



บทที่ 2



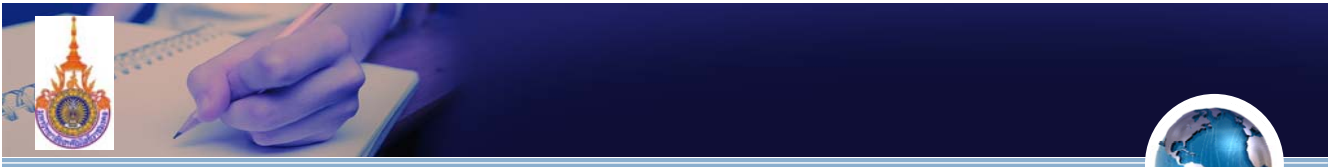
การประมาณราคา



อ.มนตรี เกาเดช

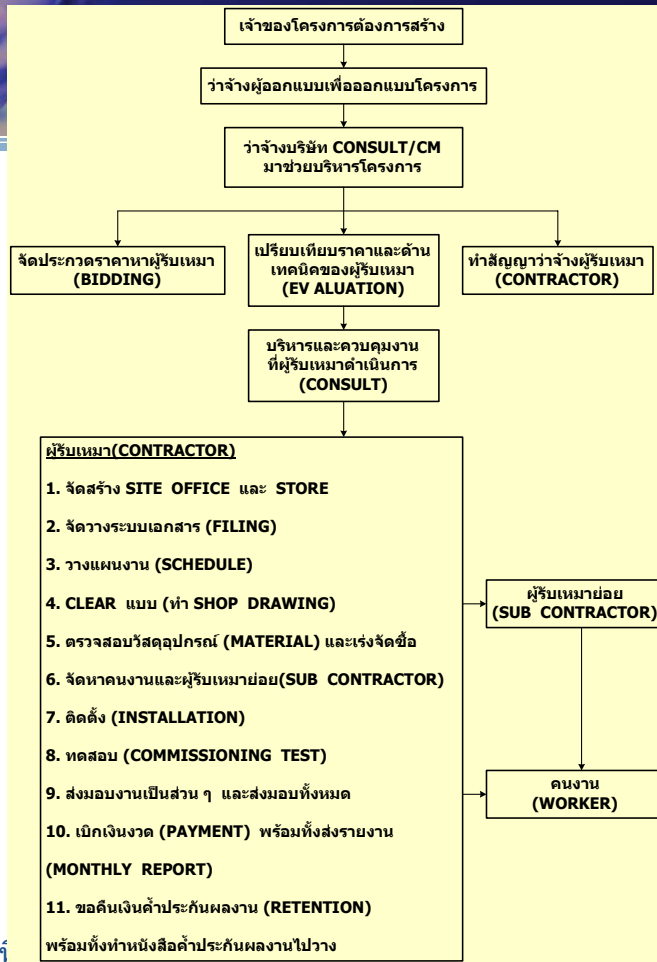
<http://montri.rmutl.ac.th>

e-mail : montri@rmutl.ac.th



2.1 บุคลากรที่มีส่วนรับผิดชอบโครงการ

- 1) เจ้าของโครงการหรือ เจ้าของเงินทุนที่ใช้ในการก่อสร้าง (Owner)
- 2) ผู้ออกแบบหรือ สถาปนิก (Designer or Architect)
- 3) ผู้บริหารงานโครงการ (Project administration consultant)
- 4) ผู้ควบคุมงานก่อสร้าง (Construction management)
- 5) ผู้รับเหมาก่อสร้างหลัก (Main contractor)
- 6) ผู้รับเหมาก่อสร้างรายย่อย (Sub contractor)
- 7) คนงาน (Worker)



เอกสารประกอบการอบรมเทคนิค

อ.มนตรี เสงเดช



2.2 ส่วนประกอบของงานก่อสร้าง งานก่อสร้าง จะประกอบด้วยงานหลัก ๆ อยู่ 5 ชนิด คือ

- 1) งานโครงสร้าง รับผิดชอบโดยผู้รับเหมาโครงสร้าง เป็นงานระบบหลัก โดยทั่วไปมีมูลค่าประมาณ 50 % ของมูลค่างานก่อสร้างทั้งหมด
- 2) งานสถาปัตยกรรมหรืองานตกแต่งทั้งภายในและภายนอก รับผิดชอบโดยผู้รับเหมาโครงสร้างโดยทั่วไปมีมูลค่าประมาณ 20 % ของมูลค่างานก่อสร้างทั้งหมด
- 3) งานระบบไฟฟ้ารับผิดชอบโดยผู้รับเหมาไฟฟ้า โดยทั่วไปมีมูลค่าประมาณ 15% ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับปริมาณพลังงานไฟฟ้า และระดับแรงดันไฟฟ้าที่ใช้

เอกสารประกอบการอบรมเทคนิคการประมาณราคา

อ.มนตรี เสงเดช

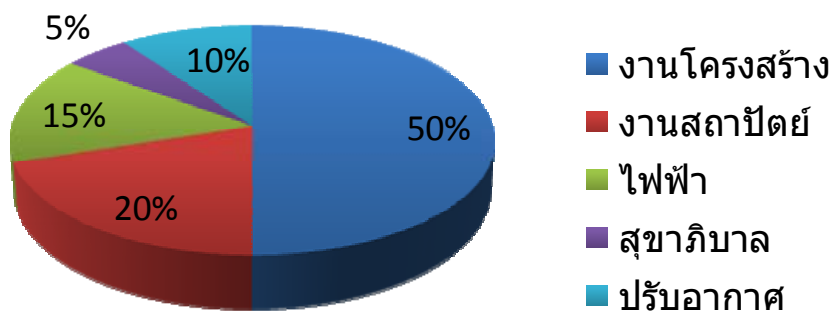


4) งานระบบสุขาภิบาล รับผิดชอบโดยผู้รับเหมาระบบสุขาภิบาล ปกติมีมูลค่างานน้อยมากเมื่อเทียบกับระบบอื่น ยกเว้นงานที่ก่อสร้างที่มีจำนวนห้องน้ำหรือปริมาณการใช้น้ำมาก จะมีมูลค่างานค่อนข้างสูง โดยทั่วไปมีมูลค่าประมาณ **5 %** ของมูลค่างานที่ก่อสร้างทั้งหมด

5) งานระบบปรับอากาศ รับผิดชอบโดยผู้รับเหมาปรับอากาศ มูลค่างานขึ้นอยู่กับระบบการทำความเย็นที่เลือกใช้ แบ่งเป็น ระบบทำความเย็นจากส่วนกลางซึ่งปกติใช้ Chiller และระบบทำความเย็นแบบแยกส่วน คือติดตั้งเครื่องปรับอากาศในห้องที่ต้องการความเย็น โดยทั่วไปมีมูลค่าประมาณ **10%** ของมูลค่างานก่อสร้างทั้งหมด

