



คู่มือมาตรฐานการปฏิบัติงาน

การออกแบบ เขียนแบบ ประมาณราคาก่อสร้าง

สถานที่ อาคาร สิ่งปลูกสร้าง

กองวิศวกรรมบริการ

กรมอุตสาหกรรมพื้นฐานและการเหมืองแร่

คำนำ

คู่มือมาตรฐานการปฏิบัติงาน “การออกแบบ เขียนแบบ ประมาณราคาก่อสร้าง สถานที่ อาคาร สิ่งปลูกสร้าง” ฉบับนี้ จัดทำขึ้นเพื่อให้หน่วยงานภายในกรมอุตสาหกรรมพื้นฐานและการเหมืองแร่ ใช้เป็นกรอบแนวทางในการทำความเข้าใจและรับทราบถึงวิธีปฏิบัติงานในการจัดทำประมาณราคาก่อสร้าง รวมถึงแบบรูปรายการและรายการประกอบแบบต่าง ๆ เพื่อใช้ในการจัดซื้อจัดจ้าง ตามพระราชบัญญัติว่าด้วยการจัดซื้อจัดจ้างและการบริหารพัสดุภาครัฐ พ.ศ. 2560 โดยกลุ่มงานบริการวิศวกรรม กองวิศวกรรมบริการ จึงได้ดำเนินการจัดทำคู่มือการปฏิบัติงานดังกล่าวขึ้นมา เพื่อเป็นเครื่องมือให้เจ้าหน้าที่กรมอุตสาหกรรมพื้นฐานและการเหมืองแร่สามารถใช้เป็นแนวทางในการปฏิบัติงานได้อย่างมีประสิทธิภาพเป็นระบบที่สามารถวัดผลได้จริง และนำไปสู่การปรับปรุงให้สอดคล้องกับระบบราชการ 4.0 เพื่อให้บริการแก่กลุ่มเป้าหมายที่มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น

กันยายน 2566

สารบัญ

	หน้า
1. วัตถุประสงค์ของการจัดทำคู่มือ	1
2. ขอบเขตของงาน	1
3. คำจำกัดความ	2
4. หน้าที่ความรับผิดชอบ	2
5. Work Flow กระบวนการงาน	6
6. ขั้นตอนการปฏิบัติงาน	9
7. มาตรฐานงาน	11
8. ระบบติดตามประเมินผล	14
9. ปัญหา/อุปสรรค และแนวทางแก้ไข	15
10. เอกสารอ้างอิง / กฎหมายที่เกี่ยวข้อง	17
11. แบบฟอร์มที่ใช้	17
12. ช่องทางการติดต่อประสานงาน	17

คู่มือการปฏิบัติ

การออกแบบ เขียนแบบ ประมาณราคาก่อสร้าง สถานที่ อาคาร สิ่งปลูกสร้าง

1. วัตถุประสงค์ของการจัดทำคู่มือ

- 1.1 เพื่อจัดทำคู่มือ ขั้นตอน การปฏิบัติงานในการประมาณราคาก่อสร้างภาครัฐ
- 1.2 เพื่อนำข้อมูลที่ได้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการออกแบบ และประมาณราคาก่อสร้างงานภาครัฐ
- 1.3 เพื่อเป็นการรวบรวมข้อมูลด้านการออกแบบและจัดทำประมาณราคาก่อสร้างของภาครัฐ โดยเฉพาะงานด้านวิศวกรรมโยธาซึ่งมีความหลากหลายของประเภทของงานให้มีความเหมาะสมและถูกต้อง

2. ขอบเขตของงาน

ในการจัดเตรียมราคากลางของก่อสร้างอาคารทางราชการสำหรับการจัดจ้างตามพระราชบัญญัติการจัดซื้อจัดจ้างและการบริหารพัสดุภาครัฐ พ.ศ. 2560 นั้น ผู้ประมาณราคาจำเป็นต้องดำเนินขั้นตอนตามหลักเกณฑ์การคำนวณราคากลางงานก่อสร้างอาคารซึ่งจัดทำโดยคณะกรรมการราคากลาง และให้ทุกส่วนราชการยึดถือเป็นแนวปฏิบัติ ขอบเขตงานนี้จึงเสนอความหมายของการประมาณราคา คุณสมบัติของผู้ประมาณราคา การประมาณราคาในขั้นตอนการออกแบบก่อสร้างอาคารทางราชการ ประโยชน์ ของการประมาณราคา วิธีประมาณราคาก่อสร้างอาคาร ขั้นตอนของการประมาณราคา และลำดับงานของการออกแบบ

ประโยชน์ของการประมาณราคา

1. ส่วนราชการประมาณราคาใช้ประกอบแบบอาคารและรายการประกอบแบบ เพื่อขออนุมัติงบประมาณแผ่นดินจากสำนักงบประมาณ หรือจากงบเงินรายได้ของส่วนราชการ
2. ส่วนราชการใช้ประมาณราคาประกอบในการจัดทำการแบ่งงวดงานและการจ่ายเงิน และใช้เป็นเอกสารให้คณะกรรมการกำหนดราคากลางตรวจสอบ
3. ส่วนราชการประมาณราคาตามหลักเกณฑ์ของกรมบัญชีกลาง ใช้เป็นเอกสารประกอบการประกาศสอบราคา ประกวดราคาจ้างก่อสร้างของราชการ
4. ผู้รับเหมาก่อสร้างที่สนใจยื่นซองเสนอราคา ต้องประมาณราคาเป็นเอกสารประกอบการ ยื่นซองในการเข้าแข่งขันสอบราคา หรือประกวดราคาจ้างก่อสร้างของราชการ
5. ผู้รับจ้างใช้ประมาณราคาที่มีการปรับลดวงเงินให้เท่ากับราคาที่ชนะการแข่งขัน แล้วนำเป็นเอกสารประกอบการทำสัญญาจ้างก่อสร้างกับส่วนราชการ
6. ผู้รับจ้างใช้ประกอบการสั่งซื้อวัสดุก่อสร้าง การจ้างแรงงานและควบคุมบริหารโครงการก่อสร้างให้เป็นไปตามแผนงาน ภายใต้งบประมาณที่กำหนด
7. คู่สัญญาทั้งส่วนราชการที่เป็นผู้ว่าจ้างและผู้รับเหมาก่อสร้างที่เป็นผู้รับจ้าง ใช้ประมาณราคาเป็นเอกสารบัญชีแสดงปริมาณเนื้องาน ค่าวัสดุและค่าแรงงานสำหรับการตกลงกัน ในกรณีมีงานเพิ่มหรือลด
8. ส่วนราชการใช้เอกสารบัญชีแสดงปริมาณงาน ค่าวัสดุและค่าแรงสำหรับคำนวณ ค่า K

3. คำจำกัดความ (ความหมายของการออกแบบด้านวิศวกรรมโยธา)

การออกแบบก่อสร้างด้านวิศวกรรมโยธา หมายถึง การออกแบบโครงสร้างของอาคาร หรือสิ่งก่อสร้างต่าง ๆ โดยเป็นการออกแบบองค์อาคารและรอยต่อให้แข็งแรงและมั่นคง สามารถรับน้ำหนักบรรทุกทุกเนื่องจากการใช้งานและแรงจากภายนอกได้ ซึ่งการที่จะออกแบบโครงสร้างได้อย่างถูกต้องและเหมาะสมนั้น ผู้ออกแบบจะต้องเป็นผู้มีความรู้โดยเฉพาะต้องรู้จักส่วนประกอบต่าง ๆ ของโครงสร้างที่จะก่อสร้าง รวมถึงรู้ถึงข้อดีข้อด้อยของวัสดุที่จะใช้ในโครงสร้างนั้น ๆ เป็นอย่างดี โดยส่วนประกอบทั่วไปของโครงสร้างอาคารหรือสิ่งก่อสร้างต่าง ๆ มักจะประกอบด้วย เสาเข็ม พื้น คาน เสา ฐานราก บันได หลังคา เป็นต้น นักออกแบบโครงสร้างของอาคารมักให้ความสำคัญกับความแข็งแรง ความทนทาน และความปลอดภัยของอาคาร โดยยึดตามทฤษฎีและกฎหมายทางกายภาพ เพื่อพิจารณาว่าแรงภายในและภายนอก รวมถึงผังของอาคารจะส่งผลกระทบต่อโครงสร้างของอาคารหรือไม่ จากนั้นจะมีการเลือกวัสดุที่เหมาะสมมาใช้เสริมโครงสร้างของอาคาร เพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์ที่ได้กล่าวไว้ ทั้งนี้ต้องเป็นไปตาม พ.ร.บ. ควบคุมอาคาร 2522

4. หน้าที่ความรับผิดชอบ (ประเภทของการออกแบบก่อสร้าง)

