

ขอบเขตของงาน (Term of References: TOR)
งานเครื่องฟอกอากาศพร้อมติดตั้ง จำนวน 13 เครื่อง

1. ความเป็นมา

เนื่องจากสำนักคอมพิวเตอร์มีความประสงค์จะขอติดตั้งเครื่องฟอกอากาศ ภายในสำนักงาน กองอาคารสถานที่จึงได้ดำเนินการตรวจสอบพื้นที่ พบว่าพื้นที่ของสำนักคอมพิวเตอร์ส่วนใหญ่ยังไม่มี การติดตั้งเครื่องฟอกอากาศ บางพื้นที่เป็นส่วนที่ต่อเติมของอาคาร ทำให้อากาศถ่ายเทไม่สะดวก ประกอบกับในพื้นที่มีอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้องกับอุปกรณ์คอมพิวเตอร์จำนวนมาก กองอาคารสถานที่จึงพิจารณาแล้วเห็นควรติดตั้งเครื่องฟอกอากาศเพื่อให้อากาศถ่ายเท และลดปริมาณของฝุ่นละออง เป็นการเพิ่มประสิทธิภาพและยืดอายุการใช้งานของอุปกรณ์คอมพิวเตอร์ให้ดียิ่งขึ้น

2. วัตถุประสงค์

1. ติดตั้งเครื่องฟอกอากาศในพื้นที่สำนักงาน ของสำนักคอมพิวเตอร์อาคารบริการ 1 ชั้น 5 เพื่อลดปริมาณฝุ่นละออง
2. ติดตั้งเครื่องฟอกอากาศในพื้นที่สำนักงาน ของสำนักคอมพิวเตอร์อาคารบริการ 1 ชั้น 5 เพื่อเป็นการถ่ายเทอากาศ ที่มีผลต่อสุขภาพของบุคลากร
3. เป็นการเพิ่มประสิทธิภาพและยืดอายุการใช้งานของอุปกรณ์คอมพิวเตอร์ให้ดียิ่งขึ้น

3. คุณสมบัติของผู้ยื่นข้อเสนอ

1. มีความสามารถตามกฎหมาย
2. ไม่เป็นบุคคลล้มละลาย
3. ไม่อยู่ระหว่างเลิกกิจการ
4. ไม่เป็นบุคคลซึ่งอยู่ระหว่างถูกระงับการยื่นข้อเสนอหรือทำสัญญากับหน่วยงานของรัฐไว้ชั่วคราว เนื่องจากเป็นผู้ที่ไม่ผ่านเกณฑ์การประเมินผลการปฏิบัติงานของผู้ประกอบการตามระเบียบที่รัฐมนตรีว่าการกระทรวงการคลังกำหนดตามที่ประกาศเผยแพร่ในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลาง
5. ไม่เป็นบุคคลซึ่งถูกระงับชื่อไว้ในบัญชีรายชื่อผู้ทำงานและได้แจ้งเวียนชื่อให้เป็นผู้ทำงานของหน่วยงานของรัฐในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลาง ซึ่งรวมถึงนิติบุคคลที่ผู้ทำงานเป็นหุ้นส่วนผู้จัดการ กรรมการผู้จัดการ ผู้บริหาร ผู้มีอำนาจในการดำเนินงานในกิจการของนิติบุคคลนั้นด้วย
6. มีคุณสมบัติและไม่มีลักษณะต้องห้ามตามที่คณะกรรมการนโยบายการจัดซื้อจัดจ้างและการบริหารพัสดุภาครัฐกำหนดในราชกิจจานุเบกษา
7. เป็นบุคคลธรรมดาหรือนิติบุคคล ผู้มีอาชีพขายพัสดุที่ประกวดราคาซื้อด้วยวิธีประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ดังกล่าว

8. ไม่เป็นผู้มีผลประโยชน์ร่วมกันกับผู้ยื่นข้อเสนอรายอื่นที่เข้ายื่นข้อเสนอให้แก่มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช ณ วันประกาศประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ หรือไม่เป็นผู้กระทำการอันเป็นการขัดขวางการแข่งขันอย่างเป็นธรรมในการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ครั้งนี้

9. ไม่เป็นผู้ได้รับเอกสิทธิ์หรือความคุ้มกัน ซึ่งอาจปฏิเสธไม่ยอมขึ้นศาลไทย เว้นแต่รัฐบาลของผู้ยื่นข้อเสนอได้มีคำสั่งให้สละเอกสิทธิ์ความคุ้มกันเช่นนั้น

10. ผู้ยื่นข้อเสนอต้องลงทะเบียนในระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์ (Electronic Government Procurement : e - GP) ของกรมบัญชีกลาง

11. ผู้ยื่นข้อเสนอต้องมีผลงานการติดตั้งหรือซ่อมแซมบำรุงรักษาระบบฟอกอากาศ หรือ มีลักษณะเดียวกันกับงานจ้างนี้แล้วเสร็จย้อนหลังไม่เกิน 3 ปี นับถึงวันยื่นเสนอราคา ซึ่งเป็นคู่สัญญาโดยตรงกับหน่วยราชการ รัฐวิสาหกิจ หน่วยงานตามกฎหมายว่าด้วยระเบียบบริหารราชการท้องถิ่น หรือหน่วยงานอื่น ซึ่งมีกฎหมายบัญญัติให้มีฐานะเป็นราชการบริหารส่วนท้องถิ่น หรือหน่วยงานเอกสารที่มหาวิทยาลัยพิจารณาเห็นว่าควรเชื่อถือได้ มูลค่าต่อสัญญาในวงเงินสัญญาเดียวกันไม่น้อยกว่า 300,000 บาท

