

ส่วนที่ 1 รายละเอียดทั่วไป

ลิฟต์โดยสารและลิฟต์ขนของ พร้อมติดตั้ง

1. ความเป็นมา

เนื่องจากลิฟต์โดยสาร ยี่ห้อ OTIS จำนวน 3 ชุด ประจำอาคารตรีศร ขนาด 4 ชั้น สำหรับใช้โดยสารและขนของขึ้น-ลงระหว่างชั้น 1 ถึงชั้น 4 และลิฟต์ขนของ ยี่ห้อ FUJITEC จำนวน 1 ชุด อาคารบริการ 2 (ขนาด 4 ชั้น) สำหรับใช้ขนของขึ้น-ลงระหว่างชั้น 1 ถึงชั้น 3 จากการตรวจสอบมีการติดตั้งใช้งานมาพร้อมกับอาคารจนถึงปัจจุบัน ดังกล่าวมีสภาพเก่า ชำรุดบ่อยครั้ง ทำให้ต้องเสียค่าใช้จ่ายในการซ่อมแซมเปลี่ยนอะไหล่อยู่บ่อยครั้ง ซึ่งจะมีความเสี่ยงสูงต่อการเกิดอุบัติเหตุและอันตรายระหว่างการใช้งานของบุคลากรมหาวิทยาลัยฯ หรือผู้มาติดต่อราชการได้ รวมถึงทรัพย์สินระหว่างการขนและย้ายได้ ดังนั้น เพื่อให้เกิดความมั่นคง ปลอดภัยในชีวิตของผู้ใช้งาน ตลอดจนทรัพย์สินของมหาวิทยาลัย และเพื่อเป็นการประหยัดพลังงานไฟฟ้า

2. วัตถุประสงค์

- 2.1 เพื่อเป็นการเปลี่ยนทดแทนลิฟต์โดยสารและลิฟต์ขนของที่มีอายุการใช้งานยาวนาน โดยทำการติดตั้งลิฟต์โดยสาร ลิฟต์ขนของชุดใหม่ และทำการรื้อถอนลิฟต์ฯ ชุดเดิมออกทั้ง 4 ชุด
- 2.2 เพื่อทำการรื้อถอนลิฟต์ขนของเดิม จำนวน 1 ชุด
- 2.3 เพื่อเป็นการลดค่าใช้จ่ายในการบำรุงรักษาและซ่อมแซมอุปกรณ์ลิฟต์ที่มีการเสื่อมสภาพทรุดโทรมหรือตกรุ่น หรือไม่มีสายการผลิต ณ ปัจจุบัน และเป็นการป้องกันความเสี่ยงในการใช้งานต่อบุคลากรฯ รวมถึงทรัพย์สินของมหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช

3. ผู้ประสงค์จะเสนอราคาต้องมีคุณสมบัติ ดังต่อไปนี้

- 3.1 มีความสามารถตามกฎหมาย
- 3.2 ไม่เป็นบุคคลล้มละลาย
- 3.3 ไม่อยู่ระหว่างเลิกกิจการ
- 3.4 ไม่เป็นบุคคลซึ่งอยู่ระหว่างถูกระงับการยื่นข้อเสนอหรือทำสัญญากับหน่วยงานของรัฐไว้ชั่วคราวตามที่ประกาศเผยแพร่ในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลาง
- 3.5 ไม่เป็นบุคคลซึ่งถูกระบุชื่อไว้ในบัญชีรายชื่อผู้ทำงานและได้แจ้งเวียนชื่อให้เป็นผู้ทำงานของหน่วยงานของรัฐในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลางซึ่งรวมถึงนิติบุคคลที่ผู้ทำงานเป็นหุ้นส่วนผู้จัดการ กรรมการผู้จัดการ ผู้บริหาร ผู้มีอำนาจในการดำเนินงานในกิจการของนิติบุคคลนั้นด้วย
- 3.6 มีคุณสมบัติและไม่มีลักษณะต้องห้ามตามที่คณะกรรมการนโยบายการจัดซื้อจัดจ้างและการบริหารพัสดุภาครัฐกำหนดในราชกิจจานุเบกษา
- 3.7 ไม่เป็นผู้มีผลประโยชน์ร่วมกันกับผู้เสนอราคารายอื่นที่เข้ายื่นข้อเสนอให้แก่มหาวิทยาลัย ณ วันประกาศประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ หรือไม่เป็นผู้กระทำการอันเป็นการขัดขวางการแข่งขันราคาอย่างเป็นธรรมในการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ครั้งนี้ ตามข้อ 1.5

- 3.8 ไม่เป็นผู้ได้รับเอกสิทธิ์หรือความคุ้มกัน ซึ่งอาจปฏิเสธไม่ยอมขึ้นศาลไทยเว้นแต่รัฐบาลของผู้เสนอราคา
ได้มีคำสั่งให้สละเอกสิทธิ์และความคุ้มกันเช่นนั้น
- 3.10 ไม่เป็นผู้ที่ไม่ผ่านเกณฑ์การประเมินผลการปฏิบัติงานตามระเบียบที่รัฐมนตรีว่าการกระทรวงการคลัง
กำหนด
- 3.11 ผู้ยื่นข้อเสนอต้องลงทะเบียนในระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์ (e-Government
Procurement : e-GP) ของกรมบัญชีกลาง
- 3.12 ต้องเป็นนิติบุคคล และเป็นผู้ประกอบอาชีพในลักษณะงานข้อนี้
- 3.13 ต้องมีผลงานการขาย พร้อมติดตั้งลิฟต์โดยสาร และลิฟต์ขนของประเภทเดียวกันกับงานที่จะ
ดำเนินการซึ่งผลงานดังกล่าว ของผู้ขายต้องเป็นผลงานในสัญญาเดียวกัน ในวงเงินไม่น้อยกว่า
2,700,000 บาท (สองล้านเจ็ดแสนบาทถ้วน) และเป็นสัญญาที่ผู้รับจ้างได้ทำงานแล้วเสร็จตามสัญญา
ซึ่งได้มีการส่งมอบงานและตรวจรับเรียบร้อยแล้ว **ทั้งนี้ให้ยื่นสำเนาหนังสือรับรองผลงาน และ
สำเนาคู่สัญญาฯ ไปพร้อมกับการเสนอราคาทางระบบอิเล็กทรอนิกส์**
- 3.14 ต้องส่งเอกสารรับรองการทดสอบ (Certificate) ของมาตรฐานด้านความปลอดภัยในการใช้งาน
ANSI หรือ JIS หรือ EN81 หรือ SISR และ มาตรฐานด้านคุณภาพการผลิต ISO 9001 **โดยต้องยื่น
ไปพร้อมกับการเสนอราคาทางระบบอิเล็กทรอนิกส์**
- 3.15 ต้องแนบแคตตาล็อก หรือรายละเอียด (Data Sheet) หรือหนังสือคู่มือการใช้งานของอุปกรณ์ต่างๆ
ที่เกี่ยวข้องมาประกอบการพิจารณาด้วย และต้องแสดงข้อมูลคุณสมบัติตามรายละเอียดข้อกำหนด
ทางเทคนิค พร้อมทั้งบอกหมายเลขข้อกำหนดโดยต้องระบุข้ออ้างอิงอย่างชัดเจนด้วยเพื่อ
ประกอบการพิจารณา **โดยต้องยื่นไปพร้อมกับการเสนอราคาทางระบบอิเล็กทรอนิกส์**
ทั้งนี้ คุณสมบัติเฉพาะของอุปกรณ์ที่มหาวิทยาลัยกำหนดไม่ปรากฏในแคตตาล็อก หรือ
เอกสารแสดงรายละเอียด (Data Sheet) ผู้เสนอราคาต้องยืนยันคุณสมบัติเฉพาะของอุปกรณ์
ที่เสนอเป็นลายลักษณ์อักษร พร้อมลายเซ็นของผู้มีอำนาจว่าอุปกรณ์ และผลิตภัณฑ์มีรายละเอียด
ตรงตามที่กำหนด กรณีการรับรองคุณสมบัติมีข้อมูลขัดแย้งกับคุณสมบัติที่กำหนดไว้ในแคตตาล็อก
หรือเอกสารแสดงรายละเอียด (Data Sheet) และไม่มีข้อชี้แจงที่มีเหตุผลเพียงพอถึงเหตุแห่งความ
ขัดแย้งนั้น มหาวิทยาลัยฯ จะถือตามแคตตาล็อกหรือเอกสารแสดงรายละเอียด (Data Sheet) เป็นสำคัญ
- 3.16 ต้องส่งและจัดทำตารางเปรียบเทียบคุณลักษณะของอุปกรณ์ และผลิตภัณฑ์ที่เสนอกับคุณลักษณะ
ของอุปกรณ์และผลิตภัณฑ์ที่มหาวิทยาลัยฯ กำหนด **โดยต้องยื่นไปพร้อมกับการเสนอราคาทาง
ระบบอิเล็กทรอนิกส์**
- 3.17 ต้องได้รับการแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทย
กำหนด **โดยต้องยื่นไปพร้อมกับการเสนอราคาทางระบบอิเล็กทรอนิกส์**

3.18 ต้องมีวิศวกรที่มีใบอนุญาตประกอบวิชาชีพวิศวกรรมควบคุม แขนงไฟฟ้ากำลัง หรือแขนงเครื่องกล ระดับสามัญวิศวกร หรือวุฒิวิศวกร เท่านั้น พร้อมแสดงทั้งหลักฐานการประกอบวิชาชีพวิศวกรรม ตามพระราชบัญญัติวิศวกร พ.ศ. 2542 เพื่อรับผิดชอบและรับรองงานในส่วนที่เกี่ยวข้องในการ ปฏิบัติงานให้เป็นไปตามรูปแบบ และข้อกำหนดรายละเอียดมาในวันยื่นซองเสนอราคา **โดยต้องยื่นไป พร้อมกับการเสนอราคาทางระบบอิเล็กทรอนิกส์**

4. **ราคากลางในการจัดซื้อ** จำนวน 6,800,000.00 บาท (หกล้านแปดแสนหมื่นบาทถ้วน)
อนึ่ง การจัดซื้อครั้งนี้ จะมีผลลงนามในสัญญา หรือข้อตกลงได้ ต่อเมื่อพระราชบัญญัติงบประมาณ รายจ่าย ประจำปีงบประมาณ พ.ศ.2563 มีผลบังคับใช้ และได้รับจัดสรรงบประมาณรายจ่าย ประจำปี- งบประมาณ พ.ศ.2563 จากสำนักงบประมาณเท่านั้น
5. **ราคากลางในการจัดซื้อ** : จำนวน 7,120,850-บาท (เจ็ดล้านหนึ่งแสนสองหมื่นแปดร้อยห้าสิบบาทถ้วน)
6. **เกณฑ์การพิจารณา** : โดยใช้เกณฑ์ราคา
7. **ระยะเวลาดำเนินการ** : ภายใน 200 วัน (สองร้อยวัน) นับถัดจากวันลงนามในสัญญา

หมายเหตุ ประชาชนผู้สนใจสามารถพิจารณาเสนอข้อคิดเห็น หรือข้อเสนอแนะเกี่ยวกับร่างรายละเอียด คุณสมบัติเฉพาะนี้ เป็นลายลักษณ์อักษรโดยทางไปรษณีย์ตอบรับด่วนพิเศษ (EMS) ส่งไปที่ กองพัสดุ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช เลขที่ 9/9 หมู่ 9 ถนนแจ้งวัฒนะ ตำบลบางพูด อำเภอปากเกร็ด จังหวัดนนทบุรี 11120
หรือทางโทรศัพท์หมายเลข 02 504 – 7123 , 02 504 – 7124
หรือทางโทรสารหมายเลข 02 503 – 3560
หรือทาง e-mail : pm.proffice@stou.ac.th หรือดูผ่านจาก <http://www.stou.ac.th>
โดยระบุชื่อ ที่อยู่ หมายเลขโทรศัพท์ที่สามารถติดต่อได้

