บทที่ 6

กรณีตัวอย่างศึกษา
งานก่อสร้างสะพานลอยคนเดินบริเวณสี่แยกอุรุพงษ์

6.1 การดำเนินงานก่อสร้างสะพานลอยสี่แยก อุรุพงษ์

6.1.1 สถานที่ตั้ง เป็นงานก่อสร้างสะพานลอยคนเดินข้ามถนน ขนาด 2.40 x 117.0 ม. บริเวณสี่แยกอุรุพงษ์ ดังรูปที่ 6-1

6.1.2 รายละเอียดของงานก่อสร้าง สรุปได้ดังนี้

1. งานสร้างสะพานลอยคนเดินกว้าง 2.40 เมตร ยาว 117.00 เมตร บันไดขึ้นลง 8 ทาง ค่าก่อสร้างเป็นเงิน 3,247,391.10 บาท
2. สร้างคันหิน ค.ส.ล. ยาว 100 เมตร ๆละ 283.22 บาท เป็นเงิน 28,322.00 บาท
3. สร้างทางเท้าปูกระเบื้อง 50 ตารางเมตร ๆละ 566.44 บาท เป็นเงิน 28,322.00 บาท
4. สร้างบ่อพักท่อร้อยสายไฟฟ้าใต้ดิน จำนวน 8 บ่อ ๆละ 8,496.60 บาท เป็นเงิน 67,972.80 บาท
5. สร้างท่อร้อยสายไฟฟ้าใต้ดิน RSC.2-0 100 มม. ยาว 100 เมตร ๆละ 2,279.921 บาท เป็นเงิน 227,992.10 บาท

รวมเป็นเงินทั้งสิ้น 3,600,000.00 บาท

ระยะเวลาก่อสร้างงานทั้งหมด 150 วัน นับตั้งแต่วันที่ 2 กันยายน 2528 ถึงวันที่ 29 มกราคม 2529 ได้มีการแก้ไขสัญญาเนื่องจากมีการเปลี่ยนแปลงแบบก่อสร้าง โดยลดจำนวนบันได ขึ้นลง จาก 8 บันได เหลือ 6 บันได และเปลี่ยนปริมาณงานสร้างคันหิน ค.ส.ล สรุปได้ดังนี้ (แก้ไขสัญญาเมื่อวันที่ 29 เมษายน 2529)

1. งานสร้างสะพานลอยคนเดินกว้าง 2.40 เมตร ยาว 117.00 เมตร บันไดขึ้นลง 6 ทาง เป็นเงิน 3,171,874.10 บาท
2. สร้างคันหิน ค.ส.ล. ยาว 150 เมตร ๆละ 283.22 บาท

เป็นเงิน 42,483.00 บาท

3. สร้างทางเท้าปูกระเบื้อง 50 ตารางเมตร ๆละ 566.44 บาท เป็นเงิน28,355.00 บาท

4. สร้างบ่อพักท่อร้อยสายไฟฟ้าใต้ดิน จำนวน 8 บ่อ ๆละ 8,496.60 บาท เป็นเงิน 67,972.80 บาท

5. สร้างท่อร้อยสายไฟฟ้าใต้ดิน R.S.C -2 0 100 มม. ยาว 100 เมตร ๆละ 2,279.921 บาท เป็นเงิน 227,992.10 บาท

รวมเป็นเงินทั้งหมด 3,538,644.00 บาท

ระยะเวลาก่อสร้างงานทั้งหมด 207 วัน นับตั้งแต่วันที่ 2 กันยายน 2528 ถึง วันที่ 27 มีนาคม 2529 ค่าปรับเนื่องจากงานล่าช้า ปรับวันละ 9,000.00 บาท

