การบริหารโครงการสำหรับการสร้างโรงงานผลิตเหล็กแผ่นรีดเย็นชนิดม้วน

นายกูอะหรง อีแต

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหการ ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ
คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
ปีการศึกษา 2545

ISBN 974-17-1177-8

ลิขสิทธิ์ของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

I20651090

PROJECT MANAGEMENT FOR CONSTRUCTING COLD ROLLED STEEL PLANT

Mr. Kuarong Etae

A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements

for the Degree of Master of Engineering in Industrial Engineering

Department of Industrial Engineering

Faculty of Engineering

Chulalongkorn University

Academic Year 2002

ISBN 974-17-1177-8

หัวข้อวิทยานิพนธ์	การบริหารโครงการสำหรับการสร้างโรงงานผลิตเหล็กแผ่นรีดเย็นชนิดม้วน
โดย	นาย กูอะหรง อีแต
สาขาวิชา	วิศวกรรมอุตสาหการ
อาจารย์ที่ปรึกษา	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ สุทัศน์ รัตนเกื้อกังวาน

คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อนุมัติให้นับวิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญามหาบัณฑิต

..... คณบดีคณะวิศวกรรมศาสตร์

(ศาสตราจารย์ ดร.สมศักดิ์ ปัญญาแก้ว)

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

..... ประธานกรรมการ

(รองศาสตราจารย์ ดร.วันชัย ริจิรวนิช)

..... อาจารย์ที่ปรึกษา

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ สุทัศน์ รัตนเกื้อกังวาน)

..... กรรมการ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สมชาย พัวจินดาเนตร)

..... กรรมการ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.จิตรา รู้กิจการพานิช)

กูอะหรง อีแต : การบริหารโครงการสำหรับการสร้างโรงงานผลิตเหล็กแผ่นรีดเย็นชนิดม้วน. (PROJECT MANAGEMENT FOR CONSTRUCTING COLD ROLLED STEEL PLANT) อ. ที่ปรึกษา : ผศ. สุทัศน์ รัตนเกื้อกังวาน, 262 หน้า. ISBN 974-17-1177-8.

การบริหารโครงการสำหรับการสร้างโรงงานผลิตเหล็กแผ่นรีดเย็นชนิดม้วน ในการวิจัยครั้งนี้ได้ศึกษาการตลาดถึงความต้องการเหล็กแผ่นรีดเย็นภายในประเทศและแนวโน้มในอนาคต ทางด้านวิศวกรรม การจัดองค์กรเพื่อการบริหารโครงการ โครงสร้างการแบ่งแยกงานย่อย การวางแผนระยะเวลาของงานแต่ละงาน การจัดการทรัพยากร การควบคุมคุณภาพ เพื่อดำเนินการสร้างโรงงานจนกระทั่งแล้วเสร็จพร้อมส่งมอบในการทดสอบเครื่องจักรเพื่อดำเนินการผลิตต่อไป

ในการวางแผนการบริหารโครงการครั้งนี้ได้ใช้โปรแกรมสำเร็จรูปไมโครซอฟท์โปรเจ็กต์ Microsoft Project มาช่วยในการคำนวณโดยนำวิธีสายงานวิกฤติ(Critical Part Method : CPM)ใช้ในการวิเคราะห์โครงข่าย ทำให้ทราบถึงวัตถุประสงค์หลักของโครงการ ซึ่งประกอบด้วย (1)ระยะเวลาของโครงการ (Duration) (2) วันเริ่มต้นและวันสิ้นสุดของโครงการ (3)งบประมาณของโครงการ

ผลจากการศึกษาการบริหารโครงการสำหรับการสร้างโรงงานครั้งนี้ทำให้ทราบ

1. แผนงานและระยะเวลา : ระยะเวลาของงาน นับตั้งแต่โครงการเริ่มต้นจนกระทั่งแล้วเสร็จ ต้องใช้เวลา 25 เดือน

2. แผนกำลังคน : การควบคุมบริหารโครงการใช้บุคลากรทั้งสิ้น 41 คน และกำลังคนงานทำงานหน้างาน เพื่อให้โครงการเสร็จตามแผน ต้องใช้ 3,440,678 ชั่วโมงแรงงาน

3. แผนการเงิน : งบประมาณค่าใช้จ่ายของแต่ละงาน และของแต่ละเดือน มีมูลค่าทั้งสิ้น 10,212,989,390 บาท จำแนกเป็น ค่าที่ดิน 350,000,000 บาท ค่าเครื่องจักรการผลิตหลัก 7,887,127,182 บาท ค่าเครื่องจักรสนับสนุนการผลิต 371,000,000 บาท ค่าจ้างและอื่นๆ 121,029,500 บาท และค่าก่อสร้างโครงการ 1,483,832,711 บาท

ภาควิชา.....วิศวกรรมอุตสาหการ.....ลายมือชื่อนิสิต.....

สาขาวิชา.....วิศวกรรมอุตสาหการ.....ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา.....

ปีการศึกษา.....2545 .....ลายมือชื่ออาจารย์ทีปรึกษาร่วม.....

4371405621 : MAJOR INDUSTRIAL ENGINEERING

KEY WORD: PORJECT MANAGEMENT / CONSTRUCTING / COLD ROLLED STEEL PLANT

KUARONG ETAE : PROJECT MANAGEMENT FOR CONSTRUCTING COLD ROLLED STEEL PLANT. THESIS ADVISOR : ASSOSIATE PROFESSOR SUTHAS RATANAKUAKANGWAN, 262 pp. ISBN 974-17-1177-8

The study of project management for constructing cold rolled steel plant are involved the detail analysis of local demands and potential growth of cold rolled steel products in Thailand. These study are also included details engineering for estimating activity identifications, organization charts, work break down structures (WBS), resource allocations and quality control in order to manage the project until is completed and ready to hand over for the commissioning.

For the planning stage of project management, the instant package Microsoft Project is used for calculation the network diagrams by using the Critical Path Method (CPM). The result of this method showed that the main purposes of the project management are consisted of (1) Duration (2) Project started and finished (3) and budget.

From the study of project management for constructing , it can be concluded that :

1). Job and time planning: For commencing the project is required 25 month.

2). Man power planning: Management and control required 41 staff person and direct manning for constructing at job site required 3,440,678 man-hours.

3). Budget planning: The budget for each job and cash flow in each month are total cost of 10,212,989,390.00 Baht covers Land of 350,000,000 Baht, Main process equipment of 7,887,127,182 Baht, ancillary equipment of 371,000,000 Baht, wage and others of 121,029,500 Baht and construction cost of 1,483,832,711 Baht.

Department.....Industrial Engineering.....Student's signature.....

Field of study....Industrial Engineering.....Advisor's signature.....

Academic year...2002 .....Co-advisor's signature.....