ส่วนที่ 2 ข้อกำหนดทางเทคนิค ลิฟต์โดยสารและลิฟต์ขนของ พร้อมติดตั้ง

1. รายละเอียดข้อกำหนด

1.1 ลิฟต์โดยสาร (L1-L2) ต้องมีคุณสมบัติไม่น้อยกว่าดังนี้

สถานที่ติดตั้ง	อาคารตรีศร
ประเภทของลิฟต์	แบบมีห้องเครื่อง
จำนวนชั้นจอด	4 ชั้น 4 ประตู
ขนาดบรรทุก	1,000 Kg
ขนาดห้องโดยสาร	(ก) 1,600 มม. (ล) 1400 mm
ความเร็ว	60 เมตรต่อนาที

1.2 ลิฟต์โดยสาร (L3) ต้องมีคุณสมบัติไม่น้อยกว่าดังนี้

สถานที่ติดตั้ง	อาคารตรีศร
ประเภทของลิฟต์	แบบมีห้องเครื่อง
จำนวนชั้นจอด	4 ชั้น 4 ประตู
ขนาดบรรทุก	1,000 Kg
ขนาดห้องโดยสาร	(ก) 1,600 มม. (ล) 1400 mm
ความเร็ว	60 เมตรต่อนาที

1.3 ลิฟต์ขนของ (L4) ต้องมีคุณสมบัติไม่น้อยกว่าดังนี้

สถานที่ติดตั้ง	อาคารบริการ 2
ประเภทของลิฟต์	แบบไม่มีห้องเครื่อง
จำนวนชั้นจอด	3 ชั้น 3 ประตู
ขนาดบรรทุก	800 Kg
ขนาดห้องโดยสาร	(ก) 1,400 มม. (ล) 1350 mm
ความเร็ว	60 เมตรต่อนาที

2. มาตรฐาน

2.1.1 เครื่องลิฟต์ และอุปกรณ์ต้องเป็นของใหม่ อยู่ในสภาพดีไม่มีสนิม และไม่เคยผ่านการใช้งานมาก่อน

2.1.2 มอเตอร์ลิฟต์ ระบบควบคุมมอเตอร์ (Drive System) และระบบควบคุมการทำงาน (Logic Control System) จะต้องเป็นชุดสำเร็จ (Complete Set) ที่ผลิตภายใต้ชื่อผลิตภัณฑ์ที่ห่อเดียวกัน จาก

โรงงานของผู้ผลิต เท่านั้นทั้งนี้ผู้ขายจะต้องแสดงหลักฐานการนำเข้าของอุปกรณ์นั้นต่อ คณะกรรมการตรวจรับพัสดุ และอุปกรณ์เหล่านี้ต้องผลิตตามมาตรฐานสากล ดังต่อไปนี้

- มาตรฐานระบบลิฟต์ วิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทยในพระบรมราชูปถัมภ์
- The American Standard Safety Code For Elevators, Escalators, Dumbwaiters And Moving Walks, A17.1
- Japanese Industrial Standard For Elevators And Escalators JIS
- European Committee For Standardization, CEN(EN 81 For Electric Lift & EN 115 For Escalator And Passenger Conveyors)

ในกรณีเกิดการขัดแย้งระหว่างมาตรฐานสากลกับมาตรฐานของประเทศไทยให้ยึดถือ มาตรฐานของประเทศไทยเป็นหลัก

2.1.3 วัสดุอุปกรณ์ไฟฟ้าที่นำมาใช้เป็นของใหม่ อยู่ในสภาพดี เป็นชนิดที่คณะกรรมการตรวจรับ พัสดุษิยยอมให้ใช้ และผ่านการตรวจอนุมัติโดยคณะกรรมการตรวจรับพัสดุแล้ว อุปกรณ์ต้อง ผลิตตามมาตรฐาน ANSI หรือ JIS หรือมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมของประเทศไทยหรือ ต้องได้รับการรับรองโดยสถาบันที่เชื่อถือได้

2.1.4 ผู้ขายต้องปฏิบัติตามหลักวิชาทางช่างที่ดี และเป็นไปตามมาตรฐาน สำหรับงานทางด้าน ระบบไฟฟ้าต้องปฏิบัติตามมาตรฐานการติดตั้งทางไฟฟ้าสำหรับประเทศไทย พ.ศ.2556 หรือ ฉบับล่าสุด

3. ข้อกำหนดทางเทคนิค

3.1 เครื่องลิฟต์และอุปกรณ์ควบคุมจะต้องสามารถใช้กับระบบไฟฟ้า 220/380 โวลต์ 50 เฮิร์ตซ์ 3 เฟส 4 สาย และแรงดันเปลี่ยนแปลงได้ไม่เกิน +5% หรือ -10%

3.2 Guide Rails จะต้องเป็น Heavy Machined Steel มีหน้าตัดรูปตัว T ที่จุดต่อของ Guide Rails จะต้อง เป็นแบบร่องและลิ้น (Dovetail) Guide Rails จะต้องติดตั้งให้ได้แนวตรงเพื่อให้เลื่อนขึ้นลงของลิฟต์ และ Counterweight เป็นไปอย่างราบรื่น การยึด Guide Rails ติดกับโครงสร้างอาคารจะต้องใช้ Rail Clips ที่ เหมาะสม เพื่อป้องกันมิให้ Guide Rails มีโอกาสรบกวนหน้าอาคารได้

3.3 ตัวลิฟต์จะเคลื่อนที่ขึ้นลงตาม Guide Rails ด้วย Sliding Guide Shoes ซึ่งติดกับตัวลิฟต์และถ้าความเร็ว ลิฟต์ตั้งแต่ 2.5 m/s จะต้องเป็นแบบ Synthetic Roller Guide Shoes

- 3.4 Hoist Ropes จะต้องทำจาก Traction Steel Wires ซึ่งออกแบบและผลิตสำหรับใช้งานกับระบบลิฟต์ โดยเฉพาะโดยมี Safety Factor ไม่น้อยกว่า 12 เท่า ตามมาตรฐานในข้อ 2.5
- 3.5 Buffers ที่ Lift Pit จะต้องเป็นชนิด PU Type สำหรับลิฟต์ที่มีความเร็วไม่เกิน 60 เมตร/นาที และเป็นชนิด Oil Type สำหรับลิฟต์ที่มีความเร็วตั้งแต่ 90 เมตร/นาทีขึ้นไป
- 3.6 ส่วนที่เป็นเหล็กทุกชิ้นที่ไม่ได้รับการพ่นสีหรือการชุบสี จะต้องทาสีป้องกันสนิม
- 3.7 การตกแต่งภายในห้องโดยสารลิฟต์ ให้ใช้วัสดุอย่างดี (Premium Grade) มีความทันสมัยโดยผู้ซื้อสแกนสิทธิ์จะเลือกแบบภายหลัง
- 3.8 ลิฟต์ทุกตัวจะต้องมีอุปกรณ์และระบบต่างๆ เพื่อความสะดวกในการใช้งานและความปลอดภัย ดังต่อไปนี้
- 3.8.1.1 ระบบ Automatic Self-Leveling เพื่อควบคุมระดับการจอดของลิฟต์ให้ตรงระดับชั้นเสมอ
 - 3.8.1.2 ระบบ Automatic Door Operation เพื่อบังคับการปิดเปิดประตูของลิฟต์และประตูชานพักโดยพร้อมกัน การควบคุมจะต้องเป็นดังนี้
 - ประตูเปิดเมื่อลิฟต์เคลื่อนที่มาจอดที่ชานพัก
 - ประตูปิดเมื่อเวลาผ่านไประยะหนึ่ง หรือมีผู้กดสวิทช์ในลิฟต์ให้ประตูปิด
 - ลิฟต์จะเคลื่อนที่ออกชานพักไม่ได้ หากประตูชานพักและประตูลิฟต์ยังไม่ปิดสนิท ประตูชานพักและประตูลิฟต์ไม่สามารถจะเปิดได้ ในขณะที่ลิฟต์ยังเคลื่อนที่อยู่
 - 3.8.1.3 Limit Switch Control สำหรับป้องกันมิให้ลิฟต์วิ่งเลยชั้นบนสุดและชั้นล่างสุด
 - 3.8.1.4 Over Speed Control และ Safety Rail Clamps สำหรับป้องกันมิให้ลิฟต์เคลื่อนที่เร็วกว่าความเร็วที่กำหนด ในกรณีบ่อลิฟต์ (Lift Pit) อยู่ชั้นสูงกว่าชั้น 2 ชั้นขึ้นไปจะต้องติดตั้ง Safety Gear ที่ถ่วงน้ำหนัก (Counterweight)
 - 3.8.1.5 อุปกรณ์ป้องกันการบรรทุกน้ำหนักเกิน โดยมีเสียงสัญญาณเตือนและลิฟต์จะไม่ทำงาน
 - 3.8.1.6 ระบบติดต่อภายใน (Interphone) ผู้โดยสารลิฟต์จะสามารถติดต่อกับพนักงานรักษาความปลอดภัย และพนักงานในห้องเครื่องลิฟต์ของอาคารได้จากภายในห้องลิฟต์เมื่อลิฟต์ขัดข้อง
 - 3.8.1.7 ไฟฟ้าแสงสว่างในห้องโดยสารลิฟต์ใช้หลอด LED ที่มีอายุการใช้งานไม่น้อยกว่า 50,000 ชั่วโมง
 - 3.8.1.8 ระบบไฟฟ้าสำรองจากแบตเตอรี่ ซึ่งมี Automatic Battery Charger พร้อมระบบไฟฟ้าสำรองจะจ่ายกระแสไฟฟ้าให้ระบบไฟฟ้าแสงสว่าง พัดลมระบายอากาศและระบบติดต่อภายใน ในกรณีที่ระบบไฟฟ้าของอาคารขัดข้อง โดยให้ใช้งานได้นานไม่น้อยกว่า 1 ชั่วโมง

