



บทที่ 8

การประมาณราคากระบบไฟฟ้า

8.1 การประมาณราคากระบบไฟฟ้า

คือ การคำนวณค่าใช้จ่ายในการติดตั้งระบบไฟฟ้าให้สมบูรณ์และใช้งานได้ตามแบบที่ออกแบบไว้

การประมาณราคาที่ดีจะต้องให้ตัวเลขค่าใช้จ่ายใกล้เคียงกับค่าใช้จ่ายที่ใช้จ่ายจริง แต่ทั้งนี้และทั้งนี้ความแม่นยำในการประเมินราคาจะสูงหรือต่ำ ขึ้นอยู่กับองค์ประกอบดังต่อไปนี้คือ

8.1.1 ความละเอียดของแบบแปลนระบบไฟฟ้า

8.1.2 ระยะเวลาในการประมาณราคา

8.1.3 ความรู้ ความชำนาญ และประสบการณ์ เกี่ยวกับอุปกรณ์ เครื่องมือต่างๆ ของผู้ประมาณราคา

8.1.4 ข้อมูล ของราคาอุปกรณ์ และเครื่องมือต่างๆ

8.1.1 ความละเอียดของแบบแปลนระบบไฟฟ้า

แบบแปลนระบบไฟฟ้า เป็นหัวใจในการประมาณราคา เพราะแบบแปลนทางไฟฟ้า บอกให้ทราบถึง จำนวนอุปกรณ์ ชนิดอุปกรณ์ และข้อกำหนดต่างๆ ของระบบไฟฟ้า ที่จะใช้ในการติดตั้ง ถ้าแบบแปลนทางไฟฟ้ามีความละเอียดสูง การประมาณราคากระบบไฟฟ้าจะทำได้แม่นยำยิ่งขึ้น เพราะข้อเคลือบแคลงต่างๆ ซึ่งบังคับให้ผู้ประมาณราคาต้องสมมุติขึ้นเองจะน้อย เนื่องจากได้บ่งหรือกำหนดไว้ในแบบแปลนแล้ว ถ้าแบบแปลนทางไฟฟ้าหายาบ การประมาณราคากระบบไฟฟ้าก็จะลดความแม่นยำลงด้วย เพราะผู้ประมาณราคาจะต้องคิดหรือสมมุติข้อกำหนดขึ้นเองมาก ซึ่งอาจไม่ตรงกับทางผู้ออกแบบประสงค์ อย่างไรก็ตามการประมาณราคากระบบไฟฟ้าอาจแบ่งเป็น 2 ประเภทใหญ่คือ

- การประมาณราคาอย่างหายาบ
- การประมาณราคาอย่างละเอียด

การจะเลือกใช้วิธีใดนั้นขึ้นอยู่กับรายละเอียดของแบบแปลนทางไฟฟ้าซึ่งจะกล่าวในต่อไป



8.1.2 ระยะเวลาในการประมาณราคา

ระยะเวลาเป็นองค์ประกอบที่สำคัญอย่างยิ่งในการกำหนดความแม่นยำของการประมาณราคา ระบบไฟฟ้า ถ้าระยะเวลาในการประมาณราคามีค่าสั้น ความแม่นยำจะต่ำ ถ้าระยะเวลาในการประมาณราคามีค่ายาว ความแม่นยำจะสูงขึ้นด้วย ทั้งนี้เพราะความแม่นยำจะสูงขึ้นเมื่อแบบแปลนทางไฟฟ้ามีความละเอียดมากขึ้นซึ่งทำให้เวลาในการอ่านแบบ คำนวณและบันทึกข้อมูลต่างๆ สูงขึ้นด้วย นอกจากนี้ถ้าระยะเวลายาว ผู้ประมาณราคาสามารถจะทำการติดต่อผู้ออกแบบระบบไฟฟ้าในประเด็นที่สงสัยต่างๆ ได้ หรือทำการค้นคว้าในจุดซึ่งยังไม่ค่อยเข้าใจ หรือสงสัยอยู่ได้ ทำให้การประมาณราคาแม่นยำขึ้น นอกจากนี้ราคาของอุปกรณ์บางชนิดจำเป็นต้องใช้เวลาในการสอบถามซึ่งอาจทำไม่ได้ในกรณีที่ระยะเวลาจำกัด ทำให้ผู้ประมาณราคาต้องใช้ประสบการณ์มาประมาณราคา อุปกรณ์ ซึ่งทำให้ความแม่นยำลดลงมาก โดยปกติถ้าระยะเวลาที่อำนวยให้ในการประมาณราคาสั้น มักใช้การประมาณราคาอย่างหยาบ หรือการประมาณราคาอย่างละเอียดโดยลดขั้นตอนหรือความละเอียดในบางขั้นตอนลง เพื่อให้การประมาณราคาแม่นยำขึ้นกว่าการประมาณราคาอย่างหยาบ

