

วิธีคำนวณหาปริมาณงานและวัสดุก่อสร้างของงานอาคาร

วิธีคำนวณหาปริมาณงานและวัสดุก่อสร้างของงานอาคาร

การประมาณราคางานโครงสร้างและงานสถาปัตยกรรม

ขั้นตอนหลังจากได้รับแบบและรายการละเอียดประกอบแบบแล้วดังนี้.

I. งานขุดดินและตอกเสาเข็ม

1.1 งานขุดดินและถมดิน การคำนวณหาปริมาณงานดินที่ต้องขุด ตามเนื้อที่ของฐานรากแต่ละขนาด คูณด้วยความลึกจากระดับดินถึงใต้ฐานรากแล้วคูณจำนวนของฐานรากแต่ละขนาดจะได้ผลลัพธ์เป็น..... ม³ เมื่อได้ปริมาณงานดินขุดของฐานรากทั้งหมดแล้วนำไปรวมกับเปอร์เซ็นต์การเผื่องานขุดดิน(ตามหลักเกณฑ์เผื่อกันดินพังและเพื่อทำงานสะดวก)ก็จะได้ปริมาณงานดินขุดทั้งหมดเป็นจำนวนม.³

การถมดินคือ การนำดินที่ขุดขึ้นจากฐานรากถมคืนลงไปในส่วนฐานรากหลังจากทำการหล่อคอนกรีตฐานรากและเสาตอม่อแล้วเสร็จ

1.2 งานตอกเสาเข็ม การคำนวณหาปริมาณของเสาเข็มที่จะตอก ตามชนิด ขนาดและความยาวของเสาเข็ม โดยคิดปริมาณของเสาเข็มที่กำหนดให้ตอก กับฐานรากแต่ละขนาด แล้วรวมยอดได้จำนวนเท่าใด เป็นปริมาณของเสาเข็มที่จะใช้ทั้งหมดเป็นจำนวน.....ต้น

2. งานโครงสร้างคอนกรีตเสริมเหล็ก

2.1 งานวัสดุรองใต้ฐานราก การคำนวณหาปริมาณงานวัสดุรองใต้ฐานราก โดยคิดวัสดุรองฐานรากตามขนาดเนื้อที่ใต้ฐานรากแต่ละขนาดคูณด้วยความหนาของวัสดุรองใต้ฐานรากแล้วคูณจำนวนของฐานรากแต่ละขนาดจะได้ผลลัพธ์เป็น.....ม³ เมื่อรวมปริมาณงานวัสดุรองใต้ฐานรากทั้งหมดแล้วนำไปรวมกับเปอร์เซ็นต์การเผื่องานถมทราย(ตามหลักเกณฑ์เผื่อการยุบตัวของงานถมทราย) ก็จะ ได้ปริมาณงานวัสดุรองใต้ฐานรากทั้งหมดเป็นจำนวน.....ม³

2.2 งานคอนกรีตรองใต้ฐานราก(คอนกรีต 1:3:5) การคำนวณหาปริมาณงานคอนกรีตรองใต้ฐานราก โดยคิดคอนกรีตรองฐานราก ตามขนาดเนื้อที่ใต้ฐานรากแต่ละขนาด แล้วคูณด้วยความหนาของงานคอนกรีตใต้ฐานรากและคูณจำนวน ของฐานรากแต่ละขนาดได้ผลลัพธ์เป็น.....ม³ เมื่อรวมปริมาณงานคอนกรีตรองใต้ฐานรากทุกขนาดแล้วก็จะ ได้ปริมาณคอนกรีตใต้ฐานรากทั้งหมดเป็นจำนวนม³

2.3 งานคอนกรีตโครงสร้าง การคำนวณหาปริมาณเนื้องานคอนกรีตโครงสร้างของอาคารทั้งหมดตั้งแต่ฐานราก เสา ตอม่อ คานคอดิน เสา คาน พื้นและบันไดทุกระชั้น จนถึงโครงหลังคาตามแบบแปลนแล้วรวมจำนวนทั้งหมดเป็น.....ม³

- คอนกรีตฐานราก การคำนวณปริมาณคอนกรีตฐานราก โดยคิดคอนกรีตตามขนาดของฐานรากแต่ละขนาด คือ ความกว้างคูณความยาวและคูณความหนาฐานรากได้ผลลัพธ์เป็น.....ม³ เมื่อรวมปริมาณคอนกรีตฐานรากทุกขนาดแล้วก็จะ ได้ปริมาณคอนกรีตฐานรากทั้งหมดเป็นจำนวนม³

- คอนกรีตเสาตอม่อ การคำนวณปริมาณคอนกรีตเสาตอม่อ โดยคิดพื้นที่หน้าตัดตามขนาดของเสาตอม่อ แต่ละขนาดแล้วนำพื้นที่หน้าตัดของเสาตอม่อคูณกับความสูงของเสาตอม่อจะได้ผลลัพธ์เป็น.....ม³ เมื่อรวมปริมาณคอนกรีตเสาตอม่อทุกขนาดแล้วก็จะ ได้ปริมาณคอนกรีตเสาตอม่อทั้งหมดเป็นจำนวนม³

- คอนกรีตเสา การคำนวณปริมาณคอนกรีตเสา โดยคิดพื้นที่หน้าตัดตามขนาดของเสาแต่ละขนาดแล้วนำพื้นที่หน้าตัดของเสาคูณความสูงของเสาจะได้ผลลัพธ์เป็น.....ม³ เมื่อรวมปริมาณคอนกรีตเสาทุกขนาดแล้วก็จะได้ปริมาณคอนกรีตเสาทั้งหมดเป็นจำนวนม³

- คอนกรีตคาน การคำนวณปริมาณคอนกรีตคาน โดยคิดพื้นที่หน้าตัดตามขนาดของคานแต่ละขนาดแล้วนำพื้นที่หน้าตัดของคานคูณความยาวของคานจะได้ผลลัพธ์เป็น.....ม³ เมื่อรวมปริมาณคอนกรีตคานทุกขนาดแล้วก็จะได้ปริมาณคอนกรีตคานทั้งหมดเป็นจำนวนม³

- คอนกรีตพื้น การคำนวณปริมาณคอนกรีตพื้น โดยคิดเนื้อที่ของพื้นตามขนาดของพื้นแต่ละขนาดแล้วนำเนื้อที่ของพื้นคูณความหนาของพื้นจะได้ผลลัพธ์เป็น.....ม³ เมื่อรวมปริมาณคอนกรีตพื้นทุกขนาดแล้วก็จะได้ปริมาณคอนกรีตพื้นทั้งหมดเป็นจำนวนม³

2.4 งานไม้แบบหล่อคอนกรีต การคำนวณหาปริมาณเนื้อที่ไม้แบบคือ เนื้อที่ไม้แบบที่รองรับ หรือห่อหุ้มคอนกรีตที่จะหล่อเป็นงานโครงสร้าง ค.ส.ล. ทั้งหมด เช่น ฐานราก คอม่่อ เสา คาน พื้น ฯลฯ เป็นต้น เมื่อรวมปริมาณงานไม้แบบทั้งหมดแล้วจะไม้แบบเป็นจำนวน.....ม²

การคำนวณหาปริมาณไม้คร่าวสำหรับยึดไม้แบบ คิดโดยเฉลี่ยประมาณ 30 % ของเนื้อที่ไม้แบบทั้งหมด เมื่อคูณกันแล้วผลลัพธ์จะเป็น.....ฟ³

การคำนวณหาไม้ค้ำยันไม้แบบ คิดทั้งคาน 1 ต้นต่อความยาวของท้องคาน 1 เมตร และไม้ค้ำยันท้องพื้น 1 ต้นต่อเนื้อที่พื้น 1 ตารางเมตร เมื่อรวมปริมาณงานไม้ค้ำยันทั้งหมดแล้วจะเป็นจำนวน.....ต้น

2.5 งานเหล็กเสริมคอนกรีต การคำนวณหาปริมาณเหล็กเสริมคอนกรีต ตามที่กำหนดในแบบแปลนตามชนิดขนาดและความยาวของเหล็กเสริม โดยคิดตามความกว้างหรือความยาวของโครงสร้างนั้น ๆ ในแนวเส้นตรง โดยไม่ต้องหักผิวคอนกรีตที่ห่อหุ้ม และไม่ต้องเผื่อความยาวในการทาบต่อ งอปลาย หรือคัดค่อม้า เช่น เหล็กเสริมของฐานราก คัดเหล็กเสริมตามขนาดและตามความกว้าง ยาว ของฐานราก คูณจำนวนเส้นตามแบบแปลน แล้วรวมความยาวทั้งหมดเป็น.....เมตร

- เหล็กเสริมของเสา คัดเหล็กเสริมที่เป็นเหล็กขึ้นแต่ละขนาด ตามความสูงของเสา จำนวนตามแบบแปลนรวมความยาวเป็น.....เมตร ส่วนเหล็กปลอกให้คิดความยาวตามเส้นรอบรูปของเสา และจำนวนของเหล็กปลอกตามแบบแปลน แล้วรวมความยาวเป็น.....เมตร

- เหล็กเสริมของคาน คัดเหล็กเสริมที่เป็นเหล็กนอน ทั้งที่วางในแนวนราบ และคัดเป็นค่อม้า แต่ละขนาดตามความยาวของคานจากศูนย์กลางเสาดังศูนย์กลางเสา จำนวนตามแบบแปลนรวมความยาวเป็น.....เมตร ส่วนเหล็กปลอกให้คิดความยาวตามเส้นรูปของคาน และจำนวนของเหล็กปลอกตามแบบแปลน แล้วรวมความยาวเป็น.....เมตร

- เหล็กเสริมของพื้น คัดเหล็กเสริมที่เป็นเหล็กนอน ที่วางในแนวนราบและคัดเป็นค่อม้าแต่ละขนาดตามความกว้างความยาวของแผ่นพื้นจำนวนตามแบบแปลน แล้วรวมความยาวเป็น.....เมตร ส่วนเหล็กเสริมพิเศษ ให้คิดตามขนาด และความยาวของเหล็กแต่ละเส้น จำนวนตามแบบแปลน แล้วรวมความยาวเป็น.....เมตร

