บทที่ 5

การบริหารเวลาของโครงการ

การบริหารเวลาของโครงการเริ่มจากการศึกษาโครงสร้างรายการของงาน เพื่อให้ทราบว่ามีกิจกรรมอะไรบ้างที่จะต้องทำ และแต่ละกิจกรรมนั้นต้องการทรัพยากรอะไร และเวลาเท่าไร แล้วลำดับต่อไปจะเป็นการจัดลำดับความสัมพันธ์ของแต่ละกิจกรรมว่ากิจกรรมใดทำก่อนและกิจกรรมใดทำหลัง ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของภาพรวมของการบริหารเวลาของโครงการดังรูปที่ 5.1

5.1 การกำหนดวัตถุประสงค์ของแต่ละกิจกรรม

เป้าหมายของโครงการ คือการสร้างเตาหลอมแก้วขึ้นมาใหม่รวมทั้งระบบที่เกี่ยวข้องทั้งหมดเพื่อทดแทนเตาหลอมแก้วเดิมที่กำลังจะหมดสภาพตามที่ผู้ขายระบุไว้ โดยใช้ที่ตั้งเดิมที่มีอย่างจำกัด ใช้บุคลากรที่มีอยู่บริหารงานทั้งในระยะก่อนการดำเนินงาน และระยะดำเนินงาน โดยมีการจ้างงานเพิ่มเติมในบางตำแหน่งซึ่งเป็นการจ้างงานแบบชั่วคราว กำหนดเริ่มต้นโครงการวันที่ 3 มกราคม พ.ศ. 2548 และสิ้นสุดโครงการภายในวันที่ 15 พฤศจิกายน พ.ศ. 2548 โดยมีวัตถุประสงค์แต่ละกิจกรรมดังตารางข้างล่าง

ตารางที่ 5.1 การกำหนดวัตถุประสงค์ของแต่ละกิจกรรม

วัตถุประสงค์	กำหนดเวลา
เริ่มโครงการสร้างเตาหลอม	3 มกราคม 2005
งานอิฐ	24 มกราคม 2005
งานโยธา	25 กุมภาพันธ์ 2005
งานไฟฟ้า	25 กุมภาพันธ์ 2005
งานเครื่องกล	25 กุมภาพันธ์ 2005
งานระบบควบคุมและเครื่องมือวัด	25 กุมภาพันธ์ 2005
งานรางอบ	25 กุมภาพันธ์ 2005
งานหน้าราง	25 กุมภาพันธ์ 2005
ทดสอบระบบ	24 ตุลาคม 2005
สิ้นสุดโครงการ	15 พฤศจิกายน 2005

รูปที่ 5.1 ภาพโดยรวมของการบริหารเวลาของโครงการ

5.2 การระบุกิจกรรมของโครงการ

สำหรับโครงการนี้เริ่มต้นจากฝ่ายสนับสนุนการผลิตด้านเตาหลอมได้รับข้อมูลจากผู้ผลิตและออกแบบเตาหลอมให้กับโรงงานกรณีศึกษาและเป็นผู้ที่เชี่ยวชาญด้านวัสดุศาสตร์จากต่างประเทศได้คำนวณอายุของอิฐทนไฟที่ใช้ส่วนประกอบหลักของเตาไว้ว่าจะสามารถรองรับการผลิตได้ไม่เกิน 15 ปี ดังนั้นเพื่อไม่ให้เกิดการแตกร้าวของเตาหลอมเสียก่อนจึงได้วางแผนที่จะเปลี่ยนเตาหลอมพร้อมระบบที่เกี่ยวข้องในปลายปีที่ 14 หรือปี พ.ศ. 2548 และได้มีการกำหนดเป้าหมายขึ้นมาอย่างชัดเจน เมื่อทราบเป้าหมายของโครงการแล้ว จะต้องวางแผนให้ได้ตามที่เป้าหมายกำหนด โดยแบ่งงานหรือกิจกรรมที่ต้องทำออกเป็นขั้นงาน สำหรับโครงการนี้ได้ระบุงานหรือกิจกรรมทั้งหมดของโครงการได้ดังนี้

ตารางที่ 5.2 กิจกรรมของโครงการและรายละเอียดงานของโครงการ

	กิจกรรม	รายละเอียด
1	คัดเลือกและว่าจ้างบุคลากร/ผู้เชี่ยวชาญ	สรรหาและคัดเลือกบุคลากร/ผู้เชี่ยวชาญเพื่อให้เข้ามาทำงานในองค์กร โดยผ่านการคัดเลือกและเห็นชอบของผู้จัดการโครงการ
2	ออกแบบพอร์ท	ทบทวนความต้องการของเจ้าของโครงการและออกแบบพอร์ทสำหรับเตาหลอม
3	ออกแบบเตาหลอมและโครงสร้างเหล็ก	ทบทวนความต้องการของเจ้าของโครงการและออกแบบเตาหลอมและโครงสร้างเหล็ก
4	จัดซื้อและจัดจ้างงานอิฐทนไฟ	จัดหา จัดซื้อ และจัดจ้าง โดยติดต่อกับผู้จำหน่ายอิฐทนไฟ และผู้ผลิตอิฐ เพื่อตกลงต่อรองราคาอิฐและชิ้นส่วนประกอบที่ใช้ในการสร้างเตาหลอม ตลอดจนงานด้านการตรวจรับ และจัดเก็บอิฐทนไฟในคลังวัตถุดิบ
5	ถ่ายน้ำแก้วออกจากเตาหลอม	การระบายน้ำแก้วออกจากเตาหลอม รวมทั้งกลวิธีที่ทำให้การระบายสร้างความเสียหายน้อยที่สุดโดยมีค่าใช้จ่ายต่ำสุด
6	รื้อถอนงานอิฐเดิม	รื้อถอน ทุบ เคลื่อนย้ายและทำลายอิฐทนไฟที่หมดสภาพและเป็นพิษให้ถูกต้อง