8.1.3 ความรู้ ความชำนาญ และประสบการณ์

การประมาณราคาระบบไฟฟ้าให้แม่นยำจำเป็นต้องอาศัยเวลาในการศึกษาและประสบการณ์ในการทำงานเป็นหลัก เพราะการประมาณราคาที่มีความแม่นยำอาศัยพื้นฐานความรู้ทางภาคปฏิบัติเป็นส่วนใหญ่ คุณสมบัติของผู้ประมาณราคาควรเป็นดังนี้

- มีความรู้ทางด้านวิศวกรรมไฟฟ้าเป็นอย่างดี รู้และเข้าใจถึงการติดตั้งอุปกรณ์ไฟฟ้าต่างๆ
- มีประสบการณ์และศึกษางานปฏิบัติทางการติดตั้งระบบไฟฟ้ามาก
- มีระเบียบ มีการทำงานเป็นลำดับขั้นตอน และสามารถคาดการณ์โครงการติดตั้งระบบไฟฟ้าได้ล่วงหน้าว่าจะมีลำดับขั้นตอนอย่างไร
- มีมนุษยสัมพันธ์ที่ดี เพื่อให้การติดต่อ รายละเอียดต่างๆ ที่จำเป็นต้องใช้ในการประมาณราคาเป็นไปอย่างรวดเร็วและถูกต้อง

8.1.4 ข้อมูล ของราคาอุปกรณ์ และเครื่องมือต่างๆ

เมื่อทำการถอดแบบได้จำนวนพร้อมข้อกำหนดของอุปกรณ์ต่างๆ แล้วต้องทำการสืบราคาอุปกรณ์ทุกชนิดที่ใช้ในระบบไฟฟ้า โดยติดต่อไปยังบริษัทผู้ขายหรือผู้ผลิต ซึ่งจะต้องทำการสอบถามไปเป็นจำนวนมากบริษัท เพราะอุปกรณ์ที่จะสืบราคาจะมีจำนวนมากชนิดและขอบเขตกว้างมาก ดังนั้น เพื่อให้การประมาณราคามีความแม่นยำ จึงมักทำการสอบถามราคาอุปกรณ์ขึ้นเดียวกันจากหลายๆ แห่ง เพื่อให้ได้ราคามาตรฐานที่จะใช้ในการคำนวณ



8.2 การประมาณราคาอย่างหยยาบ

ใช้สำหรับกรณีที่แบบแปลนทางไฟฟ้าละเอียดยังไม่เสร็จหรือยังอยู่ในระหว่างการออกแบบ หรืออยู่ในระหว่างการพิจารณา แต่ต้องการประมาณราคากระบบไฟฟ้า เพื่อประกอบการพิจารณางบประมาณ หรือเพื่อประกอบการตัดสินใจในโครงการซึ่งจะทำการก่อสร้าง เพื่อให้โครงการทั้งหมดสำเร็จลุล่วงไปด้วยความเรียบร้อย การประมาณราคาอย่างหยยาบนี้ไม่สามารถนำมาใช้ในการประมูลงาน หรือเป็นราคากลางได้ เพราะความแม่นยำต่ำเกินไป การประมาณราคาอย่างหยยาบนี้มักใช้เป็นตัวเลขทดสอบการประมาณราคาอย่างละเอียด โดยปกติราคาประมาณของทั้งสองแบบไม่ควรผิดกันเกิน 10% การประมาณราคากระบบไฟฟ้าอย่างหยยาบอาจคำนวณได้จาก