- เหล็กเสริมบันได คัดเหล็กเสริมที่เป็นเหล็กนอนตามความกว้างและความยาวของบันไดเหล็ก ลูกโซ่คิดความยาวตามความกว้างของลูกนอน บวกความสูงของลูกตั้ง คูณจำนวนเหล็กตามแบบแปลน แล้วรวมความยาวเป็น.....เมตร

2.6 การเผื่องานเหล็กเสริมคอนกรีต

- เมื่อคำนวณหาปริมาณเหล็กเสริมต่างๆ ของงานโครงสร้างทั้งหมด โดยมีความยาวเป็นเมตร แล้วรวมเหล็กเสริมแต่ละขนาด และเผื่องานหาต่อ งบประมาณ คัดคองไม้และการเชื่อมตามเปอร์เซ็นต์การเผื่องานของเหล็กแต่ละขนาด แล้วคำนวณหาน้ำหนักของเหล็กเสริมเป็น.....กก.หรือเมตริกตัน

- การคำนวณหาปริมาณลวดผูกเหล็ก ตามหลักเกณฑ์การถอดแบบ คิดโดยเฉลี่ยประมาณ 30 กิโลกรัมค่อน้ำหนักเหล็กเสริม 1 เมตริกตัน

2.6 น้ำยากันซึมผสมคอนกรีต (ถ้ามี) คิดจำนวนตามเนื่องานคอนกรีตที่ผสมรวมเป็น.....ม³

3. งานหลังคา

3.1 งานโครงหลังคาไม้ การคำนวณหาปริมาณไม้ที่ใช้ทำโครงหลังคามีหน่วยเป็น.....พ³ ได้แก่ ไม้ซี้ ไม้ค้ำ ไม้ค้ำยัน ไม้จันทันเอก ไม้จันทันพราง ไม้เอกไก่ ไม้สะพานรับจันทัน ไม้แปหรือไม้ระแนง ไม้เชิงชายและไม้บันลสมขนาดหน้าตัดเป็นนิ้ว ความยาวเป็นเมตร แล้วคิดรวมเป็น.....พ³

- ในการคิดความยาวของไม้แต่ละอย่างนั้น ต้องเผื่องานความยาวไม้ให้พอกับการก่อสร้างจริง ความยาวของไม้แปรรูปในท้องตลาด ไม้ขนาดหน้าตัดเล็กจะมีความยาวตั้งแต่ 1.00 ม. 1.50 ม. 2.00 ม. และไม้เกิน 6.00 ม. เช่น ไม้ขนาด 1-1/2" x 3" ฯลฯ ส่วนไม้หน้าตัดใหญ่ เช่น 2" x 8" จะมีขนาดตั้งแต่ 2.00 ม. ถึง 8.00 ม. โดยเพิ่มความยาวขึ้นหน่วยละ 50 เซนติเมตร

- ด้วยเหตุนี้ ผู้ที่ประมาณราคาจะต้องระมัดระวังในเรื่องความยาวของไม้ เพราะถ้าความยาวแต่ละขนาดไม่ลงตัวหรือไม่พอดีกับการใช้งานก่อสร้างจะต้องเพิ่มความยาวขึ้นอีก 50 เซนติเมตร.

- ประมาณการหาอุปกรณ์ยึดโครงหลังคาได้แก่ แผ่นเหล็กปะกับรอยต่อไม้ น๊อตสกรูยึดรอยต่อขนาดต่างๆ ให้คิดหาจำนวนจากแบบแปลนหรือแบบขยาย

- การคำนวณหาเนื้อที่โครงหลังคาตามแนวราบ กว้างคูณยาว ได้เนื้อที่เป็น.....ม² เพื่อนำไปหาค่าแรงงานในการประกอบและติดตั้งโครงหลังคา

3.2 งานโครงหลังคาเหล็กรูปพรรณ การคำนวณหาปริมาณเหล็กรูปพรรณที่ใช้ทำโครงหลังคาทั้งหมดตามชนิดของเหล็ก ขนาดหน้าตัด ความยาวและจำนวนเป็นท่อน ซึ่งเหล็กรูปพรรณตามมาตรฐานทั่วไปท่อนหนึ่งจะยาว 6 เมตร.,10 เมตร หรือคิดเป็นน้ำหนักเหล็กทั้งหมดให้เป็นกิโลกรัมก็ได้

4. งานมุงหลังคา

4.1 งานมุงหลังคา การคำนวณหาปริมาณวัสดุมุงหลังคาทั้งหมด มีหน่วยเป็นแผ่น เช่น วัสดุมุงเป็นชนิดกระเบื้องใยหินลูกฟูกลอนเล็กขนาด 0.54 x 1.20 ม. หรือขนาด 0.54 x 1.50 ม. ต้องคิดหักความกว้างของแผ่นวัสดุมุงที่ต้องซ้อนทับกันทางด้านข้าง 9 ซม. แล้วด้านยาวซ้อนทับ 20 ซม. เพื่อหาจำนวนกระเบื้องที่ต้องใช้มุงหลังคาแต่ละแถวทั้งหมดแล้วเผื่องานจำนวนที่อาจจะแตกเพราะการขนส่งหรือการทำงานอีก 5 % รวมเป็นจำนวนที่จะต้องให้ทั้งหมดเป็น.....แผ่น

4.2 การคำนวณหาปริมาณวัสดุมุงชนิดครอบมุมต่างๆ เช่น ครอบมุมลอนเล็กขนาด 0.54 x 0.50 ม. ต้องคิดหักความยาวที่ต้องซ้อนทับกัน 9 ซม. แต่ละแผ่นตามความยาวของสันหลังคามุมต่างๆ เพื่อจะหาจำนวนครอบมุม ที่ต้องใช้ทั้งหมดแล้วเผื่องานจำนวนที่อาจจะแตกเพราะการขนส่งหรือการทำงานอีก 5 % รวมเป็นจำนวนที่จะต้องให้ทั้งหมด.....แผ่น

4.3 การคำนวณหาปริมาณอุปกรณ์ยึดกระเบื้องตามชนิด ขนาดและความยาว เพื่อยึดวัสดุผนังหลังคาและยึดครอบมุมรวมยอดแต่ละชนิดทั้งหมดให้ดูรายละเอียดจากแบบแปลนและรายการประกอบ

4.4 การคำนวณหาเนื้อที่มุงหลังคา ให้คิดเนื้อที่มุงหลังคาตามแนวลาดของหลังคา ได้เนื้อที่เป็น.....ม² เพื่อนำไปหาค่าแรงงานในการมุงหลังคา

5. งานทำพื้นไม้

5.1 งานทำพื้นไม้ การคำนวณหาปริมาณไม้ที่ใช้ทำคาน,คองและพื้นมีหน่วยเป็น.....ฟ³ ได้แก่ ไม้ที่มีขนาดหน้าตัดเป็นนิ้ว และมีความยาวเป็นเมตรตามจำนวนที่รูปแบบกำหนดให้ใช้เมื่อเอาทุกขนาดมารวมกันแล้วคิดเป็น.....ฟ³

- ในการคิดความยาวของไม้แต่ละอย่างนั้น ต้องเผื่อความยาวไม้ให้พอกับการก่อสร้างจริง ความยาวของไม้แปรรูปในท้องตลาด ไม้ขนาดหน้าตัดเล็กจะมีความยาวตั้งแต่ 1.00 ม. 1.50 ม. 2.00 ม. และไม่เกิน 6.00 ม.เช่น ไม้ขนาด 1-1/2" x 3" ส่วนไม้หน้าตัดใหญ่ เช่น 2" x 8" จะมีขนาดตั้งแต่ 2.00 ม. ถึง 8.00 ม. โดยเพิ่มความยาวขึ้นหน่วยละ 50 เซนติเมตร

- ด้วยเหตุนี้ ผู้ที่ประมาณราคาจะต้องระมัดระวังในเรื่องความยาวของไม้ เพราะถ้าความยาวแต่ละขนาดไม่ลงตัวหรือไม่พอดีกับการใช้งานก่อสร้างจะต้องเพิ่มความยาวขึ้นอีก 50 เซนติเมตร.

5.2 ประมาณการหาอุปกรณ์ยึดคาน,คอง ได้แก่ แผ่นเหล็กประทับ น๊อตสกรูสำหรับยึดขนาดต่างๆ ให้คิดหาจำนวนจากแบบแปลนหรือแบบขยาย

5.3 การคำนวณหาเนื้อที่พื้นตามแนวราบ ความกว้างคูณความยาวได้เนื้อที่เป็น.....ม² เพื่อนำไปหาค่าแรงงานในการประกอบและติดตั้งงานทำพื้นไม้

6. งานฝ้าเพดาน,ผนัง,พื้น,วัสดุผิวต่างๆ

6.1 งานฝ้าเพดาน การคำนวณหาปริมาณเนื้องานมีหน่วยเป็นตารางเมตร โดยคิดแยกปริมาณเนื้องานของการทำฝ้าแต่ละแบบ เช่น ฝ้าเพดานกระเบื้องแผ่นเรียบ, ฝ้าเพดานอิฐบอร์ค, ฝ้าเพดานไม้เป็นต้น แล้วหาพื้นที่ของฝ้าเพดานขนาดความกว้างคูณความยาวตามแบบแปลนและรวมกันเป็น.....ตร.ม

6.2 งานผนัง การคำนวณหาปริมาณเนื้องานมีหน่วยเป็นตารางเมตร โดยคิดแยกปริมาณเนื้องานของผนังตามแบบแต่ละรายการ เช่นผนังก่ออิฐ, ผนังกระเบื้องแผ่นเรียบ, ผนังไม้อัดเป็นต้น แล้วหาพื้นที่ของผนังขนาดความกว้างคูณความสูงตามแบบแปลนและรวมกันเป็น.....ตร.ม

6.3 งานฉาบปูน การคำนวณหาปริมาณเนื้องานมีหน่วยเป็นตารางเมตร โดยคิดแยกปริมาณเนื้องานของการฉาบปูนแต่ละส่วนของอาคาร เช่นงานฉาบปูนผนัง, ฉาบปูนเพดานและฉาบปูนโครงสร้างเป็นต้น แล้วหาพื้นที่ของงานฉาบปูนแต่ละงานตามแบบแปลนและรวมกันเป็น.....ตร.ม