- 3.8.1.9 ไฟสัญญาณและปุ่มสวิทช์ต่างๆ ภายในห้องลิฟต์
- 3.8.1.10 Control And Indicator Panel สำหรับลิฟต์
- 3.8.1.11 อุปกรณ์ป้องกันทางไฟฟ้า สำหรับวงจรและอุปกรณ์ไฟฟ้าของระบบลิฟต์ เช่น
 - 3.8.1.11.1 Over Current Protection
 - 3.8.1.11.2 Reverse Phase หรือ Open Phase Protection
- 3.8.1.12 Safety Return System อย่างน้อยต้องมี่านแสง (Infrared Light Curtain) โดยมีชุดยิงลำแสงไฟไม่น้อยกว่า 20 จุด ในกรณีที่มีวัตถุหรือนิ้วมือผู้โดยสารเข้าไปอยู่ในช่องระหว่างประตูชานพักกับกรอบประตูชานพักซึ่งไปทำให้เกิดแรงต่อต้านการปิดประตูระบบ Safety Return จะสั่งให้ประตู Reverse เปิดกลับไปใหม่เพื่อป้องกันมิให้เกิดอันตรายแก่นิ้วมือผู้โดยสาร
- 3.8.1.13 Low Speed Automatic Rescue Operation สำหรับบังคับให้ลิฟต์จอดที่ชานพักที่ใกล้ที่สุดพร้อมเปิดประตูเอง หากระบบลิฟต์เกิดขัดข้องในขณะที่กำลังเคลื่อนที่อยู่
- 3.8.1.14 Emergency Back-Up System สำหรับใช้สำรองวงจรของ Microprocessor ระยะเวลาไม่น้อยกว่า 1 ชั่วโมงหากเกิดขัดข้อง โดยลิฟต์จะยังคงทำงานได้ต่อไป
- 3.8.1.15 Stop Up/Down Limited Switch สำหรับบังคับลิฟต์ให้หยุดทันที ในกรณีที่ระบบจอดขึ้นโดยอัตโนมัติเกิดขัดข้อง
- 3.8.1.16 ลิฟต์ที่ต้องเดินทางใน Blind Shaft จะต้องมีการออกฉุกเฉินจากช่องลิฟต์ทุกๆ 3 ชั้น ตามมาตรฐานความปลอดภัย ขนาดประตูและจำนวนประตูให้ยึดตามแบบงานสถาปัตยกรรม
- 3.8.1.17 อุปกรณ์อื่นๆ ตามมาตรฐานความปลอดภัยของ ANSI หรือ JIS
- 3.8.1.18 แผ่นป้ายแสดงข้อปฏิบัติของผู้โดยสารในกรณีที่ลิฟต์เกิดเหตุขัดข้องเป็นภาษาไทย และภาษาอังกฤษ ติดไว้อย่างถาวรภายในห้องลิฟต์
- 3.8.1.19 แผ่นป้ายแสดงวิธีการและขั้นตอนการปฏิบัติ ในการเลื่อนห้องโดยสารลิฟต์โดยใช้แรงคน ในกรณีฉุกเฉิน และวิธีนำผู้โดยสารที่ค้างอยู่ในห้องโดยสารออกนอกตัวลิฟต์ติดไว้อย่างถาวรภายในห้องเครื่องลิฟต์ใกล้เคียงจุดที่ปฏิบัติงาน

3.9 ระบบการทำงาน

3.9.1 กลไกและระบบขับเคลื่อน

ชุดขับเคลื่อนแบบมอเตอร์เหนี่ยวนำกระแสสลับชนิดแม่เหล็กถาวรไม่มีเกียร์ทดแทน (Gearless Permanent Magnet Traction Machine With A.C. Synchronous Motor) พร้อมเบรก แม่เหล็กไฟฟ้าประกอบเป็นชุดเดียวกัน ติดตั้งบนแท่นเครื่องเหล็กมีแผ่นยางรองรับเพื่อป้องกันเสียง และลดการสั่นสะเทือนชุดขับเคลื่อน และเครื่องควบคุมทั้งหมดติดตั้งบนห้องเครื่องเหนือช่องลิฟต์และระบบควบคุมเป็นดังนี้

- 3.9.1.11 เป็นระบบอัตโนมัติทั้งหมด สามารถควบคุมการหยุดรับ-ส่งได้ทุกชั้น ขาขึ้น-ขาลง ตามลำดับชั้นที่ลิฟต์ผ่านโดยไม่ต้องมีพนักงานประจำลิฟต์
- 3.9.1.12 จะมีระบบควบคุมความเร็วลิฟต์และการปรับระดับการจอด ซึ่งจะทำได้ทำให้สามารถควบคุมการเร่งความเร็วการวิ่งด้วยความเร็วเต็มพิกัด ตลอดจนถึงการลดความเร็ว เป็นไปอย่างต่อเนื่องและใช้กำลังไฟฟ้าที่จำเป็นน้อยที่สุดในการขับเคลื่อนมอเตอร์ ซึ่งจะ使得การหยุดรับ-ส่งของลิฟต์เป็นไปอย่างนุ่มนวล สำหรับการควบคุมการจอดให้ตรงชั้นเป็นแบบอัตโนมัติทั้งขาขึ้น-ขาลง จะต้องมีการควบคุมและปรับระดับการจอดของลิฟต์ชุดที่ติดตั้ง ที่ความสูงมากกว่า 5 ชั้น เป็นแบบอัตโนมัติ และจะต้องมีการลดกระแสฮาร์โมนิกส์ เพื่อป้องกันผลกระทบในระบบไฟฟ้า

3.9.2 การทำงานของลิฟต์

- 3.9.2.11 การตอบรับคำสั่งเรียกใช้งานแต่ละคำสั่ง จะควบคุมโดยการคำนวณเวลาแล้วสั่งให้ลิฟต์บริการตามคำสั่งนั้นๆ โดยให้เสียเวลารอคอยน้อยที่สุด
- 3.9.2.12 มีระบบ Independent Service โดยใช้สวิทช์กุญแจเพื่อตัดลิฟต์ออกจากการใช้งานอัตโนมัติ และใช้งานเป็นอิสระโดยการควบคุมจากคำสั่งภายในตัวลิฟต์เท่านั้น
- 3.9.2.13 เมื่อลิฟต์บรรทุกน้ำหนักเต็มอัตรา (Full Load By Pass) อุปกรณ์วัดน้ำหนักจะทำงานและทำให้ลิฟต์ผ่านเลยไปโดยไม่หยุดรับผู้โดยสารที่เรียกตามชั้น แต่จะหยุดตามชั้นโดนคำสั่งที่กดปุ่มภายในตัวลิฟต์
- 3.9.2.14 มีระบบ Automatic Lighting & Fan Switch Off ในกรณีลิฟต์ไม่ได้ใช้งานตามระยะเวลาที่กำหนดไว้ ระบบแสงสว่างและพัดลมระบายอากาศจะปิดโดยอัตโนมัติเพื่อประหยัดพลังงานและจะเปิดโดยอัตโนมัติเมื่อลิฟต์มีการใช้งาน
- 3.9.2.15 ในกรณีที่เกิดเพลิงไหม้ และระบบสัญญาณแจ้งเหตุเพลิงไหม้ของลิฟต์เกิดขัดข้อง ระบบลิฟต์จะต้องมีสวิทช์ควบคุมสำหรับบังคับให้ลิฟต์ลงมาชั้นที่ 1 ของอาคาร หรือชั้นที่ใกล้ทางออกชั้นพื้นดินมากที่สุด โดยสวิทช์ควบคุมจะต้องติดตั้งอยู่บริเวณชั้นที่ 1 หรือ ชั้นที่สามารถออกจากอาคารได้เร็วที่สุด

3.9.2.16 ประตูชานพักและประตูลิฟต์เป็นแบบสองบานเลื่อน ปิด-เปิด จากกึ่งกลางโดยอัตโนมัติ

3.9.2.17 แผงควบคุมภายในห้องโดยสารลิฟต์ (Car Operating Panel) ติดอยู่กับผนังด้านข้างของห้องโดยสาร ประกอบด้วยปุ่มควบคุมแบบ Micro Touch Button และมีรายละเอียดดังนี้

- ปุ่มแจ้งเหตุลิฟต์ขัดข้อง (Emergency Call)
- ปุ่มกดบังคับลิฟต์ไปชั้นต่างๆ
- ปุ่มเร่งเปิดประตู
- ปุ่มเร่งปิดประตู
- Interphone สามารถติดต่อกับห้องเครื่องลิฟต์และห้องผู้ควบคุมดูแลอาคารได้
- ตู้ควบคุมสำหรับพนักงานควบคุมลิฟต์โดยเฉพาะสามารถล็อกกุญแจได้ซึ่งภายในประกอบด้วย
 - ก. สวิตช์ เปิด-ปิด ไฟแสงสว่าง
 - ข. สวิตช์ เปิด-ปิด พัดลม
 - ค. สวิตช์ STOP
 - ง. Interphone Service Switch

3.9.2.18 แผงไฟบอกตำแหน่งของชั้นในห้องโดยสาร (Position Indicator) เป็นแบบ LED Display พร้อมลูกศรแสดงทิศทางการเคลื่อนที่ (Directional Arrows)

3.9.2.19 แผงไฟบอกตำแหน่งชั้นของลิฟต์ที่ประตูชานพัก (Hall Position Indicator) แผงแสดงลูกศรบอกทิศทางของลิฟต์ (Directional Arrows) และปุ่มเรียกลิฟต์ (Hall Call Button) ที่ประตูชานพัก เป็นแบบ LED Display กำหนดให้ติดตั้งทุกชั้นที่ลิฟต์นั้นจอดให้บริการ

3.9.2.20 มีระบบช่วยเหลือฉุกเฉินเมื่อไฟฟ้าขัดข้อง ARD (AUTOMATIC RESCUE DEVICE) โดยระบบจะนำลิฟต์เข้าจอดชั้นที่ใกล้ที่สุด และเปิดประตูให้ผู้โดยสารออกจากตัวลิฟต์หลังจากนั้นจะหยุดการทำงานจนกว่าระบบไฟฟ้าจะกลับคืนสู่สภาพปกติ ซึ่งไฟฟ้าที่นำมาใช้ในการขับเคลื่อนลิฟต์มาจากชุดแบตเตอรี่สำรอง โดยมีเครื่องอัดไฟอัตโนมัติ

4. ระบบความปลอดภัยสำหรับผู้โดยสาร
 - 4.1 มีอุปกรณ์ป้องกันประตุนิบบผู้โดยสารชนิด INFRARED LIGHT CURTAIN เมื่อมีสิ่งของ หรือ
 - 4.2 ผู้โดยสารขวางประตูจะทำให้ประตูไม่ปิด หรือประตูที่กำลังจะปิดให้เปิดออกใหม่โดยอัตโนมัติ
 - 4.3 มีอุปกรณ์ควบคุมความเร็วลิฟต์ (SPEED GOVERNOR) ป้องกันลิฟต์เคลื่อนที่เร็วเกินกำหนด
 - 4.4 มีอุปกรณ์ป้องกันลิฟต์เคลื่อนที่เลยชั้นบนสุดและล่างสุด (UPPER AND LOWER LIMIT)
 - 4.5 มีอุปกรณ์รองรับแรงกระแทกของห้องลิฟต์ (OIL BUFFER) ติดตั้งในกั้นบ่อลิฟต์
 - 4.6 มีระบบเตือนการบรรทุกน้ำหนักเกินพิกัด (OVERLOAD ALARM)
 - 4.7 ระบบเบรกเป็นชนิด ELECTRO MAGNETIC TYPE และมีอุปกรณ์สำหรับคลายเบรกด้วยมือพร้อมอุปกรณ์สำหรับเลื่อนตัวลิฟต์ให้ขึ้น หรือลงมาจอดยังระดับพื้น เพื่อช่วยเหลือผู้โดยสารออกในกรณีที่ระบบไฟฟ้าขัดข้องหรือลิฟต์ค้าง
 - 4.8 การปิด - เปิดประตูเป็นระบบอัตโนมัติโดยประตูลิฟต์และประตูชานพักปิด - เปิด พร้อมกันเมื่อลิฟต์เข้าจอดที่ชั้น โดยใช้มอเตอร์ไฟฟ้า พร้อมทั้งที่ประตูปล่องลิฟต์ทุกชั้นจะมีสลักกลไกและคอนแทคไฟฟ้าเพื่อล๊อคประตูไม่ให้เปิดออกได้เมื่อลิฟต์ไม่อยู่ที่ชั้น และป้องกันลิฟต์เคลื่อนที่ขณะประตูเปิดอยู่หรือปิดไม่สนิท