8.2.1 จำนวน KVA ของหม้อแปลง การคำนวณโดยวิธีนี้เหมาะกับอาคารขนาดใหญ่ที่ใช้โหลดมาก และมีโหลดขนาดใหญ่ เช่น ระบบปรับอากาศ บัมพ์น้ำ ลิฟต์ เป็นต้น

การคำนวณ KVA ของหม้อแปลงพิจารณาจากโหลดทั้งหมดของอาคารซึ่งประกอบด้วยส่วนสำคัญๆ คือ

8.2.1.1 ระบบปรับอากาศ โหลดนี้มีขนาดใหญ่ซึ่งอาจประมาณได้โดยการคิดค่าเป็น Ton/m^2

8.2.1.2 ระบบมอเตอร์ ได้แก่ โหลดซึ่งใช้มอเตอร์ เช่น ลิฟต์ บัมพ์น้ำ เป็นต้น โดยประมาณจากจำนวนแรงแม่ของมอเตอร์ทั้งหมด

8.2.1.3 ระบบไฟฟ้าแสงสว่าง และเครื่องใช้ไฟฟ้าขนาดเล็ก โหลดนี้มีขนาดค่อนข้างใหญ่อาจคำนวณโดยการคิดเป็น W/m^2

8.2.1.4 ระบบพิเศษอื่นๆ โหลดเหล่านี้มักมีขนาดเล็ก แต่ถ้าทราบว่ามีติดตั้งในอาคารก็สามารถประมาณได้จากตัวระบบเองโดยการสอบถามไปยังบริษัทผู้ผลิตโดยตรง

8.2.2 จำนวน “จุด” ในอาคาร การคำนวณโดยวิธีนี้เหมาะสำหรับอาคารซึ่งใช้ระบบแสงสว่างเป็นส่วนใหญ่ โดยไม่มีโหลดที่กินไฟมากอยู่เฉพาะบางจุด การคำนวณโดยวิธีนี้ค่อนข้างจะได้ผลดีสำหรับอาคารที่มีขนาดกลางลงมาถึงขนาดเล็ก ซึ่งมีแบบแปลนทางไฟฟ้าค่อนข้างละเอียด ยกเว้นพวกโรงงาน ซึ่งให้ผลไม่สู้แม่นยำนัก

“จุด” ในที่นี้หมายถึง อุปกรณ์ไฟฟ้าหนึ่งชุด เช่นดวงโคม 1 จุด หมายถึงดวงโคม 1 ชุด (ก็หลอดก็ได้) พร้อมสวิตช์ หรือเต้ารับ 1 จุด หมายถึง เต้ารับ 1 ชุด ซึ่งอาจมีมากกว่า 1 ตาก็ได้ จำนวนจุดทางไฟฟ้าอาจทำการแบ่งซอยออกเป็นประเภทต่างๆ เพื่อให้ได้รายละเอียดมากขึ้นดังนี้

- | | | |
|---------------------|---------|--|
| - จุดแสงสว่าง | หมายถึง | ดวงโคมและสวิตช์ |
| - จุดไฟฟ้ากำลัง | หมายถึง | เต้ารับไฟฟ้ากำลัง |
| - จุดโทรศัพท์ | หมายถึง | เต้ารับโทรศัพท์ |
| - จุดเตือนเพลิงไหม้ | หมายถึง | ตัวแจ้งสัญญาณหรือตัวบอกสัญญาณต่าง ๆ (Detector) |



- จุดรักษาความปลอดภัย หมายถึง ตัวแจ้งสัญญาณต่างๆ
- จุดเรียก หมายถึง สวิตช์เรียก ไมโครโฟน และลำโพงต่างๆ

8.2.3 จำนวนพื้นที่ประกอบการ การคำนวณวิธีนี้เหมาะสำหรับอาคารที่มีการกระจายโหลดสม่ำเสมอ และรายละเอียดทางไฟฟ้ามีน้อยกว่าสองวิธีแรก เพื่อให้การคำนวณโดยวิธีนี้มีความแม่นยำสูงขึ้น อาจทำการแยกประเภทของพื้นที่ออกตามลักษณะการใช้งาน คือ

