การวางแผนและควบคุมโครงการขยายกำลังการผลิตเทอร์มอลฟิวส์

นายสุรศักดิ์ จองเฉลิมชัย

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหการ ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ
คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
ปีการศึกษา 2545
ISBN 974-17-9789-3
ลิขสิทธิ์ของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

PROJECT PLANNING AND CONTROL
FOR THERMAL FUSE PRODUCTION CAPACITY EXPANSION

Mr.Surasak Jongchalermchai

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

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 974-17-9789-3

หัวข้อวิทยานิพนธ์	การวางแผนและควบคุมโครงการขยายกำลังการผลิตเทอร์มอลฟิวส์
โดย	สุรศักดิ์ จองเฉลิมชัย
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)

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

สุรศักดิ์ จองเฉลิมชัย : การวางแผนและควบคุมโครงการขยายกำลังการผลิตเทอร์มอลฟิวส์. (PROJECT PLANNING AND CONTROL FOR THERMAL FUSE PRODUCTION CAPACITY EXPANSION) อ. ที่ปรึกษา : ผู้ช่วยศาสตราจารย์ สุทัศน์ รัตนเกื้อกังวาน, 127 หน้า. ISBN 974-17-9789-3.

การวางแผนและควบคุมโครงการขยายกำลังการผลิตเทอร์มอลฟิวส์ เป็นแผนงานสำหรับโรงงานตัวอย่างที่จะใช้ในการเพิ่มกำลังการผลิตให้เพียงพอกับความต้องการของตลาดที่มีประมาณ 17 ล้านตัว/เดือน ในขณะที่โรงงานตัวอย่างผลิตได้เพียง 12 ถึง 13 ล้านตัว/เดือน เท่านั้น ข้อมูลเบื้องต้นที่ศึกษาได้แก่ การศึกษากระบวนการผลิต วัตถุดิบ เครื่องจักร อุปกรณ์การผลิต จำนวนแรงงาน และการจัดวางผังโรงงาน ใช้ทฤษฎีการบริหารโครงการในการวิจัยซึ่งประกอบด้วย การวางแผนโครงการ การกำหนดเวลางานของโครงการ การจัดสรรทรัพยากร การจัดทำงบประมาณ และการควบคุมโครงการ โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูปไมโครซอฟท์โปรเจ็กต์ เป็นเครื่องมือช่วยในการคำนวณ

จากการวิเคราะห์โครงข่ายด้วยวิธีสายงานวิกฤต ผลการศึกษาพบว่า โครงการขยายกำลังการผลิตเทอร์มอลฟิวส์จะใช้เวลา 112 วันทำงาน สามารถแบ่งงานได้เป็น 18 งาน เป็นงานวิกฤต 10 งาน ใช้งบประมาณในการบริหารโครงการจำนวน 107,917,680 บาท

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

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

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

ปีการศึกษา.....2545.....

4271495021 : MAJOR INDUSTRIAL ENGINEERING

KEY WORD : PROJECT PLANNING AND CONTROL / PROJECT MANAGEMENT / CAPACITY EXPANSION

SURASAK JONGCHALERMCHAI : PROJECT PLANNING AND CONTROL FOR THERMAL FUSE PRODUCTION CAPACITY EXPANSION. THESIS ADVISOR : ASST. PROF. SUTHAS RATANAKUAKANGWAN, 127 pp. ISBN 974-17-9789-3.

Project planning and control for Thermal Fuse production capacity expansion is the plan for sample factory increasing production capacity, to support the market demand, at 17,000,000 pcs./month. But the sample factory capacity now a day is 12,000,000 to 13,000,000 pcs./month only. The basis data to studied is the manufacturing process, material, machine, equipment, worker, and plant layout. The project management theory that consist of project planning, scheduling, resourcing, budgeting, and controlling is used for this research. The instant package software, Microsoft Project, is the tool for help calculating.

From the network analysis study (Critical Part Method : CPM), the result showed that the project for Thermal Fuse production capacity expansion run in 112 working days with 18 tasks and 10 critical tasks. The budget for this project is total 107,917,680 baht.

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

Department....INDUSTRIAL ENGINEERING.... Student's signature.....

Field of study....INDUSTRIAL ENGINEERING... Advisor's signature.....

Academic year.....2002.....

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยความอนุเคราะห์จากผู้ช่วยศาสตราจารย์ สุทัศน์ รัตนเกื้อกังวาน อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ซึ่งท่านได้ให้คำแนะนำปรึกษา ชี้แนวทางในการศึกษาวิจัยวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ ตลอดจนคณาจารย์ที่ร่วมเป็นประธานและกรรมการในการสอบวิทยานิพนธ์ทุกท่าน

ท้ายนี้ ผู้วิจัยใคร่ขอกราบขอบพระคุณบิดา มารดา คณาจารย์ผู้ประสิทธิประสาทวิชาทุกท่าน และเพื่อนทุกคน ซึ่งสนับสนุนและให้กำลังใจแก่ผู้วิจัยเสมอมาจนสำเร็จการศึกษา

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อภาษาไทย..... ง

บทคัดย่อภาษาอังกฤษ..... จ

กิตติกรรมประกาศ..... ฉ

สารบัญ..... ช

สารบัญตาราง..... ญ

สารบัญภาพ..... ฏ

บทที่

1 บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา..... 3

1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย..... 5

1.3 ขอบเขตของการวิจัย..... 5

1.4 ขั้นตอนการดำเนินงานวิจัย..... 6

1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับจากการวิจัย..... 6

2 ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 การศึกษาความเป็นไปได้ของโครงการ..... 7

2.2 การบริหารโครงการ..... 9

2.3 การวางผังโรงงาน..... 17

2.4 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง..... 22

3 การศึกษาการผลิตของโรงงานตัวอย่างในปัจจุบัน

3.1 ผลิตภัณฑ์และคุณลักษณะเฉพาะของผลิตภัณฑ์..... 25

3.2 วัตถุดิบและการจัดหาแหล่งวัตถุดิบ..... 26

3.3 ลักษณะการผลิต..... 27

3.4 กระบวนการผลิต..... 28

3.5 เครื่องจักรและอุปกรณ์ที่ใช้ในการผลิต..... 31

3.6 กำลังการผลิต Thermal Fuse ในปัจจุบัน..... 34

3.7 การวางผังโรงงานปัจจุบัน..... 35

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

สารบัญ (ต่อ)

บทที่ หน้า

4 การวิเคราะห์การขยายกำลังการผลิต

4.1 แผนงานการขยายกำลังการผลิต..... 38

4.2 ความต้องการด้านวัตถุดิบ..... 39

4.3 การกำหนดกระบวนการผลิต..... 40

4.4 ความต้องการด้านเครื่องจักร..... 45

4.5 ความต้องการด้านแรงงาน..... 51

4.6 การจัดวางผังโรงงาน..... 52

4.7 การวิเคราะห์การไหลของวัสดุ..... 63

4.8 สรุปเปรียบเทียบการใช้พื้นที่..... 65

5 การวางแผนโครงการ

5.1 การกำหนดเป้าหมายของโครงการ..... 66

5.2 โครงสร้างของโครงการ..... 67

5.3 การระบุกิจกรรมของโครงการ..... 67

5.4 จัดทำโครงสร้างการจำแนกงาน..... 70

5.5 การจัดทำกำหนดเวลา..... 80

5.6 สร้างแผนผังโครงข่าย..... 82

6 การประมาณค่าใช้จ่ายโครงการ

6.1 ค่าใช้จ่ายด้านบุคลากรในระยะขยายโครงการ..... 86

6.2 ค่าใช้จ่ายในการลงทุนในสินทรัพย์ถาวรและค่าวัสดุอุปกรณ์..... 87

6.3 ค่าใช้จ่ายอื่น ๆ 89

6.4 ประมาณค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นในแต่ละงานของโครงการ..... 89

7 แผนการควบคุมโครงการ

7.1 แผนงานของโครงการ..... 92

7.2 แผนงบประมาณ..... 94

สารบัญ (ต่อ)

บทที่ หน้า

8 สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

8.1 สรุปผลโครงการ..... 98

8.2 ประโยชน์ของโปรแกรม Microsoft Project..... 102

8.3 ข้อเสนอแนะ..... 103

รายการอ้างอิง..... 104

ภาคผนวก..... 107

ประวัติผู้เขียนวิทยานิพนธ์..... 127

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

สารบัญตาราง

ตารางที่ หน้า

1.1 Thermal Fuse ชนิดต่าง ๆ 2
3.1 ข้อมูลกำลังการผลิตของเครื่องจักรที่ใช้ในการผลิต Thermal Fuse..... 34
4.1 รายการ ปริมาณที่ใช้ และราคาวัตถุดิบสำหรับผลิต Thermal Fuse..... 39
4.2 ขั้นตอนและเวลาประมาณที่ใช้ในสายการผลิตย่อย..... 41
4.3 ขั้นตอนและเวลาประมาณที่ใช้ในสายการผลิตส่วนต้น..... 42
4.4 ขั้นตอนและเวลาประมาณที่ใช้ในสายการผลิตส่วนท้าย..... 43
4.5 ขั้นตอนและเวลาประมาณที่ใช้ในสายการทดสอบ..... 44
4.6 การหาจำนวนอุปกรณ์ขนถ่าย..... 45
4.7 จำนวนเครื่องจักร(สถานี)ที่ใช้ในการผลิต Thermal Fuse..... 48
4.8 **ประสิทธิภาพของสายการผลิต Thermal Fuse**..... 49
4.9 รายการเครื่องจักรอุปกรณ์ จำนวนที่ต้องการใช้ จำนวนที่มีอยู่ และต้องการเพิ่ม..... 50
4.10 จำนวนแรงงานที่ต้องการ..... 51
4.11 แสดงความต้องการเนื้อที่ของหน่วยผลิต..... 53
4.12 การคำนวณหาจำนวน pallet ที่ต้องการ..... 54
4.13 สรุปความสัมพันธ์ของคู่กิจกรรม/หน่วยงาน..... 59
4.14 เปรียบเทียบพื้นที่ที่ใช้ในปัจจุบันกับพื้นที่ที่ต้องการใช้ในการขยายกำลังการผลิต..... 65
5.1 ชื่องานหรือกิจกรรมของโครงการ และรายละเอียดงานของโครงการ..... 67
5.2 ฝ่ายบุคคล..... 78
5.3 ฝ่ายรับประกันคุณภาพ..... 78
5.4 ฝ่ายงบประมาณและการวางแผน..... 78
5.5 ฝ่ายผลิต..... 78
5.6 ฝ่ายวิศวกรรมการผลิต..... 78
5.7 ฝ่ายวิศวกรรมเครื่องจักรกล..... 79
5.8 ฝ่ายวิศวกรรมโรงงานและสิ่งแวดล้อม..... 79
5.9 การจัดสรรงานให้กับบุคลากรที่เกี่ยวข้องในแต่ละงาน..... 80
5.10 เวลาที่ใช้ในการดำเนินงานแต่ละงาน และงานที่ต้องทำเสร็จก่อน..... 81

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่ หน้า

5.11 กำหนดวันเริ่มต้นและแล้วเสร็จได้เร็วที่สุด วันเริ่มต้นและแล้วเสร็จได้ช้าที่สุด เวลายืดหยุ่นรวม และเวลายืดหยุ่นให้เปล่า ของแต่ละงานในโครงการ..... 83
6.1 จำนวนบุคลากรและอัตราค่าจ้างบุคลากรในระยะการขยายโครงการ..... 86
6.2 เงินลงทุนในสินทรัพย์ถาวรของโครงการขยายกำลังการผลิต Thermal Fuse..... 88
6.3 ค่าใช้จ่ายอื่น ๆ ก่อนการดำเนินงานในการขยายกำลังการผลิต Thermal Fuse..... 89
6.4 ประมาณค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นในแต่ละงานของโครงการ..... 90
7.1 **สรุปรายละเอียดของงานในโครงการและงานวิกฤต**..... 93
7.2 สรุปงบประมาณตามงวดเวลาของโครงการ..... 94
7.3 รายละเอียดงบประมาณของงานในแต่ละงวดเวลา..... 97
8.1 รายละเอียดกิจกรรม เวลาที่ใช้ และงานที่ต้องทำเสร็จก่อนของแต่ละกิจกรรม..... 100

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

สารบัญภาพประกอบ

รูปที่ หน้า

1.1 โครงสร้างของ Thermal Fuse ก่อนการทำงาน (สภาพปกติ)..... 3
1.2 โครงสร้างของ Thermal Fuse หลังการทำงาน (ตัดวงจรไฟฟ้า)..... 3
1.3 ปริมาณการผลิต Thermal Fuse โดยเฉลี่ย (ชิ้นต่อเดือน)..... 4
1.4 ผลิตภัณฑ์ Thermal Fuse ที่ต้องการศึกษา..... 5
3.1 ขนาดของผลิตภัณฑ์ Thermal Fuse..... 26
3.2 แผนผังกระบวนการผลิต Thermal Fuse โดยสังเขป..... 30
3.3 ผังโรงงานผลิต Thermal Fuse ในปัจจุบัน..... 37
4.1 แผนภูมิความสัมพันธ์ระหว่างหน่วยงาน..... 58
4.2 แผนผังความสัมพันธ์..... 60
4.3 แผนผังโรงงานอย่างหยาบ..... 61
4.4 ผังโรงงานสนับสนุนการขยายกำลังการผลิต Thermal Fuse..... 62
4.5 ผังกระบวนการไหลของวัสดุในโรงงานผลิต Thermal Fuse..... 63
4.6 ผังแสดงการไหลของวัสดุในโรงงานผลิต Thermal Fuse..... 64
5.1 การจำแนกกลุ่มกิจกรรมของโครงการขยายกำลังการผลิต Thermal Fuse..... 71
5.2 กิจกรรมงานอาคาร..... 72
5.3 กิจกรรมงานเครื่องจักรและอุปกรณ์..... 72
5.4 กิจกรรมงานวัตถุดิบ..... 72
5.5 กิจกรรมงานด้านบุคลากร..... 73
5.6 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างกิจกรรม..... 74
5.7 แสดงผังโครงข่ายงานของโครงการขยายกำลังการผลิต Thermal Fuse..... 75
5.8 การจำแนกกิจกรรมตามหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง..... 76
5.9 แผนภูมิแกนต์ (Gantt Chart) ของงานในโครงการขยายกำลังการผลิต Thermal Fuse..... 84
5.10 ผังโครงข่ายงานและสายงานวิกฤตที่ได้จากการวิเคราะห์ด้วยเทคนิค CPM..... 85
7.1 งบประมาณตามงวดเวลาของโครงการขยายกำลังการผลิต Thermal Fuse..... 96
8.1 สาระสำคัญในกระบวนการควบคุม..... 102

บทที่ 1

บทนำ

ผลิตภัณฑ์ Thermal Fuse เริ่มเข้ามาในประเทศไทยเมื่อประมาณปี พ.ศ. 2539 โดยบริษัทญี่ปุ่นบริษัทหนึ่งได้ย้ายฐานการผลิตมายังประเทศไทย ซึ่งได้รับการส่งเสริมจากคณะกรรมการส่งเสริมการลงทุน (BOI)

Thermal Fuse มีประสิทธิภาพในการป้องกันอุปกรณ์เครื่องใช้ไฟฟ้าภายในบ้าน และอุปกรณ์เครื่องใช้ไฟฟ้าในงานอุตสาหกรรมจากการเกิดไฟไหม้ ด้วยการตัดวงจรไฟฟ้าทันทีเมื่ออุณหภูมิสูงขึ้นเกินระดับปกติ Thermal Fuse ทำงานโดยใช้สารประกอบอินทรีย์ ซึ่งมีความไวต่อความร้อน ทำงานที่ระดับอุณหภูมิตั้งแต่ 73 ถึง 240 องศาเซลเซียส ดังแสดงในตารางที่ 1.1 โดยมีคุณสมบัติดังนี้

1. ขนาดกระทัดรัด ทนทาน และมีความเชื่อถือได้สูง
2. ทำงานแบบ one-shot operation
3. ทำงานได้อย่างถูกต้องแม่นยำ และไวต่อการรับระดับอุณหภูมิที่เพิ่มขึ้นอย่างผิดปกติ
4. มีให้เลือกหลายชนิด เพื่อให้เหมาะกับการใช้งาน
5. มีคุณสมบัติตรงตามมาตรฐานความปลอดภัยสากล (MITI , UL , CSA , VDE and BEAB)

Thermal Fuse จะถูกนำไปใช้ประโยชน์กับอุปกรณ์หลายประเภท โดยสามารถแบ่งออกได้ดังต่อไปนี้

1. อุปกรณ์เครื่องใช้ไฟฟ้าภายในบ้าน เช่น เตารีด เครื่องเป่าผม หม้อหุงข้าว พัดลม เตาไมโครเวฟ ฯลฯ
2. เครื่องจักรกลในโรงงานอุตสาหกรรม เช่น Gas boilers , Gas heaters ฯลฯ
3. อุปกรณ์สื่อสารและโทรคมนาคม เช่น อุปกรณ์สำหรับใช้ในระบบ Switching (PBX) ของโทรศัพท์

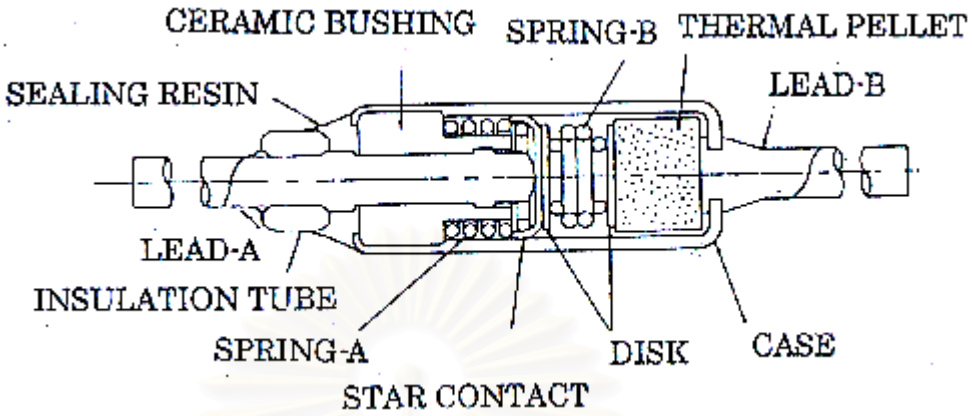
ตารางที่ 1.1 *Thermal Fuse ชนิดต่างๆ*

Part Number	Operating Temperature (^{o}C)	Rated Current	Rated Voltage
SF70E	68 - 72	10 A (AC)	250 V (AC)
SF76E	72 - 76		
SF91E	90 - 94		
SF96E	94 - 98		
SF109E	108 - 112		
SF119E	117 - 121		
SF129E	127 - 131		
SF139E	137 - 141		
SF152E	150 - 154		
SF169E	166 - 170		
SF188E	187 - 191		
SF214E	211 - 215		
SF226E	223 - 227		
SF240E	235 - 239		

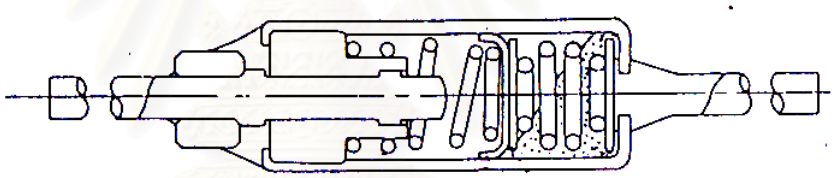
การทำงานของ Thermal Fuse

โครงสร้างภายในประกอบด้วย Thermal pellet , Disks , Spring-B , Star contact และ Spring-A โดย Spring-A และ Spring-B จะถูกบีบอัดไว้ ในสภาพปกติกระแสไฟฟ้าจะไหลจาก Lead-A ไปยัง Star contact ผ่านตัว Case แล้วผ่านไปยัง Lead-B ดังแสดงในรูปที่ 1.1

เมื่ออุณหภูมิแวดล้อมสูงขึ้นจนถึงระดับอุณหภูมิทำงาน ความร้อนที่เกิดขึ้นนั้นจะส่งผ่าน Case ไปหลอมละลาย Thermal pellet เมื่อ Thermal pellet หลอมละลาย Spring-A และ Spring-B จะดีดตัวดันให้ Disk และ Star contact ห่างออกจาก Lead-A วงจรไฟฟ้าจะเปิดออก เพราะขาดการต่อเชื่อมกันระหว่าง Star contact กับ Lead-A เครื่องใช้ไฟฟ้านั้นจะหยุดทำงานทันที ดังแสดงในรูปที่ 1.2



รูปที่ 1.1 *โครงสร้างของ Thermal Fuse ก่อนการทำงาน (สภาพปกติ)*



รูปที่ 1.2 *โครงสร้างของ Thermal Fuse หลังการทำงาน (ตัดวงจรไฟฟ้า)*

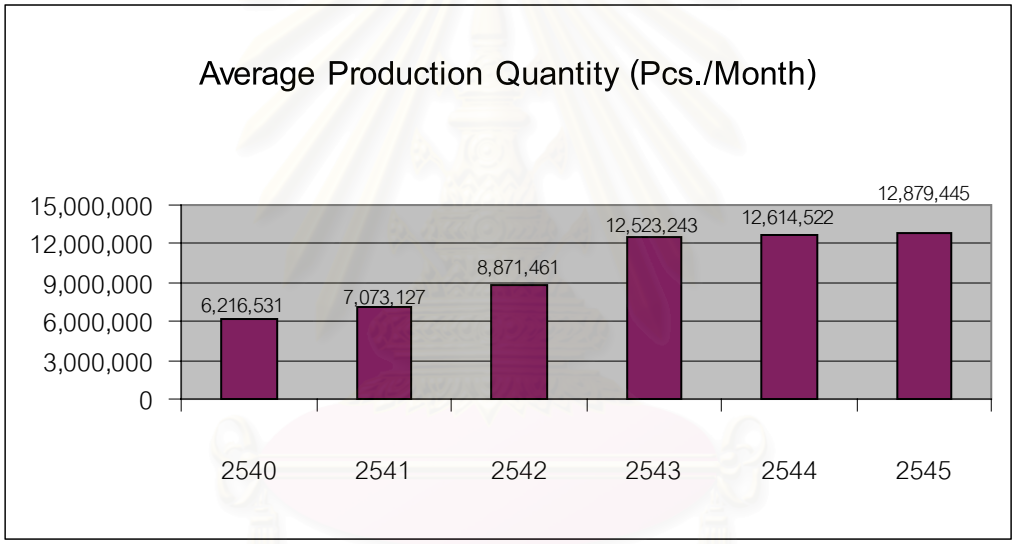
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

โรงงานตัวอย่างก่อตั้งขึ้นในปี พ.ศ. 2531 ซึ่งเป็นช่วงเวลาที่ตลาดในเอเชียกำลังเติบโตและดึงดูดให้บริษัทนานาชาติเข้ามาก่อตั้งฐานการผลิตในภูมิภาคนี้ ประเทศไทยนับว่าเป็นตัวเลือกที่โดดเด่นที่สุด ไม่ว่าจะเป็นด้านภูมิศาสตร์ของประเทศ สาธารณูปโภคต่าง ๆ หรือตลาดแรงงานที่เพียบพร้อม

ในปี พ.ศ. 2532 ได้เริ่มดำเนินการผลิต Tantalum Chip Capacitor ซึ่งเป็นตัวเก็บประจุไฟฟ้าอันเป็นส่วนประกอบที่สำคัญในอุปกรณ์คอมพิวเตอร์ อุปกรณ์โทรคมนาคม เครื่องใช้ไฟฟ้าภายในบ้าน และรถยนต์

ในปี พ.ศ. 2539 ได้เริ่มสายการผลิต Thermal Fuse ซึ่งเป็นตัวตัดไฟฟ้าสำหรับเครื่องใช้ไฟฟ้าภายในบ้าน และในโรงงานอุตสาหกรรม ผลิตภัณฑ์ทั้งสองชนิดนี้ผลิตเพื่อส่งออกสู่ประเทศญี่ปุ่น และประเทศอื่น ๆ ในทวีปเอเชีย รวมทั้งตลาดในทวีปอเมริกาเหนือ และทวีปยุโรป

Thermal Fuse เริ่มเป็นที่นิยมแพร่หลายมากขึ้น เนื่องจากคุณสมบัติที่โดดเด่นของตัวมันเอง และมีหลากหลายชนิดตามช่วงของอุณหภูมิให้ลูกค้าเลือกใช้ จึงทำให้ความต้องการของตลาดเพิ่มมากขึ้นเรื่อยๆ โดยปัจจุบันกำลังการผลิตมีประมาณ 12 ถึง 13 ล้านชิ้นต่อเดือน ดังแสดงในรูปที่ 1.3 และจากการคาดการณ์ภายในปี พ.ศ. 2546 ความต้องการของตลาดจะมีสูงถึง 17 ล้านชิ้นต่อเดือน ทำให้ต้องลงทุนขยายกำลังการผลิตให้ทันกับความต้องการของตลาด เพื่อไม่ให้สูญเสียโอกาสในการทำกำไรของบริษัท



รูปที่ 1.3 *ปริมาณการผลิต Thermal Fuse โดยเฉลี่ย (ชิ้นต่อเดือน)*

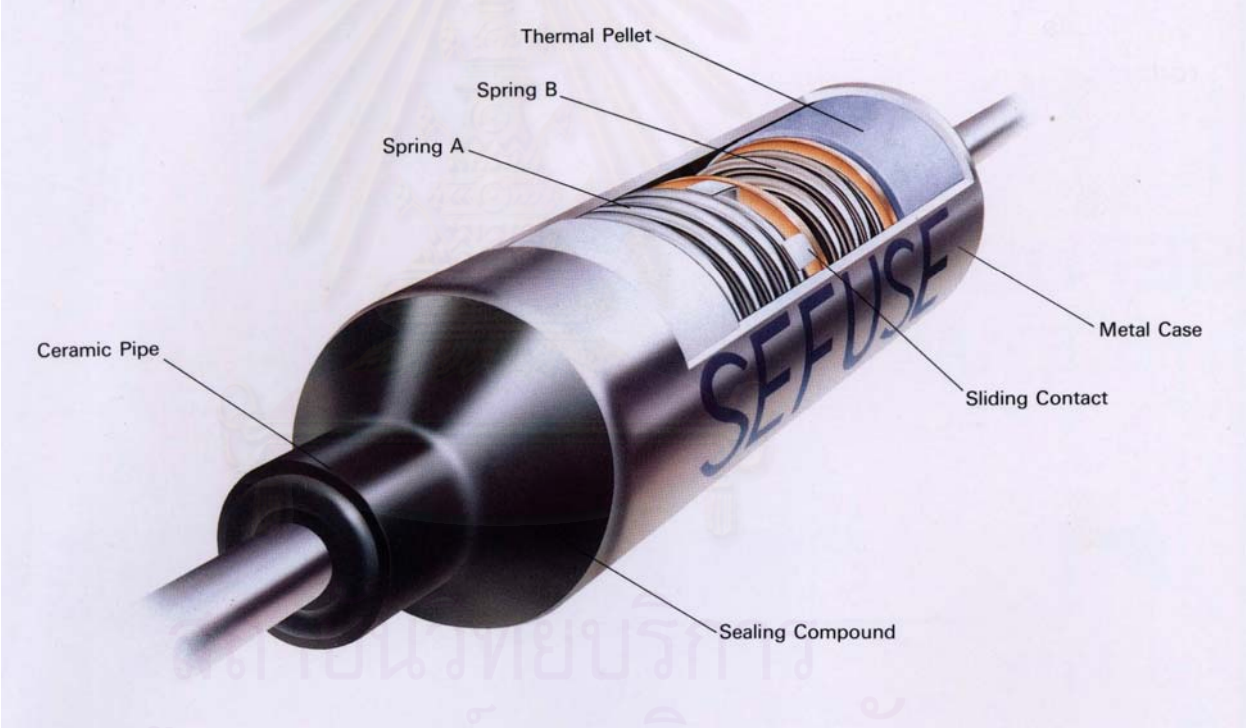
ดังนั้นเพื่อให้สามารถขยายกำลังการผลิตให้สอดคล้องกับความต้องการของตลาด จะต้องทำการศึกษาด้านต่าง ๆ เช่น การจัดหาแหล่งวัตถุดิบ การกำหนดกระบวนการผลิต จำนวนแรงงานและเครื่องจักรที่ต้องการใช้ ขนาดพื้นที่และการจัดวางผังโรงงาน การวางแผนการขยายกำลังการผลิต การวางแผนงานและกิจกรรมต่าง ๆ การกำหนดเวลา ตลอดจนการประมาณค่าใช้จ่ายและงบประมาณของโครงการ จากนั้นโครงการที่ได้ศึกษาไว้แล้วจะดำเนินไปตามแผนงานให้เป็นไปตามเป้าหมายของโครงการ โดยอยู่ภายใต้งบประมาณและเวลาที่กำหนด

1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

เพื่อให้ได้มาซึ่งแผนงานในการบริหารโครงการขยายกำลังการผลิต Thermal Fuse

1.3 ขอบเขตของการวิจัย

การวิจัยนี้ศึกษาเฉพาะโครงการผลิต Thermal Fuse ของโรงงานตัวอย่างเท่านั้น โดยโครงสร้างประกอบด้วย Lead-B , Case , Thermal pellet , Disk , Spring-B , Star contact (หรือ Sliding contact) , Spring-A , Ceramic bushing , Sealing resin , Insulation tube (หรือ Ceramic pipe) และ Lead-A ดังแสดงในรูปที่ 1.4



รูปที่ 1.4 *ผลิตภัณฑ์ Thermal Fuse ที่ต้องการศึกษา*

1.4 ขั้นตอนการดำเนินงานวิจัย

ขั้นตอนในการดำเนินงานวิจัยมีดังต่อไปนี้

1. สำรวจงานวิจัยและค้นคว้าทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง
2. ศึกษากระบวนการผลิต Thermal Fuse และรวบรวมข้อมูลด้านการผลิต
3. วิเคราะห์กำลังการผลิตที่มีอยู่ในปัจจุบันและกำลังการผลิตที่ต้องการขยาย
4. ศึกษาการบริหารเวลาของโครงการ(Time Management) โดยระบุกิจกรรม(Activity) ที่จะต้องดำเนินการ จัดทำโครงสร้างการจำแนกงาน(Work Breakdown Structure) และกำหนดเวลาของงานโดยใช้เทคนิค PERT/CPM
5. ศึกษาการจัดสรรทรัพยากรของโครงการ(Resource Management)
6. ศึกษาการบริหารค่าใช้จ่ายของโครงการ(Cost Management) โดยศึกษาต้นทุนของกิจกรรมต่างๆ เพื่อจัดทำงบประมาณ
7. จัดทำแผนในการควบคุมโครงการ(Control Management)
8. นำโปรแกรม Microsoft Project มาประยุกต์ใช้
9. สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ
10. จัดทำรูปเล่มวิทยานิพนธ์

1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับจากการวิจัย

จากการวิจัยนี้คาดว่าจะได้รับประโยชน์ดังต่อไปนี้

1. ใช้เป็นแผนงานสำหรับการนำไปปฏิบัติจริง สำหรับโครงการขยายกำลังการผลิต Thermal Fuse
2. เป็นแนวทางสำหรับผู้ที่สนใจในการวางแผนและการควบคุมการบริหารโครงการอื่น
3. สามารถนำไปประยุกต์ใช้ในงานวิจัยอื่น ๆ

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บทที่ 2

ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการดำเนินงานใด ๆ ขององค์กรต่าง ๆ งานหลักของฝ่ายจัดการที่สำคัญคืองานวางแผนและควบคุมการดำเนินงาน การกำหนดวิธีการเพื่อใช้เป็นเครื่องมือช่วยในการวางแผนและการควบคุมจึงมีประโยชน์ต่องานด้านบริหารอย่างมาก ในปัจจุบันเมื่อโครงงานต่าง ๆ ประกอบด้วยงานหลายแบบซึ่งจะต้องดำเนินไปให้เสร็จสิ้นทุกงานโดยที่งานต่าง ๆ เหล่านี้มีความผูกพันกัน ความล่าช้าของงานส่วนหนึ่งจะมีผลกระทบกระเทือนถึงโครงงานทั้งสิ้นด้วย การวางแผนสำหรับโครงงานจึงเป็นส่วนที่จะช่วยให้การดำเนินงานของโครงงานเป็นไปอย่างมีระเบียบแบบแผนยิ่งขึ้น

2.1 การศึกษาความเป็นไปได้ของโครงการ

ก่อนที่จะมีการตัดสินใจลงทุนในโครงการใดก็ตาม ผู้ลงทุนจะต้องพิจารณาดูว่าถ้าหากลงทุนไปแล้วผลประโยชน์ที่จะได้รับตอบแทนจะคุ้มค่าหรือไม่ ซึ่งโดยทั่วไปแล้วผู้ลงทุนต้องการผลตอบแทนจากการลงทุนที่สูงที่สุดเท่าที่จะเป็นไปได้ ถ้าเป็นไปไม่ได้อย่างน้อยที่สุดก็จะต้องได้รับผลตอบแทนในอัตราที่ไม่ต่ำกว่าอัตราดอกเบี้ย ถ้าหากนำเงินลงทุนนั้นไปให้กู้ หรือถ้าไม่ให้กู้นำไปฝากธนาคารก็ย่อมได้รับดอกเบี้ยเช่นกัน

การศึกษาความเป็นไปได้ของโครงการหมายถึงการศึกษาเพื่อต้องการทราบผลที่จะเกิดขึ้นจากการดำเนินการตามโครงการนั้น โดยพิจารณาจากการศึกษาด้านการตลาด วิศวกรรมและการเงินของโครงการเป็นหลัก ทั้งนี้เพื่อช่วยประกอบการตัดสินใจของผู้ที่คิดจะลงทุนในโครงการนั้นๆ ในการศึกษาดังกล่าวจะต้องบอกรายละเอียดและวิเคราะห์สิ่งที่จำเป็นที่เกี่ยวเนื่องกับการผลิตรวมทั้งทางเลือกอื่น ๆ ของการผลิตด้วย นอกจากนี้จะต้องระบุกำลังการผลิตและสถานที่ตั้งของโครงการที่เหมาะสม การใช้เทคโนโลยีในการผลิตแบบใด มีค่าใช้จ่ายในการลงทุนและดำเนินกิจการเพียงไร ทั้งนี้เพื่อให้ได้ผลตอบแทนการลงทุนให้มากที่สุด

ผลของการศึกษาความเป็นไปได้ในการลงทุน มีประโยชน์ต่อผู้ริเริ่มโครงการมาก เพราะจะเป็นสิ่งที่ช่วยในการตัดสินใจโดยเสี่ยงต่อความผิดพลาดน้อยที่สุด การศึกษาจะครอบคลุมถึงสิ่งต่าง ๆ ต่อไปนี้

2.1.1 การศึกษาด้านการตลาด

การศึกษาความเป็นไปได้ทางด้านการตลาด เป็นการศึกษาถึงความสามารถของโครงการ ในการขายผลิตภัณฑ์ได้ในราคาที่กำหนดไว้ การศึกษาด้านการตลาดประกอบด้วย

- ลักษณะของผลิตภัณฑ์ (ผลิตภัณฑ์ที่มีขายอยู่แล้ว, ผลิตภัณฑ์ทดแทน, ผลิตภัณฑ์ใหม่)
- ลักษณะของตลาด (ตลาดสินค้าเพื่อการอุตสาหกรรม, ตลาดสินค้าอุปโภคบริโภค)
- การเข้าสู่ตลาด (แผนการขาย, แผนการเจาะตลาด)
- ขนาดของตลาด (คู่แข่ง, การเปลี่ยนแปลงต่างๆ ที่จะมีผลกระทบต่อดีมานด์, ราคา, คุณภาพ)
- ความต้องการผลิตภัณฑ์ (ปัจจุบันและอนาคต)
- โอกาสของผลิตภัณฑ์ (ปัจจัยต่างๆ ที่จะมีผลกระทบต่อส่วนแบ่งตลาด และความเสี่ยง)
- ต้นทุนการขายและการจัดจำหน่าย

2.1.2 การศึกษาด้านวิศวกรรม

การศึกษาความเป็นไปได้ทางด้านวิศวกรรม เป็นการศึกษาถึงความสามารถของโครงการในการผลิตตามต้องการโดยใช้เทคโนโลยีในการผลิตอย่างเหมาะสมที่สุด การศึกษาด้านวิศวกรรมประกอบด้วย

- รายละเอียดของกระบวนการผลิต
- ความชำนาญพิเศษที่ต้องการ
- จำเป็นต้องร่วมทุนกับต่างประเทศหรือไม่
- พลังงานและน้ำที่ต้องใช้
- แรงงานและทักษะที่ต้องการ
- ขนาดของโรงงานโดยดูจากขนาดของตลาด และชนิดของผลิตภัณฑ์
- ต้นทุนการผลิต
- มีผลกระทบต่อสภาวะแวดล้อมอย่างไร
- กระบวนการผลิต และวัตถุดิบที่ใช้เหมาะสมหรือไม่
- การถ่ายทอดเทคโนโลยีมีหลักเกณฑ์อย่างไร

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

2.1.3 การศึกษาด้านการบริหาร

การศึกษาความเป็นไปได้ทางด้านการบริหาร เป็นการศึกษาถึงความสามารถของโครงการในการดำเนินการให้ประสบผลสำเร็จตามที่ต้องการ การศึกษาด้านการบริหารประกอบด้วย

- เป็นองค์กรที่ถูกต้องตามกฎหมาย
- ลักษณะโครงสร้างขององค์กร
- ถ้าเป็นโครงการร่วมมือระหว่างประเทศ สิ่งที่ต้องการมีอะไรบ้าง
- เจ้าของโครงการ
- ลิขสิทธิ์ต่าง ๆ
- ข้อตกลงอื่น ๆ (ด้านการตลาด, วิศวกรรม)
- ฝ่ายบริหารที่ต้องการ
- ฝ่ายบริหารโครงการ

2.1.4 การศึกษาด้านการเงิน

การศึกษาความเป็นไปได้ทางด้านการเงิน เป็นการศึกษาถึงความสามารถของโครงการในการคืนทุนให้กับผู้ลงทุนในระดับที่ต้องการ การศึกษาด้านการเงินประกอบด้วย

- เงินลงทุนคงที่
- เงินลงทุนหมุนเวียนที่ต้องการ
- มูลค่าการขายทั้งสิ้น
- โครงสร้างด้านการลงทุน
- กระแสเงินสด
- ระยะเวลาคืนทุน
- ผลตอบแทนการลงทุน

2.2 การบริหารโครงการ

การบริหารโครงการ หมายถึง การบริหารและใช้เวลา วัสดุ บุคลากรหรือแรงงาน และค่าใช้จ่ายเพื่อให้โครงการเสร็จสมบูรณ์อย่างเป็นระเบียบแบบแผน ประหยัด และเป็นไปตามวัตถุประสงค์ของเวลา ค่าใช้จ่าย และผลทางด้านบริการหรือเทคนิค

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

2.2.1 งานของการบริหารโครงการ

งานของการบริหารโครงการมีดังต่อไปนี้

ก. การบริหารโดยรวมของโครงการ ประกอบด้วย
- การพัฒนาแผนของโครงการ
- การตัดสินใจแผนพัฒนาโครงการ
- การควบคุมการเปลี่ยนแปลงโดยรวม

ข. การบริหารขอบเขตของโครงการ ประกอบด้วย
- การเริ่มต้นโครงการ
- การวางแผนขอบเขต
- การนิยามขอบเขต
- การตรวจสอบขอบเขต
- การควบคุมการเปลี่ยนแปลงขอบเขต

ค. การบริหารเวลาของโครงการ ประกอบด้วย
- การนิยามกิจกรรม
- การจัดลำดับกิจกรรม
- การประมาณเวลาของกิจกรรม
- การพัฒนาตารางเวลา
- การควบคุมตารางเวลา

ง. การบริหารค่าใช้จ่ายของโครงการ ประกอบด้วย
- การวางแผนทรัพยากร
- การประมาณค่าใช้จ่าย
- การจัดทำงบประมาณ
- การควบคุมต้นทุน

จ. การบริหารคุณภาพของโครงการ ประกอบด้วย
- การวางแผนคุณภาพ
- การรับประกันคุณภาพ
- การควบคุมคุณภาพ

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ฉ. การบริหารทรัพยากรบุคคลของโครงการ ประกอบด้วย

- การวางแผนโครงสร้างองค์กร
- การจัดตั้งทีมงาน
- พัฒนาทีมงาน

2.2.2 ขั้นตอนการบริหารโครงการ

ขั้นตอนของการบริหารโครงการ ประกอบด้วย

ก. การวางแผนโครงการ (Project Planning)

ศึกษารายละเอียดงานต่างๆ ที่ต้องทำ รวมไปถึงการระบุกิจกรรมแต่ละอย่าง และทรัพยากรที่จำเป็น เพื่อให้โครงการเสร็จสมบูรณ์ แล้วพัฒนาแผนของการดำเนินงานตามลำดับที่สามารถแสดงได้เป็นรูปภาพดังเช่น แผนภาพการวางแผนของโครงการ หรือ แผนภาพโครงข่าย แล้วประมาณเวลา ซึ่งจำเป็นต้องอาศัยสมมติฐานเกี่ยวกับกำลังคนและความพร้อมเกี่ยวกับอุปกรณ์ที่มีอยู่ และข้อสมมติฐานอื่น ๆ ที่อาจถูกกำหนดขึ้น การจัดกำลังคน การเลือกคนให้เหมาะสมกับงาน การเลือกชนิดและกำหนดจำนวนเครื่องจักร เครื่องมือเครื่องใช้ รวมถึงวัสดุที่จำเป็นต้องใช้

การวางแผนโครงการด้วยแผนภาพโครงข่าย (Network Diagram) มีรายละเอียดดังนี้

1) กำหนดเป้าหมาย
   1.1) กำหนดเป้าหมาย เช่น วันเริ่มต้นและสิ้นสุดโครงการ งบประมาณ ผลของโครงการ หรือผลิตภัณฑ์ที่คาดหวัง
   1.2) กำหนดวัตถุประสงค์ทางด้านเวลาคร่าว ๆ ให้อยู่ภายในกำหนดเวลา
   1.3) กำหนดผู้รับผิดชอบหรือแผนก ที่จำเป็นต้องเข้าร่วมอยู่ในโครงการ

2) ร่างแผนของโครงการ
   2.1) กำหนดงานหรือกิจกรรมที่ต้องทำเพื่อให้โครงการเสร็จ
   2.2) จัดโครงสร้างการจำแนกงาน (Work Breakdown Structure ; WBS) ก่อนจะสร้างรูป WBS ต้องจัดกลุ่มของงานตามธรรมชาติของงานให้อยู่ภายใต้ความรับผิดชอบของแผนกก่อน
   2.3) จำแนกงานตามความสัมพันธ์
   2.4) กำหนดงานที่สามารถทำพร้อมกันได้

3) สร้างแผนภาพโครงข่ายของโครงการ (Network Diagram)

3.1) วาดแผนภาพย่อย (Subdiagrams) เพื่อแสดงความสัมพันธ์ของงานที่ทำตามลำดับก่อนหลังของแต่ละแผนกหรือพื้นที่ความรับผิดชอบแล้วเขียนแสดงความสัมพันธ์ของงานระหว่างพื้นที่ความรับผิดชอบ (interrelationship)

3.2) สร้างรูปแผนภาพโครงข่ายของโครงการ (Network Diagram) แสดงความสัมพันธ์ของกิจกรรมทั้งหมด โดยมีกฎในการเขียนโครงข่ายให้ถูกต้องสมบูรณ์เข้าใจได้อย่างชัดเจน ดังนี้

กฎข้อที่ 1 ก่อนที่งานใด ๆ จะเริ่มต้น งานทั้งหมดที่อยู่ก่อนหน้าที่พุ่งเข้าสู่งานดังกล่าวจะต้องเสร็จหมดทุกงาน

กฎข้อที่ 2 เส้นลูกศรของโครงข่ายจะถูกใช้เพื่อแสดงทิศทางและบอกให้ทราบถึงขั้นตอนของงานเท่านั้น ความยาวของลูกศรในโครงข่ายไม่มีความหมายทางเวลาของงาน

กฎข้อที่ 3 หมายเลขของงานในโครงข่ายเดียวกันต้องไม่ซ้ำกัน

กฎข้อที่ 4 งานสองงานที่เกิดขึ้นพร้อมกัน มีจุดเริ่มต้นเดียวกัน ย่อมมีจุดสิ้นสุดที่จุดเดียวกันไม่ได้ ก็คืองานแต่ละงานจะแทนด้วยเส้นลูกศรเพียงเส้นเดียวเท่านั้น

กฎข้อที่ 5 โครงข่ายใด ๆ ควรจะมีจุดของงานเริ่มต้นและสิ้นสุดของโครงข่ายเพียงจุดเดียว