5. ขอบเขตงาน
 - 5.1 งานรื้อถอน ลิฟต์โดยสารชุดเดิม จำนวนทั้งสิ้น 5 ชุด (อาคารตรีศร จำนวน 3 ชุด และอาคาร บริการ2 จำนวน 2 ชุด) และส่งคืนมหาวิทยาลัย
 - 5.2 งานตกแต่งบริเวณหน้าโถงลิฟต์ทั้งหมด และงานก่อปิดผนังโครงสร้างปล่องลิฟต์ที่ไม่ได้ใช้งาน (L5) เพื่อให้พื้นที่โดยรอบมีสภาพเรียบร้อย
 - 5.3 ต้องจัดหา และติดตั้งลิฟต์โดยสารและลิฟต์ขนของ ที่มีจำนวนขนาดบรรทุก และความเร็วไม่น้อยกว่าตามที่กำหนด
 - 5.4 ต้องจัดทำแบบรูปรายละเอียดงาน (Shop Drawing) อย่างน้อย 7 ชุด ของบ่อลิฟต์ ช่องลิฟต์ ช่วงประตูลิฟต์ คานคอนกรีตรับรางลิฟต์ การเจาะช่องข้างและเหนือประตูลิฟต์ ห้องเครื่องลิฟต์การติดตั้งด้านไฟฟ้า และงานอื่นๆ ส่งมอบให้คณะกรรมการตรวจรับพัสดุภายใน 20 วัน นับถัดจากวันลงนามในสัญญา
 - 5.5 หากมีการแก้ไขแตกต่างไปจากแบบรูปรายละเอียดงาน (Shop Drawing) ผู้ขายต้องแจ้งผลต่อคณะกรรมการตรวจรับพัสดุในการพิจารณาแต่ละครั้งภายใน 5 วันทำการ โดยผู้ขายต้องดำเนินการแก้ไขให้แล้วเสร็จจนกว่าคณะกรรมการตรวจรับพัสดุจะเห็นชอบ มิฉะนั้นจะไม่อนุญาตทำงานติดตั้งใดๆ ทั้งสิ้น ทั้งนี้ ผู้ขายไม่มีสิทธินำเอาระยะเวลาที่เสียไปดังกล่าวมาขอขยายเวลาส่งมอบงาน หรือขอลด หรือของค่างปรับอันเนื่องมาจากสาเหตุความล่าช้านี้ นอกจากนี้ ผู้ขายงานระบบลิฟต์จะต้องรับผิดชอบในความเสียหายต่างๆ อันเนื่องมาจากการจัดทำแบบดังกล่าวผิดพลาด
 - 5.6 ผู้ขายจะต้องจัดหา และติดตั้งคานเหล็ก (I-Beam) และคานคอนกรีตรับแรงลิฟต์ที่คั่นอยู่ระหว่างลิฟต์ (Rail Bracket Supports) ที่สามารถรับแรงได้เพียงพอทั้งคานด้านริมและระหว่างลิฟต์ (Separate Beam) โดยมีขนาดตามที่ผู้ผลิตลิฟต์กำหนด

- 5.7 ผู้ขายต้องจัดหาและติดตั้งแผงควบคุมและระบบอื่นๆ ที่จำเป็นเพื่อให้ลิฟต์สามารถใช้งานได้ตามมาตรฐานของผู้ผลิตและตามขอบเขตที่กำหนด
- 5.8 ผู้ขายต้องจัดทำแผนดำเนินการ แผนงาน และกำหนดการนำวัสดุและอุปกรณ์เข้ามายังหน่วยงานพร้อมทั้งระบุชื่อบุคลากร ประวัติ ผลงานของวิศวกรและหัวหน้างานที่ปฏิบัติงานทุกคน พร้อมทั้งตำแหน่งหน้าที่ในการปฏิบัติงานในโครงการติดตั้ง วัน เวลา สถานที่ที่จะเข้ามาดำเนินการ ภายใน 10 วันถัดจากวันลงนามในสัญญาเมื่อผู้ซื้อให้ความเห็นชอบหรืออนุมัติผู้ขายจึงสามารถปฏิบัติงานได้
- 5.9 ค่าวัสดุ อุปกรณ์ เครื่องมือค่าแรงค่าขนส่งค่าทดสอบวัสดุตามที่ผู้ซื้อกำหนดในการตรวจรับและค่าใช้จ่ายอื่นๆ ทุกชนิดที่ต้องใช้ในงานนี้เพื่อให้งานแล้วเสร็จสมบูรณ์ตามรายการผู้ขายต้องเป็นผู้ชำระทั้งสิ้น
- 4.10 งานที่ต้องประสานงานกับระบบอื่นๆ และจัดหาและติดตั้งโดยผู้ขาย
- 4.10.1 สวิตช์ตัดตอนอัตโนมัติ ระบบไฟฟ้า 380 โวลต์ 50 เฮิร์ตซ์ 3 เฟส สำหรับใช้ทดสอบระบบขับเคลื่อน ลิฟต์
- 4.10.2 สายสัญญาณจากระบบสัญญาณแจ้งเหตุเพลิงไหม้ (Fire Alarm System) ไปยังแผงควบคุมการทำงานของลิฟต์ในเครื่องลิฟต์ทั้งหมด
- 4.10.3 ไฟแสงสว่างและเต้ารับในบ่อหลุมลิฟต์และในห้องเครื่องลิฟต์

5 ข้อกำหนดเพิ่มเติม

- 5.1 ต้องเสนอรายละเอียดให้ครบถ้วนตามหัวข้อต่างๆ ในข้อกำหนดรวมทั้งขนาดมอเตอร์ กระแสไฟฟ้าที่ต้องการ ขนาดสวิตช์ตัดตอนอัตโนมัติ ขนาดสายป้อน ขนาดห้องลิฟต์ ขนาดช่องลิฟต์ และอื่นๆ พร้อมทั้งตรวจสอบว่าขนาดดังกล่าวเพียงพอหรือตรงกับความต้องการของผู้ขายระบบลิฟต์ หรือไม่ หากไม่ตรงตามความต้องการผู้ขายจะต้องดำเนินการปรับปรุงเองทั้งหมด โดยค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นผู้ขายเป็นผู้รับผิดชอบแต่เพียงฝ่ายเดียว
- 5.1 กรณีที่ข้อกำหนดของผู้ขายไม่ตรงกันกับข้อกำหนดของผู้ซื้อให้ระบุอย่างชัดเจนว่าต่างกันอย่างไร สิ่งใดมีเสนอเพิ่มจากข้อกำหนดให้แยกแสดงต่างหากให้ชัดเจนเป็นข้อๆ นอกจากนั้นให้ส่งเอกสารทางเทคนิคแสดงรายละเอียดต่างๆให้ครบถ้วนเพียงพอที่จะเปรียบเทียบกับข้อกำหนดได้ง่าย
- 5.2 ค่าวัสดุอุปกรณ์เครื่องมือค่าแรงขนส่ง ค่าทดสอบวัสดุตามที่คณะกรรมการตรวจรับพัสดุกำหนดในรายการตรวจรับ และค่าใช้จ่ายอื่นๆทุกชนิดที่ต้องใช้ในงานนี้เพื่อให้งานแล้วเสร็จสมบูรณ์ตามรายการผู้ขายต้องเป็นผู้ชำระทั้งสิ้น
- 5.3 วัสดุและอุปกรณ์ที่ผู้ขายจัดหาต้องเป็นของที่เข้ากับลิฟต์โดยสารและลิฟต์ขนของให้ถูกต้องตามข้อกำหนดความต้องการของผู้ซื้อเป็นของใหม่แบบล่าสุดอยู่ในสภาพดีและผ่านการตรวจอนุมัติโดยผู้ซื้อแล้ว

6 การปฏิบัติงาน

- 6.1 การรื้อลิฟต์เก่าและติดตั้งลิฟต์ใหม่จะต้องส่งผลกระทบต่อผู้ใช้งานให้น้อยที่สุด การติดตั้งลิฟต์ใหม่ตั้งแต่ 2 เครื่องขึ้นไปในพื้นที่เดียวกันจะต้องรื้อและติดตั้งลิฟต์ให้เสร็จทีละเครื่องหรือต้องคงค้างลิฟต์ให้ใช้งานได้อย่างน้อย 50 เปอร์เซ็นต์ของจำนวนลิฟต์ที่ต้องติดตั้งผู้ขายจะต้องส่งแผนงานที่จะใช้ในการปฏิบัติงานจริงให้มหาวิทยาลัยภายใน 20 วันนับถัดจากวันลงนามในสัญญา แผนงานที่เสนอจะต้องแยกส่วนของงานออกให้เหมาะสมและละเอียดตามสมควรทั้งทางด้านช่าง การติดตั้งและการแล้วเสร็จของงาน และต้องแจ้งจำนวนของพนักงานของผู้ขายที่จะใช้ในแต่ละส่วน/แต่ละช่วงเวลาของงานกำกับมาด้วย ในระหว่างปฏิบัติงานถ้าจะต้องมีการเปลี่ยนแปลงแผนงานจะทำได้เมื่อได้รับแจ้งเป็นหนังสือจากมหาวิทยาลัยแล้วเท่านั้น
- 6.2 ผู้ขายต้องแจ้งกำหนดส่งวัสดุและอุปกรณ์ให้แก่มหาวิทยาลัย ถ้าหากกำหนดการนั้นไม่เหมาะสมถ้ามีการเปลี่ยนแปลงกำหนดการส่งของระหว่างเวลาทำงานผู้ขายต้องแจ้งให้มหาวิทยาลัยทราบ
- 6.3 ก่อนเข้าดำเนินการในอาคารแต่ละครั้งผู้ขายต้องทำหนังสือขออนุญาตเข้าดำเนินการโดยระบุชื่อบุคลากรและเวลาที่จะเข้ามาดำเนินการไม่น้อยกว่า 5 วันทำการพร้อมแนบสำเนาบัตรประชาชนโดยผู้ขายสามารถปฏิบัติงานได้ตั้งแต่วันจันทร์-เสาร์ เวลา 8.00-17.30 น. หากต้องการปฏิบัติงานนอกเหนือจากเวลาที่กำหนดผู้ขายต้องแจ้งให้ผู้ซื้อทราบล่วงหน้าไม่น้อยกว่า 10 วันทำการ และเมื่อได้รับอนุญาตแล้วจึงสามารถปฏิบัติงานได้และผู้ขายจะต้องรับผิดชอบค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นจากต้องปฏิบัติงานนอกเหนือเวลาที่กำหนดเวลาในการปฏิบัติ
- 6.4 หากผู้ขายต้องการดับไฟฟ้าเพื่อปฏิบัติงาน ผู้ขายต้องแจ้งเตือนให้มหาวิทยาลัยทราบก่อนวันดำเนินการอย่างน้อย 5 วันทำการ และเมื่อได้รับอนุญาตแล้วจึงสามารถปฏิบัติงานได้ทั้งนี้ช่วงเวลาที่สามารถขอดับไฟฟ้าได้คือจันทร์-ศุกร์เวลา 17.30 - 20.00 น. วันเสาร์ เวลา 7.30 - 15.30 น. และผู้ขายต้องรับผิดชอบค่าใช้จ่ายอันเนื่องจากการดับไฟด้วย เช่น การเดินสายไฟฟ้าสำรองค่าน้ำมันเชื้อเพลิงสำหรับเครื่องกำเนิดไฟฟ้าสำรอง (ถ้ามี)
- 6.5 วัสดุและอุปกรณ์ซึ่งผู้ขายจัดนำมาหรือติดตั้งเป็นที่เรียบร้อยแล้ว ยังคงถือว่าเป็นทรัพย์สินของผู้ขาย ที่ต้องรับผิดชอบโดยตรง จนกว่ามหาวิทยาลัยตรวจรับมอบงานเป็นที่เรียบร้อยแล้ว
- 6.6 ผู้ขายต้องตรวจสอบแบบแปลน ข้อกำหนดอื่น (Specification) ที่มีความเกี่ยวข้องกับงานอื่น เช่น แบบสถาปัตยกรรม โครงสร้าง ระบบปรับอากาศ ระบบไฟฟ้า เป็นต้น ให้มีความเข้าใจถึงความต้องการของงานอื่นๆ เพื่อกำหนดตำแหน่งของวัสดุอุปกรณ์ให้ได้ตามแบบและไม่ขัดกับงานอื่นๆ โดยจะต้องประสานงานกับผู้รับผิดชอบในงานนั้นๆ เมื่อตำแหน่งของวัสดุและ/หรืออุปกรณ์ที่จะติดตั้งขัดกับงานอื่นผู้ขายต้องแจ้งให้คณะกรรมการตรวจรับพัสดุทราบทันทีที่ตรวจพบแต่ต้องไม่ช้ากว่า 15 วัน ก่อนกำหนดที่จะติดตั้ง เพื่อคณะกรรมการตรวจรับพัสดุจะได้จัดให้ทำความเข้าใจร่วมกันแก้ไข ถ้าตำแหน่งที่ติดตั้งวัสดุและ/หรืออุปกรณ์ขัดกับงานอื่น หลังจากที่ได้ติดตั้งไปแล้ว โดยผู้ขายไม่ได้แจ้งให้คณะกรรมการตรวจรับพัสดุทราบตามกำหนดคณะกรรมการตรวจรับพัสดุด่วนสิทธิ์ที่จะสั่งให้แก้ไขโดยผู้ขายจะเรียกค่าจ้างเพิ่มเติมหรือขอต่อเวลาทำงานมิได้