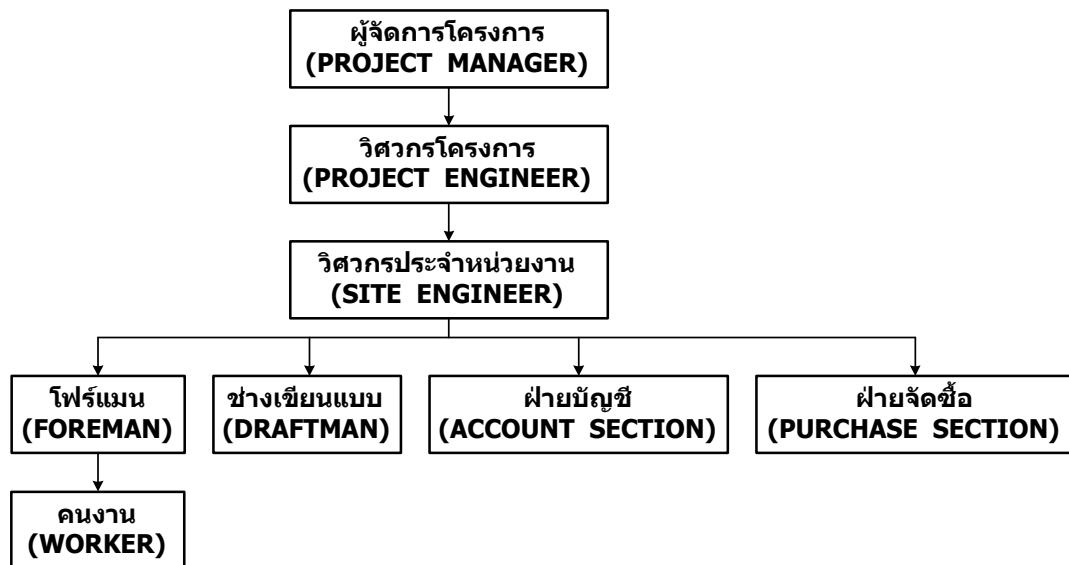


มูลค่างาน





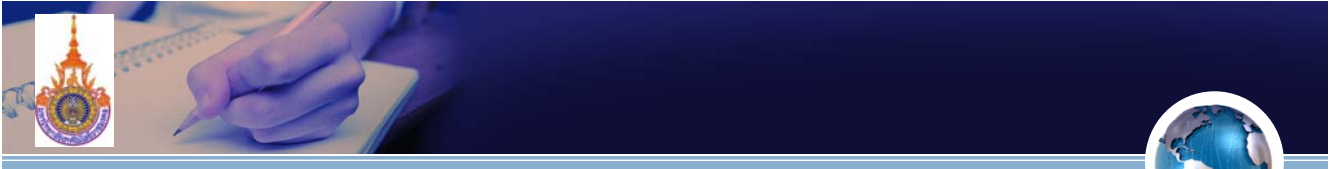
บุคลากรภายในของแต่ละระบบของโครงการ



งานก่อสร้างระบบนี้ จะต้องผ่านการประมูลงาน (Bidding) โดยทั่วไปมี
ที่มาอยู่ 3 แหล่ง คือ

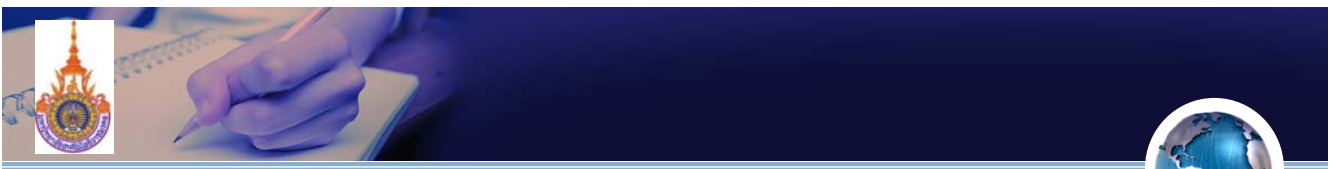
ก) จากเจ้าของงานโดยตรง โดยทั่วไปจะเป็นการประมูลงานแข่งขันกัน
ระหว่างบริษัทวิศวกรที่ปรึกษา ซึ่งปกติจะทำการออกแบบประมาณราคา
ควบคู่กัน ราคางานก่อสร้างที่ได้ในขั้นนี้จะเรียกว่า **“ราคากลาง”**

ข) จากบริษัทวิศวกรที่ปรึกษา จะนำราคากลางที่ได้จากการประมาณ
ราคา มาเปิดประมูลเพื่อหาผู้รับเหมางานระบบต่างๆ โดยปกติจะเปิด
ประมูลเพื่อหาผู้รับเหมาหลัก (Main contractor) ก่อน ซึ่งอาจให้
ผู้รับเหมาโครงสร้างประมูลงานทั้งหมดไปหรือแยกประมูลระบบต่าง ๆ
ออกจากกัน



ค) จากผู้รับเหมาหลัก โดยปกติเป็นการเปิดประมูลจากผู้รับเหมา
โครงสร้าง ซึ่งได้ประมูลงานทั้งหมดมาก่อนหน้านี้ เพื่อหาผู้รับเหมางาน
ระบบอื่น ๆ

ดังนั้นการประมูลงาน จะต้องอาศัยการประมาณราคา เพื่อ
พิจารณาหาค่าใช้จ่ายที่ใช้ในการดำเนินงานก่อสร้าง จึงเปรียบได้ว่า “การ
ประมาณราคาเป็นหัวใจของงานก่อสร้าง



2.3 วัตถุประสงค์และจุดมุ่งหมายของการประมาณราคา

การประมาณราคา (Construction estimating) เป็นการพิจารณาค่าใช้จ่ายที่ใช้ในการดำเนินงานก่อสร้าง โดยถอดประมาณของวัสดุอุปกรณ์ ที่มีในแบบแปลนของงานก่อสร้าง (Drawing) และข้อกำหนดของงาน (Specification) สืบหาราคาของวัสดุอุปกรณ์นั้นและค่าติดตั้งที่ใช้รวมทั้งค่าใช้จ่ายต่าง ๆ ที่จะเกิดขึ้นแล้วรวบรวมลงในรายการแสดงวัสดุอุปกรณ์ (Bill Of Quantity) ตามหมวดหมู่ของแต่ละรายการอุปกรณ์นั้น เพื่อทำการส่งเข้าประมูลงานดังที่ได้กล่าวมาข้างต้นแล้ว ดังนั้นจึงเปรียบเทียบการประมาณราคาเป็นหัวใจของงานก่อสร้าง เพราะถ้าหากไม่มีการประมาณราคาหรือการประมาณราคาที่ดีพอเพื่อส่งเข้าประมูลงานแข่งขันแล้ว บริษัทผู้รับเหมาก่อสร้างก็ไม่สามารถตั้งอยู่ต่อไปได้ เนื่องจากไม่มีงานเข้ามาหล่อเลี้ยงพนักงานในบริษัท



2.4 หัวใจของการประมาณราคา

หัวใจของการประมาณราคา สำหรับผู้ประมาณราคาอยู่ที่

- 1) ถูกต้องครบถ้วน
- 2) ทันตามกำหนดเวลาที่ได้รับมอบหมาย
- 3) สามารถแสดงรายการอุปกรณ์ จำนวนที่ใช้ ค่าวัสดุอุปกรณ์ รวมทั้งค่าแรงที่ใช้ติดตั้งใกล้เคียงกับค่าใช้จ่ายจริงที่ได้ใช้จริง ๆ เมื่อจบงาน
- 4) มีข้อมูลที่ได้ทำการถอดแบบไว้ ดูแล้วเข้าใจง่าย เพื่อสำหรับผู้ประมาณราคาคคนอื่นหรือวิศวกรผู้ดูแลงานเมื่อได้งานนี้แล้ว สามารถตรวจสอบได้
- 5) Bill Of Quantity หรือ BOQ ที่ทำจัดเรียงหมวดหมู่ถูกต้อง และเข้าใจง่าย

เอกสารประกอบการอบรมเทคนิคการประมาณราคา

อ.มนตรี เงามเดช



2.5 ขั้นตอนการประมูลงาน

2.5.1 การซื้อแบบ

2.5.2 การประมาณราคา

2.5.3 การนำเสนอราคาประมูล

เอกสารประกอบการอบรมเทคนิคการประมาณราคา

อ.มนตรี เงามเดช



2.5.1 การซื้อแบบ ต้องอาศัยเอกสารหรือหลักฐานต่าง ๆ ดังนี้

1. หนังสือหรือจดหมายเรียกประกวดราคา
2. ใบมอบอำนาจซื้อแบบ ในกรณีที่ผู้จัดการหรือผู้มีอำนาจที่ถูกเชื่อเชิญให้เข้าร่วมเสนอราคาไม่สามารถมาซื้อแบบเองได้ ก็สามารถมอบอำนาจให้บุคคลอื่นมาซื้อแบบแทนได้โดยใช้ใบมอบอำนาจแทน
3. ใบสำคัญการจดทะเบียนในการประกอบกิจการ
4. ใบทะเบียนการค้า หรือใบทะเบียนพาณิชย์
5. เอกสารหรือหนังสือแสดงผลงานการประกอบกิจการที่เคยสร้างมาแล้ว
6. ใบรับรองวิศวกรหรือใบอนุญาต ก.ว.
7. เงินสดหรือเช็คตามมูลค่าที่ตั้งไว้ โดยดูได้จากหนังสือ หรือ จดหมายเรียกประกวดราคา

