับรองความรู้ความสามารถตามกฎหมายว่าด้วยการส่งเสริมการพัฒนาฝีมือแรงงาน ประกาศ ณ วันที่ 13 ตุลาคม 2558 สำหรับผู้มีวุฒิการศึกษาในระดับปวช. ปวส. และปวท. หรือเทียบเท่า จำนวนไม่น้อยกว่า 3 คน (สามคน) หรือมากกว่านี้ จากสถาบันการศึกษาที่สำนักงานคณะกรรมการข้าราชการพลเรือน (ก.พ.) รับรองให้เข้ารับราชการได้ในสาขาไฟฟ้ากำลัง หรือผู้ที่มีคุณวุฒิการศึกษาต่ำกว่าระดับปวช. หรือปวส. หรือปวท. และต้องมีประสบการณ์ในงานช่างไฟฟ้า และต้องผู้ได้รับหนังสือรับรองความรู้ ความสามารถตามประกาศกระทรวงแรงงานด้วย และต้องเป็นพนักงานประจำเท่านั้น โดยต้องยื่นไปพร้อมกับการเสนอราคา

3.1.12 ผู้เสนอราคาต้องไม่อยู่ในฐานะเป็นผู้ไม่แสดงบัญชีรายรับรายจ่ายหรือแสดงบัญชีรายรับรายจ่ายไม่ถูกต้องครบถ้วนในสาระสำคัญตามที่คณะกรรมการ ป.ป.ช กำหนด

3.1.13 ผู้เสนอราคาต้องลงทะเบียนในระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วย (Electronic Government Procurement: e - GP) อิเล็กทรอนิกส์ของกรมบัญชีกลาง

- 3.1.14 ผู้เสนอราคาซึ่งได้รับคัดเลือกเป็นคู่สัญญาต้องรับและจ่ายเงินผ่านบัญชีธนาคาร เว้นแต่การจ่ายเงินแต่ละครั้งซึ่งมีมูลค่าไม่เกินสามหมื่นบาทคู่สัญญาอาจจ่ายเป็นเงินสดก็ได้ตามที่คณะกรรมการ ป.ป.ช. กำหนด
- 3.1.15 ผู้เสนอราคาต้องไม่เป็นผู้ที่ถูกประเมินสิทธิผู้เสนอราคาในสถานะที่ห้ามเข้าเสนอราคาและห้ามทำสัญญาตามที่ กวพกำหนด .
- 3.1.16 บุคคลหรือนิติบุคคลที่จะเข้าเป็นคู่สัญญาต้องไม่อยู่ในฐานะเป็นผู้ไม่แสดงบัญชีรายรับรายจ่ายหรือแสดงบัญชีรายรับรายจ่ายไม่ถูกต้องครบถ้วนในสาระสำคัญ
- 3.1.17 บุคคลหรือนิติบุคคลที่เข้าเป็นคู่สัญญากับหน่วยงานภาครัฐซึ่งได้ดำเนินการจัดซื้อจัดจ้างด้วยระบบอิเล็กทรอนิกส์ (e-Government Procurement : e-GP) ต้องลงทะเบียนในระบบอิเล็กทรอนิกส์ ของกรมบัญชีกลาง ที่เว็บไซต์ศูนย์ข้อมูลจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐ
- 3.1.18 คู่สัญญาต้องรับและจ่ายเงินผ่านบัญชีธนาคาร เว้นแต่การจ่ายเงินแต่ละครั้งซึ่งมีมูลค่า ไม่เกิน 30,000 (สามหมื่นบาท) คู่สัญญาอาจจ่ายเป็นเงินสดก็ได้(
- 3.1.19 ผู้เสนอราคาต้องประกอบกิจการดังกล่าวมาแล้วไม่น้อยกว่า10 ปี นับถึงวันยื่นซองเสนอราคา
- 3.1.20 ผู้เสนอราคาต้องยื่นแสดงผลงานที่เป็นผู้รับจ้างทำงานในลักษณะเดียวกันกับงานที่ต้องการจัดจ้างในครั้งนี้ โดยเป็นสำเนาหนังสือรับรองผลงาน และสำเนาคู่สัญญาที่เป็นคู่สัญญาฉบับเดียวกัน ย้อนหลังจากวันยื่นเสนอราคา วงเงิน 10,000,000 บาท (สิบล้านบาท) และเป็นผลงานที่เป็นคู่สัญญาโดยตรงกับส่วนราชการ หรือหน่วยงานอื่นที่มีกฎหมายบัญญัติให้มีฐานะเป็นราชการบริหารส่วนท้องถิ่น รัฐวิสาหกิจ หรือหน่วยงานเอกชนที่มหาวิทยาลัยเชื่อถือได้

#### 4.รายละเอียดการจัดจ้าง : ตามรายละเอียดในเอกสารแนบท้ายเอกสาร ดังนี้

- 4.1 ขอบเขตของงาน (Terms of Reference: TOR) และรายละเอียด
- 4.2 แบบงานสถาปัตยกรรมและวิศวกรรม
- 4.3 รายการงวดงานและงวดเงิน
- 4.4 บัญชีแสดงปริมาณวัสดุ ปริมาณแรงงาน และราคา

#### 5. สถานที่ดำเนินการปรับปรุง

อาคารบริการ1 ชั้น3 , อาคารบริการ2 ชั้น1- ชั้น3, อาคารวิชาการ2 ชั้น3 มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช ตำบลบางพูด อำเภอปากเกร็ด จังหวัดนนทบุรี

6. ระยะเวลาส่งมอบงาน ภายใน 360 วันนับถัดจากวันลงนามในสัญญา

7. ราคากลางในการจัดจ้างจำนวน 25,000,000บาท (ยี่สิบล้านบาทถ้วน)

8. กำหนดการจำหน่ายแบบชุดละ 1,000 บาท

9. การกำหนดสัญญาแบบปรับราคาได้ (ค่า K)

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

10. การรับประกันความชำรุดบกพร่อง

ผู้รับจ้างจะต้องรับประกันความชำรุดบกพร่องของงานที่แล้วเสร็จตามสัญญาภายใน 2 ปี นับจากวันที่มหาวิทยาลัยได้ตรวจรับมอบงาน

**ข้อกำหนดทั่วไป**

1. เมื่อมหาวิทยาลัยฯ ได้คัดเลือกผู้เสนอราคารายใดให้เป็นผู้รับจ้างทำงานปรับปรุงในครั้งนี้แล้ว ผู้รับจ้างจะต้องจัดให้มีบุคลากรประจำสำหรับปฏิบัติงานเป็นผู้ควบคุมงานโดยมีวุฒิการศึกษาไม่ต่ำกว่าปริญญาตรี วิศวกรโยธา หรือสถาปัตยกรรม หรือตกแต่งภายใน จำนวนไม่น้อยกว่า 1 คน และช่างเทคนิคสาขาไฟฟ้าหรือสาขาอิเล็กทรอนิกส์ จำนวนไม่น้อยกว่า 1 คน เพื่อปฏิบัติงานควบคุมงานปรับปรุงพื้นที่ตามพื้นที่และระยะเวลาที่กำหนด โดยเสนอชื่อ-สกุลต่อคณะกรรมการตรวจรับพัสดุพร้อมสำเนาบัตรประชาชน
2. ผู้รับจ้างต้องแจ้งชื่อบุคลากรที่เข้างาน
3. ผู้รับจ้างจะต้องสำรวจตรวจสอบพื้นที่จริงก่อนดำเนินการ เพื่อให้รับทราบสภาพภายในพื้นที่จริง เพื่อประเมินสภาพปัญหาและอุปสรรคในการทำงาน และเป็นข้อมูลสำหรับวางแผนปฏิบัติงานโดยให้ประสานงานกับผู้ควบคุมงานของฝ่ายผู้ว่าจ้าง
4. ผู้รับจ้างจะต้องจัดทำแผนการดำเนินงานปรับปรุงโดยละเอียดเพื่อเสนอขออนุมัติต่อคณะกรรมการตรวจรับพัสดุการดำเนินงาน
5. ผู้รับจ้างจะต้องเป็นผู้จัดหาแรงงาน วัสดุ อุปกรณ์ต่างๆ การขนส่ง และเครื่องมือที่มีคุณภาพดีในการดำเนินการ โดยต้องแสดงรายชื่อผู้ปฏิบัติงาน พร้อมแนบสำเนาบัตรประจำตัวประชาชนให้ทางมหาวิทยาลัย
6. วัสดุอุปกรณ์ ที่นำมาประกอบติดตั้ง จะต้องเป็นของใหม่ ไม่เคยผ่านการใช้งานมาก่อน และเป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้มาตรฐานรับรอง
7. ขนาดและแบบรูป รายการละเอียด รวมถึงวัสดุอุปกรณ์ต่างๆ ที่แสดงไว้ในแบบรูปรายการละเอียด เป็นเพียงส่วนประกอบในเบื้องต้นเท่านั้น ซึ่งสามารถเปลี่ยนแปลงได้หรือแก้ไขได้ตามความเหมาะสม โดยผ่านความเห็นชอบจากผู้ควบคุมงานหรือคณะกรรมการตรวจรับพัสดุ

8. กรณีแบบรูป รายการละเอียดที่ปรากฏตาม TOR และราคาที่เสนอมีความขัดแย้งกัน ผู้รับจ้างต้องรับผิดชอบที่จะต้องดำเนินการตามเงื่อนไขของสัญญา โดยถือการวินิจฉัยจากคณะกรรมการตรวจรับพัสดุเป็นที่สุด

9. หากระหว่างดำเนินการผู้รับจ้างจำเป็นต้องรื้อถอน เพิ่มเติม หรือตัดแปลงส่วนใดส่วนหนึ่งของอาคาร ซึ่งอาจจะเป็นงานโครงสร้าง งานสถาปัตยกรรม หรืองานระบบ โดยหลังจากดำเนินการแล้วเสร็จให้ผู้รับจ้างดำเนินการเก็บงานในส่วนดังกล่าวให้มีสภาพดั้งเดิม โดยให้ปรึกษาผู้ควบคุมงานฝ่ายผู้ว่าจ้างหรือคณะกรรมการตรวจการจ้างก่อนการดำเนินการ

10. ผู้รับจ้างมีหน้าที่จะต้องขนย้ายเศษวัสดุครุภัณฑ์ ที่รื้อถอนจากการก่อสร้างที่ใช้การไม่ได้ ให้ทำการขนย้ายออกไปทิ้งภายนอกมหาวิทยาลัยส่วนวัสดุที่ใช้งานได้ให้นำไปจัดเก็บไว้ ณ สถานที่ที่มหาวิทยาลัยฯ กำหนด พร้อมปรับสภาพพื้นที่ให้เรียบร้อย ทั้งนี้ในการขนย้ายเศษซากวัสดุใดๆ จะต้องได้รับความเห็นชอบจากผู้ควบคุมงานฝ่ายผู้ว่าจ้างทุกครั้ง

11. ในการรื้อถอนและขนย้ายดังกล่าว ผู้รับจ้างต้องจัดทำบัญชีรายการจำนวนและประเภทของวัสดุครุภัณฑ์ ที่ได้ดำเนินการรื้อถอนรวมทั้งให้จัดส่งบัญชีรายการวัสดุที่รื้อถอนดังกล่าวให้มหาวิทยาลัยฯ พิจารณาก่อนดำเนินการในขั้นต่อไป

12. เนื่องจากอาคารดังกล่าวเป็นส่วนปฏิบัติงานของบุคลากรของมหาวิทยาลัย ผู้รับจ้างจะต้องดำเนินการด้วยความระมัดระวัง ห้ามส่งเสียงดังรบกวน ห้ามสูบบุหรี่หรือเสพของมึนเมา ในส่วนที่จำเป็นต้องใช้เสียงดำเนินการใดๆ ที่อาจส่งผลกระทบต่อผู้ปฏิบัติงานประจำอาคารดังกล่าว จะต้องขออนุญาตดำเนินการใดๆ ต่อผู้ควบคุมงานของผู้ว่าจ้างก่อนการดำเนินการ และมีหน้าที่ประสานกับบุคลากรประจำหน่วยงานต่างๆ หรือผู้ควบคุมงานของผู้ว่าจ้าง เพื่อแจ้งทราบเหตุแห่งความไม่สะดวกดังกล่าว

13. ค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นจากค่าน้ำประปาและค่ากระแสไฟฟ้าจากการดำเนินงานของผู้รับจ้าง ให้ผู้รับจ้างเป็นผู้รับผิดชอบ ทั้งนี้ ผู้รับจ้างจะต้องติดตั้งมิเตอร์วัดปริมาณการใช้ น้ำประปาและปริมาณกระแสไฟฟ้าเพื่อคำนวณหาค่าไฟฟ้า หรือพิจารณาราคาเหมาจ่าย แล้วแต่กรณีและให้เสนอขออนุมัติต่อคณะกรรมการตรวจรับพัสดุ

14. ผู้รับจ้างต้องติดตั้งป้ายแสดงชื่อโครงการ และระยะเวลาดำเนินการ ชื่อบุคลากรที่เกี่ยวข้องไว้ที่บริเวณที่เห็นได้ชัดหรือทางเข้าและทางออกให้ชัดเจน อย่างน้อย 1 ป้ายต่อ 1 บริเวณพื้นที่ปรับปรุง

15. ผู้รับจ้างต้องติดตั้งป้ายเตือนระวังเหตุอันตรายที่อาจเกิดขึ้นจากการรับจ้างตลอดระยะเวลาของการปฏิบัติงาน

16. กำหนดเวลาปฏิบัติงานเวลา 08.30 น.-16.00 น. ของวันจันทร์ ถึง วันศุกร์ หากมีความจำเป็นที่จะต้องปฏิบัติงานนอกเวลาราชการ ผู้รับจ้างจะต้องทำหนังสือขออนุมัติล่วงหน้าจากคณะกรรมการตรวจการจ้างผ่านผู้ควบคุมงานก่อนเป็นครั้งๆ ไป

17. ผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบต่ออุบัติเหตุ ความเสียหาย หรืออันตรายใดๆ อันเกิดจากการปฏิบัติงานของผู้รับจ้าง และจะต้องรับผิดชอบต่อความเสียหายจากการกระทำของลูกจ้างของผู้รับจ้าง ความเสียหายใดๆ อันเกิดแก่งานที่ผู้รับจ้าง

ได้ทำขึ้น แม้จะเกิดเพราะเหตุสุดวิสัย ผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบโดยการซ่อมแซมให้คืนสู่สภาพเดิมหรือเปลี่ยนให้ใหม่ โดยเป็นค่าใช้จ่ายของผู้รับจ้างเอง

18. ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาประเภทช่างและแรงงานที่มีฝีมือ ที่มีความสามารถและความชำนาญมาปฏิบัติงาน นั้นๆ โดยเฉพาะและต้องจัดหาให้มีปริมาณช่างและแรงงานที่เพียงพอเพื่อให้สามารถดำเนินการได้ทันตามกำหนด ระยะเวลา ถ้ามหาวิทยาลัยฯ หรือผู้ควบคุมงานเห็นว่าช่างและแรงงานส่วนใดของผู้รับจ้างไม่เข้าใจถึงการปฏิบัติงาน ประพฤติตนไม่เหมาะสม ขาดทักษะฝีมือในการปฏิบัติงาน ทางมหาวิทยาลัยฯ ขอสงวนสิทธิ์ในการสั่งเปลี่ยนแปลง ช่างและแรงงานของผู้รับจ้างได้ และผู้รับจ้างจะต้องดำเนินการจัดหาช่างและแรงงานมาทดแทนโดยเร็ว ส่วนการ แก้ไขงานหรือระยะเวลาที่สูญเสียไปเพราะการนี้ ผู้รับจ้างจะถือเป็นข้ออ้างสำหรับเรียกร้องค่าเสียหายหรือขยาย กำหนดเวลาทำการให้แล้วเสร็จออกไปอีกไม่ได้