		ตามที่กฎหมายกำหนด
7	ติดตั้งงานอิฐ	เริ่มติดตั้ง หรือก่ออิฐทนไฟสำหรับเตา รังผึ้ง และรางน้ำแก้ว
8	ออกแบบงานโยธา	ทบทวนความต้องการของเจ้าของโครงการ และออกแบบโครงสร้างเหล็ก และงานทาสี
9	จัดซื้อและจัดจ้างงานโยธา	จัดหา จัดซื้อ และจัดจ้าง โดยติดต่อกับผู้จำหน่ายเหล็ก เพื่อตกลงต่อรองราคาเหล็ก และชิ้นส่วนเหล็กประกอบการสร้างเตาหลอม ตลอดจนงานด้านการตรวจรับ และจัดเก็บในคลังวัตถุดิบ รวมทั้งการทาสี
10	รื้อถอนงานเหล็กเดิม	รื้อถอน ตัด และเคลื่อนย้ายเหล็ก รวมทั้งการนำเศษเหล็กไปประมูลขายเพื่อหากำไรจากค่าซาก
11	ติดตั้งงานโยธา	เริ่มติดตั้ง เชื่อม และประสานโครงสร้างเหล็กเพื่อรองรับเตา รังผึ้ง และรางน้ำแก้ว
12	ออกแบบงานไฟฟ้า	ทบทวนความต้องการของเจ้าของโครงการ และออกแบบระบบแสงสว่างและเพาเวอร์ ปลั๊ก ชุดควบคุมมอเตอร์ ระบบจ่ายไฟฟ้าหลัก และงานไฟฟ้าทั่วๆไป
13	จัดซื้อและจัดจ้างงานไฟฟ้า	จัดหา จัดซื้อ และจัดจ้าง โดยติดต่อกับผู้จำหน่ายเหล็ก เพื่อตกลงต่อรองราคาเหล็ก และชิ้นส่วนประกอบการสร้างเตาหลอม ตลอดจนงานด้านการตรวจรับ และจัดเก็บในคลังวัตถุดิบ
14	รื้อถอนงานไฟฟ้าเดิม	รื้อถอนอุปกรณ์ไฟฟ้าพร้อมทั้งสายไฟ รวมทั้งการนำเศษซากไปประมูลขาย
15	ติดตั้งงานไฟฟ้า	ทบทวนความต้องการของเจ้าของโครงการ และออกแบบระบบแสงสว่างและเพาเวอร์

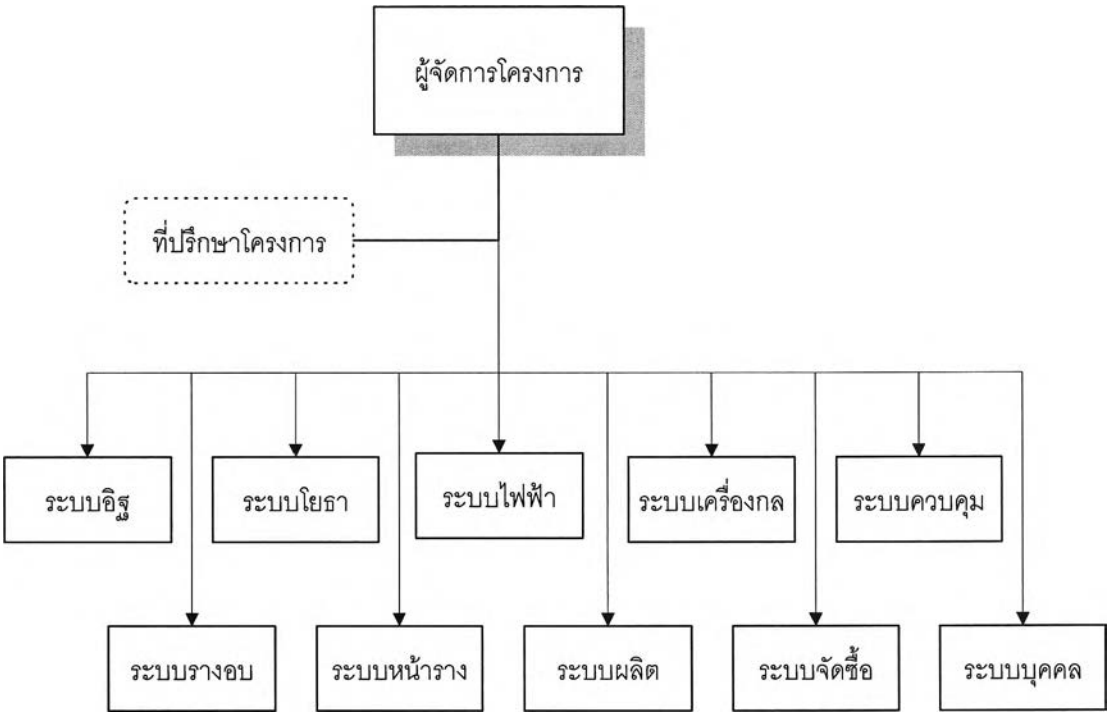
		ปลั๊ก ชุดควบคุมมอเตอร์ ระบบจ่ายไฟฟ้าหลัก และงานไฟฟ้าทั่วๆไป
16	เชื่อมต่อสายไฟฟ้า	เริ่มการเชื่อมต่อสายไฟฟ้าระหว่างระบบหลังจากติดตั้งเสร็จสมบูรณ์
17	ออกแบบงานเครื่องกล	ทบทวนความต้องการของเจ้าของโครงการและออกแบบระบบเศษแก้ว ระบบดับเพลิงน้ำสเปรย์สำหรับเครื่องขึ้นรูปขวด ระบบน้ำหล่อเย็นกรรไกรตัดน้ำแก้ว ระบบป้อนวัตถุดิบ และอื่นๆ
18	จัดซื้อและจัดจ้างงานเครื่องกล	จัดหา จัดซื้อ และจัดจ้าง โดยติดต่อกับผู้จำหน่ายอุปกรณ์เครื่องกล เพื่อตกลงต่อรองราคา ตลอดจนงานด้านการตรวจรับและจัดเก็บในคลังวัตถุดิบ
19	รื้อถอนงานเครื่องกลเดิม	รื้อถอน ตัด และเคลื่อนย้ายงานเครื่องกลเดิมรวมทั้งการนำเศษวัสดุไปประมูลขายเพื่อหากำไรจากค่าซาก
20	ติดตั้งงานเครื่องกล	เริ่มติดตั้งอุปกรณ์ทางกล เช่น ระบบเศษแก้ว ระบบดับเพลิงน้ำสเปรย์สำหรับเครื่องขึ้นรูปขวด ระบบน้ำหล่อเย็นกรรไกรตัดน้ำแก้ว ระบบป้อนวัตถุดิบ และอื่นๆ
21	ออกแบบงานระบบควบคุมและเครื่องมือวัด	ทบทวนความต้องการของเจ้าของโครงการและออกแบบระบบควบคุมเตาหลอมพร้อมทั้งเครื่องมือวัด
22	จัดซื้อและจัดจ้างงานระบบควบคุม	จัดหา จัดซื้อ และจัดจ้าง โดยติดต่อกับผู้จำหน่ายระบบควบคุมเตาหลอม เพื่อตกลงต่อรองราคาระบบควบคุมเตาหลอมและเครื่องมือวัด ตลอดจนงานด้านการตรวจรับและจัดเก็บในคลังวัตถุดิบ