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยความช่วยเหลืออย่างดียิ่งจากผู้ช่วยศาสตราจารย์ สุทัศน์ รัตนเกื้อกังวาน อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ซึ่งท่านให้คำแนะนำและข้อคิดเห็นต่างๆ ของการวิจัยด้วยดีตลอดมา ตลอดจนแก้ไขข้อบกพร่องต่างๆ จนวิทยานิพนธ์สำเร็จไปด้วยดีจึงขอกราบขอบคุณอาจารย์อย่างสูง

ขอกราบขอบคุณ รองศาสตราจารย์ ดร. วันชัย ริจิรวนิช ประธานกรรมการ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. สมชาย พัวจินดาเนตร และ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. จิตรา รู้กิจการพานิช ที่ได้กรุณาให้คำแนะนำจนวิทยานิพนธ์ฉบับนี้มีความเรียบร้อยสมบูรณ์

สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อภาษาไทย..... ง

บทคัดย่อภาษาอังกฤษ..... จ

กิตติกรรมประกาศ..... ฉ

สารบัญ..... ช

สารบัญตาราง..... ฌ

สารบัญภาพ..... ฒ

บทที่

1. บทนำ

1.1 สภาพความเป็นมาและแนวเหตุผล..... 1

1.2 ประวัติขององค์กรที่ศึกษาและที่มาของปัญหางานวิจัย..... 3

1.3 สภาวะของอุตสาหกรรมของอุตสาหกรรมเหล็กแผ่นรีดเย็น..... 3

1.4 การตลาดในประเทศ..... 7

1.5 กระบวนการผลิต..... 12

1.6 วัตถุประสงค์ของการวิจัย..... 21

1.7 ขอบเขตการวิจัย..... 21

1.8 ขั้นตอนการวิจัย..... 21

1.9 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ..... 22

1.10 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง..... 22

1.11 ทฤษฎีของงานวิจัย..... 25

2. การตลาด..... 42

2.1 อุตสาหกรรมยานยนต์..... 43

2.2 อุตสาหกรรมเครื่องใช้ไฟฟ้า..... 45

2.3 ความต้องการเหล็กแผ่นรีดเย็นในประเทศ..... 49

3. การศึกษาทางวิศวกรรม..... 53

3.1 กระบวนการผลิตหลัก..... 53

3.2 วัตถุดิบและสารเคมีที่ใช้ในกระบวนการผลิตเหล็กแผ่นรีดเย็น..... 53

3.3 เครื่องจักรที่ใช้ในกระบวนการผลิตเหล็กแผ่นรีดเย็น..... 57

3.4 การเลือกสถานที่ตั้งโรงงาน..... 66

หน้า

3.5 การวางผังโรงงาน..... 68
3.6 ระบบเสริมและระบบสาธารณูปโภค..... 101
4. การบริหารโครงการ..... 106
4.1 การบริหารโครงการในระยะก่อนดำเนินการ..... 106
4.2 การกระจายงานลงมาเป็นโครงสร้างงานย่อยในช่วงดำเนินงานก่อสร้างโครงการ..... 117
5. การลงทุน..... 159
5.1 ประมาณการลงทุนของโครงการ..... 159
5.2 สรุปงบประมาณค่าใช้จ่ายของโครงการ..... 186
6. การวางแผนและบริหารโครงการ..... 187
6.1 การบริหารโครงการก่อนดำเนินงาน..... 187
6.2 การดำเนินงานในระยะการก่อสร้างโครงการ..... 201
7. การบริหารคุณภาพโครงการ..... 207
7.1 กระบวนการควบคุมโครงการ..... 207
7.2 การติดตามดูแลโครงการ..... 209
7.3 การประเมินผลการดำเนินโครงการ..... 209
7.4 กระบวนการแก้ปัญหาโครงการ..... 212
8. สรุปผลการวิจัย..... 214
8.1 สรุปผลการวิจัย..... 214
8.2 อภิปรายผลการวิจัย..... 245
8.3 ข้อเสนอแนะ..... 245
รายการอ้างอิง..... 246
ภาคผนวก..... 248
ภาคผนวก (ก)..... 249
ภาคผนวก (ข)..... 252
ภาคผนวก (ค)..... 260
ประวัติผู้เขียนวิทยานิพนธ์..... 262

สารบัญตาราง

ตาราง		หน้า
1.1	แสดงการคาดการณ์การเจริญเติบโตการบริโภคเหล็กของโลก (ISSI).....	5
1.2	แสดงปริมาณการบริโภคและการผลิตในกลุ่มประเทศอาเซียน.....	6
1.3	รายละเอียดของแต่ละบริษัทและประเภทผลิตภัณฑ์ที่ผลิตได้.....	8
1.4	สถิติการนำเข้า การส่งออก และการบริโภคเหล็กแผ่นรีดเย็นระหว่างปี พ.ศ.2539 ถึง พ.ศ 2543.....	10
2.1	แสดงโรงานประกอบรถยนต์ในประเทศไทย.....	44
2.2	การผลิตของอุตสาหกรรมยานยนต์.....	44
2.3	การผลิตและการจำหน่ายโทรทัศน์ภายในประเทศ.....	45
2.4	การผลิตและการจำหน่ายเครื่องปรับอากาศภายในประเทศ.....	46
2.5	การผลิตและการจำหน่ายตู้เย็นภายในประเทศ.....	46
2.6	การผลิตและการจำหน่ายเตาไมโครเวฟภายในประเทศ.....	47
2.7	การผลิตและการจำหน่ายเครื่องซักผ้าภายในประเทศ.....	47
2.8	สถิติการผลิต การนำเข้า การส่งออก และการบริโภคแผ่นเหล็กรีดเย็น ระหว่างปี พ.ศ. 2534 ถึง ปี พ.ศ. 2543.....	49
2.9	ฐานข้อมูลดัชนีเศรษฐกิจของประเทศระหว่างปี พ.ศ. 2531 ถึง ปี พ.ศ. 2543....	50
2.10	การประมาณการความต้องการแผ่นเหล็กรีดเย็น ระหว่างปี พ.ศ. 2544 ถึง ปี พ.ศ. 2559.....	51
3.1	สรุปวัตถุดิบที่ใช้ในโครงการ.....	56
3.2	น้ำหนักของเครื่องจักรสำหรับระบบน้ำและน้ำหล่อเย็น.....	57
3.3	น้ำหนักของเครื่องจักรสำหรับงานโครงข่ายไฟฟ้า.....	58
3.4	น้ำหนักของเครื่องจักรกระบวนการทำความสะอาดผิวด้วนกรดเกลือ.....	58
3.5	น้ำหนักของเครื่องจักรกระบวนการรีดเย็นที่ 1	59
3.6	น้ำหนักของเครื่องจักรกระบวนการรีดเย็นที่ 2	59
3.7	น้ำหนักของเครื่องจักรกระบวนการทำความสะอาดผิวด้วยไฟฟ้า.....	60
3.8	น้ำหนักของเครื่องจักรกระบวนการอบอ่อน.....	60
3.9	น้ำหนักของเครื่องจักรกระบวนการเคลือบผิวมันวาวและขนส่ง.....	61
3.10	น้ำหนักของเครื่องจักรกระบวนการปรับสภาพผิว.....	61
3.11	น้ำหนักของเครื่องจักรกระบวนการตัดตามขนาดที่ 1.....	62