เอกสารประกอบการอบรมเทคนิคการประมาณราคา

อ.มนตรี เงามเดช



2.5.2 การประมาณราคา

หลังจากที่ได้มีการซื้อ แบบและสเปคมาแล้ว ก็ต้องมีการประมาณราคาเพื่อพิจารณาหาค่าใช้จ่ายที่ใช้ในการดำเนินการก่อสร้าง ซึ่งต้องมีการบวกค่าดำเนินการที่ต้องใช้ (Overhead) และกำไรที่ต้องการ (Profit) เข้าไปในตอนเสนอราคา จึงจะได้ราคาที่ต้องนำเสนอ

เอกสารประกอบการอบรมเทคนิคการประมาณราคา

อ.มนตรี เงามเดช



2.5.3 การนำเสนอราคาประมูล ต้องอาศัยเอกสารหรือหลักฐานต่างๆ ดังนี้

- 1) ชองประจำบริษัท สำหรับบรรจุเอกสารที่ต้องส่งทั้งหมด
- 2) จดหมายเสนอราคา เนื้อหาของจดหมายจะประกอบด้วยเอกสารที่แนบส่งมาพร้อมกัน ราคารวมทั้งหมดที่เสนอ เงื่อนไขการชำระเงิน กำหนดเวลาการยื่นราคา เป็นต้น
- 3) ใบเสนอราคา ประกอบด้วย ขอบเขตของงานที่รับผิดชอบ บัญชีแสดงรายการวัสดุอุปกรณ์ (BOQ) และรายการสิ่งของที่จะใช้ในก่อนก่อสร้าง (Material 's List หรือ Vender 's List)
- 4) ใบค้ำประกันธนาคาร (Bank guarantee) วงเงินตามที่ระบุในสัญญา

เอกสารประกอบการอบรมเทคนิคการประมาณราคา

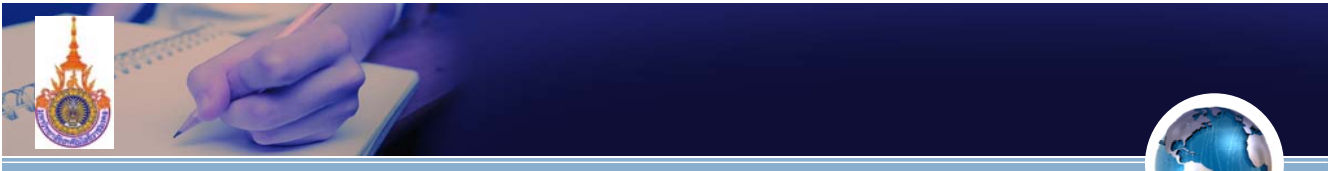
อ.มนตรี เงามเดช



- 5) เอกสารหรือหนังสือ แสดงผลงานการประกอบกิจการที่เคยสร้างมาแล้ว
- 6) ใบสำคัญการจดทะเบียนในการประกอบกิจการ ใบทะเบียนการค้า และใบทะเบียนพาณิชย์
- 7) ใบรับรองวิศวกร หรือใบอนุญาต ก.ว.

เอกสารประกอบการอบรมเทคนิคการประมาณราคา

อ.มนตรี เงามเดช



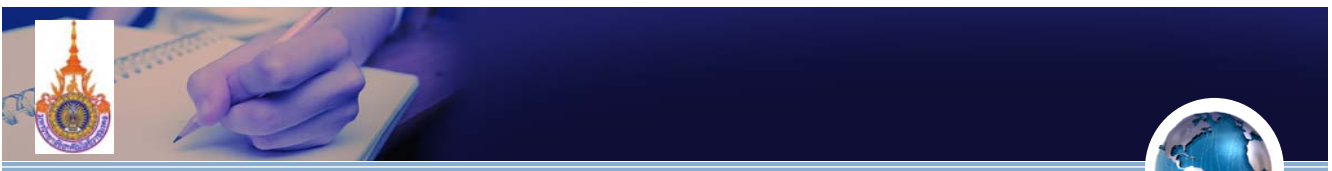
ข้อควรรู้ : เคล็ดลับการประมูล

เนื่องจากมีการแข่งขันทางการประมูลงานกันค่อนข้างมาก และมีการทำราคาให้ต่ำกว่าความเป็นจริงเพื่อให้ได้รับเลือกให้เป็นผู้รับเหมาในโครงการนั้น ๆ โดยเฉพาะจากบริษัทใหญ่ ผู้เข้าร่วมการประมูลจึงควรต้องรู้ เคล็ดลับบางประการเพื่อสำหรับการชนะการประมูลอันได้แก่

- **พฤติกรรมของผู้ว่าจ้างว่า** ผู้ว่าจ้างมีนิสัยอย่างไร ต้องการผู้รับเหมาลักษณะอย่างไร
- **ข้อมูลของบริษัทผู้แข่งขัน** ว่ามีจำนวนกี่ราย บริษัทใดต้องการงาน และมีการใช้เส้นสายกันหรือไม่อย่างไร

เอกสารประกอบการอบรมเทคนิคการประมาณราคา

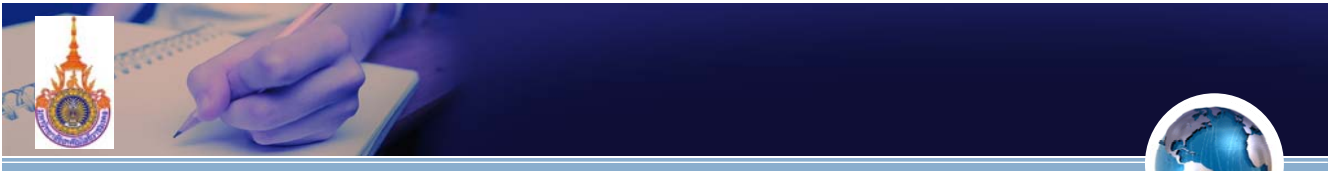
อ.มนตรี เงามเดช



- **สำรวจดู Site งาน** เพื่อให้ผู้ประมาณราคาสามารถประมาณราคาได้อย่างถูกต้องครบถ้วน โดยเฉพาะงานที่ต้องมีการติดตั้งภายนอกอาคาร เช่น งานเดินสายเมนไฟฟ้าเข้าสู่ภายในโครงการ แต่โดยปกติบริษัทที่คิดราคาค่อนข้างถูกต้องครบถ้วนมักจะไม่ได้งาน เพราะราคาจะสูงกว่าบริษัทคู่แข่งที่คิดราคาถูกกว่า (คิดราคาไม่ครบถ้วน)
- **ตัวเลขการเสนอราคา** ต้องพิจารณาความเหมาะสมทั้งค่าต่อหน่วย ซึ่งมีผลต่อปริมาณเพิ่มผลที่อาจจะเกิดขึ้น และค่ายอดรวมทั้งหมด ซึ่งผู้ว่าจ้างจะพิจารณาจากค่ายอดรวมเท่านั้น ค่าต่อหน่วยมีผลพิจารณาน้อยมาก ยกเว้นว่าบริษัทคู่แข่งมีราคาใกล้เคียงจะพิจารณาทีละรายการ
- **ขอบเขตงานที่ระบุ ควรระบุให้ชัดเจนครบถ้วน** ซึ่งปกติระบุงานติดตั้งที่ไม่ได้ดำเนินการ หรือ การติดตั้งที่มีการให้เลือกใช้เท่านั้น ขอบเขตงานที่ระบุจะมีผลตอนได้งาน เพราะเป็นส่วนหนึ่งของสัญญาว่าจ้าง