6.1.3 <u>การจัดองค์กรของผู้รับจ้าง</u> ผู้รับจ้างเป็นมีการจัดรูปองค์กรภายในบริษัทโดยแบ่งออกเป็นฝ่ายต่าง ๆ อันได้แก่ ฝ่ายขาย ฝ่ายก่อสร้าง ฝ่ายบุคคล เป็นต้น พนักงานในบริษัทแบ่งออกเป็น 2 ประเภท คือ ประเภทรับเงินเดือน และอีกประเภทรับเงินค่าแรงเป็นรายวันตามจำนวนวันที่ทำงานจริง ดังรูปที่ 6-2 โฟรแมน ประจำบริเวณงานก่อสร้างเป็นผู้ทำรายงานการก่อสร้างประจำวัน ส่งไปยังวิศวกร ประจำบริษัท เมื่อมีปัญหาในงานก่อสร้าง วิศวกรจะนำไปปรึกษาและขออนุมัติในการสั่งการจากประธานบริษัท ในกรณีมีปัญหาที่ยุ่งยากมาก ๆ วิศวกรและประธานจะออกไปตรวจสอบบริเวณก่อสร้างโดยตรง

6.1.4 <u>สรุปผลการดำเนินงานของผู้รับจ้าง ปัญหาในงานก่อสร้าง และแนวทางการแก้ปัญหา</u> แผนงานของผู้รับจ้าง ใช้เป็น barchart ดังรูปที่ 6-3 ซึ่งเป็นแผนงานที่มีการแยกลักษณะงานต่าง ๆ (activity) ซึ่งยังไม่ละเอียดนัก ดังนั้น เพื่อให้เห็นข้อมูลได้ชัดเจนยิ่งขึ้น จึงได้รวบรวมผลการดำเนินงานของผู้รับจ้างตาม ตารางที่ 6-1

จากการศึกษาข้อมูลและวิเคราะห์ผลการดำเนินการก่อสร้างแล้ว สามารถแยกปัญหาในงานออกได้เป็น 4 ลักษณะดังนี้

1. การแก้ไขแบบ ในระยะเริ่มงาน ในช่วงที่เริ่มมีการวางผังงานก่อสร้าง ปรากฏว่า มีอุปสรรคเนื่องจาก บันไดทางขึ้นลงจะสร้างบิดบังหน้าร้านค้า ทำให้ผู้ว่าจ้างต้องขอเปลี่ยนแปลงแบบก่อสร้าง โดยลดจำนวนบันไดจาก 8 ลงเหลือ 6 ตัว มีการเปลี่ยนแปลงแบบฐานราก ทำให้ผู้รับจ้างไม่สามารถปฏิบัติงานได้ ซึ่งส่งผลทำให้การแล้วเสร็จของโครงการต้องใช้เวลานานขึ้น ทางผู้ว่าจ้างยินยอมต่ออายุสัญญาให้ในส่วนนี้ 57 วัน รวมเป็น 207 วัน

การแก้ปัญหากระทำโดยเริ่มงานที่ทำได้ก่อน เช่น การเตรียมเหล็กเสาตอม่อ เพราะเป็นงานที่สามารถเตรียมที่โรงงานก่อนแล้วจึงยกมาติดตั้ง

2. สาธารณูปโภค และสิ่งกีดขวาง

2.1 เนื่องจากบริเวณฐาน C มีเสาไฟฟ้าแรงสูงอยู่ในตำแหน่งของบันได จะต้องย้ายเสาไฟฟ้าแรงสูง ซึ่งตำแหน่งที่จะย้ายไปใหม่นี้มีต้นไม้ที่จะต้องตัด ในการตัดต้นไม้ต้องเสียเงินค่าต้นไม้ต้นนี้เป็นเงิน 3,000 บาท แต่ทางผู้รับจ้างไม่ยอมชำระเงินโดยขอเวลาติดต่อ ขอยกเว้นเงินจำนวนนี้ทำให้งานในส่วนนี้ต้องหยุดรอนาน 27 วัน แต่ในที่สุด ทางผู้รับจ้างต้องชำระเงินจำนวนนี้