หน้า

3.12 น้ำหนักของเครื่องจักรกระบวนการตัดตามขนาดที่ 2..... 62
3.13 น้ำหนักของเครื่องจักรกระบวนการชุบสังกะสี..... 63
3.14 น้ำหนักของเครื่องจักรกระบวนการเคลือบสี..... 63
3.15 น้ำหนักของเครื่องจักรกระบวนการบรรจุภัณฑ์สำหรับแผ่นเหล็กม้วน..... 64
3.16 น้ำหนักของเครื่องจักร อุปกรณ์และเครื่องมือสำหรับห้องทดสอบ..... 64
3.17 น้ำหนักของเครื่องจักรหน่วยซ่อมลูกรีด และงานซ่อมบำรุง..... 65
3.18 ปริมาณงานของ ER 1 68
3.19 ปริมาณงานของ ER 2 & 3..... 69
3.20 ปริมาณงานของ ER 4..... 69
3.21 ปริมาณงานของ ER 6..... 70
3.22 ปริมาณงานของ ER 8..... 71
3.23 ปริมาณงานของ ER 8'..... 72
3.24 ปริมาณงานของ ER 9..... 73
3.25 ปริมาณงานของ ER 10..... 73
3.26 ปริมาณงานของ ER 11..... 74
3.27 ปริมาณงานของ PR 1..... 75
3.28 ปริมาณงานของ PR 2..... 75
3.29 ปริมาณงานของ PR 3..... 76
3.30 ปริมาณงานของ PR 4..... 76
3.31 ปริมาณงานของ PR 5..... 77
3.32 ปริมาณงานของ PR 6..... 77
3.33 ปริมาณงานของ PR 7..... 78
3.34 ปริมาณงานของ PR 8..... 78
3.35 ปริมาณงานของ PR 9..... 79
3.36 ปริมาณงานของ PR 10..... 79
3.37 ปริมาณงานของ PR 11..... 80
3.38 ปริมาณงานของ WH 01..... 80
3.39 ปริมาณงานของ WH 02..... 81
3.40 ปริมาณงานบ่อพักน้ำดิบ..... 82

หน้า

3.41 ปริมาณงานระบบท่อส่งน้ำดิบ..... 82
3.42 ปริมาณงานPump House ระบบน้ำดิบ..... 83
3.43 ปริมาณงานบ่อพักน้ำเสีย..... 83
3.44 ปริมาณงานระบบท่อส่งน้ำเสีย..... 83
3.45 ปริมาณงานPump House ระบบน้ำเสีย..... 84
3.46 ปริมาณงานของบ่อพักน้ำหล่อเย็น..... 84
3.47 ปริมาณงานของระบบท่อน้ำหล่อเย็น..... 84
3.48 ปริมาณงาน Pump House และ Cooling Tower..... 85
3.49 ปริมาณงานของ UT..... 85
3.50 ปริมาณงานสถานีไฟฟ้าย่อย (S/S)..... 86
3.51 ปริมาณงานอาคารศูนย์ควบคุมสถานีไฟฟ้าย่อย..... 86
3.52 ปริมาณงานติดตั้งอุปกรณ์และเครื่องจักรสถานีไฟฟ้าย่อย..... 87
3.53 ปริมาณงานสถานีก๊าซ..... 87
3.54 ปริมาณงานระบบท่อส่งก๊าซ..... 87
3.55 ปริมาณงานอุปกรณ์เครื่องจักร..... 88
3.56 ปริมาณงานถนนภายในโครงการ..... 88
3.57 ปริมาณงานระบบระบายน้ำภายในโครงการ..... 88
3.58 ปริมาณงานไฟฟ้าส่องถนนและรั้ว..... 89
3.59 ปริมาณงานรั้ว..... 89
3.60 ปริมาณงานอาคารชั่งน้ำหนัก..... 90
3.61 ปริมาณงานโครงสร้างเหล็กรองท่อ..... 90
3.62 ปริมาณงานอาคารโรงอาหาร..... 91
3.63 ปริมาณงานอาคารเปลี่ยนเสื้อผ้า..... 91
3.64 ปริมาณงานสถานีจอดรถบรรทุกแผ่นเหล็ก..... 92
3.65 ปริมาณงานอาคารเจ้าหน้าที่รักษาความปลอดภัย..... 92
3.66 ปริมาณงานอาคารการผลิตหลัก (Main Process Building)..... 94
3.67 ปริมาณงานกระบวนการทำความสะอาดผิวด้วยกรดเกลือ..... 95
3.68 ปริมาณงานกระบวนการรีดเย็นเครื่องที่ 1..... 95
3.69 ปริมาณงานกระบวนการรีดเย็นเครื่องที่ 2..... 96

หน้า

3.70	ปริมาณงานกระบวนการทำความสะอาดผิวด้วยไฟฟ้า	96
3.71	ปริมาณงานกระบวนการปรับสภาพผิว	97
3.72	ปริมาณงานกระบวนการอบอ่อนแผ่นเหล็ก	97
3.73	ปริมาณงานกระบวนการเคลือบผิวมันวาว	98
3.74	ปริมาณงานกระบวนการตัดตามขนาดที่ 1	98
3.75	ปริมาณงานกระบวนการตัดตามขนาดที่ 2	99
3.76	ปริมาณงานกระบวนการชุบสังกะสี	99
3.77	ปริมาณงานกระบวนการเคลือบสี	100
3.78	ปริมาณงานกระบวนการ SBM	100
4.1	ตารางแสดงโครงสร้างเงินเดือนบุคลากรในระยะดำเนินการก่อสร้างโครงการ	114
4.2	ตารางแสดงโครงสร้างเงินเดือนบุคลากรในระยะดำเนินการก่อสร้างโครงการ	115
4.3	ตารางแสดงโครงสร้างเงินเดือนบุคลากรในระยะดำเนินการก่อสร้างโครงการ	116
5.1	งบประมาณสำหรับเครื่องจักรและอุปกรณ์การผลิต	160
5.2	งบประมาณสำหรับเครื่องจักรและอุปกรณ์ช่วยในการผลิต	161
5.3	งบประมาณสำหรับอุปกรณ์เครื่องใช้สำนักงานในโรงงาน	161
5.4	งบประมาณสำหรับในช่วงดำเนินงานก่อสร้างโครงการ	162
5.5	งบประมาณก่อสร้างโครงการ โซนที่ 1 (1/4)	164
5.6	งบประมาณก่อสร้างโครงการ โซนที่ 1 (2/4)	165
5.7	งบประมาณก่อสร้างโครงการ โซนที่ 1 (3/4)	166
5.8	งบประมาณก่อสร้างโครงการ โซนที่ 1 (4/4)	167
5.9	งบประมาณก่อสร้างโครงการ โซนที่ 2 (1/3)	168
5.10	งบประมาณก่อสร้างโครงการ โซนที่ 2 (2/3)	169
5.11	งบประมาณก่อสร้างโครงการ โซนที่ 2 (3/3)	170
5.12	งบประมาณก่อสร้างโครงการ โซนที่ 3 (1/5)	171
5.13	งบประมาณก่อสร้างโครงการ โซนที่ 3 (2/5)	172
5.14	งบประมาณก่อสร้างโครงการ โซนที่ 3 (3/5)	173
5.15	งบประมาณก่อสร้างโครงการ โซนที่ 3 (4/5)	174
5.16	งบประมาณก่อสร้างโครงการ โซนที่ 3 (5/5)	175
5.17	งบประมาณก่อสร้างโครงการ โซนที่ 4 (1/2)	176

