

ลิฟต์โดยสาร

รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ ลิฟต์โดยสาร จำนวน 2 ชุด มีรายละเอียดดังนี้

1. ข้อกำหนดทางเทคนิค

1.1 เครื่องลิฟต์

เครื่องลิฟต์เป็นแบบไม่มีเฟืองทดรอบ (GEARLESS TRACTION MACHINE) ประกอบด้วยล้อขับเคลื่อน (TRACTION SHEAVE) และชุดเบรคประกอบบนเพลาดียวกันกับมอเตอร์ติดตั้งอยู่บนแท่นเครื่องหลักและวางอยู่บนคานหลัก มีลูกยางสปริงรองรับเพื่อป้องกันเสียง และลดการสั่นสะเทือน

1.2 ระบบควบคุมการขับเคลื่อนลิฟต์

1.2.1 VARIABLE VOLTAGE (VV)

โดยการปรับเปลี่ยนแรงดันให้แก่ขดลวดของมอเตอร์ตามสถานะของน้ำหนักบรรทุก

1.2.2 VARIABLE VOLTAGE VARIABLE FREQUENCY (VVVF)

โดยใช้ไมโครคอมพิวเตอร์ควบคุมการทำงานผ่านวงจร POWER INVERTER และ PULSE WIDTH MODULATION (PWM) เพื่อควบคุมการเปลี่ยนแปลงแรงดัน และความเร็วของกระแสไฟฟ้าที่ป้อนเข้ามอเตอร์ ตามสถานะของน้ำหนักบรรทุกโดยอัตโนมัติ ทำให้อัตราเร่งและความเร็วอย่างต่อเนืองคงที่และนิ่มนวล ไม่มีการกระตุกหรือสั่น ไม่ว่าน้ำหนักบรรทุกจะเปลี่ยนแปลงอย่างไรก็ตาม

1.3 ระบบควบคุมการทำงานของลิฟต์

ระบบควบคุมการทำงานของลิฟต์เป็นแบบอัตโนมัติ ควบคุมการทำงานด้วยคอมพิวเตอร์ อย่างน้อยจะต้องมีรายละเอียดการควบคุมการทำงาน ดังต่อไปนี้

(1) ระบบควบคุมความเร็วของมอเตอร์ ทั้งขณะสตาร์ท เร่งความเร็วหรือลดความเร็วจนหยุด ให้สัมพันธ์กับน้ำหนักที่บรรทุก เพื่อให้ลิฟต์วิ่งได้อย่างนิ่มนวล

(2) ระบบควบคุมระดับ และปรับการจอดของลิฟต์ให้ตรงกับพื้นทุกชั้น และให้เป็นไปอย่างนิ่มนวล และแม่นยำ เมื่อลิฟต์บรรทุกน้ำหนักต่าง ๆ กัน โดยมีความคลาดเคลื่อนในการจอดตรงระดับชั้นไม่เกิน ± 5 มม.

(3) ระบบควบคุมการเปิด ปิดของประตู และแสดงตัวเลขบอกตำแหน่ง และทิศทางการเคลื่อนที่ของลิฟต์

(4) ถ้าลิฟต์บรรทุกน้ำหนักเต็มอัตรา หรือมากกว่า 80% ของน้ำหนักบรรทุกโดยอัตโนมัติไม่มีการหยุดรับผู้โดยสารที่เรียกตามชั้น แต่จะหยุดตามชั้นโดยคำสั่งที่กดปุ่มภายในตัวลิฟต์

(5) ระบบตรวจสอบน้ำหนักของผู้โดยสารภายในตัวลิฟต์ไม่ให้บรรทุกเกินกว่าพิกัด ถ้าน้ำหนักเกินพิกัดในอัตราตั้งแต่ 1.1 เท่า ของน้ำหนักบรรทุกจะมีสัญญาณเสียงดังขึ้น และลิฟต์จะยังไม่ทำงานจนกว่าน้ำหนักบรรทุกภายในตัวลิฟต์จะลดลงอยู่ในพิกัด สัญญาณเสียงจะหยุดและลิฟต์จึงทำงาน

(6) ถ้าน้ำหนักของผู้โดยสารภายในลิฟต์ไม่สัมพันธ์กับการกดปุ่มที่แผงควบคุมภายในตัวลิฟต์ โดยที่จำนวนสัญญาณที่กดไปยังชั้นต่าง ๆ มีจำนวนมากกว่าผู้โดยสารภายในลิฟต์มาก ลิฟต์ดังกล่าวจะวิ่งไปชั้นใกล้ที่สุด จากนั้นสัญญาณที่กดไปยังชั้นอื่น ๆ จะถูกยกเลิกคำสั่ง และไม่ทำงานจนกว่าผู้โดยสารภายในลิฟต์จะกดคำสั่งใหม่ให้ถูกต้อง

(7) ถ้ามีผู้โดยสารเดินเข้าทางเดียว หรือออกทางเดียว ประตูลิฟต์จะปิดเร็วกว่า เมื่อมีผู้โดยสารเดินสวนทางกัน

(8) ถ้าไม่มีการใช้ลิฟต์เป็นเวลา 3 นาที ไฟแสงสว่างและพัดลมระบายอากาศในตัวลิฟต์จะปิดเอง โดยอัตโนมัติ และจะเปิดใหม่เมื่อมีการเรียกลิฟต์

1.4 ระบบควบคุมการจราจรของลิฟต์

(1) มีระบบควบคุมการจราจรของลิฟต์ด้วยเพื่อควบคุมการทำงานต่าง ๆ ของลิฟต์ทั้งระบบให้สัมพันธ์กับคำสั่งที่ได้รับ จำนวนลิฟต์แต่ละตัวให้ใช้เวลาน้อยที่สุดในการวิ่งไปรับผู้โดยสาร จัดลำดับสัญญาณก่อนหลังไปยังลิฟต์ตัวอื่น ๆ ให้ไปบริการชั้นอื่น โดยในกลุ่มของลิฟต์ต้องจัดให้ลิฟต์แต่ละตัว แยกกันอยู่เป็นโซน ยกเว้นชั้นล่างจะมีลิฟต์ตัวใดตัวหนึ่งมาจอดรออยู่เมื่อมีสัญญาณเรียกลิฟต์ขึ้นใดชั้นหนึ่ง ลิฟต์ในโซน ที่อยู่ใกล้จะวิ่งไปบริการก่อนเพื่อให้เสียเวลาน้อยที่สุด เมื่อกดปุ่มเรียกลิฟต์แล้วตัวใดมาถึงจะต้องมีสัญญาณบอกให้ผู้โดยสารทราบว่าลิฟต์ตัวใดมาถึงแล้ว ลิฟต์ตัวอื่น ๆ ก็จะไม่รับสัญญาณอีก

(2) มีโปรแกรม UP PEAK และ DOWN PEAK ถ้ามีผู้โดยสารอยู่ที่ LOBBY มาก ลิฟต์ทุกตัวเมื่อส่งผู้โดยสารหมดแล้ว จะต้องวิ่งกลับลงมาจอดที่ชั้นล่างโดยไม่ต้องเรียกสัญญาณที่ LOBBY ในทางกลับกันถ้ามีสัญญาณเรียกลิฟต์ลงมา ลิฟต์ที่ LOBBY จะวิ่งขึ้นไปช่วยลิฟต์ส่งผู้โดยสารที่ LOBBY หมดแล้วจะวิ่งขึ้นไปรับผู้โดยสารชั้นบนทันที

(3) หากลิฟต์ตัวใดตัวหนึ่งเกิดขัดข้อง จะต้องถูกตัดออกจากการบริการในกลุ่มโดยลิฟต์เครื่องอื่น ๆ ยังคงสามารถทำงานแบบสัมพันธ์กันในกลุ่มเหมือนเดิม

1.5 ตัวลิฟต์

ตัวลิฟต์ และอุปกรณ์ต่าง ๆ ถ้าไม่ได้ระบุไว้ในแบบสถาปัตย์ จะต้องประกอบด้วยวัสดุ และอุปกรณ์ อย่างน้อยดังต่อไปนี้

- (1) ผนังด้านหน้าทำด้วย STAINLESS STEEL
- (2) ประตูและผนังลิฟต์ด้านข้างและด้านหลังเป็น STAINLESS STEEL HAIRLINE FINISHED หนาไม่น้อยกว่า 1.5 มม.
- (3) ผนังลิฟต์ด้านหลัง ให้ติดกระจกเงาขนาดเต็มผนังครึ่งบนเหนือราวมือจับ จำนวน 1 บาน
- (4) มีราวจับโดยรอบผนังลิฟต์ ทั้ง 3 ด้าน ทำด้วย STAINLESS STEEL มีลักษณะกลมขนาด Ø30-40 มม. อยู่ระดับสูงจากพื้น 80-90 ซม. ติดห่างจากผนังไม่น้อยกว่า 50 มม.
- (5) มีพัดลมระบายอากาศ และไฟให้แสงสว่างแบบ FLUORESCENT
- (6) มีทางออกฉุกเฉินที่เพดานลิฟต์
- (7) พื้นลิฟต์โดยสารปูด้วยกระเบื้องยางอย่างดี เป็นแบบ Heavy Duty ชนิดแผ่นเดียวตลอดหนาไม่น้อยกว่า 2 มิลลิเมตร มี KICK PLATE ทำด้วย STAINLESS STEEL HAIRLINE FINISHED
- (8) หลังคาลิฟต์ทำด้วยแผ่นเหล็ก หนาไม่น้อยกว่า 1.5 มิลลิเมตร เคลือบและอบสีเรียบร้อมมาจากโรงงานผู้ผลิต
- (9) หลอดไฟสำรองฉุกเฉิน (EMERGENCY LIGHT) ใช้งานติดต่อกันไม่น้อยกว่า 1 ชั่วโมง
- (10) อุปกรณ์อื่น ๆ ที่จำเป็นตามมาตรฐานของผู้ผลิต
- (11) รูปแบบเพดานลิฟต์ จะกำหนดโดยผู้ว่าจ้าง หรือสถาปนิกผู้ออกแบบ

