



รายละเอียดประกอบและงานครุภัณฑ์

โครงการปรับปรุงอาคารอเนกประสงค์และปฏิบัติการ
ตำบลเกาะแก้ว อำเภอเสลภูมิ จังหวัดร้อยเอ็ด 1 รายการ

มหาวิทยาลัยราชภัฏร้อยเอ็ด

รายละเอียดประกอบงานปรับปรุงและงานครุภัณฑ์
โครงการปรับปรุงอาคารอเนกประสงค์และปฏิบัติการ
ตำบลเกาะแก้ว อำเภอเสถภูมิ จังหวัดร้อยเอ็ด 1 รายการ

ขอบเขตของงานทั่วไป Summary of Work

นิยาม

ค่านาม คำสรพนาม ที่ปรากฏในสัญญาจ้างเหมาก่อสร้าง แบบก่อสร้าง รายการประกอบแบบก่อสร้าง และเอกสารอื่นๆ ที่แนบสัญญาทุกฉบับ ให้มีความหมายตามที่ระบุไว้ในหมวดนี้ นอกจากจะระบุเป็นอย่างอื่น หรือระบุเพิ่มเติมไว้ในสัญญา

ผู้ว่าจ้าง หมายถึง เจ้าของโครงการที่ลงนามในสัญญาหรือตัวแทนที่ได้รับการแต่งตั้งจากเจ้าของโครงการ

ผู้ควบคุมงาน หมายถึง ตัวแทนของผู้ว่าจ้างที่ได้รับการแต่งตั้งให้ควบคุมงาน

ผู้ออกแบบ หมายถึง สถาปนิก และวิศวกรผู้ออกแบบ

ผู้รับจ้าง หมายถึง บุคคลหรือนิติบุคคลที่ลงนามเป็นคู่สัญญากับผู้ว่าจ้างรวมถึงตัวแทนที่ได้รับการแต่งตั้ง หรือผู้รับจ้างช่วง หรือลูกจ้างที่อยู่ในความรับผิดชอบของผู้รับจ้าง ตามสัญญา

งานก่อสร้าง หมายถึง งานต่างๆ ที่ระบุในสัญญาจ้างเหมาก่อสร้าง แบบก่อสร้าง รายการประกอบแบบก่อสร้างและเอกสารแนบสัญญา

แบบก่อสร้าง หมายถึง แบบก่อสร้างทั้งหมดที่แนบสัญญา และแบบก่อสร้างที่มีการเปลี่ยนแปลง แก้ไข และเพิ่มเติมภายหลัง ตามสัญญา

รายการประกอบแบบก่อสร้าง หรือ **รายการประกอบแบบ** หมายถึง เอกสารฉบับนี้ ซึ่งจะแสดงรายละเอียดประกอบแบบก่อสร้างการควบคุมคุณภาพของวัสดุอุปกรณ์ เทคนิคและขั้นตอนต่างๆ ที่เกี่ยวกับงานก่อสร้างทั้งที่ระบุหรือไม่ระบุไว้ในแบบก่อสร้าง

การอนุมัติ หมายถึง การอนุมัติเป็นลายลักษณ์อักษรจากผู้ที่มีอำนาจในการอนุมัติตามที่ระบุไว้ในรายการประกอบแบบก่อสร้างฉบับนี้

การแต่งตั้ง หมายถึง การแต่งตั้งเป็นลายลักษณ์อักษรให้ทำหน้าที่ต่างๆ ตามนิยามที่กำหนดไว้ข้างต้น

สัญญา หมายถึง เอกสารต่างๆ ที่ประกอบกันเป็นสัญญาจ้างเหมาก่อสร้าง ได้แก่

1. สัญญาจ้างเหมาก่อสร้าง
2. เอกสารประกวดราคา (ถ้ามี)
3. รายการประกอบแบบก่อสร้าง
4. แบบก่อสร้างและแบบก่อสร้างเพิ่มเติม
5. รายละเอียดราคาก่อสร้าง (B.O.Q.)
6. เอกสารเพิ่มเติมอื่นๆ (ถ้ามี)

งานไม้แบบ Concrete Forming

1. ขอบเขตของงาน

1.1 ผู้รับจ้างจะต้องเป็นผู้คำนวณออกแบบงานไม้ โดยต้องคำนึงถึงการโค้งตัวขององค์อาคารอย่างระมัดระวัง และจะต้องใช้แรงงานที่มีฝีมือและความชำนาญในการติดตั้งงานไม้แบบ เพื่อให้ได้ผิวคอนกรีตที่ดี มีขนาดตามระบุในแบบ

1.2 ค้ำยัน

1.2.1 เมื่อใช้ค้ำยัน การต่อ หรือวิธีการค้ำยันซึ่งได้จดทะเบียนสิทธิบัตรไว้ จะต้องปฏิบัติตามข้อแนะนำของผู้ผลิตเกี่ยวกับความสามารถในการรับน้ำหนักอย่างเคร่งครัดในเรื่องการยึดโยง และน้ำหนักบรรทุกทุกความปลอดภัย สำหรับความยาวระหว่างที่ยึดของค้ำยัน

1.2.2 ห้ามใช้การต่อแบบทาบมากกว่า 3 อันสลับกันสำหรับค้ำยันใต้แผ่นพื้น หรือไม่เกินทุกๆ 3 อันสำหรับค้ำยันใต้คาน และห้ามต่อค้ำยันเกินกว่าหนึ่งแห่ง นอกจากจะมีการยึดทแยงที่จุดต่อทุกๆ แห่ง การต่อค้ำยันดังกล่าวจะต้องกระจายให้สม่ำเสมอทั่วไปเท่าที่จะทำได้ รอยต่อจะต้องไม่อยู่ใกล้กับกึ่งกลางของตัวค้ำยันโดยไม่มีที่ยึดด้านข้าง ทั้งนี้เพื่อป้องกันการโค้ง

1.2.3 จะต้องคำนวณ ออกแบบรอยให้ต้านทานการโค้งและการตัด เช่นเดียวกับองค์อาคารที่รับแรงอัดอื่นๆ วัสดุที่ใช้ต่อค้ำยันไม้จะต้องไม่สั้นกว่าหนึ่งเมตร

1.3 การยึดทแยง ระบบไม้แบบจะต้องคำนวณการออกแบบให้ถ่ายแรงทางข้างลงสู่พื้นดินในลักษณะปลอดภัยตลอดเวลา จะต้องจัดให้มีการยึดทแยงทั้งในระนาบตั้งและระนาบตามต้องการ เพื่อให้มีสติฟเนส(Stiffness) สูง และเพื่อป้องกันการโค้งขององค์อาคารเดี่ยวๆ

1.4 งานไม้แบบสำหรับฐานราก จะต้องสร้างให้สามารถปรับระดับทางแนวตั้งได้ เพื่อเป็นการชดเชยกับการทรุดตัวที่อาจเกิดขึ้น เพื่อให้เกิดการทรุดตัวน้อยที่สุดเมื่อรับน้ำหนักเต็มที่ ในกรณีที่ไม้ไม่ต้องพยายามให้มีจำนวนรอยต่อทางแนวราบน้อยที่สุดโดยเฉพาะจำนวนรอยต่อ ซึ่งแนวเสี้ยนบรรจบบนแนวเสี้ยนด้านข้างอาจใช้ลิ้มสอดที่ยึดหรือกันของค้ำยันอย่างใดอย่างหนึ่ง แต่จะใช้สองปลายไม่ได้ เพื่อให้สามารถปรับแก้การทรุดตัวที่ไม่สม่ำเสมอทางแนวตั้งได้ หรือเพื่อสะดวกในการถอดแบบ

1.5 ผู้รับจ้างจะต้องส่งแบบแสดงรายละเอียดของงานแบบหล่อ เพื่อให้ผู้ควบคุมงานอนุมัติก่อน หากแบบดังกล่าวไม่ถูกต้องครบถ้วน ผู้รับจ้างจะต้องจัดการแก้ไขตามที่กำหนดให้แล้วเสร็จก่อนที่จะเริ่มงาน การที่ผู้ควบคุมงานอนุมัติในแบบที่จะเสนอแก้ไขมาแล้ว มิได้หมายความว่าผู้รับจ้างจะหมดความรับผิดชอบที่จะต้องทำการก่อสร้างให้ดี และดูแลรักษาให้แบบหล่ออยู่ในสภาพที่ใช้งานได้ตลอดเวลา

1.6 สมมติฐานในการคำนวณออกแบบสำหรับแบบหล่อจะต้องแสดงค่าต่างๆ ที่สำคัญ ตลอดจนสภาพการบรรทุกน้ำหนัก รวมทั้งน้ำหนักบรรทุกจร อัตราการบรรทุก ความสูงของคอนกรีตที่จะปล่อยลงมา น้ำหนักอุปกรณ์เคลื่อนที่ซึ่งอาจต้องทำงานบนแบบหล่อ แรงดันฐาน หน่วยแรงต่างๆ และข้อมูลที่สำคัญอื่นๆ

1.7 รายการต่างๆ ที่ต้องปรากฏในแบบสำหรับงานแบบหล่อ มีดังนี้

1.7.1 สมอ ค้ำยันการยึดโยง

1.7.2 การปรับแบบหล่อในระหว่างเทคอนกรีต

- 1.7.3 แผ่นกั้นน้ำ ร่องลื่น และสิ่งที่จะต้องสอดไว้
- 1.7.4 นั่งร้าน
- 1.7.5 รุ้งน้ำตา หรือรูที่เจาะไว้สำหรับเครื่องจักร ถ้ากำหนด
- 1.7.6 ช่องสำหรับทำความสะอาด
- 1.7.7 รอยต่อในขณะก่อสร้าง รอยต่อสำหรับควบคุม และรอยต่อขยายตัวตามที่ระบุในแบบ
- 1.7.8 แถบมนสำหรับมุมที่ไม่ฉาบ (เปลือย)
- 1.7.9 การยกห้องคาน และพื้นกันแอน
- 1.7.10 การเคลือบผิวแบบหล่อ
- 1.7.11 รายละเอียดในการค้ำยัน ปกติจะไม่ยอมให้มีการค้ำยันซ้อน นอกจากผู้ควบคุมงานจะอนุมัติ

2. วัสดุ

ผู้รับจ้างอาจใช้วัสดุใดทำแบบหล่อก็ได้ การทำแบบหล่อจะต้องให้พอดี เมื่อคอนกรีตแข็งตัวแล้วจะอยู่ในตำแหน่งที่ถูกต้อง มีขนาดและผิวตรงตามที่กำหนดในแบบ

3. การติดตั้ง

3.1 ทั่วไป

- แบบหล่อจะต้องได้รับการตรวจก่อนที่จะเรียงเหล็กเสริมได้
- แบบหล่อจะต้องแน่นสนิท เพื่อป้องกันไม่ให้น้ำปูนไหลออกจากคอนกรีต
- แบบหล่อจะต้องสะอาด ในกรณีที่ไม่สามารถเข้าถึงกันแบบจากภายนอกได้ จะต้องจัดช่องไว้สำหรับ

ขจัดสิ่งที่ไม่ต้องการต่างๆ ออกก่อนเทคอนกรีต

- ห้ามนำแบบหล่อที่ชำรุดจนถึงขั้นที่จะทำลายผิวหน้า หรือคุณภาพคอนกรีตได้มาใช้อีก
- ให้หลีกเลี่ยงการบรรทุกน้ำหนักบนคอนกรีตซึ่งเทได้เพียงหนึ่งสัปดาห์ ห้ามโยนของหนักๆ เช่น มวลรวมไม้ กระดาน เหล็กเสริม หรืออื่นๆ ลงบนคอนกรีตใหม่ หรือแม้กระทั่งการกองวัสดุ
- ห้ามโยนหรือกองวัสดุก่อสร้างบนแบบหล่อในลักษณะที่จะทำให้แบบหล่อนั้นชำรุด หรือเป็นการเพิ่ม

น้ำหนักเกินไป

3.2 งานปรับแบบหล่อ

3.2.1 ก่อนเทคอนกรีต

- จะต้องติดตั้งอุปกรณ์สำหรับให้ความสะดวกในการจัดการเคลื่อนตัวของแบบหล่อขณะเทคอนกรีตไว้ที่แบบส่วนที่มีที่รองรับ

- หลังจากตรวจสอบขั้นสุดท้ายก่อนเทคอนกรีต จะต้องใช้ลิ้มที่ใช้ในการจัดแบบหล่อให้ได้ที่ให้แน่นอน

หนา

- จะต้องยึดแบบหลอกับค้ำยันข้างใต้ให้แน่นหนาพอที่จะไม่เกิดการเคลื่อนตัวทั้งทางด้านข้างและด้านขึ้นลงของส่วนหนึ่งส่วนใดของระบบแบบหล่อทั้งหมดขณะเทคอนกรีต

- จะต้องเผื่อระดับมุ่มไว้สำหรับรอยต่อต่างๆ ของแบบหล่อ การหลุดการหดตัวของไม้ การแอนเนื่องจากน้ำหนักบรรทุกทุกครั้งที่ และการหดตัวทางอีลาสติกขององค์อาคารในแบบหล่อ ตลอดจนการยกห้องคานและพื้นซึ่งกำหนดไว้ในแบบก่อสร้าง

- ต้องจัดเตรียมวิธีปรับระดับของค้ำยัน ในกรณีที่เกิดการหลุดตัวมากเกินไป เช่น ใช้ลิ้มหรือแม่แรง

- ควรจัดทำทางเดินสำหรับอุปกรณ์ที่เคลื่อนที่ได้ โดยทำเสาหรือขารองรับตามแต่ต้องการ และต้องวางบนแบบหล่อ หรือองค์อาคารที่เป็นโครงสร้างโดยตรง ไม่ควรวางบนเหล็กเสริม นอกจากจะทำที่รองรับเหล็กนั้นเป็นพิเศษ แบบหล่อจะต้องพอเหมาะกับการรองรับของบนทางเดินดังกล่าว โดยยอมให้เกิดการแอน ความคลาดเคลื่อน หรือการเคลื่อนตัวทางข้างไม่เกินค่าที่ยอมให้

3.2.2 ระหว่างและหลังการเทคอนกรีต

- ในระหว่างและหลังการเทคอนกรีต จะต้องตรวจสอบระดับการยกห้องคานและพื้น และการได้ตั้งของระบบแบบหล่อ หากจำเป็นต้องรีบดำเนินการแก้ไขทันทีในระหว่างการก่อสร้างหากปรากฏว่าแบบหล่อเริ่มไม่แข็งแรง และแสดงให้เห็นว่าเกิดการหลุดตัวมากเกินไปหรือเกิดการโก่งบิดเบี้ยวแล้ว ให้หยุดงานทันที หากเห็นว่าส่วนใดชำรุดมาก ให้รีบออกแล้วเสริมแบบหล่อให้แข็งแรงยิ่งขึ้น

- ต้องมีผู้เฝ้าคอยสังเกตแบบหล่ออยู่ตลอดเวลา เพื่อที่ว่าเมื่อเห็นว่าสมควรจะแก้ไขส่วนใดจะได้ดำเนินการได้ทันที ผู้ที่ทำหน้าที่นี้ต้องคำนึงถึงความปลอดภัยเป็นหลักสำคัญ

- การถอดแบบหล่อและที่รองรับ หลังจากการเทคอนกรีตแล้วจะต้องคงที่รองรับไว้กับที่ เป็นเวลาไม่น้อยกว่าที่กำหนดข้างล่างนี้ ในกรณีที่ใช้คอนกรีตชนิดที่ให้อ่างสูงเร็ว อาจลดระยะเวลาดังกล่าวลงได้ตามความเห็นชอบของผู้ควบคุมงาน ค้ำยันใต้คาน 21 วัน, ค้ำยันใต้แผ่นพื้น 21 วัน, ผนัง 48 ชั่วโมง, เสา 48 ชั่วโมง ผู้ควบคุมงานอาจสั่งให้ยึดเวลาการถอดแบบออกไปอีกได้หากเห็นสมควร

4. การแก้ไขผิวที่ไม่เรียบร้อย

4.1 พื้นที่ที่ถอดแบบจะต้องทำการตรวจสอบ หากพบว่าคอนกรีตไม่เรียบร้อยจะต้องแจ้งให้ผู้ควบคุมงานทราบทันที เมื่อผู้ควบคุมงานให้ความเห็นชอบวิธีการแก้ไขแล้ว ผู้รับจ้างต้องดำเนินการซ่อมในทันที

4.2 หากปรากฏว่ามีการซ่อมแซมผิวคอนกรีตก่อนได้รับการตรวจสอบจากผู้ควบคุมงาน คอนกรีตส่วนนั้นอาจถือเป็นคอนกรีตเสียได้

งานเหล็กเสริมคอนกรีต Concrete Reinforcing

1. ขอบเขตของงาน

1.1 ข้อกำหนดในหมวดนี้ให้รวมถึงการจัดหา การตัด การดัด และการเรียงเหล็กเสริม ตามชนิดและชั้นที่ระบุไว้ในแบบและรายการประกอบแบบ งานที่ทำจะต้องตรงตามแบบและตามคำแนะนำของผู้ควบคุมงานอย่างเคร่งครัด รายละเอียดเกี่ยวกับเหล็กเสริมคอนกรีตซึ่งมีได้ระบุในแบบและรายการประกอบแบบนี้ให้ปฏิบัติตาม “มาตรฐานอาคารคอนกรีตเสริมเหล็กโดยวิธีหน่วยแรงใช้งาน” ของวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย

1.2 รายการอ้างอิง

- มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก. 20 - 2543 เหล็กเส้นเสริมคอนกรีต: เหล็กเส้นกลม
- มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก. 24 - 2548 เหล็กเส้นเสริมคอนกรีต: เหล็กข้ออ้อย
- มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก. 138 - 2535 ลวดผูกเหล็ก

2. วัสดุ

2.1 เหล็กเสริมคอนกรีต หมายถึง เหล็กเส้นกลมเกลี้ยงธรรมดาหรือเหล็กข้ออ้อย เป็นเหล็กที่มีขนาดโตเสมอต้นเสมอปลาย มีพื้นที่หน้าตัดไม่น้อยกว่าการคำนวณจากเส้นผ่าศูนย์กลางของเหล็กตามระบุในแบบเป็นเหล็กใหม่ผิวสะอาด ปราศจากสนิมขุม หรือน้ำมัน ไม่มีรอยแตกร้าว และมีคุณภาพตามมาตรฐาน ผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก. ทั้งขนาด น้ำหนัก และคุณสมบัติอื่นๆ

2.2 ปริมาณและขนาดทั้งหมดของเหล็กเสริมคอนกรีต ให้ถือตามที่กำหนดไว้ในแบบโครงสร้าง ผู้รับจ้างจะต้องเตรียมเหล็กเสริมตามตำแหน่ง ปริมาณและขนาด ให้ถูกต้องตามแบบและรายการประกอบแบบโดยเคร่งครัด

2.3 คุณสมบัติของเหล็กเสริมคอนกรีต ถ้าไม่ได้ระบุไว้ในแบบ ให้ใช้คุณสมบัติของเหล็กเสริมคอนกรีตดังต่อไปนี้

ก. เหล็กเส้นกลม (SR-24) ใช้สำหรับเหล็กที่มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 6 ถึง 9 มิลลิเมตร คุณสมบัติตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก. 20 - 2543 เหล็กเส้นเสริมคอนกรีต: เหล็กเส้นกลม

ข. เหล็กข้ออ้อย (SD-40) ใช้สำหรับเหล็กที่มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางตั้งแต่ 12 ถึง 32 มิลลิเมตร คุณสมบัติตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก. 24 - 2548 เหล็กเส้นเสริมคอนกรีต: เหล็กข้ออ้อย

3. วิธีการดำเนินงาน

3.1 การทดสอบ

3.1.1 ผู้ควบคุมงานมีสิทธิสั่งให้ผู้รับจ้างสุ่มนำตัวอย่างเหล็กแต่ละขนาดจากเหล็กกองใดๆ ก็ได้ ที่นำมาใช้ไปทำการทดสอบคุณสมบัติดังกล่าวข้างต้น ณ สถานที่ที่เชื่อถือได้ และต้องเสนอผลการทดสอบเหล็กตัวอย่างต่อผู้ควบคุมงานเป็นจำนวน 3 ชุด ทุกครั้งที่มีการเก็บตัวอย่าง โดยผู้รับจ้างจะต้องออกค่าใช้จ่ายในการทดสอบเองทั้งสิ้น การสุ่มเก็บตัวอย่างให้ทำทุกครั้งที่มีการส่งเหล็กเส้นเข้าสู่หน่วยงานก่อสร้าง

3.1.2 เหล็กเสริมที่ผ่านการทดสอบคุณภาพแล้วเท่านั้น จึงจะสามารถนำมาใช้ในงานก่อสร้างได้ ส่วนเหล็กเสริมที่รอผลการทดสอบห้ามนำมาใช้ และห้ามนำเหล็กรีดซ้ำ (SRR) มาใช้ในงานก่อสร้างโครงการนี้เหล็กเสริมที่มีคุณภาพต่ำกว่าข้อกำหนดให้ผู้รับจ้างนำออกไปให้พันบริเวณก่อสร้างโดยทันที

3.2 การเก็บรักษาเหล็กเสริมคอนกรีต

3.2.1 จะต้องเก็บเหล็กเสริมคอนกรีตไว้เหนือพื้นดินอย่างน้อย 300 มิลลิเมตร และต้องมีหลังคาป้องกันน้ำค้าง น้ำฝน และเก็บรักษาให้พ้นสิ่งสกปรก ดิน สี น้ำมัน ฯลฯ

3.2.2 เหล็กเสริมคอนกรีตที่ส่งเข้าหน่วยงานก่อสร้าง ผู้รับจ้างจะต้องจัดกองเก็บแยกกองก่อนหลัง ที่นำเข้ามาตามลำดับ เหล็กที่นำเข้ามาก่อนซึ่งได้รับการตรวจสอบและอนุมัติจากผู้ควบคุมงานแล้วให้นำไปใช้ก่อน โดยไม่ปะปนกับเหล็กที่นำเข้ามาใหม่ ซึ่งยังไม่ได้รับการอนุมัติจากผู้ควบคุมงาน

