

มาตรฐานการวัดและคำนวณปริมาณงาน ในงานก่อสร้างอาคาร

ในการวัดหาปริมาณงาน สำหรับการถอดแบบคำนวณราคากลางงานก่อสร้างอาคาร มีข้อกำหนดที่เป็นมาตรฐานไว้ดังนี้

1. การวัดจำนวนปริมาณงาน

- 1.1 ให้ใช้ตัวเลขอารบิก
- 1.2 กำหนดทศนิยมจำนวนสองหลัก (ยกเว้นจำนวนนับ)
- 1.3 ให้ปัดเศษทศนิยม

2. หน่วยของปริมาณงาน ให้กำหนดตาม

- 2.1 มาตรฐานสากล
- 2.2 มาตรฐานงานช่าง หรือ
- 2.3 มาตรฐานของผู้ผลิตสินค้า

3. การวัดหาปริมาณในงานก่อสร้างอาคาร ดำเนินการได้ ดังนี้

- 3.1 จากการสำรวจ : การวัดหาปริมาณงานโดยใช้เครื่องมือสำรวจ
- 3.2 จากสถานที่จริง : การวัดหาปริมาณงานในสถานที่ก่อสร้างจริง หรือ
- 3.3 จากแบบก่อสร้าง : การวัดหาปริมาณงานจากรูปแบบรายการ (แบบก่อสร้าง) ที่จะ

ใช้ก่อสร้าง

4. วิธีการวัด ให้ใช้หลักการ ดังนี้

หลักการ : ใช้ตัวเลขที่กำกับไว้ในรูปแบบรายการก่อสร้าง (แบบก่อสร้าง)

: การวัดโดยใช้สเกลจากรูปแบบ ควรระมัดระวังความคลาดเคลื่อน

: วัดปริมาณงานที่ได้จริง แล้วเผื่อเป็น % ตามหลักเกณฑ์การเผื่อที่กำหนดไว้

: วัดปริมาณงานที่ได้จริง แล้วเผื่อปริมาณวัสดุในค่าวัสดุรวมต่อหน่วย (กรณี

คำนวณปริมาณวัสดุรวมต่อหน่วย)

: นับจำนวนปริมาณงานที่ได้จริงจากรูปแบบรายการก่อสร้าง (แบบก่อสร้าง) หรือ

จากรายการหรือรายละเอียดประกอบที่กำหนดไว้

หมายเหตุ

- กรณีอาคารสูงหรืออาคารขนาดใหญ่ ผู้มีหน้าที่คำนวณราคากลางหรือผู้ประมาณการราคาต้องพิจารณาถึงขนาดหน้าตัดของโครงสร้าง เช่น ขนาดเสา หรือขนาดคาน เพราะปริมาณวัสดุอาจคลาดเคลื่อนจากความเป็นจริงได้ ดังนั้น การวัดอาจต้องใช้ระยะจากขอบถึงขอบ เพื่อให้การคำนวณหาเนื้อที่หรือปริมาณนั้น ถูกต้องและเป็นจริงที่สุด

- ปริมาณงาน หมายถึง จำนวนหรือปริมาณของงาน วัสดุ และหรือแรงงาน สำหรับรายการงานก่อสร้างนั้น

หลักเกณฑ์การคำนวณปริมาณงาน งานก่อสร้างอาคาร

ในการวัดหาปริมาณงานโดยทั่วไป ต้องเป็นไปตามมาตรฐานการวัดและคำนวณปริมาณงานในงานก่อสร้างอาคารดังกล่าวแล้วในส่วนของมาตรฐานการวัดและคำนวณปริมาณงานในงานก่อสร้างอาคาร แต่อย่างไรก็ตามในบางรายการงานก่อสร้าง จำเป็นต้องมีหลักเกณฑ์และวิธีการในการวัดและคำนวณหาปริมาณงาน วัสดุ และหรือแรงงานที่ชัดเจนยิ่งขึ้น โดยเฉพาะอย่างยิ่ง รายการงานก่อสร้างในส่วนของงานโครงสร้างวิศวกรรม งานสถาปัตยกรรม และงานระบบต่างๆ ทั้งนี้ เพื่อให้ผู้มีหน้าที่คำนวณราคากลางงานก่อสร้างสามารถวัดและคำนวณปริมาณงานได้อย่างถูกต้อง ครบถ้วน ดังนั้น รายการงานก่อสร้างใดที่ได้กำหนดหลักเกณฑ์การวัดและคำนวณปริมาณงานไว้ในส่วนนี้ ให้ใช้ตามที่กำหนดในส่วนนี้

หลักเกณฑ์การคำนวณปริมาณงานที่กำหนดไว้ในส่วนนี้ ประกอบด้วย รายการงานก่อสร้างบางรายการในส่วนของงานโครงสร้างวิศวกรรม งานสถาปัตยกรรม งานระบบสุขาภิบาล ดับเพลิง และป้องกันอัคคีภัย งานระบบไฟฟ้าและสื่อสาร และงานระบบปรับอากาศและเครื่องกล ดังต่อไปนี้

1. งานโครงสร้างวิศวกรรม

1. งานขุดดินและถมดิน

- งานขุดดินและถมดิน ให้คำนวณหาปริมาณงานดินที่ต้องขุด ตามเนื้อที่ของฐานรากแต่ละขนาดคูณด้วยความลึกจากระดับดินถึงใต้ฐานราก แล้วคูณด้วยจำนวนของฐานรากแต่ละขนาดจะได้ผลลัพธ์ มีหน่วยเป็น.....ม.³ เมื่อได้ปริมาณงานดินขุดของฐานรากทั้งหมดแล้ว ให้นำไปรวมกับเปอร์เซ็นต์การเผื่องานขุดดิน (ตามหลักเกณฑ์เผื่อดินพังและเพื่อทำงานสะดวก) ก็จะได้ปริมาณงานดินขุดทั้งหมดเป็นจำนวน.....ม.³

- การถมดิน คือ การนำดินที่ขุดขึ้นจากฐานราก แล้วถมคืนลงไปในหลุมฐานรากหลังจากทำการหล่อคอนกรีตฐานรากและเสาตอม่อแล้วเสร็จ

2. งานตอกเข็ม

- งานตอกเสาเข็ม ให้การคำนวณหาปริมาณของเสาเข็มที่จะตอก ตามชนิด ขนาด และความยาวของเสาเข็ม โดยคิดปริมาณของเสาเข็มที่กำหนดให้ตอก กับฐานรากแต่ละขนาด แล้วรวมยอดได้จำนวนเท่าใด เป็นปริมาณของเสาเข็มที่จะใช้ทั้งหมดเป็นจำนวน.....ต้น

หมายเหตุ กรณีมีค่าเจาะสำรวจดิน ทดสอบการรับน้ำหนักของเสาเข็ม และหรือทดสอบความสมบูรณ์ของเสาเข็ม ให้คำนวณเป็นค่างานต้นทุนไว้ในส่วนของค่างานต้นทุน

3. งานโครงสร้างคอนกรีตเสริมเหล็ก

3.1 งานวัสดุรองได้ฐานราก การคำนวณหาปริมาณงานวัสดุรองได้ฐานราก ให้คำนวณวัสดุรองฐานรากตามขนาดเนื้อที่ได้ฐานรากแต่ละขนาดคูณด้วยความหนาของวัสดุรองได้ฐานราก แล้วคูณด้วยจำนวนของฐานรากแต่ละขนาด จะได้ผลลัพธ์เป็น.....ม.³ เมื่อรวมปริมาณงานวัสดุรองได้ฐานรากทั้งหมดแล้ว ให้นำไปรวมกับเปอร์เซ็นต์การเผื่องานถมทราย (ตามหลักเกณฑ์เพื่อการยุบตัวของงานถมทราย) ก็จะได้ปริมาณงานวัสดุรองได้ฐานรากทั้งหมดเป็นจำนวน.....ม.³

3.2 งานคอนกรีตรองได้ฐานราก (คอนกรีต 1:3:5) การคำนวณหาปริมาณงานคอนกรีตรองได้ฐานราก ให้คำนวณคอนกรีตของฐานรากตามขนาดเนื้อที่ได้ฐานรากแต่ละขนาดคูณด้วยความหนาของงานคอนกรีตได้ฐานราก แล้วคูณด้วยจำนวนของฐานรากแต่ละขนาด จะได้ผลลัพธ์เป็น.....ม.³ เมื่อรวมปริมาณงานคอนกรีตรองได้ฐานรากทุกขนาดแล้ว ก็จะได้ปริมาณคอนกรีตได้ฐานรากทั้งหมด เป็นจำนวน.....ม.³

3.3 งานคอนกรีตโครงสร้าง ให้คำนวณหาปริมาณเนื้องานคอนกรีตโครงสร้างของอาคารทั้งหมด ตั้งแต่ฐานราก เสาตอม่อ คานคอดิน เสา คาน พื้นและบันไดทุกชั้น จนถึงโครงหลังคาตามแบบแปลน แล้วรวมจำนวนทั้งหมดเป็น.....ม.³

- คอนกรีตฐานราก การคำนวณปริมาณคอนกรีตฐานราก ให้คำนวณคอนกรีตตามขนาดของฐานรากแต่ละขนาด คือ ความกว้างคูณความยาว แล้วคูณด้วยความหนาของฐานราก จะได้ผลลัพธ์เป็น.....ม.³ เมื่อรวมปริมาณคอนกรีตฐานรากทุกขนาดแล้ว ก็จะได้ปริมาณคอนกรีตฐานรวมทั้งหมดเป็นจำนวน.....ม.³

- คอนกรีตเสาตอม่อ การคำนวณปริมาณคอนกรีตเสาตอม่อ ให้คำนวณพื้นที่หน้าตัดตามขนาดของเสาตอม่อแต่ละขนาด แล้วนำพื้นที่หน้าตัดของเสาตอม่อนั้นคูณด้วยความสูงของเสาตอม่อ จะได้ผลลัพธ์เป็น.....ม.³ เมื่อรวมปริมาณคอนกรีตเสาตอม่อทุกขนาดแล้ว ก็จะได้ปริมาณคอนกรีตเสาตอม่อทั้งหมดเป็นจำนวน.....ม.³

- คอนกรีตเส้า การคำนวณปริมาณคอนกรีตเส้า ให้คำนวณพื้นที่หน้าตัดตามขนาดของเส้าแต่ละขนาด แล้วนำพื้นที่หน้าตัดของเส้าคูณด้วยความสูงของเส้า จะได้ผลลัพธ์เป็น.....ม.³ เมื่อรวมปริมาณคอนกรีตเส้าทุกขนาดแล้ว ก็จะได้ปริมาณคอนกรีตเส้าทั้งหมดเป็นจำนวน.....ม.³

- คอนกรีตคาน การคำนวณปริมาณคอนกรีตคาน ให้คำนวณพื้นที่หน้าตัดตามขนาดของคานแต่ละขนาด แล้วนำพื้นที่หน้าตัดของคานคูณด้วยความยาวของคาน จะได้ผลลัพธ์เป็น.....ม.³ เมื่อรวมปริมาณคอนกรีตคานทุกขนาดแล้ว ก็จะได้ปริมาณคอนกรีตคานทั้งหมดเป็นจำนวน.....ม.³

- คอนกรีตพื้น การคำนวณปริมาณคอนกรีตพื้น ให้คำนวณเนื้อที่ของพื้นตามขนาดของพื้นแต่ละขนาด แล้วนำเนื้อที่ของพื้นคูณด้วยความหนาของพื้นจะได้ผลลัพธ์เป็น.....ม.³ เมื่อรวมปริมาณคอนกรีตพื้นทุกขนาดแล้ว ก็จะได้ปริมาณคอนกรีตพื้นทั้งหมดเป็นจำนวน.....ม.³

4. งานไม้แบบหล่อคอนกรีต การคำนวณหาปริมาณเนื้อที่ไม้แบบ หมายถึง การคำนวณหาเนื้อที่ไม้แบบที่รองรับหรือห่อหุ้มคอนกรีตที่จะหล่อเป็นงานโครงสร้าง ค.ส.ล. ทั้งหมด ตั้งแต่ฐานราก ตอม่อ เส้า คาน พื้น ฯลฯ เป็นต้น ซึ่งเมื่อรวมปริมาณเนื้อที่ไม้แบบทั้งหมดแล้ว จะได้ปริมาณงานไม้แบบเป็นจำนวน.....ม.²

- การคำนวณหาปริมาณไม้คร่าวสำหรับยึดไม้แบบ ให้คำนวณโดยเฉลี่ยประมาณ 30% ของเนื้อที่ไม้แบบซึ่งปรับลดปริมาณแล้ว จะได้ผลลัพธ์ปริมาณไม้คร่าวสำหรับยึดไม้แบบเป็น.....ฟ.³

- การคำนวณหาปริมาณไม้ค้ำยันไม้แบบ ให้คำนวณโดยใช้อัตรา ไม้ค้ำยันต่อคาน 1 ต้น ต่อความยาวของคาน 1 เมตร และไม้ค้ำยันต่อพื้น 1 ต้น ต่อเนื้อที่พื้น 1 ตารางเมตร เมื่อรวมปริมาณงานไม้ค้ำยันทั้งหมดแล้ว จะได้เป็นจำนวน.....ต้น