1.6 ประตูลิฟต์และประตูชานพัก

ประตูลิฟต์โดยสารเป็นแบบ 2 บาน เลื่อนเปิด-ปิด จากแนวกึ่งกลาง (PANEL CENTER OPENING DOOR) ทำด้วย STAINLESS STEEL HAIRLINE FINISHED หนาไม่น้อยกว่า 1.5 มม. ขับเคลื่อนด้วยมอเตอร์ผ่านเกียร์ทด ซึ่งติดตั้งอยู่บนหลังคาลิฟต์ บานประตูชานพักของลิฟต์มีอุปกรณ์ป้องกันประตูหนีบผู้โดยสาร เป็นแบบ INFRARED LIGHT CURTAIN โดยมีวัสดุเป็น STAINLESS STEEL MIRROR FINISHED ติดตั้งบานประตูทุกชั้น และติดตั้งกรอบบานประตูเฉพาะ ชั้น 3, 5, 6, 10 เมื่อมีผู้โดยสารหรือวัสดุกีดขวางทางเข้า-ออกลิฟต์อยู่ บานประตูจะไม่ปิดกระแทกวัสดุหรือผู้โดยสาร ปูพื้นกระเบื้องยางอย่างดี ขนาดไม่น้อยกว่า 60 ซม. x 60 ซม. ความหนาไม่น้อยกว่า 3 มม. จำนวน 46 ตารางเมตร พร้อมทาสีผนังและฝ้าเพดานด้วยสีพลาสติก ชนิดใช้ภายใน บริเวณทางเดินที่ติดกับชานพักหน้าลิฟต์ชั้น 1

1.7 แผงควบคุมที่ประตูชานพัก

หน้าชานพักทุกชั้นต้องมีแผงปุ่มกดเรียกลิฟต์ชั้นละ 1 แผง ทำด้วย STAINLESS STEEL เป็นแบบกดปุ่มพร้อมไฟแสดงและมีสัญญาณแสดงบอกทิศทางการวิ่งขึ้น/ลง (UP/DOWN DIRECTION LAMPS) ของลิฟต์ชุดละ 2 ดวง ชั้นบนสุดและชั้นล่างสุดจะมีปุ่มกดเรียกลิฟต์แผงละ 1 ปุ่ม ส่วนชั้นระหว่างกลางจะมีแผงละ 2 ปุ่ม ปุ่มกดทุกปุ่มเป็นระบบสัมผัส หรือแบบ Micro Push และต้องมีเสียงพูดและเสียงดังพร้อมไฟแสดงเมื่อลิฟต์จอด และต้องมีสัญลักษณ์ รูปคนพิการติดไว้ที่แผงปุ่มกดของลิฟต์ อย่างน้อย 1 ตัว และจะต้องมีระบบแจ้งสัญญาณเสียง และทิศทางการล่วงหน้า เพื่อให้ผู้โดยสารเตรียมตัวรอหน้าลิฟต์ตัวที่ถูกกำหนดให้มารับผู้โดยสาร

1.8 แผงควบคุมภายในตัวลิฟต์

แผงควบคุมภายในตัวลิฟต์ ทำด้วย STAINLESS STEEL HAIRLINE FINISHED ประกอบด้วย

- | | |
|--|--------|
| (1) ปุ่มกดไปตามชั้นต่าง ๆ เป็นแบบสัมผัส หรือแบบ Micro Push พร้อมทั้งมีสัญญาณแสงในตัว | |
| (2) ปุ่มกดเร่งเปิดประตู (DOOR OPEN) | 1 ปุ่ม |
| (3) ปุ่มกดเร่งปิดประตู (DOOR CLOSE) | 1 ปุ่ม |
| (4) ปุ่มสัญญาณแจ้งเหตุฉุกเฉิน (EMERGENCY CALL) | 1 ปุ่ม |
| (5) โทรศัพท์ติดต่อกับภายใน (INETERCOM) แบบลำโพง พร้อมปุ่มกดสำหรับพูด | 1 ชุด |
| (6) ไฟแสดงทิศทางการวิ่ง “ขึ้น” | 1 ดวง |
| (7) ไฟแสดงทิศทางการวิ่ง “ลง” | 1 ดวง |

ปุ่มกดบังคับลิฟต์ และปุ่มสัญญาณแจ้งเหตุฉุกเฉิน จะต้องเป็นระบบสัมผัส หรือแบบ Micro Push และมีแป้นอักษรเบรลล์ เมื่อกดแล้วต้องเสียงดังพร้อมมีแสงแสดงให้เห็นชัดเจน อยู่ระดับสูงจากพื้นไม่น้อยกว่า 90 ซม. แต่ไม่เกิน 120 ซม. และมีตู้ควบคุมพิเศษ (SWITCH CABINET) มีฝาเปิด-ปิด สำหรับเจ้าหน้าที่ควบคุมลิฟต์โดยเฉพาะสามารถล็อกกุญแจได้ภายในประกอบด้วย

- | | |
|---|-------|
| - สวิตช์ เปิด-ปิด พัดลมระบายอากาศ | 1 อัน |
| - สวิตช์ เปิด-ปิด แสงสว่าง | 1 อัน |
| - สวิตช์หยุดลิฟต์ฉุกเฉิน (EMERGENCY STOP) | 1 อัน |
| - สวิตช์ตรวจสอบระบบ (MAINTENANCE STOP) | 1 อัน |

1.9 แผงไฟแสดงตำแหน่งลิฟต์

มีตัวเลขระบุตำแหน่งของลิฟต์แสดงที่แผงไฟ ติดตั้งอยู่ภายในตัวลิฟต์ และที่ด้านบนของประตูชานพักทุกชั้น หรือที่แผงควบคุมด้านข้างของประตูชานพักเพื่อบอกตำแหน่งตัวลิฟต์พร้อมทั้งมีเสียงบอกตำแหน่งชั้นต่าง ๆ และมีสัญญาณเสียงเตือนเมื่อลิฟต์จะเข้าจอดชั้นใดชั้นหนึ่ง

1.10 ระบบควบคุมทางไฟฟ้า

มีอุปกรณ์ควบคุม และป้องกันทางไฟฟ้าอย่างน้อย ดังต่อไปนี้

- FUSE FREE BREAKER ป้องกันการลัดวงจรภายในวงจรลิฟต์
- UNDER VOLTAGE RELEASE & ASSYMETRICAL RELAY ป้องกันแรงดันไฟฟ้าตกและไฟฟ้าผิดปกติหรือไม่ครบเฟส
- OVERLOAD CURRENT RELAY ป้องกันมอเตอร์ทำงานเกินกำลัง
- THERMAL SWITCH ป้องกันมอเตอร์อุณหภูมิสูงเกินเกณฑ์ที่กำหนดไว้
- รางลิฟต์ ตัวลิฟต์ มอเตอร์ ตู้ควบคุม แผงสวิทช์ ต้องต่อสายลงดิน
- อุปกรณ์อื่น ๆ ที่จำเป็นตามมาตรฐานของผู้ผลิต

ในกรณีที่ลิฟต์ขัดข้อง จะต้อง มีสัญญาณเสียงและแสงไฟเตือนภัย เป็นไฟกระพริบสีแดง เพื่อให้คนพิการทางตา และคนพิการทางหูทราบ และให้มีไฟกระพริบสีเขียวเป็นสัญญาณให้คนพิการทางหูได้ทราบว่าผู้ที่อยู่ข้างนอกตัวลิฟต์ รับทราบว่าลิฟต์ขัดข้องและกำลังให้ความช่วยเหลืออยู่

1.11 อุปกรณ์ไฟฟ้า

(1) TRAVELLING CABLE ต้องเป็น CABLE ที่ใช้ในงานของลิฟต์เท่านั้น และจะต้องมีคุณภาพไม่ต่ำกว่ามาตรฐาน JIS C 3408 หรือ NEC ART 620 หรือมาตรฐานของประเทศของประเทศผู้ผลิต และต้องมี CORE เพื่อสำรองไว้ไม่ต่ำกว่า 10% ของจำนวน CORE ที่ใช้งาน

(2) CONTROL WIRE ซึ่งได้แก่ ELECTRICAL WIRING, SIGNAL WIRING จะต้องเป็นสายชนิด THW : 750 โวลต์ 70°C มีคุณภาพไม่ต่ำกว่ามาตรฐานของ มอก. ยกเว้นสายไฟของลิฟต์ที่ใช้ฉนวนพลาสติก จะต้องสามารถทนอุณหภูมิได้ถึง 90°C ขนาดพื้นที่หน้าตัดของสายต้องเหมาะสมกับ LOAD และต้องได้รับความเห็นชอบจากผู้ว่าจ้างหรือตัวแทน การเดินสาย CONTROL WIRE ให้เดินใน WIREWAY ซึ่งสามารถเปิดเพื่อตรวจสอบภายในได้ตลอดแนว

(3) อุปกรณ์ไฟฟ้าอื่น ๆ ที่ใช้ในระบบ POWER และ CONTROL ต้องมีมาตรฐานไม่ต่ำกว่ามาตรฐานของ สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม หรือการไฟฟ้านครหลวง หรือได้รับความเห็นชอบจากผู้ว่าจ้างหรือตัวแทน