- 6.7 ผู้ขายต้องปฏิบัติงานตามที่กำหนดทั้งในแบบแปลน และในรายการถึงแม้ว่างานบางรายการมีแสดงในแบบ แต่ไม่ปรากฏในรายการ หรือมีกำหนดในรายการและไม่แสดงในแบบก็ตามผู้ขายต้องปฏิบัติงานนั้น เช่นกัน เสมือนกับว่าแสดงไว้ทั้งสองแห่ง หากมีข้อขัดแย้งระหว่างแบบรูปรายการกับรายละเอียดเนื้องาน ผู้ขายต้อง ปฏิบัติตามมาตรฐานทางวิศวกรรม และเป็นไปตามมาตรฐานการติดตั้งของผู้ผลิตเพื่อให้เกิดความปลอดภัย
- 6.8 ผู้ขายต้องมีเครื่องมือเครื่องใช้ในการปฏิบัติงานที่มีประสิทธิภาพ และเป็นชนิดที่ถูกต้องเหมาะสมกับประเภท ของงานที่ทำเป็นจำนวนที่เพียงพอ ผู้ซื้อจะมีสิทธิที่จะบังคับให้ผู้ขายเพิ่มและ/หรือเปลี่ยนแปลงจำนวนและ/หรือ ประเภทของเครื่องมือต่างๆ เมื่อเห็นว่าผู้ขายมีเครื่องมือไม่เพียงพอและ/หรือใช้เครื่องมือที่ไม่ถูกต้องเหมาะสม กับงาน
- 6.9 ผู้ขายต้องระมัดระวังรักษาความปลอดภัย รวมทั้งอัคคีภัยอันเกี่ยวกับทรัพย์สินทั้งปวงและบุคคลต่างๆ ที่เข้าไป ในบริเวณปฏิบัติงาน โดยผู้ขายต้องรับผิดชอบเต็มที่เกี่ยวกับเหตุเสียหายต่างๆที่อาจเกิดขึ้นจากการ ปฏิบัติงาน ผู้ขายต้องดูแลสถานที่ปฏิบัติงานให้สะอาดเรียบร้อยและอยู่ในสภาพที่ปลอดภัยตลอดเวลา
- 6.10 ผู้ขายจะต้องแต่งตั้งตัวแทนซึ่งได้รับใบอนุญาตเป็นผู้ประกอบการวิชาชีพวิศวกรรมควบคุมสาขาเครื่องกล หรือ สาขาไฟฟ้ากำลัง ระดับสามัญวิศวกร หรือ ุฒิศูวิศวกร ตามพระราชบัญญัติวิศวกร พ.ศ. 2542 และมีความรู้ความเข้าใจในงานที่เสนอเป็นอย่างดีและเป็นที่ยอมรับของคณะกรรมการตรวจรับพัสดุเพื่อทำหน้าที่เป็นผู้ควบคุมงานติดต่อประสานงานดูแลการทำงานให้เป็นไปตามสัญญาตลอดเวลาที่ปฏิบัติงานและ ปฏิบัติตามเอกสารคำแนะนำของมหาวิทยาลัยให้แก่ผู้ขาย
- 6.11 ผู้ขายจะจ่ายไฟเข้าในวงจรหรือระบบไฟฟ้าใดๆ ได้เพียงพอเพื่อเป็นการทดสอบตามขั้นตอนในการ ปฏิบัติงานเท่านั้น การจ่ายไฟเข้าวงจรหรือระบบไฟฟ้าใดๆ เพื่อประโยชน์อย่างอื่นโดยไม่ได้รับอนุมัติจาก คณะกรรมการตรวจรับพัสดุก่อน ถือเป็นการละเมิดสัญญา และผู้ขายต้องรับผิดชอบต่อความเสียหายที่ อาจเกิดขึ้นทั้งหมด
- 6.12 เมื่อคณะกรรมการตรวจรับพัสดุเห็นเป็นการเหมาะสม คณะกรรมการตรวจรับพัสดุอาจจะเรียกร้องให้ ผู้ขายทดสอบเพียงบางส่วนของงานก่อนงานทั้งหมดแล้วเสร็จก็ได้ โดยผู้ขายต้องเป็นผู้จัดหาพนักงานและ เครื่องมือในการทดสอบและเป็นผู้เสียค่าใช้จ่ายในการนี้ทั้งสิ้น การทดสอบตามขั้นตอนก่อนงานทั้งหมดแล้วเสร็จนี้ไม่ถือเป็นเงื่อนไขหรือข้อผูกมัดในการรับงานอย่างใดอย่างหนึ่งมิได้
- 6.13 ผู้ขายต้องจัดทำป้ายชื่อติดที่ตู้แผงสวิทช์จ่ายไฟ อุปกรณ์ต่างๆ หลอดไฟสัญญาณสวิทช์พิเศษต่างๆ เครื่องวัด และอื่นๆ เพื่อแสดงชื่อ และขนาดของอุปกรณ์และการทำงานตามข้อความที่ผู้ซื้อจะกำหนดให้ ป้ายชื่อให้ทำด้วยแผ่นพลาสติกและแกะสลักตัวอักษร ซึ่งเมื่อแกะออกแล้ว จะเห็นตัวอักษรได้ชัดเจน โดยไม่ต้องใช้สีหรือใช้ป้ายชนิดอื่นตามที่ผู้ซื้ออนุมัติ ป้ายต้องยึดติดให้มั่นคงถาวร

- 6.14 ผู้ขายต้องทำความสะอาดบริเวณปฏิบัติงานทุกวันและต้องระมัดระวังรักษาความปลอดภัยทั้งด้านอัคคีภัย อันเกี่ยวข้องกับทรัพย์สินทั้งปวง อีกทั้งบุคคลต่างๆ ที่เข้าไปในบริเวณปฏิบัติงานผู้ขายต้องรับผิดชอบเต็มที่เกี่ยวกับเหตุเสียหายต่างๆ ที่อาจเกิดขึ้นจากการปฏิบัติงานผู้ขายจะต้องมีเครื่องมือพร้อมอุปกรณ์ดับเพลิง อย่างเพียงพอ อีกทั้งดูแลสถานที่ปฏิบัติงานให้สะอาดเรียบร้อยและอยู่ในสภาพที่ปลอดภัยตลอดเวลา
- 6.15 ผู้ขายต้องปฏิบัติงานโดยไม่ส่งเสียงดังและสั่นสะเทือนเพื่อมิให้เกิดความเดือนร้อนและผลกระทบต่อ การปฏิบัติงานของบุคลากรมหาวิทยาลัยภายในอาคารที่ทำการติดตั้งและอาคารใกล้เคียง ผู้ขายต้องกำชับ พนักงานให้ปฏิบัติตามที่กล่าวนี้ พร้อมทั้งจัดหาเครื่องมือ เครื่องใช้ต่างๆ ที่มีเสียงรบกวนหรือการ สั่นสะเทือนน้อยที่สุดมาใช้ คณะกรรมการตรวจรับพัสดุสงวนสิทธิ์ที่จะสั่งให้ผู้ขายทำการแก้ไขปัญหาเรื่อง เสียงและการสั่นสะเทือนให้อยู่ในระดับที่ต้องการได้โดยค่าใช้จ่ายต่างๆ ผู้ขายเป็นผู้รับผิดชอบทั้งสิ้น
- 6.16 ผู้ขายจะต้องปฏิบัติตามระเบียบ ข้อบังคับ และความปลอดภัยตามข้อกำหนดของมหาวิทยาลัยโดย เครื่องครัด
- 6.17 ต้องจัดทำป้ายประกาศติดตั้งภายในตัวลิฟต์โดยขอทำด้วย STAINLESS STEEL ให้มีขนาดเหมาะสมกับผนังด้านข้าง 2 ด้านตัวลิฟต์ พร้อมเสนอรูปแบบและขนาดก่อนดำเนินการติดตั้ง

รายละเอียดประกอบการงานเครื่องปรับอากาศจำนวน 4 ชุด ห้องลิฟต์อาคารตรีศร พร้อมติดตั้ง

1. ข้อกำหนดทั่วไป

- 1.1 เปลี่ยนเครื่องปรับอากาศแบบระบายความร้อนด้วยอากาศจำนวน 4 ชุด
- 1.2 เปลี่ยนสายเมนไฟฟ้าเครื่องปรับอากาศทั้งหมดจนถึงเบรกเกอร์ตู้ควบคุมไฟฟ้าภายในห้องไฟฟ้า หาก ตรวจสอบแล้วพบว่าอุปกรณ์ไม่เป็นไปตามมาตรฐานวิศวกรรมให้ผู้รับจ้างดำเนินการเปลี่ยนอุปกรณ์ดังกล่าวใหม่ พร้อม ติดตั้งสวิทช์ควบคุมเครื่องปรับอากาศภายในห้องหรือตามที่มหาวิทยาลัยกำหนด
- 1.3 ติดตั้ง Safety Switch ภายนอกในบริเวณพื้นที่ติดตั้งคอยล์ร้อนในแต่ละชุด ตามมาตรฐานวิศวกรรมหรือ ตามที่มหาวิทยาลัยกำหนด
- 1.4 ผู้ประสงค์เสนอราคาจะต้องเสนอรายละเอียดเครื่องปรับอากาศพร้อมแคตตาล็อกที่แสดงคุณสมบัติของ เครื่องปรับอากาศ ในวันยื่นซองข้อเสนอทางเทคนิค
- 1.5 เครื่องปรับอากาศที่เสนอต้องเป็นยี่ห้อที่ใช้กันแพร่หลายในประเทศไทย และได้รับการจดทะเบียนการค้า ไม่น้อยกว่า 5 ปี โดยต้องเป็นเครื่องปรับอากาศที่ประกอบสำเร็จรูปทั้งชุด ทั้งหน่วยส่งความเย็นและหน่วยระบายความ ร้อนจากโรงงานเดียวกัน และเครื่องปรับอากาศจำนวน 4 ชุดนี้เป็นยี่ห้อเดียวกันทั้งหมด
- 1.6 ราคาที่เสนอเป็นราคารวมค่าเรือขนพร้อมซ่อมแซมและทำความสะอาดบริเวณที่ได้รับผลกระทบจากการ ดำเนินการติดตั้งเครื่องปรับอากาศดังกล่าว
- 1.7 เครื่องปรับอากาศที่ถอดออกนั้นต้องส่งคืนให้แก่มหาวิทยาลัยพร้อมจัดท้าวสตุอุปกรณ์ปิดกั้นพื้นที่ โดย นำไปจัดเก็บในบริเวณตามมหาวิทยาลัยกำหนด
- 1.8 เครื่องปรับอากาศที่เสนอต้องได้รับการรับรอง มาตรฐาน มอก. TIS 18001