3.3 วิธีการก่อสร้าง

3.3.1 การตัดและประกอบเหล็กเสริม จะต้องมีความตรงตามที่กำหนดในแบบ การตัดและตัดจะต้องไม่ทำให้เหล็กเสริมชำรุดเสียหาย

3.3.2 การงอเหล็กเสริมจะต้องใช้วิธีดัดงอเอ็นสำหรับของงอ หากในแบบไม่ได้ระบุถึงรัศมีของการงอเหล็ก ให้งอตามกำหนดต่อไปนี้

- ส่วนที่งอเป็นครึ่งวงกลม โดยมีส่วนที่ยื่นต่อออกไปอย่างน้อย 4 เท่าของขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางของเหล็กนั้น แต่ระยะยื่นนี้ต้องไม่น้อยกว่า 60 มิลลิเมตร

- ส่วนที่งอเป็นมุมฉาก โดยมีส่วนที่ยื่นต่อออกไปถึงปลายสุดของเหล็กอีกอย่างน้อย 12 เท่าของขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางเหล็กนั้น

- เฉพาะเหล็กลูกตั้งและเหล็กปลอก ให้งอ 90 องศา หรือ 135 องศา โดยมีส่วนที่ยื่นถึงปลายของอีกอย่างน้อย 6 เท่า ของเส้นผ่าศูนย์กลางของเหล็ก แต่ต้องไม่น้อยกว่า 60 มิลลิเมตร

3.4 การเรียงเหล็กเสริม

3.4.1 ก่อนเรียงเหล็กเสริมเข้าที่จะต้องทำความสะอาดเหล็กมิให้เป็นสนิมขุม และวัสดุเคลือบต่างๆ ที่จะทำให้การยึดเหนี่ยวเสียไป

3.4.2 จะต้องเรียงเหล็กเสริมอย่างประณีต ให้อยู่ในตำแหน่งที่ถูกต้องพอดีและผูกยึดให้แน่นหนา ระหว่างเทคอนกรีต หากจำเป็นอาจใช้เหล็กเสริมพิเศษช่วยในการยึดได้ ซึ่งในแต่ละจุดของโครงสร้าง ผู้รับจ้างต้องจัดยึดให้เหมาะสม

3.4.3 ที่จุดตัดกันของเหล็กเสริมทุกแห่ง จะต้องผูกให้แน่นด้วยลวดผูกเหล็กเบอร์ 18 SWG (Annealed Iron Wire) โดยผูกแบบพันสามแฉกและพับปลายลวดเข้าในส่วนที่จะเป็นเนื้อคอนกรีตภายใน

3.4.4 ให้รักษาระยะห่างระหว่างแบบกับเหล็กเสริมให้ถูกต้อง โดยใช้เหล็กแขวนก้อนมอร์ต้ายึดกับเหล็กเสริม หรือวิธีที่ผู้ควบคุมงานอนุมัติ ก้อนมอร์ต้าให้ใช้ส่วนผสมซีเมนต์ 1 ส่วนต่อทราย 1

3.4.5 ในกรณีที่มีเหล็กเสริมหลายๆ ชั้น จะต้องเสริมโดยมีช่องว่างระหว่างผิวเหล็ก (Clear Distance) ไม่น้อยกว่า 25 มิลลิเมตร แต่ไม่เกิน 40 มิลลิเมตร

3.4.6 หลังจากผูกเหล็กเสริมแล้วจะต้องให้ผู้ควบคุมงานตรวจก่อนเทคอนกรีตทุกครั้ง หากผูกทิ้งไว้นานเกินควร จะต้องทำความสะอาด และให้ผู้ควบคุมงานตรวจอีกครั้งก่อนเทคอนกรีตเหล็กพื้นเมื่อผูกเสร็จแล้วให้ทำทางเดินเหนือเหล็ก โดยมีที่รองรับวางตรงช่องว่างระหว่างเหล็กห้ามเหยียบย่ำบนเหล็กเสริมเป็นอันตรายและต้องตรวจสอบให้ไม้แบบแข็งแรงพอที่จะรับน้ำหนักของทางเดินและน้ำหนักบรรทุกทุกบนทางเดินด้วย

3.5 การต่อเหล็กเสริม

3.5.1 การต่อแบบทาบ ให้ทาบเหล็กเสริมซ้อนกันโดยระยะทาบไม่น้อยกว่า 48 เท่า ของเส้นผ่าศูนย์กลางของเหล็กเส้นกลมธรรมดา และ 36 เท่าของเส้นผ่าศูนย์กลางของเหล็กข้ออ้อย แต่ต้องไม่น้อยกว่า 300 มิลลิเมตร แล้วให้มัดด้วยลวดผูกเหล็กเบอร์ 18 SWG. เป็นระยะๆ ทุก 100 มิลลิเมตร การต่อเหล็กเสริมด้วยวิธีทาบในกรณีที่ต่อเหล็กต่างขนาดกัน ให้ใช้ความยาวที่ทาบซ้อนกันตามขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางของท่อนเหล็กที่ใหญ่กว่าเป็นหลัก

3.5.2 การต่อแบบเชื่อม ให้ใช้สำหรับเหล็กเสริมที่มีเส้นผ่าศูนย์กลาง 25 มิลลิเมตร ขึ้นไป และเชื่อมด้วยวิธีเหลาปลายเหล็กแบบเหลาดินสอ ขนปลายและต่อเชื่อมด้วยไฟฟ้า (Electric Arc Welding) โดยจะต้องให้กำลังของรอย

เชื่อมไม่น้อยกว่าร้อยละ 125 ของกำลังของเหล็กเสริมนั้น ผู้รับจ้างต้องทำการทดสอบส่งตัวอย่างรอยเชื่อม และสำเนาผลการทดสอบกำลังประลัยของรอยเชื่อมจากสถาบันที่กำหนดให้ผู้ควบคุมงานไว้ตรวจสอบ โดยค่าใช้จ่ายของผู้รับจ้าง

3.6 รอยต่อเหล็กเสริม

3.6.1 ในกรณีที่มีความจำเป็นจะต้องต่อเหล็กเสริม ให้ต่อตามตำแหน่งต่อไปนี้

- พื้น ผัง คสล. ให้ต่อที่บริเวณคานใต้เหล็กเสริมพิเศษ
- คานทั่วไป เหล็กบนต่อที่ประมาณกลางคาน เหล็กล่างต่อที่หน้าเสาถึงระยะ L/5 จากศูนย์กลางเสา
- เสา ต่อบริเวณเหนือระดับพื้น 1.00 เมตร จนถึงระดับกึ่งกลางของความสูง

3.6.2 รอยต่อทุกแห่งจะต้องได้รับการตรวจสอบและอนุมัติโดยผู้ควบคุมงานก่อนเทคอนกรีต หน้าตัดใดๆ ของคาน-พื้น จะมีรอยต่อของเหล็กเสริมเกิน 25% ของจำนวนเหล็กเสริมคานทั้งหมดไม่ได้

3.6.3 หน้าตัดๆ ของเสา, ผัง จะมีรอยต่อของเหล็กเสริมเกิน 50% ของจำนวนเหล็กเสริมทั้งหมดไม่ได้

3.6.4 คานยื่น และฐานราก ห้ามต่อเหล็กเสริมโดยเด็ดขาด

งานคอนกรีตเทในที่ Cast-in-Place Concrete

1. ขอบเขตของงาน

1.1 งานคอนกรีตในที่นี้หมายถึง งานคอนกรีตสำหรับโครงสร้างซึ่งต้องเสร็จสมบูรณ์ และเป็นไปตามแบบและรายการประกอบแบบอย่างเคร่งครัด

1.2 ส่วนที่มีได้ระบุ รายละเอียดเกี่ยวกับองค์อาคารคอนกรีตเสริมเหล็กและงานคอนกรีตให้เป็นไปตาม “มาตรฐานสำหรับอาคารคอนกรีตเสริมเหล็ก” ของวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย

1.3 การเก็บวัสดุ

1.3.1 ให้เก็บปูนซีเมนต์ไว้ในตัวอาคาร ถังเก็บ หรือไซโล ที่ป้องกันความชื้นและความสกปรกได้ และในการส่งให้ส่งไปในปริมาณเพียงพอที่จะไม่ทำให้งานคอนกรีตต้องชะงัก หรือล่าช้าไม่ว่ากรณีใดจะต้องแยกวัสดุที่ส่งมาแต่ละครั้งให้ชัดเจนไม่ปะปนกัน

1.3.2 การส่งมวลรวมหยาบ ให้ส่งแยกขนาดไปยังสถานที่ก่อสร้าง นอกจากจะได้รับอนุมัติจากผู้ควบคุมงานให้เป็นอย่างอื่น

1.3.3 การกองมวลรวม จะต้องกองในลักษณะที่มีการป้องกันมิให้ปะปนกับมวลรวมกองอื่นซึ่งมีขนาดต่างกัน อาจจะต้องทำการทดสอบว่าส่วนขนาดคละ ตลอดจนความสะอาดของมวลรวมตรงตามกำหนดหรือไม่ โดยเก็บตัวอย่าง ณ ที่ๆ ทำการผสมคอนกรีต

1.3.4 ในการเก็บสารผสมเพิ่ม ต้องระวังอย่าให้เกิดการปนเปื้อน การระเหย หรือเสื่อมคุณภาพ สำหรับสารผสมเพิ่มชนิดที่อยู่ในรูปสารลอยตัว หรือสารละลายที่ไม่คงตัว จะต้องจัดอุปกรณ์สำหรับกวนเพื่อให้ตัวสารกระจายโดยสม่ำเสมอ

1.4 การทดสอบ

1.4.1 ผู้รับจ้างจะต้องหล่อแท่งทดสอบทุกครั้งเมื่อมีการเทคอนกรีตโครงสร้างหลักของอาคาร เช่น ฐานราก เสา คาน พื้น เป็นต้น เพื่อนำมาทดสอบหาลำดับอัด วิธีเก็บเตรียมบ่ม และทดสอบชิ้นตัวอย่างให้เป็นไปตามมาตรฐาน

ผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก.409-2525 วิธีทดสอบความต้านแรงอัดของแท่งคอนกรีต หรือ ASTM C 42 “วิธีเจาะและทดสอบแก่นคอนกรีตที่เจาะและคานคอนกรีตที่เสียดัดมา”

1.4.2 รายงาน ผู้รับจ้างจะต้องรายงานผลการทดสอบกำลังอัดคอนกรีตรวม 3 ชุด สำหรับผู้ควบคุมงาน 1 ชุด และวิศวกรผู้ออกแบบ 1 ชุด รายงานจะต้องมีข้อมูล ดังต่อไปนี้

- วันที่หล่อ
- วันที่ทดสอบ
- ประเภทของคอนกรีต
- ค่าการยุบ
- ส่วนผสม
- หน่วยน้ำหนัก
- กำลังอัด

1.5 การประเมินผลการทดสอบกำลังอัด

1.5.1 ค่าเฉลี่ยของผลการทดสอบขึ้นตัวอย่าง 3 ชิ้น หรือมากกว่าซึ่งบ่มในห้องปฏิบัติการจะต้องไม่ต่ำกว่าค่าที่กำหนด และจะต้องไม่มีค่าใดต่ำกว่าร้อยละ 80 ของค่ากำลังอัดที่กำหนด

1.5.2 หากกำลังอัดมีค่าต่ำกว่าที่กำหนด ก็อาจจำเป็นต้องเจาะเอาแก่นคอนกรีตไปทำการทดสอบ

1.5.3 การทดสอบแก่นคอนกรีตจะต้องปฏิบัติตาม มอก. 409-2525 หรือ ASTM C 42 การทดสอบแก่นคอนกรีตต้องกระทำในสภาพผึ่งแห้งในอากาศ

1.5.4 องค์กรอาคารหรือพื้นที่คอนกรีตส่วนใดที่วิศวกรพิจารณาเห็นว่าไม่แข็งแรงพอ ให้เจาะแก่นอย่างน้อยสองก้อนจากแต่ละองค์กรอาคาร

1.5.5 หากผลการทดสอบแสดงให้เห็นว่า คอนกรีตมีความแข็งแรงไม่พอ จะต้องทุบทิ้งและหล่อใหม่โดยค่าใช้จ่ายทั้งหมดเป็นของผู้รับจ้าง

2. วัสดุ

2.1 ปูนซีเมนต์จะต้องเป็นปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์ประเภทหนึ่งตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์ (มอก. 15 เล่ม 1-2547) และต้องเป็นปูนซีเมนต์ที่แห้งสนิทไม่จับตัวเป็นก้อน

2.2 น้ำที่ใช้ผสมคอนกรีตจะต้องสะอาดปราศจากสิ่งเจือปน และไม่มีความเป็นกรด ต่าง มากเกินไป

2.3 มวลรวม

2.3.1 มวลรวมที่ใช้สำหรับคอนกรีตจะต้องแข็งแรง มีความคงตัว เหนียว ไม่ทำปฏิกิริยากับต่างในปูนซีเมนต์

2.3.2 มวลรวมหยาบและมวลละเอียดให้ถือเป็นวัสดุคนละอย่าง มวลรวมหยาบแต่ละขนาดผสมกันจะต้องมีส่วนขนาดคละตรงตามข้อกำหนด มอก. 566-2528 มวลผสมคอนกรีต

2.4 สารผสมเพิ่มสำหรับคอนกรีตส่วนที่ไม่ใช่ฐานราก ให้ใช้สารชนิดเพื่อเพิ่มความสามารถได้ ส่วนที่เป็นโครงสร้างห้องใต้ดินให้ผสมน้ำยากันซึมชนิดทนแรงดันน้ำได้ โดยใช้ตามคำแนะนำของผู้ผลิตอย่างเคร่งครัด นอกจากนี้กล่าวนี้ ห้ามใช้สารผสมชนิดอื่น นอกจากจะได้รับอนุมัติจากผู้ควบคุมงานก่อน

3. คุณสมบัติของคอนกรีต

3.1 องค์ประกอบ คอนกรีตต้องประกอบด้วยปูนซีเมนต์ ทราย มวลรวมหยาบ น้ำ และสารผสมเพิ่มตามแต่จะกำหนดโดยการชั่งน้ำหนัก ผสมให้เข้ากันเป็นอย่างดีด้วยเครื่องผสมคอนกรีต โดยมีความชื้นเหลวที่พอเหมาะ

3.2 ความชื้นเหลว คอนกรีตที่จะใช้กับทุกส่วนของงานจะต้องผสมให้เข้ากันเป็นเนื้อเดียวกัน โดยมีความชื้นเหลวที่พอเหมาะที่จะสามารถทำให้แน่นได้ภายในแบบหล่อ และรอบเหล็กเสริม และหลังจากอัดแน่นโดยการกระทุ้งด้วยมือ หรือโดยวิธีอื่นที่ได้รับการอนุมัติ จะต้องไม่มีน้ำที่ผิวคอนกรีตมากเกินไป จะต้องไม่มีผิวเรียบปราศจากโพรง รูพรุน และเมื่อแข็งตัวแล้วจะมีกำลัง มีความทนทานต่อการแตกสลาย ความคงทนต่อการขัดสี ความสามารถในการกันน้ำ และคุณสมบัติอื่นๆ ตามที่กำหนด

3.3 กำลังอัด คอนกรีตจะต้องมีกำลังอัดไม่น้อยกว่า 240 ksc. สำหรับโครงสร้าง คสล. ที่อายุ 28 วัน โดยใช้ตัวอย่างทดสอบทรงกระบอกขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 150 มิลลิเมตร สูง 300 มิลลิเมตร และทดสอบตาม มอก. 409-2525 วิธีทดสอบความต้านแรงอัดของแท่งคอนกรีต

3.4 การยุบของคอนกรีตซึ่งหาโดย “วิธีทดสอบค่าการยุบของคอนกรีตซึ่งใช้ปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์” (ASTMC 143 Standard Test Method for Slump of Hydraulic Cement Concrete) จะต้องเป็นไปตามค่าที่ให้ไว้ในตาราง ดังนี้ชนิดของงานก่อสร้าง สูงสุดค่าการยุบ (มม.)ต่ำสุด แผ่นพื้น คาน ผนัง คสล. ฐานราก 100 40 เสา 100 50 crib คสล. และผนังเบาๆ 100 50 พื้นอัดแรง 130 50

3.5 ขนาดใหญ่สุดของมวลหยาบ จะต้องเป็นไปตามตาราง ดังนี้ชนิดของงานก่อสร้าง ขนาดใหญ่สุด (มม.)

ฐานราก เสาและคาน 40	ผนัง คสล. หนาตั้งแต่ 150 มิลลิเมตร ขึ้นไป 40
ผนัง คสล. หนาตั้งแต่ 100 มิลลิเมตร ลงมา 20	แผ่นพื้น crib และผนังกันห้อง คสล. 20

4. การคำนวณออกแบบส่วนผสม

4.1 ห้ามนำคอนกรีตมาเทส่วนที่เป็นโครงสร้าง จนกว่าส่วนผสมของคอนกรีตที่จะนำมาใช้ได้รับอนุมัติจากผู้ควบคุมงาน

4.2 ก่อนเทคอนกรีตอย่างน้อย 30 วัน ผู้รับจ้างจะต้องเตรียมส่วนผสมคอนกรีตต่างๆ และทำแท่งคอนกรีตตัวอย่างเพื่อให้ผู้ควบคุมงานอนุมัติก่อน

4.3 การที่ผู้ควบคุมงานให้ความเห็นชอบต่อส่วนผสมที่เสนอมาหรือที่แก้ไข (ถ้ามี) มิได้หมายความว่า จะพ้นความรับผิดชอบของผู้รับจ้างที่มีต่อคุณสมบัติของคอนกรีตที่ได้รับอนุมัติส่วนผสมนั้น

5. การผสมคอนกรีต

5.1 คอนกรีตผสมเสร็จ การผสมและการขนส่งคอนกรีตผสมเสร็จให้ปฏิบัติตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมคอนกรีตผสมเสร็จ มอก.213-2520 คอนกรีตผสมเสร็จ

5.2 การผสมด้วยเครื่อง ณ สถานที่ก่อสร้าง

5.2.1 การผสมคอนกรีตต้องใช้เครื่องผสมชนิดซึ่งได้รับอนุมัติจากผู้ควบคุมงาน ที่เครื่องผสมจะต้องมีแผ่นป้าย แสดงความจุ และจำนวนรอบต่อที่ที่เหมาะสม และผู้รับจ้างจะต้องปฏิบัติตามข้อแนะนำเหล่านี้ทุกประการ เครื่องผสม จะต้องสามารถผสมมวลรวมซีเมนต์และน้ำให้เข้ากันโดยทั่วถึงภายในเวลาที่กำหนด และต้องสามารถปล่อยคอนกรีต ออกได้โดยไม่เกิดการแยกตัว

5.2.2 ในการบรรจุวัสดุผสมเข้าเครื่อง จะต้องบรรจุน้ำส่วนหนึ่งเข้าเครื่องก่อนซีเมนต์และมวลรวม แล้วควมมิให้ ปล่อยคอนกรีตก่อนถึงเวลาที่กำหนด และปล่อยคอนกรีตออกให้หมดก่อนที่จะบรรจุวัสดุใหม่

5.2.3 เวลาที่ใช้ในการผสมคอนกรีตซึ่งมีปริมาณตั้งแต่ 1 ลูกบาศก์เมตรลงมา จะต้องไม่น้อยกว่า 2 นาที และให้ เพิ่มอีก 20 วินาที สำหรับทุกๆ 1 ลูกบาศก์เมตร หรือส่วนของลูกบาศก์เมตรที่เพิ่มขึ้น

5.2.4 ให้ผสมคอนกรีตเฉพาะเท่าที่ต้องการใช้เท่านั้น ห้ามนำคอนกรีตที่ก่อตัวแล้วมาผสมต่อเป็นอันขาด

5.2.5 ห้ามมิให้เติมน้ำเพื่อการยุบตัวเป็นอันขาด การเติมน้ำจะกระทำได้ ณ โรงงานผสมคอนกรีตกลางโดย ได้รับอนุมัติจากผู้ควบคุมงานแล้วเท่านั้น

ปูนซีเมนต์ ปูนซีเมนต์ที่ใช้ผสมคอนกรีตโครงสร้าง ให้ใช้ปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์ซีเมนต์ ตาม ม.อ.ก. 15 เล่ม 1 – 2532 ต้องเก็บไว้ในสถานที่แห้งมีหลังคา และผนังคลุมมิดชิด และต้องเก็บไว้ในที่สูงกว่าพื้นดิน ไม่น้อยกว่า 0.50 เมตรห้ามใช้ปูนซีเมนต์ที่เสื่อมสภาพโดยความชื้น หรือแข็งเป็นก้อนแล้ว

ทราย ต้องเป็นทรายหยาบน้ำจืด หยาบ คมและแข็งแกร่งต้องสะอาด ปราศจากวัตถุอื่นเจือปน เช่น ดิน ใถ้า ถ่านและผักหญ้า

หินย่อยหรือกรวด ต้องเป็นหินย่อยหรือกรวดที่มีคุณภาพดีลักษณะเม็ดไปทางจตุรัส มีความแข็งแรง ไม่ผุ สะอาดปราศจากวัตถุเจือปนและผ่านการทดลองตามวิธีหาขนาดของหิน หรือกรวดต้องเลือกใช้ให้เหมาะสมกับงาน โดยมีขนาดใหญ่ที่สุด ไม่ควรเกิน 1/2 ของส่วนบางที่สุดของโครงสร้าง และไม่ควรเกิน 3/4 ของช่องว่าง (Clear Space) ของ เหล็กห้ามใช้หิน หรือกรวดชนิดเนื้อหยาบพรุน ซึ่งเมื่อแช่หินไว้ในน้ำเป็นเวลา 24 ชั่วโมง แล้วน้ำหนักเพิ่มขึ้นเกิน 10 % ต้องล้างหิน หรือกรวดให้สะอาด ก่อนนำไปผสมคอนกรีต

น้ำ น้ำที่ใช้ผสมคอนกรีตต้องเป็นน้ำสะอาด ปราศจากน้ำมัน กรด ต่าง เกลือ หรือสารอื่น ในปริมาณที่จะเป็น อันตรายต่อคอนกรีต เช่น น้ำประปา น้ำที่ขุ่นเป็นต้นต้องทำให้ใสเสียก่อน โดยวิธีใช้ปูนซีเมนต์ประมาณ 1 ลิตร ต่อ น้ำ ขุ่น 800 ลิตร ผสมทิ้งไว้ประมาณ 5 นาที จนตกตะกอนจึงนำมาใช้ได้

คอนกรีต ให้ใช้ส่วนผสมดังนี้	ปูนซีเมนต์	320	กก.
	ทราย	400	ลิตร
	หินย่อย หรือกรวด	880	ลิตร
	น้ำ	140 - 160	ลิตร

กรณีที่ใช้คอนกรีตผสมเสร็จ หรือมีการทดสอบคุณสมบัติของส่วนผสม ให้ผู้รับจ้างจัดทำรายการ ส่งเรื่องให้พิจารณา อนุมัติก่อนดำเนินการเทคอนกรีต โดยให้มีความแข็งแรงของคอนกรีต ไม่น้อยกว่า 240 กิโลกรัมต่อตารางเซนติเมตร ที่อายุ 28 วัน เมื่อทดสอบแท่งคอนกรีตมาตรฐาน 15 x 15 x 15 ซม. ต้องมีค่าแรงอัดประลัยต่ำสุด

ค่าการยุบตัว กำหนดให้ใช้ดังนี้

ก. คาน พื้น เสา	อยู่ระหว่าง	7.5 - 15	ซม.
ข. ฐานราก	"	5 - 15.5	ซม.
ค. ฐานรากชนิดที่ไม่มีเหล็กเสริม	"	2.5 - 10	ซม.
ง. พื้นถนนทั่วไป	"	5 - 7.5	ซม.
จ. คอนกรีตหยาบ	"	2.5 - 7.5	ซม.