(4) ระบบไฟฟ้า (POWER SUPPLY) ระบบไฟฟ้ากำลังใช้ 380 โวลต์ 3 เฟส 4 สาย 50 เฮิร์ตซ์ ระบบควบคุม และแสงสว่าง 220 โวลต์ 1 เฟส 50 เฮิร์ตซ์

1.12 แผงควบคุมลิฟต์

แผงควบคุมลิฟต์จะต้องเป็นแบบแสดงผล ดังต่อไปนี้

- ไฟบอกชั้นของลิฟต์แต่ละเครื่อง
- ไฟสัญญาณลูกศรแสดงทิศทางการวิ่งของลิฟต์แต่ละเครื่อง
- ไฟสัญญาณแสดงว่าลิฟต์จอดโดยสวิทช์ฉุกเฉินในตัวลิฟต์ (EMERGENCY STOP)
- ไฟสัญญาณแสดงว่าลิฟต์ใช้ไฟฟ้าปกติ

- ไฟสัญญาณแสดงว่าลิฟต์ใช้ไฟจากเครื่องกำเนิดไฟฟ้าสำรองของอาคาร
- สวิตช์บังคับลิฟต์แต่ละเครื่อง สำหรับใช้ในกรณีฉุกเฉิน หรือโดยพนักงานดับเพลิง
- เครื่องพูดติดต่อภายใน (MASTER STATION) ของลิฟต์แต่ละกลุ่มแบบโทรศัพท์
- สัญญาณเสียง และไฟสัญญาณเตือนเป็นไฟกระพริบสีแดง และสีเขียว เพื่อแสดงว่าลิฟต์เกิดเหตุขัดข้อง หรือมีการกดปุ่มแจ้งเหตุฉุกเฉินภายในตัวลิฟต์

1.13 โทรศัพท์ติดต่อภายใน (INTERPHONE)

โทรศัพท์ติดต่อภายในอย่างน้อยจะต้องมีอยู่ 2 จุด อยู่ในห้องเครื่องลิฟต์ 1 จุด และในตัวลิฟต์บนแผงควบคุม 1 จุด จะต้องมียาสื่อสายกับโทรศัพท์ และโทรศัพท์ฉุกเฉิน 2 คู่ และมีสายลำโพงสำหรับใช้กับลำโพงของระบบเสียง และลำโพงของระบบแจ้งสัญญาณเพลิงอีก 2 คู่

1.14 CAR SAFETY GOVERNOR

ถ้าลิฟต์วิ่งลงเร็วกว่ากำหนด 125% หรือลดสปีดลงจะมีอุปกรณ์ตัดกระแสไฟที่เข้ามอเตอร์ขับเคลื่อนทำให้ลิฟต์หยุดทำงานทันที SPEED GOVERNOR จะบังคับให้ CAR SAFETY CATCH ที่ติดอยู่กับโครงลิฟต์ทำงานทันที โดยการยึดตัวลิฟต์ให้แน่นอยู่กับรางลิฟต์

1.15 ระบบเบรก

เบรกของลิฟต์เป็นแบบ ELECTROMAGNETIC หรือ HYDRAULIC TYPE มีอุปกรณ์คลายเบรกได้ด้วยมือ และมีที่หมุนได้ด้วยมือสำหรับเลื่อนตัวลิฟต์ให้ขึ้นหรือลงได้ ในกรณีกระแสไฟฟ้าเกิดขัดข้องหรือลิฟต์ค้าง

1.16 อุปกรณ์ป้องกันการวิ่งเลยชั้น

มีอุปกรณ์กันลิฟต์จอดเลยชั้น ที่ชั้นล่างสุดจะมีสวิตช์จะมีสวิตช์อัตโนมัติซึ่งบังคับให้ลิฟต์จอดทันที (STOP UP, DOWN LIMITED SWITCH) กรณีระบบการจอดอัตโนมัติขัดข้อง หรือป้องกันการวิ่งเลยชั้น หรือล่างสุดของอาคาร (FINAL UP/DOWN LIMITED SWITCH) ทั้งนี้จะไม่เกี่ยวกับแผงบังคับในตัวลิฟต์

1.17 รางลิฟต์และรางน้ำหนักถ่วง

เป็นรางเหล็กรูปตัว T ใช้สำหรับลิฟต์โดยเฉพาะส่งโดยตรงจากโรงงานผู้ผลิต รางรางใสเรียบมีขนาดมาตรฐานที่จะรับความเร็ว และน้ำหนักของลิฟต์เมื่อบรรทุกเต็มที่ได้อย่างปลอดภัย และมีที่เก็บน้ำมันติดอยู่กับลิฟต์ และโครงน้ำหนัถ่วง เพื่อให้การหล่อลื่นแก่วางวิ่งตลอดเวลาอย่างเพียงพอโดยสม่ำเสมอ

1.18 การป้องกันสนิม

ส่วนที่เป็นเหล็กที่ไม่ได้รับการพ่นสี หรือชุบสีจะทาสีป้องกันสนิมอย่างดีไม่น้อยกว่า 2 เที่ยว

1.19 อุปกรณ์ฉุกเฉิน

มีโทรศัพท์ภายใน (INTERPHONE) ฉุกเฉินใช้กดเรียกในกรณีมีเหตุฉุกเฉิน และมีหลอดไฟสำรองฉุกเฉิน (EMERGENCY LIGHT) ติดไว้ในตัวลิฟต์กรณีไฟฟ้าในอาคารดับ หรือเกิดเหตุขัดข้อง ไฟฉุกเฉินจะติดขึ้นเองโดยอัตโนมัติ และสามารถทำงานอย่างต่อเนื่องได้ไม่น้อยกว่า 4 ชั่วโมง ทั้งกรณีสัญญาณและไฟฉุกเฉินใช้ไฟจากแบตเตอรี่สำรองที่สามารถอัดไฟได้เองโดยอัตโนมัติ และใช้ร่วมกับโทรศัพท์ติดต่อภายในด้วย

1.20 ระบบไฟฟ้าฉุกเฉินกรณีไฟไหม้

(1) ในกรณีที่เกิดเหตุฉุกเฉินไฟไหม้ในอาคาร หรือเมื่อได้รับสัญญาณแจ้งเหตุเพลิงไหม้ ระบบลิฟต์จะยกเลิกการเรียกที่หน้าชั้น และหยุดรับส่งของลิฟต์ทั้งหมด พร้อมทั้งบังคับลิฟต์ทุกตัววิ่งไปยังชั้นล่างสุด เปิดประตูดอก และหยุดทำงาน ผู้รับจ้างจะต้องเดินสายไฟเพื่อเชื่อมต่อสัญญาณกับระบบแจ้งเหตุเพลิงไหม้ของอาคารที่เตรียมไว้ในห้องเครื่องลิฟต์

(2) มีสวิตช์ควบคุมภายในตัวลิฟต์ดับเพลิง เพื่อให้พนักงานดับเพลิงใช้งานในขณะที่เกิดไฟไหม้

1.21 ระบบไฟฟ้าฉุกเฉิน

(1) ในกรณีที่ไฟฟ้าดับ ลิฟต์โดยสารทุกตัวจะวิ่งลงมาจอดที่ชั้นใกล้ที่สุด และเปิดประตูดอก และใช้ไฟฟ้าจากเครื่องกำเนิดไฟฟ้าสำรองของอาคาร ทำงานได้ตามปกติ

(2) เมื่อระบบไฟฟ้าเข้าสู่สภาวะปกติ ลิฟต์โดยสารทั้งหมดจะทำงานได้ตามปกติ

1.22 ระบบป้องกันลิฟต์ค้างระหว่างชั้น

เป็นระบบป้องกันลิฟต์ค้างในกรณีที่เกิดการขัดข้อง ภายในวงจรควบคุมการทำงานของลิฟต์ โดยลิฟต์จะไม่ค้างระหว่างชั้นแต่จะวิ่งไปยังชั้นที่ใกล้ที่สุด และเปิดประตูให้ผู้โดยสารออกจากลิฟต์ได้อย่างปลอดภัย ทั้งนี้ ไม่เกี่ยวกับกรณีไฟฟ้าในอาคารดับ ลิฟต์จะไม่ทำงานอีกจนกว่าจะได้รับการแก้ไข

1.23 อุปกรณ์รองรับการกระแทก

เป็นอุปกรณ์ป้องกันการกระแทกของ LIFT และน้ำหนักถ่วงเป็นชนิดน้ำมัน (OIL BUFFER) ติดตั้งอยู่ส่วนล่างสุดของบ่อลิฟต์ (PIT)

1.24 น้ำหนัก (COUNTER BALANCE)

น้ำหนักถ่วงทำด้วยเหล็กหล่อเป็นก้อนๆวางซ้อนกันโดยยึดอยู่ในโครงเหล็กที่แข็งแรงมีจำนวนตามมาตรฐานของผู้ผลิตเพื่อให้ลิฟต์ วิ่งขึ้น-ลง ได้อย่างนิ่มนวล และประหยัดกำลังไฟฟ้า

1.25 ลวดสลิง

ลวดสลิงทำจากเหล็กกล้า หรือโลหะอื่นตามมาตรฐานของผู้ผลิต ประกอบด้วยลวดสลิงที่ใช้กับตัวลิฟต์ และน้ำหนักถ่วงจะต้องมีค่า SAFETY FACTOR ไม่น้อยกว่า 10 เท่าของน้ำหนักที่บรรทุก และลวดสลิงของเครื่องควบคุมอัตราความเร็วมีค่า SAFETY FACTOR ไม่น้อยกว่า 5 เท่า ของน้ำหนักที่บรรทุก