23	รื้อถอนงานระบบควบคุมและเครื่องมือวัดเดิม	รื้อถอน และเคลื่อนย้ายงานระบบควบคุมและเครื่องมือวัดเดิม รวมทั้งการนำเศษวัสดุไปประมูลขายเพื่อหากำไรจากค่าซาก
24	ติดตั้งงานระบบควบคุมและเครื่องมือวัด	เริ่มติดตั้งระบบควบคุมเตาหลอม รางจ่ายน้ำแก้วและรางลำเลียงน้ำแก้ว พร้อมระบบเผาไหม้และระบบหล่อเย็น รวมทั้งอุปกรณ์เครื่องมือวัด
25	ออกแบบงานควบคุมรางอบ	ทบทวนความต้องการของเจ้าของโครงการและออกแบบระบบควบคุมรางอบอัตโนมัติ
26	จัดซื้อและจัดจ้างงานควบคุมรางอบ	จัดหา จัดซื้อ และจัดจ้าง โดยติดต่อกับผู้จำหน่ายระบบควบคุมรางอบ เพื่อตกลงต่อรองราคาระบบควบคุมรางอบ ตลอดจนงานด้านการตรวจรับ และจัดเก็บในคลังวัตถุดิบ
27	รื้อถอนงานควบคุมรางอบเดิม	รื้อถอน และเคลื่อนย้ายงานระบบควบคุมรางอบเดิม รวมทั้งการนำเศษวัสดุไปประมูลขายเพื่อหากำไรจากค่าซาก
28	ติดตั้งระบบควบคุมรางอบ	เริ่มติดตั้งระบบควบคุมรางอบ รวมทั้งอุปกรณ์เครื่องมือวัด
29	ออกแบบงานหน้าราง	ทบทวนความต้องการของเจ้าของโครงการและออกแบบงานหน้าราง เช่น เครื่องตรวจสอบและสายพานลำเลียง
30	จัดซื้อและจัดจ้างงานหน้าราง	จัดหา จัดซื้อ และจัดจ้าง โดยติดต่อกับผู้จำหน่ายเหล็ก เพื่อตกลงต่อรองราคาเหล็กและชิ้นส่วนประกอบการสร้างเตาหลอม ตลอดจนงานด้านการตรวจรับ และจัดเก็บในคลังวัตถุดิบ
31	รื้อถอนงานหน้ารางเดิม	รื้อถอน และเคลื่อนย้ายงานหน้ารางเดิม

		รวมทั้งการนำเศษวัสดุไปประมูลขายเพื่อหากำไรจากค่าซาก
32	ติดตั้งงานหน้าราง	เริ่มติดตั้งอุปกรณ์หน้ารางและระบบควบคุมเช่น เครื่องตรวจสอบและสายพานลำเลียง
33	งานทาสี	ทาสีโครงสร้างอาคาร ปล่องควันไฟและเครื่องจักรต่างๆ เป็นต้น
34	ทดสอบระบบ	เริ่มตรวจสอบอุปกรณ์ และทดสอบแต่ละระบบ พร้อมทั้งบันทึกผล
35	อุ่นเตาหลอมด้วยแก๊สแอลพีจี	ตระเตรียมอุปกรณ์ในการอุ่นเตา เช่น หัวจุดไฟ ถังบรรจุแก๊ส และตัววัดอุณหภูมิ เป็นต้น
36	เติมเศษแก้วเข้าเตา	หลังจากอุ่นเตาหลอมด้วยแก๊สแอลพีจีแล้วประมาณ 1 วัน จะเริ่มเติมเศษแก้วเข้าเตา
37	ทดลองการผลิต	ทดลองการผลิตจริงโดยการเติมวัตถุดิบเข้าเตาและเปลี่ยนกลับมาใช้น้ำมันเตาเป็นเชื้อเพลิงในการผลิตแทนแก๊สแอลพีจี
38	ฝึกอบรม	จัดหาสถานที่ อุปกรณ์ช่วยในการอบรม ผู้ให้และรับการอบรม รวมทั้งของว่างระหว่างพัก

5.3 โครงสร้างการจำแนกงาน

การจัดทำโครงสร้างการจำแนกงาน (Work Breakdown Structure) เป็นการจัดองค์กร ซึ่งโดยส่วนมากจัดองค์กรตามหน้าที่ โดยจำแนกงานออกเป็นกลุ่มตามประเภทของงานที่จะต้องทำ ซึ่งกลุ่มงานนั้นจะแทนหน่วยงานในองค์กร ซึ่งมีความสัมพันธ์กันในแต่ละงาน หรืออีกนัยหนึ่งคือการจัดงานให้ไปอยู่ในความรับผิดชอบของหน่วยงานหลักในองค์กร โครงสร้างการจำแนกงานของโครงการสร้างเตาหลอมของโรงงานตัวอย่างแห่งนี้ประกอบด้วยผู้จัดการโครงการ ที่ปรึกษาโครงการ ระบบบุคคล ระบบผลิต ระบบจัดซื้อ ระบบอิฐ ระบบโยธา ระบบไฟฟ้า ระบบเครื่องกล ระบบเครื่องมือวัด ระบบรางอบ และระบบหน้าราง



รูปที่ 5.2 โครงสร้างการจำแนกงานของโครงการสร้างเตาหลอม

โดยแต่ละฝ่ายมีหน้าที่ความรับผิดชอบดังนี้

1) ผู้จัดการโครงการ มีหน้าที่ความรับผิดชอบในการสร้างทีมงาน ประสานงานกับคณะกรรมการระดับสูง และบริหารงานโครงการ โดยทำความเข้าใจกับทีมงานในทุกแผนกให้ทราบเป้าหมายของโครงการ เข้าร่วม และนำทีมงานในการสร้างเป้าหมาย งบประมาณ และกำหนดเวลา วางแผนงานที่สำคัญของโครงการทั้งหมดให้เป็นไปตามความต้องการ เพื่อให้ได้กำหนดการ และงบประมาณที่เป็นไปได้จริง ให้ความร่วมมือกับทุกแผนก มีอำนาจในการตัดสินใจให้ความเห็นชอบทางด้านเทคนิค การส่งมอบ ออกใบสั่งซื้อ การทำสัญญาต่างๆ
2) ที่ปรึกษาโครงการ มีหน้าที่ให้คำปรึกษาเกี่ยวกับการวางแผนบริหารโครงการ การกำกับดูแล การควบคุมให้การบริหารงานบรรลุเป้าหมายตามระยะเวลาและงบประมาณของโครงการ การเข้าร่วมประชุมปรึกษาตามแต่กรณีปัญหาที่พบ หรือตามที่ผู้จัดการโครงการร้องขอ
3) ระบบอิฐ ระบบโยธา ระบบไฟฟ้า ระบบเครื่องกล ระบบเครื่องมือวัด ระบบรางอบ และระบบหน้าราง มีหน้าที่รับผิดชอบทางด้านเทคนิคของโครงการ เพื่อประสิทธิภาพด้านค่าใช้จ่าย และกำหนดเวลาของงานด้านวิศวกรรม ในการศึกษาแบบผลิตภัณฑ์ เลือกใช้

เครื่องจักรอุปกรณ์ ทดลองผลิต วิเคราะห์หาแนวทางการขยายโรงงาน ประมาณการต้นทุน จัดวางผังโรงงาน และตรวจรับเครื่องจักรอุปกรณ์ ตลอดจนการให้คำแนะนำทางด้านเทคนิคแก่ผู้จัดการโครงการ และฝ่ายอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องตามที่ขอโดยผู้จัดการโครงการ โดยมีเจ้าหน้าที่ซ่อมบำรุงเป็นผู้ใต้บังคับบัญชาของวิศวกรโครงการ ซึ่งเป็นผู้บริหารระดับกลางในองค์กรการบริหารโครงการสร้างเตาหลอมแก้วในระยะก่อนการดำเนินงานของโครงการนี้

4) ระบบผลิต มีหน้าที่รับผิดชอบด้านการผลิตบรรจุภัณฑ์แก้ว ให้เป็นไปตามแผนการผลิต ฝึกอบรมพนักงานการผลิต ควบคุมกระบวนการผลิตให้เป็นไปตามข้อกำหนด ประสานงานกับฝ่ายต่างๆที่เกี่ยวข้อง
5) ระบบจัดซื้อ มีหน้าที่รับผิดชอบด้านการจัดหา จัดซื้อ และจัดจ้าง โดยติดต่อกับผู้จำหน่ายวัตถุดิบ และผู้ผลิตชิ้นส่วน เพื่อตกลงต่อรองราคาวัตถุดิบ แลชิ้นส่วนที่ใช้ในการสร้างเตาหลอมแก้ว ตลอดจนงานด้านการตรวจรับ และจัดเก็บวัตถุดิบในคลังวัตถุดิบ
6) ระบบบุคคล มีหน้าที่รับผิดชอบในการสรรหา และว่าจ้างบุคลากรเพื่อให้เข้ามาทำงานในองค์กร โดยผ่านการคัดเลือกและการเห็นชอบของผู้จัดการโครงการ

5.4 การจัดทำกำหนดเวลา

ตารางที่ 5.3 รายการและลำดับขั้นความสัมพันธ์ของโครงการ

ชื่องาน	กิจกรรม	กิจกรรมก่อนหน้า	ระยะเวลา (วัน)
ก	คัดเลือกและว่าจ้างผู้เชี่ยวชาญ		15
ข	ออกแบบพอร์ท	ก	9
ฃ	ออกแบบเตาหลอมและโครงสร้างเหล็ก	ข	15
ค	จัดซื้อและจัดจ้างงานอิฐ	ฃ	136
ฅ	ถ่ายน้ำแก้วออกจากเตาหลอม	ค	2
ฆ	รื้อถอนงานอิฐเดิม	ฅ	3
ง	ติดตั้งงานอิฐ	ฆ	10
จ	ออกแบบงานโยธา	ฃ	30
ฉ	จัดซื้อและจัดจ้างงานโยธา	จ	30
ช	รื้อถอนงานเหล็กเดิม	ฅ,ฉ	2
ฃ	ติดตั้งงานโยธา	ง,ช	13

ฌ	ออกแบบงานไฟฟ้า	ฃ	63
ญ	จัดซื้อและจัดจ้างงานไฟฟ้า	ฌ	30
ฎ	รื้อถอนงานไฟฟ้าเดิม	ญ	3
ฏ	ติดตั้งงานไฟฟ้า	ฎ	16
ฐ	เชื่อมต่อสายไฟฟ้า	ฏ	7
ฑ	ออกแบบงานเครื่องกล	ฃ	63
ฒ	จัดซื้อและจัดจ้างงานเครื่องกล	ฑ	30
ณ	รื้อถอนงานเครื่องกลเดิม	ค,ฒ	5
ด	ติดตั้งงานเครื่องกล	ณ	20
ต	ออกแบบงานระบบควบคุมและเครื่องมือวัด	ฃ	63
ถ	จัดซื้อและจัดจ้างงานระบบควบคุม	ต	30
ท	รื้อถอนงานระบบควบคุมและเครื่องมือวัดเดิม	ถ	5
ธ	ติดตั้งงานระบบควบคุมและเครื่องมือวัด	ท	20
น	ออกแบบงานควบคุมรางอบ	ฃ	63
บ	จัดซื้อและจัดจ้างงานควบคุมรางอบ	น	30
ป	รื้อถอนงานควบคุมรางอบเดิม	บ	5
ผ	ติดตั้งระบบควบคุมรางอบ	ป	10
ฝ	ออกแบบงานหน้าราง	ฃ	63
พ	จัดซื้อและจัดจ้างงานหน้าราง	ฝ	30
ฟ	รื้อถอนงานหน้ารางเดิม	พ	5
ภ	ติดตั้งเครื่องตรวจสอบและสายพาน	ฟ	15
ม	งานทาสี	ซ,ด,ภ	7
ย	ทดสอบระบบ	ฐ,ธ,ผ,ม	3
ร	อุ่นเตาหลอมด้วยก๊าซแอลพีจี	ย	1
ล	เติมเศษแก้วเข้าเตา	ร	1
ว	ทดลองการผลิตจริงโดยเติมวัตถุดิบเข้าเตา	ล	1
ศ	ฝึกอบรม	ว	10