19. ผู้รับจ้างต้องทำการทดสอบการใช้งานอุปกรณ์ และระบบต่างๆ ให้เป็นไปตามมาตรฐานการใช้งาน ภายหลังจากการติดตั้งแล้วเสร็จ เพื่อยืนยันว่าสามารถใช้งานได้จริงโดยมีผู้ควบคุมงานของฝ่ายผู้ว่าจ้างหรือ คณะกรรมการตรวจรับพัสดุร่วมดำเนินการทดสอบดังกล่าว

20. ระหว่างช่วงทำงานตามสัญญา คณะกรรมการตรวจการจ้างสามารถขออนัดประชุมร่วมกันกับผู้รับจ้าง ได้ตามความเหมาะสม เพื่อพิจารณารายละเอียดต่างๆในการทำงาน ติดตามความคืบหน้า และประสานงาน ต่างๆ เพื่อให้สามารถทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยผู้รับจ้างต้องส่งผู้แทนเข้าร่วมประชุมหาก คณะกรรมการตรวจการจ้างเรียนเชิญให้ร่วมประชุม

21. การขออนุมัติวัสดุในการทำงานก่อนการดำเนินงาน ผู้รับจ้างต้องนำเสนอรายละเอียดวัสดุ ตัวอย่าง วัสดุ เพื่อขออนุมัติใช้ทำงานต่อคณะกรรมการตรวจรับพัสดุก่อนการดำเนินการ

22. ผู้รับจ้างต้องจัดทำแบบรายละเอียด (ASBUILT DRAWING) แสดงงานสถาปัตยกรรม วิศวกรรม และ งานระบบอาคารต่างๆ ที่ตรงกับรูปแบบพื้นที่จริงหลังการปรับปรุงพื้นที่แล้วเสร็จ เอกสารสรุปการเลือกใช้วัสดุ ก่อสร้างในส่วนต่างๆ และคู่มือการใช้งานและดูแลรักษาอุปกรณ์และระบบต่างๆที่ใช้ในโครงการ โดยเอกสาร ทุกรายการให้ส่งมอบเป็นเอกสารพร้อมแผ่นซีดีหรือดีวีดีที่บันทึกไฟล์ข้อมูลดังกล่าวอย่างน้อย 3 ชุด ให้ฝ่าย ผู้ว่าจ้างภายหลังจากดำเนินการปรับปรุงพื้นที่แล้วเสร็จ

23. ผู้รับจ้างต้องรายงานความก้าวหน้าของงานทุกสัปดาห์ โดยจัดทำเป็นเอกสารแจ้งต่อผู้ควบคุมงานของ ฝ่ายผู้ว่าจ้างและคณะกรรมการตรวจรับพัสดุ

24. กรณีที่มีความล่าช้าโดยสาเหตุมาจากผู้รับจ้างเอง ผู้รับจ้างจะต้องเป็นผู้รับผิดชอบค่าใช้จ่ายผู้ควบคุมงาน

## ขอบเขตงาน

ภายหลังการพิจารณาตัดสินผลการประกวดราคาฯ ผู้รับจ้างจะต้องจัดทำบัญชีรายการวัสดุอุปกรณ์ขอ  
อนุมัติในทุกๆ รายการตามข้อกำหนดของมหาวิทยาลัยฯ เสนอต่อคณะกรรมการตรวจรับ

พัสดุพิจารณาก่อนดำเนินการตามสัญญา

ขอบเขตของงานจ้างในครั้งนี้ ประกอบด้วย

### 1.หมวดงานรื้อถอน

1.1 ให้ผู้รับจ้างรื้อถอนวัสดุ งานตกแต่ง อุปกรณ์ งานระบบ ส่วนต่างๆ ของเดิม ที่ไม่เกี่ยวข้องกับ  
พื้นที่ที่ปรับปรุงใหม่

1.2 วัสดุ งานตกแต่ง อุปกรณ์ งานระบบส่วนต่างๆ เดิมที่รื้อถอนไป ที่ยังสามารถใช้ประโยชน์ได้  
ให้นำไปเก็บไว้ตามสถานที่ที่มหาวิทยาลัยกำหนด

1.3 วัสดุ งานตกแต่ง อุปกรณ์ งานระบบส่วนต่างๆ เดิมที่รื้อถอนไป ที่ใช้ประโยชน์ไม่ได้ให้ขนส่ง  
ซากวัสดุไปทิ้งนอกมหาวิทยาลัย

### 2.หมวดงานขนย้าย

2.1 ระหว่างดำเนินการปรับปรุงในแต่ละงวด ให้ผู้รับจ้างขนย้ายครุภัณฑ์เดิมจากพื้นที่ที่กำลังปรับปรุง  
ไปที่พื้นที่สำนักงานชั่วคราวที่มหาวิทยาลัยกำหนดพร้อมติดตั้งงานระบบสายไฟฟ้า ระบบสายคอมพิวเตอร์  
สายเครื่องพิมพ์ ระบบสายโทรศัพท์ ให้สามารถใช้งานได้ และเมื่อพื้นที่เดิมได้ปรับปรุงเสร็จแล้วผู้รับจ้าง  
จะต้องย้ายสิ่งของภายในสำนักงานกลับพร้อมทำงานให้เรียบร้อย

2.2 หลังปรับปรุงในแต่ละงวด ให้ผู้รับจ้างขนย้ายครุภัณฑ์เดิมของพื้นที่ที่ปรับปรุงเสร็จแล้วไปยัง  
สถานที่ที่มหาวิทยาลัยกำหนดเพื่อนำไปใช้ประโยชน์หรือเพื่อรอจำหน่าย

### 3 หมวดงานพื้น

3.1 F1 กระเบื้องยางลายไม้หนา 3.00 มม.กำหนดเลือกใช้ผลิตภัณฑ์กระเบื้องยางของ GERFLOR /  
FORMICA / DILO หรือเทียบเท่า

3.2 F2 พื้นปูกระเบื้องเซรามิก ขนาด 30 X 30 ซม. ชนิดกันลื่น สีครีม ให้ปูด้วยปูนกาวซีเมนต์  
สำเร็จรูป พร้อมยาแนวกระเบื้อง กำหนดเลือกใช้ผลิตภัณฑ์กระเบื้องของ COTTO / CAMPANA / RCI /  
DURAGRES / หรือเทียบเท่า

3.3 F3 พื้นปูกระเบื้องแกรนิตโต้ ขนาด 60 X 60 ซม. สีครีม (รวมปูนทราย,ยาแนว)กำหนดเลือกใช้  
ผลิตภัณฑ์กระเบื้องของ COTTO / CAMPANA / RCI / DURAGRES / หรือเทียบเท่า

3.4 F4 พื้นผิวขัดมันผสม Floor Hardener ระบุสีภายหลัง

3.5 F5 พื้นยก Access Floor 30 ซม.ปูด้วยแผ่นไฟเบอร์ซีเมนต์ หนา 1.5 ซม.ปิดทับด้วยพื้นปูกระเบื้องยาง  
ขนาด 50 X 50 ซม.

#### 4.หมวดงานผนัง

- 4.1 ผ1\_ผนังเดิม
- 4.2 ผ2\_ผนังก่ออิฐมวลเบาครึ่งแผ่น
- 4.3 ผ3\_ผนังสมาร์ทบอร์ดหนา 9 มม.โครงเคร่าเหล็กกล่อง 11/2"x3" @0.60x0.60m. ทาสีกันสนิม 2 ด้านกำหนดใช้ผลิตภัณฑ์ของ ตราช้าง(SCG) / GYPROC / หรือเทียบเท่า
- 4.4 ผ\_1 ผนังทาสีน้ำอะครีลิก
- 4.5 ผ\_2 ผนังกรุกระเบื้องขนาด 12 “ x 24 “ สูงชนฝ้าเพดาน สีครีมให้ปูด้วยปูนกาวซีเมนต์สำเร็จรูป พร้อมยาแนวกระเบื้อง กำหนดเลือกใช้ผลิตภัณฑ์กระเบื้องของ COTTO / CAMPANA / RCI / DURAGRES / หรือเทียบเท่า
- 4.6 ผ\_3 ผนังโครงไม้กรุด้วยไม้อัดยางหนา 4 มม. ปิดด้วยลามิเนต
- 4.7 ผ\_4 ผนังโครงไม้อัดหนา 4 มม.กรุด้วยกระจกใสเขียว หนา 6 มม.พ่นสีด้านหลัง
- 4.8 ผ\_5 ปิดทับด้วย wall paper
- 4.8 B1 งานบัวเชิงผนังอลูมิเนียมสีสแตนเลส HairLine 4 นิ้ว

#### 5. หมวดงานฝ้าเพดาน

- 5.1 C1 ฝ้าเพดานยิปซัมบอร์ด หนา 9 มม. ฉาบรอยต่อบนโครงเคร่าเหล็กชุบสังกะสี @ 0.40x1.20 ม.กำหนดใช้ผลิตภัณฑ์ของ ตราช้าง (SCG) / GYPROC / หรือเทียบเท่า กำหนดให้ทำช่อง service ขนาด 0.60 x 0.60 ม. จำนวนช่องขึ้นอยู่กับขนาดของพื้นที่ที่ปรับปรุง
- 5.2 C2 ยิปซัมบอร์ดขอบลาด หนา 9 มม. ชนิดทนชื้น ฉาบรอยต่อกำหนดใช้ผลิตภัณฑ์ของ ตราช้าง (SCG) / GYPROC / หรือเทียบเท่า กำหนดให้ทำช่อง service ขนาด 0.60 x 0.60 ม. จำนวนช่องขึ้นอยู่กับขนาดของพื้นที่ที่ปรับปรุง
- 5.3 C3 ฝ้าเพดานตกแต่งโครงไม้เนื้อแข็งกรุไม้อัดยางหนา 4 มม.ผิวปิดด้วยลามิเนตลายไม้ กำหนดให้ทำช่อง service ขนาด 0.60 x 0.60 ม. จำนวนช่องขึ้นอยู่กับขนาดของพื้นที่ที่ปรับปรุง
- 5.4 C4 โครงสร้างเดิมทาสี
- 5.5 C5 ฝ้าเพดานปิดด้วย WALL PAPER (ระบุดลายภายหลัง)

#### 6 หมวดงานประตู-หน้าต่าง

- 6.1 D1 ประตูบานเปิดคู่อลูมิเนียมกระจกใสเขียว ช่องแสงกระจกเทมเปอร์หนา10 มม.ติดตายวงกอลูมิเนียมสีดำ วงบเหล็กพร้อมคิ้วอลูมิเนียมสีดำลูกฟักกระจกใสสีขาวหนา 6 มม. พร้อมอุปกรณ์ที่ได้รับมาตรฐาน พร้อมกุญแจ
- 6.2 D2 ประตูบานเลื่อนกระจกใสเขียวช่องแสงกระจกเขียวใส ติดตายวงกอลูมิเนียมสีดำ วงบเหล็กพร้อมคิ้วอลูมิเนียมสีดำลูกฟักกระจกใสสีขาวหนา 6 มม. พร้อมอุปกรณ์ที่ได้รับมาตรฐานพร้อมกุญแจ



6.3 D3 ประตูบานเปิดเดี่ยว วงกบไม้เนื้อแข็ง ไม้อัดปิดทับด้วยลามิเนต ลายไม้ พร้อมอุปกรณ์ที่ได้รับมาตรฐาน พร้อมกุญแจ

6.4 D4 ประตูบานเปิดเดี่ยววงกบพีวีซี บานเกล็ดพีวีซีระบายอากาศ พร้อมอุปกรณ์ที่ได้รับมาตรฐาน พร้อมกุญแจ

6.5 DE ประตูเดิม ทาสีใหม่

## 7.หมวดงานสี

- งานทาสีฝ้าเพดาน สีน้ำอะครีลิค 100%

- งานทาสีผนัง สีน้ำอะครีลิค 100%

กำหนดให้ใช้สีน้ำอะครีลิค 100%ชนิด EMULSION ACRYLIC 100% ได้แก่ ICI รุ่น WEATHERSHIELD, SHERWIN WILLIAMS, BEGER รุ่น SHIELD , TOA โดยคุณสมบัติของสีที่ใช้สีเป็นสีน้ำอะครีลิค 100% มีคุณสมบัติแห้งเร็ว ทนต่อความเป็นด่างของพื้นผิวได้ดียึดเกาะได้ดีกับพื้นผิวที่ขึ้นได้เป็นอย่างดี ยึดเกาะได้ดีกับพื้นผิวเก่าที่เป็นปูนและคราบสกปรก ทำความสะอาดได้ง่ายเมื่อถูกซักล้างด้วยน้ำ น้ำจะไม่กระจายตัวนำพาฝุ่นละอองและสิ่งสกปรกซึมเข้าในสี และทนทานโดยผู้รับจ้างจะต้องนำเสนอแคตตาล็อกสีต่อผู้ควบคุมงาน หรือคณะกรรมการตรวจรับพัสดุพิจารณาก่อนการดำเนินงาน

- ผู้รับจ้างจะต้องไม่ทาสีในขณะที่มีความชื้นในผนังอาคาร ห้ามทาสีภายนอกอาคารหลังจากฝนหยุดตกแล้วทันทีจะต้องปล่อยทิ้งไว้จนตรวจสอบความชื้นในระดับที่เหมาะสม หรือจนกว่าผู้ควบคุมงานเห็นสมควรให้เริ่มทาสีใหม่ได้

- ผู้รับจ้างจะต้องสั่งซื้อสีโดยตรงจากบริษัทผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายของบริษัทผู้ผลิต โดยมีใบรับรองจากบริษัทผู้ผลิตสีหรือตัวแทนจำหน่ายสีดังกล่าว แจ่งปริมาณสีที่สั่งมาใช้เพื่องานนี้จริง โดยเมื่อเสร็จงานผู้รับจ้างต้องส่งมอบหลักฐานหรือใบรับรองการใช้สีจากบริษัทผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายสีที่ซื้อมาแสดงต่อผู้ว่าจ้างพร้อมกับการส่งมอบงาน

- สีที่นำมาใช้ต้องเป็นของใหม่ ห้ามนำของเหลือจากงานอื่นมาใช้โดยเด็ดขาด ครอบงหรือภาชนะใส่สีต้องเรียบร้อย ใหม่ ยังไม่ได้เปิดใช้ ไม่ชำรุด มีชื่อบริษัทผู้ผลิตและเครื่องหมายต่างๆติดอยู่อย่างสมบูรณ์

### ขั้นตอนการทาสี

1. ชูดลอกสีที่ลอกพองออกให้หมดขัดล้างทำความสะอาดด้วยแปรงพลาสติกหรือใช้เครื่องฉีดน้ำแรงดันสูง ถ้ามีคราบเชื้อรา ตะไคร่น้ำให้ทาน้ำยาก่อนเก็บรอยแตกร้าวของผนังเพื่อให้ทาสีได้
2. ขัดแต่งผิวด้วยกระดาษทราย
3. ทาสีรองพื้นก่อน เทียว 1 , ทาสีน้ำอะครีลิค อย่างน้อย 2 เทียว

## 8.หมวดงานระบบระบายอากาศ

- 8.1 เครื่องปรับอากาศ แบบแขวน ขนาดไม่น้อยกว่า 13,000 BTU จำนวน 7 ชุด
- 8.2 เครื่องปรับอากาศ แบบแขวน ขนาดไม่น้อยกว่า 18,000 BTU จำนวน 1 ชุด
- 8.3 เครื่องปรับอากาศ แบบแขวน ขนาดไม่น้อยกว่า 20,000 BTU จำนวน 7 ชุด
- 8.4 เครื่องปรับอากาศ แบบแขวน ขนาดไม่น้อยกว่า 30,000 BTU จำนวน 34 ชุด
- 8.5 เครื่องปรับอากาศ แบบแขวน ขนาดไม่น้อยกว่า 40,000 BTU จำนวน 1 ชุด
- 8.6 เครื่องปรับอากาศ แบบแขวน ขนาดไม่น้อยกว่า 45,000 BTU จำนวน 13 ชุด
- 8.7 เครื่องปรับอากาศ แบบฝังในฝ้า ขนาดไม่น้อยกว่า 48,000 จำนวน 8 ชุด
- 8.8 เครื่องปรับอากาศ แบบแขวนขนาดไม่น้อยกว่า 55,000 BTU จำนวน 10 ชุด
- 8.9 เครื่องฟอกอากาศ แบบแขวนเพดานฝังเรียบฝ้าขนาดไม่น้อยกว่า 1,000 CFM จำนวน 28 ชุด
- 8.10 พัดลมระบายอากาศ ขนาด 10” จำนวน 5 ชุด
- 8.11 พัดลมระบายอากาศ ขนาด 20” จำนวน 13 ชุด