- สำนักงาน
- บริเวณจอดรถ
- คลังวัสดุ
- ห้องเย็น
- ฯลฯ

การประมาณราคาโดยวิธีที่กล่าวมาแล้วทั้ง 3 วิธี จะได้ผลดีต้องอาศัยความชำนาญของผๅมีประสบการณ์สูง และมีข้อมูลประกอบการพิจารณามาก การจะกำหนดค่า บาท/KVA , บาท/จุด หรือ บาท/พื้นที่ ว่ามีค่าเท่าไร ขึ้นอยู่กับประเภทของอาคารเป็นหลัก ส่วนการเปลี่ยนแปลงราคาอุปกรณ์และค่าแรงงานเป็นองค์ประกอบรอง สำหรับอาคารหนึ่งๆ การประมาณราคาโดยวิธีใดก็ตามควรมีค่าใกล้เคียงกัน ซึ่งอาจนำมาทดสอบกันได้ ตัวอย่างการประมาณราคาของอาคารประเภทต่างๆ เป็น บาท/KVA , บาท/จุด และ บาท/พื้นที่ ได้แสดงในตารางที่ 8.1

ที่	ลักษณะของอาคาร	บาท / KVA	บาท / จุด	บาท / ม ²	หมายเหตุ
1	สำนักงาน	3,107.4	3,072.8	659.8	จุดของเต้ารับและแสงสว่าง , หม้อแปลง , แสงสว่าง เดินท่อเดินสาย สำหรับระบบแอร์
2	โรงแรม	7,065.0	-	775.5	แสงสว่าง , หม้อแปลง , ระบบเสียง , ระบบ Fire Alarm , ระบบโทรศัพท์
3	สถานศึกษา	1,935.5	2,232.5	303.5	ไม่คิดหม้อแปลง และ ระบบแรงสูง
4	โรงพยาบาล	8,507.8	5,425.9	1,170.3	แสงสว่าง , หม้อแปลง , Generator , เดินท่อและสายสำหรับระบบไฟฟ้า กำลัง
5	โรงงาน	4,209.8	11,532	810	แสงสว่าง , หม้อแปลง
6	ธนาคาร	-	-	825	แสงสว่าง
7	โกดัง	-	-	40.3	แสงสว่าง



8.3 การประมาณราคาอย่างละเอียด

การประมาณราคาอย่างละเอียดนี้เป็นการประมาณที่แม่นยำมาก ส่วนจะใกล้เคียงกับราคาจริงมากน้อยเท่าไรนั้น ขึ้นอยู่กับประสบการณ์ของผู้ประมาณราคา การประมาณราคาวิธีนี้จะต้องดูจากแบบแผนระบบไฟฟ้าซึ่งได้ออกแบบมาโดยละเอียด โดยได้กำหนดอุปกรณ์ต่างๆ และข้อกำหนดที่ต้องการไว้ครบถ้วน