4. ระยะเวลาดำเนินการ

กำหนดงานแล้วเสร็จ ภายใน 60 วัน นับถัดจากวันลงนามสัญญา

5. วงเงินงบประมาณ ในการจัดซื้อ 767,000 บาท (เจ็ดแสนหกหมื่นเจ็ดพันบาทถ้วน)

6. เกณฑ์การพิจารณา พิจารณาโดยใช้เกณฑ์ราคา

ทั้งนี้เพื่อประโยชน์ของทางราชการเป็นสำคัญ ให้ถือว่าการตัดสินใจของมหาวิทยาลัยเป็นเด็ดขาด ผู้เสนอราคาจะเรียกรื้อค่าเสียหายใดๆ มิได้

หมายเหตุ

ประชาชนผู้สนใจสามารถพิจารณา เสนอข้อคิดเห็น หรือข้อเสนอแนะ เกี่ยวกับร่างขอบเขตของงานนี้ (Term of Reference : TOR) เป็นลายลักษณ์อักษร โดยทางไปรษณีย์ตอบรับด่วนพิเศษ (EMS) ส่งไปที่ กองพัสดุ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช เลขที่ 9/9 หมู่ 9 ถนนแจ้งวัฒนะ ตำบลบางพูด อำเภอปากเกร็ด จังหวัดนนทบุรี 11120 หรือทางโทรสารหมายเลข 0-2503-2598 หรือทาง E-mail: pm.proffice@stou.ac.th โดยระบุชื่อ ที่อยู่ หมายเลขโทรศัพท์ที่สามารถติดต่อได้

7. รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

คุณลักษณะเครื่องฟอกอากาศ พร้อมติดตั้ง ทำงานด้วยระบบ ELECTROSTATICS ประกอบด้วย

1. ผู้ขายจะต้องติดตั้งเครื่องฟอกอากาศจำนวน 13 เครื่อง
2. แผ่นกรองฝุ่นอนุภาคฝุ่นละออง ด้วยระบบ (ELECTRONIC COLLECTING CELL)
3. สามารถถอดล้างทำความสะอาดได้ง่าย
4. ระบบแปลงไฟฟ้ากระแสสลับ (POWER SUPPLY)
5. FAN MOTOR เป็นพัดลมสำหรับหมุนเวียนอากาศ MOTOR เป็นแบบ THERMAL PROTECTOR หรือดีกว่า ในกรณีทำงานหนักจะหยุดทำงานอัตโนมัติ เพื่อป้องกันเมื่ออุณหภูมิมอเตอร์สูงขึ้นและทำงานเองโดยอัตโนมัติเมื่ออุณหภูมิปกติ
6. แรงดันไฟฟ้าใช้กระแสสลับ 220-240 V 50 Hz และมีไฟสัญญาณแสดงการทำงานของเครื่อง
7. มี SAFETY SWITCH อัตโนมัติกระแสไฟฟ้าทุกระบบ เมื่อเปิดฝาเครื่อง และต้องไม่มีกระแสไฟฟ้าตกค้างเพื่อความปลอดภัย และป้องกันอันตรายให้กับผู้ใช้งานและช่างซ่อมบำรุง
8. มีระบบป้องกันคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า ELECTROMAGNETIC INTERFERENCE เพื่อป้องกันคลื่นสัญญาณรบกวนอุปกรณ์ระบบอิเล็กทรอนิกส์ ระบบสื่อสาร และอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง
9. มีสวิตช์ปรับระดับความเร็วพัดลมสามารถระดับปรับได้ไม่น้อยกว่า 3 ระดับ และฟอกอากาศได้ไม่น้อยกว่า 3 ระดับ
10. ติดตั้ง Circuit Breaker ควบคุมการทำงานแต่ละเครื่อง
11. แบบติดเพดาน DECORATIVE CASING มีอัตราการหมุนเวียนอากาศไม่ต่ำกว่า 500 CFM จำนวน 9 เครื่อง และ มีอัตราการหมุนเวียนอากาศไม่ต่ำกว่า 1000 CFM จำนวน 4 เครื่อง เป็นชนิดแขวนใต้ฝ้าเพดาน และต้องเป็นของใหม่ไม่เคยใช้งานก่อน
12. เป็นผลิตภัณฑ์ที่ผ่านการตรวจสอบคุณภาพและรับรองประสิทธิภาพการฟอกอากาศได้ไม่น้อยกว่า 90 % จากสถาบันที่ได้มาตรฐานในประเทศ หรือมาตรฐานสากล หรือมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