กำหนดให้เครื่องปรับอากาศที่เสนอต้องเป็นยี่ห้อที่ใช้งานแพร่หลายในประเทศไทย และได้รับการจดทะเบียนการค้าไม่น้อยกว่า 5 ปี ยี่ห้อที่เสนอได้แก่ YORK , TRANE , MITSUBISHI , DAIKIN และเครื่องปรับอากาศที่เสนอต้องได้รับการรับรอง มาตรฐาน มอก.TIS 18001

### ข้อกำหนดทั่วไปของเครื่องปรับอากาศ

#### 1. ขอบเขตงาน

ผู้รับจ้างจะต้องดำเนินการจัดหา และติดตั้งเครื่องปรับอากาศ อุปกรณ์ประกอบ และวัสดุทุกอย่างที่ระบุไว้ในข้อกำหนดประกอบการติดตั้งระบบปรับอากาศรวมทั้งอุปกรณ์วัสดุปลีกย่อยที่จำเป็นสำหรับระบบปรับอากาศ ทั้งนี้ตัวเครื่องปรับอากาศ วัสดุ และอุปกรณ์ทั้งหมดต้องเป็นของใหม่ไม่ผ่านการใช้งานมาก่อนผู้รับจ้างต้องดำเนินการติดตั้งให้ถูกต้องตามหลักวิศวกรรม พร้อมทั้งทำการทดสอบการทำงานของระบบปรับอากาศที่ทำการติดตั้ง

#### 1.1 คุณสมบัติของผู้รับจ้าง ติดตั้งระบบปรับอากาศ และเครื่องปรับอากาศ

1.2.1 ผู้รับจ้างต้องเคยทำการติดตั้งเครื่องปรับอากาศ แบบแยกส่วนระบายความร้อนด้วยอากาศ

1.2.2 เครื่องปรับอากาศยี่ห้อที่เสนอมาต้องมีที่ใช้แพร่หลายมาแล้วไม่น้อยกว่า 5 ปี

1.2.3 เครื่องปรับอากาศต้องมีฉลาก หรือสติ๊กเกอร์ที่ปิดเครื่องหมายตามระเบียบกรม

สรรพสามิต ว่าด้วยการปิด และการควบคุมเครื่องหมายสำหรับเครื่องปรับอากาศ ตามประกาศ ณ วันที่ 25 พฤษภาคม 2538 (การ เสียภาษีสรรพสามิตอย่างถูกต้องแล้วตามที่กรมสรรพสามิตได้กำหนดไว้)

1.2 รายละเอียดที่ผู้รับจ้างต้องเสนอพร้อมกับใบเสนอราคา

ผู้รับจ้างจะต้องเสนอรายละเอียดระบบปรับอากาศที่กำหนดในรายการข้อกำหนด ประกอบการติดตั้งระบบปรับอากาศ ดังนี้

1.2.1 ประสิทธิภาพการทำงานร่วมกันของชุด Condensing Unit และ Fan Coil Unit

1.2.2 ชื่อวิศวกรเครื่องกล พร้อมสำเนาใบอนุญาตให้ประกอบวิชาชีพวิศวกรรมควบคุม (เป็นผู้ควบคุมและรับรองการติดตั้งระบบ)

1.3 การรับประกัน การดูแลบำรุงรักษา – ซ่อมแซม

ผู้รับจ้างต้องรับประกันระบบปรับอากาศเป็นเวลาอย่างน้อย 1 ปี นับถัดจากวันที่คณะกรรมการ ตรวจรับพัสดุได้ตรวจรับเรียบร้อยแล้วและให้มีการดูแลบำรุงรักษา ทุก ๆ 1 เดือน ในระยะเวลาประกันผู้รับจ้างต้องทำการตรวจวัดปริมาณน้ำยา ระบบไฟฟ้า และทำความสะอาดอุปกรณ์ต่าง ๆ เช่น แผ่นกรองอากาศ , ถาดน้ำทิ้ง , ชุด Condensing Unit และ Fan Coil Unit ฯลฯ พร้อมส่งรายการตรวจ และทำความสะอาดให้แก่ผู้ว่าจ้าง (ผู้ควบคุมงานมหาวิทยาลัยฯ) ทุกครั้งโดยไม่คิดค่าใช้จ่ายใด ๆ ทั้งสิ้นและหากพบว่าอุปกรณ์ใดชำรุดเนื่องจากการใช้งานตามปกติ ผู้รับจ้างจะต้องแจ้งและจัดแจงเปลี่ยนให้ใหม่เพื่อให้ใช้งานได้ดีตามเดิมทุกครั้งโดยไม่คิดค่าใช้จ่ายแต่อย่างใดในช่วงระยะเวลาการรับประกันนี้

1.4 การติดตั้ง

การติดตั้งจะต้องถูกต้องตามหลักวิศวกรรมที่ดี ถ้าปรากฏว่ามีการติดตั้งคุณภาพไม่ดี และไม่ถูกต้องตามหลัก วิศวกรรมแล้ว ผู้รับจ้างจะต้องแก้ไขให้ใหม่โดยไม่มีเงื่อนไข

2. ข้อกำหนดรายละเอียดเครื่องปรับอากาศ

เครื่องปรับอากาศเป็นระบบแยกส่วนระบายความร้อนด้วยอากาศ (Direct Expansion Air – Cooled Split System) ใช้สารทำความเย็น R – 22 หรือสารทำความเย็นทดแทน R – 22 และเป็นผลิตภัณฑ์ของประเทศไทย , สหรัฐอเมริกา, ญี่ปุ่นหรือยุโรปมีสมรรถนะตามที่ผู้ว่าจ้างระบุและมีรายละเอียดข้อกำหนดของตัวเครื่องปรับอากาศอย่างน้อยดังนี้

2.1 เครื่องปรับอากาศ ประกอบด้วย

2.1.1 Air – Cooled Condensing Unit ประกอบเรียบร้อยทั้งชุดมาจากโรงงานผู้ผลิตมีรายละเอียดดังนี้

2.1.1.1 ส่วนโครงภายนอก (Casing, Cabinet) ทำด้วยแผ่นเหล็กผ่านกระบวนการกันสนิมและกระบวนการเคลือบ/อบสี หรือวัสดุที่ทน หรือทำให้ทนต่อการเป็นสนิม เช่น ไฟเบอร์กลาส หรือพลาสติกอัดแรง หรือวัสดุที่เหมาะสมสำหรับติดตั้งกลางแจ้ง ตัวโครงจะต้องมั่นคงแข็งแรง ไม่สั่นสะเทือน หรือเกิดเสียงดังเมื่อใช้งาน

2.1.1.2 Compressor เป็นแบบมอเตอร์หุ้มปิด (Hermetic) ระบายความร้อนด้วยสารทำความเย็น และที่มอเตอร์มีอุปกรณ์ป้องกัน เมื่อเกิดความร้อนสูงเกินเกณฑ์

2.1.1.3 Condenser Coil เป็นท่อทองแดงแบบ Inner Groove ที่ถูกอัดเข้ากับครีบอลูมิเนียมซึ่งจะต้องเรียงเป็นระเบียบเรียบร้อยยึดแน่นกับท่อทองแดง ผ่านการทดสอบรอยรั่ว และการขจัดความชื้นมาจากโรงงานผู้ผลิต

2.1.1.4 พัดลมของ Condenser เป็นแบบใบพัดแฉก (Propeller) ได้รับการถ่วงสมดุลมาเรียบร้อย ขับเคลื่อนโดยตรงจากมอเตอร์ มีตะแกรงป้องกันอุบัติเหตุ

2.1.1.5 มอเตอร์พัดลม เป็นแบบหุ้มปิดมิดชิด มีอุปกรณ์ป้องกันเมื่อเกิดความร้อนสูงเกินเกณฑ์ มีระบบรองลื่นแบบตลับลูกปืน หรือแบบปลอกที่มีการหล่อลื่นตลอดอายุการใช้งาน

2.1.1.6 ระบบควบคุม มี Magnetic Contactor Over Load ของ Compressor อุปกรณ์หน่วงเวลา (Time Delay Relay) ยกเว้นในกรณีที่มีอุปกรณ์หน่วงเวลาติดตั้งอยู่แล้วใน Thermostat และมี Shut Off Valves พร้อม Service Ports

**ในกรณีที่เครื่องปรับอากาศมีขนาดใหญ่กว่า 36,000 BTU. ให้ติดตั้ง High – Low Pressure Switch หรือระบบตรวจสอบอย่างอื่นที่ทำงานเพื่อวัตถุประสงค์เดียวกัน**

2.1.2 Fan - Coil Unit ต้องประกอบเรียบร้อยทั้งชุดจากโรงผู้ผลิต และเป็นผลิตภัณฑ์ยี่ห้อเดียวกับ Condensing Unit มีรายละเอียด ดังนี้

2.1.2.1 ส่วนโครงภายนอก เป็นแบบที่ตกแต่งสำเร็จ ทำด้วยแผ่นเหล็กที่ผ่านกระบวนการเคลือบ และอบสีวัสดุที่ ทน หรือทำให้ทนต่อการเป็นสนิม เช่น ไฟเบอร์กลาส หรือพลาสติกอัดแรง ภายในบริเวณที่จำเป็นให้บุด้วยฉนวนยาง หรือวัสดุเทียบเท่า มีถาดน้ำทิ้งที่หุ้มฉนวน ในการใช้งานปกติจะต้องไม่เกิดหยดน้ำเกาะที่ภายนอกของตัวโครง และถ้าเป็นชนิดเป่าลมเย็นโดยตรง (Free Blow) ต้องมีหน้ากากจ่ายลม สามารถปรับทิศทางจ่ายลมได้ 4 ทิศทาง

2.1.2.2 พัดลมแบบส่งลมเย็น เป็นพัดลมแบบ Centrifugal, Turbo Fan หรือแบบ Cross Flow Fan มีพัดลมที่ขับเคลื่อนโดยตรงด้วยมอเตอร์ซึ่งสามารถปรับความเร็วลมได้ไม่น้อยกว่า 2 อัตรา

2.1.2.3 มอเตอร์ เป็นชนิด Split Capacitor ที่มีอุปกรณ์ป้องกันความร้อนสูงเกินเกณฑ์ อยู่ภายใน ใช้ระบบไฟฟ้า 220 V / 1 PH / 50 Hz

2.1.2.4 คอยล์เย็น (Evaporation Cool) เป็นท่อทองแดงแบบ Inner Groove ที่ถูกอัดให้เข้ากับครีบอลูมิเนียม ซึ่งจะต้องเรียงเป็นระเบียบเรียบร้อยยึดแน่นกับท่อทองแดง ผ่านการทดสอบรอยรั่วจากโรงงานผู้ผลิต

2.1.2.5 อุปกรณ์จ่ายสารทำความเย็นเป็นแบบเอ็กซ์แพนชันวาล์ว หรือแคปิลารีทิว

2.1.2.6 ระบบควบคุม มีสวิทช์ ปิด – เปิด เครื่อง และปรับความเร็วพัดลม พร้อมทั้ง Thermostat Switch ติดอยู่ที่เครื่อง หรือแบบติดตั้งแยก (Remote Type)

2.1.2.7 แผงกรองอากาศเป็นแบบอลูมิเนียมหนาไม่น้อยกว่า ½ นิ้ว หรือใยสังเคราะห์ หรือตาข่าย โพลีพรอบเพอลินที่สามารถถอดล้างทำความสะอาดได้

### 2.1.3 การปิด – เปิด และการควบคุมอุณหภูมิโดยอัตโนมัติ

การควบคุมอุณหภูมิโดยอัตโนมัติ ใช้ Thermostat ชนิด 1 ชั้น เพื่อควบคุมการทำงานของ Condensing Unit ส่วน Fan - Coil Unit ทำงานตลอดเวลาที่เปิดเครื่องปรับอากาศ Thermostat เป็นแบบ อิเล็กทรอนิกส์ละเอียด 0.5 C หรือแบบโลหะ 2 ชนิด (BI - Metal) หรือแบบแรงดัน มีช่วงอุณหภูมิ 18 C ถึง 30 C ความละเอียด 1 C พร้อมวงจรหน่วงเวลา 2 – 5 นาที ยกเว้นในกรณีที่มีการติดตั้งอุปกรณ์หน่วงเวลา อยู่ที่ตัว Condensing Unit

## 2.2 มาตรฐานในการคิดเทียบขีดความสามารถในการทำความเย็น

2.2.1. ปริมาณการทำความเย็นทั้งหมดคิดเทียบที่ความยาวท่อน้ำยามาตรฐาน (5 M ถึง 7.5 M) เมื่อ Condensing Unit และ Fan - Coil Unit ทำงานร่วมกันให้คิดเทียบที่

- อากาศเข้าคอยล์เย็น ที่อุณหภูมิ 27 C db 19.5 C wb (80 F db/67 F wb)
- อากาศเข้าคอยล์ร้อน ที่อุณหภูมิ 35 C (95 F)
- ระบบไฟฟ้า 50 Hz
- อุณหภูมิน้ำยาอิ่มตัวด้านดูด (Saturated Suction Temperature) และอุณหภูมิน้ำยาที่คอยล์เย็น (Evaporator Temperature) เดียวกันอยู่ในช่วง 5.5 C – 7.2 C (42 F – 45 F)

2.2.2 การคิดเทียบปริมาณความเย็นของชุด Condensing Unit และ Fan - Coil Unit ที่ทำงานร่วมกันนั้น ต้องไม่มากเกินไปกว่าค่าความสามารถในการทำความเย็นของ Compressor ในข้อ

2.2.3 ในการคิดความสามารถในการทำความเย็นของ Compressor นั้นให้คิดเทียบเมื่อ

Compressor ทำงานในภาวะ ดังนี้

- อุณหภูมิน้ำยาอิ่มตัวด้านดูด ไม่เกิน 7.2 C (45 F)
- อุณหภูมิน้ำยาอิ่มตัวด้านคอยล์ร้อน ไม่ต่ำกว่า 49 C (120F)  
(Saturated Suction Temperature)
- อากาศเข้าคอยล์ร้อน ไม่ต่ำกว่า 35 C (95 F)

2.2.4 Compressor เป็นผลิตภัณฑ์ของประเทศไทย, สหรัฐอเมริกา, ญี่ปุ่น และยุโรป

## 3. ท่อสารทำความเย็น ท่อน้ำทิ้ง และอุปกรณ์

3.1 ท่อสารทำความเย็น ใช้ทองแดงอย่างอ่อน (Soft Drawn) หรืออย่างแข็ง (Hard Drawn) Type L หรือ Type M ท่อสารทำความเย็นด้านก๊าซเย็นกลับ (Suction Line) ให้หุ้มด้วย Flexible Closed – Cell Thermal Insulation ชนิดที่ไม่ลามไฟที่มีความหนาไม่น้อยกว่า 19 MM (3/4 นิ้ว) อุปกรณ์ประกอบให้มี Filter Drier