2. คุณลักษณะเฉพาะของเครื่องปรับอากาศ

2.1 เครื่องปรับอากาศชนิดระบายความร้อนด้วยอากาศ ประกอบด้วย

2.1.1 Air – Cooled Condensing Unit ประกอบด้วยตู้รวมเครื่องปรับอากาศที่ประกอบขึ้นจากโรงงานผู้ผลิตมีรายละเอียดดังนี้

2.1.1.1 ส่วนโครงภายนอก (Casing , Cabinet) ทำด้วยแผ่นเหล็กผ่านกระบวนการป้องกันสนิมและกระบวนการเคลือบและอบสี หรือวัสดุที่ทนหรือทำให้ทนต่อการเกิดสนิม เช่น ไฟเบอร์กลาส หรือวัสดุที่เหมาะสมสำหรับติดตั้งกลางแจ้ง ตัวโครงจะต้องมั่นคงแข็งแรงไม่สั่นสะเทือน หรือเกิดเสียงดังเมื่อใช้งาน

2.1.1.2 Compressor เป็นแบบมอเตอร์หุ้มปิด (Hermetic) ระบายความร้อนด้วยสารทำความเย็น และที่มอเตอร์ต้องมีอุปกรณ์ป้องกันเมื่อเกิดความร้อนสูงเกินเกณฑ์

2.1.1.3 Condenser Coil เป็นท่อทองแดงแบบ Inner Groove ที่ถูกอัดเข้ากับครีบอลูมิเนียม ซึ่งจะต้องเรียงเป็นระเบียบเรียบร้อยยึดแน่นกับท่อทองแดง ผ่านการทดสอบรอยรั่วและการขจัดความชื้นมาจากโรงงานผู้ผลิต

2.1.1.4 พัดลมของ Condenser เป็นแบบใบพัดแกน (Propeller) ได้รับการถ่วงสมดุลมาเรียบร้อยแล้ว ขับเคลื่อนโดยตรงจากมอเตอร์ มีตะแกรงเหล็กโปร่งที่ผ่านกระบวนการป้องกันสนิมเพื่อป้องกันอุบัติเหตุหรือตามมาตรฐานโรงงานผู้ผลิต

2.1.1.5 มอเตอร์พัดลม เป็นแบบหุ้มปิดมิดชิด มีอุปกรณ์ป้องกันเมื่อเกิดความร้อนสูงเกินเกณฑ์มีระบบหล่อลื่นแบบตลับลูกปืน หรือแบบปลอกที่มีการหล่อลื่นตลอดอายุการใช้งาน

2.1.1.6 ระบบควบคุม มี Magnetic Contactor Overload ของ Compressor อุปกรณ์หน่วงเวลา (Time Delay Relay) ยกเว้นในกรณีที่มีอุปกรณ์หน่วงเวลาติดตั้งอยู่แล้วใน Thermostat และมี Shut off valves พร้อม Service ports

2.1.2 Fan - Coil Unit ต้องประกอบด้วยตู้รวมเครื่องปรับอากาศและแผงคอยล์เป็นผลิตภัณฑ์ยี่ห้อเดียวกับ Condensing Unit มีรายละเอียด ดังนี้

2.1.2.1 ส่วนโครงภายนอก เป็นแบบที่ตกแต่งสำเร็จ ทำด้วยแผ่นเหล็กที่ผ่านกระบวนการเคลือบและอบสี หรือทำให้ทนต่อการเกิดสนิม เช่น ไฟเบอร์กลาสหรือพลาสติกอัดแรง ภายในบริเวณที่อาจจะเกิดหยดน้ำได้ซึ่งจำเป็นต้องให้ด้วยฉนวนขยาย หรือวัสดุเทียบเท่า มีถาดน้ำทิ้งที่หุ้มฉนวน ในการใช้งานปกติจะต้องไม่เกิดหยดน้ำเกาะที่ภายนอกของตัวโครง

2.1.2.2 พัดลมแบบส่งลมเย็น เป็นพัดลมแบบ Centrifugal , Turbo Fan หรือแบบ Cross Flow Fan มีพัดลมที่ขับเคลื่อนโดยตรงด้วยมอเตอร์ซึ่งสามารถปรับความเร็วลมได้ไม่น้อยกว่า 3 อัตรา

2.1.2.3 มอเตอร์ เป็นชนิด Split Capacitor ที่มีอุปกรณ์ป้องกันความร้อนสูงเกินเกณฑ์อยู่ภายในใช้ระบบไฟฟ้า 220 V หรือ 380 V / 1 Phase หรือ 3 Phase / 50 Hz

2.1.2.4 คอยล์เย็น (Evaporation Cool) เป็นท่อทองแดงแบบ Inner Groove ที่ถูกอัดให้เข้ากับครีบอลูมิเนียมซึ่งจะต้องเรียงเป็นระเบียบเรียบร้อยยึดแน่นกับท่อทองแดง ผ่านการทดสอบรอยรั่วและการขจัดความชื้นมาจากโรงงานผู้ผลิต

2.1.2.5 อุปกรณ์จ่ายสารทำความเย็นเป็นแบบเอ็กซ์แพนชันวาล์ว (Expansion valve) หรือ แคปิลารีทิว (Capillary tube)

2.1.2.6 ระบบควบคุม มีสวิทช์ ปิด – เปิด เครื่อง และปรับความเร็วพัดลม พร้อมทั้ง Thermostat Switch ติดตั้งภายในห้อง เพื่อการควบคุมอุณหภูมิโดยอัตโนมัติ และควบคุมการทำงานของ Condensing Unit ส่วน Fan - Coil Unit ทำงานตลอดเวลาที่เปิดเครื่องปรับอากาศ Thermostat เป็นแบบอิเล็กทรอนิกส์ช่วงอุณหภูมิ 18 °C ถึง 30 °C ความละเอียด 1 °C พร้อมวงจรหน่วงเวลา 2 – 5 นาที ยกเว้นในกรณีที่มีการติดตั้งอุปกรณ์หน่วงเวลา อยู่ที่ตัว Condensing Unit

2.1.2.7 แผงกรองอากาศเป็นแบบอลูมิเนียมหนาไม่น้อยกว่า ½ นิ้ว หรือใยสังเคราะห์หรือตาข่ายโพลีพรอบเพอลินที่สามารถถอดล้างทำความสะอาดได้

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
- อุณหภูมิน้ำยาอิมตัวด้านดูด (Saturated Suction Temperature) และอุณหภูมิน้ำยาที่คอยล์เย็น (Evaporator Temperature) เดียวกันอยู่ในช่วง 5.5°C – 72°C (42°F – 45°F)

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

2.2.3 การคิดความสามารถในการทำความเย็นของ Compressor ให้คิดเทียบเมื่อ Compressor ทำงานในภาวะ ดังนี้

- อุณหภูมิน้ำยาอิมตัวด้านดูด ไม่เกิน 7.2 °C (45°F)
- อุณหภูมิน้ำยาอิมตัวด้านคอยล์ร้อน ไม่ต่ำกว่า 49°C (120°F) (Saturated Suction Temperature)
- อากาศเข้าคอยล์ร้อน ไม่ต่ำกว่า 35°C (95°F)

2.2.4 สารทำความเย็นที่ใช้กับเครื่องปรับอากาศใช้สารทำความเย็นทดแทน R-22 แบบ Non CFC.

2.2.5 เครื่องปรับอากาศขนาดต่างๆต้องมีค่าอัตราส่วนประสิทธิภาพพลังงาน (Energy Efficiency Ratio) ดังนี้

2.2.5.1 เครื่องปรับอากาศที่มีขนาดตั้งแต่ 9,000 – 36,000 BTU ต้องมีค่าอัตราส่วนประสิทธิภาพพลังงาน หรือ EER (Energy Efficiency Ratio) ไม่น้อยกว่า 11.0 บีทียูต่อวัตต์

2.2.5.2 เครื่องปรับอากาศที่มีขนาดตั้งแต่ 36,001 – 40,940 BTU ต้องมีค่าอัตราส่วนประสิทธิภาพพลังงาน หรือ ค่า EER (Energy Efficiency Ratio) ไม่น้อยกว่า 10.6 ปีที่ยูต่อวัตต์

2.2.5.3 เครื่องปรับอากาศที่มีขนาดตั้งแต่ 40,941 BTU ขึ้นไป ต้องมีค่าอัตราส่วนประสิทธิภาพพลังงาน หรือ ค่า EER (Energy Efficiency Ratio) ไม่น้อยกว่า 9.6 ปีที่ยูต่อวัตต์

หมายเหตุ 1. เครื่องปรับอากาศที่มีขีดความสามารถทำความเย็นไม่เกิน 40,000 BTU ต้องได้รับการรับรองมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมและต้องมีหนังสือรับรองค่า EER หรือ SEER หรือฉลากแสดงระดับประสิทธิภาพอุปกรณ์ไฟฟ้าเบอร์ 5

2. เครื่องปรับอากาศที่มีขีดความสามารถทำความเย็นเกิน 40,000 BTU ต้องมีหนังสือรับรองค่า EER หรือ SEER จากสำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม (สมอ.) หรือฉลากแสดงระดับประสิทธิภาพอุปกรณ์ไฟฟ้าเบอร์ 5 หรือหนังสือรับรองประสิทธิภาพการประหยัดไฟจากการไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย (กฟผ.) หรือผลการทดสอบจากห้องปฏิบัติการทดสอบของมหาวิทยาลัยของรัฐ

3. เครื่องปรับอากาศชนิดฝังฝ้าหรือตู้ตั้งพื้นหรือCassette Type อาจไม่เป็นไปตามข้อกำหนด 2.2.5 ทั้งนี้ผู้เสนอราคาต้องแสดงเอกสารหรือหนังสือรับรองแสดงค่าอัตราส่วนประสิทธิภาพพลังงานหรือค่า EER (Energy Efficiency Ratio) ของสำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม (สมอ.) หรือสถาบันอื่นๆที่มหาวิทยาลัยเชื่อถือได้

3. การติดตั้ง

ก่อนการเข้าดำเนินการติดตั้งให้แจ้งงานอาคารสถานที่ทุกครั้ง และการติดตั้งต้องถูกต้องตามหลักวิศวกรรมระบบปรับอากาศ ซึ่งต้องมีวิศวกรเครื่องกลควบคุมการติดตั้งพร้อมทั้งให้ส่งรายชื่อวิศวกรเครื่องกล พร้อมสำเนาใบอนุญาตประกอบวิชาชีพวิศวกรควบคุม (เป็นผู้ควบคุม และรับรองการติดตั้ง) วิศวกรเครื่องกลรายดังกล่าวต้องมีประสบการณ์ในการควบคุมการติดตั้งเครื่องปรับอากาศมาไม่น้อยกว่า 3 ปีโดยก่อนเข้าดำเนินการให้รายงานต่อผู้ควบคุมงานของมหาวิทยาลัยทราบและทางผู้ขายจะต้องจัดทำแผนงานแสดงระยะเวลาการติดตั้งของแต่ละอาคารโดยละเอียดพร้อมค่าใช้จ่ายที่ทราบต่อคณะกรรมการตรวจรับพัสดุผ่านผู้ควบคุมงานของมหาวิทยาลัยทราบ ถ้าปรากฏว่ามีการติดตั้งที่ไม่ได้มาตรฐานและไม่ถูกต้องตามหลักวิศวกรรมระบบปรับอากาศแล้ว ผู้ขายจะต้องดำเนินการแก้ไขให้ใหม่โดยไม่คิดค่าใช้จ่ายในการดำเนินการ