5.5 แผนผังโครงข่าย

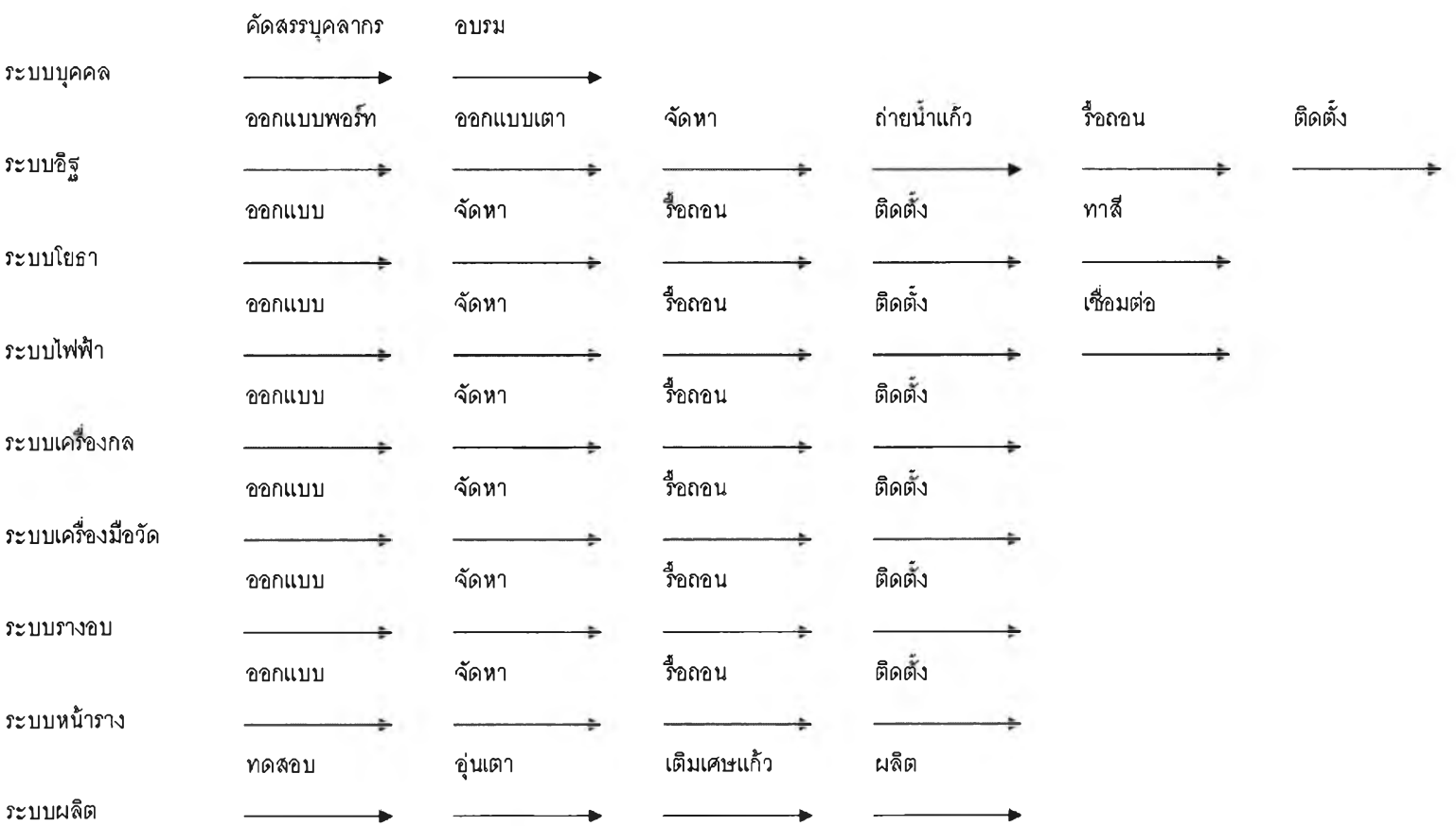
การกำหนดเวลาให้กับงานแต่ละงานในโครงการตามวิธีของ CPM กำหนดระยะเวลาที่ต้องใช้ในแต่ละงานมีหน่วยเป็นวันทำงาน กำหนดวันเริ่มต้นของโครงการนี้คือ วันที่ 3 มกราคม พ.ศ. 2548 ทำงานวันจันทร์ถึงศุกร์ วันหยุดประจำสัปดาห์คือวันเสาร์ และอาทิตย์ และมีวันหยุดพิเศษประจำปีอีก 16 วัน ซึ่งถ้าหากวันหยุดพิเศษตรงกับวันหยุดสุดสัปดาห์ จะหยุดชดเชยในวันทำงานถัดไป แต่เนื่องจากระยะเวลาในการดำเนินโครงการค่อนข้างจะจำกัดดังนั้นทางบริษัทจึงขอเลื่อนวันหยุดพิเศษประจำปีไปหยุดหลังจากปิดโครงการแล้ว ซึ่งวันหยุดพิเศษมีดังนี้

1. วันขึ้นปีใหม่ ตรงกับวันที่ 1 มกราคม
2. วันตรุษจีน ตรงกับวันที่ 9 กุมภาพันธ์
3. วันมาฆบูชา ตรงกับวันขึ้น 15 ค่ำ เดือนเมษายน
4. วันจักรี ตรงกับวันที่ 6 เมษายน
5. วันสงกรานต์หยุด 3 วัน ตรงกับวันที่ 12-14 เมษายน
6. วันแรงงานแห่งชาติ ตรงกับวันที่ 1 พฤษภาคม
7. วันฉัตรมงคล ตรงกับวันที่ 6 พฤษภาคม
8. วันวิสาขบูชา ตรงกับวันขึ้น 15 ค่ำ เดือน 7
9. วันเข้าพรรษา ตรงกับวันแรม 1 ค่ำ เดือน 8
10. วันเฉลิมพระชนมพรรษาสมเด็จพระนางเจ้าฯ พระบรมราชินีนาถ ตรงกับวันที่ 12 สิงหาคม
11. วันปิยมหาราช ตรงกับวันที่ 23 ตุลาคม
12. วันเฉลิมพระชนมพรรษาพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัว ตรงกับวันที่ 5 ธันวาคม
13. วันรัฐธรรมนูญ ตรงกับวันที่ 10 ธันวาคม
14. วันสิ้นปี ตรงกับวันที่ 31 ธันวาคม

