

2.4 หมวดวิศวกรรมไฟฟ้า

ELEC

บทที่ 1 ข้อกำหนดทั่วไป

1. ข้อกำหนดทั่วไป

รายละเอียดประกอบการติดตั้งงานระบบไฟฟ้า ความมุ่งหมายของแบบแปลน และรายการนี้เพื่อให้ผู้รับจ้างทำการจัดหาติดตั้งพร้อมอุปกรณ์งานระบบไฟฟ้า, ระบบแสงสว่าง, ตลอดจนระบบอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องกับงานทางด้านไฟฟ้า ให้เสร็จเรียบร้อย สามารถใช้งานได้ผลดี ตามความประสงค์ของผู้ว่าจ้าง จำนวนวัสดุและรายละเอียดต่างๆ ซึ่งอาจไม่ได้แสดงไว้ในแบบหรือเขียนในรายการนี้ให้ครบถ้วน หากเป็นสิ่งจำเป็นเพื่อให้ระบบไฟฟ้าและระบบต่างๆ ดังกล่าวทำงานได้สมบูรณ์แล้ว เป็นหน้าที่ของผู้รับจ้างต้องจัดหา และผู้รับจ้างต้องทำงานดังนั้นด้วย หากผู้ว่าจ้างเห็นว่ารายละเอียดใด ที่จะต้องกระทำผิดแผกไปจากหลักการในแบบหรือรายการผู้รับจ้างต้องเสนอให้ผู้ว่าจ้าง, ผู้ออกแบบและผู้ควบคุมงาน เห็นชอบเสียก่อนที่จะดำเนินการ หากมีข้อขัดแย้งหรือสงสัยระหว่างแบบและรายการให้ตีความไปในทางที่ดีกว่าถูกต้องกว่าเป็นวัสดุอุปกรณ์ที่มีคุณภาพดีกว่า ครบถ้วนกว่าทั้งสิ้น

2. ขอบเขตของงาน

ผู้รับจ้างต้องจัดหา พร้อมติดตั้งวัสดุและอุปกรณ์สำหรับระบบไฟฟ้า, และระบบอื่นๆ กับผู้ว่าจ้าง และอุปกรณ์อำนวยความสะดวกอื่น ๆ รวมถึงแรงงานเครื่องมือเครื่องใช้ สถานที่เก็บของพลังงานไฟฟ้า และงานอื่นๆ ที่จำเป็นต้องใช้เพื่อให้งานเสร็จสิ้นเรียบร้อยสมบูรณ์ และใช้งานได้ดี ตามความประสงค์ของผู้ว่าจ้าง ตามที่ได้แสดงไว้ในแบบและขอบเขตของงานดังต่อไปนี้

2.1 หมวดงานระบบไฟฟ้า

- 2.1.1 จัดหาและติดตั้งสายไฟฟ้าวงจรย่อยตามที่ได้แสดงในแบบ จัดเตรียมสายวงจรย่อยให้เป็นระเบียบเป็นชุด พร้อมทดสอบการทำงานแต่ละวงจรโดยมีเอกสารรับรองผลทดสอบโดยละเอียด
- 2.1.2 จัดหาและติดตั้งอุปกรณ์ระบบไฟฟ้าส่องสว่าง และเต้ารับทั้งหมดตามที่ได้แสดงในแบบ
- 2.1.3 จัดหาและติดตั้งป้ายทางออกฉุกเฉินตามที่ได้แสดงในแบบ
- 2.1.4 จัดหาและติดตั้งไฟฟ้าแสงสว่างฉุกเฉินตามที่ได้แสดงในแบบ
- 2.1.5 จัดหาติดต่อประสานงานกับผู้รับจ้างก่อสร้างและผู้รับจ้างอื่นๆ เพื่อให้การปฏิบัติงานตามแบบและรายการนี้เสร็จสมบูรณ์ตามระยะเวลาที่กำหนด

2.2 วัสดุและอุปกรณ์

- ก. วัสดุและอุปกรณ์ต่างๆ ที่จะนำมาติดตั้งในโครงการนี้ให้ผู้รับจ้างนำเสนอต่อวิศวกรผู้ออกแบบ, ผู้ควบคุมงาน และ เจ้าของโครงการพิจารณาล่วงหน้าอย่างน้อย 7 วัน ก่อนที่จะสั่งซื้อหรือนำมาใช้ในการติดตั้งทุกครั้ง
- ข. วัสดุและอุปกรณ์ที่นำมาติดตั้ง ต้องเป็นไปตามรายการวัสดุอุปกรณ์มาตรฐานของผู้ผลิตที่อนุมัติให้ใช้ในโครงการนี้เท่านั้น และต้องเป็นของใหม่แบบล่าสุด ได้มาตรฐานสากลอยู่ในสภาพเรียบร้อยสมบูรณ์ และไม่เคยผ่านการใช้งานมาก่อน
- ค. วัสดุและอุปกรณ์ซึ่งเสียหายในระหว่างการขนส่ง การติดตั้ง หรือการทดสอบ ผู้รับจ้างจะต้องดำเนินการซ่อมแซม หรือเปลี่ยนให้ใหม่ตามสภาพและความเห็นชอบของผู้ว่าจ้าง

ง. วัสดุและอุปกรณ์ที่จำเป็นในการช่วยทำให้งานระบบไฟฟ้า, ระบบเครื่องเสียง, ระบบสัญญาณเตือนอัคคีภัย, ระบบโทรศัพท์, และระบบอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องให้ใช้งานได้ดี ตามความต้องการของ ผู้ว่าจ้างถึงมิได้แสดงไว้ในแบบและระบุในข้อกำหนดก็ตาม แต่หากเป็นหลักปฏิบัติทั่วไปทางด้านวิชาชีพวิศวกรรมก็เป็นหน้าที่ของผู้รับจ้างต้องจัดหาติดตั้ง โดยการพิจารณาเห็นชอบของผู้ว่าจ้างและผู้ควบคุมงาน

2.3 ป้ายและเครื่องหมายของวัสดุและอุปกรณ์

- ก. ผู้รับจ้างต้องจัดหาหรือจัดทำป้ายชื่อ โดยใช้สีพื้นเป็นตัวหนังสือและหรือเครื่องหมายต่าง ๆ เพื่อแสดงชื่อและขนาดของอุปกรณ์และการใช้งานโดยใช้ภาษาไทย และ/หรือภาษาอังกฤษ
- ข. ป้ายชื่อทำด้วยแผ่นพลาสติก การแกะสลักตัวหนังสือทั้งหมดกระทำบนแผ่นพลาสติกขาวขนาดโดยอย่างน้อย 1/2 นิ้ว เพื่อว่าเมื่อประกอบกันแล้วตัวหนังสือปรากฏเป็นสีดำ ตัวหนังสือทั้งหมดแสดงอุปกรณ์ต่างๆ ตามที่แสดงไว้ในแบบและป้ายต้องยึดติดให้มั่นคงถาวร
- ค. เพื่อให้วัสดุและอุปกรณ์ต่าง ๆ ที่ติดตั้งแล้ว สามารถเห็นได้อย่างชัดเจน ต้องแสดงเครื่องหมาย และอักษรย่อหรือข้อความที่สั้นกะทัดรัดง่ายต่อการเข้าใจ เช่น แสดงข้อความ “RLP1 MAX. 40A” บนแผงไฟฟ้าเพื่อแสดงขนาดกระแสสูงสุดของแผงไฟฟ้าที่สามารถใช้งานได้