6. การเทคอนกรีต

6.1 การเตรียมการก่อนเท

6.1.1 จะต้องขจัดคอนกรีตที่แข็งตัวแล้ว และวัสดุอื่นๆ ออกจากอุปกรณ์ที่ใช้ในการลำเลียง

6.1.2 แบบหล่อจะต้องเสร็จเรียบร้อย จะต้องขจัดน้ำส่วนที่เกินและวัสดุอื่นใด ออกให้หมด เหล็กเสริมผูกเข้าที่ เรียบร้อย วัสดุต่างๆ ที่จะฝังในคอนกรีตเข้าที่เรียบร้อย การเตรียมการต่างๆ จะต้องได้รับอนุมัติจากผู้ควบคุมงานแล้ว จึงจะดำเนินการเทคอนกรีตได้

6.2 การลำเลียง

วิธีการขนส่งและเทคอนกรีตจะต้องได้รับอนุมัติจากผู้ควบคุมงานก่อน ในการขนส่งคอนกรีตจากเครื่องผสม จะต้องระมัดระวังมิให้เกิดการแยกตัว หรือการสูญเสียของส่วนผสม และต้องกระทำในลักษณะที่จะทำให้ได้รับคอนกรีต ที่มีคุณสมบัติตามที่กำหนด

6.3 การเท

6.3.1 ผู้รับจ้างจะเทคอนกรีตยังมีได้ จนกว่าจะได้รับอนุมัติจากผู้ควบคุมงานก่อน และเมื่อได้รับอนุมัติแล้ว ผู้รับจ้างยังไม่เริ่มเทคอนกรีตภายใน 24 ชั่วโมง จะต้องได้รับอนุมัติจากผู้ควบคุมงานใหม่อีกครั้งจึงจะเทคอนกรีตได้

6.3.2 การเทคอนกรีตจะต้องกระทำต่อเนื่องกันตลอดทั้งพื้นที่ รอยต่อขณะก่อสร้างจะต้องอยู่ที่ตำแหน่งซึ่ง กำหนดไว้ในแบบหรือได้รับการอนุมัติแล้ว การเทคอนกรีตจะต้องกระทำในอัตราที่คอนกรีตซึ่งเทไปแล้วจะต่อกับ คอนกรีตที่จะเทใหม่ยังคงสภาพเหลวพอที่จะต่อกันได้

6.3.3 ห้ามมิให้นำคอนกรีตที่แข็งตัวแล้ว หรือมีวัสดุอื่นใดเทปะปนเป็นอันขาด

6.3.4 เมื่อเทคอนกรีตลงในแบบหล่อแล้ว จะต้องแต่งคอนกรีตนั้นให้แน่นภายในเวลา 30 นาที นับตั้งแต่ปล่อย คอนกรีตออกจากเครื่องผสม นอกจากจะมีเครื่องกวาน หรือมีเครื่องผสมติตรถ ซึ่งเครื่องผสมจะกวานคอนกรีตอยู่ ตลอดเวลา ในกรณีนี้ให้เพิ่มเวลาเป็น 1 ชั่วโมง

6.3.5 จะต้องเทคอนกรีตให้ใกล้ตำแหน่งสุดท้ายมากที่สุดเท่าที่จะทำได้ เพื่อหลีกเลี่ยงการเกิดการแยกตัว เนื่องจากการเท และการไหลตัวของคอนกรีต ห้ามปล่อยคอนกรีตเข้าที่จากระยะสูงเกินกว่า 2 เมตร นอกจากนี้จะได้รับอนุมัติจากวิศวกรผู้ออกแบบ

6.3.6 การทำให้คอนกรีตแน่นให้ใช้วิธีสั่นด้วยเครื่อง หรือกระทุ้งเพื่อให้คอนกรีตหุ้มเหล็กเสริมและสิ่งที่ยังจนทั่ว และเข้าไปอัดตามมุมต่างๆ จนเต็ม โดยขจัดกระเปาะอากาศและกระเปาะหินอันจะทำให้คอนกรีตเป็นโพรง หรือเกิดร่นาบที่ไม่แข็งแรงออกให้หมดสิ้น เครื่องสั่นจะต้องมีความถี่ที่ เหมาะสม และผู้ที่ใช้งานจะต้องมีความชำนาญเพียงพอ ห้ามมิให้ใช้เครื่องสั่นเป็นตัวเคลื่อนที่คอนกรีตจากตำแหน่งหนึ่งไปยังอีกตำแหน่งหนึ่งภายในแบบหล่อ ให้จุ่มและถอนเครื่องสั่นขึ้นลงตรงๆ ที่หลายๆ จุดห่างกันประมาณ 500 มิลลิเมตร ในการจุ่มแต่ละครั้งจะต้องทิ้งระยะเวลาให้เพียงพอที่จะทำให้คอนกรีตแน่นตัว โดยปกติจุดหนึ่งๆ ควรจุ่มอยู่ระหว่าง 5 ถึง 15 วินาที ในกรณีทีหน้าตัดของคอนกรีตบางเกินไปจนไม่อาจเหยยเครื่องสั่นลงไปได้ก็ให้ใช้เครื่องสั่นชนิดเกาะติดข้างแบบ หรือใช้วิธีอื่นที่ได้รับการอนุมัติ สำหรับองค์อาคารสูงๆ และหน้าตัดกว้าง เช่น เสาขนาดใหญ่ ควรใช้เครื่องสั่นชนิดเกาะติดกับข้างแบบ แต่ทั้งนี้แบบหล่อต้องแข็งแรงพอที่จะสามารถรับความสั่นได้โดยไม่ทำให้รูปร่างขององค์อาคารผิดไป จะต้องม่เครื่องสั่นคอนกรีตสำรองอย่างน้อยหนึ่งเครื่องประจำ ณ สถานที่ก่อสร้างเสมอในขณะที่เทคอนกรีต พร้อมเครื่องปั่นไฟ

7. รอยต่อและสิ่งที่ยังในคอนกรีต

7.1 รอยต่อขณะก่อสร้างของอาคาร

7.1.1 ในกรณีที่มีได้ระบุตำแหน่งและรายละเอียดของรอยต่อนี้ในแบบ จะต้องจัดทำและวางในตำแหน่งซึ่งจะทำให้โครงสร้างเสียความแข็งแรงน้อยที่สุด และให้เกิดรอยร้าวเนื่องจากการหดตัวน้อยที่สุดเท่าที่จะทำได้ และจะต้องได้รับการอนุมัติก่อน

7.1.2 ผิวบนผนังและเสาคอนกรีตจะต้องอยู่ในแนวราบ คอนกรีตซึ่งเททับเหนือรอยต่อขณะก่อสร้างที่อยู่ในแนวราบ จะต้องไม่ใช้คอนกรีตส่วนแรกทีออกจากเครื่องผสมและจะต้องอัดแน่นให้ทั่วโดยอัดให้เข้ากับคอนกรีตซึ่งเทไว้ก่อนแล้ว

7.1.3 ในกรณีของผิวทางแนวตั้ง ให้ใช้ปูนทรายในอัตราส่วน 1:1 ผสมน้ำชั้นๆ ไล่ที่ผิวให้ทั่วก่อนที่จะเทคอนกรีตใหม่ลงไป

7.1.4 ให้เดินเหล็กเสริมต่อเนื่องผ่านรอยต่อไป และจะต้องใส่สลักและเดี่ยตามทีวิศวกรผู้ออกแบบให้ความเห็นชอบ จัดให้มีสลักตามยาวลึกลงอย่างน้อย 50 มิลลิเมตร สำหรับรอยต่อในผนังและผนังกับพื้นหรือฐานราก

7.1.5 ในกรณีที่เทคอนกรีตเป็นชั้นๆ จะต้องยึดเหล็กที่โผล่เหนือแต่ละชั้นให้แน่นหนา เพื่อป้องกันการเคลื่อนตัวของเหล็กเสริมขณะเทคอนกรีต และในขณะที่คอนกรีตกำลังก่อตัว

7.1.6 ในขณะที่คอนกรีตยังไม่ก่อตัวให้ขจัดฝ้า น้ำปูน และวัสดุที่หลุดร่วงออกให้หมดโดยไม่จำเป็นต้องทำให้ผิวหายบอีก แต่หากไม่สามารถปฏิบัติตามนี้ได้ก็ให้ขจัดออกโดยใช้เครื่องมือหลังจากเทคอนกรีตแล้ว 24 ชั่วโมงขึ้นไป ให้ล้างผิวที่ทำให้หายบนั้นด้วยน้ำสะอาดทันทีก่อนที่จะเทคอนกรีตใหม่ ให้พรมน้ำผิวคอนกรีตที่รอยต่อทุกแห่งให้ขึ้นแต่ไม่ให้เปียกโชก

7.1.7 ถ้าหากได้รับการอนุมัติ อาจเพิ่มความยึดหน่วงได้ตามวิธีต่อไปนี้

- ใช้สารผสมเพิ่มที่ได้รับการอนุมัติแล้ว

- ใช้สารหน่วงซึ่งได้รับอนุมัติแล้ว เพื่อทำให้การก่อตัวของมอร์ต้าที่ผิวข้างลง แต่ห้ามใส่มากเกินไป
- ทำผิวคอนกรีตให้หยาบตามวิธีที่ได้รับการอนุมัติ โดยวิธีนี้จะทำให้มวลรวมโผล่โดยสม่ำเสมอ

ปราศจากฝุ่นน้ำปูน หรือเม็ดมวลรวมที่หลุดร่วงหรือผิวคอนกรีตที่ชำรุด

7.1.8 รอยต่อของผนังและเสาคอนกรีตจะต้องอยู่ในแนวราบ ให้ใช้ปูนทรายในอัตราส่วน 1:1 ผสมน้ำขึ้นๆ เทลงไปก่อน แล้วจึงเทคอนกรีตทับ

7.2 วัสดุฝังในคอนกรีต

7.2.1 ก่อนเทคอนกรีตจะต้องฝังปลอก ไม้ สมอ และวัสดุฝังอื่นๆ ที่จะต้องทำงานต่อในภายหลังให้เรียบร้อย

7.2.2 ผู้รับเหมาช่วงงานระบบสุขาภิบาล, ไฟฟ้า และอื่นๆ ซึ่งทำงานเกี่ยวข้องกับงานคอนกรีต จะต้องได้รับแจ้งล่วงหน้า เพื่อที่จะจัดวางสิ่งซึ่งจะฝังได้ทันก่อนเทคอนกรีต

7.2.3 จะต้องจัดวางแผ่นกันน้ำ ท่อประปา ท่อร้อยสายไฟ และสิ่งซึ่งจะฝังอื่นๆ เข้าที่ให้ถูกตำแหน่งอย่างแน่นหนาและยึดให้แข็งแรง เพื่อมิให้เกิดการเคลื่อนตัว สำหรับช่องว่างในท่อ ปลอกและร่องต่างๆ จะต้องอุดด้วยวัสดุที่จะเอาออกได้ง่ายเป็นการชั่วคราว เพื่อป้องกันมิให้คอนกรีตไหลเข้าไปในช่องว่างนั้น

8. การซ่อมผิวที่ชำรุด

8.1 ห้ามปะซ่อมคอนกรีตที่ชำรุดทั้งหมดก่อนที่ผู้ควบคุมงานจะได้ตรวจสอบ

8.2 สำหรับคอนกรีตที่เป็นรูพรุนเล็กๆ และชำรุดเล็กน้อย หากผู้ควบคุมงานอนุมัติให้ซ่อมแซมได้ จะต้องสกัดคอนกรีตที่ชำรุดออกให้หมดจนถึงคอนกรีตดี เพื่อป้องกันมิให้น้ำในมอร์ต้าที่จะไปปะซ่อมนั้นถูกดูดซึมไปจะต้องทำคอนกรีตบริเวณที่จะปะซ่อมและเนื้อที่บริเวณโดยรอบเป็นระยะออกอย่างน้อย 150 มิลลิเมตร ให้เปียกชื้น มอร์ต้าที่จะใช้เป็นตัวประสานประกอบด้วยส่วนผสมของซีเมนต์ 1 ส่วน ต่อทรายละเอียดซึ่งผ่านตะแกรงเบอร์ 30 หนึ่งส่วน ให้ละเลงมอร์ต้านี้ให้ทั่วพื้นที่ผิว

8.3 ส่วนผสมสำหรับใช้อุดให้ประกอบด้วยซีเมนต์ 1 ส่วน ต่อทรายที่ใช้ผสมคอนกรีต 2.5 ส่วน โดยปริมาตร สำหรับคอนกรีตเปลือยภายนอกให้ผสมซีเมนต์ขาวกับซีเมนต์ธรรมดา เพื่อให้ส่วนผสมที่ปะซ่อมมีสีกลมกลืนกับสีของคอนกรีตข้างเคียง

8.4 หลังจากให้น้ำซึ่งค้างบนผิวได้ระเหยออกจากพื้นที่ที่จะปะซ่อมหมดแล้ว ให้ละเลงชั้นยึดหน่วงลงบนผิวนั้นให้ทั่ว เมื่อชั้นยึดหน่วงนี้เริ่มเสียน้ำ ให้ฉาบมอร์ต้าที่ใช้ปะซ่อมทันที ให้อัดมอร์ต้าให้แน่นโดยทั่วถึงและปาดออกให้เหลือเนื้อหนูนกว่าคอนกรีตโดยรอบเล็กน้อย และจะต้องทิ้งไว้เฉยๆ อย่างน้อย 1 ชั่วโมง เพื่อให้เกิดการหดตัวขึ้นต้นก่อนที่จะตกแต่งชั้นสุดท้าย บริเวณที่ปะซ่อมแล้วให้รักษาให้ชื้นอย่างน้อย 7 วัน

8.5 ในกรณีที่รูพรุนนั้นกว้างมากหรือลึกจนมองเห็นเหล็ก และหากวิศวกรผู้ออกแบบเห็นว่าอยู่ในวิสัยที่จะซ่อมแซมได้ ก็ให้ปะซ่อมได้โดยใช้มอร์ต้าชนิดที่ผสมตัวยากันการหดตัว โดยให้ปฏิบัติตามข้อแนะนำของผู้ผลิตโดยได้รับอนุมัติจากผู้ควบคุมงาน

8.6 ในกรณีที่โพรงใหญ่และลึกมาก หรืออาจเกิดความเสียหาย เช่น คอนกรีตมีกำลังต่ำกว่ากำหนดและวิศวกรผู้ออกแบบเห็นว่า อาจทำให้เกิดอันตรายต่อผู้ใช้อาคาร ผู้รับจ้างจะต้องแก้ไข โดยค่าใช้จ่ายของผู้รับจ้าง

การบ่มคอนกรีต Concrete Curing

1. ขอบเขตของงาน

หลังจากเทคอนกรีตแล้วเสร็จและอยู่ในระยะกำลังแข็งตัว จะต้องป้องกันคอนกรีตนั้นจากอันตรายที่อาจเกิดขึ้นจากแสงแดด ลมแรง ฝนตก น้ำไหล น้ำเซาะ การเสียดสีต่างๆ และการบรรทุกน้ำหนักเกินสมควร

2. การบ่มคอนกรีต

2.1 สำหรับคอนกรีตซึ่งใช้ปูนซีเมนต์ชนิดที่ 1 จะต้องรักษาให้ชื้นต่อเนื่องกันเป็นเวลาอย่างน้อย 7 วัน

2.2 สำหรับพื้นที่ใช้วิธีคลุมด้วยกระสอบหรือผ้าใบเปียกหรือซังหรือพ่นน้ำ โดยวิธีที่เหมาะสมอื่นๆ ตามที่ผู้ควบคุมงานอนุมัติ

2.3 สำหรับผิวคอนกรีตในแนวตั้ง เช่น เสา ผนัง และด้านข้างของคาน ให้หุ้มกระสอบหรือผ้าใบให้เหลื่อมซ้อนกัน และรักษาให้ชื้น โดยให้สิ่งที่คลุมนี้แนบกับคอนกรีตเป็นเวลาอย่างน้อย 7 วัน

2.4 ในกรณีที่ใช้ปูนซีเมนต์ชนิดให้กำลังสูงเร็ว ระยะเวลาการบ่มขึ้นตามการพิจารณาอนุมัติของผู้ควบคุมงาน

2.5 การบ่มคอนกรีตด้วยวิธีอื่นๆ จะต้องได้รับความเห็นชอบจากวิศวกรผู้ออกแบบ

9. ขอบเขตงานอื่น ๆ

9.1 สถานที่ทำการชั่วคราวของผู้รับจ้าง ณ สถานที่ก่อสร้าง ให้จัดสร้างหรือจัดหาห้องปฏิบัติงานพร้อมครุภัณฑ์ และห้องสุขาให้แก่เจ้าหน้าที่ควบคุมงานก่อสร้างของมหาวิทยาลัย โดยไม่คิดค่าใช้จ่ายเพิ่ม

9.2 ให้ผู้รับจ้างทำตารางดำเนินการก่อสร้าง (Work Schedule) ให้คณะกรรมการตรวจการจ้าง 1 ชุด พร้อมทั้งจัดบอร์ดแจ้งการปฏิบัติงานประจำวัน

9.3 ผู้รับจ้างจะต้องนำตัวอย่างวัสดุหรืออุปกรณ์หรือแคตตาล็อกที่เลือกใช้ตามรายการที่กำหนดส่งคณะกรรมการตรวจการจ้างพิจารณา ก่อน เมื่อได้รับอนุญาตแล้วจึงดำเนินการได้

9.4 ในกรณีที่การก่อสร้างอยู่ใกล้อาคารอื่นๆ ที่มีอยู่เดิม ให้ล้อมรั้วโดยรอบบริเวณที่ก่อสร้างอาคารและที่พักคนงาน

9.5 อาคารสูงเกิน 3 ชั้น ที่ก่อสร้างใกล้อาคารอื่น ต้องมีเครื่องป้องกันในแนวตั้ง โดยรอบอาคารที่ก่อสร้าง

9.6 ในกรณีที่งานก่อสร้างที่มีวงเงินตั้งแต่ 1 ล้านบาทขึ้นไป ให้มีการติดตั้งแผ่นป้ายแสดงรายละเอียดเกี่ยวกับงานก่อสร้างโดยให้ผู้รับจ้างเป็นผู้รับผิดชอบ

1) รายละเอียดของป้าย ประกอบด้วย

1.1 ชื่อหน่วยงานเจ้าของโครงการ สถานที่ติดต่อหมายเลขโทรศัพท์ พร้อมประทับตรา (ถ้ามี)

1.2 ประเภทและชนิดของสิ่งก่อสร้าง

1.3 ปริมาณงานก่อสร้าง

1.4 ชื่อ ที่อยู่ ผู้รับจ้าง พร้อมหมายเลขโทรศัพท์

1.5 ระยะเวลาเริ่มต้นและสิ้นสุดของการก่อสร้าง

1.6 วงเงินค่าก่อสร้าง

1.7 ชื่อเจ้าหน้าที่ผู้ควบคุมงาน พร้อมหมายเลขโทรศัพท์

2) สำหรับงานก่อสร้างทาง คลองหรือลำน้ำ ต้องมีที่ติดตั้งป้าย ณ จุดเริ่มต้นและจุดสิ้นสุดงานอย่าง

น้อย 2 จุด

9.7 ให้ผู้รับจ้างส่งแบบก่อสร้าง As-built Drawing และ CD บันทึกข้อมูลแบบก่อสร้างจริง ต้นฉบับจำนวน 1 ชุด และสำเนา 3 ชุด ให้กับมหาวิทยาลัยราชภัฏร้อยเอ็ด

10. ค่าใช้จ่ายในการดำเนินงานของผู้รับจ้าง ผู้รับจ้างต้องเป็นผู้รับผิดชอบค่าใช้จ่าย ดังต่อไปนี้