1.26 ห้องเครื่องลิฟต์

มีระบบระบายอากาศ หรือระบบปรับอากาศสำหรับห้องลิฟต์ เพื่อรักษาอุณหภูมิภายในห้องมิให้สูงเกินไปซึ่งอาจทำให้เกิดผลเสียหรือข้อผิดพลาดในการทำงานต่อระบบควบคุมการทำงาน โดยจะต้องควบคุมอุณหภูมิภายในห้องลิฟต์ให้ได้ตามมาตรฐานของผู้ผลิต เพื่อให้ระบบควบคุมการทำงานหรือระบบคอมพิวเตอร์มีความคงทน และมีอายุการใช้งานยาวนาน

1.27 การทดสอบ

เมื่อติดตั้งลิฟต์จนเสร็จเรียบร้อยแล้ว จะต้องทำการปรับแต่งพร้อมทั้งวัดและบันทึกค่าต่าง ๆ ลงในแบบฟอร์มตามมาตรฐานของผู้ผลิต และจัดส่งให้วิศวกรเพื่อตรวจสอบก่อนส่งมอบไม่น้อยกว่า 7 วัน หลังจากนั้นในวันส่งมอบงานจะต้องทำการตรวจสอบใหม่อีกครั้งหนึ่ง รายละเอียดในการทดสอบการทำงานของระบบลิฟต์อย่างน้อยจะต้องทำการทดสอบดังนี้

(1) ให้ลิฟต์บรรทุกน้ำหนักในอัตรา 25,50,75,100,110% ของน้ำหนักบรรทุกสูงสุด เรียกลิฟต์ขึ้นลงจากชั้นล่างสุดจนถึงชั้นบนสุดแล้ว ให้วัดและบันทึกค่าแรงดันไฟฟ้า กระแสไฟฟ้าแต่ละเฟสของมอเตอร์ความเร็วของตัวลิฟต์ระดับของพื้นลิฟต์กับชานพักจะต้องมีระดับต่างกันไม่เกิน 0.5 มม.

(2) ให้ลิฟต์บรรทุกน้ำหนักในอัตรา 110% ของน้ำหนักบรรทุกสูงสุดเรียกลิฟต์ขึ้นลงจากชั้นล่างสุดจนถึงชั้นบนสุด สลับกับการให้หยุดที่ชั้นต่าง ๆ ถ้าพบการสั่นสะเทือนผิดปกติในขณะลิฟต์วิ่งหรือจอดแต่ละชั้น หรือสลิ้งเกิดมีเสียงดังจะต้องทำการปรับแต่งแก้ไขใหม่พร้อมกับการทดสอบใหม่จนกว่าจะพบเหตุการณ์ผิดปกติ

(3) หลังจากการทดสอบข้างต้นให้ใช้โอห์มมิเตอร์วัดความต้านทานของฉนวนมิเตอร์ทันที ในขณะที่มอเตอร์ยังร้อนอยู่ ค่าที่วัดได้จะไม่ต่ำกว่า 1 เมกะโอห์ม

(4) ทดสอบการทำงานของระบบควบคุมต่าง ๆ จะต้องถูกต้องตามข้อกำหนด

(5) ทดสอบการทำงานของ GOVERNOR จะต้องเริ่มทำงานเมื่อความเร็วของตัวลิฟต์ไม่เกินกว่า 125% ของความเร็วปกติลิฟต์ พร้อมทั้งวัด และบันทึกค่าลงในแบบฟอร์มการทดสอบด้วย

(6) บันทึกค่าที่ปรากฏบนป้ายชื่อ (NAME PLATE) ของมอเตอร์ เกียร์และอุปกรณ์อื่น ๆ ที่มีป้ายชื่อติดอยู่

(7) รายละเอียดวิธีการทดสอบให้ปฏิบัติตามมาตรฐานระบบลิฟต์ของวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย

1.28 วัสดุและอุปกรณ์มาตรฐาน

(1) รายชื่อผลิตภัณฑ์วัสดุ และอุปกรณ์ที่แสดงไว้นี้เป็นรายชื่อที่อนุมัติให้ใช้สำหรับติดตั้งในโครงการนี้ การเสนอผลิตภัณฑ์นอกเหนือจากรายชื่อที่กำหนดไว้นี้ จะต้องจัดทำคำชี้แจงเหตุผล พร้อมทั้งแสดงหลักฐานอย่างเพียงพอเปรียบเทียบคุณภาพ และราคาว่ามีคุณภาพเทียบเท่าผลิตภัณฑ์ที่กำหนดไว้เพื่อการพิจารณาอนุมัติให้ใช้งาน

(2) ในการเสนอราคาลิฟต์นี้ ผู้ประสงค์เสนอราคาจะต้องแจ้งหรือระบุรายชื่อผลิตภัณฑ์ วัสดุอุปกรณ์ที่เลือกใช้ในโครงการนี้แนบมาพร้อมกับหนังสือเสนอราคาด้วย มิฉะนั้นจะมิได้รับการพิจารณา

(3) ผลิตภัณฑ์ที่อนุมัติให้ใช้ในโครงการนี้ หากใช้ผลิตภัณฑ์ที่ประกอบภายในประเทศ หรือต่างประเทศ จะต้องมีการมี Licence รับรองจากบริษัท/ตัวแทนผู้ผลิตจากต่างประเทศ โดยรายชื่อดังนี้

- MITSUBISHI

- HITACHI

- SCHINDLER

- KONE

- OTIS

- FUJITEC

(4) จะต้องระบุรายชื่อแหล่งผลิตของอุปกรณ์ลิฟต์ต่าง ๆ ที่จะใช้ในโครงการนี้มาพร้อมกับการเสนอราคาอย่างน้อยดังต่อไปนี้

- เครื่องลิฟต์

- มอเตอร์ขับเคลื่อนลิฟต์

- เฟือง

- ระบบควบคุมการทำงาน

- SPEED GOVERNOR

- DOOR OPERATOR

- ปุ่มกดภายในตัวลิฟต์ และประตูชานพัก

- ประตู

- ตัวลิฟต์
- รางลิฟต์
- ลวดสลิง
- ลวด/โซ่ชุดเซย
- BUFFER
- TRAVELLING CABLE
- LIMIT SWITCH
- EMERGENCY SYSTEM
- อื่น ๆ

ลักษณะและคุณสมบัติของลิฟต์

ลิฟต์โดยสารถามเลข 1 และหมายเลข 2

ประเภท : ลิฟต์โดยสารแบบมีห้องเครื่อง

จำนวน : 2 ชุด

น้ำหนักบรรทุกทุก : 1,000 กก.

ความเร็ว : 2.5 เมตร/วินาที (150 เมตร/นาที)

ชั้นที่จอด : ชั้น 1 - ชั้น 15

จำนวนชั้นที่จอด : 15 ชั้น

จำนวนประตู (ต่อ 1 ชุด) : 15 บานต่อชุด

ระยะความสูงที่ลิฟต์วิ่ง : 56.25 เมตร

ขนาดช่องลิฟต์ (ต่อ 2 ชุด) : กว้าง 5.45 เมตร, ลึก 2.20 เมตร

ขนาดประตู (ต่อ 1 ชุด) : กว้าง 0.90 เมตร, สูง 2.10 เมตร

ความลึกของบ่อลิฟต์ : 2.30 เมตร

ความสูงของ OVERHEAD : 5.25 เมตร

ลักษณะการเปิดของประตู : เปิดจากแนวกึ่งกลางประตู (CENTER DOOR OPENING)

ระบบควบคุม : DUPLEX SELECTIVE CONTROL

ชุดขับเคลื่อน : ใช้ MOTOR ไฟฟ้าชนิด PERMANENT MAGNET SYNCHRONOUS MOTOR
ชนิดไม่มีเกียร์ทด (AC GEARLESS MACHINE)

ไฟสำรอง : รับไฟจากเครื่องกำเนิดไฟฟ้า เพื่อให้ลิฟต์ลงมาจอดชั้นล่าง เมื่อเกิดเหตุฉุกเฉินกรณีไฟฟ้าดับหรือเกิดเพลิงไหม้

อุปกรณ์ป้องกันประตูหนีบ : INFRARED LIGHT CURTAIN

อุปกรณ์อื่น ๆ : - มีอุปกรณ์สำหรับคนพิการหรือทุพพลภาพและคนชราตามกฎหมายกระทรวงฯ และ
มาตรฐานวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย
- มีสายสัญญาณสำหรับเชื่อมต่อกับระบบทีวีวงจรปิดและจอ LED ในตัวลิฟต์โดยให้เดิน
สายไฟเชื่อมต่อบนรางลิฟต์ในตัวลิฟต์ เข้ากับตู้ควบคุมลิฟต์ในห้องเครื่องลิฟต์

1.29 อุปกรณ์ประกอบอื่น ๆ

1) ระบบไฟฟ้า ประกอบด้วยอุปกรณ์ประกอบไม่น้อยกว่า ดังรายการต่อไปนี้

- FIX DOME CAMERA (แบบ IP SYSTEM) 2 SET
- LED TV 32" 2 SET

- เชื่อมต่อระบบไฟฟ้าใหม่เข้ากับระบบไฟฟ้าของอาคารให้ลิฟต์สามารถใช้งานได้ ประกอบด้วย

- สายเมนไฟฟ้าที่เดินจากตู้ MDB ไปตู้ DB ใหม่ ใช้สาย THW ขนาด 50 SQmm. ยาว 120 เมตร
- สายนิวตรอน ใช้สาย THW 35 SQ.mm ยาว 120 เมตร
- สาย Ground ใช้สาย THW 35 SQ.mm ยาว 120 เมตร
- Main Breaker ขนาด 100 AT พร้อม Breaker ย่อย ขนาด 62AT
- กล่อง Wire Way