2.4 การเก็บรักษาเครื่องมือวัสดุและอุปกรณ์

- ก. ผู้รับจ้างเป็นผู้จัดหาสถานที่เก็บรักษาเครื่องมือ วัสดุและอุปกรณ์ที่ใช้ในการติดตั้งภายในบริเวณสถานที่ก่อสร้างอาคารเอง
- ข. เครื่องมือวัสดุและอุปกรณ์ดังกล่าวยังคงเป็นกรรมสิทธิ์ของผู้รับจ้างทั้งหมดซึ่งผู้รับจ้างต้องรับผิดชอบต่อความเสียหายใด ๆ อันอาจจะเกิดขึ้น เช่น การสูญหาย เสื่อมสภาพหรือถูกทำลาย เป็นต้น จนกว่าจะได้ติดตั้งเสร็จสิ้นโดยสมบูรณ์ และส่งมอบงานแล้ว

2.5 การทดสอบเครื่องและระบบ

- ก. ผู้รับจ้างต้องทำการทดสอบเครื่อง และอุปกรณ์การใช้งานทั้งระบบ ตามหลักวิชาการและมาตรฐาน เพื่อแสดงให้เห็นว่างานที่ทำถูกต้องตามแบบ และข้อกำหนดทุกประการ โดยมีผู้แทนของผู้ว่าจ้างร่วมในการทดสอบด้วย และผู้รับจ้างต้องเป็นผู้เสียค่าใช้จ่ายในการนี้ทั้งสิ้น
- ข. ผู้รับจ้าง เป็นผู้จัดหาอุปกรณ์ และเครื่องมือที่ใช้ในการทดสอบดังกล่าว
- ค. การทดสอบเครื่องและระบบต่างๆ ให้เป็นไปตามกฎของการไฟฟ้าฯ และหน่วยราชการที่เกี่ยวข้องด้วย ตลอดจนข้อกำหนดและมาตรฐานที่อ้างอิง
- ง. ให้ผู้รับจ้างนำเสนอรูปแบบวิธีการทดสอบระบบต่างๆ พร้อมทั้งเครื่องมือที่ใช้ในการทดสอบก่อนเริ่มดำเนินการทุกครั้งกับผู้ควบคุมงาน

2.6 การฝึกอบรมเจ้าหน้าที่รักษาเครื่อง

- ก. ผู้รับจ้างต้องจัดการฝึกอบรมเจ้าหน้าที่ควบคุมเครื่อง และรักษาเครื่องของผู้ว่าจ้างให้มีความรู้ความสามารถในการใช้งานและการบำรุงรักษาก่อนส่งมอบงาน
- ข. ผู้รับจ้างต้องจัดหาช่างผู้ชำนาญในระบบต่างๆ มาช่วยเดินเครื่อง และควบคุมเครื่องเป็นระยะเวลาอย่างน้อย 15 วัน ติดต่อกัน หลังจากส่งมอบงาน (ถ้ามี)

2.7 การบริการ

- ก. ผู้รับจ้างต้องจัดเตรียมช่างผู้ชำนาญงานในแต่ละระบบไว้สำหรับการตรวจซ่อมแซมและบำรุงรักษาเครื่อง และ อุปกรณ์ให้อยู่ในสภาพที่ใช้งานได้ดีเป็นประจำทุก 3 เดือน ภายในระยะเวลา 1 ปี รวมอย่างน้อย 4 ครั้ง
- ข. ผู้รับจ้างต้องจัดทำรายงานผลการตรวจสอบอุปกรณ์ทุกชิ้น และการบำรุงรักษาทุกครั้งเสนอต่อผู้ว่าจ้างภายใน 7 วัน นับจากวันที่บริการ

3. ระบบและวิธีการติดตั้งทั่วไป

3.1 ระบบไฟฟ้า

3.1.1 ระบบไฟฟ้าแรงสูง ใช้ระบบ 22 kV. 3 เฟส 3 สาย 50 Hz.

3.1.2 ระบบไฟฟ้าแรงต่ำ ใช้ระบบ 400/230 V. 3 เฟส 4 สาย 50 Hz.

3.2 รหัสสีของสายไฟฟ้าและบัสบาร์

รหัสสีของสายไฟฟ้าและบัสบาร์เป็นดังนี้

- สาย เฟส เอ สีน้ำตาล
- สาย เฟส บี สีดำ
- สาย เฟส ซี สีเทา
- สายศูนย์ N สีฟ้า
- สายดิน G สีเขียวหรือเขียวคาดเหลือง
- สายไฟที่ผลิตแต่เพียงสีเดียวให้ทาสีหรือพันเทปที่ปลายทั้ง 2 ข้างด้วยระบบสีที่กำหนดรวมทั้งมีการต่อสาย และขั้วของอุปกรณ์ไฟฟ้า สำหรับบัสบาร์ให้ทาสี หรือ ติดเทปตามระบบสี

รหัสสีของงานระบบต่าง ๆ

การจัดทำรหัสสีของงานระบบต่าง ๆ ให้พ่นสีที่ประกบยึดท่อทุกๆ จุด และที่ฉากกล่องต่อสายทุก ๆ อัน กรณีที่เป็นรางเดินสาย (WIRE WAY) ให้ทำการพ่นสีเพื่อบอกรหัสทุก ๆ ระยะ 3-5 เมตร

รหัสสีสำหรับงานระบบต่าง ๆ มีดังต่อไปนี้

- | | |
|-----------------------------------|--------------|
| - ระบบไฟฟ้าแสงสว่างปกติ (L) | สีดำ |
| - ระบบไฟฟ้าแสงสว่างฉุกเฉิน (LE) | สีดำพื้นขาว |
| - ระบบไฟฟ้ากำลังปกติ (R) | สีแดง |
| - ระบบไฟฟ้ากำลังฉุกเฉิน (RE) | สีแดงพื้นขาว |
| - ระบบไฟฟ้าแสงสว่างฉุกเฉิน (LE) | สีเขียว |
| - ระบบไฟฟ้าป้ายทางออกฉุกเฉิน (EX) | สีน้ำเงิน |

3.3 ระบบการต่อลงดิน

3.3.1 ขนาดสายดินสำหรับวงจรย่อย ต้องมีขนาดไม่น้อยกว่า 2.5 ตร.มม.