6.4 งานวัสดุผิวผนัง การคำนวณหาปริมาณเนื้องานมีหน่วยเป็นตารางเมตร โดยคิดแยกปริมาณเนื้องานของวัสดุผิวผนังแต่ละแบบ เช่นผนังบุกระเบื้องเคลือบ, ผนังบุหินอ่อน, ผนังหินล้างทรายล้างเป็นต้น แล้วหาพื้นที่ของวัสดุผิวผนังแต่ละงานตามแบบแปลนและรวมกันเป็น.....ตร.ม

6.5 งานวัสดุผิวพื้น การคำนวณหาปริมาณเนื้องานมีหน่วยเป็นตารางเมตร โดยคิดแยกปริมาณเนื้องานของวัสดุผิวพื้นแต่ละแบบ เช่นผนังบุกระเบื้องเคลือบ, ผนังบุหินอ่อน, ผนังหินล้างทรายล้างเป็นต้นแล้วหาพื้นที่ของวัสดุผิวพื้นแต่ละงานตามแบบแปลนและรวมกันเป็น.....ตร.ม

6.6 งานบัวเชิงผนัง การคำนวณหาปริมาณเนื้องานมีหน่วยเป็นเมตร โดยคิดแยกปริมาณเนื้องาน ของวัสดุทำบัวเชิงผนังแต่ละแบบ เช่นบัวเชิงผนังไม้, บัวเชิงผนังหินขัด, บัวเชิงผนังหินล้างเป็นต้น แล้วหาความยาวของวัสดุใช้ทำบัวเชิงผนังแต่ละงานตามแบบแปลนและรวมกันเป็น.....เมตร

7. งานประตู-หน้าต่าง

7.1 ประตู-หน้าต่าง การคำนวณหาปริมาณเนื้องานมีหน่วยเป็นชุด โดยคิดแยกปริมาณเนื้องานตามสัญลักษณ์และชนิดของประตูหน้าต่างแต่ละแบบ เช่น ประตูหน้าต่างไม้ ป.1-น1, ประตูเหล็ก ป.1, หน้าต่างอลูมิเนียม น.1 เป็นต้น แล้วนับจำนวนตามแบบแปลนและรวมกันเป็น.....ชุด

- วงกบประตูหน้าต่าง คิดจำนวนเป็นชุด และสามารถแยกรายการวัสดุใช้ทำวงกบได้ตามรูปแบบที่ต้องการหรือจะใช้วิธีสืบราคาจากผู้ผลิตหรือในท้องตลาดก็ได้ตามความเหมาะสม

- บานประตูหน้าต่าง คิดจำนวนเป็นบาน และสามารถแยกรายการวัสดุใช้ทำวงกบได้ตามรูปแบบที่ต้องการหรือจะใช้วิธีสืบราคาจากผู้ผลิตหรือในท้องตลาดก็ได้ตามความเหมาะสม

7.2 อุปกรณ์ประตู-หน้าต่าง การคำนวณหาปริมาณเนื้องานมีหน่วยเป็นชุดหรืออันแล้วแต่อุปกรณ์ที่จะใช้ โดยคิดแยกอุปกรณ์ตามรูปแบบรายการกำหนดรวมกันเป็น.....ชุด/อัน

7.3 กระจกประตู-หน้าต่าง การคำนวณหาปริมาณเนื้องานมีหน่วยเป็นตารางฟุต โดยคิดแยกปริมาณเนื้องานตามชนิดและความหนา เช่นกระจกใสหนา 2 มม, กระจกฝ้าหนา 1-1/2 มมเป็นต้น

8. งานเครื่องสุขภัณฑ์และอุปกรณ์ประกอบห้องน้ำห้องส้วม

8.1 เครื่องสุขภัณฑ์ การคำนวณหาปริมาณเนื้องานมีหน่วยเป็นชุด โดยคิดแยกปริมาณเนื้องานตามสัญลักษณ์และชนิดของเครื่องสุขภัณฑ์แต่ละแบบ เช่น โถส้วมชักโครกชนิดนั่งราบเคลือบสี, ที่ปัสสาวะชายชนิดแขวนผนังเคลือบสี, อ่างล้างมือชนิดแขวนติดผนังเคลือบสีเป็นต้น แล้วนับจำนวนตามแบบแปลนและรวมกันเป็น.....ชุด

8.2 อุปกรณ์ประกอบห้องน้ำห้องส้วม การคำนวณหาปริมาณเนื้องานมีหน่วยเป็นชุดหรืออันแล้วแต่อุปกรณ์ที่จะใช้ โดยคิดแยกอุปกรณ์ตามรูปแบบรายการกำหนดรวมกันเป็น.....ชุด/อัน เช่นชั้นของพร้อมกระจกเงาคิดเป็นชุด, ขอบแขวนผ้าคิดเป็นอัน เป็นต้น

8.3 เคา้นเตอร์อ่างล้างมือ การคำนวณหาปริมาณเนื้องานมีหน่วยเป็นเมตร โดยคิดแยกปริมาณเนื้องานตามวัสดุที่ใช้ ทำตามรูปแบบและรายการรวมกันเป็น.....เมตร

9. งานทาสี

การหาปริมาณเนื้องานมีหน่วยเป็นตารางเมตร โดยคิดแยกปริมาณเนื้องานตามวัสดุที่ใช้ เช่น งานทาสีน้ำมันใช้ทาไม้หรือเหล็ก งานทาสีพลาสติกใช้ทาผนังฉาบปูนหรือฝ้าเพดานขี้น้ำมันหรืองานทาสีเหล็กกันสนิมและงานพ่นสีระเบิด เป็นต้น การหาเนื้องานทาสีจะต้องพยายามดูแบบ และรายการประกอบแบบให้ละเอียด เพราะอาจเกิดการผิดพลาดในเรื่องของขอบเขตการทาสีและชนิดของสีที่จะทำได้ เนื่องจากมีวัสดุบางรายการที่ได้มีการทาสีมาจากโรงงานแล้ว เป็นต้น การหาเนื้องานทาสีจะต้องพยายามดูแบบ และรายการประกอบแบบให้ละเอียด เพราะอาจเกิดการผิดพลาดในเรื่องของขอบเขตการทาสีและชนิดของสีที่จะทำได้ เนื่องจากมีวัสดุบางรายการที่ได้มีการทาสีมาจากโรงงานแล้ว

การประมาณราคางานระบบสุขาภิบาล

1. แบบที่ใช้ในการก่อสร้าง

- 1.1 แบบแปลนผังบริเวณ
- 1.2 แบบแปลนการเดินท่อพื้นชั้นต่างๆ
- 1.3 แบบขยายห้องน้ำชั้นชั้นต่างๆ
- 1.4 แบบขยายไอโซเมตริกห้องน้ำชั้นต่างๆ
- 1.5 แบบขยายไดอะแกรมท่อระบบสุขาภิบาลแนวดิ่ง
- 1.6 แบบมาตรฐานการติดตั้งท่อและอุปกรณ์ระบบสุขาภิบาล
- 1.7 แบบแปลนการเดินท่อดับเพลิงชั้นต่างๆ
- 1.8 แบบขยายไดอะแกรมท่อดับเพลิงในแนวดิ่ง
- 1.9 แบบมาตรฐานการติดตั้งท่อดับเพลิงชั้นต่างๆ
- 1.10 แบบมาตรฐานบ่อดักน้ำเสียและท่อบำบัดน้ำเสีย
- 1.11 แบบมาตรฐานบ่อดักขยะและดักไขมัน
- 1.12 แบบมาตรฐานบ่อบำบัดน้ำเสียชนิดหล่อเก็บที่หรือชนิดสำเร็จรูป

2. ชนิดของท่อที่ใช้งาน

- 2.1 ท่อโพลีเอทิลีนหรือท่อ PVC ความลาดตามแนวนอนไม่น้อยกว่า 1 : 75
- 2.2 ท่อระบายน้ำทิ้งใช้ท่อเหล็กอาบสังกะสีหรือท่อ PVC ความลาดตามแนวนอนไม่น้อยกว่า 1 : 75
- 2.3 ท่อประปาส่วนที่ต่อกับเครื่องสูบน้ำ, ถังน้ำ, ท่อเมนแนวดิ่งในช่องท่อกับเหล็กอาบสังกะสี ท่อส่วนที่ฝังดินและท่อห้องน้ำต่างๆที่แยกย่อยมาจากท่อเมนใช้ท่อ PB หรือท่อ PVC
- 2.4 ท่อระบายอากาศใช้ท่อเหล็กอาบสังกะสีหรือท่อ PVC
- 2.5 ท่อระบายน้ำฝนใช้ท่อเหล็กอาบสังกะสีหรือท่อ PVC
- 2.6 ท่อดับเพลิงใช้ท่อเหล็กอาบสังกะสี
- 2.7 ท่อบำบัดน้ำเสียใช้ท่อ HDPE ชั้น PN 63
- 2.8 ท่อระบายน้ำบริเวณใช้ท่อคอนกรีตเสริมเหล็ก

3. ส่วนประกอบระบบประปา

- 3.1 เครื่องสูบน้ำระบบ WATER PUMP
- 3.2 เครื่องสูบน้ำระบบเพิ่มแรงดัน BOOSTER PUMP
- 3.3 FLEXIBLE CONNECTION
- 3.4 MODULATING FLOAT VALVE
- 3.5 CHECK VALVE และ GATE VALVE
- 3.6 FOOT VALVE & STRAINER
- 3.7 METER น้ำ

4. ส่วนประกอบระบบดับเพลิง

- 4.1 เครื่องสูบน้ำระบบ FIRE PUMP
- 4.2 เครื่องสูบน้ำระบบ JACKY PUMP
- 4.3 ชุดหัวฉีดดับเพลิงและอุปกรณ์
- 4.4 FLEXIBLE CONNECTION
- 4.5 CHECK VALVE และ GATE VALVE
- 4.6 FOOT VALVE & STRAINER