2) งานระบบปรับอากาศ ในห้องเครื่อง

2.1 เครื่องปรับอากาศในห้องเครื่อง ขนาด 36,000 BTU จำนวน 2 เครื่อง

รายละเอียดครุภัณฑ์ การติดตั้งเครื่องปรับอากาศ ประกอบด้วยอุปกรณ์ ดังนี้

- (1) สวิตช์ 1 ตัว
- (2) ท่อทองแดงไปกลับหุ้มฉนวนยาว 5 เมตร
- (3) สายไฟยาวไม่เกิน 15 เมตร
- (4) FCU/CDU-L01 (36,000 BTU/hr) / CEILING TYPE 1 SET
- (5) FCU/CDU-L02 (36,000 BTU/hr) / CEILING TYPE 1 SET

2.2 งานท่อน้ำยาและท่อน้ำทิ้ง ประกอบด้วยอุปกรณ์ประกอบไม่น้อยกว่า ดังรายการต่อไปนี้

2.2.1 CU-TUBE TYPE L

- Ø 3/8" 6m
- Ø 3/4" 6m

2.2.2 CLOSECELL ELASTOMETRIC FOAM ¾ THICKNESS

- Ø 3/4" 6m

2.2.3 งานท่อ DRAIN PVC Class 8.5

- Ø 1" 17m

2.2.4 CLOSECELL ELASTOMETRIC FOAM 3/8" THICKNESS

สำหรับท่อน้ำทิ้งเครื่องปรับอากาศ

- Ø 1" 17m

2.2.5 รางครอบท่อ (SLIMDUCT)

- รางท่อ MODEL-75 17m
- ข้อต่อติดผนัง MODEL-75 2 SET
- ข้อต่อตรง MODEL-75 9 SET
- ข้อต่อ 90 องศา MODEL-75 2 SET

2.3 ระบบไฟฟ้าและระบบควบคุม

2.3.1 CONTROL PANEL ACP-01

Switch Board box	1 SET
Timer Switch	2 SET

2.3.2 THW

- 2.5 mm. ²	92m
------------------------	-----

2.3.3 IMC CONDUIT

- Ø½"	17m
-------	-----

2.4 ผลิตภัณฑ์ที่ใช้ในโครงการนี้ ให้เลือกใช้ตามรายชื่อดังนี้

- Daikin, TRANE, Carrier

2. ข้อกำหนดทั่วไป

ในกรณีที่ผู้ประสงค์จะเสนอราคา ได้รับการคัดเลือกเป็นผู้รับจ้างแล้ว

2.1 ขอบเขตของงาน

ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาติดตั้งเครื่องมือ เครื่องใช้ วัสดุอุปกรณ์ระบบลิฟต์ทั้งหมดของอาคาร ตามที่ระบุไว้ในใบแบบ และ/หรือ ข้อกำหนด รวมทั้งอุปกรณ์อื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง เพื่อให้งานเสร็จสิ้นสมบูรณ์ตามกำหนดเวลาและได้ผลงานที่มีคุณภาพดี เรียบร้อยถูกต้องตามหลักวิชาพร้อมทั้งทดลอง และทดสอบเครื่องจนใช้งานได้ดี

งานที่ผู้รับจ้างจะต้องดำเนินการมีดังต่อไปนี้

- (1) จัดหา และติดตั้งลิฟต์โดยสารตลอดจนการทดสอบ และส่งมอบงานให้แล้วเสร็จตามสัญญา
- (2) ประสานงานกับผู้รับจ้างก่อสร้างช่องลิฟต์โดยสาร ผู้รับจ้างระบบไฟฟ้า ผู้รับจ้างระบบปรับอากาศ และผู้รับจ้างรายอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง เพื่อให้การทำงานติดตั้งระบบลิฟต์แล้วเสร็จสมบูรณ์ จนเป็นที่ยอมรับของผู้ว่าจ้าง
- (3) จัดหาและติดตั้งคานเหล็ก และแผ่นเหล็กสำหรับรองรับเครื่องลิฟต์ในห้องเครื่อง
- (4) จัดหาและติดตั้งคานเหล็ก (HOIST BEAM) หรือตะขอเหล็ก (HOISTING HOOK) ในห้องเครื่องลิฟต์ สำหรับยกเครื่องลิฟต์ได้ทุกเครื่องระหว่างการติดตั้งและใช้งาน
- (5) จัดหาและติดตั้งตะแกรงเหล็ก หรือตาข่ายเพื่อกันน้ำหนักถ่วง (COUNTER WEIGHT) ในบ่อลิฟต์
- (6) จัดหาและติดตั้งแผ่นเหล็กกันปิดช่องว่างระหว่างประตูกับผนังด้านในของช่องลิฟต์
- (7) จัดเตรียม และกำหนดช่องเปิดต่าง ๆ ที่พื้นห้องเครื่องสำหรับเดินสายไฟ และสายสลิง
- (8) จัดเตรียม และกำหนดช่องเปิดต่าง ๆ สำหรับติดตั้งปุ่มกด และสัญญาณไฟที่ข้างประตู และเหนือประตู
- (9) จัดทำบานประตูเปิด-ปิด ได้พร้อมกลอน สูงไม่น้อยกว่า 1.50 เมตร ปิดประตูลิฟต์ทุกชั้นในระหว่างการก่อสร้าง จนกว่าการติดตั้งประตูลิฟต์จะแล้วเสร็จ
- (10) จัดหา และติดตั้งบันไดลิงที่บ่อลิฟต์
- (11) จัดหา และติดตั้งนั่งร้านในช่องลิฟต์ เพื่อใช้ในการติดตั้งอุปกรณ์ต่างๆ
- (12) จัดหา และติดตั้งสวิทซ์ตัดตอนอัตโนมัติ (CIRCUIT BREAKER) สำหรับลิฟต์แต่ละตัว และสำหรับไฟฟ้าแสงสว่างและพัดลมของตัวลิฟต์

(13) จัดหาและติดตั้งระบบไฟฟ้า เพื่อให้ลิฟต์สามารถทำงานได้อย่างสมบูรณ์ จะต้องเดินสายไฟจาก SAFETY SWITCH หรือ MAIN CIRCUIT BREAKER ซึ่งจัดไว้แล้วในห้องเครื่องลิฟต์ไปยังลิฟต์แต่ละตัว พร้อมทั้งเดินสายไฟสำหรับไฟแสงสว่าง และพัดลมของตัวลิฟต์

(14) จัดหา และติดตั้งระบบปรับอากาศและ/หรือระบายอากาศ ภายในห้องเครื่องลิฟต์เพื่อรักษาอุณหภูมิในห้องให้อยู่ในเกณฑ์กำหนดตามมาตรฐานของผู้ผลิต

(15) เดินสายไฟระบบคอมพิวเตอร์ และอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการทำงานของระบบลิฟต์ รวมทั้งสายควบคุมสวิทช์สับเปลี่ยนจาก STANDBY GENERATOR หรือสายควบคุมจากระบบ FIRE ALARM

(16) จัดหาไฟฟ้าแสงสว่าง และไฟฟ้ากำลังชั่วคราว เพื่อใช้ในการติดตั้ง และทดสอบการทำงานของระบบลิฟต์ รวมทั้งรับผิดชอบค่าใช้จ่ายกระแสไฟฟ้าด้วย

(17) ในกรณีที่ความต้องการกำลังไฟฟ้า สำหรับระบบลิฟต์ ไม่ตรงกับที่ผู้ว่าจ้าง จัดเตรียมไว้ให้ โดยต้องมีการเปลี่ยนแปลงของสวิตช์ตัวจริง และขนาดสายไฟฟ้า ให้ผู้รับจ้างรีบแจ้ง และเสนอรายละเอียดพร้อมกับการเสนอราคามิฉะนั้นผู้รับจ้างต้องรับผิดชอบค่าใช้จ่ายที่อาจมีเพิ่มเติมเองทั้งสิ้น

(18) ผู้รับจ้างต้องรับผิดชอบในการปรับ หรือเสริมโครงสร้างเพิ่มเติมให้สามารถติดตั้งลิฟต์ในช่องที่เตรียมไว้ให้ใช้งานได้อย่างสมบูรณ์โดยไม่คิดราคาเพิ่ม

(19) ผู้รับจ้างต้องรับผิดชอบต่อความเสียหายเกี่ยวกับโครงสร้าง และการตกแต่งตัวอาคาร ที่อาจเกิดขึ้นจากความไม่รอบคอบหรือพลั้งเผลอ หรือทำงานล่าช้าในการติดตั้งระบบลิฟต์

(20) ผู้รับจ้างต้องพร้อมที่จะให้ผู้ว่าจ้างตรวจสอบอุปกรณ์ และชิ้นส่วนต่าง ๆ พร้อมทั้งสามารถแสดงเอกสารต่อผู้ว่าจ้างก่อนการติดตั้งเพื่อแสดงว่าอุปกรณ์ และชิ้นส่วนต่าง ๆ ได้ผลิตจากโรงงานตามที่กล่าวอ้างอิงเอกสารที่ต้องแสดงประกอบด้วย

- ใบรับรองและใบรับประกันคุณภาพลิฟต์ และอุปกรณ์จากโรงงานผู้ผลิต
- ใบสั่งซื้อสินค้า (INVOICE)
- CERTIFICATE OF ORIGIN
- PACKING LIST

(21) วัสดุ อุปกรณ์ และรายละเอียดอื่น ๆ ที่มีได้แสดงหรือระบุไว้ หากเป็นสิ่งจำเป็นเพื่อให้ระบบลิฟต์สามารถทำงานได้อย่างสมบูรณ์แล้ว ผู้รับจ้างจะต้องเป็นผู้รับผิดชอบในการจัดหา และ/หรือติดตั้งวัสดุ อุปกรณ์ดังกล่าวนั้น ๆ