3.3.2 จำนวนสายดิน ต้องจัดเตรียมให้มีจำนวนเท่ากับอุปกรณ์ตามตารางโหลดไฟฟ้า

4. การทดสอบของระบบไฟฟ้าทั่วไป

- การทดสอบอุปกรณ์ให้จ่ายกระแสไฟฟ้าเข้าอุปกรณ์ไฟฟ้าทั้งหมด แล้วทำการตรวจสอบหน้าที่และการทำงานตลอดจนคุณสมบัติของอุปกรณ์ดังกล่าว ความบกพร่องหรือความเสียหายจากผลงานการติดตั้ง ต้องแก้ไข หรือ เปลี่ยนแปลงโดยทันที
- วงจรไฟฟ้าแสงสว่าง ให้ปลดอุปกรณ์ป้องกันที่เป็นตัวเมนออกจากวงจร แต่ดวงโคมไฟฟ้าทั้งหมดอยู่ในตำแหน่งต่อเชื่อมวงจร ค่าความต้านทานฉนวนที่ผ่านระหว่างสายกับสาย และสายกับดินต้องไม่น้อยกว่า 0.50 เมกะโอห์ม เมื่อวัดด้วยเครื่องมือไฟฟ้ากระแสตรง 500 โวลต์ เป็นเวลาต่อเนื่องกัน 30 วินาที
- สายป้อนหรือสายป้อนย่อยปลดปลายสายออกทั้งสองข้างเพื่อทำการทดสอบป้อนแรงดันไฟฟ้ากระแสตรงขนาด 500 โวลต์ เป็นเวลาต่อเนื่องกัน 30 วินาที ค่าความต้านทานฉนวนระหว่างสายกับสาย และสายกับดินไม่น้อยกว่า 0.5 เมกะโอห์ม เช่นกัน

5. วัสดุและอุปกรณ์ทั่วไป

ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาและติดตั้งวัสดุอุปกรณ์ทั้งหมด ตามที่ได้แสดงในข้อกำหนดนี้ทุกประการ

5.1 สายไฟฟ้าและเคเบิลที่ใช้ในอาคาร

5.1.1 สายไฟฟ้า และเคเบิลที่ใช้ในอาคาร ต้องมีคุณสมบัติที่จะไม่ไหม้ลุกลามเมื่อติดไฟ ส่วนประกอบทุกอย่าง ที่ไม่ใช่โลหะของสายไฟฟ้า และเคเบิลต้องมีคุณสมบัติในการไม่ไหม้ลุกลาม (FIRE RETARDING) เท่ากันหรือดีกว่า ตามที่กำหนดไว้สำหรับฉนวนและเปลือกนอกของสายไฟฟ้าใน มอก.ฉบับล่าสุด

5.1.2 สายไฟฟ้า และเคเบิล ที่ใช้สำหรับกำลัง หรือแสงสว่าง ต้องผลิตโดยผู้ที่ว่าจ้างเชื่อถือ ได้รับการรับรองและทดสอบแล้วว่าใช้ได้ตามมาตรฐาน มอก.ฉบับล่าสุด สำหรับสายตัวนำทองแดงและมาตรฐาน มอก.293 สำหรับตัวนำอลูมิเนียม ขนาดของตัวนำให้ใช้ตามที่กำหนดในแบบประเภทของสายไฟฟ้าและเคเบิลนี้ ต้องเลือกใช้แบบที่มีคุณสมบัติไม่ต่ำกว่าที่กำหนดในแบบ

5.1.3 ความต้องการทางด้านเทคนิค

- สายไฟฟ้าที่ร้อยในท่อใช้สายหุ้มฉนวนพีวีซี ทนแรงดันได้ 750 โวลต์ ชนิด IEC01 (THW) หรือตามที่แสดงในแบบ
- สายไฟฟ้าที่เดินลอยใช้สายหุ้มฉนวนและเปลือกนอก พีวีซี ทนแรงดันได้ 750 โวลต์ ชนิด NYY หรือตามที่แสดงในแบบ
- สายไฟฟ้าที่ใช้ภายในดวงโคมใช้สายอ่อนหุ้มฉนวนทนต่ออุณหภูมิสูงตาม NEC
- รายละเอียดของสายไฟฟ้าทั่วไป
- สายป้อนและสายวงจรย่อย ให้ใช้สายตามที่แสดงในแบบ
- สายใหญ่กว่า 6 ตารางมิลลิเมตรให้ใช้เป็นสายตีเกลียว
- สายไฟฟ้าสำหรับวงจรโคมไฟฟ้าและเต้ารับแต่ละวงจรต้องมีขนาดไม่ต่ำกว่าที่แสดงไว้ในแบบสายต่อแยกเข้าหาโคมไฟฟ้าหรือเต้ารับให้ใช้สายขนาด 2.5 ตารางมิลลิเมตรได้
- สายไฟฟ้าที่ใช้ภายในดวงโคม ต้องมีขนาดไม่น้อยกว่า 1 ตารางมิลลิเมตร และต้องทนกระแสได้ไม่น้อยกว่าร้อยละ 125 ของกระแสใช้งานสูงสุด

5.2 การติดตั้ง

- สายไฟฟ้าต้องเดินร้อยในท่อโลหะ และ/หรือ ตามที่กำหนดในแบบ
- การเดินสายไฟฟ้าในท่อต้องกระทำภายหลังการวางท่อร้อยสาย ก่อต่อสายกล่องดึงสาย และ อุปกรณ์ต่างๆ เสร็จเรียบร้อยแล้วเท่านั้น อุปกรณ์การดึงสายไฟฟ้าต้องร้อยสายในขณะที่จะเดินสายไฟแต่ละช่วง ห้ามมิให้เตรียมหรือร้อยสายไฟไว้ในท่อร้อยสายล่วงหน้าอย่างเด็ดขาด
- การดึงสายควรใช้อุปกรณ์ช่วยในการดึงสาย ซึ่งออกแบบโดยเฉพาะเพื่อใช้กับงานดึงสายไฟฟ้าภายในท่อและต้องปฏิบัติตามคำแนะนำของผู้ผลิตอุปกรณ์ดังกล่าว ด้วย
- การหล่อลื่น ในการดึงสาย ผู้รับจ้างใช้ตัวหล่อลื่น ซึ่งเป็นชนิดที่ผู้ผลิตสายไฟฟ้าแนะนำไว้เท่านั้น
- การดัดงอสายทุกขนาด ต้องกระทำอย่างระมัดระวังในการดัดงอต้องเป็นไปตามคำแนะนำของผู้ผลิตสายไฟฟ้า หรือ NEC
- การต่อสายไฟฟ้า ให้ทำได้เฉพาะในกล่องต่อสาย และภายในดวงโคมเท่านั้น
- สายทองแดงที่มีขนาดไม่เกิน 10 ตารางมิลลิเมตร การต่อสายไฟใช้ขั้วต่อสายแบบเกลียวลวดหรือใช้เครื่องมือกลบีบ และสำหรับสายขนาด 16 ตารางมิลลิเมตรหรือใหญ่กว่า ให้ใช้ขั้วต่อสายแบบใช้เครื่องมือกลบีบ และใช้ฉนวน (HEAT SHRINKABLE TUBE) ห่อหุ้มรอยต่อดังกล่าว
- ป้ายแสดง เลขที่วงจร สายไฟฟ้าทั้งหมดที่ปลายสายทั้งสองข้าง และในทุกจุดต่อที่มีการต่อสายไฟฟ้า ทั้งในกล่องต่อสาย รางเดินสายไฟฟ้าและอุปกรณ์ไฟฟ้า ต้องมีป้ายติดแสดงเลขที่วงจรไฟฟ้าโดยใช้ป้ายที่มีความทนทานดีเพื่อความสะดวกในการบำรุงรักษา รายละเอียดของการบ่งบอกเป็นไปตามที่แสดงไว้ในแบบ

5.3 สวิตช์และเต้ารับ

- สวิตช์ และ เต้ารับไฟฟ้า ต้องเป็นผลิตภัณฑ์จากผู้ผลิตที่ผู้ว่าจ้างเชื่อถือเป็นผลิตภัณฑ์ที่สร้างขึ้น และทดสอบแล้วว่าใช้ได้ ตามมาตรฐานที่ผู้ว่าจ้างยอมรับ
- สวิตช์ใช้กับดวงโคม และพัดลม ชนิด 1 เฟส เป็นชนิดใช้กับกระแสไฟฟ้าสลับ ทนแรงดันไฟฟ้าได้ไม่ต่ำกว่า 250 โวลต์ ทนกระแสไฟฟ้าไม่ต่ำกว่า 16 แอมแปร์ ก้านสวิตช์เป็นกลไกแบบกด ปิด/เปิด โดยวิธีกระดก (ROCKER OPERATED) ทำด้วยพลาสติกแข็ง สีขาว หรือ สีตามที่ผู้ว่าจ้างกำหนด

5.4 เต้ารับ

- เต้ารับทั่วไป ต้องเป็นแบบฝังติดผนัง DECORATIVE TYPE ให้ใช้ชนิดคู่ 16 แอมแปร์ 250 โวลต์ มีชาดิน (GROUNDING DUPLEX RECEPTACLE)
- เต้ารับไฟฟ้า ต้องเป็นแบบและสีเดียวกัน และทำโดยผู้ผลิตเดียวกับสวิตช์ ยกเว้นจุดที่ได้รับความเห็นชอบเป็นพิเศษจากผู้ว่าจ้าง
- วัสดุฉนวนด้านข้างรอบรูเจาะเต้ารับไฟฟ้า ต้องมีความหนาเพียงพอ ที่จะกันไม่ให้เกิดการลัดวงจรกับฝาครอบโลหะได้ง่าย ในขณะที่เสียบ หรือถอดเต้าเสียบ หรือเนื่องจากความชื้นหรือมด
- ฝาครอบสวิตช์ และเต้ารับไฟฟ้า ที่ใช้ทั่วไปภายในอาคารต้องเป็นแบบเดียวกัน ผลิตโดยผู้ผลิตเดียวกันทั้งหมด ฝาครอบให้ใช้ตามที่กำหนดจากชนิดต่างๆ ดังนี้

ก. ชนิด AIR LINE FINISH STAINLESS STEEL.

ข. ชนิด BRUSHED OR ANODIZED ALUMINUM.

ค. ชนิดพลาสติกแข็ง สี และ แบบตามที่ผู้ว่าจ้างเชื่อถือให้ใช้ชนิดนี้ในกรณีที่กรอบสวิทช์ และกล่องไม่มีการต่อลงดิน

ง. ชนิดทนสภาวะอากาศภายนอกอาคาร (WEATHERPROOF OR WP) ให้ใช้ชนิดโลหะ หล่อเคลือบสี ฝามียางอุดรอบ

- การติดตั้งสวิทช์ใช้กล่องเหล็กฝังในผนัง สูงจากพื้น 1.30 ม. วัดถึงศูนย์กลางของสวิทช์ โดยเมื่อติดตั้งแล้วต้องเรียบกับผนัง
- เตารับทั่วไป ติดตั้งสูงจากพื้น 0.30 เมตร หรือตามที่แสดงไว้ในแบบ

5.5 กล่องต่อสาย กล่องใส่อุปกรณ์ และ CONDUIT BODY

- กฎ และวิธีการ กล่องต่อสาย กล่องใส่อุปกรณ์ และ CONDUIT BODY ให้ใช้โดยมีลักษณะ ขนาด และ วิธีการติดตั้ง ตามกำหนดใน NEC ข้อ 380 และ 373
- โดยทั่วไปกล่องต่อสาย ต้องเป็นเหล็กอาบสังกะสี หรืออลูมิเนียมหนาไม่น้อยกว่า 1.5 มิลลิเมตร เป็นแบบมีฝาปิด
- กล่องต่อสายต้องมีกรรมวิธีกันสนิม และ ป้องกันการบาดของสายไฟฟ้า
- กล่องต่อสายแบบกันน้ำ ต้องใช้เป็นอลูมิเนียม หรือเหล็กหล่อและมีกรรมวิธีป้องกันน้ำได้ดี โดยที่ฝาครอบมีขอบยางอุดรอบ หรือทำด้วยเหล็กแผ่น หรืออลูมิเนียมแผ่น
- กล่องต่อสายสำหรับสวิทช์ และเตารับแบบกันน้ำฝนได้ ที่ใช้ติดเกาะผนังใช้ชนิดโลหะหล่อ (DIE CAST) พ่นสี และ อบ หรือกล่องพลาสติก
- กล่องดึงสาย และฝาครอบขนาดใหญ่ ให้ทำด้วยแผ่นเหล็กหนาไม่น้อยกว่า 1.5 มิลลิเมตร พ่นสีกันสนิม แล้วพ่นสีชั้นนอกด้วย
- กล่องสำหรับสวิทช์ และเตารับที่ฝังในผนังและเสา ซึ่งใช้ขนาดลึก 54 มม. ให้ใช้ขนาด 41 มม. แทนได้โดยต้องได้รับอนุมัติจากผู้ว่าจ้างก่อน กล่องต่อสายอื่น ๆ ให้ใช้ขนาดไม่เล็กกว่า 102 x 102 x 54 มม.

5.6 ท่อร้อยสาย และวัสดุที่ใช้ประกอบ

- ท่อร้อยสาย ต้องเป็นผลิตภัณฑ์มาตรฐานของผู้ผลิต ซึ่งได้ผลิตท่อร้อยสายเป็นประจำ เป็นของที่ได้รับการทดสอบและรับรอง โดยสถาบันที่เกี่ยวข้อง และเป็นสถาบันที่ผู้ว่าจ้างเชื่อถือว่าเป็นผลิตภัณฑ์ที่ใช้ได้
- ท่อโลหะหนา (RIGID STEEL CONDUIT) และวัสดุที่ใช้ประกอบท่อโลหะหนาที่ทำด้วยเหล็กต้องฉาบผิวทั้งภายในและภายนอกด้วยสังกะสี ต้องเป็นแบบที่ทำเกลียวหัวท้ายเสร็จจากโรงงานเรียบร้อยแล้ว และมีข้อต่อติดมาด้วยท่อนละ 1 อัน ท่อโลหะหนาที่ทำขึ้นให้มีคุณสมบัติป้องกันการผุกร่อนโดยใช้โลหะอื่นที่ไม่ใช่เหล็กจะต้องมีเครื่องหมายหรือข้อความแจ้งไว้ที่ตัวท่อ ท่อโลหะหนาทุกท่อนต้องแสดงชื่อผู้ผลิต และเครื่องหมายการค้าที่ติดแผ่นทนทานไม่ลบง่าย วัสดุประกอบที่ใช้กับท่อโลหะ เช่น ข้อต่อ ข้องอที่ยึดที่รองรับจะต้องมีการฉาบโลหะ หรือน้ำยาเพื่อป้องกันการผุกร่อนได้ไม่น้อยกว่าท่อ ข้อต่อ ข้อลด ไม่ว่าจะเป็นแบบต่อตรง หรือมีการหักมุมก็ตาม ถ้ามีฝาปิดเปิดได้ จะต้องมีเนื้อโลหะตรงหน้าตัดที่ต่อเข้ามาต่อไม่น้อยกว่าสองเท่าของเนื้อโลหะท่อขนาดใหญ่ที่สุดที่นำมาต่อ วัสดุประกอบต้องเป็นของที่ทำสำเร็จรูปมาจากโรงงานผู้ผลิตห้ามใช้วัสดุ

ประกอบที่ทำหรือดัดแปลงขึ้นมาเอง

- ท่อโลหะปานกลาง (INTERMEDIATE METAL CONDUIT IMC) และวัสดุที่ใช้ประกอบท่อโลหะปานกลางที่ทำด้วยเหล็กจะต้องมีการฉาบผิวทั้งภายใน และภายนอกด้วยสังกะสีหรือน้ำยาป้องกันการผุกร่อน และท่อโลหะปานกลางแต่ละท่อนจะต้องแสดงชื่อผู้ผลิต และเครื่องหมายการค้าที่ติดแน่นทนทานไม่ลบง่ายวัสดุประกอบที่ใช้ เช่น ข้อต่อ ข้องอ ที่ยึด ที่รองรับ จะต้องฉาบด้วยโลหะ หรือน้ำยาป้องกันการผุกร่อน หรือทำด้วยโลหะที่มีคุณสมบัติป้องกันการผุกร่อนอยู่แล้วในตัวเพื่อให้ทนทานต่อการผุกร่อนได้ไม่น้อยกว่าท่อ วัสดุประกอบต้องเป็นของที่ทำสำเร็จมาจากโรงงานผู้ผลิต ห้ามใช้วัสดุประกอบที่ทำหรือดัดแปลงขึ้นเอง
- ท่อโลหะบาง (ELECTRICAL METALLIC TUBING , EMT) และวัสดุที่ใช้ประกอบจะต้องมีการฉาบสารป้องกันการผุกร่อนทั้งภายนอกและภายใน (ฉาบสังกะสี) ท่อโลหะบางจะต้องทำให้ผิวภายนอกมีลักษณะที่เห็นได้ว่าต่างกับท่อโลหะหนา และ ต้องทนทานอยู่ให้เห็นได้หลังการติดตั้งแล้ว
- FLEXIBLE METALLIC TUBING และ วัสดุที่ใช้ประกอบต้องทำขึ้นโดยมีการป้องกันการผุกร่อน โดยฉาบด้วยสังกะสี มีหน้าตัดกลมอ่อนตัวได้ ทำขึ้นให้มีคุณสมบัติกันน้ำจะใช้ได้เฉพาะที่เป็นการยกเว้นตาม NEC CODE ข้อ 349 เท่านั้น
- ท่อร้อยสายพีวีซี ต้องมีคุณสมบัติ ตาม มอก. 17 หรือ 216 ดังระบุในแบบ
- CONDUIT FITTING ต้องเป็นไปตามข้อกำหนดของ NEMA และ UL 514
- ต้องมี LOCK NUT และ BUSHING ในทุกปลายของท่อการติดตั้งให้เป็นไปตามกฎของการไฟฟ้าท้องถิ่น หรือ NEC
- ท่อ RSC และท่อ IMC ใช้เดินฝังในดิน หรือคอนกรีต หรืออิฐก่อหรือ FLOOR SLAB การติดตั้งเป็นไปตาม NEC หัวข้อที่ 346
- ท่อ EMT ต้องใช้กับแนวเดินท่อที่ EXPOSED หรือ CONCEALED การติดตั้งเป็นไปตาม NEC หัวข้อที่ 348
- ท่ออ่อน ต้องใช้เมื่อต้องการต่อเชื่อมท่อเข้ากับอุปกรณ์ที่มีการสั่นสะเทือน หรือต้องการความยืดหยุ่น การติดตั้งเป็นไปตาม NEC หัวข้อที่ 350
- ท่อที่ต่อเข้ากับกล่องต่อสาย และ อุปกรณ์ต้องมีข้อต่อสาย (BOX CONNECTOR) ติดไว้ทุกแห่ง ปลายท่อที่มีการร้อยสายเข้าท่อ ถ้าอยู่ในอาคารต้องมี CONDUIT BUSHING ใส่ไว้ถ้าอยู่นอกอาคารหรือในที่เปียกชื้น ต้องมี SERVICE ENTRANCE FITTING ใส่ไว้ ปลายท่อที่ยังไม่ได้ใช้งาน ต้องมีฝาครอบ (CONDUIT CAP) ปิดไว้ทุกแห่ง การต่อท่อชนิดบางที่ฝังในผนังให้ใช้ข้อต่อชนิดกันน้ำการงอท่อต้องให้มีรัศมีความโค้งของท่อไม่น้อยกว่า 6 เท่าของเส้นผ่าศูนย์กลางภายนอกท่อ โดยใช้เครื่องมือตัดที่เหมาะสม และเมื่อรวมมุมที่งอแล้วต้องไม่เป็น 360 องศาระหว่างกล่องต่อสาย 2 จุด
- ปลายท่อทั้งสองข้างทุกท่อนก่อนที่จะต่อเข้าด้วยกันกับข้อต่อ หรือกล่องต่อสายต้องลบคมด้วย CONDUIT REAMER และการวางท่อต้องไม่ทำให้ผิวภายนอกท่อชำรุด
- การต่อเชื่อมกับกล่องต่อสายและตัวตู้ ส่วนที่เป็นเกลียวของท่อต่อผ่านเข้าไปในผนังกล่องและตู้ ต้องมี LOCKNUT ทั้งด้านในและด้านนอก และต้องมี BUSHING ด้านในของกล่องต่อสาย

5.7 รังร้อยสาย (WIRE WAY)

- รังร้อยสาย ต้องเป็นผลิตภัณฑ์มาตรฐานจากผู้ผลิตที่ผู้ว่าจ้างเชื่อถือโดยผลิตและติดตั้งตาม NEC หัวข้อ 312 และได้รับการรับรองจากการไฟฟ้าท้องถิ่น
- รังร้อยสาย ต้องผลิตจากแผ่นเหล็กเคลือบสังกะสีหนาไม่น้อยกว่า 1.6 มม. และพ่นสีฝุ่นอบความร้อน
- รังร้อยสาย ต้องเป็นของที่มีสภาพดี ไม่มีสนิมเกิดขึ้นตลอดช่วงระยะการก่อสร้างและรับประกัน หากมีสนิมเกิดขึ้น ผู้รับจ้างต้องเปลี่ยนใหม่ด้วยของที่ดีพอ

5.7.1 การติดตั้ง

- รังร้อยสาย ใช้ในการติดตั้งแบบเดินลอย และในสถานที่ซึ่งเข้าถึงได้เท่านั้น และให้เป็นไปตาม NEC CODE หัวข้อ 300
- การติดตั้งรังร้อยสาย โดยต้องมีที่รองรับหรือแขวนยึดให้มั่นคงที่รองรับ หรือที่ยึด รังร้อยสายที่เดินในแนวนอน ต้องห่างกันไม่เกิน 2.00 เมตร รังร้อยสายที่เดินในแนวตั้ง ต้องมีที่ยึดหรือรองรับห่างกันไม่เกิน 2.50 เมตร และมีจุดต่อรังร้อยสายระหว่างช่วงของที่รองรับ หรือที่ยึดไม่เกิน 1 แห่ง ท่อหรือทางเดินสายอื่น ๆ ที่นำมาต่อกับรังร้อยสายไม่นับเป็นที่รองรับหรือที่ยึด
- ที่ปลายของรังร้อยสาย เมื่อไม่มีการเดินสายเข้าออก ต้องปิดด้วยแผ่นปิดท้ายรังที่ทำมาสำหรับใช้กับรังร้อยสายโดยเฉพาะ
- ระบบของรังร้อยสายที่ติดตั้ง จะต้องมีความต่อเนื่องทางไฟฟ้าและต้องต่อลงดินตามวิธีการใน NE CODE หัวข้อที่ 250

5.7.2 การเดินสายในรังร้อยสาย

- พื้นที่หน้าตัดทั้งหมดของสายไฟทุกเส้นที่เดินในรังร้อยสาย เมื่อรวมกันแล้วต้องไม่เกิน 20% ของพื้นที่หน้าตัดภายในของรังร้อยสาย ตรงช่วงที่สายเดินผ่านไปและจำนวนสายไฟต้องไม่เกิน 30 เส้น โดยไม่นับรวมสายที่มีกระแสไฟไหลเพียงชั่วคราวหรือสายดิน ทั้งนี้มีข้อยกเว้นตาม NE CODE ข้อ 362 สายไฟ ข้อต่อ และ วัสดุอื่น ๆ ที่ใช้ในการต่อสายต้องกินเนื้อที่รวมกันไม่เกิน 70% ของพื้นที่หน้าตัดภายในของรังร้อยสาย

5.8 รังเดินสาย (CABLE TRAY AND CABLE DUCT)

กฎ และวิธีการการติดตั้งรังเดินสาย และจำนวนสาย ให้ใช้ตามที่กำหนดใน NE CODE หัวข้อ 318

- รังเดินสายไฟฟ้า ต้องทำจากแผ่นเหล็กพอสเฟต ที่มีความหนาไม่น้อยกว่า 2.00 มม. ต้องผ่านกรรมวิธี HOT DIP GALVANIZED และทนต่อสภาพการผุกร่อนได้ดีขอบข้างรัง และชั้นของรังจะต้องเรียบ เพื่อป้องกันความเสียหายที่จะเกิดขึ้นกับสายเคเบิลอันเนื่องจากการลากสายติดตั้ง
- การต่อเนื่องกัน (BONDING) การใช้รังเดินสายสำหรับวางสายไฟฟ้าโดยรังเป็นโลหะจะต้องคำนึงถึงความต่อเนื่องถึงกันตลอดของเส้นทางลงดิน ไม่ให้เกิดขาดตอนได้ ข้อต่อระหว่างรังเดินสายแต่ละช่วงจะต้องแนบสนิทหรือมีสายทองแดงขนาดตาม NEC เชื่อมรังเดินสายจะต้องมีความต้านทานกระแสไฟฟ้าต่ำตลอดระยะทางและต้องรับปริมาณกระแสไฟฟ้าอันเกิดจากการลัดวงจรได้อย่างปลอดภัย

5.8.1 การเดินสายในรางเดินสาย

- การเดินสายในรางเดินสายที่ไม่ได้อยู่ในแนวนอนจะต้องยึดสายที่เดินไปกับพื้นรางให้มั่นคง
- ถ้ามีสายไฟที่ใช้งานแบบวงจรต่อขนานเดินในรางเดินสาย ต้องจัดสายสำหรับวงจรต่อขนานนั้น รวมเป็นชุด ๆ โดยแต่ละชุดมีสายของไฟแต่ละเฟส สายศูนย์ไม่เกิน 1 เส้น และสายดิน (ถ้ามี) ครอบคลุมในแต่ละชุด
- จำนวนสายที่จะเดินได้ในรางเดินสายแต่ละขนาด และการจัดวางสายในราง เดินสาย ต้องเป็นไปตาม NEC CODE ข้อ 318

5.8.2 การรองรับ หรือ แขนงยึด (SUPPORT & HANGER)

- SUPPORT ทำจากเหล็กทรงน้ำหรือเหล็กแผ่นหนา 8 มิลลิเมตร หรือตามที่ ในแบบกำหนดโดย SUPPORT ต้องทำการอาบสังกะสีหรือชุบสังกะสี หรือพ่นสีอบความร้อน
- HANGER ทำจากเหล็กทรงน้ำสำหรับรองรับแขวนด้วยเหล็กเพลลาทำการอาบสังกะสีหรือชุบสังกะสีหรือพ่นสีอบความร้อนโดยเหล็กเพลลาที่ใช้ต้องมีขนาด 3/8 นิ้วขึ้นไปหรือตามที่แบบกำหนดส่วนปลายของเหล็กเพลลาให้ทำเกลียวสำหรับ ให้ NUT โดยตรงห้ามนำ BOLT มาเชื่อมต่อปลายเหล็กเพลลา

5.9 ดวงโคม และ อุปกรณ์

ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาและติดตั้งวัสดุอุปกรณ์ทั้งหมดตามที่แสดงในข้อกำหนดนี้ทุกประการ ดวงโคมทุกชนิดผู้รับจ้างต้องเสนอแคตตาล็อกซึ่งแสดงถึงขนาด และมิติของดวงโคมฯ POLAR CURVE, UTILIZATION FACTOR TABLE ซึ่งทดสอบโดยสถาบันที่เชื่อถือได้ และตัวอย่างให้ผู้ว่าจ้าง พิจารณาเห็นชอบก่อนทำการสั่งซื้อ หรือสั่งทำ

5.9.1 ดวงโคมภายในอาคารผลิตตามมาตรฐาน BS ,VDE ,DIN ,NEMA ,JIS หรือเทียบเท่า

5.9.2 ดวงโคมสำหรับติดตั้งหลอดฟลูออเรสเซนต์ ตัวโคมต้องทำด้วยเหล็กแผ่นที่มีความหนาไม่น้อยกว่า 1.00 มม. ผ่านกรรมวิธีป้องกันสนิม เช่น ชุบฟอสเฟต ผ่านสีอบความร้อน การติดตั้งบัลลาสต์ต้องทำให้เรียบร้อย มองไม่เห็นบัลลาสต์จากด้านล่าง สามารถถ่ายเทความร้อนได้ดีเพื่อไม่ให้อุณหภูมิของบัลลาสต์เพิ่มสูงเกิดขีดจำกัดขณะใช้งานสายไฟฟ้าที่ใช้ภายในดวงโคมใช้สายอ่อนชนิด 70°C องศาเซลเซียส ขนาดไม่เล็กกว่า 1.00 มม. สายไฟต้องเดินซ่อนปิดให้เรียบร้อยไม่เห็นสายจากด้านล่างต้องมีขั้วต่อสายไฟ และขั้วต่อสายดินให้เรียบร้อย มีอุปกรณ์รวมกันเป็นชุด

- ขั้วรับหลอด ใช้ตามมาตรฐาน มอก. ขั้วรับหลอดใช้ชนิด HEAVY DUTY, ROTOR LOCK TYPE, หรือชนิดขาสปริง

5.10 หลอดไฟฟ้า

- FLUORESCENT ขนาด 36 W. จำนวน LUMEN ไม่น้อยกว่า 2,600 อายุการใช้งาน ไม่น้อยกว่า 15,000 ชั่วโมง แสงสีเดย์ไลท์ ขนาด 18 W. จำนวน LUMEN ไม่น้อยกว่า 1,030 อายุการใช้งานไม่น้อยกว่า 7,500 ชั่วโมงแสงสีเดย์ไลท์ เป็นหลอดประหยัดพลังงานไม่ต้องใช้บัลลาสต์ภายนอก หรือ ตามแบบกำหนด
- COMPACT FLUORESCENT ขนาด 25 W. เป็นหลอดประหยัดพลังงานไม่ต้องใช้บัลลาสต์ภายนอก จำนวน LUMEN ไม่น้อยกว่า 1,200 อายุการใช้งานไม่น้อยกว่า 8,000 ชั่วโมง แสงสีเดย์ไลท์หรือวอร์มไวท์ หรือ ตามแบบกำหนด

5.11 โคมไฟฟ้าแสงสว่างฉุกเฉิน CENTRAL BATTERY

- พิกัดแรงดันไฟฟ้าขาเข้า 220-240 Vac / 50Hz.
- แรงดันไฟฟ้าขาออก 230 Vac $\pm$ 10% / 50Hz.
- ระบบควบคุม Automatic Solidstate System ควบคุมด้วย Microcontroller
- ระบบชาร์จ Constant Voltage / Current Limit
- แบตเตอรี่แพ็ค Lithium Iron Phosphate ได้รับมาตรฐาน UL
- ระยะเวลาชาร์ตแบตเตอรี่จนเต็ม ภายใน 24ชม.
- ระบบป้องกัน
 - มี CB. ด้าน AC IN ป้องกันการลัดวงจรด้านไฟเข้าเครื่อง
 - มี CB. ด้าน AC OUT ป้องกันการลัดวงจรด้านไฟออกเครื่อง
 - มี AC FUSE ป้องกันการลัดวงจรด้านไฟฟ้า AC ขาเข้า
 - มี DC FUSE ป้องกันการลัดวงจรด้านวงจรชาร์จและจ่ายโหลด
 - มีระบบป้องกันการจ่ายโหลดเกินพิกัด
 - มีระบบป้องกันอุณหภูมิของวงจรสูงเกินพิกัด
- ระบบป้องกันแบตเตอรี่
 - มีระบบรักษาสมดุลของแบตเตอรี่ (BMS) เพื่อควบคุมรักษาแรงดันแบตเตอรี่แต่ละลูก ให้อยู่ในระดับเดียวกัน ป้องกันไม่ให้แบตเตอรี่ลูกใดลูกหนึ่งชาร์จเกินพิกัด จนทำให้แบตเตอรี่เสียหาย
 - มีระบบป้องกันการคายประจุแบตเตอรี่เกินพิกัด
 - มีระบบป้องกันการประจุแบตเตอรี่เกินพิกัด
 - อุณหภูมิใช้งาน 10-40 องศาเซลเซียส
 - ระดับการป้องกัน IP20
- โคมไฟฉุกเฉิน
 - แรงดันไฟฟ้าขาเข้า 220 Vac $\pm$ 10% / 50Hz.
 - LED 12W x 2
 - อุณหภูมิสี 3500 – 6500 K , CRI > 80
 - ติดตั้งแบบติดผนังหรือเพดาน
 - LED ชนิด Mid Power/High Lumen อายุการใช้งานยาวนาน 20,000 ชม.
 - สอดคล้องกับมาตรฐาน วสท.021004-18
 - วงจรขับเคลื่อนกระแสที่เป็นวงจรขับอยู่ภายใน (Internal Driver)
 - อุณหภูมิใช้งาน 10-40 องศาเซลเซียส
 - ตัวถังผลิตจากอลูมิเนียมหนา 1.2 มม. ผ่านกรรมวิธีเคลือบสีฝุ่น

5.12 โคมไฟป้ายทางออกฉุกเฉินอัตโนมัติ (AUTOMATIC EMERGENCY LIGHT)

- สภาพการทำงาน: Maintained (ติดสว่างตลอดเวลา)
- แรงดันไฟฟ้าขาเข้า: 220 – 240 Vac / 50 Hz.

- ระบบควบคุม: Automatic solid-state system ควบคุมการทำงานโดย Microcontroller
- ระบบชาร์จ: Automatic solid-state system แบบแรงดันคงที่ (Constant voltage) Dimensions* (ขนาดอะคริลิกอ้างอิงกรณีที่ใช้รูปแบบ วสท.) และจำกัดกระแส (Current limit)
- ระยะเวลาการชาร์จแบตเตอรี่จนเต็ม 10 –12 ชั่วโมง
- ระบบป้องกันเครื่อง
 - AC FUSE ป้องกันการลัดวงจรทางด้านแรงดันไฟฟ้า AC Line เข้าเครื่อง (อยู่บนแผงวงจร)
 - DC FUSE ป้องกันการลัดวงจรทางด้านระบบวงจรชาร์จและจ่ายโหลด (อยู่บนแผงวงจร)
 - อุปกรณ์ป้องกันไฟกระชอก MOV (อยู่บนแผงวงจร)
- ระบบป้องกันแบตเตอรี่
 - มีระบบป้องกันการอัดประจุไฟฟ้าแบตเตอรี่เกิน (Battery over-charge protection)
 - มีระบบป้องกันการคายประจุไฟฟ้า แบตเตอรี่เกินพิกัด (Battery over-discharge protection)
- ระบบแสดงผล
 - “AC” แสดงสถานะของแรงดันไฟฟ้าเข้าเครื่อง
 - “DC” แสดงสถานะใช้ไฟจากแบตเตอรี่/ชาร์จแบตเตอรี่/แบตเตอรี่เต็ม/วงจรชาร์จมีปัญหา
 - “BATT” แสดงสถานะของผลการทดสอบแบตเตอรี่
 - “TEST” แสดงสถานะระบบทดสอบอัตโนมัติ (AutoTest) และการทดสอบระบบ
- ระดับการป้องกัน IP20; อุณหภูมิใช้งานควรอยู่ระหว่าง 10°C ถึง 35°C
- การทดสอบการทำงานสามารถทำได้ทั้งการทดสอบแบบธรรมดา (Manual Test) และการทดสอบแบบอัตโนมัติ (AutoTest) โดยการทดสอบทั้งสองประเภทสามารถทำได้โดยการกดปุ่ม Multi-Function ที่ตัวเครื่อง
- การทดสอบเครื่องแบบธรรมดา (Manual Test) เป็นระยะเวลา 90 นาที สามารถทำได้โดยการกดปุ่มบนตัวเครื่อง
- มีระบบทดสอบเครื่องแบบอัตโนมัติ (AutoTest) เครื่องจะทดสอบแบตเตอรี่เป็นเวลา 90 นาทีทุก 4 สัปดาห์ (สอดคล้องกับมาตรฐาน วสท. 021004-18) โดยสามารถเปิด/ปิดระบบ AutoTest ได้
- ตัวถังส่วนที่รับน้ำหนักผลิตจากอลูมิเนียมรีดขึ้นรูป เคลือบสีฝุ่นอย่างดีหนา 1.1 มม. แข็งแรง ทนทาน ไม่ขึ้นสนิม

6. อุปกรณ์มาตรฐาน (STANDARD EQUIPMENT)

รายละเอียดในหมวดนี้ ได้แจ้งถึงรายชื่อผู้ผลิต และ ผลิตภัณฑ์ของวัสดุอุปกรณ์ที่จะใช้ติดตั้งในโครงการนี้ ทั้งนี้คุณสมบัติของอุปกรณ์นั้น ๆ ต้องไม่ขัดต่อรายละเอียดเฉพาะที่ได้กำหนดไว้ และการพิจารณาของผู้ว่าจ้างที่จะอนุมัติหรือไม่ ถือเป็นที่สุด อย่างไรก็ดี หากผู้ว่าจ้างเห็นว่าจำเป็นต้องมีการทดสอบเพื่อเปรียบเทียบคุณภาพกับวัสดุ และอุปกรณ์ที่กำหนด ผู้รับจ้างต้องเป็นผู้ชำระค่าใช้จ่ายที่จำเป็นในการนี้ทั้งสิ้น

No.	MATERIAL/EQUIPMENT	BRAND.	MANUFACTURE
1.	ELECTRIC CABLE.	PHELPS DODGE THAI YAZAKI BANGKOK CABLE CTW. OR EQUAL.	LOCAL
2.	PIPE & ACCESSORIES RSC , IMC , EMT , PE	KOTA , NIPPON ARROW , PANASONIC OR EQUAL.	LOCAL
3.	CABLE LADDER , CABLE TRAY. WIRE WAY.	KJL , TAMCO , TIC , BSM , UNITED OR EQUAL.	LOCAL
4.	EMERGERNCY LIGHT , EXIT SIGN	SUNNY , C.E.E. , DYNO OR EQUAL.	LOCAL
5.	FLUORESCENT ELECTRONICS	PHILIPS , TOSHIBA OSRAM , SYLVANIA, EVE , LAMPTON OR EQUAL.	LOCAL
6.	LIGHTING SWITCH & RECEPTACLE	SQUARE D , PHILIPS PANASONIC , BTICINO	LOCAL
7.	LUMINAIRE	LUSO , DELIGHT L&E	LOCAL

อุปกรณ์อื่น ๆ นอกเหนือจากรายการดังกล่าวข้างต้น ต้องส่งขออนุมัติจากวิศวกรผู้ออกแบบและผู้รับจ้าง เพื่อความเห็นชอบก่อนดำเนินการสั่งซื้อ หรือ ติดตั้งและต้องเป็นอุปกรณ์ที่ถูกต้องตามข้อกำหนดทุกประการ

7. อื่นๆ

- 7.1 หากรูปแบบหรือรายการใดที่มีได้ระบุในเอกสารชุดนี้ ให้ก่อสร้างตามข้อกำหนดในรูปแบบรายการทุกประการ โดยให้เป็นไปตามมาตรฐาน วสท.ฉบับล่าสุด , มาตรฐานกรมโยธาธิการและผังเมือง
- 7.2 ในกรณีที่แบบขัดแย้งกันให้ถือแบบสถาปัตยกรรมเป็นหลัก
- 7.3 ในกรณีที่วัสดุอุปกรณ์ที่มีการยกเลิกการผลิตหรือมีนวัตกรรมใหม่ที่สามารถนำมาใช้งานก่อสร้างได้ เพื่อให้เกิดประโยชน์สูงสุด ตรงตามความต้องการและมีประสิทธิภาพที่ดีกว่า ให้อยู่ในดุลยพินิจของคณะกรรมการตรวจรับพัสดุ โดยไม่ถือเป็นการเปลี่ยนแปลงรูปแบบและรายการตามคู่สัญญา
- 7.4 ในกรณีที่มีการเปลี่ยนแปลงราคาของวัสดุก่อสร้าง ขอให้อยู่ในดุลยพินิจของคณะกรรมการตรวจรับพัสดุเป็นผู้พิจารณา