2.2 งานทำฐาน D รับเสาตอม่อทำไม่ได้ เนื่องจากมีเสาดวงโคมไฟที่จะต้องย้าย ผู้รับจ้างจะต้องเสียค่าใช้จ่ายประมาณ 39,560 บาท แต่ทางผู้รับจ้างได้พยายามติดต่อกับผู้ว่าจ้างเพื่อขอยกเว้นเงินจำนวนดังกล่าว ใช้เวลานาน 68 วัน ปรากฏว่าทางผู้ว่าจ้างไม่อนุมัติ ดังนั้นผู้รับจ้างต้องชำระเงินดังกล่าว

เนื่องจากผู้รับจ้างไม่เข้าใจขั้นตอนการโยกย้ายสิ่งสาธารณูปโภคและสิ่งกีดขวางอื่น ๆ เพราะการโยกย้ายสิ่งสาธารณูปโภคต่าง ๆ เช่น ไฟฟ้า ประปา โทรศัพท์ ท่อระบายน้ำ นั้นจะต้องแจ้งให้หน่วยงานดังกล่าวมาดำเนินการโยกย้าย โดยต้องแจ้งล่วงหน้าก่อน ถ้าผู้รับจ้างดำเนินการเองผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบถ้าเกิดการเสียหายใด ๆ ส่วนสิ่งกีดขวางอื่น ๆ นั้นผู้รับจ้างเสียค่าใช้จ่ายเอง แต่ถ้าแจ้งให้หน่วยงานที่เกี่ยวข้องทราบ ค่าใช้จ่ายที่ผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบจะน้อยกว่าที่จะทำโดยไม่แจ้งหน่วยงานที่เกี่ยวข้องทราบ

ดังนั้นถ้าผู้รับจ้างทราบกฎเกณฑ์เหล่านี้ ผู้รับจ้างจะไม่ต้องเสียเวลาหรือค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นดังกล่าว โดยปรกติเวลาที่ใช้ในการดำเนินการตามขั้นตอนจน

แล้วเสร็จจะใช้เวลาประมาณ 7 วัน

ผลจากการที่ผู้รับจ้างตัดต้นไม้โดยไม่ได้แจ้งให้ผู้ว่าจ้างทราบจำนวน 2 ต้น ที่ฐาน A และ ฐาน B ผู้รับจ้างต้องเสียค่าปรับเป็นเงิน 24,000 บาท และค่าเสียหายจากการเทคอนกรีตฐานราก ทับเสาไฟฟ้าแรงสูงตรงฐาน C โดยไม่ได้ขออนุมัติก่อนเป็นเงิน 39,652 บาท สำหรับสาธารณูปโภคอื่น ๆ เจ้าของหน่วยงานได้มาย้ายให้โดยไม่คิดค่าใช้จ่ายใด ๆ

3. วัสดุพิเศษ หมายถึงวัสดุที่หาซื้อได้ยากในท้องตลาด ในงานก่อสร้างนี้ ได้แก่ แผ่นยางรองรับ คานสะพานที่แป้นหัวเสา เรียกว่า แผ่นยางกันสะเทือน ปัญหาที่เกิดขึ้นในส่วนนี้ คือ ก่อนที่จะยกคานสะพาน ขึ้นติดตั้ง ทางผู้รับจ้างได้หาซื้อแผ่นยางกันสะเทือน ในท้องตลาดแต่หาซื้อไม่ได้ ต้องสั่งซื้อจากต่างประเทศ ซึ่งใช้เวลาอย่างน้อย 26 วัน

สำหรับปัญหาข้างต้นนี้ มีวิธีแก้ไข 2 วิธี คือ วิธีแรก ในขั้นตอนการเตรียมแผนงาน ควรจะมีการกำหนดลักษณะงานเป็น "สั่งซื้อแผ่นยางกันสะเทือน" และวิธีที่สองกำหนดให้ผู้รับเหมาช่วง ในงาน "ระบบ Posttension" จะรวมการจัดเตรียม "แผ่นยางกันสะเทือน" ไว้ด้วยเลย ซึ่งสะดวกรวดเร็ว และถูกกว่า ซึ่งปัจจุบันวิธีหลังนิยมใช้กันมากมาก