2.2 งานที่เกี่ยวข้องที่ต้องดำเนินการโดยผู้ติดตั้งระบบลิฟต์

- (1) งานคอนกรีตส่วนที่เป็นแท่นเครื่อง ฐานตั้ง BUFFER ตามแบบ SHOP DRAWING ของผู้รับจ้าง
- (2) ตัวรองรับธรณีประตู (SILL SUPPORT) ที่พื้นหน้าชั้นทุกชั้น
- (3) สถานที่สำหรับเก็บเครื่องมือ อุปกรณ์ลิฟต์ เมื่อลิฟต์และอุปกรณ์ส่งมาถึงสถานที่ติดตั้ง และระหว่างทำการติดตั้งโดยที่ผู้รับจ้างต้องดูแลและต้องรับผิดชอบเองแต่ต้องแจ้งและได้รับการอนุญาตจากผู้ว่าจ้างเป็นลายลักษณ์อักษรเสียก่อน
- (4) แผงสวิทช์แมน (SAFETY SWITCH) ของลิฟต์แต่ละตัวในห้องเครื่องลิฟต์
- (5) งานใด ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการติดตั้งระบบลิฟต์ ให้เป็นความรับผิดชอบของบริษัทผู้รับจ้างระบบลิฟต์ต้องดำเนินการเพื่อให้การติดตั้งระบบลิฟต์สำเร็จเรียบร้อย

2.3 สภาพภูมิอากาศ

วัสดุและอุปกรณ์ระบบลิฟต์จะต้องได้รับการออกแบบมาเพื่อใช้งานได้ดี กับสภาพภูมิอากาศในกรุงเทพมหานคร สามารถใช้งานได้ดีที่อุณหภูมิ 40 °C และสามารถทนความชื้นได้สูงถึง 90%

2.4 มาตรฐานวัสดุอุปกรณ์ และการติดตั้ง

มาตรฐานของวัสดุ อุปกรณ์ การติดตั้งที่ใช้ในโครงการนี้ถ้าหากมิได้กำหนดไว้เป็นอย่างอื่น ให้ยึดถือปฏิบัติ ตามมาตรฐานของสถาบันต่างๆ ดังต่อไปนี้

ANSI A.17.1	: AMERICAN NATIONAL STANDARD SAFETY CODE FOR ELEVATOR AND DUMBWAITER
ASME	: AMERICAN SOCIETY OF MECHANICAL ENGINEER
BS EN.81	: EUROPEAN STANDARD
JIS	: JAPANESE INDUSTRIAL STANDARD FOR ELEVATOR
มอก.	: มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม
วสท.	: วิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย

2.5 การสำรวจและการวัด

(1) หากผู้รับจ้างพบความผิดพลาดจากการก่อสร้าง และแบบซึ่งทำให้ไม่สามารถทำงานได้ หรือผิดความมุ่งหมายของแบบที่กำหนด จะต้องแจ้งให้ผู้ว่าจ้างทราบเป็นลายลักษณ์อักษร และจะต้องหยุดงานติดตั้งจนกว่าจะได้รับ คำวินิจฉัยจากผู้ว่าจ้าง หรือผู้ควบคุมงาน

(2) ผู้รับจ้างจะต้องตรวจสอบตำแหน่งที่จะวางเครื่องกับแบบของผู้รับจ้างระบบอื่น ๆ หากพบว่าไม่สามารถวางตามตำแหน่งได้จะต้องแจ้งให้วิศวกรก่อนการดำเนินการติดตั้งต่อไป

(3) ผู้รับจ้างจะต้องแก้ไขงานที่ขัดแย้งกับแบบของผู้รับจ้างงานระบบอื่น หรือเพื่อให้งานถูกต้องตามหลัก วิศวกรรมตามที่ผู้ว่าจ้าง หรือวิศวกรแจ้งโดยไม่คิดค่าใช้จ่ายเพิ่มเติมใด ๆ

(4) ผู้รับจ้างจะต้องตรวจสอบแบบ และ/หรือข้อกำหนดให้เข้าใจ หากมีข้อสงสัยหรือพบว่าไม่สิ่งบกพร่อง ไม่ว่าจะในแบบหรือข้อกำหนดก็ตาม จะต้องแจ้งให้วิศวกรผู้ออกแบบอธิบายให้กระจ่างก่อนที่จะดำเนินงาน

2.6 แบบติดตั้ง (SHOP DRAWING)

(1) ผู้รับจ้างจะต้องส่งแบบติดตั้ง สำหรับอุปกรณ์และวัสดุเพื่อขออนุมัติภายใน 30 วัน หลังจากเซ็นสัญญา วัสดุและอุปกรณ์จะต้องไม่ส่งไปสถานที่ติดตั้งก่อนที่แบบติดตั้งจะได้รับอนุมัติ ผู้รับจ้างจะต้องส่งแบบติดตั้งนี้ตามจำนวน ที่ระบุไว้ในข้อกำหนดทั่วไปของสัญญา แต่ไม่น้อยกว่า 6 ชุด

(2) แบบติดตั้งจะต้องแสดงรายละเอียดต่าง ๆ อย่างน้อยดังต่อไปนี้

- ตำแหน่งของเครื่องลิฟต์ คานเหล็กรองรับเครื่องลิฟต์ SPEED GOVERNOR แผงสวิทช์ แผงควบคุม และอุปกรณ์อื่น ๆ รวมทั้งระบุน้ำหนักที่กระทำแต่ละจุดของคานด้วย
- ตำแหน่ง และขนาดน้ำหนักของ HOIST BEAM หรือ HISTTING HOOK และบันไดในห้องเครื่องลิฟต์
- ตำแหน่งและขนาดของช่องเปิดต่าง ๆ ที่พื้นห้องเครื่องลิฟต์ ผนังด้านข้าง หรือด้านบนของประตูชานพัก
- ขนาด และระยะต่าง ๆ ของช่องลิฟต์ ความสูง OVERHEAD บ่อลิฟต์และตัวลิฟต์
- ตำแหน่ง และขนาดของเครื่องปรับอากาศ และ/หรือพัดลมระบายอากาศ
- ตำแหน่ง และขนาดของช่องเปิดที่จะนำลิฟต์เข้าหรือออกจากห้องเครื่อง
- อื่น ๆ ตามความต้องการของวิศวกร หรือผู้ว่าจ้าง

(3) แคตตาล็อก และเอกสารต่าง ๆ ที่ส่งเพื่อขออนุมัติจะต้องทำเครื่องหมายแสดงจุด และข้อความในสาระสำคัญ ที่ต้องการขออนุมัติหรือถูกระบุให้ส่งเพื่อขออนุมัติอย่างชัดเจน

(4) ผู้รับจ้างยังคงมีความรับผิดชอบในการประกอบ และติดตั้งตามงานตามแบบ และข้อกำหนดตามสัญญา แม้ว่าแบบติดตั้งจะได้รับอนุมัติจากผู้ว่าจ้าง แบบที่ได้รับอนุมัติได้เป็นเครื่องหมายประกันว่าจะไม่มีข้อผิดพลาดในเรื่องระยะต่างๆของอาคาร

(5) หากผู้รับจ้างไม่สามารถส่งแบบติดตั้งเพื่อขออนุมัติในเวลาอันควร และเป็นผลทำให้เกิดความเสียหายต่องาน ส่วนอื่นผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบค่าใช้จ่ายเองทั้งสิ้นและไม่มีสิทธิ์จะขอต่อสัญญาโดยอ้างว่าไม่ได้รับการอนุมัติแบบมิได้

(6) เมื่อสิ้นสุดสัญญา ผู้รับจ้างจะต้องส่งแบบสร้างจริง (AS BUILT DRAWING) จำนวน 3 ชุด แก่ผู้ว่าจ้าง ประกอบด้วย แบบติดตั้งซึ่งได้รับการอนุมัติ และได้แก้ไขให้ตรงตามการสร้างจริงแล้ว

2.7 การเปลี่ยนอุปกรณ์

เมื่อผู้รับจ้างเสนออุปกรณ์ต่างไปจากที่ระบุในแบบ หรือข้อกำหนด ซึ่งทำให้ต้องทำการออกแบบโครงสร้างผนัง แท่นเครื่อง แนวท่อ สายไฟฟ้า หรือส่วนอื่น ๆ ของงานเครื่องกล งานไฟฟ้า หรืองานสถาปนิก งานแบบต่าง ๆ ที่เปลี่ยนไป และงานที่ต้องออกแบบใหม่นี้จะต้องจัดเตรียมโดยผู้รับจ้าง โดยค่าใช้จ่ายของผู้รับจ้าง และโดยการอนุมัติของวิศวกร

2.8 การร่วมมือระหว่างการรับจ้าง

(1) ผู้รับจ้างจะต้องให้ความร่วมมือกับผู้รับจ้างงานระบบอื่น ๆ และจะต้องให้ข้อมูลโดยลายลักษณ์อักษร แก่ผู้รับจ้างก่อสร้าง พร้อมทั้งให้สำเนาแก่ผู้ว่าจ้างหรือวิศวกรผู้ควบคุมงาน เพื่อให้งานติดตั้งของระบบทุก ๆ ระบบ เสร็จสิ้นได้โดยมีปัญหาค้างในด้านการขัดแย้งน้อยที่สุด

(2) งานใด ๆ ที่ผู้รับจ้างดำเนินการก่อนการประสานงานกับผู้รับจ้างระบบอื่น ๆ ซึ่งทำให้เกิดปัญหาในภายหลัง จะต้องแก้ไขโดยไม่คิดค่าใช้จ่ายใด ๆ จากผู้ว่าจ้าง