5. วิธีการคิดท่อ

- 5.1 การคิดท่อในแนวนอนและแนวตั้ง คิดความยาวรวมเป็นเมตรของท่อแต่ละชนิดและขนาดของท่อต่างๆ
- 5.2 ข้อต่อ, ข้องอต่างๆ คิดเป็นตัวหรืออันตามชนิดและขนาดของท่อ
- 5.3 ค่าแรงงานเดินท่อคิด 30 % ของราคาค่าวัสดุ ถ้าราคาค่าวัสดุต่ำกว่า 50 บาท ให้คิดค่าแรงงาน 20 บาท ต่อเมตร/ตัว เพราะท่อและอุปกรณ์บางขนาดต้องฝังในพื้นและผนังทำให้ค่าแรงงานสูงขึ้น
- 5.4 อุปกรณ์ยึดท่อให้คิด 10 % ของราคาค่าวัสดุและแรงงาน แต่ไม่รวมค่าเครื่องจักร
- 5.5 ค่าทดสอบท่อให้คิด 5 % ของราคาค่าวัสดุและแรงงาน แต่ไม่รวมราคาเครื่องจักร

6. หลักเกณฑ์การเผื่อความยาวท่อ

6.1 ท่อระบายน้ำโสโครก	เดินท่อรับโถส้วม	เผื่อไว้ 0.50 - 1.00 เมตร
	เดินท่อรับโถปัสสาวะ	เผื่อไว้ 0.70 - 1.00 เมตร
	เดินท่อรับ FCO	เผื่อไว้ 0.50 - 1.00 เมตร
6.2 ท่อระบายน้ำทิ้ง	เดินท่อรับอ่างล้างหน้า	เผื่อไว้ 0.70 - 1.00 เมตร
	เดินท่อรับ FD	เผื่อไว้ 0.50 - 1.00 เมตร
	เดินท่อรับ FCO	เผื่อไว้ 0.50 - 1.00 เมตร
6.3 ท่อประปา(ท่อใต้พื้นเข้าสู่กั้นท์)	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
6.4 ท่อประปา(ท่อกวาล์วพื้นเข้าสู่กั้นท์)	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
	เดินท่อกวาล์วฝักบัว	เผื่อไว้ 2.50 - 3.00 เมตร

6.5 ท่อระบายอากาศ	เดินท่อเข้าโดส้วมชักโครก	เผื่อไว้ 3.00 - 4.00 เมตร
	เดินท่อเข้าโดบัสสาวะ	เผื่อไว้ 1.50 - 2.00 เมตร
	เดินท่อเข้าอ่างล้างหน้า	เผื่อไว้ 1.50 - 2.00 เมตร
6.6 ท่อคืบเพลิง	เดินท่อรับหัว SPRINKLER	เผื่อไว้ 0.20 - 0.50 เมตร
6.7 ท่อระบายน้ำฝน	เดินท่อรับหัว RFD และ RD	เผื่อไว้ 0.20 - 0.50 เมตร

www.yotathai.com

การประมาณราคางานระบบไฟฟ้าและสื่อสาร

ขั้นตอนของการประมาณราคาหลังจากได้รับแบบและรายละเอียดประกอบแบบแล้วมีดังนี้.

1. การศึกษาทำความเข้าใจและวิเคราะห์แบบรูปรวมทั้งรายละเอียดของวัสดุอุปกรณ์ที่ใช้และการติดตั้ง

1.1 รายละเอียดงานระบบไฟฟ้าประกอบด้วย

- ระบบไฟฟ้ากำลังและแสงสว่าง
- ระบบล่อฟ้าและการต่อลงดิน
- ระบบโทรศัพท์และสื่อสาร
- ระบบสัญญาณแจ้งเหตุเพลิงไหม้
- ระบบเสียงประกาศ
- ระบบสัญญาณทีวีรวม
- ระบบเสียง-แสง-ภาพห้องประชุม

1.2 รายละเอียดของรูปแบบประกอบไปด้วยระบบต่างๆ ซึ่งโดยทั่วไปแล้วผู้ออกแบบจะจำแนกแบบออกได้ดังนี้

- สารบัญแบบ
- สัญลักษณ์วัสดุอุปกรณ์,รายละเอียดงาน
- SINGLE LINE DIAGRAM, ลักษณะแผงสวิตช์
- RISER DIAGRAM
- ตารางโหลด (LOAD SCHEDULE)
- รูปลักษณะของวัสดุอุปกรณ์และ DETAIL การติดตั้งที่จำเป็นต้องแสดง
- กังไฟฟ้าบริเวณ
- แบบไฟฟ้ากำลัง แสงสว่างของอาคารทุกชั้น
- แบบล่อฟ้าและการต่อลงดิน
- แบบระบบที่เกี่ยวข้องของอาคารทุกชั้นเช่น โทรศัพท์ สัญญาณแจ้งเหตุเพลิงไหม้ เป็นต้น

2. การถอดแบบหรือการสำรวจหาปริมาณของวัสดุและอุปกรณ์ สามารถแบ่งออกได้เป็น 2 ส่วน คือ

2.1 วัสดุอุปกรณ์ที่นับได้

- การถอดวัสดุอุปกรณ์จะถอดเป็นชุด โดยเน้นที่อุปกรณ์ย่อยที่ปรากฏในแบบ ซึ่งได้แก่ ดวงโคม สวิตช์ เต้ารับ พัดลม อุปกรณ์ระบบแจ้งเหตุเพลิงไหม้ อุปกรณ์ระบบโทรศัพท์ อุปกรณ์ระบบเสียง อุปกรณ์ระบบทีวี เป็นต้น

2.2 วัสดุอุปกรณ์ที่ต้องวัดความยาว

- การถอดวัสดุอุปกรณ์ที่ต้องวัดความยาว ได้แก่ ทางเดินสายไฟฟ้า (ท่อร้อยสายไฟฟ้า รังเค้นสาย รังเคเบิล) สายไฟ สายโทรศัพท์ จะถอดเป็นเมตร โดยจะเริ่มไล่ถอดตาม SINGLE LINE DIAGRAM จาก INCOMING ที่รับเข้าสู่โครงการจนถึงอุปกรณ์ตัวสุดท้าย เช่น ดวงโคมหรือเต้ารับ เป็นต้น และการถอดจะถอดแยกเป็นของแต่ละระบบ เพื่อสะดวกในการกรอกข้อมูลลงใน BOQ

- ผู้ออกแบบจำเป็นต้องศึกษาและหาความรู้ ในการหาจำนวนสายไฟฟ้าที่ร้อยในท่อร้อยสาย วางเดินสาย(WIRE WAY) วางเคเบิล(CABLE TRAY) ของระบบต่างๆ ซึ่งในรูปแบบส่วนมากอาจไม่ได้แสดงไว้ เช่น สายไฟฟ้าเดินจากสวิทช์ 4 ตัว ไปยังคองโคมต้องใช้สายที่เส้น ขนาดท่อเท่าใด เป็นต้น

3. การถอดแบบทางเดินสายไฟฟ้าแบ่งได้ดังนี้

3.1 สายเมนหรือ INCOMING หรือสายเมนเข้าอาคาร

- ใช้การวัดจริงตามแบบและเผื่อความยาวที่วัดได้ประมาณ 5-10%ของความยาวท่อหรือสายที่วัดได้ และต้องระวังเรื่องขนาดมาตราส่วนของแบบต้องตรวจสอบให้ดี เพราะถึงแม้ว่าจะมีสเกลบอกมาตราส่วนแต่ถ้าแบบถูกย่อหรือขยายมา สเกลบอกมาตราส่วนก็จะคลาดเคลื่อนใช้วัดไม่ได้ ระบบไฟฟ้าจะเริ่มจากมิเตอร์ของการไฟฟ้า ที่ติดอยู่กับเสาไฟฟ้าต้นแรกสุดก่อนเข้าโครงการ ไปยังตู้เมนสวิทช์(MDB)ด้วยแรงดัน 220 V 1 เฟสหรือ 380 V 3 เฟส ตามความต้องการของโหลด ถ้าเป็น HV INCOMING การไฟฟ้า จะจ่ายเป็นแรงดันสูงเข้าสู่หม้อแปลง หรือผ่านอุปกรณ์สวิทช์เกียร์แรงสูง(HV SWITCHGEAR) แล้วเข้าสู่หม้อแปลงและแรงดันต่ำเป็นแรงต่ำไปยังตู้เมนสวิทช์หรือจากเครื่องกำเนิดไฟฟ้ามายังตู้เมนสวิทช์

- การเดินสายเมนเข้าอาคาร(INCOMING) มีอยู่ 2 ลักษณะคือ

สายเมนชนิดสายอากาศ(OVERHEAD LINE)

สายเมนชนิดสายใต้ดิน(UNDERGROUND LINE)

3.2 สายป้อน (FEEDER)

- ใช้การวัดจริงตามแบบและเผื่อความยาวที่วัดได้ประมาณ 10-15 %ของความยาวท่อหรือสายที่วัดได้ โดยทั่วไปสายป้อนจะเริ่มจากตู้แผงสวิทช์เมนไฟฟ้า MDB(MAIN DISTRIBUTION BOARD) ไปยังแผงสวิทช์เมนย่อยซึ่งเรียกว่า SDB (SUB DISTRIBUTION BOARD)หรือไปยังแผงประจำชั้น LC (LOAD CENTER)หรืออุปกรณ์หลักต่างๆ เช่น ระบบลิฟท์ตาม SINGLE LINE DIAGRAM และหรือ RISER DIAGRAM ในแบบการถอดแบบจะต้องรู้ตำแหน่งติดตั้งของแผง SDB แผงจ่ายไฟอุปกรณ์หลัก และระยะทางมาจากแผงสวิทช์เมน(MDB) โดยดูจาก SINGLE LINE DIAGRAM,RISER DIAGRAM และแบบแปลนไฟฟ้ากำลังของชั้นนั้นๆ รวมถึงรูปตัดของอาคารด้วย

3.3 สายวงจรย่อย (BRANCH CIRCUIT)