10.1 ค่าปรับกรณีทำงานเกินกว่าระยะเวลาตามสัญญาจ้างให้ยึดตามสัญญาจ้าง

10.2 ค่าควบคุมงานนอกเวลา

การปฏิบัติงานนอกเวลา ต้องแจ้งให้ทราบเป็นลายลักษณ์อักษรล่วงหน้าเพื่อขออนุมัติ ทั้งนี้สำหรับการก่อสร้าง นอกเวลาราชการ คือ วันจันทร์ถึงวันศุกร์ ตั้งแต่เวลา 17.00 น. – 20.00 น. เป็นต้นไป ผู้รับจ้างต้องจ่ายค่าตอบแทนแก่ผู้ควบคุมงาน ในอัตราวันละ 300 บาท/คน หากปฏิบัติงานเกินเวลาที่กำหนดให้คิดเป็นรายชั่วโมง ชั่วโมงละ 65 บาท ไม่เกิน 3 ชั่วโมง โดยวันเสาร์-วันอาทิตย์และวันหยุดนักขัตฤกษ์ ให้ยึดเป็นนอกเวลาราชการ โดยผู้รับจ้างต้องจ่ายค่าตอบแทนแก่ผู้ควบคุมงาน ในอัตราวันละ 640 บาท/คน การปฏิบัติงานที่เกินเวลา 17.00 น. ให้คิดค่าตอบแทนตามนอกเวลาราชการวันจันทร์-ศุกร์ โดยศูนย์ประสานงานก่อสร้างจะจัดเจ้าหน้าที่ควบคุมงานไม่เกิน 2 คน/งาน/วัน ตามความจำเป็น เช่น กรณีการเทคอนกรีต การเดินสายไฟฟ้าภายนอกอาคาร หรืออื่น ๆ

10.3 ค่าควบคุมงาน กรณีดำเนินการก่อสร้างหลังหมดสัญญาจ้าง

10.4 ค่าใช้จ่ายในการจัดประชุมคณะกรรมการตรวจการจ้าง ผู้ควบคุมงาน ผู้รับจ้าง และผู้เกี่ยวข้อง ดังนี้

1) เอกสารการประชุม

2) บันทึกควบคุมงานประจำวัน

3) เครื่องดื่มและอาหารว่าง

10.5 ค่าใช้จ่ายในการจัดทำเอกสารประกอบการส่งงวดงานประจำงวด

10.6 ค่าใช้จ่ายในการส่งวัสดุส่งตัวอย่างวัสดุเพื่อขออนุมัติ

10.7 ค่าใช้จ่ายในการทดสอบวัสดุ กำลังวัสดุ งานระบบและอื่น ๆ

10.8 ค่าน้ำและค่าไฟฟ้า

การใช้น้ำประปา และไฟฟ้าของมหาวิทยาลัยราชภัฏร้อยเอ็ด กรณีติดตั้งมิเตอร์มหาวิทยาลัยฯ คิดค่าใช้จ่าย ดังนี้

1) ค่าน้ำประปา หน่วยละ 15 บาท

- 2) ค่าไฟฟ้า หน่วยละ 6 บาท
 - 3) ค่าระงับเงินทุกสิ้นเดือนที่งานการเงินชั้น 1 อาคารเฉลิมพระเกียรติ 80 พรรษา (อาคารเรียนรวม 9 ชั้น)
- 10.9 ค่าใช้จ่ายในการจัดทำ Shop Drawing As-built Drawing และสำเนา
 - 10.10 ค่าใช้จ่ายหรือค่าธรรมเนียมอื่นใด ที่เรียกเก็บจากหน่วยงานที่เกี่ยวข้องกับการก่อสร้าง เช่น เทศบาล ทางหลวง การไฟฟ้าส่วนภูมิภาค การประปาส่วนภูมิภาค โทรศัพท์ เป็นต้น
 - 10.11 ค่าใช้จ่ายอื่นๆ ตามสัญญาจ้าง

มาตรฐานอ้างอิง

1. วัตถุประสงค์ ให้ผู้รับจ้างดำเนินการนำส่งวัสดุตามรายการโดยยึดหลัก

1.1 วัสดุใดมีมาตรฐาน มอก. ให้ใช้ผลิตภัณฑ์ที่มี มอก.

1.2 วัสดุใดมีมาตรฐาน มอก. และมาตรฐานฉลากเขียว ให้ใช้ผลิตภัณฑ์ที่ได้รับมาตรฐาน มอก. และมาตรฐานฉลากเขียว

1.3 วัสดุใดไม่มีในรายการมาตรฐาน มอก. และมาตรฐานฉลากเขียว ให้ใช้ตามแบบรูปรายการ

1.4 หากมีข้อขัดแย้งให้อยู่ในดุลยพินิจของคณะกรรมการตรวจการจ้างเป็นผู้พิจารณา

หมายเหตุ กรณีมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมที่ระบุไว้ในรายการก่อสร้าง มีหมายเลขใดที่มีการปรับปรุง หรือแก้ไขเพิ่มเติม หรือเปลี่ยนแปลงหมายเลขมาตรฐานภายหลังการทำสัญญาแล้ว ให้ถือหมายเลขมาตรฐานหรือประกาศกำหนดมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมฉบับล่าสุดเป็นเกณฑ์

2. สถาบันมาตรฐาน (STANDARD INSTITUTE)

มาตรฐานทั่วไปที่ระบุในแบบก่อสร้าง และรายการประกอบแบบก่อสร้าง เพื่อใช้อ้างอิงหรือเปรียบเทียบคุณภาพ หรือทดสอบวัสดุอุปกรณ์ก่อสร้าง ตลอดจนกรรมวิธีการปฏิบัติ วิธีการติดตั้งวัสดุอุปกรณ์สำหรับงานตามสัญญาในโครงการนี้ ให้ถือปฏิบัติตามมาตรฐานของสถาบันดังต่อไปนี้

- | | |
|------------|--|
| 2.1 มอก. | (สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม) |
| 2.2 วสท. | (วิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย ในพระบรมราชูปถัมภ์) |
| 2.3 AASHTO | (AMERICAN ASSOCIATION OF STATE HIGHWAY TRANSPORTATION OFFICIALS) |
| 2.4 ACI | (AMERICAN CONCRETE INSTITUTE) |
| 2.5 ANSI | (AMERICAN NATIONAL STANDARDS INSTITUTE) |
| 2.6 ASTM | (AMERICAN SOCIETY FOR TESTING AND MATERIALS) |
| 2.7 AWS | (AMERICAN WELDING SOCIETY) |
| 2.8 BS | (BRITISH STANDARD) |
| 2.9 JIS | (JAPANESE INDUSTRIAL STANDARD) |
| 2.10 UL | (UNDERWRITER LABORATORIES INC.) |

หมายเหตุ

1. “ มาตรฐานบังคับ ” คือ เป็นวัสดุที่ต้องผ่านการตรวจสอบตามมาตรฐาน มอก.
2. หากรายการใดมีการเปลี่ยนแปลงวัสดุ ให้ยึดการตรวจสอบตามมาตรฐาน มอก. ของวัสดุชนิดนั้น โดยให้ถือการตรวจสอบของคณะกรรมการตรวจการจ้างและคณะกรรมการควบคุมงานเป็นที่สุด
3. รายการที่มีข้อความว่า “ หรือเทียบเท่า ” หมายถึง ให้เป็นมาตรฐานตามข้อ 1 เทียบเคียงในวัสดุที่มีคุณสมบัติและรูปร่างเดียวกันแต่อาจใช้ชื่อเรียกเป็นอย่างอื่นให้ถือว่าวัสดุตัวนั้นสามารถอนุมัติได้ตามมติของคณะกรรมการตรวจการจ้างและคณะกรรมการควบคุมงาน
4. รายการใดมีข้อขัดแย้งให้ถือคำวินิจฉัยของคณะกรรมการตรวจการจ้างและคณะกรรมการควบคุมงานเป็นที่สุด

กรณีมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมที่ระบุไว้ในรายการก่อสร้าง มีหมายเลขใดที่มีการปรับปรุง หรือแก้ไขเพิ่มเติม หรือเปลี่ยนแปลงหมายเลขมาตรฐานภายหลังการทำสัญญาแล้ว ให้ถือหมายเลขมาตรฐานหรือประกาศกำหนดมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมฉบับล่าสุดเป็นเกณฑ์

3. ฉลากเขียว

ถ้าวัสดุก่อสร้างใดที่ใช้ในแบบรูปรายการ เป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้รับฉลากเขียว ให้ผู้รับจ้างใช้ผลิตภัณฑ์ที่ได้รับฉลากเขียว ตามนโยบาย สำนักเลขาธิการคณะรัฐมนตรี ที่ นร. 0506/2180 ลงวันที่ 24 มกราคม 2551 เรื่อง การจัดขึ้นจัดจ้างสินค้าและบริการที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมของภาครัฐ

หมายเหตุ : กรณีมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมที่ระบุไว้ในรายการก่อสร้าง มีหมายเลขใดที่มีการปรับปรุงหรือแก้ไขเพิ่มเติม หรือเปลี่ยนแปลงหมายเลขมาตรฐานภายหลังการทำสัญญาแล้ว ให้ถือหมายเลขมาตรฐานหรือประกาศกำหนดมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมฉบับล่าสุดเป็นเกณฑ์

รายละเอียดและคุณสมบัติงานครุภัณฑ์

1. ชุดโซฟา จำนวน 3 ชุด

- โซฟา 6 ที่นั่ง เบาะผ้า
- พนักพิงและที่นั่ง ชั้นโครงไม้บุฟองน้ำ หุ้มผ้า
- โครงขาเหล็กชุบโครเมียม ยกสูง
- ขนาดสินค้า (กว้าง x ลึก x สูง) : 80 x 70 x 80 ซม. จำนวน 1 ตัว (1 ที่นั่ง)
- ขนาดสินค้า (กว้าง x ลึก x สูง) : 135 x 70 x 80 ซม. จำนวน 1 ตัว (2 ที่นั่ง)
- ขนาดสินค้า (กว้าง x ลึก x สูง) : 180 x 70 x 80 ซม. จำนวน 1 ตัว (3 ที่นั่ง)
- รับประกันสินค้า 1 ปี กรณีสินค้ามีปัญหาจากการผลิต

2. โต๊ะกลางเหลี่ยม สำหรับใช้วางคู่กับโซฟา หรือชุดรับแขก จำนวน 3 ชุด

- โครงวัสดุมีความแข็งแรง ทนทาน รองรับน้ำหนักได้ดี
- หน้าที่อปเป็นกระจกสีดำ ไม่แตกร้าวง่าย
- ขนาด (กว้าง x ลึก x สูง) 105 x 55 x 30 ซม.

3. เก้าอี้ผู้บริหาร จำนวน 1 ชุด

- พนักพิงและที่นั่งชั้นโครงไม้บุฟองน้ำ หุ้มหนังสังเคราะห์ PU&PVC Leather
- พนักพิงสูงรองรับช่วงลำคอและศีรษะ
- ที่วางแขนโครงพลาสติกขึ้นรูปบุฟองน้ำหุ้มหนังสังเคราะห์ PU&PVC
- ขาเอนลอนขึ้นรูป ล้อเอนลอนคู่ ขนาด 2 นิ้ว สีดำ
- สามารถหมุนเก้าอี้ได้รอบตัว
- ควบคุมการปรับระดับเก้าอี้ด้วยก้านโยกด้านขวา
- ปรับความยืดหยุ่นของพนักพิงได้ด้วยลูกบิดใต้ที่นั่ง
- ปรับระดับเก้าอี้ระบบ Gas Lifting
- รองรับน้ำหนักได้สูงสุด 113 กก.
- ขนาดสินค้า (กว้าง x ลึก x สูง) : 70 x 75 x 110-119 ซม./ตัว
- ความสูงจากพื้นถึงระดับที่นั่ง 45-55 ซม.

4. โต๊ะทำงาน (ผู้บริหาร) จำนวน 1 ชุด

- ความสูงจากพื้นถึงระดับที่นั่ง 45-55 ซม.
- โต๊ะ+โต๊ะข้าง สีโอ๊คอ่อน-เทาดำ
- ผลิตจากไม้ Particle Board
- ท็อปโต๊ะทรง L shape หน้า 25 มม., แผงข้างและแผงหน้า หน้า 16 มม. ปิดขอบ PVC Edge
- เคลือบผิว Melamine เรียบลื่น คุณสมบัติกันน้ำ ทนต่อความร้อน และรอยขีดข่วน
- เพิ่มพื้นที่ทำงานและจัดเก็บด้วยโต๊ะข้างลิ้นชักด้านขวา 2 ชั้น มือจับอะลูมิเนียม แข็งแรง พร้อมกุญแจล็อก (Central Lock)
- กล่องลิ้นชักใช้ชุดรางเลื่อนระบบลูกล้อ แข็งแรง
- ลิ้นชักกลางสามารถจัดเก็บแฟ้มแขวนได้
- ท็อปโต๊ะเจาะช่องร้อยสายไฟทรงกลม (Grommet) สำหรับเดินสายพ่วงต่าง ๆ
- สี : โอ๊คอ่อน-เทาดำ
- ขนาดสินค้า (กว้าง x ลึก x สูง) : 140 x 170 x 75 ซม./ตัว

5. เก้าอี้ทำงาน จำนวน 20 ชุด

- โครงวัสดุมีความแข็งแรง ทนทาน รองรับน้ำหนักได้ดี
- พนักพิงขึ้นโครงเหล็กบุฟองน้ำ หุ้มผ้าตาข่าย Mesh ยืดหยุ่น
- ที่นั่งโครงไม้บุฟองน้ำ หุ้มผ้าสังเคราะห์ Polyester
- ที่วางแขนพลาสติกขึ้นรูปตีไฮดรอลิกปรับท่อนแขน
- ขาเอนลอน 5 แฉก ล้อเอนลอนคู่ หมุนได้รอบตัว 360 องศา
- กลไกปรับการใช้งาน เพิ่ม-ลดระดับที่นั่งและบังคับพนักพิงตั้งตรงได้
- ระบบปรับเก้าอี้ให้แน่นหรือคลายตัวได้ด้วยลูกบิดใต้ที่นั่งเพื่อการเอนหลังในระดับที่ต้องการ
- ปรับระดับเก้าอี้ด้วยระบบ Gas Lifting ปรับระดับความสูงของเก้าอี้ได้ 94.5-102 ซม. (ต่ำสุด-สูงสุด)
- รองรับน้ำหนักสูงสุด 110 กก.
- ขนาดสินค้า (กว้าง x ลึก x สูง) : 60 x 50 x 94-100 ซม./ตัว

6. โต๊ะทำงาน จำนวน 20 ชุด

- ผลิตจากไม้ Particle Board
- ท็อปโต๊ะ หน้า 25 มม., แผงหน้า หน้า 16 มม. ปิดขอบ PVC Edge ไม้คอมบาด ไม้หลุตร้อน

- เคลือบผิว Melamine ให้ผิวเรียบลื่น กันน้ำ ทนต่อความร้อน และรอยขีดข่วน
- ขาเหล็กทำสี Super Slim Design แบบโปร่ง
- ดีไซน์ที่อบอุ่นและผ่อนคลาย
- ลื่นชักขวา 3 ชั้น กล่องลื่นชักใช้ชุดรางเลื่อนระบบลูกล้อ ลื่นชักข้างจัดเก็บแฟ้มแขวนได้ พร้อมกุญแจล็อกลื่นชักทั้งชุด
- ท็อปโต๊ะเจาะช่องร้อยสายไฟทรงกลม (Grommet) สำหรับเดินสายพ่วงต่าง ๆ
- ขนาดสินค้า (กว้าง x ลึก x สูง) : 120 x 60 x 75 ซม./ตัว

7. โต๊ะประชุม จำนวน 3 ชุด

- ผลิตจากไม้ Particle Board
- ท็อปโต๊ะทรงเรือ หนา 25 มม., แผงข้าง หนา 16 มม. ปิดขอบ PVC Edge
- เคลือบผิว Melamine เรียบลื่น คุณสมบัติกันน้ำ ทนต่อความร้อน และรอยขีดข่วน
- รองขาโต๊ะชนิดเหล็กเก็ยว หมุนปรับระดับได้ตามความเหมาะสมของพื้นที่
- ท็อปโต๊ะเจาะช่องร้อยสายไฟสำหรับเดินสายพ่วงต่าง ๆ พร้อมติดตั้งฝาครอบ (Flitop) (ไม่มีปลั๊กไฟ)
- โต๊ะกว้าง มีพื้นที่ใช้สอยเยอะ สามารถรองรับที่นั่งสูงสุด 12 ที่นั่ง
- ขนาดสินค้า (กว้าง x ลึก x สูง) : 360 x 120 x 75 ซม./ตัว

8. เก้าอี้ประชุม จำนวน 36 ชุด

- พนักพิงขึ้นโครงพลาสติกคุณภาพดี หุ้มผ้าตาข่าย Mesh ยืดหยุ่นและระบายอากาศดี ไม่อับชื้น
- ที่นั่งบุฟองน้ำหุ้มผ้าตาข่าย Mesh
- ที่วางแขนขึ้นรูปด้วยวัสดุคุณภาพดี แข็งแรง ใช้พยางค์ขณะลุกหรือปรับทำนั่งได้สะดวก
- ขาพลาสติก 5 แฉก พร้อมล้อพลาสติกคู่ PU เคลือบที่ไร้เสียงรบกวน
- สามารถหมุนเก้าอี้ได้รอบตัว 360 องศา
- มีกลไกปรับการใช้งาน สามารถเพิ่ม-ลดระดับที่นั่งและบังคับพนักพิงตั้งตรงได้
- ระบบปรับเก้าอี้ให้แน่นหรือคลายตัวได้ด้วยลูกบิดใต้ที่นั่งเพื่อการเอนหลังในระดับที่ต้องการ
- ปรับระดับเก้าอี้ด้วยระบบ Gas Lifting ที่แข็งแรงและทนทาน
- ปรับระดับความสูงของเก้าอี้ได้ 98-105 ซม. (ต่ำสุด-สูงสุด)
- รองรับน้ำหนักสูงสุด 100 กก.
- ขนาดสินค้า (กว้าง x ลึก x สูง) : 55 x 60 x 98-105 ซม./ตัว

9. ตู้เหล็กบานเปิดสูงบนกระจก จำนวน 20 ชุด

- ตู้เอกสารเหล็กสูงบานเปิดผสม ชั้นจัดเก็บ 5 ชั้น
- ผลิตจากแผ่นเหล็กหนาถึง 0.5 มม.
- ทำสีด้วยระบบ Epoxy
- บานเปิดทึบ 2 ประตู มือจับแบบฝัง พร้อมกุญแจล็อก เพื่อความปลอดภัย
- บานเปิดกระจก 2 ประตู แผ่นกระจก หนา 4 มม. มือจับแบบฝัง พร้อมกุญแจล็อกเพื่อความปลอดภัย
- แผ่นชั้นวางปรับระดับได้ 3 แผ่น
- ขนาดสินค้า (กว้าง x ลึก x สูง) : 91.7 x 45.7 x 185 ซม./1ตู้

10. ตู้เหล็ก 4 ล็อก จำนวน 20 ชุด

- ตู้เอกสารเหล็กทรงสูง ล็อกจัดเก็บ 4 ล็อก
- ผลิตจากแผ่นเหล็ก SPCC ความหนาไม่ต่ำกว่า 0.5 มม. พ่นสี เคลือบสารป้องกันสนิม
- โครงสร้างเสริมกระดูกเหล็กเพิ่มความแข็งแรง ตั้งได้อย่างมั่นคงไม่โยกเอน
- จัดเก็บ 4 ล็อก มือจับแบบฝัง พร้อมกุญแจล็อกลิ้นล็อกทั้งชุด (Central Lock)
- กล่องล็อกใช้ชุดรางเลื่อนระบบลูกปืน แข็งแรงเลื่อนได้ไม่ติดขัด
- ขนาดสินค้า (กว้าง x ลึก x สูง) : 46.1 x 62 x 132 ซม./ตู้

11. ฉากกั้นห้องพร้อมเสา จำนวน 20 ชุด

- ฉากกั้น Partition
- ผลิตจากไม้ ทุ้มผ้า
- กรอบอะลูมิเนียม ไม้เป็นสนิม สีเทา
- ชนิดแผ่นทึบครึ่งกระจกขัดลาย (ช่วงทึบ ความสูง 90 ซม.)
- ขนาดสินค้า (กว้าง x หนา x สูง) : 100 x 5.5 x 120 ซม. / แผง
- จำนวน 1 แผง
- เสาปิดฉากกั้น Partition ผลิตจากอะลูมิเนียมขึ้นรูปทำมุมฉาก สำหรับต่อปิดปลายฉากกั้น Partition

12. ฉากกั้นห้องพร้อมเสา จำนวน 10 ชุด

- ฉากกั้น Partition
- ผลิตจากไม้ หุ้มผ้า
- กรอบอะลูมิเนียม ไม่เป็นสนิม สีเทา
- ชนิดแผ่นทึบครึ่งกระจกขัดลาย (ช่วงทึบ ความสูง 90 ซม.)
- ขนาดสินค้า (กว้าง x หนา x สูง) : 120 x 5.5 x 120 ซม. / แผง
- จำนวน 1 แผง
- เสาปิดฉากกั้น Partition ผลิตจากอะลูมิเนียมขึ้นรูปทำมุมฉาก สำหรับต่อปิดปลายฉากกั้น Partition

13. ฉากกั้นห้องพร้อมเสา จำนวน 20 ชุด

- ฉากกั้น Partition
- ผลิตจากไม้ หุ้มผ้า
- กรอบอะลูมิเนียม ไม่เป็นสนิม สีเทา
- ชนิดแผ่นทึบครึ่งกระจกขัดลาย (ช่วงทึบ ความสูง 90 ซม.)
- ขนาดสินค้า (กว้าง x ลึก x สูง) : 100 x 5.5 x 156 ซม. / แผง
- จำนวน 1 แผง
- เสาปิดฉากกั้น Partition ผลิตจากอะลูมิเนียมขึ้นรูปทำมุมฉาก สำหรับต่อปิดปลายฉากกั้น Partition