(3) ผู้รับจ้างจะต้องจัดแบบแปลน แบบตัด รายละเอียดการประกอบติดตั้ง และอื่น ๆ แก่ผู้รับจ้างงานระบบอื่น ๆ เพื่อการประสานงานในบริเวณที่มีงานใกล้กัน

2.9 การป้องกัน

(1) ผู้รับจ้างจะต้องป้องกันงาน และวัสดุมิให้เกิดความเสียหายจากคนงาน และจะต้องรับผิดชอบในความเสียหายอันจะเกิดขึ้น

(2) ผู้รับจ้างมีความรับผิดชอบต่องาน และอุปกรณ์ทั้งหมดจนกว่าจะผ่านการตรวจรับ ทดสอบ และโอน เรียบร้อย ผู้รับจ้างจะต้องป้องกันมิให้เกิดการสูญหาย การเสียหาย การบาดเจ็บ และจะต้องเก็บวัสดุอุปกรณ์ซึ่งยังมิได้ติดตั้งในทันทีอย่างระมัดระวังงานต่าง ๆ จะต้องมียกปิดชั่วคราวเพื่อมิให้วัตถุแปลกปลอมเข้าไปอุดตัน

2.10 นั้งร้าน การลาก การยก

ผู้รับจ้างมีความรับผิดชอบในงานนั้งร้าน การลาก การยก และงานต่าง ๆ ซึ่งจำเป็นในการติดตั้ง และส่งของ เข้าสู่สถานที่ติดตั้งตลอดจนรื้อถอนต่าง ๆ ด้วย

2.11 วัสดุและความชำนาญ

(1) วัสดุ และอุปกรณ์ต่าง ๆ สำหรับงานจะต้องเป็นของใหม่ มีคุณภาพดี ถูกต้องตามข้อกำหนด และจะต้องประกอบจัดส่ง ติดตั้ง ต่อเข้าระบบแล้วเสร็จ ถูกเลือกและเตรียมมาอย่างเหมาะสมกับสถานที่ติดตั้ง ในกรณีที่ไม้ระบุชนิดหรือคุณภาพของวัสดุ ผู้รับจ้างจะต้องใช้วัสดุคุณภาพดีตามที่ได้รับการอนุมัติจากวิศวกร

(2) ผู้รับจ้างจะต้องจัดผู้รับผิดชอบงานซึ่งมีประสบการณ์ทำหน้าที่รับผิดชอบงานติดตั้ง โดยต่อเนื่อง และจัดบุคลากรที่มีความชำนาญงาน ช่างท่อ ช่างเชื่อม ลูกมือและแรงงานในการเคลื่อนย้ายลงของ ติดตั้งต่อปรับ เดินเครื่อง ทดสอบระบบลิฟต์

(3) นอกจากระบุไว้เป็นอย่างอื่นในแบบ หรือข้อกำหนดวัสดุ และอุปกรณ์ที่ใช้ จะต้องติดตั้งตามที่วิศวกรอนุมัติ และตามคำแนะนำของผู้ผลิต รวมทั้งการดำเนินการทดสอบตามคำแนะนำของผู้ผลิต

2.12 การเจาะและซ่อมแซม

(1) ผู้รับจ้างจะต้องเจาะช่อง และซ่อมแซมงานคอนกรีตต่าง ๆ ตามที่จำเป็นเพื่อการติดตั้ง การซ่อมแซมจะต้องให้ใกล้เคียงกับบริเวณโดยรอบ

(2) หลีกเลี่ยงการเจาะโครงสร้างหลัก ยกเว้นแต่จะได้รับอนุมัติ และแนะนำจากวิศวกรผู้ควบคุมงาน

2.13 วัสดุและอุปกรณ์สำหรับขออนุมัติ

(1) ผู้รับจ้างจะต้องส่งรายการวัสดุ และอุปกรณ์เพื่อขออนุมัติโดยระบุชื่อผลิตภัณฑ์ ผู้ผลิต ประเทศผู้ผลิต มาเพื่อขออนุมัติก่อนดำเนินการติดตั้ง

(2) รายการวัสดุ และอุปกรณ์เพื่อขออนุมัตินี้ ผู้ว่าจ้างขอสงวนสิทธิ์ในการแก้ไข และส่งให้ผู้รับจ้างยืนยันอีกครั้งหนึ่งก่อนดำเนินการติดตั้ง รายการวัสดุ และอุปกรณ์นี้ให้ถือคำวินิจฉัยของผู้ว่าจ้างเป็นข้อยุติ

(3) ภายใน 30 วัน หลังจากวันเซ็นสัญญา ผู้รับจ้างจะต้องจัดทำรายละเอียดของวัสดุอุปกรณ์ ตามรายการวัสดุ และอุปกรณ์ขออนุมัติให้ผู้ว่าจ้างอนุมัติ รวมทั้งส่งตัวอย่างวัสดุตามที่ผู้ว่าจ้างต้องการ

(4) ผู้รับจ้างจะต้องประทับตราเครื่องหมาย ชื่อบริษัท หรือลงชื่อกำกับเอกสารที่เสนอเพื่อขออนุมัติ

(5) ผู้รับจ้างจะต้องส่ง PERFORMA INVOICES ของวัสดุอุปกรณ์ที่ส่งเข้ามาจากต่างประเทศทั้งหมดให้แก่ผู้ว่าจ้างตรวจอนุมัติด้วย

2.14 การทำงานนอกเวลาทำการปกติ

หากผู้รับจ้างมีความประสงค์ที่จะทำงานในช่วงเวลาทำงานที่เกินเวลา 8 ชั่วโมง ในวันทำงานปกติ และทำงานล่วงเวลาในวันอาทิตย์ วันนักขัตฤกษ์ หรือวันที่ทางราชการกำหนดให้เป็นวันหยุดราชการ ผู้รับจ้างจะต้องแจ้งให้ผู้ว่าจ้างทราบล่วงหน้าอย่างน้อย 1 วัน เพื่อขออนุมัติทำงานล่วงเวลา โดยผู้ว่าจ้างจะพิจารณาอนุมัติความเหมาะสมในกรณี que การทำงานนั้นจำเป็นต้องมีผู้ควบคุมงานอยู่ควบคุม ผู้รับจ้างจะต้องเป็นผู้รับภาระออกค่าใช้จ่ายในการทำงานล่วงเวลาของผู้ควบคุมงาน

2.15 การจัดทำตารางแผนงาน

ผู้รับจ้างต้องจัดทำตารางแผนงานแสดงรายละเอียดจำนวนพนักงาน การขนส่งเครื่อง และอุปกรณ์เข้าสถานที่ติดตั้ง การติดตั้งและการแล้วเสร็จของงาน แต่ละขั้นตอนเพื่อประกอบการประสานงานเสนอต่อผู้ว่าจ้างเป็นระยะ ๆ ตารางแผนงานนี้จะต้องได้รับการปรับปรุงให้สอดคล้องกับแผนงานก่อสร้างอยู่เสมอ

2.16 การจัดทำรายงานผลความคืบหน้าของงาน

(1) ผู้รับจ้างต้องจัดทำรายงานการปฏิบัติงาน สรุปผลเป็นรายเดือนส่งให้ผู้ว่าจ้าง จำนวน 2 ชุด สำหรับรายงานประจำวัน และ 4 ชุด สำหรับรายงานประจำเดือนทุก ๆ สัปดาห์แรกของเดือน ตั้งแต่เริ่มเข้าปฏิบัติงานจนถึงวันส่งมอบงาน

(2) รายงานดังกล่าวประกอบด้วยรายละเอียดดังนี้

- จำนวน และตำแหน่งหน้าที่ของพนักงานทั้งหมดที่เข้าปฏิบัติงาน
- จำนวนวัสดุอุปกรณ์ ที่นำเข้ามายังหน่วยงาน
- รายละเอียดงานที่ปฏิบัติ
- วันที่ได้รับคำสั่งแก้ไข หรือเปลี่ยนแปลงการปฏิบัติงานจากสถาปนิก
- วันที่เสนอแบบที่ใช้งาน และรับแบบแก้ไขจากสถาปนิก
- เหตุการณ์พิเศษอื่น ๆ เช่น อุบัติเหตุ ฯลฯ

2.17 การประชุมโครงการ

ผู้รับจ้างต้องเข้าร่วมประชุมโครงการ และประชุมในหน่วยงาน ซึ่งจัดให้มีขึ้นเป็นระยะๆ โดยผู้ว่าจ้าง หรือวิศวกรควบคุมงานผู้เข้าร่วมประชุมต้องมีอำนาจในการตัดสินใจสั่งการและทราบรายละเอียดของโครงการเป็นอย่างดี ถ้าผู้รับจ้างมิได้เข้าร่วมประชุมโครงการ หลังจากได้รับแจ้งแล้วจะถือเสมือนหนึ่งว่าผู้รับจ้างได้ทราบ และยินยอมปฏิบัติตามข้อตกลงในที่ประชุม

2.18 รายการแก้ไขงานติดตั้ง

ผู้รับจ้างต้องยอมรับ และดำเนินการโดยมิได้ชักช้า เมื่อได้รับรายการให้แก้ไขข้อบกพร่องในการปฏิบัติงานจากผู้ว่าจ้าง หรือวิศวกรควบคุมงาน เพื่อให้เป็นไปตามข้อกำหนดในสัญญาและถูกต้องตามหลักวิชา โดยจะต้องรับผิดชอบต่อค่าใช้จ่ายในการแก้ไขเนื่องจากความบกพร่องต่าง ๆ ทั้งสิ้น