4. พื้นที่บริเวณงานก่อสร้าง และช่วงเวลาการทำงาน ปรากฏว่าดินที่ขุดจากการทำงานฐานรากมักจะกีดขวางการจราจร ทั้งบนบาทวิถีและในถนนบางครั้งยังทำให้ถนนสกปรก การนำรถบรรทุกเข้าบริเวณงานก่อสร้างเพื่อขนวัสดุ อุปกรณ์ ถูกจำกัดขนาดรถ และเวลาเข้าออก โดยเฉพาะรถผสมคอนกรีต ซึ่งมักจะมีกำหนดเวลาให้วิ่ง เช่น 10.00-15.00 และ 21.00-6.00 น. บางครั้งทางผู้รับจ้างไม่สามารถปฏิบัติตามข้อกำหนดดังกล่าว ทำให้ต้องเสียค่าปรับ ในการยกคานสะพานขึ้นวางปรากฏว่าติดอุปสรรคสายโทรศัพท์และสายไฟฟ้า (สาย 220 โวลต์ ที่จ่ายไฟฟ้าตามบ้าน) ระหว่างจุด B-C และ E-F (ดูรูปที่ 6-1 ประกอบ) ต้องใช้เวลานานมากในการวางคานสะพาน คือ เสียเวลา 2-3 ชั่วโมงต่อการวางคานหนึ่งตัว ซึ่งถ้ามีการวางแผนในการยกคานสะพานล่วงหน้าแล้ว ปัญหาเหล่านี้จะไม่เกิดขึ้น ซึ่งโดยปกติในการยกคานสะพานขึ้นวางจะใช้เวลา 15-20 นาทีต่อคานหนึ่งตัว

ในรูปที่ 6-3 เมื่อพิจารณา เส้นกราฟรูปตัวเอส งานที่ทำจริง(เส้นทึบ) จะมีอัตราการทำงานช้าอยู่ 3 ช่วง คือ ในช่วงแรก วันทำงานที่ 1 ถึง 60 ผลการทำงานจริงจะไม่มีเนื่องจากผู้ว่าจ้างขอเปลี่ยนแปลงแบบก่อสร้าง ในช่วงที่สองวันทำงานที่ 80 ถึง 120 ผลการทำงานจริงช้าเนื่องจากติดอุปสรรคสาธารณูปโภคและต้นไม้ และในช่วงสุดท้ายวันทำงานที่ 160 ถึง 200 เกิดจากการจัดหาวัสดุพิเศษ สำหรับปัญหาเกี่ยวกับ พื้นที่บริเวณงานก่อสร้าง จะไม่มีผลกระทบที่แสดงให้เห็นชัด

6.2 <u>การปรับปรุงแผนการทำงานใหม่</u>

ในการดำเนินงานก่อสร้างจำเป็นอย่างยิ่ง จะต้องดำเนินการศึกษาข้อมูลต่างๆ เพื่อ การวางแผนทำงาน และการควบคุมงานเพื่อให้โครงการแล้วเสร็จตามสัญญา และค่าใช้จ่ายต่ำสุด ซึ่งจำเป็นต้องรู้ถึงขอบเขต ลักษณะงาน ข้อกำหนดของสัญญา พร้อมกับเลือกวิธีการทำงาน และวิเคราะห์ อุปสรรคและปัญหาของงานก่อสร้างที่อาจเกิดขึ้น แผนงานที่จัดทำขึ้นนี้อาจจะใช้ทั้งตารางเวลาทำงานแบบแท่ง หรือโครงข่าย ก็ได้ การปรับปรุงแผนงาน เริ่มจากการจัดลำดับขั้นตอนการทำงานเพื่อให้สอดคล้องกับปัญหาทางด้านวิศวกรรม สัญญา ทรัพยากรของผู้รับจ้างที่มีอยู่ และเพื่อให้เกิดค่าใช้จ่ายต่ำสุด