กรณีของแบบหล่อคอนกรีตแบบเหล็กหรือโลหะอื่นๆ ให้คำนวณปริมาณโดยใช้หลักเกณฑ์การคำนวณปริมาณไม้แบบหล่อคอนกรีต มีหน่วยเป็นตารางเมตร โดยไม่คิดเผื่อปริมาณ (สำหรับการคำนวณราคาในขั้นตอนการคำนวณราคา ผู้มีหน้าที่คำนวณราคากลางสามารถสืบราคาค่าเช่าต่อตารางเมตร มาคำนวณ)

5. งานเหล็กเสริมคอนกรีต การคำนวณหาปริมาณเหล็กเสริมคอนกรีต ให้คำนวณตามที่กำหนดในแบบแปลนตามชนิดขนาดและความยาวของเหล็กเสริม โดยคิดตามความกว้างหรือความยาวของโครงสร้างนั้นๆ ในแนวเส้นตรง โดยไม่ต้องหักผิวคอนกรีตที่ห่อหุ้ม และไม่ต้องเผื่อความยาวในการทาบต่อ งอปลาย หรือตัดคอดมั่ว เช่น กรณีของเหล็กเสริมของฐานราก ให้คำนวณเหล็กเสริมตามขนาดและตามความกว้าง ยาว ของฐานราก คูณด้วยจำนวนเส้นตามแบบแปลน แล้วรวมด้วยความ

ยาวทั้งหมดเป็น.....เมตร เป็นต้น

- เหล็กเสริมของเสา ให้คำนวณเหล็กเสริมที่เป็นเหล็กยื่นแต่ละขนาดตามความสูงของเสา และจำนวนตามแบบแปลน แล้วรวมความยาวเป็น.....เมตร ส่วนเหล็กปลอกให้คำนวณความยาวตามเส้นรอบรูปของเสา และจำนวนของเหล็กปลอกตามแบบแปลน แล้วรวมความยาวเป็น.....เมตร

- เหล็กเสริมคาน ให้คำนวณเหล็กเสริมที่เป็นเหล็กนอน ทั้งที่วางในแนวราบและตัดเป็นคอกม้าแต่ละขนาดตามความยาวของคานจากศูนย์กลางเสาถึงศูนย์กลางเสา และจำนวนตามแบบแปลน แล้วรวมความยาวเป็น.....เมตร ส่วนเหล็กปลอกให้คำนวณความยาวตามเส้นรูปของคาน และจำนวนของเหล็กปลอกตามแบบแปลน แล้วรวมความยาวเป็น.....เมตร

- เหล็กเสริมของพื้น ให้คำนวณเหล็กเสริมที่เป็นเหล็กนอนที่วางในแนวราบและตัดเป็นคอกม้าแต่ละขนาดตามความกว้างและความยาวของแผ่นพื้น และจำนวนตามแบบแปลน แล้วรวมความยาวเป็น.....เมตร ส่วนเหล็กพิเศษ ให้คำนวณตามขนาดและความยาวของเหล็กแต่ละเส้น และจำนวนตามแบบแปลน แล้วรวมความยาวเป็น.....เมตร

- เหล็กเสริมบันได ให้คำนวณเหล็กเสริมที่เป็นเหล็กนอน ตามความกว้างและความยาวของบันได ส่วนเหล็กลูกโซ่ให้คำนวณความยาวตามความกว้างของลูกนอนบวกด้วยความสูงของลูกตั้ง แล้วคูณจำนวนเหล็กตามแบบแปลน แล้วรวมความยาวทั้งหมด ได้เป็นจำนวน.....เมตร

- การคำนวณหาปริมาณลวดผูกเหล็ก ให้คำนวณโดยใช้ค่าเฉลี่ยประมาณ 30 กิโลกรัมต่อน้ำหนักเหล็กเสริม 1 เมตรกีดตัน

ทั้งนี้ เมื่อคำนวณได้ปริมาณเหล็กเสริมทุกขนาดของงานโครงสร้างทั้งหมด (ซึ่งมีความยาวเป็นเมตร) แล้ว ให้เผื่อการทาบต่อ งอปลาย ดัดคอกม้า และการเสียเศษ ตามเปอร์เซ็นต์การเผื่อเหล็กแต่ละขนาด จากนั้นให้คำนวณหาน้ำหนักของเหล็กเสริมเป็น.....กก. หรือเมตรกีดตัน

6. น้ำยากันซึมผสมคอนกรีต (ถ้ามี) ให้คำนวณจำนวนตามเนื้องานคอนกรีตที่ผสม รวมเป็น.....ม.³

7. งานโครงหลังคา

7.1 งานโครงหลังคาไม้ การคำนวณหาปริมาณไม้ที่ใช้ทำโครงหลังคา มีหน่วยเป็น....พ³ ได้แก่ ไม้ซื่อ ไม้ตั้ง ไม้ค้ำยัน ไม้จันทันเอก ไม้จันทันพราง ไม้เอกไก่ ไม้สะพานรับจันทัน ไม้แปหรือไม้ระแนง ไม้เชิงชายและไม้ป้านลมขนาดหน้าตัดเป็นนิ้ว ความยาวเป็นเมตร แล้วคิดรวมเป็น....พ³

- ในการคำนวณความยาวของไม้แต่ละอย่างนั้น ต้องเผื่อความยาวไม้ให้พอกับการก่อสร้างจริง โดยความยาวของไม้แปรรูปในท้องตลาด ไม้ขนาดหน้าตัดเล็กจะมีความยาวตั้งแต่ 1.00 ม. 1.50 ม. 2.00 ม. และไม่เกิน 6.00 ม. เช่น ไม้ขนาด 1-1/2" x 3" ฯลฯ เป็นต้น ส่วนไม้หน้าตัดใหญ่ เช่น 2" x 8" จะมีขนาดความยาวตั้งแต่ 2.00 ม. ถึง 8.00 ม. ด้วยเหตุนี้ ผู้มีหน้าที่คำนวณราคากลางจึงต้องระมัดระวังในเรื่องความยาวของไม้ เพราะถ้าความยาวแต่ละขนาดไม่ลงตัวหรือไม่พอดีกับการใช้งานก่อสร้างจะต้องเพิ่มความยาวขึ้นอีก 50 เซนติเมตร

- ประมาณการหาอุปกรณ์ยึดโครงหลังคา ได้แก่ แผ่นเหล็กปะกับรอยต่อไม้ น๊อตสกรู ยึดรอยต่อขนาดต่างๆ ให้คำนวณหาจำนวนหรือปริมาณจากแบบแปลนหรือแบบขยาย

- การคำนวณหาเนื้อที่โครงหลังคา ให้คำนวณตามแนวราบกว้างคูณยาว ได้เนื้อที่เป็น.....ม.² เพื่อนำไปคำนวณค่าแรงงานในการประกอบและติดตั้งโครงหลังคา

7.2 งานโครงหลังคาเหล็กรูปพรรณ ให้คำนวณหาปริมาณเหล็กรูปพรรณที่ใช้ทำโครงหลังคา โดยแยกตามชนิดของเหล็ก ขนาดหน้าตัด และความหนา โดยเหล็กชนิดเดียวกันที่ใช้ในหน้าที่เดียวกันหรือขนาดเดียวกันที่ใช้เป็นจำนวนมาก ให้หาความยาวโดยรวมแล้วเผื่อเปอร์เซ็นต์ความเสียหายจากการใช้งาน 3% สำหรับหลังคาทรงจั่ว, ทรงเพิง, โครง Truss และ 5% สำหรับทรงปั้นหยา เมื่อได้ความยาวสุทธิแล้ว ให้หารด้วย 6.00 ม. (ความยาวตามมาตรฐานเหล็กรูปพรรณทั่วไป) ผลลัพธ์ที่ได้ถ้ามีเศษให้ปัดเศษเป็นจำนวนเต็มท่อน จากนั้นให้คำนวณหาน้ำหนักของเหล็กแต่ละชนิด มีหน่วยเป็น.....กิโลกรัม

- น้ำหนักของเหล็กรูปพรรณตามที่ได้คำนวณได้ จะมีหน่วยเป็น.....กิโลกรัม เพื่อนำไปคำนวณค่าแรงงานในการประกอบและติดตั้งโครงหลังคาเหล็กรูปพรรณต่อไป

7.3 งานทาสีน้ำมันกันสนิม ให้คำนวณหาพื้นที่ผิวโดยรอบของเหล็กรูปพรรณแต่ละชนิด แล้วคูณด้วยจำนวนท่อน เมื่อรวมพื้นที่ที่จะทาสีของเหล็กรูปพรรณทุกชนิด ก็จะได้พื้นที่ทาสีน้ำมันกันสนิมทั้งหมด มีหน่วยเป็น.....ตร.ม.

2. งานสถาปัตยกรรม

1 งานมุงหลังคา

1.1 วัสดุมุงหลังคา

- กระเบื้องไฟเบอร์ซีเมนต์ชนิดลอนคู่ขนาด 0.54×1.20 ม. หรือที่มีขนาด ชนิด และหรือคุณลักษณะเทียบเท่าหรือใกล้เคียง การคำนวณหาปริมาณวัสดุมุงหลังคาดังกล่าวต้องคำนวณหักความกว้างของแผ่นวัสดุที่ต้องซ้อนทับทั้งด้านกว้างและด้านยาว ตามที่กำหนดไว้ในคู่มือของกระเบื้องแต่ละชนิดหรือตามแบบรูปรายการ เมื่อได้จำนวนกระเบื้องที่ต้องใช้มุงหลังคาทั้งหมดแล้ว ให้เผื่อเปอร์เซ็นต์ที่อาจจะแตกหักจากการกอง เก็บ หรือจากการทำงาน 3% สำหรับหลังคาทรงจั่ว, ทรงเพิง และ 5% สำหรับทรงปั้นหยา ผลลัพธ์ที่ได้จะเป็นกระเบื้องที่ต้องใช้ทั้งหมด มีหน่วยเป็น.....แผ่น

- กระเบื้องคอนกรีตขนาด 0.32×0.42 ม. หรือที่มีขนาด ชนิด และหรือคุณลักษณะเทียบเท่าหรือใกล้เคียง การคำนวณหาปริมาณวัสดุมุงหลังคาดังกล่าว ให้คำนวณหาพื้นที่ตามแนวลาดเอียงของหลังคา เมื่อได้พื้นที่โดยรวมทั้งหมดแล้ว ให้คูณด้วยจำนวนแผ่นกระเบื้องต่อ 1 ตารางเมตร ตามที่กำหนดไว้ในคู่มือของกระเบื้องแต่ละชนิด หรือตามแบบรูปรายการ เมื่อได้จำนวนกระเบื้องที่ต้องใช้มุงหลังคาทั้งหมดแล้ว ให้เผื่อเปอร์เซ็นต์ที่อาจจะแตกหักจากการกอง เก็บ หรือจากการทำงาน 3% สำหรับหลังคาทรงจั่ว, ทรงเพิง และ 5% สำหรับทรงปั้นหยา ผลลัพธ์ที่ได้จะเป็นกระเบื้องที่ต้องใช้ทั้งหมด มีหน่วยเป็น.....แผ่น

1.2 การคำนวณหาปริมาณวัสดุมุงครอบสันชนิดต่างๆ เช่น ครอบสันองศา, ครอบสันปรับมุม กระเบื้องลอนคู่, ลอนเหล็ก หรือครอบสันโค้ง ครอบสันตะเข้ ครอบข้างหน้าจั่ว ครอบข้างชนผนัง ฯลฯ เป็นต้น ให้คำนวณหาความยาวรวมแล้วหักระยะซ้อนทับของกระเบื้องแต่ละชนิดตามที่กำหนดไว้ในคู่มือของกระเบื้องแต่ละชนิด หรือตามแบบรูปรายการ เพื่อจะหาจำนวนครอบมุมที่ต้องใช้ทั้งหมด แล้วเผื่อจำนวนที่อาจจะแตกหักเพราะการกอง เก็บ หรือจากการทำงาน 3% ผลลัพธ์ที่ได้จะเป็นจำนวนที่ต้องใช้ทั้งหมด มีหน่วยเป็น.....แผ่น

1.3 การคำนวณหาปริมาณอุปกรณ์ยึดวัสดุมุงหลังคาและหรือยึดครอบมุม ให้คำนวณตามชนิด ขนาด และความยาวของวัสดุยึดวัสดุมุงหลังคาและหรือยึดครอบมุม แล้วรวมยอดแต่ละชนิด ได้เป็นปริมาณอุปกรณ์ยึดวัสดุมุงหลังคาและหรือยึดครอบมุมทั้งหมด โดยให้พิจารณารายละเอียดจากแบบแปลน (แบบก่อสร้าง) และหรือรายการประกอบแบบฯ

1.4 การคำนวณหาพื้นที่มุงหลังคา ให้คำนวณพื้นที่มุงหลังคาตามแนวลาดเอียงของหลังคา จะได้พื้นที่เป็น.....ม.² เพื่อนำไปคำนวณค่าแรงงานตามวัสดุมุงหลังคาแต่ละชนิดต่อไป

2. งานฝ้าเพดาน

2.1 การคำนวณปริมาณงานฝ้าเพดาน ให้คำนวณโดยการหาพื้นที่ตามระยะความกว้างและความยาว ที่กำหนดในแบบแปลน (แบบก่อสร้าง) โดยแยกรายการตามชนิดของฝ้าเพดานชนิดต่างๆ เช่น ฝ้ายิปซัมบอร์ดหนา 9 มม. ฉาบรอยต่อเรียบ โครงโครงที่-บาร์ ขนาด 0.60×0.60 ม. , ฝ้ายิปซัมบอร์ดหนา 9 มม. ฉาบรอยต่อเรียบ โครงโครงเหล็กชุบสังกะสี , ฝ้าอลูมิเนียมอบสีรูปตัวซี ยึดเว้นร่องโครงโครง (ตามมาตรฐานผู้ผลิต) เป็นต้น เมื่อรวมพื้นที่ฝ้าเพดานทุกชนิด จะได้เป็นปริมาณฝ้าเพดานทั้งหมด เป็นจำนวน.....ตร.ม.