เอกสารประกอบการอบรมเทคนิคการประมาณราคา

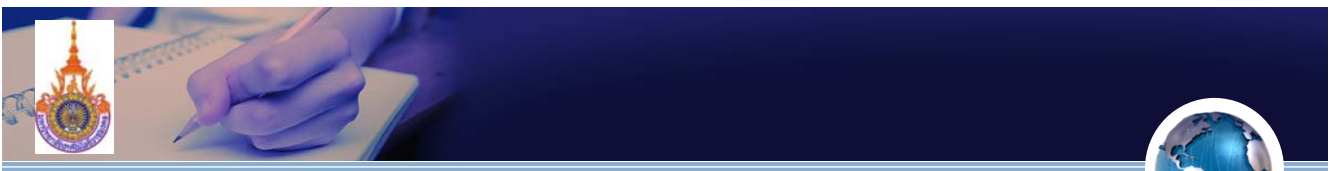
อ.มนตรี เงามเดช



2.6 ขั้นตอนของการประมาณราคา

หลังจากที่ได้ผู้ประมาณราคาได้รับแบบและสเปค (ข้อกำหนดของงานติดตั้ง) แล้วมีขั้นตอนของการทำการประมาณราคา ดังนี้

- การศึกษาและวิเคราะห์แบบรวมทั้งสเปคของวัสดุอุปกรณ์ที่ใช้ในการติดตั้ง
- การถอดแบบหรือการถอดปริมาณของวัสดุอุปกรณ์ที่ใช้
- การเก็บรวบรวมข้อมูลที่ได้จากการถอดแบบ หรือการทำ Breakdown sheet
- การสืบราคาของวัสดุอุปกรณ์
- การทำราคาในรูปแบบของ BOQ



2.6.1 การศึกษาและวิเคราะห์แบบรวมทั้งสเปคของวัสดุอุปกรณ์และการติดตั้ง หลังจากที่ได้ผู้ประมาณราคาได้รับแบบและสเปคมาแล้ว ก็ต้องมีการพิจารณาให้ละเอียดชัดเจนว่า

ก) ครบถ้วนหรือไม่

- จำนวนหน้าของแบบ มีครบตามที่ระบุใน Drawing List ของแบบหรือไม่
- จำนวนหน้าของสเปคมีครบหรือไม่ โดยดูได้จากสารบัญ

ข) สมบูรณ์หรือไม่

- แบบและรายละเอียดของอุปกรณ์ เช่น จำนวนหรือตำแหน่งที่ติดตั้งในแบบแปลนครบตามที่มิใน Single line และ Riser diagram หรือไม่
- ข้อกำหนดหรือรายละเอียดของอุปกรณ์ต่าง ๆ ที่จำเป็นต้องใช้ทั้งหมดในโครงการ เช่น รูปแบบ ลักษณะหรือการติดตั้งมีครบตามที่มิในแบบหรือไม่ ที่สำคัญคืออุปกรณ์หลัก ๆ (Main equipment) เช่น สเปคของหม้อแปลงหรือ



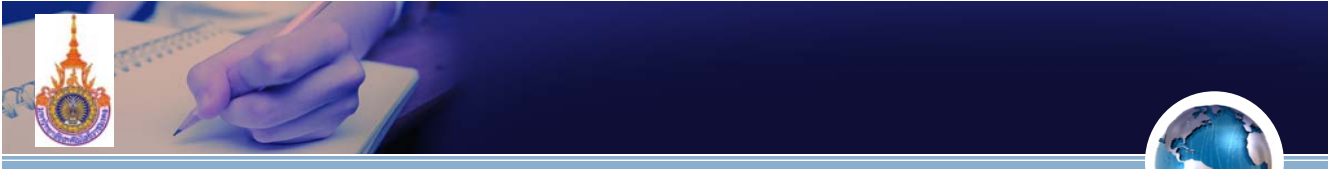
ค) อะไรคือปัญหาและอะไรคือสิ่งที่ต้องเพิ่มเติม

- ปัญหาของแบบไม่ครบ ไม่สมบูรณ์ รวมทั้งไม่มีข้อกำหนดของอุปกรณ์ที่ต้องเพิ่มเติมซึ่งมีผลต่อการทำราคา ต้องทำเป็นข้อคำถาม (Questionnaire) เพื่อสอบถามไปยังผู้ออกแบบ
- เอกสาร BOD ของงานมีหรือไม่ปกติผู้ออกแบบจะทำแบบฟอร์ม BOD สำหรับการประมูลงาน เพื่อให้บริษัทผู้รับเหมามีบรรทัดฐานทำการถอดแบบไปในทิศทางเดียวกันและสะดวกในการตรวจสอบราคาโดยการเปรียบเทียบแต่ละรายการ สำหรับกรณีที่ผู้ออกแบบไม่ได้ทำแบบฟอร์ม BOD มาให้ผู้รับเหมาต้องทำแบบฟอร์ม BOD ของตนเองโดยการจัดวางฟอร์มตามหมวดหมู่ที่เหมาะสม ซึ่งจะกล่าวในภายหลัง

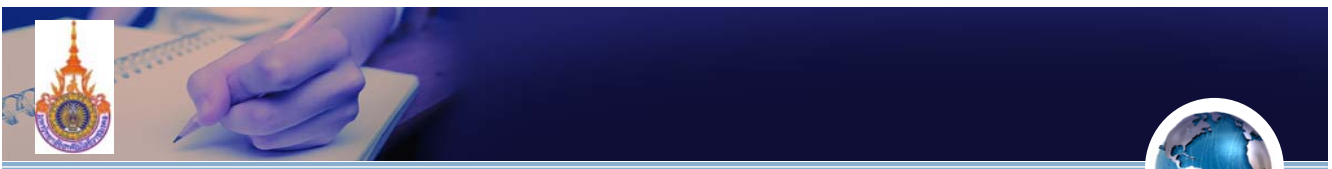


2.6.2 การถอดแบบ หมายถึง การหาจำนวนของวัสดุอุปกรณ์ที่ต้องใช้ในงานโครงการทั้งที่มีระบุในแบบและสเปค สามารถแบ่งการถอดวัสดุอุปกรณ์เป็น 2 ชนิด คือ

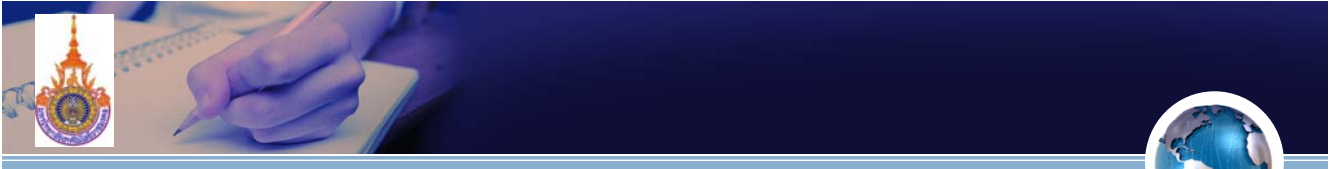
- การถอดวัสดุอุปกรณ์ที่นับได้ (Countable equipment) การถอดวัสดุอุปกรณ์ที่นับได้จะถอดเป็นชุด(Set) โดยเน้นที่อุปกรณ์ย่อยที่มีปรากฏในแบบได้แก่ ดวงโคม สวิตช์ไฟฟ้า เต้ารับไฟฟ้า เต้ารับโทรศัพท์ อุปกรณ์แจ้งเตือนระบบไฟไหม้ เต้ารับโทรศัพท์ อุปกรณ์วางสัญญาณระบบเสียง และอุปกรณ์อื่น ๆ ที่มีอยู่ในแบบฟอร์ม BOD เป็นต้น