การปรับปรุงแผนงานใหม่นี้จะใช้ทรัพยากรทุกอย่างเหมือนที่ผู้รับจ้างได้ใช้อยู่แต่ได้มีการแยกงานต่าง ๆ ให้ละเอียดกว่าแล้วนำมาเขียนเป็น แผนงานแบบวงจรกำหนดก่อน และการทำการปรับแผนงานเพื่อให้มีความสอดคล้องกับปัญหาทางด้านวิศวกรรม สัญญา ทรัพยากรที่มีอยู่ และเพื่อให้ค่าใช้จ่ายต่ำสุด ดังรูปที่ 6-4 รูปที่ 6-5 และ ตารางที่ 6-2

จากผลสรุปการดำเนินงานของผู้รับจ้าง โดยพิจารณาจากเส้นกราฟรูปตัวเอส ที่กล่าวมาแล้ว การปรับปรุงแผนงานเบื้องต้นทำได้ดังนี้ สำหรับช่วงแรกที่มีการเปลี่ยนแปลงแบบก่อสร้าง(เปลี่ยนจำนวนเสาเข็ม และจำนวนบันได) ทำให้ผู้รับจ้างไม่สามารถเริ่มงานก่อสร้างที่หน้างานได้ ผู้รับจ้างสามารถทำงานอื่นๆก่อนได้เช่น งานเตรียมเหล็กเสาตอม่อ งานวางท่อร้อยสายไฟฟ้า และงานทำบ่อพักท่อร้อยสายไฟฟ้า ในช่วงที่เกิดอุปสรรคจากสาธารณูปโภคและต้นไม้สาธารณ ซึ่งเกิดจากผู้รับจ้าง ไม่เข้าใจขั้นตอนการติดต่อดำเนินงานระหว่าง ผู้ว่าจ้าง ผู้รับจ้าง และองค์กรต่างๆที่เกี่ยวข้อง ถ้าผู้รับจ้างเข้าใจถึงขั้นตอนแล้วปัญหาในช่วง ที่สองนี้จะไม่เกิดขึ้น

สำหรับในช่วงสุดท้ายเกิดจากการจัดเตรียมวัสดุพิเศษ คือวัสดุกันสะเทือน ถ้าผู้รับจ้างมีการวางแผนงานสำหรับการจัดเตรียมวัสดุไว้ล่วงหน้าปัญหาในช่วงสุดท้ายจะไม่เกิดขึ้นเช่นกัน ในการปรับปรุงแผนงานใหม่นี้จะนับวันที่ 50 เป็นวันแรกของการทำงานตามแผนงานที่ปรับปรุงใหม่ ได้มีการจัดลำดับการทำงานใหม่เพื่อให้เกิดความเหมาะสมในด้านต่างๆ ดังในแผนผัง รูปที่ 6-4 แผนงานที่ปรับปรุงใหม่นี้มีรายละเอียดแสดงอยู่ใน รูปที่ 6-5 และ ตารางที่ 6-2 การวิเคราะห์หาค่าใช้จ่ายทางตรง (direct cost) ได้แสดงไว้ในตารางที่ 6-3 และรูปที่ 6-6 ส่วนค่าใช้จ่ายรวม (Total cost) ของโครงการได้แสดงไว้ในตารางที่ 6-4 และรูปที่ 6-8 (รายละเอียดของวิธีการหา direct cost อยู่ใน ภาคผนวก ข.)

ค่าใช้จ่ายทางอ้อม เป็นค่าใช้จ่ายในการดำเนินงาน ได้แก่ ค่าไฟฟ้า ค่าน้ำประปา ฯลฯ จากการวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้ปรากฏว่า ค่าใช้จ่ายจำนวนนี้ประมาณ 10% ของราคาประมูล หรือประมาณ 1.3% ต่อเดือนของราคาประมูล

ดังนั้น ในงานก่อสร้างบริเวณสี่แยกอุรุพงษ์จึงตั้งสมมุติไว้ว่าค่าใช้จ่ายทางออ้มตกประมาณ เดือนละ 1.3% ต่อเดือน เขียนกราฟได้ดังรูปที่ 6-7