การออกแบบก่อสร้างโดยทั่วไปแบ่งออกเป็น 2 ประเภท คือ 1)การออกแบบตามการใช้งาน 2)การออกแบบโครงสร้าง โดยการออกแบบตามการใช้งานจะหมายถึงการออกแบบตามความต้องการของเจ้าของงานหรือตามวัตถุประสงค์ของโครงการนั้น ๆ มักจะเน้นในด้านความสวยงามและประโยชน์ใช้สอยต่าง ๆ เป็นสำคัญ ซึ่งผู้รับผิดชอบงานในส่วนนี้ส่วนมากจะเป็นสถาปนิก เพราะต้องใช้ทั้งศาสตร์ด้านศิลปะผสมผสานกับศาสตร์ด้านวิทยาศาสตร์เป็นหลักสำคัญในการกำหนดรูปแบบการก่อสร้าง ส่วนการออกแบบโครงสร้างนั้นจะเป็นการออกแบบด้านความแข็งแรง ทนทานและปลอดภัยของโครงสร้างที่จะทำการก่อสร้างต่าง ๆ เป็นสำคัญ วิศวกรโครงสร้างหรือวิศวกรโยธาก็เป็นผู้มีบทบาทสำคัญในการคำนวณและกำหนดวัสดุที่จะใช้งานในการก่อสร้างนั้น ๆ โดยโครงสร้างที่มีการออกแบบมาต้องตอบสนองวัตถุประสงค์ในการใช้งานขั้นพื้นฐานและมีรูปแบบที่สวยงาม อีกทั้งควรมีสภาพแวดล้อมทั้งภายในและภายนอกอาคารที่เหมาะสม ดังนั้นการออกแบบตามการใช้งานของอาคารจึงต้องมีการคำนึงถึงการจัดห้องหรือโถงที่มีความเหมาะสม เพื่อตอบสนองความต้องการของลูกค้า เช่น การระบายอากาศที่ดี แสงไฟ หรือเสียง ฯลฯ ซึ่งงานในส่วนนี้จะเป็นงานของสถาปนิกเป็นสำคัญ กระบวนการของงานออกแบบโครงสร้างโดยวิศวกรจะเริ่มต้นหลังการเลือกรูปแบบของโครงสร้างเรียบร้อยแล้ว ซึ่งแท้ที่จริงแล้วการออกแบบโครงสร้างถือเป็นการผสมผสานกันระหว่างศาสตร์ศิลปะและวิทยาศาสตร์ เนื่องจากต้องมีการทำความเข้าใจโครงสร้างที่ต้องรับน้ำหนัก และต้องออกแบบให้มีความคุ้มค่าและสวยงามในเวลาเดียวกัน เพื่อให้ได้โครงสร้างที่ปลอดภัยและมีความทนทาน

ขั้นตอนของงานออกแบบโครงสร้าง

ขั้นตอนการออกแบบและคำนวณโครงสร้าง เป็นขั้นตอนที่สำคัญที่วิศวกรผู้ออกแบบต้องให้ความใส่ใจเป็นอย่างยิ่ง วิศวกรผู้ออกแบบจำเป็นต้องเป็นผู้มีความรู้ความเข้าใจเรื่องการจำลองโครงสร้าง รวมถึงเข้าใจพฤติกรรมต่าง ๆ ของโครงสร้างเมื่อน้ำหนักต่าง ๆ มากระทำและต้องมีความรอบรู้ในทฤษฎีต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง วิศวกรออกแบบโครงสร้างควรคำนึงถึงคุณสมบัติที่สำคัญ 3 ประการนี้ เพื่อให้โครงสร้างมีความมั่นคง แข็งแรงและปลอดภัย ซึ่งประกอบไปด้วย

1) ขนาด (ขนาดของแรงที่กระทำกับโครงสร้าง) หมายถึง น้ำหนักของแรงชนิดต่าง ๆ ที่มากระทำต่อโครงสร้าง เช่น พื้นถนนรับน้ำหนักจากรถบรรทุก ขนาด 1,000 กิโลกรัม/ตารางเมตร เป็นต้น

2) ทิศทาง (ทิศทางของแรง เช่น ลมแรงอาจพัดเข้าที่ด้านข้างของอาคาร หรือน้ำหนักของหิมะที่ตกลงมากระทบอาคารอย่างหนักตามแรงโน้มถ่วง จากนั้นพิจารณาเลือกวัสดุและวัสดุเสริมแรงประเภทต่าง ๆ ให้เหมาะสมกับแรงแต่ละชนิด)

3) ตำแหน่ง (ตำแหน่งที่แรงมากระทำ โดยนักออกแบบโครงสร้างต้องประเมินผลกระทบของแรงที่อาจเกิดขึ้นในแต่ละตำแหน่ง)

ขั้นตอนการคำนวณและออกแบบโครงสร้าง มีลำดับขั้น ดังนี้

- 1) การจำลองโครงสร้าง (Structural Model)
- 2) การกำหนดลักษณะของฐานรองรับน้ำหนัก (Support)
- 3) การกำหนดคุณสมบัติของวัสดุที่ใช้ (Material Properties)
- 4) การกำหนดรูปแบบของน้ำหนักที่มากระทำ (Load Patterns)
- 5) การวิเคราะห์โครงสร้าง (Structural Analysis)
- 6) การออกแบบโครงสร้าง (Structural Design)
- 7) การเขียนแบบก่อสร้าง (Drawing)

การจำลองโครงสร้าง จะต้องจำลองให้ตรงกับพฤติกรรมของโครงสร้าง (Structural Behavior) ที่เกิดขึ้นจริง เมื่อน้ำหนักมากระทำ รูปแบบน้ำหนัก คือ การกำหนดน้ำหนักประเภทต่าง ๆ ที่กระทำต่อโครงสร้าง เพื่อหาค่าสูงสุดที่เกิดขึ้นกับโครงสร้าง เช่น การแอ่นตัว (Deflection) โมเมนต์ แรงเฉือน แรงตามแนวแกน เป็นต้น การกำหนดน้ำหนักประเภทต่าง ๆ ที่กระทำต่อโครงสร้าง จะทำในรูปแบบของกรณีน้ำหนัก (Load Case) โดยกำหนดให้น้ำหนักทุกประเภทหรือบางประเภท กระทำพร้อม ๆ กัน ดังนั้นรูปแบบน้ำหนักจะประกอบไปด้วย ประเภทของน้ำหนักและกรณีของน้ำหนัก กล่าวคือ น้ำหนักจะแบ่งออกเป็น เช่น น้ำหนักของโครงสร้างเอง (DL), น้ำหนักบรรทุกจร (LL), แรงลม (WL) เป็นต้น ส่วนกรณีน้ำหนักจะแบ่งออกเป็น เช่น น้ำหนักของโครงสร้างเอง + น้ำหนักบรรทุกจร (DL + LL), น้ำหนักของโครงสร้างเอง + น้ำหนักบรรทุกจร + แรงลม (DL + LL + WL) เป็นต้น โดยการออกแบบอาคารที่ต้องคำนวณการใช้งานใหม่ของโครงการก่อสร้าง ศูนย์เทคโนโลยีรีไซเคิลนี้เน้น ใช้การออกแบบโดยการจำลองแบบในโปรแกรมคอมพิวเตอร์ ทำให้สะดวกในการใช้งาน ซึ่งในปัจจุบันมีหลากหลายโปรแกรมให้เลือกใช้

ความหมายของการประมาณราคา

การประมาณราคาค่าก่อสร้าง (construction estimate) หมายถึง การคำนวณหางบประมาณค่าก่อสร้างอาคารหรือโครงการก่อสร้างทั้งหมด โดยอาศัยการถอดแบบ (quantities take-off) เพื่อหาปริมาณงานก่อสร้างแล้วนำมาคำนวณหาค่าใช้จ่ายทางตรง และค่าใช้จ่ายทางอ้อม ซึ่งค่าใช้จ่ายทางตรงประกอบด้วย ค่าวัสดุก่อสร้างและราคาค่าแรงงาน ส่วนค่าใช้จ่ายทางอ้อมในการก่อสร้างประกอบด้วย ค่าอำนวยการ กำไร ภาษี และอื่น ๆ ดังนั้น ราคาค่าก่อสร้างที่ได้จากการประมาณราคาของทางราชการหรือที่เรียกว่า “ราคากลาง” (estimate cost) จึงไม่ใช่ราคามาตรฐาน (standard cost) กล่าวคือ ราคาที่ได้จากการประมาณการเป็นราคาที่ไม่แท้จริงหรือถูกต้องตรงกับราคาค่าก่อสร้างจริงแต่เป็นเพียงราคาโดยประมาณหรือใกล้เคียงกับความเป็นจริงเท่านั้น จึงไม่เคยปรากฏว่าค่าก่อสร้างจริงตรงกับราคาที่ได้จากการประมาณการได้เลย เนื่องจากมีปัจจัยที่เกี่ยวข้องหลายประการ ได้แก่

1. ปริมาณวัสดุที่ได้ประมาณการโดยเพื่อการเสียหายไว้แล้วนั้น ไม่ตรงกับที่ใช้จริง
2. ราคาของวัสดุก่อสร้างที่ประมาณการไว้ไม่ตรงกับราคาที่ใช้มาใช้ในการก่อสร้างจริง
3. ค่าจ้างแรงงานที่ได้ประมาณการไว้ ไม่ตรงกับค่าจ้างที่ใช้จริง
4. ค่าใช้จ่ายในการก่อสร้างที่ได้ประมาณการไว้ ไม่ตรงกับค่าใช้จ่ายที่ใช้จริง
5. ถอดแบบหาปริมาณงานคลาดเคลื่อน มีไม่ครบถ้วนหรือมีมากเกินไปจริง
6. สภาพการณ์ที่ทำให้การก่อสร้างล่าช้าจากเหตุสุดวิสัย ได้แก่ ภัยธรรมชาติ จลาจล สงคราม การชุมนุมประท้วงหรือจากความบกพร่องของเจ้าของโครงการหรือส่วนราชการส่งมอบพื้นที่ก่อสร้างล่าช้า เป็นต้น
7. ปัญหาเทคนิคการก่อสร้าง ทำให้เกิดค่าใช้จ่ายในการซ่อม เสริม ทำการก่อสร้างซ้ำใหม่

หากการประมาณราคากระทำโดยนักประมาณราคาที่มีความชำนาญแล้ว ราคาค่าก่อสร้างที่ได้จากการประมาณราคากับราคาค่าก่อสร้างจริงเมื่อก่อสร้างแล้วเสร็จ ไม่ควรแตกต่างกันมากควรอยู่ในเกณฑ์สูงหรือต่ำไม่เกิน 10%

ดังนั้น ราคากลางที่ได้จากการประมาณราคาการก่อสร้างอาคารทางราชการ จึงมีวัตถุประสงค์สำคัญเพื่อใช้เป็นราคาอ้างอิง หรือใช้พิจารณาราคาของผู้เสนอราคาในการพิจารณาจัดหาผู้รับจ้าง หรือเพื่อใช้ในการสนับสนุนให้งานก่อสร้างนั้นแล้วเสร็จเป็นไปด้วยดีและเป็นประโยชน์แก่ทางราชการ