4) ระบุเวลาที่ใช้ในแต่ละกิจกรรมในแผนภาพ

5) ระบุค่าใช้จ่ายและแรงงานหรือบุคลากรของแต่ละกิจกรรมในแผนภาพ

ข. การกำหนดเวลางานของโครงการ (Scheduling)

การจัดทำกำหนดเวลางานของโครงการด้วยเทคนิคการวิเคราะห์โครงข่าย (Network Analysis) ของโครงการที่ใช้กันอย่างแพร่หลาย ได้แก่ Program Evaluation and Review Technique (PERT), และ Critical Path Method (CPM) วิธีการต่างกันที่การประมาณเวลาการทำงานของแต่ละงานและวัตถุประสงค์การนำไปใช้ ใช้เทคนิค CPM ในการกำหนดเวลางานโครงการได้เมื่อสามารถประมาณเวลาทำงานของแต่ละงานได้แน่นอน เนื่องจากเป็นงานที่เคยทำมาก่อน และใช้เทคนิค PERT ในการกำหนดเวลางานโครงการเมื่อไม่สามารถประมาณเวลาการทำงานของแต่ละงานได้แน่นอน หรือเป็นงานที่ไม่เคยทำมาก่อน โดยสามารถประมาณเวลาในรูปของความน่าจะเป็นได้

ในที่นี้จะขอกล่าวถึงการกำหนดเวลางานโดยวิธี CPM ซึ่งการคำนวณเพื่อกำหนดเวลางานโครงการ ทำได้โดยแบ่งการคำนวณออกเป็นสองส่วน คือ การคำนวณแบบไปข้างหน้า (Forward pass computations) ทำให้ทราบกำหนดเวลาที่คาดว่างานแต่ละงานจะเริ่มต้นได้เร็วสุดและแล้วเสร็จได้เร็วสุด และการคำนวณแบบย้อนกลับ (Backward pass computation) การคำนวณในส่วนนี้จะทำให้ทราบกำหนดเวลาที่คาดว่างานแต่ละงานจะเริ่มต้นได้ช้าสุดและแล้วเสร็จได้ช้าสุด และผลที่ได้จากการคำนวณดังกล่าว ทำให้สามารถกำหนดได้ว่าสายงานใดเป็นสายงานวิกฤติของโครงข่าย และทำให้สามารถคำนวณหาเวลายืดหยุ่น (Float) ของแต่ละงานในสายงานที่ไม่ใช่สายงานวิกฤติ ซึ่งแสดงถึงความคล่องตัวของการทำงานเป็นประโยชน์ในการตัดสินใจต่อไปในด้านการใช้ทรัพยากร โดยมีสัญลักษณ์ที่ใช้ในการคำนวณดังนี้

i	จุดเริ่มต้นของงาน
j	จุดแล้วเสร็จของงาน
D_{ij}	เวลาทำงานของงาน i - j สำหรับ i ใด ๆ
EF_{ij}	เวลาเสร็จเร็วที่สุดของงาน i - j สำหรับ i ใด ๆ
LS_{ij}	เวลาเริ่มต้นช้าที่สุดของงาน i - j สำหรับ j ใด ๆ
ES_j	เวลาเริ่มต้นได้เร็วที่สุดของงานทุกงานที่มีจุดเริ่มต้นที่ node j
ES_i	เวลาเริ่มต้นได้เร็วที่สุดของ node i ใด ๆ
LF_i	เวลาเสร็จได้ช้าที่สุดของงานทุกงานที่มีจุดสุดสิ้นที่ node i
LF_j	เวลาเสร็จได้ช้าที่สุดของ node j ใด ๆ
TF_{ij}	เวลายืดหยุ่นรวม (Total Float) ของงาน i - j
FF_{ij}	เวลายืดหยุ่นให้เปล่า (Free Float) ของงาน i - j
IF_{ij}	เวลายืดหยุ่นอิสระ (Independent Float) ของงาน i - j

1) การคำนวณไปข้างหน้า (Forward Pass Computations)

การคำนวณแบบไปข้างหน้าเป็นการกำหนดเวลาจาก node เริ่มต้นไปถึงเวลาสิ้นสุดของ node สุดท้ายของโครงการ ส่วนของการคำนวณไปข้างหน้านี้มีวัตถุประสงค์เพื่อจะหาเวลาเริ่มต้นได้เร็วที่สุด (ES_j) ของ node ทุก node ในข่ายงานของโครงการที่มีหลักเกณฑ์และสูตรในการคำนวณดังนี้

1.1) เวลาเริ่มต้นเร็วที่สุดของ node เริ่มต้นเท่ากับ 0

1.2) $EF_{ij} = ES_i + D_{ij}$

1.3) $ES_j = \underset{i}{\text{Max}} [EF_{ij}]$; i = หมายเลขใด ๆ ของ node ที่มีทิศทางของเส้นตรงลูกศรพุ่งเข้าหา node j

ดังนั้นเวลาเริ่มต้นเร็วที่สุดของ node j จึงหมายถึงค่าเวลาสูงสุดที่คิดจากงานหลาย ๆ งานที่มีจุดสิ้นสุดที่ node j เดียวกันโดยคิดเวลาเริ่มต้นของโครงการ

2) การคำนวณย้อนกลับ (Backward Pass Computations)

การคำนวณแบบย้อนกลับเป็นการกำหนดเวลาจาก node สุดท้ายกลับไปยังเวลาของ node เริ่มต้นของโครงการ เพื่อคำนวณหาเวลาเสร็จได้ช้าที่สุด (LF_i) ของทุก node ในข่ายงานของโครงการ มีหลักเกณฑ์ในการคำนวณดังนี้

2.1) เวลาเสร็จได้ช้าที่สุดของ node สุดท้ายจะเท่ากับเวลาเริ่มต้นได้เร็วที่สุดของ node สุดท้าย

2.2) $LS_{ij} = LF_j - D_{ij}$

2.3) $LF_i = \min_j [LS_{ij}]$; j = หมายเลขใดๆ ของ node ที่มีจุดเริ่มต้นของเส้นตรงลูกศรพุ่งมาจาก node i

3) การพิจารณาสายงานวิกฤติ (Critical Path)

จากค่าที่คำนวณได้ทั้งหมดนำมาพิจารณาหาสายงานวิกฤติของโครงการได้โดยใช้กฎเกณฑ์ 2 ข้อ ดังนี้

3.1) พิจารณาค่า ES และ LF ของ node ใดๆ ถ้าเป็น node ที่อยู่ในสายงานวิกฤติจะต้องมีค่า ES = LF และ node ที่อยู่ในสายงานวิกฤตินั้นจะเรียกว่า จุดยอดวิกฤติ (Critical node)

3.2) พิจารณาผลต่างของเวลาระหว่างจุดยอดวิกฤติที่หัวลูกศรและท้ายลูกศรของงาน ต้องมีค่าเท่ากับเวลาที่ใช้ทำงานนั้น (D_{ij}) นั่นคือ $ES_j - ES_i = D_{ij}$ และ $LF_j - LF_i = D_{ij}$

ถ้างานที่พิจารณาใดๆ ไม่เป็นไปตามกฎเกณฑ์ทั้งสองข้อดังกล่าวข้างต้น แสดงว่างานนั้นไม่ใช่งานที่อยู่ในสายงานวิกฤติ

4) การคำนวณหาเวลายืดหยุ่นของงาน (Float)

เวลายืดหยุ่นของงาน หมายถึงเวลาที่สามารถเลื่อนงานล่าช้าออกไปได้ภายในขอบเขตที่เป็นไปได้โดยไม่กระทบต่อเวลาแล้วเสร็จของโครงการ เป็นค่าที่แสดง

ถึงความคล่องตัวของการทำงานในสายงาน ดังนั้นงานที่ไม่ใช่งานในสายงานวิกฤติเท่านั้นที่จะมีเวลายืดหยุ่นของงาน ซึ่งเวลายืดหยุ่นของงานมี 3 แบบคือ

4.1) เวลายืดหยุ่นรวม (Total Float) : TF_{ij} คือเวลาที่ยอมให้งานล่าช้าออกไปได้โดยไม่มีผลกระทบต่อเวลาแล้วเสร็จของโครงการ แต่ถ้าเวลายืดหยุ่นรวมของงานใดถูกใช้ไปหมด จะให้ค่าเวลายืดหยุ่นทุกประเภทของงานที่อยู่ถัดไปมีค่าเวลายืดหยุ่นเป็นศูนย์

โดย $TF_{ij} = LF_j - ES_i - D_{ij}$

หรือ $TF_{ij} = LS_{ij} - ES_i$

หรือ $TF_{ij} = LF_j - EF_{ij}$

4.2) เวลายืดหยุ่นให้เปล่า (Free Float) : FF_{ij} คือเวลาของงานที่สามารถ ให้ล่าช้าออกไปได้ โดยไม่กระทบกับเวลาเริ่มต้นเร็วสุดของงานแต่ละงานที่อยู่ถัดไป คำนวณหาได้โดยเอาค่าเวลาเสร็จเร็วสุดของ งานลบออกจากเวลาเริ่มต้นเร็วสุดของงานถัดไป

นั่นคือ $FF_{ij} = ES_{jk} - EF_{ij}$

4.3) เวลายืดหยุ่นอิสระ (Independent Float) : IF_{ij} คือเวลาของงานที่สามารถให้ล่าช้าออกไปได้ โดยไม่มีผลกระทบต่องานที่อยู่ก่อนหน้าและงานที่อยู่ถัดไป คำนวณได้โดยหาผลต่างของเวลาเริ่มต้นเร็วสุดของงานก่อนหน้า และเวลาสิ้นสุดช้าที่สุดของงานก่อนหน้า ลบด้วยเวลาของงาน

นั่นคือ $IF_{ij} = (ES_{jk} - LF_{hi}) - D_{ij}$

ค. การควบคุมโครงการ (Controlling)

การควบคุมโครงการเป็นการตรวจสอบหรือติดตามความก้าวหน้าโครงการจากที่ได้กำหนดเวลางานของโครงการและปรับปรุงเวลาแล้ว มีกำหนดเสร็จสิ้นโครงการไว้แล้ว ในระหว่างการนำแผนไปดำเนินการนั้น ย่อมมีการเปลี่ยนแปลงเกิดขึ้น หรืออาจมีปัญหาที่ไม่คาดคิดไว้เกิดขึ้น จึงต้องมีการควบคุมและติดตามผลความก้าวหน้าของโครงการ เพื่อนำมาเทียบกับแผนที่วางไว้ทั้งแผนงานและแผนงบประมาณ นำข้อมูลจริงมาวิเคราะห์ประสิทธิภาพ แล้วแก้ไขปัญหา ตลอดจนตรวจสอบรายงานสถานะของโครงการ

2.2.3 Microsoft Project

ไมโครซอฟท์โปรเจ็กต์เป็นโปรแกรมที่พัฒนาขึ้นมาเพื่อช่วยในการบริหารโครงการ ดังนั้นความสามารถที่เป็นลักษณะเด่นของโปรแกรมที่จะช่วยทำให้งานบริหารโครงการเป็นไปอย่างง่ายดายและสะดวกยิ่งขึ้น จึงเป็นเรื่องของความสามารถในการวางแผนงาน (Schedule) และความสามารถในการคำนวณค่าใช้จ่าย (Cost)

เนื่องจากหัวใจของการบริหารโครงการก็คือ การวางแผนงานหลาย ๆ งาน ซึ่งประกอบกันขึ้นมาเป็นโครงการภายในระยะเวลาที่ได้กำหนดไว้ การคำนวณเวลาการทำงานที่ต่อเนื่องกันไป จากงานชิ้นหนึ่งไปสู่งานอีกชิ้นหนึ่ง จึงเป็นเรื่องที่ยุ่งยากมาก หากผู้บริหารโครงการจะต้องทำงานคำนวณเหล่านั้นด้วยตัวเอง ยังไม่นับงานคำนวณค่าใช้จ่ายที่จะเกิดขึ้นจากการทำงานต่าง ๆ อีกด้วย

งานหลัก 2 ประการนี้ จึงเป็นหน้าที่สำคัญของไมโครซอฟท์โปรเจ็กต์ในอันที่จะช่วยลดภาระงานของผู้บริหารโครงการได้เป็นอย่างดี เพียงแต่ผู้บริหารโครงการทำงานป้อนข้อมูลสำคัญต่าง ๆ ให้กับไมโครซอฟท์โปรเจ็กต์อันได้แก่ ข้อมูลเกี่ยวกับโครงการที่จะทำ ข้อมูลเกี่ยวกับเวลาทำงาน และเวลาไม่ทำงาน ข้อมูลเกี่ยวกับงานที่จะต้องทำ และข้อมูลเกี่ยวกับทรัพยากรที่จะต้องใช้ในการทำงานแต่ละชิ้น เพียงเท่านี้ไมโครซอฟท์โปรเจ็กต์ก็จะทำการวางแผนงานให้โดยที่เราไม่ต้องเสียเวลาคำนวณวันเริ่ม วันจบของงานแต่ละชิ้นเอง ยิ่งไปกว่านั้นหากทรัพยากรมีข้อมูลเกี่ยวกับค่าใช้จ่ายไมโครซอฟท์โปรเจ็กต์ก็จะทำการคำนวณค่าใช้จ่ายของทรัพยากรที่เกิดจากการทำงานต่าง ๆ เหล่านั้นให้ด้วยโดยอัตโนมัติ

เมื่อไมโครซอฟท์โปรเจ็กต์ทำการวางแผนงานให้เป็นที่เรียบร้อยแล้ว ผู้บริหารโครงการยังสามารถขอดูแผนภาพของโครงการในแง่มุมต่าง ๆ ได้อีกหลายรูปแบบโดยจะพิจารณาจากหน้าจอด้วยการใช้คำสั่งเกี่ยวกับมุมมอง (View) หรือจะพิจารณาจากรายงานที่ไมโครซอฟท์โปรเจ็กต์จัดเตรียมไว้ให้ (Report) ก็ได้ทั้งสิ้น

นอกจากนี้ เมื่อโครงการเริ่มต้นดำเนินงานจริง ๆ ผู้บริหารโครงการก็ยังสามารถใช้แผนที่ไมโครซอฟท์โปรเจ็กต์วางไว้ให้นี้เป็นคู่มือในการบริหารโครงการได้ต่อไปอีก โดยหากมีข้อมูลของการดำเนินโครงการที่ผิดไปจากแผนที่เคยทำไว้ผู้บริหารโครงการสามารถปรับปรุงข้อมูลเหล่านั้นลงไปในไมโครซอฟท์โปรเจ็กต์ เพื่อให้ไมโครซอฟท์โปรเจ็กต์ปรับปรุงแผนการทำงานใหม่ ซึ่งการคำนวณข้อมูลต่าง ๆ ใหม่นี้ ไมโครซอฟท์โปรเจ็กต์สามารถทำได้ด้วยเวลาอันสั้น ด้วยวิธีนี้ผู้บริหารโครงการจึงสามารถทราบผลของการดำเนินโครงการที่ผิดไปจากเดิมได้อย่าง

รวดเร็วทันเวลา ซึ่งจะช่วยในแง่ของการตัดสินใจแก้ปัญหาต่าง ๆ ที่โครงการต้องเผชิญได้อย่างมีประสิทธิภาพ

จึงอาจกล่าวได้ว่า หากผู้บริหารโครงการมีไมโครซอฟท์โปรเจ็กต์เป็นผู้ช่วยในการทำงานบริหารก็น่าจะเชื่อถือได้ว่าเราจะสามารถติดตามความก้าวหน้าของโครงการได้อย่างใกล้ชิด เพราะไมโครซอฟท์โปรเจ็กต์จะช่วยนำเสนอข้อมูลความจริงของโครงการให้เราได้ ทราบอย่างรวดเร็วและเที่ยงตรงตลอดเวลา

2.3 การวางผังโรงงาน

การผลิตเป็นผลจากการรวมเอา คน วัสดุ เครื่องจักรและอุปกรณ์ อันเป็นการรวมปัจจัยสำคัญเข้าด้วยกันโดยอยู่ภายใต้การจัดการอย่างมีระเบียบแบบแผน คนจะทำงานแปรรูปวัสดุโดยใช้เครื่องจักรเข้าช่วย อาจแปรรูปโดยการเปลี่ยนแปลงรูปร่าง หรือ คุณสมบัติของวัสดุ หรืออาจเป็นงานประกอบเพื่อให้ได้ผลิตภัณฑ์ตามเป้าหมายที่ต้องการ

ความสัมพันธ์พื้นฐานของปัจจัยการผลิต 3 ประการ สามารถแสดงความสัมพันธ์ได้เป็น 7 รูปแบบ คือ

(1) วัสดุเคลื่อนที่
(2) คนงานเคลื่อนที่
(3) เครื่องจักรเคลื่อนที่
(4) วัสดุและคนงานเคลื่อนที่
(5) วัสดุและเครื่องจักรเคลื่อนที่
(6) คนงานและเครื่องจักรเคลื่อนที่
(7) คนงาน เครื่องจักร และวัสดุ เคลื่อนที่

จากปัจจัยการผลิตทั้ง 3 ประการดังกล่าว อย่างน้อยที่สุดจะต้องมีปัจจัยอันใดอันหนึ่งเคลื่อนที่ เพราะว่าถ้าคน วัสดุ และเครื่องจักร ไม่มีการเคลื่อนที่แล้วการผลิตก็จะไม่เกิดขึ้น

2.3.1 หลักการพื้นฐานในการออกแบบผังโรงงาน

ในการออกแบบผังโรงงาน สิ่งที่มุ่งหวังคือให้สามารถเกิดระบบการผลิตที่มีประสิทธิภาพ การออกแบบผังโรงงานจึงจำเป็นต้องมีหลักเกณฑ์หรือหลักการในการออกแบบ ต่อไปนี้เป็นหลักการพื้นฐานต่าง ๆ ซึ่งจะใช้เป็นแนวทางเพื่อที่จะสามารถบรรลุจุดมุ่งหวังดังกล่าวได้

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

(1) หลักการร่วมกันของระบบการผลิต

ผังโรงงานที่ดี คือ ผังโรงงานที่จะก่อให้เกิดการประสานงานระหว่าง คน วัสดุ เครื่องจักร และองค์ประกอบส่งเสริมทางการผลิตต่าง ๆ ในโรงงาน โดยมีผลทำให้เกิดการประนีประนอมในระบบการผลิตที่ดีที่สุด

(2) หลักการของการเคลื่อนที่น้อยที่สุด

โดยสิ่งต่าง ๆ มีสภาพเหมือนกัน ผังโรงงานที่ดีจะก่อให้เกิดการเคลื่อนที่ของวัสดุภายในโรงงาน เป็นระยะทางทั้งสิ้นน้อยที่สุด

(3) หลักการไหลของวัสดุในกระบวนการผลิต

โดยสิ่งต่าง ๆ มีสภาพเหมือนกัน ผังโรงงานที่ดี คือ ผังโรงงานที่มีการจัดพื้นที่ทำงานของงานแต่ละงานหรือกระบวนการผลิตแต่ละกระบวนการ ให้มีลำดับขั้นตอนการผลิต ไม่ว่าจะเป็นการขึ้นรูป หรือ การประกอบ สำหรับวัสดุได้เป็นอย่างดี

(4) หลักการของการใช้พื้นที่ทรงลูกบาศก์

ในเชิงเศรษฐศาสตร์ เพื่อให้เกิดการใช้พื้นที่อย่างมีประสิทธิภาพ ควรจะยึดหลักการใช้พื้นที่ทั้งทางแนวราบและแนวตั้งให้มากที่สุด

(5) หลักการของความพึงพอใจและความปลอดภัยของคนงาน

โดยสิ่งต่าง ๆ มีสภาพเหมือนกัน ผังโรงงานที่ดี คือ ผังโรงงานซึ่งก่อให้เกิดความพึงพอใจและความปลอดภัยจากคนงานได้

(6) หลักการของความยืดหยุ่น

โดยสิ่งต่าง ๆ มีสภาพเหมือนกัน ผังโรงงานที่ดี คือ ผังโรงงานซึ่งมีความยืดหยุ่นเพียงพอ สามารถปรับและจัดใหม่ โดยเพิ่มค่าใช้จ่ายน้อยที่สุดและสะดวกแก่การเปลี่ยนแปลง

2.3.2 หลักการอื่น ๆ สำหรับการออกแบบผังโรงงาน

หลักการอื่น ๆ สำหรับการออกแบบผังโรงงาน ซึ่งสอดคล้องกับหลักการพื้นฐานของการออกแบบผังโรงงานพอสรุปได้ดังนี้

(1) ให้การไหลของวัสดุเป็นไปตามขั้นตอนของกระบวนการผลิต

(2) ให้ค่าใช้จ่ายการเคลื่อนย้ายวัสดุต่ำสุด

(3) ใช้สถานที่ให้เกิดประโยชน์แก่การผลิต

(4) ลดความล่าช้าทางการผลิตให้เหลือน้อยที่สุด

(5) จัดสถานที่เก็บวัตถุดิบ วัสดุระหว่างผลิต และผลิตภัณฑ์ให้เพียงพอ
(6) จัดให้เกิดสมดุลทางการใช้เครื่องจักร
(7) จัดให้เกิดการใช้แรงงานทางตรงอย่างเต็มที่ มีเวลาว่างงานน้อย
(8) ให้เกิดการลงทุนน้อยสำหรับทรัพย์สินต่าง ๆ
(9) ให้เกิดความยืดหยุ่นในการออกแบบมากขึ้น
(10) รักษามาตรฐานทางการผลิต และคุณภาพของวัสดุ
(11) ใช้การศึกษาการทำงานปรับปรุงหน่วยงานผลิตได้
(12) พิจารณาด้านความปลอดภัยภายในโรงงาน
(13) จัดระเบียบเพื่อให้การควบคุมโรงงานดีขึ้น
(14) จัดระบบการรักษาเครื่องจักร
(15) พิจารณากระบวนการผลิตเพื่อลดความสูญเปล่าทางด้านพลังงาน
(16) จัดระบบการกำจัดของทิ้งและของเสีย เช่น น้ำเสีย อากาศเสีย ขยะ เศษวัสดุทางการผลิตซึ่งขายได้ ฯลฯ
(17) ลดสิ่งรบกวนที่เกิดขึ้นจากระบบการผลิตอื่น ๆ เช่น เสียง ไอร้อน ฝุ่น ฯลฯ
(18) จัดพื้นที่สำหรับการบริการให้เพียงพอ

โดยสรุปแล้ว การยึดหลักการออกแบบผังโรงงานอื่น ๆ ดังกล่าวประกอบกับหลักการพื้นฐานในการออกแบบผังโรงงาน จะช่วยให้สามารถออกแบบผังโรงงานให้เป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพสอดคล้องตามวัตถุประสงค์ของการออกแบบผังโรงงานดังต่อไปนี้

(1) เพื่อพิจารณาองค์ประกอบต่าง ๆ ร่วมกัน (Integration)
(2) เพื่อการใช้ประโยชน์ทรัพยากรสูงสุด (Utilization)
(3) เพื่อสามารถขยายโรงงานได้ (Expansion)
(4) เพื่อความยืดหยุ่นในการปรับเปลี่ยนผังโรงงานให้เหมาะสมยิ่งขึ้น (Flexibility)
(5) เพื่อให้ผังโรงงานสามารถผลิตได้มากแบบขึ้น (Versatility)
(6) เพื่อให้การวัดแบ่งพื้นที่โรงงานให้เป็นไปได้โดยปกติวิสัย (Regularity)
(7) เพื่อให้สามารถเคลื่อนย้ายในระยะใกล้ (Closeness)
(8) เพื่อให้เกิดความมีระเบียบเรียบร้อยในโรงงาน (Orderliness)
(9) เพื่อให้เกิดความสะดวกแก่การทำงาน (Convience)
(10) เพื่อให้เกิดความพอใจและปลอดภัยของคนงาน (Satisfaction and Safety)

2.3.3 การแบ่งชนิดของของผังโรงงาน

ในทางปฏิบัติ โรงงานมักจะไม่ได้ใช้ผังโรงงานแบบใดแบบหนึ่งแต่เพียงแบบเดียว ที่พบเห็นทั่วไปจะเป็นแบบผสม โดยอาจจะเน้นหนักไปในผังโรงงานแบบใดแบบหนึ่ง ผังโรงงานแต่ละแบบจะเหมาะสมกับสภาพการผลิตที่ต่างกัน ขึ้นอยู่กับผลิตภัณฑ์ จำนวนที่ผลิต อัตราการเปลี่ยนแปลงของแบบผลิตภัณฑ์ และลักษณะของพนักงาน เป็นต้น ชนิดของผังโรงงานโดยทั่วไปแบ่งออกเป็น 3 ชนิด คือ

(1) ผังแบบผลิตภัณฑ์

การวางผังโรงงานแบบผลิตภัณฑ์ เป็นการจัดเครื่องจักร คน หรือหน่วยผลิตวางเรียงตามลำดับขั้นตอนในการผลิตสินค้าชนิดนั้น กระบวนการผลิตใดเริ่มต้นก่อน เราก็จะวางหน่วยผลิตหรือเครื่องจักรประเภทนั้นไว้ก่อน กระบวนการผลิตถัดไปเป็นอย่างไร ก็จะวางหน่วยผลิตหรือเครื่องจักรประเภทนั้นถัดไป จนกระทั่งผลิตภัณฑ์เสร็จเรียบร้อย ดังนั้น ในบริเวณหนึ่งจะมีการผลิตสินค้าเพียงอย่างเดียว ในโรงงานที่ผลิตสินค้าหลายประเภท จะมีบริเวณหลายแห่งสำหรับผลิตสินค้าเหล่านั้น เครื่องกลึงที่ใช้ผลิตสินค้าที่หนึ่ง อาจจะตั้งแยกห่างจากเครื่องกลึงที่ใช้ผลิตสินค้าชนิดที่สอง

ในการออกแบบโรงงานนั้น ผู้ออกแบบจะต้องคำนวณหาจำนวนเครื่องจักรที่จำเป็นสำหรับกำลังการผลิตที่กำหนดไว้ การรู้จำนวนเครื่องจักรจะทำให้รู้จำนวนพื้นที่ของโรงงาน เพราะขนาดของเครื่องจักรและบริเวณปฏิบัติงานรอบเครื่องจักรเป็นข้อมูลที่กำหนดตามมา ข้อมูลที่จำเป็นในการคำนวณเครื่องจักรสำหรับผังโรงงานแบบผลิตภัณฑ์มีดังนี้ คือ ยอดขาย จำนวนชั่วโมงทำงาน ประสิทธิภาพของโรงงานหรือหน่วยงาน จำนวนกระบวนการของสายการผลิต เวลามาตรฐานของแต่ละกระบวนการผลิต จากข้อมูลที่ได้ เราจะคำนวณจำนวนเครื่องจักรที่จำเป็นได้ดังนี้

1. คำนวณอัตราการผลิตของผลิตภัณฑ์ที่ได้คุณภาพ P_f

$$P_f = \frac{\text{ยอดขาย}}{\text{จำนวนชั่วโมงทำงาน}}$$

2. คำนวณจำนวนชิ้นที่จะผลิตในแต่ละกระบวนการผลิตหรือแต่ละขั้นตอน ($P_{n,s}$) โดยเริ่มจากกระบวนการสุดท้ายย้อนกลับขึ้นไปหากระบวนการผลิตแรก โดยพิจารณาอัตราของเสีย (Scrap)

$$P_{n,s} = \frac{P_{n,g}}{(1 - Scrap)}$$

$P_{n,s}$ = อัตราการผลิตเมื่อพิจารณาอัตราของเสียที่กระบวนการที่ n

$P_{n,g}$ = อัตราการผลิตของชิ้นงานที่ได้คุณภาพที่กระบวนการที่ n

3. คำนวณอัตราการผลิตในแต่ละกระบวนการผลิตโดยพิจารณาประสิทธิภาพของงานขั้นตอนนั้น

$$P_{n,e} = \frac{P_{n,s}}{e}$$

$P_{n,e}$ = อัตราการผลิตเมื่อพิจารณาประสิทธิภาพที่กระบวนการที่ n

e = ประสิทธิภาพ

4. คำนวณจำนวนเครื่องจักรที่จำเป็นสำหรับงานแต่ละกระบวนการผลิต

$$N_n = P_{n,e} \times Tij$$

N_n = จำนวนเครื่องจักรที่กระบวนการผลิตที่ n

Tij = เวลามาตรฐานของกระบวนการผลิตที่ n

(2) ผังแบบกระบวนการผลิต

การวางผังโรงงานแบบกระบวนการผลิต เป็นการจัดเครื่องจักรหรือหน่วยผลิตที่มีลักษณะอย่างเดียวกันให้อยู่บริเวณเดียวกัน เช่น แผนกเครื่องกลึง จะมีเครื่องกลึงต่าง ๆ รวมอยู่ในบริเวณเดียวกัน สินค้าไม่ว่าจะเป็นชนิดใด ถ้าต้องกลึงก็จะถูกส่งมายังแผนกนี้ การวางผังโรงงานแบบกระบวนการผลิตจะทำให้โรงงานแบ่งออกเป็นแผนกต่าง ๆ

(3) ผังแบบที่ตั้งคงที่ของงาน

การวางผังโรงงานแบบที่ตั้งคงที่ของงาน เป็นการจัดให้วัสดุหรือชิ้นส่วนที่มีขนาดใหญ่หรือ มีน้ำหนักมากตั้งอยู่กับที่ โดยที่คน เครื่องจักรและชิ้นส่วนอื่น ๆ ถูกนำเข้ามาทำการผลิตบริเวณที่กำหนดไว้ เครื่องจักรและ / หรือเครื่องมือที่ใช้มักมีขนาดเล็กทำให้เครื่องเลื่อนย้ายได้สะดวกกว่าชิ้นส่วนหลักของผลิตภัณฑ์ ตัวอย่างของการวางผังแบบนี้ ได้แก่การต่อเรือเดินสมุทร การประกอบเครื่องบินโดยสาร และการประกอบเครื่องกลึง เป็นต้น บางกรณีโรงงานอาจจะใช้ผัง

โรงงานแบบที่ตั้งคงที่ของงานในการผลิตหรือประกอบสินค้าขนาดเล็กที่มีชิ้นส่วนน้อย ขั้นตอนการประกอบไม่ซับซ้อน เครื่องมือมีขนาดเล็กและน้ำหนักเบา

2.3.4 ความเหมาะสมในการใช้ผังโรงงานแต่ละแบบ

ผังโรงงานแต่ละแบบจะเหมาะสมกับสภาพการผลิตที่ต่างกัน ขึ้นอยู่กับผลิตภัณฑ์ จำนวนที่ผลิต ซึ่งชนิดของผลิตภัณฑ์และปริมาณการผลิตเป็นองค์ประกอบสำคัญ สำหรับการพิจารณาเลือกผังโรงงานแต่ละแบบ ซึ่งยังผลถึงต้นทุนการผลิต ซึ่งต้นทุนสำหรับผังโรงงานแต่ละชนิดไม่เท่ากัน จุดคุ้มทุนของการวางผังโรงงานแต่ละชนิดก็ไม่ได้อยู่ที่จุดเดียวกัน

ปัจจุบันโรงงานต่าง ๆ ได้พยายามจัดผังโรงงานให้ดีที่สุด โดยนำส่วนที่ดีของแต่ละรูปแบบมาประยุกต์ใช้ให้เหมาะสมกับงานแต่ละประเภท และปริมาณต่าง ๆ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับธรรมชาติของผลิตภัณฑ์ ปริมาณ และการผลิตของอุตสาหกรรมนั้น ๆ บางครั้งอาจพบว่าโรงงานหนึ่ง ๆ อาจมีการวางผังโรงงานทั้ง 3 ประเภทก็ได้ อย่างไรก็ตาม การตัดสินใจเลือกการวางแผนผังโรงงานจำเป็นต้องสอดคล้องกับโรงงานชนิดนั้น

2.4 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

เพียงใจ พานิชกุล , 2534

จากงานวิจัยเรื่องการวางแผนการบริหารโครงการตั้งโรงงานเตาหลอมอาร์กเพื่อผลิตเหล็กเส้นในประเทศไทยโดยการวิเคราะห์โครงข่าย กล่าวถึงการวางแผนการบริหารโครงการตั้งโรงงานเตาหลอมอาร์กเพื่อผลิตเหล็กเส้นในประเทศไทยโดยใช้วิธีวิถีวิกฤติ เป็นการวางแผนการดำเนินงานซึ่งประกอบด้วย การระบุรายละเอียดของงาน และการจัดทำกำหนดเวลางานของโครงการ ผลการวิจัยที่ได้จะทำให้ทราบรายละเอียดของงานที่จะต้องดำเนินการ บุคลากรที่ต้องรับผิดชอบงาน เวลาที่ต้องใช้สำหรับแต่ละงาน ทำให้ทราบความสัมพันธ์และลำดับขั้นตอนของงานที่จะทำให้สามารถดำเนินโครงการเสร็จเร็วที่สุด เพื่อเตรียมพร้อมในการดำเนินการ การกำกับดูแล และการควบคุมโครงการให้บรรลุตามเป้าหมายทั้งด้านคุณภาพและเวลา

จิตต์อาภา รัตนวราหะ , 2537

จากการวิจัยเรื่องการบริหารโครงการสำหรับตั้งโรงงานผลิตชุดเบรกรถยนต์ กล่าวถึงการวางแผนการบริหารโครงการสำหรับตั้งโรงงานผลิตขุดเบรกรถยนต์ ซึ่งประกอบด้วยการวางแผนโครงการ การประมาณเวลา การจัดตารางเวลา การจัดทำงบการเงิน การจัดสรรทรัพยากร และการควบคุมโครงการ โดยมีขั้นตอนในการดำเนินงานโครงการ 3 ขั้น ได้แก่

1. การระบุรายละเอียดของโครงการ

2. การจัดทำงบประมาณและ
3. การจัดทำกำหนดเวลาของโครงการโดยใช้เทคนิคการวิเคราะห์โครงข่ายตามแบบโปรแกรมสำเร็จรูป Harvard Project Manager

สมพล รัตนาภิบาล , 2537

ทำการศึกษาวิจัยเรื่องการบริหารโครงการสำหรับตั้งโรงงานผลิตผลิตภัณฑ์ไพโรเทคนิค โดยมีการบริหารงานในระยะก่อนการดำเนินงานเป็นแบบโครงการโดยสมบูรณ์ ประกอบด้วยบุคลากรดังนี้คือ ผู้อำนวยการโครงการ ฝ่ายการเงิน ฝ่ายจัดซื้อ ฝ่ายวิศวกรรมและประมาณการเงินลงทุนของโครงการ มีขั้นตอนการวางแผนโครงการดังนี้

1. ระบุรายละเอียดของโครงการ
2. จัดทำงบประมาณ
3. จัดทำกำหนดเวลาของโครงการ

แสดงผลการศึกษาการบริหารโครงการโดยใช้แผนภูมิแกนต์ สรุปผลการวิจัยตามแผนงาน (Job Planning) กำลังคน (Man Planning) แผนเวลา (Time Planning) และแผนการเงิน (Budget Planning)

ภิญโญ สุโนภักดิ์ , 2538

ทำการวิจัยเรื่องการวางแผนและควบคุมการบริหารโครงการสำหรับการตั้งโรงงานผลิตแท่งเหล็กดึงเย็น ประกอบด้วยขั้นตอนในการดำเนินงานโครงการ 3 ขั้นได้แก่

1. การระบุรายละเอียดของโครงการ
2. การจัดทำงบประมาณ
3. การจัดทำกำหนดเวลาของโครงการ โดยใช้เทคนิคการวิเคราะห์โครงข่าย มีโปรแกรมสำเร็จรูป Harvard Project Manager เป็นเครื่องมือ

วันเพ็ญ ศิริศักดิ์สมบูรณ์ , 2542

จากงานวิจัยเรื่องการจัดการโครงการขยายกำลังการผลิตตู้เย็นพาณิชย์ โดยศึกษาถึงวัตถุดิบและชิ้นส่วนประกอบที่ต้องการใช้ในการผลิต ศึกษากระบวนการผลิตตู้เย็น และเครื่องจักรอุปกรณ์ที่ต้องการใช้ ซึ่งได้ใช้วิธีจัดการผลิตให้เป็นแบบต่อเนื่อง อาศัยวิธีจัดสมดุลสายการผลิต กำหนดความต้องการด้านเครื่องจักรอุปกรณ์ ด้านแรงงาน การจัดสรรพื้นที่ภายในอาคารของโรงงาน จัดผังโรงงาน ตลอดจนการวางแผนการบริหารโครงการซึ่งประกอบด้วย การระบุรายละเอียดของโครงการ การจัดทำกำหนดเวลา และการจัดทำงบประมาณ โดยได้นำวิธีสายงานวิกฤต (Critical Part Method : CPM) มาใช้ในการวิเคราะห์โครงข่าย ประกอบกับการใช้โปรแกรมสำเร็จรูป Microsoft Project มาช่วยในการคำนวณ

จิริวรรณ โคสกานัน , 2542

จากงานวิจัยเรื่องการบริหารโครงการเพื่อการวางแผนขยายการผลิตในอุตสาหกรรมผลิตชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์ โดยศึกษาปัญหาและเสนอแนวทางของการขยายกำลังการผลิตของโรงงานตัวอย่างซึ่งเป็นอาคาร 6 ชั้น สถานที่ผลิตไม่เป็นพื้นราบเดียวกันทำให้มีปัญหาในการจัดวางเครื่องจักร ขณะเดียวกันโรงงานตัวอย่างขาดกระบวนการวางแผนในการขยายที่ดี มีผลทำให้สูญเสียโอกาสทางการผลิต งานวิจัยนี้ใช้การขยายกำลังการผลิต auto led เป็นกรณีศึกษา โครงการจะสำเร็จได้ต้องอาศัยการศึกษากระบวนการผลิต การกำหนดเครื่องจักรอุปกรณ์ที่ต้องการใช้ การวางผังโรงงานโดยจัดผังโรงงานแบบผสมผสานของระบบการผลิตเดิมและส่วนของเครื่องจักรที่จะย้ายเข้ามา แผนการดำเนินการขยายกำลังการผลิตด้วยเทคนิคการบริหารโครงการ

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บทที่ 3

การศึกษาการผลิตของโรงงานตัวอย่างในปัจจุบัน

การผลิตคือการเปลี่ยนแปลงวัตถุดิบมาเป็นสินค้าและบริการ โดยมี เงิน คน เครื่องจักร วัตถุดิบ อาคาร สถานที่ พลังงาน เทคโนโลยี เป็นปัจจัยการผลิต (Input) นำมาแปรสภาพโดยผ่านกระบวนการผลิต (Process) เพื่อให้ได้ผลผลิต (Output) ที่อยู่ในรูปของสินค้า (Product) หรือบริการ (Service) เพื่อตอบสนองความต้องการของลูกค้า

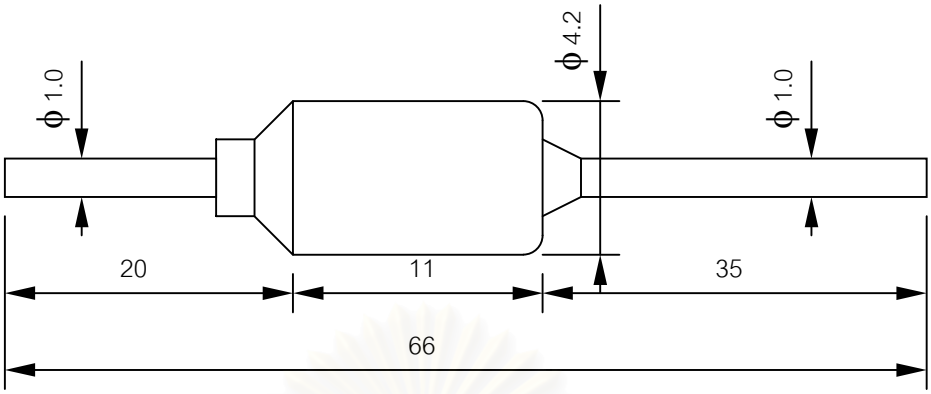
ในบทนี้จึงกล่าวถึงข้อมูลเบื้องต้นเกี่ยวกับผลิตภัณฑ์ Thermal Fuse ข้อมูลด้านวัตถุดิบ และการจัดหาแหล่งวัตถุดิบที่ใช้ในการผลิต ลักษณะการผลิต กระบวนการผลิต เครื่องจักรและอุปกรณ์ที่ใช้ในการผลิต ตลอดจนการจัดวางผังโรงงานของโรงงานตัวอย่าง เพื่อสามารถวิเคราะห์หาแนวทางในการขยายกำลังการผลิตของโรงงานตัวอย่างนี้ได้ในบทต่อไป

3.1 ผลิตภัณฑ์และคุณลักษณะเฉพาะของผลิตภัณฑ์

ผลิตภัณฑ์ Thermal Fuse เป็นอุปกรณ์ช่วยป้องกันการเกิดไฟไหม้ของเครื่องใช้ไฟฟ้าภายในบ้าน และเครื่องใช้ไฟฟ้าในงานอุตสาหกรรม ด้วยการตัดวงจรไฟฟ้าทันทีเมื่ออุณหภูมิสูงขึ้นเกินระดับปกติ โดยมีความไวต่ออุณหภูมิที่เพิ่มขึ้นและมีความเชื่อถือได้สูง Thermal Fuse จะถูกติดตั้งในอุปกรณ์ตำแหน่งที่มีการเพิ่มขึ้นของความร้อนหรือต้องการจำกัดระดับของอุณหภูมิ โดยมีคุณลักษณะดังนี้

ก. คุณลักษณะทางกายภาพ

ผลิตภัณฑ์ Thermal Fuse ดังรูปที่ 3.1 มีขนาดความยาวโดยรวม 66 มิลลิเมตร โดยมีขนาดตัวเป็นลักษณะทรงกระบอก เส้นผ่าศูนย์กลาง 4.2 มิลลิเมตร ยาว 11 มิลลิเมตร และมีขาขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 1.0 มิลลิเมตร ยื่นออกไปจากตัวทั้งสองด้าน ด้านหนึ่งยาว 20 มิลลิเมตร อีกด้านหนึ่งยาว 35 มิลลิเมตร



รูปที่ 3.1 *ขนาดของผลิตภัณฑ์ Thermal Fuse*

ข. คุณลักษณะทางไฟฟ้า

คุณลักษณะทางไฟฟ้าประกอบด้วย

- Rated current 10 Amps. (AC)
- Rated voltage 250 V. (AC)

ค. คุณลักษณะทางการใช้งาน

ลักษณะการใช้งานพอสรุปได้ดังนี้

- ใช้ติดตั้งในเครื่องใช้ไฟฟ้าหลายชนิด เช่น เครื่องทำความร้อน เตารีด เครื่องเป่าผม หม้อหุงข้าว มอเตอร์ต่าง ๆ และอื่น ๆ
- มีให้เลือกหลายชนิด ที่ระดับอุณหภูมิตั้งแต่ 73 ถึง 240 องศาเซลเซียส
- ขนาดกระทัดรัด ทนทาน และมีความเชื่อถือได้สูง
- ทำงานแบบ one-shot operation เมื่อวงจรไฟฟ้าถูกตัดแล้วจะไม่สามารถต่อวงจรได้อีกนอกจากเปลี่ยน Thermal Fuse ตัวใหม่

3.2 วัตถุดิบและการจัดหาแหล่งวัตถุดิบ

วัตถุดิบที่ใช้ในการผลิต Thermal Fuse เป็นวัตถุดิบนำเข้าจากต่างประเทศทั้งหมด โดยมีวัตถุดิบและชิ้นส่วนประกอบหลักดังนี้

- Lead-B ทำจากทองแดงเคลือบด้วยดีบุก
- Case ทำจากทองเหลืองเคลือบด้วยเงิน
- Thermal pellet เป็นสารอินทรีย์ (Organic material)
- Disk เป็นแผ่นทองแดง
- Spring-B ทำจาก stainless
- Star contact เป็นโลหะผสมเงิน (Silver alloy)
- Spring-A ทำจาก stainless
- Lead-A ทำจากทองแดงเคลือบด้วยเงิน
- Ceramic bushing เป็นเซรามิค
- Epoxy resin และ Catalyst
- Insulation tube เป็นเซรามิค
- Marking ink เป็นหมึกสำหรับพิมพ์ข้อความบนตัวชิ้นงาน

3.3 ลักษณะการผลิต

การผลิต Thermal Fuse ของโรงงานตัวอย่างมีลักษณะการผลิตแบบต่อเนื่องเป็นการผลิตจำนวนมาก ๆ และค่อนข้างสม่ำเสมอไม่ค่อยมีการแปรผันมากนัก เครื่องจักรที่ใช้ส่วนมากเป็นชนิดพิเศษเพื่อผลิตภัณฑ์เฉพาะอย่าง ตำแหน่งของการทำงานต่าง ๆ ส่วนใหญ่จะถูกกำหนดแน่นอนตามลำดับขั้น เป็นแบบสายการผลิต (Production Line) ซึ่งในสายงานการผลิตจะแบ่งออกเป็นจุดทำงาน หรือสถานีทำงาน (Work Station) หลาย ๆ สถานีต่อเนื่องกันไป โดยมีลักษณะการผลิตดังต่อไปนี้