ขั้นตอนในการประมาณราคา อย่างละเอียดมีดังนี้คือ

1. **ตรวจสอบเอกสาร** ตรวจสอบจำนวนแบบแปลนทางไฟฟ้าว่ามีครบถ้วน ตรวจสอบรายการกำหนดรายละเอียด (Specifications) รายการประกอบแบบ ตรวจสอบประเภทของการประมูลว่าเป็นแบบเปิดหรือแบบปิด วันและสถานที่ยื่นซองประมูล หนังสือคำประกันของธนาคาร เงื่อนไขการชำระเงิน และระยะเวลาแล้วเสร็จของงาน
2. **ศึกษารายการกำหนดรายละเอียด** (รายการประกอบแบบ) ขั้นตอนนี้นับเป็นหัวใจของการประมาณราคา ผู้ประมาณราคาจะต้องศึกษารายการกำหนดรายละเอียดอย่างละเอียด เพื่อให้ทราบจุดประสงค์ของผู้ออกแบบ หรือผู้กำหนดรายละเอียดในรายการกำหนดรายละเอียด ในรายการกำหนดรายละเอียดอาจแบ่งเป็น 3 ส่วนใหญ่ๆ คือ
 - 2.1 **ข้อกำหนดขอบข่ายของงานที่ต้องดำเนินการ** เช่น
 - ติดตั้งระบบไฟฟ้าแรงสูง จากสายส่งของการไฟฟ้าฯ เข้าสู่ห้องเครื่อง
 - ติดตั้งหม้อแปลง
 - ติดตั้งเครื่องกำเนิดไฟฟ้า
 - ติดตั้งตู้ควบคุมไฟฟ้าหลัก (Main Distribution Board : MDB)
 - ติดตั้งดวงโคม เต้ารับ และเดินสายในท่อร้อยสาย
 - ติดตั้งระบบต่อลงดิน (Grounding)
 - ติดตั้งระบบป้องกันฟ้าผ่า
 - ติดตั้งระบบพิเศษอื่นๆ
 - 2.2 **กำหนดความรับผิดชอบของผู้ติดตั้งระบบไฟฟ้า** เช่น กำหนดวิธีการเดินสาย การติดตั้งอุปกรณ์ประเภทต่างๆ การติดตั้งพันกำหนด การปรับเมื่อทำงานช้า และการรับประกันหลังการติดตั้ง เป็นต้น
 - 2.3 **กำหนดชนิดและแบบของอุปกรณ์** อาจบอกเป็นคุณลักษณะที่ต้องการของอุปกรณ์ หรือ อาจบ่งชี้ชื่อ ยี่ห้อเลยก็ได้
3. **การถอดแบบ** การถอดแบบเพื่อแยกและนับจำนวนอุปกรณ์และอุปกรณ์ช่วยต่างๆ ที่ต้องใช้ เพื่อให้ติดตั้งได้สมบูรณ์ การถอดแบบนี้เป็นขั้นตอนที่สำคัญ และกินเวลามากที่สุดในการประเมินราคา การถอดแบบนี้จำเป็นต้องอาศัยเทคนิค และความรู้ที่ดีเกี่ยวกับการติดตั้งอุปกรณ์ต่างๆ วิธีการเดินท่อและสายที่ถูกต้อง และประหยัดที่สุด (โดยต้องอยู่ภายใต้รายการกำหนด



รายละเอียด) การถอดแบบนิยมถอดเป็นระบบเพื่อความเป็นระเบียบและความสะดวกในการคำนวณ การทำความเข้าใจและการตรวจสอบ ในการคิดรายละเอียด (ถอดแบบ) ของแต่ละระบบ มักทำในรูปของแบบฟอร์ม เพื่อให้ง่ายแก่การคำนวณและตรวจสอบ ดังแบบฟอร์ม โดยระบบต่างๆ ซึ่งจะต้องประมาณราคามี

3.1 ระบบไฟฟ้าแรงสูง ซึ่งประกอบด้วย

- ชนิดของสาย และลักษณะการเดินสายว่าเป็นแบบแบบเดินพาดเสาหรือฝังดิน
- จำนวนบ่อพักสาย (Manhole) และขนาด
- ขนาดและจำนวนขั้วอุปประเภทต่างๆ
- จำนวนและขนาดของมิเตอร์ไฟฟ้า
- ตัวเก็บประจุไฟฟ้าแรงสูง
- ขนาดแรงดัน กระแส และ Basic Impulse Level (BIL) ของ Load Interrupter Switch
- ขนาดแรงดัน กระแส และจำนวนของฟิวส์แรงสูง
- ค่าแรงการเดินสายและติดตั้ง

3.2 หม้อแปลงไฟฟ้า

- แบบของหม้อแปลงไฟฟ้า ว่าเป็นแบบน้ำมัน หรือแบบแห้ง ต่อขดลวดแบบใด
- ขนาด KVA ของหม้อแปลง ระบบแรงดันไฟฟ้า
- จำนวนหม้อแปลง และจำนวนสาย
- อุปกรณ์การติดตั้ง ตามลักษณะของการติดตั้งหม้อแปลง
- ค่าแรงการติดตั้ง