- 3.2 ท่อน้ำทิ้ง ขนาดไม่เล็กกว่า 20 MM (3/4 นิ้ว) เป็นท่อ PVC ชั้น 8.5 ตาม มอก. 17 ฉบับปัจจุบัน ท่อส่วนที่อยู่ในฝ้าเพดานหรือท่อส่วนที่อยู่ภายในอาคารที่ไม่อยู่ในบริเวณปรับอากาศให้หุ้มด้วย Flexible Closed – Cell Thermal Insulation ชนิดที่ไม่ลามไฟที่มีความหนาไม่น้อยกว่า 9.5 MM (3/8 นิ้ว)
- 3.3 การติดตั้งท่อสารทำความเย็นจะต้องเดินให้ขนาน หรือตั้งฉากกับตัวอาคารส่วนที่ผ่านคาน้ำแกง หรือพื้นจะต้องมีปลอก (Sleeve) ถ้าปลอกติดตั้งในส่วนที่ติดกับด้านนอกของตัวอาคารจะต้องอุดช่องว่างระหว่างท่อสารทำความเย็นกับปลอกด้วยวัสดุยาง หรือวัสดุอื่นที่เทียบเท่าพร้อมตกแต่งอย่างเรียบร้อย ท่อสารทำความเย็นต้องยึดอยู่กับอุปกรณ์รองรับอย่างมั่นคง ท่อสารทำความเย็นด้านก๊าซเย็นกลับจะต้องสามารถให้น้ำมันหล่อลื่นกลับไปที่ Compressor ได้สะดวกในทุกสภาวะของการทำงาน ท่อสารทำความเย็นต้องมีขนาดพอเหมาะ คือ ให้ค่าความดันตกในท่อไม่เกินกว่า ค่าที่ทำอุณหภูมิควบแน่น (Saturated Temperature) เปลี่ยนไปเกินกว่า 1.2 C (2 F) ทุกระยะความสูงประมาณ 4 M ของท่อตามแนวดิ่งจะต้องมี Oil Trap เฉพาะท่อสารทำความเย็นด้านก๊าซเย็นกลับ ในกรณีที่ Condensing Unit อยู่ต่ำกว่า Fan - Coil Unit ต้องทำ Invert Loop ที่ท่อสารทำความเย็นด้านก๊าซเย็นกลับ หรือตามคำแนะนำผู้ผลิต
- 3.4 ท่อสารทำความเย็นทั้งหมด ต้องติดตั้งอยู่บนอุปกรณ์รองรับ (Support , Hanger) โดยใช้ประกับเหล็กอาบสังกะสี หรืออลูมิเนียมรีดตัวท่อเข้ากับอุปกรณ์รองรับอย่างมั่นคงทุกระยะไม่เกิน 2.5 M สำหรับท่อสารทำความเย็นเหลว (Liquid Line) นั้น ต้องมีวัสดุยาง หรือวัสดุเทียบเท่าคั่นกลางไว้บริเวณที่รองรับ เพื่อป้องกันมิให้ท่อทองแดงสัมผัสกับอุปกรณ์รองรับโดยตรงสำหรับท่อสารทำความเย็นด้านก๊าซเย็นกลับซึ่งหุ้มฉนวน ณ จุดที่วางบนอุปกรณ์รองรับ (Support , Hanger) ต้องป้องกันมิให้น้ำหนักท่อกดทับฉนวน ณ จุดรองรับจนเสียหาย โดยใช้ท่อ PVC ผ่าครึ่งความยาว ไม่น้อยกว่า 0.2 M ประกบโดยรอบ
- 3.5 หลังการเชื่อมระบบท่อสารทำความเย็นแล้วให้ทำการทดสอบหารอยรั่วด้วยก๊าซไนโตรเจนที่มีความดันประมาณ 17.5 กก. / ตร.ซม. ทิ้งไว้อย่างน้อย 15 นาที แล้วจึงทำการดูเอาความชื้นออก และทำให้เป็นสุญญากาศด้วยปั๊มดูดสุญญากาศ (Vacum Pump) จนมีความดันต่ำกว่าบรรยากาศประมาณ 2 กก/ตร.ซม. (29 นิ้วปรอท) อย่างน้อย 30 นาที แล้วจึงเติมสารทำความเย็น

#### 4. ระบบไฟฟ้า

- 4.1 ผู้รับจ้างจะต้องจัดหา และติดตั้งอุปกรณ์ไฟฟ้า สำหรับระบบปรับอากาศ ตามข้อกำหนดประกอบการติดตั้ง และอื่น ๆ ที่จำเป็นที่อาจมีได้กำหนดไว้ โดยการติดตั้งทั้งหมดได้มาตรฐานของการไฟฟ้า
- 4.2 มอเตอร์เป็นผลิตภัณฑ์ที่ผลิตตามมาตรฐานของประเทศไทย สหรัฐอเมริกา ญี่ปุ่น ยุโรป ส่วนมอเตอร์ใน Condensing Unit ต้องเป็นแบบหุ้มปิดมิดชิด (Totally Enclosed) เท่านั้น

- 4.3 สวิตช์ตัดตอนอัตโนมัติ (Circuit Breaker) ในแผงสวิตช์เมน และสวิตช์ตัดตอนอัตโนมัติย่อย เป็นผลิตภัณฑ์ที่ผลิตตามมาตรฐานของประเทศไทย, สหรัฐอเมริกา, ญี่ปุ่น และยุโรป
- 4.4 สวิตช์ตัดตอนอัตโนมัติต้องมี Interrupting Current Rating ไม่น้อยกว่า 10 KA ที่ 415 V และสวิตช์อัตโนมัติย่อยต้องมี IC Rating ไม่น้อยกว่า 4.5 KA ที่ 240 V การติดตั้งเป็นแบบ Plug – In หรือ Bolt On
- 4.5 สวิตช์ตัดตอนไม่อัตโนมัติ (Safety Switch , Load Break Switch , Isolation Switch) เป็นผลิตภัณฑ์ที่ผลิตตามมาตรฐานของประเทศไทย , สหรัฐอเมริกา , ญี่ปุ่น และยุโรป ต้องติดตั้งตามมาตรฐาน NEC หรือมาตรฐานตามการไฟฟ้านครหลวง , การไฟฟ้าภูมิภาค
- 4.6 Magnetic Contactor พร้อม Over Load ให้ใช้ผลิตภัณฑ์ตามมาตรฐานของประเทศไทย สหรัฐอเมริกา ยุโรป ญี่ปุ่น ขนาดต้องไม่ต่ำกว่า 125 % ของกระแสใช้งานเต็มกำลัง
- 4.7 สายไฟฟ้าทั้งหมด ให้ใช้สายทองแดงหุ้มฉนวน ที่ได้รับอนุญาตแสดงเครื่องหมาย มอก
- 4.8 ชนิดของสายไฟฟ้าให้ใช้ ดังนี้
- 4.8.1 สายไฟฟ้าเดินลอยให้ใช้ชนิด 300 V 60 C PVC (Type – B – GRD (VAF – GRD)
- 4.8.2 สายไฟฟ้าร้อยท่อ หรือในรางเดินสาย หรือใน Cable Tray ให้ใช้ชนิด 750 V 70 C PVC Type – A (THW)
- 4.9 ขนาดสายไฟฟ้าเมนเครื่องปรับอากาศ ขนาดสายไฟฟ้าจะต้องเป็นขนาดที่รับกระแสได้ไม่ต่ำกว่า 125 % ของกระแสใช้งานเต็มที่ (Full Load) และขนาดเล็กสุด 4 MM.
- 4.10 ขนาดสายไฟฟ้าสำหรับมอเตอร์ปรับความเร็วพัดลม และ Thermostat ให้ใช้สายไฟฟ้า ขนาดไม่ต่ำกว่า 1.5 ตร.มม. สายไฟฟ้าคอนโทรลให้ใช้สายอ่อนชนิด 300 V 70 C ขนาดไม่เล็กกว่า 1 ตร.มม.

**ตารางที่ 1** ขนาดของตัวนำสำหรับต่อลงดินของเครื่องปรับอากาศ

ขนาดสายไฟฟ้าพร้อมสายดิน (ตร.มม.)		ยดินใช้สายเดี่ยว (THW) ฉนวนสีเขียว (ตร.มม.)
สายไฟฟ้า	สายดิน	ขนาดสายดิน
2.5	1.5	1.5
4.0	2.5	2.5
6.0	4.0	4.0

- 4.11 ท่อร้อยสายไฟฟ้าให้ใช้ผลิตภัณฑ์ ที่ได้รับอนุมัติแสดงเครื่องหมาย มอก.
- 4.12 การเดินสายไฟฟ้า ต้องเดินร้อยสายไฟฟ้าในท่อ EMT หรือ IMC ขนาด และจำนวนสายในท่อตามตารางที่ 2

ตารางที่ 2 จำนวนสูงสุดของสายไฟฟ้า Type-a (THW) ในท่อร้อยสายไฟฟ้า

ขนาดระบุของท่อ (มม.)(นิ้ว)	จำนวนสูงสุดของสายไฟฟ้าในท่อร้อยสายไฟฟ้า				
	12.7	19	25	32	38
สายไฟฟ้า (ตร.มม.)	½	¾	1	1 ¼	1 ½
1	6	10	18	31	45
1.5	5	10	14	25	35
2.5	3	5	9	16	22
4	3	5	7	13	16
6	2	4	5	10	14
10	1	3	4	6	9

4.13 การตัดต่อสายไฟฟ้า ให้ทำที่กล่องต่อสาย , กล่องสวิทช์ เท่านั้น ตำแหน่งที่ทำการตัดต่อ

สายไฟฟ้าต้องอยู่ในตำแหน่งที่สามารถทำการตรวจสอบ หรือซ่อมบำรุงได้ง่าย

4.14 การเชื่อมต่อสายไฟฟ้าขนาดไม่เกิน 10 ตร.มม. ให้ใช้ Wire Nut หรือ Scott Lock

4.15 การเดินสายไฟฟ้าเข้ามอเตอร์ Fan - Coil Unit หรือ Condensing Unit ให้เดินร้อย

สายใน Flexible Conduit โดยที่ในส่วนของ Condensing ให้ใช้ Flexible Conduit ชนิดกันน้ำ (Rain Tight Conduit) ที่ความยาว ไม่เกิน 1 M

4.16 ท่อร้อยสายไฟฟ้าที่เดินฝังในคอนกรีตที่รับแรง หรือนอกอาคารให้ใช้ท่อ IMC

4.17 แผงสวิทช์อัตโนมัติย่อย (Load Center) เป็นผลิตภัณฑ์ที่ผลิตตามมาตรฐานของประเทศ ไทย , สหรัฐอเมริกา , ญี่ปุ่น , ยุโรป

4.18 แผงสวิทช์เมน ให้ใช้เหล็กกล้า หนาไม่ต่ำกว่า 1.5 MM

#### 4 การทาสี

วัสดุอุปกรณ์ที่เป็นเหล็กทั้งหมดต้องทาสีกันสนิม 2 ชั้น และอาจต้องทาสีเพิ่มเติมเพื่อความสวยงาม ถ้ามีการ เจาะช่องของอาคาร หรือตีกล่องไม้อัดหุ้มท่อ และจะต้องแจ้งทราบก่อนดำเนินการ และจะต้องทำการตกแต่งให้ดีขึ้นกว่าเดิม พร้อมทาสีให้สวยงามเช่นเดียวกับสีของห้องนั้น ๆ ด้วย

#### 5 การทดสอบ

การทดสอบให้กระทำโดยการตรวจวัดข้อมูลต่าง ๆ ทางด้านวิศวกรรมที่สำคัญ เช่น ความดันของสารทำความเย็นกระแสไฟฟ้าที่ใช้ของมอเตอร์ทุกตัว อุณหภูมิอากาศในห้องปรับอากาศ อุณหภูมิอากาศที่ออกจากคอยล์เย็น อุณหภูมิอากาศภายนอก และอุณหภูมิที่ออกจาก Condensing Unit การทำงานของ Thermostat และสวิทช์คอนโทรลต่าง ๆ ทดสอบการไหลของน้ำทิ้ง



## 9. หมวดงานไฟฟ้า

กำหนดให้ผู้รับจ้างทำแบบ SHOP DRAWING แบบแคตตาล็อก รายการอุปกรณ์ไฟฟ้าเสนอต่อคณะกรรมการตรวจรับพัสดุอนุมัติก่อนดำเนินการ โดยให้ผ่านผู้ควบคุมงานก่อนเสนออนุมัติ

### 9.1 ข้อกำหนดทั่วไป

- 1) การติดตั้งระบบไฟฟ้าให้ใช้ตามมาตรฐานการติดตั้งทางไฟฟ้าสำหรับประเทศไทย (ฉบับ พ.ศ.2556) ของวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทยในพระบรมราชูปถัมภ์ (วสท.)
- 2) อุปกรณ์ไฟฟ้าให้ใช้ผลิตภัณฑ์ที่มีมาตรฐานอุตสาหกรรม(มอก.) หรือมาตรฐาน IEC
- 3) ให้ผู้รับจ้างศึกษาการออกแบบระบบไฟฟ้าของเดิมภายในอาคาร และจัดทำแบบ Shop Drawing
- 4) ให้แสดงวัสดุอุปกรณ์ และลักษณะการติดตั้ง พร้อมตารางโหลด (Load Schedule) ของระบบไฟฟ้า และระบบไฟฟ้าแสงสว่างที่เกี่ยวข้องกับส่วนที่ปรับปรุงใหม่ เสนอให้คณะกรรมการตรวจรับพัสดุพิจารณาอนุมัติก่อนการดำเนินการ
- 5) ผู้รับจ้างต้องจัดหา และติดตั้งอุปกรณ์ไฟฟ้าสำหรับระบบไฟฟ้าแสงสว่าง ตามรายละเอียดประกอบการติดตั้ง และอื่นๆ ที่จำเป็นที่อาจมิได้กำหนดไว้ โดยการติดตั้งทั้งหมดได้มาตรฐานของการไฟฟ้านครหลวง พร้อมให้องตามมาตรฐานการติดตั้งทางไฟฟ้าสำหรับประเทศไทย (ฉบับพ.ศ.2556) ของวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทยในพระบรมราชูปถัมภ์ (วสท.) ด้วย
- 6) สายไฟฟ้าทั้งหมด ให้ใช้สายทองแดงหุ้มฉนวน ที่ได้รับอนุญาตแสดงเครื่องหมาย มอก.11-2531 โดยเป็นผลิตภัณฑ์ใดผลิตภัณฑ์หนึ่ง ดังต่อไปนี้ Thai Yazaki หรือ Phelps Dodge หรือ Bangkok Cable
- 7) สายไฟฟ้าเดินลอยให้ใช้ชนิด 300 V 70 °C PVC (Type – B – GRD (VAF – GRD) โดยเป็นผลิตภัณฑ์ใดผลิตภัณฑ์หนึ่ง ดังต่อไปนี้ Thai Yazaki หรือ Phelps Dodge หรือ Bangkok Cable
- 8) สายไฟฟ้าร้อยท่อ หรือในรางเดินสาย ให้ใช้ชนิด 750 V 70 °C PVC Type – A (THW) โดยเป็นผลิตภัณฑ์ใดผลิตภัณฑ์หนึ่ง ดังต่อไปนี้ Thai Yazaki หรือ Phelps Dodge หรือ Bangkok Cable
- 9) ขนาดสายไฟฟ้าจะต้องเป็นขนาดที่รับกระแสได้ไม่ต่ำกว่า 125 % ของกระแสใช้งานเต็มที่ (Full Load) และกำหนดให้ใช้ขนาดพื้นที่หน้าตัดไม่ต่ำกว่า 2.5 ตร.มม.
- 10) ท่อร้อยสายไฟฟ้าให้ใช้ผลิตภัณฑ์ที่ได้รับอนุมัติแสดงเครื่องหมาย มอก. 770-2533 เท่านั้น
- 11) โคมไฟฟ้าแสงสว่างชนิดหลอด LED ต้องได้รับมาตรฐาน มอก. หรือ IEC เท่านั้น โดยต้องเป็นผลิตภัณฑ์ใดผลิตภัณฑ์หนึ่งดังนี้ ประกอบด้วย L&E หรือ PHILIPS หรือ LUMAX หรือ OSRAM