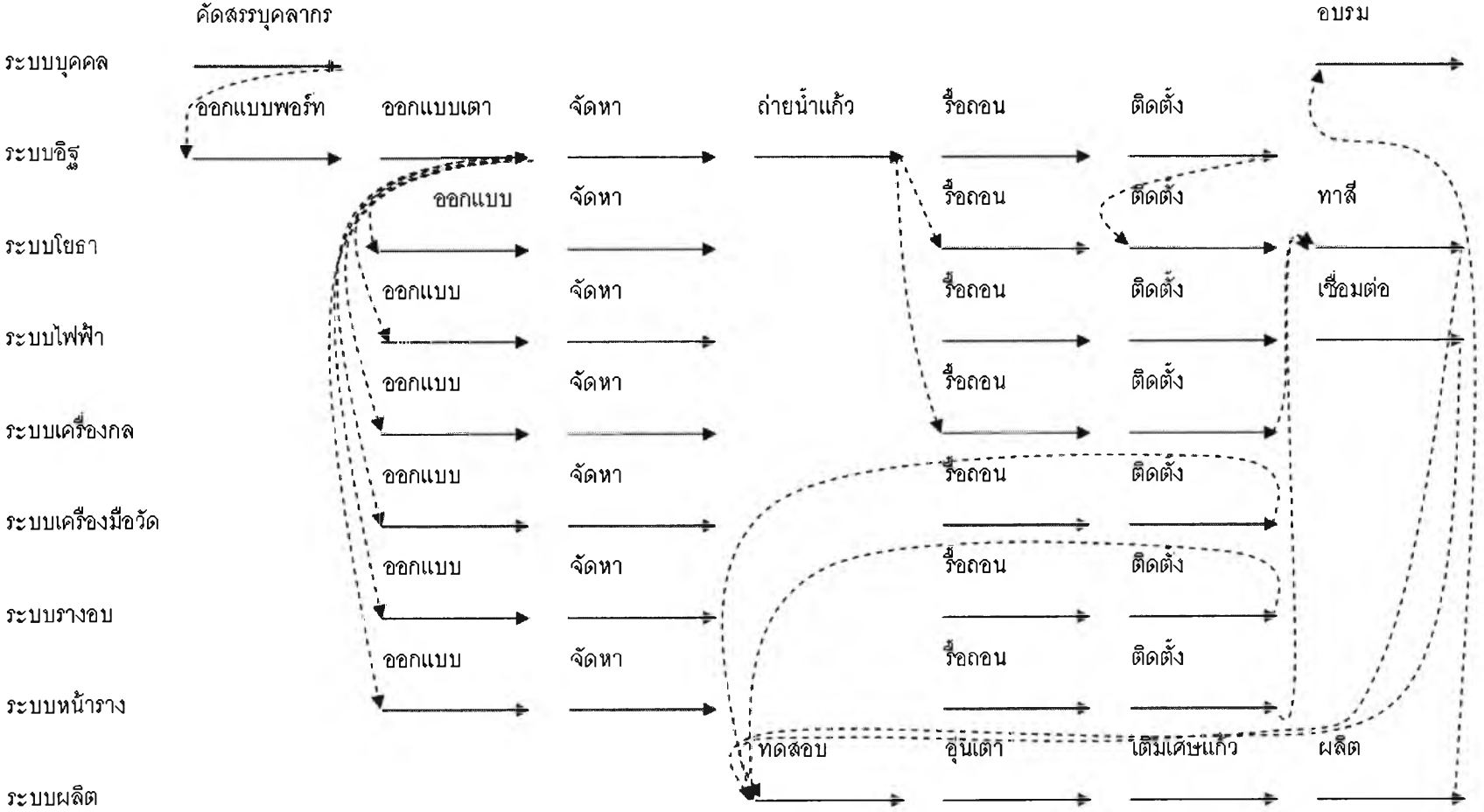
การสร้างแผนผังลูกศร (Arrow diagram) ดังรูปที่ 5.3 แผนผังโครงข่าย (Network diagram) ดังรูปที่ 5.4 ซึ่งในการวิจัยนี้ใช้เทคนิคสายงานวิกฤต (Critical Path Method: CPM) ดังรูปที่ 5.5 สำหรับโครงการนี้วันเริ่มต้นโครงการคือวันที่ 3 มกราคม พ.ศ. 2548 เวลาสิ้นสุดโครงการคือวันที่ 15 พฤศจิกายน พ.ศ. 2548 ใช้เวลาทั้งสิ้น 226 วันทำงาน โดยระยะเวลาของกิจกรรม กำหนดวันที่สามารถเริ่มงานได้เร็วที่สุด วันที่สามารถเสร็จงานได้ช้าที่สุด เวลายืดหยุ่นรวม ดังตารางที่ 5.4 และสามารถเขียนเป็นแผนภูมิแกนต์ (Gantt chart) โดยจัดให้แต่ละกิจกรรมเริ่มงานได้เร็วที่สุดเพื่อลดความเสี่ยงในเรื่องของงานล่าช้า ดังรูปที่ 5.6 เพื่อหาสายงานวิกฤติ งานวิกฤตเหล่านี้จะอยู่ในความควบคุมดูแลเป็นพิเศษ เพื่อป้องกันความล่าช้าของโครงการ สายงานวิกฤตของโครงการนี้ประกอบไปด้วยงาน ก-ข-ฃ-ค-ศ-ฆ-ง-ช-ม-ย-ร-ล-ว-ศ

5.6 การกำหนดบุคลากรของโครงการ

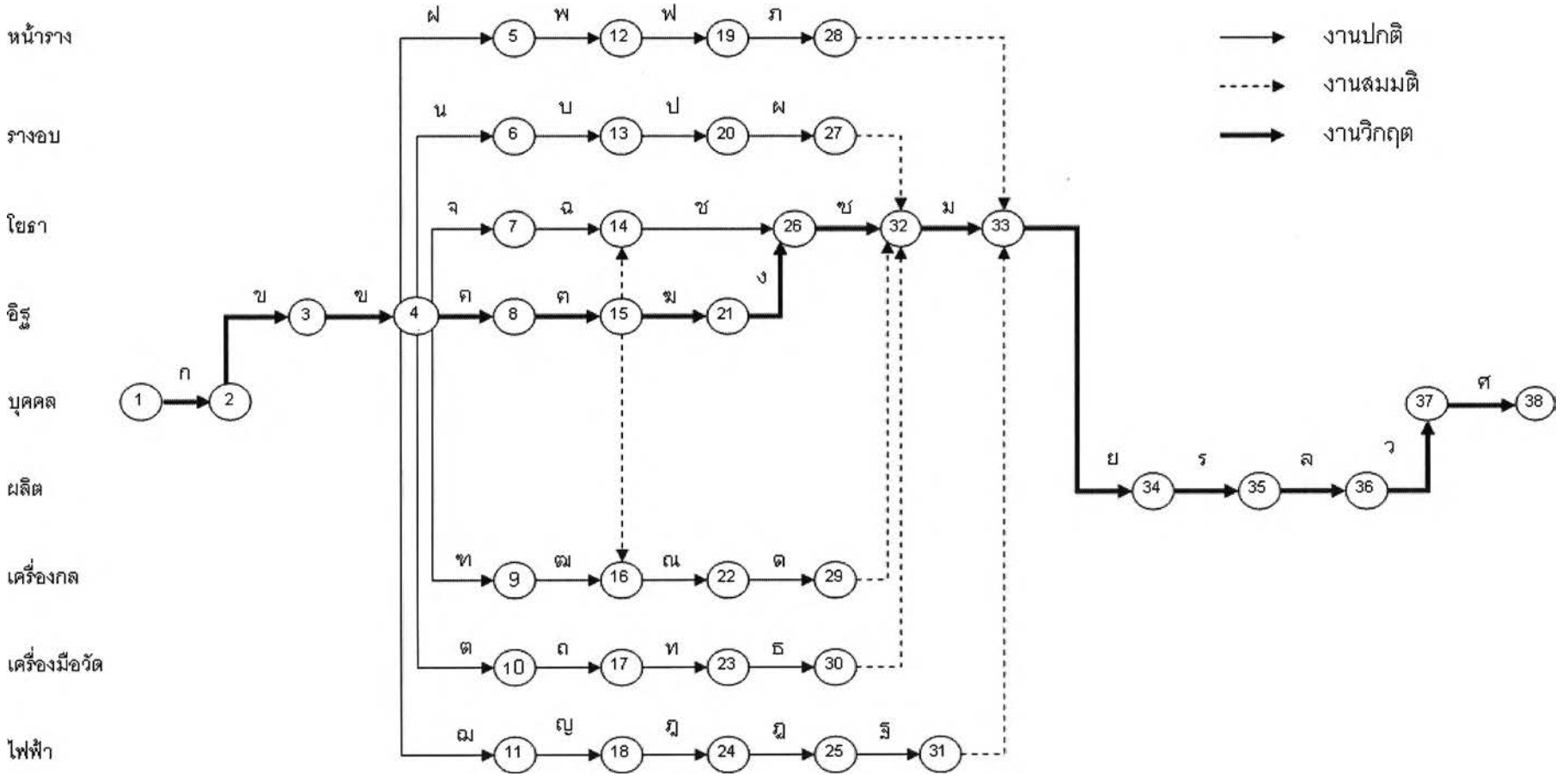
การกำหนดบุคลากรของโครงการจะต้องพิจารณาถึงปริมาณหรือจำนวนคนที่ใช้ไปในแต่กิจกรรมก่อนเพื่อนำไปสู่การหาจำนวนคนที่เหมาะสมที่จะใช้ในโครงการ เนื่องจากโครงการนี้มีค่าใช้จ่ายในการจ้างแรงงานจากภายนอกแบบเหมาจ่ายทั้งโครงการ แต่ทั้งนี้ทั้งนั้นก็ได้มีการตกลงกันก่อนระหว่างบริษัทกับผู้รับเหมาถึงเรื่องจำนวนคนที่ได้เหมาเข้ามาทำงาน โดยต้องจัดบุคลากรให้เพียงพอโดยไม่ทำให้มีงานล่าช้าเกิดขึ้นเป็นสำคัญ และในขณะเดียวกันต้องทำให้ความสูญเปล่าที่เกิดขึ้นมีน้อยที่สุด ดังตารางที่ 5.5