3.3 ตู้ควบคุมระบบไฟฟ้าหลัก (MDB) , Safety Switch

- ขนาดตู้ กว้าง ยาว สูง ของ MDB
- ขนาดแรงดัน , AT , AF จำนวนเฟส จำนวนสาย และจำนวนของ CB และอุปกรณ์ประกอบอื่นๆ
- จำนวนและขนาดของหม้อแปลงกระแส (CT)
- จำนวน Selector Switch , Ampere Selector Switch , Voltage Selector Switch
- จำนวนและพิกัดของมิเตอร์วัดแรงดัน (Ammeter)
- จำนวนและพิกัดของมิเตอร์วัดกระแส (Voltmeter)
- จำนวนไฟแสดง (Pilot Lamp)
- จำนวนฟิวส์ควบคุม
- ขนาดแรงดัน กระแส จำนวนขั้ว และจำนวนของ Automatic Transfer Switch (ATS) กรณีมีเครื่องกำเนิดไฟฟ้า



- ค่าแรงการติดตั้ง
- 3.4 เครื่องกำเนิดไฟฟ้าฉุกเฉิน ระบบนี้ไม่นิยมทำการถอดแบบ เพราะมีความยุ่งยากมาก ส่วนใหญ่ให้ผู้ผลิตเครื่องกำเนิดไฟฟ้าเป็นผู้ตีราคา โดยทางผู้ประมาณราคาเป็นผู้กำหนด
- แบบของเครื่องยนต์
 - พิกัด kW จำนวนสาย และความถี่ที่ต้องการ
 - ระบบควบคุมที่ต้องการ
- 3.5 แผงควบคุมไฟฟ้าแรงต่ำ (Panel Board or Load Center) เป็นแผงที่จ่ายโหลดให้พื้นที่ย่อยหนึ่งๆ ประกอบด้วย
- ระดับแรงดัน กระแส IC เฟส จำนวนสาย และจำนวนวงจรของแผงควบคุม
 - จำนวนเซอร์กิตเบรกเกอร์ โดยกำหนด เฟส Ampere Trip และ Ampere Frame
- 3.6 การวัดขนาดและความยาวสาย ส่วนนี้เป็นส่วนที่ใช้เวลามาก และเกิดความสับสนได้ง่าย เพื่อป้องกันการสับสน การวัดขนาด และความยาวสาย จึงมักทำที่ละวงจร และวัดความยาวโดยอาศัยไม้บรรทัดสามเหลี่ยม ไปตามแนวที่สายจะเดินแล้วทำการบันทึกความยาวของสายแต่ละขนาดของวงจรนั้นไว้แล้วทำการวัดวงจรอื่นจนครบ แล้วนำมารวมกันเป็นขนาดและความยาวสายของทั้งระบบ อนึ่งการวัดความยาวสายนั้นมักจะทำควบคู่ไปกับการวัดความยาวท่อ โดยการกำหนดให้เดินท่อเป็นระยะทางสั้นที่สุด จากจุดหนึ่งถึงจุดหนึ่ง ขนาดและจำนวนสายที่ได้จะนำไปกรอกในแบบฟอร์ม
- 3.7 ขนาดและจำนวนของท่อร้อยสาย ท่อร้อยสายมี 5 แบบ ที่ใช้ในการติดตั้งโดยทั่วไป คือ
- ท่อ PVC (Polyvinyl Chloride Tube) เป็นท่อที่ทำจากสาร PVC ใช้ในงานเดินท่อลอยผ่านส่วนที่ไม่ถูกแรงกระแทก หรืออยู่บนฝ้าเพดาน ท่อนี้ไม่เป็นที่นิยมใช้สำหรับอาคารขนาดกลางหรือขนาดใหญ่
 - ท่อ EMT (Electrical Metallic Tube) เป็นท่อโลหะบางสำหรับเดินลอยในฝ้าเพดาน หรือฝังในผนัง สามารถทนแรงกระแทกหรือแรงอัดได้ปานกลาง ทำเกลียวไม่ได้ ต้องใช้ Connector ต่อระหว่างท่อกับกล่องต่อสาย ท่อนี้สามารถติดตั้งได้ง่าย ใช้ข้องออ่อน มีขนาดไม่เกิน 2"
 - ท่อ IMC (Intermediate Metallic Conduit) ท่อนี้มีขนาดหนาปานกลาง ใช้เดินฝังในผนังหรือฝังใต้พื้น สามารถทำเกลียวได้ ไม่นิยมติดตั้ง 90 องศา นิยมใช้ข้องอแทน
 - ท่อ RSC (Rigid Steel Conduit) ท่อนี้มีความยาวหนาที่สุด ใช้สำหรับงานฝังในพื้น ทำเกลียวได้
 - ท่ออ่อน (Flexible Conduit) เป็นท่อซึ่งใช้ในการต่อเข้าดวงโคม , มอเตอร์ หรือใช้ในส่วน Expansion Joint มีทั้งแบบกันน้ำและไม่กันน้ำ