14. เมื่อมหาวิทยาลัยได้คัดเลือกผู้ยื่นข้อเสนอรายใดให้เป็นผู้ชนะงานจัดซื้อเครื่องฟอกอากาศพร้อมติดตั้งจำนวน 13 เครื่อง ตามประกาศนี้แล้ว ผู้ยื่นข้อเสนอดังกล่าวต้องเสนอรายชื่อ วิศวกรไฟฟ้า หรือ วิศวกรเครื่องกลพร้อมสำเนาใบประกอบวิชาชีพระดับ ภาคี หรือ สามัญ เพื่อเป็นผู้ควบคุมงานด้านการติดตั้งเครื่องฟอกอากาศเพื่อรับรองความปลอดภัยในการดำเนินการตามมาตรฐานวิชาชีพ พร้อมทั้งส่งรายชื่อ – สดก ห้วนหน้าผู้ควบคุมงาน ห้วนหน้าช่าง รายชื่อช่าง คนงาน และสำเนาบัตรประจำตัวประชาชนแจ้งให้มหาวิทยาลัยทราบ รวมทั้งแจ้งรายชื่อผู้ประสานงานรับรองการปฏิบัติงาน

15. ผู้ยื่นข้อเสนอดังกล่าวจะต้องจัดหาแรงงาน วัสดุ อุปกรณ์ต่างๆ การขนส่งและเครื่องมือที่จำเป็นสำหรับงานจ้างนี้

16. ผู้ยื่นข้อเสนอดังกล่าวจะต้องดำเนินการจัดเก็บทำความสะอาดพื้นที่ในส่วนที่ผู้ขายดำเนินงาน พร้อมทั้งเก็บทำความสะอาดงานให้เรียบร้อยภายหลังดำเนินงาน

17. วัสดุอุปกรณ์ที่มติดตั้งต้องเป็นของใหม่ที่ไม่เคยผ่านการใช้งานมาก่อน

18. วัสดุ อุปกรณ์ต่างๆ ที่มติดตั้งต้องเป็นผลิตภัณฑ์ที่เชื่อถือได้ มีมาตรฐานรับรองภายในประเทศ (มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม) หรือ มาตรฐานรับรองจากต่างประเทศ

19. ระหว่างการปฏิบัติงาน หากเกิดความเสียหายใดๆ ที่เกิดขึ้นจากการกระทำของฝ่ายผู้ยื่นข้อเสนอโดยปรากฏความเสียหายทั้งต่อชีวิตและ/หรือทรัพย์สินของมหาวิทยาลัยหรือบุคลากรของมหาวิทยาลัย ผู้ยื่นข้อเสนอดังกล่าวจะต้องเป็นผู้รับผิดชอบในทุกกรณีโดยไม่สามารถปฏิเสธได้

20. ผู้ยื่นข้อเสนอดังกล่าวจะต้องรื้อถอนเครื่องฟอกอากาศเดิมพร้อมอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้องเพื่อส่งคืนมหาวิทยาลัย พร้อมจัดทำรายการที่รื้อถอน

21. ผู้ยื่นข้อเสนอดังกล่าวจะต้องกำจัดขยะที่เกิดจากการรื้อถอนและการติดตั้งให้เรียบร้อย โดยต้องนำไปทิ้งภายนอกมหาวิทยาลัย

22. เจ้าหน้าที่ของผู้ยื่นข้อเสนอดังกล่าวที่เข้ามาปฏิบัติงานภายในมหาวิทยาลัยต้องได้รับการฉีดวัคซีนป้องกันเชื้อไวรัสโควิด – 19 อย่างน้อย 2 เข็มขึ้นไป พร้อมแสดงหลักฐานต่อคณะกรรมการหรือผู้ควบคุมงานของมหาวิทยาลัยให้ทราบก่อนการเข้ามหาวิทยาลัย

23. ก่อนการเข้าปฏิบัติงานภายในมหาวิทยาลัยเจ้าหน้าที่ของผู้ยื่นข้อเสนอดังกล่าวต้องแสดงผลการตรวจหาเชื้อไวรัสโควิด – 19 โดยมีแพทย์ หรือเจ้าหน้าที่สาธารณสุข หรือบุคคลที่ได้รับอนุญาตประกอบวิชาชีพในการตรวจหาเชื้อไวรัสโควิด - 19 เป็นผู้รับรองผลการระยะเวลาไม่เกิน 72 ชั่วโมง โดยจะแสดงผลหลักฐานต่อคณะกรรมการหรือผู้ควบคุมงานของมหาวิทยาลัยให้ทราบก่อนการเข้ามหาวิทยาลัย

24. กำหนดระยะเวลารับประกันสัญญา รับประกันความชำรุดบกพร่องตามสัญญาจ้าง เป็นเวลา 1 ปี นับถัดจากวันตรวจรับมอบงาน (รับประกันทุกอุปกรณ์ ชิ้นส่วนอะไหล่ที่ผู้ขายติดตั้ง)

สถานที่ติดตั้ง

- ห้องหัวหน้าศูนย์ฝึกอบรมเทคโนโลยีสารสนเทศ 7514	จำนวน 1 เครื่อง
- ห้องศูนย์ฝึกอบรมเทคโนโลยีสารสนเทศ 7511 , 7513	จำนวน 2 เครื่อง
- ห้องฝ่ายเครือข่ายคอมพิวเตอร์ 7512	จำนวน 2 เครื่อง
- ห้อง 7508	จำนวน 1 เครื่อง
- ห้องหัวหน้าฝ่ายบริการงานคอมพิวเตอร์	จำนวน 1 เครื่อง
- ห้องหัวหน้าฝ่ายเครือข่ายคอมพิวเตอร์	จำนวน 1 เครื่อง
- ห้องฝ่ายบริการงานคอมพิวเตอร์ 7506	จำนวน 2 เครื่อง
- ห้องตรวจข้อสอบ	จำนวน 3 เครื่อง