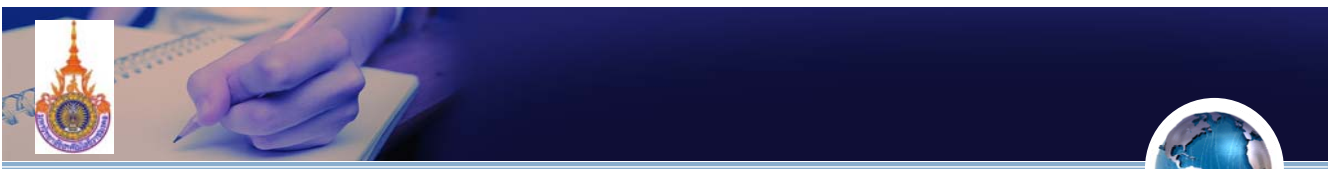
- การถอดทางเดินสายไฟฟ้าและสายไฟฟ้า (Raceway and Cable) การถอดทางเดินสายไฟฟ้า (เช่น ท่อร้อยสายไฟฟ้า Wireway หรือ Cable tray) และสายไฟฟ้า (เช่น THW, NYV หรือ XLPE) จะถอดเป็นเมตร โดยจะเริ่มไล่ถอดตาม Singler line diagram หรือ Riser diagram จาก Incoming ที่รับเข้ามาสู่โครงการจนถึงโหนดอุปกรณ์ตัวสุดท้าย (วงจรย่อย) เช่น ดวงโคมไฟฟ้า หรือ เต้ารับไฟฟ้า เป็นต้น



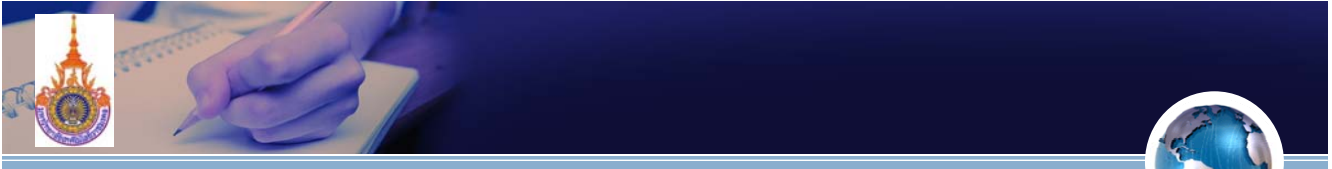
นอกจากนี้ควรจะแยกถอดเป็นของแต่ละระบบ เพื่อสะดวกในการกรอกข้อมูลลงใน BOQ ซึ่งการถอดทางเดินสายไฟฟ้าและสายไฟฟ้า แบ่งเป็น 1) สาย Incoming ใช้การวัดจริงตามแบบ แต่ควรระวังเรื่องขนาดสเกลของแบบต้องตรวจสอบให้ดี ๆ แม้ว่าจะมีสเกลบอกอัตราส่วน แต่ถ้าแบบถูกย่อหรือขยายมา สเกลบอกอัตราส่วนก็ใช้ไม่ได้ แบ่งออกได้ดังนี้



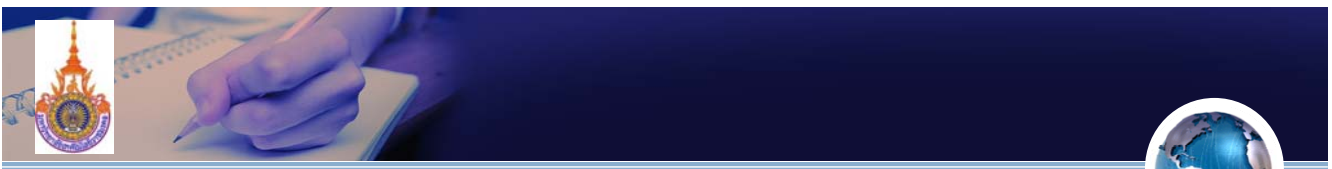
ก) ระบบไฟฟ้า โดยปกติจะเริ่มจากมิเตอร์ของการไฟฟ้าที่ติดอยู่บนเสาไฟฟ้าต้นแรกสุดก่อนเข้าโครงการ ถ้าเป็น HV. Incoming การไฟฟ้าจะจ่ายเป็นแรงดันสูง (ระดับแรงดันขึ้นกับขนาดของโหลด) เข้าสู่หม้อแปลง หรือผ่านอุปกรณ์ตัดตอนแรงสูง (HV.Switchgear) แล้วเข้าสู่หม้อแปลง แต่ถ้าเป็น LV. Incoming การไฟฟ้าจะจ่ายเป็นแรงดันปกติ คือ **1 เฟส 220 V. หรือ 3 เฟส 380 V.** จากหม้อแปลงของการไฟฟ้า แทน การเดินสาย Incoming มีอยู่ 2 ลักษณะ คือ



- Overhead line จะเดินสายไฟฟ้าเกาะลูกถ้วยที่อยู่บนเสาไฟฟ้าตามมาตรฐานของการไฟฟ้านครหลวง จะใช้เสาไฟสูง 8 m. สำหรับระบบแรงดันต่ำ เสาไฟฟ้าสูง 12 m. สำหรับระบบแรงดัน 12 (24) kV นอกจากนี้สามารถเดินสายไฟฟ้าเกาะลูกถ้วยที่ติดกับ Rack ซึ่งยึดติดกับผนัง กำแพงหรือเพดาน การเดินสายในลักษณะ Overhead line จะมีผลของน้ำหนักของสายมาเกี่ยวข้องโดยเฉพาะสายไฟฟ้าที่มีขนาดใหญ่หรือมีน้ำหนักมาก ทำให้สายหย่อนหรือเรียกว่า **ตกท้องช้าง** ดังนั้นจึงต้องมีการเพิ่มความยาวที่วัดได้ (จากแบบ) คิดเป็นเปอร์เซ็นต์ของความยาวที่วัดได้ทั้งหมด ทั้งนี้ ขึ้นกับระยะทางที่จับยึดสาย โดยปกติใช้ประมาณ **5% ถึง 10%**



- Under ground จะเดินสายไฟฟ้าร้อยท่อฝังดิน โดยปกตินิยมใช้ท่อ IMC, RSC, HDPE หรือ PVC ซึ่งอาจทำเป็นลักษณะ Duct bank คือมีคอนกรีตมาหุ้มล้อมรอบท่ออีกที นอกจากนี้อาจเดินสายไฟฟ้าฝังดินโดยตรงก็ได้ เช่น ใช้สาย NYV (มีฉนวนหุ้ม 2 ชั้น สามารถใช้ฝังดินโดยตรงได้) การคิดความยาวสายลักษณะนี้จะมีต้องมีการเผื่อความยาวสายมากขึ้น ถ้าแนวเมนที่กำหนดค่อนข้างแน่นอน



ข) ระบบโทรศัพท์ โดยปกติองค์การโทรศัพท์แห่งประเทศไทย (TOT) จะเดินสายเมนโทรศัพท์ ควบคู่ไปกับสายไฟฟ้าบนเสาต้นเดียวกัน (บนเสาไฟฟ้า) แต่ติดตั้งคนละระดับกันเพื่อป้องกันผลของการเหนี่ยวนำให้เกิดสัญญาณรบกวน หรืออาจจะติดตั้งสายเมนโทรศัพท์แยกต้นออกมาต่างหาก การเดินสาย Incoming จาก TOT เข้าสู่ตู้ MDF จะมีอยู่ 2 ลักษณะเช่นเดียวกับระบบไฟฟ้า และมีการคิดความยาวสายในลักษณะเช่นเดียวกัน



2) สาย Feeder ในการวัดจริงตามแบบ และควรระวังเรื่องขนาดสเกลของแบบ เช่นเดียวกับสาย Incoming

ก) ระบบไฟฟ้า สาย Feeder ที่เริ่มจากตู้เมนไฟฟ้า (MDB) ไปยังตู้ไฟฟ้าที่รับไฟฟ้า จากตู้ MDB (Sub Distribution Board หรือ SDB) ตาม Single line diagram เรียกว่า 'Main feeder' แต่ถ้าเป็น สายจาก SDB ไปยังตู้ไฟฟ้าย่อยหรือตู้ Load center ที่จ่ายโหลดสุดท้าย จะเรียกว่า 'Sub feeder'

การติดตั้งสาย feeder โดยปกติจะทำการร้อยสายอยู่ในท่อร้อยสายหรือ ทางเดินสายชนิดอื่น ๆ เช่น Wire Way หรือ Cable Tray ยึดติดกับผนังหรือ เพดานด้วย Support หรือ Hanger การคิดความยาวลักษณะนี้ ควรจะเผื่อความยาวที่ วัดได้ประมาณ 2 % ถึง 10% สำหรับทางเดินสายที่ไม่มีการหักมุมโค้งมาก แต่สำหรับ ทางเดินสายที่มีการหักมุมโค้งมาก อาจจะต้องมีการเผื่อมากกว่านี้คือประมาณ 10% ทั้งนี้เนื่องจากสาย Feeder มีราคาค่อนข้างสูง จึงควรลดความยาวค่อนข้างใกล้เคียง