- การวัดความยาวหรือระยะทางวงจรย่อยในแบบเป็นค่าที่แสดงในแนวราบเท่านั้น ผู้ออกแบบต้องทราบความสูงระหว่างชั้นของอาคาร เพื่อรวมความสูงหรือระยะแนวตั้งเข้าไป เช่น สวิทช์ ติดตั้งสูง 1.20 เมตร จากพื้นความสูงระหว่างชั้น 3.00 เมตร ดังนั้นความยาวที่รวมเข้าไปคือ $3.00 - 1.20 = 1.80$ เมตร เป็นต้น เมื่อได้ยอดความยาวรวมแล้ว ต้องเผื่อค่าสูญเสียอันเกิดจากการติดตั้ง เช่น การเหลื่อมสายต่อ สายสายไฟที่ตัดเผื่อความยาวมากเกินไป รวมถึงค่าสูญเสียอันเกิดจากความผิดพลาดของผู้ติดตั้งด้วย โดยทั่วไปท่อสายวงจรจะเผื่อค่าสูญเสียไว้ประมาณ 15 - 20 % ของความยาวท่อที่วัดความยาวได้ การวัดความยาวรวมถึงการบวกเปอร์เซ็นต์เผื่อแล้ว จะได้เป็นความยาวท่อเท่านั้น การหาความยาวสายไฟซึ่งมีจำนวนหลายเส้นในท่อยวงจรย่อย เช่น มี 2 เส้นบ้าง 3 เส้นบ้าง 6 เส้นบ้าง หรือมากกว่านั้น และในรูปแบบอาจไม่ได้แสดงไว้ทั้งขนาดท่อ และจำนวนสายไฟไว้ ผู้ออกแบบจะต้องสามารถดูแบบเข้าใจลักษณะของการเขียนแบบวงจรไฟฟ้าต่างๆ ตามวัตถุประสงค์ของแบบได้ดีพอสมควร

- การลดความยาวของวงจรย่อยโดยละเอียดก่อนข้างข้างยากและใช้เวลานาน แต่มูลค่าเนื่องงานมีค่าน้อยมากเมื่อเทียบกับสายเมนหรือสายป้อนจากประสบการณ์และความชำนาญการจะเห็นความสัมพันธ์เกี่ยวข้องระหว่างความยาวท่อและความยาวสายวงจรย่อย ซึ่งสามารถใช้เป็นหลักเกณฑ์ในการหาความยาวสายวงจรย่อยดังนี้

ความยาวท่อร้อยสายวงจรย่อยแสงสว่างคูณด้วย 3 จะเท่ากับความยาวของสายไฟวงจรย่อยแสงสว่าง

ความยาวท่อร้อยสายวงจรได้รับคูณด้วย 3.5 จะเท่ากับความยาวของสายไฟวงจรได้รับ

4. การเก็บรวบรวมข้อมูลที่ได้จากการถอดแบบหรือการทำ BREAKDOWN SHEET โดยแยกเป็นหมวดดังนี้

4.1 การเก็บข้อมูลของวัสดุที่นับได้คือ

- ควโคมไฟฟ้า เรียงตามชนิดและขนาดของโคมไฟและหลอดไฟที่ใช้รวมถึงลักษณะการติดตั้ง
- สวิตช์, เต้ารับ เรียงตามชนิดและขนาดและลักษณะการติดตั้ง
- เบรกเกอร์ ชื่อผู้และขนาดกระแสไฟ รวมถึงค่า IC ที่ใช้

4.2 การเก็บข้อมูลของทางเดินสาย (ท่อร้อยสาย,รางเดินสาย,รางเคเบิล) และสายไฟฟ้า โดยจะจัดเรียงไล่ตาม SINGLE LINE DIAGRAM หรือ RISER DIAGRAM ดังนี้.

- HV INCOMING : จากการไฟฟ้า ถึงอุปกรณ์สวิตช์เกียร์แรงสูง และถึงหม้อแปลง
- LV INCOMING : จากหม้อแปลง ถึงตู้ MDB
- LV MAIN FEEDER : จากตู้ MDB ถึง SDB, LC
- LV BRANCHCIRCUIT : วงจรย่อยสำหรับจ่าย LOAD ตัวสุดท้าย คือระบบแสงสว่าง และระบบไฟฟ้ากำลังได้รับ

4.3 การแยกงานและวัสดุอุปกรณ์ที่นับได้และวัสดุอุปกรณ์ต้องวัดความยาวและอุปกรณ์อื่นๆ ในระบบ การแยกงานและวัสดุอุปกรณ์ที่ได้มาจากการรวบรวมข้อมูลแล้วนั้น วัสดุแต่ละชนิดมีความหลากหลายแตกต่างกัน ผู้ประมาณราคาจะต้องศึกษารูปแบบและรายการละเอียดของวัสดุแต่ละชิ้นอย่างละเอียด ดังตัวอย่าง เช่น

4.3.1 รูปแบบกำหนดเป็นดวงโคมไฟลูออเรสเซนต์ ชนิดกล่องเหล็กขนาด 0.30 x 1.20 เมตร พร้อม ALUMINIUM REFLECTOR และ DIFFUSER หลอด 2 - 36 W ติดฝังในฝ้าเพดาน การหาราคาของดวงโคมชนิดนี้ต้องดูรายละเอียดจากแบบรูปรายละเอียดของหมวดดวงโคม ดังนี้

ก. ความหนาของแผ่นเหล็กประกอบดวงโคม

ข. เบอร์เงินค่าสะท้อนโดยรวมของ REFLECTOR แหล่งผลิตทำในประเทศหรือต่างประเทศ

ค. ชนิดและชื่อผลิตภัณฑ์ของขั้วรับหลอดและขั้วรับสวิตเตอร์

ง. ชนิดของบัลลาสต์ เช่น แบบ LOW POWER FACTOR หรือ HIGH POWER FACTOR หรือ LOW LOSS หรือ บัลลาสต์อิเล็กทรอนิกส์

จ. ชนิดและจำนวน CAPACITOR 1 หลอด/ตัว หรือ 2 หลอด/ตัว

ฉ. ชนิดการใช้แสงของหลอด FLUORESCENT เช่น หลอด HIGH LUMEN

ช. ลักษณะการจุดติดหลอด เช่น ใช้ STARTER หรือ RAPID START หรือบัลลาสต์อิเล็กทรอนิกส์

ซ. ค่าแรงในการติดตั้งหาได้จากการปฏิบัติจริง และจากประสบการณ์ เช่น คน 2 คน ติดตั้งดวงโคม

ชนิดนี้ได้ 8 ชุดต่อวัน ค่าแรงวันละ 300 บาท/คน รวมค่าแรง 600 บาท/วัน เป็นค่าแรงติดตั้งชุดละ $600 / 8 = 75$ บาท แต่ค่าแรงที่แท้จริงต้องรวมถึงการเตรียมการ เช่นการเบิกและคืนของ การเตรียมเครื่องมือ ค่าสูญเสียแรงงาน ดังนั้นค่าแรงงานที่แท้จริงควรเป็น 100 บาท

4.3.2 รูปแบบกำหนดแผงสวิตช์อัตโนมัติ (MDB) ตาม SINGLE LINE DIAGRAM การถอดแบบวัสดุอุปกรณ์จะต้องพิจารณาดังนี้

ก. จำนวนอุปกรณ์ที่ระบุใน SINGLE LINE DIAGRAM

ข. ชนิดของ MCB, CB เป็นแบบ FIXED หรือ DRAWOUT หรือแบบ MOTOR OPERATE, ขนาดของ MCB, CB และอุปกรณ์ประกอบอะไรบ้าง เช่น SHUNT TRIP หรือ GROUND FAULT PROTECTION

ค. อุปกรณ์ (METERING) เป็นแบบไหน ผลิตภัณฑ์อะไร และใช้วัดอะไรบ้าง

ง. ชนิดตู้ ขนาดตู้ การพันสี ขนาด BUSBAR พร้อม SUPPORT อุปกรณ์ประกอบในตู้มีอะไรบ้าง

จ. CAPACITOR BANK สายควบคุมต่างๆ แผ่นป้าย

ฉ. ค่าแรงงานในการติดตั้ง การเข้าสายยึดสาย การปรับแต่ง และการทดสอบ

4.3.3 รูปแบบกำหนดแผงจ่ายไฟ (PANEL BORD OR LOAD CENTER) การถอดแบบวัสดุอุปกรณ์จะต้องพิจารณาดังนี้.

ก. ขนาดจำนวนวงจร พิกัดกระแสของ BUSBAR

ข. ขนาด AT, AF, POLE และค่า IC ของ MCB

ค. ขนาด AT, AF, POLE และค่า IC ของ CB ย่อย

ง. อุปกรณ์วัด (METERING) มีอะไรบ้าง

5. การถอดแบบประมาณราคากระบบโทรศัพท์ ต้องพิจารณาดังนี้

5.1 วัสดุอุปกรณ์ที่นับได้ คือ

5.1.1 แผงกระจายสายรวม (MDF) ประกอบด้วย

ก. ตัวตู้ (ขนาดเริ่มต้น, ขยายได้สูงสุด)

ข. CONNECTOR (CONNECTION AND DIS CONNECTION MODULE)

ค. LIGHTING ARRESTER

ง. BACK MOUNT FRAME

จ. LABEL AND LABEL HODER

5.1.2 แผงกระจายประจำชั้น (TB) ประกอบด้วย

ก. ตัวตู้

ข. CONNECTOR ชนิด CONNECTION MODULE

ค. BACK MOUNT FRAME

ง. LABEL AND LABEL HODER

5.1.3 เสารับโทรศัพท์ ประกอบด้วย

ก. แบบ RJ 11 หรือ RJ 45

5.1.4 ตู้สาขาโทรศัพท์อัตโนมัติ (PABX) ประกอบด้วย

- ก. ANALOG EXTENSION LINE (ขนาดเริ่มต้น ถึง ขยายสูงสุด)
- ข. DIGITAL EXTENSION LINE (ขนาดเริ่มต้น ถึง ขยายสูงสุด)
- ค. ANALOG TRUNK LINE (ขนาดเริ่มต้น ถึง ขยายสูงสุด)
- ง. DIGITAL TRUNK LINE (DID) ขนาดเริ่มต้น ถึงขยายสูงสุด)
- จ. OPERATOR CONSOLE (ขนาดเริ่มต้น ถึงขยายสูงสุด)
- ฉ. POWER SUPPLY AND BACK UP BATTERY
- ช. AUTO ATTENDANT AND VOICE MAIL
- ซ. BILLING SYSTEM

5.2 การออกแบบอุปกรณ์ที่ต้องวัดความยาว คือ

5.2.1 ท่อสายเมนเข้าอาคาร

- ใช้วัดจริงตามแบบและเผื่อไว้ประมาณ 5 - 10 % และควรระวังเรื่องขนาดสเกลของแบบ โดยเริ่มจากท่อเมนเข้าโครงการไปยังตู้กระจายสายรวม(MDF) ของอาคาร(ส่วนใหญ่จะมีเฉพาะท่อเตรียมไว้รองรับสายโทรศัพท์จากองค์การโทรศัพท์ฯ)

5.2.2 ท่อสายป้อนหรือรางเดินสาย

- ใช้วัดจริงตามแบบและเผื่อไว้ประมาณ 5 - 10 % และควรระวังเรื่องขนาดสเกลของแบบ โดยเริ่มจากตู้กระจายสายรวม(MDF) ไปยังแผงกระจายประจำชั้น(TB) ปกติจะใช้สาย TPEV ร้อยในท่อโลหะ หรือรางเดินสายตามที่กำหนดในแบบ

5.2.3 ท่อสายวงจรร้อย

- จะวัดตามแนวท่อสายและจำนวนสูงสุดของสายโทรศัพท์ที่ร้อยในท่อตามแบบไปยังแผงกระจายสายประจำชั้น (TB) สำหรับสายโทรศัพท์จะวัดจากเต้ารับโทรศัพท์แต่ละจุด ไปยังแผงกระจายสายประจำชั้น แล้วเผื่อสายและท่อประมาณ 10 - 15 % โดยทั่วไปสายโทรศัพท์จะใช้สาย TIEV หรือ UTP ร้อยในท่อโลหะ

6. การออกแบบประมาณราคากระบบสัญญาณแจ้งเพลิงไหม้ ต้องพิจารณาดังนี้

6.1 วัสดุอุปกรณ์ที่นับได้ คือ

- 6.1.1 อุปกรณ์ควบคุมหลัก (FIRE ALARM CONTROL PANEL ; FCP)
- 6.1.2 GRAPHIC ANNUNCIATOR
- 6.1.3 อุปกรณ์ตรวจรับ อาทิ SMOKE DETECTOR, HEAT DETECTOR, GAS DETECTOR
- 6.1.4 อุปกรณ์แจ้งสัญญาณด้วยมือ (MANUAL STATION)

6.2 วัสดุอุปกรณ์ที่วัดความยาว

โดยทั่วไปจะวัดความยาวท่อสายเป็น โจนจากอุปกรณ์ตรวจรับและหรืออุปกรณ์แจ้งเหตุของแต่ละโซน โจนไปยังแผงควบคุมหลักของอาคาร ทั้งนี้ชนิดและจำนวนสายสัญญาณ รวมถึงอุปกรณ์แปลงสัญญาณอยู่ที่แบบของการเดินสายซึ่งแบ่งเป็น

- แบบ HARD WIRE (CLASS และ CLASS B)

- แบบ MULTIPLEX

สายสัญญาณระบบแจ้งเพลิงไหม้ ส่วนใหญ่จะเดินร้อยในท่อโลหะและรางเดินสาย เมื่อถอดท่อ และสายสัญญาณได้แล้วจะเผื่อไว้ประมาณ 10 - 15 % และสายที่เดินไปยังอุปกรณ์แจ้งสัญญาณเป็นสายชนิดทนไฟ

7. ค่าแรงงาน

แรงงานเป็นตัวประกอบที่เปลี่ยนแปลงได้มาก และยากในการประมาณราคาที่สุด น้อยครั้งที่คนสองคนจะมีความเห็นตรงกันเกี่ยวกับเวลาที่ใช้สำหรับการทำงานหนึ่งๆ ให้แล้วเสร็จ ซึ่งขึ้นอยู่กับความชำนาญและประสบการณ์ การประสานงาน การบริหารงาน สถานที่ก่อสร้าง ระยะเวลาทำงาน ภาวะเศรษฐกิจ สภาพแวดล้อม สภาพอากาศ ฤดูกาล ตลอดจนนโยบายของรัฐ หรือแม้กระทั่งการลาหยุดและการลากลับบ้านของพนักงานตามเทศกาลต่างๆ เป็นต้น

จากข้อมูลดังกล่าวมาแล้ว สามารถนำมาใช้เปรียบเทียบ ในการประมาณราคาได้ดี การประเมิน และวิเคราะห์เวลาทำงาน จะให้ข้อมูลที่ต้องการในการประมาณราคาเกี่ยวกับค่าแรง การประมาณราคาทำงานของงานต่างๆ หากได้จากอัตราชั่วโมงคนจากการทำงาน ซึ่งรวบรวมได้จากงานที่ทำแล้วๆมา คือจากประสบการณ์นั่นเอง อัตราชั่วโมงคนที่ทำงานต่างๆ เหล่านี้ เป็นค่าเฉลี่ยและไม่คงที่ จำเป็นต้องมีการแก้ไขและปรับปรุงอยู่เสมอตามลักษณะงาน ค่าเหล่านี้จะรวมถึงงานที่เกี่ยวข้องกับการทำงานในการทำงานส่วนนั้นด้วย เช่น การเตรียมการ การเบิกของ คินของ การเตรียมเครื่องมือ และค่าสูญเสียจากแรงงาน เช่น การอุ้งาน เป็นต้น

8. การสืบราคาของวัสดุอุปกรณ์

เมื่อได้รับรายละเอียดชนิดและจำนวนอุปกรณ์ ที่ใช้ทั้งหมดในโครงการแล้ว ก็ต้องมีการสืบราคาของวัสดุอุปกรณ์ โดยปกติวัสดุอุปกรณ์ทั่วไปเช่น ท่อร้อยสาย รางเดินสาย สายไฟ สวิตช์ เต้ารับฯลฯ จะมามีราคามาตรฐานอยู่แล้ว ซึ่งสามารถดูจากคู่มือราคาขาย (PRICE LIST) และกดส่วนลดที่ได้ ก็จะได้อัตราที่ค่อนข้างใกล้เคียง ส่วนอุปกรณ์อื่นๆ ที่เป็นอุปกรณ์หลักที่มีราคาค่อนข้างสูงของระบบ ไฟฟ้า หรือระบบอื่นๆ เช่น อุปกรณ์สวิตช์เกียร์แรงสูง หม้อแปลงไฟฟ้า เครื่องกำเนิดไฟฟ้า MAIN CB ตู้ MDB รวมถึงงานระบบอื่นๆ อาจขอราคาจากผู้จำหน่ายสินค้านั้นๆ โดยตรงก็ได้

9. ค่าธรรมเนียมและค่าใช้จ่ายต่างๆ ที่ต้องคำนึงถึง ได้แก่

9.1 ค่าธรรมเนียมและค่าใช้จ่ายจากการไฟฟ้าฯ เช่น ค่าขยายเขต, ค่ามิเตอร์ไฟฟ้า เป็นต้น

9.2 ค่าธรรมเนียมและค่าใช้จ่ายจากองค์การ โทรศัพท์ฯ เช่น ค่าเลขหมาย เป็นต้น

10. การทำราคาในรูปของ BOQ

เป็นบัญชีหรือรายการแสดงรายละเอียดของวัสดุอุปกรณ์ และค่าแรงที่ใช้ในการติดตั้งอุปกรณ์นั้นๆ โดยการจัดเรียงของรายการ จะเริ่มจาก INCOMING เข้ามาในโครงการ แล้วจึงไล่ตาม SINGLE LINE DIAGRAM หรือ RISER DIAGRAM ไปยังอุปกรณ์ย่อยตัวสุดท้าย นอกจากนี้มีการแยกรายการของอุปกรณ์หลักออกเป็น รายการต่างหาก และแยกรายการของแต่ละระบบออกจากกัน เช่น ระบบโทรศัพท์ ระบบสัญญาณแจ้งเหตุเพลิงไหม้ ระบบเสียงประกาศ หรือระบบหล่อฟ้า เป็นต้น

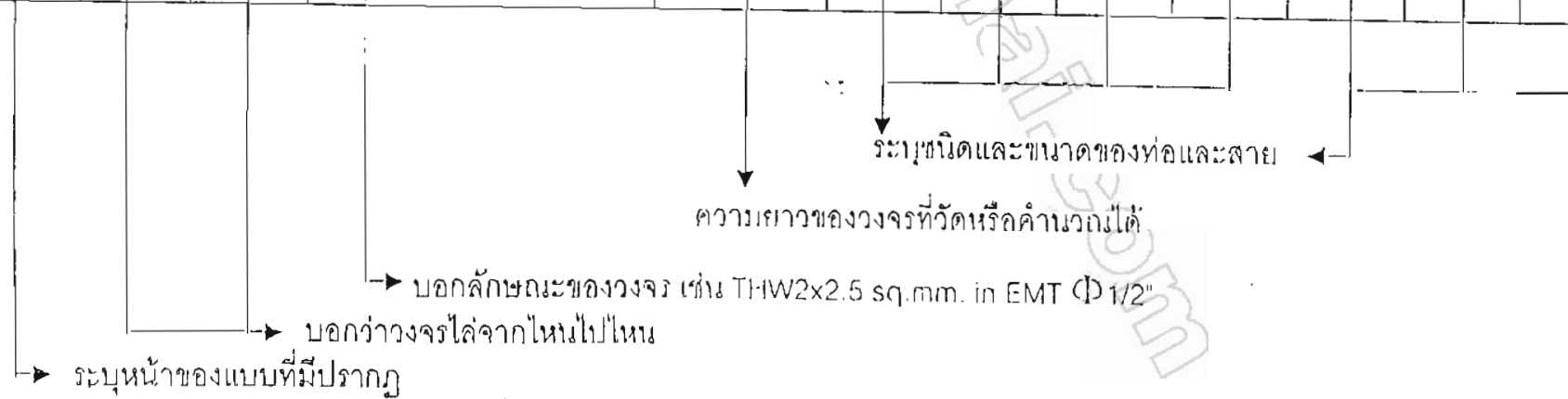
ตัวอย่างแบบฟอร์มการถอดอุปกรณ์ที่นับได้ แสดงดังตาราง

SYMBOL	DESCRIPTION	DWG NO.	QUANTITY					TOTAL

→ บอกสัญลักษณ์ที่ใช้ของอุปกรณ์
 → บอกรายละเอียดของอุปกรณ์
 → ระบุนำของแบบที่มีปรากฏ
 → ใส่จำนวนที่นับได้ของทั้งหรือ SECTION
 → จำนวนรวมของอุปกรณ์ที่ถอดได้

ตัวอย่างแบบฟอร์มการถอดทางเดินสายไฟฟ้าและไฟฟ้า

DWG NO.	FEEDER		DESCRIPTION	LENGTH (M)	RACEWAY				CABLE		
	FROM	TO									



สัญลักษณ์ Floor No	ดวงโคม					สวิทช์				เต้ารับ				พัดลม			
	○	▬	□	▭	⊗		S	2S	3S		①	②			Ⓢ		
G																	
2																	
3																	
↓																	
N																	
TOTAL																	
แผงสวิตช์อัตโนมัติประจำชั้น																	
NAME	จำนวนวงจร-เฟส						Main CB.	Branches CB.									
L1	12-3φ	18-3φ	24-3φ	30-3φ	36-3φ	42-3φ	50-3P	15AT-1F	20AT-1P	30AT-1P	20AT-3P						
L2																	
L3																	
↓																	
LN																	

NO	ท่อสายป้อน (FEEDER)									สาย THW (ตร.มม.)								
	1"E	1 1/4"E	1 1/2"E	2"E	1"	2"	3"	4"x4" WW	1200A BD.	6	10	16	25	35	50	120	240	300
F1	30										30		120					
F2		36									36				144			
↓																		
FN									85									
TOTAL																		
ท่อสายวงจรย่อย (Branches)									สาย THW (ตร.มม.)				สาย NYY (ตร.มม.)					
FLOOR NO	1/2"E	3/4"E	1"E	1/2"	3/4"	1/2"F		2.5	4	6	10		2/C-2.5	2/c-4				
G								1,800	240				80					
2																		
3																		
4	2,850	600	-	2,100	480	180		12,450	480									
↓																		
N																		
TOTAL																		

การประมาณราคางานระบบปรับอากาศและเครื่องกล

ขั้นตอนของการประมาณราคาหลังจากได้รับแบบและรายละเอียดประกอบแบบแล้วมีดังนี้.

1. การศึกษาทำความเข้าใจและวิเคราะห์แบบรูปรวมทั้งรายละเอียดของวัสดุอุปกรณ์ที่ใช้และการติดตั้ง

ในการประมาณราคานอกจากจะต้องศึกษาแบบรูปและรายการละเอียดของงานระบบเครื่องกลให้รอบคอบแล้วจะต้องศึกษารายการละเอียดข้อกำหนดประกอบแบบอย่างถี่ถ้วนด้วย เพราะแบบรูปอาจแสดงไว้เพียงสัญลักษณ์เท่านั้นมิได้กำหนดรายละเอียดประกอบอื่นใดเพิ่มเติมไว้ โดยทั่วไปแล้วแบบรูปงานระบบเครื่องกลจะแสดงให้เห็นถึง

- 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)
- ระบบลิฟท์และบันไดเลื่อน (ELEVATOR AND ESCALATOR)
- ระบบขนส่งโดยท่อลม (PNEUMATIC TUBE SYSTEM)
- ระบบเตรนขนถ่ายวัสดุ

โดยในบางระบบจะดำเนินการส่วนของการเดินท่อในระบบสุขาภิบาลเช่น ระบบท่อน้ำร้อน ระบบท่อก๊าซ LPG เป็นต้น ระบบเครื่องกลนี้ในแต่ละอาคารอาจจะมีไม่ครบทุกระบบที่กล่าวมาแล้วสำหรับระบบหลักๆ ที่จะมีในอาคารส่วนใหญ่ได้แก่

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

แบบรูปในงานเครื่องกลนั้น โดยทั่วไปแล้ว จะประกอบด้วยแบบต่างๆ ดังนี้.

- ตารางบัญชีแบบ
- สัญลักษณ์และความหมาย
- ตารางแสดงอุปกรณ์ เครื่องมือ
- แผนภาพแนวตั้งของระบบต่างๆ (RISER DIAGRAM)
- แผนภาพแสดงการเดินท่อกับอุปกรณ์ เครื่องจักร

- ผังบริเวณ
- แผนผังแสดงงานระบบเครื่องกลชั้นต่างๆ ทุกชั้น
- แบบแสดงรูปตัดของอาคาร
- แผนผังไฟฟ้ากำลัง
- แผนผังระบบควบคุม
- แบบขยายรายละเอียดการติดตั้งอุปกรณ์

ซึ่งในแบบแต่ละแผ่นอาจแสดงรายละเอียดไว้ ระบบเดียว หรือหลายระบบ ขึ้นอยู่กับปริมาณงาน และปริมาณงานและรายละเอียดที่ต้องแสดง หากมีรายละเอียดมากก็แยกตามระบบต่างๆ ก่อนแล้วจึงแบ่งเป็นแต่ละชั้นอีกครั้งหนึ่ง และเมื่อศึกษาแบบรูปและรายการละเอียดข้อกำหนดดีแล้ว ก็สามารถเริ่มการแยกเนื้องานและสำรวจปริมาณต่อไป

2. การแยกงานและปริมาณวัสดุอุปกรณ์เพื่อการสำรวจปริมาณ

เมื่อศึกษาแบบรูปและรายการละเอียดต่างๆ โดยภาพรวมแล้ว จึงทำการแยกงาน และปริมาณวัสดุอุปกรณ์ ซึ่งจะต้องเริ่มตั้งแต่ขั้นตอนการเตรียมเครื่องมือ และอุปกรณ์ในการถอด แยกตาราง แยกปริมาณวัสดุอุปกรณ์ต่างๆ ตารางรายการปริมาณวัสดุอุปกรณ์ โดยในที่นี้จะขอทบทวนถึงข้อควรระวังในการแยกงานอีกครั้งดังนี้คือ

2.1 การเลือกใช้บรรทัดมาตราส่วน (SCALE) ซึ่งจะต้องเป็นมาตราส่วนเดียวกันกับแบบรูป ในแบบแต่ละแผ่น อาจใช้มาตราส่วนเดียวหรือหลายมาตราส่วนก็ได้ โดยสังเกตได้จากส่วนที่กำกับอยู่ได้แบบรูปให้แน่ชัด

2.2 ควรมีการเผื่อปริมาณวัสดุ ซึ่งเกิดจากความเสียหายหรือเศษวัสดุเหลือจากการใช้งานเช่น เศษจากการตัดท่อ เศษจากความเสียหายเนื่องจากแตกหัก เป็นต้น

2.3 ควรมีการเผื่อวัสดุเนื่องจากการติดตั้ง เช่น การหลบลูกเหล็กโครงสร้างของอาคารส่วนที่เป็นคาน รวมทั้งท่อในแนวตั้ง ที่ไม่สามารถแสดงไว้ในแบบรูปได้ โดยทั่วไปการเผื่อวัสดุนี้ จะเผื่อไว้ประมาณ 10 % ของปริมาณวัสดุที่สำรวจได้

2.4 การแยกงานและปริมาณวัสดุอุปกรณ์เพื่อวิเคราะห์ราคาของงานระบบปรับอากาศนั้นจะต้องเข้าใจในเรื่องระบบปรับอากาศก่อนว่ามีการทำงานเป็นอย่างไร ในที่นี้จะสรุปอย่างย่อๆ โดยจะแบ่งระบบปรับอากาศออกเป็นดังนี้

2.4.1 ระบบปรับอากาศแบบแยกส่วน (SPLIT SYSTEM)

2.4.2 ระบบปรับอากาศแบบน้ำเย็นระบายความร้อนด้วยอากาศ (CHILLED WATER AIR COOLED SYSTEM)

2.4.3 ระบบปรับอากาศพิเศษต่างๆ

- ระบบปรับอากาศห้องคอมพิวเตอร์ (PRECISION AIR CONDITIONING)
- ระบบปรับอากาศห้องสะอาด (CLEAN ROOM)

2.4.4 ระบบห้องเย็น (COLD ROOM)

2.4.5 ระบบระบายอากาศ (VENTILATION SYSTEM)

สำหรับระบบปรับอากาศแบบส่วนกลาง ยังสามารถแบ่งย่อยอีก คือ

- แบบถังน้ำเย็น (CHILLED WATER STORAGE)
- แบบถังเก็บน้ำแข็ง (ICE STORAGE)

ซึ่งสองระบบนี้จะช่วยในการประหยัดค่าไฟฟ้าได้มาก เนื่องจากเครื่องทำน้ำแข็งทำงานในตอนกลางคืน ค่าไฟฟ้าราคาถูกกว่าเวลากลางวัน

เมื่อเข้าใจระบบปรับอากาศแล้วก็สามารถแยกงานและปริมาณวัสดุอุปกรณ์ได้โดยละเอียดต่อไป ระบบปรับอากาศแบบน้ำเย็นระบายความร้อนด้วยน้ำนั้นจะแยกวัสดุอุปกรณ์ออกเป็น 2 ส่วน คือ

ส่วนที่ 1 อุปกรณ์ที่นับจำนวนได้ คือ

- 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 อุปกรณ์ที่วัดปริมาณ คือ

- ท่อน้ำเย็น, ท่อน้ำ เอนเทนเซอร์
- ข้อต่ออุปกรณ์
- ฉนวนหุ้มท่อน้ำ
- ท่อลม
- ฉนวนหุ้มท่อลม
- หัวจ่ายลมและหัวดูดลม

ซึ่งจะต้องวัดตามความยาวและต้องมีการคำนวณ การเลี้ยวโค้ง ความสูงในแนวดิ่ง เมื่อได้ความยาวแล้วจึงนำตัวเลขไปกรอกในตารางแยกปริมาณวัสดุอุปกรณ์ที่ได้เตรียมไว้เพื่อดำเนินการในขั้นตอนต่อไป

2.5 การแยกงานและปริมาณวัสดุอุปกรณ์เพื่อวิเคราะห์ราคาของงานเครื่องกลระบบพิเศษนั้น จะต้องเข้าใจในระบบก่อนว่าหมายถึงอะไร โดยทั่วไปจะหมายถึงดังนี้

- 2.5.1 ระบบเครนและรอกในการขนถ่ายวัสดุ (CRANE AND HOIST)
- 2.5.2 ระบบลิฟท์และบันไดเลื่อน (ELEVATOR AND ESCALATOR)
- 2.5.3 ระบบลิฟท์เพื่อการก่อสร้าง (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

ซึ่งเป็นระบบทางเครื่องกลที่ค่อนข้างจะพิเศษ จะพบในอาคาร โรงงาน โรงพยาบาล อาจมีหลายระบบหรือมีบางระบบ ขึ้นอยู่กับวัตถุประสงค์ในการใช้งาน ผู้ประมาณราคาจะต้องเข้าใจในหลักการต่างๆ ของระบบบ้าง จึงจะสามารถดำเนินการประมาณราคาได้ ในการวิเคราะห์ก็เช่นเดียวกันจะต้องแยกวัสดุอุปกรณ์ออกเป็น 2 ส่วน คือวัสดุอุปกรณ์ที่นับได้ และวัสดุอุปกรณ์ที่วัดปริมาณ ขอยกตัวอย่างการวิเคราะห์ราคางานระบบเตรน รอก ในการขนถ่ายวัสดุดังนี้

ส่วนที่ 1 อุปกรณ์ที่นับจำนวนได้ คือ

- ชุดเครนพร้อมมอเตอร์และชุดมอเตอร์ขับเคลื่อนครบชุด จำนวนกี่ชุด ขับเคลื่อนกี่ทิศทาง ยกสูงกี่เมตร ยกน้ำหนักได้เท่าใด การเคลื่อนไหวที่แนวดิ่ง และแนวนอนด้วยความเร็วเท่าใด ขนาดมอเตอร์กี่แรงม้า ระบบไฟฟ้าเป็นระบบอะไร

ส่วนที่ 2 อุปกรณ์ที่วัดปริมาณ คือ

- เหล็กโครงสร้าง I-BEAM ขนาดเท่าไร ยาวกี่เมตร
- เหล็กโครงสร้าง C-CHANNEL ขนาดเท่าไร ยาวกี่เมตร
- อุปกรณ์ถ่ายน้ำหนัก
- ระบบไฟฟ้า สายไฟฟ้าแบบไหนเคลื่อนที่ตามได้กี่เมตร

ผู้ประมาณราคาสามารถวัดปริมาณงานได้จากแบบแปลน ซึ่งจะต้องมีค่าใช้จ่ายเพื่อในการสูญเสีย การตัดต่อ การป้องกันสนิม การเก็บวัสดุ การจัดซื้อ มาเกี่ยวข้องในการวิเคราะห์ราคาด้วยเมื่อแยกปริมาณแล้ว จึงนำไปกรอกในตารางที่จัดเตรียมไว้และดำเนินการต่อไป

3. การประมาณราคา

3.1 ในการสำรวจปริมาณจะต้องแยกเนื้องานออกเป็นระบบๆ โดยอิสระจากกัน เพื่อสะดวกในการรวบรวมราคา ในระบบเครื่องกลจะแยกออกเป็นระบบต่างๆ (ตามข้อ 1) วัสดุอุปกรณ์ในแต่ละระบบมีส่วนประกอบอยู่ 2 ส่วน คือ

- อุปกรณ์นับจำนวนได้ เช่น เครื่องปรับอากาศ พัดลมระบายอากาศ ป้อนน้ำ วาล์ว ถังกรองเคมี หอผึ่งน้ำหรือตู้ลิ่งทาวเวอร์ ฯลฯ เป็นต้น

- วัสดุที่นับจำนวนไม่ได้ต้องใช้การวัดปริมาณเนื้องาน เช่น งานเดินท่อน้ำในระบบปรับอากาศ การเดินสายไฟกำลังในระบบปรับอากาศ การเดินท่อน้ำเย็น ท่อน้ำร้อน ท่อไอน้ำ การเดินท่อลม รางเลื่อนต่างๆ ซึ่งจะต้องใช้วิธีการวัดปริมาณเอง และจะต้องมีการเผื่อปริมาณงานดังที่ได้กล่าวข้างต้นด้วย

3.2 การจัดทำรายการปริมาณวัสดุอุปกรณ์ เพื่อการประมาณราคา ซึ่งในการดำเนินการขั้นตอนนี้ ควรจะมีตารางประกอบการดำเนินการคือ ตารางแยกปริมาณวัสดุอุปกรณ์แบบนับจำนวน และตารางแยกปริมาณวัสดุแบบวัดปริมาณเนื้องาน เมื่อได้ปริมาณวัสดุอุปกรณ์และปริมาณเนื้องานแล้วก็นำไปคำนวณหาค่าวัสดุและค่าแรงต่อไป

3.3 ในการออกแบบควรมีการเก็บรวบรวมเป็นสถิติไว้ เพื่อจะได้ใช้เป็นค่าคงที่ ในการประมาณราคาครั้งต่อไป หรือใช้ในการตรวจสอบ (CHECKED FIGURE) เช่น การติดตั้งระบบอากาศแบบแยกส่วน จะมีค่าคงที่ในการดำเนินการติดตั้งของระบบท่อเป็นอัตราประมาณ 2,000 บาท/ตัน ความเย็นซึ่งเป็นตัวเลขที่เกิดจากการเดินท่อน้ำยาขนาด 4 เมตรเป็นต้น

3.4 การประมาณราคางานระบบเครื่องกลพิเศษอื่นๆ จะต้องดำเนินการเช่นเดียวกันกับการประมาณราคางานระบบปรับอากาศ คือ จะต้องทำการแยกงานและวัสดุอุปกรณ์เพื่อวิเคราะห์ราคา จัดทำรายละเอียดปริมาณวัสดุอุปกรณ์ รวมทั้งทำการตรวจสอบรายการประมาณราคาซ้ำด้วย

3.5 ค่าแรงงาน ซึ่งเป็นตัวเลขที่ยุ่งยากต่อการประมาณราคามาก เพราะค่าแรงงานช่างจะขึ้นอยู่กับอายุงาน ฝีมือ และประสบการณ์อีกทั้งระยะเวลาที่ใช้ในการทำงาน ช่างแต่ละคนทำงานขึ้นเดียวกันใช้เวลาไม่เท่ากัน ในการประมาณค่าแรงงานไม่ควรจะคำนึงถึงเฉพาะงานที่ต้องทำเท่านั้น ควรคำนึงถึงค่าใช้จ่ายอื่นๆ ด้วย เช่น การประสานงาน การสั่งวัสดุ การส่งของ และค่าใช้จ่ายเนื่องจากการหยุดงานของคนงาน รวมทั้งอุปสรรคปัญหาต่างๆ ขณะทำงาน เพราะฉะนั้นในการประมาณราคาที่ดี จะต้องใช้เวลาที่เป็นเวลาเฉลี่ยในการทำงาน เพราะถ้าไม่ใช้ค่าเฉลี่ยแล้ว ตัวแปรค่าแรงงานจะควบคุมราคากลางไม่ได้ โดยทั่วไปเรามักจะนำค่าแรงงานจากตัวเลขอัตรา MAN HOUR, MAN DAY, MAN MONTH และในบางส่วนก็จะใช้ตัวเลขจากค่าเฉลี่ยเป็น บาท/เมตร, บาท/ตารางเมตร หรือบาท/ชุด และอาจทำเป็นลักษณะงานเหมาะสมก็คือ บาท/ชิ้นงาน ในปัจจุบันนิยมใช้ค่าแรงงานในลักษณะ บาท/ชิ้นงาน เพิ่มมากขึ้นเนื่องจากสามารถควบคุมราคางานได้ดีกว่า เพราะถ้าเป็นงานเหมาะสมงานมักจะเริ่มดำเนินการในส่วนของตนให้แล้วเสร็จโดยเร็ว เพื่อจะได้ทำชิ้นงานอื่นเพิ่มต่อไป

4. การจัดทำรายการปริมาณวัสดุอุปกรณ์เพื่อการประมาณราคา

เมื่อได้ตัวเลขปริมาณวัสดุอุปกรณ์แล้ว ในขั้นตอนต่อมาก็คือ การเตรียมประมาณราคา การเตรียมตัวเลขค่าวัสดุ ค่าแรงงาน โดยอาจจะมีค่าใช้จ่ายต่างๆ เพิ่มเติม คือ

- ค่าประสานงานระบบ
- ค่าดำเนินการ, กว๊าร
- ค่าภาษี

ตารางที่ใช้ในการกรอกปริมาณวัสดุอุปกรณ์ เพื่อประมาณราคาประกอบด้วย

- ตารางแยกวัสดุอุปกรณ์แบบนับจำนวน (ตามตัวอย่าง)
- ตารางแยกวัสดุอุปกรณ์แบบวัดปริมาณ (ตามตัวอย่าง)
- ตารางคำนวณปริมาณวัสดุต่อลม (ตามตัวอย่าง)
- ตารางรายการปริมาณวัสดุอุปกรณ์และราคาก่อสร้าง (ตามตัวอย่าง)

โดยในการใช้ตารางจะแยกเป็นระบบๆ และถ้าจะแยกตามแต่ละชั้นของอาคารเพิ่มเติมอีกได้ เพราะจะทำให้สามารถตรวจสอบการประมาณการได้โดยง่าย แล้วจึงนำมาสรุปผลรวมกันอีกครั้งหนึ่ง

ตารางที่ 2 ตารางแยกปริมาณวัสดุอุปกรณ์แบบวัดปริมาณ

[illegible]

ตารางที่ 3 ตารางคำนวณปริมาณวัสดุอุปกรณ์ที่ולם

AIR CONDITIONING DUCT ESTIMATED FORM

[illegible]

[illegible]

แผนผัง

[illegible]