หมายเหตุ จุดติดตั้งเครื่องฟอกอากาศอาจเปลี่ยนแปลงได้ตามความเหมาะสมของพื้นที่หน้างานจริงโดยขออนุมัติจากคณะกรรมการตรวจรับพัสดุก่อนดำเนินการ

ข้อกำหนดการติดตั้งระบบไฟฟ้า

- 1.1 ผู้ขายต้องจัดหาและติดตั้งอุปกรณ์ไฟฟ้าสำหรับงานติดตั้งเครื่องฟอกอากาศ ตามรายละเอียดประกอบการติดตั้ง และอื่น ๆ ที่จำเป็นที่อาจมิได้กำหนดไว้ โดยการติดตั้งทั้งหมดได้มาตรฐานของการไฟฟ้า
- 1.2 สายไฟฟ้าทั้งหมด ให้ใช้สายทองแดงหุ้มฉนวน ที่ได้รับอนุญาตแสดงเครื่องหมาย มอก.11-2531
- 1.3 สายไฟฟ้าเดินลอยให้ใช้ชนิด 300 V 70 °C PVC (Type – B – GRD (VAF – GRD)
- 1.4 สายไฟฟ้าร้อยท่อ หรือในรางเดินสาย ให้ใช้ชนิด 750 V 70 °C PVC Type – A (THW)
- 1.5 ขนาดสายไฟฟ้าจะต้องเป็นขนาดที่รับกระแสได้ไม่ต่ำกว่า 125 % ของกระแสใช้งานเต็มที่ (Full Load) และกำหนดให้ใช้ขนาดพื้นที่หน้าตัดไม่ต่ำกว่า 2.5 ตร. มม.
- 1.6 ท่อร้อยสายไฟฟ้าให้ใช้ผลิตภัณฑ์ ที่ได้รับอนุมัติแสดงเครื่องหมาย มอก.770-2533
- 1.7 การเดินสายไฟฟ้า ต้องเดินร้อยสายไฟฟ้าในท่อ EMT หรือ IMC ขนาดและจำนวนสายในท่อ

ตามตารางที่ 1

ตารางที่ 1 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

1.8 การตัดต่อสายไฟฟ้า ให้ทำที่กล่องต่อสาย , กล่องสวิตช์ เท่านั้น ตำแหน่งที่ทำการตัดต่อสายไฟฟ้าต้องอยู่ในตำแหน่งที่สามารถทำการตรวจสอบ หรือซ่อมบำรุงได้ง่าย

1.9 การเชื่อมต่อสายไฟฟ้าขนาดพื้นที่หน้าตัดไม่เกิน 10 ตร.มม. ให้ใช้ Wire Nut หรือ Scott

2. ระบบไฟฟ้า (ELECTRICAL EQUIPMENTS, WIRING)

ระบบไฟฟ้ากำลัง และระบบควบคุมทั้งหมดดำเนินการโดยผู้ขายติดตั้งต้องจัดหาและติดตั้งระบบไฟฟ้าดังต่อไปนี้

2.1 วัสดุและอุปกรณ์

วัสดุอุปกรณ์ตามแบบและรายการประกอบแบบนี้ ต้องเป็นของใหม่ไม่เคยผ่านการใช้งานมาก่อน และต้องเป็นผลิตภัณฑ์วงจรแบบล่าสุด รวมถึงอุปกรณ์หลักจะต้องมีตัวแทนจำหน่ายและการบริการหลังการขายในประเทศพร้อมมีหนังสือรับรอง ผู้ขายต้องนำตัวอย่างและ/หรือรายละเอียดของวัสดุและอุปกรณ์เสนอให้คณะกรรมการตรวจพิจารณาอนุมัติก่อนการดำเนินงานติดตั้ง

- สวิตช์และฝากรอบ
- สายไฟฟ้าและหัวต่อสาย
- ท่อและอุปกรณ์ประกอบท่อ
- รางเดินสายและอุปกรณ์ประกอบราง
- รายละเอียดทางเทคนิคของเซอร์กิตเบรกเกอร์, แผงวงจรย่อย

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 หรือใบแทรกคู่มือผู้ซื้อ ที่กระทรวงอุตสาหกรรมจัดทำขึ้น ถึงเดือนก่อนหน้าเดือนที่เสนอราคา

2.3 มาตรฐานทั่วไป

วัสดุและอุปกรณ์ให้เป็นไปตามมาตรฐานฉบับใดฉบับหนึ่งที่กำหนดไว้ในรายละเอียดเฉพาะวัสดุอุปกรณ์ในเรื่องที่เกี่ยวข้องดังต่อไปนี้

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

2.4 มาตรฐานการติดตั้งระบบไฟฟ้า เป็นไปตามมาตรฐานการติดตั้งทางไฟฟ้าสำหรับประเทศไทย ของวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย, กฎการไฟฟ้าฯ, NEC

2.5 แผงย่อย (PANEL BOARD) หรือแผงสวิตช์อัตโนมัติ

2.5.1 มาตรฐาน

แผงย่อยต้องผลิตและทดสอบได้ตามมาตรฐานล่าสุดของ IEC

2.5.2 พิกัดของแผงย่อย

แผงย่อยต้องผลิตและทดสอบตามมาตรฐานข้างต้น ใช้ได้กับระบบไฟฟ้า 3 PHASE 4 WIRE 380/220V. 50 HZ. และระบบไฟฟ้า 1 PHASE 220V. 50 HZ.