3. งานผนังและตกแต่งผิวผนัง

3.1 งานผนัง การคำนวณปริมาณงานผนัง หมายถึงการคำนวณหาพื้นที่ผนัง วัสดุก่อสร้าง และหรือวัสดุชนิดแผ่นยึดโครงคร่าวชนิดต่างๆ เช่น ผนังไม้อัดซีเมนต์, ผนังไฟเบอร์ซีเมนต์, ผนังยิปซัมบอร์ด, ผนังไม้เทียมสำเร็จรูป, ผนังก่ออิฐ, ผนังกระเบื้องแผ่นเรียบ, ผนังไม้อัด เป็นต้น ให้คำนวณโดยการคำนวณหาพื้นที่ตามระยะที่กำหนดในแบบแปลน (แบบก่อสร้าง) และหรือระยะที่วัดได้จริง แล้วรวมกันเป็นงานผนังทั้งหมด จำนวน..... ตร.ม.

3.2 งานฉาบปูน การคำนวณหาปริมาณงานฉาบปูนมีหน่วยเป็นตารางเมตร โดยให้คำนวณหาพื้นที่ของงานฉาบปูนแต่ละประเภท แต่ละงาน หรือแต่ละส่วน ตามระยะที่กำหนดในแบบแปลนหรือระยะที่วัดได้จริง เช่น งานผนังฉาบปูนเรียบ, งานฉาบปูนเพดาน และงานฉาบปูนโครงสร้าง เป็นต้น แล้วรวมกันเป็น.....ตร.ม.

3.3 งานวัสดุผิวผนัง การคำนวณหาปริมาณงานมีหน่วยเป็นตารางเมตร โดยคำนวณแยกเป็นปริมาณของวัสดุผนังแต่ละชนิดหรือแต่ละแบบ ตามขนาด ชนิด แบบ และหรือคุณลักษณะที่ต่างกัน ตามที่กำหนดในแบบแปลนหรือรายการประกอบแบบฯ เช่น ผนังบุกระเบื้องดินเผาเคลือบเซรามิกขนาด $8" \times 8"$, $8" \times 10"$ ผนังบุหินอ่อนขนาด 0.30×0.60 ม. ผนังหินทรายล้าง ผนังทำหินล้าง เป็นต้น เมื่อคำนวณหาพื้นที่ของวัสดุแต่ละชนิดหรือแต่ละแบบแล้ว ให้รวมกันได้เป็น.....ตร.ม.

4. งานทำพื้น

4.1 งานทำพื้นไม้ เป็นการคำนวณหาปริมาณไม้ที่ใช้ทำคาน, ตง และพื้น มีหน่วยเป็น.....ฟ.³

- การคำนวณความยาวของไม้แต่ละอย่างนั้น ต้องเผื่อความยาวไม้ให้พอกับการก่อสร้างจริง โดยความยาวของไม้แปรูปในท้องตลาด กรณีไม้ขนาดหน้าตัดเล็กจะมีความยาวตั้งแต่ 1.00 ม. 1.50 ม. 2.00 ม. และไม่เกิน 6.00 ม. เช่น ไม้ขนาด $1\frac{1}{2}" \times 3"$ เป็นต้น ส่วนไม้หน้าตัด

ใหญ่หรือกว้าง เช่น 2" x 8" เป็นต้น จะมีความยาวตั้งแต่ 2.00 ม. ถึง 8.00 ม. ทั้งนี้ในการคำนวณปริมาณให้เพิ่มความยาวขึ้นหน่วยละ 50 เซนติเมตร

ด้วยเหตุนี้ ผู้มีหน้าที่คำนวณจึงต้องระมัดระวังในเรื่องความยาวของไม้ เพราะถ้าความยาวไม้แต่ละขนาดไม่ลงตัวหรือไม่พอดีกับการใช้งานก่อสร้าง จะต้องเพิ่มความยาวขึ้นอีก 50 เซนติเมตร ดังกล่าว

- การคำนวณปริมาณอุปกรณ์ยึดคาน ตง ซึ่งได้แก่ แผ่นเหล็กประกบกับ น๊อตสกรู สำหรับยึดขนาดต่างๆ เป็นต้น ให้คำนวณหาจำนวนจากแบบแปลน รายการประกอบแบบฯ และหรือแบบขยาย

- การคำนวณหาปริมาณงานทำพื้นไม้ ให้คำนวณตามแนวราบ โดยใช้ความกว้างคูณความยาว ก็จะได้งานาพื้นไม้ มีหน่วยเป็น.....ม.² เพื่อนำไปคำนวณค่าแรงงานในการประกอบและติดตั้งงานทำพื้นไม้

4.2 งานวัสดุผิวพื้น การคำนวณหาปริมาณงานวัสดุผิวพื้น มีหน่วยเป็นตารางเมตร โดยให้คำนวณแยกเป็นปริมาณวัสดุผิวพื้นแต่ละประเภทหรือชนิด เช่น พื้นปูกระเบื้องดินเผาเคลือบเซรามิค ขนาด 12" x 12" , พื้นปูหินอ่อน ขนาด 0.30 x 0.60 ม. , พื้นทำหินล้าง , พื้นทำทรายล้าง เป็นต้น แล้วคำนวณพื้นที่กว้าง x ยาว ตามระยะที่กำหนดไว้ในแบบแปลน เมื่อรวมพื้นที่วัสดุผิวพื้นทุกประเภทหรือชนิด จะได้ปริมาณงานวัสดุผิวพื้นทั้งหมด เป็น.....ตร.ม.

4.3 งานบัวเชิงผนัง การคำนวณหาปริมาณงานบัวเชิงผนังมีหน่วยเป็นเมตร โดยให้คำนวณแยกเป็นปริมาณของวัสดุทำบัวเชิงผนังแต่ละประเภทหรืองาน เช่น บัวเชิงผนังไม้ , บัวเชิงผนังหินขัด , บัวเชิงผนังหินล้าง เป็นต้น แล้วคำนวณหาความยาวของวัสดุที่ใช้ทำบัวเชิงผนังของแต่ละประเภทหรืองาน โดยวัดระยะตามแบบแปลน เมื่อรวมปริมาณของวัสดุทำบัวเชิงผนังแต่ละประเภทหรืองาน จะได้ปริมาณงานบัวเชิงผนังทั้งหมด เมตร

5. งานประตู-หน้าต่าง

5.1 ประตู-หน้าต่าง ปริมาณหรือจำนวนของประตู-หน้าต่างมีหน่วยเป็นชุด ในการคำนวณปริมาณ ให้คำนวณหรือนับแยกเป็นปริมาณของประตู-หน้าต่างแต่ละชนิดหรือแต่ละแบบตามสัญลักษณ์ที่กำหนดในแบบแปลน (แบบก่อสร้าง) และหรือแบบขยายงานประตู-หน้าต่าง เช่น ป1 , ป2 , ป3 , ป4 , น1 , น2 , น3 , น4 , น5 เป็นต้น เมื่อรวมจำนวนที่คำนวณหรือนับได้ของทุกชนิดหรือทุกแบบ จะได้ปริมาณงานหรือจำนวนของประตู-หน้าต่าง ทั้งหมดเป็น จำนวน ชุด

5.2 สำหรับรายละเอียดประกอบการถอดแบบเพื่อคำนวณปริมาณและราคาสำหรับวัสดุอุปกรณ์และหรือส่วนประกอบของงานประตู-หน้าต่าง มีดังนี้

- วงกบประตู-หน้าต่าง ให้คำนวณปริมาณเป็นจำนวนชุด และสามารถแยกรายการวัสดุที่ใช้ทำวงกบประตู-หน้าต่างได้ตามรูปแบบที่ต้องการ หรือจะใช้วิธีสืบจากผู้ผลิตหรือสืบในท้องตลาดตามความเหมาะสมและสอดคล้องตามข้อเท็จจริง

- บานประตู-หน้าต่าง ให้คำนวณปริมาณเป็นจำนวนบาน และสามารถแยกรายการวัสดุที่ใช้ทำบานประตู-หน้าต่าง ได้ตามรูปแบบที่ต้องการ หรือจะใช้วิธีสืบจากผู้ผลิตหรือสืบในท้องตลาดตามความเหมาะสมและสอดคล้องตามข้อเท็จจริง

- อุปกรณ์ประตู-หน้าต่าง ให้คำนวณปริมาณเป็นจำนวนชุดหรืออัน แล้วแต่วัสดุอุปกรณ์ที่ใช้ โดยคำนวณแยกอุปกรณ์ประตู-หน้าต่างตามที่กำหนดตามรูปแบบรายการ (แบบก่อสร้าง) เมื่อรวมกันทั้งหมดแล้ว ได้เป็นจำนวน.....ชุดหรืออัน

- กระจกประตู-หน้าต่าง การคำนวณปริมาณงานกระจกประตู-หน้าต่าง มีหน่วยเป็นตารางฟุต โดยให้คำนวณแยกปริมาณงานตามชนิดและความหนา เช่น กระจกใสหนา 2 มม. , กระจกฝ้าหนา 1-1/2 มม เป็นต้น เมื่อรวมกันทั้งหมดแล้ว ได้เป็นจำนวน.....ตร.ฟ.

- อุปกรณ์พิเศษอื่นๆ เช่น ระบบเปิด-ปิดอัตโนมัติ , ระบบคีย์การ์ด และหรืออื่นๆ ให้คำนวณแยกปริมาณงานตามอุปกรณ์ ตามที่กำหนดตามรูปแบบรายการฯ ซึ่งเมื่อรวมกันแล้ว ได้เป็นจำนวน.....ชุดหรืออัน

หมายเหตุ

(1) ชุด หมายถึง รวมวงกบ-กรอบบานประตู-หน้าต่าง และอุปกรณ์ประกอบทุกอย่างไว้ด้วยแล้ว

(2) ราคาต่อชุด รวมทั้งราคาอุปกรณ์ต่างๆ ให้เป็นไปตามข้อกำหนดเกี่ยวกับราคาและแหล่งวัสดุก่อสร้าง

6. งานเครื่องสุขภัณฑ์และอุปกรณ์ประกอบห้องน้ำ-ห้องส้วม

6.1 เครื่องสุขภัณฑ์ การคำนวณปริมาณหรือจำนวนมีหน่วยเป็นชุด โดยให้คำนวณแยกปริมาณหรือจำนวนตามสัญลักษณ์และชนิดของเครื่องสุขภัณฑ์แต่ละชนิดหรือแต่ละแบบ ตามที่กำหนดตามแบบแปลนและหรือแบบขยายงานห้องน้ำ-ห้องส้วม เช่น โถส้วมชักโครกชนิดนั่งราบ , โถส้วมนั่งยอง , โถปัสสาวะชาย , อ่างล้างมือชนิดแขวนผนัง เป็นต้น เมื่อรวมทั้งหมดจะได้ปริมาณหรือจำนวน..... ชุด

6.2 อุปกรณ์ประกอบห้องน้ำ-ห้องส้วม การคำนวณปริมาณหรือจำนวนมีหน่วยเป็นชุดหรืออันแล้วแต่อุปกรณ์ที่จะใช้ โดยให้คำนวณแยกอุปกรณ์ตามที่กำหนดตามรูปแบบฯ และหรือรายการ

ประกอบแบบฯ เช่น ที่ใส่สบู, รวแขวนผ้า, กระจกเงา, รวจับคนพิการ เป็นต้น เมื่อรวมทั้งหมดจะได้ปริมาณหรือจำนวนชุดหรืออัน

6.3 เคาน์เตอร์อ่างล้างมือ การคำนวณปริมาณงานมีหน่วยเป็นเมตร โดยให้คำนวณแยกปริมาณงานตามวัสดุที่ใช้ตามที่กำหนดตามรูปแบบฯ และหรือรายการประกอบแบบ เมื่อรวมทั้งหมดจะได้ปริมาณหรือจำนวน.....เมตร

6.4 ชุดห้องน้ำสำเร็จรูป การคำนวณปริมาณหรือจำนวนมีหน่วยเป็นชุดหรือห้อง โดยให้นับจำนวนเป็นห้องหรือชุด ทั้งแบบเต็มห้อง และครึ่งห้อง (ด้านหน้า+ประตู) ซึ่งรวมอุปกรณ์ประกอบสำหรับห้องน้ำจากผู้ผลิตไว้แล้ว เมื่อรวมทั้งหมดจะได้ปริมาณหรือจำนวน.....ชุดหรือห้อง

7. งานบันไดและส่วนประกอบบันได

7.1 บันไดไม้

- ลูกตั้ง ลูกนอนไม้ ขนาดหน้าตัด ความยาว และชนิดของไม้ ให้คำนวณรวมกัน ได้เป็นจำนวน.....ท่อน

- รวบันไดไม้พร้อมลูกกรงไม้ ขนาดหน้าตัด และชนิดของไม้ ให้คำนวณหาความยาวโดยรวม ได้เป็นจำนวน.....เมตร

- แม่บันไดไม้พร้อมพุกรับชั้นบันได ขนาดหน้าตัด และชนิดของไม้ ให้คำนวณหาความยาวรวม ได้เป็นจำนวน.....เมตร

- พื้นชานพัก, คานและตงไม้ ขนาดหน้าตัด และชนิดของไม้ ให้คำนวณหาพื้นที่รวมได้เป็นจำนวน ตร.ม.