## 12) รายละเอียดของหลอด LED

12.1 หลอด LED ต้องได้รับมาตรฐานของมอก. 1955-2551 หรือ IEC เท่านั้น และเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม

12.2 หลอด LED โดยต้องเป็นผลิตภัณฑ์ใดผลิตภัณฑ์หนึ่งดังนี้ ประกอบด้วย L&E หรือ PHILIPS หรือ LUMAX หรือ OSRAM

12.3 หลอด LED T8 (TUBE) กำหนดให้หลอดมีความยาวเท่ากันทุกหลอดเมื่อติดตั้ง

(1) Color	DayLight
(2) Power Consumption	ไม่น้อยกว่า 16 Watt
(3) Input Voltage	220 VAC , 50Hz
(4) Luminous Flux	ไม่น้อยกว่า 1800 lumen
(5) Beam Angle	160°
(6) Power Factor	>0.9
(7) THDi	<15%
(8) CRI	>80
(9) Color Range	6,500K/4000K/3000K
(10) Lamp Base	G13
(11) Ambient Temperature (°C)	-20 ~ 45°C
(12) LED Lifetime Average	ไม่น้อยกว่า 40,000 hrs
(13) มาตรฐาน	มอก. 1955-2551 หรือ IEC เท่านั้น

## 12.4 หลอด LED BULB

(1) Power Consumption	ไม่น้อยกว่า 15 Watt
(2) Luminous Flux	ไม่น้อยกว่า 1350 – 1450 lumen
(3) Color Range	5000 – 6500K
(4) Lamp Base	E27
(5) Ambient Temperature (°C)	-20 ~ 40°C
(6) Input Voltage	220 VAC , 50Hz
(7) Beam Angle	ไม่น้อยกว่า 160° - 180°
(8) Long Life	ไม่น้อยกว่า 25,000 hrs.
(9) มาตรฐาน	มอก. 1955-2551 หรือ IEC เท่านั้น

หมายเหตุ: ไม่เป็นแบบชนิด Dimmable

13. การเดินสายไฟฟ้า ต้องเดินร้อยสายไฟฟ้าในท่อ EMT หรือ IMC ขนาดและจำนวนสายในท่อตามตารางที่ 1
14. การตัดต่อสายไฟฟ้า ให้ทำที่กล่องต่อสาย , กล่องสวิตช์ เท่านั้น ตำแหน่งที่ทำการตัดต่อสายไฟฟ้าต้องอยู่ในตำแหน่งที่สามารถทำการตรวจสอบ หรือซ่อมบำรุงได้ง่าย
15. การเชื่อมต่อสายไฟฟ้าขนาดพื้นที่หน้าตัดไม่เกิน 10 ตร.มม. ให้ใช้ Wire Nut หรือ Scott ตารางที่ 1 จำนวนสูงสุดของสายไฟฟ้า Type-A (THW) ในท่อร้อยสายไฟฟ้า

ขนาดระบุของท่อ (มม.)(นิ้ว)	จำนวนสูงสุดของสายไฟฟ้าในท่อร้อยสายไฟฟ้า				
	12.7	19	25	32	38
สายไฟฟ้า (ตร.มม.)	1/2	3/4	1	1 1/4	1 1/2
1	6	10	18	31	45
1.5	5	10	14	25	35
2.5	3	5	9	16	22
4	3	5	7	13	16
6	2	4	5	10	14
10	1	3	4	6	9

## 9.2 ระบบไฟฟ้า (ELECTRICAL EQUIPMENTS, WIRING )

ระบบไฟฟ้ากำลัง และระบบควบคุมทั้งหมดดำเนินการโดยผู้รับจ้างติดตั้งต้องจัดหาและติดตั้งระบบไฟฟ้างดต่อไปนี้

### 9.2.1 วัสดุและอุปกรณ์

วัสดุอุปกรณ์ตามแบบและรายการประกอบแบบนี้ ต้องเป็นของใหม่ไม่เคยผ่านการใช้งานมาก่อนและต้องเป็นผลิตภัณฑ์วางจรรยาบรรณล่าสุด รวมถึงอุปกรณ์หลักจะต้องมีตัวแทนจำหน่ายและการบริการหลังการขายในประเทศพร้อมมีหนังสือรับรอง ผู้รับจ้างต้องนำตัวอย่างและ/หรือรายละเอียดของวัสดุและอุปกรณ์เสนอให้ผู้ว่าจ้างตรวจอนุมัติ เมื่อได้ตรวจอนุมัติแล้วจึงนำไปติดตั้งได้ ตัวอย่างของวัสดุและอุปกรณ์และ/หรือรายละเอียดต้องนำไปเก็บแสดงไว้ที่หน่วยงานก่อสร้างดังต่อไปนี้

- สวิตช์และฝาครอบ
- สายไฟฟ้าและหัวต่อสาย
- ท่อและอุปกรณ์ประกอบท่อ
- รางเดินสายและอุปกรณ์ประกอบราง

### 9.2.2 มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม (มอก.)

วัสดุและอุปกรณ์ที่ได้กำหนดข้อมูลความต้องการไว้ในแบบและ/หรือรายการประกอบแบบให้เป็นไปตามเงื่อนไข ต่อไปนี้

- 1) ถ้าผลิตภัณฑ์ใดมีผู้ได้รับใบอนุญาตแสดงเครื่องหมาย มอก. (ในประเภท ชนิด และขนาดเดียวกัน) ตั้งแต่สามรายขึ้นไป ให้ใช้ผลิตภัณฑ์ที่ผลิตในประเทศไทย และได้รับใบอนุญาตแสดงเครื่องหมาย มอก. เท่านั้น
- 2) ถ้าผลิตภัณฑ์ใด ผลิตจากโรงงานที่ได้รับการรับรองระบบคุณภาพ (ในประเภท ชนิด และขนาดเดียวกัน) ตั้งแต่สามรายขึ้นไป ให้ใช้ผลิตภัณฑ์ที่ผลิตในประเทศไทย จากโรงงานที่ได้รับการรับรองระบบคุณภาพเท่านั้น
- 3) ถ้าผลิตภัณฑ์ใดมีผู้ได้รับใบอนุญาตแสดงเครื่องหมาย มอก. และผลิตจากโรงงานที่ได้รับการรับรองระบบคุณภาพ (ในประเภท ชนิด และขนาดเดียวกัน) ให้ใช้ผลิตภัณฑ์ที่ผลิตในประเทศไทย จากโรงงานที่ได้รับการรับรองระบบคุณภาพและได้รับใบอนุญาตแสดงเครื่องหมาย มอก. เท่านั้น
- 4) ถ้าผลิตภัณฑ์ใด มีประกาศ มอก. แล้ว (ในประเภท ชนิด และขนาดเดียวกัน) แต่มีผู้ได้รับใบอนุญาตแสดงเครื่องหมาย มอก. น้อยกว่าสามราย ให้ใช้ผลิตภัณฑ์ที่ผลิตในประเทศไทย
- 5) ถ้าผลิตภัณฑ์ใด มีผู้ผลิตที่ได้รับการรับรองระบบคุณภาพแล้ว (ในประเภท ชนิด และขนาดเดียวกัน) แต่มีโรงงานที่ได้รับการรับรองระบบคุณภาพน้อยกว่าสามราย ให้ใช้ผลิตภัณฑ์ที่ผลิตในประเทศไทย
- 6) ถ้าผลิตภัณฑ์ใด ยังไม่มีประกาศ มอก. (ในประเภท ชนิด และขนาดเดียวกัน) แต่มีผู้ได้รับการจดทะเบียนผลิตภัณฑ์ไว้กับกระทรวงอุตสาหกรรมแล้ว ให้ใช้ผลิตภัณฑ์ที่มีรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะตามที่ได้จดทะเบียนไว้
- 7) การพิจารณาว่าผู้ผลิตรายใดได้รับใบอนุญาตแสดงเครื่องหมาย มอก. หรือโรงงานใดได้รับการรับรองระบบคุณภาพหรือรายใดได้รับการจดทะเบียนผลิตภัณฑ์ไว้กับกระทรวงอุตสาหกรรม ให้ถือตามที่ปรากฏในบัญชีคู่มือผู้ซื้อ หรือใบแทรกคู่มือผู้ซื้อที่กระทรวงอุตสาหกรรมจัดทำขึ้น ถึงเดือนก่อนหน้าเดือนที่เสนอราคา

### 9.2.3 มาตรฐานทั่วไป

วัสดุและอุปกรณ์ให้เป็นไปตามมาตรฐานฉบับใดฉบับหนึ่งที่กำหนดไว้ในรายละเอียดเฉพาะวัสดุอุปกรณ์ในเรื่องที่เกี่ยวข้องดังต่อไปนี้

มอก.	มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม (ของประเทศไทย)
IEC	INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION
ANSI	AMERICAN NATIONAL STANDARD INSTITUTE
NEMA	NATIONAL ELECTRICAL MANUFACTURERS ASSOCIATION

BS	BRITISH STANDARD
UL	UNDERWRITERS LABORATORIES INC
VDE	VERBAND DEUTSCHER ELEKTROTECHNIKER
DIN	DEUTSCHES INSTITUT FÜR NORMUNG
JIS	JAPANESE INDUSTRIAL STANDARD
CSA	CANADIAN STANDARD ASSOCIATION

9.2.4 มาตรฐานการติดตั้งระบบไฟฟ้า เป็นไปตามมาตรฐานการติดตั้งทางไฟฟ้าสำหรับประเทศไทย ของวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย, กฏการไฟฟ้าฯ, NEC

#### 9.2.5 ท่อร้อยสายไฟฟ้า

##### 9.2.5.1 มาตรฐาน

- 1) ท่อเหล็กกล้าเคลือบสังกะสีสำหรับใช้ร้อยสายไฟฟ้า ให้ใช้ผลิตภัณฑ์ที่ได้รับอนุญาตแสดงเครื่องหมาย มอก. 770-2533  
ประเภทของท่อเหล็กกล้าเคลือบสังกะสี  
ประเภทที่ 1 ผนังท่อบางชื่อย่อว่า EMT (ELECTRICAL METALLIC TUBING)  
ประเภทที่ 2 ผนังท่อหนาปานกลาง ชื่อย่อว่า IMC (INTERMEDIATE METAL CONDUIT)  
ประเภทที่ 3 ผนังท่อหนา ชื่อย่อว่า RSC (RIGID STEEL CONDUIT)
- 2) ท่อเอชดีพีอี (HDPE) ต้องมีความหนาไม่น้อยกว่าที่กำหนดไว้ในมาตรฐาน NEMA TC2-1983 SCHEDULE 40 หรือ มาตรฐาน มอก.982-2533
- 3) ท่อโลหะอ่อน ชื่อย่อว่า FMC (FLEXIBLE METAL CONDUIT) เป็นท่อโลหะที่โค้งงอได้ง่ายผิวภายในปราศจากคม ในกรณีที่ระบุเป็นชนิดกันน้ำท่อโลหะอ่อนต้องมีปลอกพลาสติกหุ้มภายนอกอีกชั้นหนึ่ง

##### 9.2.5.2 การเลือกใช้ท่อร้อยสายไฟฟ้า

- 1) ท่อทุกชนิดที่ใช้ร้อยสายไฟฟ้า ต้องมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางไม่เล็กกว่า 12.7 มม. (½ นิ้ว )
- 2) ท่อร้อยสายไฟฟ้าที่ต่อกับอุปกรณ์ที่สิ้นสะท้อนขนาดใช้งานปกติ ต้องใช้ท่อ FMC ในกรณีที่อยู่นอกอาคารหรือบริเวณที่เปียกชื้นให้ใช้ท่อ FMC ชนิดกันน้ำ
- 3) ในกรณีที่มีได้กำหนดไว้เป็นอย่างอื่น ท่อเหล็กกล้าเคลือบสังกะสีที่ฝังในคอนกรีต ต้องใช้ท่อ IMC หรือ RSC
- 4) ในกรณีที่มีได้กำหนดชนิดของท่อเหล็กกล้าเคลือบสังกะสีที่ซ่อนไว้เหนือฝ้าเพดานหรือเดินท่อลอยเกาะเพดานหรือฝังในผนังที่มีใช้คอนกรีตให้ใช้ท่อ EMT ในบริเวณดังกล่าวได้

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

#### 9.2.5.3 การติดตั้งท่อร้อยสายไฟฟ้า

- 1) ต้องทำความสะอาดทั้งภายนอกและภายในท่อนำมาติดตั้ง
- 2) การตัดท่อแข็ง ต้องใช้เครื่องมือสำหรับตัดท่อโดยเฉพาะและต้องไม่ทำให้ท่อชำรุดหรือตีบ รัดมีความโค้งงอของท่อต้องไม่น้อยกว่า 6 เท่าของเส้นผ่านศูนย์กลางท่อ
- 3) การยึดท่อแข็งติดกับโครงสร้างต้องยึดทุกระยะไม่เกิน 3 เมตรในแนวตั้ง ไม่เกิน 1.80 เมตรในแนวราบ และต้องยึดท่อในระยะไม่เกิน 0.60 เมตร จากกล่องต่อสาย กล่องดึงสาย แผงสวิตช์หรืออุปกรณ์ต่างๆ และต้องยึดให้มั่นคงแข็งแรง
- 4) การยึดท่ออ่อนติดกับโครงสร้างต้องยึดทุกระยะไม่เกิน 1.50 เมตรและต้องยึดท่อในระยะไม่เกิน 0.30 เมตร จากกล่องต่อสาย กล่องดึงสายและแผงสวิตช์
- 5) ปลายท่อต้องลบคมออกให้หมดโดยใช้ CONDUIT REAMER หรือเครื่องมืออื่นที่เหมาะสม
- 6) ท่อที่วางลอดใต้ถนนต้องฝังลึกไม่น้อยกว่า 0.60 เมตร
- 7) ท่อโลหะที่ฝังดิน ต้องทาด้วยพลาสติคภายนอกอย่างน้อย 2 ชั้น
- 8) ท่อ EMT และ FMC ที่ยึดกับกล่องต่อสาย กล่องดึงสายหรือแผงสวิตช์ต้องใช้ CONNECTOR และ BUSHING ประกอบปลายท่อ
- 9) ท่อ IMC หรือ RSC ที่ยึดกับกล่องต่อสาย กล่องดึงสายหรือแผงสวิตช์ต้องใช้ LOCK NUT และ BUSHING ประกอบปลายท่อ
- 10) ห้ามใช้ท่อเป็นตัวนำสำหรับต่อลงดินหรือสายดินของบริษัท
- 11) กล่องต่อสายรวมถึงฝาปิดและแคลมป์ยึดท่อให้ทาสีดังนี้
 

- ระบบไฟฟ้า	สีส้ม
- ระบบไฟฟ้าฉุกเฉิน	สีเหลือง
- ระบบอื่น ๆ	ตามความเหมาะสม

#### 9.2.6 กล่องสำหรับงานไฟฟ้า (BOX)

- 1) กล่องต้องทำจากวัสดุที่ทนต่อการผุกร่อนหรือมีการป้องกันที่เหมาะสม ทั้งภายในและภายนอก เช่น เคลือบด้วยสีหรืออบสังกะสี หรือวิธีอื่นๆ สำหรับภายนอกอาคารให้ใช้ชนิดโลหะหล่อ
- 2) กล่องดึงสายต้องมีฝาปิด-เปิดยึดด้วยสกรู ความหนาของเหล็กแผ่นประกอบกล่องต้องไม่น้อยกว่า 1.6 มม. ขนาดของกล่องที่ใช้เป็นไปตาม NEMA การเลือกใช้เป็นไปตาม NEC