กับที่ใช้จริงหน้างาน

เอกสารประกอบการอบรมเทคนิคการประมาณราคา

อ.มนตรี เงามเดช



ข้อควรรู้

1. อย่าลืมคิดความยาวในช่วงลงตู้ (แนวตั้ง) ด้วย โดยปกติขอบตู้ด้านบนจะอยู่สูงจากระดับพื้นประมาณ 1.60-1.80 m. ยกเว้นตู้ MDB จะสูงประมาณ 2.20 ถึง 2.40 m. ถ้าในแบบหรือ Riser ไม่ได้กำหนดความสูงของชั้นมา ให้คิดว่า ความสูงของชั้นประมาณ 3.50-5.00 m. ดังนั้น ความยาวในส่วนแนวตั้งจึง ยาวประมาณ 2-3 m.
2. ต้องมีการเผื่อความยาวสายลงตู้ เนื่องจากทางเดินสายไฟฟ้าจะสิ้นสุดลงตรงที่ ขอบตู้แต่สายไฟฟ้า ต้องร้อยลงไปถึงอุปกรณ์ตัดตอนภายในตู้ ดังนั้นจึงต้องมี การเผื่อความยาวสายลงตู้ด้วย ซึ่งมีหลักการคิดง่าย ๆ คือคิดว่ามีความยาว ประมาณ 1-2 เท่า ของความยาวของตู้
3. ถ้าในแบบไม่ได้กำหนดแนวทางการเดินของทางเดินสายมาให้สาย Feeder ที่ ผ่านระหว่างชั้น ให้คิดไปที่ Shaft ไฟฟ้าก่อนเสมอ แล้วจึงเดินในแนวนอนไป

ยังตู้ตำแหน่งชั้นที่มีติดตั้ง

เอกสารประกอบการอบรมเทคนิคการประมาณราคา

อ.มนตรี เงามเดช



ข) ระบบสายโทรศัพท์ สาย Feeder คือสายโทรศัพท์ที่นับจากตู้ MDF ไปยังตู้ TC ที่อยู่ประจำชั้นหรือประจำ Zone มีการคิดความยาวสาย เช่นเดียวกับระบบไฟฟ้า

ค) ระบบ Fire alarm สาย Feeder คือสายไฟฟ้าจากตู้ Fire alarm Control Panel (FCP) ไปยัง Remote Terminal Unit (RTU) หรือตู้ FCP ย่อยซึ่งเป็นตู้ ZONE ย่อยของ FCP สามารถทำหน้าที่เหมือน FCP และทำงาน อิสระ(Stand alone) เป็นสายจากตู้ FCP ไปยัง Multiplex แต่สำหรับระบบ Hard wire แล้วสาย Feeder เป็นสายจากตู้ FCP ไปยัง Terminal Box(TB) ซึ่งเป็นตู้หรือกล่องพัก สายที่ประจำชั้นหรือประจำ Zone ทั้ง 2 ระบบมีการคิดความยาวสายเช่นเดียวกับระบบไฟฟ้า



ง) ระบบ MATV สาย Feeder เป็นสาย Coaxial จากชุด Head end ซึ่งประกอบด้วยชุด Amplifier ไปยังตัว Splitter หรือ Tap off ซึ่งปกติติดตั้งอยู่ในกล่อง ซ่อนอยู่ในฝ้าหรือตาม Shaft ไฟฟ้า มีการคิดความยาวเช่นเดียวกับระบบไฟฟ้า

จ) ระบบเสียง สาย Feeder เป็นสายจากชุดควบคุมระบบเสียง (Sound Control Panel : SCP) ไปยังตัว Terminal Box (TB) ซึ่งเป็นตู้หรือกล่องสำหรับพักสายที่อยู่ประจำชั้นหรือประจำ Zone มีการคิดความยาวสายเช่นเดียวกับระบบไฟฟ้า



3) สายวงจรย่อย (Branch Circuit)

- ปกติจะใช้เวลาประมาณความยาวในการคิด เนื่องจากราคาสายของวงจรย่อย (หรือวงจรที่มาจ่ายโหลดตัวสุดท้าย) มีค่าน้อยมาก จึงไม่ค่อยมีผลต่อราคารวมทั้งหมด เมื่อเปรียบเทียบกับสายเมนหรือ Feeder แต่กรณีที่เป็นงานที่ได้แล้ว ก็อาจใช้การวัดจริงเพื่อความถูกต้อง
- การคิดความยาวของสายวงจรย่อย จะต้องมีการเผื่อความยาวไม่น้อยกว่า 10 % ที่เป็นเช่นนี้เพราะจะมีการสูญเสียที่หน้างานมาก โดยเฉพาะจากคนงานที่ทำการติดตั้ง เช่น การตัดท่อผิดแล้วทิ้งท่อนั้นไปเลย (ท่อร้อยสายปกติยาวท่อนละ 3 m.) การเผื่อสายในการร้อยท่อมากต่อเส้นเกินไปจนสายที่เหลือในขดไม่พอที่จะร้อยเส้นต่อไปได้ อาจต้องเหลือสายเส้นนั้นไว้



2.6.3 การเก็บรวบรวมข้อมูลที่ได้จากการถอดแบบ หรือการทำ Break down sheet เป็นขั้นตอนที่ต่อจากการถอดแบบ โดยการกรอกข้อมูลที่ได้จากการถอดแบบลงในแบบฟอร์ม Break down sheet ที่ได้จัดเตรียมไว้สำหรับเก็บข้อมูลจำนวนหรือความยาวของอุปกรณ์โดยเฉพาะ และพยายามจัดเรียงข้อมูลให้เหมาะสม โดยแยกเป็นส่วน ๆ ตามหมวดหมู่ของมัน เพื่อความสะดวกในการตรวจสอบ และพร้อมนำข้อมูลไปใช้ในการสั่งซื้อหรือวางแผนการติดตั้งภายหลังเมื่อดำเนินงานทำแล้ว ดังนี้



- 1) การเก็บข้อมูลวัสดุอุปกรณ์ที่นับได้
- ก) ระบบไฟฟ้า ที่สำคัญคือ
 - โคมไฟฟ้า การเก็บข้อมูลจะจัดเรียงตามชนิดขนาดหลอดไฟที่ใช้ และลักษณะการติดตั้ง
 - สวิตช์ การเก็บข้อมูลจะจัดเรียงตามชนิดและจำนวนโพลที่ใช้ตัดตอนบนแผงหน้ากาก (Plate) เดียวกัน
 - เต้ารับไฟฟ้า การเก็บข้อมูลจะจัดเรียงตามชนิดและลักษณะการติดตั้ง
 - Breaker การเก็บข้อมูลจะจัดเรียงตามตำแหน่งตู้ที่ไล่ตาม Single line และชื่อตู้ขนาดกระแสของ Breaker รวมทั้งค่า IC ที่ใช้งาน



- ข) ระบบโทรศัพท์ ปกติจะเก็บข้อมูลเฉพาะเต้ารับโทรศัพท์ โดยจัดเรียงตามชนิดและลักษณะการติดตั้ง แต่ผู้ประมาณราคาอาจถอดจำนวนตู้ TC ขนาดต่าง ๆ เก็บข้อมูลไว้ก็ได้ โดยพิจารณาจาก Riser diagram
- ค) ระบบ Fire alarm การเก็บข้อมูลควรจะจัดเก็บแยกอุปกรณ์แต่ละพวกออกจากกันได้แก่ พวก Addressable, Module, Input device, Output device และ Communication module
- ง) ระบบ MATV ปกติจะเก็บข้อมูลเฉพาะเต้ารับโทรศัพท์ โดยจัดเรียงตามชนิดและการติดตั้งแต่ผู้ประมาณราคาอาจจะถอดจำนวนอุปกรณ์ Distribution ต่าง ๆ เช่น Splitter และ Tap - off และเก็บข้อมูลไว้ โดยพิจารณาได้จาก Riser diagram
- จ) ระบบเสียง ควรจะจัดเก็บข้อมูลเฉพาะอุปกรณ์ย่อยที่ส่งสัญญาณเสียง เช่น พวกลำโพง โดยจัดเรียงตามชนิด และลักษณะการติดตั้ง



ตารางที่ 2.1 แบบฟอร์มการจดจำหนวนอุปกรณ์ที่นับได้

SYMBOL	DESCRIPTION	DWG. NO.	QUANTITY			TOTAL

บอกรายละเอียดของอุปกรณ์ →
 ระบุหน้าของแบบที่มีปรากฏ →
 ระบุชั้น หรือ Section ที่มีการถอด →
 บอกลักษณะที่ใช้ของอุปกรณ์ →
 จำนวนที่นับได้ของชั้นหรือ Section →
 จำนวนรวมของอุปกรณ์ที่ถอดได้ →

เอกสารประกอบการอบรมเทคนิคการประมาณราคา

อ.มนตรี เงามเดช



2) การเก็บข้อมูลทางเดินสายไฟฟ้าและสายไฟฟ้า

ก) ระบบไฟฟ้า การเก็บข้อมูลจะจัดเรียงไล่ตาม Single line diagram หรือ Riser diagram ดังนี้

- HV Incoming : จากการไฟฟ้า → ตัดตอนแรงสูง → หม้อแปลง
- LV Incoming : จากหม้อแปลงไฟฟ้า → ตู้ MDB
- LV Main feeder : จากตู้ MDB ไปจ่าย Load
- LV Sub feeder : จากตู้ SDB ไปจ่าย Load
- LV Branch circuit : วงจรย่อยสำหรับจ่าย Load ตัวสุดท้ายคือ ระบบแสงสว่างและระบบไฟฟ้ากำลัง

เอกสารประกอบการอบรมเทคนิคการประมาณราคา

อ.มนตรี เงามเดช



ข) ระบบโทรศัพท์ การเก็บข้อมูลจะเรียงไล่ตาม Riser diagram ดังนี้

- TOT Incoming : จากองค์การโทรศัพท์ → ตู้ MDF
- Telephone feeder : จากตู้ MDF → ตู้ TC (หรือ Terminal Box)
- Telephone Branch circuit : จากตู้ TC (หรือ Terminal Box) → เต้ารับโทรศัพท์

ค) ระบบ Fire alarm การเก็บข้อมูลจะจัดเรียงไล่ตาม Riser diagram

- Fire alarm feeder : จากตู้ FCP → TC หรือ Terminal Box ประจำชั้นหรือโซน
- Fire alarm branch circuit : จากตู้ RTU หรือ Terminal Box → อุปกรณ์ I/P หรือ O/P

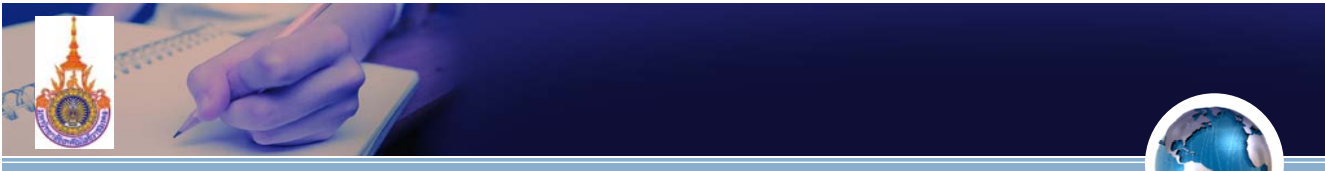


ง) ระบบ MATV การเก็บข้อมูลจะจัดเรียงไล่ตาม Riser diagram ดังนี้

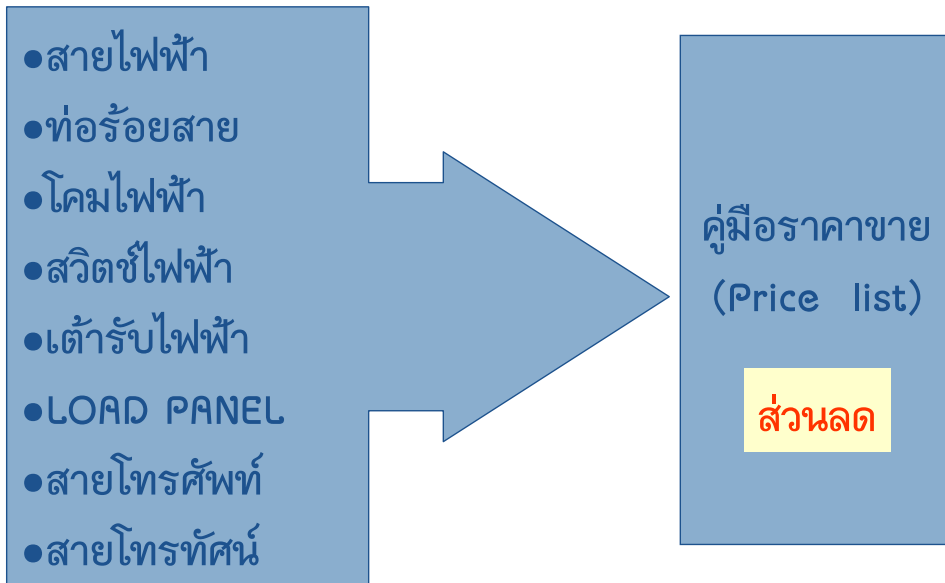
- MATV : จากชุด Head end หรือ Amplifier → อุปกรณ์ Distribution คือ Splitter หรือ Tap-off
- MATV Branch circuit : จากอุปกรณ์ Distribution → เต้ารับโทรทัศน์

จ) ระบบเสียง การเก็บข้อมูลจะจัดเรียงตาม Riser diagram ดังนี้

- Sound feeder : จากชุดเครื่องเสียงหรือ Sound Control Panal(SCP) → Terminal Box ประจำชั้นหรือโซน
- Sound branch circuit : จาก Terminal Box ประจำชั้นหรือโซน → อุปกรณ์ส่งสัญญาณเสียง

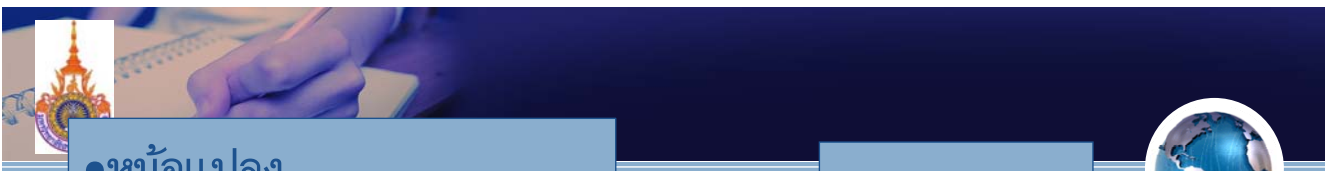


2.6.4 การสืบราคาของวัสดุอุปกรณ์



เอกสารประกอบการอบรมเทคนิคการประมาณราคา

อ.มนตรี เงามเดช



เอกสารประกอบการอบรมเทคนิคการประมาณราคา

อ.มนตรี เงามเดช



ตารางที่ 2.2 แบบฟอร์มการจดจำนวนทางเดินสายไฟฟ้าและสายเคเบิล

ระบุนำของแบบที่กำหนด

ความยาวของวงจรที่วัดหรือที่คำนวณได้

ระบบชนิด ขนาดท่อและสาย

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

ความยาวที่ใช้

บอกลักษณะของวงจร เช่น THW 2x2.5 Sq.mm. in EMT DIA 1/2"