หมายเหตุ ส่วนประกอบของงานบันไดไม้ทั้งหมดดังกล่าว อาจคำนวณโดยพิจารณาจากขนาดหน้าตัดของไม้แต่ละประเภทที่ใช้เป็นส่วนประกอบของงานบันไดไม้ โดยมีหน่วยเป็น ลบ.ฟ. ท่อนเมตร หรือ ตร.ม. ก็สามารถที่จะกระทำได้ สำหรับราคาให้เป็นไปตามข้อกำหนดเกี่ยวกับราคาและแหล่งวัสดุก่อสร้าง

7.2 บันได ค.ส.ล.

- บันได ค.ส.ล. ซึ่งตกแต่งผิวด้วยวัสดุต่างๆ เช่น บันไดลูกตั้ง-ลูกนอน ทำผิวหินขัด ทำผิวทรายล้าง ปูกระเบื้องดินเผาสลับทรายล้าง ปูกระเบื้องดินเผาเคลือบเซรามิค ปูหินแกรนิตผิวเปาหยาบ เป็นต้น ให้คำนวณหาความยาวโดยรวมลูกตั้ง + ลูกนอน และหรือวัสดุตกแต่งผิวต่างๆ ปริมาณที่ได้ รวมเป็น.....เมตร

- อุปกรณ์และส่วนประกอบงานบันได ค.ส.ล. เช่น บัวเชิงผนัง จมูกบันไดเขาร่อง จมูกบันไดโลหะชนิดต่างๆ เป็นต้น ให้คำนวณหาความยาวรวมของอุปกรณ์และส่วนประกอบต่างๆ ปริมาณที่ได้ รวมเป็น.....เมตร

- รวากันตกประเภทต่างๆ เช่น รวากันบันไดท่อเหล็กขนาด 2" รวากันบันไดท่อสแตนเลส ขนาด 3" เป็นต้น ให้คำนวณหาความยาวรวมของรวากันตกประเภทต่างๆ ปริมาณที่ได้ รวมเป็น..... เมตร

8. งานทาสี

- เป็นการคำนวณหาปริมาณพื้นที่ทาสี มีหน่วยเป็นตารางเมตร โดยให้คำนวณแยก ปริมาณงานตามวัสดุที่ใช้ เช่น ทาสีน้ำมัน ทาสีไม้ ทาสีน้ำมันกันสนิมเหล็ก ทาสีน้ำอะคริลิค 100% ชนิดทากายนอก และทากายใน สีย้อมเนื้อไม้ (แซลิกหรือแลคเกอร์) งานพ่นสีระเบิด เป็นต้น เมื่อรวมพื้นที่ทาสีทั้งหมดของทุกวัสดุที่ใช้ จะได้พื้นที่ทาสีทั้งหมดเป็น จำนวน.....ตร.ม.

- ในเรื่องของชนิดและคุณลักษณะของสี ผู้มีหน้าที่คำนวณราคากลางจะต้องศึกษา รายละเอียดเกี่ยวกับสีของแต่ละบริษัทผู้ผลิตสี รวมทั้งรายการประกอบแบบฯ ให้ละเอียดและเข้าใจว่า ผู้ออกแบบต้องการให้ใช้สีประเภทไหน สำหรับงานอะไร ภายในหรือภายนอก เพราะอาจเกิด ข้อผิดพลาดในเรื่องขอบเขต คุณสมบัติ และชนิดของสีที่จะทำได้ หรืออาจมีวัสดุบางรายการที่ได้มีการ ทำสีมาจากโรงงานแล้ว เช่น ประตูสำเร็จรูป ประตูเหล็กกันไฟ ไม้เชิงชายสำเร็จรูป หรือไม้ฝาสำเร็จรูป เป็นต้น

3. งานระบบสุขาภิบาล และระบบดับเพลิงและป้องกันอัคคีภัย

ในการคำนวณปริมาณงานในส่วนของงานระบบสุขาภิบาลและระบบดับเพลิงและป้องกันอัคคีภัย ให้ดำเนินการตามแนวทางดังต่อไปนี้

1. ศึกษาทำความเข้าใจและวิเคราะห์แบบรูปรายการฯ รวมทั้งรายละเอียดของวัสดุอุปกรณ์ที่ต้องใช้รวมทั้งการติดตั้ง

1.1 งานระบบสุขาภิบาล ดับเพลิง และป้องกันอัคคีภัย ประกอบด้วย

- ระบบท่อระบายน้ำโสโครก
- ระบบท่อระบายน้ำทิ้ง
- ระบบท่อระบายอากาศ
- ระบบท่อน้ำประปา
- ระบบท่อน้ำร้อน
- ระบบท่อระบายน้ำฝน
- ระบบท่อดับเพลิงและป้องกันอัคคีภัย
- ระบบสุขาภิบาลภายนอกอาคาร
- ระบบบำบัดน้ำเสีย
- ระบบระบายน้ำผังบริเวณ
- ระบบรดน้ำต้นไม้

1.2 รายละเอียดของแบบรูปรายการฯ และรายการประกอบแบบฯ ในส่วนของงานระบบสุขาภิบาลและระบบดับเพลิงและป้องกันอัคคีภัย จะประกอบด้วยระบบต่างๆ ซึ่งโดยทั่วไปแล้วผู้ออกแบบจะจำแนกแบบฯ ออกเป็นดังนี้

- แบบแปลนผังบริเวณ
- แบบแปลนการเดินท่อพื้นชั้นต่าง ๆ
- แบบขยายห้องน้ำชั้นต่าง ๆ
- แบบขยายไอโซเมตริกห้องน้ำชั้นต่าง ๆ
- แบบขยายไดอะแกรมท่อระบบสุขาภิบาลแนวดิ่ง
- แบบมาตรฐานการติดตั้งท่อและอุปกรณ์ระบบสุขาภิบาล
- แบบแปลนการเดินท่อดับเพลิงชั้นต่าง ๆ
- แบบขยายไดอะแกรมท่อดับเพลิงในแนวดิ่ง
- แบบมาตรฐานการติดตั้งท่อดับเพลิงชั้นต่าง ๆ
- แบบมาตรฐานบ่อบำบัดน้ำเสียและท่อบำบัดน้ำเสีย

- แบบมาตรฐานปอดักขยะและดักไขมัน
- แบบมาตรฐานปอดำบัดน้ำเสียชนิดหล่อเก็บที่หรือชนิดสำเร็จรูป

2. การถอดแบบสำรวจและคำนวณหาปริมาณของวัสดุและอุปกรณ์ในส่วนของการระบบสุขาภิบาล และระบบดับเพลิงและป้องกันอัคคีภัย สามารถดำเนินการได้ โดยแบ่งออกเป็น 2 ส่วน ดังนี้

2.1 วัสดุอุปกรณ์ที่นับได้

- เป็นการสำรวจหาปริมาณวัสดุอุปกรณ์ระบบสุขาภิบาลที่ถอดเป็นจำนวนนับได้ เช่น จุกเปิดล้างท่อที่พื้น (FCO) จุกเปิดล้างท่อใต้พื้น (CO) ระบายน้ำทิ้งที่พื้น (FD) ระบายน้ำฝนรูปโดม (RD) ระบายน้ำฝนแบบเรียบ (RFD) ฝาปิดท่อระบายอากาศ (AVC) ถังเก็บน้ำสำเร็จรูป เครื่องสูบน้ำ มาตรวัดน้ำ ประตุน้ำล้นเกิด ประตุน้ำล้นปีกผีเสื้อ ประตุน้ำกันกลับ ประตุน้ำระบายอากาศ ก๊อกน้ำ ถังบำบัดน้ำเสีย ถังดักไขมัน บ่อพัก เป็นต้น
- เป็นการสำรวจหาปริมาณวัสดุอุปกรณ์ระบบดับเพลิงและป้องกันอัคคีภัยที่ถอดเป็นจำนวนนับได้ เช่น ตู้ดับเพลิงพร้อมอุปกรณ์ประกอบ (FHC) ถังดับเพลิงเคมี หัวกระจายน้ำดับเพลิงอัตโนมัติ (Automatic Sprinklers) เครื่องสูบน้ำ ประตุน้ำชนิดต่างๆ หัวรับน้ำดับเพลิง (RMF) หัวจ่ายน้ำดับเพลิง (SMC) เป็นต้น

2.2 วัสดุอุปกรณ์ที่ต้องวัดความยาว

- เป็นการสำรวจหาปริมาณวัสดุอุปกรณ์ที่ต้องวัดความยาว ได้แก่ งานเดินท่อท่อระบายน้ำโสโครก ท่อระบายน้ำทิ้ง ท่อระบายอากาศ ท่อน้ำประปา ท่อน้ำร้อน ท่อระบายน้ำฝน ท่อดับเพลิง ท่อรวบรวมน้ำเสีย ท่อระบายน้ำ ท่อรดน้ำต้นไม้ เป็นต้น จะถอดเป็นเมตร โดยจะเริ่มสำรวจปริมาณจากแบบไดอะแกรมท่อและแปลน การเดินท่อพื้นชั้นต่างๆ โดยแยกเป็นท่อของแต่ละระบบ ทั้งนี้เพื่อความสะดวกในการจัดทำข้อมูลลงแบบ ปร. 4
- ผู้ถอดแบบสำรวจหาปริมาณวัสดุและอุปกรณ์ จำเป็นต้องศึกษาแบบรูปรายการฯ รายการประกอบแบบฯ และ ข้อกำหนดต่างๆ ในงานที่จะทำการก่อสร้าง ทั้งนี้ เพื่อให้มีความถูกต้องและมีรายการครบถ้วน ตรงตามวัตถุประสงค์ที่หน่วยงานภาครัฐต้องการจัดจ้างฯ

3. ชนิดของท่อที่ใช้ในงานระบบสุขาภิบาลและระบบดับเพลิงและป้องกันอัคคีภัย

- 3.1 ท่อระบายน้ำโสโครก ใช้เหล็กหล่อหรือท่อ PVC ความลาดตามแนวนอนไม่น้อยกว่า 1: 75
- 3.2 ท่อระบายน้ำทิ้ง ใช้เหล็กกล้าอาบสังกะสีหรือท่อ PVC ความลาดตามแนวนอนไม่น้อยกว่า 1:75
- 3.3 ท่อระบายอากาศ ใช้ท่อเหล็กอาบสังกะสีหรือท่อ PVC
- 3.4 ท่อประปาส่วนที่ต่อกับเครื่องสูบน้ำ, ถังน้ำ, ท่อเมนแนวดิ่งในช่องท่อ ใช้ท่อเหล็กกล้าอาบสังกะสี สำหรับท่อส่วนที่ฝังดินและท่อห้องน้ำต่างๆ ที่แยกย่อยมาจากท่อเมน ใช้ท่อ PB หรือท่อ PVC
- 3.5 ท่อระบายน้ำฝน ใช้ท่อเหล็กกล้าอาบสังกะสีหรือท่อ PVC
- 3.6 ท่อดับเพลิง ใช้ท่อเหล็กดำมาตรฐาน ASTM หรือท่อเหล็กกล้าอาบสังกะสี
- 3.7 ท่อรับน้ำเสีย ใช้ท่อ HDPE
- 3.8 ท่อระบายน้ำบริเวณ ใช้ท่อคอนกรีตเสริมเหล็ก

4. หลักเกณฑ์และวิธีการคำนวณท่อและอุปกรณ์ ในงานระบบสุขาภิบาลและระบบดับเพลิงและป้องกันอัคคีภัย

4.1 การคำนวณท่อในแนวนอนและแนวตั้ง ให้คำนวณความยาวรวมเป็นเมตรของท่อแต่ละชนิดและขนาดของท่อต่างๆ โดยเผื่อความยาวท่อ 10% เนื่องจากการเสี้ยววัดจากการตัดต่อท่อ

- ค่าแรงงานเดินท่อให้คำนวณ 30% ของราคาวัสดุ แต่ต้องไม่ต่ำกว่า 20 บาทต่อเมตร อัน หรือข้อต่อ เนื่องจากการท่อและอุปกรณ์ข้อต่อ, ข้องอ บางขนาด ต้องฝังในพื้นและผนังทำให้ค่าแรงงานสูงขึ้น

4.2 ข้อต่อ, ข้องอต่างๆ คำนวณตามชนิดของท่อ ดังนี้

- ท่อเหล็กกล้าอาบสังกะสี (GSP), ท่อเหล็กดำ (BSP), ท่อเหล็กไร้สนิม (SSP), ท่อทองแดง (CU)

ค่าวัสดุ 30% ของราคาท่อ ค่าแรงงาน 30% ของราคาวัสดุ

- ท่อพีวีซี (PVC), ท่อพีบี (PB), ท่อพีพี (PP), ท่อเอชดีพีอี (HDPE)

ค่าวัสดุ 40% ของราคาท่อ ค่าแรงงาน 30% ของราคาวัสดุ

- ท่อเหล็กหล่อเคลือบยางมะตอย (CI)