- 3) ก่องต่อสายและก่องดึงสายติดซ่อนไว้ในฝ้าเพดาน ฝ้าเรียบผนัง ฝ้าเรียบเพดาน หรือติดตั้งลอยตามลักษณะของการใช้งาน สามารถเข้าไปตรวจสอบได้ง่าย
- 4) ก่องต่อสายและก่องดึงสายที่ติดตั้งซ่อนในเพดานหรือติดตั้งลอย ต้องยึดตรึงให้แข็งแรงกับโครงสร้างของอาคาร ห้ามใช้ท่อเป็นตัวรับน้ำหนัก
- 5) ก่องต้องสามารถบรรจุตัวนำหรือเคเบิลได้ทั้งหมด

#### 9.2.7 รางเดินสายโลหะ (METAL WIRE WAY)

##### 9.2.7.1 ข้อกำหนดทั่วไป

- 1) เป็นรางเดินสายพร้อมฝาครอบรางชนิดกดล็อก หรือยึดด้วยสกรู (เฉพาะรางเดินสายในแนวตั้งฝาครอบต้องเป็นชนิดยึดด้วยสกรู) ทำด้วยเหล็กแผ่นขนาดตามที่กำหนดในแบบ เหล็กแผ่นหนาไม่น้อยกว่าที่กำหนดในตารางที่ 2
- 2) พื้นหน้าตัดของตัวนำและฉนวนทั้งหมดรวมกันต้องไม่เกินร้อยละ 20 ของพื้นที่หน้าตัดภายในรางเดินสาย
- 3) จำนวนสายไฟในแต่ละรางต้องไม่เกิน 30 เส้น ทั้งนี้ไม่นับรวมสายควบคุมและสายดิน
- 4) ทั้งนี้การเดินสายไฟฟ้าในรางต้องเป็นไปตามมาตรฐานงานไฟฟ้า

##### 9.2.7.2 คุณลักษณะของรางเดินสายโลหะมีดังนี้

- 1) แผ่นเหล็กผ่านกรรมวิธีป้องกันสนิมและพ่นสีทับ เช่น แผ่นเหล็กผ่านกรรมวิธีล้างทำความสะอาดด้วยน้ำยาล้างไขมัน และเคลือบพ่นสีด้วยน้ำยา ZINC PHOSPHATE หลังจากนั้นจึงพ่นทับด้วยสีฝุ่น (POWDER PAINT) หรือใช้กรรมวิธีอื่นที่เทียบเท่า
- 2) แผ่นเหล็กชุบสังกะสีโดยวิธีทางไฟฟ้า
- 3) แผ่นเหล็กชุบสังกะสีแบบจุ่มร้อน
- 4) แผ่นเหล็กชุบอะลูซิงค์ (ALUZINC)

หมายเหตุกรณีติดตั้งในสถานที่เปียกหรือชื้นให้ใช้วัสดุตามข้อ 3) หรือ 4)

ความยาวแนะนำในการผลิตของรางเดินสายมีขนาด 2.40 เมตร หรือ 3.00 เมตร

ตารางที่ 2 ขนาดรางเดินสายโลหะที่แนะนำในการผลิต

ขนาดความสูง X ความกว้าง (มม.)	ความหนาดำสุด (มม.)
50 X 50	1.00
50 X 100	1.00
100 X 100	1.20
100 X 150	1.20
100 X 200 หรือ 150 X 200	1.60
100 X 300 หรือ 150 X 300	1.60
100 X 400 หรือ 150 X 400	1.60

### 9.2.7.3 การติดตั้ง

- 1) รางเดินสายต้องติดตั้งในที่เปิดโล่งหรือในช่องไฟฟ้า และต้องมีความแข็งแรงเพียงพอที่จะไม่เสียรูปภายหลังจากการติดตั้ง
- 2) การติดตั้งจะต้องแขวนหรือยึดติดกับโครงสร้างด้วยเหล็กฉากทุกระยะ 1.50 เมตรในแนวราบ และ 2.40 เมตรในแนวตั้งหรือ ทุกระยะที่ได้จากการคำนวณ การรับน้ำหนักของรางเดินสาย และสายไฟฟ้ายรวมกัน
- 3) รางเดินสายในแนวตั้ง ต้องมีชั้นบันไดทุกระยะไม่เกิน 2.40 ม. สำหรับยึดและรับน้ำหนักสายไฟฟ้า

9.2.7.4 อุปกรณ์ประกอบรางเดินสาย ได้แก่ ช่องอ ข้อต่อ ฝาปิดท้าย ข้อต่อลดขนาด กล่องแยก 3 ทาง กล่องแยก 4 ทาง ข้อต่อรางเดินสายเข้ากับแผงไฟฟ้า ให้ใช้อุปกรณ์สำเร็จรูปจากโรงงานผู้ผลิต

9.2.7.5 ห้ามใช้รางเดินสายเป็นตัวนำสำหรับต่อลงดินหรือสายดินของบริษัท

## 9.2.8 สายไฟฟ้า

### 9.2.8.1 มาตรฐาน

สายไฟฟ้าทั้งหมด ให้ใช้สายทองแดงหุ้มฉนวน ที่ได้รับอนุญาตแสดงเครื่องหมาย มอก. 11-2531 กำหนดให้ใช้ยี่ห้อดังนี้ THAI YAZAKI, PHELPS DODGE, BANGKOK CABLE

### 9.2.8.2 การเลือกใช้สายไฟฟ้า

- 1) เครื่องหมายประจำสายไฟฟ้า ให้ใช้สีของฉนวนสายไฟฟ้า หรือผ้าเทปสีฉนวนสาย หรืออักษรกำกับสาย ดังนี้

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

- 2) ชนิดของสายไฟฟ้าหากมิได้กำหนดไว้ เป็นอย่างอื่นให้ใช้ดังนี้

- วงจรไฟฟ้าระบบ 1 เฟส ให้ใช้สายไฟฟ้าแรงดัน 300 V
- วงจรไฟฟ้าระบบ 3 เฟส ให้ใช้สายไฟฟ้าแรงดัน 750 V
- สายไฟฟ้าเดินลอยให้ใช้ TYPE-B (VAF)
- สายไฟฟ้าเดินลอยสำหรับเต้ารับให้ใช้ TYPE B-G (VAF – GROUND)
- สายไฟฟ้าร้อยท่อ ในรางเดินสาย ให้ใช้ TYPE-A (THW)
- สายไฟฟ้าใต้ดินร้อยท่อ หรือฝังดินโดยตรงให้ใช้ TYPE-CS หรือ TYPE-D (NYY)



- 3) ขนาดของสายไฟฟ้า หากมิได้กำหนดไว้เป็นอย่างอื่น ให้ใช้ขนาดไม่เล็กกว่าที่กำหนดดังต่อไปนี้
  - สายวงจรย่อย 2.5 ตร. มม. ใช้กับเซอร์กิตเบรกเกอร์ไม่เกิน 16 AT
  - สายวงจรย่อย 4 ตร. มม. ใช้กับเซอร์กิตเบรกเกอร์ไม่เกิน 20 AT
  - ในกรณีร้อยท่อ สายแยกจากวงจรย่อยเข้า เต้ารับ ดวงโคมไฟฟ้าและพัดลม ให้ใช้สายไฟฟ้า ขนาดไม่เล็กกว่า 2.5 ตร.มม. TYPE A
  - ในกรณีเดินสายลอย สายแยกจากวงจรย่อยเข้า เต้ารับ ดวงโคมไฟฟ้าและพัดลม ให้ใช้สาย ไฟฟ้าขนาดไม่เล็กกว่า 1.5 ตร.มม. TYPE B หรือ TYPE B-G

#### 9.2.8.3 การเดินสาย

- 1) การต่อสายเข้ากับ BUSBAR ของแผงสวิตช์ไฟฟ้าประธานและ/หรือเซอร์กิตเบรกเกอร์ให้ใช้ทางปลามีลักษณะเป็นแบบท่อทองแดงไม่มีตะเข็บ (COPPER TUBE LUGS TERMINAL) ชนิดหนาขึ้นรูปผ่านการ ELECTROLYTIC และชุบด้วยดีบุก หุ้มด้วยฉนวนตามรหัสสีของสาย
- 2) การร้อยสายในท่อหรือรางเดินสาย ต้องทำหลังจากการติดตั้งท่อ หรือรางเดินสายเสร็จเรียบร้อยแล้ว
- 3) การตัดต่อสาย ต้องทำในกล่องต่อสาย, กล่องสวิตช์, กล่องเต้ารับ, กล่องดวงโคม หรือรางเดินสายเท่านั้น ตำแหน่งที่ทำการตัดต่อสาย ต้องอยู่ในตำแหน่งที่สามารถทำการตรวจสอบ หรือซ่อมบำรุงได้โดยง่าย
- 4) การต่อสายขนาด 4 ตร. มม. หรือเล็กกว่าให้ใช้ WIRE NUT และการต่อสายขนาด 6 ตร.มม. หรือโตกว่าให้ใช้ SPLIT BOLT หรือ SLEEVE พันด้วยเทปพันสายไฟฟ้าให้มีฉนวนเทียบเท่าฉนวนของสายไฟฟ้า
- 5) การดึงสาย หากมีความจำเป็นอาจใช้สารบางชนิดช่วยลดความฝืดของท่อได้ แต่สารชนิดนั้นต้องไม่ทำปฏิกิริยากับฉนวนหุ้มสายไฟฟ้า
- 6) สายที่เดินในรางเดินสายในแนวตั้ง ต้องยึดกับชั้นบันได เพื่อยึดและรับน้ำหนักสายไฟฟ้า
- 7) การเดินสายลอยเกาะผิวอาคาร ต้องยึดด้วยเข็มขัดรัดสายทุกระยะห่างไม่เกิน 0.10 ม.
- 8) การเดินสายไฟของระบบไฟฟ้าที่มีแรงดันต่างกัน
  - ไฟฟ้าแรงต่ำทั้งระบบกระแสสลับและกระแสตรง อนุญาตให้ติดตั้งสายไฟรวมกัน อยู่ภายในช่องร้อยสายหรือเครื่องห่อหุ้มเดียวกันได้ ถ้าฉนวนของสายทั้งหมดที่ติดตั้งนั้นเหมาะสมกับระบบแรงดันสูงสุดที่ใช้งาน
  - ห้ามติดตั้งสายไฟที่ใช้กับระบบแรงต่ำรวมกับสายไฟที่ใช้กับระบบแรงสูงในท่อร้อยสาย บ่อพักหรือเครื่องห่อหุ้มเดียวกัน

9.2.9 การติดตั้งวัสดุและการจับยึด

- 1) ท่อร้อยสาย รางเดินสาย รางเคเบิล กล่อง ตู้และเครื่องประกอบการเดินท่อ ต้องยึดกับที่ ให้มั่นคง
- 2) ช่องเดินสาย เกราะหุ้มเคเบิล และเปลือกนอกของเคเบิลทั้งที่เป็นโลหะและอโลหะต้อง ต่อกันอย่างต่อเนื่องทางกลระหว่าง ตู้ กล่อง เครื่องประกอบการเดินท่อ เครื่องห่อหุ้ม อย่างอื่น หรือจุดต่อไฟฟ้า
- 3) การเดินสายในท่อร้อยสาย สำหรับแต่ละจุดที่มีการต่อสาย ปลายท่อ จุดต่อไฟฟ้า จุดต่อ แยก จุดติดสวิตช์ หรือจุดดึงสาย ต้องติดตั้งกล่องหรือเครื่องประกอบการเดินท่อ ยกเว้น การต่อสายในเครื่องห่อหุ้มสายที่มีฝาเปิดออกได้ และเข้าถึงได้ภายหลังการติดตั้ง
- 4) สายไฟฟ้าในช่องเดินสายแนวดิ่งต้องมีการจับยึดที่ปลายบนของช่องเดินสาย และต้องมีการจับยึดเป็นช่วงๆ โดยมีระยะห่างไม่เกินตามที่กำหนดในตารางที่ 3

ตารางที่ 3 ระยะห่างสำหรับการจับยึดสายไฟฟ้าในแนวดิ่ง

ขนาดของสายไฟฟ้า (ตร.มม.)	ระยะจับยึดต่ำสุด (เมตร)
ไม่เกิน 50	30
70-120	24
150-185	18
240	15
300	12
เกินกว่า 300	10

\*\*ระยะในการจับยึดสายให้ยึดตามมาตรฐานการไฟฟ้าหรือผู้ควบคุมงานของทางมหาวิทยาลัย

9.2.10. การรับประกัน การดูแลบำรุงรักษา และจัดทำรายงาน

9.2.10.1 ผู้รับจ้างต้องรับประกันคุณภาพการใช้งานของหลอด LED ทุกๆ หลอดที่ได้ทำการติดตั้ง และการชำรุด บกพร่องที่เกิดจากการใช้งานตามปกติวิสัย เป็นเวลาไม่น้อยกว่า 2 ปี นับถัดจากวันที่ คณะกรรมการตรวจรับพัสดุได้ตรวจรับงานไว้เรียบร้อยแล้ว

9.2.10.2 กรณีหากมีหลอด LED หลอดใดหลอดหนึ่งมีความชำรุดขึ้น ผู้รับจ้างจะต้องเข้ามาทำการ เปลี่ยนหลอด LED ใหม่ เมื่อได้รับแจ้งจากมหาวิทยาลัย หรือให้นำหลอด LED มาสำรองไว้ให้กับมหาวิทยาลัย โดยไม่คิดค่าใช้จ่ายใดๆ ทั้งสิ้นตามระยะเวลาในการรับประกัน

9.2.10.3 กรณีผู้รับจ้างเพิกเฉย หรือไม่มาดำเนินการใดๆ ในการซ่อมแซม แก้ไข เปลี่ยน ให้สามารถใช้งานได้หรืออื่นๆ ที่เกี่ยวข้องภายในกำหนด 3 วัน นับแต่วันที่ได้รับแจ้งเป็นหนังสือจาก มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราชสงวนสิทธิในการดำเนินการเองหรือให้ผู้อื่นมาดำเนินการแทน โดยจะคิดค่าใช้จ่าย ในการดำเนินการทั้งหมดจากผู้รับจ้างต่อไป

9.2.10.4 ระยะเวลารับประกันนั้นผู้รับจ้างต้องจัดเตรียมอะไหล่ วัสดุอุปกรณ์ต่างๆ ที่เกี่ยวข้องให้พร้อม และเพียงพอสำหรับในการซ่อมแซม การเปลี่ยนให้แล้วเสร็จภายในระยะเวลาไม่เกิน 10 วันทำการ หลังจากได้รับแจ้งจากมหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมราชาแล้ว ทั้งนี้ โดยไม่คิดค่าใช้จ่ายใดๆ ตลอดระยะเวลาตามวันในการรับประกัน

#### 9.2.11 งานติดตั้งระบบโทรศัพท์

9.2.11.1 งานติดตั้งโทรศัพท์ภายใน เติร์ปโทรศัพท์ จุดสายโทรศัพท์ ขนาด 0.65 mm.