1. ปริมาณการผลิตขึ้นอยู่กับความต้องการของลูกค้า มีคำสั่งซื้อต่อเนื่องระยะยาว
2. ชนิดต่าง ๆ ของเทอร์มอลฟิวส์ใช้วัตถุดิบเหมือนกัน แต่จะแตกต่างกันที่ Thermal pellet ซึ่งจะทำให้ตัดวงจรที่อุณหภูมิต่าง ๆ กัน
3. การผลิตจะใช้เครื่องจักรเป็นหลัก โดยจะใช้แรงงานคนในการเรียงวัตถุดิบลงในจิ๊กหรือแมกกาซีนต่าง ๆ แล้วนำไปวางในเครื่องจักร เครื่องจักรจะทำการตอก ขึ้นรูป หรือทำงานต่าง ๆ แต่จะมีบางขั้นตอนที่ใช้แรงงานคนเช่นขั้นตอน Assembly
4. เครื่องจักรที่ใช้มีทั้งแบบอัตโนมัติ และแบบกึ่งอัตโนมัติ
5. การขนย้ายผลิตภัณฑ์จะใช้รถเข็น และรถ Dolly เป็นอุปกรณ์ขนถ่ายหลัก

3.4 กระบวนการผลิต

การผลิต Thermal Fuse เป็นลักษณะของสายการผลิตแบบต่อเนื่อง โดยมีแผนผังกระบวนการผลิตโดยสังเขปดังรูปที่ 3.2 ซึ่งมีขั้นตอนต่าง ๆ ดังนี้

ก. ขั้นตอน Lead-B caulking

ขั้นตอนนี้เป็นการตอกอัด Lead-B ให้ติดกับ Case

ข. ขั้นตอน Assembly

ขั้นตอนนี้เป็นการประกอบชิ้นส่วนต่าง ๆ ลงในงานที่ผ่านจากขั้นตอน Lead-B caulking โดยใส่ Thermal pellet , Disk , Spring-B , Disk , Star contact และ Spring-A ตามลำดับ

ค. ขั้นตอน Lead-A forming

ขั้นตอนนี้เป็นการประกอบ Lead-A กับ Ceramic bushing และขึ้นรูป Lead-A

ง. ขั้นตอน Case caulking

ขั้นตอนนี้เป็นการนำงานที่ผ่านจากขั้นตอน Assembly ประกอบกับงานที่ผ่านจากขั้นตอน Lead-A forming แล้วอัดชิ้นส่วนต่าง ๆ เข้าไปในตัว Case และขึ้นรูปงุ้มปลาย Case

จ. ขั้นตอน Resin sealing

ขั้นตอนนี้เป็นการผสม Epoxy resin กับ Catalyst แล้วฉีดเคลือบไปบนงานที่ผ่านจากขั้นตอน Case caulking ด้าน Lead-A จากนั้นใส่ Insulation tube ลงไปและกดให้จมลงไปใน Epoxy resin พอประมาณ

ฉ. ขั้นตอน Hardening

ขั้นตอนนี้จะปล่อยให้ Epoxy resin แข็งตัวในอุณหภูมิห้อง เป็นเวลา 8 ชั่วโมง

ช. ขั้นตอน Marking

ขั้นตอนนี้เป็นการพิมพ์ข้อความลงบนชิ้นงาน

ซ. ขั้นตอน Internal resistance check

ขั้นตอนนี้เป็นการตรวจสอบความต้านทานไฟฟ้าภายในตัวชิ้นงานทุกตัว

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ฌ. ขั้นตอน Appearance check

ขั้นตอนนี้เป็นการตรวจสอบลักษณะภายนอกด้วยสายตาของชิ้นงานทุกตัว เช่น การตรวจสอบข้อความที่พิมพ์บนตัวชิ้นงาน เรซิ่นเปรอะเปื้อนบนผิวชิ้นงาน เป็นต้น

ญ. ขั้นตอน Counting and packing

ขั้นตอนนี้เป็นการชั่งชิ้นงานครั้งละ 200 ตัว แล้วบรรจุลงถุงพลาสติกใส หลังจากนั้นทำการติด Label

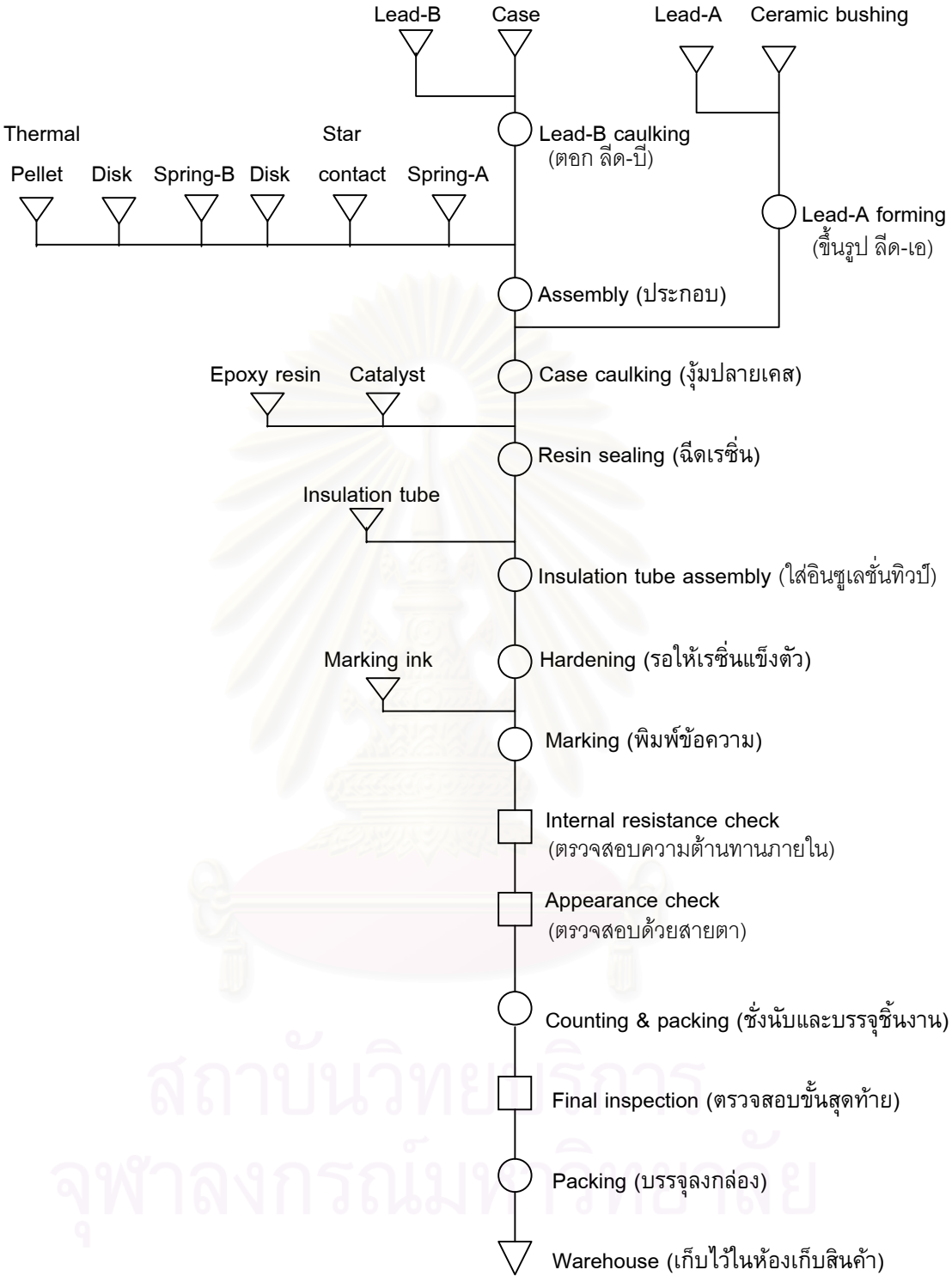
ฎ. ขั้นตอน Final inspection

ขั้นตอนนี้เป็นการตรวจสอบแบบสุ่มตามมาตรฐาน ANSI Z1.4 โดยมีหัวข้อการตรวจสอบเช่น โครงสร้าง ขนาด ข้อความที่พิมพ์บนตัวชิ้นงาน ความต้านทานภายใน อุณหภูมิที่ตัดวงจร จำนวนชิ้นงานต่อถุง ข้อความบน Label เป็นต้น

ฏ. ขั้นตอน Packing

ขั้นตอนนี้เป็นการบรรจุงานลงกล่องเพื่อรอจัดส่งให้ลูกค้าต่อไป

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



รูปที่ 3.2 *แผนผังกระบวนการผลิต Thermal Fuse โดยสังเขป*

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

3.5 เครื่องจักรและอุปกรณ์ที่ใช้ในการผลิต

รายการเครื่องจักรและอุปกรณ์ที่ใช้สำหรับผลิต Thermal Fuse ประกอบด้วยเครื่องจักรหลักที่ใช้ในการผลิต เครื่องจักรเตรียมวัตถุดิบและสารเคมี อุปกรณ์ที่ใช้ในการทดสอบ เครื่องมือเครื่องใช้ และอุปกรณ์ขนถ่าย

ก. เครื่องจักรหลักที่ใช้ในการผลิต

เครื่องตอกลีด-บี (Lead-B caulking machine)
เครื่องขึ้นรูปลีด-เอ (Lead-A forming machine)
เครื่องงุ้มปลายเคส (Case caulking machine)
เครื่องหยอดเรซิ่น (Resin spread machine)
เครื่องพิมพ์ข้อความ (Marking machine)
เครื่องตรวจสอบความต้านทานภายใน (Internal resistance check m/c)

ข. เครื่องจักรเตรียมวัตถุดิบและสารเคมี

เครื่องเรียงเซรามิคบุชชิ่ง (Ceramic bushing arrangement machine)
เครื่องเรียงสปริง-เอ (Spring-A arrangement machine)
ตู้อุ่น Epoxy resin
เครื่องดูดสุญญากาศ (Vacuum shaker)
เครื่องชั่งวัดน้ำหนักสารเคมี
เครื่องผสมเรซิ่น (Resin mixer)
เครื่องเรียงอินซูเลชั่นทิวป์ (Insulation tube arrangement machine)
เครื่องชั่งนับจำนวนชิ้นงาน (Counting scale)
เครื่องซีลปิดบรรจุถุง (Sealing machine)
เครื่องพิมพ์ Label

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ค. อุปกรณ์ที่ใช้ในการทดสอบ

เครื่องทดสอบอุณหภูมิที่ตัดวงจร (Opening temperature tester)
อุปกรณ์วัดความต้านทานภายใน (Resistance measuring tester)
Super megaohm meter
Withstand voltage tester
Vernier caliper
Micrometer

ง. เครื่องมือเครื่องใช้

จิ๊กใส่ลีด-บี (Lead-B insertion jig)
จิ๊กเรียงลีด-บี (Lead-B arrangement jig)
จิ๊กย้ายลีด-บี (Lead-B transfer jig)
จิ๊กเรียงเคส (Case arrangement jig)
ถาดงาน (Case setting jig)
เครื่องสั่น (Electric vibrator)
ปั๊มสุญญากาศ (Vacuum pump)
จิ๊กเรียงเทอร์มอลเพลเล็ต (Pellet arrangement jig)
แมกกาซีนเรียงดิส (Disk arrangement magazine)
จิ๊กดูดชิ้นงาน (Assembly jig)
จิ๊กแยกชิ้นงาน (Vacuum box)
จิ๊กเรียงสปริง-บี (Spring-B arrangement jig)
แมกกาซีนเรียงสตาร์คอนแทค (Star contact arrangement magazine)
จิ๊กสุญญากาศ (Star contact arrangement jig)
แมกกาซีนเรียงสปริง-เอ (Spring-A arrangement magazine)
จิ๊กใส่สปริง-เอ (Spring-A assembly jig)
แมกกาซีนเรียงเซรามิคบุชชิ่ง (Ceramic bushing arrangement magazine)
จิ๊กใส่ลีด-เอ (Lead-A insertion jig)
จิ๊กเรียงลีด-เอ (Lead-A arrangement jig)
จิ๊กย้ายลีด-เอ (Lead-A transfer jig)
จิ๊กย้ายลีด-เอฟอร์มมิ่ง (Lead-A forming transfer jig)
แผ่นเสริม (Thickness plate)
แผ่นกำกับ

Upper die

Lower die

แมกกาซีนเรียงอินซูเลชั่นทิวป์ (Insulation tube arrangement magazine)

จิ๊กประกอบอินซูเลชั่นทิวป์ (Insulation tube assembly jig)

จิ๊กกดอินซูเลชั่นทิวป์ (Insulation tube press jig)

ก๊าซไนโตรเจน

คอมพิวเตอร์

และเครื่องมือเครื่องใช้อื่น ๆ เช่น Tweezers , Syringe , Needle , โต๊ะ , ถุงมือ ฯลฯ

จ. อุปกรณ์ขนถ่าย

SF Magazine

รถเข็น

กล่องพลาสติก

รถ Dolly

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

3.6 กำลังการผลิต Thermal Fuse ในปัจจุบัน

กระบวนการผลิต Thermal Fuse จะใช้เครื่องจักรเป็นหลัก โดยจะใช้แรงงานคนในการเรียงวัตถุดิบลงในจิ๊กหรือแมกกาซีนต่าง ๆ แล้วนำไปวางในเครื่องจักร เครื่องจักรจะทำการตอกขึ้นรูป หรือทำงานต่าง ๆ โดยอัตโนมัติ ขั้นตอนที่ใช้เครื่องจักรเป็นหลักได้แก่ ขั้นตอน Lead-B caulking , Lead-A forming , Case caulking , Resin sealing , Marking และ Internal resistance check ส่วนขั้นตอน Assembly , Appearance check , Counting and packing , Final inspection และ Packing นั้นจะใช้แรงงานคนเป็นหลัก ส่วนอีกขั้นตอนหนึ่งคือขั้นตอน Hardening นั้นเป็นการปล่อยให้เรซิ่นแข็งตัวในอุณหภูมิห้องโดยใช้เวลา 8 ชั่วโมง โดยมีข้อมูลกำลังการผลิตของเครื่องจักรที่ใช้ในการผลิตดังแสดงในตารางที่ 3.1

ตารางที่ 3.1 *ข้อมูลกำลังการผลิตของเครื่องจักรที่ใช้ในการผลิต Thermal Fuse*

เครื่องจักร	จำนวน
<u>สายการผลิตย่อย</u>	
เครื่องขึ้นรูปลีด-เอ	3
เครื่องเรียงเซรามิคบุชชิ่ง	3
<u>สายการผลิตส่วนต้น</u>	
เครื่องตอกลีด-บี	7
เครื่องเรียงสปริง-เอ	1
เครื่องงุ้มปลายเคส	2
<u>สายการผลิตส่วนท้าย</u>	
เครื่องหยอดเรซิ่น	3
เครื่องพิมพ์ข้อความ	5
เครื่องตรวจสอบความต้านทานภายใน	6
เครื่องชั่งนับจำนวนชิ้นงาน	1
เครื่องซีลปิดบรรจุถุง	1
<u>สายการทดสอบ</u>	
เครื่องทดสอบอุณหภูมิที่ตัดวงจร	2

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

3.7 การวางผังโรงงานปัจจุบัน

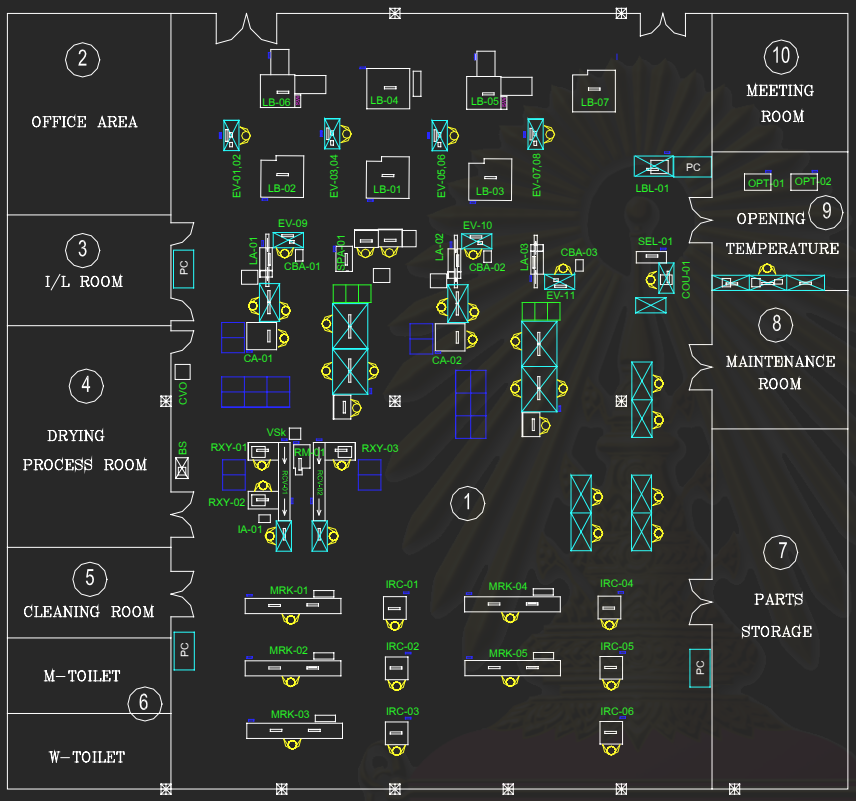
โรงงานตัวอย่างมีพื้นที่ทั้งหมดประมาณ 50,000 ตารางเมตร เป็นพื้นที่อาคารประมาณ 24,000 ตารางเมตร โดยพื้นที่ส่วนใหญ่ผลิตผลิตภัณฑ์ Tantalum Chip Capacitor มีพื้นที่ในการผลิต Thermal Fuse ซึ่งเป็นห้องขนาดประมาณ 1,030 ตารางเมตร มีรายละเอียดของการใช้พื้นที่ดังนี้

1. พื้นที่ทำการผลิต มีขนาด 21.5 เมตร x 30.8 เมตร คิดเป็นพื้นที่ 662.2 ตารางเมตร ได้แก่
    - พื้นที่สายการผลิตย่อยและสายการผลิตส่วนต้น ประกอบด้วย เครื่องขึ้นรูปลีด-เอ เครื่องเรียงเซรามิคบุชชิ่ง เครื่องตอกลีด-บี เครื่องเรียงสปริง-เอ เครื่องงุ้มปลายเคส และขั้นตอน Assembly คิดเป็นพื้นที่ประมาณ 322 ตารางเมตร
    - พื้นที่สายการผลิตส่วนท้าย ประกอบด้วย พื้นที่เตรียมสารเคมี เครื่องหยอดเรซิ่น เครื่องพิมพ์ข้อความ เครื่องตรวจสอบความต้านทานภายใน เครื่องชั่งนับจำนวนชิ้นงาน เครื่องซีลปิดบรรจุถุง และขั้นตอน Appearance check คิดเป็นพื้นที่ประมาณ 340 ตารางเมตร
2. พื้นที่สำนักงาน (Office Area) มีขนาด 8 เมตร x 6.5 เมตร คิดเป็นพื้นที่ 52 ตารางเมตร
3. พื้นที่ห้องสวมใส่ชุดป้องกันฝุ่นละออง (I/L Room) มีขนาด 4.4 เมตร x 6.5 เมตร คิดเป็นพื้นที่ 28.6 ตารางเมตร
4. พื้นที่ห้องรอให้เรซิ่นแข็งตัว (Drying Process Room) มีขนาด 8.8 เมตร x 6.5 เมตร คิดเป็นพื้นที่ 57.2 ตารางเมตร
5. พื้นที่ห้องล้างทำความสะอาด (Cleaning Room) มีขนาด 3.6 เมตร x 6.5 เมตร คิดเป็นพื้นที่ 23.4 ตารางเมตร
6. พื้นที่ห้องน้ำชายและหญิง (Toilet) มีขนาด 6 เมตร x 6.5 เมตร คิดเป็นพื้นที่ 39 ตารางเมตร
7. พื้นที่ห้องจัดเก็บวัตถุดิบและสินค้าสำเร็จรูป (Parts Storage) มีขนาด 14.3 เมตร x 5.4 เมตร คิดเป็นพื้นที่ 77.22 ตารางเมตร
8. พื้นที่ห้องซ่อมบำรุง (Maintenance Room) มีขนาด 5.5 เมตร x 5.4 เมตร คิดเป็นพื้นที่ 29.7 ตารางเมตร
9. พื้นที่ห้องทดสอบอุณหภูมิตัดวงจร (Opening Temperature) ซึ่งเป็นพื้นที่สายการทดสอบ มีขนาด 5.5 เมตร x 5.4 เมตร คิดเป็นพื้นที่ 29.7 ตารางเมตร

10. พื้นที่ห้องประชุม (Meeting Room) มีขนาด 5.5 เมตร x 5.4 เมตร คิดเป็นพื้นที่ 29.7 ตารางเมตร

พื้นที่ทั้งหมดและการจัดวางผังโรงงานผลิต Thermal Fuse ในปัจจุบันแสดงดังรูปที่ 3.3

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

รูปที่ 3.3 *ผังโรงงานผลิต Thermal Fuse ในปัจจุบัน*

บทที่ 4

การวิเคราะห์การขยายกำลังการผลิต

สิ่งที่จำเป็นในการขยายกำลังการผลิตคือปัจจัยการผลิตได้แก่ วัตถุดิบ เครื่องจักร แรงงาน พื้นที่ และสิ่งอำนวยความสะดวกต่าง ๆ จากความต้องการ Thermal Fuse ของลูกค้าในปริมาณ 17,000,000 ตัว/เดือน เท่ากับ 17,000,000/22 = 772,728 ตัว/วัน ขณะที่กำลังการผลิตในปัจจุบันอยู่ที่ประมาณ 12,000,000 ถึง 13,000,000 ตัว/เดือน ทางโรงงานจึงต้องเตรียมแผนการขยายกำลังการผลิตโดยนำข้อมูลจากบทที่แล้วมาเป็นแนวทางในการวิเคราะห์

ในบทนี้จะกล่าวถึงแนวทางในการขยายกำลังการผลิต การกำหนดกระบวนการผลิต การเตรียมปัจจัยด้านการผลิตต่าง ๆ ให้เพียงพอต่อความต้องการ ความต้องการด้านวัตถุดิบ ความต้องการด้านเครื่องจักร ความต้องการด้านแรงงาน รวมไปถึงการพิจารณาอุปกรณ์ขนย้ายวัสดุ นอกจากนี้ยังต้องวิเคราะห์การจัดวางผังโรงงานปัจจุบันว่ามีพื้นที่เพียงพอต่อการขยายกำลังการผลิตหรือไม่ โดยพิจารณาขนาดพื้นที่การผลิต พื้นที่จัดเก็บวัตถุดิบ พื้นที่จัดเก็บสินค้าสำเร็จรูป พื้นที่สนับสนุนการผลิต และพื้นที่สำหรับเส้นทางขนย้าย โดยจะต้องจัดผังโรงงานให้สอดคล้องกับการขยายกำลังการผลิต Thermal Fuse

4.1 แผนงานการขยายกำลังการผลิต

แผนงานการขยายกำลังการผลิตโดยทั่วไปมี 2 แบบ แบบที่หนึ่งคือ ค่อย ๆ ขยายกำลังการผลิตเพิ่มเป็นช่วง ๆ แบบนี้เงินลงทุนจะไม่สูงมาก แบบที่สองคือ ขยายกำลังการผลิตครั้งเดียวเลย การวิจัยนี้ใช้แผนงานการขยายกำลังการผลิตแบบที่สอง เนื่องจากฐานะทางการเงินของบริษัทตัวอย่างดี เงินลงทุนมีเพียงพอ และมีตลาดรองรับผลิตภัณฑ์อยู่แล้ว โดยขยายกำลังการผลิตจากปัจจุบัน 12 ถึง 13 ล้านตัว/เดือน กำลังการผลิตเพิ่มขึ้น 4 ถึง 5 ล้านตัว/เดือน ขยายกำลังการผลิตเป็น 17 ล้านตัว/เดือน ในครั้งเดียว

4.2 ความต้องการด้านวัตถุดิบ

วัตถุดิบที่ใช้ในการผลิตเป็นวัตถุดิบนำเข้าจากต่างประเทศทั้งหมด โดยมาจาก 2 แหล่ง คือ ประเทศญี่ปุ่น และไต้หวัน แสดงรายการวัตถุดิบ ปริมาณวัตถุดิบที่ใช้ และราคาวัตถุดิบดังตารางที่ 4.1

ตารางที่ 4.1 *รายการ ปริมาณที่ใช้ และราคาวัตถุดิบสำหรับผลิต Thermal Fuse*

Item	วัตถุดิบ	หน่วย (unit)	จำนวน (Q'ty)	ราคา (บาท/ หน่วย)	รวม (บาท)
1	Lead-B	Pc.	1	0.14	0.14
2	Case	Pc.	1	0.30	0.30
3	Thermal pellet	Pc.	1	0.88	0.88
4	Disk	Pc.	2	0.01	0.02
5	Spring-B	Pc.	1	0.20	0.20
6	Star contact	Pc.	1	0.19	0.19
7	Spring-A	Pc.	1	0.08	0.08
8	Lead-A	Pc.	1	0.28	0.28
9	Ceramic bushing	Pc.	1	0.14	0.14
10	Epoxy resin	Kg.	2.7×10^{-5}	988.00	0.0267
11	Catalyst	Kg.	2.7×10^{-6}	1,620.00	0.0044
12	Insulation tube	Pc.	1	0.06	0.06
13	Marking ink	Oz.	9×10^{-6}	176.40	0.0016
รวมราคาชิ้นส่วนวัตถุดิบที่ใช้ในการผลิต Thermal Fuse (บาท/ตัว)					2.32

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

4.3 การกำหนดกระบวนการผลิต

แบ่งกระบวนการผลิตเป็นขั้นตอนต่าง ๆ มีชนิดของเครื่องจักรดังต่อไปนี้

ก. เครื่องขึ้นรูปลีด-เอ และ เครื่องเรียงเซรามิคบุชชิ่ง

เรียง Ceramic bushing ลงในแมกกาซีนโดยเครื่องเรียงเซรามิคบุชชิ่ง แล้วนำไปประกอบกับ Lead-A จากนั้นนำไปผ่านเครื่องขึ้นรูปลีด-เอ เพื่อล็อคชิ้นงานให้ติดกัน พนักงาน 1 คนต่อเครื่องขึ้นรูปลีด-เอ 1 เครื่องต่อเครื่องเรียงเซรามิคบุชชิ่ง 1 เครื่อง งานที่ได้ใส่แมกกาซีนเรียงเซรามิคบุชชิ่ง

ข. เครื่องตอกลีด-บี

ทำงานโดยตอกอัด Lead-B ให้ติดกับ Case ซึ่งเครื่องจะมีทั้งแบบป้อนวัตถุดิบโดยอัตโนมัติผ่าน Bowl Feeder และแบบใช้พนักงานป้อนวัตถุดิบผ่านจิก พนักงาน 1 คนต่อ 2 เครื่อง โดยคุมเครื่องป้อนวัตถุดิบอัตโนมัติ 1 เครื่องและไม่อัตโนมัติ 1 เครื่อง งานที่ได้จะใส่ไว้ใน SF Magazine

ค. เครื่องงุ้มปลายเคส และ เครื่องเรียงสปริง-เอ

เรียง Spring-A ใส่แมกกาซีนโดยอัตโนมัติด้วยเครื่องเรียงสปริง-เอ นำไปประกอบกับงานที่ผ่านจากขั้นตอน Assembly แล้วประกบกับงานจากเครื่องขึ้นรูปลีด-เอ จากนั้นนำไปเข้าเครื่องงุ้มปลายเคส พนักงาน 3 คนต่อเครื่องงุ้มปลายเคส 1 เครื่อง งานที่ได้ใส่ SF Magazine

ง. เครื่องหยอดเรซิ่น

หยอดเรซิ่นลงบนชิ้นงานจากเครื่องงุ้มปลายเคส พนักงาน 1 คนต่อ 1 เครื่อง งานที่ได้ใส่ SF Magazine

จ. เครื่องพิมพ์ข้อความ

นำงานที่เรซิ่นแข็งตัวแล้ว มาพิมพ์เครื่องหมายการค้า ชนิดของผลิตภัณฑ์ และข้อความต่าง ๆ ลงบนตัวชิ้นงาน พนักงาน 1 คนต่อ 1 เครื่อง งานที่ได้ใส่กล่องพลาสติก

ฉ. เครื่องตรวจสอบความต้านทานภายใน

นำงานจากเครื่องพิมพ์ข้อความมาเข้าเครื่องตรวจสอบความต้านทานไฟฟ้าภายในตัวชิ้นงาน พนักงาน 1 คนต่อ 1 เครื่อง งานที่ได้ใส่กล่องพลาสติก

ช. เครื่องชั่งนับจำนวนชิ้นงาน และ เครื่องซีลปิดบรรจุถุง

ชั่งงานครั้งละ 200 ตัว โดยก่อนชั่งงานแต่ละล็อตจะ Set เครื่องชั่งให้คำนวณน้ำหนักเฉลี่ยต่อตัว จากนั้นหยิบชิ้นงานวางลงบนเครื่องชั่งจนเครื่องอ่านได้ 200 ตัว หลังจากนั้นบรรจุลงถุงพลาสติคแล้วปิดปากถุงด้วยเครื่องซีลปิดบรรจุถุง พนักงาน 1 คนต่อเครื่องชั่งนับจำนวนชิ้นงาน 1 เครื่องต่อเครื่องซีลปิดบรรจุถุง 1 เครื่อง

ซ. เครื่องทดสอบอุณหภูมิที่ตัดวงจร

สุ่มงานล็อตละ 5 ตัวนำเข้าเครื่องทดสอบอุณหภูมิที่ตัดวงจร สามารถทดสอบได้ครั้งละ 3 ล็อต ใช้เวลา 4 ชั่วโมง โดยแต่ละล็อตจะต้องเป็นงานชนิด (Part number) เดียวกัน

4.3.1 ลักษณะการทำงานของสายการผลิตย่อย

สายการผลิตย่อยเป็นการประกอบ Lead-A เข้ากับ Ceramic bushing และขึ้นรูป Lead-A โดยรายละเอียดขั้นตอนการผลิต กิจกรรม/งาน จำนวนแรงงาน เวลา และเครื่องจักรอุปกรณ์ที่ใช้ในการผลิตแสดงดังตารางที่ 4.2

ตารางที่ 4.2 *ขั้นตอนและเวลาประมาณที่ใช้ในสายการผลิตย่อย*

งาน	กิจกรรม/งาน	หน่วยบรรจุ	จำนวนแรงงาน (คน)	เวลาที่ใช้ (ช.ม.)	เครื่องจักร	อุปกรณ์
1	ประกอบ Lead-A กับ Ceramic bushing แล้วขึ้นรูป Lead-A	1 ล็อต	1	3.34	เครื่องขึ้นรูปลีด-เอ , เครื่องเรียงเซรา-มิคบุชชิ่ง	Jig ต่าง ๆ , เครื่องสั่น

4.3.2 ลักษณะการทำงานของสายการผลิตส่วนต้น

สายการผลิตส่วนต้นประกอบด้วย การตอก Lead-B ติดกับ Case การประกอบชิ้นส่วนภายใน และการขึ้นรูปงุ้มปลายเคส โดยรายละเอียดขั้นตอนการผลิต กิจกรรม/งาน จำนวนแรงงาน เวลา และเครื่องจักรอุปกรณ์ที่ใช้ในการผลิตแสดงดังตารางที่ 4.3

ตารางที่ 4.3 *ขั้นตอนและเวลาประมาณที่ใช้ในสายการผลิตส่วนต้น*

งาน	กิจกรรม/งาน	หน่วยบรรจุ	จำนวนแรงงาน (คน)	เวลาที่ใช้ (ช.ม.)	เครื่องจักร	อุปกรณ์
1	ประกอบ Lead-B กับ Case แล้วตอกให้ติดกัน	1 ล็อต	1	6.67	เครื่องตอกลีด-บี	Jig ต่าง ๆ , SF Magazine , รถเข็น
2	ใส่ Thermal pellet , Disk , Spring-B , Disk และ Star contact ตามลำดับ	1 ล็อต	5	1.74	-	ปั๊มสุญญากาศ , Jig ต่าง ๆ , SF Magazine , รถเข็น
3	ใส่ Spring-A , ประกอบงานกับ Lead-A forming แล้วขึ้นรูปงุ้มปลาย Case	1 ล็อต	3	1.60	เครื่องเรียงสปริง-เอ , เครื่องงุ้มปลายเคส	Upper die , Lower die , แผ่นเสริม , แผ่นกำกับ , Jig ต่าง ๆ , SF Magazine , รถเข็น

4.3.3 ลักษณะการทำงานของสายการผลิตส่วนท้าย

สายการผลิตส่วนท้ายประกอบด้วย การผสมและหยอดเรซิ่น การพิมพ์ข้อความลงบนตัวชิ้นงาน การตรวจสอบความต้านทานภายใน การตรวจสอบลักษณะภายนอก การชั่งและบรรจุชิ้นงาน โดยรายละเอียดขั้นตอนการผลิต กิจกรรม/งาน จำนวนแรงงาน เวลา และเครื่องจักรอุปกรณ์ที่ใช้ในการผลิตแสดงดังตารางที่ 4.4

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 4.4 *ขั้นตอนและเวลาประมาณที่ใช้ในสายการผลิตส่วนท้าย*

งาน	กิจกรรม/งาน	หน่วยบรรจุ	จำนวนแรงงาน (คน)	เวลาที่ใช้ (ช.ม.)	เครื่องจักร	อุปกรณ์
1	เตรียมและผสม Epoxy resin กับ Catalyst	ขึ้นอยู่กับความต้องการ	2	0.50	เครื่องผสมเรซิ่น , เครื่องดูดสุญญากาศ	เครื่องชั่งวัดน้ำหนักสารเคมี , ถ้วยกระดาษ
2	หยดเรซิ่นลงบนชิ้นงานและประกอบ Insulation tube	1 ล็อต	1	2.24	เครื่องหยอดเรซิ่น , เครื่องเรียงอินซูเลชั่นทิวป์	Jig ต่าง ๆ , SF Magazine , รถเข็น
3	ทิ้งไว้ให้เรซิ่นแข็งตัว	ไม่จำกัด	-	8.0	-	SF Magazine , รถเข็น
4	พิมพ์ข้อความลงบนตัวชิ้นงาน	1 ล็อต	1	4.67	เครื่องพิมพ์ข้อความ	กล่องพลาสติก , รถ Dolly
5	ตรวจสอบความต้านทานภายใน	1 ล็อต	1	6.67	เครื่องตรวจสอบความต้านทานภายใน	กล่องพลาสติก , รถ Dolly
6	ตรวจสอบข้อความที่พิมพ์บนตัวชิ้นงาน เรซิ่นเปรอะเปื้อนบนผิวชิ้นงาน	1 ล็อต	9	0.58	-	กล่องพลาสติก , รถ Dolly
7	ชั่งชิ้นงานครั้งละ 200 ตัว บรรจุใส่ถุง และติด Label	1 ล็อต	1	0.74	เครื่องชั่งนับจำนวนชิ้นงาน , เครื่องซีลปิดบรรจุถุง , เครื่องพิมพ์ Label , คอมพิวเตอร์	กล่องพลาสติก , รถ Dolly

4.3.4 ลักษณะการทำงานของสายการทดสอบ

สายการทดสอบประกอบด้วย การตรวจสอบขั้นสุดท้าย และการบรรจุชิ้นงานลงกล่อง โดยรายละเอียดขั้นตอนการผลิต กิจกรรม/งาน จำนวนแรงงาน เวลา และเครื่องจักรอุปกรณ์ที่ใช้ในการผลิตแสดงดังตารางที่ 4.5

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 4.5 *ขั้นตอนและเวลาประมาณที่ใช้ในสายการทดสอบ*

งาน	กิจกรรม/งาน	หน่วยบรรจุ	จำนวนแรงงาน (คน)	เวลาที่ใช้ (ช.ม.)	เครื่องจักร	อุปกรณ์
1	ตรวจสอบแบบสุ่มเกี่ยวกับขนาด โครงสร้าง ข้อความที่พิมพ์บนตัวชิ้นงาน ความต้านทานภายใน อุณหภูมิที่เปิดวงจร ความเป็นฉนวน ความทนทานต่อแรงดันไฟฟ้า จำนวนชิ้นงานต่อถุง ข้อความที่พิมพ์บน Label	1-3 ล็อต	1	4.0	เครื่องทดสอบอุณหภูมิที่ตัดวงจร	อุปกรณ์วัดความต้านทานภายใน , Super megaohm meter , Withstand voltage tester , Vernier caliper , Micrometer
2	บรรจุงานลงกล่อง	1 ล็อต	1	0.12	-	กล่องกระดาษ , เทปกาว

จากตารางที่ 4.2 – 4.5 มีอุปกรณ์ขนถ่ายประกอบด้วย SF Magazine , รถเข็น , กล่องพลาสติก และ รถ Dolly สามารถนำมาคำนวณหาจำนวนที่ต้องการได้ดังตารางที่ 4.6 แสดงการหาจำนวนอุปกรณ์ขนถ่าย โดยนำเอาจำนวนที่ต้องผลิตในแต่ละวันหารด้วยขนาดของ lot

การหาจำนวน SF Magazine คำนวณได้ดังนี้

ต้องการผลิต = 772,728/24,024 = 32.17 lots/วัน

1 lot = 231 SF Magazines

รอบเวลาของ SF Magazine = 1 วัน

จะได้จำนวน SF Magazine ที่ต้องการ = 32.17 x 231 x 1 = 7,432 SF Magazines

เผื่อ 10% = 7,432 x 110/100 = 8,175 SF Magazines

การหาจำนวนรถเข็น คำนวณได้ดังนี้

ต้องการผลิต = 772,728/24,024 = 32.17 lots/วัน

1 lot = 2 คัน

รอบเวลาของรถเข็น = 1 วัน

จะได้จำนวนรถเข็นที่ต้องการ = 32.17 x 2 x 1 = 65 คัน

เผื่อ 10% = 65 x 110/100 = 72 คัน

การหาจำนวนกล่องพลาสติก คำนวณได้ดังนี้

ต้องการผลิต = 772,728/24,024 = 32.17 lots/วัน

1 lot = 25 กล่อง

รอบเวลาของกล่องพลาสติก = 0.53 วัน

จะได้จำนวนกล่องพลาสติกที่ต้องการ = 32.17 x 25 x 0.53 = 427 กล่อง

เผื่อ 10% = 427 x 110/100 = 470 กล่อง

การหาจำนวนรถ Dolly คำนวณได้ดังนี้

ต้องการผลิต = 772,728/24,024 = 32.17 lots/วัน

1 lot = 1 คัน

รอบเวลาของรถ Dolly = 0.53 วัน

จะได้จำนวนรถ Dolly ที่ต้องการ = 32.17 x 1 x 0.53 = 18 คัน

เผื่อ 10% = 18 x 110/100 = 20 คัน

ตารางที่ 4.6 *การหาจำนวนอุปกรณ์ขนถ่าย*

ชนิดอุปกรณ์ขนถ่าย	จำนวนผลิตของโรงงานเฉลี่ย (หน่วย/วัน)	จำนวนบรรจุ/lot (หน่วย/lot)	จำนวนอุปกรณ์ขนถ่าย/lot	รอบเวลา (วัน)	จำนวนที่ต้องการ	เผื่อ 10%
SF Magazine	772,728	24,024	231	1	7,432	8,175
รถเข็น	772,728	24,024	2	1	65	72
กล่องพลาสติก	772,728	24,024	25	0.53	427	470
รถ Dolly	772,728	24,024	1	0.53	18	20

4.4 ความต้องการด้านเครื่องจักร

ในการขยายกำลังการผลิตนั้นมีความต้องการด้านเครื่องจักรเพื่อสนับสนุนความสามารถในการผลิตได้ตามกำลังการผลิตที่ต้องการ เมื่อกล่าวถึงกำลังการผลิตจะจำแนกได้เป็นกำลังการผลิตสูงสุด และกำลังการผลิตที่เกิดขึ้นจริง กำลังการผลิตสูงสุดเป็นกำลังการผลิตเพื่อให้ได้ปริมาณสูงสุดตามหลักทางเทคนิค การขยายกำลังการผลิตสามารถคำนวณหาเครื่องจักรและอุปกรณ์ที่สำคัญได้ สามารถสรุปจำนวนและรายการเครื่องจักรที่มีอยู่และใช้งานได้ และเครื่องจักรที่ต้องการเพิ่ม การคำนวณหาอัตราการผลิต และจำนวนเครื่องจักรที่ต้องการ

$$\text{อัตราการผลิต } P_{n-1,g} = \frac{P_{n,g}}{(1 - \text{scrap})} \quad (4.1)$$

$$\text{อัตราการผลิต } P_{n,e} = \frac{P_{n,g}}{e} \quad (4.2)$$

$$M_n = [P_{n,g} \times T] \quad (4.3)$$

เมื่อ $P_{n,g}$ = อัตราการผลิตของผลิตภัณฑ์ที่ได้คุณภาพที่ เครื่องจักรลำดับที่ n

$P_{n-1,g}$ = อัตราการผลิตของผลิตภัณฑ์ที่ได้คุณภาพที่ เครื่องจักรลำดับที่ n - 1

scrap = เปอร์เซ็นต์ของของเสีย

$P_{n,e}$ = อัตราการผลิตที่ได้คุณภาพในเครื่องจักรลำดับที่ n ตามประสิทธิภาพ

e = ประสิทธิภาพ

T = เวลามาตรฐานสำหรับการผลิตผลิตภัณฑ์ โดยใช้เครื่องจักรลำดับที่ n

M_n = จำนวนเครื่องจักรที่ต้องการของเครื่องจักรลำดับที่ n

ตัวอย่างการคำนวณจำนวนเครื่องจักรที่ต้องการจากกำลังการผลิตที่ 772,728 ตัว/วัน โดยพิจารณาข้อมูลตามตารางที่ 4.7 จากการทำงาน 1 วันมี 3 กะ คิดเป็นเวลาทำงานจริง 21 ชั่วโมง/วัน ค่าของงานที่ต้องผลิตรวมของเสียจะเริ่มต้นที่กระบวนการผลิตสุดท้ายย้อนขึ้นไปหากระบวนการผลิตต้นจะได้

$P_{9,g}$ = 772,728/(1-0.0005) = 773,115 ตัว/วัน

$P_{9,95\%}$ = 773,115/(0.95) = 813,805 ตัว/วัน = 38,753 ตัว/ชม.

M_9 = 38,753 x 0.000056 = 2.17 หรือ 3 เครื่อง

$P_{8,g}$ = 773,115/(1-0) = 773,115 ตัว/วัน

$P_{8,90\%}$ = 773,115/(0.90) = 859,017 ตัว/วัน = 40,906 ตัว/ชม.

M_8 = 40,906 x 0.000031 = 1.27 หรือ 2 เครื่อง

$P_{7,g}$ = 773,115/(1-0.0026) = 775,130 ตัว/วัน

$P_{7,90\%}$ = 775,130/(0.90) = 861,256 ตัว/วัน = 41,012 ตัว/ชม.

M_7 = 41,012 x 0.000024 = 0.98 หรือ 1 สถานี

$P_{6,g}$ = 775,130/(1-0.0021) = 776,761 ตัว/วัน

$P_{6,90\%}$ = 776,761/(0.90) = 863,068 ตัว/วัน = 41,098 ตัว/ชม.

M_6 = 41,098 x 0.000278 = 11.43 หรือ 12 เครื่อง

$P_{5,g}$ = 776,761/(1-0.0003) = 776,994 ตัว/วัน

$P_{5,90\%}$ = 776,994/(0.90) = 863,327 ตัว/วัน = 41,111 ตัว/ชม.

M_5 = 41,111 x 0.000194 = 7.98 หรือ 8 เครื่อง

$P_{4,g}$ = 776,994/(1-0.0008) = 777,616 ตัว/วัน

$P_{4,90\%}$ = 777,616/(0.90) = 864,018 ตัว/วัน = 41,144 ตัว/ชม.

M_4 = 41,144 x 0.000093 = 3.83 หรือ 4 เครื่อง

$P_{3,g}$ = 777,616/(1-0.0017) = 778,941 ตัว/วัน

$P_{3,90\%}$ = 778,941/(0.90) = 865,490 ตัว/วัน = 41,214 ตัว/ชม.

M_3 = 41,214 x 0.000067 = 2.76 หรือ 3 เครื่อง

$P_{2,g}$ = 778,941/(1-0) = 778,941 ตัว/วัน

$P_{2,90\%}$ = 778,941/(0.90) = 865,490 ตัว/วัน = 41,214 ตัว/ชม.

M_2 = 41,214 x 0.000072 = 2.97 หรือ 3 สถานี

เครื่องตอกลีด-บี

$P_{1,g}$ = 778,941/(1-0.0010) = 779,721 ตัว/วัน

$P_{1,90\%}$ = 779,721/(0.90) = 866,357 ตัว/วัน = 41,255 ตัว/ชม.