14. ฉากกั้นห้องพร้อมเสา จำนวน 10 ชุด

- ฉากกั้น Partition
- ผลิตจากไม้ หุ้มผ้า
- กรอบอะลูมิเนียม ไม่เป็นสนิม สีเทา
- ชนิดแผ่นทึบครึ่งกระจกขัดลาย (ช่วงทึบ ความสูง 90 ซม.)
- ขนาดสินค้า (กว้าง x ลึก x สูง) : 120 x 5.5 x 156 ซม. / แผง
- จำนวน 1 แผง
- เสาปิดฉากกั้น Partition ผลิตจากอะลูมิเนียมขึ้นรูปทำมุมฉาก สำหรับต่อปิดปลายฉากกั้น Partition

15. เครื่องคอมพิวเตอร์ All In One สำหรับงานประมวลผล จำนวน 21 ชุด

คุณลักษณะพื้นฐาน

- มีหน่วยประมวลผลกลาง (CPU) ไม่น้อยกว่า 6 แกนหลัก (6 core) และ 12 แกนเสมือน (12 Thread) และมีเทคโนโลยีเพิ่มสัญญาณนาฬิกาได้ในกรณีที่ต้องใช้ความสามารถในการประมวลผลสูง (Turbo Boost หรือ Max Boost) โดยมีความเร็วสัญญาณนาฬิกาสูงสุด ไม่น้อยกว่า 3.6 GHz จำนวน 1 หน่วย
- หน่วยประมวลผลกลาง (CPU) มีหน่วยความจำแบบ Cache Memory รวมในระดับ (Level) เดียวกัน ขนาด ไม่น้อยกว่า 8 MB
- มีหน่วยประมวลผลเพื่อแสดงภาพ โดยมีคุณลักษณะอย่างใดอย่างหนึ่ง หรือดีกว่า ดังนี้
 - 1) มีหน่วยประมวลผลเพื่อแสดงภาพติดตั้งอยู่บนแผงวงจรหลักที่มีความสามารถในการใช้หน่วยความจำ แยกจากหน่วยความจำหลักขนาดไม่น้อยกว่า 2 GB
 - 2) มีหน่วยประมวลผลเพื่อแสดงภาพที่มีความสามารถในการใช้หน่วยความจำหลักในการแสดงภาพขนาด ไม่น้อยกว่า 2 GB
- มีหน่วยความจำหลัก (RAM) ชนิด DDR4 หรือดีกว่า มีขนาดไม่น้อยกว่า 8 GB
- มีหน่วยจัดเก็บข้อมูล ชนิด SATA หรือดีกว่า ขนาดความจุไม่น้อยกว่า 1 TB หรือ ชนิด Solid State Drive ขนาดความจุไม่น้อยกว่า 250 GB จำนวน 1 หน่วย
- มี DVD-RW หรือดีกว่า แบบติดตั้งภายใน (Internal) หรือภายนอก (External) จำนวน 1 หน่วย
- มีช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่าย (Network Interface) แบบ 10/100/1000 Base-T หรือดีกว่า จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
- มีช่องเชื่อมต่อ (Interface) แบบ USB 2.0 หรือดีกว่า ไม่น้อยกว่า 3 ช่อง
- มีแป้นพิมพ์และเมาส์
- มีจอแสดงภาพในตัว และมีขนาดไม่น้อยกว่า 21 นิ้ว ความละเอียดแบบ FHD (1920x1080)
- สามารถใช้งานได้ไม่น้อยกว่า Wi-Fi (IEEE 802.11 ac) และ Bluetooth

16. เครื่องสำรองไฟฟ้า ขนาด 800 VA จำนวน 21 ชุด

คุณลักษณะพื้นฐาน

- มีกำลังไฟฟ้าขาออก (Output) ไม่น้อยกว่า 800 VA (480 Watts)
- สามารถสำรองไฟฟ้าได้ไม่น้อยกว่า 15 นาที

17. LED TV ขนาด 65 นิ้ว พร้อมชุดขาตั้ง จำนวน 4 ชุด

LED TV

- ระบบภาพ : UHD (4K)
- RESOLUTION(PIXELS) : 3840 x 2160
- ลักษณะจอ : FLAT
- FEATURES: INTERNET TV, SMART TV, DIGITAL TV
- HDR: YES
- ช่องต่อ(ช่อง):USB 2, HDMI 3
- ขนาดจอ (นิ้ว) : 65
- รองรับระบบ NETWORK : WIRELESS

ชุดขาตั้ง

- รองรับทีวี LCD/LED/Plasma ขนาดจอภาพตั้งแต่ 35-85 นิ้ว
- รองรับน้ำหนักได้ 60 กก.
- ขา 4 มุมสามารถเคลื่อนย้ายไปยังจุดต่างๆได้ง่าย และสะดวก
- ผลิตจากเหล็ก ให้ความทนทาน แข็งแรง
- มีที่ยึดตัวเครื่องที่ด้านหลัง ให้การติดตั้งที่แข็งแรง

18. โปรเจคเตอร์ 3600 lm จำนวน 2 ชุด

- 3600 lm Colour Light Output
- Native Resolution XGA (1024x768)
- LCD Size 0.55-inch (D10)
- Contrast Ratio 15,000:1
- F-Number 1.49 - 1.72 , Focal Length 16.7mm
- Zoom Ratio 1.0 - 1.2 Digital Zoom
- Analog Input : D-Sub 15pin , RCA (Yellow)
- Digital input HDMI (MHL not Supported)
- Audio Input : 2 RCA (White/Red)
- USB Type A x 1 for USB Memory, USB Document Camera, for Wireless LAN Unit
- USB Type B x 1 for USB Display, Mouse, K/B, Control
- Maintenance Cycle Normal 6,000 hours / Eco 10,000 hours

- Lamp On (Normal / Eco) 282W / 203W
- น้ำหนัก 2.5kg
- Auto Power On เมื่อจับสัญญาณภาพจาก VGA หรือ USB ได้
- Auto Source Search ไม่ต้องเลือก Source เองระบบ Auto ค้นหา
- ลมร้อนออกด้านหน้า ป้องกันปัญหาความร้อนถึงคนอยู่ด้านข้าง Projector
- 1 Year Warranty for Peripheral (Visualizer)

19. จอรับภาพแบบมอดเตอร์ ขนาดเส้นทแยงมุม ขนาด 120 นิ้ว จำนวน 2 จอ

คุณสมบัติเฉพาะ

- ประเภทจอ : จอแขวนมอดิติ่ง (Wall screen)
- เส้นทแยงมุม : 120 นิ้ว
- ขนาดของจอ(Size) : 59×105 นิ้ว (150 x 266 cm)
- ขอบจอสีดำ ข้างละ 4 ซม
- แบบแขวนมอดิติ่ง สามารถติดตั้งกับผนังเพดานเหมาะสำหรับใช้งานหนัก
- Retard ระบบป้องกันการตีกลับของจออย่างรุนแรงเมื่อจัดเก็บ
- เนื้อจอติดกับแกนเหล็กและใช้ระบบลูกปืนกลม(roller lock)ล็อกแกนหมุนเพื่อป้องกันการติดขัด
- เนื้อจอสีขาวทำจากวัสดุFiberด้านหลังเคลือบสีดำทนต่อการฉีกขาดป้องกันการติดไฟและสามารถทำความสะอาดได้

20. โปรเจคเตอร์ 4500 lm จำนวน 2 ชุด

คุณสมบัติเฉพาะ

- ขอบจอสีดำ ข้างละ 4 ซม
- ความสว่าง : 4,500 ANSI Lumens
- ความละเอียด : Full HD (1920 x 1080)
- ค่า Contrast : 2,500,000:1
- มาพร้อมฟังก์ชั่น Miracast ในตัว
- LAN ไร้สายในตัว Built-in Wireless
- เล่นสื่อสตรีมมิ่ง 1.6 เท่า
- ขนาดภาพ : 40 – 500 นิ้ว

- ขนาดเครื่อง : 325 x 299 x 90 มม.
- น้ำหนัก : 4.1 กก.
- รับประกันตัวเครื่อง 3 ปี หลอดภาพ 3 ปีหรือ 12,000 ชม

21. จอรับภาพแบบมอเตอร์ ขนาดเส้นทแยงมุม ขนาด 240 นิ้ว จำนวน 2 จอ

คุณสมบัติเฉพาะ

- เส้นทแยงมุม(Diagonal) : 240 นิ้ว
- ขนาดจอจอกว้าง(Size) : 145x191 นิ้ว (368 x 486 cm)
- ขอบจอสีดำ ข้างละ 4 ซม.
- เป็นจอรับภาพแบบชนิดควบคุมการขึ้นลงของจอภาพ และม้วนเก็บด้วยมอเตอร์ไฟฟ้า
- มอเตอร์ไฟฟ้า เป็นชนิดที่สามารถหมุนย้อนกลับได้ ซึ่งสามารถควบคุมการหยุดของจอได้ทุกตำแหน่งและจะหยุดอัตโนมัติเมื่อขึ้นสุดหรือลงสุด
- มีสวิทช์เพื่อควบคุมการขึ้นลงและการหยุดของจอภาพได้ทุกตำแหน่ง
- เนื้อจอสีขาว ทำจากวัสดุ Fiber Glass ด้านหลังเคลือบสีดำทนต่อการฉีกขาดป้องกันการติดไฟและสามารถทำความสะอาดได้
- กระจกจอออกแบบให้สามารถติดตั้งกับผนังหรือเพดาน
- มีระบบป้องกันการ Overload และตัดไฟฟ้าอัตโนมัติ เพื่อป้องกันความเสียหายของมอเตอร์
- มี Wireless Remote Control
-

22. เครื่องปรับอากาศแบบแยกส่วน 48,000 BTU (Inverter) รวมติดตั้ง จำนวน 4 ชุด

23. เครื่องปรับอากาศแบบแยกส่วน 36,000 BTU (Inverter) รวมติดตั้ง จำนวน 5 ชุด

24. เครื่องปรับอากาศแบบแยกส่วน 30,000 BTU (Inverter) รวมติดตั้ง จำนวน 1 ชุด

25. เครื่องปรับอากาศแบบแยกส่วน 24,000 BTU (Inverter) รวมติดตั้ง จำนวน 2 ชุด

26. เครื่องปรับอากาศแบบแยกส่วน 18,000 BTU (Inverter) รวมติดตั้ง จำนวน 1 ชุด

27. เครื่องปรับอากาศแบบแยกส่วน 9,000 BTU (Inverter) รวมติดตั้ง จำนวน 1 ชุด

28. พัดลม แบบติดเพดาน ขนาด 56 นิ้ว จำนวน 10 ชุด

29. ตู้ลำโพงขยายเสียงเคลื่อนที่ 1,200 วัตต์ พร้อมขาตั้ง จำนวน 2 ชุด

คุณสมบัติเฉพาะ

- มี Wireless Remote Control
- แบบ12นิ้ว 2ทาง ทูม+แหลม
- MP3 PLAYER USB SD CARD
- รองรับBluetooth เล่นเพลงจากโทรศัพท์มือถือแบบไร้สาย
- ขนาด1200 วัตต์
- ไมค์ลอย2 ตัว ถือ มีecho แต่งเสียงให้ ใช้พร้อมกันได้ครั้งละ2 คน
- สามารถเล่น USB MP3 SD CARD / WMA / FM Player
- มีแบตเตอรี่ในตัว/ ต่อแบตเตอรี่จากภายนอกได้
- ขาตั้งลำโพง1 อัน ปรับสูงต่ำได้ ขา กางได้ พับเก็บได้
- มีช่องไมค์ รองรับ ไมค์สาย 1ตัว/
- ไลน์อิน 1 ชุด /AUX
- mic priority เสียงดนตรีหรือเอง เมื่อ พิธีกรพูด
- มีช่องต่อ แบตเตอรี่โดยตรงมาให้1 ชุด สามารถใช้ไฟรถ12โวลต์ได้โดยตรง
- มีช่องต่อสายไฟเอซี 220โวลต์ อะแดปเตอร์

30. ตู้เย็น 2 ประตู 8.4 คิว จำนวน 2 เครื่อง

คุณสมบัติเฉพาะ

- อินเวอร์เตอร์คอมเพรสเซอร์แบบดิจิทัล
- ระบบมัลติโฟลว์ (Multi Flow) ลมเย็นกระจายทั่วถึงทุกชั้นวาง ให้ความเย็นหมุนเวียนสม่ำเสมอ
- ชั้นวาง Easy Slide มีบานพับแบบหมุน ด้วยชั้นวางเลื่อนเข้า-ออก ได้
- ชั้นวางของแบบ Big Guard บริเวณประตู
- ช่อง Moist Fresh Zone ช่วยรักษาความสดใหม่ให้ยาวนานมากขึ้น ป้องกันความชื้นเล็ดลอดออกมา
- Cool Pack ในกรณีที่ไฟฟ้าดับหรือมีการดึงปลั๊กไฟ ภายในช่องแช่แข็งยังคงเย็นได้นานถึง 8 ชั่วโมง
- แผ่นกรองขจัดกลิ่นทำจาก Activated Carbon

31. ชุดครัวสำเร็จรูป จำนวน 1 ชุด

คุณสมบัติเฉพาะ

- โครงวัสดุผลิตจากไม้ปาติเกิล ผ่านกระบวนการอบแห้งและชุบน้ำยาป้องกันปลวกอย่างดี
- วัสดุหน้าบานปิดผิววัสดุด้วยพอยล์ 3D ลายไม้ มีความสวยงามเหมือนไม้จริง
- หน้าท้อผลิตจากดีจีตอลบอร์ดทีพีไอ มีความแข็งแรงคงทนสูง
- มือจับผลิตจากพลาสติก คงทน ไม่แตกหักง่าย
- บานพับเปิด-ปิดได้อย่างสะดวก
- อ่างล้างจานสแตนเลส เกรด 304 แบบ 1 หลุม พร้อมก๊อกน้ำภายในชุด
- มีชุดแขวนสำหรับใช้จัดเก็บและวางสิ่งของเครื่องใช้ในครัวเรือนได้อย่างลงตัว
- การรองรับน้ำหนัก (แบบกระจายน้ำหนัก)
- ขนาดอ่างล้างจาน (ก x ล) 50 x 40 ซม. / หลุมลึก 15 ซม.
- ขนาดชุดครัว (ก x ล x ส) 110 x 50 x 200 ซม.

32. ไมโครเวฟ (700 วัตต์, 23 ลิตร) จำนวน 2 เครื่อง

คุณสมบัติเฉพาะ

- ปริมาณความจุ(ลิตร) : 23
- โปรแกรมการปรุงอาหาร(โปรแกรม) : 8
- โปรแกรมย่าง : มี
- ประตูหนา(ชั้น) : 2
- รับประกันสินค้า(ปี) : 2
- กำลังไฟไมโครเวฟ 700 วัตต์
- ควบคุมด้วยระบบดิจิตอล
- ประตูนิรภัย TEMPERED GLASS

33. กล้อง CCTV Set. 8CH. จำนวน 2 ชุด

คุณสมบัติเฉพาะ

เครื่องบันทึก

- Video Input : 8CH
- Resolution : 1920 x 1080

- Output Interface : HDMI / VGA
- USB Interface : 2USB
- Ethernet Interface : RJ45

กล้อง

- CCTV Camera : 8Psc.
- Lens : 3.6mm.
- Image Sensor : 2 MP CMOS image sensor
- Resolution (MAX) : 1920 x 1080
- Day & Night : IR 20m.
- Ingress Protect : IP66

เมมโมรี่

- Slot : 1 SATA
- Capacity : Up to 6TB

34. ชุดไมค์พร้อมลำโพงห้องประชุม (สำหรับ 11 ท่าน) จำนวน 2 ชุด

คุณสมบัติเฉพาะ

- คุณภาพเสียงดีด้วยระบบสัญญาณเสียงแบบดิจิทัล (Fully Digital)
- มีลำโพงในตัวและก้านไมโครโฟนสามารถถอดออกจากฐานได้ พร้อมไฟวงแหวนแสดงสถานะการทำงาน
- มีไฟวงแหวนสีแดงแสดงสถานะการใช้เปิดการใช้งานบริเวณคอของก้านไมค์ และมีไฟที่ฐานของไมโครโฟน
- ไมโครโฟนประธานามีปุ่มกด Priority Key สำหรับปิดการทำงานไมโครโฟนผู้ร่วมประชุม
- มีปุ่มควบคุมการทำงาน 2 ปุ่ม ได้แก่
 1. ปุ่มหยุดการทำงานไมโครโฟนผู้ร่วมประชุม
 2. ปุ่มเปิดไมโครโฟนของตนเอง
- มีช่องแจ๊คขนาด 3.5mm stereo จำนวน 2 ช่อง
- มีโวลุ่มเพิ่ม ลดเสียงสำหรับลำโพงและหูฟัง
- Power Supply DC 9V by Control unit
- Power Consumption 80mA
- Interface Type 8P-DIN
- Earphone Output 3.5mm stereo jack

- Installation Desktop
- Input Impedance 1 K Ω
- Connection Mode Daisy-Chain
- Crosstalk Attenuation >68 dB
- Speaker Power 2W
- Microphone Type Condenser
- Polar pattern Ultra Cardioid
- Frequency response 50Hz-17kHz
- Signal-to-Noise Ratio 68dB(A-Weight)
- Sensitivity -43 dBV/Pa
- Length of Microphone 480mm

35. ชุดไมค์พร้อมลำโพงห้องประชุม (สำหรับ 21 ท่าน) จำนวน 1 ชุด

คุณสมบัติเฉพาะ

- คุณภาพเสียงดีด้วยระบบสัญญาณเสียงแบบดิจิทัล (Fully Digital)
- มีลำโพงในตัวและก้านไมโครโฟนสามารถถอดออกจากฐานได้ พร้อมไฟวงแหวนแสดงสถานะการทำงาน
- มีไฟวงแหวนสีแดงแสดงสถานะการใช้เปิดการใช้งานบริเวณคอของก้านไมค์ และมีไฟที่ฐานของไมโครโฟน
- ไมโครโฟนประธานมา มีปุ่มกด Priority Key สำหรับปิดการทำงานไมโครโฟนผู้ร่วมประชุม
- มีปุ่มควบคุมการทำงาน 2 ปุ่ม ได้แก่
 1. ปุ่มหยุดการทำงานไมโครโฟนผู้ร่วมประชุม
 2. ปุ่มเปิดไมโครโฟนของตนเอง
- มีช่องแจ๊คขนาด 3.5mm stereo จำนวน 2 ช่อง
- มีโวลุ่มเพิ่ม ลดเสียงสำหรับลำโพงและหูฟัง
- Power Supply DC 9V by Control unit
- Power Consumption 80mA
- Interface Type 8P-DIN
- Earphone Output 3.5mm stereo jack
- Installation Desktop
- Input Impedance 1 K Ω

- Connection Mode Daisy-Chain
- Crosstalk Attenuation >68 dB
- Speaker Power 2W
- Microphone Type Condenser
- Polar pattern Ultra Cardioid
- Frequency response 50Hz-17kHz
- Signal-to-Noise Ratio 68dB(A-Weight)
- Sensitivity -43 dBV/Pa
- Length of Microphone 480mm

36. ชุดลำโพงพร้อมเครื่องขยายกำลัง จำนวน 1 ชุด

- ลำโพงตู้ 10 ชุด
- กำลังขยายเสียง 30 วัตต์
- รองรับระบบ 100 V 70 V และ 8 โอห์ม
- ตอบสนองความถี่ 80 Hz – 20000 Hz

37. ไมโครโฟนไร้สายมือถือคู่ จำนวน 3 ชุด

คุณสมบัติเฉพาะ

- ช่วงย่านความถี่ UHF 697.3 ~ 702.7 MHz ตามข้อกำหนดของกสทช. (ประเทศไทย)
- สามารถเปลี่ยนช่อง ความถี่สัญญาณได้ 48 ช่อง (2 x 24)
- กำลังส่ง 20 mW รับสัญญาณได้ไกลถึง 50 เมตร (ที่โล่งแจ้ง)

38. ลิฟต์โดยสาร จำนวน 1 ชุด

1. รายละเอียด

1.2 น้ำหนักบรรทุก (Capacity)

น้ำหนักบรรทุก 1,000 กิโลกรัม สำหรับผู้โดยสารไม่น้อยกว่า 13 คน

1.3 ความเร็ว (Speed) 90 เมตรต่อนาที

1.4 บริการรับ - ส่ง (Service Floor)

ระยะทางวิ่ง 4 ชั้น จุดแวะรับส่ง 4 ประตูตรงกันตามแนวตั้งด้านเดียวกัน

2. ระบบขับเคลื่อน

แบบ TRACTION DRIVE (ROPE DRIVE) ใช้เกียร์ขับเคลื่อนด้วยมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ (AC) ปรับความเร็วได้โดยระบบปรับเปลี่ยนความถี่ (VARIABLE FREQUENCY, VF) และปรับเปลี่ยนแรงดัน (VARIABLE VOLTAGE, VV) ติดตั้งร่วมกับระบบเบรกแม่เหล็กไฟฟ้าอยู่บนช่องลิฟต์ในห้องเครื่อง

3. ระบบควบคุมการทำงาน

3.1 ลิฟต์โดยสาร 2 ชุด ควบคุมการทำงานของลิฟต์ด้วย MICRO COMPUTER เป็นการทำงานแบบ DUPLEX UP & DOWN SELECTIVE COLLECTIVE โดยมีคุณสมบัติในการทำงานไม่น้อยกว่าคุณสมบัติต่อไปนี้

3.1.1 หยุดรับ - ส่งผู้โดยสารได้ทุกชั้นด้วยการกดปุ่มจากภายในและภายนอกลิฟต์ ทั้งขาขึ้นและขาลง โดยไม่ต้องมีพนักงานประจำลิฟต์