9.2.11.2 แบบ 2 คู่สาย (4 คอร์ล) และติดตั้งกล่องพักสัญญาณพร้อมติดตั้งกล่องพักสัญญาณย่อย กระจายสายไปตามห้องต่างๆ ที่กำหนด

9.2.11.3 กำหนดให้ผู้รับจ้างใช้ผลิตภัณฑ์อุปกรณ์ของใหม่ที่มีคุณภาพที่ดี ต้องร้อยสายกระจาย ภายในท่อ ร้อยสาย ห้ามผู้รับจ้างตัดหรือต่อสายโทรศัพท์ภายในท่อร้อยสายและห้ามตีเกลียวสายโทรศัพท์

9.2.11.4 สายโทรศัพท์ที่ทำการเดินเป็นแบบ 2 คู่สาย (4 คอร์ล) ขนาด 0.65 mm. เป็นของใหม่ ที่มีคุณภาพและมีค่าความต้านทานเพื่อรับกระแสไฟฟ้า DC ขนาด 48 V กำหนดให้ส่งตัวอย่างสายพร้อมทำแบบขยายจริง (SHOP DRAWING) เสนอรายละเอียดต่อผู้ควบคุมงานหรือ คณะกรรมการตรวจการจ้างพิจารณา ก่อนดำเนินการ

**หมายเหตุ** ผู้รับจ้างต้องตรวจสอบพื้นที่จริงก่อนดำเนินการติดตั้งระบบสายไฟฟ้า+แสงสว่าง+ โทรศัพท์โดยผู้รับจ้างต้องเชื่อมต่อเข้าระบบเมนไฟฟ้าของมหาวิทยาลัยฯ และต้องนำเสนอ (SHOP DRAWING) ของระบบไฟฟ้าและรูปแบบแคตตาล็อก เสนอรายละเอียดต่อผู้ควบคุมงานหรือคณะกรรมการตรวจการจ้างพิจารณา ก่อนดำเนินการ โดยกำหนดใช้ผลิตภัณฑ์ระบบไฟฟ้าของ BANGKOK CABLE, THAI YAZAKI, PHELPS DODGE

9.2.12 งานติดตั้งสายระบบ LAN ผู้รับจ้างต้องติดตั้งสายสัญญาณระบบ LAN แบบ CAT6 บริเวณที่กำหนดโต๊ะทำงาน เครื่องพิมพ์เอกสาร โดยเชื่อมต่อจากจุดเชื่อมต่อ และต้องจัดทำ cat panel เพื่อจ่ายสัญญาณไปยังจุดต่างๆที่กำหนด กำหนดให้ส่งตัวอย่างสายพร้อมทำแบบขยายจริง (SHOP- DRAWING) เสนอรายละเอียดต่อผู้ควบคุมงานหรือคณะกรรมการตรวจการจ้างพิจารณา ก่อนดำเนินการ

## 10.หมวดงานสุขาภิบาล

10.1 ให้ผู้รับจ้างสำรวจพื้นที่จริง ศึกษาโครงสร้าง สถาปัตยกรรม และระบบภายในอาคารของเดิมเพื่อให้เข้าใจและสามารถดำเนินงานปรับปรุงได้อย่างถูกต้องและไม่เกิดความเสียหาย

10.2 ให้ผู้รับจ้างตรวจสอบสภาพของระบบท่อประปาและสุขาภิบาลเดิม หากมีการท่อชำรุด ท่อรั่วซึม ท่ออุดตัน ให้แก้ไขหรือซ่อมแซมให้มีสภาพใช้การได้ดีก่อนการปรับปรุงห้องน้ำใหม่

10.3 ผู้รับจ้างต้องดำเนินการปรับปรุงระบบท่อประปาและสุขาภิบาล ให้ตรงกับตำแหน่งการใช้งาน ห้องน้ำตามแบบใหม่ หากมีการท่อบ รื้อถอน พื้นหรือผนัง ระหว่างการปรับปรุงระบบท่อประปาและ

สุขาภิบาล ให้ผู้รับจ้างซ่อมแซมหรือติดตั้งพื้นหรือผนังใหม่ให้สามารถใช้งานได้ตามปกติพร้อมทาสีใหม่หรือปูกระเบื้องตามแบบ

10.4 วัสดุอุปกรณ์งานระบบประปาและสุขาภิบาล กำหนดให้ใช้ของที่มีมาตรฐานอุตสาหกรรม มอก. เว้นแต่อุปกรณ์นั้นไม่มีมาตรฐานอุตสาหกรรมรองรับ

กำหนดเลือกใช้ผลิตภัณฑ์ของ American Standard / COTTO / Karat หรือเทียบเท่า กำหนดให้นำเสนอรูปแบบของสุขภัณฑ์และอุปกรณ์ภายในห้องน้ำให้คณะกรรมการตรวจรับพัสดุพิจารณา ก่อนดำเนินการ

#### 11. หมวดงานครุภัณฑ์

C1 แก้วทำงานหนักพิงระดับกลาง ล้อเลื่อน โצคแก๊ส จำนวน 44 ตัว

C2 แก้วทำงานหนักพิงระดับสูง ล้อเลื่อน โצคแก๊ส จำนวน 7 ตัว

C3 แก้วทำงานหนักพิงระดับต่ำ ล้อเลื่อน โצคแก๊ส จำนวน 280 ตัว

C4 แก้วนั่งประชุม จำนวน 8 ตัว

T-2 โต๊ะทำงานขนาด 0.80 x 1.50 ม. จำนวน 134 ตัว

T-3 โต๊ะทำงานขนาด 0.80 x 1.20 ม. จำนวน 119 ตัว

T-4 โต๊ะประชุมเอนกประสงค์ ขนาดประมาณ 1.00x 2.60 ม. (ไม่รวมแก้ว) จำนวน 1 ตัว

T-5 โต๊ะประชุมแบบวางแก้ว 6 ที่นั่ง ขนาดประมาณ 1.00x 2.50 ม. (ไม่รวมแก้ว) จำนวน 2 ตัว

T-6 โต๊ะประชุมแบบวางแก้ว 4 ที่นั่ง ขนาดประมาณ 1.30x 2.60 ม. (ไม่รวมแก้ว) จำนวน 1 ตัว

T-7 โต๊ะทำงานขนาด 0.50x1.50 ม. จำนวน 9 ตัว

T-8 โต๊ะประชุมแบบกลมขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 0.80 ม จำนวน 2 ตัว

B-1 ตู้เก็บเอกสาร ห้องเก็บแฟ้มสูงชนฝ้าเพดาน (ดูแบบขยายB-1) จำนวน 1 งาน

B-2 ตู้เก็บเอกสารเตี้ยบานเลื่อน จำนวน 92 ตัว

B-3 โต๊ะทำงานพร้อม Partition กั้นส่วน (ดูแบบขยายB3) จำนวน 12 ชุด

B-4 ตู้เก็บของเอนกประสงค์ ขนาดประมาณ 6.60 x 2.90 ม. (ดูแบบขยายB4) จำนวน 1 งาน

B-5 ตู้ลอยเก็บเอกสาร (2 ชั้น) จำนวน 1 งาน

B-6 เคาน์เตอร์ pantry พร้อมตู้ลอยและติดตั้งงานระบบอ่างล้าง (ดูแบบขยายB-6) จำนวน 2 งาน

B-7 ผนังตกแต่ง ขนาดประมาณ 4.30 ม. x 2.70 ม. (ดูแบบขยาย B-7ห้องสำนักงานเขานุกการ) จำนวน 1

งาน

B-8 เคาน์เตอร์ pantry พร้อมตู้ลอย อ่างล้าง (ดูแบบขยาย B-8 ห้องสำนักงานเขานุกการ) จำนวน 1 งาน

B-9 ตู้เก็บเอกสาร ขนาดประมาณ 3.15 ม. x 2.70 ม. (ดูแบบขยายงานสำนักงานเขานุกการ) จำนวน 1 งาน

BF1 ตู้เก็บเอกสารยาวตลอดแนวผนัง (ดูแบบขยายศูนย์วิจัยและพัฒนาแบบทดสอบ) จำนวน 1 งาน

BF2 เคาน์เตอร์ติดต่อ(ดูแบบขยายศูนย์วิจัยและพัฒนาแบบทดสอบ) จำนวน 1 งาน

SF1 โซฟา 3 ที่นั่ง 167W x 73D x 75H หุ้มผ้าฝ้ายพร้อมโต๊ะกลาง จำนวน 1 ชุด (สำนักงานเลขานุการ)

CT1 ม่านม้วนแบบกันรังสียูวี (แบบมือดึง) จำนวน 182 ชุด

P-1 (ฉากกันแบ่งส่วน) ขนาดต่างๆ จำนวนดูรายละเอียดใน BOQ

CABLE RISER CBR สีเงิน มาตรฐาน 12 ชุด (ของศูนย์วิจัยและพัฒนาแบบทดสอบ)

งานทำขัดทำสี โตะประชุมของเดิมห้องประชุมสำนักงานเลขานุการ จำนวน 1 งาน

งานครุภัณฑ์กำหนดให้ผู้รับจ้างเสนอรูปแบบเสนอต่อผู้ควบคุมงาน หรือคณะกรรมการตรวจรับพัสดุพิจารณา ก่อนการดำเนินงานกำหนดให้ใช้ยี่ห้อ modern from, flexiplan ,merryfair, practika หรือเทียบเท่า



รูปแบบตัวอย่างเก้าอี้ C1 C2 C3

C1 เก้าอี้ทำงานพนักงานระดับกลาง ขนาดโดยประมาณไม่น้อยกว่า กว้าง x ลึก x สูง: 54 x 68 x 92 ซม.

C2 เก้าอี้ทำงานพนักงานระดับสูง ขนาดโดยประมาณไม่น้อยกว่า กว้าง x ลึก x สูง: 54 x 71 x 102 ซม.

C3 เก้าอี้ทำงานพนักงานระดับต่ำ ขนาดโดยประมาณไม่น้อยกว่า กว้าง x ลึก x สูง: 54 x 65 x 87 ซม.

โครงเก้าอี้ : ขึ้นรูปด้วยโครงเหล็ก ชิงผ้าใบ

พนักพิง : บุฟองน้ำและเสริมความนุ่มด้านหลัง หุ้มด้วยหนัง PU เย็บเป็นแนว

ที่นั่ง : บุฟองน้ำหุ้มด้วยหนัง PU เย็บเป็นแนว

เท้าแขน : อลูมิเนียมอัลลอยด์ฉีดขึ้นรูป

ขาเก้าอี้ : อลูมิเนียมอัลลอยด์ฉีดขึ้นรูป 5 แฉก

ลูกล้อ : Plastic Polyamide (Nylon)

ปรับระดับสูง-ต่ำ : แกนปรับความสูงด้วยระบบ Gas Lift



รูปแบบตัวอย่างเก้าอี้ C4

C4 เก้าอี้พลาสติกขาเหล็ก จำนวน 8 ตัว

ขนาด กว้าง x ลึก x สูง 460x585x850 มม.

**โครงเก้าอี้** เป็นพลาสติก PU อย่างดี ฉีดขึ้นรูปโครงเก้าอี้

**เบาะนั่ง** ทำจากโพลีโพรลีน แสตนด์การ์ด มีความยืดหยุ่นเป็นพิเศษเทียบกับพองน้ำเก้าอี้สำนักงาน และผ้าหุ้มเบาะทำจากโพลีเอสเตอร์ ไม่เก็บฝุ่น

**พนักพิงหลังเก้าอี้** ทำจากวัสดุทำจากไนลอนทนทานต่อการใช้งาน

**ที่เท้าแขน** เป็นพลาสติก PU อย่างดี ฉีดขึ้นรูป

**ขาเก้าอี้** เป็นเหล็กท่อกกลม ชูโครเมียม

T-2 โต๊ะทำงานขนาด 0.80 x 1.50 ม. จำนวน 133 ชุด

T-3 โต๊ะทำงานขนาด 0.80 x 1.20 ม. จำนวน 119 ชุด

T-7 โต๊ะทำงานขนาด 0.50 x 1.50 ม. จำนวน 9 ตัว



รูปแบบตัวอย่างเก้าอี้ T2 T3 T7

**TOP โต๊ะ:** ไม้ Particle Board หนาไม่น้อยกว่า 25 มม. ปิดผิว Melamine 2 ด้าน ปิดขอบ PVC Edging หนา 1 มม. ลบมุมด้วยเครื่องจักรโดยรอบ

**ขาโต๊ะ :** เหล็กกล่องพ่นสี หนาไม่น้อยกว่า 2 มม.

**บังตา :** ไม้ Particle Board หนาไม่น้อยกว่า 19 มม. ปิดผิว Melamine 2 ด้าน ปิดขอบ PVC Edging หนา 0.5 มม. ลบมุมด้วยเครื่องจักรโดยรอบ

**ปุ่มปรับระดับ :** ตัวปรับระดับขนาดเล็ก เพื่อช่วยปรับระดับความสูงของโต๊ะ ในกรณีที่พื้นที่ไม่ได้ระดับ ตัวเก็ยวโลหะชุบหุ้มปลายแป้นปรับด้วยพลาสติก ABS อื่น ๆ

**ขนาดตู้ล้อเลื่อน 2 ล้อชักโดยประมาณไม่น้อยกว่า กว้าง x ลึก x สูง :** 40 x 50 x 60 ซม.

**โครงตู้ :** ไม้ Particle Board หนาไม่น้อยกว่า 19 มม. ปิดผิว Melamine 2 ด้าน ปิดขอบ PVC Edging หนา 0.5 มม. ลบมุมด้วยเครื่องจักรโดยรอบ

**กล่องลิ้นชัก :** ไม้ Particle Board หนาไม่น้อยกว่า 12 มม. ปิดผิว Melamine 2 ด้าน จำนวน 2 ลิ้นชัก

**พื้นกล่องลิ้นชัก :** ไม้ MDF Board หนาไม่น้อยกว่า 3 มม. ปิดผิว Foil 2 ด้าน

**หน้าบาน :** ไม้ Particle Board หนาไม่น้อยกว่า 16 มม. ปิดผิว Melamine 2 ด้าน ปิดขอบ PVC Edging หนา 1 มม. ลบมุมด้วยเครื่องจักรโดยรอบ

รางลื่นชักบน : รางลูกปืนระบบ Self-Closing ความยาว 35 ซม.รับน้ำหนักได้ไม่น้อยกว่า 35 กก.

อุปกรณ์ Knock Down พร้อมกุญแจ

ลูกลื้อ : Plastic Polyamide (Nylon)

T-4 โต๊ะประชุมเอนกประสงค์ ขนาดไม่น้อยกว่า กว้างxลึกxสูง 100 x 260 x 75 ซม.จำนวน 1 ชุด

T-5 โต๊ะประชุมแบบวางเก้าอี้ 6 ที่นั่ง ขนาดไม่น้อยกว่า กว้างxลึกxสูง 100x250x75 ซม.จำนวน 2 ชุด

T-6 โต๊ะประชุมแบบวางเก้าอี้ 4 ที่นั่ง ขนาดไม่น้อยกว่า กว้างxลึกxสูง1.30x2.60x0.75 ม.จำนวน 1 ชุด



รูปแบบตัวอย่างโต๊ะ T4 T5 T6

TOP โต๊ะ: ไม้ Particle Board หนาไม่น้อยกว่า 25 มม.ปิดผิว Melamine 2 ด้าน ปิดขอบ PVC

Edging หนา 1 มม. ลบมุมด้วยเครื่องจักรโดยรอบ

ขาโต๊ะ : เหล็กกล่องพ่นสี หนาไม่น้อยกว่า 2 มม.

ปุ่มปรับระดับ : ตัวปรับระดับขนาดเล็ก เพื่อช่วยปรับระดับความสูงของโต๊ะ ในกรณีที่พื้นที่ไม่ได้ระดับ  
ตัวเกลียวโลหะชุบหุ้มปลายเป็นปรับด้วยพลาสติก ABS อื่น ๆ

T-8 โต๊ะประชุมแบบกลมขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 0.80 ม.สูง 0.75 ม. จำนวน 2 ตัว



Top ไม้พาร์ติเคิลบอร์ด หนา 25 มม. เคลือบผิวด้วย Melamine ทั้ง 2 ด้านด้วยระบบ Short cycle

ปิดขอบ ด้วย P.V.C หนา 2 มม. ด้วยกาวแบบ Hot Melt ลบมุมด้วยเครื่องจักรทั้ง 4 ด้าน

**ขาโต๊ะ** - ทำจากเหล็กท่อกลมขนาด Ø38 มม. รีดปลาย ชุบโครเมียมหนา 15 ไมครอน เชื่อมติดกับ  
แป้นรับ TOP ยึดติดกับ TOP โดยการใช้สกรูยึด พร้อมขาปรับระดับ ทำจากอลูมิเนียมฉีดขึ้นรูปทั้ง  
ชิ้นขนาด Ø80 มม.