หน้า

5.18 งบประมาณก่อสร้างโครงการ โซนที่ 4 (2/2)..... 177
5.19 งบประมาณก่อสร้างโครงการ โซนที่ 5..... 178
5.20 งบประมาณก่อสร้างโครงการ สำหรับยูทีลิตี่ (1/4)..... 179
5.21 งบประมาณก่อสร้างโครงการ สำหรับยูทีลิตี่ (2/4)..... 180
5.22 งบประมาณก่อสร้างโครงการ สำหรับยูทีลิตี่ (3/4)..... 181
5.23 งบประมาณก่อสร้างโครงการ สำหรับยูทีลิตี่ (4/4)..... 182
5.24 งบประมาณก่อสร้างโครงการ สำหรับงานโครงสร้างโยธา (1/3)..... 183
5.25 งบประมาณก่อสร้างโครงการ สำหรับงานโครงสร้างโยธา (2/3)..... 184
5.26 งบประมาณก่อสร้างโครงการ สำหรับงานโครงสร้างโยธา (3/3)..... 185
5.27 สรุปงบประมาณโครงการ..... 186
8.1 แสดงสายงานและกิจกรรมย่อยวิกฤติของโครงการ..... 219
8.2 สรปผลงบประมาณโครงการสำหรับการสร้างโรงงานผลิตเหล็กแผ่นรีดเย็นชนิดม้วน 220
8.3 ระยะเวลางานแต่ละงาน(1/5)..... 221
8.4 ระยะเวลางานแต่ละงาน(2/5)..... 222
8.5 ระยะเวลางานแต่ละงาน(3/5)..... 223
8.6 ระยะเวลางานแต่ละงาน(4/5)..... 224
8.7 ระยะเวลางานแต่ละงาน(5/5)..... 225
8.8 มูลค่างาน ปริมาณคอนกรีต นำหนักโครงสร้างเหล็กและเครื่องจักร (1/5)..... 226
8.9 มูลค่างาน ปริมาณคอนกรีต นำหนักโครงสร้างเหล็กและเครื่องจักร (2/5)..... 227
8.10 มูลค่างาน ปริมาณคอนกรีต นำหนักโครงสร้างเหล็กและเครื่องจักร (3/5)..... 228
8.11 มูลค่างาน ปริมาณคอนกรีต นำหนักโครงสร้างเหล็กและเครื่องจักร (4/5)..... 229
8.12 มูลค่างาน ปริมาณคอนกรีต นำหนักโครงสร้างเหล็กและเครื่องจักร (5/5)..... 230
8.13 แสดงกิจกรรมที่มีความเสี่ยงด้านงบประมาณ(1/3)..... 231
3.14 แสดงกิจกรรมที่มีความเสี่ยงด้านงบประมาณ(2/3)..... 232
8.15 แสดงกิจกรรมที่มีความเสี่ยงด้านงบประมาณ(3/3)..... 233
8.16 แสดงงบประมาณโครงการต่อเดือน(1/3)..... 235
8.17 แสดงงบประมาณโครงการต่อเดือน(2/3)..... 236
8.18 แสดงงบประมาณโครงการต่อเดือน(3/3)..... 237

หน้า

8.19 โครงสร้างเงินเดือนบุคลากรในระยะดำเนินการก่อสร้างโครงการ..... 240
8.20 โครงสร้างเงินเดือนบุคลากรในระยะดำเนินการก่อสร้างโครงการ..... 241
8.21 โครงสร้างเงินเดือนบุคลากรในระยะดำเนินการก่อสร้างโครงการ..... 242
8.22 แผนความต้องการกำลังคนทำงาน..... 244
ผ.1 รายการคำนวณปริมาณการบริโภคเหล็กแผ่นรีดเย็นในประเทศ..... 250

สารบัญภาพ

ภาพประกอบ		หน้า
1.1	แผนภาพกระบวนการผลิตเหล็กครบวงจร	2
1.2	สถิติเหล็กแผ่นรีดเย็น	10
1.3	แผนภาพการผลิตแผ่นรีดเย็นของโครงการ	17
1.4	แผนภาพการผลิตเหล็กแผ่นชุบสังกะสีของโครงการ	18
1.5	แผนภาพการผลิตเหล็กแผ่นเคลือบสีของโครงการ	19
1.6	แผนภาพกระบวนการและกำลังการผลิต	20
1.7	ภาพโดยรวมของการบริหารโครงการ	28
1.8	ภาพแสดงความสัมพันธ์ระหว่างขั้นตอนการบริหารโครงการ	29
1.9	ภาพแสดงความสัมพันธ์ระหว่างกระบวนการวางแผนงาน	30
1.10	ภาพแสดงความสัมพันธ์ระหว่างกระบวนการดำเนินงานโครงการ	30
1.11	ภาพแสดงความสัมพันธ์ระหว่างกระบวนการควบคุม	31
1.12	ภาพแสดงความสัมพันธ์ระหว่างกระบวนการสิ้นสุด	31
1.13	ภาพโดยรวมของการบริหารเวลาของโครงการ	32
1.14	ภาพโดยรวมของการบริหารค่าใช้จ่ายของโครงการ	33
1.15	ภาพแสดงฐานค่าใช้จ่าย	34
1.16	ภาพการบริหารคุณภาพของโครงการ	34
1.17	แสดงการวางแผนคุณภาพ	35
1.18	แสดงการรับประกันคุณภาพ	35
1.19	แสดงการควบคุมคุณภาพ	35
1.20	ภาพโดยรวมของการบริหารทรัพยากรของโครงการ	36
1.21	ภาพแสดงการวางแผนโครงสร้างองค์กร	36
1.22	การจัดตั้งทีมงาน	37
1.23	การพัฒนาทีมงาน	37
1.24	ขั้นตอนการปฏิบัติในการวางแผนและควบคุมโครงการด้วย CPM & PERT	39
3.1	ภาพแสดงแผ่นเหล็กรีดร้อนชนิดม้วน	54
4.1	แผนภูมิการจัดองค์กรวมในระยะก่อนการดำเนินงาน	107
4.2	แผนภูมิระดับการบริหารงานในส่วนของแผนกวิศวกรรมเครื่องกล	108
4.3	แผนภูมิระดับการบริหารงานในส่วนของแผนกวิศวกรรมโยธาและสถาปัตยกรรม	109