ค่าวัสดุ 50% ของราคาท่อ ค่าแรงงาน 30% ของราคาวัสดุ

- ปลอกรัดสแตนเลส

ค่าวัสดุ 50% ของราคาท่อ ค่าแรงงาน 5% ของราคาวัสดุ

- ท่อท่อนสารเคมีห้องทดลอง ท่อแก้ว ท่อชนิดอื่นๆ และงานที่มีแบบขยายแสดงการเดินท่อ อาจต้องสำรวจปริมาณและคำนวณราคาข้อต่อ, ข้องอต่างๆ ตามที่ปรากฏในแบบรูปรายการและรายการประกอบแบบฯ

4.3 ค่าอุปกรณ์ยึดและรองรับท่อ

- ค่าวัสดุ 10% ของราคาท่อ ค่าแรงงาน 30% ของราคาวัสดุ

4.4 ค่าทดสอบ ทำความสะอาด ทาสี ทำสัญลักษณ์ท่อ

- ค่าวัสดุ 5% ของราคาท่อ ค่าแรงงาน 30% ของราคาวัสดุ

4.5 อุปกรณ์ระบบระบายน้ำ FCO, SCO, CO, FD, SD, RD, RFD, PD, AVC

- คำนวณตามจำนวนที่ปรากฏในแบบรูปรายการฯ และรายการประกอบแบบฯ

4.6 อุปกรณ์ระบบประปา มาตรวัดน้ำ ประตูน้ำชนิดต่างๆ

- คำนวณตามจำนวนที่ปรากฏในแบบรูปรายการและรายการประกอบแบบฯ

4.7 อุปกรณ์ระบบดับเพลิงและป้องกันอัคคีภัย

- คำนวณตามจำนวนที่ปรากฏในแบบรูปรายการและรายการประกอบแบบฯ

- หัวกระจายน้ำดับเพลิงอัตโนมัติ (Automatic Sprinklers) ให้เผื่อ 3% จากที่กำหนดตามแบบรูป

รายการและรายการประกอบแบบฯ

4.8 อุปกรณ์ระบบสุขาภิบาล, ระบบบำบัดน้ำเสีย และระบบระบายน้ำ

- ถังเก็บน้ำสำเร็จรูป ให้คำนวณตามจำนวนที่ปรากฏในแบบรูปรายการและรายการประกอบแบบฯ

- ถังเก็บน้ำคอนกรีตเสริมเหล็ก ถอดปริมาณจากแบบรูปรายการและรายการประกอบแบบฯ และ

คำนวณราคาค่าวัสดุและค่าแรงงานตามมาตรฐานงานโครงสร้างวิศวกรรมและงานสถาปัตยกรรม

- โรงสูบน้ำและถังเก็บน้ำคอนกรีตเสริมเหล็ก ถอดปริมาณจากแบบรูปรายการและรายการประกอบแบบฯ โดยคำนวณราคาค่าวัสดุและค่าแรงงานตามมาตรฐานงานโครงสร้างวิศวกรรมและงานสถาปัตยกรรม

- บ่อบำบัดน้ำเสียสำเร็จรูป, บ่อดักไขมันสำเร็จรูป, บ่อกักน้ำสำเร็จรูป คำนวณตามจำนวนที่ปรากฏในแบบรูปรายการและรายการประกอบแบบฯ

- อาคารปรับปรุงคุณภาพน้ำ, บ่อบำบัดน้ำเสียคอนกรีตเสริมเหล็ก ถอดปริมาณจากแบบรูปรายการและรายการประกอบแบบฯ และคำนวณราคาค่าวัสดุและค่าแรงงานตามมาตรฐานงานโครงสร้างวิศวกรรมและงานสถาปัตยกรรม

- รางระบายน้ำ, ท่อระบายน้ำ, ท่อรวบรวมน้ำเสีย คำนวณราคาเป็นเมตร โดยคำนวณราคาค่าวัสดุและค่าแรงงานตามมาตรฐานงานโครงสร้างวิศวกรรมและงานสถาปัตยกรรม

- บ่อกักท่อระบายน้ำ, บ่อกักท่อรวบรวมน้ำเสีย คำนวณราคาเป็นบ่อ โดยคำนวณราคาค่าวัสดุและค่าแรงงานตามมาตรฐานงานโครงสร้างวิศวกรรมและงานสถาปัตยกรรม

5. หลักเกณฑ์การเผื่อความยาวท่อแนวดิ่ง (พิจารณาตามความสูงของอาคาร)

5.1 ท่อระบายน้ำโสโครก	เดินท่อรับโถส้วม	เผื่อไว้ 0.50 - 1.00 เมตร
	เดินท่อรับโถปัสสาวะ	เผื่อไว้ 0.70 - 1.00 เมตร
	เดินท่อรับ FCO	เผื่อไว้ 0.50 - 1.00 เมตร
5.2 ท่อระบายน้ำทิ้ง	เดินท่อรับอ่างล้างหน้า	เผื่อไว้ 0.70 - 1.00 เมตร
	เดินท่อรับ FD	เผื่อไว้ 0.50 - 1.00 เมตร
	เดินท่อรับ FCO	เผื่อไว้ 0.50 - 1.00 เมตร
5.3 ท่อประปา (ท่อใต้พื้นเข้าสู่ขัณฑ์)	เดินท่อเข้าโถส้วมชักโครก	เผื่อไว้ 1.00 เมตร
	เดินท่อเข้าโถปัสสาวะ	เผื่อไว้ 1.00 เมตร
	เดินท่อเข้าอ่างล้างหน้า	เผื่อไว้ 1.00 เมตร
	เดินท่อก๊อกน้ำ	เผื่อไว้ 1.00 เมตร
	เดินท่อกวาล์วฝักบัว	เผื่อไว้ 1.50 - 2.00 เมตร
5.4 ท่อประปา (ท่อบนพื้นเข้าสู่ขัณฑ์)	เดินท่อเข้าโถส้วมชักโครก	เผื่อไว้ 2.50 - 3.00 เมตร
	เดินท่อเข้าโถปัสสาวะ	เผื่อไว้ 1.50 - 2.00 เมตร
	เดินท่อเข้าอ่างล้างหน้า	เผื่อไว้ 2.00 - 2.50 เมตร
	เดินท่อก๊อกน้ำ	เผื่อไว้ 2.00 - 2.50 เมตร

	เดินท่อดำล้างฝักบัว	เผื่อไว้ 3.00 - 4.00 เมตร
5.5 ท่อระบายอากาศ	เดินท่อเข้าโถส้วมชักโครก	เผื่อไว้ 3.00 - 4.00 เมตร
	เดินท่อเข้าโถปัสสาวะ	เผื่อไว้ 1.50 - 2.00 เมตร
	เดินท่อเข้าอ่างล้างหน้า	เผื่อไว้ 1.50 - 2.00 เมตร
5.6 ท่อดับเพลิง	เดินท่อรับหัว SPRINKLER	เผื่อไว้ 0.20 – 0.50 เมตร
5.7 ท่อระบายน้ำฝน	เดินท่อรับหัว RFD และ RD	เผื่อไว้ 0.20 – 0.50 เมตร

4. งานระบบไฟฟ้าและสื่อสาร

ในการถอดแบบและคำนวณปริมาณงานระบบไฟฟ้าและสื่อสาร รวมทั้งระบบอื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง มีรายละเอียดซึ่งจำเป็นต้องศึกษาทำความเข้าใจทั้งในส่วนจากรูปแบบรายการ รายการประกอบแบบฯ และรายละเอียดต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง ทั้งนี้ เพื่อให้การถอดแบบคำนวณปริมาณงานและราคา สามารถดำเนินการได้อย่างถูกต้องตรงตามความเป็นจริง

ในการถอดแบบคำนวณปริมาณงานในส่วนของงานระบบไฟฟ้าและสื่อสารรวมทั้งระบบอื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง ให้ดำเนินการตามหลักเกณฑ์และแนวทางดังต่อไปนี้

1. การตรวจสอบรูปแบบรายการฯ (แบบ) และรายการประกอบแบบฯ

หลังจากผู้ที่มีหน้าที่ถอดแบบคำนวณราคากลางได้รับแบบและรายการประกอบแบบฯ เพื่อใช้คำนวณราคาแล้ว ต้องพิจารณาตรวจสอบแบบและรายการประกอบแบบฯ ต่าง ๆ ดังนี้

1.1 ความครบถ้วนของแบบและรายการประกอบแบบฯ

1.1.1 ตรวจสอบจำนวนแผ่นของแบบที่ได้รับ ว่า มีจำนวนครบถ้วนตามที่ระบุไว้ในสารบัญแบบหรือจำนวนแผ่นรวมที่ระบุหรือไม่

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 งานวิศวกรรมโครงสร้าง และงานระบบประกอบอาคาร 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 เพื่อใช้เป็นข้อมูลสำหรับการพิจารณาสิ่งที่จะต้องมีในแต่ละประเภทอาคาร รวมถึงการจัดเก็บเป็นฐานข้อมูล การวิเคราะห์ราคางาน 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 แบบไดอะแกรมเส้นเดี่ยว (Single Line Diagram) รายละเอียด (Detail) แผนผังชนิดต่างๆ

2.3.4 แบบไดอะแกรมแนวตั้ง (Riser Diagram) ของงานทุกระบบ

2.3.5 ตารางโหลด (Load schedule) ระบบไฟฟ้า

2.3.6 รูปลักษณะของวัสดุอุปกรณ์หรือแบบแสดงรายละเอียด (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 ระบบโสตทัศนอุปกรณ์ (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 ระบบสื่อสารคอมพิวเตอร์ ระบบแจ้งเหตุเพลิงไหม้ ระบบเสียงประกาศ ระบบทีวีรวม ระบบทีวีวงจรปิด และอื่นๆ ที่มีอยู่ในแบบและรายการประกอบแบบฯ

3.2 วัสดุอุปกรณ์ที่ต้องวัดปริมาณ

หมายถึง วัสดุอุปกรณ์ที่ปรากฏในแบบ ซึ่งต้องใช้วิธีการถอดแบบด้วยวิธีวัดความยาว ได้แก่ ท่อร้อยสาย

รางเดินสาย รางเคเบิล Busways สายไฟฟ้า สายโทรศัพท์ สายสัญญาณต่างๆ มีหน่วยความยาวเป็นเมตร และใช้วิธีการถอดแบบด้วยวิธีวัดพื้นที่ ได้แก่ ระบบป้องกันไฟลาม มีหน่วยเป็นตารางเมตร เป็นต้น

4. วิธีการถอดแบบสำรวจปริมาณวัสดุอุปกรณ์

4.1 งานระบบไฟฟ้า

4.1.1 งานระบบไฟฟ้าแรงสูง

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

4.1.1.1 การระบุรายละเอียดในรายการคำนวณราคา ควรระบุอย่างน้อย ดังนี้

(1) อุปกรณ์ป้องกันระบบ เช่น สวิตช์เกียร์แรงสูง (RMU) ฟิวส์ Dropout ล้อฟ้าระบุขนาดพิกัดแรงดัน พิกัดกระแสใช้งาน พิกัดกระแสลัดวงจร และอื่นๆ ตามที่กำหนดในแบบและรายการประกอบแบบฯ เช่น RMU 2 In /2 Out 24kV เป็นต้น

(2) เสาไฟฟ้าแรงสูง ระบุความยาวเสา ระดับแรงดันที่ใช้ พร้อมอุปกรณ์ประกอบการติดตั้ง ตามมาตรฐานการไฟฟ้าฯ

(3) สายไฟฟ้า ระบุชนิด ขนาด และพิกัดแรงดันใช้งานของสาย ตามที่ระบุในแบบ

(4) Duct Bank ระบุขนาดและชนิดท่อ และจำนวนท่อร้อยสายภายใน Duct Bank เช่น 2x2 Duct Bank (HDPE 125mm) เป็นต้น

(5) บ่อตั้งสาย บ่อพักสาย เช่น Man Hole Hand Hole ระบุขนาดหรือชนิด(TYPE) ตามที่กำหนดในแบบและรายการประกอบแบบฯ

4.1.1.2 การถอดแบบสำรวจปริมาณ

(1) สวิตช์เกียร์แรงสูง (RMU) บ่อตั้งสาย บ่อพักสาย นับจำนวนเป็นชุด

(2) เสาไฟฟ้าแรงสูงและอุปกรณ์ นับจำนวนเป็นชุด (รวมอุปกรณ์ประกอบการติดตั้ง)

(3) สายไฟฟ้าแรงสูง วัดความยาวมีหน่วยเป็นเมตร โดยวัดเมื่อปลายสายแนวตั้งทั้งด้านต้นทางและปลายทางตามสมควร (ให้อยู่ในดุลยพินิจของผู้คำนวณราคากลาง)

(4) Duct Bank วัดความยาวมีหน่วยเป็นเมตร

4.1.1.3 การเผื่อความยาว

(1) สายไฟฟ้าแรงสูงสายอากาศ	เผื่อความยาว	20 – 25%
(2) สายไฟฟ้าแรงสูงใต้ดิน	เผื่อความยาว	10 – 15%
(3) HV Duct Bank	เผื่อความยาว	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) กรณีเป็นหม้อแปลงชนิดน้ำมันควรระบุการนั่งร้าน หรือรั้วและฐานคอนกรีตแยกรายการจากตัวหม้อแปลง