## B-2 ตู้เอกสารเตี้ยบานเลื่อน จำนวน 92 ตัว



ขนาดประมาณ กว้าง x ลึก x สูง : 0.80 x 0.40 x 0.80 ม.

Top ไม้พาร์ติเคิลบอร์ด หนา 22 มม. เคลือบผิวด้วย Melamine Resin ทั้ง 2 ด้าน

แผงข้างตู้ ไม้พาร์ติเคิลบอร์ด หนา 16 มม. เคลือบผิวด้วย Melamine Resin ทั้ง 2 ด้าน

พื้นตู้ ไม้พาร์ติเคิลบอร์ด หนา 16 มม. เคลือบผิวด้วย Melamine Resin

แผ่นหลังตู้ ไม้พาร์ติเคิลบอร์ด หนา 9 มม. เคลือบผิวด้วยแผ่น Melamine Resin ทั้ง 2 ด้าน

อุปกรณ์ Knock Down พร้อมกุญแจ

ปุ่มปรับระดับ : ตัวปรับระดับขนาดเล็ก เพื่อช่วยปรับระดับความสูงของโต๊ะ ในกรณีที่พื้นที่

ไม่ได้ระดับ ตัวเกลียวโลหะชุบหุ้มปลายแป้นปรับด้วยพลาสติก ABS อื่น ๆ



## การแบ่งงวดงานงวดเงิน

## งานปรับปรุงสำนักทะเบียนและวัดผล จำนวน1 งาน

กำหนดแบ่งจ่ายเป็นงวดๆ จำนวน 7 งวดงาน ดังต่อไปนี้

**งวดที่ 1 วงเงินร้อยละ 10** เมื่อผู้รับจ้างได้ดำเนินงานเหล่านี้แล้วเสร็จ เป็นเวลาดำเนินงาน 60 วัน

นับถัดจากวันลงนามตามสัญญา

## พื้นที่ปรับปรุงห้องบรรจุข้อสอบอาคารบริการ 2 ชั้น 1

1. ขนย้ายครุภัณฑ์เดิมจากพื้นที่ฝ่ายจัดสอบ และห้องบรรจุข้อสอบ อาคารบริการ 2 ชั้น 1 ไปไว้ที่ พื้นที่อาคารเฉลิมพระเกียรติ 80 พรรษา เพื่อจัดพื้นที่เป็นสำนักงานชั่วคราว
2. งานรื้อถอนแล้วเสร็จ
3. งานพื้น ผนัง เพดาน แล้วเสร็จ
4. งานตกแต่งผนัง และเฟอร์นิเจอร์ตายตัว(Build In) แล้วเสร็จ
5. งานระบบไฟฟ้า แล้วเสร็จ
6. งานระบบปรับอากาศ และระบายอากาศแล้วเสร็จ
7. งานระบบสายคอมพิวเตอร์และทดสอบระบบ แล้วเสร็จ
8. งานระบบสายโทรศัพท์ และทดสอบระบบแล้วเสร็จ
9. งานครุภัณฑ์ แล้วเสร็จ
10. เก็บวัสดุ อุปกรณ์ และทำความสะอาดพื้นที่ให้แล้วเสร็จครบถ้วนสมบูรณ์
11. ขนย้ายครุภัณฑ์เดิมของพื้นที่ฝ่ายจัดสอบ และห้องบรรจุข้อสอบ อาคารบริการ2 ชั้น1ไปยังสถานที่ที่มหาวิทยาลัยกำหนด เพื่อนำไปใช้ประโยชน์หรือเพื่อรอจำหน่าย ภายหลังจากปรับปรุงงวดที่1 แล้วเสร็จ

**งวดที่ 2 วงเงินร้อยละ 10**เมื่อผู้รับจ้างได้ดำเนินงานเหล่านี้แล้วเสร็จ เป็นเวลาดำเนินงาน 135 วัน

นับถัดจากวันลงนามตามสัญญา

## พื้นที่ปรับปรุงฝ่ายจัดสอบและฝ่ายวัดผลการศึกษาอาคารบริการ2 ชั้น1

1. ขนย้ายครุภัณฑ์เดิมจากพื้นที่ฝ่ายวัดผลการศึกษา อาคารบริการ 2 ชั้น 1 ไปไว้ที่พื้นที่อาคารเฉลิมพระเกียรติ 80 พรรษา เพื่อจัดพื้นที่เป็นสำนักงานชั่วคราว
2. งานรื้อถอนแล้วเสร็จ
3. งานพื้น ผนัง เพดาน แล้วเสร็จ
4. งานตกแต่งผนัง และเฟอร์นิเจอร์ตายตัว (Build In) แล้วเสร็จ
5. งานระบบไฟฟ้า แล้วเสร็จ
6. งานระบบปรับอากาศ และระบายอากาศ แล้วเสร็จ
7. งานระบบสายคอมพิวเตอร์และทดสอบระบบ แล้วเสร็จ
8. งานระบบสายโทรศัพท์ และทดสอบระบบแล้วเสร็จ

9. งานครุภัณฑ์ แล้วเสร็จ
10. เก็บวัสดุ อุปกรณ์ และทำความสะอาดพื้นที่ให้แล้วเสร็จครบถ้วนสมบูรณ์
11. ขนย้ายครุภัณฑ์เดิมของพื้นที่ฝ่ายวัดผลการศึกษา อาคารบริการ2 ชั้น1 ไปยังสถานที่ที่มหาวิทยาลัยกำหนด เพื่อนำไปใช้ประโยชน์หรือเพื่อรอจำหน่าย ภายหลังจากงานปรับปรุงงวดที่ 2 แล้วเสร็จ

**งวดที่ 3 วงเงินร้อยละ 10** เมื่อผู้รับจ้างได้ดำเนินงานเหล่านี้แล้วเสร็จ เป็นเวลาดำเนินงาน 180 วัน

นับถัดจากวันลงนามตามสัญญา

**พื้นที่ปรับปรุงฝ่ายรับนักศึกษาอาคารบริการ2 ชั้น1**

1. ขนย้ายครุภัณฑ์เดิมจากพื้นที่ฝ่ายรับนักศึกษาอาคารบริการ 2 ชั้น 1 ไปไว้ที่ พื้นที่อาคารเฉลิมพระเกียรติ80 พรรษา เพื่อจัดพื้นที่เป็นสำนักงานชั่วคราว
2. งานรื้อถอนแล้วเสร็จ
3. งานพื้น ผนัง เพดาน แล้วเสร็จ
4. งานตกแต่งผนัง และเฟอร์นิเจอร์ตายตัว (Build In) แล้วเสร็จ
5. งานระบบไฟฟ้า แล้วเสร็จ
6. งานระบบปรับอากาศและระบายอากาศ แล้วเสร็จ
7. งานระบบสายคอมพิวเตอร์และทดสอบระบบ แล้วเสร็จ
8. งานระบบสายโทรศัพท์ และทดสอบระบบแล้วเสร็จ
9. งานครุภัณฑ์ แล้วเสร็จ
10. เก็บวัสดุ อุปกรณ์ และทำความสะอาดพื้นที่ให้แล้วเสร็จครบถ้วนสมบูรณ์
11. ขนย้ายครุภัณฑ์เดิมของพื้นที่ฝ่ายรับนักศึกษาอาคารบริการ2 ชั้น 1ไปยังสถานที่ที่มหาวิทยาลัยกำหนด เพื่อนำไปใช้ประโยชน์หรือเพื่อรอจำหน่าย ภายหลังจากงานปรับปรุงงวดที่ 3 แล้วเสร็จ

**งวดที่ 4 วงเงินร้อยละ 15**เมื่อผู้รับจ้างได้ดำเนินงานเหล่านี้แล้วเสร็จ เป็นเวลาดำเนินงาน 225 วัน

นับถัดจากวันลงนามตามสัญญา

**พื้นที่ปรับปรุงศูนย์วิจัยและพัฒนาแบบทดสอบอาคารบริการ 2 ชั้น 2**

1. ขนย้ายครุภัณฑ์เดิมจากพื้นที่ศูนย์วิจัยและพัฒนาแบบทดสอบอาคารบริการ 2 ชั้น 2ไปไว้ที่ พื้นที่อาคารเฉลิมพระเกียรติ 80 พรรษา เพื่อจัดพื้นที่เป็นสำนักงานชั่วคราว
2. งานรื้อถอนแล้วเสร็จ
3. งานพื้น ผนัง เพดาน แล้วเสร็จ
4. งานตกแต่งผนัง และเฟอร์นิเจอร์ตายตัว(Build In) แล้วเสร็จ
5. งานระบบไฟฟ้า แล้วเสร็จ
6. งานระบบปรับอากาศ และระบายอากาศ แล้วเสร็จ
7. งานระบบสายคอมพิวเตอร์และทดสอบระบบ แล้วเสร็จ

8. งานระบบสายโทรศัพท์ และทดสอบระบบแล้วเสร็จ
9. งานครุภัณฑ์ แล้วเสร็จ
10. เก็บวัสดุ อุปกรณ์ และทำความสะอาดพื้นที่ให้แล้วเสร็จครบถ้วนสมบูรณ์
11. ขนย้ายครุภัณฑ์เดิมของพื้นที่ศูนย์วิจัยและพัฒนาแบบทดสอบอาคารบริการ 2 ชั้น 2 ไปยังสถานที่ที่มหาวิทยาลัยกำหนด เพื่อนำไปใช้ประโยชน์หรือเพื่อรอจำหน่าย ภายหลังจากปรับปรุงงวดที่ 4 แล้วเสร็จ

**งวดที่ 5 วงเงินร้อยละ 15**เมื่อผู้รับจ้างได้ดำเนินงานเหล่านี้แล้วเสร็จ เป็นเวลาดำเนินงาน 270 วัน

นับถัดจากวันลงนามตามสัญญา

**พื้นที่ปรับปรุงฝ่ายทะเบียนนักศึกษาและศูนย์บริการข้อมูลและทะเบียน อาคารบริการ 2 ชั้น 3**

1. ขนย้ายครุภัณฑ์เดิมจากพื้นที่ฝ่ายทะเบียนนักศึกษาและศูนย์บริการข้อมูลและทะเบียน อาคารบริการ 2 ชั้น 3 ไปไว้ที่ พื้นที่อาคารเฉลิมพระเกียรติ 80 พรรษา และอาคารตรีศร เพื่อจัดพื้นที่เป็นสำนักงานชั่วคราว
2. งานรื้อถอนแล้วเสร็จ
3. งานพื้น ผนัง เพดาน แล้วเสร็จ
4. งานตกแต่งผนัง และเฟอร์นิเจอร์ตายตัว(Build In) แล้วเสร็จ
5. งานระบบไฟฟ้า แล้วเสร็จ
6. งานระบบปรับอากาศ และระบายอากาศ แล้วเสร็จ
7. งานระบบสายคอมพิวเตอร์และทดสอบระบบ แล้วเสร็จ
8. งานระบบสายโทรศัพท์ และทดสอบระบบแล้วเสร็จ
9. งานครุภัณฑ์ แล้วเสร็จ
10. เก็บวัสดุ อุปกรณ์ และทำความสะอาดพื้นที่ให้แล้วเสร็จครบถ้วนสมบูรณ์
11. ขนย้ายครุภัณฑ์เดิมของพื้นที่ฝ่ายทะเบียนนักศึกษาและศูนย์บริการข้อมูลและทะเบียน อาคารบริการ 2 ชั้น 3 ไปยังสถานที่ที่มหาวิทยาลัยกำหนด เพื่อนำไปใช้ประโยชน์หรือเพื่อรอจำหน่าย ภายหลังจากปรับปรุงงวดที่ 5 แล้วเสร็จ

**งวดที่ 6 วงเงินร้อยละ 15**เมื่อผู้รับจ้างได้ดำเนินงานเหล่านี้แล้วเสร็จ เป็นเวลาดำเนินงาน 315 วัน

นับถัดจากวันลงนามตามสัญญา

**พื้นที่ปรับปรุงสำนักงานงานเลขานุการอาคารบริการ 1 ชั้น 3**

1. ขนย้ายครุภัณฑ์เดิมจากพื้นที่สำนักงานงานเลขานุการ อาคารบริการ1 ชั้น3ไปไว้ที่ พื้นที่อาคารเฉลิมพระเกียรติ 80 พรรษา และอาคารตรีศร เพื่อจัดพื้นที่เป็นสำนักงานชั่วคราว
2. งานรื้อถอนแล้วเสร็จ
3. งานพื้น ผนัง เพดาน แล้วเสร็จ
4. งานตกแต่งผนัง และเฟอร์นิเจอร์ตายตัว(Build In) แล้วเสร็จ
5. งานระบบไฟฟ้า แล้วเสร็จ

6. งานระบบปรับอากาศ และระบายอากาศ แล้วเสร็จ
7. งานระบบสายคอมพิวเตอร์และทดสอบระบบ แล้วเสร็จ
8. งานระบบสายโทรศัพท์ และทดสอบระบบแล้วเสร็จ
9. งานครุภัณฑ์ แล้วเสร็จ
10. งานห้องน้ำ แล้วเสร็จ
11. งานปรับปรุงห้องเตรียมอาหาร แล้วเสร็จ
12. เก็บวัสดุ อุปกรณ์ และทำความสะอาดพื้นที่ให้แล้วเสร็จครบถ้วนสมบูรณ์
13. ขนย้ายครุภัณฑ์เดิมของพื้นที่สำนักทะเบียนและวัดผลสำนักงานงานเลขานุการ อาคารบริการ1 ชั้น3 ไปยังสถานที่ที่มหาวิทยาลัยกำหนด เพื่อนำไปใช้ประโยชน์หรือเพื่อรอจำหน่าย ภายหลังจากงานปรับปรุงงวดที่ 6 แล้วเสร็จ

งวดที่ 7 วงเงินร้อยละ 25 เมื่อผู้รับจ้างได้ดำเนินงานเหล่านี้แล้วเสร็จ เป็นเวลาดำเนินงาน 360 วัน

นับถัดจากวันลงนามตามสัญญา

#### พื้นที่ปรับปรุงศูนย์วิชาการประเมินผล อาคารวิชาการ2 ชั้น3

1. ขนย้ายครุภัณฑ์เดิมจากพื้นที่ศูนย์วิชาการประเมินผล อาคารวิชาการ 2 ชั้น 3 ไปไว้ที่พื้นที่อาคารเฉลิมพระเกียรติ 80 พรรษา เพื่อจัดพื้นที่เป็นสำนักงานชั่วคราว
2. งานรื้อถอนแล้วเสร็จ
3. งานพื้น ผนัง เพดาน แล้วเสร็จ
4. งานตกแต่งผนัง และเฟอร์นิเจอร์ตายตัว (Build In) แล้วเสร็จ
5. งานระบบไฟฟ้า
6. งานระบบปรับอากาศ และระบายอากาศ แล้วเสร็จ
7. งานระบบสายคอมพิวเตอร์และทดสอบระบบ แล้วเสร็จ
8. งานระบบสายโทรศัพท์ และทดสอบระบบแล้วเสร็จ
9. งานครุภัณฑ์ แล้วเสร็จ
10. งานห้องน้ำ แล้วเสร็จ
11. งานปรับปรุงห้องเตรียมอาหาร แล้วเสร็จ
12. เก็บวัสดุ อุปกรณ์ และทำความสะอาดพื้นที่ให้แล้วเสร็จครบถ้วนสมบูรณ์
13. ขนย้ายครุภัณฑ์เดิมของพื้นที่ศูนย์วิชาการประเมินผล อาคารวิชาการ 2 ชั้น 3 ไปยังสถานที่ที่มหาวิทยาลัยกำหนด เพื่อนำไปใช้ประโยชน์หรือเพื่อรอจำหน่าย ภายหลังจากงานปรับปรุงงวดที่ 7 แล้วเสร็จ
14. เก็บงานในบริเวณพื้นที่ปรับปรุงทั้งหมด ให้เรียบร้อยและครบถ้วนเป็นไปตามสัญญา