3.1.2 ทำงานสัมพันธ์กันเป็นกลุ่ม เพื่อให้เวลาการคอยลิฟต์น้อยที่สุดไม่ทำงานซ้ำซ้อนกัน เพื่อประหยัดพลังงาน โดยมีการประมวลผลคำสั่งและกำหนดให้ลิฟต์ชุดที่เหมาะสมเคลื่อนที่ไปตามคำสั่งในชั้นต่างๆ เช่น เป็นลิฟต์ที่อยู่ใกล้ที่สุดและเคลื่อนที่อยู่ในทิศทางเดียวกัน

3.1.3 ควบคุมการรับคำสั่งจากสัญญาณปุ่มกดที่ชานพักและห้องโดยสารลิฟต์ มีการประมวลผลพร้อมทั้งมีการยกเลิกสัญญาณปุ่มกดต่างๆ เมื่อลิฟต์เคลื่อนที่หรือตอบรับคำสั่งแล้ว

3.1.4 สามารถกำหนดให้ลิฟต์ไปจอดรอบริการในชั้นที่กำหนดได้

3.1.5 มีวงจรควบคุมการทำงานของลิฟต์ เช่น การเริ่มทำงาน การชะลอ ความเร็ว การเข้าจอด ราบเรียบสม่ำเสมอไม่กระตุก

3.1.6 มีระบบควบคุมการจอดให้ตรงชั้นทุกครั้ง โดยไม่คำนึงถึงน้ำหนักบรรทุก ทั้งนี้ผิดพลาดได้ไม่เกิน ± 5 มิลลิเมตร

3.1.7 กรณีที่คำสั่งในตัวลิฟต์ไม่สัมพันธ์กับน้ำหนักบรรทุก คำสั่งทั้งหมดจะต้องถูกยกเลิก คำสั่งใหม่จะสามารถกดใหม่ได้อีกครั้ง เมื่อได้อยู่ในสภาวะปกติอีกครั้งหนึ่ง

3.1.8 ในกรณีที่ห้องโดยสารลิฟต์บรรทุกน้ำหนักเกิน 80% ของน้ำหนักบรรทุก ลิฟต์จะจอดชั้นตามน้ำหนักกภายในห้องโดยสารลิฟต์และไม่ต้องจอดตามคำสั่งที่เกิดจากประตูชานพัก

3.1.9 หากลิฟต์เครื่องใดเครื่องหนึ่งขัดข้อง ระบบควบคุมจะตัดการทำงานของลิฟต์เครื่องนั้นออกจากกลุ่มทันทีโดยอัตโนมัติ และลิฟต์เครื่องอื่นๆ จะทำงานต่อไปตามปกติ

4. ระบบความปลอดภัยสำหรับผู้โดยสาร

จะต้องมีคุณสมบัติพื้นฐานไม่น้อยกว่าคุณสมบัติต่อไปนี้

4.1 มีระบบป้องกันลิฟต์ติด เมื่อลิฟต์เกิดการขัดข้อง ซึ่งเกิดจากระบบควบคุมผิดปกติ ลิฟต์จะต้องเคลื่อนไปจอดชั้นใกล้เคียง และเปิดประตูให้ผู้โดยสารออกได้อย่างปลอดภัย โดยที่ระบบ SAFETY DEVICES ทั้งหมดจะต้องทำงานปกติ

4.2 มีระบบป้องกันลิฟต์ปิดประตูเมื่อมีผู้โดยสารหรือสิ่งกีดขวางอยู่ระหว่างประตู และให้ประตูเปิดออกด้วย SAFETY SHOES, PHOTO RAY 1 ชุด

4.3 มีเครื่องควบคุมความเร็ว (SPEED GOVERNOR) โดยจะทำงานเมื่อลวดสลิงขับลิฟต์ (HOIST ROPE) ที่แขวนลิฟต์ขาด หรือลิฟต์วิ่งลงเร็วเกินอัตราความเร็วปกติ เมื่อถึงกำหนดที่ตั้งไว้จะทำการตัดกระแสไฟฟ้าที่เข้าเครื่องลิฟต์และจะมีกลไกทำให้ระบบเครื่องนิรภัย (SAFETY CLAMP หรือ SAFETY GEAR) ทำงาน ในทันทีโดยหนีบรางลิฟต์ให้ตัวลิฟต์ติดแน่นอยู่กับที่ ทั้งนี้เครื่องควบคุมความเร็ว (SPEED GOVERNOR) และเครื่องนิรภัย (SAFETY CLAMP หรือ SAFETY GEAR) จะต้องสัมพันธ์กับ อัตราเร็วสูงสุดและน้ำหนักบรรทุก

4.4 ที่ชั้นบนสุดและล่างสุด มีกลไกอุปกรณ์การหยุด (TERMINAL STOPPING DEVICES) เพื่อให้ลิฟต์หยุดที่ชั้นจอด กรณีการทำงานของวงจรควบคุมอัตโนมัติที่แผงบังคับในตัวลิฟต์ขัดข้อง นอกจากนี้ยังมีกลไกอุปกรณ์การหยุดชั้นบนสุดท้ายและล่างสุดท้าย (FINAL UP/DOWN LIMIT SWITCH) สำหรับให้ลิฟต์หยุดทันที กรณีที่ลิฟต์วิ่งเลยชั้นบนสุดหรือล่างสุด ทั้งนี้ไม่เกี่ยวกับแผงบังคับในตัวลิฟต์

4.5 มีระบบเตือนการบรรทุกน้ำหนักเกินปกติ โดยเป็นสัญญาณเตือนและหยุดการทำงานของลิฟต์ (OVERLOAD ALARM)

4.6 ระบบเบรกเป็นชนิด ELECTRO - MAGNETIC TYPE และมีกลไกอุปกรณ์ สำหรับคลายเบรกด้วยมือพร้อมอุปกรณ์สำหรับเคลื่อนตัวลิฟต์ให้ขึ้นหรือลงมาจอดยังระดับชั้น เพื่อช่วยผู้โดยสารออกในกรณีที่ไฟฟ้าเกิดขัดข้องหรือลิฟต์ค้าง

4.7 การเปิด ปิดประตู เป็นระบบอัตโนมัติ โดยประตูลิฟต์และประตูชานพักจะเปิด ปิดพร้อมกัน โดยใช้มอเตอร์ไฟฟ้าติดตั้งเหนือลิฟต์ พร้อมทั้งมีสลักไกและคอนแทคไฟฟ้าป้องกันลิฟต์วิ่งขณะประตูเปิดอยู่ หรือปิดไม่สนิท

4.8 มีระบบช่วยเหลือฉุกเฉินเมื่อไฟฟ้าขัดข้อง ARD (AUTOMATIC RESCUE DEVICE) ระบบช่วยเหลือฉุกเฉินจะทำงานในกรณีที่ระบบไฟฟ้าขัดข้อง จะขับลิฟต์ไปชั้นที่ใกล้ที่สุดและช่วยเปิดประตูลิฟต์ ทำให้ไม่ติดค้างระหว่างชั้น โดยระบบสำรองไฟฟ้าจากแบตเตอรี่ และลิฟต์จะทำงานต่อโดยอัตโนมัติ เมื่อระบบไฟฟ้าเป็นปกติ แบตเตอรี่จะมีระบบชาร์จไฟเข้าเองโดยอัตโนมัติ และไม่ต้องเติมน้ำกลั่น (SEALED DEAD - ACID BATTERY)

4.9 ลิฟต์ทุกตัวจะต้องมีระบบตรวจจับเพลิงไหม้ (FIRE DETECTION) ถ้าหากอาคารนั้นมีระบบตรวจจับเพลิงไหม้ (FIRE SENSOR) ให้ต่อสายสัญญาณเข้ากับระบบควบคุมลิฟต์และหากอาคารนั้นไม่มีระบบตรวจจับเพลิงไหม้ ให้ต่อสัญญาณจากสวิทช์โยก 2 ทาง ซึ่งติดอยู่ในกล่องกระจกชนิดทุบทำลายได้ (BREAKABLE GLASS) โดยกล่องนี้ติดตั้งอยู่ที่หน้าโถงลิฟต์ชั้นทางออกหนีภัย ในเวลาปกติสวิทช์นี้จะอยู่ที่ตำแหน่ง "OFF" หากลิฟต์ได้รับสัญญาณจากระบบ

ตรวจจับเพลิงไหม้ของอาคาร หรือเมื่อเกิดเพลิงไหม้อาคารและมีผู้ทุบกระจกให้แตกและโยกสวิตช์ไปยังตำแหน่ง “ON” ลิฟต์ก็จะเข้าสู่การทำงานในระบบตรวจจับเพลิงไหม้ (FIRE DETECTION) ทันที โดยลิฟต์จะยกเล็กและไม่ตอบรับคำสั่งจากแผงปุ่มกดในตัวลิฟต์และแผงปุ่มกดหน้าชั้นใดๆ และจะวิ่งลงมายังชั้นทางออกหนีภัย โดยไม่หยุดกลางทาง เมื่อถึงชั้นที่กำหนดแล้วลิฟต์จะเปิดประตูค้างไว้ ลิฟต์จะกลับเข้าสู่การทำงานปกติอีกครั้งเมื่อสัญญาณจากระบบตรวจจับเพลิงไหม้หายไปหรือสวิตช์ที่หน้าชั้นถูกโยกกลับมาในตำแหน่ง “OFF”

4.10 หน้าลิฟต์ชั้นล่างของอาคาร (หน้าชานพักชั้นล่างของอาคาร) ห้องเครื่องลิฟต์และในลิฟต์ ให้ติดตั้งโทรศัพท์ภายใน (INTERCOM) เพื่อสามารถใช้งานติดต่อกันได้

5. ลักษณะและอุปกรณ์ประกอบลิฟต์

5.1 ลิฟต์เป็นโครงเหล็กแข็งแรง ผลิตจากโรงงานผู้ผลิตอย่างเรียบร้อย ขนาดภายใน กว้าง 1600 x ลึก 1500 x สูง 2300 มม.

5.2 ประตูลิฟต์ เป็นชนิดบานเลื่อนเปิดตรงจุดกึ่งกลางโดยอัตโนมัติ ปรับความเร็วได้

5.3 ประตูและผนังของลิฟต์ทำด้วยแผ่นเหล็ก (PRESS STEEL) ความหนารวมไม่น้อยกว่า 1.2 มิลลิเมตร เคลือบสี บุด้วย STAINLESS STEEL HAIRLINE FINISHED

5.4 หลังคาทำด้วยแผ่นเหล็ก (PRESS STEEL) ความหนาไม่น้อยกว่า 2 มิลลิเมตร เคลือบสี พร้อมโครงเหล็กซึ่งได้รับการออกแบบให้แข็งแรง และมีทางออกฉุกเฉินและช่องระบายอากาศด้านในของหลังคาลิฟต์เคลือบสีอย่างดีและมี DROP CEILING เพื่อบังหลอดไฟให้สวยงามตามรูปแบบของผู้ผลิต

5.5 พื้นปูด้วยหินแกรนิตอย่างดี ตรงจุดที่ติดกับผนังให้ติดตั้งแผ่นกันเท้ากระแทก (KICK PLATE) ทำด้วย STAINLESS STEEL HAIRLINE FINISHED ช่องระบายอากาศที่ตัวลิฟต์จะต้องอยู่ในระดับที่ต่ำกว่า 0.30 เมตร หรือในระดับที่ สูงกว่า 1.80 เมตรจากพื้นตัวลิฟต์ ช่องระบายอากาศต้องมีขนาดไม่ใหญ่กว่าขนาดที่สามารถทำให้วัตถุทรงกลมเส้นผ่านศูนย์กลาง 25 มิลลิเมตรลอดผ่านได้และไม่เป็นช่องทะลุโดยตรง พื้นที่ช่องระบายอากาศทั้งหมดรวมกันต้องไม่น้อยกว่า 1 ใน 30 ส่วนของพื้นที่ตัวลิฟต์

5.6 ติดตั้งพัดลมเพื่อระบายอากาศชนิดเป่าเข้าที่หลังคาตัวลิฟต์ และมีระบบซึ่งสามารถตัดการทำงานของพัดลมระบายอากาศได้ เมื่อลิฟต์หยุดเกินกว่าเวลาที่กำหนด

5.7 ติดตั้งไฟแสงสว่างแบบฟลูออเรสเซนต์ให้มีความสว่างเหมาะสม ไม่น้อยกว่า 2 หลอด และมีระบบปิดไฟแสงสว่างนี้โดยอัตโนมัติเมื่อลิฟต์หยุดวิ่งเกินกว่าเวลาที่กำหนด

5.8 ภายในตัวลิฟต์ต้องมีระบบไฟแสงสว่างฉุกเฉิน

5.9 แผงควบคุมในตัวลิฟต์ ส่วนหน้าของแผง (FACE PLATE) เป็น STAINLESS STEEL โดยประกอบด้วยอุปกรณ์ดังต่อไปนี้

5.9.1 ปุ่มกดไปตามชั้นต่างๆ พร้อมเลขและไฟแสดงสถานะ (ตามจำนวนชั้น) 10 ปุ่ม

- 5.9.2 ปุ่มกดให้ประตูเปิด (DOOR OPEN) 1 ปุ่ม
- 5.9.3 ปุ่มกดให้ประตูเร่งปิด (DOOR CLOSE) 1 ปุ่ม
- 5.9.4 ปุ่มกดให้ลิฟต์หยุดฉุกเฉิน (STOP) 1 ปุ่ม
- 5.9.5 ปุ่มแจ้งเหตุ 1 ปุ่ม
- 5.9.6 สวิตช์ปิด เปิดพัดลมระบายอากาศ 1 ปุ่ม
- 5.9.7 สวิตช์ปิด เปิดไฟแสงสว่าง 1 ปุ่ม
- 5.9.8 โทรศัพท์ภายในหรือระบบติดต่อภายใน 1 ชุด
- 5.9.9 ไฟแสดงทิศทางการทำงานของลิฟต์
- 5.9.10 ตัวเลขระบบ LED หรือระบบ DIGITAL DISPLAY แสดงตำแหน่งของลิฟต์ (ติดตั้งร่วมกับแผงควบคุมให้เห็นได้ชัดเจน)
- 5.9.11 ปุ่มควบคุมอื่นๆ ตามความเหมาะสม

หมายเหตุ สำหรับข้อ 3.7.9.4, 3.7.9.6, 3.7.9.7 และ 3.7.9.11 ให้ติดตั้งอยู่ในกล่องซึ่งอยู่ส่วนล่างของแผงควบคุมปิดเปิดได้ด้วยกุญแจ

6. ลักษณะและอุปกรณ์ประกอบประตูชานพัก

6.1 ประตูเป็นแบบเลื่อนเปิด - ปิดจากกึ่งกลางบานโดยอัตโนมัติ สำหรับลิฟต์น้ำหนักบรรทุกทุก 1600 กิโลกรัม ขนาดของประตูหรือช่องเปิด 1.10 x 2.10 เมตร

6.2 ประตูชานพักและวงกบ ทำด้วยแผ่นเหล็ก (PRESS STEEL) ความหนารวมไม่น้อยกว่า 1.2 มิลลิเมตร เคลือบสี บุด้วย STAINLESS STEEL HAIRLINE FINISHED รูปแบบของประตูชานพักและวงกบประตูให้เป็นไปตามมาตรฐานของผู้ผลิต

6.3 กรอบประตูข้าง - บน (NARROW JAMB) ทำด้วยแผ่นเหล็ก (PRESS STEEL) ความหนารวมไม่น้อยกว่า 1.2 มิลลิเมตร เคลือบสี บุด้วย STAINLESS STEEL HAIRLINE FINISHED รูปแบบของกรอบประตูข้าง - บนให้เป็นไปตามรูปแบบทางด้านสถาปัตยกรรม

6.4 มีตัวเลขแสดงตำแหน่งของลิฟต์ และสัญลักษณ์แสดงทิศทางการทำงานของลิฟต์ทุกชั้น

6.5 จำนวนแผงปุ่มกดเรียกลิฟต์ที่หน้าชั้น

6.5.1 ลิฟต์จำนวน 2 เครื่อง ติดตั้งคู่กันและทำงานแบบ DUPLEX OPERATION จะมีแผงปุ่มกดเรียกลิฟต์หน้าชานพัก จำนวน 1 ชุด ทุกๆ ชั้น หากลิฟต์ทั้ง 2 เครื่อง ติดตั้งตรงข้ามกันและทำงานแบบ DUPLEX OPERATON จะมีแผงปุ่มกดเรียกลิฟต์หน้าชานพัก จำนวน 2 ชุด ทุกๆ ชั้น

6.6 มีปุ่มกดเรียกลิฟต์ชนิดมีแสงไฟแสดงการทำงานติดตั้งบนแผง STAINLESS STEEL ดังนี้

6.6.1 ชั้นบนสุดและชั้นล่าง ชั้นละ 1 ปุ่ม

6.6.2 ชั้นอื่นๆ ชั้นละ 2 บุ่ม

6.7 มีเสียงดังเตือนเมื่อลิฟต์มาถึงทุกๆ ชั้น (BELL)

6.8 ธรณีประตู (SILL) เป็นอลูมิเนียมวางบน SILL SUPPORT

7. ระบบป้องกันอุปกรณ์ขับเคลื่อนลิฟต์

7.1 มีอุปกรณ์และระบบตัดวงจรไฟฟ้า เมื่อกระแสไฟเกิน ป้องกันมอเตอร์เสียหาย (OVERLOAD CURRENT PROTECTION)

7.2 มีระบบและอุปกรณ์ป้องกันการผิดพลาดหรือไม่ครบเฟสของวงจรไฟฟ้า (REVERSE PHASE PROTECTION OR PHASE FAILURE PROTECTION)

7.3 มีระบบและอุปกรณ์ป้องกันมอเตอร์เสียหายจากอุณหภูมิสูง

8. ระบบไฟฟ้า

8.1 ไฟฟ้าระบบลิฟต์ ชนิดกระแสสลับ (AC) 380 โวลต์ 3 เฟส 4 สาย 50 เฮิทซ์ พร้อมสายดินและก้ำลึงไฟฟ้า เปลี่ยนแปลงไม่เกิน $\pm 5\%$ พร้อมเบรกเกอร์ 40 แอมแปร์

8.2 ไฟฟ้าระบบแสงสว่างชนิดกระแสสลับ (AC) 220 โวลต์ 1 เฟส 50 เฮิทซ์

9. ระบบและอุปกรณ์การช่วยการวิ่ง

9.1 น้ำหนักถ่วง (COUNTER WEIGHT) เป็นเหล็กหล่อ ติดตั้งซ้อนกันในโครงเหล็กแข็งแรงให้น้ำหนักเหมาะสมที่จะช่วยให้ลิฟต์วิ่งได้นุ่มนวล การเคลื่อนขึ้น ลงจะต้องมี SLIDING GUIDE บังคับในรางเหล็ก

9.2 รางลิฟต์ใช้รางเหล็ก ผิวหน้าไสเรียบ ผลิตจากโรงงานลิฟต์ ให้มีขนาดปลอดภัยที่จะรับน้ำหนักของตัวลิฟต์ พร้อมน้ำหนักบรรทุกตามความเร็วที่กำหนด

9.3 การหล่อลื่น รางลิฟต์และรางลูกถ่วง จะต้องหล่อลื่นได้ตลอดเวลาจากส่วนที่เก็บน้ำมันหล่อลื่นที่ติดกับตัวลิฟต์และน้ำหนักถ่วง

9.4 ลวดสลิงที่ใช้จะเป็นลวดสลิงสำหรับลิฟต์โดยเฉพาะ

9.5 มี BUFFER ตามมาตรฐานที่กำหนดรองรับการกระแทกของตัวลิฟต์และน้ำหนักถ่วง ติดตั้งที่กันบ่อลิฟต์ ข้อกำหนดขอบเขตของงานและคุณลักษณะครุภัณฑ์ (TOR : TERMS OF REFERENCE)

10. อุปกรณ์และระบบพิเศษ

10.1 เหล็กส่วนที่ไม่ได้พ่นสี ให้มีระบบป้องกันสนิมอย่างดี

10.2 ติดตั้งกระจกเงาด้านหลัง 1 บาน ขนาดเต็มผนังครึ่งบนเหนือราวมือจับ และติดตั้งราวกันกระแทก 3 ด้าน 1 ระดับ ทำด้วย STAINLESS STEEL

11. การรับประกันและบำรุงรักษา

11.1 เพื่อให้การรับประกัน การบำรุงรักษาลิฟต์และอุปกรณ์ให้มีคุณภาพดีตลอดไป ผู้ผลิตหรือผู้แทนต้องมีคุณภาพดีเชื่อถือได้ ดังนี้

11.1.1 ผู้ผลิตหรือผู้แทนจำหน่าย ต้องเป็นบริษัทหรือห้างหุ้นส่วนจดทะเบียน ที่เปิดกิจการมาแล้วไม่น้อยกว่า 5 ปี และต้องมีหนังสือรับรองของสำนักทะเบียนหุ้นส่วนจำกัดของกรมทะเบียนการค้า กระทรวงพาณิชย์ฉบับปัจจุบันมาแสดง ซึ่งมีผลงานการติดตั้งพร้อมทั้งให้บริการลิฟต์โดยสาร และหรือ ลิฟต์เตียงคนไข้ โดยมีหลักฐานมาแสดงด้วย

11.1.2 ผู้จำหน่ายและติดตั้งลิฟต์จะต้องมีวิศวกรสาขาไฟฟ้าหรือเครื่องกลที่มีคุณวุฒิไม่ต่ำกว่าสามัญวิศวกร และจะต้องเป็นวิศวกรประจำบริษัท

11.1.3 ผู้รับจ้างจะต้องส่งมอบลิฟต์ให้แก่ทางราชการ พร้อมทั้งหนังสือรับรองความสมบูรณ์ถูกต้องตามข้อกำหนดและความพร้อมใช้งานของลิฟต์ ซึ่งออกให้โดยบริษัทผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายที่ถูกต้องด้วย โดยต้องมีวิศวกร ผู้รับรองแนบมาด้วย

11.1.4 ผู้รับจ้าง มีบริการหลังการขายและต้องได้รับรองมาตรฐาน ISO 9001 หรือ ISO 14001 หรือ OSAS 18001 สำหรับการบริการด้วย