		หน้า
4.4	แผนภูมิระดับการบริหารงานในส่วนของ แผนกวิศวกรรมโครงสร้างเหล็ก.....	110
4.5	แผนภูมิระดับการบริหารงานในส่วนของ แผนกวิศวกรรมไฟฟ้าและระบบควบคุม	111
4.6	แผนภูมิแสดงรายละเอียด WBS level 0 และ 1 ของโครงการ.....	118
4.7	แผนภูมิแสดงรายละเอียด WBS ของโซน 1 (1/8).....	119
4.8	แผนภูมิแสดงรายละเอียด WBS ของโซน 1 (2/8).....	120
4.9	แผนภูมิแสดงรายละเอียด WBS ของโซน 1 (3/8).....	121
4.10	แผนภูมิแสดงรายละเอียด WBS ของโซน 1 (4/8).....	122
4.11	แผนภูมิแสดงรายละเอียด WBS ของโซน 1 (5/8).....	123
4.12	แผนภูมิแสดงรายละเอียด WBS ของโซน 1 (6/8).....	124
4.13	แผนภูมิแสดงรายละเอียด WBS ของโซน 1 (7/8).....	125
4.14	แผนภูมิแสดงรายละเอียด WBS ของโซน 1 (8/8).....	126
4.15	แผนภูมิแสดงรายละเอียด WBS ของโซน 2 (1/5).....	127
4.16	แผนภูมิแสดงรายละเอียด WBS ของโซน 2 (2/5).....	128
4.17	แผนภูมิแสดงรายละเอียด WBS ของโซน 2 (3/5).....	129
4.18	แผนภูมิแสดงรายละเอียด WBS ของโซน 2 (4/5).....	130
4.19	แผนภูมิแสดงรายละเอียด WBS ของโซน 2 (5/5).....	131
4.20	แผนภูมิแสดงรายละเอียด WBS ของโซน 3 (1/8).....	132
4.21	แผนภูมิแสดงรายละเอียด WBS ของโซน 3 (2/8).....	133
4.22	แผนภูมิแสดงรายละเอียด WBS ของโซน 3 (3/8).....	134
4.23	แผนภูมิแสดงรายละเอียด WBS ของโซน 3 (4/8).....	135
4.24	แผนภูมิแสดงรายละเอียด WBS ของโซน 3 (5/8).....	136
4.25	แผนภูมิแสดงรายละเอียด WBS ของโซน 3 (6/8).....	137
4.26	แผนภูมิแสดงรายละเอียด WBS ของโซน 3 (7/8).....	138
4.27	แผนภูมิแสดงรายละเอียด WBS ของโซน 3 (8/8).....	139
4.28	แผนภูมิแสดงรายละเอียด WBS ของโซน 4 (1/5).....	140
4.29	แผนภูมิแสดงรายละเอียด WBS ของโซน 4 (2/5).....	141
4.30	แผนภูมิแสดงรายละเอียด WBS ของโซน 4 (3/5).....	142
4.31	แผนภูมิแสดงรายละเอียด WBS ของโซน 4 (4/5).....	143
4.32	แผนภูมิแสดงรายละเอียด WBS ของโซน 4 (5/5).....	144

สารบัญตาราง

ตาราง		หน้า
1.1	แสดงการคาดการณ์การเจริญเติบโตการบริโภคเหล็กของโลก (ISSI).....	5
1.2	แสดงปริมาณการบริโภคและการผลิตในกลุ่มประเทศอาเซียน.....	6
1.3	รายละเอียดของแต่ละบริษัทและประเภทผลิตภัณฑ์ที่ผลิตได้.....	8
1.4	สถิติการนำเข้า การส่งออก และการบริโภคเหล็กแผ่นรีดเย็นระหว่างปี พ.ศ.2539 ถึง พ.ศ 2543.....	10
2.1	แสดงโรงานประกอบรถยนต์ในประเทศไทย.....	44
2.2	การผลิตของอุตสาหกรรมยานยนต์.....	44
2.3	การผลิตและการจำหน่ายโทรทัศน์ภายในประเทศ.....	45
2.4	การผลิตและการจำหน่ายเครื่องปรับอากาศภายในประเทศ.....	46
2.5	การผลิตและการจำหน่ายตู้เย็นภายในประเทศ.....	46
2.6	การผลิตและการจำหน่ายเตาไมโครเวฟภายในประเทศ.....	47
2.7	การผลิตและการจำหน่ายเครื่องซักผ้าภายในประเทศ.....	47
2.8	สถิติการผลิต การนำเข้า การส่งออก และการบริโภคแผ่นเหล็กรีดเย็น ระหว่างปี พ.ศ. 2534 ถึง ปี พ.ศ. 2543.....	49
2.9	ฐานข้อมูลดัชนีเศรษฐกิจของประเทศระหว่างปี พ.ศ. 2531 ถึง ปี พ.ศ. 2543....	50
2.10	การประมาณการความต้องการแผ่นเหล็กรีดเย็น ระหว่างปี พ.ศ. 2544 ถึง ปี พ.ศ. 2559.....	51
3.1	สรุปวัตถุดิบที่ใช้ในโครงการ.....	56
3.2	น้ำหนักของเครื่องจักรสำหรับระบบน้ำและน้ำหล่อเย็น.....	57
3.3	น้ำหนักของเครื่องจักรสำหรับงานโครงข่ายไฟฟ้า.....	58
3.4	น้ำหนักของเครื่องจักรกระบวนการทำความสะอาดผิวด้วนกรดเกลือ.....	58
3.5	น้ำหนักของเครื่องจักรกระบวนการรีดเย็นที่ 1	59
3.6	น้ำหนักของเครื่องจักรกระบวนการรีดเย็นที่ 2	59
3.7	น้ำหนักของเครื่องจักรกระบวนการทำความสะอาดผิวด้วยไฟฟ้า.....	60
3.8	น้ำหนักของเครื่องจักรกระบวนการอบอ่อน.....	60
3.9	น้ำหนักของเครื่องจักรกระบวนการเคลือบผิวมันวาวและขนส่ง.....	61
3.10	น้ำหนักของเครื่องจักรกระบวนการปรับสภาพผิว.....	61
3.11	น้ำหนักของเครื่องจักรกระบวนการตัดตามขนาดที่ 1.....	62

หน้า

3.12 น้ำหนักของเครื่องจักรกระบวนการตัดตามขนาดที่ 2..... 62
3.13 น้ำหนักของเครื่องจักรกระบวนการชุบสังกะสี..... 63
3.14 น้ำหนักของเครื่องจักรกระบวนการเคลือบสี..... 63
3.15 น้ำหนักของเครื่องจักรกระบวนการบรรจุภัณฑ์สำหรับแผ่นเหล็กม้วน..... 64
3.16 น้ำหนักของเครื่องจักร อุปกรณ์และเครื่องมือสำหรับห้องทดสอบ..... 64
3.17 น้ำหนักของเครื่องจักรหน่วยซ่อมลูกรีด และงานซ่อมบำรุง..... 65
3.18 ปริมาณงานของ ER 1 68
3.19 ปริมาณงานของ ER 2 & 3..... 69
3.20 ปริมาณงานของ ER 4..... 69
3.21 ปริมาณงานของ ER 6..... 70
3.22 ปริมาณงานของ ER 8..... 71
3.23 ปริมาณงานของ ER 8'..... 72
3.24 ปริมาณงานของ ER 9..... 73
3.25 ปริมาณงานของ ER 10..... 73
3.26 ปริมาณงานของ ER 11..... 74
3.27 ปริมาณงานของ PR 1..... 75
3.28 ปริมาณงานของ PR 2..... 75
3.29 ปริมาณงานของ PR 3..... 76
3.30 ปริมาณงานของ PR 4..... 76
3.31 ปริมาณงานของ PR 5..... 77
3.32 ปริมาณงานของ PR 6..... 77
3.33 ปริมาณงานของ PR 7..... 78
3.34 ปริมาณงานของ PR 8..... 78
3.35 ปริมาณงานของ PR 9..... 79
3.36 ปริมาณงานของ PR 10..... 79
3.37 ปริมาณงานของ PR 11..... 80
3.38 ปริมาณงานของ WH 01..... 80
3.39 ปริมาณงานของ WH 02..... 81
3.40 ปริมาณงานบ่อพักน้ำดิบ..... 82

หน้า

3.41	ปริมาณงานระบบท่อส่งน้ำดิบ	82
3.42	ปริมาณงานPump House ระบบน้ำดิบ	83
3.43	ปริมาณงานบ่อพักน้ำเสีย	83
3.44	ปริมาณงานระบบท่อส่งน้ำเสีย	83
3.45	ปริมาณงานPump House ระบบน้ำเสีย	84
3.46	ปริมาณงานของบ่อพักน้ำหล่อเย็น	84
3.47	ปริมาณงานของระบบท่อน้ำหล่อเย็น	84
3.48	ปริมาณงาน Pump House และ Cooling Tower	85
3.49	ปริมาณงานของ UT	85
3.50	ปริมาณงานสถานีไฟฟ้าย่อย (S/S)	86
3.51	ปริมาณงานอาคารศูนย์ควบคุมสถานีไฟฟ้าย่อย	86
3.52	ปริมาณงานติดตั้งอุปกรณ์และเครื่องจักรสถานีไฟฟ้าย่อย	87
3.53	ปริมาณงานสถานีก๊าซ	87
3.54	ปริมาณงานระบบท่อส่งก๊าซ	87
3.55	ปริมาณงานอุปกรณ์เครื่องจักร	88
3.56	ปริมาณงานถนนภายในโครงการ	88
3.57	ปริมาณงานระบบระบายน้ำภายในโครงการ	88
3.58	ปริมาณงานไฟฟ้าส่องถนนและรั้ว	89
3.59	ปริมาณงานรั้ว	89
3.60	ปริมาณงานอาคารชั่งน้ำหนัก	90
3.61	ปริมาณงานโครงสร้างเหล็กรองท่อ	90
3.62	ปริมาณงานอาคารโรงอาหาร	91
3.63	ปริมาณงานอาคารเปลี่ยนเสื้อผ้า	91
3.64	ปริมาณงานสถานีจอดรถบรรทุกแผ่นเหล็ก	92
3.65	ปริมาณงานอาคารเจ้าหน้าที่รักษาความปลอดภัย	92
3.66	ปริมาณงานอาคารการผลิตหลัก (Main Process Building)	94
3.67	ปริมาณงานกระบวนการทำความสะอาดผิวด้วยกรดเกลือ	95
3.68	ปริมาณงานกระบวนการรีดเย็นเครื่องที่ 1	95
3.69	ปริมาณงานกระบวนการรีดเย็นเครื่องที่ 2	96

หน้า

3.70 ปริมาณงานกระบวนการทำความสะอาดผิวด้วยไฟฟ้า..... 96
3.71 ปริมาณงานกระบวนการปรับสภาพผิว..... 97
3.72 ปริมาณงานกระบวนการอบอ่อนแผ่นเหล็ก..... 97
3.73 ปริมาณงานกระบวนการเคลือบผิวมันวาว..... 98
3.74 ปริมาณงานกระบวนการตัดตามขนาดที่ 1..... 98
3.75 ปริมาณงานกระบวนการตัดตามขนาดที่ 2..... 99
3.76 ปริมาณงานกระบวนการชุบสังกะสี..... 99
3.77 ปริมาณงานกระบวนการเคลือบสี..... 100
3.78 ปริมาณงานกระบวนการ SBM..... 100
4.1 ตารางแสดงโครงสร้างเงินเดือนบุคลากรในระยะดำเนินการก่อสร้างโครงการ... 114
4.2 ตารางแสดงโครงสร้างเงินเดือนบุคลากรในระยะดำเนินการก่อสร้างโครงการ... 115
4.3 ตารางแสดงโครงสร้างเงินเดือนบุคลากรในระยะดำเนินการก่อสร้างโครงการ... 116
5.1 งบประมาณสำหรับเครื่องจักรและอุปกรณ์การผลิต..... 160
5.2 งบประมาณสำหรับเครื่องจักรและอุปกรณ์ช่วยในการผลิต..... 161
5.3 งบประมาณสำหรับอุปกรณ์เครื่องใช้สำนักงานในโรงงาน..... 161
5.4 งบประมาณสำหรับในช่วงดำเนินงานก่อสร้างโครงการ..... 162
5.5 งบประมาณก่อสร้างโครงการ โซนที่ 1 (1/4)..... 164
5.6 งบประมาณก่อสร้างโครงการ โซนที่ 1 (2/4)..... 165
5.7 งบประมาณก่อสร้างโครงการ โซนที่ 1 (3/4)..... 166
5.8 งบประมาณก่อสร้างโครงการ โซนที่ 1 (4/4)..... 167
5.9 งบประมาณก่อสร้างโครงการ โซนที่ 2 (1/3)..... 168
5.10 งบประมาณก่อสร้างโครงการ โซนที่ 2 (2/3)..... 169
5.11 งบประมาณก่อสร้างโครงการ โซนที่ 2 (3/3)..... 170
5.12 งบประมาณก่อสร้างโครงการ โซนที่ 3 (1/5)..... 171
5.13 งบประมาณก่อสร้างโครงการ โซนที่ 3 (2/5)..... 172
5.14 งบประมาณก่อสร้างโครงการ โซนที่ 3 (3/5)..... 173
5.15 งบประมาณก่อสร้างโครงการ โซนที่ 3 (4/5)..... 174
5.16 งบประมาณก่อสร้างโครงการ โซนที่ 3 (5/5)..... 175
5.17 งบประมาณก่อสร้างโครงการ โซนที่ 4 (1/2)..... 176

หน้า

5.18 งบประมาณก่อสร้างโครงการ โซนที่ 4 (2/2)..... 177
5.19 งบประมาณก่อสร้างโครงการ โซนที่ 5..... 178
5.20 งบประมาณก่อสร้างโครงการ สำหรับยูทีลิตี่ (1/4)..... 179
5.21 งบประมาณก่อสร้างโครงการ สำหรับยูทีลิตี่ (2/4)..... 180
5.22 งบประมาณก่อสร้างโครงการ สำหรับยูทีลิตี่ (3/4)..... 181
5.23 งบประมาณก่อสร้างโครงการ สำหรับยูทีลิตี่ (4/4)..... 182
5.24 งบประมาณก่อสร้างโครงการ สำหรับงานโครงสร้างโยธา (1/3)..... 183
5.25 งบประมาณก่อสร้างโครงการ สำหรับงานโครงสร้างโยธา (2/3)..... 184
5.26 งบประมาณก่อสร้างโครงการ สำหรับงานโครงสร้างโยธา (3/3)..... 185
5.27 สรุปงบประมาณโครงการ..... 186
8.1 แสดงสายงานและกิจกรรมย่อยวิกฤติของโครงการ..... 219
8.2 สรปผลงบประมาณโครงการสำหรับการสร้างโรงงานผลิตเหล็กแผ่นรีดเย็นชนิดม้วน 220
8.3 ระยะเวลางานแต่ละงาน(1/5)..... 221
8.4 ระยะเวลางานแต่ละงาน(2/5)..... 222
8.5 ระยะเวลางานแต่ละงาน(3/5)..... 223
8.6 ระยะเวลางานแต่ละงาน(4/5)..... 224
8.7 ระยะเวลางานแต่ละงาน(5/5)..... 225
8.8 มูลค่างาน ปริมาณคอนกรีต นำหนักโครงสร้างเหล็กและเครื่องจักร (1/5)..... 226
8.9 มูลค่างาน ปริมาณคอนกรีต นำหนักโครงสร้างเหล็กและเครื่องจักร (2/5)..... 227
8.10 มูลค่างาน ปริมาณคอนกรีต นำหนักโครงสร้างเหล็กและเครื่องจักร (3/5)..... 228
8.11 มูลค่างาน ปริมาณคอนกรีต นำหนักโครงสร้างเหล็กและเครื่องจักร (4/5)..... 229
8.12 มูลค่างาน ปริมาณคอนกรีต นำหนักโครงสร้างเหล็กและเครื่องจักร (5/5)..... 230
8.13 แสดงกิจกรรมที่มีความเสี่ยงด้านงบประมาณ(1/3)..... 231
8.14 แสดงกิจกรรมที่มีความเสี่ยงด้านงบประมาณ(2/3)..... 232
8.15 แสดงกิจกรรมที่มีความเสี่ยงด้านงบประมาณ(3/3)..... 233
8.16 แสดงงบประมาณโครงการต่อเดือน(1/3)..... 235
8.17 แสดงงบประมาณโครงการต่อเดือน(2/3)..... 236
8.18 แสดงงบประมาณโครงการต่อเดือน(3/3)..... 237

หน้า

8.19 โครงสร้างเงินเดือนบุคลากรในระยะดำเนินการก่อสร้างโครงการ..... 240

8.20 โครงสร้างเงินเดือนบุคลากรในระยะดำเนินการก่อสร้างโครงการ..... 241

8.21 โครงสร้างเงินเดือนบุคลากรในระยะดำเนินการก่อสร้างโครงการ..... 242

8.22 แผนความต้องการกำลังคนทำงาน..... 244

ผ.1 รายการคำนวณปริมาณการบริโภคเหล็กแผ่นรีดเย็นในประเทศ..... 250

สารบัญภาพ

ภาพประกอบ		หน้า
1.1	แผนภาพกระบวนการผลิตเหล็กครบวงจร	2
1.2	สถิติเหล็กแผ่นรีดเย็น	10
1.3	แผนภาพการผลิตแผ่นรีดเย็นของโครงการ	17
1.4	แผ่นภาพการผลิตเหล็กแผ่นชุบสังกะสีของโครงการ	18
1.5	แผ่นภาพการผลิตเหล็กแผ่นเคลือบสีของโครงการ	19
1.6	แผนภาพกระบวนการและกำลังการผลิต	20
1.7	ภาพโดยรวมของการบริหารโครงการ	28
1.8	ภาพแสดงความสัมพันธ์ระหว่างขั้นตอนการบริหารโครงการ	29
1.9	ภาพแสดงความสัมพันธ์ระหว่างกระบวนการวางแผนงาน	30
1.10	ภาพแสดงความสัมพันธ์ระหว่างกระบวนการดำเนินงานโครงการ	30
1.11	ภาพแสดงความสัมพันธ์ระหว่างกระบวนการควบคุม	31
1.12	ภาพแสดงความสัมพันธ์ระหว่างกระบวนการสิ้นสุด	31
1.13	ภาพโดยรวมของการบริหารเวลาของโครงการ	32
1.14	ภาพโดยรวมของการบริหารค่าใช้จ่ายของโครงการ	33
1.15	ภาพแสดงฐานค่าใช้จ่าย	34
1.16	ภาพการบริหารคุณภาพของโครงการ	34
1.17	แสดงการวางแผนคุณภาพ	35
1.18	แสดงการรับประกันคุณภาพ	35
1.19	แสดงการควบคุมคุณภาพ	35
1.20	ภาพโดยรวมของการบริหารทรัพยากรของโครงการ	36
1.21	ภาพแสดงการวางแผนโครงสร้างองค์กร	36
1.22	การจัดตั้งทีมงาน	37
1.23	การพัฒนาทีมงาน	37
1.24	ขั้นตอนการปฏิบัติในการวางแผนและควบคุมโครงการด้วย CPM & PERT	39
3.1	ภาพแสดงแผ่นเหล็กรีดร้อนชนิดม้วน	54
4.1	แผนภูมิการจัดองค์กรวมในระยะก่อนการดำเนินงาน	107
4.2	แผนภูมิระดับการบริหารงานในส่วนของแผนกวิศวกรรมเครื่องกล	108
4.3	แผนภูมิระดับการบริหารงานในส่วนของแผนกวิศวกรรมโยธาและสถาปัตยกรรม	109

หน้า

4.4 แผนภูมิระดับการบริหารงานในส่วนของ แผนกวิศวกรรมโครงสร้างเหล็ก..... 110

4.5 แผนภูมิระดับการบริหารงานในส่วนของ แผนกวิศวกรรมไฟฟ้าและระบบควบคุม 111

4.6 แผนภูมิแสดงรายละเอียด WBS level 0 และ 1 ของโครงการ..... 118

4.7 แผนภูมิแสดงรายละเอียด WBS ของโซน 1 (1/8)..... 119

4.8 แผนภูมิแสดงรายละเอียด WBS ของโซน 1 (2/8)..... 120

4.9 แผนภูมิแสดงรายละเอียด WBS ของโซน 1 (3/8)..... 121

4.10 แผนภูมิแสดงรายละเอียด WBS ของโซน 1 (4/8)..... 122

4.11 แผนภูมิแสดงรายละเอียด WBS ของโซน 1 (5/8)..... 123

4.12 แผนภูมิแสดงรายละเอียด WBS ของโซน 1 (6/8)..... 124

4.13 แผนภูมิแสดงรายละเอียด WBS ของโซน 1 (7/8)..... 125

4.14 แผนภูมิแสดงรายละเอียด WBS ของโซน 1 (8/8)..... 126

4.15 แผนภูมิแสดงรายละเอียด WBS ของโซน 2 (1/5)..... 127

4.16 แผนภูมิแสดงรายละเอียด WBS ของโซน 2 (2/5)..... 128

4.17 แผนภูมิแสดงรายละเอียด WBS ของโซน 2 (3/5)..... 129

4.18 แผนภูมิแสดงรายละเอียด WBS ของโซน 2 (4/5)..... 130

4.19 แผนภูมิแสดงรายละเอียด WBS ของโซน 2 (5/5)..... 131

4.20 แผนภูมิแสดงรายละเอียด WBS ของโซน 3 (1/8)..... 132

4.21 แผนภูมิแสดงรายละเอียด WBS ของโซน 3 (2/8)..... 133

4.22 แผนภูมิแสดงรายละเอียด WBS ของโซน 3 (3/8)..... 134

4.23 แผนภูมิแสดงรายละเอียด WBS ของโซน 3 (4/8)..... 135

4.24 แผนภูมิแสดงรายละเอียด WBS ของโซน 3 (5/8)..... 136

4.25 แผนภูมิแสดงรายละเอียด WBS ของโซน 3 (6/8)..... 137

4.26 แผนภูมิแสดงรายละเอียด WBS ของโซน 3 (7/8)..... 138

4.27 แผนภูมิแสดงรายละเอียด WBS ของโซน 3 (8/8)..... 139

4.28 แผนภูมิแสดงรายละเอียด WBS ของโซน 4 (1/5)..... 140

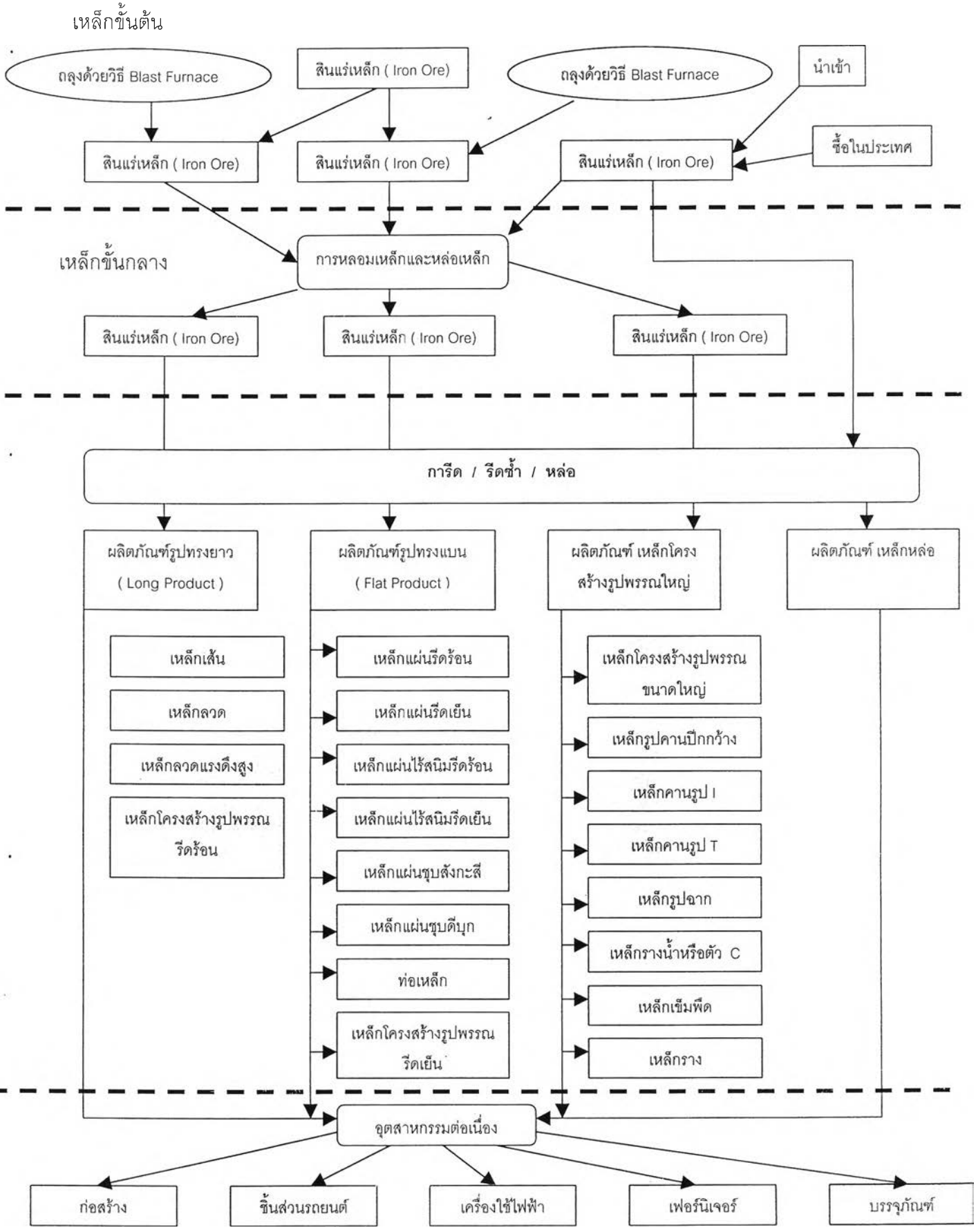
4.29 แผนภูมิแสดงรายละเอียด WBS ของโซน 4 (2/5)..... 141

4.30 แผนภูมิแสดงรายละเอียด WBS ของโซน 4 (3/5)..... 142

4.31 แผนภูมิแสดงรายละเอียด WBS ของโซน 4 (4/5)..... 143

4.32 แผนภูมิแสดงรายละเอียด WBS ของโซน 4 (5/5)..... 144

หน้า

4.33 แผนภูมิแสดงรายละเอียด WBS ของโซน 5..... 145
4.34 แผนภูมิแสดงรายละเอียด WBS ของยูทีลิตี่..... 146
4.35 แผนภูมิแสดงรายละเอียด WBS ของยูทีลิตี่ สำหรับระบบน้ำดิบ..... 147
4.36 แผนภูมิแสดงรายละเอียด WBS ของยูทีลิตี่ สำหรับระบบน้ำเสีย..... 148
4.37 แผนภูมิแสดงรายละเอียด WBS ของยูทีลิตี่ สำหรับน้ำหล่อเย็น (1/3)..... 149
4.38 แผนภูมิแสดงรายละเอียด WBS ของยูทีลิตี่ สำหรับน้ำหล่อเย็น (2/3)..... 150
4.39 แผนภูมิแสดงรายละเอียด WBS ของยูทีลิตี่ สำหรับน้ำหล่อเย็น (3/3)..... 151
4.40 แผนภูมิแสดงรายละเอียด WBS ของยูทีลิตี่ ระบบไฟฟ้าแรงดันสูง..... 152
4.41 แผนภูมิแสดงรายละเอียด WBS ของยูทีลิตี่ ระบบก๊าซอุตสาหกรรม..... 153
4.42 แผนภูมิแสดงรายละเอียด WBS ของโครงสร้างงานโยธา..... 154
4.43 แผนภูมิแสดงรายละเอียด WBS ของโครงสร้างงานถนน ระบายน้ำ
และไฟฟ้าส่องสว่าง..... 155
4.44 แผนภูมิแสดงรายละเอียด WBS ของโครงสร้างงานรั้ว อาคารชั่งน้ำหนัก
และโครงสร้างเหล็กรองท่อ..... 156
4.45 แผนภูมิแสดงรายละเอียด WBS ของอาคารโรงอาหาร และ เปลี่ยนเสื้อผ้า 157
4.46 แผนภูมิแสดงรายละเอียด WBS ของสถานีจอดรถบรรทุก
และอาคารเจ้าหน้าที่รักษาความปลอดภัย..... 158
6.1 แผนภูมิแกนต์(Gantt Chart) สำหรับการบริหารโครงการ..... 203
7.1 สาระสำคัญในกระบวนการควบคุม..... 208
7.2 แผนภูมิการควบคุมต้นทุนและความก้าวหน้าของโครงการ..... 210
7.3 แผนภูมิควบคุมประสิทธิภาพการเทคอนกรีต..... 211
7.4 การเขียนผังก้างปลาเพื่อหาสาเหตุแห่งปัญหา..... 212
7.5 การเขียนผังก้างปลาเพื่อหาสาเหตุแห่งปัญหาของคอนกรีตรูพรุน..... 213
8.1 แสดงสายงานวิกฤติของการบริหารโครงการ..... 217
8.2 แสดงสายงานวิกฤติของการบริหารโครงการ..... 218
8.3 แผนภูมิแสดงกราฟ S-Curve ของงบประมาณสะสมต่อเดือน..... 238
8.4 แผนภูมิการจัดองค์กรรวมในระยะก่อนดำเนินงาน..... 239
ผ.1 กราฟแสดงการเปรียบเทียบกับบริโภคเหล็กจริงกับการพยากรณ์..... 251
ผ.2 แผนผังของโครงการ..... 261

รูปที่ 1.1 แผนภาพกระบวนการผลิตเหล็กครบวงจร