M_1 = 41,255 x 0.000278 = 11.47 หรือ 12 เครื่อง

เครื่องขึ้นรูปลีด-เอ

$P_{1,g}$ = 778,941/(1-0.0005) = 779,331 ตัว/วัน

$P_{1,90\%}$ = 779,331/(0.90) = 865,923 ตัว/วัน = 41,234 ตัว/ชม.

M_1 = 41,234 x 0.000139 = 5.73 หรือ 6 เครื่อง

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 4.7 *จำนวนเครื่องจักร(สถานี)ที่ใช้ในการผลิต Thermal Fuse*

ลำดับสายการผลิต	ชนิดของเครื่องจักร (สถานี)	% ของเสีย	อัตราการผลิต $P_{n,g}$ (ตัว/วัน)	ประสิทธิภาพ e (%)	อัตราการผลิต $P_{n,e}$ (ตัว/วัน)	อัตราการผลิต (21ชม./วัน) (ตัว/ชม.)	เวลามาตรฐาน (ชม./ตัว/เครื่อง)	จำนวนเครื่องจักร (สถานี)	
	<u>สายการผลิตย่อย</u>								
1	เครื่องขึ้นรูปลีด-เอ	0.05	779,331	90	865,923	41,234	0.000139	5.73	6
	<u>สายการผลิตส่วนต้น</u>								
1	เครื่องตอกลีด-บี	0.10	779,721	90	866,357	41,255	0.000278	11.47	12
2	Assembly	0	778,941	90	865,490	41,214	0.000072	2.97	3
3	เครื่องงุ้มปลายเคส	0.17	778,941	90	865,490	41,214	0.000067	2.76	3
	<u>สายการผลิตส่วนท้าย</u>								
4	เครื่องหยอดเรซิ่น	0.08	777,616	90	864,018	41,144	0.000093	3.83	4
5	เครื่องพิมพ์ข้อความ	0.03	776,994	90	863,327	41,111	0.000194	7.98	8
6	เครื่องตรวจสอบความต้านทานภายใน	0.21	776,761	90	863,068	41,098	0.000278	11.43	12
7	ตรวจสอบลักษณะภายนอกด้วยสายตา	0.26	775,130	90	861,256	41,012	0.000024	0.98	1
8	เครื่องชั่งนับจำนวนชิ้นงาน	0	773,115	90	859,017	40,906	0.000031	1.27	2
	<u>สายการทดสอบ</u>								
9	เครื่องทดสอบอุณหภูมิที่ตัดวงจร	0.05	773,115	95	813,805	38,753	0.000056	2.17	3

สามารถตรวจสอบว่าสายการผลิตสมดุลหรือไม่ โดยดูจากรอบเวลาการผลิตซึ่งเท่ากับ 0.0000242 ชั่วโมง/ตัว ซึ่งเป็นเวลายาวนานที่สุดในสายการผลิต คือเวลาที่ใช้ในลำดับสายการผลิตที่ 5 เครื่องพิมพ์ข้อความ ดังแสดงในตารางที่ 4.8

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 4.8 *ประสิทธิภาพของสายการผลิต Thermal Fuse*

ลำดับสายการผลิต	ชนิดของเครื่องจักร(สถานี)	เวลามาตรฐาน (ชม./ตัว/เครื่อง)	จำนวนเครื่องจักร (สถานี)	เวลามาตรฐาน (ชม./ตัว)	ประสิทธิภาพ (%)
	<u>สายการผลิตย่อย</u>				
1	เครื่องขึ้นรูปลีด-เอ	0.000139	6	0.0000231	95.5
	<u>สายการผลิตส่วนต้น</u>				
1	เครื่องตอกลีด-บี	0.000278	12	0.0000231	95.5
2	Assembly	0.000072	3	0.0000240	99.2
3	เครื่องงุ้มปลายเคส	0.000067	3	0.0000223	92.1
	<u>สายการผลิตส่วนท้าย</u>				
4	เครื่องหยอดเรซิ่น	0.000093	4	0.0000232	95.9
5	เครื่องพิมพ์ข้อความ	0.000194	8	0.0000242	100.0
6	เครื่องตรวจสอบความต้านทานภายใน	0.000278	12	0.0000231	95.5
7	ตรวจสอบลักษณะภายนอกด้วยสายตา	0.000024	1	0.0000240	99.2
8	เครื่องชั่งนับจำนวนชิ้นงาน	0.000031	2	0.0000155	64.0
	<u>สายการทดสอบ</u>				
9	เครื่องทดสอบอุณหภูมิที่ตัดวงจร	0.000056	3	0.0000186	76.9

ประสิทธิภาพของสายการผลิตหลัก ไม่รวมสายการผลิตย่อย คือ ส่วนที่อยู่ในสายการผลิตส่วนต้น สายการผลิตส่วนท้าย และสายการทดสอบ เท่ากับ

$$\frac{95.5 + 99.2 + 92.1 + 95.9 + 100 + 95.5 + 99.2 + 64 + 76.9}{9} = 90.9\ \%$$

จากการสำรวจรายการและจำนวนเครื่องจักรอุปกรณ์ที่มีอยู่และยังคงใช้ได้ในปัจจุบัน สามารถสรุปรายการและจำนวนเครื่องจักรอุปกรณ์ที่ต้องลงทุนเพิ่มได้ดังตารางที่ 4.9

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 4.9 *รายการเครื่องจักรอุปกรณ์ จำนวนที่ต้องการใช้ จำนวนที่มีอยู่ และต้องการเพิ่ม*

เครื่องจักรและอุปกรณ์	จำนวนที่ต้องการใช้	จำนวนที่มีอยู่และยังใช้ได้	จำนวนที่ต้องการเพิ่ม
<u>สายการผลิตย่อย</u>			
เครื่องขึ้นรูปลีด-เอ	6	3	3
เครื่องเรียงเซรามิคบุชชิ่ง	6	3	3
<u>สายการผลิตส่วนต้น</u>			
เครื่องตอกลีด-บี	12	7	5
เครื่องเรียงสปริง-เอ	3	1	2
เครื่องงุ้มปลายเคส	3	2	1
<u>สายการผลิตส่วนท้าย</u>			
ตู้อุ่น Epoxy resin	1	1	-
เครื่องดูดสุญญากาศ	1	1	-
เครื่องชั่งวัดน้ำหนักสารเคมี	1	1	-
เครื่องผสมเรซิ่น	1	1	-
เครื่องหยอดเรซิ่น	4	3	1
เครื่องเรียงอินซูเลชั่นทิวป์	1	1	-
เครื่องพิมพ์ข้อความ	8	5	3
เครื่องตรวจสอบความต้านทานภายใน	12	6	6
เครื่องชั่งนับจำนวนชิ้นงาน	2	1	1
เครื่องซีลปิดบรรจุถุง	2	1	1
เครื่องพิมพ์ Label	1	1	-
<u>สายการทดสอบ</u>			
เครื่องทดสอบอุณหภูมิที่ตัดวงจร	3	2	1
<u>อุปกรณ์ขนถ่าย</u>			
SF Magazine	8175	6500	1675
รถเข็น	72	55	17
กล่องพลาสติก	470	360	110
รถ Dolly	20	16	4

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

4.5 ความต้องการด้านแรงงาน

ความต้องการด้านแรงงานจะแตกต่างไปในแต่ละชนิดของเครื่องจักร เครื่องจักรที่เป็นแบบอัตโนมัติอาจจะไม่ต้องใช้แรงงานคน เครื่องจักรแบบกึ่งอัตโนมัติใช้คนงาน 1 คนคุมเครื่องจักร 2 เครื่อง หรือในบางการผลิตเช่นการประกอบจะใช้แรงงานคนเป็นส่วนใหญ่ โดยสามารถสรุปจำนวนแรงงานที่ต้องการรวมทั้งหมด 225 คนแสดงดังตารางที่ 4.10

ตารางที่ 4.10 *จำนวนแรงงานที่ต้องการ*

สถานี		จำนวนเครื่องจักรหรือสถานีผลิต	จำนวนแรงงานต่อเครื่องจักร (คน/เครื่อง)	จำนวนแรงงานรวม 3 กะ (คน)
สายการผลิตย่อย	เครื่องขึ้นรูปลีด-เอ	6	1/1	18
	เครื่องเรียงเซรา-มิคบุชชิ่ง (auto)	6	0	0
สายการผลิตส่วนต้น	เครื่องตอกลีด-บี	12	1/2	18
	Assembly	3	5/1	45
	เครื่องเรียงสปริง-เอ (auto)	3	0	0
	เครื่องงุ้มปลายเคส	3	3/1	27
สายการผลิตส่วนท้าย	เตรียม Epoxy resin	1	2/1	6
	เครื่องหยอดเรซิ่น	4	1/1	12
	เครื่องพิมพ์ข้อความ	8	1/1	24
	เครื่องตรวจสอบความต้านทานภายใน	12	1/1	36
	ตรวจสอบลักษณะภายนอกด้วยสายตา	1	9/1	27
	เครื่องชั่งนับจำนวนชิ้นงาน	2	1/1	6
	เครื่องซีลปิดบรรจุถุง (auto)	2	0	0
สายการทดสอบ	เครื่องทดสอบอุณหภูมิที่ตัดวงจร	3	1/3	3
	บรรจุผลิตภัณฑ์	1	1/1	3
รวม				225

เนื่องจากในปัจจุบันมีการทำงานล่วงเวลาตลอดวันหยุด เสาร์ อาทิตย์ และวันหยุดนักขัตฤกษ์ต่าง ๆ ทำให้พนักงานที่มีอยู่เดิม 129 คน เกิดความเมื่อยล้าในการทำงาน การวิจัยนี้ศึกษาโดยไม่มีการทำงานล่วงเวลาของพนักงาน ทำให้ความต้องการแรงงานเพิ่มขึ้น 96 คน คิดเป็น 42.7% ของจำนวนแรงงานที่ต้องการทั้งหมด 225 คน

4.6 การจัดวางผังโรงงาน

การจัดวางผังโรงงานคือ งานหรือการวางแผนงานในการจัดคน วัสดุ เครื่องจักร และสิ่งสนับสนุนอื่น ๆ ให้อยู่ในตำแหน่งที่เหมาะสมที่สุด ภายในตัวอาคารที่มีอยู่ หรืออาจจะรวมถึงตัวอาคารด้วย เพื่อให้สิ่งเหล่านี้อยู่ในลักษณะที่จะทำให้การทำงานมีความปลอดภัยและได้ผลผลิตมากที่สุด

เมื่อมีการเปลี่ยนแปลงปริมาณการผลิตสูงขึ้น สิ่งที่มีส่วนสนับสนุนการผลิตในลักษณะนี้อย่างมากคือพื้นที่ที่ต้องการใช้มีเพียงพอ ทั้งในการผลิต การจัดเก็บวัตถุดิบ และจัดเก็บสินค้าสำเร็จรูป การขนย้ายที่สะดวกรวดเร็ว สนับสนุนให้การผลิตเป็นไปอย่างต่อเนื่อง ไม่เกิดการล่าช้าในการขนย้าย ในขณะที่พื้นที่ภายในอาคารโรงงานที่มีอยู่ได้ถูกจัดสรรสำหรับใช้งานในกิจกรรมการผลิตต่าง ๆ อยู่ก่อนแล้ว จะต้องตรวจสอบว่ามีพื้นที่สำหรับสนับสนุนในกิจกรรมการผลิตของโครงการขยายกำลังการผลิต Thermal Fuse เพียงพอหรือไม่ หากไม่พอแล้วจะต้องดำเนินการก่อสร้างหรือจัดสรรพื้นที่ที่มีอยู่ได้อย่างไรบ้าง

4.6.1 การกำหนดขนาดพื้นที่ที่ต้องการ

หากต้องการทราบว่าพื้นที่ที่มีอยู่เพียงพอต่อความต้องการหรือไม่ จะต้องทราบความต้องการพื้นที่ที่จำเป็นต้องใช้ในโรงงานเสียก่อน พื้นที่ที่จำเป็นสำหรับกิจกรรมสนับสนุนการผลิตได้แก่

ก. พื้นที่การผลิต
ข. พื้นที่จัดเก็บวัตถุดิบ
ค. พื้นที่จัดเก็บสินค้าสำเร็จรูป
ง. พื้นที่ส่วนสนับสนุนการผลิต
จ. พื้นที่สำหรับเส้นทางขนย้าย

ก. พื้นที่การผลิต

การหาเนื้อที่ด้วยวิธีที่คิดจากแนวโน้มสัดส่วนเนื้อที่ที่ใช้ (Ratio - Trend and Projection Method) วิธีนี้จะอาศัยสัดส่วนของเนื้อที่ที่ต้องการโดยดูจากความต้องการในอดีตแล้วคาดคะเนแนวโน้มของความต้องการเนื้อที่สำหรับการวางผังในอนาคต สำหรับสัดส่วนที่จะกล่าวถึงนี้ จะเป็นเนื้อที่เป็นตารางเมตรต่อเครื่องจักร และสัดส่วนของเครื่องจักรเมื่อใช้งาน ซึ่ง

ได้จากการวัดจากผังโรงงานเดิมที่มีอยู่ เนื้อที่เป็นตารางเมตรต่อเครื่องจักรแสดงดังตารางที่ 4.11

ตารางที่ 4.11 *แสดงความต้องการเนื้อที่ของหน่วยผลิต*

รายชื่อเครื่องจักร/สถานีผลิต	ขนาด กว้าง x ยาว (เซนติเมตร)	พื้นที่เครื่องจักร (ตารางเมตร)	พื้นที่เครื่องจักรรวมพื้นที่ใช้งาน (ตารางเมตร)	จำนวน	พื้นที่หน่วยผลิต (ตารางเมตร)
สายการผลิตย่อย					
เครื่องขึ้นรูปลีด-เอ	53 x 212	1.1236	10.93	6	65.58
เครื่องเรียงเซรามิคบุชชิ่ง	30 x 45	0.135	1.44	6	8.64
รวม					74.22
สายการผลิตส่วนต้น					
เครื่องตอกลีด-บี	165 x 173	2.8545	15.79	12	189.48
โต๊ะ Assembly	140 x 360	5.04	18.63	3	55.89
เครื่องเรียงสปริง-เอ	66 x 102	0.6732	2.67	3	8.01
เครื่องงุ้มปลายเคส	109 x 120	1.308	15.19	3	45.57
รวม					298.95
สายการผลิตส่วนท้าย					
ตู้อุ่นเรซิ่น	60 x 60	0.36	0.72	1	0.72
เครื่องดูดสุญญากาศ	45 x 45	0.2025	0.40	1	0.40
เครื่องผสมเรซิ่น	67 x 120	0.804	5.26	1	5.26
เครื่องหยอดเรซิ่น	46 x 68	0.3128	6.48	4	25.92
เครื่องเรียงอินซูเลชั่นทิวป์	30 x 45	0.135	2.02	1	2.02
เครื่องพิมพ์ข้อความ	60 x 382	2.292	11.81	8	94.48
เครื่องตรวจสอบความต้านทานภายใน	90 x 90	0.81	5.74	12	68.88
โต๊ะตรวจงาน	80 x 150	1.20	5.06	9	45.54
เครื่องชั่งนับจำนวนชิ้นงาน	38 x 45	0.171	3.60	2	7.20
เครื่องซีลปิดบรรจุถุง	45 x 120	0.54	6.89	2	13.78
เครื่องพิมพ์ Label	30 x 53	0.159	1.20	1	1.20
รวม					265.40
รวมพื้นที่ทั้งหมด					638.57

เผื่อพื้นที่ทางเดิน 40% จะต้องใช้พื้นที่การผลิตทั้งหมด 638.57 x 1.4 = 893.998 ตารางเมตร

ข. พื้นที่จัดเก็บวัตถุดิบ

การจัดเก็บวัตถุดิบสามารถจำแนกตามบรรจุภัณฑ์ได้ดังนี้

(1) วัตถุดิบที่บรรจุอยู่ในกล่องขนาด 0.19 x 0.27 x 0.08 เมตร ซึ่งจะจัดเก็บโดยวางอยู่บน pallet ขนาด 1.20 x 1.20 x 0.10 เมตร ในระดับแรกวางได้ 24 กล่อง สามารถซ้อนกันได้ 10 กล่อง ดังนั้น 1 pallet วางได้ 240 กล่อง คิดที่กำลังการผลิต 17,000,000 ตัว/เดือน การคำนวณหาจำนวน pallet ที่ต้องการแสดงดังตารางที่ 4.12

ตารางที่ 4.12 *การคำนวณหาจำนวน pallet ที่ต้องการ*

วัตถุดิบ	จำนวนบรรจุ (ชิ้น/กล่อง)	จำนวนที่ต้องจัดเก็บ (กล่อง/เดือน)	จำนวน pallet
Lead-A	40,000	17,000,000/40,000 = 425	425/240 = 2
Ceramic bushing	60,000	17,000,000/60,000 = 284	284/240 = 2
Lead-B	20,000	17,000,000/20,000 = 850	850/240 = 4
Case	20,000	17,000,000/20,000 = 850	850/240 = 4
Disk	100,000	34,000,000/100,000 = 340 *	340/240 = 2
Spring-B	300,000	17,000,000/300,000 = 57	57/240 = 1
Star contact	40,000	17,000,000/40,000 = 425	425/240 = 2
Spring-A	200,000	17,000,000/200,000 = 85	85/240 = 1
Insulation tube	500,000	17,000,000/500,000 = 34	34/240 = 1
รวม			19

* Thermal fuse 1 ตัว มี Disk 2 ชิ้น เพราะฉะนั้นจะต้องจัดเก็บ Disk 34,000,000 ชิ้น/เดือน

จะต้องใช้ pallet ทั้งหมด 19 อัน คิดเป็นพื้นที่ 1.20 x 1.20 x 19 = 27.36 ตารางเมตร

(2) วัตถุดิบที่เป็นถุง Aluminum บรรจุ Thermal pellet ถุงละ 12,000 ชิ้น ซึ่งจะถูกเก็บในตู้ขนาด 0.40 x 1.00 x 0.90 เมตร มีทั้งหมด 4 ชั้น แต่ละชั้นบรรจุได้ 48 ถุง เพราะฉะนั้น 1 ตู้บรรจุได้ 48 x 4 = 192 ถุง คิดที่กำลังการผลิต 17,000,000 ตัว/เดือน จะต้องเก็บเป็นจำนวน 17,000,000/12,000 = 1,417 ถุง ดังนั้นต้องใช้ตู้ในการจัดเก็บ 1,417/192 = 8 ตู้ คิดเป็นพื้นที่ 0.40 x 1.00 x 8 = 3.2 ตารางเมตร

(3) วัตถุดิบที่เป็นของเหลวได้แก่ Epoxy resin , Catalyst และ Marking ink

Epoxy resin 1 กระป๋องมีปริมาณ 5 Kg. ใช้ผลิต Thermal fuse ได้ 185,185 ตัว คิดที่กำลังการผลิต 17,000,000 ตัว/เดือน เพราะฉะนั้นจะต้องใช้ Epoxy resin 17,000,000/185,185 = 92 กระป๋อง

Catalyst 1 กระป๋องมีปริมาณ 0.5 Kg. ใช้ผลิต Thermal fuse ได้ 185,185 ตัว คิดที่กำลังการผลิต 17,000,000 ตัว/เดือน เพราะฉะนั้นจะต้องใช้ Catalyst 17,000,000/185,185 = 92 กระป๋อง

Marking ink 1 หลอดมีปริมาณ 4 Oz. ใช้ผลิต Thermal fuse ได้ 444,444 ตัว คิดที่กำลังการผลิต 17,000,000 ตัว/เดือน เพราะฉะนั้นจะต้องใช้ Marking ink 17,000,000/444,444 = 39 หลอด

วัตถุดิบที่เป็นของเหลว จะถูกจัดเก็บบนชั้นขนาด 0.60 x 1.80 x 1.70 เมตร มีทั้งหมด 4 ระดับ โดย 1 ระดับเก็บ Epoxy resin ได้ 48 กระป๋อง ต้องจัดเก็บทั้งหมด 92 กระป๋อง เพราะฉะนั้นต้องใช้ 92/48 = 2 ระดับ อีก 2 ระดับที่เหลือ จะใช้เก็บ Catalyst 1 ระดับ และ Marking ink 1 ระดับ ดังนั้นต้องใช้ชั้นในการจัดเก็บวัตถุดิบที่เป็นของเหลว 1 ชั้น คิดเป็นพื้นที่ 0.60 x 1.80 x 1 = 1.08 ตารางเมตร

ผลรวมของพื้นที่จัดเก็บวัตถุดิบทั้งสิ้น = 27.36 + 3.2 + 1.08 = 31.64 ตารางเมตร เผื่อพื้นที่สำหรับเป็นทางเดิน 50% จะเท่ากับ 47.46 ตารางเมตร

ค. พื้นที่จัดเก็บสินค้าสำเร็จรูป

สินค้าสำเร็จรูป Thermal fuse จะถูกจัดเก็บในกล่องกระดาษขนาด 0.255 x 0.375 x 0.195 เมตร 1 กล่องบรรจุ 5,000 ตัว ใส่บนชั้นวางซึ่งมีขนาด 0.80 x 1.80 x 1.70 เมตร มี 4 ระดับ แต่ละระดับบรรจุกล่องได้ 28 กล่อง เพราะฉะนั้น 1 ชั้นสามารถบรรจุ Thermal fuse ได้ 4 x 28 x 5,000 = 560,000 ตัว จะต้องจัดเก็บในระยะเวลาหมุนเวียน 7 วัน จึงจัดส่งให้ลูกค้า แต่ละวันผลิตได้ 772,728 ตัว จะต้องเก็บสินค้าสำเร็จรูป 772,728 x 7 = 5,409,096 ตัว ดังนั้นต้องใช้ชั้นวางของจำนวน 5,409,096/560,000 = 10 ชั้น คิดเป็นพื้นที่ 0.80 x 1.80 x 10 = 14.4 ตารางเมตร เผื่อพื้นที่ทางเดิน 50% ต้องการใช้พื้นที่จัดเก็บสินค้าสำเร็จรูป 14.4 x 1.5 = 21.6 ตารางเมตร

กำหนดให้การบรรจุผลิตภัณฑ์ลงกล่องใช้พื้นที่ของคลังสินค้าสำเร็จรูปเพื่อความสะดวกในการปฏิบัติงาน ซึ่งจะใช้พื้นที่ 3 x 3 = 9 ตารางเมตร รวมเป็นพื้นที่คลังสินค้าทั้งสิ้น 21.6 + 9 = 30.6 ตารางเมตร

ง. พื้นที่ส่วนสนับสนุนการผลิต

พื้นที่ส่วนสนับสนุนการผลิตของโรงงานนี้ได้แก่

- พื้นที่ห้องซ่อมบำรุง (Maintenance Room) กำหนดให้มีพื้นที่ขนาด 6 x 6 = 36 ตารางเมตร
- พื้นที่ห้องรอให้เรซิ่นแข็งตัว (Drying Process Room) เป็นพื้นที่จัดเก็บรถเข็นขนาด 0.60 x 0.90 x 1.00 เมตร รถเข็นมีทั้งหมด 72 คัน คิดเป็นพื้นที่ 0.60 x 0.90 x 72 = 38.88 ตารางเมตร เผื่อทางเดิน 50% ต้องการใช้พื้นที่ห้องรอให้เรซิ่นแข็งตัว 38.88 x 1.5 = 58.32 ตารางเมตร
- พื้นที่ห้องทดสอบอุณหภูมิตัดวงจร (Opening Temperature) เป็นพื้นที่เครื่องทดสอบอุณหภูมิตัดวงจรขนาด 0.68 เมตร x 1.05 เมตร 3 เครื่อง และอุปกรณ์ทดสอบชิ้นงานอีกจำนวนหนึ่ง ใช้พื้นที่ขนาด 5 x 7 = 35 ตารางเมตร
- พื้นที่ห้องล้างทำความสะอาด (Cleaning Room) กำหนดให้มีพื้นที่ขนาด 4 x 6 = 24 ตารางเมตร
- พื้นที่ห้องสวมใส่ชุดกันฝุ่นละออง (I/L Room) กำหนดให้มีพื้นที่ขนาด 5 x 7 = 35 ตารางเมตร
- พื้นที่สำนักงาน (Office Area) กำหนดให้มีพื้นที่ขนาด 7 x 8 = 56 ตารางเมตร
- พื้นที่ห้องน้ำชายและหญิง (Toilet) กำหนดให้มีพื้นที่ขนาด 6 x 7 = 42 ตารางเมตร
- พื้นที่ห้องประชุม (Meeting Room) กำหนดให้มีพื้นที่ขนาด 5 x 7 = 35 ตารางเมตร

รวมพื้นที่ส่วนสนับสนุนการผลิตทั้งสิ้น 36 + 58.32 + 35 + 24 + 35 + 56 + 42 + 35 = 321.32 ตารางเมตร

จ. พื้นที่สำหรับเส้นทางขนย้าย

เส้นทางการขนย้ายเป็นส่วนที่มีความสำคัญอย่างยิ่ง เพราะเป็นส่วนที่ทำให้มีการติดต่อ การขนถ่ายลำเลียงวัสดุสิ่งของและเครื่องมือ จะมีผลต่อประสิทธิภาพของการผลิตโดยตรง ขนาดความกว้างจะต้องพอเหมาะ ไม่กว้างเกินไปหรือแคบเกินไป กำหนดให้มีความ

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

กว้างของเส้นทางขนย้ายหลักไม่น้อยกว่า 2 เมตร โดยใช้รถเข็นเป็นอุปกรณ์ในการขนย้ายวัตถุดิบจากคลังวัตถุดิบ ขนย้ายงานไปยังแผนกต่าง ๆ และขนย้ายสินค้าสำเร็จรูปไปยังคลังสินค้า

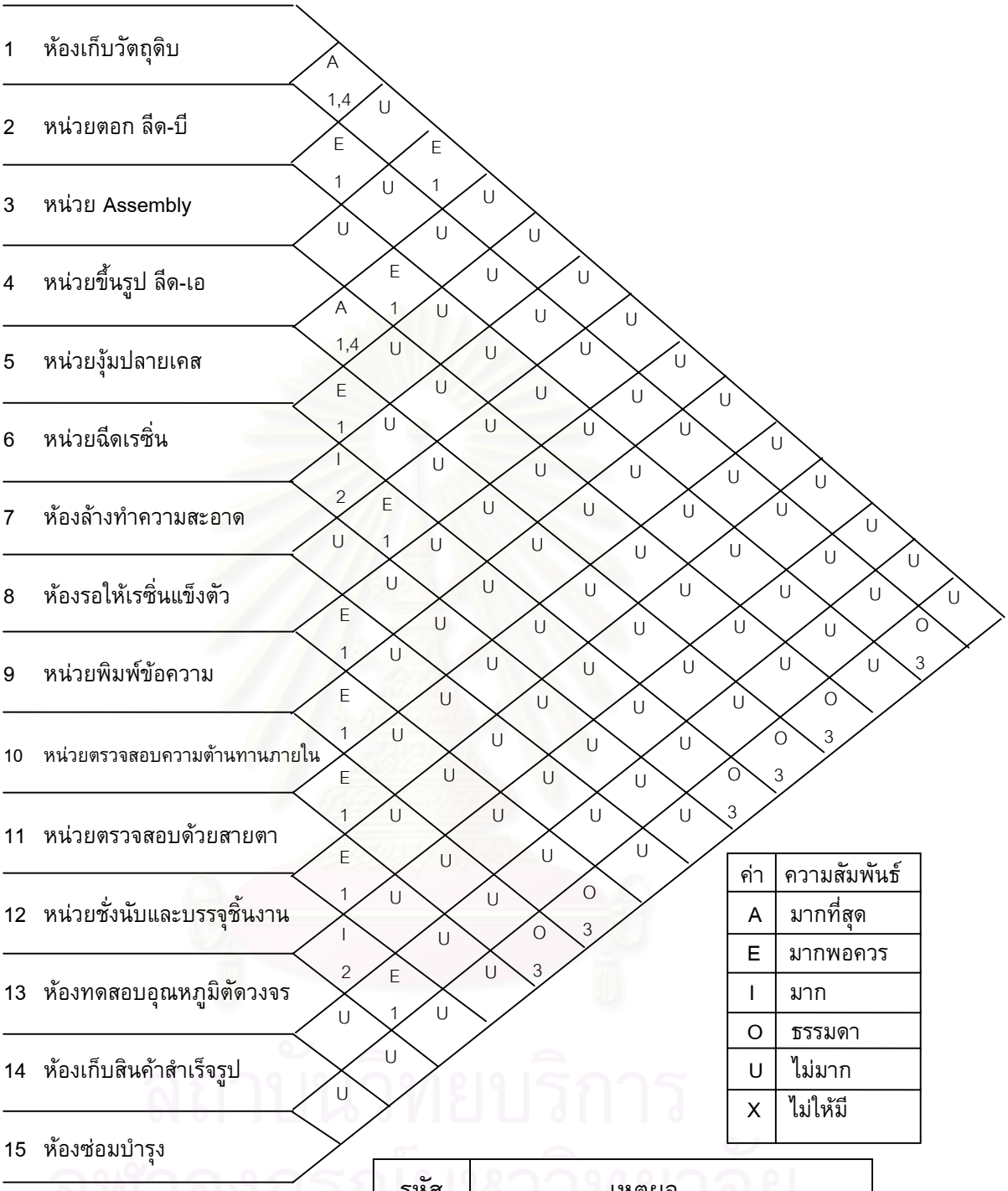
สรุปขนาดพื้นที่ที่ต้องการจากการคำนวณคือ พื้นที่การผลิต 893.998 ตารางเมตร พื้นที่จัดเก็บวัตถุดิบ 47.46 ตารางเมตร พื้นที่จัดเก็บสินค้าสำเร็จรูป 30.6 ตารางเมตร พื้นที่ส่วนสนับสนุนการผลิต 321.32 ตารางเมตร รวมแล้วต้องการพื้นที่ไม่ต่ำกว่า 1,294 ตารางเมตร

4.6.2 การจัดผังโรงงาน

เนื่องจากพื้นที่ของโรงงานที่มีอยู่ปัจจุบันไม่เพียงพอต่อการขยายกำลังการผลิต โดยโรงงานปัจจุบันมีพื้นที่ประมาณ 1,030 ตารางเมตร แต่ต้องการพื้นที่ไม่น้อยกว่า 1,294 ตารางเมตร จึงต้องทำการย้ายไปยังสถานที่ใหม่ เป็นพื้นที่การผลิตของผลิตภัณฑ์หนึ่งซึ่งได้ยกเลิกการผลิตไปแล้ว มีพื้นที่ขนาด 36 x 60 เมตร = 2,160 ตารางเมตร

การจัดผังโรงงานทำโดยคำนึงถึงความสัมพันธ์ของแต่ละกิจกรรม ทำโดยอาศัยความเป็นไปได้ของการจัดสรรพื้นที่ ความสะดวก และคำนึงถึงความประหยัด โดยได้จัดสรรพื้นที่และจัดผังโรงงานให้เกิดการไหลของวัสดุที่สะดวก ให้อยู่ในตำแหน่งที่เหมาะสม มีพื้นที่สำหรับสถานีผลิตต่าง ๆ พื้นที่สำหรับเก็บวัตถุดิบ งานระหว่างผลิต พื้นที่สำหรับเก็บสินค้าสำเร็จรูป ตลอดจนพื้นที่สำหรับส่วนสนับสนุนการผลิต แผนภูมิความสัมพันธ์ระหว่างหน่วยงานแสดงดังรูปที่ 4.1

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



ค่า	ความสัมพันธ์
A	มากที่สุด
E	มากพอควร
I	มาก
O	ธรรมดา
U	ไม่มาก
X	ไม่ให้มี

รหัส	เหตุผล
1	การไหลของวัสดุ
2	กิจกรรมที่สัมพันธ์กันอยู่ใกล้กัน
3	การติดต่อจำเป็น
4	สะดวก

รูปที่ 4.1 *แผนภูมิความสัมพันธ์ระหว่างหน่วยงาน*

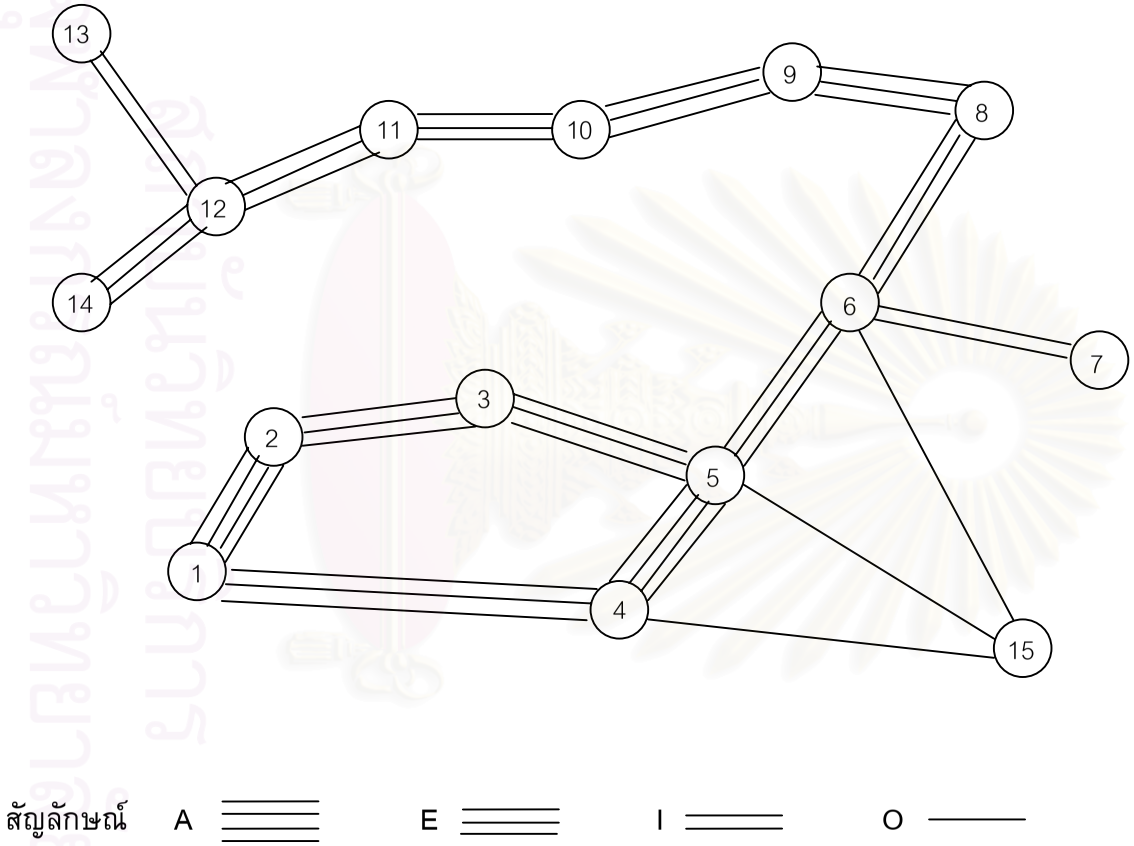
จากแผนภูมิความสัมพันธ์ระหว่างหน่วยงานสามารถสรุประดับความสัมพันธ์ของหน่วยงานดังตารางที่ 4.13 และสามารถเขียนแผนผังความสัมพันธ์ดังรูปที่ 4.2

ตารางที่ 4.13 *สรุปความสัมพันธ์ของคู่กิจกรรม/หน่วยงาน*

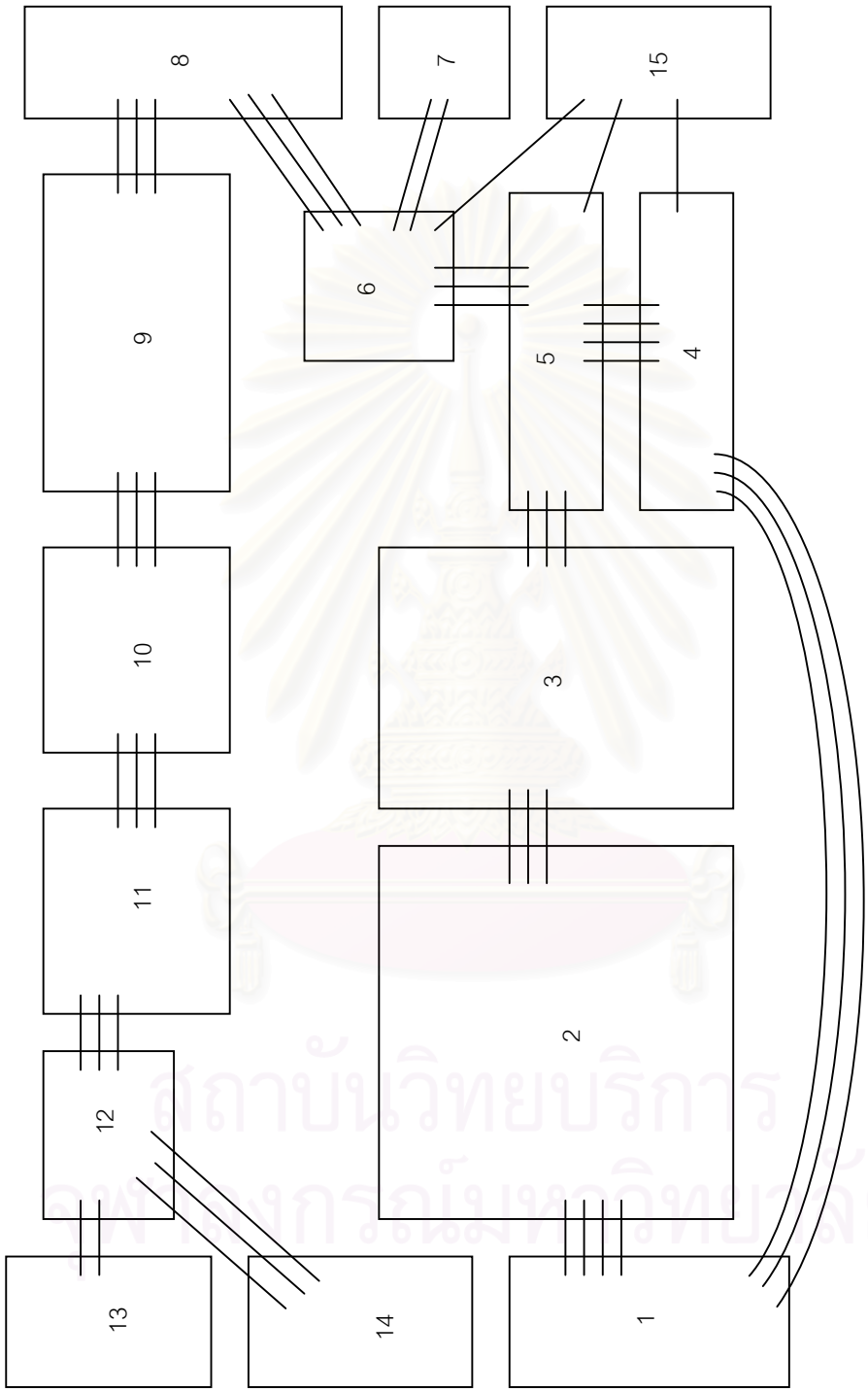
A	E	I	O
1-2	1-4	6-7	2-15
4-5	2-3	12-13	4-15
	3-5		5-15
	5-6		6-15
	6-8		9-15
	8-9		10-15
	9-10		
	10-11		
	11-12		
	12-14		

จากแผนผังความสัมพันธ์ และความต้องการเนื้อที่ที่คำนวณได้ สามารถจัดเนื้อที่ให้กับหน่วยงานตามความต้องการจริง ลงในแผนผังความสัมพันธ์ พร้อมทั้งกำหนดลักษณะของพื้นที่อย่างคร่าว ๆ ดังแสดงในรูปที่ 4.3 จากนั้นจัดการปรับพื้นที่ทั้งหมดให้ได้รูปร่างพื้นที่ของโรงงานที่สวยงาม และลงรายละเอียดเครื่องจักรต่าง ๆ ดังแสดงในรูปที่ 4.4