11.2 ผู้รับจ้าง (โดยบริษัทผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายที่ถูกต้อง) จะต้องรับประกันลิฟต์และอุปกรณ์ต่างๆ เป็นเวลา 2 ปี นับตั้งแต่วันส่งมอบงานงวดสุดท้าย ถ้าอุปกรณ์ส่วนหนึ่งส่วนใดเกิดชำรุดเสียหาย ผู้รับจ้างจะต้องเปลี่ยนให้ใหม่โดยจะคิดเงินเพิ่มไม่ได้ และจะต้องดำเนินการให้แล้วเสร็จนับจากวันที่ได้รับแจ้งให้ทราบโดยเร็ว

11.3 ผู้รับจ้าง (โดยบริษัทผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายที่ถูกต้อง) จะต้องให้บริการบำรุงรักษา ทำความสะอาด และซ่อมแซมการเสียหายต่างๆ โดยไม่คิดค่าบริการและค่าอะไหล่เป็นเวลา 2 ปี นับตั้งแต่วันส่งมอบงานงวดสุดท้าย อย่างน้อยละเดือนละ 1 ครั้ง โดยจะต้องมีช่างบริการแก้ไขซ่อมแซมลิฟต์ตลอด 24 ชั่วโมง และช่างบริการแก้ไขลิฟต์จะต้องมาถึงอาคารที่ติดตั้งลิฟต์ที่มีการแจ้งเหตุลิฟต์ขัดข้องโดยเร็ว และมีบันทึกรายงานการตรวจเช็คทุกครั้งมอบให้เจ้าหน้าที่ของทางราชการ (เจ้าของสถานที่)

11.4 ผู้รับจ้าง (โดยบริษัทผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายที่ถูกต้อง) จะต้องให้การฝึกอบรมการใช้งาน การดูแลลิฟต์เบื้องต้น การช่วยเหลือผู้โดยสารหากเกิดกรณีลิฟต์ค้างแก่ทางเจ้าหน้าที่ของทางราชการ หลังจากส่งมอบงานงวดสุดท้าย ให้แก่ราชการอย่างน้อย 1 ครั้ง หรือตามที่ทางเจ้าหน้าที่ของราชการ (เจ้าของสถานที่) ร้องขอในระหว่างระยะเวลาแห่งการรับประกัน 2 ปี พร้อมทั้งจัดส่งคู่มือสำหรับการดังกล่าวเป็นภาษาไทย 3 ชุด ให้ทางราชการด้วย

13. คุณสมบัติ มาตรฐานของลิฟต์และอุปกรณ์

13.1 ลิฟต์และอุปกรณ์ประกอบต่างๆ จะต้องผลิตได้มาตรฐาน JIS A4301-1983 หรือ ANSI A17.1 หรือ EN 81 หรือ TIS 837-2531

13.2 ลิฟต์และอุปกรณ์ประกอบต่างๆ จะต้องผลิตจากโรงงานที่ได้มาตรฐาน ISO 9001 หรือ ISO 14001 หรือ OSAS 18001

13.3 ลิฟต์และอุปกรณ์ทั้งหมดจะต้องเป็นของใหม่ ไม่เคยผ่านการใช้งานมาก่อน

13.4 คุณสมบัติและขนาดต่างๆ ของลิฟต์จะต้องถูกต้องและสอดคล้องกับช่องลิฟต์ บ่อลิฟต์และห้องเครื่องที่เตรียมไว้ เป็นหน้าที่ของผู้รับจ้างที่จะต้องทำให้ถูกต้องเหมาะสมตั้งแต่ขั้นตอนของโครงสร้างเป็นต้นไป

14. การติดตั้งลิฟต์ ให้ติดตั้งโดยผู้ผลิตหรือผู้แทนจำหน่ายที่ได้รับรองมาตรฐาน ISO 9001 หรือ ISO 14001 หรือ OSAS 1800114 ทั่วไป

14.1 ให้ติดป้ายแสดงการใช้งานลิฟต์ ผู้ผลิตลิฟต์ ข้อห้ามการใช้ลิฟต์ ป้ายห้ามสูบบุหรี่ในลิฟต์ มวลบรรทุกที่กำหนดและอื่นๆ

14.2 มีแผนป้ายแสดงวิธีการแก้ไขปัญหาในกรณีฉุกเฉินที่ห้องเครื่องลิฟต์

หมายเหตุ ผู้ซื้อจะต้องจัดหาไฟ 3 เฟส 4 สาย 380 โวลต์ พร้อมติดตั้ง Main Circuit Breaker สำหรับลิฟต์แต่ละชุด ภายในห้องบริเวณห้องเครื่องลิฟต์และทำช่องลิฟต์ตามแบบแปลน อุปกรณ์ทุกชิ้นต้องเป็นของแท้จากโรงงานผู้ผลิต ยกเว้นเหล็กถ่วงน้ำหนัก , เหล็กรองรับแท่นเครื่อง , โครงลูกถ่วงเหล็กฉากยึดรางลิฟต์ (Brackets) ลิฟต์ที่ระบุได้ต้อง

1. จำหน่ายและติดตั้งให้กับทางราชการหรือรัฐวิสาหกิจมาแล้วไม่น้อยกว่า 50 ชุด ในประเทศไทย (Certificate Of Approval ISO 9001), มอก. , ISO 9002 เลขที่ 962061/0063, SAFETY CODE WITH ENSI (BS5655)

2. มีศูนย์บริการอยู่ในท้องที่หรือสถานที่ใกล้เคียงที่สามารถเรียกบริการได้ภายใน 12 ชั่วโมง

3. แสดงใบรับรองการนำเข้าอุปกรณ์ควบคุมและมอเตอร์ของแท้จากต่างประเทศ(หากมาจากต่างประเทศ)

4. อุปกรณ์ทุกชิ้นต้องเป็นยี่ห้อและชนิดเดียวกันทั้งหมด

2. ระบบควบคุม (Control System)

2.1 ระบบการทำงาน (Operation)

ระบบการทำงานแบบอัตโนมัติ โดยไม่ต้องมีพนักงานควบคุม

2.2 ควบคุมการทำงาน (Controller)

ชุดควบคุมการทำงานเป็นไมโครคอมพิวเตอร์ (Microcomputer Feedback Control) แบบ Software Based System ซึ่งจะถูก Program ไว้ตามลักษณะของอาคารซึ่งชุด Hardware ของ คอมพิวเตอร์นี้จะประกอบด้วย Microprocessor เป็น Central Processing Unit (CPU) คอยควบคุมและสั่งการทำงานซึ่งพอสรุประบบการทำงานของระบบย่อยๆ ที่มี 4 แบบ ได้ดังต่อไปนี้

2.2.1 Operation Control Subsystem (OCSS)

ชุดควบคุมนี้สามารถแยกรายละเอียดการทำงานได้ดังต่อไปนี้

1) Transaction Of Car Calls and Hall Calls

OCSS จะมีหน้าที่ในการรับคำสั่งจากสัญญาณปุ่มกดภายในตัวลิฟต์ (Car Calls) และคำสั่งสัญญาณปุ่มกดที่ชานพัก (Hall Calls) เพื่อนำไปประมวลผลและจำ ทำการยกเลิกสัญญาณปุ่มกดภายในตัวลิฟต์ และสัญญาณปุ่มกดที่ชานพัก เมื่อลิฟต์ได้เคลื่อนที่ไปรับหรือส่งผู้โดยสารตามคำสั่ง

2) Command Of Destination Floors

หลังจากที่ OCSS ได้ทำการประมวลผลคำสั่งสัญญาณ Car Calls และ Hall Calls แล้ว OCSS จะกำหนดลิฟต์ที่เหมาะสมแต่ละตัวไปรับส่งผู้โดยสารตามชั้นต่างๆ โดยปกติแล้ว OCSS จะควบคุมและสั่งการให้ลิฟต์ตัวที่ใกล้ที่สุด หรือตัวที่มีคำสั่งสัญญาณ Car Calls และ Hall Calls และเคลื่อนที่อยู่ในทิศทางเดียว (Coincident) เพื่อไปรับผู้โดยสารตามสัญญาณ Hall Calls

3) Command to Indicators

OCSS มีหน้าที่จะส่งสัญญาณของตำแหน่งและทิศทางเคลื่อนที่ของลิฟต์ เพื่อไปแสดงที่ไฟบอกชั้นหน้าประตูชานพัก และไปบอกชั้นภายในตัวลิฟต์

4) Operation Modes

OCSS จะเป็นตัวกำหนด Mode การทำงานของลิฟต์ เช่น ทำงานแบบ Automatic โดยไม่มีพนักงานควบคุมและอื่นๆ

2.2.2 Motion Control Subsystem (MCSS)

ชุดควบคุมนี้ สามารถแยกรายละเอียดการทำงานได้ดังต่อไปนี้

1) ตำแหน่งของตัวลิฟต์ (Position Reference) MCSS

จะมีหน้าที่ในการตรวจสอบว่าตัวลิฟต์อยู่ ณ ตำแหน่งใด โดยจะรับสัญญาณป้อนกลับจาก Position and Velocity Transducer (PVT) ซึ่งจะเป็นชุดที่ติดตั้งกับแกนของมอเตอร์เพื่อคอยตรวจจับความเร็วของมอเตอร์ ข้อมูลที่ได้จาก (PVT) จะถูกประมวลผลออกมาเป็นระยะทางโดย MCSS บนตัวลิฟต์จะมีชุด Secondary Position Transducer (SPT) เพื่อคอยตรวจสอบตำแหน่งตัวลิฟต์อีกหนึ่งชุด โดยจะมีระยะความคลาดเคลื่อนในการจอดชั้นไม่เกิน +/- 3 มม.

2) Profile Generator

MCSS จะเป็นชุดควบคุมที่จะสร้างรูปคลื่น Speed Pattern หรือ Profile ความเร่งและความเร็วของลิฟต์ให้สอดคล้องกับระยะทางการเคลื่อนที่ โดยจะรับข้อมูลต่างๆ จาก MCSS ว่าลิฟต์จะต้องวิ่งเคลื่อนที่ไปจอดรับส่งผู้โดยสารที่ชั้นใด จากนั้น MCSS จะคำนวณหาระยะทางที่จะต้องเคลื่อนที่ไปสู่ตำแหน่งจุดหมายปลายทางข้างหน้า แล้วสร้างรูปคลื่นออกมาเพื่อส่งให้ชุด DBSS ไปควบคุมพลังงานไฟฟ้าแรงดันไฟฟ้าและความถี่ ที่จะจ่ายให้มอเตอร์ได้อย่างเหมาะสม เพื่อให้ลิฟต์สามารถเคลื่อนที่ออกตัววิ่ง และเข้าจอดชั้นได้อย่างนุ่มนวลและแม่นยำ เนื่องจากความเร็วของลิฟต์จะถูกควบคุมและเปรียบเทียบกับรูปคลื่นตลอดเวลา จึงทำให้ลิฟต์รุ่นนี้สามารถออกตัว และจอดชั้นได้อย่างนุ่มนวลทุกระยะความสูงที่วิ่ง

3) Safety Check

MCSS จะมีหน้าที่คอยตรวจสอบระบบวงจรการทำงานและความเร็วของลิฟต์อยู่ตลอดเวลา เพื่อให้ลิฟต์สามารถถูกใช้งานได้อย่างปลอดภัย

4) Failure & Management

ในกรณีที่ MCSS ตรวจสอบพบว่าวงจรในระบบเกิดการขัดข้อง MCSS จะพยายามที่จะลองดำเนินการประมวลผลใหม่ (Reprocessing) ซ้ำๆ อีก และหากพบว่า MCSS ไม่สามารถแก้ไขข้อบกพร่องในระบบได้ MCSS จะพาตัวลิฟต์ไปจอดชั้นที่ใกล้ที่สุดใน Mode ของ Car Failure Operation

2.2.3 Drive and Brake Sub System (DBSS)

DBSS เป็นชุดควบคุมกำลังไฟฟ้าที่ป้อนเข้าสู่ชุดมอเตอร์ โดยจะได้รับข้อมูลต่างๆ จากชุด MCSS ไปทำการประมวลผล เพื่อนำไปควบคุมปรับเปลี่ยนแรงดันไฟฟ้าและความถี่ตามสถานะของโหลด และสถานะของการทำงานจึงทำให้ระบบ Vector Control VVVF นี้กินกระแสไฟฟ้าต่ำทำให้ประหยัดพลังงานไฟฟ้า โดยจะแบ่งสถานะการทำงานเป็น 3 จังหวะดังนี้

1) ความเร่ง (Acceleration)

ในจังหวะที่ลิฟต์เริ่มออกตัว DBSS จะควบคุมแรงดันไฟฟ้าและความถี่ที่ป้อนเข้าสู่ชุดมอเตอร์ เพื่อให้มอเตอร์มี Starting Current ต่ำ หลังจากลิฟต์ออกตัวไปแล้ว DBSS จะค่อยๆ เพิ่มความถี่และเพิ่มแรงดันไฟฟ้าเพื่อให้ตัวลิฟต์เคลื่อนที่ได้เร็วขึ้นตามอัตราเร่งที่ได้กำหนดไว้ใน Software

2) ความเร็วคงที่ (Constant Speed)

ในจังหวะนี้ DBSS จะควบคุมแรงดันไฟฟ้าและความถี่ที่ป้อนเข้าสู่ชุดมอเตอร์ให้คงที่อยู่ตลอดเวลา

3) ความหน่วง (Deceleration)

เมื่อลิฟต์ลดความเร็วลง DBSS จะทำการลดแรงดันไฟฟ้า และลดความถี่ที่ป้อนเข้าสู่ชุดมอเตอร์ เพื่อให้ลิฟต์เคลื่อนที่ช้าลงจนถึงตำแหน่งที่จอดชั้น และ DBSS จะสั่งการให้ระบบ Break ทำงานเมื่อลิฟต์จอดสนิทที่ชั้นที่ต้องการ

2.2.4 Door Interface Subsystem (DISS)

DISS จะทำหน้าที่ในการควบคุมชุด เปิด-ปิดประตู (Door Operation) โดยจะสามารถตั้งเวลาในการเปิด-ปิดประตูตามคำสั่งเรียกจากประตูลิฟต์และประตูชานพักคำสั่งไปจอดชั้นตามแผงปุ่มกดในตัวลิฟต์ และความเร็วของการเปิด-ปิด ประตูพร้อมกันโดยอัตโนมัติ

2.3 ระบบการควบคุมการทำงาน (Operation Control)

Full Computerized Variable Voltage Variable Frequency (VVVF) Modular Control Elevator ซึ่งเป็นระบบที่ใช้ Microcomputer และเป็นระบบป้อนกลับอัตโนมัติที่ทำหน้าที่ควบคุมระดับแรงดันและความถี่ (AC Variable Voltage Variable Frequency) ที่จ่ายให้กับมอเตอร์ขับเคลื่อน โดยใช้การมอดูเลชันแบบ (Pulse Width Modulation (PWM)) ในการควบคุมรูปแบบของกระแสและแรงดัน เพื่อให้สามารถควบคุมการออกตัว การวิ่ง การเข้าจอดชั้นเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ ตลอดจนถึงเพื่อให้มอเตอร์ขับเคลื่อนมีประสิทธิภาพในการทำงานและมีตัวประกอบกำลังสูงสุด โดยการลดความสูญเสียที่เกิดขึ้นในรูปของความร้อน และลดกำลังไฟฟ้ารีแอกทีฟ นอกจากนี้ในส่วน of ชุด Inverter ได้มีการนำ (IGBT) ซึ่งเป็นสารกึ่งตัวนำที่มีเทคโนโลยีล่าสุดมาใช้งาน โดยจะสามารถสวิทชิง

(Switching) ได้ที่ความถี่สูงถึง 20 KHZ ซึ่งสูงกว่าผ่าน Audio Frequency โดยจะไม่ก่อให้เกิดเสียงรบกวนต่อมนุษย์ และสิ่งมีชีวิตทั่วไป

3. ชุดเครื่องลิฟต์ (Machine)

3.1 เครื่องลิฟต์ (Machine)

ประกอบด้วยมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับแบบเหนี่ยวนำ พร้อมชุดเฟืองทดรอบแบบเฟืองหนอน และเบรกแม่เหล็กไฟฟ้าประกอบเข้าเป็นชุดเดียวกัน ติดตั้งบนแท่นเครื่องจากโรงงานเจ้าของผู้ผลิต ซึ่งมีคานเหล็กและมีแผ่นยางรองรับแท่นเครื่อง เพื่อป้องกันเสียงและลดการสั่นสะเทือน ชุดขับเคลื่อนลิฟต์ติดตั้งอยู่ในห้องเครื่องเหนือช่องลิฟต์

3.2 ระบบควบคุมการเคลื่อนที่ (Drive Control)

พลังงานไฟฟ้าที่ป้อนเข้าสู่มอเตอร์เพื่อขับเคลื่อนลิฟต์นั้น จะป้อนผ่านชุด Inverter (IGBT) โดยอาศัยหลักการทำงาน (PWM) Pulse Width Modulation เพื่อเปลี่ยนแปลงแรงดันไฟฟ้าและความถี่ไฟฟ้าในการควบคุมแรงบิดและความเร็วของชุดมอเตอร์ตามสถานะของโหลด และจังหวะการทำงานของลิฟต์ โดยแยกระบบควบคุมการทำงานออกเป็น 3 ระบบ คือ

- ชุดควบคุมระบบตู้ Microcomputer Control ภายในห้องเครื่องลิฟต์ (การวิ่ง - การจอดชั้น)
- ชุดควบคุมระบบปุ่มกด - ไฟบอกชั้น - มอเตอร์ประตูตัวลิฟต์
- ชุดควบคุมระบบปุ่มกด - ไฟบอกชั้นบริเวณประตูชานพักทุกชั้น

4. ลักษณะการทำงานของลิฟต์ (Feature of Elevator)

4.1 Anti - Nuisance

ในกรณีที่มีการกดปุ่มภายในตัวลิฟต์ โดยไม่สัมพันธ์กับจำนวนผู้โดยสารในลิฟต์ ระบบคอมพิวเตอร์จะให้ลิฟต์เข้าจอดในชั้นถัดไป และยกเลิกคำสั่งที่เหลือทั้งหมด รวมทั้งกรณีที่มีการกดปุ่มซึ่งผิดทิศทางการวิ่งของลิฟต์ เพื่อป้องกันการสิ้นเปลืองพลังงานไฟฟ้าและลดการวิ่งของลิฟต์ที่ไม่จำเป็น

4.2 Automatic Lighting & Fan Switch Off

เมื่อไม่มีการเรียกใช้ลิฟต์ แสงสว่างและพัดลมดูดอากาศภายในตัวลิฟต์จะปิดเองโดยอัตโนมัติ เพื่อประหยัดไฟฟ้าและจะเปิดใหม่เมื่อมีการเรียกลิฟต์

4.3 Separate Car & Hall Time

เมื่อผู้โดยสารเดินเข้าทางเดียว หรือออกทางเดียวประตูลิฟต์จะปิดเร็วกว่า เมื่อมีผู้โดยสารเดินสวนทางกันทำให้ลิฟต์บริการได้เร็วขึ้น

4.4 Car Failure Operation

ระบบป้องกันลิฟต์ค้างในกรณีที่เกิดการผิดปกติ หรือขัดข้องภายในวงจรควบคุม Micro Computer การทำงานของลิฟต์ โดยลิฟต์จะไม่ค้างระหว่างชั้น แต่จะวิ่งไปยังชั้นที่ใกล้ที่สุดและเปิดประตูให้ผู้โดยสารออกจากลิฟต์ได้อย่างปลอดภัย ลิฟต์จะไม่ทำงานอีกจนกว่าจะได้รับการแก้ไขระบบวงจรที่เกิดขัดข้องขึ้น

4.5 Door Failure Operation

ถ้าประตูไม่สามารถเปิดสุด ภายในเวลาที่กำหนดประตูจะปิดเองและลิฟต์วิ่งไปยังชั้นต่อไป และถ้าประตูไม่สามารถปิดได้สนิท ประตูจะเปิด - ปิด ซ้ำกันหลายๆ ครั้ง เพื่อขจัดวัสดุใดๆ ที่อาจกีดขวางตกค้างในร่องประตู

4.6 Load By Pass

ในกรณีที่ตัวลิฟต์บรรทุกน้ำหนักเกินขนาดน้ำหนักบรรทุกของลิฟต์แล้ว ลิฟต์จะจอดชั้นตามคำสั่งปุ่มกดภายในตัวลิฟต์ โดยไม่จอดแวะตามคำสั่งหน้าลิฟต์ ประตูชานพักเพื่อให้การใช้ลิฟต์มีประสิทธิภาพการประหยัดไฟฟ้า และลดเวลาการรอคอยลิฟต์

4.7 Correction Run

กรณีที่ระบบการประมวลผลของลิฟต์เกิดผิดปกติ โดยความผิดปกติดังกล่าวไม่ใช่ความผิดปกติชนิดถาวร ระบบควบคุม OCSS จะสั่งการให้ลิฟต์วิ่งลงมาจอดที่ชั้นล่างสุด เพื่อทำการกำหนดตำแหน่งชั้นจอดที่ถูกต้องใหม่

4.8 Delay Car Protection

ในกรณีที่ลิฟต์ทำงานร่วมกันมากกว่าหนึ่งเครื่อง หากลิฟต์เครื่องหนึ่งเครื่องใดไม่สามารถปิดประตูได้สนิท ภายในเวลาที่กำหนดลิฟต์เครื่องดังกล่าวจะถูกตัดออกจากระบบเป็นการชั่วคราว

4.9 Independent Service

เมื่อลิฟต์ทำงานตามฟังก์ชันนี้ ลิฟต์ชุดนั้นๆ จะยกเลิกและไม่ตอบรับปุ่มกดหน้าชั้น แต่จะตอบรับเฉพาะปุ่มกดภายในตัวลิฟต์เท่านั้น โดยเมื่อผู้โดยสารกดหมายเลขชั้นที่ต้องการจะไปแล้วต้องกดปุ่ม UP หรือ DOWN ตามทิศทางที่จะไปจนกว่าประตูลิฟต์จะปิดเป็นที่เรียบร้อย ลิฟต์จึงจะเคลื่อนตัวไป