2.5.3 คุณลักษณะของแผงย่อย

- (1) เหล็กแผ่นประกอบตัวตู้ หนาไม่น้อยกว่า 0.8 มม. ผ่านกรรมวิธีป้องกันสนิมแล้วพ่นทับด้วยสี และอบแห้งทั้งภายนอกและภายใน ด้านในของฝาด้านหน้าต้องมีที่ยึดแผ่นตารางแสดงการใช้งานของสวิตช์อัตโนมัติแต่ละตัว ตารางนี้ทำด้วยกระดาษแข็งมีขนาดเหมาะสม
- (2) บัสบาร์ต้องเป็นทองแดงสำหรับใช้งานทางไฟฟ้าโดยเฉพาะยึดติดบนฉนวนอย่างแข็งแรง สามารถทนกระแสลัดวงจรได้ไม่น้อยกว่าที่กำหนด
- (3) เซอร์กิตเบรกเกอร์ ผลิตตามมาตรฐาน IEC ชนิดและขนาดตามที่กำหนด หากมิได้กำหนดไว้เป็นอย่างอื่น ขนาด IC RATING ต้องไม่น้อยกว่า 5 KA, 240 V. และเซอร์กิตเบรกเกอร์เมน ต้องไม่น้อยกว่า 25 KA 415 V การวางเรียงสวิตช์อัตโนมัติ ต้องสามารถถอดเปลี่ยนได้โดยไม่หยุดการทำงานของเซอร์กิตเบรกเกอร์ตัวอื่นๆ การติดตั้งเป็นแบบ PLUG IN หรือ BOLT ON

2.6 ท่อร้อยสายไฟฟ้า

2.6.1 มาตรฐาน

- (1) ท่อเหล็กกล้าเคลือบสังกะสีสำหรับใช้ร้อยสายไฟฟ้า ให้ใช้ผลิตภัณฑ์ที่ไฟฟ้ารับอนุญาต
แสดงเครื่องหมาย มอก. 770-2533
ประเภทของท่อเหล็กกล้าเคลือบสังกะสี
ประเภทที่ 1 พนักท่อบางชื่อย่อว่า EMT (ELECTRICAL METALLIC TUBING)
ประเภทที่ 2 พนักท่อหนาปานกลาง ชื่อย่อว่า IMC (INTERMEDIATE METAL CONDUIT)
ประเภทที่ 3 พนักท่อหนา ชื่อย่อว่า RSC (RIGID STEEL CONDUIT)
- (2) ท่อเอชดีพีอี (HDPE) ต้องมีความหนาไม่น้อยกว่าที่กำหนดไว้ในมาตรฐาน NEMA TC2-1983 SCHEDULE 40
- (3) ท่อโลหะอ่อน ชื่อย่อว่า FMC (FLEXIBLE METAL CONDUIT) เป็นท่อโลหะท่อที่โค้งงอได้ง่ายผิวภายในปราศจากคม ในกรณีที่จะเป็นชนิดกันน้ำท่อโลหะอ่อนต้องมีปลอกพลาสติกหุ้มภายนอกอีกชั้นหนึ่ง

2.6.2 การเลือกใช้ท่อร้อยสายไฟฟ้า

- (1) ท่อทุกชนิดที่ใช้ร้อยสายไฟฟ้า ต้องมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางไม่เล็กกว่า 12.7 มม. (½ นิ้ว)
- (2) ท่อร้อยสายไฟฟ้าที่ต่อกับอุปกรณ์ที่สั้นสะท้อนขนาดใช้งานปกติ ต้องใช้ท่อ FMC ในกรณีที่อยู่นอกอาคารหรือบริเวณที่เปียกชื้นให้ใช้ท่อ FMC ชนิดกันน้ำ
- (4) ในกรณีที่มีได้กำหนดไว้เป็นอย่างอื่น ท่อเหล็กกล้าเคลือบสังกะสีที่ฝังในคอนกรีตต้องใช้ท่อ IMC หรือ RSC
- (4) ในกรณีที่มีได้กำหนดชนิดของท่อเหล็กกล้าเคลือบสังกะสีที่ซ่อนไว้เหนือฝ้าเพดานหรือเดิน
ท่อลอยเกาะเพดานหรือฝังในผนังที่มีใช้คอนกรีตให้ใช้ท่อ EMT ในบริเวณดังกล่าวได้
- (5) ในกรณีที่กำหนดให้ใช้ท่อ EMT หากท่อที่ใช้มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางโตกว่า 50 มม. (2 นิ้ว) ให้ใช้ท่อ IMC และเส้นผ่านศูนย์กลางโตกว่า 100 มม. (4 นิ้ว) ให้ใช้ท่อ RSC แทน