รูปที่ 5.3 แผนผังลูกศรของโครงการสร้างเตาหลอมแก้ว

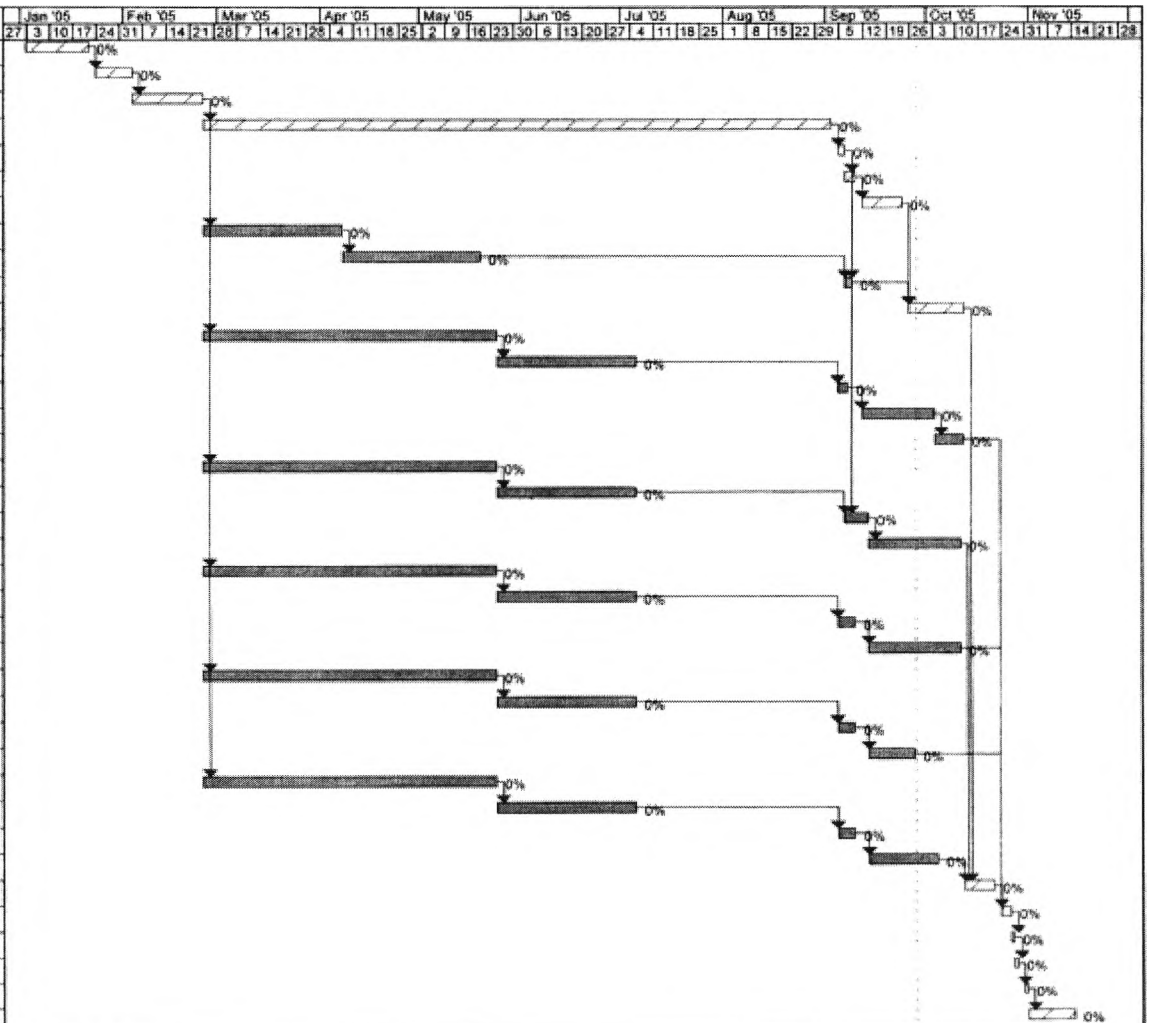


รูปที่ 5.4 แผนผังโครงข่ายของโครงการสร้างเตาหลอมแก้ว



รูปที่ 5.5 แผนผังโครงข่ายของโครงการตามสายงานวิกฤต (Critical Path Method: CPM)