ในการวัดความยาวท่อ จะต้องกำหนดแนวเดินท่อนก่อน โดยพิจารณาจากจำนวนสายไฟฟ้าที่ผ่านไปยังส่วนต่างๆ การวางแนวท่อในแบบนี้จะประหยัดหรือไม่จึงขึ้นอยู่กับประสบการณ์และความละเอียดของผู้ประมาณราคาในการดูแบบ จึงควรใช้เวลาในการพิจารณาให้พอเหมาะเพื่อหาแนวเดินท่อที่สั้นและประหยัดที่สุด อนึ่งการเดินท่อลอยต้องคำนึงถึงการหลบคานและอุปกรณ์อื่นๆ เมื่อวางแนวท่อแล้วทำการวัดความยาวด้วยไม้บรรทัดสามเหลี่ยม แล้วนำไปกรอกในแบบฟอร์ม

อุปกรณ์ช่วยในการเดินท่อมีก่องต่อสายและ Locknut & Bushing โดยปกติ ก่องต่อสายจะมีจำนวนเท่ากับดวงโคม บวก 10% ของจำนวนท่อนของท่อ ส่วน Locknut & Bushing นั้น มีค่าเท่ากับ จำนวนก่องต่อสายคูณ 2

3.8 ดวงโคม สวิตช์และเต้ารับ ให้ทำการนับดวงโคมแต่ละประเภท สำหรับสวิตช์และเต้ารับมักมีลักษณะเป็นชุดซึ่งประกอบด้วย

- จำนวนก่องต่อสาย ซึ่งมีค่าเท่ากับจำนวนจุดของเต้ารับบวกจำนวนจุดของสวิตช์
- จำนวนแกนหน้ากาก และหน้ากาก ซึ่งสามารถรับสวิตช์หรือเต้ารับ ตั้งแต่ 1-6 ตัว ในกรณีปกติ และถึง 30 ตัวในกรณีพิเศษ
- จำนวนตัวสวิตช์และเต้ารับซึ่งเป็นตัวเดี่ยวๆ

3.9 ระบบป้องกันฟ้าผ่า ส่วนนี้จะตายตัว และมีอุปกรณ์น้อย จึงขึ้นกับรายการกำหนดรายละเอียดที่กำหนดให้เป็นแบบใด มีขนาด และลักษณะอย่างไร เพื่อสืบราคา

3.10 ระบบต่อลงดิน (Grounding) ประกอบด้วย

- แบบและชนิดของแท่งตัวนำในดิน
- ขนาดและความยาวของสายและท่อ ซึ่งต่อระหว่างแท่งตัวนำในดินทั้งหมด
- ขนาดและความยาวของสายและท่อซึ่งต่ออุปกรณ์ต่างๆ ลงดิน
- อุปกรณ์ช่วยในการติดตั้ง
- ค่าแรงติดตั้ง