2.6.3 การติดตั้งท่อร้อยสายไฟฟ้า

- (1) ต้องทำความสะอาดทั้งภายนอกและภายในท่อนำมาติดตั้ง
- (2) การดัดงอท่อแข็ง ต้องใช้เครื่องมือสำหรับดัดท่อโดยเฉพาะและต้องไม่ทำให้ท่อชำรุดหรือตีบ รัดมีความโค้งของท่อต้องไม่น้อยกว่า 6 เท่าของเส้นผ่านศูนย์กลางท่อ
- (3) การยึดท่อแข็งติดกับโครงสร้างต้องยึดทุกระยะไม่เกิน 3 เมตรในแนวดิ่ง ไม่เกิน 1.80 เมตรในแนวราบ และต้องยึดท่อในระยะไม่เกิน 0.60 เมตร จากกล่องต่อสาย กล่องดึงสาย แผงสวิตช์หรืออุปกรณ์ต่างๆ และต้องยึดให้มั่นคงแข็งแรง
- (4) การยึดท่ออ่อนติดกับโครงสร้างต้องยึดทุกระยะไม่เกิน 1.50 เมตรและต้องยึดท่อในระยะไม่เกิน 0.30 เมตร จากกล่องต่อสาย กล่องดึงสายและแผงสวิตช์
- (5) ปลายท่อต้องลบคมออกให้หมด โดยใช้ CONDUIT REAMER หรือเครื่องมืออื่นที่เหมาะสม

เหมาะสม

- (6) ท่อที่วางลอยใต้ถนนต้องฝังลึกไม่น้อยกว่า 0.60 เมตร
- (7) ท่อโลหะที่ฝังดิน ต้องทาด้วยฟลีน โก๊ตภายนอกอย่างน้อย 2 ชั้น
- (8) ท่อ EMT และ FMC ที่ยึดกับกล่องต่อสาย กล่องดึงสายหรือแผงสวิตช์ต้องใช้ CONNECTOR และ BUSHING ประกอบปลายท่อ
- (9) ท่อ IMC หรือ RSC ที่ยึดกับกล่องต่อสาย กล่องดึงสาย หรือแผงสวิตช์ต้องใช้ LOCK NUT และ BUSHING ประกอบปลายท่อ
- (10) ห้ามใช้ท่อเป็นตัวนำสำหรับต่อลงดินหรือสายดินของบริภัณฑ์
- (11) กล่องต่อสายรวมถึงฝาปิดและแคลมป์ยึดท่อให้ทาสีดังนี้

- ระบบไฟฟ้า	สีส้ม
- ระบบไฟฟ้าฉุกเฉิน	สีเหลือง
- ระบบอื่น ๆ	ตามความเหมาะสม

2.7 กล่องสำหรับงานไฟฟ้า (BOX)

2.7.1 ขอบเขต

ครอบคลุมการติดตั้งและการใช้กล่องสำหรับงานไฟฟ้า เช่น กล่องสำหรับจุดต่อไฟฟ้าของสวิตช์หรืออุปกรณ์ กล่องต่อสาย กล่องดึงสาย กล่องแยกสาย และกล่องอื่นๆ ที่ติดตั้งเพื่อวัตถุประสงค์ในการเดินสายไฟฟ้า

2.7.2 ข้อกำหนดและลักษณะการใช้งาน

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

- (3) ก่อตั้งสายและก่อตั้งสายติดซ่อนไว้ในฝ้าเพดาน ฝ้าเรียบผนัง ฝ้าเรียบเพดาน หรือ ติดตั้งลอยตามลักษณะของการใช้งาน สามารถเข้าไปตรวจสอบได้ง่าย
- (4) ก่อตั้งสายและก่อตั้งสายที่ติดตั้งซ่อนในเพดานหรือติดตั้งลอย ต้องยึดตรึงให้แข็งแรง กับโครงสร้างของอาคาร ห้ามใช้ท่อเป็นตัวรับน้ำหนัก
- (5) ก่อตั้งต้องสามารถบรรจุตัวนำหรือเคเบิลได้ทั้งหมด
- (6) รูของก่องที่ไม่ได้ใช้งาน ต้องปิดให้เรียบร้อย ก่อตั้งทุกก่องต้องมีฝาปิด

2.8 รังเดินสายโลหะ (METAL WIRE WAY)

2.8.1 ข้อกำหนดทั่วไป

- (1) เป็นรางเดินสายพร้อมฝาครอบรางชนิดคดล็อก หรือยึดด้วยสกรู (เฉพาะรางเดินสายใน แนวตั้งฝาครอบต้องเป็นชนิดยึดด้วยสกรู) ทำด้วยเหล็กแผ่นขนาดตามที่กำหนดในแบบ เหล็กแผ่นหนาไม่น้อยกว่าที่กำหนดในตารางที่ 2
- (2) พื้นหน้าตัดของตัวนำและฉนวนทั้งหมดรวมกันต้องไม่เกินร้อยละ 20 ของพื้นที่หน้าตัด ภายในรางเดินสาย
- (3) จำนวนสายไฟในแต่ละรางต้องไม่เกิน 30 เส้น ทั้งนี้ไม่นับรวมสายควบคุมและสายดิน
- (4) ทั้งนี้การเดินสายไฟฟ้าในรางต้องเป็นไปตามมาตรฐานงานไฟฟ้า

2.8.2 คุณสมบัติของรางเดินสายโลหะ

11.19.2.1 หากมิได้กำหนดไว้เป็นอย่างอื่นวัสดุที่ใช้ทำรางเดินสายมีดังนี้

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

หมายเหตุ กรณีที่ติดตั้งในสถานที่เปียกหรือชื้นให้ใช้วัสดุตามข้อ (3) หรือ (4)