ในกรณีที่เครื่องปรับอากาศมีขนาดใหญ่กว่า 36,000 BTU. ให้ติดตั้ง High – Low Pressure Switch หรือระบบ ตรวจสอบปริมาณสารทำความเย็นของเครื่องปรับอากาศ

3.1 ท่อสารทำความเย็น ท่อน้ำทิ้ง และอุปกรณ์

3.1.1 ท่อสารทำความเย็น ใช้ทองแดงอย่างอ่อนแบบหนา (Soft Drawn) หรืออย่างแข็ง (Hard Drawn) Type L ท่อสารทำความเย็นด้านก๊าซเย็นดูดกลับ (Suction Line) ให้หุ้มด้วย Flexible Closed – Cell Thermal Insulation ชนิดที่ไม่ลามไฟ ที่มีความหนาไม่น้อยกว่า 19 mm. (3/4 นิ้ว) อุปกรณ์ประกอบให้มี Filter Drier และ Sight Glass

3.1.2 ท่อน้ำทิ้ง ขนาดไม่เล็กกว่า 19 mm.(3/4 นิ้ว)เป็นท่อ PVC ตาม มอก. 17 -2532 ฉบับปัจจุบัน ท่อส่วนที่อยู่ในฝ้าเพดาน หรือท่อส่วนที่อยู่ภายในอาคารที่ไม่อยู่ในบริเวณปรับอากาศให้หุ้มด้วย Flexible Closed – Cell Thermal Insulation ชนิดที่ไม่ลามไฟที่มีความหนาไม่น้อยกว่า 9.5 mm. (3/8 นิ้ว) และจุดบริการ(Trap) ในกรณีจุดติดตั้งท่อน้ำทิ้งไกลหรือไม่ได้ระดับและไม่ก่อให้เกิดความสวยงามให้ผู้รับจ้างติดตั้งชุดปั๊มน้ำทิ้งแยกจากตัวเครื่องนั้นๆ ตามที่มหาวิทยาลัยกำหนด

3.1.3 การติดตั้งท่อสารทำความเย็นจะต้องเดินให้ขนาน หรือตั้งฉากกับตัวอาคาร ส่วนที่ผ่านโครงสร้างตัวอาคาร เช่น คาน กำแพง หรือพื้นจะต้องมีปลอกร้อยท่อ (Sleeve) ถ้าปลอกร้อยท่อดังกล่าวติดตั้งในส่วนที่ติดกับด้านนอกของตัวอาคารจะต้องอุดช่องว่างระหว่างท่อสารทำความเย็น กับปลอกร้อยท่อ (Sleeve) ด้วยวัสดุยาง หรือวัสดุอื่นที่เทียบเท่าพร้อมตกแต่งอย่างเรียบร้อย ท่อสารทำความเย็นต้องยึดอยู่กับอุปกรณ์รองรับอย่างมั่นคง ท่อสารทำความเย็นด้านก๊าซเย็นดูดกลับจะต้องสามารถให้น้ำมันหล่อลื่นกลับไปที่ Compressor ได้สะดวกในทุกสภาวะของการทำงาน ท่อสารทำความเย็นต้องมีขนาดพอเหมาะ คือ ให้ค่าความดันตกในท่อไม่เกินกว่าค่าที่ทำอุณหภูมิควบแน่น (Saturated Temperature) เปลี่ยนไปเกินกว่า 1.2 °C (2 °F) ทุกระยะความสูงประมาณ 4 เมตร ของท่อ ตามแนวดิ่งจะต้องมี Oil Trap เฉพาะท่อสารทำความเย็นด้านก๊าซเย็นดูดกลับในกรณีที่มี Condensing Unit อยู่ต่ำกว่า Fan - Coil Unit ต้องทำ Invert Loop ที่ท่อสารทำความเย็นด้านก๊าซเย็นกลับ หรือตามคำแนะนำผู้ผลิต

3.1.4 ท่อสารทำความเย็นทั้งหมด ต้องติดตั้งอยู่บนอุปกรณ์รองรับ (Support , Hanger) โดยใช้ประกับเหล็กอบสังกะสี หรือ อลูมิเนียมรัดตัวท่อเข้ากับอุปกรณ์รองรับอย่างมั่นคงทุกระยะไม่เกิน 2.5 เมตร หรือ เดินให้เรียบร้อยในรางรองรับ PVC ที่ออกแบบมาใช้สำหรับท่อน้ำยาของเครื่องปรับอากาศ

3.1.5 หลังการเชื่อมระบบท่อสารทำความเย็นแล้วให้ทำการทดสอบหารอยรั่วด้วยก๊าซไนโตรเจนที่ความดันประมาณ 17.5 กก. / ตร.ซม. ทิ้งไว้อย่างน้อย 15 นาที แล้วจึงทำการดูดเอาความชื้นออก และทำให้เป็นสุญญากาศด้วยปั๊มดูดสุญญากาศ (Vacuum Pump) จนมีความดันต่ำกว่าบรรยากาศประมาณ 2 กก/ตร.ซม. (29 นิ้วปรอท) อย่างน้อย 30 นาที แล้วจึงเติมสารทำความเย็น หรือตามมาตรฐานของผู้ผลิต

3.2 ระบบไฟฟ้า

3.2.1 ผู้ขายจะต้องจัดหา และติดตั้งอุปกรณ์ไฟฟ้าสำหรับเครื่องปรับอากาศ ตามรายละเอียดประกอบการติดตั้ง และอื่น ๆ ที่จำเป็นที่อาจมิได้กำหนดไว้ โดยการติดตั้งทั้งหมดได้มาตรฐานของการไฟฟ้า

3.2.2 Magnetic Contactor พร้อม Overload ให้ใช้ผลิตภัณฑ์ตามมาตรฐานของประเทศไทย สหรัฐอเมริกา ยุโรป หรือ ญี่ปุ่น ขนาดต้องไม่ต่ำกว่า 125 % ของกระแสใช้งานเต็มกำลัง

3.2.3 สายไฟฟ้าทั้งหมด ให้ใช้สายทองแดงหุ้มฉนวน ที่ได้รับอนุญาตแสดงเครื่องหมาย มอก.11-2553

3.2.3.1 สายไฟฟ้าเดินลอยให้ใช้ชนิด 300 V 70 °C PVC (Type – B – GRD) (VAF – GRD)

3.2.3.2 สายไฟฟ้าย้อยท่อ หรือในรางเดินสาย ให้ใช้ชนิด 750 V 70 °C PVC Type – A (THW) IEC-01

3.2.4 ขนาดสายไฟฟ้าเมนเครื่องปรับอากาศ ขนาดสายไฟฟ้าจะต้องเป็นขนาดที่รับกระแสได้ไม่ต่ำกว่า 125 % ของกระแสใช้งานเต็มที่ (Full Load) และขนาดพื้นที่หน้าตัดไม่ต่ำกว่า 4 ตร.มม.

3.2.5 ขนาดสายไฟฟ้าสำหรับมอเตอร์ปรับความเร็วพัดลม และ Thermostat ให้ใช้สายไฟฟ้าขนาดพื้นที่หน้าตัดไม่ต่ำกว่า 1.5 ตร.มม. สายไฟฟ้าคอนโทรลให้ใช้สายอ่อนชนิด 300 V 70 °C ขนาดพื้นที่หน้าตัดไม่ต่ำกว่า 1.5 ตร.มม.

3.2.6 การติดตั้งระบบสายดินตัวเครื่องปรับอากาศที่เป็นโลหะที่ในการทำงานปกติไม่มีกระแสไฟฟ้าไหลผ่านขนาดของสายดินให้เป็นไปตามตารางที่ 1 โดยต่อกับหลักสายดินของอาคาร กรณีไม่มีหลักสายดิน ให้จัดทำสายดินใหม่

ตารางที่ 1 ขนาดของตัวนำสำหรับต่อลงดินของเครื่องปรับอากาศ

ขนาดสายไฟฟ้าพร้อมสายดิน (ตร.มม.)		สายดินใช้สายเดี่ยว (THW) IEC-01 ฉนวนสีเขียว (ตร.มม.)
สายไฟฟ้า	สายดิน	ขนาดสายดิน
2.5	1.5	1.5
4.0	2.5	2.5
6.0	4.0	4.0

3.2.7 ท่อร้อยสายไฟฟ้าให้ใช้ผลิตภัณฑ์ ที่ได้รับอนุมัติแสดงเครื่องหมาย มอก.770-2533

3.2.8 การเดินสายไฟฟ้า ต้องเดินร้อยสายไฟฟ้าในท่อ EMT หรือ IMC ขนาดและจำนวนสายในท่อตาม ตารางที่ 2

ตารางที่ 2 จำนวนสูงสุดของสายไฟฟ้า Type-A (THW) IEC-01 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

3.2.9 การตัดต่อสายไฟฟ้า ให้ทำที่กล่องต่อสาย , กล่องสวิตซ์ เท่านั้น ตำแหน่งที่ทำการตัดต่อสายไฟฟ้าต้องอยู่ในตำแหน่งที่สามารถทำการตรวจสอบ หรือซ่อมบำรุงได้ง่าย

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

3.2.11 การเดินสายไฟฟ้าเข้ามอเตอร์ Fan - Coil Unit หรือ Condensing Unit ให้เดินร้อยสายใน Flexible Conduit โดยที่ในส่วนของ Condensing ให้ใช้ Flexible Conduit ชนิดกันน้ำ (Rain Tight Conduit) ที่ความยาว ไม่เกิน 1 เมตร

3.3 การทาสี

วัสดุอุปกรณ์ที่เป็นเหล็กทั้งหมดต้องทาสีกันสนิม 2 ชั้น และต้องทาสีเพิ่มเติมเพื่อความสวยงาม ในส่วนที่มีผลกระทบจากการติดตั้ง การเจาะช่องของอาคาร หรือตึกล่องไม้อัดหุ้มท่อ ผู้ขายต้องแจ้งต่อคณะกรรมการตรวจรับพัสดุทราบก่อนดำเนินการ และจะต้องทำการตกแต่งให้อยู่ในสภาพดีเช่นเดิม พร้อมทาสีให้สวยงามเช่นเดียวกับสีของห้องนั้น ๆ ด้วย ในกรณีที่มีผลกระทบกับงานอื่นๆให้ดำเนินการ แก้ไขให้อยู่ในสภาพเดิม