3.11 ระบบพิเศษ คือ ระบบอื่นๆ นอกจากที่กล่าวมาแล้ว เช่น ระบบโทรศัพท์ (Telephone System) ระบบแจ้งเหตุเพลิงไหม้อัตโนมัติ (Fire Alarm System) ระบบเรียกพยาบาล (Nurse Call System) ระบบเสียง (Sound System) ระบบโทรทัศน์ (MATV System) และระบบอื่นๆ ถ้าหากมีก็ให้ทำการแยกอุปกรณ์ ท่อ และสายออกมาแต่ละระบบ เหมือนในกรณีของระบบแสงสว่าง ส่วนอุปกรณ์พิเศษ เช่นตู้ควบคุมต่างๆ จะต้องทำการติดตั้งกับผู้ขายในแต่ละระบบต่อกันโดยการกำหนดรายละเอียดของตู้ควบคุมนั้นๆ



4. การสอบถามราคา

เมื่อถอดแบบนำอุปกรณ์ต่างๆ ออกมาเรียบร้อยแล้ว ให้ทำรายการอุปกรณ์ตามประเภท เพื่อส่งให้บริษัทผู้ขายหรือผู้ผลิตที่ราคา โดยอุปกรณ์ต่างๆ ที่ส่งไปจะต้องระบุ ลักษณะต่างๆ ให้แน่ชัดว่าเป็นแบบใด ยี่ห้อใด ขนาดพิกัดเท่าไร เพื่อให้ได้ราคา อุปกรณ์ที่ต้องการ ในการเสนอราคาของผู้ขายนั้นจะประกอบด้วยลักษณะสำคัญ 3 อย่าง คือ

- การยี่นราคา
- การชำระเงิน
- การส่งของ

5. การคิดค่าแรง

ปัญหาการคิดค่าแรงมีค่าไม่คงที่ขึ้นกับเวลาและโอกาสในทางปฏิบัติจะคิดค่าแรงเป็น บาท/หน่วย ซึ่งทำให้คิดได้ละเอียดและง่ายขึ้น เช่น

- ค่าแรงติดตั้งหม้อแปลงไฟฟ้า / KVA
- ค่าแรงติดตั้งดวงโคม / โคม
- ค่าแรงเดินท่อ / เมตร
- ค่าแรงเดินสาย / เมตร
- ฯลฯ

การคิดค่าแรงนี้อาจใช้การคำนวณอย่างคร่าวๆ จากจำนวนคน คูณเวลาที่จะทำให้งานนั้นแล้วเสร็จ แล้วคูณด้วยค่าแรงรายวันออกมาเป็นค่าแรงสำหรับ งานส่วนนั้นๆ

6. การคิดค่าดำเนินการ (Overhead)

ค่า Overhead คือค่าใช้จ่ายซึ่งไม่ใช่รายจ่ายสำหรับวัสดุที่จะติดตั้งจริง หรือค่าแรงคนติดตั้ง แต่เป็นรายจ่ายที่มีเพื่อสนับสนุนโครงการงานเพื่อให้สำเร็จลุล่วงไปด้วยดี ซึ่งมี

- ค่าซื้อแบบ
- ค่า Shop Drawing
- ค่า Supervision ค่า วิศวกรไฟฟ้าควบคุม ค่าไปตรวจงานต่อครั้ง
- การขึ้นราคาของวัสดุ ปกติจะเผื่อ 5% ของราคาวัสดุ
- ดอกเบี้ย
- ค่าเครื่องมือ และอุปกรณ์ช่วยติดตั้ง เช่น เครื่องตัดท่อ
- ค่ายานพาหนะ ค่าขนส่ง
- ค่าอาคารสนาม
- ค่าสาธารณูปโภค



- ค่ายามรักษาการณ์
- ค่าประกันของเสียหาย
- ค่าธรรมเนียมต่างๆ เช่น การตรวจงานของการไฟฟ้าฯ
- ค่าเลี้ยงรับรอง
- กำไร คิดประมาณ 8-10%

7. การตรวจสอบ

เมื่อทำการประมาณราคาอย่างละเอียดแล้ว เพื่อกันความผิดพลาด มักจะตรวจสอบกับการประมาณราคาอย่างหยาบ วิธีใดวิธีหนึ่ง ถ้าราคาใกล้เคียงกันแสดงว่าใช้ได้ ถ้าแตกต่างกันมากแสดงว่าอาจมีการผิดพลาด ต้องทำการตรวจทานใหม่อีกครั้งหนึ่ง