ความยาวแนะนำในการผลิตของรางเดินสายมีขนาด 2.40 เมตร หรือ 3.00 เมตร

ตารางที่ 2

ขนาดรางเดินสายโลหะที่แนะนำในการผลิต

ขนาดความสูง X ความกว้าง (มม.)	ความหนาต่ำสุด (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

2.8.3 การติดตั้ง

- (1) รางเดินสายต้องติดตั้งในที่เปิดโล่งหรือในช่องไฟฟ้า และต้องมีความแข็งแรงเพียงพอที่จะไม่เสียรูปภายหลังจากการติดตั้ง
- (2) การติดตั้งจะต้องแขวนหรือยึดติดกับโครงสร้างด้วยเหล็กฉากทุกระยะ 1.50 เมตรในแนวนราบ และ 2.40 เมตรในแนวตั้งหรือ ทุกระยะที่ได้จากการคำนวณการรับน้ำหนักของรางเดินสาย และสายไฟฟ้ารวมกัน
- (3) รางเดินสายในแนวตั้ง ต้องมีขั้นบันไดทุกระยะไม่เกิน 2.40 ม. สำหรับยึดและรับน้ำหนักสายไฟฟ้า

2.8.4 อุปกรณ์ประกอบรางเดินสาย ได้แก่ ข้องอ ข้อต่อ ฝาปิดท้าย ข้อต่อลดขนาด กล่องแยก 3 ทาง กล่องแยก 4 ทาง ข้อต่อรางเดินสายเข้ากับแผงไฟฟ้า ให้ใช้อุปกรณ์สำเร็จรูปจากโรงงานผู้ผลิต

2.8.5 ห้ามใช้รางเดินสายเป็นตัวนำสำหรับต่อลงดินหรือสายดินของบริษัท

2.9 สายไฟฟ้า

2.9.1 มาตรฐาน

สายไฟฟ้าทั้งหมด ให้ใช้สายทองแดงหุ้มฉนวน ที่ได้รับอนุญาตแสดงเครื่องหมาย มอก. 11-2553 กำหนดให้ใช้ยี่ห้อดังนี้ THAI YAZAKI , PHELPS DODGE , BANGKOK CABLE

2.9.2 การเลือกใช้สายไฟฟ้า

- (1) เครื่องหมายประจำสายไฟฟ้า ให้ใช้สีของฉนวนสายไฟฟ้า หรือผ้าเทปสีฉนวนสายหรืออักษรกำกับสาย ดังนี้

สายดิน	- G -	สีเขียวแถบเหลือง
สายศูนย์	- N -	สีฟ้า
สายเฟส A	- A -	สีน้ำตาล
สายเฟส B	- B -	สีดำ
สายเฟส C	- C -	สีเทา

- (2) ชนิดของสายไฟฟ้าหากมิได้กำหนดไว้ เป็นอย่างอื่นให้ใช้ดังนี้
- วงจรไฟฟ้าระบบ 1 เฟส ให้ใช้สายไฟฟ้าแรงดัน 300 V
 - วงจรไฟฟ้าระบบ 3 เฟส ให้ใช้สายไฟฟ้าแรงดัน 750 V
 - สายไฟฟ้าเดินลอยให้ใช้ TYPE-B (VAF)
 - สายไฟฟ้าเดินลอยสำหรับเดินรับให้ใช้ TYPE B-G (VAF – GROUND)
 - สายไฟฟ้าร้อยท่อ ในรางเดินสาย ให้ใช้ TYPE-A (THW) IEC-01
 - 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 เดินรับ คววมโคมไฟฟ้าและพัดลม ให้ใช้สายไฟฟ้า
- ขนาดไม่เล็กกว่า 2.5 ตร.มม. TYPE A
- ในกรณีเดินสายลอย สายแยกจากวงจรย่อยเข้า เดินรับ คววมโคมไฟฟ้าและพัดลม ให้ใช้สายไฟฟ้า
- ขนาดไม่เล็กกว่า 1.5 ตร.มม. TYPE B หรือ TYPE B-G

2.9.3 การเดินสาย

- (1) การต่อสายเข้ากับ BUSBAR ของแผงสวิตช์ไฟฟ้าประธานและ/หรือเซอร์กิตเบรกเกอร์ให้ใช้หางปลามีลักษณะเป็นแบบท่อทองแดงไม่มีตะเข็บ (COPPER TUBE LUGS TERMINAL) ชนิดหนาขึ้นรูปผ่านการ ELECTROLYTIC และชุบด้วยดีบุก หุ้มด้วยฉนวนตามรหัสสีของสาย
- (2) การร้อยสายในท่อหรือรางเดินสาย ต้องทำหลังจากการติดตั้งท่อ หรือรางเดินสายเสร็จเรียบร้อยแล้ว
- (3) การตัดต่อสาย ต้องทำในกล่องต่อสาย, กล่องสวิตช์, กล่องเดินรับ, กล่องคววมโคม หรือรางเดินสายเท่านั้น ตำแหน่งที่ทำการตัดต่อสาย ต้องอยู่ในตำแหน่งที่สามารถทำการตรวจสอบหรือซ่อมบำรุงได้โดยง่าย