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

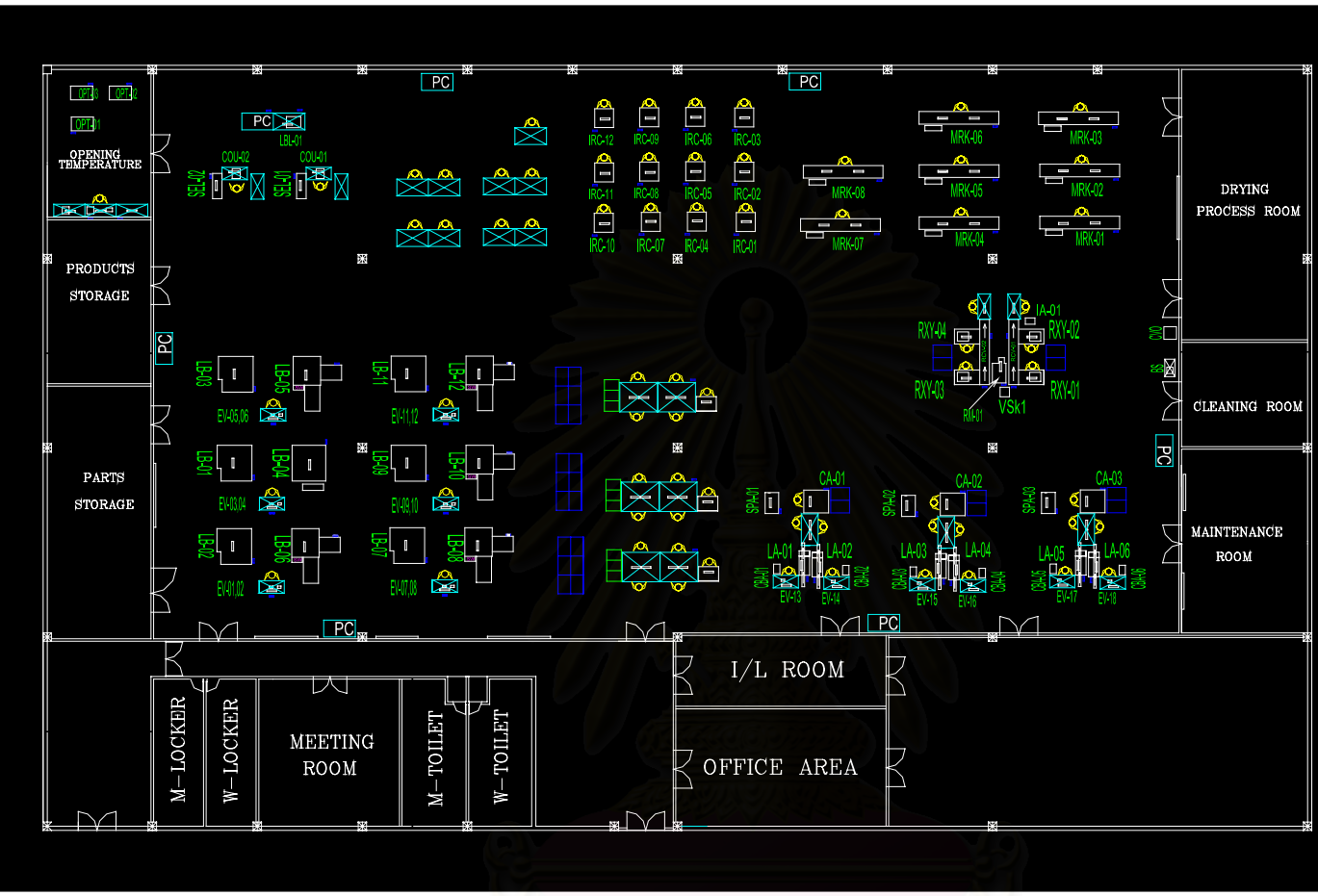


รูปที่ 4.2 *แผนผังความสัมพันธ์*



รูปที่ 4.3 แผนผังโรงงานอย่างง่าย

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

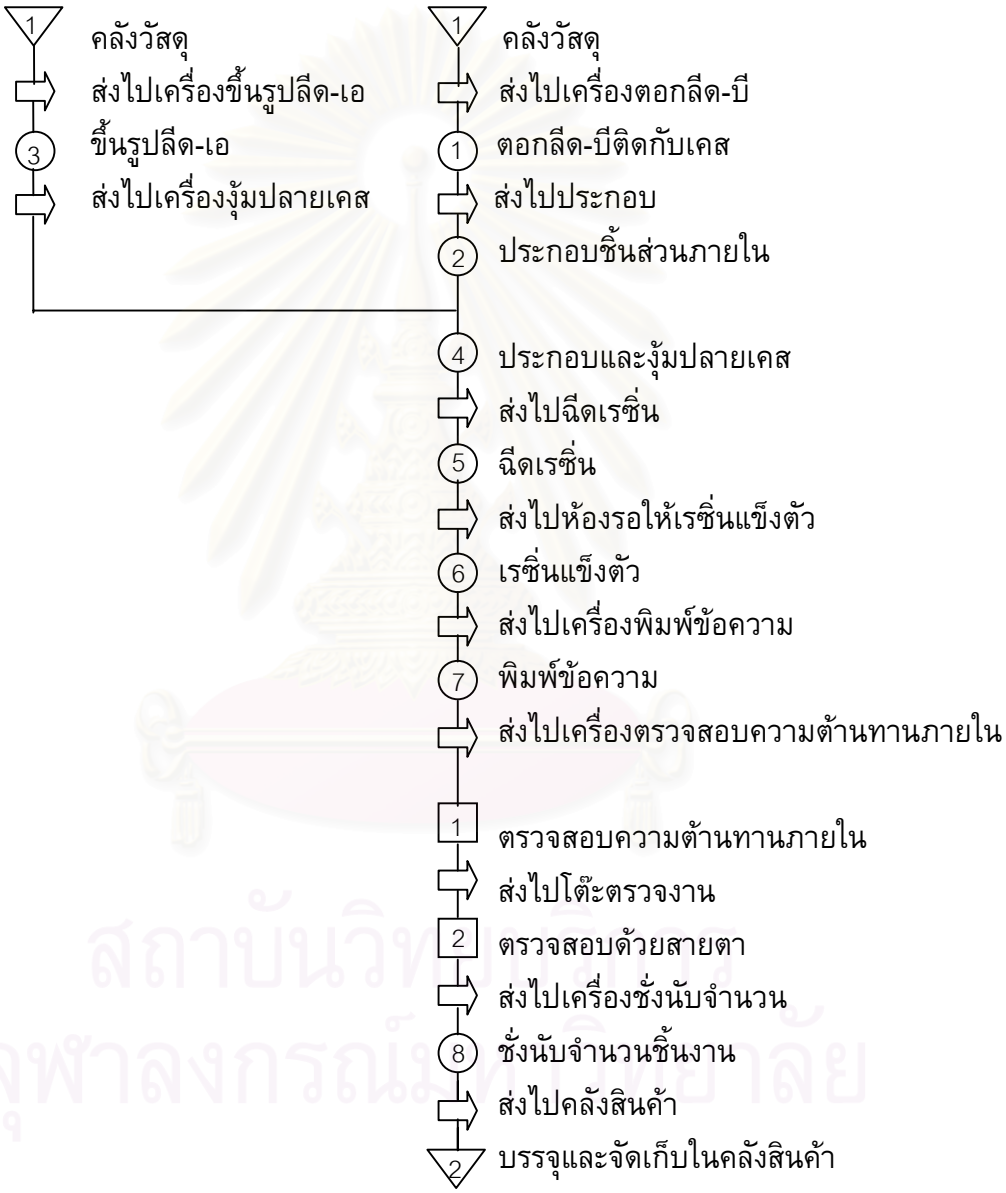


รูปที่ 4.4 *ผังโรงงานสนับสนุนการขยายกำลังการผลิต Thermal Fuse*

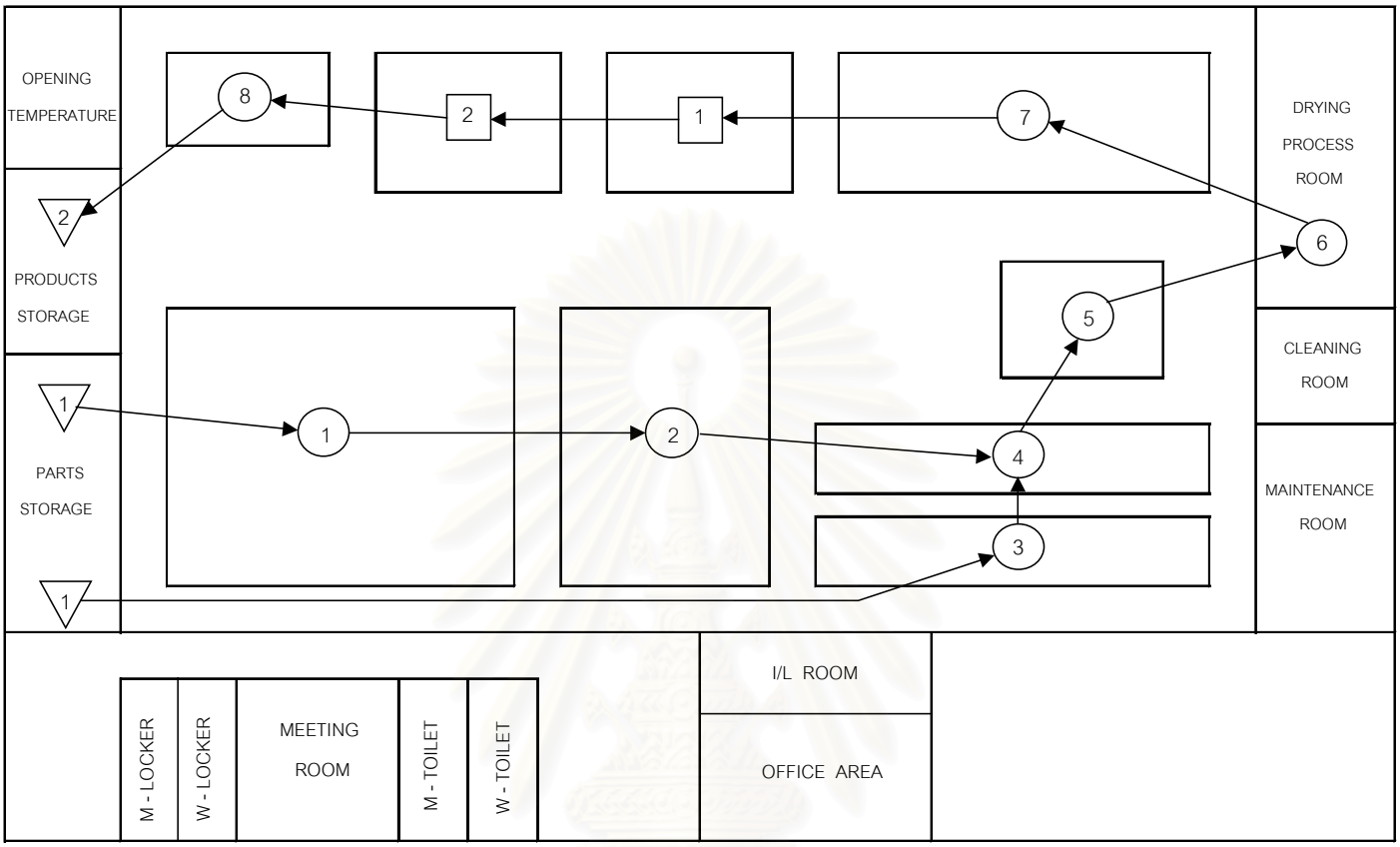
สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

4.7 การวิเคราะห์การไหลของวัสดุ

การวิเคราะห์การไหลจะใช้แผนผังกระบวนการไหลของวัสดุดังรูปที่ 4.5 ประกอบกับผังการไหลของวัสดุในโรงงานดังรูปที่ 4.6 แสดงให้เห็นว่าเส้นทางการไหลของวัสดุเป็นไปอย่างเป็นระเบียบ สะดวก รวดเร็ว ไม่ซับซ้อน และมีประสิทธิภาพ



รูปที่ 4.5 *ผังกระบวนการไหลของวัสดุในโรงงานผลิต Thermal Fuse*



รูปที่ 4.6 *ผังแสดงการไหลของวัสดุในโรงงานผลิต Thermal Fuse*

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

4.8 สรุปเปรียบเทียบการใช้พื้นที่

จากการจัดผังโรงงานเพื่อสนับสนุนการผลิต Thermal Fuse สามารถเปรียบเทียบการใช้พื้นที่ดังตารางที่ 4.14

ตารางที่ 4.14 *เปรียบเทียบพื้นที่ที่ใช้ในปัจจุบันกับพื้นที่ที่ต้องการใช้ในการขยายกำลังการผลิต*

พื้นที่	ปัจจุบัน (ตารางเมตร)	การคำนวณพื้นที่ (ตารางเมตร)	การใช้พื้นที่โรงงานใหม่จากการจำลอง (ตารางเมตร)
พื้นที่การผลิต	662.2	894	1323 = 27 x 49
พื้นที่จัดเก็บวัตถุดิบ	77.22	47.46	60 = 5 x 12
พื้นที่จัดเก็บสินค้าสำเร็จรูป		30.6	40 = 5 x 8
พื้นที่ห้องซ่อมบำรุง	29.7	36	54 = 6 x 9
พื้นที่ห้องทดสอบอุณหภูมิตัดวงจร	29.7	35	35 = 5 x 7
พื้นที่ห้องรอให้เรซิ่นแข็งตัว	57.2	58.32	78 = 6 x 13
พื้นที่ห้องล้างทำความสะอาด	23.4	24	30 = 5 x 6
พื้นที่ห้องสวมใส่ชุดกันฝุ่นละออง	28.6	35	35 = 3.5 x 10
พื้นที่สำนักงาน	52	56	55 = 5.5 x 10
พื้นที่ห้องน้ำชายและหญิง	39	42	42 = 6 x 7
พื้นที่ห้องประชุม	29.7	35	49 = 7 x 7
พื้นที่ห้อง Locker ชายและหญิง	-	-	35 = 5 x 7

จากตารางที่ 4.14 จะเห็นได้ว่า พื้นที่ที่ได้จากการคำนวณมีความแตกต่างจากพื้นที่จากการจำลอง เนื่องจากพื้นที่จากการจำลองเป็นโรงงานใหม่ซึ่งมีเนื้อที่มาก จึงมีการเผื่อพื้นที่ทางเดินและพื้นที่เส้นทางขนย้ายให้กว้าง เพื่อความสะดวกในการขนย้ายวัสดุ ทำให้การทำงานมีประสิทธิภาพเพิ่มขึ้น และยังมีพื้นที่ว่างอีกจำนวนหนึ่งไว้ในการขยายกำลังการผลิตในอนาคต

บทที่ 5

การวางแผนโครงการ

การวางแผนงานคือ การกำหนดว่าจะต้องทำอะไร เมื่อไร โดยใคร เพื่อให้บรรลุถึงวัตถุประสงค์ตามความรับผิดชอบที่ได้รับ การวางแผนโครงการเป็นกุญแจสำคัญในการพัฒนาขั้นตอนการควบคุมและกลไกต่าง ๆ เป็นกระบวนการที่เกี่ยวข้องกับความสำเร็จตามเป้าหมายของโครงการที่ตั้งไว้ เริ่มต้นด้วยการกำหนดรายละเอียดวัตถุประสงค์และเป้าหมายของงาน จัดทำมาตรฐานและเอกสารที่เกี่ยวข้อง การวางแผนโครงการจะสำเร็จได้โดย กำหนดสิ่งที่ต้องทำและแบ่งออกเป็นงานย่อย ๆ จัดตั้งทีมงานของโครงการ กำหนดงานตามหน้าที่ของแต่ละคน จับคู่งานและทรัพยากรเข้าด้วยกัน กำหนดว่าใครทำอะไรตามผังหน้าที่รับผิดชอบ สร้างเอกสารที่เป็นกุญแจในการวางแผนและควบคุมสำหรับตารางกำหนดการและเงื่อนไขของต้นทุนที่มีต่อกรอบของงาน

การบริหารโครงการขยายกำลังการผลิตโรงงานผลิต Thermal Fuse ประกอบด้วยการระบุงานโครงการเบื้องต้น การจัดทำกำหนดเวลางานของโครงการ และการกำหนดงบประมาณ ซึ่งขั้นตอนเหล่านี้มีความสัมพันธ์กัน และจะใช้เทคนิคแผนภาพโครงข่ายที่เรียกว่า วิธีสายงานวิกฤต (Critical Path Method หรือ CPM) เป็นเครื่องมือในการวางแผน โดยแสดงแผนเป็น 2 ส่วน คือ แผนงาน และแผนงบประมาณ

5.1 การกำหนดเป้าหมายของโครงการ

โครงการนี้เริ่มต้นจากฝ่ายการตลาดให้ข้อมูลเรื่องความต้องการของลูกค้า และได้มีการอนุมัติจากผู้บริหารระดับสูงของบริษัทให้เริ่มศึกษาเพื่อดำเนินโครงการนี้ โดยเป้าหมายของโครงการคือ การขยายกำลังการผลิตของโรงงานผลิต Thermal Fuse ให้สามารถผลิตได้เดือนละ 17 ล้านตัว กำหนดเริ่มต้นโครงการวันที่ 2 มกราคม พ.ศ. 2546 และสิ้นสุดโครงการภายในวันที่ 4 มิถุนายน พ.ศ. 2546 โดยใช้พื้นที่ภายในโรงงาน และใช้บุคลากรที่มีอยู่มาบริหารงานโครงการ โรงงานตัวอย่างได้ตั้งงบประมาณไว้ 108,000,000 บาท

5.2 โครงสร้างของโครงการ

เมื่อทราบเป้าหมายของโครงการแล้ว จะต้องวางแผนงานให้บรรลุตามเป้าหมายที่กำหนดไว้ โดยทำให้เราทราบแนวทางการกำหนดกิจกรรมต่าง ๆ โดยสามารถแบ่งออกเป็น 2 ส่วนใหญ่ ๆ ดังนี้

(1) การประสานงานกับ Supplier ในต่างประเทศ

(2) การวางแผนภายในโรงงานตัวอย่าง

การประสานงานกับ Supplier ในต่างประเทศ เกี่ยวข้องกับด้านเครื่องจักรและวัตถุดิบที่จะต้องนำเข้ามาใช้ในการผลิต การนำเข้าเครื่องจักรและวัตถุดิบข้ามประเทศ จะต้องใช้เวลาเดินทางไม่ว่าจะเป็นทางบก ทางน้ำ หรือทางอากาศ นอกจากนี้จะต้องมีการทำเอกสารยื่นขออนุมัตินำเข้าเครื่องจักรและวัตถุดิบมายังประเทศไทย ดังนั้นจะต้องมีการประสานงานที่ดี เพื่อให้แผนงานลุล่วงไปตามเป้าหมาย

การวางแผนงานเพื่อรองรับการขยายกำลังการผลิต Thermal Fuse ในโรงงานตัวอย่าง ต้องมีการเตรียมความพร้อมของโรงงาน ประกอบด้วย การเตรียมความพร้อมทางด้านอาคาร ผังโรงงาน บุคลากร การติดต่อประสานงานกับแผนกต่าง ๆ การตรวจรับและจัดเก็บวัตถุดิบ การนำเครื่องจักรและอุปกรณ์เข้าไปติดตั้งยังที่ซึ่งเตรียมไว้ การทดสอบการทำงานของเครื่องจักรจนกระทั่งสามารถผลิตชิ้นงานได้ตามต้องการ

5.3 การระบุกิจกรรมของโครงการ

เพื่อให้แผนงานบริหารโครงการสำเร็จตามเป้าหมายและเสร็จทันตามกำหนดเวลา ผู้บริหารระดับสูงของบริษัทจึงอนุมัติให้เริ่มศึกษาเพื่อดำเนินการโครงการนี้ โดยแบ่งงานที่ต้องทำออกเป็นขั้นงาน สำหรับโครงการขยายกำลังการผลิต Thermal Fuse สามารถระบุงานหรือกิจกรรมทั้งหมดของโครงการได้ดังตารางที่ 5.1

ตารางที่ 5.1 *ชื่องานหรือกิจกรรมของโครงการ และรายละเอียดงานของโครงการ*

ชื่องาน	รายละเอียดงาน
A	คัดเลือกบุคลากรในระยะก่อนการดำเนินงาน
B	กำหนดความต้องการ ประเภท และจำนวนของเครื่องจักรและอุปกรณ์การผลิต
C	ระบุรายละเอียดผังโรงงานและกำหนดความต้องการด้านสาธารณูปโภค
D	จัดหาวัตถุดิบและชิ้นส่วนที่ใช้ในการผลิต

ตารางที่ 5.1 *ชื่องานหรือกิจกรรมของโครงการ และรายละเอียดงานของโครงการ (ต่อ)*

ชื่องาน	รายละเอียดงาน
E	สรรหาและว่าจ้างบริษัทรับเหมาก่อสร้าง
F	จัดซื้อเครื่องจักรและอุปกรณ์การผลิตที่ต้องการใช้
G	งานรื้อถอน ก่อสร้าง และตกแต่งภายในอาคาร
H	ติดตั้งสาธารณูปโภค
I	ตรวจรับเครื่องจักรอุปกรณ์การผลิต และเคลื่อนย้ายไปยังตำแหน่งที่เตรียมไว้
J	ติดตั้งและทดลองเครื่องจักรอุปกรณ์การผลิต
K	จัดซื้อวัตถุดิบสำหรับใช้ในระยะดำเนินงานผลิตของโครงการ
L	สรรหาและว่าจ้างบุคลากรสำหรับระยะดำเนินงาน
M	ตรวจรับและจัดเก็บวัตถุดิบ
N	กำหนดแผนการอบรม และเตรียมเอกสารฝึกอบรมบุคลากร
O	ฝึกอบรมบุคลากรสำหรับระยะดำเนินงาน
P	ย้ายเครื่องจักรอุปกรณ์การผลิตจากโรงงานเดิมไปยังโรงงานใหม่ และติดตั้งเครื่องจักรตามตำแหน่งที่กำหนด
Q	ทดลองผลิตและตรวจสอบผลิตภัณฑ์ที่ได้มาตรฐานตามข้อกำหนด
R	เริ่มการผลิตในระยะดำเนินงานของโครงการ

ความหมายเพิ่มเติมของแต่ละกิจกรรมมีดังต่อไปนี้

งาน A : คัดเลือกบุคลากรในระยะก่อนการดำเนินงาน เพื่อจัดตั้งทีมงานบริหารในระยะก่อนการดำเนินงาน โดยคัดเลือกจากบุคลากรที่มีอยู่ในปัจจุบันในฝ่ายที่เกี่ยวข้องมาทำงาน พิจารณาทักษะความสามารถของแต่ละบุคคลให้เหมาะกับหน้าที่ความรับผิดชอบ โดยจัดสรรจากบุคลากรที่ทำงานประจำ ใช้เวลา 3 วันทำงาน

งาน B : กำหนดความต้องการ ประเภท และจำนวนของเครื่องจักรและอุปกรณ์การผลิต ติดต่อขอข้อมูลเกี่ยวกับเครื่องจักรอุปกรณ์ที่ต้องการซื้อเพิ่ม โดยพิจารณาประเภทและจำนวนเครื่องจักรที่มีอยู่และที่ต้องการ เพื่อให้สอดคล้องกับกำลังการผลิตตามที่ต้องการ ใช้เวลา 5 วันทำงาน

งาน C : ระบุรายละเอียดของผังโรงงานใหม่ที่จะย้ายไป และกำหนดความต้องการด้านสาธารณูปโภค ตรวจสอบความต้องการสาธารณูปโภคที่ต้องการทั้งหมดอย่างละเอียด และระบุ

รายละเอียดของการติดตั้งสาธารณูปโภคในจุดต่าง ๆ โดยประสานงานกับฝ่ายต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง ใช้เวลา 10 วันทำงาน

งาน D : จัดหาวัตถุดิบและชิ้นส่วนที่ใช้ในการผลิต โดยสรรหาแหล่งวัตถุดิบเพื่อให้แน่ใจว่าจะสามารถจัดหาวัตถุดิบได้ครบทุกรายการ และมีปริมาณเพียงพอสำหรับการผลิตในระยะดำเนินงาน ถ้าเป็นวัตถุดิบจากแหล่งใหม่จะต้องทำการทดสอบคุณสมบัติตามข้อกำหนด ตลอดจนเจรจาต่อรองเพื่อให้ได้ราคาต่ำลงให้มากที่สุด ใช้เวลา 30 วันทำงาน

งาน E : สรรหาและว่าจ้างบริษัทรับเหมาก่อสร้าง เพื่อรื้อถอนผนังอาคารเก่า ก่อสร้างต่อเติมผนังอาคารใหม่ให้เป็นไปตามผังโรงงานที่กำหนดไว้ รวมถึงการติดตั้งสาธารณูปโภคต่าง ๆ โดยต้องพิจารณาด้านราคาและข้อตกลงทำสัญญาว่าจ้างให้เหมาะสม ใช้เวลา 15 วันทำงาน

งาน F : จัดซื้อเครื่องจักรและอุปกรณ์การผลิตที่ต้องการใช้ เพื่อสนับสนุนการขยายกำลังการผลิตของโครงการผลิต Thermal Fuse ตั้งแต่การขอข้อมูลเครื่องจักรและอุปกรณ์จากบริษัทผู้ขายหรือผู้ผลิต การสอบถามราคา การตัดสินใจเลือก การสั่งซื้อเครื่องจักรและอุปกรณ์การผลิต จนกระทั่งเครื่องจักรอุปกรณ์เหล่านั้นได้ขนส่งมาถึงโรงงาน ใช้เวลา 75 วันทำงาน

งาน G : งานรื้อถอน ก่อสร้าง และตกแต่งภายในอาคารของโรงงานใหม่ที่จะย้ายไปตามแบบผังโรงงานที่ได้กำหนดไว้ โดยทำการรื้อถอนผนังเดิมออก และก่อสร้างผนังห้องใหม่ ปรับพื้น ปรับปรุงเพดาน งานทาสี และทำความสะอาด ใช้เวลา 30 วันทำงาน

งาน H : ติดตั้งสาธารณูปโภคต่าง ๆ ได้แก่ ระบบไฟฟ้า ระบบควบคุมความดันลม ระบบปรับอากาศ ระบบน้ำ และระบบโทรศัพท์ ตามจุดต่าง ๆ ใช้เวลา 30 วันทำงาน

งาน I : ตรวจรับเครื่องจักรอุปกรณ์และเคลื่อนย้ายไปยังตำแหน่งที่เตรียมไว้ เมื่อเครื่องจักรอุปกรณ์ที่สั่งซื้อมาส่งถึงโรงงาน จะต้องทำการตรวจรับว่าถูกต้องตามแบบและจำนวนตามใบสั่งซื้อ และเคลื่อนย้ายไปยังตำแหน่งที่เตรียมไว้ ใช้เวลา 2 วันทำงาน

งาน J : ติดตั้งและทดลองเครื่องจักรอุปกรณ์การผลิต โดยช่างเทคนิคจากบริษัทผู้จำหน่ายเครื่องจักรอุปกรณ์ทำการติดตั้งเครื่องจักรและอุปกรณ์การผลิต และทดลองเดินเครื่องพร้อมทั้งอบรมพนักงานปฏิบัติงานที่จะใช้เครื่องจักรอุปกรณ์นั้นในการผลิต เพื่อเป็นการเตรียมความพร้อมในการใช้เครื่องจักรอุปกรณ์สำหรับการผลิต ใช้เวลา 10 วันทำงาน

งาน K : จัดซื้อวัตถุดิบสำหรับใช้ในระยะดำเนินงานผลิตของโครงการ รวมเผื่อวัตถุดิบสำหรับการทดลองผลิตด้วย โดยสั่งซื้อตามรายการและจำนวนตามแผนการผลิตที่วางไว้ ใช้เวลา 30 วันทำงาน

งาน L : สรรหาและว่าจ้างบุคลากรสำหรับระยะดำเนินงาน มีการประกาศรับสมัคร สอบคัดเลือก สอบสัมภาษณ์ เพื่อคัดเลือกว่าจ้างเป็นพนักงานขององค์กรสำหรับระยะดำเนินงานโครงการต่อไป ซึ่งพนักงานที่จ้างเพิ่มเติมจะเป็นคนงานในสายการผลิตเสียเป็นส่วนมาก เนื่องจากบุคลากรในองค์กรบริหารเดิมมีอยู่เพียงพอแล้ว ใช้เวลา 15 วันทำงาน

งาน M : ตรวจรับและจัดเก็บวัตถุดิบ มีการตรวจรับวัตถุดิบทุกรายการให้ตรงตามปริมาณ ขนาด คุณภาพ และตรงกับใบสั่งซื้อ แล้วจึงขนย้ายเข้าจัดเก็บในคลังวัตถุดิบ ใช้เวลา 7 วันทำงาน

งาน N : กำหนดแผนการอบรม และเตรียมเอกสารการฝึกอบรมบุคลากรที่จะทำงานในระยะดำเนินงาน ใช้เวลา 3 วันทำงาน

งาน O : ฝึกอบรมบุคลากรสำหรับระยะดำเนินงาน โดยเป็นการฝึกอบรมเรื่องทั่วไปของโรงงาน กฎระเบียบต่าง ๆ ใช้เวลา 3 วัน หลังจากนั้นจึงกำหนดหน้าที่การทำงานของแต่ละคนและส่งไปฝึกอบรมในเครื่องจักรหรือการผลิตที่ได้รับมอบหมาย ใช้เวลา 14 วัน รวมใช้เวลาทั้งสิ้น 17 วันทำงาน

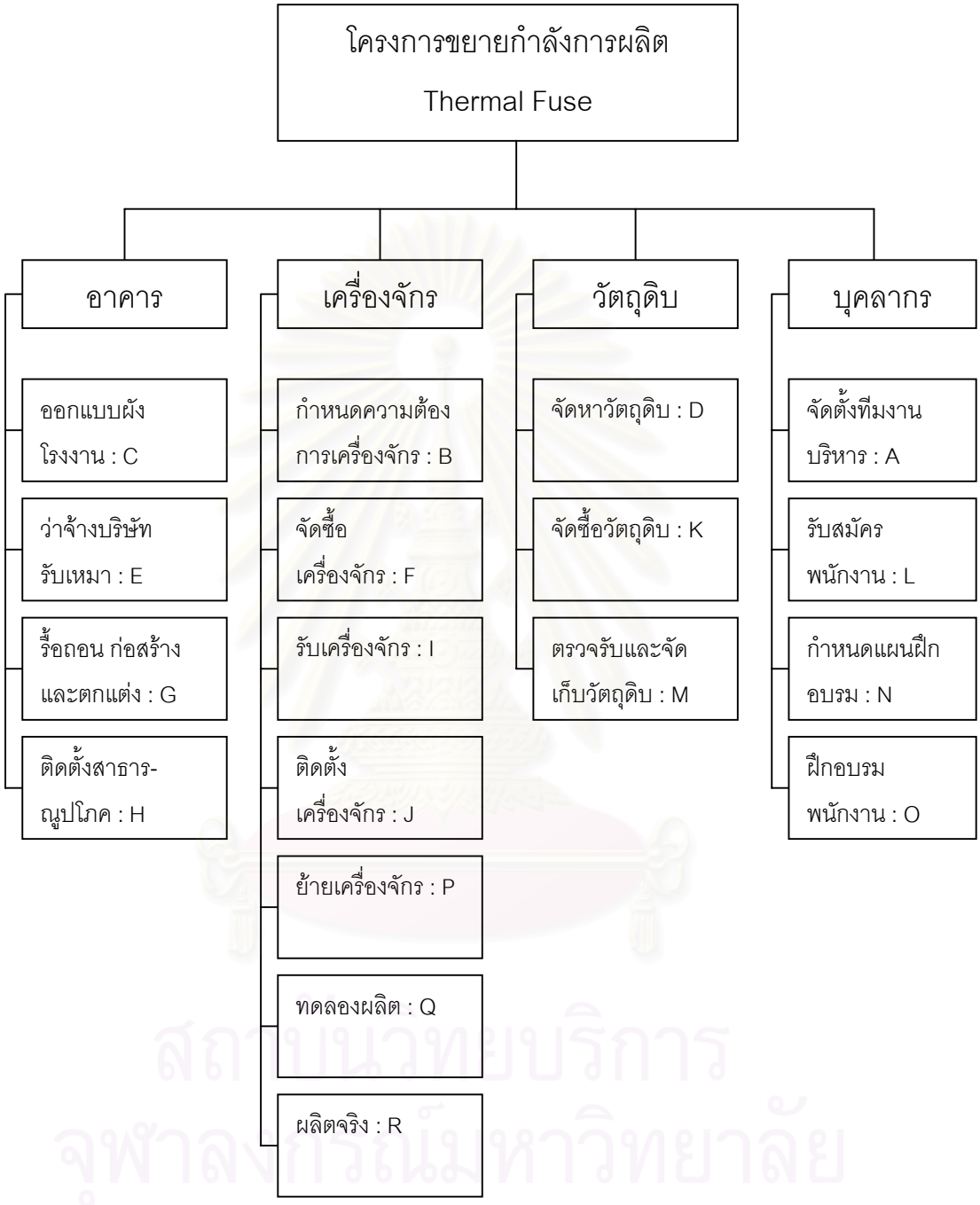
งาน P : ย้ายเครื่องจักรและอุปกรณ์การผลิตจากโรงงานเดิมไปยังโรงงานใหม่ และติดตั้งเครื่องจักรตามตำแหน่งที่กำหนดไว้ ใช้เวลา 3 วันทำงาน

งาน Q : ทดลองผลิตและตรวจสอบผลิตภัณฑ์ที่ได้มาตรฐานตามข้อกำหนด ใช้เวลา 5 วันทำงาน

งาน R : เริ่มการผลิตในระยะดำเนินงานของโครงการ ใช้เวลา 1 วันทำงาน

5.4 จัดทำโครงสร้างการจำแนกงาน

จากรายละเอียดของกิจกรรม สามารถจัดทำโครงสร้างการจำแนกงาน (Work Breakdown Structure) โดยการจำแนกกลุ่มกิจกรรมออกเป็น 4 สายงานหลัก คือ (1) งานอาคาร (2) งานเครื่องจักรอุปกรณ์ (3) งานวัตถุดิบ (4) งานบุคลากร แสดงดังรูปที่ 5.1

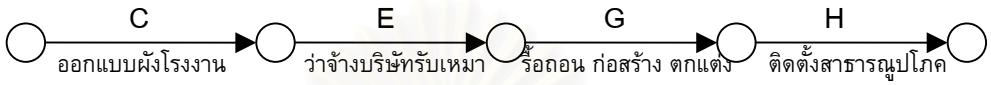


รูปที่ 5.1 *การจำแนกกลุ่มกิจกรรมของโครงการขยายกำลังการผลิต Thermal Fuse*

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

5.4.1 งานอาคารและติดตั้งสาธารณูปโภค

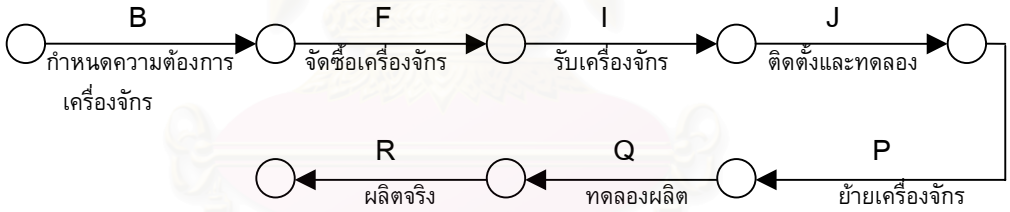
งานอาคารและติดตั้งสาธารณูปโภคประกอบด้วย การออกแบบผังโรงงาน การว่าจ้างบริษัทรับเหมาก่อสร้าง งานรื้อถอน ก่อสร้าง ตกแต่งภายในอาคาร และการติดตั้งสาธารณูปโภค โดยงานในส่วนนี้จะให้ผู้รับเหมาทำ แต่จะมีวิศวกรโรงงานและสิ่งแวดล้อมคอยควบคุมงาน



รูปที่ 5.2 *กิจกรรมงานอาคาร*

5.4.2 งานเครื่องจักรและอุปกรณ์

งานเครื่องจักรและอุปกรณ์ประกอบด้วย การกำหนดความต้องการ ประเภทและจำนวนเครื่องจักรอุปกรณ์การผลิต การจัดซื้อเครื่องจักร การตรวจรับเครื่องจักรและติดตั้ง การย้ายเครื่องจักรไปยังตำแหน่งที่เตรียมไว้ การทดลองผลิต และการผลิตจริง



รูปที่ 5.3 *กิจกรรมงานเครื่องจักรและอุปกรณ์*

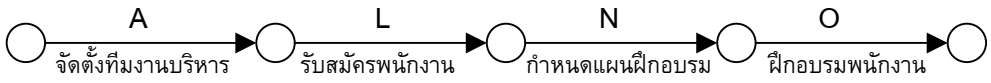
5.4.3 งานวัตถุดิบ

งานวัตถุดิบประกอบด้วย การจัดหาวัตถุดิบและชิ้นส่วนที่ใช้ในการผลิต การจัดซื้อวัตถุดิบ การตรวจรับและจัดเก็บวัตถุดิบ

รูปที่ 5.4 *กิจกรรมงานวัตถุดิบ*

5.4.4 งานด้านบุคลากร

งานด้านบุคลากรประกอบด้วย การจัดตั้งทีมงานบริหาร การรับสมัครพนักงาน การกำหนดแผนฝึกอบรม และการฝึกอบรมพนักงาน

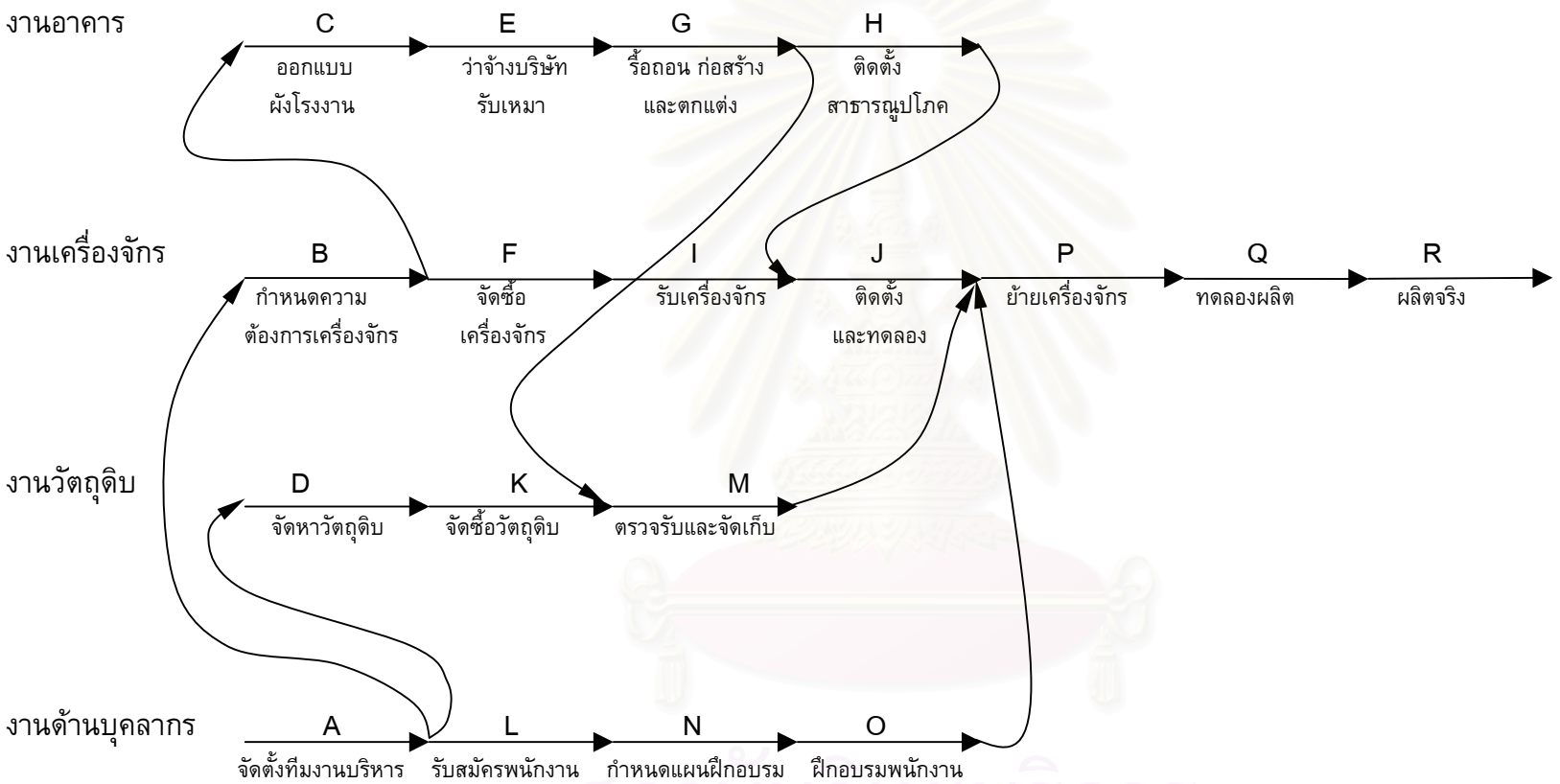


รูปที่ 5.5 *กิจกรรมงานด้านบุคลากร*

จากการแยกกลุ่มกิจกรรม สามารถนำมาเขียนในรูปแบบแผนผังความสัมพันธ์ของแต่ละกิจกรรม ซึ่งเป็นความสัมพันธ์ระหว่างกิจกรรม (Inter-Relation) ได้ดังรูปที่ 5.6 จากนั้นนำแผนผังความสัมพันธ์มาเขียนโครงข่ายงานได้ดังรูปที่ 5.7

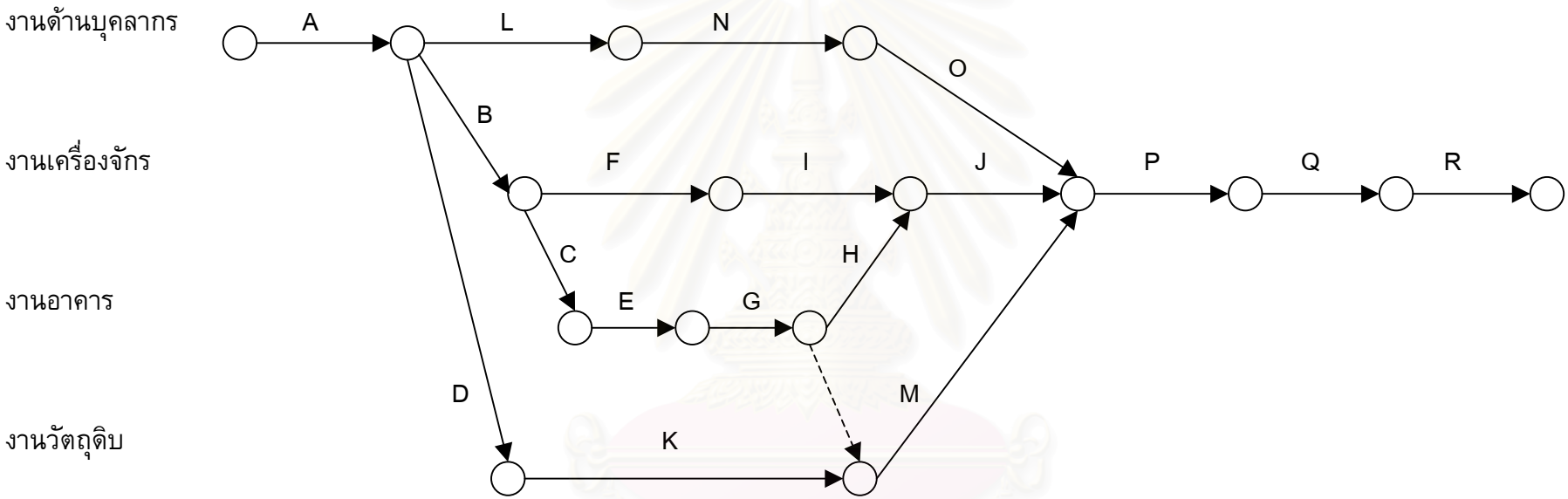
ในรูปที่ 5.7 มีการใช้งานสมมุติ (Dummy activity) ช่วยในการเขียนโครงข่ายให้ถูกต้องสมบูรณ์ ซึ่งมีความหมายว่างาน M จะเริ่มได้ต้องรอให้งาน K และงาน G เสร็จก่อน แต่งาน H ซึ่งทำต่อจากงาน G ไม่จำเป็นต้องรอให้งาน K เสร็จก็สามารถเริ่มได้ ดังนั้นจึงใช้งานสมมุติช่วย

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



รูปที่ 5.6 *แสดงความสัมพันธ์ระหว่างกิจกรรม*

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

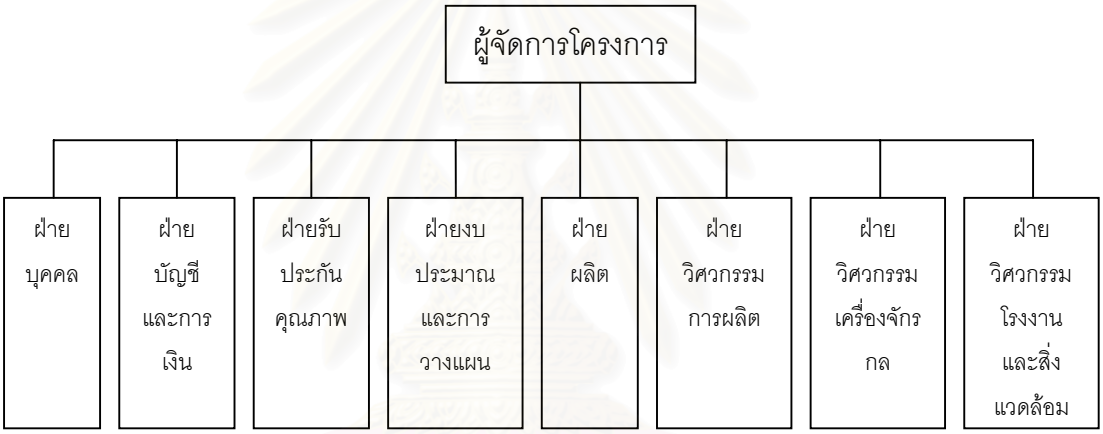


รูปที่ 5.7 *แสดงผังโครงข่ายงานของโครงการขยายกำลังการผลิต Thermal Fuse*

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

5.4.5 การจำแนกกิจกรรมตามหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง

การจัดทำโครงสร้างตามหน่วยงาน โดยจำแนกงานออกมาเป็นกลุ่มตามประเภทของงานที่จะต้องทำ ซึ่งกลุ่มงานนั้นจะแทนหน่วยงานในองค์กร ซึ่งมีความสัมพันธ์กันในแต่ละงาน หรืออีกนัยหนึ่งคือ การจัดงานให้อยู่ในความรับผิดชอบของหน่วยงานหลักในองค์กร โครงสร้างการจำแนกงานของโครงการขยายกำลังการผลิต Thermal Fuse ของโรงงานตัวอย่าง ประกอบด้วย ผู้จัดการโครงการ ฝ่ายบุคคล ฝ่ายบัญชีและการเงิน ฝ่ายรับประกันคุณภาพ ฝ่ายงบประมาณและการวางแผน ฝ่ายผลิต ฝ่ายวิศวกรรมการผลิต ฝ่ายวิศวกรรมเครื่องจักรกล ฝ่ายวิศวกรรมโรงงานและสิ่งแวดล้อม โดยแสดงโครงสร้างองค์กรได้ดังรูปที่ 5.8 และการจัดสรรงานให้กับหน่วยงานที่เกี่ยวข้องแสดงดังตารางที่ 5.2 – 5.8



รูปที่ 5.8 *การจำแนกกิจกรรมตามหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง*

โดยแต่ละฝ่ายมีหน้าที่ความรับผิดชอบดังนี้

1. ผู้จัดการโครงการ มีหน้าที่ความรับผิดชอบในการสร้างทีมงาน ประสานงานกับคณะกรรมการระดับสูง และบริหารงานโครงการโดยทำความเข้าใจกับทีมงานในทุกแผนกให้ทราบเป้าหมายของโครงการ เข้าร่วมและนำทีมงานในการสร้างเป้าหมาย งบประมาณ และกำหนดเวลาวางแผนงานที่สำคัญของโครงการทั้งหมดให้เป็นไปตามความต้องการ เพื่อให้ได้กำหนดการและงบประมาณที่เป็นไปได้จริง ให้ความร่วมมือกับทุกแผนก มีอำนาจในการตัดสินใจ ให้ความเห็นชอบทางด้านเทคนิค การส่งมอบ ออกใบสั่งซื้อ การทำสัญญาต่าง ๆ

2. ฝ่ายบุคคล มีหน้าที่ความรับผิดชอบในการคัดเลือก ว่าจ้างบุคลากรเข้ามาทำงานในองค์กร โดยผ่านการเห็นชอบจากผู้จัดการโครงการ ควบคุมกฎระเบียบของบริษัท ค่าจ้างแรงงาน และด้านแรงงานสัมพันธ์

3. ฝ่ายบัญชีและการเงิน มีหน้าที่ความรับผิดชอบในการควบคุมทางการเงิน จัดทำบัญชีรายรับรายจ่าย จัดทำรายงานด้านการเงินเพื่อรายงานให้ผู้บริหารระดับสูงทราบ

4. ฝ่ายรับประกันคุณภาพ มีหน้าที่ความรับผิดชอบในการควบคุมและรับประกันคุณภาพ ตรวจสอบและทดสอบวัตถุดิบและผลิตภัณฑ์สำเร็จรูปให้ได้ตามข้อกำหนด