2.19 การทดสอบเครื่องและระบบ

(1) ผู้รับจ้างต้องจัดทำตารางแผนงานแสดงกำหนดการทดสอบเครื่อง และระบบรวมทั้งจัดเตรียมเอกสารแนะนำจากผู้ผลิตในการทดสอบ (OPERATION MANUAL) เสนอวิศวกรควบคุมงานก่อนทำการทดสอบอย่างน้อย 7 วัน

(2) อุปกรณ์ และเครื่องมือที่ใช้ในการทดสอบผู้รับจ้างต้องเป็นผู้จัดหาทั้งหมด

(3) ผู้รับจ้างต้องทำการทดสอบเครื่อง และระบบตามหลักวิชา และข้อกำหนดโดยมีผู้แทนของผู้ว่าจ้าง และ/หรือวิศวกรอยู่ร่วมขณะทดสอบ

(4) รายงานข้อมูลในการทดสอบ (TEST REPORT) ให้ทำเป็นแบบฟอร์มเสนออนุมัติต่อผู้ควบคุมงานก่อนทำการทดสอบ หลังการทดสอบผู้รับจ้างต้องกรอกข้อมูลตามที่ได้จากการทดสอบจริง ส่งให้ผู้ควบคุมงาน จำนวน 4 ชุด

(5) ค่าใช้จ่ายต่างๆ เช่น ค่ากระแสไฟฟ้า น้ำประปา แรงงาน ฯลฯ ในระหว่างการทดสอบเครื่องและระบบอยู่ในความรับผิดชอบของผู้รับจ้างเองทั้งสิ้น

(6) รายละเอียดการทดสอบจะต้องเป็นไปตามมาตรฐานใดมาตรฐานหนึ่งดังต่อไปนี้:-

ANSI A.17.2 : AMERICAN NATIONAL STANDARD PRACTICE FOR THE INSPECTION OF ELEVATORS

BS 5655 PART 10 : SPECIFICATION FOR THE TESTING AND INSPECTION OF ELECTRIC AND HYDRAULIC LIFT

BS – EN – 81 : SAFETY RULES OF THE CONSTRUCTION AND INSTALLATION OF LIFT

JIS A.4302 : INSPECTION STANDARD OF ELEVATOR AND DUMBWAITER

มาตรฐานของวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย

2.20 การฝึกอบรมเจ้าหน้าที่

ผู้รับจ้างต้องดำเนินการฝึกอบรมเจ้าหน้าที่ที่ควบคุม และบำรุงรักษาระบบลิฟต์ของผู้ว่าจ้าง ให้มีความรู้ความสามารถในการใช้งาน และการบำรุงรักษาเครื่องเป็นระยะเวลาไม่น้อยกว่า 15 วัน ติดต่อกันภายหลังส่งมอบงาน หรือจนกว่าเจ้าหน้าที่ที่ควบคุมเครื่องของผู้ว่าจ้างสามารถใช้เครื่องได้ด้วยตนเอง

2.21 คู่มือการใช้งาน

(1) รายการสิ่งของต่าง ๆ ที่ผู้รับจ้างต้องส่งมอบให้แก่เจ้าของโครงการในวันที่ส่งมอบงานซึ่งถือเป็นส่วนหนึ่งของการตรวจรับมอบงานด้วยคือ:-

- แบบสร้างจริงกระดาษไข จำนวน 1 ชุด พร้อมไฟล์คอมพิวเตอร์ จำนวน 2 ชุด
- แบบสร้างจริงพิมพ์เขียว จำนวน 4 ชุด
- หนังสือคู่มือการใช้และบำรุงรักษาเครื่องอุปกรณ์ต่าง ๆ เป็นภาษาไทยและภาษาอังกฤษ จำนวน 4 ชุด
- เครื่องมือพิเศษสำหรับการปรับแต่ง ซ่อมบำรุงเครื่องจักรอุปกรณ์ ซึ่งโรงงานผู้ผลิตส่งมาให้
- อะไหล่ต่าง ๆ ที่ควรมีสำรองไว้ขณะใช้งาน
- หนังสือคู่มือการใช้งานของอุปกรณ์ทั้งระบบ จำนวน 4 ชุด

(2) ผู้รับจ้างจะต้องจัดส่งแบบ และหนังสือคู่มือทั้งหมดมาให้วิศวกรผู้ควบคุม 1 ชุด เพื่อตรวจสอบ และ อนุมัติล่วงหน้าก่อนส่งฉบับจริงไม่น้อยกว่า 7 วัน

(3) จะต้องจัดทำวิธีการใช้ลิฟต์ ค่าเตือน ข้อความแนะนำให้ผู้โดยสารปฏิบัติเมื่อมีเหตุขัดข้องในระบบทำงานของลิฟต์ ให้จัดพิมพ์เป็นภาษาไทย และภาษาอังกฤษ ใส่กรอบพลาสติกอย่างเรียบร้อย และสวยงาม นำไปติดไว้ภายในห้องลิฟต์ทุกตัวโดยจะต้องจัดส่งตัวอย่างมาให้วิศวกรตรวจสอบอนุมัติก่อน จึงดำเนินการได้

(4) ในวันส่งมอบงาน จะต้องจัดส่งมอบกุญแจทั้งหมดที่ใช้กับระบบลิฟต์ ได้แก่ กุญแจประตูลิฟต์ ประตูส่วนควบคุมไฟฟ้าให้แก่ผู้ว่าจ้างจำนวน 3 ชุด

(5) การส่งและรับมอบงานต้องเป็นเอกสารลงนามเป็นลายลักษณ์อักษร อย่างน้อยประกอบด้วยเจ้าของโครงการ หรือผู้รับมอบอำนาจ ผู้ควบคุมงาน และผู้รับจ้าง

2.22 การรับประกัน

(1) ผู้รับจ้างต้องรับประกันคุณภาพ ความสามารถของเครื่องอุปกรณ์ และการติดตั้งว่าใช้งานได้ดีเป็นเวลา 2 ปี นับจากวันลงนามในเอกสารรับมอบงานแล้ว

(2) ระหว่างเวลาประกัน หากผู้ว่าจ้างตรวจพบว่าผู้รับจ้างจัดนำวัสดุอุปกรณ์ที่ไม่ถูกต้อง หรือมีคุณภาพต่ำกว่าข้อกำหนดมาติดตั้ง ตลอดจนงานติดตั้งไม่ถูกต้อง หรือไม่เรียบร้อย ผู้รับจ้างต้องดำเนินการเปลี่ยน หรือแก้ไขให้ถูกต้องโดยทันที

(3) ในกรณีที่เครื่อง วัสดุอุปกรณ์ต่าง ๆ เกิดชำรุดเสียหายหรือเสื่อมคุณภาพอันเนื่องมาจากข้อผิดพลาดของผู้ผลิต หรือการติดตั้งในระหว่างเวลาประกันผู้รับจ้างต้องดำเนินการเปลี่ยน หรือแก้ไขให้อยู่ในสภาพใช้งานได้เช่นโดยมิชักช้า

(4) ผู้รับจ้างต้องดำเนินการโดยทันทีที่ได้รับแจ้งจากผู้ว่าจ้างให้เปลี่ยน หรือแก้ไขเครื่องอุปกรณ์ตามสัญญาประกัน มิฉะนั้นผู้ว่าจ้างสงวนสิทธิ์ที่จะจัดหาผู้อื่นมาดำเนินการ โดยค่าใช้จ่ายทั้งสิ้นผู้รับจ้างต้องเป็นผู้รับผิดชอบ

2.23 การบำรุงรักษา

(1) ผู้รับจ้างจะต้องจัดช่างที่มีฝีมือ และแรงงานไว้เพื่อสนับสนุนการเดินเครื่อง และทำหน้าที่ช่วยบำรุงอุปกรณ์ และระบบควบคุมเป็นระยะเวลา 2 ปี นับจากวันรับมอบงาน

(2) ผู้รับจ้างจะต้องแก้ไขสิ่งบกพร่องซึ่งอาจมีอยู่ในระบบโดยทันที เมื่อได้รับแจ้งปัญหาในการใช้เครื่องอุปกรณ์จากผู้ว่าจ้าง

(3) ผู้รับจ้างจะต้องทำการตรวจสอบการทำงานของอุปกรณ์ทุก ๆ ชนิดโดยทำเป็นรายการตรวจสอบเดือนละครั้ง

(4) ผู้รับจ้างจะต้องจัดทำรายงานผลการตรวจสอบส่งให้ผู้ว่าจ้างภายใน 7 วัน นับจากวันตรวจสอบทุกครั้ง และติดรายงานนี้ไว้ในห้องเครื่อง รายงานผลการตรวจสอบนี้เป็นรายงานของอุปกรณ์แต่ละตัวในระบบ และมีช่องว่างสำหรับการบันทึกการตรวจสอบ จำนวน 24 เดือน

(5) การซ่อมแซมจะต้องกระทำทันทีที่ได้รับแจ้ง และภายในระยะเวลารับประกัน 2 ปี หลังจากการรับมอบงาน ค่าวัสดุ ค่าแรงทุกอย่างในการซ่อมจะเป็นภาระของผู้รับจ้าง

(6) ผู้รับจ้างต้องเสนอค่าบริการหลังหมดเวลารับประกันแล้ว โดยแยกรายละเอียดออกเป็นค่าบริการรวมอะไหล่ และค่าบริการไม่รวมอะไหล่ เป็นระยะเวลา 5 ปี หลังจากหมดเวลารับประกันแล้ว

(7) ผู้รับจ้างต้องเสนอ LIST OF EQUIPMENT สำหรับ PREVENTIVE MAINTENANCE ให้ผู้ว่าจ้างด้วย
