

บันทึกวิชาการฉบับที่ 10

การควบคุมการก่อสร้างทางหลวง
(HIGHWAY CONSTRUCTION SUPERVISION)

บริษัท คอนซัลแทนท์ ออฟ เทคโนโลยี จำกัด

บันทึกวิชาการฉบับที่ 10
การควบคุมการก่อสร้างทางหลวง
(HIGHWAY CONSTRUCTION SUPERVISION)

สารบัญ

	หน้า
1. คำนำ	1
2. การประมาณระบบราคาต่อหน่วย	2
3. การประมาณราคาเหมารวม และงานเบ็ดเตล็ดตามสั่ง (Force - account Work)	2
4. เอกสารสัญญา	3
4.1 ประกาศประกวดราคา	3
4.2 ข้อเสนอแนะแก่ผู้เข้าประกวดราคา	4
4.3 ใบเสนอราคา	5
4.4 ข้อตกลงหรือสัญญา	5
4.5 แบบก่อสร้าง	6
4.6 ข้อกำหนดการก่อสร้าง	6
4.7 คำประกันสัญญา	6
4.8 ข้อตกลงเสริม	7
4.9 การต่อสัญญา	7
4.10 อำนาจสำหรับการเปลี่ยนแปลงงาน	8
4.11 อำนาจสำหรับงานพิเศษ	8
4.12 สภาพเปลี่ยนแปลง (Changed Conditions)	8
4.13 ผู้รับเหมาย่อย	9
4.14 คุณสมบัติเบื้องต้นของผู้รับเหมา	9
4.15 วิธีการประมูล	10
4.16 การประมูลไม่สมดุลง	10

สารบัญ (ต่อ)

หน้า

5.	การควบคุมการก่อสร้าง (Supervision of Construction)	10
5.1	การควบคุมโครงการ (Project Supervision)	11
5.2	หน้าที่ของวิศวกรโครงการ	11
5.3	ความสัมพันธ์ระหว่างวิศวกรโครงการและผู้รับเหมา	11
5.4	รายละเอียดการก่อสร้างและการตรวจงาน	15
5.5	การสำรวจก่อสร้าง	15
5.6	การปักหมุด	16
5.7	รูปตัดและหลักลาด (Cross Section and Slope Stakes)	16
5.8	หลักปรับระดับงานดิน (Earth - grade Stakes)	16
5.9	รูปตัดสุดท้าย	17
5.10	หมุดระดับและแนวสำหรับผิวทาง	17
5.11	การจัดเตรียมประมาณการ (Preparation of Estimations)	17
5.12	การตรวจรับงานสุดท้าย (Final Acceptance)	18
ตารางที่ 1	: สรุปราคางานก่อสร้างโครงการ	12

การควบคุมงานก่อสร้างทางหลวง (Highway Construction Supervision)

1. คำนำ

การควบคุมงานก่อสร้างโครงการพัฒนาโครงสร้างพื้นฐาน (Infrastructure Development Project) ในส่วนของงานที่ปรึกษา ประกอบด้วย ขั้นตอนที่ต้องดำเนินการต่อเนื่องกัน คือ

- การศึกษาความเหมาะสมและผลกระทบสิ่งแวดล้อม
- การออกแบบรายละเอียดและจัดเตรียมเอกสารประกวดราคา
- การควบคุมการก่อสร้าง

นอกจาก 3 ขั้นตอนดังกล่าวแล้วอาจมีขั้นตอนมากขึ้นไปอีก เช่น ก่อนงานขั้นตอนการศึกษาความเหมาะสม อาจมีขั้นตอนการศึกษาความเหมาะสมเบื้องต้น อย่างไรก็ตาม โดยทั่วไปจะเป็นไปตามขั้นตอนดังกล่าว

ที่กล่าวถึงเป็นงานในลักษณะที่ดำเนินการโดยแยกผู้รับเหมา (Contractor) และที่ปรึกษา (Consultant) ออกจากกัน ไม่รวมถึงการดำเนินการโครงการในลักษณะเบ็ดเสร็จ (Turnkey Project) ซึ่งรวมงานออกแบบรายละเอียด และงานก่อสร้างเข้าด้วยกัน หรือที่มากขึ้นไปอีกคือ ผู้รับเหมานอกจากต้องทำการออกแบบและทำการก่อสร้างแล้วยังต้องเสนอเรื่องการเงิน (Finance) โครงการ ที่เจ้าของโครงการจะต้องจ่ายเงิน เมื่อโครงการมีรายรับจากค่าบริการ อาทิเช่น โครงการทางด่วนขั้นที่ 3 หรือขั้นที่ 4 และที่จะตามมาอีกคือทางด่วนระหว่างเมือง (Intercity Expressway) หรือยังมีส่วนที่ดำเนินการโดยการให้สัมปทาน (Concession) คือ ทั้งออกแบบ ก่อสร้างและดำเนินงาน (Design - built - operate) หรือในรูปแบบอื่น ๆ อีกมากมายในรูปของสัมปทาน คาดว่างานในลักษณะเบ็ดเสร็จจะมีบทบาทคือมาแรงในปัจจุบัน เนื่องจากเจ้าของงานต้องการประหยัดเวลาและเห็นผลงานในเวลาอันสั้น

ความเป็นจริงก็คือการก่อสร้างทางหลวงเป็นสิ่งที่ก่อสร้างหรืองานสาธารณะ (Public Works) ซึ่งต้องใช้งบประมาณแผ่นดิน ซึ่งถือเป็นเงินทุนสาธารณะ (Public Funds) ปัจจุบันหน่วยงานของทางราชการดำเนินการก่อสร้างโดยจ้างเอกชนเป็นผู้รับจ้างในรูปของสัญญา (Contract) เป็นส่วนใหญ่ มีบางส่วนที่ดำเนินการเอง (Department Force) โดยบุคลากรและเครื่องมือ เครื่องจักรของหน่วยงานนั่นเอง ในปัจจุบันนี้แม้แต่งานบำรุงรักษาเพื่อป้องกันความชำรุดเสียหาย (Preventive Maintenance) ก็ยังใช้สัญญาจ้างผู้รับเหมา รวมทั้งงานอุปกรณ์ควบคุมการจราจร (Traffic Control Devices) เช่น งานตีเส้น (Pavement Marking) ก็ใช้การจ้างเหมาในอนาคตอาจจะรวมถึงการจ้างเหมาซ่อมบำรุงไฟฟ้าแสงสว่างถนน (Street Lighting) ด้วย

โดยสัญญาการจ้างเหมา ผู้ว่าจ้างหรือเจ้าของงานจะต้องจัดเตรียมแบบก่อสร้าง (Plans) และข้อกำหนดการก่อสร้างหรือมาตรฐานการก่อสร้าง (Specifications) โดยเจ้าของงานดำเนินการเอง หรือว่าจ้างที่ปรึกษาจัดเตรียมให้ เปิดขายเอกสารให้แก่ผู้สนใจที่อยู่ในข่ายเพื่อเข้าประมูล โดยการแข่งขัน (Competitive Bids) เมื่อใช้เงินงบประมาณก่อสร้าง วิธีการหรือการดำเนินงานจะต้องเป็นไปตามกฎระเบียบของทางราชการซึ่งจะต้องดำเนินการไปตามนั้น เป็นกรณีปกติโดยทั่วไป

2. การประมูลระบบราคาต่อหน่วย

งานก่อสร้างทางหลวงเกือบทั้งหมดจะจัดเตรียมขายประมูล โดยใช้ระบบราคาต่อหน่วย สัญญาราคาต่อหน่วย ประกอบด้วย การประเมินจำนวนเนื้องานในรายการต่าง ๆ และราคาต่อหน่วยของงานในรายงานต่าง ๆ สัญญาราคาต่อหน่วยมีข้อดีหลายประการและใช้กับงานก่อสร้างทางหลวง ทั้งนี้เนื่องจากไม่สามารถหาปริมาณของงานบางรายการได้แน่นอน ขณะจัดเตรียมแบบก่อสร้าง ในบางครั้งเมื่อเริ่มงานก่อสร้างแล้วพบสภาพที่แตกต่างออกไป ไม่ว่าจะในกรณีใดก็ตาม สามารถปรับปริมาณของงานในรายการต่าง ๆ ได้ นั่นคือ ปริมาณก่อสร้างจริงอาจจะเพิ่มขึ้นหรือลดลง ในระบบราคาต่อหน่วยงานในแต่ละหน่วยประกอบด้วย วัสดุที่ต้องใช้สำหรับรายการนั้น, งานที่ต้องดำเนินการ, วิธีการวัดปริมาณของงานที่ดำเนินการแล้วเสร็จ และบรรทัดฐานการจ่ายค่างาน ซึ่งรายละเอียดดังกล่าวนี้ได้ระบุไว้ในข้อกำหนดการก่อสร้าง (Specifications)

3. การประมูลราคาเหมารวม และงานเบ็ดเตล็ดตามสั่ง (Force - account Work)

ในบางครั้งไม่อาจแยกงานทั้งหมดเป็นรายการของงานตามบรรทัดฐานราคาต่อหน่วยได้ อาจจำเป็นต้องให้งานในรายการย่อยบางรายการดำเนินการในรูปของราคาเหมารวม (Lump - sum Basis) โดยเฉพาะบางส่วนของงานซึ่งการคำนวณปริมาณกระทำได้ยาก ในบางกรณีมักให้งานในประเภทลักษณะดังกล่าวดำเนินการโดยจัดเป็นงานเบ็ดเตล็ดตามสั่ง (Force - account Work) ซึ่งงานอาจดำเนินการโดยผู้รับจ้างซึ่งจะเบิกจ่ายคืน โดยพื้นฐานบวกราคาต้นทุน (Cost - plus Basis) โดยจ่ายค่างานสำหรับต้นทุนจริงบวกกับกำไรของผู้รับจ้างเป็นร้อยละของราคาต้นทุน โดยราคาต้นทุน หมายถึง ค่าแรงงานและค่าวัสดุที่ใช้ในการปฏิบัติการเฉพาะ สำหรับกำไรเป็นร้อยละแปรเปลี่ยนได้ ผู้รับจ้างจะได้รับค่าชดเชยสำหรับการใช้เครื่องจักรเป็นค่าเช่า โดยทั่วไปเป็นอัตราต่อวันหรือต่อชั่วโมงตามที่ได้ตกลงกัน โดยทั่วไปไม่นำเครื่องมือขนาดเล็กมารวมสำหรับราคาต้นทุนของงานเบ็ดเตล็ดตามสั่ง

เมื่องานเบ็ดเตล็ดตามคำสั่งมีราคารวมค่อนข้างมาก จำเป็นต้องมีการควบคุมที่ดี วิธีปฏิบัติก็คือการตรวจบัญชีทั้งแรงงานและวัสดุที่ใช้อย่างใกล้ชิด การตรวจบัญชีควรรวมสำเนาซึ่งรับรองแล้วของเงินเดือน ต้นฉบับใบเสร็จรับเงินค่าวัสดุ และหลักฐานค่าใช้จ่ายอื่น ๆ ทั้งหมด เช่น ค่าขนส่ง งานเบ็ดเตล็ดตามสั่งควรตรวจสอบและอนุมัติโดยทั้งสองฝ่ายเป็นรายวัน

ในสัญญาหนึ่งซึ่งงานที่จะต้องดำเนินการนั้น ประกอบด้วย รายการราคาต่อหน่วย รายการประมาณแบบเหมารวมและเพื่อให้สำหรับรายงานเบ็ดเตล็ดตามสั่ง

4. เอกสารสัญญา

ในการดำเนินงานการก่อสร้างทางหลวง โดยสัญญาการก่อสร้างนั้น จำเป็นต้องมีขั้นตอนและต้องจัดเตรียมเอกสาร โดยทั่วไปเอกสารสัญญาประกอบด้วย :

- (1) ประกาศประกวดราคา
- (2) ข้อเสนอแนะจากผู้เข้าประกวดราคา
- (3) ใบเสนอราคา
- (4) ข้อตกลงหรือสัญญา
- (5) แบบก่อสร้าง
- (6) ข้อกำหนดหรือมาตรฐานการก่อสร้าง
- (7) เอกสารคำประกัน
- (8) ข้อตกลงหรือข้อเสนอแนะเป็นลายลักษณ์อักษร เกี่ยวข้องกับวิธีการหรือลักษณะ การจัดเตรียมวัสดุและการดำเนินงานภายใต้สัญญา

4.1 ประกาศประกวดราคา

ประกาศประกวดราคาหรือใบแจ้งผู้รับเหมาเป็นลายลักษณ์อักษร เพื่อแจ้งให้ผู้เข้าประกวดราคาที่อยู่ในข่าย (Prospective Bidders) ทราบถึงการประกวดราคาที่จะมีสำหรับงานเฉพาะประเภทและจะทำสัญญากับผู้ชนะการประกวดราคา ประกาศประกวดราคากะทำทางหนังสือพิมพ์ในหน้าโฆษณาหรือเป็นใบแทรกหรือในเอกสารที่เป็นสื่อกลางเพื่อถ่ายทอดข้อมูลดังกล่าวไปยังบุคคลที่สนใจงานก่อสร้างประเภทเฉพาะ ประกาศประกวดราคาหรือหนังสือเชิญประกวดราคา อาจส่งทางไปรษณีย์ไปยังผู้รับเหมาที่ผ่านการตรวจสอบคุณสมบัติ (Prequalified Contractor) และจะต้องให้ระยะเวลาหนึ่งสำหรับการจัดเตรียมใบเสนอราคาหลังจากประกาศประกวดราคาแล้ว ระยะเวลาดังกล่าวไม่ควรน้อยกว่า 1 เดือน เพื่อให้ผู้รับจ้าง (ผู้ยื่นประมูล) มีเวลาเพียงพอสำหรับการจัดเตรียมการประเมินราคา สอบถามราคาวัสดุ และการเตรียมการที่จำเป็นสำหรับการเสนอราคาที่เหมาะสม สำหรับงานขนาดใหญ่หรือมีความยุ่งยาก มักจัดให้มีการประชุมก่อนการประมูล (Prebid Conference) ระหว่างผู้ว่าจ้างและผู้เข้าประมูล เพื่อสอบถามปัญหาและรายละเอียดของงาน

ประกาศประกวดราคาควรเป็นข้อความที่สั้นและควรประกอบด้วยข้อมูลที่ผู้เข้าประกวดราคาต้องการ ปกติข้อมูลจะประกอบด้วยดังนี้

1. ลักษณะของงานโดยสรุป และที่ตั้งโครงการ
2. สถานที่รับซองประมูล พร้อม วันและเวลา
3. สถานที่ขายแบบ, ข้อกำหนดการก่อสร้างและใบเสนอราคาและค่าแบบ
4. ปริมาณงานของรายการสำคัญโดยประมาณ
5. หนังสือค้ำประกันซองและจำนวนเงิน และเงื่อนไขสำหรับหนังสือค้ำประกันซองเมื่อประมูลไม่ได้
6. ข้อจำกัดเกี่ยวกับคุณสมบัติของผู้เข้าประกวดราคา
7. การสงวนสิทธิ์สำหรับการไม่พิจารณาซองประกวดรายใดรายหนึ่ง หรือทั้งหมดหรือการระงับใช้กรรมวิธีประมูลปกติ
8. ข้อความเกี่ยวกับอัตราค่าจ้างต่ำสุดหรือที่เป็นอยู่ และสภาพอื่น ๆ และกฎข้อบังคับเกี่ยวกับแรงงาน

4.2 ข้อแนะนำแก่ผู้เข้าประกวดราคา

ในบางครั้งอาจเตรียมเอกสารข้อแนะนำแก่ผู้เข้าประกวดราคา ซึ่งเป็นเอกสารซึ่งมีข้อมูลเกี่ยวกับวิธีการที่ต้องดำเนินการให้สอดคล้อง สำหรับการจัดเตรียมและยื่นซองประมูล รายละเอียดของระเบียบวิธีรับและไม่รับซองประมูลและข้อแนะนำอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องกันงาน

ข้อแนะนำเฉพาะนี้ใช้สำหรับขยายข้อมูลที่ให้ไว้ในประกาศประกวดราคา และในบางครั้งอาจใช้แทนประกาศประกวดราคา เมื่อกระทำดังนี้แล้วจำเป็นต้องนำข้อมูลทั้งหมดในประกาศราคามารวมไว้ในข้อแนะนำแก่ผู้เข้าประกวดราคาด้วย ข้อแนะนำแก่ผู้เข้าประกวดราคาอาจรวมถึงให้ผู้เข้าประมูลแสดงประสบการณ์ หรือข้อมูลคุณสมบัติเบื้องต้น เวลาเริ่มต้นงานและเวลาแล้วเสร็จ ฯลฯ

อาจจัดเตรียมโดยไม่แยกข้อแนะนำแก่ผู้เข้าประกวดราคาเป็นเอกสารแยกเฉพาะ แต่จะรวมไปไว้ในเอกสารประมูลอื่น เช่น ประกาศประกวดราคา, ใบเสนอราคา และข้อกำหนดการก่อสร้าง

4.3 ไบเสนราคา

รูปแบบที่ผู้เข้าประกวดราคายื่นของประกวดราคาเรียกว่า “ไบเสนราคา” ซึ่งจะจัดเตรียมโดยเจ้าของงาน ไบเสนราคาจะจัดเตรียมรายการของงานและปริมาณงานลงในตาราง และมีช่องว่างให้ผู้เข้าประกวดราคาลงราคา และส่วนขยายของงาน แต่ละรายการและช่องว่างสำหรับยอดรวมทั้งสิ้น ไบเสนราคาจะต้องมีข้อความที่แสดงว่าผู้เข้าประกวดราคาได้พิจารณาแบบก่อสร้างและข้อกำหนดการก่อสร้างอย่างรอบคอบแล้ว และได้รับทราบธรรมชาติและสถานะของงานเกี่ยวกับการดำเนินงาน ไบเสนราคาจะต้องระบุว่าผู้เข้าประกวดราคาคงที่จะทำงานในเวลาที่เสนอและตกลงที่ให้รับค้ำประกันของในกรณีที่ชนะการประกวดราคาแต่ไม่ไปทำสัญญา ผู้เข้าประกวดราคาคงที่จะจัดใบค้ำประกันสัญญาสำหรับการดำเนินงาน

มูลค่าของค้ำประกันของในลักษณะ เช่น พันธบัตร หรือหนังสือค้ำประกัน ฯลฯ ที่ต้องยื่นพร้อมกับไบเสนราคา และการคืนค้ำประกัน จะต้องระบุไว้ในไบเสนราคา

ไบเสนราคาโดยทั่วไปจะรวมถึงแบบก่อสร้าง และข้อกำหนดการก่อสร้าง สำหรับข้อกำหนดการก่อสร้างมักจัดเตรียมเป็นเล่มแยกต่างหากและรวมความต้องการโดยทั่วไปและกติกา รายการของงาน วัสดุ วิธีการก่อสร้างและการจ่ายเงินค่างาน ข้อกำหนดการก่อสร้างมาตรฐานมักนำไปอ้างถึงในเอกสารสัญญาอื่นๆ และในกรณีเช่นนี้จะเป็นส่วนหนึ่งของไบเสนราคาโดยการอ้างอิงถึง เนื่องจากสถานะบางประการในการออกแบบหรือการก่อสร้างโครงการเฉพาะ อาจมีความจำเป็นต้องเพิ่มเติมข้อกำหนดการก่อสร้างเดิมหรือเพิ่มข้อกำหนดพิเศษ (Special Provisions) ที่จำเป็นสำหรับโครงการ ทั้งนี้โดยแนบกับไบเสนราคา ทั้งหมดนี้เป็นการให้ข้อมูลแก่ผู้เข้าประกวดราคาที่ต้องการในการเตรียมการประมูล

4.4 ข้อตกลงหรือสัญญา

ข้อตกลงเป็นส่วนหนึ่งอย่างเป็นทางการของเอกสารสัญญา และในด้านกฎหมายถือว่าเป็นส่วนที่สำคัญที่สุด ประกาศประกวดราคา, ข้อแนะนำต่อผู้เข้าประกวดราคาและไบเสนราคา โดยทั่วไปอาจเรียกได้ว่าเป็นเอกสารสัญญา แต่ถ้ากล่าวโดยเคร่งครัดแล้ว ไม่ได้ถือเป็นส่วนหนึ่งของสัญญา แต่เป็นเบื้องต้นของสัญญาเท่านั้น ถ้ามีข้อความใดๆ ที่มีความสำคัญด้านสัญญารวมอยู่ เอกสารสัญญาอันหนึ่งอันใดควรนำมาเป็นส่วนหนึ่งของข้อตกลงหรือสัญญา โดยการอ้างอิงหรืออาจเขียนซ้ำไว้ในสัญญาอย่างเป็นทางการ

สัญญาจะต้องสอดคล้องกับรูปแบบที่เขียนขึ้นโดยตัวบทกฎหมายและจะต้องมีรายละเอียด ดังนี้

1. การแสดงข้อตกลง ชื่อของแต่ละฝ่าย ที่อยู่ตามที่จดทะเบียนและวันที่ทำสัญญา
2. การกำหนดรายละเอียดของงานที่ต้องดำเนินการ รายการของงาน ปริมาณและราคาต่อหน่วย โดยอ้างอิงแบบก่อสร้าง ข้อกำหนดการก่อสร้างและใบเสนอราคา
3. เวลาเริ่มทำงานและเวลาแล้วเสร็จ และเงื่อนไขค่าปรับ ถ้ามี
4. ลายเซ็นและพยาน

4.5 แบบก่อสร้าง

แบบก่อสร้างเป็นแบบที่ได้รับการอนุมัติหรือแบบที่ได้รับการผลิตเกี่ยวข้องกับงานที่ครอบคลุมด้วยสัญญา ปกติจะต้องสมบูรณ์พร้อมด้วยรายละเอียดก่อนที่เริ่มการก่อสร้าง แบบก่อสร้างพร้อมกับข้อกำหนดการก่อสร้างเป็นส่วนสำคัญของเอกสารสัญญา

4.6 ข้อกำหนดการก่อสร้าง

ข้อกำหนดการก่อสร้างเป็นคำแนะนำเป็นลายลักษณ์อักษรประกอบเข้ากับหรือเสริมแบบก่อสร้างและประกอบเป็นข้อแนะนำสำหรับมาตรฐานที่ต้องการในการดำเนินงาน ข้อกำหนดการก่อสร้างมาตรฐานซึ่งเป็นผลมาจากประสบการณ์และความรู้ที่รวบรวมในช่วงเวลาหลายปี ครอบคลุมถึงคุณภาพของวัสดุ ฝีมือ และข้อมูลทางวิชาการ ข้อกำหนดการก่อสร้างจะทำการปรับหรือแก้ไขเป็นระยะ ๆ เพื่อให้สอดคล้องกับขบวนการที่ปรับปรุงและการใช้วัสดุที่แตกต่างกัน ในบางครั้งอาจจำเป็นต้องเบี่ยงเบนไปจากข้อกำหนดการก่อสร้างมาตรฐาน และโดยทั่วไปกระทำโดยการเพิ่มข้อกำหนดการก่อสร้างเสริมทั้งในแบบก่อสร้างหรือในใบเสนอราคา

4.7 ค้ำประกันสัญญา

สัญญาทุกสัญญา ให้มีหนังสือค้ำประกันสัญญา เพื่อค้ำประกันการทำงานตามสัญญา ค้ำประกันสัญญาอาจเป็นเช็คค้ำประกัน (Certified Cheque) หรือพันธบัตรค้ำประกัน (Surely Bond)

ค้ำประกันที่เกี่ยวข้องกับโครงการก่อสร้างทางหลวงจะมีอยู่ 3 ประเภท คือ

- (1) ค้ำประกันซอง (2) ค้ำประกันสัญญา และ (3) ค้ำประกันการจ่ายเงิน

คำประกันสัญญาที่ได้กล่าวไว้ก่อนแล้วที่เกี่ยวข้องกับประกาศประกวดราคาและในเสนอราคาเป็นรูปแบบหนึ่งของการค้าประกันของประกวดราคาที่ต้องการเมื่อผู้รับเหมายื่นซองประกวดราคา ทั้งนี้เป็นการค้าประกันของผู้รับเหมาให้เข้าทำสัญญา ถ้าชนะการประกวดราคา ในกรณีที่ผู้รับเหมาไม่ทำสัญญาเมื่อชนะการประกวดราคา ผู้ค้าประกันจะต้องชดเชยความเสียหายให้กับเจ้าของงาน เป็นมูลค่าตามที่ระบุในคำประกันของ มูลค่าการค้าประกันของ โดยทั่วไปอยู่ในช่วงร้อยละ 5 ถึง 10 ของมูลค่าการประมูลหรือร้อยละ 5 ถึง 10 ของราคาประเมินโครงการจากการคำนวณของวิศวกรจัดเตรียมให้กับเจ้าของงาน

คำประกันสัญญา ตามชื่อหมายถึง การค้าประกันว่างานจะแล้วเสร็จตามที่เจ้าของงานต้องการ
การค้าประกันการจ่ายเงิน ให้เพื่อการค้าประกันให้ผู้รับเหมาต้องจ่ายต่อพันธะผูกพันสำหรับแรงงานและวัสดุที่เกิดจากการดำเนินงานของสัญญา

มูลค่าของคำประกันสัญญา โดยทั่วไปเท่ากับร้อยละ 100 ของ ราคาประมูลหรือราคาสัญญา

4.8 ข้อตกลงเสริม (Supplementary Agreement)

หลังจากสัญญาได้ดำเนินไปแล้วและได้เริ่มงานก่อสร้างไปแล้วด้วย บ่อยครั้งมีความจำเป็นต้องแก้ไขสัญญา หรือ เกิดความจำเป็นต้องทำข้อตกลงเสริม เช่น เวลาที่ใช้ดำเนินงานให้แล้วเสร็จ การเปลี่ยนแปลงปริมาณงานที่เกี่ยวข้องและการเพิ่มงานพิเศษ ซึ่งไม่มีในสัญญาเดิม ข้อกำหนดการก่อสร้างมาตรฐาน หรือเงื่อนไขสัญญา (Conditions of Contract) ปกติจะกำหนดสถานที่อนุญาตให้ต่อสัญญาและให้อำนาจเปลี่ยนแปลงหรือเพิ่มงานพิเศษเพื่อให้งานโครงการสมบูรณ์ ข้อตกลงเสริมจะต้องสอดคล้องกับความต้องการพื้นฐานในแบบเดียวกับสัญญาเดิม

4.9 การต่อสัญญา

ปกติสัญญาจะกำหนดเวลาเริ่มต้นงานในสัญญา และเวลาแล้วเสร็จ เวลาเริ่มต้นอาจกำหนดจากจำนวนวันหลังจากได้ทำสัญญาแล้ว วันแล้วเสร็จอาจเป็นวันในปีปฏิทิน หรือเป็นจำนวนวันตามปีปฏิทินซึ่งผู้รับเหมาจะต้องทำงานให้แล้วเสร็จ เป็นที่เข้าใจและทราบกันดีว่าเวลาเป็นสิ่งที่จำเป็นของสัญญาและถ้าการทำงานให้แล้วเสร็จล่าช้า ผู้รับเหมาจะต้องรับผิดชอบค่าปรับ ค่าปรับอาจเป็นค่าปรับรายวันต่อจำนวนวันที่เลยจากกำหนดแล้วเสร็จตามสัญญา ซึ่งเรียกว่า “เงินค่าปรับ” (Liquidated Damages) แทนการปรับเป็นรายวัน เจ้าของงานอาจคิดค่าความเสียหายที่เกิดขึ้นจริง เช่น ค่าวิศวกรรมและควบคุมการก่อสร้าง ค่าบำรุงรักษาทางเบี่ยงและค่าเสียหายโดยตรงจากความล่าช้า

ในทางกฎหมายไม่สามารถทำงานเลยจากวันแล้วเสร็จตามที่ได้ให้รายการไว้ในสัญญา จึงจำเป็นต้องทำข้อตกลงขึ้นใหม่ หรือต่อเวลาข้อตกลงเดิม โดยการขอต่อสัญญาเพื่อทำงานให้แล้วเสร็จ ซึ่งควรจะต้องรีบดำเนินการก่อนที่สัญญาจะสิ้นสุด ถ้าผู้รับเหมาร้องขอต่อสัญญาเนื่องมาจากงานพิเศษหรือ โดยสถานการณ์ที่เป็นข้อยกเว้นนอกเหนือการควบคุมของผู้รับเหมา การต่อเวลาดังกล่าวไม่ควรมีค่าปรับ ข้อตกลงต่อสัญญาเป็นเอกสารทางการ และต้องการองค์ประกอบที่จำเป็นของสัญญาตามกฎหมาย เมื่อได้ดำเนินการอย่างเหมาะสมจะผูกมัดเช่นเดียวกับสัญญาเดิม

4.10 อำนาจสำหรับการเปลี่ยนแปลงงาน

ขณะออกแบบโครงการ การพิจารณาปริมาณที่แท้จริงของงานบางรายการ อาจกระทำไม่ได้ เมื่อผู้รับเหมาประมูลงานตามรายการราคาต่อหน่วยต่าง ๆ ตามที่กำหนดไว้ในใบเสนอราคา ผู้รับเหมามีความมั่นใจ โดยเหตุผลอันสมควรว่าปริมาณสุดท้ายอาจเพิ่มขึ้นหรือลดลงจากปริมาณในการประมูล การปรับแก้ตามความจำเป็นจากปริมาณที่ระบุไว้ในสัญญากระทำตามวิธีการกำหนดไว้ในข้อกำหนดการก่อสร้าง

สำหรับรายการของงานสำคัญ ซึ่งเกี่ยวข้องกับปริมาณงานเป็นจำนวนมาก ข้อกำหนดการก่อสร้างจะระบุเงื่อนไขราคาต่อหน่วยเพิ่มขึ้น เมื่อปริมาณงานลดลงอย่างมากและในทางกลับกัน ถ้าปริมาณเพิ่มขึ้นอย่างมาก ราคาต่อหน่วยจะลดลง (Underrun and Overrun Quantities)

4.11 อำนาจสำหรับงานพิเศษ

ข้อกำหนดการก่อสร้างหรือเงื่อนไขของสัญญา อาจระบุความแตกต่างระหว่างอำนาจการเปลี่ยนแปลงงาน และอำนาจสำหรับงานพิเศษ อำนาจสำหรับการเปลี่ยนแปลงงาน หมายถึง การเปลี่ยนแปลงของปริมาณที่ราคาต่อหน่วยตามรายการในสัญญา ขณะที่อำนาจสำหรับงานพิเศษ หมายถึง งานพิเศษที่ไม่มีราคาต่อหน่วยอยู่ในรายการ ราคาต่อหน่วยสำหรับงานพิเศษปกติจะตกลงกันเมื่อต้องการทำงานพิเศษ และควรได้รับอนุมัติก่อนที่จะเริ่มต้นทำงานพิเศษ

4.12 สภาพเปลี่ยนแปลง (Changed Conditions)

สัญญาการก่อสร้างทางหลวงอาจประกอบด้วย “ข้อความสภาพเปลี่ยนแปลง” เพื่อสำหรับการปรับเปลี่ยนแบบก่อสร้าง หรือลักษณะของงาน ทั้งนี้การปรับเปลี่ยนจะต้องอยู่ภายในขอบข่ายโดยทั่วไปของสัญญา ยกตัวอย่างเช่น ข้อกำหนดการก่อสร้างที่มีข้อความดังกล่าว จะอนุญาตให้หน่วยงานเจ้าของงานทำการเปลี่ยนแปลงแนว หรือความลาดชันของถนนหรือโครงสร้าง งานที่ปรับเปลี่ยนจะจ่ายค่างานด้วยราคาต่อหน่วยเช่นเดียวกับส่วนอื่นของงาน นอกเสียจากว่า การปรับเปลี่ยนมีผลเปลี่ยนลักษณะหรือราคาของงานที่จะต้องดำเนินการ ถ้าลักษณะหรือราคาต่อหน่วยของงานเปลี่ยนไป ข้อกำหนดการก่อสร้างอาจอนุญาตให้วิศวกรพิจารณาจ่ายเพิ่มสำหรับสภาพเปลี่ยนแปลงและการต่อสัญญา

4.13 ผู้รับเหมาย่อย

ในบางโครงการบ่อยครั้งมีความจำเป็นต้องให้ผู้รับเหมาย่อย สัญญาย่อย (Subcontract) หมายถึง สัญญาสำหรับการดำเนินงานบางส่วนของการงานทั้งหมด ซึ่งได้รับสัญญาก่อนแล้ว เมื่อดำเนินการในลักษณะดังกล่าว สัญญาย่อยจะต้องมีองค์ประกอบของสัญญาอย่างเป็นทางการ ควรระบุให้ชัดเจนถึงขอบข่ายของงานที่ต้องดำเนินการ, ค่าชดเชยที่จะได้รับ ข้อความและเงื่อนไขของสัญญาเดิมซึ่งสัญญาย่อยจะต้องสอดคล้องกัน

4.14 คุณสมบัติเบื้องต้นของผู้รับเหมา

งานสาธารณะส่วนมากแล้วสัญญาจะกระทำกับผู้ประมูลที่เสนอราคาต่ำสุด และเป็นปัญหาของเจ้าของงานที่จะต้องพิจารณาความรับผิดชอบของผู้ประมูลที่เสนอราคาต่ำสุดหลังจากที่ยอมรับราคาประมูลนั้น ทั้งนี้เป็นความจำเป็นเนื่องจากผู้รับเหมาที่มีแหล่งเงินทุนและประสบการณ์จำกัด อาจจะแข่งขันกับผู้รับเหมาที่เชื่อถือได้ เพื่อให้ชนะการประกวดราคาและได้สัญญา การทำสัญญากับผู้รับเหมาที่มีคุณสมบัติไม่เหมาะสมเป็นผลให้งานล่าช้าโดยไม่จำเป็น, งานที่คุณภาพไม่ดีและในบางครั้งอาจทำงานไม่เสร็จ ซึ่งทำให้ต้องเสียค่าใช้จ่ายเพิ่มที่ต้องการทำการประมูลใหม่ เพื่อหลีกเลี่ยงและขจัดเหตุการณ์ดังกล่าว เจ้าของงานอาจกำหนดขั้นตอนคัดเลือกผู้รับเหมาในเบื้องต้น (Prequalification Stage) วัตถุประสงค์พื้นฐานของการคัดเลือกผู้รับเหมาในเบื้องต้นเพื่อพิจารณาความรับผิดชอบและความสามารถของผู้รับเหมาที่จะประมูผลงานโครงการ และจะอนุญาตให้เฉพาะผู้รับเหมาที่มีคุณสมบัติเหมาะสมเท่านั้น วิธีการแบบอย่างสำหรับการคัดเลือกผู้รับเหมาในเบื้องต้น มีดังนี้

โดยความต้องการของการคัดเลือกผู้รับเหมาในเบื้องต้น ผู้รับเหมาที่อยู่ในรายการจำต้องยื่นแสดงประสบการณ์ และฐานะทางการเงิน จากข้อมูลที่ได้รับจะจัดลำดับ (Rating) ผู้รับเหมา เป็นตัวเลขเพื่อชี้แสดงขนาดของงานใหญ่สุด เป็นตัวเงินที่ผู้รับเหมาจะรับงานได้ในครั้งหนึ่ง ๆ และจะแยกประเภทของงานต่าง ๆ ที่ผู้รับเหมาอนุญาตให้เข้าประกวดราคาได้ องค์ประกอบสำคัญการจัดลำดับสำหรับการพิจารณาคุณสมบัติผู้รับเหมาเบื้องต้น คือ ประสบการณ์ จำนวนเครื่องจักรเครื่องมือที่มีอยู่และแหล่งเงินทุนขณะทำการคัดเลือกผู้รับเหมาในเบื้องต้น

การจัดลำดับและประเภทของงานสำหรับแต่ละโครงการจะแสดงไว้ในประกาศ การคัดเลือกผู้รับเหมาในเบื้องต้นมีข้อดีก็คือมีเวลาวิเคราะห์คุณสมบัติของผู้ยื่นประมูลก่อนและเป็นการประหยัดเวลาและค่าใช้จ่ายของผู้รับเหมาที่มีคุณสมบัติไม่เหมาะสมที่จะทำงานนั้น

4.15 วิธีการประมูล

เมื่อแบบก่อสร้าง, ข้อกำหนดการก่อสร้างและประเมินปริมาณงานและราคาจัดทำแล้วเสร็จ และได้รับการอนุมัติแล้ว โครงการนั้นพร้อมที่จะประกาศประกวดราคา อาจจะจัดเตรียมการประกวดราคาหลาย ๆ โครงการพร้อมกันไป ประกาศประกวดราคา จะมีรายละเอียดของข้อมูลดังที่ได้กล่าวไว้แล้ว และกำหนดวันยื่นซองประมูล ผู้เข้าประกวดราคาจะขอซื้อแบบและข้อกำหนดการก่อสร้างโครงการที่ได้ออกประกาศประกวดราคา การยื่นซองประมูลอาจส่งทางไปรษณีย์และยื่นด้วยตัวเองตามวันเวลาและสถานที่กำหนด สำหรับการเปิดประมูลขนาดใหญ่ซึ่งประกอบด้วยโครงการและผู้เข้าประมูลเป็นจำนวนมาก รายละเอียดของงานมีเป็นจำนวนมาก ซึ่งจะต้องตรวจสอบเมื่อได้รับซองประกวดราคา เมื่อเปิดซองประกวดราคาจะตรวจสอบคำประกันสัญญาและรายละเอียดที่เสนอจะถูกวิเคราะห์ลักษณะผิดปกติ หลังจากเปิดซองจะจัดลำดับของราคาที่นำเสนอ และตรวจสอบรายละเอียดของราคาต่อหน่วยที่เสนอ พร้อมกับตรวจสอบการคำนวณต่าง ๆ ว่ามีข้อผิดพลาดหรือไม่ เมื่อรับราคาแล้วโดยทั่วไปสำหรับผู้เสนอราคาต่ำสุด จะจัดเตรียมสัญญา ผู้ชนะการประกวดราคาจะต้องจัดเตรียมคำประกันสัญญา และทำสัญญาซึ่งอาจใช้เวลาไม่นานนัก ในกรณีที่ไม่มีปัญหาเกิดขึ้น เมื่อเปิดซองประมูลจะคืนคำประกันซอง ยกเว้นรายที่มีราคาต่ำสุด 1 ถึง 3 อันดับ

4.16 การประมูลไม่สมดุลย์ (Unbalanced Bidding)

สำหรับสัญญาราคาต่อหน่วยเป็นที่คาดการณ์ว่าแต่ละรายการของการประมูลจะแบ่งราคาและกำไรไปตามสัดส่วน เป็นไปได้ว่าผู้รับเหมาอาจยกราคาต่อหน่วยของงานบางรายการและลดราคาต่อหน่วยของงานรายการอื่นลง โดยที่ไม่เปลี่ยนยอดรวมที่ยื่นประมูล เป็นผลที่เรียกว่าการประมูลไม่สมดุลย์ กล่าวโดยทั่วไปไม่ต้องการให้เกิดการประมูลไม่สมดุลย์ และเมื่อตรวจพบจะเป็นสาเหตุปฏิเสธของประมูลนั้น

5. การควบคุมการก่อสร้าง (Supervision of Construction)

หลังจากได้รับสัญญาแล้ว ผู้รับเหมาจะต้องจัดเตรียมการเคลื่อนย้ายเครื่องจักรและบุคลากรไปยังหน้างานเพื่อเริ่มงานก่อสร้าง ระยะเวลาที่ต้องใช้ในการดำเนินการดังกล่าวขึ้นกับระยะทาง อย่างไรก็ตามผู้รับเหมาจะต้องเตรียมการให้สอดคล้องกับความต้องการของสัญญาซึ่งโดยปกติมักจะอนุญาตให้เริ่มงานก่อสร้างภายในจำนวนวันหลังจากเซ็นสัญญา ลักษณะการควบคุมการก่อสร้างจะกล่าวถึงในลำดับต่อไปซึ่งเป็นวิธีปฏิบัติโดยทั่วไปของงานควบคุมการก่อสร้างทางหลวง

5.1 การควบคุมโครงการ (Project Supervision)

งานของโครงการที่ดำเนินการภายใต้การควบคุมของเจ้าของงานโดยตรงหรือจ้างที่ปรึกษาควบคุมงานจะอยู่ภายใต้การบริหารงานของวิศวกรโครงการ (Project Engineer หรือ Resident Engineer) เป็นหน้าที่ของวิศวกรที่จะต้องดูแลงานในทุกขั้นตอนให้สอดคล้องกับแบบก่อสร้างและข้อกำหนดการก่อสร้าง วิศวกรโครงการจะมีผู้ช่วยจำนวนหนึ่งที่ได้รับการฝึกฝนมา ประกอบด้วย ชูดสำรวจ นายตรวจงาน (Inspector) วิศวกรสำนักงาน (Office Engineers) และอื่น ๆ จำนวนบุคลากรขึ้นกับความยาว, ประเภทและความยุ่งยากของโครงการ

5.2 หน้าที่ของวิศวกรโครงการ

วิศวกรโครงการจะต้องควบคุมให้งานมีมาตรฐานสูง กระทำโดยการสังเกตว่าผู้รับเหมาดำเนินการสอดคล้องกับสัญญาและข้อกำหนดการก่อสร้าง หน้าที่ดังกล่าวจะมอบหมายให้กับผู้ตรวจงานของโครงการ ซึ่งรับผิดชอบต่อวิศวกรโครงการ

วิศวกรโครงการมีหน้าที่จะติดตามงานวิศวกรรม อาทิ เช่น งานปักแนวเส้นทางและระดับได้ดำเนินการไปล่วงหน้าของผู้รับเหมาเพื่อไม่ให้งานล่าช้า หน้าที่ที่สำคัญอีกประการหนึ่งของวิศวกรโครงการ คือการจัดเตรียมรายงาน ซึ่งรวมถึงการประเมินสำหรับการจ่ายเงิน บางส่วน (Partial Payment) และการจ่ายเงินสุดท้าย (Final Payment) ที่สำคัญก็คือจะต้องทำ Construction Cost Analysis หรือสรุปราคาค่างานก่อสร้างของการจ่ายเงินค่างานตั้งแต่งวดแรกจนถึงงวดสุดท้าย Basic Contract Cost, Cost Escalation ฯลฯ ดังแสดงในตารางที่ 1

5.3 ความสัมพันธ์ระหว่างวิศวกรโครงการและผู้รับเหมา

งานที่มีมาตรฐานสูงจะบรรลุได้ต่อเมื่อเกิดความร่วมมืออย่างใกล้ชิดระหว่างลูกจ้างของผู้รับเหมาและบุคลากรของวิศวกรโครงการ ต้องระลึกอยู่เสมอว่าผู้รับเหมาต้องการกำไรพอสมควรและจะใช้เวลาพิถีพิถันสำหรับการดำเนินงานให้สอดคล้องกับความต้องการของข้อกำหนดการก่อสร้างและคุณภาพของงาน

ในกรณีที่ผู้รับเหมาอ้างสิทธิ (Claims) ควรจัดเตรียมบันทึกงานทุกอย่างที่เกิดปัญหาและข้อมูลดังกล่าวจะต้องแจกจ่ายไปยังบุคคลที่รับผิดชอบสำหรับการปรองดองการอ้างสิทธิ

ตารางที่ 1
สรุปราคาค่างานก่อสร้างโครงการ

ROUTE 12: SAMCOKE - SENA		CONTRACT NO. SC-SN					
Estimate #	Month 1979/1980 1981 (2)	Work Executed (Basic Contract) Baht (3)	Material on Hand Baht (4)	Cost Escalation Baht (5)	Retention Guarantee Baht (3+5)x10% (6)	Advance Repayment Baht (7)	Cost Escalation % (Pe+Ps+P)x100 (5)
1	June	7,539,493.85	-	-	753,949.39	-	-
2	July	3,321,097.00	-	268,012.53	358,910.95	-	8.07
3	August	9,293,529.14	681,750.00	818,588.84	1,011,211.80	-	9.51
4	September	6,027,662.36	1,425,111.75	584,753.77	661,241.61	904,149.35	11.07
5	October	3,205,057.76	2,520,490.65	269,416.75	347,447.45	480,758.66	12.77
6	November	7,249,497.36	3,771,712.87	803,236.17	805,273.35	1,087,424.60	13.39
7	December	6,399,900.78	4,465,472.25	835,305.65	723,520.65	959,985.12	14.64
8	January' 80	7,463,068.45	5,789,253.75	1,040,190.18	850,325.86	1,119,460.27	16.94
9	February	5,401,095.40	6,701,223.00	939,408.96	634,050.44	810,164.31	20.93
10	March	7,038,020.61	7,305,879.00	1,359,284.09	839,730.47	1,055,703.09	21.13
11	April	4,570,387.57	7,305,879.00	1,028,292.09	559,867.97	685,558.13	22.50
12	May	4,467,518.71	7,305,879.00	1,144,281.77	561,180.05	670,127.81	25.61
13	June	2,791,965.98	7,305,879.00	735,499.22	352,746.52	418,794.90	26.34
14	July	3,395,357.92	5,879,154.75	1,274,675.76	467,003.37	509,303.69	26.43
15	August	2,994,437.82	5,879,154.75	806,998.02	380,143.58	449,165.67	26.95
16	September	3,595,339.97	5,879,154.75	980,937.75	457,627.77	539,300.99	27.28
17	October	1,374,652.72	5,674,629.75	453,955.61	182,860.83	206,197.91	28.75

ตารางที่ 1 (ต่อ)
สรุปราคาค่างานก่อสร้างโครงการ

CONTRACT NO. SC-SN

ROUTE 12: SAMCOKE - SENA

Estimate # (1)	Month 1979/1980 1981 (2)	Work Executed (Basic Contract) Baht (3)	Material on Hand Baht (4)	Cost Escalation Baht (5)	Retention Guarantee Baht (3+5)x10% (6)	Advance Repayment Baht (7)	Cost Escalation % (Pe+Ps+P)x100 (8)
18	November	1,057,599.65	5,553,527.63	351,531.00	140,913.07	158,639.95	29.82
19	December	1,969,194.62	4,913,887.50	781,867.77	275,106.23	295,379.19	29.97
20	January' 81	4,106,209.59	3,878,700.00	1,612,342.13	571,855.17	615,931.44	31.36
21	February	8,303,809.99	3,917,812.50	2,737,342.84	1,104,115.28	1,245,571.50	33.12
22	March	6,510,853.94	2,663,625.00	2,681,092.67	919,194.66	976,628.09	34.53
23	April	5,959,442.26	2,295,000.00	2,224,109.08	818,355.13	893,916.34	35.15
24	May	3,208,472.48	2,231,250.00	1,183,040.49	439,151.30	481,270.87	36.15
25	June	4,276,191.91	2,122,875.00	1,602,350.55	587,854.25	641,428.79	36.55
26	July	6,683,639.39	2,358,750.00	2,357,148.24	904,078.76	1,002,545.91	36.56
27	August	6,777,849.60	1,198,500.00	2,978,361.42	975,621.10	1,016,677.44	37.52
28	September	4,483,118.72	650,250.00	1,900,067.64	638,318.64	672,467.81	37.76
29	October	2,570,224.85	325,125.00	1,123,147.03	369,337.19	385,533.73	38.79
30	November	2,390,043.50	318,750.00	956,616.35	334,665.99	358,506.52	39.92
31	December	2,463,653.50	229,500.00	1,039,667.32	350,332.08	369,548.02	40.72
32	January' 82	2,930,606.96	159,375.00	1,202,390.97	413,299.79	439,591.04	40.07
33	February	5,162,463.02	127,500.00	2,106,524.24	726,898.73	774,369.45	40.55
34	March	2,852,007.46	76,500.00	1,191,246.38	404,325.38	390,157.91	40.55

ตารางที่ 1 (ต่อ)

สรุปราคาค่างานก่อสร้างโครงการ

ROUTE 12: SAMCOKE - SENA

CONTRACT NO. SC-SN

Estimate # (1)	Month 1979/1980 1981 (2)	Work Executed (Basic Contract) Baht (3)	Material on Hand Baht (4)	Cost Escalation Baht (5)	Retention Guarantee Baht (3+5)x10 % (6)	Advance Repayment Baht (7)	Cost Escalation % (Pe+Ps+P)x100 (8)
35	April	4,615,396.62	38,250.00	1,910,536.57	652,592.32	-	41.03
36	May	4,343,048.28	-	2,013,268.47	635,631.68	-	41.74
37	June	7,633,251.08	-	3,945,022.62	1,157,827.37	-	46.36
38	July	6,719,270.93	-	3,319,620.48	1,003,889.14	-	51.68
39	August	6,259,691.15	-	2,901,976.29	916,166.74	-	49.40
40	September	5,840,048.72	-	2,783,030.13	862,307.88	-	46.36
41	October (1)	8,963,837.27	-	4,308,975.73	1,327,281.30	-	47.65
42	October (2)	4,613,731.59	-	2,327,188.88	694,092.05	-	48.07
43	FINAL	3,980,832.78	-	1,865,151.87	584,598.47	-	50.44
		210,802,567.26		66,746,444.32	27,754,901.76	20,614,244.50	46.85

ผู้รับเหมาจะต้องจัดเตรียมข้อมูลที่อาจต้องการไว้พร้อมเสมอ เช่น บัญชีเงินเดือน และใบเสร็จรับเงิน วิศวกรโครงการจะต้องสอดส่องให้ผู้รับเหมาปฏิบัติให้ถูกต้องตามกฎระเบียบเกี่ยวกับแรงงาน, เครื่องจักรเครื่องมือและอื่น ๆ

5.4 รายละเอียดการก่อสร้างและการตรวจงาน

วัสดุทั้งหมดที่นำมาใช้ในโครงการจะต้องได้รับการตรวจสอบว่าถูกต้องตามข้อกำหนดการก่อสร้าง วัสดุอาจทำการตรวจสอบที่หน้างานโครงการหรือถ้าเป็นปริมาณมาก อาจทำการตรวจสอบและอนุมัติก่อนทำการส่งของมายังโครงการ เมื่อกระทำโดยวิธีดังกล่าวจะต้องทำการทดสอบ โดยห้องทดลองที่ได้รับการรับรอง การกระทำดังกล่าวไม่ได้มีความหมายว่า ไม่อาจปฏิเสธวัสดุที่ชำรุดเสียหายจากการขนส่งหรือไม่ถูกต้องตามข้อกำหนดการก่อสร้างหรือตรวจไม่พบข้อบกพร่องจากการตรวจที่โรงงาน

จำนวนและประเภทของผู้ตรวจงานที่ต้องการสำหรับแต่ละโครงการขึ้นกับชนิดและประเภทของงานที่ทำ โครงการอาจต้องผู้ตรวจงานระดับถนน (Grade Inspector) ผู้ตรวจงานท่อลอด ผู้ตรวจงานโรงงานกรวด ผู้ตรวจงานโรงงานผลิตส่วนผสมและอื่น ๆ ผู้ตรวจงานไม่เพียงแต่ตรวจสอบคุณภาพวัสดุแต่จะต้องควบคุมลักษณะการทำงาน (Workmanship) ด้วย

5.5 การสำรวจก่อสร้าง

วิศวกรโครงการและผู้ช่วย ปกติจะได้รับการมอบหมายโครงการก่อสร้างในเวลาเดียวกันที่แบบก่อสร้างและข้อกำหนดการก่อสร้างแล้วเสร็จ และเมื่อแน่ใจโดยเหตุผลอันสมควรว่าจะเปิดการประมูลในไม่ช้า ทั้งนี้จะทำให้ชุดก่อสร้างจัดเตรียมงานวิศวกรรมก่อนที่ผู้รับเหมาจะเข้ายังหน้างาน

ปัญหาแรกของการสำรวจก่อสร้าง ก็คือ การตรวจแนวเส้นทางเพื่อดูแลให้สอดคล้องกับแบบก่อสร้าง ในกรณีส่วนมากลักษณะเช่นนี้หมายถึงการวางแนวกึ่งกลางของโครงการขึ้นอีกครั้งหนึ่งโดยตลอดแนว อาจมีความจำเป็นต้องตรวจสอบหมุนพยานของแนว และถ้าหมุนพยานอยู่ในขอบเขตการก่อสร้างให้จัดการย้ายหมุนพยานออกนอกเขตก่อสร้างนี้

อาจจำเป็นต้องจัดทำจุดอ้างอิงเพิ่มเติมสำหรับแนวกึ่งกลางถนนเพื่อช่วยในงานสำรวจง่ายขึ้นเมื่อต้องสอบแนวและระดับ

จะต้องตรวจสอบหมุดระดับหลักฐานทั้งตำแหน่งและค่าระดับ ถ้าหมุดถูกทำลายต้องทำขึ้นใหม่
หมุดระดับหลักฐานควรอยู่นอกบริเวณก่อสร้าง

5.6 การปักหมุด

หลังจากที่ได้ตรวจสอบแนวกึ่งกลางและหมุดระดับหลักฐาน หรือทำขึ้นใหม่ งานสำรวจส่วนใหญ่
ประกอบด้วยการปักแนวเพื่อเป็นแนวทางและควบคุมการก่อสร้าง หมุดที่วิศวกรจัดทำขึ้นจะต้องเขียนรายละเอียดลงในป้ายและต้องเข้าใจได้ง่าย

หมุดที่ต้องทำก่อน คือ หมุดตากป่าและชุดตอ ระยะทางวัดจากกึ่งกลางถนน พิจารณาจากแบบก่อสร้างและวัดตามมาตราส่วนไปยังสุดเขตก่อสร้าง หมุดหรือหลักดังกล่าวปักทุกระยะ 25 เมตร โดยมากใช้ไม้ขนาด $1/2" \times 2"$ ยาวประมาณ 30 เซนติเมตร

5.7 รูปตัดและหลักลาด (Cross Section and Slope Stakes)

หน่วยสำรวจการก่อสร้างเป็นผู้รับผิดชอบคำนวณปริมาณงานดินทั้งหมด ดังนั้นความสำคัญจึงอยู่ที่การเก็บระดับรูปตัดตลอดทั้งโครงการ รูปตัดดินเดิมเป็นการบันทึกระดับผิวดินเดิมซึ่งจะไม่มีให้อีกแล้วหลังจากเริ่มงานก่อสร้าง รูปตัดที่เก็บระดับขณะทำการออกแบบอาจไม่เหมาะสม เนื่องจากระยะเวลาจากเวลาออกแบบถึงเวลาก่อสร้างอาจทิ้งระยะเป็นเวลานาน การจัดเก็บระดับใหม่ก่อนเริ่มงานก่อสร้าง จะช่วยลดความขัดแย้งเรื่องปริมาณงานดิน

หลักลาดจะปักที่จุดซึ่งลาดด้านข้างของงานดินถมหรืองานดินตัด ตัดกับดินเดิม หลักลาดนี้จะปักพร้อมกับการเก็บระดับรูปตัดดินเดิม หลักลาดสำหรับการปรับระดับปกติจะปักทั้งสองข้างของตัวคันทางที่ระยะ 25 เมตร โดยมีข้อมูลที่สำคัญสำหรับการปรับระดับแสดงอยู่ในหลัก ในบางครั้งอาจจำเป็นต้องล่น (Offset) หลักออกไป เพื่อไม่ให้กีดขวางการก่อสร้าง หรือมิฉะนั้นหลักอาจสูญหายจากเครื่องจักรทำงานดินในกรณีเช่นนี้ต้องแสดงระยะล่นไว้ในหลักด้วย

ข้อมูลที่ต้องบันทึกไว้ที่ป้ายคือ Sta. ความสูงของดินถมหรือความลึกของตัดจากหมุดที่ปักอ้างอิง, ระยะไปยังกึ่งกลางของถนน

5.8 หลักปรับระดับงานดิน (Earth - grade Stakes)

เมื่อทำการปรับระดับโดยประมาณแล้วเสร็จ จำเป็นต้องปักหลักปรับระดับงานดิน เพื่อควบคุมระดับแล้วเสร็จของผิวงานดิน โดยทั่วไปหลักจะปักบนแนวไหล่ทางทุกระยะ 25 เมตร หรือถี่กว่านั้นขึ้นกับลักษณะระดับหลังทางในบริเวณนั้น นอกจากนี้ปักที่กึ่งกลางถนน เนื่องจากระดับของงานดินอยู่ต่ำลงไป ดังนั้นความกว้างของรูปถนน (Road Formation) จึงกว้างมาก เช่น ถนนสองช่องทาง อาจกว้างถึง 12 เมตร ดังนั้นนอกจากปักที่ขอบไหล่ทางด้านนอกทั้งสองข้างและที่กึ่งกลางถนน ควรปักที่ระยะกึ่งกลางระหว่างขอบไหล่ทางและเส้นกึ่งกลางถนน เพื่อให้การปรับระดับได้รูปทรงตามที่ต้องการ

5.9 รูปตัดสุดท้าย

เมื่อขั้นตอนปรับระดับแล้วเสร็จ จะต้องเก็บระดับรูปตัดสุดท้ายของส่วนที่งานแล้วเสร็จ เพื่อให้คำนวณปริมาณงานสุดท้ายของงานดินตัด และงานดินถมที่ได้ดำเนินการแล้วเสร็จ รูปตัดสุดท้ายควรกระทำที่จุดเดียวกับรูปตัดเดิม การเก็บระดับควรรับกระทำในทันทีที่ปรับระดับแล้วเสร็จ ซึ่งจะทำให้คำนวณปริมาณงานดินในขณะที่งานก้าวหน้าไปตามลำดับ และจะช่วยลดเวลาสำหรับจัดเตรียมปริมาณสุดท้าย (Final Estimate) เมื่อโครงการแล้วเสร็จ

5.10 หมดระดับและแนวสำหรับผิวทาง

หมดที่ต้องการสำหรับงานโครงการเสริมผิวถนน (Surface Paving Project) โดยทั่วไปมักเป็นการกำหนดระดับสำหรับชั้นผิวทางต่าง ๆ ให้สอดคล้องกับระดับที่กำหนดไว้ในแบบก่อสร้าง ส่วนใหญ่จะตอกที่ขอบทางทั้งสองข้างและที่เส้นกึ่งกลางถนนทุกระยะ 25 เมตร และถี่กว่านี้ในบริเวณที่ถนนยกโค้ง เพื่อให้รูปทรงของคันทางได้ตามที่กำหนดในรูปแบบ

5.11 การจัดเตรียมประมาณการ (Preparation of Estimations)

ขณะที่งานกำลังก้าวหน้า ผู้รับเหมามีสิทธิได้รับการจ่ายเงินเป็นบางส่วน (Partial Payment) สำหรับงานที่ทำแล้วเสร็จ การจ่ายเงินโดยทั่วไปจะแสดงใบแบบฟอร์ม ที่เรียกว่า “ประมาณการ” และจัดเตรียมโดยวิศวกรโครงการ ประมาณการอาจกระทำทุกเดือนหรือทุกสองเดือน ในโครงการแบบเหมาจ่าย จำนวนเงินของประมาณการจะคิดเป็นร้อยละของงานทั้งหมด สำหรับสัญญาแบบราคาต่อหน่วย จะต้องแสดงรายการของงานที่แล้วเสร็จพร้อมปริมาณและคำนวณมูลค่าของงาน

ในบางครั้งอาจมีการจ่ายเป็นค่าวัสดุที่นำมายังหน้างานของโครงการ (Materials on Hand) หรือจัดเตรียมสำหรับการใช้ในภายหลัง เช่น กรวดนำมากองไว้, เหล็กเสริม ฯลฯ อย่างไรก็ตาม การกระจายเงินในลักษณะการดังกล่าวจะต้องกำหนดไว้ในข้อกำหนดการก่อสร้าง

สำหรับการจ่ายเงินบางส่วน จะไม่จ่ายเงินเต็มทั้งหมดให้กับผู้รับเหมา แต่จะให้ยอดค้างไว้ร้อยละ 10 ทั้งนี้เพื่อป้องกันในกรณีที่ปริมาณงานน้อยกว่าที่ประเมินไว้ เป็นค่าประกันงานที่บกพร่อง ฯลฯ ถ้าเป็นงานขนาดใหญ่การหักไว้ร้อยละ 10 อาจเป็นจำนวนมากเกินไปซึ่งอาจหักลดเหลือร้อยละ 5 เมื่องานแล้วเสร็จและตรวจรับแล้ว และรอเพื่อจัดเตรียมประมาณการสุดท้าย (Final Estimate) และเมื่อการจัดเตรียมประมาณการสุดท้ายแล้วเสร็จ ส่วนที่สงวนไว้นี้อาจลดลงเป็นยอดรวมจำนวนหนึ่ง

ในการจัดเตรียมประมาณการสุดท้าย งานในทุกรายการจะต้องทำการวัดตามที่ก่อสร้างจริงในสนาม ถ้าปริมาณงานแตกต่างจากในสัญญา ตามที่ได้มอบอำนาจและอธิบายไว้ ภายใต้การเปลี่ยนแปลงงาน จำเป็นต้องจัดเตรียมการอนุญาตให้งานเพิ่มขึ้น หรือลดลงแล้วแต่กรณี

5.12 การตรวจรับงานสุดท้าย (Final Acceptance)

เมื่องานทั้งหมดแล้วเสร็จ การตรวจงานทั้งหมดของโครงการ กระทำโดยคณะกรรมการที่ได้รับมอบหมาย เมื่อคณะกรรมการตรวจงานและยอมรับงานแล้ว จึงอนุมัติการประมาณการสุดท้ายซึ่งขณะนั้นอาจจัดเตรียมแล้วเสร็จ และให้ทำการจ่ายเงินสุดท้ายให้กับผู้รับเหมาได้

ขณะดำเนินการก่อสร้าง ความรับผิดชอบของวิศวกรโครงการ ที่จะต้องควบคุมงานในทุกขั้นตอน อนุมัติหรือไม่อนุมัติภาระกิจที่ได้รับมอบอำนาจมา สำหรับการเปลี่ยนแปลงงาน, งานพิเศษ และติดตามว่างานได้ดำเนินไปตามหมายกำหนดการตามที่กำหนดไว้ในสัญญา เนื่องจากไม่อาจทำงานเลยจากกำหนดวันแล้วเสร็จได้ วิศวกรโครงการจะต้องแจ้งให้ผู้รับเหมาทราบถึงเวลาครบกำหนดและเตรียมการต่อสัญญา โดยเตรียมข้อตกลงเสริม เช่น ต่อเวลาการทำงาน (Extension of Time) เมื่องานทั้งหมดแล้วเสร็จ วิศวกรโครงการควรจัดเตรียมรายงานเกี่ยวกับสมรรถนะของผู้รับเหมา คุณภาพของงาน และความร่วมมือในการทำงานเพื่อใช้ประเมินลำดับของผู้รับเหมา ตามที่ได้กล่าวถึงในคุณสมบัติเบื้องต้นของผู้รับเหมา