- (4) การต่อสายขนาด 4 ตร. มม. หรือเล็กกว่าให้ใช้ WIRE NUT และการต่อสายขนาด 6 ตร.มม. หรือโตกว่าให้ใช้ SPLIT BOLT หรือ SLEEVE พันด้วยเทปพันสายไฟฟ้าให้มีฉนวนเทียบเท่าฉนวนของสายไฟฟ้า
- (5) การดึงสาย หากมีความจำเป็นอาจใช้สารบางชนิดช่วยลดความฝืดของท่อได้ แต่สารชนิดนั้นต้องไม่ทำปฏิกิริยากับฉนวนหุ้มสายไฟฟ้า
- (6) สายที่เดินในรางเดินสายในแนวดิ่ง ต้องยึดกับชั้นบันได ตามข้อ 2.7.3.3
- (7) การเดินสายลอยเกาะผิวอาคาร ต้องยึดด้วยเข็มขัดรัดสายทุกระยะห่างไม่เกิน 0.10 ม.

2.10 การติดตั้งวัสดุและการจับยึด

- (1) ท่อร้อยสาย รางเดินสาย รางเคเบิล กล่อง ตู้ และเครื่องประกอบการเดินท่อ ต้องยึดกับที่ให้นั่นคง
- (2) ช่องเดินสาย เกราะหุ้มเคเบิล และเปลือกนอกของเคเบิลทั้งที่เป็นโลหะและอโลหะต้องต่อกันอย่างต่อเนื่องทางกระแสไฟฟ้า ตู้ กล่อง เครื่องประกอบการเดินท่อ เครื่องห่อหุ้มอย่างอื่น หรือจุดต่อไฟฟ้า
- (3) การเดินสายในท่อร้อยสาย สำหรับแต่ละจุดที่มีการต่อสาย ปลายท่อ จุดต่อไฟฟ้า จุดต่อแยกจุดติดสวิตช์ หรือจุดดึงสาย ต้องติดตั้งกล่องหรือเครื่องประกอบการเดินท่อยกเว้น 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

2.11 สวิตช์และเต้ารับ

- (1) ชนิดและขนาดตามที่กำหนดในแบบติดตั้งในกล่องโลหะหรือพลาสติกตามความเหมาะสม
- (2) หากมิได้กำหนดไว้เป็นอย่างอื่นขนาดของสวิตช์และเต้ารับต้องทนกระแสได้ไม่ต่ำกว่า 15 แอมแปร์และทนแรงดันไฟฟ้าไม่ต่ำกว่า 250 V.
- (3) รูเกลียวของเต้ารับ ต้องใช้ได้กับทั้งชนิดขากลมและขาแบน พร้อมขั้วดิน
- (4) หากมิได้กำหนดไว้เป็นอย่างอื่น เต้ารับต้องต่อขั้วดินเข้ากับสายดิน
ขนาดของสายดินต้องไม่เล็กกว่าดังต่อไปนี้

- ขนาดเครื่องป้องกันวงจรไม่เกิน 16 แอมแปร์ สายดินขนาด 1.5 ตร.มม.
- ขนาดเครื่องป้องกันวงจรไม่เกิน 20 แอมแปร์ สายดินขนาด 2.5 ตร.มม.

8. งานงาน – งานเงิน

งวดที่ 1 วงเงินร้อยละ 50 จ่ายให้เมื่อผู้รับจ้างได้ดำเนินการงานเหล่านี้แล้วเสร็จ ภายใน 30 วันนับถัดจากวันลงนามตามสัญญา ดังนี้

1. มีเอกสารแสดงยืนยันการสั่งซื้อเครื่องฟอกอากาศที่ใช้ในงานติดตั้งเครื่องฟอกอากาศ จำนวน 13 เครื่อง ของมหาวิทยาลัย

2. ส่งเอกสารแผนการเข้าปฏิบัติงานเสนอต่อคณะกรรมการตรวจรับพัสดุ

3. ส่งเอกสาร Shop drawings. เสนอต่อคณะกรรมการตรวจรับพัสดุ

4. ผู้ขายต้องนำเครื่องฟอกอากาศ จำนวน 13 เครื่อง มาจัดเก็บไว้ในมหาวิทยาลัย

เพื่อให้คณะกรรมการตรวจรับพัสดุ หรือผู้ควบคุมงานตรวจสอบ

งวดที่ 2 วงเงินทั้งหมด จ่ายให้เมื่อผู้รับจ้างได้ดำเนินการงานเหล่านี้แล้วเสร็จ ภายใน 60 วันนับถัดจากวันลงนามตามสัญญา ดังนี้

1. รื้อถอนเครื่องฟอกอากาศเดิมจัดเก็บไว้ในพื้นที่ที่มหาวิทยาลัยกำหนด

2. ติดตั้งเครื่องฟอกอากาศจำนวน 13 เครื่อง แล้วเสร็จ 100 % พร้อมทดสอบการทำงาน

3. เก็บงานทำความสะอาดพื้นที่ที่ดำเนินงานทั้งหมดเป็นที่เรียบร้อย

4. ส่งมอบเอกสารรับประกันสินค้า คู่มือการใช้งาน

5. ส่งแบบ As - Build drawings. ในรูปแบบไฟล์คอมพิวเตอร์ มอบให้คณะกรรมการตรวจรับพัสดุ