5. ฝ่ายงบประมาณและการวางแผน มีหน้าที่ความรับผิดชอบในการควบคุมต้นทุนและงบประมาณของบริษัท วางแผนและควบคุมโปรแกรมการผลิต ดูแลคลังวัตถุดิบและคลังสินค้าสำเร็จรูป ควบคุมการจัดส่งสินค้าสำเร็จรูป ควบคุมการจัดซื้อ วางแผนและควบคุมความต้องการด้านวัตถุดิบ ดูแลด้านระบบสารสนเทศน์

6. ฝ่ายผลิต มีหน้าที่ความรับผิดชอบในการผลิต Thermal Fuse ให้เป็นไปตามแผนการผลิต ฝึกอบรมพนักงานการผลิต ควบคุมกระบวนการผลิตให้เป็นไปตามข้อกำหนด ประสานงานกับฝ่ายต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง

7. ฝ่ายวิศวกรรมการผลิต มีหน้าที่ความรับผิดชอบในการพัฒนาผลิตภัณฑ์ ออกแบบปรับปรุงกระบวนการผลิต พัฒนาคุณภาพของผลิตภัณฑ์ การลดต้นทุนการผลิต

8. ฝ่ายวิศวกรรมเครื่องจักรกล มีหน้าที่ความรับผิดชอบทางด้านเทคนิคของโครงการ วิเคราะห์หาแนวทางการขยายโรงงาน จัดวางผังโรงงาน ระบุความต้องการด้านสาธารณูปโภคสำหรับเครื่องจักรโดยประสานงานกับฝ่ายวิศวกรรมโรงงานและสิ่งแวดล้อม พัฒนาเครื่องจักรและอุปกรณ์การผลิต การซ่อมบำรุงเครื่องจักร

9. ฝ่ายวิศวกรรมโรงงานและสิ่งแวดล้อม มีหน้าที่ความรับผิดชอบในการออกแบบ ติดตั้ง และซ่อมบำรุงระบบสาธารณูปโภคต่าง ๆ ของโรงงาน ติดต่อผู้รับเหมา และควบคุมดูแลเกี่ยวกับสิ่งแวดล้อม

ตารางที่ 5.2 *ฝ่ายบุคคล*

ชื่องาน	รายละเอียดงาน
A	คัดเลือกบุคลากรในระยะก่อนการดำเนินงาน
L	สรรหาและว่าจ้างบุคลากรสำหรับระยะดำเนินงาน
N	กำหนดแผนการอบรม และเตรียมเอกสารฝึกอบรมบุคลากร
O	ฝึกอบรมบุคลากรสำหรับระยะดำเนินงาน

ตารางที่ 5.3 *ฝ่ายรับประกันคุณภาพ*

ชื่องาน	รายละเอียดงาน
M	ตรวจรับและจัดเก็บวัตถุดิบ

ตารางที่ 5.4 *ฝ่ายงบประมาณและการวางแผน*

ชื่องาน	รายละเอียดงาน
F	จัดซื้อเครื่องจักรและอุปกรณ์การผลิตที่ต้องการใช้
K	จัดซื้อวัตถุดิบสำหรับใช้ในระยะดำเนินงานผลิตของโครงการ

ตารางที่ 5.5 *ฝ่ายผลิต*

ชื่องาน	รายละเอียดงาน
Q	ทดลองผลิตและตรวจสอบผลิตภัณฑ์ที่ได้มาตรฐานตามข้อกำหนด
R	เริ่มการผลิตในระยะดำเนินงานของโครงการ

ตารางที่ 5.6 *ฝ่ายวิศวกรรมการผลิต*

ชื่องาน	รายละเอียดงาน
D	จัดหาวัตถุดิบและชิ้นส่วนที่ใช้ในการผลิต

ตารางที่ 5.7 *ฝ่ายวิศวกรรมเครื่องจักรกล*

ชื่องาน	รายละเอียดงาน
B	กำหนดความต้องการ ประเภท และจำนวนของเครื่องจักรและอุปกรณ์การผลิต
C	ระบุรายละเอียดผังโรงงานและกำหนดความต้องการด้านสาธารณูปโภค
I	ตรวจรับเครื่องจักรอุปกรณ์การผลิต และเคลื่อนย้ายไปยังตำแหน่งที่เตรียมไว้
J	ติดตั้งและทดลองเครื่องจักรอุปกรณ์การผลิต
P	ย้ายเครื่องจักรอุปกรณ์การผลิตจากโรงงานเดิมไปยังโรงงานใหม่ และติดตั้งเครื่องจักรตามตำแหน่งที่กำหนด

ตารางที่ 5.8 *ฝ่ายวิศวกรรมโรงงานและสิ่งแวดล้อม*

ชื่องาน	รายละเอียดงาน
E	สรรหาและว่าจ้างบริษัทรับเหมาก่อสร้าง
G	งานรื้อถอน ก่อสร้าง และตกแต่งภายในอาคาร
H	ติดตั้งสาธารณูปโภค

จากตารางที่ 5.2 – 5.8 แสดงถึงหน่วยงานที่รับผิดชอบโดยตรงของแต่ละกิจกรรม นอกจากนี้กิจกรรมดังกล่าวยังเกี่ยวข้องกับบุคลากรต่าง ๆ ตารางที่ 5.9 แสดงการจัดสรรงานให้กับบุคลากรที่เกี่ยวข้องในแต่ละงาน

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 5.9 *การจัดสรรงานให้กับบุคลากรที่เกี่ยวข้องในแต่ละงาน*

ชื่องาน	บุคคล/ฝ่ายที่เกี่ยวข้อง								
	ผู้จัดการโครงการ	ฝ่ายบุคคล	ฝ่ายบัญชี/การเงิน	ฝ่ายรับประกันคุณภาพ	ฝ่ายงบประมาณ/วางแผน	ฝ่ายผลิต	ฝ่ายวิศวกรรมการผลิต	ฝ่ายวิศวกรรมเครื่องจักรกล	ฝ่ายวิศวกรรมโรงงาน/สิ่งแวดล้อม
A	1	1							
B	1					2	1	3	
C	1					2	1	3	1
D	1				3		1		
E	1		1						1
F	1		1		3	2	1	3	
G	1								1
H	1				3	2		3	1
I	1					2		3	
J	1			2		2	1	3	
K	1		1		3		1		
L	1	1	1			2			
M	1			2	3				
N	1	1				2			
O	1	1		2		2	1	3	
P	1					2		3	
Q	1			2	3	2	1	3	
R	1			2	3	2	1	3	

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

5.5 การจัดทำกำหนดเวลา

กำหนดวันเริ่มต้นของโครงการนี้คือ วันที่ 2 มกราคม พ.ศ. 2546 ทำงานวันจันทร์ถึงวันศุกร์และวันเสาร์ที่ 2 และ 4 ของเดือน วันหยุดประจำสัปดาห์คือวันอาทิตย์และวันเสาร์ที่ 1 , 3 และ 5 ของเดือน และมีวันหยุดนักขัตฤกษ์ประจำปีอีก 15 วัน ซึ่งถ้าหากวันหยุดนักขัตฤกษ์ตรงกับวันหยุดประจำสัปดาห์ จะหยุดชดเชยในวันทำงานถัดไป ซึ่งวันหยุดนักขัตฤกษ์มีดังนี้

1. วันขึ้นปีใหม่ ตรงกับวันที่ 1 มกราคม
2. วันมาฆบูชา ตรงกับวันขึ้น 15 ค่ำ เดือน 4
3. วันที่ระลึกมหาจักรีบรมราชวงศ์ ตรงกับวันที่ 6 เมษายน
4. วันสงกรานต์ ตรงกับวันที่ 13-15 เมษายน
5. วันแรงงานแห่งชาติ ตรงกับวันที่ 1 พฤษภาคม
6. วันฉัตรมงคล ตรงกับวันที่ 5 พฤษภาคม
7. วันวิสาขบูชา ตรงกับวันขึ้น 15 ค่ำ เดือน 6
8. วันอาสาฬหบูชา ตรงกับวันขึ้น 15 ค่ำ เดือน 8
9. วันเข้าพรรษา ตรงกับวันแรม 1 ค่ำ เดือน 8
10. วันเฉลิมพระชนมพรรษาพระบาทสมเด็จพระนางเจ้าฯ พระบรมราชินีนาถ ตรงกับวันที่ 12 สิงหาคม
11. วันปิยมหาราช ตรงกับวันที่ 23 ตุลาคม
12. วันเฉลิมพระชนมพรรษาพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัว ตรงกับวันที่ 5 ธันวาคม
13. วันสิ้นปี ตรงกับวันที่ 31 ธันวาคม

เวลาที่ใช้ในการทำงานแต่ละงาน และงานที่ต้องทำให้เสร็จก่อนหน้างานแต่ละงานแสดงดังตารางที่ 5.10

ตารางที่ 5.10 *เวลาที่ใช้ในการดำเนินงานแต่ละงาน และงานที่ต้องทำเสร็จก่อน*

ชื่องาน	รายละเอียดงาน	เวลาที่ใช้ (วันทำงาน)	งานที่ต้องทำก่อน
A	คัดเลือกบุคลากรในระยะก่อนการดำเนินงาน	3	-
B	กำหนดความต้องการ ประเภท และจำนวนของเครื่องจักรและอุปกรณ์การผลิต	5	A
C	ระบุรายละเอียดผังโรงงานและกำหนดความต้องการด้านสาธารณูปโภค	10	B
D	จัดหาวัตถุดิบและชิ้นส่วนที่ใช้ในการผลิต	30	A
E	สรรหาและว่าจ้างบริษัทรับเหมาก่อสร้าง	15	C
F	จัดซื้อเครื่องจักรและอุปกรณ์การผลิตที่ต้องการใช้	75	B
G	งานรื้อถอน ก่อสร้าง และตกแต่งภายในอาคาร	30	E
H	ติดตั้งสาธารณูปโภค	30	G
I	ตรวจรับเครื่องจักรอุปกรณ์การผลิต และเคลื่อนย้ายไปยังตำแหน่งที่เตรียมไว้	2	F

ตารางที่ 5.10 *เวลาที่ใช้ในการดำเนินงานแต่ละงาน และงานที่ต้องทำเสร็จก่อน (ต่อ)*

J	ติดตั้งและทดลองเครื่องจักรอุปกรณ์การผลิต	10	H , I
K	จัดซื้อวัตถุดิบสำหรับใช้ในระยะดำเนินงานผลิตของโครงการ	30	D
L	สรรหาและว่าจ้างบุคลากรสำหรับระยะดำเนินงาน	15	A
M	ตรวจรับและจัดเก็บวัตถุดิบ	7	G , K
N	กำหนดแผนการอบรม และเตรียมเอกสารฝึกอบรมบุคลากร	3	L
O	ฝึกอบรมบุคลากรสำหรับระยะดำเนินงาน	17	N
P	ย้ายเครื่องจักรอุปกรณ์การผลิตจากโรงงานเดิมไปยังโรงงานใหม่ และติดตั้งเครื่องจักรตามตำแหน่งที่กำหนด	3	J , M , O
Q	ทดลองผลิตและตรวจสอบผลิตภัณฑ์ที่ได้มาตรฐานตามข้อกำหนด	5	P
R	เริ่มการผลิตในระยะดำเนินงานของโครงการ	1	Q

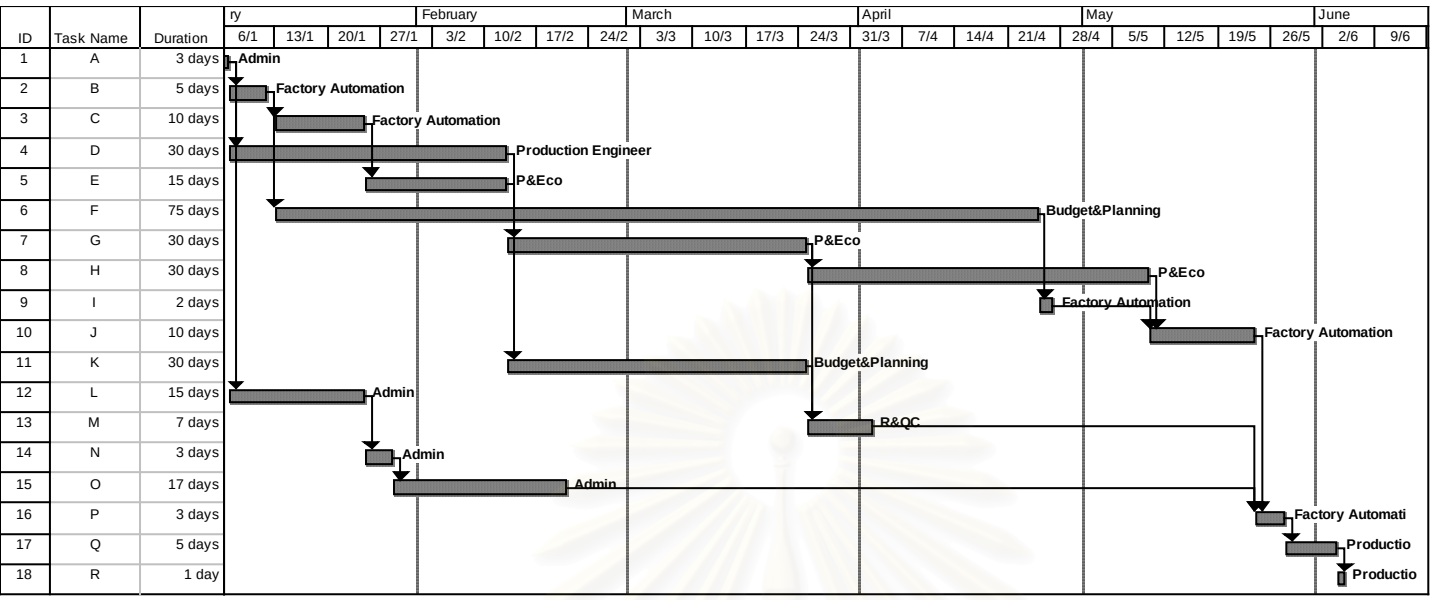
5.6 สร้างแผนผังโครงข่าย

การสร้างแผนผังโครงข่าย (Network Diagram) ซึ่งในการวิจัยนี้ใช้เทคนิคสายงานวิกฤต (Critical Path Method : CPM) สำหรับโครงการนี้วันเริ่มต้นโครงการคือวันที่ 2 มกราคม พ.ศ. 2546 เวลาเสร็จสิ้นโครงการคือวันที่ 4 มิถุนายน พ.ศ. 2546 ใช้เวลาทั้งสิ้น 112 วันทำงาน โดยระยะเวลาของกิจกรรม กำหนดวันที่สามารถเริ่มงานได้เร็วที่สุด กำหนดวันที่สามารถเสร็จงานได้เร็วที่สุด กำหนดวันที่สามารถเริ่มงานได้ช้าที่สุด กำหนดวันที่สามารถเสร็จงานได้ช้าที่สุด เวลายืดหยุ่นรวม และเวลายืดหยุ่นให้เปล่า แสดงดังตารางที่ 5.11 สามารถนำมาเขียนเป็นตารางแผนภูมิแกนต์ (Gantt Chart) ได้ดังรูปที่ 5.9 ใช้โปรแกรมสำเร็จรูปไมโครซอฟท์โปรเจ็คต์ (Microsoft Project) ช่วยในการสร้างแผนภูมิแกนต์และหาสายงานวิกฤต งานวิกฤตเหล่านี้ก็คืองานที่จะต้องให้ความสนใจในการควบคุมดูแลเป็นพิเศษ เพื่อป้องกันความล่าช้าของโครงการ สายงานวิกฤตของโครงการนี้ประกอบด้วยงาน A – B – C – E – G – H – J – P – Q – R ดังแสดงในรูปที่ 5.10 การกำหนดความสัมพันธ์ระหว่างงานก่อนและหลังในโครงการนี้เป็นแบบ Finish-to-Start (FS) เป็นการกำหนดให้งานก่อนหน้าเสร็จก่อนแล้วจึงทำงานต่อไปได้

ตารางที่ 5.11 *กำหนดวันเริ่มต้นและแล้วเสร็จได้เร็วที่สุด วันเริ่มต้นและแล้วเสร็จได้ช้าที่สุด เวลายืดหยุ่นรวม และเวลายืดหยุ่นให้เปล่า ของแต่ละงานในโครงการ*

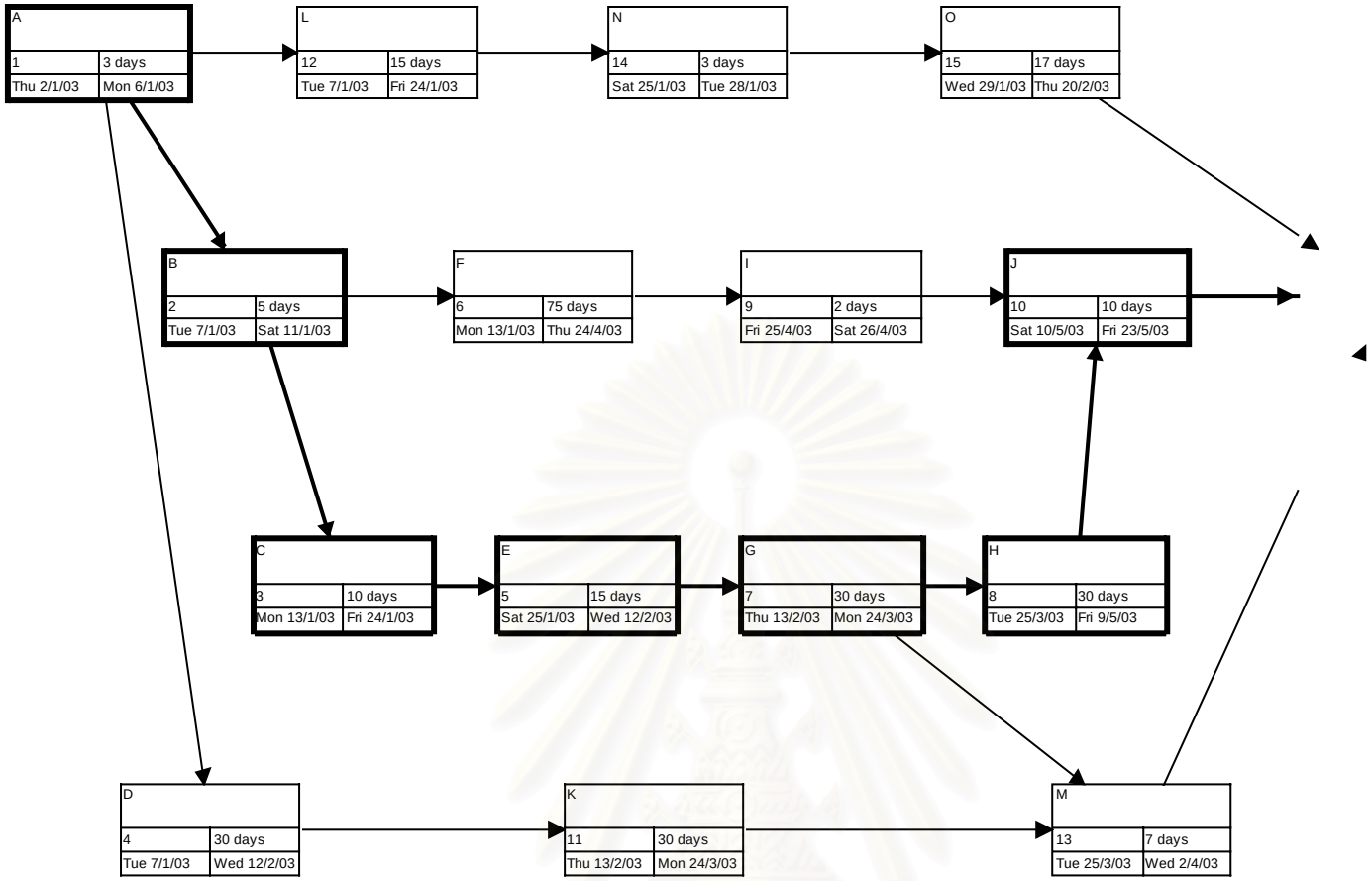
ID	Task Name	Duration	Early Start	Early Finish	Late Start	Late Finish	Total Slack	Free Slack	Resource Names
1	A	3 days	Thu 02/01/03	Mon 06/01/03	Thu 02/01/03	Mon 06/01/03	0 days	0 days	Admin.,Project Mgr.
2	B	5 days	Tue 07/01/03	Sat 11/01/03	Tue 07/01/03	Sat 11/01/03	0 days	0 days	FA,Project Mgr.,Prod.,PE
3	C	10 days	Mon 13/01/03	Fri 24/01/03	Mon 13/01/03	Fri 24/01/03	0 days	0 days	FA,Project Mgr.,Prod.,PE,P&Eco
4	D	30 days	Tue 07/01/03	Wed 12/02/03	Wed 19/02/03	Thu 27/03/03	33 days	0 days	PE,Project Mgr.,B&P
5	E	15 days	Sat 25/01/03	Wed 12/02/03	Sat 25/01/03	Wed 12/02/03	0 days	0 days	P&Eco,Project Mgr.,Fin.&Acct.
6	F	75 days	Mon 13/01/03	Thu 24/04/03	Thu 23/01/03	Wed 07/05/03	8 days	0 days	B&P,Project Mgr.,Fin.&Acct.,Prod.,PE,FA
7	G	30 days	Thu 13/02/03	Mon 24/03/03	Thu 13/02/03	Mon 24/03/03	0 days	0 days	P&Eco,Project Mgr.
8	H	30 days	Tue 25/03/03	Fri 09/05/03	Tue 25/03/03	Fri 09/05/03	0 days	0 days	P&Eco,Project Mgr.,B&P,Prod.,FA
9	I	2 days	Fri 25/04/03	Sat 26/04/03	Thu 08/05/03	Fri 09/05/03	8 days	8 days	FA,Project Mgr.,Prod.
10	J	10 days	Sat 10/05/03	Fri 23/05/03	Sat 10/05/03	Fri 23/05/03	0 days	0 days	FA,Project Mgr.,QA,Prod.,PE
11	K	30 days	Thu 13/02/03	Mon 24/03/03	Fri 28/03/03	Tue 13/05/03	33 days	0 days	B&P,Project Mgr.,Fin.&Acct.,PE
12	L	15 days	Tue 07/01/03	Fri 24/01/03	Tue 01/04/03	Thu 24/04/03	65 days	0 days	Admin.,Project Mgr.,Fin.&Acct.,Prod.
13	M	7 days	Tue 25/03/03	Wed 02/04/03	Wed 14/05/03	Fri 23/05/03	33 days	33 days	R&QC,Project Mgr.,B&P
14	N	3 days	Sat 25/01/03	Tue 28/01/03	Fri 25/04/03	Mon 28/04/03	65 days	0 days	Admin.,Project Mgr.,Prod.
15	O	17 days	Wed 29/01/03	Thu 20/02/03	Tue 29/04/03	Fri 23/05/03	65 days	65 days	Admin.,Project Mgr.,QA,Prod.,PE,FA
16	P	3 days	Sat 24/05/03	Tue 27/05/03	Sat 24/05/03	Tue 27/05/03	0 days	0 days	FA,Project Mgr.,Prod.
17	Q	5 days	Wed 28/05/03	Tue 03/06/03	Wed 28/05/03	Tue 03/06/03	0 days	0 days	Prod.,Project Mgr.,QA,B&P,PE,FA
18	R	1 day	Wed 04/06/03	Wed 04/06/03	Wed 04/06/03	Wed 04/06/03	0 days	0 days	Prod.,Project Mgr.,QA,B&P,PE,FA

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



รูปที่ 5.9 *แผนภูมิแกนต์ (Gantt Chart) ของงานในโครงการขยายกำลังการผลิต Thermal Fuse*

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



รูปที่ 5.10 โครงข่ายและสายงานวิกฤตที่ได้จากการวิเคราะห์ด้วยเทคนิค CPM

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บทที่ 6

การประมาณค่าใช้จ่ายโครงการ

การประมาณค่าใช้จ่ายที่จะกล่าวถึงในบทนี้จะแบ่งออกเป็น 3 ส่วน ส่วนที่หนึ่งจะเป็นในส่วนของค่าใช้จ่ายด้านโครงสร้างเงินเดือนและอัตราค่าจ้างของบุคลากร ส่วนที่สองจะเป็นส่วนของค่าใช้จ่ายในการลงทุนในสินทรัพย์ถาวร ค่าวัสดุอุปกรณ์ และส่วนที่สามเป็นค่าใช้จ่ายอื่น ๆ ที่เกิดขึ้นในการดำเนินการขยายกำลังการผลิต Thermal Fuse

6.1 ค่าใช้จ่ายด้านบุคลากรในระยะขยายโครงการ

การบริหารงานในระยะขยายโครงการจะนำบุคลากรที่มีอยู่ในปัจจุบันมาทำงานในการขยายกำลังการผลิต Thermal Fuse ดังนั้นจะนำเงินเดือนบุคลากรที่มาทำงานในโครงการนี้มาคิดเป็นค่าใช้จ่ายของโครงการขยายกำลังการผลิต Thermal Fuse ซึ่งอัตราค่าจ้างหรือเงินเดือนเป็นค่าเฉลี่ยโดยประมาณของพนักงานในแต่ละแผนก รวมค่าจ้างบริหารเท่ากับ 251,000 บาท/เดือน โดยแสดงรายละเอียดดังตารางที่ 6.1

ตารางที่ 6.1 *จำนวนบุคลากรและอัตราค่าจ้างบุคลากรในระยะการขยายโครงการ*

ตำแหน่ง	จำนวน (คน)	อัตราค่าจ้าง (บาท/คน/เดือน)	รวม (บาท/เดือน)
ผู้จัดการโครงการ	1	50,000	50,000
เจ้าหน้าที่ฝ่ายบุคคล	1	10,000	10,000
เจ้าหน้าที่ฝ่ายบัญชีและการเงิน	1	12,000	12,000
เจ้าหน้าที่จัดซื้อ	1	9,000	9,000
เจ้าหน้าที่ควบคุมคุณภาพ	2	8,500	17,000
เจ้าหน้าที่ฝ่ายงบประมาณและการวางแผน	1	10,000	10,000
ผู้จัดการฝ่ายผลิต	1	35,000	35,000
หัวหน้าคนงาน	1	15,000	15,000
วิศวกรการผลิต	1	23,000	23,000

ตารางที่ 6.1 *จำนวนบุคลากรและอัตราค่าจ้างบุคลากรในระยะการขยายโครงการ (ต่อ)*

ตำแหน่ง	จำนวน (คน)	อัตราค่าจ้าง (บาท/คน/เดือน)	รวม (บาท/เดือน)
วิศวกรเครื่องจักรกล	1	23,000	23,000
พนักงานซ่อมบำรุง	2	8,000	16,000
วิศวกรโรงงานและสิ่งแวดล้อม	1	23,000	23,000
พนักงานควบคุมคลังพัสดุ	1	8,000	8,000
รวม	15		251,000

6.2 ค่าใช้จ่ายในการลงทุนในสินทรัพย์ถาวรและค่าวัสดุอุปกรณ์

เงินลงทุนในสินทรัพย์ถาวรของโครงการขยายกำลังการผลิต Thermal Fuse ไม่มีการลงทุนในที่ดิน อาคาร สำนักงาน อุปกรณ์เครื่องใช้สำนักงาน อุปกรณ์เครื่องใช้ในโรงงาน หรือยานพาหนะใด ๆ ถึงแม้จะย้ายการผลิตไปยังอาคารโรงงานใหม่ก็ตาม เนื่องจากเป็นอาคารโรงงานที่ไม่ได้ใช้งาน การลงทุนจะลงทุนในส่วนของการจัดพื้นที่สำหรับทำการผลิต พื้นที่จัดเก็บ และพื้นที่สำหรับส่วนสนับสนุนการผลิตอื่น ๆ โดยการรื้อถอนผนังอาคารและสาธารณูปโภคเดิมออก ก่อสร้างห้องต่าง ๆ การติดตั้งสาธารณูปโภคใหม่ และลงทุนเพิ่มในเครื่องจักรอุปกรณ์การผลิต เครื่องมือเครื่องใช้ต่าง ๆ

เงินลงทุนในสินทรัพย์ถาวรของโครงการขยายกำลังการผลิต Thermal Fuse เป็นส่วนของค่าใช้จ่ายการปรับปรุงอาคารโรงงาน 1,671,000 บาท ส่วนอุปกรณ์การผลิต 62,157,400 บาท อุปกรณ์ขนย้าย 746,000 บาท และเครื่องมือเครื่องใช้ 300,000 บาท รวมเป็นเงินลงทุนในสินทรัพย์ถาวรทั้งสิ้น 64,874,400 บาท แสดงรายการได้ดังตารางที่ 6.2

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 6.2 *เงินลงทุนในสินทรัพย์ถาวรของโครงการขยายกำลังการผลิต Thermal Fuse*

รายการ	จำนวน	ราคา/หน่วย	รวม (บาท)
<u>ค่าปรับปรุงอาคารโรงงาน</u>			
ค่ารื้อถอน ก่อสร้าง และตกแต่งภายในอาคาร			124,000
ค่าติดตั้งสาธารณูปโภคต่าง ๆ			1,547,000
<u>อุปกรณ์การผลิต</u>			
เครื่องขึ้นรูปลีด-เอ	3	2,776,000	8,328,000
เครื่องเรียงเซรามิคบุชชิ่ง	3	140,800	422,400
เครื่องตอกลีด-บี	5	5,230,000	26,150,000
เครื่องเรียงสปริง-เอ	2	990,800	1,981,600
เครื่องงุ้มปลายเคส	1	1,770,200	1,770,200
เครื่องหยอดเรซิ่น	1	256,600	256,600
เครื่องพิมพ์ข้อความ	3	3,520,000	10,560,000
เครื่องตรวจสอบความต้านทานภายใน	6	1,920,000	11,520,000
เครื่องชั่งนับจำนวนชิ้นงาน	1	37,000	37,000
เครื่องซีลปิดบรรจุถุง	1	100,600	100,600
เครื่องทดสอบอุณหภูมิที่ตัดวงจร	1	1,031,000	1,031,000
<u>อุปกรณ์ขนถ่าย</u>			
SF Magazine	1,675	300	502,500
รถเข็น	17	12,000	204,000
กล่องพลาสติก	110	250	27,500
รถ Dolly	4	3,000	12,000
<u>เครื่องมือเครื่องใช้อื่น ๆ</u>			300,000
รวมเงินลงทุนในสินทรัพย์ถาวร			64,874,400

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

6.3 ค่าใช้จ่ายอื่น ๆ

ค่าใช้จ่ายที่ต้องจ่ายในระยะขยายโครงการ นอกจากจะเป็นค่าใช้จ่ายเกี่ยวกับเงินเดือนหรือค่าจ้างบุคลากรและค่าลงทุนในทรัพย์สินแล้ว ในระยะขยายโครงการยังรวมถึงค่าใช้จ่ายในการย้ายเครื่องจักรอุปกรณ์การผลิต ค่าประชาสัมพันธ์เพื่อจัดหาพนักงานและผู้รับเหมา ค่าใช้จ่ายในการจัดหาวัตถุดิบและชิ้นส่วนที่ใช้ในการผลิต ค่าใช้จ่ายในการฝึกอบรมบุคลากร รายละเอียดค่าใช้จ่ายอื่น ๆ ก่อนการดำเนินงานรวมทั้งสิ้น 342,780 บาท แสดงในตารางที่ 6.3

ตารางที่ 6.3 *ค่าใช้จ่ายอื่น ๆ ก่อนการดำเนินงานในการขยายกำลังการผลิต Thermal Fuse*

รายการ	ค่าใช้จ่าย (บาท)
ค่าใช้จ่ายในการย้ายเครื่องจักรและอุปกรณ์การผลิต	25,000
ค่าประชาสัมพันธ์เพื่อจัดหาพนักงานและผู้รับเหมา	13,000
ค่าใช้จ่ายในการจัดหาวัตถุดิบและชิ้นส่วนที่ใช้ในการผลิต	10,000
ค่าใช้จ่ายในการฝึกอบรมบุคลากร	294,780
รวมค่าใช้จ่ายก่อนการดำเนินงาน	342,780

6.4 ประมาณค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นในแต่ละงานของโครงการ

ประมาณการค่าใช้จ่ายที่จัดทำขึ้นระหว่างช่วงการวางแผนงานนี้ จะถูกนำไปใช้เป็นงบประมาณเพื่อการควบคุมการใช้จ่ายของโครงการ จึงต้องประมาณการให้มีความเป็นไปได้และใกล้เคียงความเป็นจริงมากที่สุด ทั้งนี้วิธีการประมาณค่าใช้จ่ายของโครงการนี้ใช้ผสมกันระหว่าง 2 วิธีคือ วิธีประมาณการแบบล่างขึ้นบน (Bottom-Up Cost Estimating) และวิธีประมาณการแบบบนลงล่าง (Top-Down Estimating or Parametric Cost Estimating) โดยวิธีประมาณค่าใช้จ่ายแบบล่างขึ้นบน จะมุ่งไปที่องค์ประกอบของค่าใช้จ่ายทั้งหมดในโครงการ โดยให้บุคลากรในแต่ละฝ่ายเป็นผู้ระบุองค์ประกอบค่าใช้จ่ายนั้น ๆ ข้อมูลได้มาจากผู้บริหารระดับล่าง ที่มาของงบประมาณอาจได้มาจากใบเสนอราคา บริษัทซัพพลายเออร์หรือผู้รับเหมา แล้วนำไปจัดทำรายงานงบประมาณของกิจกรรม ซึ่งจะถูกส่งไปยัง ผู้บริหารระดับสูงสุด จึงจะทราบค่าใช้จ่ายประมาณการทั้งหมดสำหรับโครงการ ส่วนวิธีประมาณค่าใช้จ่ายแบบบนลงล่าง จะมุ่งไปที่การประมาณค่าใช้จ่ายตามสูตร หรือความสัมพันธ์ขั้นพื้นฐานของตัวแปรต่าง ๆ เป็นการประมาณจากสิ่งที่รู้ จากประสบการณ์ แล้วหาตัวพารามิเตอร์ (parameter) มาใช้ในการประมาณการ โดยไม่ต้องพิถีพิถันกับรายละเอียด สำหรับโครงการนี้ได้ประมาณค่าใช้จ่ายไว้ดังตารางที่ 6.4

ค่าใช้จ่ายที่ประมาณการสำหรับงานต่าง ๆ ของโครงการขยายกำลังการผลิต Thermal Fuse นี้เป็นค่าใช้จ่ายเกี่ยวกับค่าทรัพย์สินและค่าใช้จ่ายอื่น ๆ รายการค่าทรัพย์สินได้แก่ ค่าก่อสร้างภายในอาคารโรงงาน ค่าเครื่องจักรอุปกรณ์ที่ต้องซื้อมาเพิ่มเติม ค่าวัสดุการผลิต ซึ่งต้องเตรียมไว้สำหรับโครงการ ส่วนค่าใช้จ่ายอื่น ๆ ได้แก่ ค่าใช้จ่ายในการรื้อถอน ติดตั้ง และย้ายอุปกรณ์ภายในโรงงาน การก่อสร้างภายในอาคารและการติดตั้งสาธารณูปโภคใช้การจ้างเหมาบริษัทรับเหมา หรือบุคคลภายนอกมาดำเนินการให้ ดังนั้นส่วนค่าใช้จ่ายจะคิดเป็นค่าใช้จ่ายในการก่อสร้างหรือติดตั้งของโครงการ ซึ่งจะจัดจ่ายให้แก่ผู้รับเหมา ไม่นำมาคิดแยกเป็นค่าวัสดุและค่าแรงงานในงานก่อสร้างหรือติดตั้งสาธารณูปโภคของโครงการอีก ค่าใช้จ่ายที่ประมาณการไว้ในตารางที่ 6.4 นี้เป็นค่าใช้จ่ายที่ประมาณการสำหรับงานแต่ละงาน ซึ่งยังไม่รวมถึงค่าใช้จ่ายสำหรับบุคลากร

ตารางที่ 6.4 *ประมาณค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นในแต่ละงานของโครงการ*

ชื่องาน	รายละเอียดงาน	ค่าทรัพย์สิน (บาท)	ค่าใช้จ่ายอื่น ๆ (บาท)	รวม (บาท)
A	คัดเลือกบุคลากรในระยะก่อนการดำเนินงาน	-	-	-
B	กำหนดความต้องการ ประเภท และจำนวนของเครื่องจักรและอุปกรณ์การผลิต	-	-	-
C	ระบุรายละเอียดผังโรงงานและกำหนดความต้องการด้านสาธารณูปโภค	-	-	-
D	จัดหาวัตถุดิบและชิ้นส่วนที่ใช้ในการผลิต	-	10,000	10,000
E	สรรหาและว่าจ้างบริษัทรับเหมาก่อสร้าง	-	8,000	8,000
F	จัดซื้อเครื่องจักรและอุปกรณ์การผลิตที่ต้องการใช้	63,203,400	-	63,203,400
G	งานรื้อถอน ก่อสร้าง และตกแต่งภายในอาคาร	124,000	-	124,000
H	ติดตั้งสาธารณูปโภค	1,547,000	-	1,547,000

ตารางที่ 6.4 *ประมาณค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นในแต่ละงานของโครงการ (ต่อ)*

ชื่องาน	รายละเอียดงาน	ค่าทรัพย์สิน (บาท)	ค่าใช้จ่ายอื่น ๆ (บาท)	รวม (บาท)
I	ตรวจรับเครื่องจักรอุปกรณ์การผลิตและเคลื่อนย้ายไปยังตำแหน่งที่เตรียมไว้	-	-	-
J	ติดตั้งและทดลองเครื่องจักรอุปกรณ์การผลิต	-	-	-
K	จัดซื้อวัตถุดิบสำหรับใช้ในระยะดำเนินงานผลิตของโครงการ	41,412,000	-	41,412,000
L	สรรหาและว่าจ้างบุคลากรสำหรับระยะดำเนินงาน	-	5,000	5,000
M	ตรวจรับและจัดเก็บวัตถุดิบ	-	-	-
N	กำหนดแผนการอบรม และเตรียมเอกสารฝึกอบรมบุคลากร	-	-	-
O	ฝึกอบรมบุคลากรสำหรับระยะดำเนินงาน	-	294,780	294,780
P	ย้ายเครื่องจักรอุปกรณ์การผลิตจากโรงงานเดิมไปยังโรงงานใหม่ และติดตั้งเครื่องจักรตามตำแหน่งที่กำหนด	-	25,000	25,000
Q	ทดลองผลิตและตรวจสอบผลิตภัณฑ์ที่ได้มาตรฐานตามข้อกำหนด	-	-	-
R	เริ่มการผลิตในระยะดำเนินงานของโครงการ	-	-	-
รวม		106,286,400	342,780	106,629,180

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บทที่ 7

แผนการควบคุมโครงการ

การควบคุมโครงการเป็นกระบวนการในส่วนของการกำกับติดตาม การประเมินผลงาน และการเปรียบเทียบสิ่งที่เกิดขึ้นจริงกับสิ่งที่ได้วางแผนเอาไว้ว่าตรงกันหรือไม่ ไม่ว่าจะเป็นในเรื่องของค่าใช้จ่าย เวลา และการดำเนินการโครงการให้เป็นไปตามเป้าหมายที่กำหนดไว้ การควบคุมยังเป็นกระบวนการปรับปรุงแก้ไขเมื่อการดำเนินงานไม่เป็นไปตามแผน เพื่อให้โครงการสำเร็จลุล่วงไปอย่างมีประสิทธิภาพและประสิทธิผล นอกจากนี้การควบคุมยังรวมไปถึงการจัดทำรายงานความก้าวหน้าของการดำเนินโครงการ เพื่อให้ผู้เกี่ยวข้องได้ทราบและเป็นการประชาสัมพันธ์ หรือเผยแพร่โครงการไปในตัวด้วย

เมื่อการวางโครงข่ายและการกำหนดเวลาของโครงการได้ถูกกำหนดเป็นแผนงานแล้ว หลังจากนั้นแผนของโครงการจะถูกนำไปดำเนินการโดยมอบหมายงานและกำหนดตารางเวลาการทำงานให้กับบุคคลที่เกี่ยวข้อง จะต้องมีการควบคุมงานให้เป็นไปตามแผนงานที่กำหนด และหาสาเหตุพร้อมทั้งแก้ไขเปลี่ยนแปลงแผนการทำงานและการกำหนดเวลาของงานต่าง ๆ ให้เหมาะสมกับสภาพความเป็นจริงที่เปลี่ยนแปลงอยู่ตลอดเวลา

จากการจัดทำแผนงานสำหรับโครงการขยายกำลังการผลิต Thermal Fuse สามารถสรุปได้ว่าการดำเนินงานของโครงการใช้เวลาทั้งสิ้น 112 วันทำงาน โดยแยกสรุปเป็นแผนงานและแผนงบประมาณการจ่ายเงินของโครงการดังนี้

7.1 แผนงานของโครงการ

แผนงานของโครงการ ได้จากการระบุงานที่จะต้องทำ การประมาณเวลางานในโครงการและจัดทำกำหนดการต่าง ๆ แล้วใช้โปรแกรมไมโครซอฟท์โปรเจ็ค (Microsoft Project) ช่วยในการคำนวณหาสายงานวิกฤต พบว่าสายงานวิกฤตของโครงการนี้ ได้แก่ งาน A งาน B งาน C งาน E งาน G งาน H งาน J งาน P งาน Q และงาน R ซึ่งจำเป็นต้องควบคุมดูแลเป็นพิเศษ เนื่องจากงานวิกฤตเหล่านี้มีผลต่อกำหนดวันเสร็จสิ้นของโครงการอย่างยิ่ง โดยสรุปแผนงานได้ดังตารางที่ 7.1 ซึ่งจะใช้เครื่องหมายดอกจัน (*) แสดงอยู่ท้ายชื่องาน หมายถึงงานนั้นเป็นงานวิกฤต

ตารางที่ 7.1 *สรุปรายละเอียดของงานในโครงการและงานวิกฤต*

ชื่องาน	รายละเอียดงาน	เวลาที่ใช้ (วันทำงาน)	งานที่ต้องทำก่อน
A*	คัดเลือกบุคลากรในระยะก่อนการดำเนินงาน	3	-
B*	กำหนดความต้องการ ประเภท และจำนวนของเครื่องจักรและอุปกรณ์การผลิต	5	A
C*	ระบุรายละเอียดผังโรงงานและกำหนดความต้องการด้านสาธารณูปโภค	10	B
D	จัดหาวัตถุดิบและชิ้นส่วนที่ใช้ในการผลิต	30	A
E*	สรรหาและว่าจ้างบริษัทรับเหมาก่อสร้าง	15	C
F	จัดซื้อเครื่องจักรและอุปกรณ์การผลิตที่ต้องการใช้	75	B
G*	งานรื้อถอน ก่อสร้าง และตกแต่งภายในอาคาร	30	E
H*	ติดตั้งสาธารณูปโภค	30	G
I	ตรวจรับเครื่องจักรอุปกรณ์การผลิต และเคลื่อนย้ายไปยังตำแหน่งที่เตรียมไว้	2	F
J*	ติดตั้งและทดลองเครื่องจักรอุปกรณ์การผลิต	10	H , I
K	จัดซื้อวัตถุดิบสำหรับใช้ในระยะดำเนินงานผลิตของโครงการ	30	D
L	สรรหาและว่าจ้างบุคลากรสำหรับระยะดำเนินงาน	15	A
M	ตรวจรับและจัดเก็บวัตถุดิบ	7	G ,K
N	กำหนดแผนการอบรม และเตรียมเอกสารฝึกอบรมบุคลากร	3	L
O	ฝึกอบรมบุคลากรสำหรับระยะดำเนินงาน	17	N
P*	ย้ายเครื่องจักรอุปกรณ์การผลิตจากโรงงานเดิมไปยังโรงงานใหม่ และติดตั้งเครื่องจักรตามตำแหน่งที่กำหนด	3	J , M , O
Q*	ทดลองผลิตและตรวจสอบผลิตภัณฑ์ที่ได้มาตรฐานตามข้อกำหนด	5	P
R*	เริ่มการผลิตในระยะดำเนินงานของโครงการ	1	Q

7.2 แผนงบประมาณ

ผู้บริหารโครงการจะต้องให้ความสนใจในเรื่องงบประมาณ เนื่องจากแผนงบประมาณค่าใช้จ่ายมีผลกระทบต่อผลสำเร็จของโครงการอย่างมาก ดังนั้นต้องจัดทำงบประมาณตามเวลาเพื่อเป็นข้อมูลสำหรับผู้จัดการโครงการในการจัดการแบ่งการจ่ายเงิน และใช้เปรียบเทียบกับค่าใช้จ่ายจริงของโครงการ เพื่อควบคุมค่าใช้จ่ายไม่ให้เกินกว่างบประมาณที่ตั้งไว้มากนัก โดยปกติสนใจพิจารณาใน 2 ประเด็นหลักคือ จำนวนเงินทั้งหมดที่ต้องใช้ตลอดโครงการ และกำหนดจ่ายเงินเป็นงวดตลอดโครงการ