4.1.2.2 การถอดแบบสำรวจปริมาณ

- (1) หม้อแปลงชนิดน้ำมัน หรือหม้อแปลงชนิดแห้ง พร้อมตู้ครอบและอุปกรณ์ครบชุด ให้ถอดแบบนับจำนวนเป็นชุด
- (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 พร้อมอุปกรณ์ประกอบมาตรฐานครบชุด 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 ฟิวส์และดีจูนฟิวเตอร์ 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 และดีจูนฟิวเตอร์ ถอดแบบนับจำนวนเป็นชุด

(3) ตู้ (Cubicle) บัสบาร์ อุปกรณ์เครื่องวัด และอุปกรณ์ประกอบการติดตั้ง คัดคำนวณแบบเหมารวม

4.1.5 แผงจ่ายไฟย่อย หรือแผงย่อย (Panel Board or Load Center)

หมายถึง แผงจ่ายไฟย่อยระบบไฟฟ้าแสงสว่าง แผงจ่ายไฟย่อยได้รับไฟฟ้า แผงจ่ายไฟย่อยระบบปรับอากาศ และแผงจ่ายไฟย่อยอื่นๆ ตามที่ระบุในแบบ

4.1.5.1 การระบุรายละเอียดในรายการคำนวณราคา ควรระบุอย่างน้อย ดังนี้

(1) ระบุจำนวนวงจร ขนาดพิกัดกระแสใช้งานสูงสุดของ Main Lug ทั้งแบบมีเมนและไม่มีเมนเซอร์กิตเบรกเกอร์ เช่น แผงขนาด 12 วงจร ขนาด Main Lug 100A ไม่มีเมนเซอร์กิตเบรกเกอร์ แผงขนาด 24

ขนาด Main Lug 100A เมนเซอร์กิตเบรกเกอร์ 60AT, 3P IC 25kA เป็นต้น

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

(3) ขนาดพิกัดกระแสใช้งาน (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 ขนาดและจำนวนเซอร์กิตเบรกเกอร์ย่อยเท่ากัน 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 ทั้งตามแนวนอนและแนวตั้ง ตามความเป็นจริงจากต้นทางถึงปลายทาง 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 และวงจรย่อยได้รับ หรืออื่นๆ ที่คล้ายหรือมีลักษณะเดียวกันกัน โดยเป็นท่อสายวงจรย่อย จากแผงย่อยไปยังดวงโคม หรือสวิตช์ หรือได้รับจุดแรก เรียกว่า Home Run .ให้ถอดแบบสำรวจปริมาณด้วยวิธีการวัดปริมาณความยาว ผู้ถอดแบบคำนวณราคาควรศึกษารายละเอียดวิธีการเดินสายตามที่กำหนดในแบบและรายการประกอบแบบฯ ก่อนดำเนินการ ทั้งนี้ เพื่อเป็นการป้องกันความคลาดเคลื่อนในการวัดปริมาณความยาวของท่อสายไฟฟ้า เนื่องจากวิธีการเดินสายหากเป็นการเดินสายเกาะผนัง ปริมาณความยาวและวิธีการวัดจะแตกต่างไม่เหมือนกับสายที่เดินร้อยในท่อร้อยสาย

โดยทั่วไปแบบแปลนจะแสดงวงจรย่อยไฟฟ้าแสงสว่างและวงจรย่อยได้รับ จะไม่แสดงชนิด ขนาด จำนวนสายไฟฟ้า 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) ระดับการป้องกันสิ่งรบกวน (Ingress of Protection; IP)
- (4) ชนิด Feeder Busways หรือ Plug-In Busways

4.1.9.2 การถอดแบบสำรวจปริมาณ

(1) บัสเวย์ (Busways) ถอดแบบวัดปริมาณตามความยาวแนวนอนและแนวตั้งตามความเป็นจริง 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 ใช้วิธีการนับจำนวน

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

4.1.10 ดวงโคมไฟฟ้า

ดวงโคมไฟฟ้าเป็นอุปกรณ์ไฟฟ้าที่มีรายละเอียดลักษณะการใช้งานหลากหลายประเภท แต่อย่างไรก็ตาม สามารถแบ่งตามลักษณะการใช้งาน ได้เป็น 2 ประเภท ได้แก่ ดวงโคมไฟฟ้าภายในอาคาร และดวงโคมไฟฟ้าภายนอกอาคาร ในการถอดแบบสำรวจปริมาณวัสดุอุปกรณ์ดวงโคมไฟฟ้า ให้ใช้วิธีการนับจำนวนเป็นชุดโดยรวมอุปกรณ์ประกอบ

4.1.10.1 การระบุรายละเอียดในรายการคำนวณราคา ควรระบุอย่างน้อย ดังนี้

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

4.1.10.2 การถอดแบบสำรวจปริมาณ

- (1) นับจำนวนเป็นชุด โดยแยกเป็นแต่ละชนิด ตามที่กำหนดในแบบ สัญลักษณ์ และรายละเอียดของดวงโคม
- (2) ดวงโคมที่ใช้ชุดควบคุมการเปลี่ยนสี หรือชุด Driver หรือชุดหม้อแปลงร่วมกัน เช่น ดวงโคมที่ใช้หลอด LED ควรถอดแบบนับจำนวนแยกการชุดควบคุม ตามที่ใช้งานจริง
- (3) ดวงโคมประเภทติดตั้งบนราง (Track Light) ให้ถอดแบบนับจำนวนดวงโคมเป็นชุด ส่วนราง Track Light ระบุความยาวเป็นเมตร และถอดแบบนับจำนวนเป็นชุดแยกตามขนาดความยาวที่ระบุ
- (4) ดำเนินการถอดแบบนับจำนวนในแบบแปลนด้วยมือ หรือใช้คำสั่งถอดแบบนับจำนวน

ใน Drawing File ด้วยโปรแกรม AutoCAD หรือโปรแกรมอื่นๆ

4.1.11 สวิตช์และเต้ารับไฟฟ้า

สวิตช์ หมายถึงอุปกรณ์ควบคุมการปิด-เปิดดวงโคมไฟฟ้า ควบคุมการหรีไฟ ควบคุมพัดลมระบายอากาศ หรืออุปกรณ์อื่นที่เกี่ยวข้อง มีทั้งแบบกดปิด-เปิด แบบสับมีสวิตช์ แบบตรวจจับความเข้มของแสง แบบตรวจจับการเคลื่อนไหว แบบดิจิตอล ฯลฯ เป็นต้น

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

4.1.11.1 การระบุรายละเอียดในรายการคำนวณราคา ควรระบุอย่างน้อย ดังนี้

(1) ชนิด ขนาด พิกัดกระแสใช้งานสูงสุด ขนาดพิกัดแรงดันของสวิตช์หรือเต้ารับหรือระบุขนาดกำลังไฟฟ้าเป็นวัตต์กรณีที่เป็นสวิตช์หรีไฟ (Dimmer Switch)

(2) เต้ารับไฟฟ้าควรระบุเป็นชนิดเต้ารับเดี่ยวหรือเต้ารับคู่ มีชาตินหรือไม่ชาติน ตามที่กำหนดในแบบและรายการประกอบแบบฯ

(3) ระบุชนิดฝาครอบ เป็นแบบพลาสติก อลูมิเนียม หรือสแตนเลส หรือกล่องฝังพื้นแบบ POP UP

4.1.11.2 การถอดแบบสำรวจปริมาณ

(1) นับจำนวนเป็นชุด แยกเป็นแต่ละชนิดตามที่กำหนดในแบบ สัญลักษณ์ และรายละเอียดสวิตช์และเต้ารับไฟฟ้า

(2) สวิตช์หรีไฟแบบดิจิตอลและชุดควบคุม ควรถอดแบบสำรวจปริมาณวัสดุอุปกรณ์แยกรายการเป็นชุด

(3) ดำเนินการถอดแบบโดยนับจำนวนในแบบแปลนด้วยมือ หรือถอดแบบนับจำนวนด้วยโปรแกรม AutoCAD และอื่นๆ

4.1.12 ระบบป้องกันไฟลาม

หมายถึงวัสดุป้องกันไฟลามสำหรับงานระบบไฟฟ้า จะใช้ปิดป้องกันไฟและควันบริเวณช่องทำงานระบบไฟฟ้า และในส่วนที่เกี่ยวข้อง ตามที่ระบุไว้ในแบบและรายการประกอบแบบฯ ให้ใช้วัสดุพื้นที่มีหน่วยเป็น ตร.ม.

4.1.13 ค่าธรรมเนียมการไฟฟ้าฯ

ถอดแบบกำหนดรายการค่าธรรมเนียมต่างๆ โดยใช้วิธีสืบค้นข้อมูล สอบถาม หรือจากเว็บไซต์ของการไฟฟ้าฯ (การไฟฟ้านครหลวง และหรือการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค)

4.2 ระบบป้องกันฟ้าผ่าและการต่อลงดิน

หมายถึงระบบป้องกันฟ้าผ่าตามมาตรฐานระบบป้องกันฟ้าผ่าสำหรับสิ่งปลูกสร้างของสมาคมวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทยฯ (วสท.) ซึ่งเป็นระบบป้องกันฟ้าผ่าภายนอก มีวัตถุประสงค์เพื่อลดความเสี่ยงต่อความเสียหายจากการเกิดฟ้าผ่า ประกอบด้วย ตัวนำล่อฟ้า ตัวนำลงดิน และหลักสายดินที่เชื่อมโยงกันเป็นระบบ

การถอดแบบสำรวจปริมาณวัสดุอุปกรณ์ ทำได้ด้วยวิธีนับจำนวน ได้แก่ เสาล่อฟ้าพร้อมฐาน หลักลายดิน จุดทดสอบ (Test Box) บ่อหลักลายดิน (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 ให้พิจารณารายละเอียดจากแบบและรายการประกอบแบบฯ โดยควรมีรายละเอียดตู้ชุมสายและอุปกรณ์ประกอบระบบที่ต้องการใช้ที่สามารถถอดแบบคำนวณราคาได้ ในการถอดแบบสำรวจปริมาณใช้วิธีเหมารวมเป็นชุด ทั้งนี้ในรายละเอียดรายการคำนวณราคา 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 ตามที่กำหนดในแบบและรายการประกอบแบบฯ

4.3.3 แผงกระจายสายโทรศัพท์

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

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 เ้ารับโทรศัพท์

การถอดแบบสำรวจปริมาณ ให้ใช้วิธีนับจำนวนเป็นชุด และระบุชนิดของเ้ารับโทรศัพท์ 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 หรือ แผงจัดสาย เป็นต้น

4.4.1.2 การถอดแบบสำรวจปริมาณ

(1) ถอดแบบสำรวจปริมาณด้วยวิธีการนับจำนวนแยกรายการเป็นชุด

(2) แผงประเภท ชนิด และขนาดเดียวกัน ให้นำจำนวนรวมเป็นชุด

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) ให้คิดคำนวณเผื่อความยาว 15-20% และเผื่อเบ็ดเตล็ด 5-10%

4.4.4 เติ้ารับคอมพิวเตอร์

การถอดแบบสำรวจปริมาณ ให้ใช้วิธีนับจำนวนเป็นชุด พร้อมทั้งระบุชนิดของเติ้ารับคอมพิวเตอร์เป็นชนิด RJ45 หรืออื่นๆ ระบุผาครอบเป็นชนิดพลาสติก 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 และขนาดท่อร้อยสายซึ่งหน่วยเป็นนิ้วหรือเป็นมิลลิเมตรตามที่ระบุในแบบ

(2) ชนิดรางเดินสาย (Wireways) ขนาดรางเดินสาย และความหนาของรางเดินสาย

4.5.4.2 การถอดแบบสำรวจปริมาณ

(1) ถอดแบบสำรวจปริมาณด้วยวิธีการวัดปริมาณความยาว ทั้งตามแนวนอนและแนวตั้งตามความเป็นจริง จากต้นทางถึงปลายทาง โดยคำนึงถึงสภาพหน้างานจริงที่จะติดตั้งด้วย

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

(3) รางเดินสาย ให้คิดคำนวณเผื่อความยาว 10-15% และเผื่อเบ็ดเตล็ด 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 โดยมีอุปกรณ์ควบคุม ไมโครโฟน ประกาศ 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 ในการถอดแบบสำรวจปริมาณให้ใช้วิธีแยกรายการและนับจำนวนเป็นชุด โดยระบุชนิดของวัสดุอุปกรณ์ ตามรายละเอียดที่กำหนดในแบบและรายการประกอบแบบฯ

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 และขนาดท่อร้อยสายซึ่งมีหน่วยเป็นนิ้วหรือเป็นมิลลิเมตรตามที่ระบุในแบบ
- (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% และเผื่อเปิดเตล็ด 5-10%

4.7 ระบบทีวีรวม

หมายถึง ระบบเสารอากาศทีวีรวมและจานดาวเทียม ใช้สำหรับการกระจายสัญญาณทีวีหรือโทรทัศน์ภายในอาคาร โดยมีอุปกรณ์รับสัญญาณทีวี อุปกรณ์รับและขยายสัญญาณทีวี สายสัญญาณทีวี และจุดจ่ายสัญญาณทีวี เชื่อมโยงกันเป็นระบบ

4.7.1 เสารอากาศ (Antenna) และจานดาวเทียม (Satellite Dish)

ประกอบด้วย เสารอากาศทีวี จานรับสัญญาณดาวเทียม พร้อมอุปกรณ์ครบชุด (คอจาน, เส้า 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) ซึ่งอุปกรณ์เหล่านี้มีคุณสมบัติทำให้ได้สัญญาณที่จุดเข้ารับต่างๆ มีความแรงของสัญญาณระหว่าง 60-80 dBμV ในการถอดแบบสำรวจปริมาณให้ใช้วิธีนับจำนวนเป็นชุด โดยระบุชนิดของวัสดุอุปกรณ์ ตามรายละเอียดที่กำหนดในแบบและรายการประกอบแบบฯ