วงจรไล่จากไหนไปไหน

เอกสารประกอบการอบรมเทคนิคการประมาณราคา

อ.มนตรี เงามเดช



2.6.5 การทำราคาในรูปของ BOD BOD Form คือบัญชีหรือรายการแสดงรายละเอียดของวัสดุอุปกรณ์ จำนวน รวมทั้งราคาของวัสดุอุปกรณ์และค่าแรงที่ใช้ในการติดตั้งอุปกรณ์ โดยการจัดเรียงของรายการจะเริ่มจาก Incoming เข้ามาในโครงการ แล้วจึงไล่ตาม Single line diagram หรือ Riser diagram ไปยังอุปกรณ์ย่อยตัวสุดท้าย นอกจากนี้มีการแยกรายการอุปกรณ์หลักออกเป็นรายการต่างหาก และแยกรายการของแต่ละระบบออกจากกัน เช่น ระบบไฟฟ้า, ระบบโทรศัพท์ หรือระบบ Fire alarm เป็นต้น

เอกสารประกอบการอบรมเทคนิคการประมาณราคา

อ.มนตรี เงามเดช



รูปแบบการเรียงรายการ BOQ Form โดยทั่วไปมีลักษณะการจัดเรียงตามหมวดหมู่ดังนี้

- 1) ระบบไฟฟ้า
 - HV Incoming
 - HV Switchgear
 - Transformer
 - LV Incoming
 - Main Distribution Board (MDB)
 - LV Main feeder
 - Generator set
 - Sub Distribution Board

เอกสารประกอบการอบรมเทคนิคการประมาณราคา

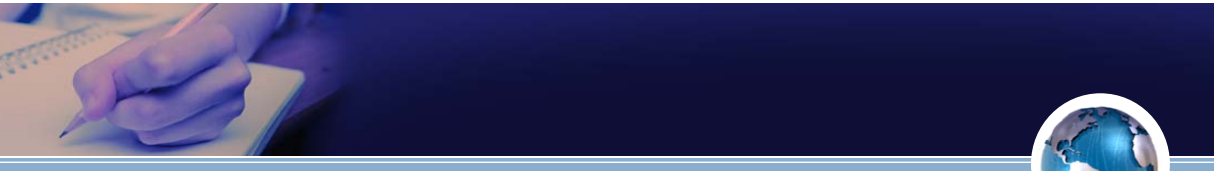
อ.มนตรี เงามเดช



- Busduct
- Raceway
- Cable
- Lighting fixture
- Switch and Receptacle
- Two wire remote system
- Lighting and Grounding system

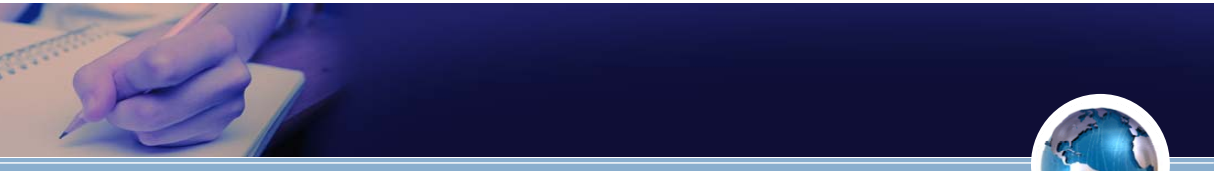
เอกสารประกอบการอบรมเทคนิคการประมาณราคา

อ.มนตรี เงามเดช



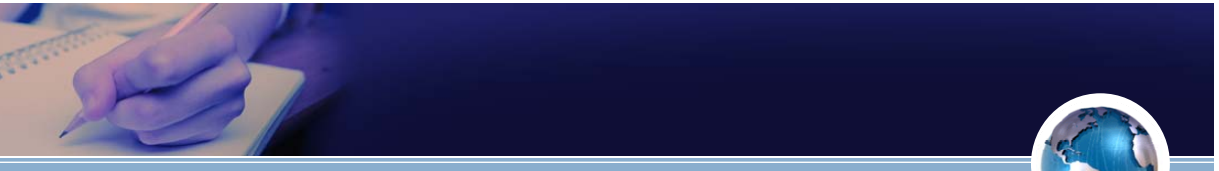
ระบบโทรศัพท์

- TOT.Incoming
- telephone terminal cabinet
- PABX
- Raceway
- CABLE
- Telephone equipment



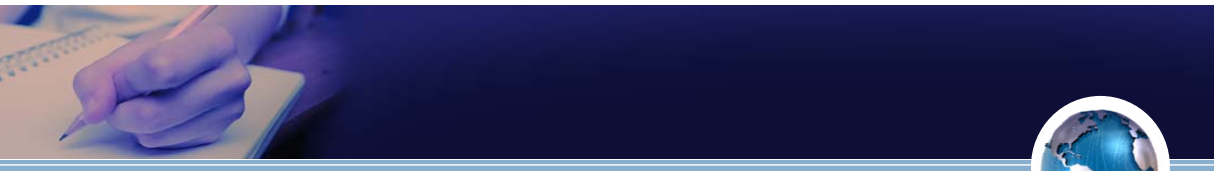
ระบบ Fire alarm

- FCP
- Graphic annunciator
- Initiating device
- Indicating device
- Raceway
- Cable



ระบบ MATV

- Head end set
- Distribution set
- Raceway
- Cable
- TV Equipment



ระบบ Sound

- Sound equipment
- Raceway
- Cable



ตารางที่ 2.3 ตัวอย่างแบบฟอร์ม BOQ ที่ใช้สำหรับงานทั่ว ๆ ไป

บอกลำดับของรายการวัสดุอุปกรณ์

บอกรายการของวัสดุอุปกรณ์ว่าคืออะไร ขนาดเท่าไร ลักษณะ และติดตั้งอย่างไร

บอกจำนวนของวัสดุอุปกรณ์

ราคารวมทั้งหมดของรายการ

ITEM	DESCRIPTION	QUANTITY	UNIT	MATERIAL		LABOUR		TOTAL
				UNIT	TOTAL	UNIT	TOTAL	

ราคาต่อหน่วยทั้งหมด

ราคาต่อหน่วย

ราคาวัสดุอุปกรณ์ทั้งหมด

ราคาวัสดุอุปกรณ์ต่อหน่วย

บอกหน่วยของรายการวัสดุอุปกรณ์ เช่น เมตร ชุด หรือเหมารวม(LOT)

เอกสารประกอบการอบรมเทคนิคการประมาณราคา

อ.มนตรี เจาเดช



ลำดับ	รายการ	จำนวน	หน่วย	ค่าวัสดุ (บาท)		ค่าแรงงาน (บาท)		รวมค่าวัสดุและ ค่าแรงงาน
				หน่วยละ	รวมค่าวัสดุ	หน่วยละ	รวมค่าแรงงาน	

เอกสารประกอบการอบรมเทคนิคการประมาณราคา

อ.มนตรี เจาเดช



ข้อควรรู้

- **การทำแบบฟอร์มBOQ** ปกติจะมีการทำแบ่งเป็น 2 ชุด คือ ชุดแสดงรายการต้นทุน (Cost) และชุดแสดงราคาเสนอ (Price) สำหรับการประมูล ซึ่งมีการบวกค่าดำเนินการที่ต้องใช้ (Overhead) และกำไรที่ต้องการ (Profit) แฝงไว้อยู่ในรายการ
- **ราคาต้นทุนที่ทำไว้** ควรพิจารณาให้เหมาะสมกับสถานะแนวโน้มการตลาดในอนาคตด้วย คือ ราคาไม่ต่ำจนเกินไปจนซื้อไม่ได้เมื่อได้งาน หรือสูงจนเกินไปจนทำให้โอกาสของการได้งานลดลงเนื่องจากราคาต้นทุนสูง ราคาที่เสนอก็สูงขึ้นไปด้วย
- **การปรับตัวเลขเพื่อเสนอราคา** ต้องพิจารณาความเหมาะสมทั้งราคาต่อหน่วย และราคาโดยรวมทั้งหมด โดยราคาต่อหน่วยจะมีผลต่องานเพิ่มลดที่อาจจะเกิดขึ้น ส่วนค่ายอดรวมทั้งหมด จะมีผลต่อการพิจารณาการว่าจ้างงานของผู้ว่าจ้างซึ่งจะดูราคาโดยรวมเป็นหลัก