3.4 การทดสอบและการส่งมอบงาน

การทดสอบให้กระทำโดยการตรวจวัดข้อมูลต่าง ๆ ทางด้านวิศวกรรมระบบปรับอากาศที่สำคัญ เช่น ความดันของสารทำความเย็น, กำลังไฟฟ้าที่ใช้ของมอเตอร์ทุกตัว, อุณหภูมิอากาศในห้องปรับอากาศ, อุณหภูมิอากาศที่ออกจากคอยล์เย็น , อุณหภูมิอากาศภายนอก และอุณหภูมิที่ออกจาก Condensing Unit , การทำงานของ Thermostat และสวิตซ์คอนโทรล ต่าง ๆ, ทดสอบการไหลของน้ำทิ้ง การตรวจสอบและปรับปริมาณลม เป็นต้น โดยผู้ขายจะต้องดำเนินการทดสอบดังกล่าว โดยมีตัวแทนของคณะกรรมการตรวจรับพัสดุควบคุมและลงนามกำกับแบบฟอร์มการตรวจวัดค่าข้อมูลต่างๆจากการทดสอบเพื่อเสนอต่อคณะกรรมการตรวจรับพัสดุ ในการส่งมอบงาน เครื่องปรับอากาศงวดสุดท้าย พร้อมแนบรายการและรายละเอียดของผลการทดสอบ พร้อมทั้งมอบแบบแผนผังแสดงการติดตั้งจริง (AS - BUILT DRAWING) ทั้งระบบ ในรูปแบบ CD-ROM (โปรแกรม AUTO CAD) อย่างน้อย 3 ชุด พร้อมคู่มือการใช้งานและใบรับประกันคอมเพรสเซอร์มาพร้อมกับหนังสือเอกสารและส่ง มอบงาน ในส่วนของค่าใช้จ่ายในการทดสอบ ซึ่งรวมถึงค่ากระแสไฟฟ้าด้วยผู้ขายจะต้องเป็นผู้รับผิดชอบเองทั้งสิ้น พร้อมจัดทำสติ๊กเกอร์ วัน เดือน ปี ที่รับประกันและเบอร์โทรศัพท์ติดต่อให้ชัดเจน

3.5 ข้อกำหนดความปลอดภัยในการทำงาน

3.5.1 ผู้รับจ้างที่ดำเนินการติดตั้งเกี่ยวกับงานเชื่อมหรืองานต่างๆที่ทำให้เกิดประกายไฟ ต้องมีอุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคล และผู้รับจ้างต้องจัดเตรียมถังดับเพลิงในพื้นที่ปฏิบัติงาน เพื่อไว้สำหรับดับไฟในเหตุสถานะการณ์เบื้องต้น

3.5.2 การติดตั้งเครื่องปรับอากาศภายในสำนักงานต่างๆต้องมีผ้า ผ้าใบ หรือ พลาสติก ปกคลุมอุปกรณ์ในสำนักงาน เช่น เครื่องคอมพิวเตอร์ โต๊ะทำงานหรือเอกสาร เป็นต้น

3.5.3 พื้นที่ดังกล่าวเป็นส่วนปฏิบัติงานของบุคลากรของมหาวิทยาลัย ผู้รับจ้างต้องดำเนินการด้วยความระมัดระวัง ห้ามส่งเสียงเอะอะ พุดคุยหรือดำเนินการโดยใช้เสียงดัง ห้ามสูบบุหรี่หรือเสพของมึนเมา ในส่วนที่จำเป็นต้องใช้เสียงดำเนินการใดๆที่อาจส่งผลกระทบและเป็นการรบกวน จะต้องขออนุญาตการดำเนินการใดๆต่อผู้ควบคุมงานของฝ่ายผู้ว่าจ้างก่อนการดำเนินการ และมีหน้าที่ประสานกับบุคลากรประจำหน่วยงานต่างๆ เพื่อแจ้งทราบเหตุแห่งความไม่สะดวกดังกล่าว

3.5.4 ผู้รับจ้างต้องติดตั้งป้ายแสดงชื่อโครงการ ระยะเวลาดำเนินการ ชื่อบุคลากรที่เกี่ยวข้อง ไว้บริเวณทางเข้าและออกให้ชัดเจน

4. คุณลักษณะเฉพาะ

4.1 เครื่องปรับอากาศชนิดแขวน จำนวน 4 เครื่อง โดยมีชุดควบคุมให้สามารถสลับทำงานอัตโนมัติตลอด 24 ชั่วโมงโดยใช้ (Timer Digital Control) พร้อมหลอดไฟแสดงสถานะแบบ LED หรือตามที่มหาวิทยาลัยกำหนด จำนวน 2 ชุดๆละ 2 เครื่อง

- ห้องเครื่องลิฟต์อาคารตรีศร (ลิฟต์คู่)

เครื่องปรับอากาศขนาดไม่น้อยกว่า 38,000 บีทียู จำนวน 2 เครื่อง ชุดควบคุมจำนวน 1 ชุด

- ห้องเครื่องลิฟต์อาคารตรีศร (ลิฟต์เดี่ยว)

เครื่องปรับอากาศขนาดไม่น้อยกว่า 38,000 บีทียู จำนวน 2 เครื่อง ชุดควบคุมจำนวน 1 ชุด

5. การรับประกัน การดูแลบำรุงรักษาและการซ่อมแซม

ผู้ขายต้องรับประกันเครื่องปรับอากาศพร้อมอุปกรณ์ประกอบต่าง ๆ เป็นเวลา 2 ปี นับถัดจากวันที่คณะกรรมการตรวจรับพัสดุได้ตรวจรับเรียบร้อยแล้วพร้อมจัดส่งเอกสารการรับประกันคอมเพรสเซอร์ 5 ปี โดยมีการเข้าตรวจสอบดูแลบำรุงรักษาระบบทุก ๆ 1 เดือนในระยะเวลาการรับประกันเครื่องปรับอากาศ ผู้ขายต้องจัดทำรายงานผลการตรวจวัดปริมาณสารทำความเย็น, การตรวจสอบระบบไฟฟ้า และทำความสะอาดอุปกรณ์ต่างๆ ได้แก่ แผ่นกรองอากาศ ถาดน้ำทิ้ง ท่อน้ำทิ้ง ชุด Condensing Unit และ Fan Coil Unit พร้อมจัดส่งรายงานผลการตรวจสอบและการดูแลบำรุงรักษาให้แก่ตัวแทนที่ทางมหาวิทยาลัยมอบหมายทุกครั้ง โดยไม่คิดค่าใช้จ่ายใด ๆ ทั้งสิ้น โดยหากพบว่ามีอุปกรณ์ส่วนใดส่วนหนึ่งชำรุดเสียหายหรือเกิดความผิดปกติอย่างหนึ่งอย่างใดเนื่องจากการใช้งานให้ผู้ขายรีบดำเนินการแก้ไขและ/หรือเปลี่ยนใหม่ภายในระยะเวลา 1 วันเพื่อให้ใช้งานได้ปกติ โดยไม่คิดค่าใช้จ่ายแต่อย่างใดในช่วงระยะเวลาของการรับประกันนี้

ตัวอย่างรายชื่อเครื่อง,วัสดุและอุปกรณ์ที่กำหนดให้ใช้

EQUIPMENTS

PIPE, DUCT INSULATION

ELECTEICAL WIRE

CONDUIT

LOAD CENTER

CIRCUIT BREAKER

FUSE&MAGNETIC CONTATOR

PROVED MANUFACTURER

AEROFLEX

BAKOK CABLE , PHELPS DODGE ,
THAI YAZAKI

PANASONIC , MARUICHI , MATSUSHITA , RSI

G.E , WESTINGHOUSE , ITE , FEDERAL ,
SCHNEIDER , SIEMENS , ABB

G.E , WESTINGHOUSE , ITE , FEDERAL ,
SCHNEIDER , SIEMENS , ABB

G.E , MERLIN GERIN , SIEMENS , TELEMECANIQUE
, SCHNEIDER , FEDERAL , ABB

7. **งวดงาน – งวดเงิน** มหาวิทยาลัยจะจ่ายเงินงวดงานในงวดเดียวเมื่อผู้รับจ้างได้ส่งมอบลิฟต์พร้อมติดตั้งแล้วเสร็จสมบูรณ์ 100% และทำการทดสอบระบบลิฟต์ทั้งสองอาคาร และระบบอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้องให้สามารถใช้งานได้เป็นปกติ และมั่นคง มีความปลอดภัยปลอดภัย รวมถึงระบบเครื่องปรับอากาศ พร้อมให้แนบรายงานการทดสอบให้คณะกรรมการตรวจรับพัสดุ ตรวจสอบและพิจารณาผลของลิฟต์ที่ทำการติดตั้ง
8. **การส่งมอบงาน**
- 8.1 **แผนผังและแบบตามที่สร้างจริง (As-Built Drawing)** ผู้ขายจะต้องส่งมอบแผนผังและแบบตามที่สร้างจริง (AS-BUILT DRAWING) ทั้งหมดเป็นเอกสารขนาด A1 จำนวน 5 ชุด และ CD (AutoCAD Format File) จำนวน 5 ชุด มอบให้แก่ผู้ซื้อก่อนวันตรวจสอบเพื่อรับมอบงาน
- 8.2 **หนังสือคู่มือการใช้และบำรุงรักษา**
- 8.2.1 ผู้ขายต้องส่งมอบหนังสือคู่มือการใช้และบำรุงรักษา ประกอบด้วยวิธีใช้ วิธีบำรุงรักษา วิธีทำงานของ อุปกรณ์ รายการอะไหล่และอื่นๆ เป็นภาษาไทยและ/หรือภาษาอังกฤษสำหรับอุปกรณ์ทุกชิ้นที่ผู้ขายนำมาใช้ เป็นเอกสารและ CD หรือ DVD จำนวน 5 ชุด มอบให้คณะกรรมการตรวจรับพัสดุก่อนวันตรวจสอบเพื่อรับมอบงาน
- 8.2.2 ผู้ขายจะต้องฝึกอบรมการใช้งานการซ่อมบำรุงรักษา ลิฟต์และการแก้ไขข้อขัดข้อง โดยมีการทดลองการปฏิบัติงานตามสภาพจริงให้แก่เจ้าหน้าที่ของมหาวิทยาลัยให้สามารถใช้งาน หรือการแก้ไขเบื้องต้น ทั้งนี้ ผู้ขายต้องจัดส่ง แผนการฝึกอบรมดังกล่าวให้คณะกรรมการตรวจรับพัสดุ หัวข้อการอบรม (Power Point) การใช้งาน การตั้งค่าโปรแกรม การซ่อมบำรุงรักษา ลิฟต์และการแก้ไขข้อขัดข้องและจัดทำเอกสารการอบรม พร้อมแผ่น CD จำนวน 5 ชุด
- 8.3 ผู้ขายต้องรับประกันคุณภาพเป็นเวลา 2 ปี นับถัดจากวันที่คณะกรรมการตรวจรับพัสดุได้รับมอบสิ่งของครบถ้วนถูกต้องแต่ละ รายการ ในกรณีที่ผู้ขายไม่แจ้งไว้จะถือว่ารับประกันคุณภาพ 2 ปี นับถัดจากวันที่คณะกรรมการตรวจรับพัสดุได้รับมอบสิ่งของครบถ้วนถูกต้องภายในกำหนดระยะเวลาการรับประกันคุณภาพ ผู้ขายต้องมาตรวจสอบดูแลบำรุงรักษา ลิฟต์ ทำความสะอาดและซ่อมแซมการเสียหายต่างๆ โดยไม่คิดค่าบริการและค่าอะไหล่เป็นเวลา 2 ปี เป็นประจำทุกๆ เดือน ๆ ละไม่น้อยกว่า 1 ครั้ง หากลิฟต์เกิดขัดข้องผู้ขายต้องจัดการแก้ไขให้แล้วเสร็จใช้งานได้เป็นปกติ โดยเร็วและมีการบริการตลอด 24 ชั่วโมง ถ้าปรากฏว่าสิ่งของที่ส่งมอบงานส่วนใดส่วนหนึ่งเกิดการติดขัด หรือชำรุดบกพร่องเสียหายเนื่องจากการใช้งานปกติและต้องแก้ไขซ่อมแซมใหญ่ ผู้ขายต้องจัดการซ่อมแซมหรือแก้ไขให้อยู่ในสภาพที่ใช้งานได้ดีเหมือนเดิมภายใน 1 วันนับจากวันที่ได้รับแจ้งการดำเนินการแก้ไขซ่อมแซมดังกล่าว ผู้ขายต้องดำเนินการโดยไม่คิดมูลค่าหรือค่าใช้จ่ายใดๆ ทั้งสิ้น