4.7.4 เต้าเสียบจ่ายสัญญาณ

เป็นจุดเข้ารับ สำหรับจ่ายสัญญาณทีวีที่มีความแรงของสัญญาณระหว่าง 60-80 dBμV ในการถอดแบบสำรวจปริมาณให้ใช้วิธีนับจำนวนเป็นชุด โดยระบุชนิดพร้อมฝาครอบ ตามรายละเอียดที่กำหนดในแบบและรายการประกอบแบบฯ

4.7.5 ท่อร้อยสายและรางเดินสายสัญญาณทีวี

4.7.5.1 การระบุรายละเอียดในรายการคำนวณราคา ควรระบุอย่างน้อย ดังนี้

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

(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 ท่อร้อยสายและรางเดินสายสัญญาณทีวีวงจรปิด

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 ให้คิดคำนวณเผื่อความยาว 15-20% และเผื่อเบ็ดเตล็ด 15-20%

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

4.8.5 สายสัญญาณทีวีวงจรปิด

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) ให้คิดคำนวณเผื่อความยาว 15-20% และเผื่อเบ็ดเตล็ด 5-10%

5. การเก็บรวบรวมข้อมูลที่ได้จากการถอดแบบ (Breakdown Sheet) งานระบบไฟฟ้าและสื่อสาร

Breakdown Sheet หมายถึงแผ่นงานสำหรับเก็บบันทึกข้อมูลดิบ ที่ได้จากการถอดแบบสำรวจปริมาณวัสดุอุปกรณ์ 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 ก็
สามารถจัดเก็บบันทึกเป็นไฟล์ Breakdown Sheet ได้เช่นเดียวกัน

5.2 ประเภทของ Breakdown Sheet

สามารถแบ่งตามลักษณะการใช้งาน ได้เป็น 2 ประเภท ดังนี้

5.2.1 Breakdown Sheet สำหรับเก็บข้อมูลที่ได้จากการนับจำนวน เช่น ดวงโคมไฟฟ้า สวิตช์ เต้ารับ
ไฟฟ้า เสาหล่อฟ้า หลักระสายดิน เต้ารับโทรศัพท์ เต้ารับคอมพิวเตอร์ เต้ารับทีวี อุปกรณ์ระบบตรวจจับและแจ้งเหตุเพลิง
ไหม้ ลำโพงประกาศ กล้องทีวีวงจรปิด เป็นต้น การจัดเก็บข้อมูลควรแยกเป็นหมวดหมู่ แยกประเภท แยกชั้น ตาม
ประเภทและชนิดของวัสดุอุปกรณ์ ซึ่งสามารถทำได้ทั้งการถอดแบบนับจำนวนด้วยมือและถอดแบบนับจำนวนด้วย
โปรแกรม AutoCAD หรืออื่นๆ

5.2.2 Breakdown Sheet สำหรับเก็บข้อมูลที่ได้จากการวัดปริมาณ เช่น Duct Bank ท่อร้อยสาย ราง
เดินสาย สายไฟฟ้า สายตัวนำหล่อฟ้า สายตัวนำลงดิน สายโทรศัพท์ สายสัญญาณคอมพิวเตอร์ สายทีวี ระบบป้องกันไฟ
ลาม เป็นต้น สามารถคิดคำนวณการเผื่อความยาวบันทึกเป็นข้อมูลสุดท้ายก่อนนำไปใช้งานได้ ซึ่งสามารถทำได้ทั้ง
การถอดแบบวัดปริมาณด้วยมือและถอดแบบวัดปริมาณด้วยโปรแกรม AutoCAD หรืออื่นๆ

ตัวอย่าง Breakdown Sheet ทั้ง 2 ประเภท ดังกล่าว ปรากฏในหน้าถัดไป

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%
	ท่อร้อยสายจากแผงกระจายสายไปยังโต๊ะรับ	15 - 20%	15 - 20%
3.2	รางเดินสาย	10 - 15%	15 - 20%
3.3	สายโทรศัพท์		
	สายเมน	5 - 10%	5 - 10%
	สายป้อน	10 - 15%	5 - 10%
	สายจากแผงกระจายสายไปยังโต๊ะรับ	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 บุชชิง ข้องอ ตัวจับยึด ล็อกกันท์ น็อต สกรู รางซี การทำสีสัญลักษณ์ตามมาตรฐานทั่วไป 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 แคลมป์ปีประกับ น็อต 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 ทำให้ไม่สามารถใช้สาย ม้วนเดียวกันได้ทั้งหมด เป็นต้น

7. แนวทางการกำหนดรายการในแบบรายการคำนวณราคา หรือ BOQ.

ในการกำหนดรายละเอียดรายการต่างๆ ในส่วนของงานระบบไฟฟ้าและสื่อสารลงในแบบรายการคำนวณราคา หรือ BOQ. (แบบ ปร. 4) เพื่อบริหารปริมาณ ค่าวัสดุ และค่าแรงงาน ต่อไป นั้น ผู้มีหน้าที่คำนวณราคา ควรพิจารณากำหนดให้เป็นหมวดหมู่ 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 ได้รับไฟฟ้า

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 ได้รับโทรศัพท์

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

5. งานระบบปรับอากาศและเครื่องกล

ในการถอดแบบคำนวณปริมาณงานในส่วนของงานระบบปรับอากาศและเครื่องกล ให้ดำเนินการตามหลักเกณฑ์และแนวทางดังต่อไปนี้

1. ศึกษาทำความเข้าใจและวิเคราะห์แบบรูปรายการรวมทั้งรายละเอียดของวัสดุอุปกรณ์ที่ใช้และติดตั้ง

ในการประมาณราคาในส่วนของงานระบบปรับอากาศและเครื่องกล นอกจากต้องศึกษาแบบรูปรายการอย่างละเอียดรอบคอบแล้ว ยังจะต้องศึกษารายการรายละเอียดและข้อกำหนดประกอบแบบรูปรายการอย่างถี่ถ้วนด้วย เพราะแบบรูปรายการอาจแสดงไว้เพียงสัญลักษณ์เท่านั้น มิได้กำหนดรายละเอียดประกอบอื่นใดเพิ่มเติมไว้ ซึ่งโดยทั่วไปแล้วในแบบรูปรายการงานระบบปรับอากาศและเครื่องกลจะแสดงให้เห็นทราบถึง

- ระบบปรับอากาศ (AIR CONDITIONING SYSTEM)
- ระบบระบายอากาศ (VENTILATION SYSTEM)
- ระบบปรับอากาศห้องสะอาด (CLEAN ROOM)
- ระบบปรับอากาศพิเศษสำหรับห้องคอมพิวเตอร์ (PRECISION AIR CONDITIONING)
- ระบบห้องเย็น (COLD ROOM)
- ระบบอัดลมบันไดหนีไฟ (STAIRCASE PRESSURE SYSTEM)
- ระบบไอน้ำและน้ำร้อน (BOILER AND HOTWATER SYSTEM)
- ระบบก๊าซเชื้อเพลิง (LPG GAS SYSTEM)
- ระบบก๊าซทางการแพทย์ (MEDICAL GAS)
- ระบบท่อในโรงงานอุตสาหกรรม (INDUSTRIAL PIPING)
- ระบบก๊าซอัดแรงดันสูง (HIGH PRESSURE GAS CO₂, N₂ GAS SYSTEM)
- ระบบลิฟต์และบันไดเลื่อน (ELEVATOR AND ESCALATOR)
- ระบบขนส่งโดยท่อลม (PNEUMATIC TUBE SYSTEM)
- ระบบคอนกรีตถ่ายวัสดุ

เป็นต้น

โดยในบางระบบอาจดำเนินการเฉพาะในส่วนของการเดินท่อในระบบสุขาภิบาล เช่น ระบบท่อน้ำร้อน ระบบท่อก๊าซLPG เป็นต้น และในแต่ละอาคารอาจจะมีไม่ครบทุกระบบตามที่กล่าวมา แต่อย่างไรก็ตาม สำหรับระบบหลักๆ ที่โครงการ/งานก่อสร้างอาคารส่วนใหญ่มี จะประกอบด้วย

- ระบบปรับอากาศ (AIR CONDITIONING SYSTEM)
- ระบบระบายอากาศ (VENTILATION SYSTEM)
- ระบบลิฟต์และบันไดเลื่อน (ELEVATOR AND ESCALATOR)

ทั้งนี้ แบบรูปรายการในส่วนของงานระบบปรับอากาศและเครื่องกลนั้น โดยทั่วไปแล้ว จะประกอบด้วย

- สารบัญแบบ
- สัญลักษณ์และความหมาย
- ตารางแสดงอุปกรณ์ละเครื่องมือต่างๆ
- แผนภาพแนวตั้งของระบบต่างๆ (RISER DIAGRAM)
- แผนภาพแสดงการเดินท่อกับอุปกรณ์ เครื่องจักร และอื่นๆ
- ผังบริเวณ
- แผนผังแสดงงานระบบปรับอากาศและหรือเครื่องกลชั้นต่างๆ ของอาคาร
- แบบแสดงรูปตัดของอาคาร
- แผนผังไฟฟ้ากำลัง
- แผนผังระบบควบคุม
- แบบขยายรายละเอียดการติดตั้งอุปกรณ์

เป็นต้น

ซึ่งในแบบรูปรายการแต่ละแผ่นอาจแสดงรายละเอียดไว้ระบบเดียวหรือหลายระบบ ขึ้นอยู่กับปริมาณงานและปริมาณงานและรายละเอียดที่ต้องแสดง หากมีรายละเอียดมากก็ควรแยกตามระบบต่างๆ ก่อน แล้วจึงแบ่งเป็นแต่ละงาน/กลุ่มงานต่อไป และเมื่อศึกษาแบบรูปรายการและรายละเอียดรวมทั้งข้อกำหนดต่างๆ ดีแล้ว ก็สามารถเริ่มการแยกเนื้องานและสำรวจปริมาณต่อไป

2. การแยกงานและปริมาณวัสดุอุปกรณ์เพื่อกำหนดรายการและปริมาณงาน

เมื่อได้ศึกษาแบบรูปรายการและรายการละเอียดต่างๆ โดยภาพรวมแล้ว จึงทำการแยกงานและปริมาณวัสดุอุปกรณ์ ซึ่งจะต้องเริ่มต้นตั้งแต่ขั้นตอนการเตรียมเครื่องมือและอุปกรณ์ต่างๆ ซึ่งมีข้อควรระวัง ดังนี้

2.1 การเลือกใช้บรรทัดมาตราส่วน (SCALE) ต้องเป็นมาตราส่วนเดียวกันกับในแบบรูปรายการในแต่ละแผ่น โดยอาจใช้มาตราส่วนเดียวหรือหลายมาตราส่วนก็ได้ โดยสังเกตได้จากข้อกำหนดที่กำกับอยู่ได้แบบรูปรายการ

2.2 ควรมีการเผื่อปริมาณวัสดุ ซึ่งเกิดจากความเสียหายหรือเศษวัสดุเหลือจากการใช้งาน เช่น เศษจากการตัดท่อ เป็นต้น

2.3 ควรมีการเผื่อวัสดุเนื่องจากการติดตั้ง เช่น การหลบลึงเหล็กโครงสร้างของอาคารส่วนที่เป็นคาน รวมทั้งท่อในแนวดิ่งที่ไม่สามารถแสดงไว้ในแบบรูปรายการได้ โดยทั่วไปการเผื่อวัสดุกรณีนี้ จะเผื่อไว้ประมาณ 10 % ของปริมาณวัสดุที่สำรวจได้

2.4 การแยกงานและปริมาณวัสดุอุปกรณ์เพื่อคำนวณราคาในงานระบบปรับอากาศ นั้น ผู้ถอดแบบคำนวณราคาจะต้องเข้าใจในเรื่องของระบบปรับอากาศก่อนว่ามีระบบ โครงสร้าง และการทำงานเป็นอย่างไร โดยได้แบ่งระบบปรับอากาศ ได้เป็น ดังนี้

2.4.1 ระบบปรับอากาศแบบแยกส่วน (SPLIT SYSTEM)

2.4.2 ระบบปรับอากาศแบบน้ำเย็นระบายความร้อนด้วยอากาศ (CHILLED WATER AIR COOLED SYSTEM)

2.4.3 ระบบปรับอากาศพิเศษต่างๆ เช่น

- ระบบปรับอากาศห้องคอมพิวเตอร์ (PRECISION AIR CONDITIONING) และ
- ระบบปรับอากาศห้องสะอาด (CLEEN ROOM) เป็นต้น

2.4.4 ระบบห้องเย็น (COLD ROOM)

2.4.5 ระบบระบายอากาศ (VENTILATION SYSTEM)

สำหรับระบบปรับอากาศแบบส่วนกลาง ยังสามารถแบ่งย่อยได้เป็นแบบถังน้ำเย็น (CHILLED WATER STORAGE) และแบบถังเก็บน้ำแข็ง (ICE STORAGE) ซึ่งสองระบบ (แบบ) นี้จะช่วยในการประหยัดค่าไฟฟ้าได้มาก เนื่องจากเครื่องทำน้ำแข็งทำงานในตอนกลางคืนค่าไฟฟ้าราคาถูกกว่าเวลากลางวัน