4.10 Parking Shutoff

เมื่อสวิตช์กุญแจ Parking ซึ่งติดตั้งอยู่บนแผงปุ่มกดบริเวณโถงลิฟต์หลัก ถูกปิดมายังตำแหน่ง ON ลิฟต์จะทำการบริการยังชั้นต่างๆ ตามการกดปุ่มในตัวลิฟต์ที่ยังบริการไม่แล้วเสร็จ ก่อนจะวิ่งกลับไปยังชั้นที่กำหนดและปิดไฟแสงสว่าง และพัดลม โดยอัตโนมัติพร้อมทั้งแสดงคำว่า “PARK” บนแผงปุ่มกดหน้าชั้น

4.11 Speech Synthesizer Module

ระบบเสียงสังเคราะห์ ที่จะแจ้งให้ผู้โดยสารภายในตัวลิฟต์ทราบถึงทิศทางการเคลื่อนที่วรรณตำแหน่งชั้นว่าขณะนี้จอดอยู่ชั้นไหน โดยอาจเป็นภาษาไทย หรือภาษาอังกฤษ

5. อุปกรณ์แผงปุ่มกด (Fixtures)

5.1 แผงบังคับภายในตัวลิฟต์ (Car Operating Panel)

แผงปุ่มกดภายในตัวลิฟต์เป็นแบบ Stainless Steel Finish ภายในแผงประกอบด้วยปุ่มกดแบบ Micro Touch Bottom มีอุปกรณ์ดังนี้ :- (Option)

- ปุ่มกดชั้นต่างๆ ตามจำนวนชั้นที่จอดพร้อมเสียงตอบรับ - ปุ่ม (Sound Car Bottom)
- ปุ่มกดสัญญาณแจ้งเหตุฉุกเฉิน Interphone (Alarm)
- ปุ่มกดเปิดประตู (Door Open)
- ปุ่มกดปิดประตู (Door Close)

5.2 ตัวเลขบอกตำแหน่งภายในตัวลิฟต์ (Car Position Indicator)

มีแผงทำด้วย Stainless Steel Finish มีตัวเลขแสดงตำแหน่งลิฟต์เป็นแบบ Digital Indicator แบบ 16 Segment พร้อมด้วยไฟสัญญาณลูกศรแสดงทิศทางการวิ่งของลิฟต์ “ขึ้น” หรือ “ลง” ติดตั้งอยู่ภายในตัวลิฟต์ (COP) ด้านบนของแผงปุ่มกด

5.3 แผงปุ่มกดเรียกลิฟต์หน้าชานพัก (Hall Buttons & Hall Position Indicator)

ที่หน้าชานพักทุกชั้นมีแผงปุ่มกดเรียกลิฟต์ ตัวแผงเป็น Stainless Steel Finish ชั้นบนสุดและชั้นล่างสุดมีปุ่มกดเรียกชั้นละ 1 ปุ่ม สำหรับเรียกลิฟต์เพื่อจะ “ขึ้น” หรือ “ลง” ชั้นระหว่างกลางมีปุ่มกดชั้นละ 2 ปุ่มสำหรับเรียกเรียกลิฟต์เพื่อจะ “ขึ้น” และ/หรือ “ลง” ปุ่มเหล่านี้เมื่อถูกกดเรียกจะมีแสงไฟแสดงการบันทึกคำสั่งไม่ต้องกดซ้ำ พร้อมมีตัวเลขบอกตำแหน่งลิฟต์เป็นตัวเลขแบบ Digital Indicator แบบ 16 Segment และ ไฟสัญญาณลูกศรแสดงทิศทางการวิ่งของลิฟต์ “ขึ้น” หรือ “ลง”

6. การตกแต่งภายในห้องโดยสาร (Car Design)

6.1 ห้องโดยสาร (Car Enclosure)

ผนังห้องโดยสารทั้งหมดเป็นเหล็กแผ่นผิวทั้งสองด้านชุบด้วย Zinc Phosphate พ่นทับด้วยสีกันสนิมภายในห้องโดยสารประกอบด้วย

- ผนังด้านข้างและด้านหลังชุบด้วย Plastic Laminate โดยตรงจากโรงงาน(เลือกสีได้)
- ผนังด้านหน้าชุบด้วย Stainless Steel Hairline Finish
- รอยต่อของผนังทุกแห่งตกแต่งด้วยคิ้ว Aluminium
- ผนังด้านล่างมีคิ้วกันกระแทกโดยรอบ (Aluminium Kick Plate)
- พื้นชุบด้วยแกรนิต
- มีพัดลมระบายอากาศภายในห้องโดยสาร (Fan)
- มีไฟแสงสว่างเป็นหลอดฟลูออเรสเซนต์ให้แสงสว่างตามมาตรฐาน, มีไฟแสงสว่างฉุกเฉิน,(Emergency Light)
- โทรศัพทติดต่อกภายในลิฟต์ 1 ชุด บริเวณหน้าลิฟต์ชั้นล่าง 1 ชุด และที่ห้องเครื่องลิฟต์ 1 ชุด
- มีทางออกฉุกเฉินบนเพดานด้านบนภายในตัวลิฟต์ E.E.C (Emergency Exit Contact)
- เพดานด้านภายในลิฟต์ด้านบน Dropped Standard
- มีสัญญาณเตือนเมื่อลิฟต์เข้าจอดชั้น (Car Arrival Chime)
- มีเสียงสัญญาณบอกชั้นจอดเป็นภาษาอังกฤษ
- ติดตั้งกระจกเงาด้านหลัง 1 บาน ขนาดเต็มผนังครึ่งบนเหนือราวมือจับและติดตั้งราวกันกระแทก 3

ด้าน ทำด้วย STAINLESS STEEL

7. แบบของประตู (Entrance)

7.1 แบบของประตู (Type Of Door)

ประตูลิฟต์และประตูชานพักทำงานพร้อมกันโดยอัตโนมัติแบบสองบานเลื่อนเปิด-ปิดออกจากแนวกึ่งกลาง โดยใช้มอเตอร์ประตูแบบไฟฟ้ากระแสตรง ติดตั้งอยู่ส่วนบนของตัวลิฟต์เพื่อให้การเปิด-ปิดได้อย่างนิ่มนวล โดยสามารถเร่งหรือปรับความเร็วได้

7.2 ประตูลิฟต์ (Car Door)

ประตูลิฟต์เป็นเหล็กแผ่นผิวทั้งสองด้านชุบด้วย Zinc Phosphate พ่นทับด้วยสีกันสนิมและชุบด้วย Stainless Steel Hairline Finish

7.3 ประตูชานพัก (Hoistway Door)

ประตูชานพักเป็นเหล็กแผ่นผิวทั้งสองด้านชุบด้วย Zinc Phosphate พ่นทับด้วยสีกันสนิมและพ่นสีเคลือบจากโรงงาน (เลือกสีได้)

7.4 กรอบประตูชานพัก (Hoistway Frame)

กรอบประตูชานพักเป็นเหล็กแผ่น ผิวทั้งสองด้านชุบด้วย Zinc Phosphate พ่นทับด้วยสีกันสนิมและพ่นสีเคลือบจากโรงงาน (เลือกสีได้)

7.5 ธรณีสานประตูลิฟต์ (Sill Car & Hoistway)

ธรณีสานประตูลิฟต์ใน-นอก ทำขึ้นด้วยอะลูมิเนียมชนิดแข็งอย่างดีตามมาตรฐาน

8. อุปกรณ์เพื่อความปลอดภัย (Safety Device)

8.1 อุปกรณ์ควบคุมทางไฟฟ้า

- Motor Failure Operation เมื่อชุด Thermostat ตรวจพบว่าอุณหภูมิของมอเตอร์เพิ่มสูงขึ้นจนผิดปกติ จะควบคุมให้ลิฟต์ไปจอดชั้นที่ใกล้ที่สุด และเปิดประตูให้ผู้โดยสารออก และจะหยุดการทำงาน โดยจะอุณหภูมิของมอเตอร์เย็นลงจนอยู่ในระดับปกติ เครื่องลิฟต์จึงจะเริ่มทำงานตามปกติ

- Fuse Free Breaker เป็นอุปกรณ์ตัดกระแสไฟฟ้าในกรณีเกิดการลัดวงจรภายในวงจรลิฟต์

- Overload Current Circuit ป้องกันกระแสไฟฟ้ามากเกินไป เพื่อป้องกันมอเตอร์เสียหาย

- Reverse Phase Check Relay ป้องกันกระแสไฟฟ้ากลับเฟส หรือกระแสไฟฟ้าไม่ครบเฟสเมื่อมีความไม่สมดุล

- Top Car Inspection Box แผงควบคุมบนหลังคาลิฟต์เป็นอุปกรณ์บังคับลิฟต์บนหลังคาลิฟต์ 1 ชุด เพื่อใช้กับลิฟต์ในกรณีตรวจสอบหรือบำรุงรักษาลิฟต์

8.2 อุปกรณ์ป้องกันการวิ่งเลยชั้น

- Stop Up & Down Limited Switch เป็นสวิตช์อัตโนมัติ ติดตั้งอยู่ส่วนบนสุดและล่างสุดของช่องบ่อลิฟต์ ลิฟต์จะหยุดวิ่งทันทีในกรณีหยุดลิฟต์ทันที ในกรณีที่ระบบการจอดชั้นเกิดขัดข้อง หรือ ลิฟต์ไม่สามารถจอดชั้นได้ตามปกติ

- Final Up & Down Limited Switch ติดตั้งอยู่ส่วนบนสุดและล่างสุดของช่องลิฟต์ จะตัดวงจรไฟฟ้าที่เข้าระบบขับเคลื่อนลิฟต์ ทำให้ลิฟต์หยุดวิ่งทันทีป้องกันลิฟต์วิ่งเลยชั้นบนสุดและชั้นล่างสุดของอาคาร

- Spring & Oil Buffer มีอุปกรณ์รองรับการกระแทกของตัวลิฟต์และโครงเวจน้ำหนักถ่วง ติดตั้งอยู่ส่วนล่างสุดของบ่อลิฟต์

8.3 อุปกรณ์ช่วยเหลือเมื่อเกิดเหตุฉุกเฉิน

- ถ้าลิฟต์บรรทุกเกินพิกัด ประตูลิฟต์จะเปิดค้างลิฟต์จะไม่วิ่งและมีเสียงสัญญาณเตือนให้ทราบ

- ระบบเบรกของลิฟต์เป็นแบบจับด้วยสปริงและปล่อยด้วยไฟฟ้า จะหยุดลิฟต์ทันทีกรณีวงจรไฟฟ้าถูกตัดและเบรกจะหยุดมอเตอร์ลิฟต์พร้อมอุปกรณ์คลายเบรกและมือหมุนลิฟต์ขึ้นลง เพื่อสำหรับช่วยเหลือผู้โดยสารออกจากลิฟต์ในกรณีลิฟต์เกิดการขัดข้อง

- มีระบบควบคุมความเร็วลิฟต์ให้อยู่ในพิสัย โดยใช้ Speed Governor ถ้ากรณีลิฟต์วิ่งด้วยความเร็วเกินพิสัย ลวดสลิงหย่อนหรือขาด อุปกรณ์นิรภัยนี้จะทำงาน และควบคุมให้ Car Safety Clamp ซึ่งติดอยู่กับโครงเสาแหกรถ ลิฟต์ยึดตัวลิฟต์ให้แน่นกับรางลิฟต์ และตัวระบบไฟที่ป้อนเข้าสู่ระบบขับเคลื่อนให้หยุดทำงานทันที (ลิฟต์ใช้สลิงขนาด เส้นผ่าศูนย์กลางไม่เล็กกว่า 12.7 mm. หรือ Safety Factor มากกว่า 10 เท่า)

- ประตูชานพักจะสลักโกและคอนแทคไฟฟ้า เพื่อป้องกันลิฟต์วิ่งขณะประตูเปิดอยู่หรือยังปิดไม่สนิทและเพื่อ ล็อกประตูให้เปิดออกได้ในขณะที่ลิฟต์ ไม่ได้อยู่ที่ชั้นและที่ประตูลิฟต์จะมีคอนแทคไฟฟ้า เพื่อป้องกันลิฟต์วิ่งขณะประตู ลิฟต์ยังเปิดหรือปิดไม่สนิท

8.4 ไฟแสงสว่างฉุกเฉิน (Emergency Car Light)

มีไฟแสงสว่างฉุกเฉินภายในตัวลิฟต์และห้องเครื่องลิฟต์ซึ่งจะทำงานโดยอัตโนมัติเมื่อไฟฟ้าดับ โดยมีแบตเตอรี่ ชนิดไม่ต้องเติมน้ำกลั่น พร้อมเครื่องอัดไฟอัตโนมัติโดยให้แสงสว่างตามมาตรฐาน

8.5 เครื่องพูดติดต่อภายใน (Interphone)

มีเครื่องพูดติดต่อระหว่างผู้โดยสารภายในตัวลิฟต์และเจ้าหน้าที่ของอาคารในกรณีลิฟต์เกิดขัดข้องภายใน ลิฟต์ 1 ชุด ที่ห้องหน่วยโทรศัพท์กลาง 1 ชุด และห้องเครื่องลิฟต์ 1 ชุด รวม 3 ชุด

8.6 อุปกรณ์กันกระแทกของประตู(Door Safety Device)

ขอบประตูลิฟต์มีระบบป้องกันประตูหนีผู้โดยสาร หรือสิ่งกีดขวางการเปิดประตูแบบ Safety Shoe 2 ด้าน และ Lightray 2 ระดับ

8.7 กุญแจฉุกเฉินประตูชานพัก (Emergency Key Device)

ในกรณีระบบไฟฟ้าขัดข้อง หรือไฟฟ้าดับจะมีกุญแจพิเศษเปิดบานประตูชานพัก จากภายนอกลิฟต์ทุกบาน ประตู

8.8 รางลิฟต์และรางน้ำหนักถ่วง (Rails)

เป็นรางเหล็กซึ่งส่งโดยตรงจากโรงงานผู้ผลิต ผิวหน้ารางใสเรียบ มีขนาดมาตรฐาน สามารถรับน้ำหนัก บรรทุกและความเร็วของลิฟต์ได้อย่างปลอดภัย มีที่เก็บน้ำมันติดอยู่กับโครงลิฟต์และโครงเวจเพื่อให้การหล่อลื่นอย่าง เพียงพอโดยสม่ำเสมอตลอดเวลา

8.9 โครงตัวถังลิฟต์และอุปกรณ์นิรภัย(Car Frame Safety)

โครงตัวถังลิฟต์ประกอบด้วย โครงเหล็กแข็งแรงพร้อมชุดอุปกรณ์นิรภัย อุปกรณ์นิรภัยนี้ทำงานโดยเครื่อง ควบคุมความเร็วเมื่อลิฟต์วิ่งเร็วกว่าปกติ อุปกรณ์นิรภัยจะทำงานทันที โดยหนีบโครงตัวถังลิฟต์ให้หยุดติดกับรางลิฟต์

8.10 น้ำหนักถ่วง (Counter Weight)

เป็นเหล็กหล่อเป็นก้อนจะอยู่ในโครงเหล็กแข็งแรงออกแบบให้การถ่วงดุลย์ของน้ำหนักการบรรทุกอย่างดี เพื่อให้ลิฟต์ทำงานได้อย่างนิ่มนวลและประหยัดกำลังไฟฟ้า

8.11 การป้องกันสนิม (Rusting Protection)

ชิ้นส่วนที่เป็นเหล็กที่ไม่ได้รับการพ่นสี หรือชุบสีจะทาสีป้องกันสนิม

8.12 การต่อลงดิน (Earthing)

ตัวลิฟต์จะมีสายไฟต่อสายดินของอาคาร

8.13 ระบบไฟฟ้าลิฟต์

กระแสไฟฟ้า A.C. 380 โวลต์ 3 เฟส 4 สาย 50 เฮิร์ต

กระแสไฟฟ้า A.C. 220 โวลต์ 1 เฟส 2 สาย 50 เฮิร์ต

กระแสไฟฟ้าเปลี่ยนแปลงได้ไม่เกิน +5% หรือ -10%

8.14 ระบบทำงานร่วมกับเครื่องกำเนิดไฟฟ้าสำรอง (Emergency Power Operation)

ระบบควบคุมลิฟต์สามารถทำงานร่วมกับเครื่องกำเนิดไฟฟ้าสำรองของอาคารได้เมื่อไฟฟ้าปกติดับและระบบสำรองของอาคารเริ่มทำงานจ่ายกำลังไฟฟ้าขึ้นไปถึงห้องเครื่องลิฟต์ ลิฟต์ทำงานรับส่งต่อไปโดยใช้ไฟฟ้าสำรองจนกว่ากำลังไฟฟ้าของอาคารจะเป็นปกติ โดยจะมีระดับการทำงานดังนี้

- เมื่อระบบลิฟต์ไฟฟ้าปกติของอาคารดับลง ลิฟต์ทุกตัวที่กำลังทำงานอยู่จะหยุดทันทีภายในระยะเวลาที่กำหนดไว้ ระบบไฟฟ้าจากเครื่องกำเนิดไฟฟ้าจะเริ่มทำงานเพื่อจ่ายไฟแก่ระบบลิฟต์
- ระบบลิฟต์จะเริ่มทำงานโดยจัดอันดับทีละตัว
- เมื่อลิฟต์ทุกตัวส่งผู้โดยสารที่ชั้นล่างหมดแล้ว จะมีลิฟต์เพียงตัวเดียวซึ่งได้กำหนดไว้ให้ทำงานรับส่งผู้โดยสารต่อไปโดยอาศัยกำลังไฟฟ้าจากเครื่องกำเนิดไฟฟ้าสำรองของอาคาร
- เมื่อไฟฟ้าของอาคารทำงานเป็นปกติแล้วลิฟต์ทุกตัวจะกลับเข้าทำงานตามปกติโดยใช้ไฟฟ้าปกติของอาคาร

8.15 ระบบลิฟต์เกิดเพลิงไหม้ (Fireman Service Switch)

จะมีสวิทช์ฉุกเฉินติดตั้งอยู่ในกล่องกระจก ติดตั้งอยู่ใกล้ประตูชานชั้นที่กำหนด เมื่อเกิดเพลิงไหม้อาคาร ให้ทุบกล่องกระจกให้แตกและหมุนสวิทช์ “ON” ลิฟต์จะไม่ตอบรับคำสั่งแผงปุ่มกดหน้าชั้นและแผงบังคับลิฟต์ภายในตัวลิฟต์ ลิฟต์จะวิ่งตรงมายังชั้นที่กำหนด และเปิดประตูให้ผู้โดยสารออก หลังจากนั้นการใช้งานจะต้องใช้พนักงานควบคุมโดยลิฟต์จะทำงานตามคำสั่งจากแผงบังคับภายในตัวลิฟต์เท่านั้น และเมื่อหมุนสวิทช์กลับมาที่ตำแหน่ง “OFF” ลิฟต์จะกลับทำงานตามปกติ

8.16 ระบบไฟสำรองฉุกเฉิน Automatic Rescue Device (ALP)

การทำงานของระบบ (ALP) เมื่อไม่มีกระแสไฟฟ้าเข้าสู่ระบบ (ALP) จะจ่ายไฟสำรองเข้าสู่ระบบการทำงานของลิฟต์ เพื่อให้ลิฟต์ทำงานระยะหนึ่ง โดยอุปกรณ์การคอนโทรลให้ลิฟต์ทำงานจะสั่งการให้ลิฟต์เคลื่อนตัวไปยังชั้นจอดที่ใกล้ที่สุดด้วยความเร็วประมาณ 6-10 เมตรต่อนาที ซึ่งเป็น Speed ที่ต่ำกว่า SPEED ของลิฟต์ โดยจะเคลื่อนตัวไปยังชั้นล่างหรือชั้นบนที่ใกล้ แต่ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับน้ำหนักบรรทุกในขณะนั้น ซึ่งหากมีน้ำหนักมากลิฟต์ก็จะเคลื่อนตัวลงไปยังชั้นล่าง ซึ่งเมื่อไปถึงชั้นที่จอดแล้วระบบจะสั่งให้ประตูลิฟต์เปิดเองโดยอัตโนมัติและลิฟต์จะหยุดการทำงาน

หมายเหตุ ผู้ซื้อจะต้องจัดหาไฟ 3 เฟส 4 สาย 380 โวลต์ พร้อมติดตั้ง Main Circuit Breaker สำหรับลิฟต์แต่ละชุด ภายในห้องบริเวณห้องเครื่องลิฟต์และทำช่องลิฟต์ตามแบบแปลน อุปกรณ์ทุกชิ้นต้องเป็นของแท้จากโรงงาน ผู้ผลิตยกเว้นเหล็กถ่วงน้ำหนัก , เหล็กรองรับแท่นเครื่อง , โครงลูกถ่วงเหล็กฉากยึดรางลิฟต์ (Brackets) ลิฟต์ที่ระบุได้

1. จำหน่ายและติดตั้งให้กับทางราชการหรือรัฐวิสาหกิจมาแล้วไม่น้อยกว่า 70 ชุด ในประเทศไทย (Certificate Of Approval ISO 9001), มอก. , ISO 9002 เลขที่ 962061/0063, SAFETY CODE WITH ENSI (BS5655)

2. มีศูนย์บริการอยู่ในท้องที่หรือสถานที่ใกล้เคียงที่สามารถเรียกบริการได้ภายใน 12 ชั่วโมง
3. ให้เสนอชี้ข้อผิดพลาด พร้อมเอกสารประกอบในการประกวดราคา
4. แสดงใบรับรองการนำเข้าอุปกรณ์ควบคุมและมอเตอร์ของแท้จากต่างประเทศ
5. อุปกรณ์ทุกชิ้นต้องเป็นยี่ห้อและชนิดเดียวกันทั้งชุด