ก. จำนวนเงินที่ต้องใช้จัดทำเป็นงบประมาณรวมทั้งสิ้น 107,917,680 บาท แบ่งเป็นค่าทรัพย์สิน 106,286,400 บาท ค่าใช้จ่ายอื่น ๆ 342,780 บาท และค่าบริหาร 1,288,500 บาท

ข. กำหนดจ่ายเงินเป็นงวดตลอดโครงการแสดงได้ดังตารางที่ 7.2 โดยค่าทรัพย์สินและค่าใช้จ่ายอื่น ๆ ประมาณการตามงานของโครงการ ส่วนค่าบริหารเป็นงบประมาณตามงวดเวลาจำนวนเดือนละ 251,000 บาท ส่วนในเดือนสุดท้ายคือเดือน June ทำงานเพียง 4 วัน คิดเพียง 4 วันทำงาน

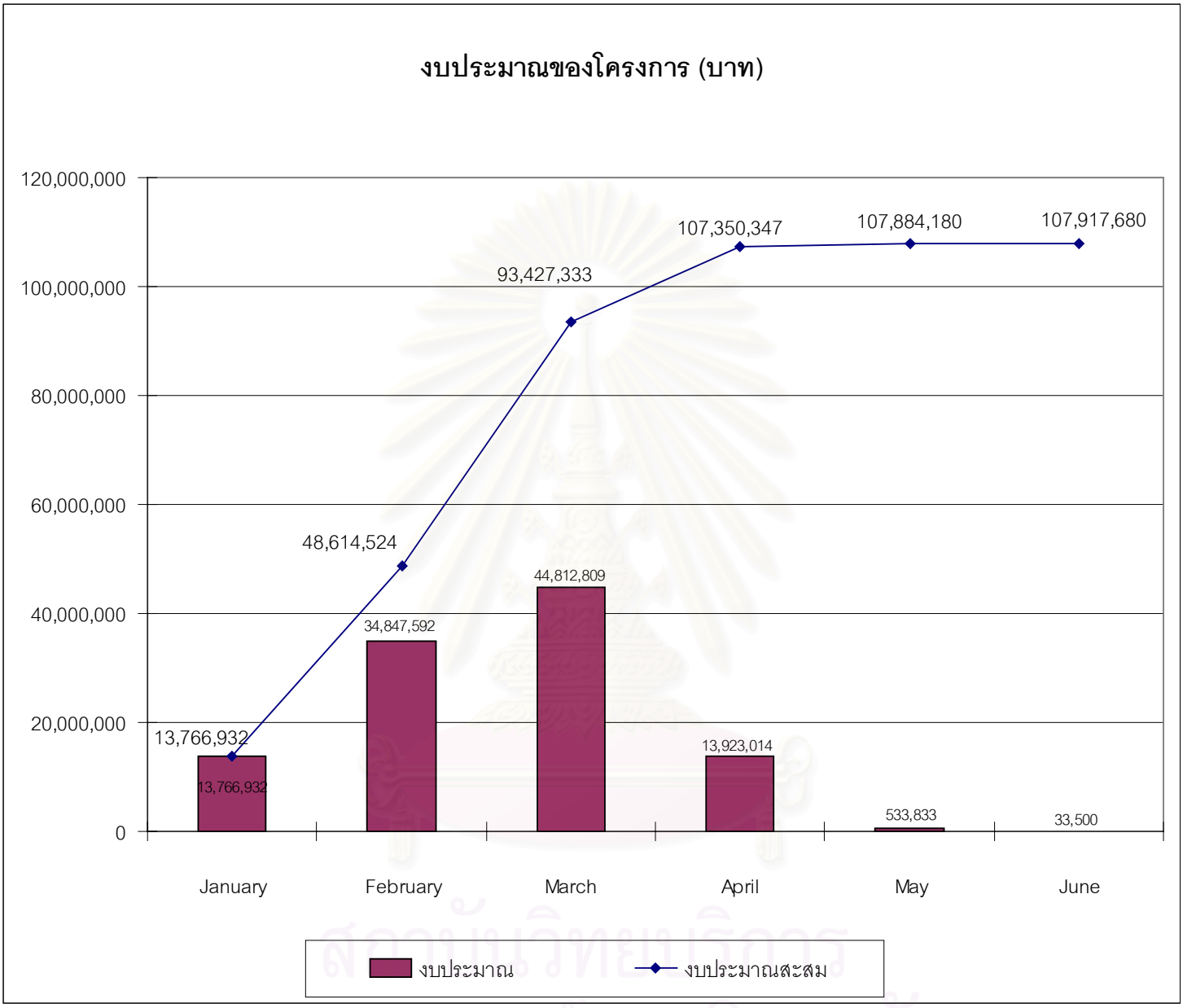
งบประมาณทั้งหมดของโครงการเท่ากับ 107,917,680 บาท สามารถสรุปงบประมาณตามงวดเวลาของโครงการได้ดังตารางที่ 7.2 และแสดงรายละเอียดงบประมาณของงานในแต่ละงวดเวลาดังตารางที่ 7.3

ตารางที่ 7.2 *สรุปงบประมาณตามงวดเวลาของโครงการ*

เดือน	งบประมาณ (บาท)	งบประมาณสะสม (บาท)
January	13,766,932	13,766,932
February	34,847,592	48,614,524
March	44,812,809	93,427,333
April	13,923,014	107,350,347
May	533,833	107,884,180
June	33,500	107,917,680
รวม	107,917,680	

จากตารางที่ 7.2 สามารถนำมาเขียนกราฟแสดงงบประมาณค่าใช้จ่ายของโครงการกับเวลาได้ดังรูปที่ 7.1

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

รูปที่ 7.1 *งบประมาณตามงวดเวลาของโครงการขยายกำลังการผลิต Thermal fuse*

ตารางที่ 7.3 *รายละเอียดงบประมาณของงานในแต่ละงวดเวลา*

เดือน	January	February	March	April	May	June	รวม (บาท)
ค่าบริหาร (บาท)	251,000	251,000	251,000	251,000	251,000	33,500	1,288,500
A	-	-	-	-	-	-	-
B	-	-	-	-	-	-	-
C	-	-	-	-	-	-	-
D	7,000	3,000	-	-	-	-	10,000
E	3,200	4,800	-	-	-	-	8,000
F	13,483,392	17,696,952	19,382,376	12,640,680	-	-	63,203,400
G	-	49,600	74,400	-	-	-	124,000
H	-	-	257,833	1,031,334	257,833	-	1,547,000
I	-	-	-	-	-	-	-
J	-	-	-	-	-	-	-
K	-	16,564,800	24,847,200	-	-	-	41,412,000
L	5,000	-	-	-	-	-	5,000
M	-	-	-	-	-	-	-
N	-	-	-	-	-	-	-
O	17,340	277,440	-	-	-	-	294,780
P	-	-	-	-	25,000	-	25,000
Q	-	-	-	-	-	-	-
R	-	-	-	-	-	-	-
รวม (บาท)	13,766,932	34,847,592	44,812,809	13,923,014	533,833	33,500	107,917,680

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บทที่ 8

สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

8.1 สรุปผลโครงการ

การวิจัยนี้เริ่มต้นขึ้นจากความต้องการของตลาดผลิตภัณฑ์ Thermal Fuse เพิ่มสูงขึ้น ทำให้ต้องลงทุนขยายกำลังการผลิตให้สอดคล้องกับความต้องการของตลาด โดยโครงการนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อให้ได้มาซึ่งแผนงานในการบริหารโครงการขยายกำลังการผลิต Thermal Fuse ซึ่งกำลังการผลิตปัจจุบันอยู่ที่ประมาณ 12 ถึง 13 ล้านตัว/เดือน ต้องการขยายกำลังการผลิตเป็น 17 ล้านตัว/เดือน โดยขั้นตอนการดำเนินงานวิจัยเริ่มจากการศึกษากระบวนการผลิตและวิเคราะห์กำลังการผลิตที่ต้องการขยาย ศึกษาความต้องการด้านวัตถุดิบ แรงงาน และเครื่องจักร การจัดวางผังโรงงาน จากนั้นจึงวางแผนบริหารโครงการโดยการกำหนดเป้าหมายของโครงการ การระบุกิจกรรมของโครงการว่าต้องทำงานอะไรบ้าง จัดทำโครงสร้างการจำแนกงาน การจัดทำกำหนดเวลางานของโครงการ และการสร้างแผนผังโครงข่าย จากนั้นจึงทำการประมาณค่าใช้จ่ายโครงการและจัดทำแผนงบประมาณ ขั้นตอนสุดท้ายของงานวิจัยนี้คือการควบคุมโครงการให้เป็นไปตามแผนงานที่กำหนด ใช้โปรแกรมสำเร็จรูป Microsoft Project ช่วยในการบริหารโครงการและติดตามความก้าวหน้าของโครงการ โดยประโยชน์ของงานวิจัยนี้เพื่อเป็นแนวทางในการวางแผนและควบคุมการบริหารโครงการอื่น ๆ

ทฤษฎีที่เกี่ยวในงานวิจัยนี้ได้แก่ การศึกษาความเป็นไปได้ของโครงการ การบริหารโครงการ และการวางผังโรงงาน โดยความเป็นไปได้ของโครงการนี้มีสูง เนื่องจากผลิตภัณฑ์มีตลาดรองรับ และบริษัทตัวอย่างไม่มีปัญหาด้านเงินลงทุน ขั้นตอนการบริหารโครงการประกอบด้วย การวางแผนโครงการ(Project Planning) การกำหนดเวลางานของโครงการ(Scheduling) และการควบคุมโครงการ(Controlling) ในส่วนของการวางผังโรงงานของโรงงานตัวอย่างนี้เป็นผังแบบผลิตภัณฑ์

การศึกษาการผลิตของโรงงานตัวอย่างในปัจจุบัน จะศึกษาถึงข้อมูลเบื้องต้นเกี่ยวกับผลิตภัณฑ์ ได้แก่ วัตถุดิบและการจัดหาแหล่งวัตถุดิบที่ใช้ในการผลิต ลักษณะการผลิต กระบวนการผลิต เครื่องจักรและอุปกรณ์ที่ใช้ในการผลิต ตลอดจนการจัดวางผังโรงงานปัจจุบัน เพื่อสามารถวิเคราะห์หาแนวทางในการขยายกำลังการผลิต

จากการวิเคราะห์การขยายกระบวนการผลิตพบว่า กระบวนการผลิต Thermal Fuse เป็นลักษณะสายงานประกอบ โดยใช้เครื่องจักรเป็นปัจจัยการผลิตหลัก ใช้แรงงานคนในการประกอบและควบคุมเครื่องจักร ใช้วัตถุดิบซึ่งนำเข้ามาจากต่างประเทศทั้งหมด เมื่อมีการขยายกำลังการผลิตเพิ่มขึ้น ปัจจัยการผลิตก็จะต้องเพิ่มขึ้นตาม โดยมีการสั่งซื้อเครื่องจักร จัดหาวัตถุดิบ และจัดหาแรงงานคนเพิ่มเติม จากการศึกษาวิจัยพบว่าผังโรงงานปัจจุบันมีพื้นที่ไม่เพียงพอกับความต้องการ โดยมีพื้นที่ประมาณ 1,030 ตารางเมตร แต่ต้องการพื้นที่ไม่ต่ำกว่า 1,294 ตารางเมตร จึงต้องย้ายไปยังอาคารโรงงานใหม่ที่อยู่ใกล้เคียงกัน การจัดวางผังโรงงานโดยคำนึงถึงการไหลของวัสดุเป็นไปอย่างสะดวกและมีประสิทธิภาพ

โครงการขยายกำลังการผลิต Thermal Fuse ได้เริ่มขึ้นวันที่ 2 มกราคม พ.ศ. 2546 โดยมีเป้าหมายในการผลิตที่ 17 ล้านตัว/เดือน ใช้ทรัพยากรที่มีอยู่มาบริหารโครงการ เช่น อาคารโรงงาน บุคลากร มีการประสานงานทั้งภายในบริษัทและประสานงานกับ supplier ในต่างประเทศ ระบุกิจกรรมที่จะต้องทำและเวลาที่ใช้สำหรับงานแต่ละงาน จัดทำโครงสร้างการจำแนกงานโดยจำแนกกลุ่มกิจกรรมออกเป็น 4 สายงานหลัก คือ งานอาคาร งานเครื่องจักรอุปกรณ์การผลิต งานด้านวัตถุดิบ และงานด้านบุคลากร รายละเอียดกิจกรรม เวลาที่ใช้ และงานที่ต้องทำเสร็จก่อน ของแต่ละกิจกรรมแสดงในตารางที่ 8.1

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 8.1 *รายละเอียดกิจกรรม เวลาที่ใช้ และงานที่ต้องทำเสร็จก่อนของแต่ละกิจกรรม*

ชื่องาน	รายละเอียดงาน	เวลาที่ใช้ (วัน)	งานที่ต้องทำก่อน
A	คัดเลือกบุคลากรในระยะก่อนการดำเนินงาน	3	-
B	กำหนดความต้องการ ประเภท และจำนวนของเครื่องจักรและอุปกรณ์การผลิต	5	A
C	ระบุรายละเอียดผังโรงงานและกำหนดความต้องการด้านสาธารณูปโภค	10	B
D	จัดหาวัตถุดิบและชิ้นส่วนที่ใช้ในการผลิต	30	A
E	สรรหาและว่าจ้างบริษัทรับเหมาก่อสร้าง	15	C
F	จัดซื้อเครื่องจักรและอุปกรณ์การผลิตที่ต้องการใช้	75	B
G	งานรื้อถอน ก่อสร้าง และตกแต่งภายในอาคาร	30	E
H	ติดตั้งสาธารณูปโภค	30	G
I	ตรวจรับเครื่องจักรอุปกรณ์การผลิต และเคลื่อนย้ายไปยังตำแหน่งที่เตรียมไว้	2	F
J	ติดตั้งและทดลองเครื่องจักรอุปกรณ์การผลิต	10	H , I
K	จัดซื้อวัตถุดิบสำหรับใช้ในระยะดำเนินงานผลิตของโครงการ	30	D
L	สรรหาและว่าจ้างบุคลากรสำหรับระยะดำเนินงาน	15	A
M	ตรวจรับและจัดเก็บวัตถุดิบ	7	G ,K
N	กำหนดแผนการอบรม และเตรียมเอกสารฝึกอบรมบุคลากร	3	L
O	ฝึกอบรมบุคลากรสำหรับระยะดำเนินงาน	17	N
P	ย้ายเครื่องจักรอุปกรณ์การผลิตจากโรงงานเดิมไปยังโรงงานใหม่ และติดตั้งเครื่องจักรตามตำแหน่งที่กำหนด	3	J , M , O
Q	ทดลองผลิตและตรวจสอบผลิตภัณฑ์ที่ได้มาตรฐานตามข้อกำหนด	5	P
R	เริ่มการผลิตในระยะดำเนินงานของโครงการ	1	Q

จากการจัดทำโครงสร้างการจำแนกงาน เราสามารถเขียนความสัมพันธ์ระหว่างกิจกรรมและผังโครงข่ายงานของโครงการได้ โดยงานในสายงานวิกฤตได้แก่ งาน A - B - C - E - G - H - J - P - Q - R ใช้เวลารวมทั้งสิ้น 112 วันทำงาน จัดสรรงานไปยังแผนกหรือบุคลากรที่เกี่ยวข้องรับผิดชอบ มีผู้จัดการโครงการเป็นผู้ควบคุมดูแลโครงการ ใช้โปรแกรมสำเร็จรูป Microsoft

Project ช่วยในการจัดทำกำหนดเวลาของโครงการและหาสายงานวิกฤต งานที่อยู่ในสายงานวิกฤต ต้องให้ความสนใจเป็นพิเศษ ถ้างานใดงานหนึ่งในสายงานวิกฤตเกิดล่าช้าออกไป ก็จะทำให้เวลาแล้วเสร็จของโครงการต้องล่าช้าออกไปด้วย

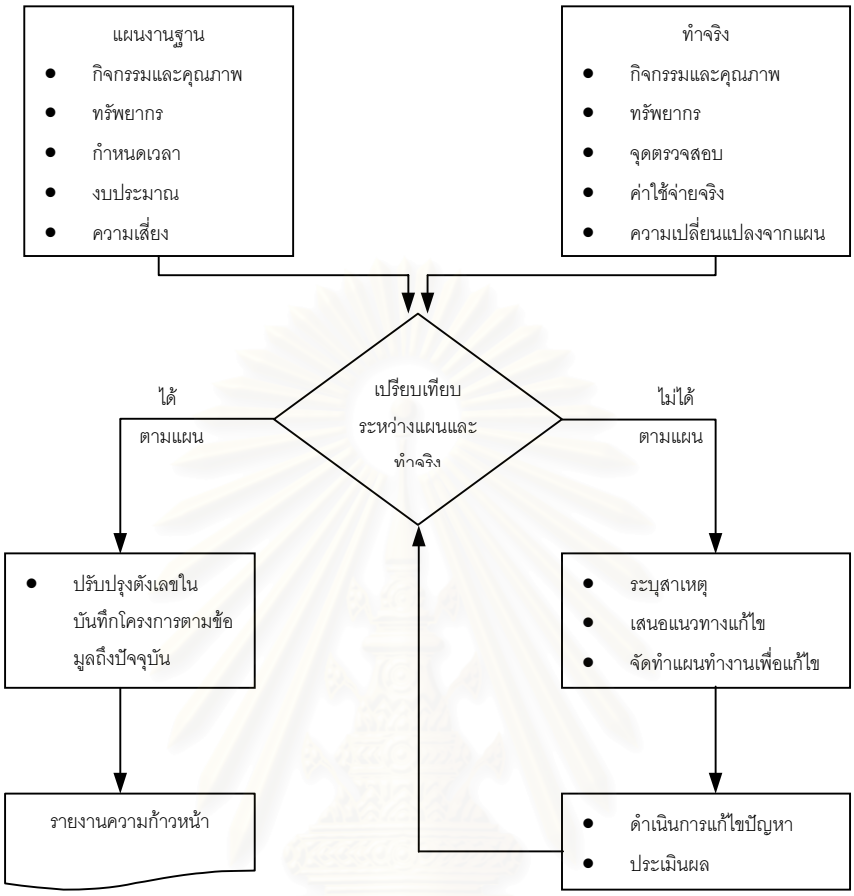
งบประมาณของโครงการแบ่งเป็นเงินลงทุนในส่วนค่าทรัพย์สิน 106,286,400 บาท ค่าบริหาร 1,288,500 บาท และค่าใช้จ่ายอื่น ๆ 342,780 บาท รวมเป็นงบประมาณทั้งสิ้น 107,917,680 บาท

เพื่อให้โครงการสำเร็จลุล่วงจะต้องมีการควบคุมโครงการที่ดี โดยกระบวนการพื้นฐานของระบบควบคุม (Control system) ได้แก่

1. การกำหนดแผนงานฐาน
2. การวัดความก้าวหน้าของงานที่ทำได้ขณะดำเนินโครงการ
3. ประเมินผลงานที่ทำได้เทียบกับแผนงานฐาน เพื่อดูว่ามีการเบี่ยงเบนจากแผนงานฐานหรือไม่
4. แก้ไขในกรณีที่การประเมินผลพบว่ามีสิ่งที่ต้องปรับปรุงแก้ไข เพื่อให้การดำเนินโครงการกลับมาอยู่ในแผนงานฐานที่วางไว้

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

โดยสาระสำคัญในกระบวนการควบคุมแสดงได้ดังรูปที่ 8.1



รูปที่ 8.1 *สาระสำคัญในกระบวนการควบคุม*

8.2 ประโยชน์ของโปรแกรม Microsoft Project

ไมโครซอฟท์โปรเจ็กต์เป็นโปรแกรมที่พัฒนาขึ้นมาเพื่อช่วยในการบริหารโครงการ เนื่องจากหัวใจของการบริหารโครงการก็คือ การวางแผนงานหลาย ๆ งาน ซึ่งประกอบกันขึ้นมาเป็นโครงการภายในระยะเวลาที่ได้กำหนดไว้ การคำนวณเวลาการทำงานที่ต่อเนื่องกันไป จากงานชิ้นหนึ่งไปสู่งานอีกชิ้นหนึ่ง จึงเป็นเรื่องที่ยุ่งยากมาก ไมโครซอฟท์โปรเจ็กต์จะช่วยลดภาระงานของผู้บริหารโครงการได้เป็นอย่างดี เพียงแต่ผู้บริหารโครงการทำงานป้อนข้อมูลสำคัญต่าง ๆ ให้กับไมโครซอฟท์โปรเจ็กต์อันได้แก่ ข้อมูลเกี่ยวกับโครงการที่จะทำ ข้อมูลเกี่ยวกับเวลาทำงาน และเวลาไม่ทำงาน ข้อมูลเกี่ยวกับงานที่จะต้องทำ และข้อมูลเกี่ยวกับทรัพยากรที่จะต้องใช้ในการทำงานแต่ละชิ้น เพียงเท่านี้ไมโครซอฟท์โปรเจ็กต์ก็จะทำการวางแผนงานให้โดยที่เราไม่ต้องเสียเวลาคำนวณวันเริ่ม วันจบของงานแต่ละชิ้นเอง ยิ่งไปกว่านั้นหากทรัพยากรมีข้อมูล

เกี่ยวกับค่าใช้จ่ายไมโครซอฟท์โปรเจ็กต์ก็จะทำการคำนวณค่าใช้จ่ายของทรัพยากรที่เกิดจากการทำงานต่าง ๆ เหล่านั้นให้ด้วยโดยอัตโนมัติ

นอกจากนี้หากมีข้อมูลของการดำเนินโครงการที่ผิดไปจากแผนที่เคยทำไว้ผู้บริหารโครงการสามารถปรับปรุงข้อมูลเหล่านั้นลงไปในไมโครซอฟท์โปรเจ็กต์ เพื่อให้ไมโครซอฟท์โปรเจ็กต์ปรับปรุงแผนการทำงานใหม่ ซึ่งการคำนวณข้อมูลต่าง ๆ ใหม่นี้ ไมโครซอฟท์โปรเจ็กต์สามารถทำได้ด้วยเวลาอันสั้นด้วยวิธีนี้ผู้บริหารโครงการจึงสามารถทราบผลของการดำเนินโครงการที่ผิดไปจากเดิมได้อย่างรวดเร็วทันเวลา ซึ่งจะช่วยในแง่ของการตัดสินใจแก้ปัญหาต่าง ๆ ที่โครงการต้องเผชิญได้อย่างมีประสิทธิภาพ

8.3 ข้อเสนอแนะ

- ผู้บริหารระดับสูงต้องมีส่วนร่วมในการตัดสินใจในเรื่องของงบประมาณ และการจัดสรรทรัพยากรต่าง ๆ
- จะต้องมีการประสานงานที่ดีในแผนกต่าง ๆ และมีความมุ่งมั่นที่จะนำพาโครงการไปสู่ความสำเร็จ
- หากโครงการล่าช้ากว่าแผนงานที่กำหนดควรศึกษาเกี่ยวกับการเร่งงานโครงการ
- เปลี่ยนมาใช้วัตถุดิบภายในประเทศแทนการนำเข้าจากต่างประเทศ เพื่อเป็นการลดต้นทุนการผลิต
- การวิจัยในขั้นต่อไปน่าจะวิจัยในส่วนของการปรับปรุงประสิทธิภาพในการผลิต และการลดต้นทุนการผลิต เพื่อเพิ่มศักยภาพในการแข่งขันของบริษัท

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

รายการอ้างอิง

ภาษาไทย

จันทนา จันทโร และ ศิริจันทร์ ทองประเสริฐ. การศึกษาความเป็นไปได้ของโครงการด้านธุรกิจและอุตสาหกรรม. พิมพ์ครั้งที่ 6. กรุงเทพมหานคร : โรงพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2540.

จิตต์อาภา รัตนะวราหะ. การบริหารโครงการสำหรับตั้งโรงงานผลิตชุดเบรก CMUME. วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2537.

จิรัวรรณ โคสกานัน. การบริหารโครงการเพื่อการวางแผนขยายการผลิตในอุตสาหกรรมผลิตชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์. วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2542.

ชัยนนท์ ศรีสุภินานนท์. การออกแบบผังโรงงานเพื่อเพิ่มผลผลิต. กรุงเทพมหานคร : ซีเอ็ดยูเคชั่น, 2537.

พิชิต สุขเจริญพงษ์. การจัดการวิศวกรรมการผลิต. กรุงเทพมหานคร : ซีเอ็ดยูเคชั่น, 2535.

พิภพ เล้าประจง. ระบบควบคุมการผลิตเชิงวิศวกรรม. สมาคมส่งเสริมเทคโนโลยี(ไทย-ญี่ปุ่น). กรุงเทพมหานคร , 2536.

เพียงใจ พานิชกุล. การวางแผนการบริหารโครงการตั้งโรงงานเตาหลอมอาร์กเพื่อผลิตเหล็กเส้นในประเทศไทยโดยการวิเคราะห์โครงข่าย. วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2534.

ภิญโญ สุโนภักดิ์. การวางแผนและควบคุมการบริหารโครงการสำหรับการตั้งโรงงานผลิตแท่งเหล็กดึงเย็น. วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2538.

วราภรณ์ วงศ์วิศว์. เร็ว! ง่าย! Style Microsoft Project 98. กรุงเทพมหานคร : สามัคคีสาร(ดอกหญ้า), 2541.

วันชัย ริจิรวนิช และ สุทัศน์ รัตนเกื้อกังวาน. การวิเคราะห์ต้นทุนอุตสาหกรรมและงบประมาณ. สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2540.

วันชัย ริจิรวนิช. การออกแบบผังโรงงาน. กรุงเทพมหานคร : สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2541.

วันชัย ริจิรวนิช. การศึกษาการทำงาน หลักการและกรณีศึกษา. กรุงเทพมหานคร : สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2539.

วันเพ็ญ ศิริศักดิ์สมบูรณ์. การจัดการโครงการขยายกำลังการผลิตตู้เย็นพาณิชย์. วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2542.

วิสูตร จิระดำเกิง. การบริหารโครงการ. กรุงเทพมหานคร : วรรณกวี, 2543.

สมพล รัตนาภิบาล. การบริหารโครงการสำหรับตั้งโรงงานผลิตไพโรเทคนิค. วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2537.

สุวัฒน์ พัฒนไพบูลย์. บริหารโครงการ. กรุงเทพมหานคร : ซีเอ็ดยูเคชั่น, 2533.

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาษาอังกฤษ

Cleland, D. I. Project Management : Strategic design and implementation. (n. p.) : R. R. Donnelley & Sons Company, 1994.

Davidson, F. J. The New Project Management. (n. p.) : Jossey-Bass, 1994.

Graw, L., H. Cost/Price analysis tools to improve profit margins. New York : Van Nostrand Reinhold, 1994.

Moder, J. J., Phillips, C. R., and Davis, E. W. Project management with CPM PERT and precedence diagramming, 1983.

Pete, S. M. Project management principles and practices. USA : Prentice-Hall, 1997.

Young, T. L. Project management : A practical guide to effective policies and procedures. (n. p.) : Kogan Page, 1996.

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาคผนวก

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

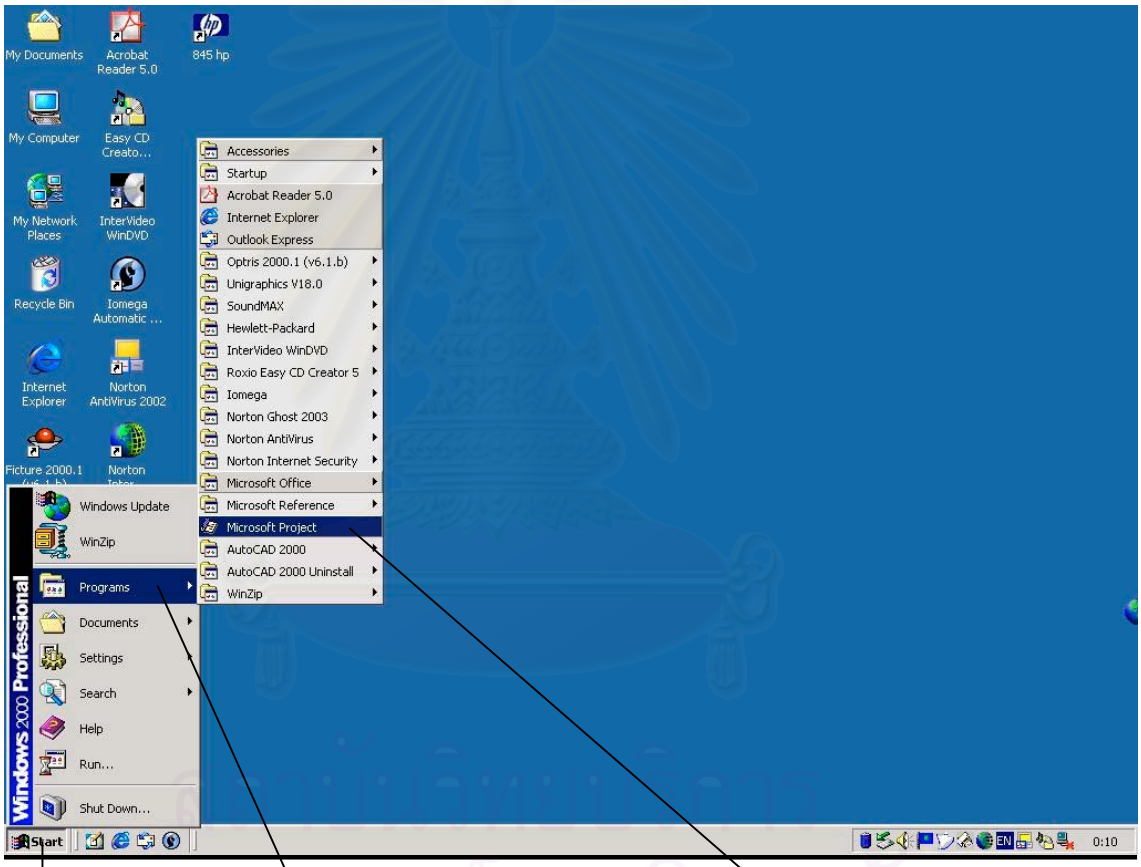
แสดงโปรแกรม Microsoft Project

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

การเริ่มต้นเข้าสู่โปรแกรม Project 98

เราสามารถเริ่มใช้งาน Project 98 ได้โดย

1. Click mouse ปุ่ม Start ทางด้านล่างซ้ายของหน้าจอ
2. เลื่อน mouse ไปที่เมนูคำสั่ง Programs จะปรากฏรายการโปรแกรมให้เห็นดังรูป
3. Click mouse ที่ Microsoft Project เพื่อเข้าสู่โปรแกรมดังกล่าว



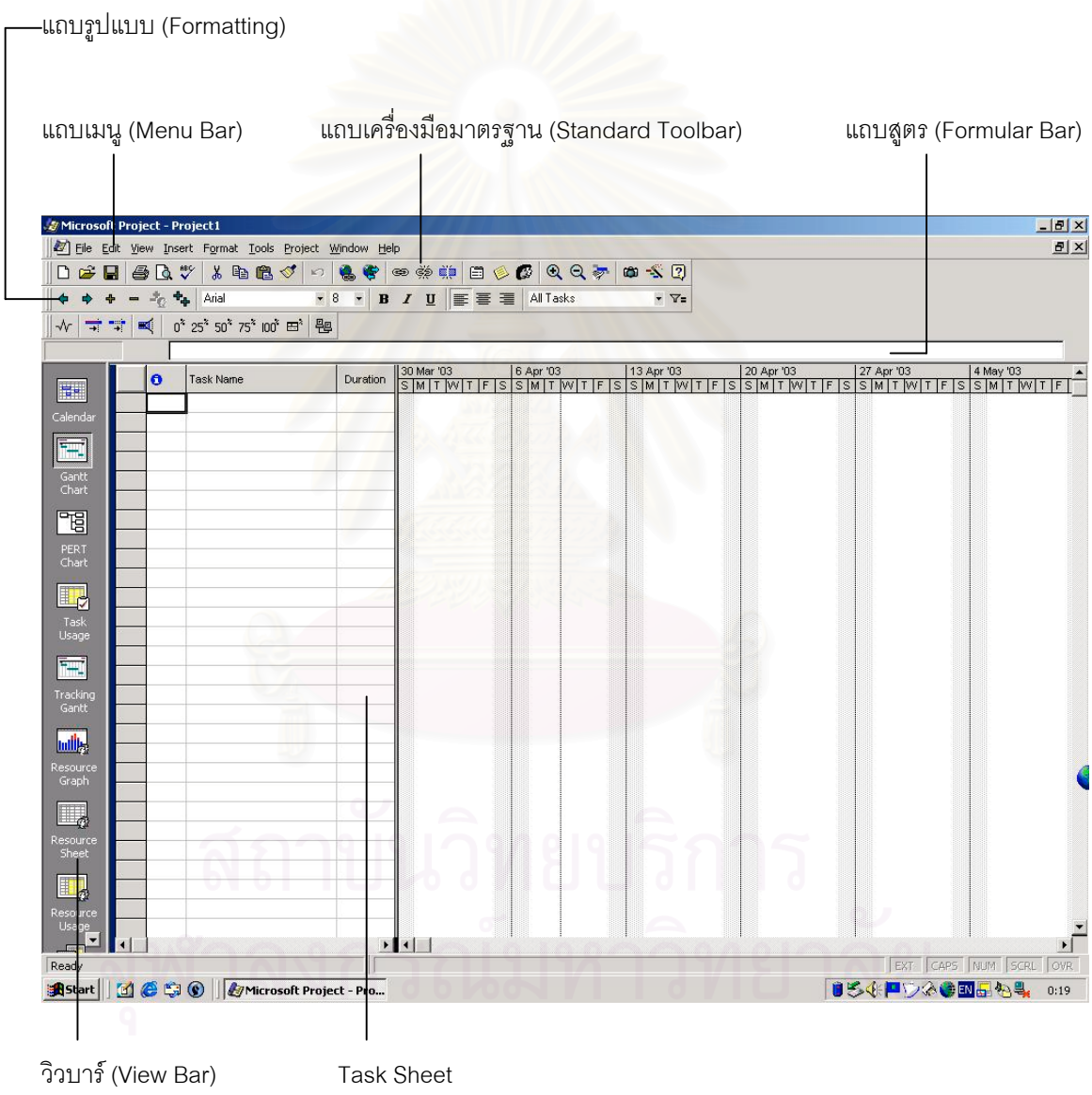
1. Click mouse

2. Click mouse ที่ Programs

3. Click ที่ Microsoft Project เพื่อเข้าสู่โปรแกรม

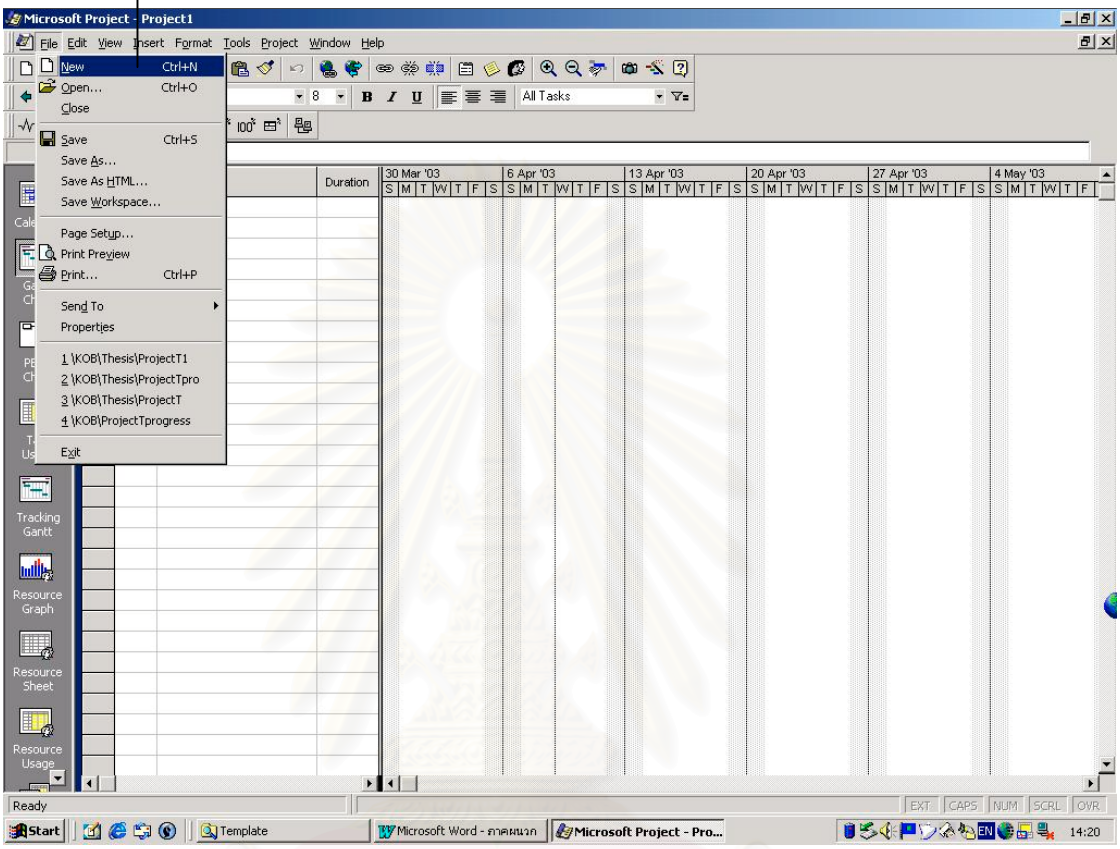
หน้าตาของ Project 98

เมื่อเข้าสู่ Project 98 แล้ว จะปรากฏหน้าจอซึ่งมีส่วนประกอบดังนี้



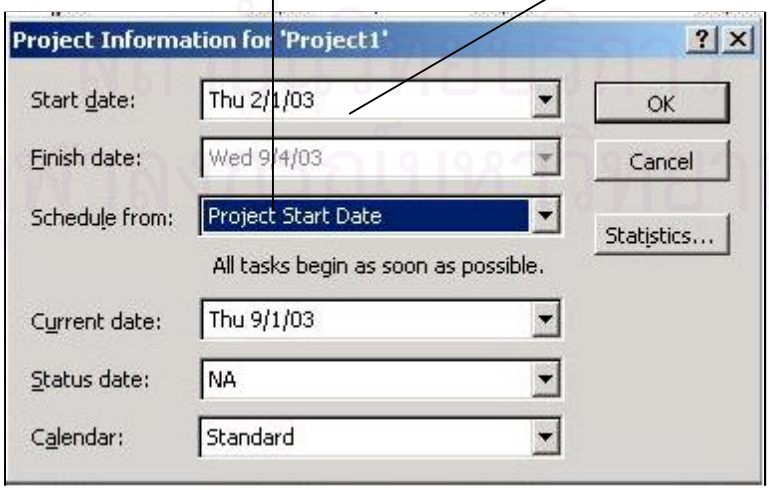
เริ่มต้นสร้างโครงการ

1. เลือกคำสั่ง File>New



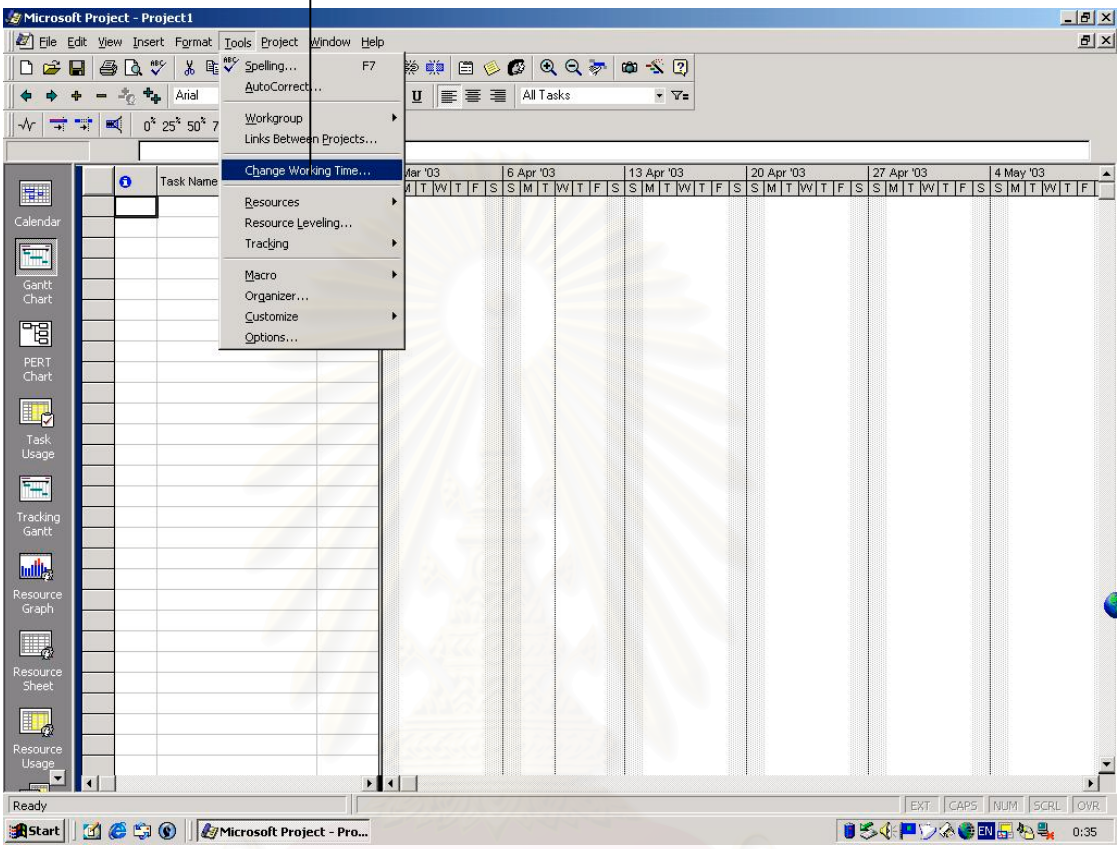
2. เลือก Project Start Date

3. กำหนดวันเริ่มต้นโครงการ

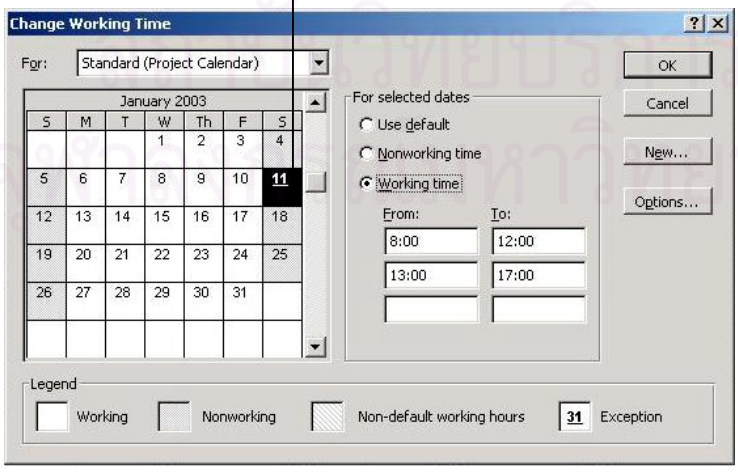


การปรับเปลี่ยน เพิ่ม หรือ ลด วันทำงาน

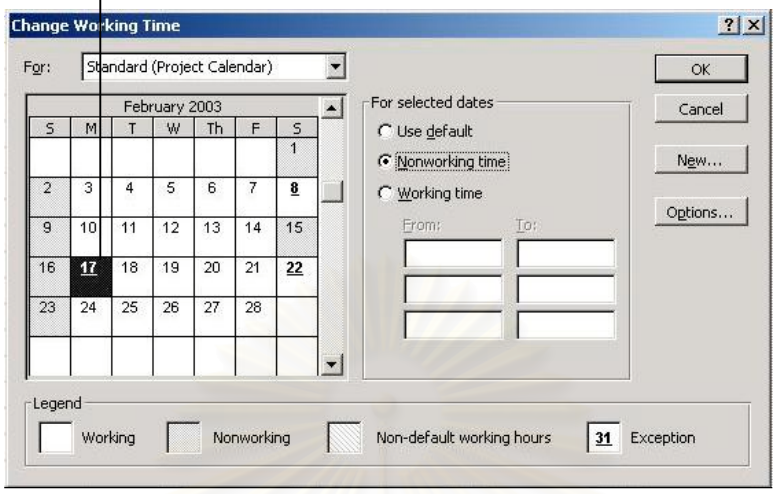
1. Click mouse ที่คำสั่ง Tool>Change Working Time