เมื่อเข้าใจในระบบปรับอากาศแล้ว ก็สามารถแยกรายการ/งานและปริมาณวัสดุอุปกรณ์ต่างๆ ได้โดยละเอียดต่อไป

ในส่วนของการสำรวจและแยกรายการ/งานและปริมาณวัสดุอุปกรณ์ต่างๆ ในระบบปรับอากาศแบบน้ำเย็นระบายความร้อนด้วยน้ำ นั้น ปกติจะแยกวัสดุอุปกรณ์ออกเป็น 2 ส่วน ดังนี้

ส่วนที่ 1 อุปกรณ์ที่นับจำนวนได้ เช่น

- เครื่องทำน้ำเย็น (CHILLER) มีกี่ชุด ขนาดกี่ตัน และเป็นเครื่องแบบใด
- หอผึ่งน้ำ (COOLING TOWER) มีกี่ชุด ขนาดกี่ตัน และเป็นเครื่องแบบใด
- ปั๊มน้ำ มีกี่ชุด ขนาดกี่ลิตร/วินาที ความเร็วรอบเท่าใด และมอเตอร์กี่แรงม้า
- เครื่องมือส่งลมเย็น และเครื่องเป่าลมเย็น
- ถังเติมสารเคมี
- อุปกรณ์กรองน้ำ (SOFTENER)
- ถังขยายตัวกรองน้ำ (EXPANTION TANK)
- ประตุน้ำ (VALVE ต่างๆ)

- อุปกรณ์ไฟฟ้า (ELECTRICAL SWITCH GEAR)
- อื่นๆ

ส่วนที่ 2 อุปกรณ์ที่วัดเป็นปริมาณ เช่น

- ท่อน้ำเย็น,ท่อน้ำคอนเดนเซอร์
- ข้อต่ออุปกรณ์
- ฉนวนหุ้มท่อน้ำ
- ท่อลม
- ฉนวนหุ้มท่อลม
- หัวจ่ายลมและหัวดูดลม

อุปกรณ์ในส่วนที่ 2 ซึ่งวัดเป็นปริมาณดังกล่าว จะต้องวัดตามความยาวและต้องเผื่อค่าการลบบวม การเลี้ยวโค้ง ความสูงในแนวดิ่ง เป็นต้น ด้วย

2.5 การแยกงานและปริมาณวัสดุอุปกรณ์เพื่อคำนวณราคาของงานเครื่องกลและระบบพิเศษอื่นๆ จะต้องเข้าใจในระบบนั้นๆ ว่าหมายถึงอะไร และทำงานอย่างไร ซึ่งโดยทั่วไปจะหมายถึง ระบบต่างๆ ดังนี้

- 2.5.1 ระบบเครนและรอกในการขนถ่ายวัสดุ (CRANE AND HOIST)
- 2.5.2 ระบบลิฟต์และบันไดเลื่อน (ELEVATOR AND ESCALATOR)
- 2.5.3 ระบบลิฟต์เพื่อการก่อสร้าง (CONSTRUCTION LIFT)
- 2.5.4 ระบบสายพานลำเลียงวัสดุ (CONVEYER)
- 2.5.5 ระบบหม้อกำเนิดน้ำและหม้อน้ำร้อน
- 2.5.6 ระบบก๊าซเชื้อเพลิง LPG
- 2.5.7 ระบบก๊าซทางการแพทย์
- 2.5.8 ระบบก๊าซอัดแรงสูง
- 2.5.9 ระบบท่อในโรงงานอุตสาหกรรม
- 2.5.10 ระบบขนส่งโดยท่อลม
- 2.5.11 ระบบไฮดรอลิก (HYDRAULIC SYSTEM)
- 2.5.12 เครื่องจักรกลหนัก
- 2.5.13 สถานีสูบน้ำระบายน้ำ (PUMPING STATION)
- 2.5.14 อื่นๆ

เครื่องกลและระบบพิเศษอื่นๆ ดังกล่าว ปกติจะเป็นระบบทางเครื่องกลที่ค่อนข้างจะพิเศษ จะพบในโครงการ/งานก่อสร้างอาคารโรงงาน โรงพยาบาล เป็นต้น และอาจมีระบบเดียวหรือหลายระบบ ขึ้นอยู่กับแบบรูปรายการและวัตถุประสงค์ในการใช้งาน ผู้ถอดแบบคำนวณราคาจึงต้องทำความเข้าใจในหลักการต่างๆ ของระบบ จึงจะสามารถดำเนินการถอดแบบคำนวณราคาได้อย่างถูกต้อง ในการสำรวจและแยกรายการ/งานและปริมาณวัสดุอุปกรณ์ต่างๆ ในส่วนของเครื่องกลและระบบพิเศษอื่นๆ ดังกล่าว สามารถดำเนินการได้ โดยแยกการพิจารณา

ออกเป็น 2 ส่วน คือ วัสดุอุปกรณ์ที่นับจำนวนได้และวัสดุอุปกรณ์ที่วัดเป็นปริมาณ โดยสามารถทำความเข้าใจได้จากตัวอย่างการสำรวจและแยกรายการ/งานและปริมาณวัสดุอุปกรณ์ต่างๆ ของงานระบบเครนและรอก ในการขนถ่ายวัสดุ ดังต่อไปนี้

ส่วนที่ 1 อุปกรณ์ที่นับจำนวนได้ จะประกอบด้วย

- ชุดเครนพร้อมมอเตอร์และชุดมอเตอร์ขับเคลื่อนครบชุด จำนวนกี่ชุด ขับเคลื่อนกี่ทิศทาง ยกสูงกี่เมตร ยกน้ำหนักได้เท่าใด การเคลื่อนไหวที่แนวดิ่งและแนวราบด้วยความเร็วเท่าใด ขนาดมอเตอร์ที่แรงม้า ระบบไฟฟ้าเป็นระบบอะไร จำนวนเท่าใด เป็นต้น

ส่วนที่ 2 อุปกรณ์ที่วัดเป็นปริมาณ ประกอบด้วย

- เหล็กโครงสร้าง I-BEAM ขนาดเท่าไร ยาวกี่เมตร
- เหล็กโครงสร้าง C-CHANNEL ขนาดเท่าไร ยาวกี่เมตร
- อุปกรณ์ถายน้ำหนัก
- ระบบไฟฟ้า สายไฟฟ้าแบบไหน เคลื่อนที่ตามได้กี่เมตร

ทั้งนี้ อุปกรณ์วัดเป็นปริมาณดังกล่าว ผู้ถอดแบบคำนวณราคาสามารถวัดปริมาณงานได้จากแบบรูปรายการ ซึ่งจะต้องพิจารณาเพื่อการสูญเสียจากการตัดต่อ การป้องกันสนิม การเก็บวัสดุ รวมทั้งการจัดซื้อเข้ามาเกี่ยวข้องกับด้วย

3. วิธีการและแนวทางการคำนวณราคา

3.1 ในการสำรวจเพื่อกำหนดปริมาณจะต้องแยกงานออกเป็นระบบๆ ที่เป็นอิสระจากกัน ทั้งนี้เพื่อความสะดวกในการรวบรวมราคา

ในระบบเครื่องกลจะแยกออกเป็นระบบต่างๆ (ตามข้อ 2.5) โดยวัสดุอุปกรณ์ในแต่ละระบบจะมีส่วนประกอบ 2 ส่วน ได้แก่

- วัสดุอุปกรณ์ที่นับจำนวนได้ เช่น เครื่องปรับอากาศ พัดลมระบายอากาศ บิ๊มน้ำ วาล์ว ถังกรองเคมี หอผึ่งน้ำหรือคูลลิ่งทาวเวอร์ ฯลฯ เป็นต้น

- วัสดุที่นับจำนวนไม่ได้ต้องใช้วิธีการวัดปริมาณเนื้องาน เช่น งานเดินท่อน้ำยาในระบบปรับอากาศ การเดินสายไฟกำลังในระบบปรับอากาศ การเดินท่อน้ำเย็น ท่อน้ำร้อน ท่อไอน้ำ การเดินท่อลม รางเลื่อนต่างๆ ฯลฯ เป็นต้น ซึ่งจะต้องใช้วิธีการวัดปริมาณและจะต้องมีการเผื่อปริมาณงานดังที่ได้กล่าวข้างต้นด้วย

3.2 การจัดทำรายการปริมาณวัสดุอุปกรณ์เพื่อการประมาณหรือคำนวณราคา ควรจะมีตารางประกอบการดำเนินการ ซึ่งอาจจัดทำเป็นตารางแยกปริมาณวัสดุอุปกรณ์แบบนับจำนวนได้ และตารางแยกปริมาณวัสดุแบบวัดเป็นปริมาณงาน เพื่อประกอบการดำเนินการ ด้วย เมื่อได้ปริมาณวัสดุอุปกรณ์ต่างๆ แล้ว ก็นำไปคำนวณหาค่าวัสดุและค่าแรงต่อไป

3.3 ในการถอดแบบควรมีการเก็บรวบรวมเป็นสถิติไว้ เพื่อจะได้ใช้เป็นข้อมูลประกอบการถอดแบบคำนวณราคาในครั้งต่อไป หรือเพื่อใช้ในการตรวจสอบ (CHECKED FIGURE) และชี้แจงข้อเท็จจริง เช่น การติดตั้ง

ระบบอากาศแบบแยกส่วน จะมีค่าคงที่ในการดำเนินการติดตั้งของระบบท่อเป็นอัตราประมาณ 2,000 บาท/ตัน ความเย็นซึ่งเป็นตัวเลขที่เกิดจากการเดินท่อน้ำยาว 4 เมตร เป็นต้น

3.4 การคำนวณราคาในงานระบบเครื่องกลพิเศษอื่นๆ จะต้องดำเนินการในลักษณะและวิธีการเช่นเดียวกันกับการถอดแบบคำนวณราคางานระบบปรับอากาศ รวมทั้งควรทำการตรวจสอบรายการที่คำนวณราคาซ้ำด้วย

3.5 ค่าแรงงาน เป็นตัวเลขที่ยู่งยากต่อการคำนวณราคา เพราะค่าแรงงานช่างจะขึ้นอยู่กับอายุงาน ฝีมือ และประสบการณ์ อีกทั้งระยะเวลาที่ใช้ในการทำงาน ช่างแต่ละคนทำงานขึ้นเดียวกันใช้เวลาไม่เท่ากัน ในการคำนวณค่าแรงงานไม่ควรจะคำนึงถึงเฉพาะเนื้องานที่ต้องทำเท่านั้น ควรคำนึงถึงค่าใช้จ่ายอื่นๆ ด้วย เช่น การประสานงาน การส่งวัสดุ การส่งของ และค่าใช้จ่ายอันเนื่องมาจากการหยุดงานของคนงาน รวมทั้งปัญหาอุปสรรคต่างๆ ขณะทำงาน เพราะฉะนั้นในการคำนวณราคาที่ดี จะต้องใช้เวลาที่เป็นเวลาเฉลี่ยในการทำงาน เพราะถ้าไม่ใช้ค่าเฉลี่ยแล้ว ตัวแปรค่าแรงงานจะควบคุมราคากลางไม่ได้ โดยทั่วไปเรามักจะนำค่าแรงงานจากตัวเลขอัตรา MAN HOUR, MAN DAY, MAN MONTH และในบางส่วนก็จะใช้ตัวเลขจากค่าเฉลี่ยเป็น บาท/เมตร , บาท/ตารางเมตร หรือบาท/ชุด และอาจทำเป็นลักษณะงานเหมาเลยก็คือ บาท/ชิ้นงาน ในปัจจุบันนิยมใช้ค่าแรงงานในลักษณะ บาท/ชิ้นงาน เพิ่มมากขึ้นเนื่องจากสามารถควบคุมราคางานได้ดีกว่า เพราะถ้าเป็นงานเหมาคนงานมักจะดำเนินการในส่วนของตนให้แล้วเสร็จโดยเร็ว เพื่อจะได้ทำชิ้นงานอื่นเพิ่มต่อไป แต่อย่างไรก็ตาม ในการคำนวณราคากลางงานก่อสร้างกำหนดให้ใช้ค่าแรงงานตามบัญชีค่าแรงงาน/ดำเนินการสำหรับการถอดแบบคำนวณราคากลางงานก่อสร้าง

4. การจัดทำรายการปริมาณวัสดุอุปกรณ์เพื่อการคำนวณราคา

เมื่อได้รายละเอียดปริมาณวัสดุอุปกรณ์ต่างๆ แล้ว ในขั้นตอนต่อมาก็คือ การนำรายการรวมทั้งปริมาณวัสดุอุปกรณ์ มากำหนดไว้แบบหรือตารางการคำนวณราคา (แบบ ปร. 4) เพื่อคำนวณราคาต่อไป

ในการคำนวณราคาสำหรับแต่ละรายการนั้น ในการคำนวณราคากลางงานก่อสร้างมีข้อมูลรายละเอียดที่เกี่ยวข้อง คือ ค่าวัสดุ และหรือค่าแรงงาน โดยในส่วนของค่าวัสดุ ให้เป็นไปตามข้อกำหนดเกี่ยวกับราคาและแหล่งวัสดุก่อสร้าง ส่วนค่าแรงงานให้ใช้ตามบัญชีค่าแรงงาน/ดำเนินการสำหรับการถอดแบบคำนวณราคากลางงานก่อสร้าง