คุณสมบัติของผู้ประมาณราคา

1. อ่านแบบก่อสร้างได้ เข้าใจรายละเอียดของแบบก่อสร้าง ผู้ประมาณราคาจำเป็นต้องมีทักษะในการอ่านแบบ เข้าใจความหมายของสัญลักษณ์ที่ใช้ในแบบ เข้าใจความหมายของการแสดงแบบ โดยถือว่าผู้ประมาณราคาควรเป็นผู้ที่มีความรู้ทางวิชาชีพ ตั้งแต่ระดับช่างเทคนิค สถาปัตยกรรม ช่างก่อสร้าง หรือช่างโยธา เนื่องจากเป็นผู้มีพื้นฐานความรู้และทักษะการเขียนแบบก่อสร้าง และการอ่านแบบก่อสร้าง

2. ใส่ใจในรายละเอียด รายการประกอบแบบ ข้อกำหนด เพราะมีผลต่อราคาของวัสดุ เนื่องจากแบบก่อสร้างที่ผู้ประมาณราคาใช้ในการถอดแบบบางครั้งมีข้อจำกัดไม่สามารถระบุข้อกำหนดที่เป็นรายละเอียดจำนวนมากได้ ยกตัวอย่างเช่น การฉาบปูนผนังก่ออิฐมวลเบา ในรายการประกอบแบบกำหนดให้ผู้รับจ้างต้องดำเนินการใส่ตะแกรงเหล็กก้างปลากว้าง 0.15 ม. เสริมรอยต่อตลอดแนวของผนังกับโครงสร้างเสา

หรือคาน ซึ่งผู้ประมาณราคาไม่พบข้อกำหนดนี้ในแบบก่อสร้าง และไม่ได้อ่านรายการประกอบแบบอย่างละเอียด ซึ่งการไม่คิดปริมาณวัสดุตะแกรงเหล็กก้างปลา ย่อมทำให้ราคาวัสดุของงานฉาบผนังต่ำกว่าความจริง หรือในแบบก่อสร้างระบุให้ใช้สุขภัณฑ์โถส้วมชักโครกแบบประหยัดน้ำ จึงเข้าใจว่าเป็นรุ่นที่กดชำระล้างด้วยปริมาณน้ำ 3.5 ลิตร แต่ในรายการประกอบแบบระบุการประหยัดน้ำเป็นการเลือกกดชำระล้างด้วยปริมาณน้ำ 3.5 ลิตร หรือ 6 ลิตร ซึ่งมีราคาสูงกว่ารุ่นที่เข้าใจทำให้คิดราคาวัสดุของโถส้วมนี้ต่ำกว่าความจริง เป็นต้น

3. เข้าใจลำดับขั้นตอนและวิธีการก่อสร้างมีประสบการณ์ภาคสนาม ผู้ประมาณราคาที่มีประสบการณ์ภาคสนามในการก่อสร้างอาคาร ย่อมเข้าใจถึงวัสดุก่อสร้าง วิธีการก่อสร้างหรือเทคนิคก่อสร้างทำให้มองเห็นค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นในแต่ละขั้นตอนของการก่อสร้างได้

4. รู้จักประเมินอุปสรรค สภาพแวดล้อมและบริเวณที่ตั้ง ผู้ประมาณราคาควรได้มีโอกาสไปเห็นสถานที่ก่อสร้างอาคารก่อนการประมาณราคา เพื่อเข้าไปศึกษาสภาพแวดล้อมและบริเวณที่ตั้ง และต้องรู้จักประเมินอุปสรรคของการก่อสร้างอาคารที่เกิดจากสภาพแวดล้อมและบริเวณที่ตั้ง เช่น ถนนทางเข้าอาคารเป็นดินโคลนรถไม่สามารถแล่นเข้าออกได้ ในการก่อสร้างต้องทำการก่อสร้างถนนลาลอง ต้องมีการคิดค่าใช้จ่ายในการทำถนนดังกล่าว หรือกรณีในพื้นที่ก่อสร้างไม่สามารถสร้างบ้านพักคนงานได้ ต้องเช่าที่ดินใกล้เคียงสร้างเป็นบ้านพักคนงาน เป็นต้น

5. รู้จักลักษณะ คุณสมบัติของวัสดุก่อสร้าง และเข้าใจการติดตั้งวัสดุก่อสร้างเนื่องจากวัสดุก่อสร้างแต่ละชนิดมีลักษณะและคุณสมบัติที่แตกต่างกัน หากผู้ประมาณราคาเข้าใจลักษณะและคุณสมบัติของวัสดุแต่ละชนิด และเข้าใจการวิธีการติดตั้งวัสดุก่อสร้างนั้น ๆ ย่อมทำให้มองเห็นค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้น

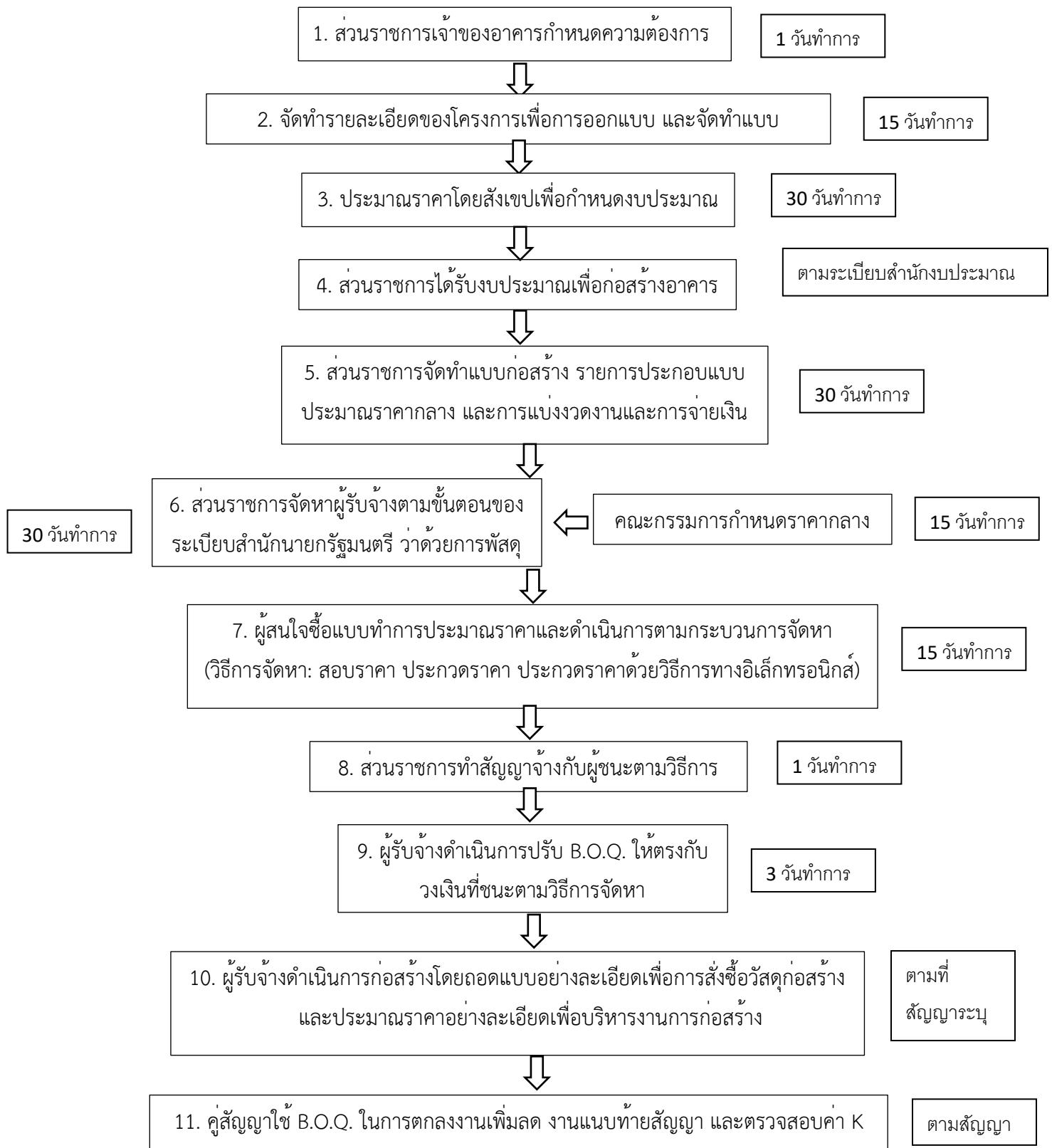
6. สามารถติดต่อแหล่งข้อมูลด้านวัสดุ และงานเหมารายย่อย ผู้ประมาณราคาจำเป็นต้องอาศัยข้อมูลราคาวัสดุก่อสร้าง ค่าจ้างแรงงานเหมารายย่อยในท้องถิ่นที่เป็นปัจจุบัน ซึ่งต้องอาศัยความสามารถในการติดต่อกับแหล่งข้อมูล เช่น ร้านค้าวัสดุก่อสร้าง ผู้รับเหมารายย่อย ได้แก่ ช่างปูน ช่างเหล็ก ช่างไม้ ช่างประตุน้ำต่าง ช่างสี ช่างปูกระเบื้อง ช่างฝ้าเพดาน ช่าง ไฟฟ้า ช่างประปา ช่างทำหินขัดกับที่ ช่างทำหินล้างทรายล้าง ช่างปูแผ่นหินแกรนิตแผ่นหินอ่อน เป็นต้น

7. เข้าใจขั้นตอนและวิธีการประมาณราคางานก่อสร้าง ผู้ประมาณราคาของงานก่อสร้างอาคารทางราชการที่ดี ต้องมีความเข้าใจขั้นตอนของการประมาณราคางานก่อสร้าง ตามวิธีการที่ฝ่ายเลขานุการคณะกรรมการกำกับนโยบายราคากลางงานก่อสร้าง สำนักพัฒนามาตรฐานระบบ พัสตุภาครัฐ กรมบัญชีกลาง กระทรวงการคลัง กำหนดเพื่อให้ราคากลางอาคารทางราชการมีมาตรฐานการ คำนวณจากหลักเกณฑ์เดียวกัน และสามารถให้คณะกรรมการกำหนดราคากลางตรวจสอบรวมถึงรองรับการตรวจสอบจากสำนักงานตรวจเงินแผ่นดินได้

5. Work Flow การประมาณราคาในขั้นตอนการออกแบบก่อสร้างอาคารของทางราชการ

การออกแบบก่อสร้างอาคารของทางราชการมีขั้นตอนดำเนินการโดยสังเขป เริ่มจากส่วนราชการเจ้าของอาคารกำหนดความต้องการ มอบหมายให้สถาปนิกจัดทำรายละเอียดของโครงการเพื่อการออกแบบออกแบบและจัดทำแบบร่างและปรับปรุงแบบ ประมาณราคา โดยสังเขปเพื่อกำหนดงบประมาณ จนกระทั่งได้แบบรูปรายละเอียดและประมาณราคาสำหรับการของบประมาณแผ่นดินจากสำนักงบประมาณแผ่นดิน หรือการของบประมาณจากเงินรายได้ของส่วนราชการ หลังจากได้มีการกำหนดวงเงินงบประมาณแล้ว ส่วนราชการต้องจัดทำแบบก่อสร้าง รายการประกอบแบบ ประมาณราคากลาง และการแบ่งงวดงาน และการจ่ายเงินที่พร้อมจัดหาผู้รับจ้างตามขั้นตอนของระเบียบสำนักนายกรัฐมนตรีว่าด้วยการพัสดุ ฯ ซึ่งในขั้นตอนนี้หัวหน้าส่วนราชการจะมีคำสั่งแต่งตั้งคณะกรรมการกำหนดราคากลาง เพื่อกำหนดราคากลางของอาคารที่ต้องการจัดหา โดยคณะกรรมการดังกล่าวจะตรวจสอบการคำนวณหาปริมาณ ค่าวัสดุก่อสร้าง ค่าแรงงาน การใช้ค่า Factor F รวมถึงการรวมราคาค่าก่อสร้างทั้งสิ้นเพื่อใช้ในการจัดหาแต่ละวิธีการตามวงเงินรวมราคาค่าก่อสร้างทั้งสิ้น ส่วนราชการจะประกาศการจัดหาตามวิธีการสอบราคาหรือประกวดราคา หรือประกวดราคาด้วยวิธีการทางอิเล็กทรอนิกส์ โดยจะมีการขายแบบ ผู้สนใจซื้อแบบจะทำการประมาณราคา หรืออาจทำหนังสือขอประมาณราคากลางจากส่วนราชการ ซึ่งส่วนราชการให้ถือปฏิบัติตามพระราชบัญญัติข้อมูลข่าวสารของราชการ พ.ศ. 2540 ทำให้มีการเปิดเผยราคากลางและรายละเอียดของประมาณราคาทุกงานแก่ผู้ร้องขอ จากนั้นส่วนราชการจะดำเนินการตามกระบวนการจัดหาผู้รับจ้าง โดยผู้รับจ้างจะเข้ายื่นเอกสารเพื่อตรวจสอบคุณสมบัติเอกสารเสนอราคา เข้าเสนอราคาตามแต่ละวิธีการ จนส่วนราชการมีการประกาศผู้ชนะการแข่งขัน นัดหมายทำสัญญาจ้างก่อสร้าง ซึ่งในขั้นตอนนี้ผู้ชนะการแข่งขันต้องทำการทบทวนประมาณราคาและปรับราคาค่าก่อสร้างรวมปริมาณและราคาของรายการก่อสร้างย่อยของเอกสารบัญชีแสดงปริมาณงาน ค่าวัสดุและค่าแรงงาน หรือที่เรียกว่า B.O.Q. (bill of quantities) ให้ผลรวมของราคาค่าก่อสร้างทั้งสิ้นเท่ากับราคาที่ชนะการแข่งขันเพื่อใช้เป็นเอกสารประกอบการทำสัญญาจ้าง เมื่อผู้รับจ้างดำเนินการก่อสร้างตามสัญญาจ้างแล้ว ผู้รับจ้างจะถอดแบบอย่างละเอียดประมาณการเพื่อการสั่งซื้อวัสดุก่อสร้างและประมาณราคาอย่างละเอียดเพื่อบริหารงานการก่อสร้างให้เป็นไปตามแผนงานและงบประมาณที่วางแผนไว้ นอกจากนี้ในการระหว่างการก่อสร้าง คู่สัญญาทั้งส่วนราชการที่เป็นผู้ว่าจ้างโดยคณะกรรมการตรวจการจ้างและผู้รับเหมาที่เป็นผู้รับจ้างจะใช้ประมาณราคานี้ในบัญชีแสดงปริมาณงาน ค่าวัสดุและค่าแรงงานนี้สำหรับการตกลงกัน ในกรณีมีงานเพิ่มหรือลด ต้องคิดมูลค่าโดยใช้ราคาต่อหน่วยตามรายการงานที่ปรากฏอยู่ในประมาณราคาและใช้ค่า Factor F ที่กำหนดไว้ในบัญชีแสดงปริมาณงาน ค่าวัสดุและค่าแรงงาน ส่วนงานอื่นที่นอกเหนือจากตามรายการงานที่ปรากฏอยู่ในประมาณราคาให้ตกลงกันตามราคา ณ ปัจจุบัน และในระหว่างการก่อสร้าง เมื่อมีการส่งงานในแต่ละงวดของสัญญาจ้างแบบปรับราคาได้ ส่วนราชการจะต้องคำนวณค่าเงินชดเชยค่างานก่อสร้าง (escalation factor) หรือค่า K โดยอาศัยบัญชีแสดงปริมาณงาน ค่าวัสดุและค่าแรงงานประกอบการคำนวณ กล่าวให้เข้าใจโดยง่ายว่าทั้งสองฝ่ายตกลงจ้างในราคาดัชนีราคา วัสดุก่อสร้างของกระทรวงพาณิชย์ ณ วันเปิดซอง โดยการเปรียบเทียบดัชนี ณ เดือนส่งงานแต่ละงวดเป็นตัวตั้ง หารด้วยดัชนี ณ เดือนเปิดซอง โดยยอมรับการเปลี่ยนแปลง (+ 4% บวก

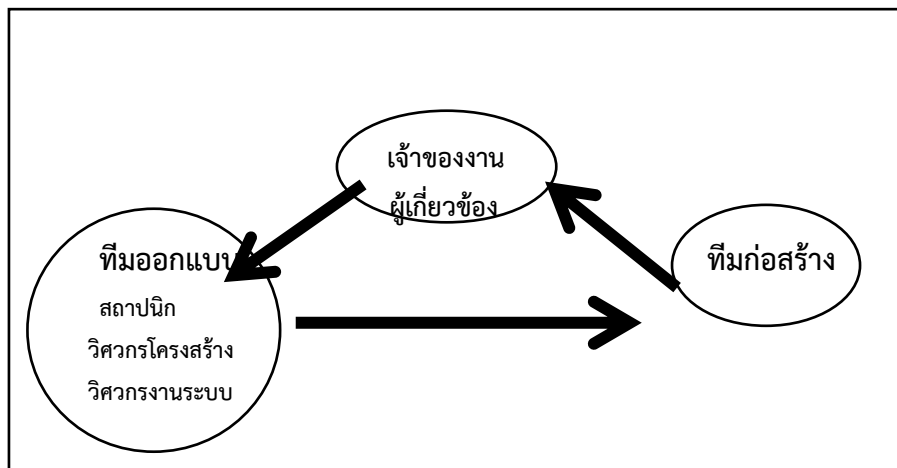
ลบสี่ เปอร์เซนต์) คือ ค่าระหว่าง 0.96 ถึง 1.04 ถือว่าส่วนราชการไม่ต้องเรียกเงินคืนจากผู้รับจ้างหรือ จ่ายเงินเพิ่มให้แก่ผู้รับจ้าง แต่ถ้าพบว่าดัชนีมีค่าเท่ากับ 0.95 ถือว่าส่วนราชการต้องเรียกเงินคืนในอัตรา 0.01 จากผู้รับจ้างและถ้าพบว่าเท่ากับ 1.05 ถือว่าส่วนราชการต้องจ่ายเงินเพิ่มในอัตรา 0.01 ให้แก่ผู้รับจ้าง เพื่อความเป็นธรรม ซึ่งส่วนราชการต้องคำนวณเสนอไปยังสำนักงบประมาณ เพื่ออนุมัติการจ่ายเงินเพิ่มหรือเรียกเงินคืนจากผู้รับจ้าง จากขั้นตอนที่กล่าวมานี้จะเห็นได้ว่าการประมาณราคามีความสำคัญในกระบวนการ ออกแบบก่อสร้างอาคารและเป็นขั้นตอนที่มีการกระทำด้วยวิธีการต่างกันในแต่ละขั้นตอน การประมาณราคาอย่างสังเขปใช้เป็นวิธีการเพื่อกำหนดงบประมาณ การประมาณอย่างละเอียดด้วยการประมาณราคาจากปริมาณงานวัสดุก่อสร้างและแรงงานต่อหน่วย เพื่อจัดทำเป็นเอกสารการแข่งขันเสนอราคาและใช้ประกอบสัญญาจ้าง และผู้รับจ้างใช้การประมาณอย่างละเอียดด้วยการประมาณราคาจากปริมาณวัสดุก่อสร้างทั้งหมดเพื่อใช้ในการก่อสร้าง จะเห็นได้ว่าการประมาณราคาที่ใกล้เคียงกับความเป็นจริงย่อมมีผลต่อการได้ขนาดของอาคารที่สัมพันธ์กับวงเงิน หรือการตัดสินใจของผู้เสนอราคาเพื่อจะลดราคาแข่งขันกัน และประมาณราคาที่ใกล้เคียงกับความเป็นจริงของผู้เสนอราคา เมื่อดำเนินการก่อสร้างแล้วทำให้ได้กำไร หรือขาดทุน สามารถสรุปขั้นตอนการออกแบบก่อสร้างอาคารของทางราชการโดยสังเขป ที่ทำให้สามารถพิจารณาถึงความสำคัญของการประมาณราคา ดังภาพที่ 1.1



ภาพที่ 1.1 ขั้นตอนการออกแบบก่อสร้างอาคารทางราชการ

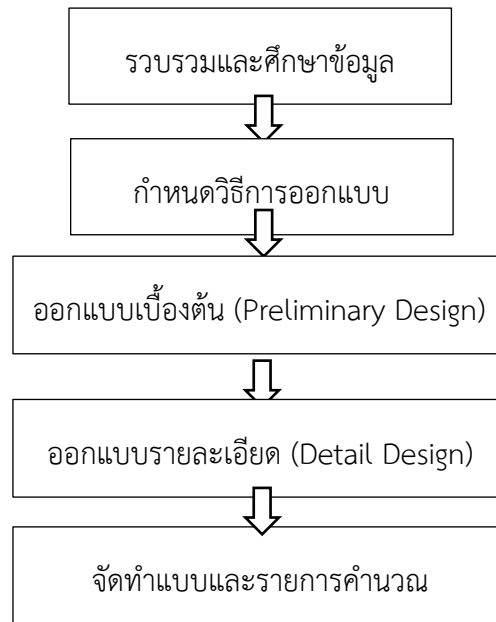
6. ขั้นตอนการปฏิบัติงาน

ขั้นตอนของการออกแบบนั้น จะเริ่มจากเจ้าของงานหรือเจ้าของโครงการจะเป็นผู้กำหนดความต้องการก่อนว่าต้องการก่อสร้างอะไรบ้าง มีวัตถุประสงค์การใช้งานอย่างไร หลังจากนั้นจะเป็นหน้าที่ของทีมออกแบบซึ่งประกอบไปด้วยสถาปนิก วิศวกรโครงสร้าง วิศวกรงานระบบ รวมถึงผู้ที่เกี่ยวข้องอื่น ๆ จะเป็นผู้ทำการออกแบบ จัดทำแบบก่อสร้าง กำหนดรูปแบบการใช้งานของอาคารและสิ่งก่อสร้างต่าง ๆ ให้ตรงตามวัตถุประสงค์ของเจ้าของงาน รวมถึงตรงตามหลักวิชาการและกฎหมายต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง หลังจากนั้นจึงเป็นขั้นตอนของทีมก่อสร้างที่จะทำการก่อสร้างต่าง ๆ ให้ตรงตามความต้องการของโครงการและตรงตามที่แบบก่อสร้างกำหนดจนแล้วเสร็จ



ภาพที่ 1.2 แสดงผังผู้ที่เกี่ยวข้องในขั้นตอนการออกแบบ

โดยในขั้นตอนการออกแบบของทีมออกแบบนั้นจะเริ่มจากการรวบรวมและศึกษาข้อมูลของโครงการนั้น ๆ โดยเป็นการศึกษาถึงความต้องการวัตถุประสงค์ของโครงการ ข้อมูลดินพื้นที่ก่อสร้าง ข้อกำหนดและกฎหมายที่เกี่ยวข้อง เป็นต้น เพื่อที่จะนำข้อมูลเหล่านั้นไปเป็นข้อมูลพื้นฐานสำหรับการกำหนดวิธีการออกแบบเพื่อที่จะได้ตรงกับวัตถุประสงค์ของงานมากที่สุด จากนั้นจะเป็นขั้นตอนการออกแบบในเบื้องต้น (Preliminary Design) โดยจะเป็นการออกแบบคุณลักษณะทั่วไปหรือภาพรวม ธีมของโครงการเป็นหลัก เมื่อได้แบบเบื้องต้นแล้วจึงจะทำการออกแบบโดยละเอียด (Detail Design) ซึ่งเป็นการกำหนดคุณลักษณะเฉพาะของแต่ละส่วนเป็นการคำนวณหาขนาด ชนิด ของวัสดุที่จะใช้ในการก่อสร้าง เพื่อให้ตรงกับความต้องการและทำการก่อสร้างได้จริง เมื่อออกแบบเสร็จสมบูรณ์แล้วขั้นสุดท้ายคือการจัดทำแบบก่อสร้างพร้อมรายการคำนวณ เพื่อใช้ในการถอดแบบสำหรับการประมาณราคาค่าก่อสร้างต่อไป



ขั้นตอนการออกแบบโครงสร้างและรายการคำนวณ

การออกแบบโครงสร้างอาคารนั้นมีการออกแบบแบ่งเป็น 2 วิธี ได้แก่ การออกแบบเบื้องต้น (Preliminary Design) และการออกแบบโดยละเอียด (Detail Design) โดยมีรายละเอียด ดังนี้

1. การออกแบบเบื้องต้น (Preliminary Design) แบ่งออกเป็น 2 ขั้นตอนประกอบด้วย

- 1) การกำหนดตำแหน่งและรูปแบบโครงสร้าง ซึ่งมีหลักการพิจารณาประกอบด้วย
 - ต้องออกแบบให้สอดคล้องกับรูปแบบด้านสถาปัตยกรรมและการใช้งาน
 - ต้องง่ายต่อการออกแบบและก่อสร้าง
 - ต้องมั่นคง แข็งแรงและปลอดภัย
- 2) การจัดกลุ่มโครงสร้าง ซึ่งมีหลักการพิจารณาประกอบด้วย
 - สัดส่วนหรือขนาดขององค์อาคาร
 - น้ำหนักบรรทุก/แรงที่กระทำ/แรงที่เกิดขึ้น
 - ความต่อเนื่องขององค์อาคาร
 - ความต้องการทางด้านสถาปัตยกรรม

2. การออกแบบโดยละเอียด (Detail Design) เป็นขั้นตอนที่สำคัญที่สุดของการออกแบบโครงสร้าง เพราะเป็นขั้นตอนในการจำลองสิ่งที่จะเกิดขึ้นต่อโครงสร้างของอาคารทั้งหมด โดยมีแรงที่กระทำต่อโครงสร้าง ชนิดใดบ้าง ทิศทางใดบ้าง เพื่อที่จะคำนวณแล้วออกแบบหน้าตัดชิ้นส่วนของโครงสร้างนั้น ๆ มารับแรงที่มากระทำทั้งหมดให้ได้ ซึ่งผู้ออกแบบต้องมีความชำนาญหรือมีทักษะด้านวิชาวิศวกรรมที่เกี่ยวข้องเป็นอย่างดี อย่างไรก็ตามในปัจจุบันมีการพัฒนาเทคโนโลยีด้านโปรแกรมคอมพิวเตอร์สามารถช่วยในการคำนวณและออกแบบหน้าตัด ชิ้นส่วนของโครงสร้างเพื่อที่จะรับแรงต่าง ๆ ได้เป็นอย่างดี ซึ่งโครงการก่อสร้างศูนย์เทคโนโลยีรีไซเคิลนี้ก็ใช้โปรแกรม (MIDAS) ในการช่วยคำนวณและออกแบบโครงสร้างบางอาคารด้วย

7. มาตรฐานงาน

ตามหลักเกณฑ์ที่จัดทำโดยฝ่ายเลขานุการคณะกรรมการกำกับนโยบายราคากลางงานก่อสร้าง สำนักพัฒนามาตรฐานระบบพัสดุภาครัฐ กรมบัญชีกลางกระทรวงการคลังที่จัดทำขึ้นเมื่อเดือนกุมภาพันธ์ พ.ศ. 2550 ใช้วิธีประมาณราคาจากปริมาณงาน วัสดุก่อสร้างและค่าแรงงานต่อหน่วย ซึ่งมีขั้นตอนการประมาณราคา ดังนี้

1. อ่านแบบก่อสร้าง รายการประกอบแบบและข้อกำหนดต่าง ๆ
2. ดูสถานที่ก่อสร้างและสภาพแวดล้อมโดยรอบ เพื่อประเมินอุปสรรคที่มีผลต่อราคาค่าก่อสร้าง ที่เพิ่มขึ้นจากแบบก่อสร้าง รายการประกอบแบบและข้อกำหนดต่าง ๆ
3. ถอดแบบ เพื่อหาปริมาณงานตามรายการงานย่อยลงในแบบบันทึกสำหรับการประมาณราคาซึ่งกำหนดเป็นหลักเกณฑ์เดียวกันและเนื่องจากการคิดปริมาณงานของผู้ประมาณราคาแต่ละคนอาจคิดได้ปริมาณไม่เท่ากัน เนื่องจากการเผื่อเปอร์เซ็นต์เสียหายต่างกัน ดังนั้นเพื่อให้สามารถคิดปริมาณงานได้ใกล้เคียงกัน ฝ่ายเลขานุการคณะกรรมการกำกับนโยบายราคากลางงานก่อสร้าง สำนักพัฒนามาตรฐานระบบพัสดุภาครัฐ กรมบัญชีกลาง กระทรวงการคลัง จึงกำหนดให้ผู้ถอดแบบใช้หน่วยของปริมาณงาน วัสดุและค่าแรงงาน เกณฑ์การวัด เกณฑ์การเผื่อเสียหายและเกณฑ์อื่นอันเดียวกัน
4. กำหนดราคาต่อหน่วย ได้แก่ ค่าวัสดุก่อสร้างและค่าแรงงานต่อหน่วยของรายการย่อย โดยการค้นคว้าข้อมูลที่เป็นปัจจุบันจากเอกสารราคาต่อหน่วยของสำนักงานพาณิชย์จังหวัด โดยใช้จังหวัดที่เป็นที่ตั้งของงานก่อสร้างนั้น รวมถึงอัตราค่าจ้างแรงงานขั้นต่ำ ค่าจ้างแรงงานย่อยในพื้นที่จังหวัดที่เป็นที่ตั้งของงานก่อสร้างนั้น หรือใช้ราคาวัสดุก่อสร้างจากประกาศของกองดัชนีเศรษฐกิจการค้า สำนักงานนโยบายและยุทธศาสตร์การค้า กระทรวงพาณิชย์ ซึ่งจะประกาศใน www.price.moc.go.th ในหน้าราคาวัสดุก่อสร้าง ซึ่งจะทำการประกาศเป็นรายเดือนและมีข้อมูลของทุกจังหวัด
5. คำนวณราคา ตามหลักเกณฑ์โดยใช้ปริมาณงานคูณราคาต่อหน่วย
6. รวมราคาค่าก่อสร้าง หาผลรวมของค่าวัสดุก่อสร้างและค่าแรงงาน ซึ่งเป็นค่าใช้จ่ายทางตรง
7. คำนวณค่าใช้จ่ายในการดำเนินการก่อสร้างที่เป็นค่าใช้จ่ายทางอ้อม ได้แก่ ค่าอำนวยความสะดวก ค่ากำไรค่าภาษี ตามหลักเกณฑ์การคำนวณค่า Factor F ซึ่งใช้การเทียบค่าจากตารางสำเร็จรูปของกรมบัญชีกลางซึ่งจากการปรับปรุงค่าตามสภาวการณ์เศรษฐกิจของประเทศ ที่เป็นปัจจุบัน
8. รวมราคาค่าก่อสร้างทั้งหมด จากข้อ 3.2.6 และ 3.2.7 หาผลรวมเป็นราคาค่าก่อสร้างทั้งหมดของอาคาร
9. ถอดแบบงานครุภัณฑ์สั่งซื้อหรือจัดซื้อ (ถ้ามี) หากมีครุภัณฑ์ประกอบอาคาร เช่น โต๊ะทำงาน เก้าอี้ทำงาน โต๊ะประชุม เติงตู้ ที่มีการผลิตสำเร็จรูปจำหน่ายตามท้องตลาดหรืออุปกรณ์โสตทัศน เช่น เครื่องเสียง เครื่องผสมเสียง ลำโพง จอรับภาพ เครื่องฉายภาพ เครื่องรับ โทรศัพท์ เครื่องเล่นวีดิทัศน์ และเครื่องใช้ไฟฟ้า เช่น ตู้เย็น พัดลมตั้งพื้น เป็นต้น ซึ่งเป็นครุภัณฑ์ที่มีจำหน่ายโดยทั่วไป ให้รวมค่าภาษีมูลค่าเพิ่ม ซึ่งปัจจุบันใช้ 7%

10. ถอดแบบงานค่าใช้จ่ายพิเศษ (ถ้ามี) เป็นค่าใช้จ่ายอื่นๆที่เกิดขึ้นตามข้อกำหนดเงื่อนไขและความจำเป็นต้องมี ตามรายการประกอบแบบหรือแบบก่อสร้างที่ทำให้เกิดค่าใช้จ่ายที่เพิ่มขึ้น ได้แก่

- 1) ลิฟต์ส่งของ รถเครนสำหรับส่งของ
- 2) การกำหนดให้ใช้นั่งร้านและให้ความปลอดภัยต่อคนงานก่อสร้างตามกฎหมายแรงงาน
- 3) การทำจุดอ้างอิง (bench mark) สำหรับตรวจเช็คระดับมาตรฐาน
- 4) การทดสอบการหลุดตัวของอาคารขณะก่อสร้างเป็นระยะ ๆ
- 5) การให้ทำอาคารบางส่วนให้เสร็จเพื่อเข้าไปใช้สอยก่อนเสร็จทั้งโครงการ
- 6) การกำหนดให้ทำแผนงานก่อสร้างละเอียดด้วยระบบ C.P.M.
- 7) การจัดสร้างสำนักงานสนาม สำหรับผู้ว่าจ้างหรือผู้ควบคุมงาน
- 8) การทำระบบป้องกันฝุ่นตามข้อบังคับ
- 9) การทำระบบป้องกันดินพัง
- 10) การใช้จ่ายสำหรับอุปกรณ์เครื่องจักรกลพิเศษในการก่อสร้าง เช่น บันจันหอสสูง (tower crane) รถยก ลิฟต์ขนของ เป็นต้น
- 11) การใช้จ่ายกรณีไม่อนุญาตให้คนงานพักในบริเวณที่ก่อสร้าง
- 12) การใช้จ่ายในกรณีวิธีป้องกันชีวิตและทรัพย์สินของบุคคลที่ 3
- 13) ค่าจัดทำระบบป้องกันฝุ่นและวัสดุตกหล่น
- 14) ค่าเจ้าหน้าที่รักษาความปลอดภัย
- 15) การกำหนดคุณสมบัติของผู้ปฏิบัติงาน หรือคนงานก่อสร้างพิเศษเฉพาะ
- 16) อื่น ๆ ถ้ามีให้ระบุ

ค่าใช้จ่ายพิเศษอื่นดังกล่าวข้างต้นนี้ให้รวมค่าภาษีมูลค่าเพิ่ม ซึ่ง ณ ขณะนั้นปัจจุบันใช้ 7% สำหรับรายการที่มี

11. รวมราคาทั้งหมดเป็นราคากลาง หาผลรวมของราคาตามข้อ 3.2.8 3.2.9 และ 3.2.10 เป็นราคาค่าก่อสร้างทั้งหมดของอาคารหรือโครงการ ส่วนราชการถือเป็นเอกสารราคากลาง

$$\text{ราคากลาง} = (\text{ค่างานต้นทุน} \times \text{Factor F}) + (\text{ค่าครุภัณฑ์สั่งซื้อหรือจัดซื้อ} + \text{ค่าภาษีมูลค่าเพิ่ม}) + (\text{ค่าใช้จ่ายอื่น} + \text{ค่าภาษีมูลค่าเพิ่มสำหรับรายการที่มี})$$

12. จัดทำเอกสารตามแบบบันทึกของทางราชการ บันทึกข้อมูลการประมาณราคากลาง ในแบบ ปร.1 ปร.2 ปร.3 ปร.4 ปร.5 และ ปร.6 โดยใช้การพิมพ์ในโปรแกรมสำเร็จรูปทางคอมพิวเตอร์ Microsoft Office Excel

ลำดับงานของการถอดแบบ

การถอดแบบเป็นการคำนวณหาปริมาณงานก่อสร้าง เพื่อให้ผู้ประมาณราคาเกิดความสับสน ให้เริ่มหาจากโครงสร้างส่วนฐานของอาคารขึ้นข้างบนจนถึงยอดอาคารหลังคาอาคาร ตามขั้นตอนของการก่อสร้างอาคารตามลำดับ จำแนกงานที่ต้องถอดแบบ เป็น 4 ส่วน ดังนี้

ส่วนที่ 1 ค่างาน ให้คิดเฉพาะราคาทุน ซึ่งไม่รวมค่าดำเนินการ ดอกเบี้ย ค่าไร และภาษี ประกอบด้วย 4 กลุ่มงาน ดังนี้

กลุ่มงานที่ 1 ประกอบด้วย

1.1 งานปรับปรุงพื้นที่ ประกอบไปด้วย

1.1.1 งานรื้อถอนอาคารเดิม หรือบางส่วนประกอบของอาคารเดิม

1.1.2 งานถางหญ้า ตัดต้นไม้ขุดต่อ

1.1.3 งานดินถมบริเวณ ปรับพื้นที่ให้ได้ระดับตามแบบ

1.2 งานโครงสร้าง

1.2.1 งานเสาเข็ม

1.2.2 งานดิน กำแพงกันดิน ดินขุด ดินถมกลับ

1.2.3 งานโครงสร้าง ประกอบด้วย

1) งานไม้แบบ และงานโครงสร้างคอนกรีตเสริมเหล็กแบ่งเป็น งานฐานราก ตอม่อ เสา คาน พื้น บันได กันสาด หลังคา

2) งานโครงสร้างเหล็กรูปพรรณ แบ่งเป็น งานเสา คาน บันได โครงสร้างหลังคา

3) งานโครงสร้างไม้ แบ่งเป็น เสา คาน ตง พื้น บันได โครงหลังคา

1.3 งานสถาปัตยกรรม ประกอบด้วย

1) งานฉิวพื้น

2) งานฉิวผนัง

3) งานฝ้าเพดาน ฉนวนกันความร้อน

4) งานวัสดุผนังหลังคา

5) งานประตู หน้าต่างและอุปกรณ์ประกอบ

6) งานบันได

7) งานสุขภัณฑ์และอุปกรณ์ประกอบ

8) งานสี

1.4 งานสุขาภิบาลและระบบดับเพลิง (ในอาคาร)

1.5 งานระบบไฟฟ้ากำลัง ไฟฟ้าแสงสว่างและระบบสื่อสาร (ในอาคาร)

กลุ่มงานที่ 2 ประกอบด้วย

2.1 งานระบบปรับอากาศและระบายอากาศ

2.2 งานระบบลิฟต์และบันไดเลื่อน

2.3 งานระบบพิเศษอื่น เช่น ระบบปลอดภัย ห้องแล็บปฏิบัติการ ระบบรักษาความปลอดภัย

งานเดินท่อแก๊ส ท่อออกซิเจน ระบบตู้ดูดสารเคมี ระบบกักเก็บน้ำเสีย ระบบสำรองข้อมูล (sewer) เป็นต้น

กลุ่มงานที่ 3 ประกอบด้วย

3.1 งานครุภัณฑ์สั่งทำ (จัดจ้าง) เป็นงานครุภัณฑ์ติดตาย (built-in) หรือ ครุภัณฑ์ที่สั่งทำโดยเฉพาะหาซื้อสำเร็จรูปตามท้องตลาดไม่ได้

3.2 งานตกแต่งภายใน เป็นงานตกแต่งผิวพื้น ผิวผนัง ฝ้าเพดาน ประตู หน้าต่างที่มีเนื้องานเพิ่มเติมจากงานสถาปัตยกรรมกำหนด

กลุ่มงานที่ 4 ประกอบด้วย

งานภูมิสถาปัตยกรรม เช่น ถนน ทางเดินเท้า สวน สนาม สระน้ำ บ่อน้ำ ปักเสापาดสาย งานไฟฟ้าภายนอกอาคารเชื่อมระบบไฟฟ้าสาธารณะ งานสุขาภิบาลเชื่อมระบบประปาหรือระบายน้ำสาธารณะ

หลังจากถอดแบบแล้วประมาณราคากลุ่มงานที่ 1 ถึง 4 จะรวมราคาเป็นค่าก่อสร้างซึ่งเป็นค่าใช้จ่ายทางตรงต้องนำไปรวมกับค่าใช้จ่ายทางอ้อมตามหลักเกณฑ์การคำนวณค่า Factor F จึงได้ราคาค่าก่อสร้างทั้งหมด

ส่วนที่ 2 ค่างานครุภัณฑ์สั่งซื้อ (จัดซื้อ) และระบบโสตทัศน ให้คิดราคาจากผู้ผลิตหรือผู้จำหน่าย แล้วนำไปรวมกับค่าภาษีมูลค่าเพิ่ม ซึ่งปัจจุบันใช้ 7% ให้สรุปราคารวมแล้วนำไปรวมกับค่างานส่วนที่ 1 จึงได้ราคาค่าก่อสร้างทั้งสิ้น

ส่วนที่ 3 ค่าใช้จ่ายพิเศษ (ถ้ามี) ให้รวมค่าภาษีมูลค่าเพิ่ม ปัจจุบันใช้ 7% สำหรับรายการที่มีให้สรุปราคารวมแล้วนำไปรวมกับค่างานส่วนที่ 1 และ 2 จึงได้ราคาค่าก่อสร้างทั้งสิ้น

8. ระบบติดตามประเมินผล

การออกแบบก่อสร้างทั่วไป โดยเฉพาะการออกแบบโครงสร้างนั้นในขั้นตอนการออกแบบ(Design Phase) จะประกอบไปด้วย การออกแบบวางโครงสร้างโครงการ (Schematic Design) ทีมออกแบบจะดำเนินการออกแบบวางโครงสร้างที่เป็นการแก้ไขปัญหาหลัก ๆ ในหลายแนวทาง รวมไปถึงแนวทางที่ใช้ในการเลือกวัสดุอุปกรณ์และระบบหลาย ๆ รูปแบบ เพื่อให้มีโอกาสได้เลือกแบบโครงสร้างที่เหมาะสมที่สุด ผลการออกแบบเป็นการแสดงอย่างคร่าว ๆ เกี่ยวกับขนาด ตำแหน่งขององค์ประกอบในผัง รูปทรงทั่วไป ขนาดและการจัดพื้นที่หลัก ๆ และมักจะรวมทั้งวัสดุ วิธีการก่อสร้างพอสังเขป และราคาโดยประมาณ เพื่อให้สามารถตัดสินใจในเบื้องต้นได้ การออกแบบร่างเบื้องต้น (Preliminary Design) ทีมออกแบบจะทำการประเมินความเหมาะสมของรูปแบบทางเลือกต่าง ๆ โดยการตรวจสอบความสอดคล้องกับเป้าหมายและวัตถุประสงค์ของโครงการ แล้วตัดสินใจเลือกรูปแบบระบบและส่วนประกอบที่สำคัญของโครงการที่เหมาะสมมากที่สุด หลังจากนั้นจะเป็นขั้นตอนของการปรับปรุงแบบโครงสร้างให้มีรายละเอียด เป็นแบบที่มีความถูกต้องสมบูรณ์ยิ่งขึ้น มักแสดงรายละเอียดที่เป็น ผังแปลน รูปด้าน รูปตัด ระบบเครื่องกล ระบบไฟฟ้า ระบบสุขาภิบาล เป็นต้น มีการกำหนดวัสดุก่อสร้างอย่างย่อ ๆ ตลอดจนเสนอราคากลางอย่างละเอียด เพื่อให้มีการพิจารณาเห็นชอบหรือแก้ไขก่อนที่จะดำเนินการในขั้นต่อไป ส่วนการออกแบบรายละเอียด (Detailing Design) นั้น งานในขั้นนี้เป็นขั้นของการดำเนินการให้เป็นจริงจากแบบที่ได้พัฒนาแล้ว ประกอบด้วยการจัดทำแบบอย่างละเอียด การจัดทำรายการก่อสร้าง การคำนวณรายการคำนวณ การจัดทำประมาณราคากลางโดยละเอียด เป็นต้น

ในการออกแบบโครงสร้าง วิศวกรจะคำนึงถึงความปลอดภัย (Safety) ความสวยงาม (Esthetics) การใช้งาน (Serviceability) ควบคู่ไปกับความประหยัดและสภาพแวดล้อมของพื้นที่ก่อสร้าง โดยจะมีขั้นตอนประกอบด้วย 1.การวางแผน (Planning) คือเลือกโครงสร้างที่ปลอดภัย สวยงามและประหยัด ถือว่าเป็นขั้นตอนที่สำคัญที่สุด ยากที่สุดสำหรับวิศวกรโครงสร้าง ซึ่งจะต้องมีข้อมูลประกอบหลายด้านเพื่อทำการเลือกระบบโครงสร้างที่เหมาะสมที่สุด 2.การวิเคราะห์ (Analysis) คือ การตั้งสมมุติฐานการรองรับและเชื่อมต่อกันขององค์อาคาร แล้วทำการหาน้ำหนักที่ถ่ายลงในโครงสร้างและรวมถึงหาการเคลื่อนตัวขององค์อาคารด้วย 3.การออกแบบ (Design) คือการหาขนาดขององค์อาคารที่จะรับแรงได้โดยมีเสถียรภาพและการเคลื่อนตัวที่อยู่ภายในขอบเขตที่กำหนด การเชื่อมต่อระหว่างองค์อาคารต้องถ่ายแรงได้อย่างปลอดภัย 4.การก่อสร้าง (Construction) คือการวางแผนงานก่อสร้าง และการตรวจสอบให้เป็นไปตามรูปแบบที่ได้กำหนดไว้

การประมาณราคาก่อสร้าง เป็นการคำนวณหาปริมาณราคาก่อสร้างอาคารหรือโครงการก่อสร้างทั้งหมด โดยอาศัยการถอดแบบเพื่อหาปริมาณงานก่อสร้างแล้วนำมาคำนวณหาค่าใช้จ่ายทางตรงและค่าใช้จ่ายทางอ้อม การประมาณราคาก่อสร้างจึงมีวัตถุประสงค์สำคัญ เพื่อใช้เป็นราคาอ้างอิงหรือใช้พิจารณาราคาของผู้เสนอราคาในการพิจารณาจัดหาผู้รับจ้างหรือเพื่อใช้ในการสนับสนุนให้งานก่อสร้างนั้นแล้วเสร็จเป็นไปด้วยดีและเป็นประโยชน์แก่ทางราชการ ผู้ประมาณราคากลางของงานก่อสร้างอาคารทางราชการที่ดีต้องมีความเข้าใจขั้นตอนของการประมาณราคางานก่อสร้าง ตามวิธีการที่ฝ่ายเลขานุการคณะกรรมการกำกับนโยบาย ราคากลาง งานก่อสร้าง สำนักพัฒนามาตรฐานระบบพัสดุภาครัฐ กรมบัญชีกลาง กระทรวงการคลัง

ทั้งนี้ ความแม่นยำของประมาณราคาย่อมขึ้นอยู่กับประสบการณ์ของผู้ประมาณราครวมถึงการรวบรวมข้อมูล สถิติที่เกี่ยวข้องกับราคาของวัสดุก่อสร้างและค่าจ้างแรงงานที่เป็นปัจจุบันในแต่ละท้องถิ่น

9. ปัญหาอุปสรรค

9.1 ปัญหาและอุปสรรคในการออกแบบโครงสร้าง

1) ปัญหาจากรายละเอียดของงานไม่เพียงพอ ไม่ถูกต้อง (Detailing) ในการออกแบบก่อสร้างจำเป็นอย่างยิ่งที่ต้องรู้ข้อมูล รายละเอียดของสิ่งที่จะก่อสร้างอย่างถูกต้องและเพียงพอ เช่น การจะออกแบบเสาเข็มรับน้ำหนักของอาคารโรงประลองแร่ นอกจากที่จะต้องรู้น้ำหนักของอาคารทั้งหมดที่กระทำต่อพื้นที่ที่รองรับนั้นแล้ว ยังต้องรู้ถึงสภาพการใช้งานของอาคารว่ามีการเก็บกองวัสดุอะไรเท่าไร และต้องทราบถึงความลึกชั้นดินที่จะรองรับว่ามีค่าเท่าไร เป็นต้น

2) ปัญหาอันเกิดจากความไม่ถูกต้องของสเปกหรือความไม่เหมาะสมของวัสดุและส่วนประกอบที่ใช้ (Specification) การออกแบบที่มีรายละเอียดที่ซับซ้อนในแง่ของการใช้งานอุปกรณ์หรือวัสดุต่าง ๆ ผู้ออกแบบจำเป็นอย่างยิ่งที่ต้องรู้ถึงคุณสมบัติ การใช้งานของเครื่องมือหรือวัสดุอุปกรณ์นั้น ๆ อย่างละเอียด เพื่อที่จะออกแบบส่วนประกอบรองรับการใช้งานของวัสดุอุปกรณ์นั้น ๆ ได้อย่างถูกต้อง เช่น การออกแบบหน้าต่างของห้องปฏิบัติการทดลองสารละลาย หน้าต่างต้องสามารถเปิดปิดได้ง่ายเมื่อยามเกิดเหตุฉุกเฉิน เป็นต้น

3) ปัญหาอันเกิดจากความรู้ในเรื่องกฎหมายและกฎระเบียบต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง (Legislation) ผู้ออกแบบจำเป็นอย่างยิ่งที่ต้องรู้และเข้าใจในข้อกฎหมายที่เกี่ยวข้องกับงานที่ทำ เพราะถ้าไม่เข้าใจ

ในกฎหมายที่ถ่วงจะให้เป็นอุปสรรคในงานได้ เช่น อาคารที่ก่อสร้างในพื้นที่รกร้างและมีการขึ้นทะเบียนอาคารไว้แล้วนั้น เมื่อจะรื้อทุบแล้วสร้างใหม่ต้องได้รับการอนุญาตจากรักษพื้นที่ก่อน เป็นต้น

4) ปัญหาอันเกิดจากการประสานงาน (Co-ordination) ในการทำงานร่วมกันของหลายทีมและหลายส่วนงาน ปัญหาด้านการติดต่อสื่อสารเพื่อประสานข้อมูลเป็นปัญหาที่มักเกิดขึ้นเสมอ เช่นทีมออกแบบโครงสร้างไม่สามารถกำหนดขนาดพื้นที่อาคารได้ถ้าไม่ได้รับข้อมูลเรื่องขนาดของตู้ควบคุมไฟฟ้าจากทีมออกแบบระบบไฟฟ้าก่อน เป็นต้น

5) ปัญหาจากบุคลากรไม่เพียงพอหรือขาดทักษะความรู้ที่เพียงพอ (Supervisor) กล่าวคือผู้ออกแบบที่มีประสบการณ์และความรู้ที่เพียงพอจะสามารถทำงานได้สำเร็จลุล่วงได้ดีกว่าผู้ออกแบบที่ขาดประสบการณ์ เช่น ทีมออกแบบงานโครงสร้างของ กพร. ไม่มีความรู้เพียงพอด้านการออกแบบโครงสร้างด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์จึงจำเป็นต้องว่าจ้างผู้มีประสบการณ์และความรู้มาช่วยในการออกแบบงาน เป็นต้น

6) ปัญหาจากการออกแบบที่ขาดความสนใจหรือไม่ละเอียดรอบคอบเพียงพอ (Constructability) ผู้ออกแบบที่ขาดประสบการณ์ในงานก่อสร้างหรือขาดความใส่ใจในขั้นตอนของการนำแบบไปใช้ก่อสร้างจริงมักจะก่อให้เกิดความเสียหายหรือล่าช้าในขั้นตอนการออกแบบหรือก่อสร้างได้เสมอ เช่น ผู้ออกแบบไม่เข้าใจถึงการก่อสร้างในบริเวณที่ได้รับอิทธิพลจากการขึ้น-ลงของน้ำทะเล จึงไม่ได้กำหนดวัสดุกันน้ำ เช่น กำแพงเข็มพืด (Sheet Pile) ไว้ในการออกแบบข้อกำหนดการก่อสร้าง เมื่อทำการก่อสร้างจริงจึงมีปัญหาน้ำท่วมขังไม่สามารถเทคอนกรีตได้ ทำให้ต้องมีการเปลี่ยนแบบก่อสร้างกันใหม่และทำให้งานในส่วนนั้นล่าช้าออกเป็นอีก เป็นต้น

9.2 ปัญหาและอุปสรรคในการประมาณราคา

1) ปัญหาจากข้อมูลราคา หลายๆครั้งการประมาณราคาก่อสร้างมีการประเมินราคาที่เกิดผิดพลาดจากข้อมูลราคาต่าง ๆ ที่ได้มา ไม่ว่าจะเป็นการไม่ได้รับความร่วมมือจากร้านค้าที่สอบถามราคา หรือจากการที่ใบเสนอราคาระนั้นไม่ตรงกับราคาซื้อขายที่แท้จริง ทำให้การประมาณราคาก่อสร้างนั้นไม่ตรงกับความเป็นจริง ดังนั้น ควรที่จะต้องหาข้อมูลราคาก่อสร้างจากหลายๆเจ้า เพื่อที่จะสามารถเทียบราคาในการประมาณการได้

2) ปัญหาจากกฎระเบียบของทางราชการบางอย่าง ทำให้ไม่สามารถที่จะกำหนดการประมาณราคาก่อสร้างได้ตามราคาซื้อขายตามท้องตลาด เนื่องจากต้องใช้ราคาควบคุมจากทางกระทรวงพาณิชย์ ซึ่งบางครั้งราคาขายจริงในท้องตลาดกับราคาที่กำหนดโดยกระทรวงพาณิชย์ไม่ตรงกัน แม้จะเป็นวัสดุเดียวกัน แต่ราคาก็อาจจะแตกต่างกันได้ ทำให้เกิดข้อผิดพลาดในการประมาณราคาก่อสร้างได้

3) ปัญหาจากความล่าช้าของการเปลี่ยนแปลงแก้ไขแบบก่อสร้าง มีการแก้ไข เปลี่ยนแปลงแบบและไม่ได้มีการประสานกับนักประมาณราคาก่อสร้าง ทำให้การประมาณราคาก่อสร้างกับแบบก่อสร้างนั้นไม่ตรงกัน ยิ่งไปกว่านั้นคือ แบบนั้นไม่ชัดเจนพอ ทำให้เกิดความล่าช้าในการประมาณราคาก่อสร้างนี้ ในบางครั้งงานที่ประสานไม่ตรงกับงานที่ต้องการจริง ๆ ทำให้เกิดความคลาดเคลื่อน ล่าช้า ทำให้ต้องประมาณราคาก่อสร้างนี้ใหม่

4) ปัญหาจากผู้ประมาณราคาก่อสร้าง นักประมาณราคาก่อสร้างบางคนมีคุณสมบัติพื้นฐานไม่เพียงพอในการประเมิน เช่น ขาดทักษะความรู้ทางด้านคณิตศาสตร์ ขาดความเข้าใจและความสามารถ

ในการอ่านแบบก่อสร้าง เทคนิคการก่อสร้าง แหล่งที่จะหาข้อมูลเพิ่มเติมด้านวัสดุและอุปกรณ์ที่ต้องใช้ในการประมาณราคาก่อสร้าง ทำให้มีปัญหาในการที่จะคำนวณและกำหนดราคา ปริมาณต่าง ๆ ได้อย่างถูกต้องได้

9.3 ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

- 1) การออกแบบก่อสร้าง เป็นงานที่ผู้ออกแบบควรที่จะต้องมีความรู้ความเข้าใจในงานด้านการก่อสร้างเป็นอย่างดี ควรที่จะต้องศึกษาและแสวงหาความรู้ใหม่ ๆ อยู่เสมอ
- 2) การประสานงานในด้านข้อมูลของส่วนต่าง ๆ ที่จำเป็นในการออกแบบก่อสร้าง มีความสำคัญเป็นอย่างยิ่งในการทำให้การออกแบบถูกต้อง แม่นยำและมีรายละเอียดครบถ้วนที่สุด ยิ่งแบบก่อสร้างละเอียดและถูกต้องมากเพียงใดการนำไปใช้ในขั้นตอนการก่อสร้างจริงยิ่งถูกต้องและเป็นประโยชน์ต่อโครงการมากที่สุด
- 3) การประมาณราคาก่อสร้างต่าง ๆ มีระเบียบขั้นตอนที่ชัดเจน แต่ในขณะเดียวกันก็มีความหลากหลายของข้อมูลและปัจจัยต่าง ๆ อันจะมีผลให้การคิดคำนวณต่าง ๆ มีความคลาดเคลื่อนได้
- 4) งบประมาณที่ได้รับมีผลต่อการออกแบบและจัดทำโครงการต่าง ๆ บางรายการต้องถูกระงับหรือชะลอเอาไว้ก่อน เนื่องจากงบประมาณไม่เพียงพอในการจัดซื้อจัดจ้างในครั้งเดียว ซึ่งเป็นอุปสรรคต่อการออกแบบและประมาณราคาอีกเรื่องหนึ่ง

10. เอกสารอ้างอิง / กฎหมายที่เกี่ยวข้อง

พระราชบัญญัติการจัดซื้อจัดจ้างและการบริหารพัสดุภาครัฐ พ.ศ. 2560

กรมบัญชีกลาง (2555) หลักเกณฑ์การคำนวณราคากลาง งานก่อสร้างอาคาร พิมพ์ครั้งที่ 1 กรุงเทพฯ สำนักพิมพ์คณะรัฐมนตรีและราชกิจจานุเบกษา

กรมบัญชีกลาง (2555) แนวทาง วิธีปฏิบัติ และรายละเอียดประกอบการคำนวณราคากลาง งานก่อสร้าง พิมพ์ครั้งที่ 1 กรุงเทพฯ สำนักพิมพ์คณะรัฐมนตรีและราชกิจจานุเบกษา

ฝ่ายเลขานุการคณะกรรมการ การกำกับนโยบายราคากลางงานก่อสร้าง ฝ่ายเลขานุการ คณะอนุกรรมการ กำกับหลักเกณฑ์การคำนวณราคากลางงานก่อสร้าง สำนักพัฒนามาตรฐานระบบพัสดุ ภาครัฐ กรมบัญชีกลาง กระทรวงการคลัง หลักเกณฑ์การกำหนดราคากลางงานก่อสร้างของทางราชการ (ตามมติคณะรัฐมนตรี 6 กุมภาพันธ์ 2550) (ออนไลน์) ได้จาก : www.gprocurement.go.th

Martin Brook (2004) Estimating and Tendering for Construction Work

สมชาย เจริญธรรมกุล (2552) การประมาณราคาก่อสร้าง

สมบัติ ประจักษ์นาค (2553) “วิธีคำนวณ ค่า K ที่สถาปนิกควรรู้” วารสารอาษา สมาคมสถาปนิกสยามในพระบรมราชูปถัมภ์ ฉบับที่ 06:53-07:53 หน้า 109-110

11. แบบฟอร์มที่ใช้

-

12. ช่องทางการติดต่อประสานงาน

กลุ่มงานบริการวิศวกรรม กองวิศวกรรมบริการ

โทรศัพท์ 0 2430 6847 ต่อ 4751