

## หน่วยที่ 5

### งานระบบ



ความหมายของงานระบบในการก่อสร้างนั้น หมายถึงกลุ่มงาน ระบบไฟฟ้า, ระบบไฟฟ้าสื่อสาร, ระบบสุขาภิบาล, ระบบดับเพลิง, ระบบปรับอากาศ, ซึ่งเป็นสิ่งที่ทำให้บ้านมีความสมบูรณ์แบบในการใช้สอยทั้งด้านอำนวยความสะดวกสบาย ดังนั้นงานระบบจึงจำเป็นต้องมีผู้เชี่ยวชาญประจำสาขาในการดำเนินการจัดทำ เพื่อให้งานมีประสิทธิภาพสูงสุดในการใช้งานแต่ละประเภท อีกทั้งจัดระบบในการวางงานให้มีระเบียบหรือซ่อนไว้ในมุมต่างๆไม่ให้ออกมารุงรัง รวมถึงต้องทำให้สามารถซ่อมบำรุงได้สะดวก ดังนั้นจึงขอสรุปวิธีการควบคุมและตรวจงานระบบได้ดังนี้

#### 5.1. ระบบสุขาภิบาล

ระบบสุขาภิบาลในบ้าน ประกอบไปด้วย ระบบประปา, ระบบท่อระบายน้ำทิ้ง, ระบบท่อระบายอากาศ, ระบบระบายน้ำฝน และระบบบำบัดน้ำเสีย เป็นต้น ดังนั้นการออกแบบที่ดี การเลือกใช้

วัสดุอุปกรณ์ที่เหมาะสม การติดตั้งที่ถูกต้องจึงเป็นเรื่องสำคัญมากสามารถควบคุมและตรวจสอบงานระบบสุขาภิบาลได้ตามรายการต่อไปนี้

ก่อนดำเนินการทำงานระบบทุกระบบต้องมีการตรวจสอบคุณภาพวัสดุที่จะนำมาใช้ในงานทุกชนิด เช่น ท่อน้ำ ข้อต่อ วัสดุเชื่อมประสาน ข้อกำหนดคุณสมบัติของถังบำบัดน้ำเสียหรือได้คุณภาพตามมาตรฐาน มอก. ให้ตรงตามรายการประกอบแบบที่ระบุไว้

#### 5.1.1. รายการตรวจสอบ ระบบท่อจ่ายน้ำประปาและดับเพลิง มีดังนี้

- 1) ตรวจสอบตำแหน่ง และแนวการวางท่อให้เป็นไปตามแบบและรายการ
- 2) ตรวจสอบวัสดุและคุณภาพของท่อ และอุปกรณ์ท่อที่จะนำมาใช้งานให้ได้ตามมาตรฐานที่กำหนด
- 3) ตรวจสอบการขุดร่องดินวางท่อให้ได้ขนาด ความลึกตามแบบที่กำหนด
- 4) ตรวจสอบการใช้วัสดุรองพื้นร่องดินวางท่อ ให้ถูกต้องตามแบบและรายการ
- 5) ตรวจสอบระดับและแนวการวางท่อ ให้เป็นไปตามแบบที่กำหนด
- 6) ตรวจสอบการใช้วัสดุ การกลบทับท่อ การบดอัด ให้ถูกต้องตามแบบและรายการ
- 7) ตรวจสอบคุณภาพงานติดตั้ง และประกอบท่อให้ได้ตามมาตรฐานกำหนดและข้อเสนอแนะของผู้ผลิต
- 8) ตรวจสอบงานก่อสร้าง โครงสร้างรับท่อ แท่นรับท่อ และอื่นๆ ที่จำเป็นในระบบประปาและดับเพลิง
- 9) ตรวจสอบการทดสอบแรงดันในท่อทุกขั้นตอน
- 10) ตรวจสอบการล้างท่อและฆ่าเชื้อโรคในท่อ
- 11) ตรวจสอบการติดตั้งจุดบรรจบประสานท่อต่างๆ ให้ถูกต้องตามตำแหน่ง
- 12) ตรวจสอบการติดตั้งหัวดับเพลิง ให้ถูกต้องตามตำแหน่งที่ระบุตามแบบ



รูปที่ 5.1 ไม่ควรกลบท่อน้ำขณะยังไม่ได้เชื่อมต่อหรือมีปลายท่อที่ดินสามารถไหลลงไปในท่อได้



รูปที่ 5.2 เมื่อปิดรอยเชื่อมต่อทั้งหมดแล้วจึงสามารถกลบดินได้



รูปที่ 5.3 การเดินท่อน้ำส่งในผนัง ต้องใช้ท่อ  
ให้ถูกประเภทตามที่ระบุไว้ในแบบ



รูปที่ 5.4 การเดินท่อน้ำใต้เพดาน โดยใช้  
อุปกรณ์แขวนยึดติดท้องพื้น



รูปที่ 5.5 ระบบบ่อสำรองน้ำประปา สำหรับใช้  
สอยและดับเพลิง ขณะกำลังเคลือบผิวน้ำยากัน  
ซึม



รูปที่ 5.6 ปั๊มน้ำจากบ่อสำรองน้ำใต้ดินไปยัง  
ถังสำรองน้ำบนดาดฟ้า



รูปที่ 5.7 ถังน้ำสำรองบนดาดฟ้า



รูปที่ 5.8 การจัดทำท่อน้ำสำหรับใช้สอยและ  
ดับเพลิงจากถังสำรองน้ำบนดาดฟ้า





รูปที่ 5.9 แสดงการเชื่อมต่อท่อดับเพลิงและท่อประปาจ่ายน้ำภายในอาคารเข้ากับปั๊ม



รูปที่ 5.10 การจัดท่อใน Riser หรือช่องเปิดสีแดงจะเป็นท่อดับเพลิง สีบรอนซ์จะเป็นท่อจ่ายน้ำประปาที่มีแรงดันสูง



รูปที่ 5.11 ทำการทดสอบปั๊มและทำความสะอาดท่อ พร้อมใส่คลอรีนเพื่อฆ่าเชื้อโรคภายในท่อ 1 ครั้งก่อนปล่อยน้ำ



รูปที่ 5.12 ตรวจสอบตำแหน่งการวางหัวดับเพลิงและการใช้งาน

### 5.1.2. ระบบท่อระบายน้ำโสโครก มีดังนี้

- 1) ตรวจสอบตำแหน่งและแนวการวางท่อให้เป็นไปตามแบบและรายการ
- 2) ตรวจสอบวัสดุและคุณภาพของท่อ และอุปกรณ์ท่อที่จะนำมาใช้งานให้ได้ตามมาตรฐานที่กำหนด
- 3) ตรวจสอบการขุดร่องดินวางท่อให้ได้ขนาด ความลึก ตามแบบที่กำหนด
- 4) ตรวจสอบการใช้วัสดุรองพื้นร่องดินวางท่อ และการบดอัดให้ถูกต้องตามแบบและรายการ
- 5) ตรวจสอบระดับและแนวการวางท่อ ให้เป็นไปตามแบบที่กำหนด
- 6) ตรวจสอบการใช้วัสดุ การกลบท่อ การบดอัดให้ถูกต้องตามแบบและรายการ
- 7) ตรวจสอบคุณภาพงานติดตั้ง ประสาน และวางท่อให้ได้มาตรฐานกำหนด และขออนุญาตจากผู้ผลิต

8) ตรวจสอบการก่อสร้างโครงสร้างรับท่อ แทนรับท่อ และอื่นๆ ที่จำเป็นในระบบระบายน้ำ โสโครก

9) ตรวจสอบคุณภาพและการติดตั้งเครื่องสูบน้ำ มอเตอร์และอื่นๆในระบบ

10) ตรวจสอบและทดสอบการเดินระบบ

11) ทดสอบสมรรถนะของเครื่อง อุปกรณ์ และการทำงานทั้งระบบ

12) ตรวจสอบการทำความสะอาดภายในท่อ ไม่ให้มีสิ่งกีดขวาง เพื่อให้สามารถระบายน้ำ โสโครกได้โดยสะดวก