2. แสดงการเปลี่ยนวันเสาร์ที่ 11/1/03 จากวันหยุดให้เป็นวันทำงาน



3. แสดงการเปลี่ยนวันจันทร์ที่ 17/2/03 จากวันทำงานให้เป็นวันหยุดงาน

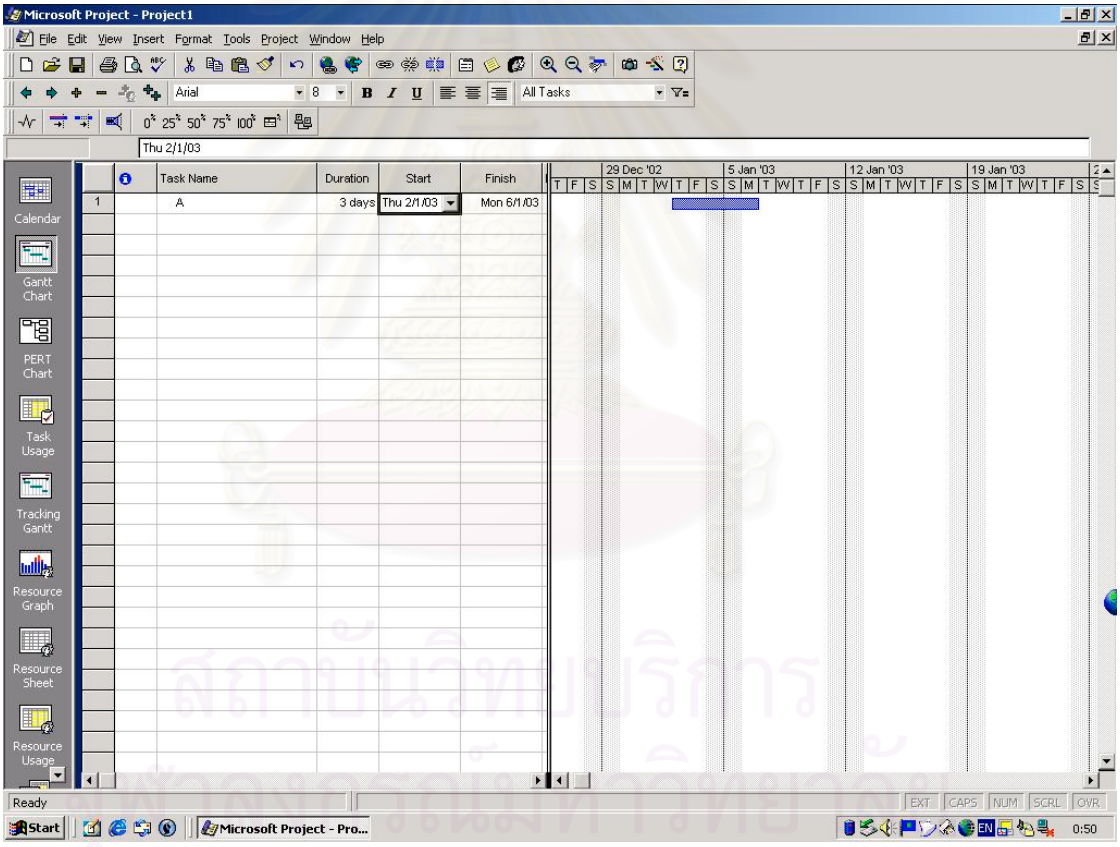


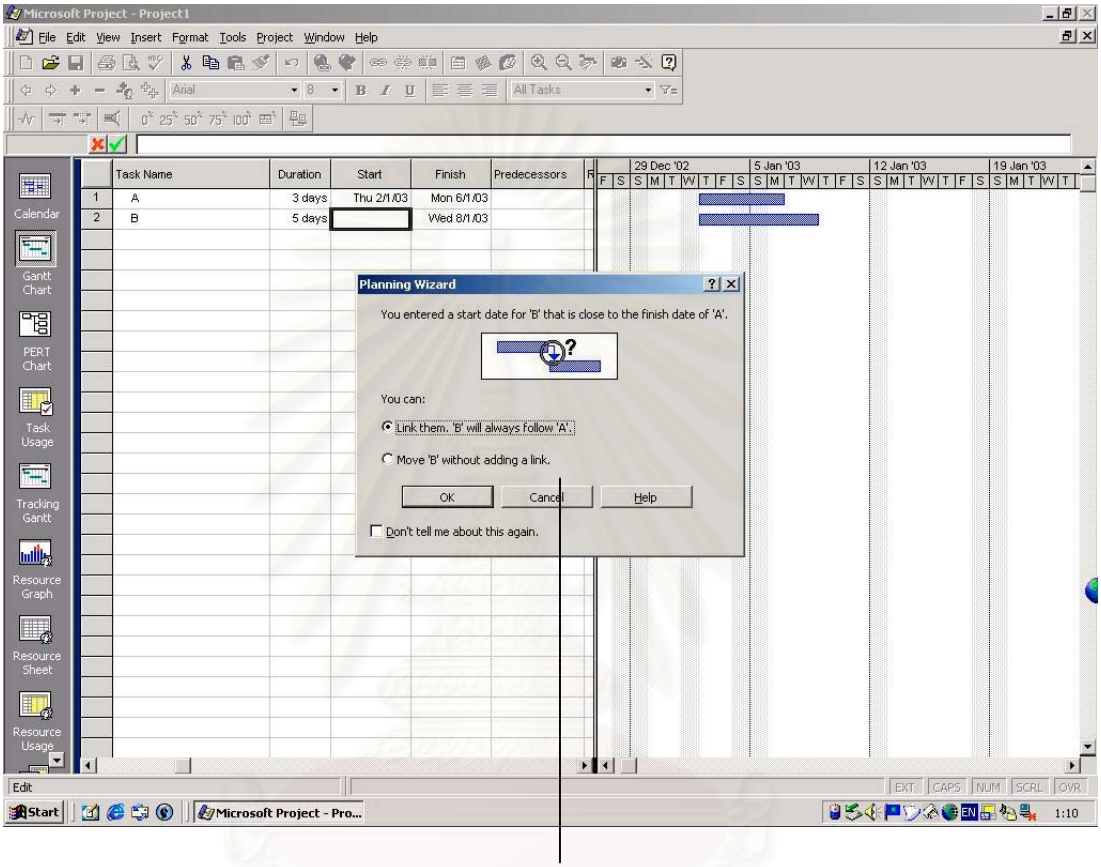
สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

การกำหนด Task ให้กับโครงการ

1. Task Name ให้ใส่ชื่อของงาน
2. Duration ระยะเวลาดำเนินการ
3. Start กำหนดวันเริ่มต้นของ Task นั้น ๆ
4. Finish เราไม่จำเป็นต้องกำหนด เพราะ Project 98 จะคำนวณข้อมูลในช่องนี้ให้ โดยใช้วันเริ่มต้น (Start) และระยะเวลาดำเนินการ (Duration)

แสดงการกำหนด Task ในโครงการ





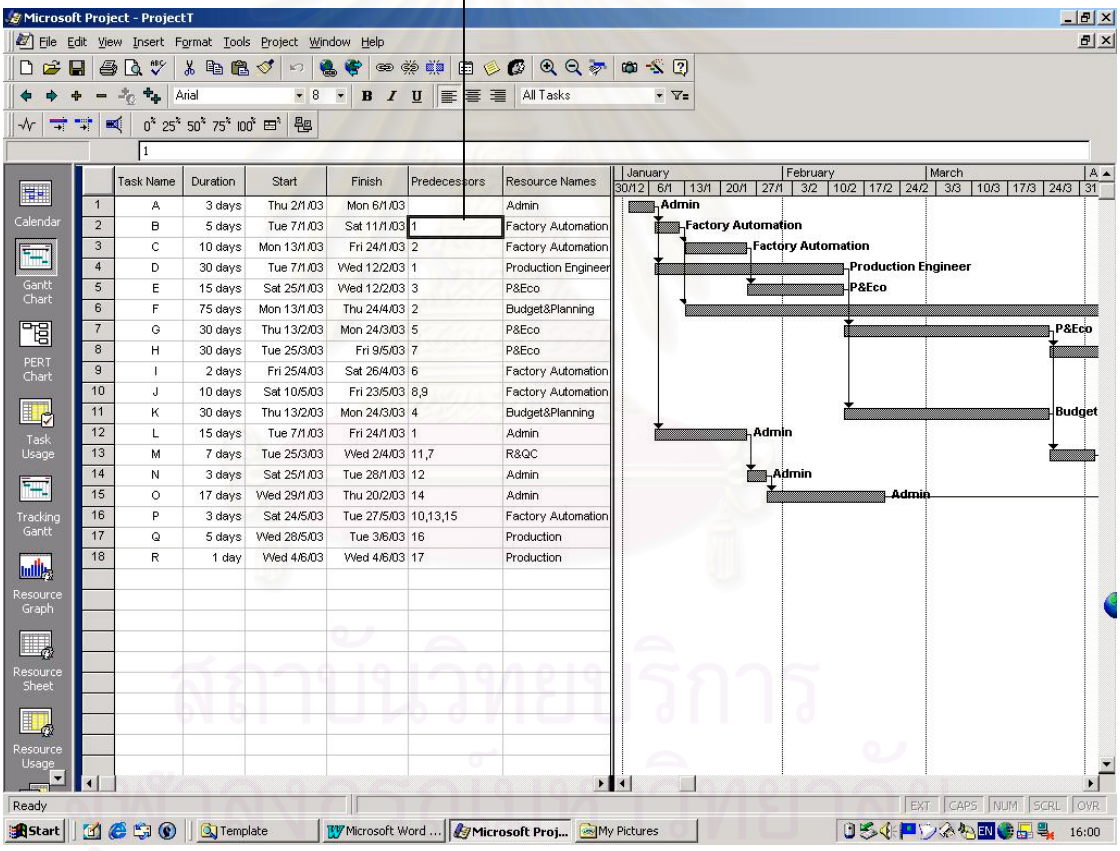
ไดอะล็อกซ์นี้จะให้เราเลือกว่า Task ที่เราใส่เข้าไปนั้น เราต้องการให้มีการ Link กับ Task ก่อนหน้าหรือไม่ ซึ่งถ้าเรากำหนดให้มีการ Link (Link them.) นั่นหมายถึง Task ที่เราใส่เข้าไปจะเริ่มต้นทำงานก็ต่อเมื่อ Task ก่อนหน้าทำงานของมันเสร็จ

แต่ถ้าเราเลือกให้ไม่มีการ Link (Move 'B') ก็จะหมายถึง Taskที่เราใส่เข้าไปจะดำเนินการทันทีเมื่อถึงเวลาที่กำหนด ถึงแม้ว่า Task ก่อนหน้าจะยังทำงานไม่เสร็จก็ตาม

การเชื่อมต่องาน (Link)

การเชื่อมต่องานจะอาศัยคอลัมน์ Predecessor ในการเชื่อมต่อ เช่น ในแถวที่ 2 งาน B งานที่ต้องทำก่อนหน้าคืองาน A ซึ่งอยู่ในแถวที่ 1 เพราะฉะนั้น ในคอลัมน์ Predecessor ของงาน B คือ 1

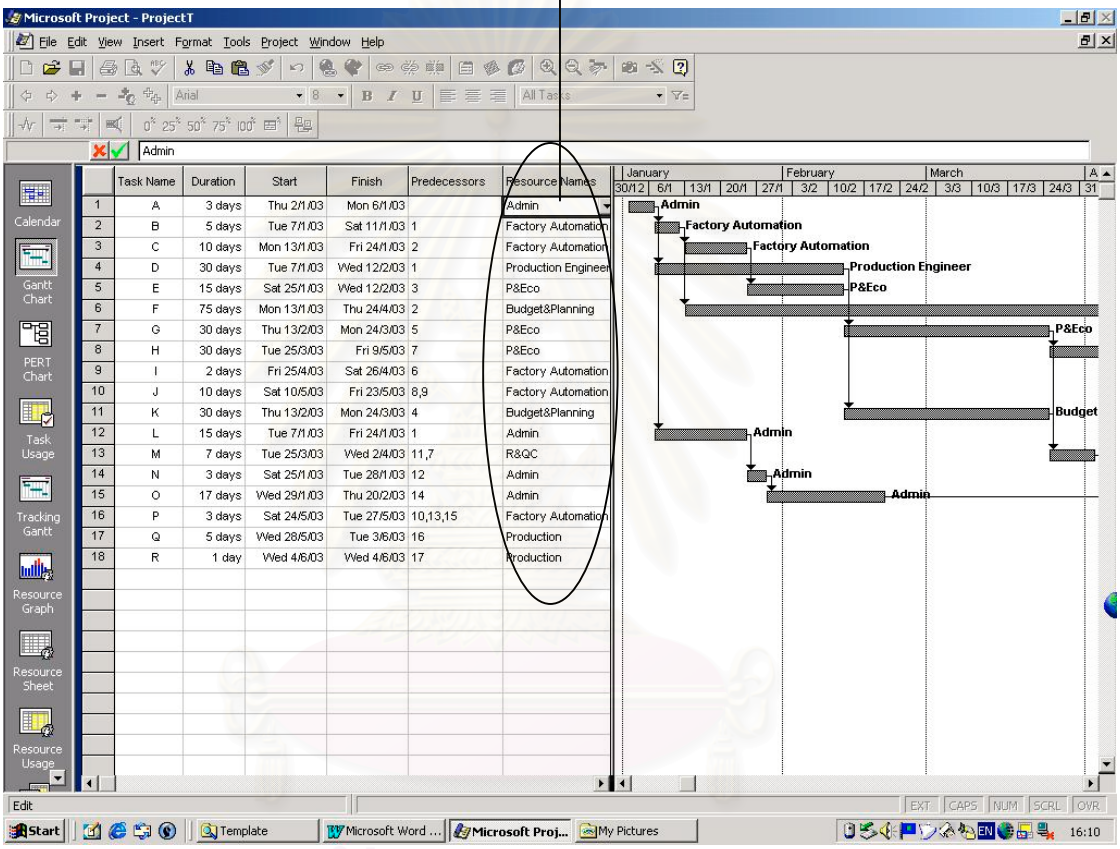
แสดงการเชื่อมต่องาน



การจัดสรรทรัพยากรต่าง ๆ ให้กับ Task ของโครงการ

ในคอลัมน์ Resource Names เลือกทรัพยากรให้กับ Task ต่าง ๆ

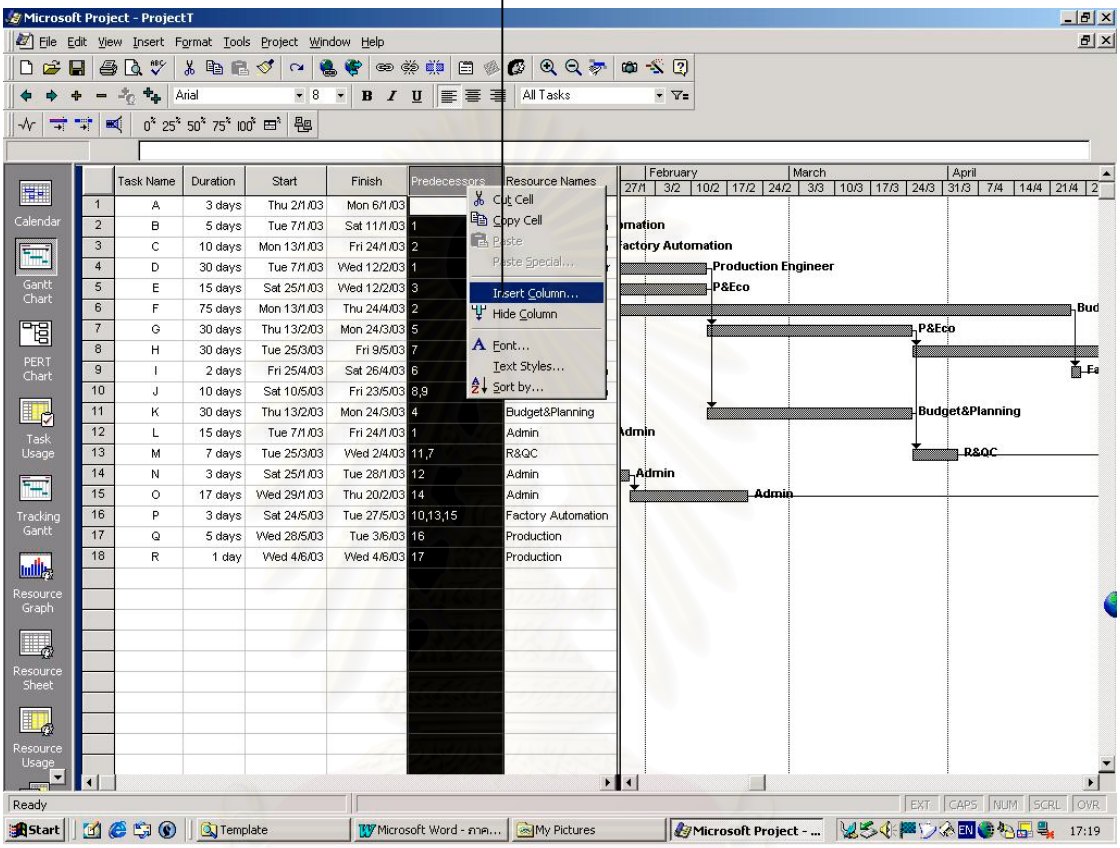
แสดงการเลือกทรัพยากรให้กับ Task ต่าง ๆ



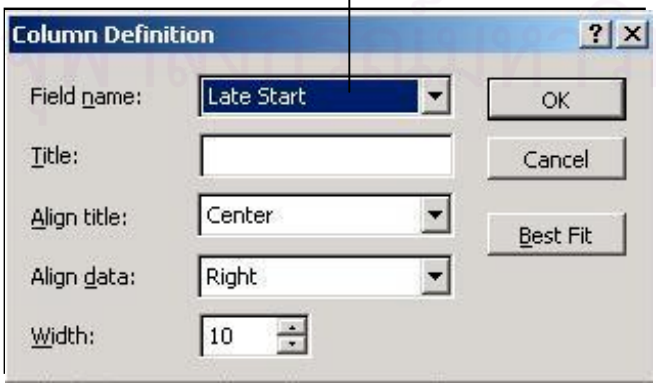
สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

การเพิ่มคอลัมน์ข้อมูลให้ Task Sheet

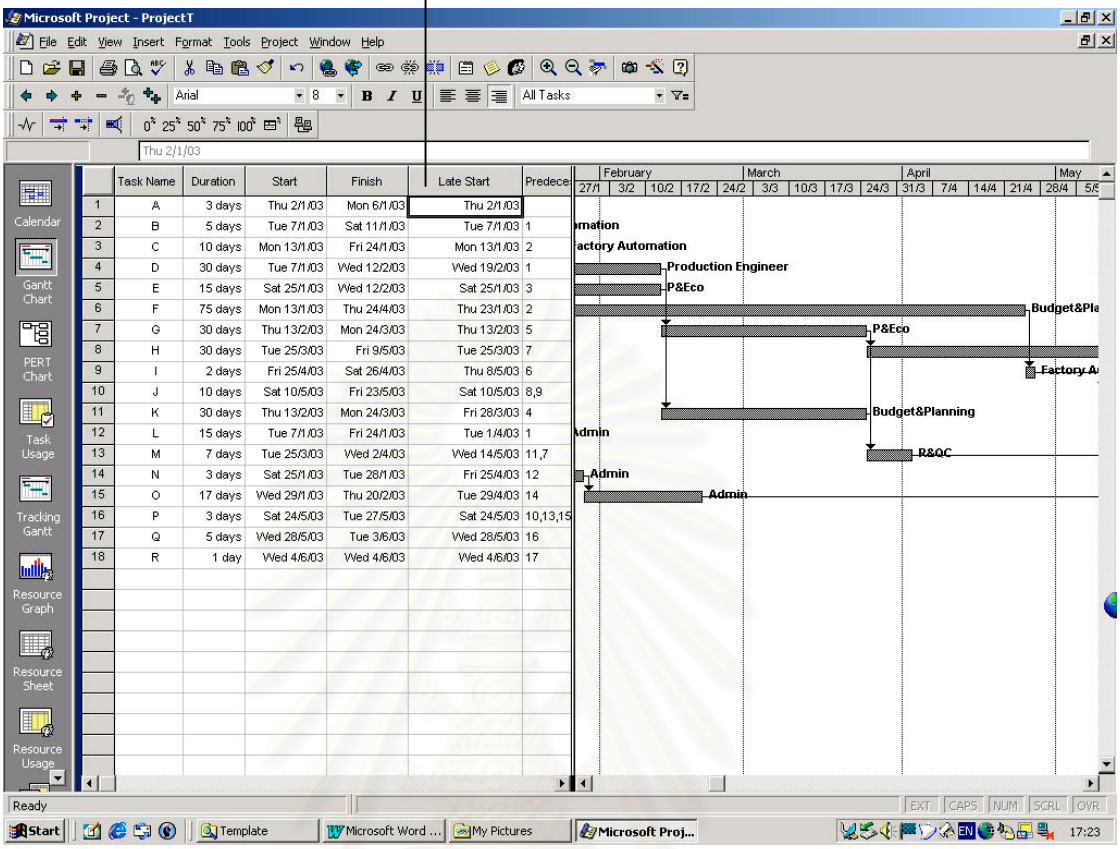
1. Click mouse ปุ่มขวาที่หัวคอลัมน์และเลือกคำสั่ง Insert Column



2. ใส่ข้อมูลของคอลัมน์ใหม่



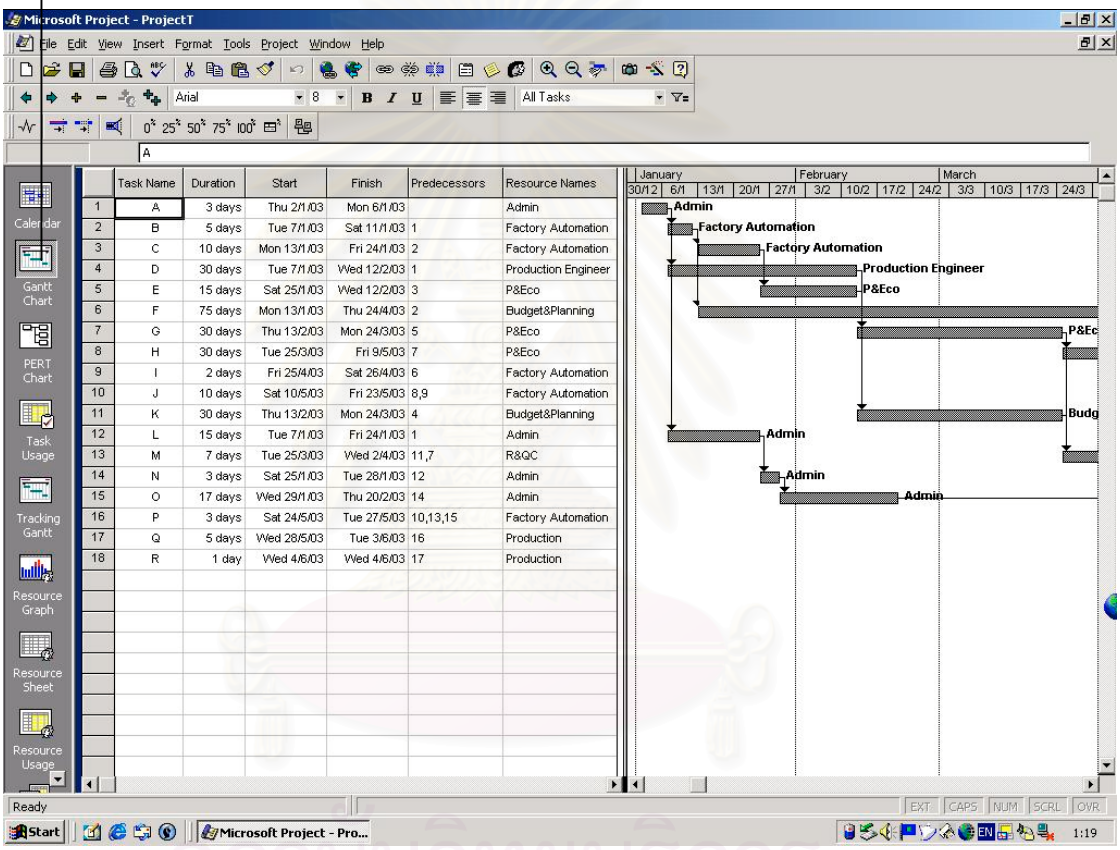
คอลัมน์ Late Start ที่เพิ่มขึ้นมา



สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

Gantt Chart ของโครงการขยายกำลังการผลิต Thermal Fuse

Click mouse

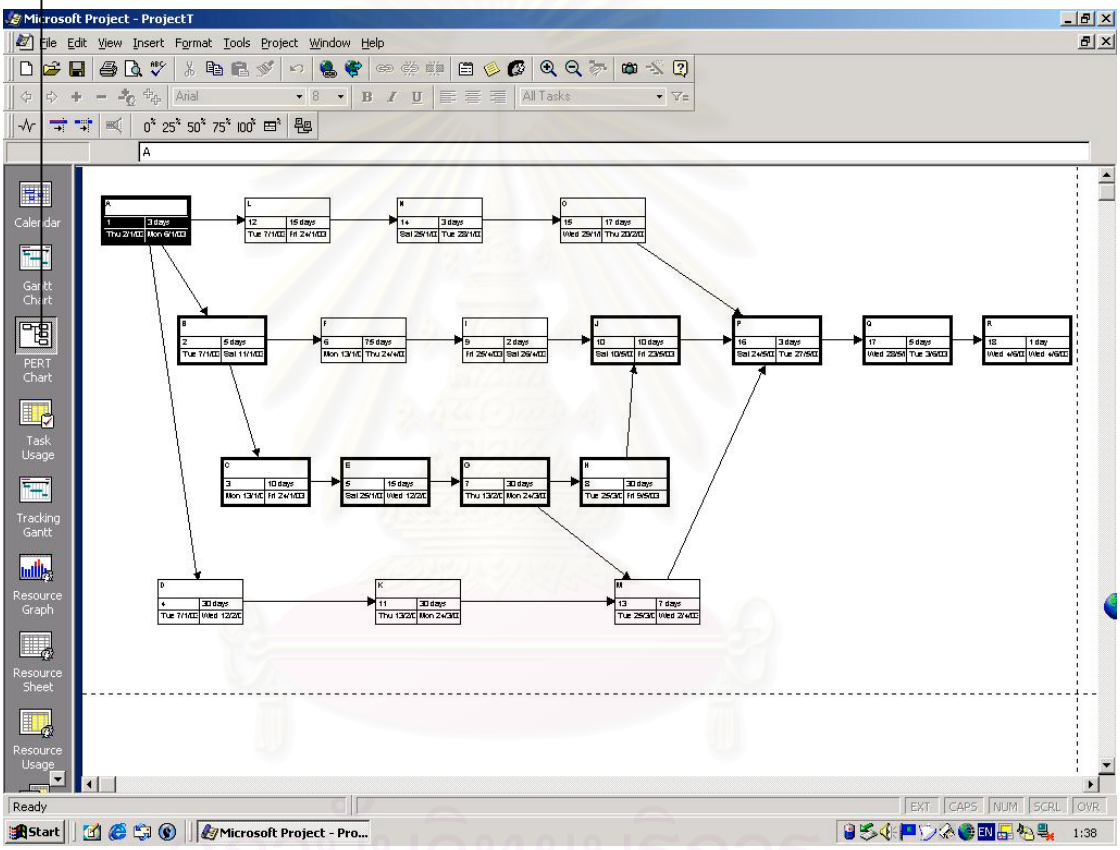


	Task Name	Duration	Start	Finish	Predecessors	Resource Names
1	A	3 days	Thu 2/1/03	Mon 6/1/03		Admin
2	B	5 days	Tue 7/1/03	Sat 11/1/03	1	Factory Automation
3	C	10 days	Mon 13/1/03	Fri 24/1/03	2	Factory Automation
4	D	30 days	Tue 7/1/03	Wed 12/2/03	1	Production Engineer
5	E	15 days	Sat 25/1/03	Wed 12/2/03	3	P&Eco
6	F	75 days	Mon 13/1/03	Thu 24/4/03	2	Budget&Planning
7	G	30 days	Thu 13/2/03	Mon 24/3/03	5	P&Eco
8	H	30 days	Tue 25/3/03	Fri 9/5/03	7	P&Eco
9	I	2 days	Fri 25/4/03	Sat 26/4/03	6	Factory Automation
10	J	10 days	Sat 10/5/03	Fri 23/5/03	8,9	Factory Automation
11	K	30 days	Thu 13/2/03	Mon 24/3/03	4	Budget&Planning
12	L	15 days	Tue 7/1/03	Fri 24/1/03	1	Admin
13	M	7 days	Tue 25/3/03	Wed 2/4/03	11,7	R&QC
14	N	3 days	Sat 25/1/03	Tue 28/1/03	12	Admin
15	O	17 days	Wed 29/1/03	Thu 20/2/03	14	Admin
16	P	3 days	Sat 24/5/03	Tue 27/5/03	10,13,15	Factory Automation
17	Q	5 days	Wed 28/5/03	Tue 3/6/03	16	Production
18	R	1 day	Wed 4/6/03	Wed 4/6/03	17	Production

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

PERT Chart ของโครงการขยายกำลังการผลิต Thermal Fuse

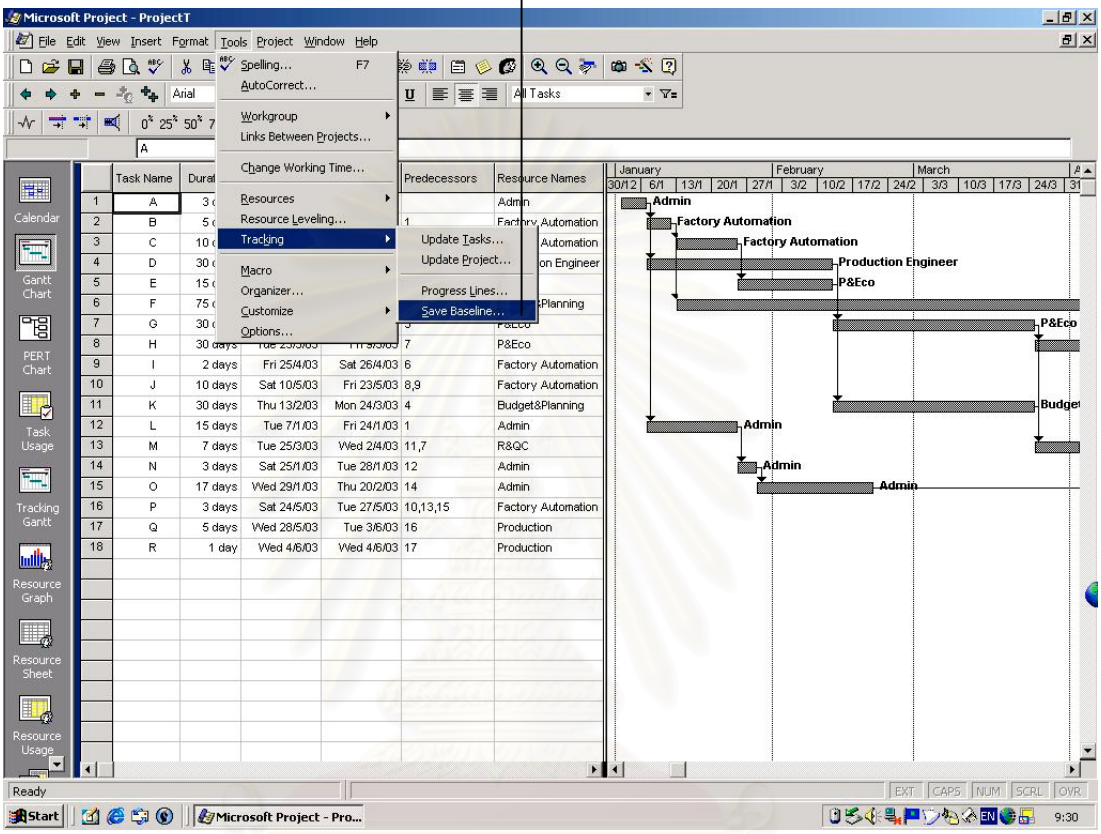
Click mouse



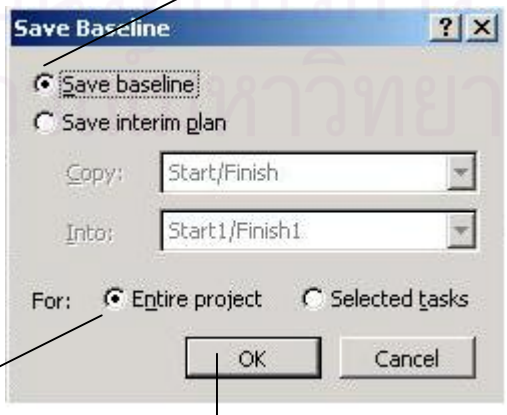
สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

การสร้าง Baseline

1. เลือกคำสั่ง Tool>Tracking>Save Baseline



2. เลือกหัวข้อ Save Baseline



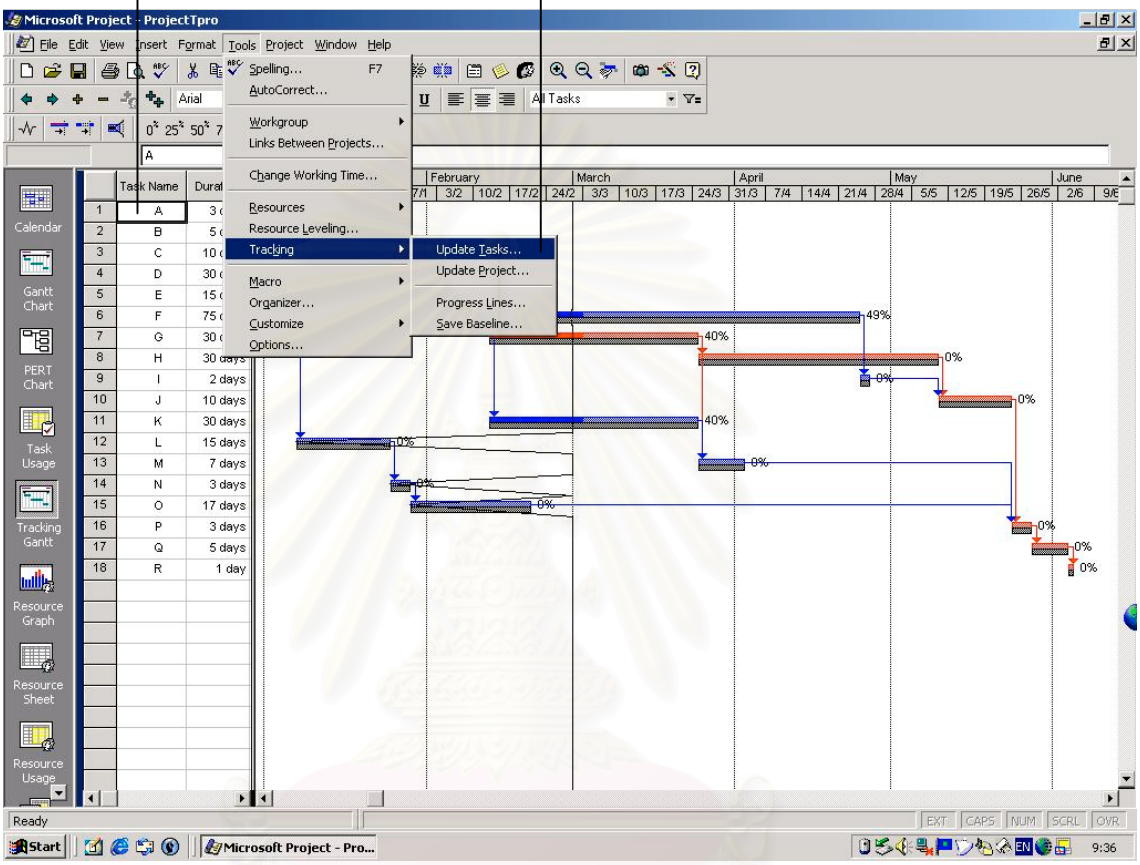
3. เลือกลักษณะการจัดเก็บ

4. Click mouse

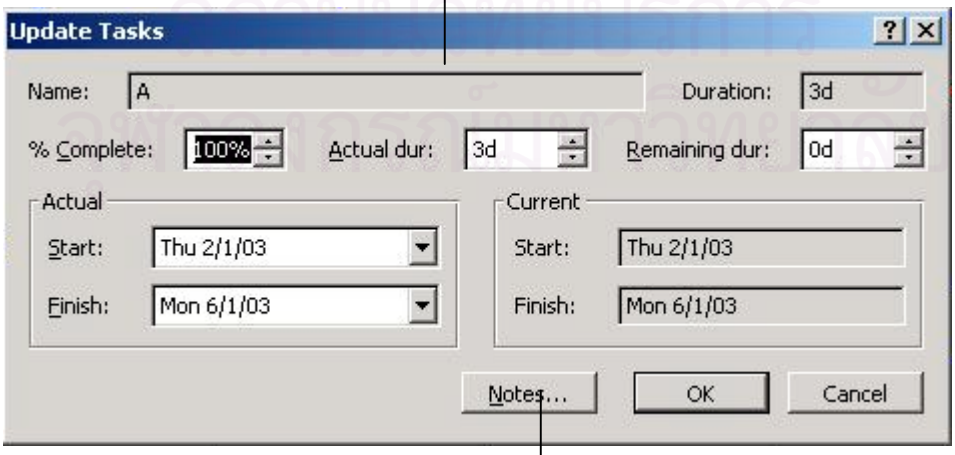
การกำหนดความคืบหน้าของงาน

1. Click mouse เลือกงานที่ต้องการกำหนดความคืบหน้า

2. เลือกคำสั่ง Tools>Tracking>Update Tasks



3. ระบุความคืบหน้าของงาน



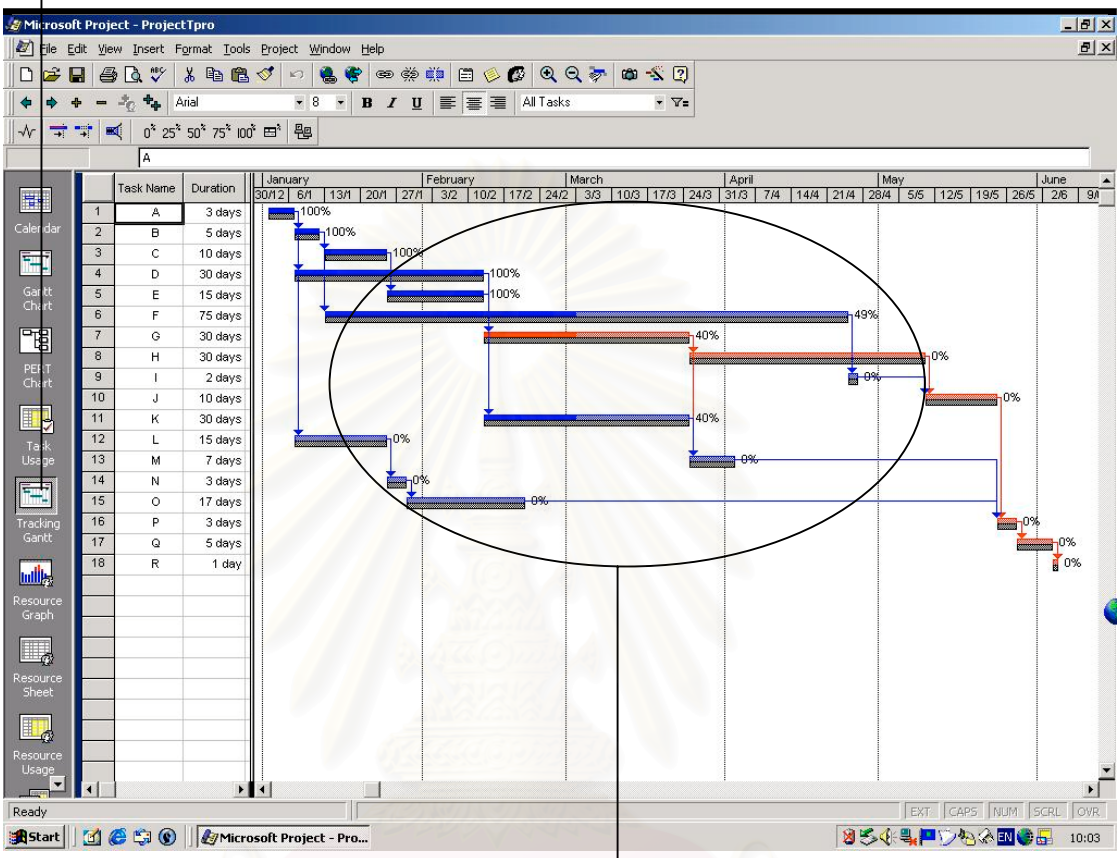
Click mouse เพื่อใส่ Note

แสดงหน้าต่าง Note เพื่อสามารถเขียนอธิบายเพิ่มเติมว่า ทำไมงานจึงเสร็จก่อน หรือล่าช้ากว่ากำหนด

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

การเปรียบเทียบข้อมูลแบบ Baseline กับข้อมูลจริง

1. Click mouse ปุ่ม Tracking Gantt

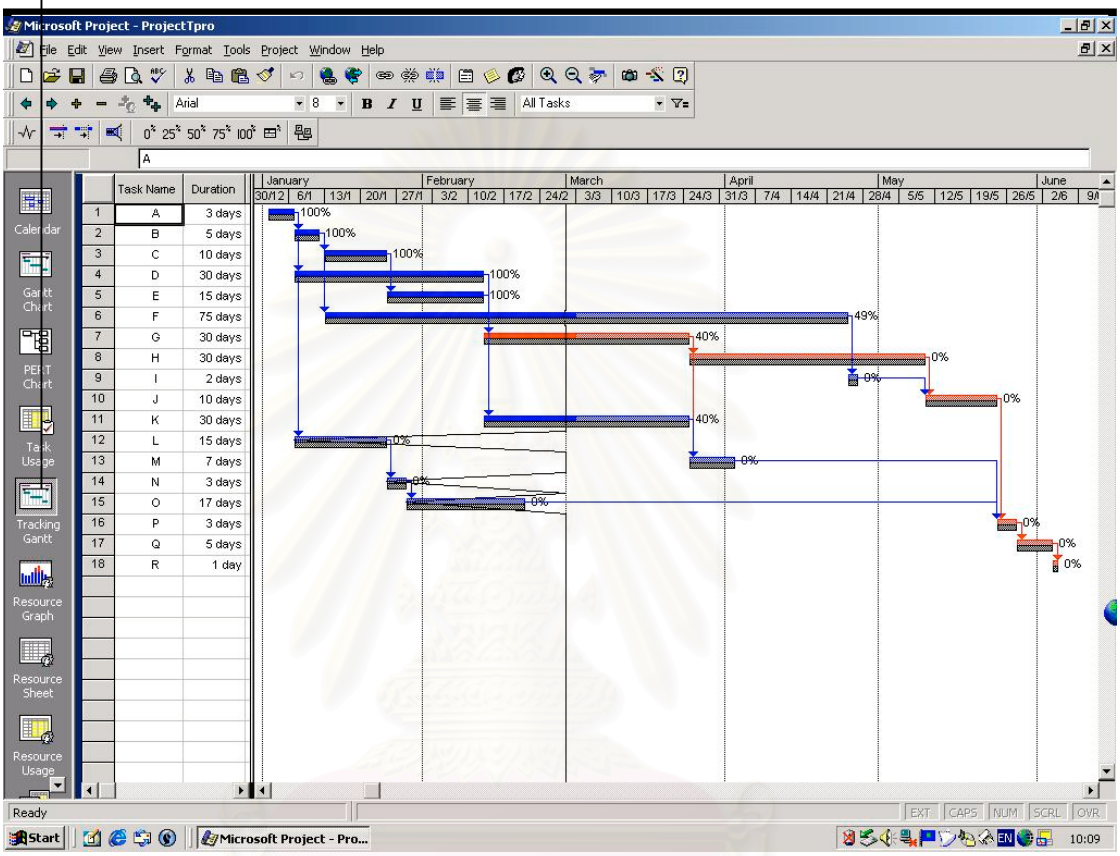


แสดงมุมมอง Tracking Gantt ที่มีการเปรียบเทียบ Bar ข้อมูลจริง(บน) กับ Bar ที่เป็น Baseline (ล่าง)

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

Tracking Gantt ของโครงการขยายกำลังการผลิต Thermal Fuse

Click mouse



สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ประวัติผู้เขียนวิทยานิพนธ์

นายสุรศักดิ์ จองเฉลิมชัย เกิดวันที่ 6 กันยายน พ.ศ. 2516 ที่อำเภอธนบุรี จังหวัดกรุงเทพมหานคร สำเร็จการศึกษาปริญญาวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิศวกรรมอุตสาหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี ในปี พ.ศ. 2538 เข้าศึกษาต่อในหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย เมื่อปี พ.ศ. 2542 มีประสบการณ์ในการทำงานตำแหน่งวิศวกรฝ่ายผลิต บริษัท เอ็น อี ซี เทคโนโลยี (ประเทศไทย) จำกัด 6 ปี

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย