

4. งานระบบไฟฟ้าและสื่อสาร

ในการถอดแบบและคำนวณปริมาณงานระบบไฟฟ้าและสื่อสาร รวมทั้งระบบอื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง มีรายละเอียดซึ่งจำเป็นต้องศึกษา ทำความเข้าใจทั้งในส่วนจากรูปแบบรายการ รายการประกอบแบบฯ และรายละเอียดต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง ทั้งนี้ เพื่อให้การถอดแบบคำนวณปริมาณงานและราคา สามารถดำเนินการได้อย่างถูกต้องตรงตามความเป็นจริง

ในการถอดแบบคำนวณปริมาณงานในส่วนองงานระบบไฟฟ้าและสื่อสารรวมทั้งระบบอื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง ให้ดำเนินการตามหลักเกณฑ์และแนวทางดังต่อไปนี้

1. การตรวจสอบรูปแบบรายการฯ (แบบ) และรายการประกอบแบบฯ

หลังจากผู้ที่มีหน้าที่ถอดแบบคำนวณราคากลางได้รับแบบและรายการประกอบแบบฯ เพื่อใช้คำนวณราคาแล้ว ต้องพิจารณาตรวจสอบแบบและรายการประกอบแบบฯ ต่าง ๆ ดังนี้

1.1 ความครบถ้วนของแบบและรายการประกอบแบบฯ

1.1.1 ตรวจสอบจำนวนแผ่นของแบบที่ได้รับ ว่า มีจำนวนครบถ้วนตามที่ระบุไว้ในสารบัญแบบ หรือจำนวนแผ่นรวมที่ระบุหรือไม่

1.1.2 ตรวจสอบรายละเอียดจำนวนหมวดงาน จำนวนหน้าแต่ละหมวดงานในรายการประกอบแบบฯ ที่ได้รับว่า มีจำนวนหมวดงานและจำนวนหน้าครบถ้วนสอดคล้องกับหมวดงานในแบบหรือไม่

1.2 ความสมบูรณ์ของแบบและรายการประกอบแบบฯ

1.2.1 พิจารณาตรวจสอบแบบที่เกี่ยวข้องทั้งหมด ว่า มีรายละเอียดข้อมูล และขอบเขตงานเพียงพอสำหรับใช้คำนวณราคาหรือไม่

1.2.2 พิจารณาตรวจสอบรายการประกอบแบบฯ ที่เกี่ยวข้องทั้งหมด ว่า มีรายละเอียดข้อมูลเพียงพอสำหรับใช้คำนวณราคาหรือไม่

1.3 มาตรฐาน

1.3.1 พิจารณาตรวจสอบวัดระยะตามมาตรฐานที่ระบุในแบบ ว่า มีความถูกต้องตรงตามตัวเลขที่ระบุไว้หรือไม่

1.3.2 สามารถใช้ถอดแบบคำนวณราคาได้อย่างเหมาะสมและถูกต้อง

1.4 การรับรองแบบและรายการประกอบแบบฯ

1.4.1 แบบต้องมีแหล่งที่มา และมีการลงนามรับรองในแบบถูกต้อง

1.4.2 รายการประกอบแบบฯ ต้องมีแหล่งที่มา และมีการลงนามรับรองถูกต้อง

1.5 ข้อสังเกต ปัญหาที่พบและแนวทางการแก้ไข

1.5.1 ปัญหาที่พบส่วนใหญ่ คือ แบบไม่ครบ แบบไม่สมบูรณ์ ไม่มีรายละเอียดระบุชนิด ขนาด และข้อกำหนดของอุปกรณ์ กรณีนี้ แก้ไขปัญหาได้ โดยแจ้งขอข้อมูลเพิ่มเติมจากผู้ที่เกี่ยวข้อง

1.5.2 แบบและรายการประกอบแบบฯ ไม่มีแหล่งที่มา ไม่มีการลงนามรับรอง แก้ไขปัญหาได้โดยแจ้งผู้ที่เกี่ยวข้องเพื่อดำเนินการแก้ไขต่อไป

1.5.3 รายละเอียดแบบฟอร์มปริมาณงานและราคาหรือแบบฟอร์มเปล่า (Blank Form) กรณีที่มีแนบมาพร้อมกับแบบและรายการประกอบแบบฯ ไม่สัมพันธ์สอดคล้องกัน ผู้ที่ทำหน้าที่ถอดแบบคำนวณราคาต้องแก้ไขจัดทำให้สอดคล้องกัน

2. การศึกษาทำความเข้าใจรูปแบบรายละเอียด

ในแบบก่อสร้างอาคารนั้น แบบก่อสร้างหรือแบบรูปรายการ (Drawing) และรายละเอียดประกอบแบบฯ (Specification) เป็นสิ่งสำคัญในการสื่อสารความต้องการระหว่างผู้ออกแบบกับผู้รับจ้าง และผู้เกี่ยวข้องอื่นๆ ทุกฝ่ายรวมถึงผู้คำนวณราคากลาง เพื่อให้มีความเข้าใจตรงกัน ทั้งในส่วนของงานด้านสถาปัตยกรรม งานวิศวกรรม โครงสร้างและงานระบบประกอบอาคาร ซึ่งได้แก่ งานระบบไฟฟ้า งานระบบเครื่องกล งานระบบสุขาภิบาล และงานระบบอื่นๆ ดังนั้น ผู้มีหน้าที่คำนวณราคา ต้องศึกษาและทำความเข้าใจ ดังนี้

2.1 ศึกษารายละเอียดลักษณะและประเภทของอาคารตามลักษณะการใช้งาน เช่น อาคารสำนักงาน อาคารชุด อาคารหอประชุม อาคารเรียน อาคารโรงพยาบาล ฯลฯ เป็นต้น และประเภทของอาคารตามกฎหมายควบคุมอาคาร เช่น อาคารขนาดใหญ่ อาคารขนาดใหญ่พิเศษ อาคารสูง อาคารชุด ฯลฯ เป็นต้น เพื่อใช้เป็นข้อมูลสำหรับการพิจารณาสิ่งที่จำเป็นต้องมีในแต่ละประเภทอาคาร รวมถึงการจัดเก็บเป็นฐานข้อมูล การวิเคราะห์ราคาค่างาน การศึกษาวิเคราะห์รูปแบบ และการตรวจสอบซ้ำ เป็นต้น

2.2 ศึกษารายละเอียดขอบเขตงานระบบไฟฟ้าและสื่อสารตามแบบและรายการประกอบแบบฯ เพื่อเป็นข้อมูลในการวางแผนถอดแบบ การสืบค้นสืบราคา การจัดเก็บข้อมูล และการจัดทำรายการและปริมาณงาน เป็นต้น ซึ่งรายละเอียดและขอบเขตงานที่ต้องศึกษาทำความเข้าใจดังกล่าว ประกอบด้วย

- 2.2.1 ระบบไฟฟ้า ได้แก่ ไฟฟ้ากำลัง ไฟฟ้าแสงสว่าง และไฟฟ้าบริเวณ
- 2.2.2 ระบบป้องกันฟ้าผ่าและการต่อลงดิน
- 2.2.3 ระบบโทรศัพท์
- 2.2.4 ระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์
- 2.2.5 ระบบสัญญาณแจ้งเหตุเพลิงไหม้
- 2.2.6 ระบบเสียงประกาศ
- 2.2.7 ระบบสัญญาณทีวีรวม
- 2.2.8 ระบบทีวีวงจรปิด
- 2.2.9 ระบบโสตทัศนูปกรณ์ (ครุภัณฑ์จัดซื้อ)

2.2.10 อื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องกันงานด้านวิศวกรรมไฟฟ้า

2.3 ศึกษารายละเอียดแบบแปลนงานระบบไฟฟ้าและสื่อสาร ที่แสดงรายละเอียดในแบบและรายการประกอบแบบฯ ที่มีความสัมพันธ์สอดคล้องต่อเนื่องกับส่วนต่างๆ ของแบบแปลน รวมถึงความสมบูรณ์ครบถ้วนของแบบรายละเอียดที่ใช้สำหรับคำนวณราคา โดยทั่วไปแบบงานระบบไฟฟ้าและสื่อสารจะประกอบด้วย

2.3.1 สารบัญแบบ

2.3.2 สัญลักษณ์ รายละเอียดงาน และรายละเอียดประกอบแบบฯ

2.3.3 แบบไดอะแกรมเส้นเดียว (Single Line Diagram) รายละเอียด (Detail) แผงสวิตช์บอร์ดต่างๆ

2.3.4 แบบไดอะแกรมแนวตั้ง (Riser Diagram) ของงานทุกระบบ

2.3.5 ตารางโหลด (Load schedule) ระบบไฟฟ้า

2.3.6 รูปลักษณ์ของวัสดุอุปกรณ์หรือแบบแสดงรายละเอียด (Detail) ต่างๆ

2.3.7 ผังแสดงระบบการจ่ายไฟฟ้ากำลัง ผังแนวท่อสายเมนระบบไฟฟ้าและสื่อสาร ที่แสดงในผังบริเวณของโครงการ/งานก่อสร้าง

2.3.8 ผังไฟฟ้ากำลัง ไฟฟ้าแสงสว่างและเต้ารับ ที่แสดงในแบบแปลน ซึ่งมีรายละเอียดแสดงตำแหน่งติดตั้งและสามารถถอดแบบนับจำนวนและวัดปริมาณได้ ในมาตราส่วนที่เหมาะสม

2.3.9 แบบแปลนระบบป้องกันฟ้าผ่าและการต่อลงดิน

2.3.10 แบบระบบโทรศัพท์ ระบบเครือข่ายสายคอมพิวเตอร์ ระบบสัญญาณแจ้งเหตุเพลิงไหม้ ระบบสัญญาณทีวีรวม ระบบเสียงประกาศ ระบบทีวีวงจรปิด ระบบโสตทัศนูปกรณ์ (ครุภัณฑ์จัดซื้อ) และอื่น ๆ ที่แสดงในแบบแปลน ซึ่งมีรายละเอียดแสดงตำแหน่งติดตั้งและสามารถถอดแบบนับจำนวนและวัดปริมาณได้ในมาตราส่วนที่เหมาะสม

2.3.11 แบบรายละเอียดอื่นๆ

3. หลักเกณฑ์และวิธีปฏิบัติในการถอดแบบสำรวจปริมาณวัสดุอุปกรณ์

หมายถึง การหาจำนวนหรือปริมาณของวัสดุอุปกรณ์ที่ใช้ในโครงการ/งานก่อสร้างที่ระบุในแบบและรายการประกอบแบบฯ

หลักเกณฑ์และวิธีปฏิบัติในการถอดแบบสำรวจปริมาณวัสดุอุปกรณ์ สามารถแบ่งตามลักษณะของวัสดุอุปกรณ์ออกเป็น 2 แบบ ดังนี้

3.1 วัสดุอุปกรณ์ที่ต้องนับจำนวน

หมายถึงวัสดุอุปกรณ์ที่ปรากฏในแบบหรือรายการประกอบฯ ที่ใช้วิธีการถอดแบบด้วยวิธีนับจำนวน ได้แก่ หม้อแปลง แผงสวิตช์ เซอร์กิตเบรกเกอร์ ดวงโคม สวิตช์ เต้ารับ อุปกรณ์ระบบโทรศัพท์ ระบบสื่อสาร คอมพิวเตอร์ ระบบแจ้งเหตุเพลิงไหม้ ระบบเสียงประกาศ ระบบทีวีรวม ระบบทีวีวงจรปิด และอื่นๆ ที่มีอยู่ในแบบและรายการประกอบแบบฯ

3.2 วัสดุอุปกรณ์ที่ต้องวัดปริมาณ

หมายถึง วัสดุอุปกรณ์ที่ปรากฏในแบบ ซึ่งต้องใช้วิธีการถอดแบบด้วยวิธีวัดความยาว ได้แก่ ท่อร้อยสาย รานเดินสาย รานเคเบิล Busways สายไฟฟ้า สายโทรศัพท์ สายสัญญาณต่างๆ มีหน่วยความยาวเป็นเมตร และใช้วิธีการถอดแบบด้วยวิธีวัดพื้นที่ ได้แก่ ระบบป้องกันไฟลาม มีหน่วยเป็นตารางเมตร เป็นต้น

4. วิธีการถอดแบบสำรวจปริมาณวัสดุอุปกรณ์

4.1 งานระบบไฟฟ้า

4.1.1 งานระบบไฟฟ้าแรงสูง

ขอบเขตงานระบบไฟฟ้าแรงสูง กำหนดให้เริ่มต้นจากจุดติดตั้งมิเตอร์ของการไฟฟ้าฯ หรือจุดต่อเชื่อมรับไฟฟ้าจากระบบจำหน่ายของการไฟฟ้าฯ เดินสายไฟฟ้าแรงสูง ระบบสายอากาศหรือระบบสายได้ดินต่อเนื่องเข้าโครงการ/งานก่อสร้าง ไปยังตำแหน่งติดตั้งสวิตช์เกียร์แรงสูง และ/หรือหม้อแปลงไฟฟ้า เพื่อจ่ายกระแสไฟฟ้าให้กับอาคารต่อไป

4.1.1.1 การระบุรายละเอียดในรายการคำนวณราคา ควรระบุอย่างน้อย ดังนี้

- (1) อุปกรณ์ป้องกันระบบ เช่น สวิตช์เกียร์แรงสูง (RMU) ฟิวส์ Dropout ล่อฟ้าระบุขนาดพิกัดแรงดัน พิกัดกระแสใช้งาน พิกัดกระแสลัดวงจร และอื่นๆ ตามที่กำหนดในแบบและรายการประกอบแบบฯ เช่น RMU 2 In /2 Out 24kV เป็นต้น
- (2) เสาไฟฟ้าแรงสูง ระบุความยาวเสา ระดับแรงดันที่ใช้ พร้อมอุปกรณ์ประกอบการติดตั้งตามมาตรฐานการไฟฟ้าฯ
- (3) สายไฟฟ้า ระบุชนิด ขนาด และพิกัดแรงดันใช้งานของสาย ตามที่ระบุในแบบ
- (4) Duct Bank ระบุขนาดและชนิดท่อ และจำนวนท่อร้อยสายภายใน Duct Bank เช่น 2x2 Duct Bank (HDPE 125mm) เป็นต้น
- (5) บ่อดึงสาย บ่อพักสาย เช่น Man Hole Hand Hole ระบุขนาดหรือชนิด (TYPE) ตามที่กำหนดในแบบและรายการประกอบแบบฯ

4.1.1.2 การถอดแบบสำรวจปริมาณ

- (1) สวิตช์เกียร์แรงสูง (RMU) บ่อดึงสาย บ่อพักสาย นับจำนวนเป็นชุด
- (2) เสาไฟฟ้าแรงสูงและอุปกรณ์ นับจำนวนเป็นชุด (รวมอุปกรณ์ประกอบการติดตั้ง)
- (3) สายไฟฟ้าแรงสูง วัดความยาวมีหน่วยเป็นเมตร โดยวัดเผื่อปลายสายแนวตั้งทั้งด้านบนทางและปลายทางตามสมควร (ให้อยู่ในดุลยพินิจของผู้คำนวณราคากลาง)
- (4) Duct Bank วัดความยาวมีหน่วยเป็นเมตร

4.1.1.3 การเผื่อความยาว

- | | | |
|----------------------------|--------------|----------|
| (1) สายไฟฟ้าแรงสูงสายอากาศ | เผื่อความยาว | 20 – 25% |
| (2) สายไฟฟ้าแรงสูงใต้ดิน | เผื่อความยาว | 10 – 15% |

(3) HV Duct Bank	เพื่อความยาว	10 – 15%
4.1.1.4 การเผื่อเบ็ดเตล็ด		
(1) สายไฟฟ้าแรงสูงสายอากาศ	เผื่อเบ็ดเตล็ด	5 – 10%
(2) สายไฟฟ้าแรงสูงใต้ดิน	เผื่อเบ็ดเตล็ด	10 – 15%
(3) HV Duct Bank	เผื่อเบ็ดเตล็ด	10 – 15%

4.1.2 หม้อแปลงไฟฟ้า

เป็นอุปกรณ์ไฟฟ้าซึ่งทำหน้าที่ปรับเปลี่ยนระดับแรงดันตามมาตรฐานการไฟฟ้าฯ และจ่ายกระแสไฟฟ้าให้กับอาคาร ประกอบด้วย หม้อแปลงไฟฟ้าชนิดน้ำมันแบบติดตั้งบนนั่งร้านหรือตั้งพื้นบนฐานคอนกรีตล้อมรั้ว และหม้อแปลงไฟฟ้าชนิดแห้งพร้อมตู้ครอบที่มีระบบระบายอากาศและระบบควบคุมตามรายละเอียดจากแบบและรายการประกอบแบบฯ

4.1.2.1 การระบุรายละเอียดในรายการคำนวณราคา ควรระบุอย่างน้อย ดังนี้

- (1) ระบุชนิด ขนาด พิกัดด้านกำลังไฟฟ้า หน่วยเป็น เควีเอ และขนาดพิกัดแรงดันตามที่ระบุในแบบ พร้อมอุปกรณ์ประกอบมาตรฐานครบชุด ตามที่ระบุในแบบและรายการประกอบแบบฯ
- (2) กรณีเป็นหม้อแปลงชนิดน้ำมันควรระบุรายการนั่งร้าน หรือรั้วและฐานคอนกรีตแยกรายการจากตัวหม้อแปลง

4.1.2.2 การถอดแบบสำรวจปริมาณ

- (1) หม้อแปลงชนิดน้ำมัน หรือหม้อแปลงชนิดแห้ง พร้อมตู้ครอบและอุปกรณ์ครบชุดให้ถอดแบบนับจำนวนเป็นชุด
- (2) เฉพาะนั่งร้านหม้อแปลง หรือรั้ว และฐานคอนกรีต ให้คำนวณแบบเหมารวม

4.1.3 เครื่องกำเนิดไฟฟ้าสำรอง

ใช้สำหรับจ่ายกำลังไฟฟ้าสำรอง กรณีไฟฟ้าจากการไฟฟ้าฯ ดับ ให้กับอุปกรณ์ไฟฟ้าในอาคาร เช่น ลิฟต์ ดับเพลิง ปั๊มน้ำ ไฟฟ้าแสงสว่าง ระบบอัดอากาศ และอื่นๆ ตามที่ระบุรายละเอียดในแบบและรายการประกอบแบบฯ

4.1.3.1 การระบุรายละเอียดในรายการคำนวณราคา ควรระบุอย่างน้อย ดังนี้

- (1) ระบุชนิด ขนาดพิกัดด้านกำลังไฟฟ้า หน่วยเป็น เควีเอ หรือ กิโลวัตต์ และขนาดพิกัดแรงดันตามที่ระบุในแบบ พร้อมอุปกรณ์ประกอบมาตรฐานครบชุด ตามที่ระบุในแบบและรายการประกอบแบบฯ
- (2) กรณีติดตั้งภายนอกอาคารควรระบุพร้อมชุดตู้ครอบกันน้ำ ตู้ครอบกันเสียงดังเกินมาตรฐาน และฐานคอนกรีต
- (3) ระบุรายละเอียดขนาดพิกัดกระแสใช้งานของ โอตเมติกทรานส์เฟอร์สวิตช์ (ATS) พร้อมชุดควบคุม (กรณีรูปแบบกำหนดให้รวมในหมวดเครื่องกำเนิดไฟฟ้าสำรอง)

4.1.3.2 การถอดแบบสำรวจปริมาณ

- (1) เครื่องกำเนิดไฟฟ้าสำรอง ใช้วิธีการนับจำนวนเป็นชุด พร้อมอุปกรณ์ประกอบ

มาตรฐานครบชุด ตามที่ระบุรายละเอียดในแบบและรายการประกอบแบบฯ

(2) ระบบป้องกันเสียงในห้องเครื่องกำเนิดไฟฟ้าสำรอง ถอดแบบแยกรายการวัดปริมาณพื้นที่เป็นตารางเมตร

(3) ระบบระบายอากาศเข้าและระบบระบายอากาศออก ถอดแบบแยกรายการวัดปริมาณงานเป็น(ระบุ)

4.1.4 แผงสวิตช์เกียร์แรงต่ำ

ครอบคลุมถึงแผงสวิตช์ไฟฟ้าประธาน (MDB) แผงสวิตช์ไฟฟ้าประธานฉุกเฉิน (EMDB) แผงจ่ายไฟรอง (DB) และอื่นๆ ตามที่ปรากฏในแบบวงจรเส้นเดียว (Single Line Diagram)

4.1.4.1 การระบุรายละเอียดในรายการคำนวณราคา ควรระบุอย่างน้อย ดังนี้

(1) เซอร์กิตเบรกเกอร์ ระบุชนิด ขนาดพิกัดกระแสใช้งาน (AT) ขนาดพิกัดกระแสลัดวงจร (IC) จำนวนขั้ว (Pole) ตามที่ระบุในแบบและรายการประกอบแบบฯ

(2) ระบุชุดอุปกรณ์ประกอบเซอร์กิตเบรกเกอร์ เช่น ชุด Trip Unit ชุด Shunt Trip ชุด Ground Fault Protection ฯลฯ เป็นต้น

(3) ระบุรายละเอียดขนาดพิกัดกระแสใช้งานของ โอโตเมติกทรานส์เฟอร์สวิตช์ (ATS) พร้อมชุดควบคุม (กรณีรูปแบบกำหนดให้รวมในหมวดแผงสวิตช์เกียร์แรงต่ำ หรือแผงสวิตช์ไฟฟ้าประธาน)

(4) คาปาซิเตอร์แบงค์ ชุดควบคุมคาปาซิเตอร์ แมกเนติกคอนแทคเตอร์ ฟิวส์และดีจูนฟิลเตอร์ ระบุชนิด ขนาด ตามที่ระบุในแบบและรายการประกอบแบบฯ

(5) ตู้ (Cubicle) บัสบาร์ อุปกรณ์เครื่องวัด และอุปกรณ์ประกอบการติดตั้ง ระบุรายการแยกคำนวณแบบเหมารวม ระบุฟอร์มตู้และ/หรือชนิดการทดสอบ เช่น ตู้ไฟฟ้าทดสอบเฉพาะแบบ (Type Test Assemblies; TTA) ตู้ มอก. เป็นต้น

4.1.4.2 การถอดแบบสำรวจปริมาณ

(1) เซอร์กิตเบรกเกอร์ โอโตเมติกทรานส์เฟอร์สวิตช์ (ATS) (ถ้ามี) พร้อมอุปกรณ์ประกอบ ถอดแบบนับจำนวนเป็นชุด

(2) คาปาซิเตอร์แบงค์ ชุดควบคุมคาปาซิเตอร์ แมกเนติกคอนแทคเตอร์ ฟิวส์ และดีจูนฟิลเตอร์ ถอดแบบนับจำนวนเป็นชุด

(3) ตู้ (Cubicle) บัสบาร์ อุปกรณ์เครื่องวัด และอุปกรณ์ประกอบการติดตั้ง คัดคำนวณแบบเหมารวม

4.1.5 แผงจ่ายไฟย่อย หรือแผงย่อย (Panel Board or Load Center)

หมายถึง แผงจ่ายไฟย่อยระบบไฟฟ้าแสงสว่าง แผงจ่ายไฟย่อยเต้ารับไฟฟ้า แผงจ่ายไฟย่อยระบบปรับอากาศ และแผงจ่ายไฟย่อยอื่นๆ ตามที่ระบุในแบบ

4.1.5.1 การระบุรายละเอียดในรายการคำนวณราคา ควรระบุอย่างน้อย ดังนี้

(1) ระบุจำนวนวงจร ขนาดพิกัดกระแสใช้งานสูงสุดของ Main Lug ทั้งแบบมีเมนและ

ไม่มีเมนเซอร์กิตเบรกเกอร์ เช่น แผงขนาด 12 วงจร ขนาด Main Lug 100A ไม่มีเมนเซอร์กิตเบรกเกอร์ แผงขนาด 24 ขนาด Main Lug 100A เมนเซอร์กิตเบรกเกอร์ 60AT, 3P IC 25kA เป็นต้น

(2) ขนาดฟักัดกระแสใช้งาน (AT) กระแสลัดวงจร (IC) และจำนวนขั้ว (Pole) ของเซอร์กิตเบรกเกอร์เมน เช่น 60AT,3P IC 18kA, 100AT, 3P IC 25kA เป็นต้น

(3) ขนาดฟักัดกระแสใช้งาน (AT) กระแสลัดวงจร (IC) และจำนวนขั้ว (Pole) ของเซอร์กิตเบรกเกอร์ย่อย (Miniature CB.) เช่น 16AT,1P IC 6kA, 32AT,3P IC 10kA เป็นต้น

4.1.5.2 การถอดแบบสำรวจปริมาณ

(1) ถอดแบบสำรวจปริมาณด้วยวิธีการนับจำนวนแยกรายการวัสดุอุปกรณ์ในแต่ละแผงย่อย ตามรายละเอียดที่แสดงในแบบและรายการประกอบแบบฯ หรือ

(2) ถอดแบบสำรวจปริมาณด้วยวิธีการนับจำนวน โดยสรุปรวมรายการแผงย่อยที่มีชนิด ขนาด และจำนวนวัสดุอุปกรณ์เท่ากัน เช่น จำนวนวงจรย่อย ขนาด Main Lug ขนาดเมนเซอร์กิตเบรกเกอร์ ขนาด และจำนวนเซอร์กิตเบรกเกอร์ย่อยเท่ากัน เป็นต้น

4.1.6 ท่อสายเมน

หมายถึง ท่อสายจากมิเตอร์การไฟฟ้าฯ (แรงต่ำ) หรือจากหม้อแปลงไฟฟ้า ถึงแผงสวิตช์ไฟฟ้า-ประธาน (MDB)

4.1.6.1 การระบุรายละเอียดในรายการคำนวณราคา ควรระบุอย่างน้อย ดังนี้

(1) ชนิดท่อร้อยสายไฟฟ้า เช่น RMC, IMC, EMT, HDPE, PVC เป็นต้น และขนาดท่อร้อยสายไฟฟ้าหน่วยเป็นนิ้ว หรือเป็นมิลลิเมตรตามที่ระบุในแบบ

(2) ชนิดสายไฟฟ้า เช่น THW, NYY, CV เป็นต้น จำนวนแกน (Core) เช่น 1 Core, 2 Core, 3 Core, 4 Core เป็นต้น และขนาดสายไฟฟ้า หน่วยเป็นตารางมิลลิเมตรตามที่ระบุในแบบ

4.1.6.2 การถอดแบบสำรวจปริมาณ

(1) ถอดแบบสำรวจปริมาณด้วยวิธีการวัดปริมาณความยาวทั้งตามแนวนอนและแนวตั้งตามความเป็นจริง โดยคำนึงถึงสภาพหน้างานจริงที่จะติดตั้งด้วย

(2) ท่อ ให้คำนวณเผื่อความยาว 5-10% และเผื่อเบ็ดเตล็ด 15-20%

(3) สาย ให้คำนวณเผื่อความยาว 5-10% และเผื่อเบ็ดเตล็ด 5-10%

4.1.7 ท่อสายป้อน (Feeder)

หมายถึง ท่อสายจากแผงสวิตช์ไฟฟ้าประธาน (MDB) ถึงแผงไฟฟ้ารอง (DB) แผงย่อย (LP) ระบบไฟฟ้า แผงย่อยระบบปรับอากาศ และอื่นๆ เช่น แผงจ่ายไฟสำหรับระบบสุขาภิบาล แผงจ่ายไฟระบบลิฟต์ เป็นต้น

4.1.7.1 การระบุรายละเอียดในรายการคำนวณราคา ควรระบุอย่างน้อย ดังนี้

(1) ชนิดท่อร้อยสายไฟฟ้า เช่น RMC, IMC, EMT, HDPE, PVC เป็นต้น และขนาดท่อร้อยสายไฟฟ้า หน่วยเป็นนิ้วหรือเป็นมิลลิเมตรตามที่ระบุในแบบ

(2) ชนิดสายไฟฟ้า เช่น THW, NYY, VCT เป็นต้น จำนวนแกน (Core) เช่น 1 Core,

2 Core, 3 Core, 4 Core เป็นต้น และขนาดสายไฟฟ้า หน่วยเป็นตารางมิลลิเมตรตามที่ระบุในแบบ

4.1.7.2 การถอดแบบสำรวจปริมาณ

(1) ถอดแบบสำรวจปริมาณด้วยวิธีการวัดปริมาณความยาว ทั้งตามแนวนอนและแนวตั้งตามความเป็นจริงจากต้นทางถึงปลายทาง โดยคำนึงถึงสภาพหน้างานจริงที่จะติดตั้งด้วย

(2) ท่อ คิดคำนวณเผื่อความยาว 10-15% และเผื่อเบ็ดเตล็ด 15-20%

(3) สาย คิดคำนวณเผื่อความยาว 10-15% และเผื่อเบ็ดเตล็ด 5-10%

4.1.8 ท่อสายวงจรย่อย (Branch Circuit)

หมายถึง ท่อสายวงจรย่อย วงจรดวงโคม และวงจรย่อยเต้ารับ หรืออื่นๆ ที่คล้ายหรือมีลักษณะเดียวกันกัน โดยเป็นท่อสายวงจรย่อย จากแผงย่อยไปยังดวงโคม หรือสวิตช์ หรือเต้ารับจุดแรก เรียกว่า Home Run .ให้ถอดแบบสำรวจปริมาณด้วยวิธีการวัดปริมาณความยาว ผู้ถอดแบบคำนวณราคาควรศึกษารายละเอียดวิธีการเดินสายตามที่กำหนดในแบบและรายการประกอบแบบฯก่อนดำเนินการ ทั้งนี้ เพื่อเป็นการป้องกันความคลาดเคลื่อนในการวัดปริมาณความยาวของท่อสายไฟฟ้า เนื่องจากวิธีการเดินสายหากเป็นการเดินสายเกาะผนัง ปริมาณความยาวและวิธีการวัดจะแตกต่างไม่เหมือนกับสายที่เดินร้อยในท่อร้อยสาย

โดยทั่วไปแบบแปลนจะแสดงวงจรย่อยไฟฟ้าแสงสว่างและวงจรย่อยเต้ารับ จะไม่แสดงชนิด ขนาดจำนวนสายไฟฟ้า และชนิดและขนาดท่อร้อยสาย ในแบบแปลน ดังนั้น ก่อนการวัดความยาวของท่อสายวงจรย่อย ผู้ถอดแบบคำนวณราคาต้องศึกษาวิเคราะห์รายละเอียดจากแบบและรายการประกอบแบบฯ คิดคำนวณจำนวนสายไฟฟ้าในแต่ละท่อร้อยสาย และเลือกชนิด ขนาดท่อร้อยสายที่ได้ตามมาตรฐาน

4.1.8.1 การระบุรายละเอียดในรายการคำนวณราคา ควรระบุอย่างน้อย ดังนี้

(1) ชนิดท่อร้อยสายไฟฟ้า เช่น RMC, IMC, EMT, PVC, uPVC เป็นต้น และขนาดท่อร้อยสายไฟฟ้า หน่วยเป็นนิ้วหรือเป็นมิลลิเมตรตามที่ระบุในแบบ

(2) ชนิดสายไฟฟ้า เช่น THW, NYY, VCT เป็นต้น จำนวนแกน (Core) เช่น 1 Core, 2 Core, 3 Core, 4 Core เป็นต้น และขนาดสายไฟฟ้า หน่วยเป็นตารางมิลลิเมตรตามที่ระบุในแบบ

4.1.8.2 การถอดแบบสำรวจปริมาณ

(1) วัดและคำนวณความยาว ทั้งตามแนวนอนและแนวตั้ง โดยคำนึงถึงสภาพหน้างานจริงที่จะติดตั้งด้วย

(2) ท่อ คิดคำนวณเผื่อความยาว 15-20% และเผื่อเบ็ดเตล็ด 15-20%

(3) สาย คิดคำนวณเผื่อความยาว 15-20% และเผื่อเบ็ดเตล็ด 5-10%

4.1.9 บัสเวย์ (Busways)

ตัวนำของบัสเวย์ (Busways) เป็นชนิดทองแดงหรืออลูมิเนียม ซึ่งแบ่งตามลักษณะการใช้งานเป็น 2 แบบ คือ แบบ Feeder Busways และ แบบ Plug-In Busways การถอดแบบคำนวณราคาพิจารณาได้จากรายละเอียดที่กำหนดไว้ในแบบและรายการประกอบแบบฯ

4.1.9.1 การระบุรายละเอียดในรายการคำนวณราคา ควรระบุอย่างน้อย ดังนี้

- (1) ชนิดตัวนำทองแดงหรืออลูมิเนียม
- (2) ขนาดพิกัดกระแสใช้งาน (A) และขนาดพิกัดกระแสลัดวงจร (IC)
- (3) ระดับการป้องกันสิ่งท่อดูม (Ingress of Protection; IP)
- (4) ชนิด Feeder Busways หรือ Plug-In Busways

4.1.9.2 การถอดแบบสำรวจปริมาณ

(1) บัสเวย์ (Busways) ถอดแบบวัดปริมาณตามความยาวแนวนอนและแนวตั้งตามความป็นจริง โดยผู้ถอดแบบคำนวณราคาสามารถพิจารณาได้จากแบบ ซึ่งอาจแสดงแผนผังเส้นทางการติดตั้งและแผนภาพไอโซเมตริก กรณีไม่มีแผนผังและแผนภาพไอโซเมตริกในแบบ ถอดแบบคำนวณราคาสามารถกำหนดแนวเส้นทางการติดตั้งแบบแปลนได้ ทั้งนี้ ผู้ถอดแบบคำนวณราคาต้องมีความรู้ความเข้าใจและวิธีการติดตั้งอุปกรณ์ดังกล่าวด้วย

- (2) Plug In Unit หรือ Tap Off Unit หรือ Plug In CB. ใช้วิธีการนับจำนวน
- (3) อุปกรณ์ประกอบการติดตั้ง เช่น Elbow, Flanged End, End closures ใช้วิธีการนับ

จำนวน

- (4) คิดคำนวณเผื่อความยาว 5-10% และเผื่อเบ็ดเตล็ด 5-10%

4.1.10 ดวงโคมไฟฟ้า

ดวงโคมไฟฟ้าเป็นอุปกรณ์ไฟฟ้าที่มีรายละเอียดลักษณะการใช้งานหลากหลายประเภท แต่อย่างไรก็ตาม สามารถแบ่งตามลักษณะการใช้งาน ได้เป็น 2 ประเภท ได้แก่ ดวงโคมไฟฟ้าภายในอาคาร และดวงโคมไฟฟ้าภายนอกอาคาร ในการถอดแบบสำรวจปริมาณวัสดุอุปกรณ์ดวงโคมไฟฟ้า ให้ใช้วิธีการนับจำนวนเป็นชุด โดยรวมอุปกรณ์ประกอบ

4.1.10.1 การระบุรายละเอียดในรายการคำนวณราคา ควรระบุอย่างน้อย ดังนี้

- (1) ชื่อ ชนิด และรายละเอียดดวงโคม ตามสมควร
- (2) ชนิดหลอดที่ใช้ จำนวนหลอด ขนาดพิกัดกำลังไฟฟ้าหน่วยเป็นวัตต์
- (3) อุปกรณ์ประกอบ เช่น บัลลาสต์โลว์ลอส บัลลาสต์อิเล็กทรอนิกส์ ฯลฯ เป็นต้น
- (4) กรณีใช้ติดตั้งภายนอกอาคารควรระบุค่า IP ตามที่กำหนดไว้ในแบบ
- (5) ดวงโคมไฟฉุกเฉินควรระบุขนาดพิกัดกระแส-ชั่วโมง (Ah) ของแบตเตอรี่ด้วย

4.1.10.2 การถอดแบบสำรวจปริมาณ

(1) นับจำนวนเป็นชุด โดยแยกเป็นแต่ละชนิด ตามที่กำหนดในแบบ สัญลักษณ์ และรายละเอียดของดวงโคม

(2) ดวงโคมที่ใช้ชุดควบคุมการเปลี่ยนสี หรือชุด Driver หรือชุดหม้อแปลงร่วมกัน เช่น ดวงโคมที่ใช้หลอด LED ควรถอดแบบนับจำนวนแยกรายการชุดควบคุม ตามที่ใช้งานจริง

(3) ดวงโคมประเภทติดตั้งบนราง (Track Light) ให้ถอดแบบนับจำนวนดวงโคมเป็นชุด ส่วนราง Track Light ระบุความยาวเป็นเมตร และถอดแบบนับจำนวนเป็นชุดแยกตามขนาดความยาวที่ระบุ

(4) ดำเนินการถอดแบบนับจำนวนในแบบแปลนด้วยมือ หรือใช้คำสั่งถอดแบบ
นับจำนวนใน Drawing File ด้วยโปรแกรม AutoCAD หรือโปรแกรมอื่นๆ

4.1.11 สวิตช์และเต้ารับไฟฟ้า

สวิตช์ หมายถึงอุปกรณ์ควบคุมการปิด-เปิดดวงโคมไฟฟ้า ควบคุมการหรี่ไฟ ควบคุมพัดลม
ระบายอากาศ หรืออุปกรณ์อื่นที่เกี่ยวข้อง มีทั้งแบบกดปิด-เปิด แบบสัมผัส แบบตรวจจับความเข้มของแสง
แบบตรวจจับการเคลื่อนไหว แบบดิจิตอล ฯลฯ เป็นต้น

เต้ารับไฟฟ้า หมายถึงอุปกรณ์ที่มีหน้าสัมผัส ติดตั้งเพื่อเป็นจุดจ่ายไฟสำหรับเต้าเสียบ 1 ตัว
มีทั้งแบบ 1 เฟส และ 3 เฟส เต้ารับไฟฟ้าที่ใช้ในงานอาคารส่วนใหญ่เป็นแบบ 1 เฟส และควรเป็นชนิดมีขาติน

4.1.11.1 การระบุรายละเอียดในรายการคำนวณราคา ควรระบุอย่างน้อย ดังนี้

(1) ชนิด ขนาด พิกัดกระแสใช้งานสูงสุด ขนาดพิกัดแรงดันของสวิตช์หรือเต้ารับหรือ
ระบุขนาดกำลังไฟฟ้าเป็นวัตต์กรณีที่เป็นสวิตช์หรี่ไฟ (Dimmer Switch)

(2) เต้ารับไฟฟ้าควรระบุเป็นชนิดเต้ารับเดี่ยวหรือเต้ารับคู่ มีขาตินหรือไม่มีขาติน
ตามที่กำหนดในแบบและรายการประกอบแบบฯ

(3) ระบุชนิดฝาครอบ เป็นแบบพลาสติก อลูมิเนียม หรือสแตนเลส หรือกล่องฝังพื้น
แบบ POP UP

4.1.11.2 การถอดแบบสำรวจปริมาณ

(1) นับจำนวนเป็นชุด แยกเป็นแต่ละชนิดตามที่กำหนดในแบบ สัญลักษณ์ และ
รายละเอียดสวิตช์และเต้ารับไฟฟ้า

(2) สวิตช์หรี่ไฟแบบดิจิตอลและชุดควบคุม ควรถอดแบบสำรวจปริมาณวัสดุอุปกรณ์
แยกรายการเป็นชุด

(3) ดำเนินการถอดแบบโดยนับจำนวนในแบบแปลนด้วยมือ หรือถอดแบบนับจำนวน
ด้วยโปรแกรม AutoCAD และอื่นๆ

4.1.12 ระบบป้องกันไฟลาม

หมายถึงวัสดุป้องกันไฟลามสำหรับงานระบบไฟฟ้า จะใช้ปิดป้องกันไฟและควันบริเวณช่องท่อ
งานระบบไฟฟ้า และในส่วนที่เกี่ยวข้อง ตามที่ระบุไว้ในแบบและรายการประกอบแบบฯ ให้ใช้วิธีวัดพื้นที่มีหน่วยเป็น ตร.ม.

4.1.13 ค่าธรรมเนียมการไฟฟ้าฯ

ถอดแบบกำหนดรายการค่าธรรมเนียมต่างๆ โดยใช้วิธีสืบค้นข้อมูล สอบถาม หรือจากเว็บไซต์
ของการไฟฟ้าฯ (การไฟฟ้านครหลวง และหรือการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค)

4.2 ระบบป้องกันฟ้าผ่าและการต่อลงดิน

หมายถึงระบบป้องกันฟ้าผ่าตามมาตรฐานระบบป้องกันฟ้าผ่าสำหรับสิ่งปลูกสร้างของสมาคมวิศวกรรม
สถานแห่งประเทศไทยฯ (วสท.) ซึ่งเป็นระบบป้องกันฟ้าผ่าภายนอก มีวัตถุประสงค์เพื่อลดความเสี่ยงต่อความเสียหาย

จากการเกิดฟ้าผ่า ประกอบด้วย ตัวนำล่อฟ้า ตัวนำลงดิน และหลักสายดินที่เชื่อมโยงกันเป็นระบบ

การถอดแบบสำรวจปริมาณวัสดุอุปกรณ์ ทำได้ด้วยวิธีนับจำนวน ได้แก่ เสาล่อฟ้าพร้อมฐาน หลักสายดิน จุดทดสอบ (Test Box) บ่อหลักสายดิน (Earth Pit) อุปกรณ์สำหรับการต่อเชื่อม (Exothermic Welding) สำหรับแคล้ม ประกับ น็อต สกรู หรืออาจใช้วิธีการนับจำนวนแบบเหมารวมตามความเหมาะสม

วัสดุอุปกรณ์ที่ถอดแบบสำรวจปริมาณด้วยวิธีวัดความยาว ได้แก่ แถบตัวนำล่อฟ้า สายตัวนำล่อฟ้า สายตัวนำลงดิน รากสายดินแบบวงแหวน (Earth Loop) ให้คิดเผื่อความยาว 10-15% และเผื่อเบ็ดเตล็ดอีก 10-15%

4.3 ระบบโทรศัพท์ (Telephone System)

4.3.1 ตู้ชุมสายโทรศัพท์อัตโนมัติ (PABX)

เป็นอุปกรณ์สำหรับต่อเชื่อมสลับสายโทรศัพท์อัตโนมัติ ให้พิจารณารายละเอียดจากแบบและรายการประกอบแบบๆ โดยควรมีรายละเอียดตู้ชุมสายและอุปกรณ์ประกอบระบบที่ต้องการใช้ที่สามารถถอดแบบคำนวณราคาได้ ในการถอดแบบสำรวจปริมาณใช้วิธีเหมารวมเป็นชุด ทั้งนี้ ในรายละเอียดรายการคำนวณราคา ควรระบุอย่างน้อย ดังนี้

4.3.1.1 จำนวน และชนิดคู่สายภายนอก (อนาล็อก หรือ ดิจิตอล)

4.3.1.2 จำนวน คู่สายภายในแบบดิจิตอล (ถ้ามี)

4.3.1.3 จำนวน คู่สายภายในแบบอนาล็อก

4.3.1.4 จำนวน คู่สายภายในแบบ IP (ถ้ามี)

4.3.1.5 จำนวนโอเปอเรเตอร์ (พนักงานสลับสายโทรศัพท์)

4.3.1.6 ระบบตอบรับอัตโนมัติ (ถ้ามี)

4.3.1.7 ระบบบันทึกการใช้งานโทรศัพท์พร้อมอุปกรณ์ (ถ้ามี)

4.3.2 เครื่องรับโทรศัพท์

การถอดแบบสำรวจปริมาณ ให้ใช้วิธีนับจำนวนเป็นชุด และควรระบุชนิดของเครื่องรับโทรศัพท์ ว่าเป็นแบบ IP หรือแบบดิจิตอล หรือแบบอนาล็อก ตามที่กำหนดในแบบและรายการประกอบแบบๆ

4.3.3 แผงกระจายสายโทรศัพท์

ประกอบด้วย แผงกระจายสายเมนรวม (MDF) และแผงกระจายสายย่อย (TC หรือ TB) การถอดแบบสำรวจปริมาณ ให้ใช้วิธีนับจำนวนเป็นชุด และในรายละเอียดรายการคำนวณราคา ควรระบุชนิด (MDF, TC, Rack) รวมทั้งจำนวนคู่สาย (Pairs) ตามที่กำหนดในแบบและรายการประกอบแบบๆ

4.3.4 ท่อร้อยสายและรางเดินสายโทรศัพท์

4.3.4.1 การระบุรายละเอียดในรายการคำนวณราคา ควรระบุอย่างน้อย ดังนี้

(1) ชนิดท่อร้อยสาย เช่น RMC, IMC, EMT, HDPE, PVC, uPVC เป็นต้น และขนาดท่อร้อยสายซึ่งกำหนดหน่วยเป็นนิ้วหรือเป็นมิลลิเมตรตามที่ระบุในแบบ

(2) ชนิดรางเดินสาย (Wireways) ขนาดรางเดินสาย และความหนาของรางเดินสาย

4.3.4.2 การถอดแบบสำรวจปริมาณ

- (1) ถอดแบบสำรวจปริมาณด้วยวิธีการวัดปริมาณความยาว ทั้งตามแนวนอนและแนวตั้งตามความเป็นจริงจากต้นทางถึงปลายทาง โดยคำนึงถึงสภาพหน้างานจริงที่จะติดตั้งด้วย
- (2) ท่อร้อยสายเมน ให้คิดคำนวณเผื่อความยาว 5-10% และเผื่อเบ็ดเตล็ด 15-20%
- (3) ท่อร้อยสายป้อน ให้คิดคำนวณเผื่อความยาว 10-15% และเผื่อเบ็ดเตล็ด 15-20%
- (4) ท่อร้อยสายย่อย ให้คิดคำนวณเผื่อความยาว 15-20% และเผื่อเบ็ดเตล็ด 15-20%
- (5) รวงเดินสาย ให้คิดคำนวณเผื่อความยาว 10-15% และเผื่อเบ็ดเตล็ด 15-20%

4.3.5 สายโทรศัพท์

4.3.5.1 การระบุรายละเอียดในรายการถอดแบบคำนวณราคา (รายการคำนวณราคา) ควรระบุอย่างน้อย ดังนี้

- (1) ชนิดสายโทรศัพท์ เช่น AP, TPEV, TIEV จำนวนคู่สาย (Pairs) 10P, 20P, 30P เป็นต้น และขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางสายโทรศัพท์ซึ่งหน่วยเป็นมิลลิเมตร ตามที่ระบุในแบบ
- (2) กรณีใช้สาย Fiber Optic หรือ สาย UTP ให้ระบุรายละเอียดตามที่กำหนดตามแบบ

4.3.5.2 การถอดแบบสำรวจปริมาณ

- (1) ถอดแบบสำรวจปริมาณ โดยใช้วิธีการวัดปริมาณความยาว ทั้งแนวนอนและแนวตั้งตามความเป็นจริง จากต้นทางถึงปลายทาง โดยคำนึงถึงสภาพหน้างานจริงที่จะติดตั้งด้วย
- (2) สายเมน ให้คิดคำนวณเผื่อความยาว 5-10% และเผื่อเบ็ดเตล็ด 5-10%
- (3) สายป้อน ให้คิดคำนวณเผื่อความยาว 10-15% และเผื่อเบ็ดเตล็ด 5-10%
- (4) สายย่อย ให้คิดคำนวณเผื่อความยาว 15-20% และเผื่อเบ็ดเตล็ด 5-10%

4.3.6 เตารับโทรศัพท์

การถอดแบบสำรวจปริมาณ ให้ใช้วิธีนับจำนวนเป็นชุด และระบุชนิดของเตารับโทรศัพท์ เป็นชนิด RJ11 หรือ RJ45 ฝาครอบให้ระบุเป็นชนิดพลาสติก อลูมิเนียม หรือสแตนเลส หรือติดตั้งในกล่องฝังพื้นแบบ POP UP ตามที่กำหนดในแบบและรายการประกอบแบบฯ

4.3.7 ค่าธรรมเนียม

กรณีในแบบและหรือรายการประกอบแบบฯ ได้ระบุให้มีค่าใช้จ่าย ได้แก่ ค่าธรรมเนียม ค่าเช่าเลขหมาย ค่าเช่าเครือข่ายสายความเร็วสูง และอื่นๆ สามารถสืบค้นข้อมูลได้จากผู้ให้บริการ เช่น บริษัท ทศท. คอร์ปอเรชั่น จำกัด (มหาชน) เป็นต้น

4.4 ระบบเครือข่ายสายคอมพิวเตอร์

หมายถึง ระบบเครือข่ายสายคอมพิวเตอร์ (Data Cabling System) และครอบคลุมถึงระบบเครือข่ายสายโทรศัพท์ IP Phone ด้วย

4.4.1 แผงกระจายเครือข่ายสายคอมพิวเตอร์ ประกอบด้วย แผงกระจายเครือข่ายสายเมนคอมพิวเตอร์ (Main Data Distribution Panel; MDP หรือ Main Data Rack; MDR) และแผงกระจายเครือข่ายสายคอมพิวเตอร์ย่อย (Data Panel; DP หรือ Data Rack; DR) ตามที่กำหนดในแบบและรายการประกอบแบบฯ

4.4.1.1 การระบุรายละเอียดในรายการคำนวณราคา ควรระบุอย่างน้อย ดังนี้

(1) ชนิด และขนาดตู้แร็ค เช่น Rack 19" 9U (60x60cm), Rack 19" 42U (80x110cm) หรือ Server Rack 19" 42U (80x110cm) เป็นต้น

(2) อุปกรณ์เชื่อมต่อเครือข่ายสายคอมพิวเตอร์ในตู้แร็ค เช่น FDU, F.O. Patch Panel, UTP Patch Panel, Patch Cord หรือ F.O. Connector เป็นต้น

(3) รายละเอียดอุปกรณ์ประกอบภายในตู้แร็ค เช่น รางไฟ พัดลมระบายอากาศ หรือแผงจัดสาย เป็นต้น

4.4.1.2 การถอดแบบสำรวจปริมาณ

(1) ถอดแบบสำรวจปริมาณด้วยวิธีการนับจำนวนแยกรายการเป็นชุด

(2) แผงประเภท ชนิด และขนาดเดียวกัน ให้นับจำนวนรวมเป็นชุด

4.4.2 ท่อร้อยสายและรางเดินสายสัญญาณคอมพิวเตอร์

4.4.2.1 การระบุรายละเอียดในรายการคำนวณราคา ควรระบุอย่างน้อย ดังนี้

(1) ชนิดท่อร้อยสาย เช่น RMC, IMC, EMT, HDPE, PVC, uPVC เป็นต้น และขนาดท่อร้อยสายซึ่งมีหน่วยเป็นนิ้วหรือเป็นมิลลิเมตรตามที่ระบุในแบบ

(2) ชนิดรางเดินสาย (Wireways) ขนาดรางเดินสาย และความหนาของรางเดินสาย

4.4.2.2 การถอดแบบสำรวจปริมาณ

(1) ถอดแบบสำรวจปริมาณด้วยวิธีการวัดปริมาณความยาว ทั้งตามแนวนอนและแนวตั้งตามความเป็นจริง จากต้นทางถึงปลายทาง โดยคำนึงถึงสภาพหน้างานจริงที่จะติดตั้งด้วย

(2) ท่อร้อยสาย ให้คิดคำนวณเผื่อความยาว 15-20% และเผื่อเบ็ดเตล็ด 15-20%

(3) รางเดินสาย ให้คิดคำนวณเผื่อความยาว 10-15% และเผื่อเบ็ดเตล็ด 15-20%

4.4.3 สายสัญญาณคอมพิวเตอร์

4.4.3.1 การระบุรายละเอียดในรายการคำนวณราคา ควรระบุอย่างน้อย ดังนี้

(1) สาย Fiber Optic ให้ระบุชนิด Single mode (SM) หรือ Multimode (MM) ระบุขนาดและจำนวนแกน เช่น F.O. 6 Core SM 9/125 μ m หรือ F.O. 6 Core MM 50/125 μ m เป็นต้น

(2) สาย UTP ให้ระบุชนิด เช่น Cat.6, Cat 6A ตามที่กำหนดในแบบและรายการประกอบแบบฯ

4.4.3.2 การถอดแบบสำรวจปริมาณ

(1) ถอดแบบสำรวจปริมาณด้วยวิธีการวัดปริมาณความยาว ทั้งตามแนวนอนและแนวตั้งตามความเป็นจริง จากต้นทางถึงปลายทาง โดยคำนึงถึงสภาพหน้างานจริงที่จะติดตั้งด้วย

(2) ให้คิดคำนวณเพื่อความยาว 15-20% และเพื่อเบ็ดเตล็ด 5-10%

4.4.4 เตา์รับคอมพิวเตอรื

การถอดแบบสำรวจปริมาณ ให้ใช้วิธีนับจำนวนเป็นชุด พร้อมทั้งระบุชนิดของเตา์รับคอมพิวเตอรื เป็นชนิด RJ45 หรืออื่นๆ ระบุฝาครอบเป็นชนิดพลาสติก อลูมิเนียม หรือสแตนเลส หรือติดตั้งในกล่องฝังพื้นแบบ POP UP ตามที่กำหนดในแบบและรายการประกอบแบบฯ

4.5 ระบบแจ้งเหตุเพลิงไหม้

4.5.1 แผงควบคุมระบบแจ้งเหตุเพลิงไหม้ (Fire Alarm Control Panel; FCP)

เป็นอุปกรณ์ที่ทำหน้าที่ควบคุมการทำงานของอุปกรณ์ ประมวลผล และแจ้งเตือนเพลิงไหม้ ของระบบแจ้งเหตุเพลิงไหม้ ตามรายละเอียดที่กำหนดในแบบและรายการประกอบแบบฯ

4.5.2 แผงแสดงแผนผังการแจ้งเหตุเพลิงไหม้ (Graphic Annunciator; ANN)

เป็นแผนผังแสดงตำแหน่งแจ้งเตือนเพลิงไหม้ การถอดแบบสำรวจปริมาณ ให้ใช้วิธีนับจำนวนเป็นชุด โดยให้ระบุขนาดและชนิดของวัสดุอุปกรณ์ ตามรายละเอียดที่กำหนดในแบบและรายการประกอบแบบฯ

4.5.3 อุปกรณ์ตรวจจับสัญญาณ อุปกรณ์แจ้งเตือน และอุปกรณ์อื่น ๆ

ได้แก่ อุปกรณ์ตรวจจับควัน (Smoke Detector) อุปกรณ์ตรวจจับความร้อน (Heat Detector) อุปกรณ์แจ้งเหตุด้วยมือ (Manual Station) อุปกรณ์แจ้งเตือนเพลิงไหม้ด้วยเสียง (Alarm Bell , Alarm Speaker) อุปกรณ์สำหรับแจ้งเตือนเพลิงไหม้ด้วยแสง (Strobe Light) มอนิเตอร์โมดูล คอนโทรลโมดูล คอนโทรลรีเลย์โมดูล และอื่นๆ การถอดแบบสำรวจปริมาณ ให้ใช้วิธีนับจำนวนเป็นชุด โดยระบุชนิดของวัสดุอุปกรณ์ ตามรายละเอียดที่กำหนดในแบบและรายการประกอบแบบฯ

4.5.4 ท่อร้อยสายและรางเดินสายระบบแจ้งเหตุเพลิงไหม้

4.5.4.1 การระบุรายละเอียดในรายการคำนวณราคา ควรระบุอย่างน้อย ดังนี้

(1) ชนิดท่อร้อยสาย เช่น IMC, EMT, PVC, uPVC เป็นต้น และขนาดท่อร้อยสาย ซึ่งหน่วยเป็นนิ้วหรือเป็นมิลลิเมตรตามที่ระบุในแบบ

(2) ชนิดรางเดินสาย (Wireways) ขนาดรางเดินสาย และความหนาของรางเดินสาย

4.5.4.2 การถอดแบบสำรวจปริมาณ

(1) ถอดแบบสำรวจปริมาณด้วยวิธีการวัดปริมาณความยาว ทั้งตามแนวนอนและแนวตั้งตามความเป็นจริง จากต้นทางถึงปลายทาง โดยคำนึงถึงสภาพหน้างานจริงที่จะติดตั้งด้วย

(2) ท่อร้อยสาย ให้คิดคำนวณเพื่อความยาว 15-20% และเพื่อเบ็ดเตล็ด 15-20%

(3) รางเดินสาย ให้คิดคำนวณเพื่อความยาว 10-15% และเพื่อเบ็ดเตล็ด 15-20%

4.5.5 สายระบบแจ้งเหตุเพลิงไหม้

4.5.5.1 การระบุรายละเอียดในรายการคำนวณราคา ควรระบุอย่างน้อย ดังนี้

(1) ระบุชนิด และขนาดสาย เช่น 2.5 FRC, 1.5 THW เป็นต้น

(2) สายอื่นๆ เช่น TIEV, STP ตามที่กำหนดในแบบและรายการประกอบแบบฯ

4.5.5.2 การถอดแบบสำรวจปริมาณ

(1) ถอดแบบสำรวจปริมาณด้วยวิธีการวัดปริมาณความยาว ทั้งตามแนวนอนและแนวตั้งตามความเป็นจริง จากต้นทางถึงปลายทาง โดยคำนึงถึงสภาพหน้างานจริงที่จะติดตั้งด้วย

(2) ให้คิดคำนวณเผื่อความยาว 15-20% และเผื่อเบ็ดเตล็ด 5-10%

4.6 ระบบเสียงประกาศ

หมายถึง ระบบเสียงประกาศเรียกเพื่อการอพยพหนีภัย ประกาศแจ้งข้อมูลข่าวสาร ประชาสัมพันธ์ หรืออื่นๆ ที่มีลักษณะและหรือวิธีการที่เหมือนหรือคล้ายกัน ทั้งภายในอาคารและหรือนอกอาคาร โดยมีอุปกรณ์ควบคุมไมโครโฟนประกาศ สายสัญญาณ และลำโพงประกาศ เชื่อมโยงกันเป็นระบบ

4.6.1 แผงควบคุมและกระจายเสียงสัญญาณ (Public Address Rack; PA)

ประกอบด้วย ตู้เก็บอุปกรณ์ (Sound Rack) เครื่องขยายสัญญาณเสียงระบบประกาศ (PA Amplifier) เครื่องรวมและควบคุมสัญญาณเสียงระบบประกาศ (Mix Pre Amp. หรือ Mixer) เครื่องเลือกโซนประกาศ (Speaker Selector) ไมโครโฟนประกาศ เครื่องเล่นวิทยุ AM/FM เครื่องเล่น DVD/MP3 และหรืออื่นๆ ในการถอดแบบสำรวจปริมาณให้ใช้วิธีแยกราายการและนับจำนวนเป็นชุด โดยระบุชนิดของวัสดุอุปกรณ์ตามรายละเอียดที่กำหนดในแบบและรายการประกอบแบบฯ

4.6.2 สวิตช์เลือกระดับสัญญาณเสียงและลำโพงประกาศ

ประกอบด้วย สวิตช์เลือกระดับสัญญาณเสียง (Volume Control) และลำโพงประกาศ ในการถอดแบบสำรวจปริมาณ ให้ใช้วิธีนับจำนวนเป็นชุด โดยระบุชนิดของวัสดุอุปกรณ์ ตามรายละเอียดที่กำหนดในแบบและรายการประกอบแบบฯ

4.6.3 ท่อร้อยสายและรางเดินสายระบบเสียงประกาศ

4.6.3.1 การระบุรายละเอียดในรายการคำนวณราคา ควรระบุอย่างน้อย ดังนี้

(1) ชนิดท่อร้อยสาย เช่น IMC, EMT, PVC, uPVC เป็นต้น และขนาดท่อร้อยสาย ซึ่งมีหน่วยเป็นนิ้วหรือเป็นมิลลิเมตรตามที่ระบุในแบบ

(2) ชนิดรางเดินสาย (Wireways) ขนาดรางเดินสาย และความหนาของรางเดินสาย

4.6.3.2 การถอดแบบสำรวจปริมาณ

(1) ถอดแบบสำรวจปริมาณด้วยวิธีการวัดปริมาณความยาว ทั้งตามแนวนอนและแนวตั้งตามความเป็นจริง จากต้นทางถึงปลายทาง โดยคำนึงถึงสภาพหน้างานจริงที่จะติดตั้งด้วย

(2) ท่อร้อยสาย ให้คิดคำนวณเผื่อความยาว 15-20% และเผื่อเบ็ดเตล็ด 15-20%

(3) รางเดินสาย ให้คิดคำนวณเผื่อความยาว 10-15% และเผื่อเบ็ดเตล็ด 15-20%

4.6.4 สายระบบเสียงประกาศ

4.6.4.1 การระบุรายละเอียดในรายการคำนวณราคา ควรระบุอย่างน้อย ดังนี้

- (1) ระบุชนิด และขนาดสาย เช่น 2.5 THW, 2.5 VTF เป็นต้น
- (2) สายอื่นๆ ตามที่กำหนดในแบบและรายการประกอบแบบฯ

4.6.4.2 การถอดแบบสำรวจปริมาณ

- (1) ถอดแบบสำรวจปริมาณด้วยวิธีการวัดปริมาณความยาว ทั้งตามแนวนอนและแนวตั้งตามความเป็นจริง จากต้นทางถึงปลายทาง โดยคำนึงถึงสภาพหน้างานจริงที่จะติดตั้งด้วย
- (2) ให้คิดคำนวณเผื่อความยาว 15-20% และเผื่อเบ็ดเตล็ด 5-10%

4.7 ระบบทีวีรวม

หมายถึง ระบบเสาอากาศทีวีรวมและจานดาวเทียม ใช้สำหรับการกระจายสัญญาณทีวีหรือโทรทัศน์ภายในอาคาร โดยมีอุปกรณ์รับสัญญาณทีวี อุปกรณ์รับและขยายสัญญาณทีวี สายสัญญาณทีวี และจุดจ่ายสัญญาณทีวี เชื่อมโยงกันเป็นระบบ

4.7.1 เสาอากาศ (Antenna) และจานดาวเทียม (Satellite Dish)

ประกอบด้วย เสาอากาศทีวี จานรับสัญญาณดาวเทียม พร้อมอุปกรณ์ครบชุด (คอจาน, เสา และ LNBF เป็นต้น) ในการถอดแบบสำรวจปริมาณให้ใช้วิธีนับจำนวนเป็นชุด โดยระบุชนิดของวัสดุอุปกรณ์ แถบหรือย่านความถี่ ตามรายละเอียดที่กำหนดในแบบและรายการประกอบแบบฯ

4.7.2 ชุดเครื่องรับและขยายสัญญาณ

ประกอบด้วย ตู้เก็บอุปกรณ์ (Head End Rack) เครื่องรับสัญญาณดาวเทียม (Satellite Receiver) เครื่องขยายสัญญาณ (Amplifier) เครื่องจ่ายกำลังไฟฟ้า (Power Supply) และอื่นๆ ในการถอดแบบสำรวจปริมาณให้ใช้วิธีแยกรายการและนับจำนวนเป็นชุด โดยระบุชนิดของวัสดุอุปกรณ์ ตามรายละเอียดที่กำหนดในแบบและรายการประกอบแบบฯ

4.7.3 ชุดแยกและกระจายสัญญาณ

ประกอบด้วย ชุดแยกสัญญาณ (Tap Off) และชุดกระจายสัญญาณ (Splitter หรือ Distribution Box) ซึ่งอุปกรณ์เหล่านี้มีคุณสมบัติทำให้ได้สัญญาณที่จุดเต้ารับต่างๆ มีความแรงของสัญญาณระหว่าง 60-80 dB μ V ในการถอดแบบสำรวจปริมาณให้ใช้วิธีนับจำนวนเป็นชุด โดยระบุชนิดของวัสดุอุปกรณ์ ตามรายละเอียดที่กำหนดในแบบและรายการประกอบแบบฯ

4.7.4 เต้าเสียบจ่ายสัญญาณ

เป็นจุดเต้ารับ สำหรับจ่ายสัญญาณทีวีที่มีความแรงของสัญญาณระหว่าง 60-80 dB μ V ในการถอดแบบสำรวจปริมาณให้ใช้วิธีนับจำนวนเป็นชุด โดยระบุชนิดพร้อมฝาครอบ ตามรายละเอียดที่กำหนดในแบบและรายการประกอบแบบฯ

4.7.5 ท่อร้อยสายและรางเดินสายสัญญาณทีวี

4.7.5.1 การระบุรายละเอียดในรายการคำนวณราคา ควรระบุอย่างน้อย ดังนี้

- (1) ชนิดท่อร้อยสาย เช่น IMC, EMT, PVC, uPVC เป็นต้น และขนาดท่อร้อยสาย

ซึ่งมีหน่วยเป็นนิ้วหรือเป็นมิลลิเมตรตามที่ระบุในแบบ

(2) ชนิดรางเดินสาย (Wireways) ขนาดรางเดินสาย และความหนาของรางเดินสาย

4.7.5.2 การถอดแบบสำรวจปริมาณ

(1) ถอดแบบสำรวจปริมาณด้วยวิธีการวัดปริมาณความยาว ทั้งตามแนวนอนและแนวตั้งตามความเป็นจริง จากต้นทางถึงปลายทาง โดยคำนึงถึงสภาพหน้างานจริงที่จะติดตั้งด้วย

(2) ท่อร้อยสาย ให้คิดคำนวณเผื่อความยาว 15-20% และเผื่อเบ็ดเตล็ด 15-20%

(3) รางเดินสาย ให้คิดคำนวณเผื่อความยาว 10-15% และเผื่อเบ็ดเตล็ด 15-20%

4.7.6 สายสัญญาณทีวี

4.7.6.1 การระบุรายละเอียดในรายการคำนวณราคา ควรระบุอย่างน้อย ดังนี้

(1) ระบุชนิดสาย เช่น RG6, RG11 เป็นต้น

(2) สายอื่นๆ ตามที่กำหนดในแบบและรายการประกอบแบบฯ

4.7.6.2 การถอดแบบสำรวจปริมาณ

(1) ถอดแบบสำรวจปริมาณด้วยวิธีการวัดปริมาณความยาว ทั้งตามแนวนอนและแนวตั้งตามความเป็นจริง จากต้นทางถึงปลายทาง โดยคำนึงถึงสภาพหน้างานจริงที่จะติดตั้งด้วย

(2) ให้คิดคำนวณเผื่อความยาว 15-20% และเผื่อเบ็ดเตล็ด 5-10%

4.8 ระบบทีวีวงจรปิด

ระบบโทรทัศน์วงจรปิด (Close Circuit Television System หรือ Video Surveillance System) เป็นระบบการบันทึกภาพเคลื่อนไหวที่ถูกจับภาพโดยกล้องวงจรปิด (CCTV Camera) ซึ่งเป็นระบบที่ใช้เพื่อการรักษาความปลอดภัย หรือใช้เพื่อการสอดส่องดูแลเหตุการณ์หรือสถานการณ์ต่างๆ นอกเหนือจากการรักษาความปลอดภัยตามปกติ

4.8.1 เครื่องรวมและบันทึกข้อมูลภาพ

หมายถึง เครื่องรวมและบันทึกข้อมูลภาพแบบ DVR (Digital Video Recorder) , NVR Appliance (Network Video Recorder) และ PC Based NVR (NVR Software) และอื่นๆ ตามที่กำหนดในแบบและรายการประกอบแบบฯ การถอดแบบสำรวจปริมาณให้ใช้วิธีนับจำนวนเป็นชุด โดยระบุชนิดและคุณลักษณะเฉพาะของวัสดุอุปกรณ์ ตามรายละเอียดที่กำหนดในแบบและรายการประกอบแบบฯ

4.8.2 กล้องทีวีวงจรปิด

เป็นกล้องแบบมาตรฐานหรือแบบกล่อง (Box Type) แบบ Bullet หรือแบบโดม (Dome Type) พร้อมอุปกรณ์ครบชุด เช่น เลนส์ ขายึดและกล่องครอบ (Housing) ในการถอดแบบสำรวจปริมาณให้ใช้วิธีนับจำนวนเป็นชุด โดยระบุชนิดของวัสดุอุปกรณ์ ตามรายละเอียดที่กำหนดในแบบและรายการประกอบแบบฯ

4.8.3 มอนิเตอร์

ใช้สำหรับแสดงข้อมูลภาพ ในการถอดแบบสำรวจปริมาณให้ใช้วิธีนับจำนวนเป็นชุด โดยระบุชนิด ขนาด ตามรายละเอียดที่กำหนดในแบบและรายการประกอบแบบฯ

4.8.4 ท่อร้อยสายและรางเดินสายสัญญาณที่วิวังจรปิด

4.8.4.1 การระบุรายละเอียดในรายการคำนวณราคา ควรระบุอย่างน้อย ดังนี้

(1) ชนิดท่อร้อยสาย เช่น IMC, EMT, HDPE, PVC, uPVC เป็นต้น และขนาดท่อร้อยสายซึ่งมีหน่วยเป็นนิ้วหรือเป็นมิลลิเมตรตามที่ระบุในแบบ

(2) ชนิดรางเดินสาย (Wireways) ขนาดรางเดินสาย และความหนาของรางเดินสาย

4.8.4.2 การถอดแบบสำรวจปริมาณ

(1) ถอดแบบสำรวจปริมาณด้วยวิธีการวัดปริมาณความยาว ทั้งตามแนวนอนและแนวตั้งตามความเป็นจริง จากต้นทางถึงปลายทาง โดยคำนึงถึงสภาพหน้างานจริงที่จะติดตั้งด้วย

(2) ท่อร้อยสาย ให้คิดคำนวณเพื่อความยาว 15-20% และเพื่อเบ็ดเตล็ด 15-20%

(3) รางเดินสาย ให้คิดคำนวณเพื่อความยาว 10-15% และเพื่อเบ็ดเตล็ด 15-20%

4.8.5 สายสัญญาณที่วิวังจรปิด

4.8.5.1 การระบุรายละเอียดในรายการคำนวณราคา ควรระบุอย่างน้อย ดังนี้

(1) ระบุชนิดสาย เช่น RG6, RG59, UTP เป็นต้น

(2) สายอื่นๆ ตามที่กำหนดในแบบและรายการประกอบแบบฯ

4.8.5.2 การถอดแบบสำรวจปริมาณ

(1) ถอดแบบสำรวจปริมาณด้วยวิธีการวัดปริมาณความยาว ทั้งตามแนวนอนและแนวตั้งตามความเป็นจริง จากต้นทางถึงปลายทาง โดยคำนึงถึงสภาพหน้างานจริงที่จะติดตั้งด้วย

(2) ให้คิดคำนวณเพื่อความยาว 15-20% และเพื่อเบ็ดเตล็ด 5-10%

5. การเก็บรวบรวมข้อมูลที่ได้จากการถอดแบบ (Breakdown Sheet) งานระบบไฟฟ้าและสื่อสาร

Breakdown Sheet หมายถึงแผ่นงานสำหรับเก็บบันทึกข้อมูลดิบ ที่ได้จากถอดแบบสำรวจปริมาณวัสดุอุปกรณ์ ทั้งวิธีการนับจำนวนและวิธีการวัดปริมาณ เป็นขั้นตอนที่ดำเนินการต่อเนื่องจากการถอดแบบสำรวจปริมาณวัสดุอุปกรณ์ โดยกรอกข้อมูลที่ได้ลงในแบบฟอร์มหรือไฟล์ Breakdown Sheet ที่จัดเตรียมไว้สำหรับเก็บข้อมูลจำนวน (Quantity) หรือความยาว (length) หรือพื้นที่ (Area) ของวัสดุอุปกรณ์ โดยแยกเป็นหมวดหมู่ เพื่อความสะดวกในการตรวจสอบ และการนำไปใช้เพื่อการคำนวณราคาต่อไป **ทั้งนี้ ในส่วนของผู้มีหน้าที่คำนวณราคากลางจะจัดทำ Breakdown Sheet ดังกล่าว ประกอบไว้กับรายงานการคำนวณราคากลางหรือไม่ก็ได้ ให้ขึ้นอยู่กับดุลพินิจของผู้มีหน้าที่คำนวณราคากลางเป็นสำคัญ**

5.1 หลักเกณฑ์และวิธีการจัดทำ Breakdown Sheet

แนวทางและวิธีการทำ Breakdown Sheet ขึ้นอยู่กับความต้องการของผู้ถอดแบบและคำนวณราคา ซึ่งอาจจัดทำเป็นตารางข้อมูลเปล่า ซึ่งเมื่อนำไปใช้งาน ผู้ใช้สามารถกำหนดและเขียนข้อมูลที่ต้องการบันทึกได้ด้วยตนเอง การจัดทำ Breakdown Sheet ในทางปฏิบัติอาจไม่จำเป็นต้องจัดทำเพื่อเก็บข้อมูลทุกรายการ เนื่องจากบางหมวดงาน เช่น สวิตช์เกียร์แรงสูง หม้อแปลงไฟฟ้า เครื่องกำเนิดไฟฟ้าสำรอง เครื่องสำรองไฟฟ้าแบบต่อเนื่อง (UPS) สวิตช์เกียร์แรงต่ำ

และแผงย่อย เป็นต้น สามารถถอดแบบนับจำนวนวัสดุอุปกรณ์พร้อมการจัดทำและบันทึกข้อมูลในรายการคำนวณราคา โดยไม่ต้องจัดเก็บข้อมูลใน Breakdown Sheet ซ้ำอีก หรือกรณีถอดแบบนับจำนวนด้วยโปรแกรม AutoCAD หรืออื่นๆ ก็สามารถจัดเก็บบันทึกเป็นไฟล์ Breakdown Sheet ได้เช่นเดียวกัน

5.2 ประเภทของ Breakdown Sheet

สามารถแบ่งตามลักษณะการใช้งาน ได้เป็น 2 ประเภท ดังนี้

5.2.1 Breakdown Sheet สำหรับเก็บข้อมูลที่ได้จากการนับจำนวน เช่น ดวงโคมไฟฟ้า สวิตช์ เตารับไฟฟ้า เสาหล่อฟ้า หลักระสายดิน เตารับโทรศัพท์ เตารับคอมพิวเตอร์ เตารับทีวี อุปกรณ์ระบบตรวจจับและแจ้งเหตุเพลิงไหม้ ลำโพงประกาศ กล้องที่วิ้งจระปิด เป็นต้น การจัดเก็บข้อมูลควรแยกเป็นหมวดหมู่ แยกประเภท แยกชั้นตามประเภทและชนิดของวัสดุอุปกรณ์ ซึ่งสามารถทำได้ทั้งการถอดแบบนับจำนวนด้วยมือและถอดแบบนับจำนวนด้วยโปรแกรม AutoCAD หรืออื่นๆ

5.2.2 Breakdown Sheet สำหรับเก็บข้อมูลที่ได้จากการวัดปริมาณ เช่น Duct Bank ท่อร้อยสายรางเดินสาย สายไฟฟ้า สายตัวนำหล่อฟ้า สายตัวนำลงดิน สายโทรศัพท์ สายสัญญาณคอมพิวเตอร์ สายทีวี ระบบป้องกันไฟลาม เป็นต้น สามารถคิดคำนวณการเผื่อความยาวบันทึกเป็นข้อมูลสุดท้ายก่อนนำไปใช้งานได้ ซึ่งสามารถทำได้ทั้งการถอดแบบวัดปริมาณด้วยมือและถอดแบบวัดปริมาณด้วยโปรแกรม AutoCAD หรืออื่นๆ

ตัวอย่าง Breakdown Sheet ทั้ง 2 ประเภท ดังกล่าว ปรากฏในหน้าถัดไป

ตัวอย่าง Breakdown Sheet สำหรับเก็บข้อมูลที่ได้จากการนับจำนวน

[illegible]

ตัวอย่าง Breakdown Sheet สำหรับเก็บข้อมูลที่ได้จากการวัดความยาว

รายการ	ความยาว			จำนวนสายไฟฟ้า				ขนาด/ชนิดสายไฟฟ้า			รวมความยาวสายไฟฟ้า			ท่อร้อยสายไฟฟ้า		
	สาย	ท่อ	ราง	x ชุด	เส้น	N แยก	สายดิน	สายไฟ	N แยก	สายดิน	สายไฟ	N แยก	สายดิน	x ชุด	ขนาด/ชนิด	รวม
TR->MDB	35	30	0	7	4	0	0	300 NYY	0	0	980	0	0	7	5"HDPE	210
GEN->EMDB	25	23	0	2	4	0	1	240 NYY	0	35 NYY	200	0	50	2	5"HDPE	46
GEN->EMDB	25	23	0	2	4	0	0	2.5 NYY	0	0	200	0	0	2	1 1/2"HDPE	46
MDB->DB1C	82	80	80	2	4	0	1	95 THW	0	25 THW	656	0	164	0	0	0
MDB->LP1A	11	9	0	1	4	0	1	50 THW	0	10 THW	44	0	11	1	2"EMT	9
MDB->LG	11	9	0	1	4	0	1	50 THW	0	10 THW	44	0	11	1	2"EMT	9
EMDB->DB2C	12	10	0	1	4	0	1	150 THW	0	25 THW	48	0	12	0	0	0
EMDB->E1A	55	0	0	1	4	0	1	50 THW	0	10 THW	220	0	55	1	2"EMT	0
EMDB->E2A	59	0	0	1	4	0	1	50 THW	0	10 THW	236	0	59	1	2"EMT	0
EMDB->E3	63	0	0	1	4	0	1	25 THW	0	6 THW	252	0	63	1	1 1/2"EMT	0
EMDB->E4	67	0	0	1	4	0	1	25 THW	0	6 THW	268	0	67	1	1 1/2"EMT	0
EMDB->E5	71	0	0	1	4	0	1	25 THW	0	6 THW	284	0	71	1	1 1/2"EMT	0
EMDB->ER	75	0	36	1	4	0	1	50 THW	0	10 THW	300	0	75	1	2"EMT	0
EMDB->P1	16	14	0	1	4	0	1	50 THW	0	10 THW	64	0	16	1	2"EMT	14
EMDB->DB-R	75	74	0	1	4	0	1	50 FRC	0	10 FRC	300	0	75	1	2"EMT	74
รวม											4096	0	729			408

ตารางสรุปความยาวสายไฟฟ้า							
Cable		L	N	G		รวม	เผื่อ 15%
300 NYY		980	0	0		980	1127
240 NYY		200	0	0		200	230
35 NYY		0	0	50		50	58
2.5 NYY		200	0	0		200	230
150 THW		48	0	0		48	55
120 THW		0	0	0		0	0
95 THW		656	0	0		656	754
50 THW		908	0	0		908	1044
25 THW		804	0	176		980	1127
10 THW		0	0	227		227	261
6 THW		0	0	201		201	231
50 FRC		300	0	0		300	345
10 FRC		0	0	75		75	86
รวม		4096	0	729			
ผลตรวจสอบ		ถูกต้อง	ถูกต้อง	ถูกต้อง			

ตารางสรุปความยาวท่อร้อยสายไฟฟ้า				
Conduit	รวม	อื่น ๆ	รวม	เผื่อ 15%
5"HDPE	256		256	294
4"HDPE	0		0	0
4"IMC	0		0	0
1 1/4"EMT	0		0	0
รวม	408			
ผลตรวจสอบ	ถูกต้อง			

6. สรุปการคิดคำนวณเปอร์เซ็นต์การเผื่องานระบบไฟฟ้าและสื่อสาร

ตารางเปอร์เซ็นต์การเผื่องานระบบไฟฟ้าและสื่อสาร

ลำดับ	รายการ	เปอร์เซ็นต์การเผื่อ	
		ความยาว	เบ็ดเตล็ด
1	ระบบไฟฟ้า		
1.1	ท่อร้อยสายไฟฟ้า		
	ท่อร้อยสายเมน	5 - 10%	15 - 20%
	ท่อร้อยสายป้อน	10 - 15%	15 - 20%
	ท่อร้อยสายวงจรย่อย	15 - 20%	15 - 20%
	ท่อร้อยสายวงจรย่อย (ข้อต่อกันน้ำหรือแบบอัดแน่น)	15 - 20%	30 - 35%
1.2	รางเดินสาย	10 - 15%	15 - 20%
1.3	สายไฟฟ้า		
	สายเมน	5 - 10%	5 - 10%
	สายป้อน	10 - 15%	5 - 10%
	สายวงจรย่อย	15 - 20%	5 - 10%
1.4	บัสเวย์	5 - 10%	5 - 10%
2	ระบบป้องกันฟ้าผ่าและการต่อลงดิน	10 - 15%	10 - 15%
3	ระบบโทรศัพท์		
3.1	ท่อร้อยสาย		
	ท่อร้อยสายเมน	5 - 10%	15 - 20%
	ท่อร้อยสายป้อน	10 - 15%	15 - 20%
	ท่อร้อยสายจากแผงกระจายสายไปยังเต้ารับ	15 - 20%	15 - 20%
3.2	รางเดินสาย	10 - 15%	15 - 20%
3.3	สายโทรศัพท์		
	สายเมน	5 - 10%	5 - 10%
	สายป้อน	10 - 15%	5 - 10%
	สายจากแผงกระจายสายไปยังเต้ารับ	15 - 20%	5 - 10%
4	ระบบเครือข่ายสายคอมพิวเตอร์		
	ท่อร้อยสาย	15 - 20%	15 - 20%
	รางเดินสาย	10 - 15%	15 - 20%
	สายสัญญาณ	15 - 20%	5 - 10%

ตารางเปอร์เซ็นต์การเผื่องานระบบระบบไฟฟ้าและสื่อสาร (ต่อ)

ลำดับ	รายการ	เปอร์เซ็นต์การเผื่อ	
		ความยาว	เบ็ดเตล็ด
5	ระบบแจ้งเหตุเพลิงไหม้		
	ท่อร้อยสาย	15 - 20%	15 - 20%
	รางเดินสาย	10 - 15%	15 - 20%
	สายสัญญาณ	15 - 20%	5 - 10%
6	ระบบเสียงประกาศ		
	ท่อร้อยสาย	15 - 20%	15 - 20%
	รางเดินสาย	10 - 15%	15 - 20%
	สายสัญญาณ	15 - 20%	5 - 10%
7	ระบบทีวีรวม		
	ท่อร้อยสาย	15 - 20%	15 - 20%
	รางเดินสาย	10 - 15%	15 - 20%
	สายสัญญาณ	15 - 20%	5 - 10%
8	ระบบทีวีวงจรปิด		
	ท่อร้อยสาย	15 - 20%	15 - 20%
	รางเดินสาย	10 - 15%	15 - 20%
	สายสัญญาณ	15 - 20%	5 - 10%

หมายเหตุ 1. รายการเบ็ดเตล็ด

- ก. อุปกรณ์ประกอบท่อสาย (Raceway) เช่น กล่องดึงสาย ข้อต่อ ข้อต่อยึด บุชซิ่ง ข้องอ ตัวจับยึด ล็อกกันท์ น๊อต สกรู รางซี การทำสัญลักษณ์ตามมาตรฐานทั่วไป เป็นต้น
- ข. อุปกรณ์ประกอบสายไฟฟ้า เช่น วายนัท ตัวต่อสาย หางปลา หัวสาย ปลอกสี Cable Marker เทปพันสาย น้ำยาร้อยสาย กระดาษกาว เป็นต้น
- ค. อุปกรณ์ประกอบรางเดินสาย เช่น Hanger Support และ Fitting
- ง. อุปกรณ์ประกอบระบบล่อฟ้า เช่น แคลมป์ประกับ น๊อต สกรู แผ่นแบ็กไลต์ และอื่น เป็นต้น

2. เปอร์เซ็นต์การเผื่อความยาว เช่น

- เผื่อเศษท่อ เศษสาย ความสูญเสียจากการติดตั้ง
- เผื่อความสูญเสียจากความยาวท่อที่ไม่สามารถใช้ท่อได้เต็มความยาว เช่น ท่อ 1 เส้น ยาว 3 เมตร หรือ 6 เมตร เป็นต้น

- เพื่อความสูญเสียจากความยาวสายที่ไม่สามารถใช้สายได้เต็มความยาว เช่น สาย 1 ม้วน ยาว 100 เมตร หรือ 500 เมตร เป็นต้น
- มาตรฐานกำหนดการใช้รหัสสีของสายเฟส สายนิวตรอน และสายดิน ทำให้ไม่สามารถใช้สายม้วนเดียวกันได้ทั้งหมด เป็นต้น

7. แนวทางการกำหนดรายการในแบบรายการคำนวณราคา หรือ BOQ.

ในการกำหนดรายละเอียดรายการต่างๆ ในส่วนของงานระบบไฟฟ้าและสื่อสารลงในแบบรายการคำนวณราคา หรือ BOQ. (แบบ ปร. 4) เพื่อคำนวณปริมาณ ค่าวัสดุ และค่าแรงงาน ต่อไป นั้น ผู้มีหน้าที่คำนวณราคาควรพิจารณากำหนดไว้เป็นหมวดหมู่ งาน หรือกลุ่มงาน ตามแนวทาง ดังนี้

7.1 หมวดงานระบบไฟฟ้าและสื่อสาร

- 7.1.1 ระบบไฟฟ้า
- 7.1.2 ระบบป้องกันฟ้าผ่าและการต่อลงดิน
- 7.1.3 ระบบโทรศัพท์
- 7.1.4 ระบบเครือข่ายสายคอมพิวเตอร์
- 7.1.5 ระบบแจ้งเหตุเพลิงไหม้
- 7.1.6 ระบบเสียงประกาศ
- 7.1.7 ระบบทีวีรวม
- 7.1.8 ระบบทีวีวงจรปิด
- 7.1.9 อื่นๆ ตามแบบรูปรายการ

7.2 ระบบไฟฟ้า

- 7.2.1 ไฟฟ้าแรงสูง
- 7.2.2 หม้อแปลงไฟฟ้า
- 7.2.3 เครื่องกำเนิดไฟฟ้าสำรอง
- 7.2.4 แผงสวิตช์ไฟฟ้าประธาน แผงสวิตช์ไฟฟ้ารอง
- 7.2.5 แผงย่อย แผงจ่ายไฟอื่น ๆ
- 7.2.6 แผงมิเตอร์ (กรณีอาคารชุด)
- 7.2.7 Busways
- 7.2.8 ท่อร้อยสาย และรางเดินสาย
- 7.2.9 สายไฟฟ้า
- 7.2.10 ดวงโคมและอุปกรณ์
- 7.2.11 สวิตช์ เต้ารับไฟฟ้า

7.2.12 ระบบป้องกันไฟลาม

7.2.13 ค่าธรรมเนียมการไฟฟ้า

7.2.14 อื่นๆ ตามแบบรูปรายการ

7.3 ระบบป้องกันฟ้าผ่าและการต่อลงดิน

7.4 ระบบโทรศัพท์

7.4.1 ตู้สาขาโทรศัพท์อัตโนมัติ (PABX) และอุปกรณ์

7.4.2 แผงกระจายสายโทรศัพท์ เ้ารับโทรศัพท์

7.4.3 ท่อ รางเดินสาย และสายโทรศัพท์

7.4.4 อื่นๆ ตามแบบรูปรายการ

7.5 ระบบอื่นๆ เช่น ระบบเครือข่ายสายคอมพิวเตอร์ ระบบแจ้งเหตุเพลิงไหม้ ระบบเสียงประกาศ ระบบทีวีรวม ระบบทีวีวงจรปิด ระบบควบคุมการใช้พลังงาน (2 Wire Remote) ระบบควบคุมการเข้าออก (Access control) เป็นต้น