13) ตรวจสอบการบรรจุท่อน้ำโสโครกอาคาร บ้านเรือน เข้ายังระบบท่อระบายน้ำโสโครกรวม



รูปที่ 5.13 การทำหัวอุดท่อเพื่อป้องกันเศษวัสดุและสิ่งสกปรกลงไปในท่อนก่อนการเชื่อมประสาน



รูปที่ 5.14 แสดงการนำหัวอุดกันสิ่งสกปรกลงไปในท่อไปใช้งาน



รูปที่ 5.15 ท่อน้ำที่ตัดมา ซึ่งไม่ได้มีการอุดหัวท่อจึงทำให้คอนกรีตไหลลงไปในท่อทำให้ท่อตันและตรวจพบหลังจากอาคารถูกใช้งาน ซึ่งยุ่งยากในการซ่อมแซม



รูปที่ 5.16 ท่อโสโครก ท่อใหญ่จะเป็นท่อจากโถส้วมและโถปัสสาวะ ท่อเล็กจะเป็นท่อน้ำทิ้ง ซึ่งต้องแยกออกจากกันเพื่อป้องกันกลิ่นจากท่อส้วมเข้ามาในระบบน้ำทิ้ง



รูปที่ 5.17 การเชื่อมต่อท่อน้ำไฮโดรคิกและน้ำทิ้งเข้ากับท่อเมนรวมก่อนลงถังบำบัด



รูปที่ 5.18 การวางถังบำบัดบนคอนกรีตก่อนเชื่อมต่อท่อน้ำไฮโดรคิกเข้าถังบำบัดและส่งออกไปยังท่อบำบัดรวมของท้องถิ่น

### 5.1.3. รายการตรวจสอบ ระบบท่อระบายน้ำฝน มีดังนี้

- 1) ตรวจสอบตำแหน่งและแนวการวางท่อให้เป็นไปตามแบบและรายการ
- 2) ตรวจสอบวัสดุ และคุณภาพของท่อ และอุปกรณ์ท่อที่จะนำมาใช้วางให้ได้ตามมาตรฐานที่กำหนด
- 3) ตรวจสอบการขุดร่องดินวางท่อให้ได้ขนาด ความลึก ตามแบบที่กำหนด
- 4) ตรวจสอบการใช้วัสดุรองพื้นดินวางท่อ และการบดอัดถูกต้องตามแบบและรายการ
- 5) ตรวจสอบระดับและแนวการวางท่อ ให้เป็นไปตามแบบที่กำหนด
- 6) ตรวจสอบการใช้วัสดุ การกลบทับท่อ การบดอัด ให้ถูกต้องตามแบบและรายการ
- 7) ตรวจสอบคุณภาพงานติดตั้ง และการวางท่อให้ได้ตามมาตรฐานกำหนด และข้อแนะนำของผู้ผลิต
- 8) ตรวจสอบงานก่อสร้างรับท่อ แทนรับท่อ และอื่นๆ ที่จำเป็นในระบบท่อระบายน้ำฝน
- 9) การตรวจสอบการทำความสะอาดภายในท่อ ไม่มีสิ่งกีดขวาง เพื่อให้สามารถระบายได้โดยสะดวก
- 10) ตรวจสอบการสร้างและติดตั้งหัวรับน้ำฝนเข้าสู่ระบบท่อระบายน้ำฝน ให้ถูกต้องตามแบบและรายการ





รูปที่ 5.19 ท่อระบายน้ำฝนบนคานฝ้าที่ยังไม่ได้ติดตั้งตะแกรงกรองผง



รูปที่ 5.20 ท่อระบายน้ำฝนจากระเบียงที่เตรียมจะเชื่อมต่อจากท่อเมน



รูปที่ 5.21 การติดตั้งตะแกรงกรองผงท่อระบายน้ำฝนบนชั้นคานฝ้าหรือบริเวณระเบียง ต้องไถระดับน้ำให้ลงท่อไม่ให้มีน้ำขัง



รูปที่ 5.22 การเชื่อมต่อท่อระบายน้ำฝนจากระเบียงไปยังท่อเมนก่อนลงท่อระบายน้ำในอาคาร



รูปที่ 5.23 การเชื่อมต่อท่อระบายน้ำฝนจากอาคารเข้ากับระบบระบายน้ำรอบอาคาร



รูปที่ 5.24 ท่อระบายน้ำฝนจากระเบียงไหลลงสู่บ่อพักโคนเสา

#### 5.1.4. รายการตรวจสอบ รางระบายน้ำและท่อระบายน้ำ มีดังนี้

- 1) ตรวจสอบแนวท่อระบายน้ำ ตามแบบเป็นหลัก
- 2) ตรวจสอบระดับของท่อระบายน้ำ
- 3) ตรวจสอบตำแหน่ง ขนาด และจำนวนท่อที่ใช้ตลอดพื้นคอนกรีตของแต่ละวัน
- 4) ตรวจสอบระดับและแนวลาดเอียงของงานขุดดิน ทราาย รองพื้น และคอนกรีตหยาบทุกระยะ 50 เมตร
- 5) วางท่อต้องให้ได้แนวพร้อมกับต้องมีการยาต่อท่อ
- 6) การกลบข้างท่อ และหลังท่อ พร้อมกับการตรวจสอบความหนาแน่นที่กำหนดในแบบหรือรายการก่อสร้าง
- 7) งานบ่อพักน้ำ ตำแหน่ง และระดับของบ่อพักพร้อมชนิดฝาปิดบ่อพักที่ระบุในแบบ
- 8) ตรวจสอบ ขนาด ความลึก การฝังเหล็กฉากที่ฝารับ ฝาปิดบ่อพักน้ำ
- 9) ตรวจสอบ ขนาด ชนิด ประเภทของท่อที่ใช้ เช่น ลอดถนนกับไม่ลอดถนน ท่อจะต่างชนิดและต่างประเภทกัน
- 10) ตรวจสอบ รอยร้าว หรือข้อเสียนอื่นๆ เช่น บิดงอ ไม่ได้ฉาก อาจเนื่องจากการถอดแบบก่อนเวลาเพื่อผลิตให้ทันเวลา
- 11) ตรวจสอบงานตอกเสาเข็ม ขนาด ระยะการตอก ระดับการส่งหัวเข็ม
- 12) ตรวจสอบจุดบรรจบของท่อระบายน้ำกับทางระบายน้ำสาธารณะของหน่วยราชการ มีระดับลาดเอียงที่สามารถระบายน้ำออกจากโครงการ ไปสู่ทางระบายน้ำสาธารณะ โดยน้ำจะไม่ไหลย้อนกลับเข้าโครงการ
- 13) ถ้ามีการติดตั้งบั้งเพื่อสูบน้ำในบ่อพัก ควรตรวจสอบขนาดของบั้งและกำลังส่งไฟฟ้าที่จะใช้ด้วย
- 14) กรณีเป็นรางระบายน้ำจะต้องมีฝาตะแกรงหรือฝาปูน ตรวจสอบดูว่าจะต้องเป็นส่วนที่ของหนักตัดผ่านบ่อครั้งหรือไม่ การรับน้ำหนักของฝารางนั้นจะรับน้ำหนักได้หรือไม่
- 15) ตรวจสอบระยะห่างของบ่อพัก ให้ตรงตามที่ระบุในแบบ
- 16) ตรวจสอบวิธีการดักเศษขยะที่บ่อพัก และระดับแตกต่างระหว่างกันท่อระบายน้ำกับกันบ่อพัก





รูปที่ 5.25 การขุดร่องดินในการวางท่อและบ่อพัก



รูปที่ 5.26 การเทคอนกรีตดินให้ได้ระดับเพื่อรองรับท้องท่อและบ่อพัก



รูปที่ 5.27 การวางท่อและบ่อพักให้ได้ระดับและถูกตำแหน่งบนคอนกรีตลีน



รูปที่ 5.28 การเชื่อมต่อท่อและบ่อพักขาแนวด้วยมอร์ต้า



รูปที่ 5.29 การจัดเรียงท่อน้ำประเภทท่อกี่เหลี่ยม (Block Convert) ก่อนทำการติดตั้งเพื่อสะดวกในการทำงาน



รูปที่ 5.30 การติดตั้งท่อกี่เหลี่ยม (Block Convert)



รูปที่ 5.31 การเตรียมแบบและผูกเหล็กกรงระบายน้ำขอบถนนได้ระดับน้ำลงสู่บ่อพัก



รูปที่ 5.32 รางระบายน้ำรูปตัววีขอบถนนหลังจากเทคอนกรีตเสร็จ

#### 5.1.5. รายการตรวจสอบงานติดตั้งสุขภัณฑ์

- 1) ตรวจสอบรายการ Spec สินค้า ขนาด และคุณลักษณะอื่น ๆ ของสุขภัณฑ์ให้ตรงตามแบบและข้อกำหนด
- 2) ตรวจสอบอุปกรณ์ที่ใช้ในการติดตั้งให้ตรงตามที่บริษัทกำหนด
- 3) ตรวจสอบตำแหน่งการติดตั้งให้ตรงตามที่กำหนดในแบบ
- 4) ตรวจสอบการใช้วัสดุยึดสุขภัณฑ์ให้ถูกต้อง
- 5) ทดสอบแรงดันน้ำภายในท่อน้ำดีให้ได้มาตรฐานก่อนเชื่อมต่อสุขภัณฑ์และอุปกรณ์สุขภัณฑ์
- 6) ปล่อยน้ำเข้าท่อเชื่อมสุขภัณฑ์เพื่อตรวจสอบรอยรั่วตามข้อต่อและอุปกรณ์พร้อมทั้งทดสอบการใช้งาน
- 7) ปล่อยน้ำเข้าท่อเชื่อมสุขภัณฑ์ทิ้งไว้อย่างน้อย 24 ชั่วโมงเพื่อทดสอบคุณภาพของอุปกรณ์ประจำสุขภัณฑ์
- 8) ตรวจสอบการระบายน้ำบนพื้นไปยังท่อระบายน้ำที่ติดตั้งไม่มีน้ำขังเป็นแอ่งอยู่บนพื้น
- 9) ตรวจสอบความมั่นคงยึดสุขภัณฑ์ทุกชิ้น
- 10) ตรวจสอบความสะอาดและความเรียบร้อยของพื้นที่ติดตั้งสุขภัณฑ์ครั้งสุดท้ายก่อนรับงาน



รูปที่ 5.33 การติดตั้งอ่างล้างหน้าประเภทฝังบนแผ่นหินแกรนิต



รูปที่ 5.34 การติดตั้งอ่างอาบน้ำ



รูปที่ 5.35 การติดตั้งโถชักโครกชนิดนั่งราบ



รูปที่ 5.36 การติดตั้งตู้อาบน้ำ



รูปที่ 5.37 การติดตั้งฝักบัวอาบน้ำ



รูปที่ 5.38 การติดตั้งตะแกรงกรองพงท่อ  
เดรนน้ำทิ้ง



รูปที่ 5.39 การติดตั้งฝักบัวชำระ



รูปที่ 5.40 การติดตั้งกระจก

รูปที่ 5.41 ต้องมีการตรวจสอบแรงดันน้ำใน  
ท่อน้ำดีให้ได้มาตรฐานก่อนติดตั้งสุขภัณฑ์  
และอุปกรณ์ประจำสุขภัณฑ์

รูปที่ 5.42 การติดตั้งราวตากผ้า



รูปที่ 5.43 การติดตั้งกระดาดชำระ



รูปที่ 5.44 การติดตั้งกระดาดชำระ



## 5.2. ระบบไฟฟ้า

การตรวจและควบคุมงานระบบไฟฟ้าอาคาร ระบบไฟฟ้าที่ใช้กับอาคารนั้นมีการแบ่งขอบเขตของการควบคุมและตรวจสอบออกเป็นระบบย่อย เพื่อสะดวกในการตรวจสอบดังนี้ วิธีการเดินสายไฟฟ้า แบ่งออกได้ 2 แบบ คือ 1) การเดินสายไฟบนผนังหรือ (แบบเดินลอย) การเดินสายไฟแบบนี้จะมองเห็นสายไฟ อาจทำให้ดูไม่เรียบร้อย ไม่สวยงาม หากช่างเดินสายไฟไม่เรียบตรง ยิ่งจะเสริมให้ดูไม่เรียบร้อย ตกแต่งห้องให้ดูสวยงามยาก มีข้อดีที่ค่าใช้จ่ายถูกกว่าแบบฝังในผนัง □ สามารถตรวจสอบและซ่อมแซมได้ง่าย 2) การเดินแบบฝังในผนังเป็นการเดินสายไฟโดยร้อยสายผ่านท่อสายไฟซึ่งฝังในผนังอาคาร ทำให้ดูเรียบร้อยและตกแต่งห้องได้ง่าย เพราะมองไม่เห็นสายไฟจากภายนอก การเดินท่อร้อยสายต้องทำควบคู่ไปพร้อมการก่อ-ฉาบ ไม่ควรประหยัดหรือปล่อยให้มีการลักไก่โดยการเดินสายไฟแบบฝังในผนังโดยไม่ร้อยใส่ท่อร้อยสายไฟ เพราะหากเกิดไฟรั่ว อาจเกิดอุบัติเหตุกับผู้อยู่อาศัยเมื่อไปสัมผัสกำแพง การติดตั้งมีค่าใช้จ่ายสูงกว่าแบบเดินสายบนผนัง การติดตั้งมีความยุ่งยากและซับซ้อน การเปลี่ยนแปลงและซ่อมแซมภายหลังจากที่ได้ติดตั้งไปแล้วทำได้ยากและเสียค่าใช้จ่ายมากกว่าแบบแรกมาก

### ข้อเสนอแนะในการออกแบบระบบวงจรไฟฟ้าภายในบ้าน

ระบบวงจรไฟฟ้าภายในบ้าน ควรแยกวงจรควบคุมพื้นที่ต่างๆ เป็นส่วนๆ เช่น แยกตามชั้นหรือแยกตามประเภทของการใช้ไฟฟ้า ทำให้ง่ายต่อการซ่อมแซมในกรณีไฟฟ้าขัดข้อง ห้องครัวควรแยกวงจรไว้ต่างหากเพราะถ้ามีความจำเป็นต้องซ่อมระบบไฟฟ้าส่วนอื่นๆจะได้ไม่ต้องดับไฟห้องครัวที่มีตู้เย็นที่แช่อาหารไว้ อาหารจะได้ไม่เสีย

#### 5.2.1. รายการตรวจสอบ หม้อแปลง มีดังนี้

- 1) ตรวจสอบชื่อผลิตภัณฑ์และตัวอย่างให้ตรงตามที่อนุมัติ
- 2) ตรวจสอบชนิดและกำลังผลิตของหม้อแปลง
- 3) ตรวจสอบน้ำหนักและขนาดหม้อแปลง
- 4) ตรวจสอบแนวการนำหม้อแปลงติดตั้งเข้ากับแท่น
- 5) ตรวจสอบระยะห่างของหม้อแปลงกับแนวกำแพงหรือแนวรั้ว
- 6) ตรวจสอบการระบายอากาศภายในห้องหม้อแปลง
- 7) ตรวจสอบสภาพของหม้อแปลงเนื่องจากการขนส่ง



รูปที่ 5.45 หม้อแปลงไฟฟ้าที่ติดตั้งอยู่ในที่โล่ง



รูปที่ 5.46 การเคลื่อนย้ายหม้อแปลงไฟฟ้าไปยังแท่นติดตั้งต้องกระทำอย่างระมัดระวัง



รูปที่ 5.47 หลังจากการติดตั้งหม้อแปลงไฟฟ้าแล้วต้องดูแลระยะห่างของหม้อแปลงกับรั้วบ้านให้มีระยะห่างที่ปลอดภัย



รูปที่ 5.48 การติดตั้งหม้อแปลงไฟฟ้าในระดับพื้นดินต้องมีรั้วป้องกันในระยะปลอดภัย



รูปที่ 5.49 การตรวจสอบแรงดันกระแสไฟฟ้าของหม้อแปลงโดยผู้ชำนาญการ



รูปที่ 5.50 การตรวจสอบสภาพหม้อแปลงไฟฟ้าสถานที่ตั้งหม้อแปลง ระยะห่างระหว่างหม้อแปลงกับรั้ว

### 5.2.2. รายการตรวจสอบแผงเมน สวิตช์บอร์ด มีดังนี้

- 1) ตรวจสอบขนาดและน้ำหนักของแผงว่าเหมาะสมกับบริเวณที่ตั้งอย่างไร
- 2) ตรวจสอบเนื้อที่ในการซ่อมบำรุงรักษาภายหลัง
- 3) ตรวจสอบขนาดของแผ่นเหล็ก
- 4) ตรวจสอบความเรียบร้อย และสวยงามในการประกอบ
- 5) ตรวจสอบอุปกรณ์ภายในแผง เช่น เครื่องเจาะรู ว่าถูกต้องและจำนวนครบหรือไม่



รูปที่ 5.51 แผงสวิตช์ควบคุมภายในห้องติดตั้งแล้วต้องมีความเรียบร้อยและสวยงาม



รูปที่ 5.52 แผงเมนบอร์ดควบคุมแต่ละชั้นต้องอยู่บริเวณที่สะดวกต่อการบำรุงรักษา



รูปที่ 5.53 การจัดเรียงสายไฟต้องจัดให้อยู่ในสภาพเรียบร้อยไม่พันกันจนไม่เป็นระเบียบ เพราะอาจจะเกิดกระแสไฟฟ้ารั่วได้



รูปที่ 5.54 เนื่องจากตู้ MDB มีสายไฟจำนวนมากและมีกระแสไฟแรงสูง หากติดตั้งภายในอาคารต้องมีห้องเฉพาะและต้องดูแลรักษาให้เป็นระเบียบมีที่ระบายอากาศ

### 5.2.3. รายการตรวจสอบ เครื่องกำเนิดไฟฟ้าสำรองและแผงควบคุม มีดังนี้

- 1) ตรวจสอบชื่อผลิตภัณฑ์และแบบให้ตรงตามที่อนุมัติ
- 2) ตรวจสอบขนาดและน้ำหนักของเครื่องและแผงควบคุม
- 3) ตรวจสอบชนิดและกำลังของเครื่องผลิต
- 4) ตรวจสอบแนวทางการนำอุปกรณ์เข้าติดตั้งที่แทน
- 5) ตรวจสอบการระบายอากาศในห้องติดตั้ง
- 6) ตรวจสอบแนวทางเดินของท่อระบายไอเสีย
- 7) ตรวจสอบการบวัดส่วนเกินเสี่ยงและติดตั้งอุปกรณ์ลดการสั่นสะเทือน ( ถ้ามี )
- 8) การทดสอบประสิทธิภาพของเครื่องในการใช้งานต่ำ 50% ,75% การบรรจุให้เต็ม ( หรือตาม ระบุที่กำหนดไว้ )
- 9) ตรวจสอบการทำงานแบบอัตโนมัติเมื่อกระแสไฟฟ้าดับ



รูปที่ 5.55 เครื่องกำเนิดไฟฟ้าภายในอาคาร



รูปที่ 5.56 เครื่องกำเนิดไฟฟ้า ขนาดใหญ่ ระบายความร้อนด้วยน้ำพร้อมตู้เก็บเสียง ซึ่งสามารถเคลื่อนย้ายได้



รูปที่ 5.57 ห้องติดตั้งเครื่องกำเนิดไฟฟ้ามีระบบระบายท่อไอเสียและระบบระบายความร้อนจากเครื่องพร้อมมีผนังเก็บเสียง

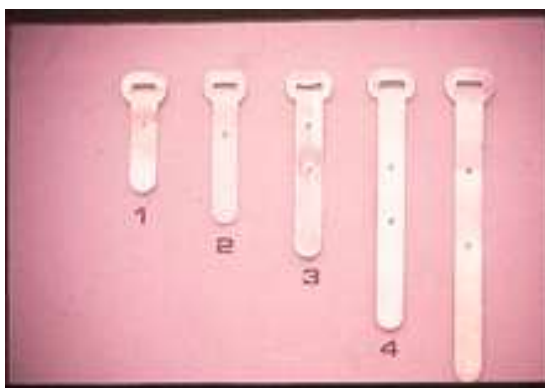


รูปที่ 5.58 แสดงการติดตั้งเครื่องกำเนิดไฟฟ้า ภายในอาคารที่มีการเปิดพื้นที่โล่ง



#### 5.2.4. รายการควบคุมและตรวจสอบการเดินสายไฟฟ้าบนผนัง (แบบเดินลอย) มีดังนี้

- 1) ตรวจสอบวัสดุ อุปกรณ์ที่ใช้ให้ถูกต้องก่อนอนุญาตให้ติดตั้ง
- 2) ควบคุมและตรวจสอบวงจรให้ถูกต้องก่อนอนุญาตให้ติดอุปกรณ์ยึดรั้ง
- 3) ควบคุมและตรวจสอบการติดตั้งอุปกรณ์ยึดสายไฟฟ้า เช่น เข็มขัดรัดสายไฟฟ้าให้ได้แนวตรง และถูกต้องตามแบบ
- 4) ควบคุมและตรวจสอบขนาดของสายไฟฟ้าให้ถูกต้องตามข้อกำหนดของอุปกรณ์ไฟฟ้าหรือตามที่ระบุไว้ในแบบ
- 5) ตรวจสอบความเรียบร้อยของสายไฟฟ้าให้เป็นระเบียบเรียบร้อย
- 6) ควบคุมและตรวจสอบการติดตั้งอุปกรณ์และเครื่องใช้ไฟฟ้าให้ถูกต้องตำแหน่งและอยู่ในสภาพมั่นคง
- 7) ตรวจสอบจุดเชื่อมต่อต่างๆต้องปลอดภัยและมีระบบป้องกันไฟฟ้าลัดวงจร
- 8) ทดสอบการใช้งานของอุปกรณ์ไฟฟ้าให้อยู่ในสภาพการใช้งาน



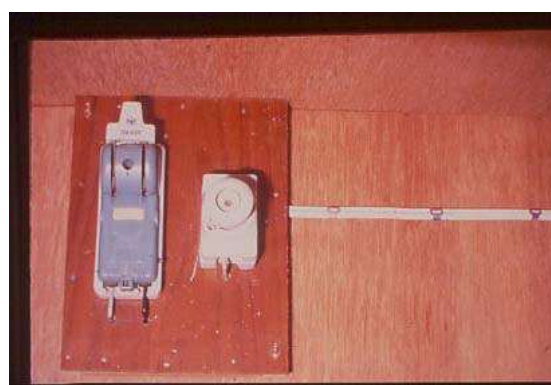
รูปที่ 5.59 เข็มขัดรัดสายไฟฟ้าขนาดต่างๆ ที่ใช้ยึดสายไฟฟ้าติดกับผนังในระบบเดินสายไฟฟ้าลอย



รูปที่ 5.60 การหาแนวสายไฟฟ้าและติดตั้งเข็มขัดรัดสายให้ห่างเท่ากันเพื่อความสวยงาม



รูปที่ 5.61 การรัดสายไฟฟ้าให้เป็นเส้นตรงก่อนใช้เข็มขัดรัดสายไฟฟ้าให้ติดกับผนัง



รูปที่ 5.62 การติดตั้งแผงควบคุมและเชื่อมต่อสายไฟฟ้าในระบบเดินลอย



รูปที่ 5.63 การจัดสายเมนหลบหัวน๊อตที่ไม่เป็นระเบียบ



รูปที่ 5.64 สายไฟฟ้าบริเวณที่มีผิวไม้เรียบต้องเดินสายไฟให้เป็นระเบียบเรียบร้อย



รูปที่ 5.65 การติดตั้งโคมลอยในอาคารที่ไม่มีฝ้า



รูปที่ 5.66 การติดตั้งพัดลมในอาคารที่ไม่มีฝ้าต้องทำเป็นยึดฐานพัดลมให้แข็งแรง



รูปที่ 5.67 การติดตั้งเต้าเสียบต้องเป็นระเบียบเรียบร้อยไม่เอียง



รูปที่ 5.68 การติดตั้งสวิทช์พัดลมต้องเป็นระเบียบเรียบร้อยไม่เอียง

### 5.2.5. รายการตรวจสอบรางและท่อร้อยสายไฟฟ้า มีดังนี้

- 1) ตรวจสอบวัสดุตามที่ต้องการ
- 2) ชนิดของท่อน้ำ เป็นแบบชนิดบางหรือหนาให้ตรงตามมาตรฐาน ข้อกำหนดของผู้ออกแบบตามที่กำหนด
- 3) ตรวจสอบวัสดุที่ใช้เคลือบภายในของท่อน้ำ
- 4) ตรวจสอบดูภายในท่อท่อน้ำ มีตะเข็บมากน้อยเพียงใด จะเป็นอันตรายต่อสายหรือไม่
- 5) ตรวจสอบฝีมือการทำงาน
- 6) การตัดท่อจะต้องไม่บวม หรือบี้แบน
- 7) การตัดท่อ จะต้องคว้านตรงรอยตัดไม่ให้มีความคม
- 8) การทำข้อต่อท่อ จะต้องแนบสนิทกับผิวโครงสร้างเพื่อหลบคานหรือเสา หรือเพดานคนละระดับ
- 9) การฝังท่อน้ำ จะต้องโผล่ให้เห็นเฉพาะส่วนที่เป็นแนวตรงและตั้งฉากกับผิวโครงสร้าง
- 10) การยึดท่อกับ โครงสร้าง ท่อจะต้องแข็งแรงไม่ขยับเขยื้อนได้ในขณะที่ดึงสายไฟ
- 11) การต่อท่อ จะต้องยึดกับโครงสร้างให้แน่น และต้องใช้อุปกรณ์ที่เหมาะสม เช่น ใช้อุปกรณ์แบบกันน้ำสำหรับภายนอกอาคาร หรือในส่วนที่น้ำจะเข้าได้
- 12) การใช้เครื่องมือ จะต้องให้เหมาะสมและถูกต้องตามขนาดและชนิดของท่อ
- 13) ท่อน้ำที่เดินเรียบร้อยแล้ว จะต้องทำความสะอาดก่อนเดินสายไฟ
- 14) การเดินสายไฟ จะต้องระมัดระวัง ไม่ให้ฉนวนของสายไฟเสีย เนื่องจากการดึงที่แรงเกินไป(สาเหตุเนื่องจาก ช่วงยาวเกินไป โค้งหลายจุด หรือจำนวนสายมากกว่าข้อกำหนด )
- 15) ก่อนดึงสายไฟ จะต้องตรวจสอบตำแหน่งของผู้เชื่อมต่อ ต้องอยู่ในที่เหมาะสม
- 16) ต้องตรวจสอบท่อน้ำ หลังจากเดินสายไฟแล้ว ท่อน้ำจะต้องไม่หลุดตามข้อต่อ เพื่อประโยชน์สำหรับพื้น
- 17) พยายามหลีกเลี่ยงการต่อท่อต่างชนิดกัน เช่น ท่อบางต่อกับท่อหนา หรือท่อเหล็กกับท่อพลาสติก
- 18) ในกรณีที่จะต้องเดินสายไฟไปยังห้องที่มีแก๊สหรือน้ำมัน หรือห้องที่มีอันตรายจากประกายไฟจะต้องใช้อุปกรณ์แบบกันระเบิดที่มีตราประทับด้วย เรียบร้อย และผ่านการรับรองจากสถาบันตรวจมาตรฐานเช่น U.L.
- 19) ตรวจสอบขนาด และทิศทาง การเดินท่อให้สัมพันธ์กับ โครงสร้างและงานระบบอื่นๆ
- 20) ตรวจสอบจำนวนการตัดโค้งงอของท่อไม่ให้เกินที่กำหนดไว้ในมาตรฐาน



รูปที่ 5.69 รางและท่อร้อยสายไฟ



รูปที่ 5.70 ตรวจสอบตำแหน่งการเชื่อมต่อท่อไฟฟ้ากับบล็อกของดวงคอมปลักไฟและสวิตช์ให้ตรงตำแหน่ง



รูปที่ 5.71 การติดตั้งรางเดินสาย (Wireways) ในแนวนอนใต้หลังคาหรือใต้ท้องพื้น



รูปที่ 5.72 การติดตั้งรางเดินสายในช่อง Shaft พร้อมแสดงรหัสสี และสัญลักษณ์

#### 5.2.6. รายการตรวจสอบ อุปกรณ์ดวงคอม,ปลักไฟฟ้า,สวิตช์ มีดังนี้

- 1) ตรวจสอบบริษัทผู้ผลิตและตัวอย่างให้ตรงตามที่อนุมัติ
- 2) ตรวจสอบชนิดและขนาดของอุปกรณ์
- 3) ตรวจสอบความเสียหายอันเนื่องมาจากขนส่งหรือติดตั้ง
- 4) ตรวจสอบวิธีการยึดอุปกรณ์เกี่ยวกับความแข็งแรงและตำแหน่งที่ติดตั้ง
- 5) ทดสอบกระแสไฟฟ้าแสงสว่าง, ปลัก และอุปกรณ์อื่นที่ต้องมีกระแสไฟฟ้ามาเลี้ยงด้วยมิเตอร์วัดกระแสไฟก่อนติดตั้งอุปกรณ์
- 6) ทดสอบการเปิดปิดไฟแสงสว่าง, ปลัก และอุปกรณ์อื่น ๆ ที่ต้องมีกระแสไฟมาเลี้ยง
- 7) ตรวจสอบการเก็บความเรียบร้อยของผิวอาคาร เช่น ผนัง พื้น ที่มีการฝังท่อและบล็อกไฟ
- 8) ตรวจสอบฝาครอบสวิตช์และปลักไฟให้อยู่ในสภาพเป็นระเบียบเรียบร้อย





รูปที่ 5.73 การติดตั้งท่อร้อยสายไฟฟ้าแบบฝังผนังก่อนฉาบ



รูปที่ 5.74 การติดตั้งท่อร้อยสายไฟฟ้าแบบเดินลอยเกาะผนัง ผนังมีอุปกรณ์ยึดที่มั่นคง



รูปที่ 5.75 การติดตั้งท่อร้อยสายไฟฟ้าแบบฝังในผนังเบา



รูปที่ 5.76 เตารับไฟฟ้าแบบเดินลอยผนังก่อนฉาบ



รูปที่ 5.77 ตำแหน่งการติดตั้งอุปกรณ์งานระบบสัญญาณประตูฉุกเฉิน สัญญาณเตือนไฟไหม้



รูปที่ 5.78 เตารับไฟฟ้าแบบผนังเบา ควรจัดระยะช่องไฟให้เท่ากัน



รูปที่ 5.79 การติดตั้งงานระบบที่ผนังก่ออิฐ  
ฉาบปูนทาสี



รูปที่ 5.80 การติดตั้งอุปกรณ์ระบบที่ผนัง  
ยิปซัมฉาบเรียบทาสี

### 5.2.7. รายการตรวจสอบ ระบบแจ้งสัญญาณเตือนอัคคีภัย มีดังนี้

1. อุปกรณ์ กว้นและความร้อนและเสียงเตือน
2. ตรวจสอบบริษัทผู้ผลิตและตัวอย่างตามที่อนุมัติ
3. ตรวจสอบความเสียหาย อันเนื่องมาจากการขนส่งหรือติดตั้ง
4. ตรวจสอบ บริษัทผู้ผลิตและตัวอย่างให้ตรงตามที่อนุมัติ
5. ตรวจสอบตำแหน่งที่ติดตั้งความแข็งแรงภายหลังการติดตั้ง
6. ตรวจสอบการทำงานจริง โดยการพ่นควันให้ความร้อนและให้ควันให้ความร้อนแก่ควันและสภาพแวดล้อม พร้อมทั้งดูผลการทำงานแผงที่ควบคุม



รูปที่ 5.81 การติดตั้งสัญญาณเตือนอัคคีภัย  
และสวิตช์



รูปที่ 5.82 อุปกรณ์ส่งสัญญาณเตือนอัคคีภัย  
(Alarm) ทดสอบความดังของเสียงก่อนการ  
ใช้งาน



รูปที่ 5.83 เครื่องตรวจจับควัน (Smoke Alarm) ติดตั้งบนเพดาน ต้องมีการทดสอบรมด้วยควันไฟ



รูปที่ 5.84 อุปกรณ์ควบคุมสัญญาณเตือนอัคคีภัย ต้องมีการทดสอบก่อนการใช้งาน

เมื่อตรวจสอบระบบไฟฟ้าครบถ้วนตามรูปแบบรายการแล้ว ต้องมีการทดสอบระบบ 100 % คือเปิดไฟฟ้าแสงสว่างครบทุกดวง และเดินเครื่องอุปกรณ์อาคารที่ใช้ไฟฟ้าเช่น ลิฟต์ เครื่องปรับอากาศ และทดสอบปลั๊กไฟฟ้าเป็นเวลา 24 ชั่วโมงเป็นอย่างน้อยเพื่อตรวจสอบความสมบูรณ์ของระบบและซ่อมบำรุงส่วนที่เสียหายก่อนตรวจรับงานงวดสุดท้าย



รูปที่ 5.85 เริ่มเปิดไฟฟ้าแสงสว่างในอาคาร



รูปที่ 5.86 เปิดไฟฟ้าแสงสว่างในอาคารทุกดวงจะพบจุดบกพร่องที่ไฟฟ้าไม่ติด



รูปที่ 5.87 ทดสอบระบบไฟฟ้าแสงสว่างและระบบการถ่ายเทน้ำของสระว่ายน้ำ



รูปที่ 5.88 ทดสอบไฟฟ้าแสงสว่างทางเดินในสวน

### 5.3 งานควบคุมและตรวจงานระบบไฟฟ้าสื่อสาร

งานระบบไฟฟ้าสื่อสาร เป็นเครื่องมือทางอิเล็กทรอนิกส์ซึ่งใช้กระแสไฟฟ้าเป็นพลังงานในการทำงาน ในปัจจุบันนี้มีความก้าวหน้าทางด้านเทคโนโลยีมาก เครื่องมือทางอิเล็กทรอนิกส์ที่ทำหน้าที่ต่างกับในอดีต ปัจจุบันสามารถเชื่อมต่อการทำงานกันได้ สามารถส่งข่าวสารสืบหาข้อมูล ให้ความบันเทิง ให้ความปลอดภัย อาทิเช่น การสื่อสารงานดาวเทียม คอมพิวเตอร์ CCTV การควบคุมงานในขณะปฏิบัติการติดตั้งนั้น จะต้องมีผู้ควบคุมงานที่ชำนาญการทางด้านนี้โดยเฉพาะ แต่ในกรณีที่ผู้ควบคุมงานก่อสร้างต้องเป็นผู้ตรวจสอบและตรวจรับในการทำงานจำเป็นต้องเป็นผู้ควบคุมงานนี้ จึงควรมีข้อกำหนดให้สามารถควบคุมและตรวจสอบให้งานถูกต้อง ได้ดังนี้

#### ก่อนการดำเนินงาน

1. ขอตรวจสอบผลิตภัณฑ์ว่าถูกต้องตามที่ระบุไว้ในแบบทั้งยี่ห้อ รุ่น การรับประกันให้ถูกต้อง
2. ขอตรวจสอบอุปกรณ์ เช่นท่อร้อยสาย สายตัวนำสัญญาณหรืออุปกรณ์ส่งสัญญาณไร้สายให้ได้ตามแบบที่ระบุไว้
3. ส่งแบบเพื่อติดตั้งการเดินสายและการติดตั้งอุปกรณ์ให้ตรวจเพื่อทำการอนุมัติให้ทำงาน

#### ระหว่างการดำเนินงาน

1. ควบคุมให้ติดตั้งอุปกรณ์และแนวเดินท่อร้อยสายให้เป็นไปตามแบบที่ขออนุมัติ
2. ควบคุมการลอยสายในท่อให้ครบถ้วนตามแบบที่ระบุไว้
3. ตรวจสอบความถูกต้องของวงจรเครื่องมืออิเล็กทรอนิกส์ก่อนจะปิดทับด้วยวัสดุอื่น เช่น ปิดช่องฝ้าในกรณีที่เดินท่อไว้ใต้พื้นที่มีฝ้าปิดทับ
4. ควบคุมการติดตั้งอุปกรณ์และต่อตัวเครื่องมือให้ตรงตามแบบที่ขออนุมัติไว้
5. ตรวจสอบการยึดอุปกรณ์ให้มั่นคงโดยเฉพาะส่วนที่อยู่นอกอาคาร เช่น งานรับสัญญาณ

#### หลังการดำเนินงาน

1. ทดสอบการใช้งานของเครื่องมือไฟฟ้าสื่อสารต่างๆ ว่าสามารถใช้งานได้ตามข้อตกลงก่อนรับงาน



รูปที่ 5.89 กล้องวงจรปิดภายในอาคาร



รูปที่ 5.90 การพาดสายและติดตั้งอุปกรณ์โทรศัพท์บนเสาไฟฟ้า





รูปที่ 5.91 ตู้รับสัญญาณโทรศัพท์



รูปที่ 5.92 ท่อร้อยสายที่ให้รหัสสีสำหรับใช้กับอุปกรณ์ไฟฟ้าสื่อสารต่างๆ



รูปที่ 5.93 การติดตั้งจานดาวเทียม



รูปที่ 5.94 จานรับสัญญาณดาวเทียม



รูปที่ 5.95 การเดินสายสัญญาณต่างๆ ภายในอาคาร



รูปที่ 5.96 การตรวจสอบคู่สายของโทรศัพท์ภายในอาคาร เช่น โรงแรม คอนโดมิเนียม



รูปที่ 5.97 ห้องอินเทอร์เน็ต



รูปที่ 5.98 การใช้อินเทอร์เน็ตแบบไร้สาย

#### 5.4 ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับระบบปรับอากาศ

เครื่องปรับอากาศ (AIR CONDITIONERS) ใช้ ปรับอากาศเพื่อความสบาย เช่น ภายในบ้าน สำนักงาน เป็นต้น ปรับอากาศเพื่อการอุตสาหกรรม เช่น ในการทำงานวิจัย ในกระบวนการผลิต เป็นต้น เราสามารถจำแนกระบบปรับอากาศ(CONDITIONING SYSTEM) ได้ดังนี้ คือ ระบบอากาศทั้งหมด(ALL-AIR SYSTEM) เป็นระบบที่ต้นทุนต่ำและออกแบบติดตั้งบำรุงรักษาง่าย ระบบน้ำและอากาศ เป็นระบบที่ขนาดของเครื่องปรับอากาศส่วนกลางและการถ่ายเทความร้อนน้อยกว่าระบบอากาศทั้งหมด ระบบน้ำทั้งหมด เป็นระบบที่ควบคุมความชื้นได้ไม่ดัดนักระบบเครื่องปรับอากาศแบบหน่วยเดียว เป็นระบบที่ควบคุมความชื้นได้ไม่ดัดนัก ระบบเครื่องปรับอากาศแบบหน่วยเดียว เป็นระบบใช้ในที่พักอาศัย และอาคารทั่วไปที่ไม่ต้องการการควบคุมอุณหภูมิชื้นละเอียด

##### 5.2.8. สรุปวิธีการตรวจสอบระบบปรับอากาศ

1) ติดตั้งแฟนคอยล์ยูนิตตามตำแหน่งที่ได้กำหนดไว้ในแบบ และมีพื้นที่ว่างโดยรอบเพื่อการบำรุงรักษา ควรตรวจสอบเครื่องตามมาตรฐานที่ผู้ผลิตระบุไว้ ยึดเครื่องให้มั่นคงแข็งแรงกับพื้นผนังหรือเพดานแล้วแต่กรณี

2) ตรวจสอบสถานที่ติดตั้งคอนเดนซึ่งยูนิตให้ถูกต้องตามที่กำหนดไว้ มีพื้นที่โดยรอบเครื่องกว้างเพียงพอต่อการเข้าไปบำรุงรักษาเครื่อง ได้สะดวกระยะห่างระหว่างผนังกับตัวเครื่องต้องไม่น้อยกว่าที่ผู้ผลิตกำหนด

3) ตรวจสอบชนิด ขนาด และรายละเอียดของเครื่องและอุปกรณ์ต่างๆ ให้ตรงกับรูปแบบรายการกำหนดไว้อย่างครบถ้วน และอยู่ในสภาพดีไม่ชำรุด ตรวจสอบการประกอบยึดติดตั้งให้มีความแข็งแรงมั่นคงตรงตามตำแหน่งที่ระบุ

4) ตรวจสอบขนาดและความหนาของท่อทองแดงและอุปกรณ์ให้ถูกต้องตามแบบ โดยมีการต่อเชื่อมกันอย่างแน่นสนิท มั่นคงมีอุปกรณ์ยึดจับท่อให้เป็นระเบียบเรียบร้อยดูสวยงาม และง่ายต่อการบำรุงรักษาตามกำหนดเวลา

5) ตรวจสอบการต่อสายไฟเข้าเครื่องให้ถูกต้อง ใช้ขนาดของสายที่กำหนด พันเทปสายไฟให้เรียบร้อยจัดไว้เป็นระเบียบไม่พันกัน ทำการทดสอบการทำงานของเครื่องเพื่อดูว่ามีสิ่งใดผิดปกติหรือไม่ ถ้ามีต้องแก้ไขให้เรียบร้อย

6) ตรวจสอบความเรียบร้อยของการเชื่อมต่อท่อทองแดงและอุปกรณ์ซึ่งจะต้องสะอาดที่สุด ไม่ให้มีเขม่าเกิดขึ้นในท่อในภายหลัง และควรยึดหรือรองรับท่อและอุปกรณ์ให้มั่นคงแข็งแรง ติดอุปกรณ์กันสะเทือนตามจุดที่กำหนด

7) ตรวจสอบชนิดและขนาดและชนิด ความหนาของฉนวนหุ้มท่อน้ำยาให้ถูกต้อง และปิดรอยต่อของฉนวนให้สนิททุกจุด การหุ้มฉนวนจะต้องแน่นหนาตลอดความยาวของท่อทองแดง โดยไม่เว้นให้มีท่อเปลือยในส่วนใดๆของท่อ

8) ภายหลังต่อท่อทองแดงเข้าเครื่องแล้ว ต้องตรวจสอบรอยรั่วบนผิวท่อ โดยเฉพาะตามข้อต่อต่างๆรวมทั้งจุดต่อภายในเครื่อง อาจทดสอบโดยการใช้ฟองสบู่ไล่ตามผิวท่อและข้อต่อ หากไม่พบรอย รั่วซึมจึงส่งมอบงานได้

9) ตรวจสอบการไล่อากาศภายในระบบโดยกำจัดความชื้นออกจากระบบให้แห้งที่สุดก่อนทำการทดลองเครื่อง ทดสอบการรั่วซึมของท่อโดยติดตั้งมาตรวัดเพื่อดูความดันในท่อให้คงที่ ตลอดระยะเวลาที่ทดสอบหารอยรั่วของท่อ

10) วัดแรงดันของน้ำยาให้ถูกต้องตามที่กำหนดไว้

11) ตั้งเครื่องให้มีพื้นที่ระบายอากาศตามผู้ผลิตกำหนด

12) ติดตั้งคอนเดนซึ่งยูนิตให้มีความมั่นคงแข็งแรง

13) ตรวจสอบการต่อวงจรไฟฟ้าของเครื่องให้ถูกต้อง

14) ชิ้นส่วนต่างๆอยู่ในสภาพดี ไม่มีการชำรุดเสียหาย

15) ตรวจสอบการต่อวงจรไฟฟ้าของเครื่องให้ถูกต้อง

16) ตรวจสอบขนาดของฟิวส์ของสวิทช์เครื่องให้ถูกต้อง

17) ตรวจสอบท่อน้ำทิ้งให้ไหลสะดวกไม่เกิดการอุดตัน

18) ตรวจสอบอุปกรณ์ควบคุมไฟฟ้าให้ถูกต้องครบถ้วน

19) ตรวจสอบข้อต่อต่างๆให้แน่นสนิททุกจุดเพื่อกันรั่ว

20) ฉนวนหุ้มท่อมิชนิคและขนาดถูกต้องตามกำหนด

21) ทำความสะอาดอุปกรณ์ให้ปราศจากฝุ่นละออง

22) ตรวจสอบการสั่นสะเทือนและเสียงในขณะที่เดินเครื่อง

23) ตรวจสอบแนวท่อ การยึด การรองรับท่อให้มั่นคง

24) พันเทปรอยต่อฉนวนหุ้มท่อน้ำยาให้แน่นสนิททุกด้าน

- 25) สำหรับแอร์ขนาดใหญ่ควบคุมและตรวจสอบขนาดท่อดักและแนวท่อดักให้ถูกต้อง
- 26) ตรวจสอบฉนวนหุ้มท่อดักให้ถูกต้องตามที่ระบุไว้ในแบบ
- 27) ตรวจสอบหน้ากากปล่อยอากาศเย็นให้ถูกชนิดและตำแหน่งที่ระบุไว้ในแบบ
- 28) ตรวจสอบท่อเวียนอากาศและพัดลมดูดอากาศกลับให้ถูกต้องตามแบบ



รูปที่ 5.99 ต้องติดตั้งแอร์ให้มีความมั่นคงและแข็งแรง



รูปที่ 5.100 ต้องตรวจสอบการต่อไฟฟ้าของระบบแอร์ให้ถูกต้องการใช้งาน



รูปที่ 5.101 คอมเพรสเซอร์แอร์ต้องติดตั้งในบริเวณที่มีอากาศถ่ายเทสะดวก



รูปที่ 5.102 การเดินท่อแอร์สำหรับแอร์ขนาดใหญ่ ต้องตรวจเช็คว่ามีรอยรั่วหรือไม่



รูปที่ 5.103 การติดตั้งท่อดักแอร์ ในระบบแอร์ขนาดใหญ่ ต้องตรวจสอบการหุ้มฉนวนให้ถูกต้องตามแบบ



รูปที่ 5.104 เครื่องคอมเพรสเซอร์แอร์ขนาดใหญ่ ต้องตรวจสอบการระบายความร้อนและพัดลมให้อยู่ในสภาพที่พร้อมใช้งาน



## 5.5 ระบบเตือน ระบบดับเพลิงอัตโนมัติและระบบป้องกันความเสียหายจากฟ้าผ่า (ระบบสายล่อฟ้า)

**การป้องกันอัคคีภัยวิธี Active** คือการป้องกันโดยใช้ระบบเตือนภัย, การควบคุมควันไฟ, ระบายควันไฟและระบบดับเพลิงที่ดี ระบบสัญญาณแจ้งเหตุเตือนภัยเป็นระบบ ที่บอกให้คนในอาคารทราบว่า มีเหตุฉุกเฉิน จะได้มีเวลาสำหรับการเตรียมตัวหนีไฟ หรือดับไฟได้มีอุปกรณ์ในการเตือนภัย 2 แบบ คือ อุปกรณ์ตรวจจับเพลิงไหม้ (Fire Detector) อันได้แก่อุปกรณ์ตรวจจับความร้อน (Heat Detector) และอุปกรณ์ตรวจจับควัน (Smoke Detector) อีกแบบหนึ่งคืออุปกรณ์แจ้งเหตุด้วยมือ เป็นอุปกรณ์ที่ให้ ผู้พบเหตุเพลิงไหม้ ทำการแจ้งเตือนมีทั้งแบบมือดึงและผลัก

**ระบบดับเพลิงอัตโนมัติด้วยน้ำ**คือระบบที่มีการเก็บกักน้ำสำรอง ที่มีแรงดันพอสมควร และเมื่อมีเหตุเพลิงไหม้จะสามารถใช้ระบบดับเพลิง ในการดับไฟได้ระบบนี้จะประกอบไปด้วยน้ำสำรองดับเพลิง ซึ่งต้องมีปริมาณสำหรับใช้ดับเพลิงได้ 1- 2 ชม.และประกอบด้วย ระบบส่งน้ำดับเพลิงได้แก่ เครื่องสูบบรรเทา แนวตั้งแนวนอน, หัวรับน้ำดับเพลิง, สายส่งน้ำดับเพลิง, หัวกระจายน้ำดับเพลิง นอกจากนี้ยังมีระบบดับเพลิงด้วยน้ำแบบอัตโนมัติ โดยที่เครื่องที่อยู่บน เพดานห้องจะทำงาน เมื่อมีปริมาณความร้อนที่สูงขึ้น จนทำให้ส่วนที่เป็นกระเปาะบรรจุปรอทแตกออก แล้วน้ำดับเพลิงที่ต่อท่อไว้ ก็จะกระจายลงมาดับไฟ

### 5.5.1 รายการตรวจสอบระบบแจ้งสัญญาณเตือนอัคคีภัย

- อุปกรณ์ตรวจจับควันและสปริงเกอร์ตรวจจับความร้อน
- 1) ตรวจสอบบริษัทผู้ผลิตและตัวอย่างให้ตรงตามที่อนุมัติ
- 2) ตรวจสอบพิภคของการใช้งาน
- 3) ตรวจสอบความเสียหาย อันเนื่องมาจากการขนส่งหรือติดตั้ง
- 4) ตรวจสอบตำแหน่งที่ติดตั้งและความแข็งแรงภายหลังการติดตั้ง
- 5) ตรวจสอบการใช้งานจริง โดยการพ่นควันและให้ความร้อนและการดึง

#### แผงควบคุม

- 1) ตรวจสอบ บริษัทผู้ผลิตและตัวอย่างให้ตรงตามที่อนุมัติ
- 2) ตรวจสอบพิภคการใช้งาน
- 3) ตรวจสอบความเสียหายอันเนื่องมาจากการขนส่ง
- 4) ตรวจสอบตำแหน่งที่ติดตั้งและความแข็งแรงภายหลังการติดตั้ง
- 5) ตรวจสอบหม้อกำเนิดไฟฟ้าสำรองและผู้เรียกเก็บเงิน
- 6) ตรวจสอบจำนวนขอบเขตและแสงบอกขอบเขต

7) ตรวจสอบการทำงานจริง โดยการพ่นควันและให้ความร้อนแก่ควันและสภาพความร้อน พร้อมทั้งดูผลการทำงานที่แผงควบคุม



รูปที่ 5.105 การติดตั้งสปริงเกอร์ต้องติดตั้งให้ตรงตำแหน่งที่ระบุไว้ในแบบ



รูปที่ 5.106 หลังจากการติดตั้งต้องมีการทดสอบการใช้งานจริงของสปริงเกอร์ โดยการรดน้ำด้วยเปลวไฟว่าทำงานได้ตามข้อกำหนดหรือไม่



รูปที่ 5.107 หัวรับน้ำดับเพลิงต้องติดตั้งตามที่ระบุไว้ในแบบ



รูปที่ 5.108 การติดตั้งตู้สายฉีดน้ำดับเพลิงต้องตรงตามตำแหน่งและหีบใช้ได้สะดวก

### 5.1.2 งานระบบป้องกันความเสียหายจากฟ้าผ่า

เนื่องจากอาคารที่มีความสูงมากหรืออาคารที่ตั้งอยู่กลางแจ้ง ส่วนใหญ่จะโดนฟ้าผ่าอยู่เสมอ ระบบเสาต่อฟ้าจึงเป็นการนำกระแสไฟฟ้าที่มาจากฟ้าผ่าลงสู่ดินให้เร็วที่สุด โดยเสมือนกำหนดจุดให้ฟ้าผ่าโดยมีตัวล่อและต่อสายตัวนำให้กระแสไฟฟ้าไหลลงดินได้อย่างรวดเร็ว จึงลดความเสียหายจากกระแสไฟที่จะทำให้อาคารแตกหักเสียหายหรือความเสียหายที่เกิดขึ้นกับเครื่องใช้ไฟฟ้าและเครื่องมือทางอิเล็กทรอนิกส์ได้

### รายการควบคุมและตรวจสอบระบบสายล่อฟ้ามีดังนี้

- 1) ตรวจสอบอุปกรณ์ให้ถูกต้องตามชนิดและขนาดที่ระบุไว้ในแบบ
- 2) ควบคุมและตรวจสอบตำแหน่งการติดตั้งให้ถูกต้องและมั่นคง
- 3) ควบคุมการตรวจสอบแนวเดินสายนำกระแสไฟฟ้าสู่ดิน
- 4) ตรวจสอบความมั่นคงของอุปกรณ์ยึดสายไฟฟ้า
- 5) ตรวจสอบขนาดและความยาวของแท่งทองแดงกระจายกระแสไฟฟ้าลงดิน (Ground Loop)
- 6) ตรวจสอบรอยเชื่อมต่อระหว่างอุปกรณ์แต่ละชนิดและขนาดให้ถูกต้อง
- 7) ตรวจสอบการยึดเสาต่อฟ้ากับตัวอาคารให้มั่นคงและต้องไม่ทำให้โครงสร้างของอาคารเกิดการแตกร้าวหรือร้าวซึม
- 8) ตรวจสอบความตึงของสลิงสำหรับดึงเสาทุกมุมให้ตึงเท่ากันและต้องมีความตึงพอดีไม่ตึงหรือหย่อนมากเกินไป



รูปที่ 5.109 การติดตั้งสายล่อฟ้าต้องอยู่ที่สูงที่สุดของอาคาร



รูปที่ 5.110 การติดตั้งสายล่อฟ้าต้องมีรัศมีที่ครอบคลุมอาคาร



รูปที่ 5.111 การเชื่อมต่อสายทองแดงกับแท่ง (Ground Loop) เพื่อส่งกระแสไฟฟ้าลงดิน



รูปที่ 5.112 การใส่ฉนวนหุ้มสายและยึดติดกับตัวอาคารต้องให้มีความมั่นคง



รูปที่ 5.113 การวางแท่ง Ground Loop ต้องวาง  
 อย่างเป็นระเบียบเรียบร้อย ตามที่ระบุไว้ในแบบ



รูปที่ 5.114 สายล่อฟ้าต้องมีใช้สลิงยึดให้มั่นคง  
 เพื่อป้องกันมิให้ตัวเสาล้ม