ID	Task Name	Predecessors	Duration	Start
1	คัดเลือกและว่าจ้างบุคลากร/ผู้เชี่ยวชาญ		15 days	Mon 3/1/05
2	ออกแบบพอร์ท	1	9 days	Mon 24/1/05
3	ออกแบบตำหลวมและโครงสร้างเหล็ก	2	15 days	Fri 4/2/05
4	จัดซื้อและจัดจ้างงานอิฐ	3	136 days	Fri 25/2/05
5	ถ่ายน้ำแก้วออกจากตำหลวม	4	2 days	Mon 5/9/05
6	ร้อถอนงานอิฐเดิม	5	3 days	Wed 7/9/05
7	ติดตั้งงานอิฐ	6	10 days	Mon 12/9/05
8	ออกแบบงานโยธา	3	30 days	Fri 25/2/05
9	จัดซื้อและจัดจ้างงานโยธา	8	30 days	Fri 8/4/05
10	ร้อถอนงานเหล็กเดิม	5,9	2 days	Wed 7/9/05
11	ติดตั้งงานโยธา	7,10	13 days	Mon 26/9/05
12	ออกแบบงานไฟฟ้า	3	63 days	Fri 25/2/05
13	จัดซื้อและจัดจ้างงานไฟฟ้า	12	30 days	Wed 25/5/05
14	ร้อถอนงานไฟฟ้าเดิม	13	3 days	Mon 5/9/05
15	ติดตั้งงานไฟฟ้า	14	16 days?	Mon 12/9/05
16	เชื่อมต่อสายไฟฟ้า	15	7 days?	Tue 4/10/05
17	ออกแบบงานเครื่องกล	3	63 days	Fri 25/2/05
18	จัดซื้อและจัดจ้างงานเครื่องกล	17	30 days	Wed 25/5/05
19	ร้อถอนงานเครื่องกลเดิม	5,18	5 days	Wed 7/9/05
20	ติดตั้งงานเครื่องกล	19	20 days	Wed 14/9/05
21	ออกแบบงานระบบควบคุมและเครื่องมือวัด	3	63 days	Fri 25/2/05
22	จัดซื้อและจัดจ้างงานระบบควบคุม	21	30 days	Wed 25/5/05
23	ร้อถอนงานระบบควบคุมและเครื่องมือวัดเดิม	22	5 days	Mon 5/9/05
24	ติดตั้งงานระบบควบคุมและเครื่องมือวัด	23	20 days	Wed 14/9/05
25	ออกแบบงานควบคุมรางลบ	3	63 days	Fri 25/2/05
26	จัดซื้อและจัดจ้างงานควบคุมรางลบ	25	30 days	Wed 25/5/05
27	ร้อถอนงานควบคุมรางลบเดิม	26	5 days	Mon 5/9/05
28	ติดตั้งระบบควบคุมรางลบ	27	10 days	Wed 14/9/05
29	ออกแบบงานหน้าราง	3	63 days	Fri 25/2/05
30	จัดซื้อและจัดจ้างงานหน้าราง	29	30 days	Wed 25/5/05
31	ร้อถอนงานหน้ารางเดิม	30	5 days	Mon 5/9/05
32	ติดตั้งเครื่องตรวจสอบและสายพาน	31	15 days	Wed 14/9/05
33	งานทาสี	11,20,32	7 days	Thu 13/10/05
34	ทดสอบระบบ	16,24,28,33	3 days	Mon 24/10/05
35	อุบเตาหลอมด้วยก๊าซอาร์กอน	34	1 day	Thu 27/10/05
36	เติมเศษแก้วเข้าเตา	35	1 day	Fri 28/10/05
37	ทดลองการผลิตจริงโดยเติมวัตถุดิบเข้าเตา	36	1 day	Mon 31/10/05
38	ปิดงบริษัท	37	10 days	Tue 1/11/05



รูปที่ 5.6 แผนภูมิแกนต์สำหรับโครงการสร้างเตาหลอมแก้ว

ตารางที่ 5.4 เวลาเสร็จที่ช้าที่สุด/ เวลาเริ่มต้นที่เร็วที่สุด/ ระยะเวลางาน/ เวลาเลื่อนรวม

กิจกรรม	เวลาเสร็จที่ช้าที่สุด	เวลาเริ่มต้นที่เร็วที่สุด	ระยะเวลางาน	เวลาเลื่อนรวม
ก	15	0	15	0
ข	24	15	9	0
ฃ	39	24	15	0
ค	175	39	136	0
ฅ	177	175	2	0
ฆ	180	177	3	0
ง	190	180	10	0
จ	69	39	30	0
ฉ	177	69	30	78
ช	190	177	2	11
ฌ	203	190	13	0
ญ	102	39	63	0
ฎ	132	102	30	0
ฏ	135	132	3	0
ฐ	151	135	16	0
ฑ	158	151	7	0
ฒ	102	39	63	0
ฒ	177	102	30	45
ณ	182	177	5	0
ด	202	182	20	0
ต	102	39	63	0
ถ	132	102	30	0
ท	137	132	5	0
ธ	157	137	20	0
น	102	39	63	0
บ	132	102	30	0

ป	139	132	5	2
ผ	147	137	10	0
ฝ	102	39	63	0
พ	132	102	30	0
ฟ	137	132	5	0
ภ	152	137	15	0
ม	210	203	7	0
ย	213	210	3	0
ร	214	213	1	0
ล	215	214	1	0
ว	216	215	1	0
ศ	226	216	10	0

ตารางที่ 5.5 ข้อมูลบุคลากรของโครงการ

กิจกรรม	ผู้เชี่ยวชาญ (SU)	วิศวกร (EN)	คนเขียนแบบ (DE)	คนงาน (SP)
ก	0	2	0	0
ข	1	0	1	0
ฃ	2	0	2	0
ค	0	3	0	0
ฅ	0	2	0	10
ฆ	0	2	0	25
ง	0	4	0	25
จ	0	1	1	0
ฉ	0	1	0	0
ช	0	1	0	15
ฌ	0	1	0	15
ฌ	0	2	1	0
ญ	0	1	0	0

ฎ	0	2	0	18
ฏ	0	2	0	18
ฐ	0	2	0	10
ฑ	2	2	1	0
ฒ	0	2	0	0
ณ	0	2	0	20
ด	0	2	0	20
ต	2	3	1	0
ถ	0	2	0	0
ท	0	2	0	12
ธ	0	3	0	12
น	0	2	1	0
บ	0	2	0	0
ป	0	2	0	10
ผ	0	2	0	10
ฝ	0	2	1	0
พ	0	2	0	0
ฟ	0	2	0	10
ภ	0	2	0	15
ม	0	1	0	15
ย	8	20	0	0
ร	0	3	0	5
ล	0	3	0	0
ว	0	3	0	0
ศ	8	0	0	0