ค่าใช้จ่ายทางออ้ม = 0.013 x 3,600,000 = 46,800 บาท/เดือน

= 1,560 บาท/วัน

1 เดือน = 30 วัน

ค่าใช้จ่ายรวมของโครงการ = ค่าใช้จ่ายทางตรงของโครงการ + ค่าใช้จ่ายทางอ้อมของโครงการ

จากการวิเคราะห์ค่าใช้จ่ายรวมของโครงการได้ผลดังใน ตารางที่ 6-4 พบว่าค่าใช้จ่ายต่ำสุดของโครงการประมาณ 2,987,277 บาท ใช้เวลาดำเนินการก่อสร้างนาน 116 วันเมื่อนับวันตามสัญญาที่แก้ไขครั้งสุดท้าย หรือ 166 วันเมื่อนับวันตามสัญญาครั้งแรก ซึ่งเวลาไม่เกินกำหนดในสัญญาดังนั้นแผนงานนี้เหมาะสมเขียนเป็นแผนงานได้ดังรูปที่ 6-9 และตารางที่ 6-5

หลังจากเลือกช่วงเวลาที่จะทำการก่อสร้างโครงการโดยพิจารณา ค่าใช้จ่ายรวมต่ำสุดแล้วต่อไปจะทำการปรับระดับการใช้ทรัพยากรในโครงการ (รายละเอียดอยู่ใน ภาคผนวก ค. เพื่อความเหมาะสมกับทรัพยากรที่มีอยู่แผนงานที่ผ่านการทำการปรับระดับทรัพยากรแล้ว จะเป็นแผนงานที่เหมาะสมสำหรับนำไปใช้งานก่อสร้างจริงดังในรูปที่ 6-10 รูปที่ 6-11 รูปที่ 6-12 รูปที่ 6-13 ในที่นี้จะเรียกว่า

6.3 เปรียบเทียบแผนงานที่ปรับปรุงใหม่ กับผลการดำเนินงานก่อสร้างสะพานลอยที่ได้ทำไปแล้ว

ในแผนงานที่ปรับปรุงขึ้นใหม่นี้ เมื่อเปรียบเทียบลักษณะ เส้นกราฟรูปตัวเอส กับงานที่ทำจริงดังในรูปที่ 6-15 จะพบว่าความก้าวหน้าของงานใกล้เคียงกันมาก ความล่าช้าของงานที่ทำจริงที่เกิดในช่วงที่สอง (วันที่ 80 ถึง 120) และใน ช่วงที่สาม (วันที่ 160 ถึง 200) แก้ไขได้โดยดำเนินการตามขั้นตอนใน ขั้นตอนการปรับปรุงแผนงาน และสามารถประมาณได้ว่าโครงการมีผลความก้าวหน้า ดังในรูปที่ 6-15 สำหรับรายละเอียดการเปรียบเทียบ แผนงานที่ปรับปรุงใหม่ กับ ผลการดำเนินงานที่ทำไปแล้ว ได้รวบรวมไว้ในตารางที่ 6-6 สรุปได้ว่า ถ้านำแผนงานที่ปรับปรุงใหม่นี้ไปใช้จะช่วยให้โครงการแล้วเสร็จเร็วขึ้น 216-166 = 50 วัน โดยที่ประมาณว่าอุปสรรคในการย้ายสาธารณูปโภค จะดำเนินการให้ถูกขั้นตอน โดยเสียค่าใช้จ่ายประมาณ 80 % ของราคาจริง คือ 0.8 x 106,122 = 84,900 บาท ซึ่งจะทำให้การแล้วเสร็จของโครงการเป็นไปตามแผนงานที่ตั้งไว้ (166วัน) จะทำให้ค่าใช้จ่ายของโครงการทั้งหมด ประมาณ 2,987,277 + 84,900 = 3,072,177 บาท

	เวลาแล้วเสร็จโครงการ			ค่าใช้จ่าย	
ทำจริง	216	วัน		3,188,977	บาท
แผนงานปรับปรุงใหม่	166	วัน		3,072,177	บาท
โครงการเสร็จเร็วขึ้น	50	วัน	ลดค่าใช้จ่าย	116,800	บาท