การปรับปรุงผังโรงงานสำหรับโรงงานอัดบรรจุแก๊สใส่ถัง

นายพรชัย ฤกษ์อนันต์

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหการ ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ
คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
ปีการศึกษา 2546
ISBN 974-17-3864-1
ลิขสิทธิ์ของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

IMPROVEMENT OF PLANT LAYOUT FOR CYLINDER GAS FILLING PLANT

Mr. Pornchai Lerk-anun

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements
for the Degree of Master of Engineering in Inductrial Engineering

Department of Industrial Engineering
Faculty of Industrial Engineering
Chulalongkorn University

Academic Year 2003
ISBN 974-17-3864-1

หัวข้อวิทยานิพนธ์	การปรับปรุงผังโรงงานสำหรับโรงงานอัดบรรจุแก๊สใส่ถัง
โดย	นายพรชัย ฤกษ์อนันต์
สาขาวิชา	วิศวกรรมอุตสาหการ
อาจารย์ที่ปรึกษา	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สมชาย พัวจินดาเนตร

คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อนุมัติให้นับวิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญามหาบัณฑิต

…….. คณบดี คณะวิศวกรรมศาสตร์
(ศาสตราจารย์ ดร. สมศักดิ์ ปัญญาแก้ว)

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

…… ประธานกรรมการ
(รองศาสตราจารย์ ดร.วันชัย ริจิรวนิช)

…….. อาจารย์ที่ปรึกษา
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สมชาย พัวจินดาเนตร)

…… กรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ สุทัศน์ รัตนเกื้อกังวาน)

…… กรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.จิตรา รู้กิจการพานิช)

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

พรชัย ฤกษ์อนันต์ : การปรับปรุงผังโรงงานสำหรับโรงงานอัดบรรจุแก๊สใส่ถัง (IMPROVEMENT OF PLANT LAYOUT FOR CYLINDER GAS FILLING PLANT) อ. ที่ปรึกษา : ผ.ศ. ดร. สมชาย พัวจินดาเนตร , จำนวนหน้า 114 , ISBN 974 – 17 – 3864 – 1

วัตถุประสงค์ในการทำวิทยานิพนธ์ครั้งนี้เพื่อที่จะทำการศึกษาสภาพปัญหาของผังโรงงานอัดบรรจุแก็สปัจจุบันพร้อมทั้งนำเสนอทางเลือกในการปรับปรุงผังโรงงานเพื่อที่จะสามารถรองรับการขยายตัวภายในอีก 10 ปีข้างหน้าแก่ผู้บริหารเพื่อทำการตัดสินใจภายใต้ข้อจำกัดที่เกิดขึ้นจริงในปัจจุบัน

ขั้นตอนในการทำวิจัยเริ่มจากการศึกษาสถานะปัญหาปัจจุบัน ซึ่งเป็นผลโดยตรงต่อประสิทธิภาพในการทำงาน ได้แก่พื้นที่ในการจัดเก็บและระยะทางที่ใช้ในการขนย้ายสินค้าระหว่างการผลิต พร้อมทั้งได้นำวิธีการของการวางผังโรงงานอย่างมีระบบ (The System Layout Planning , SLP) มาประยุกต์ใช้ในการศึกษาครั้งนี้ จากนั้นได้ทำการนำเสนอทางเลือกในการปรับปรุงผังโรงงานไว้ 2 แบบ คือแบบ A และ แบบ B ซึ่งมีความแตกต่างกันคือแบบ A จะมีพื้นที่ในการเก็บท่อเต็มมากกว่าแบบ B และตั้งอยู่บริเวณด้านหลังของโรงงานซึ่งเป็นพื้นที่ว่างเปล่า ส่วนแบบ B จะมีพื้นที่ในการจอดรถมากกว่าและตั้งอยู่บริเวณด้านหลังของโรงงานเช่นกัน นอกจากนี้ยังได้นำเสนอต้นแบบของโรงงานในทางทฤษฎีเพื่อใช้เป็นมาตรฐานในการวัดประสิทธิภาพทางด้านการขนย้ายสินค้าระหว่างการผลิตและเป็นต้นแบบในการสร้างโรงงานใหม่ในอนาคต

ผลจากการวิจัยพบว่าแบบของผังโรงงานที่ดีที่สุดและเหมาะสมคือแบบ B ซึ่งให้มีค่าระยะทางในการขนย้ายใกล้เคียงกับแบบปัจจุบัน แต่สามารถที่จะรองรับอัตราการเพิ่มขึ้นของการผลิตสินค้าได้อีก 10 ปีข้างหน้า ส่วนของคลังสินค้าสามารถรองรับจำนวนสินค้าที่เพิ่มขึ้นเป็น 3 เท่าของปัจจุบัน และในส่วนของลานจอดรถขนส่งสินค้าสามารถรองรับจำนวนรถขนส่งเพิ่มขึ้นเป็น 2 เท่าเมื่อเทียบกับผังโรงงานปัจจุบัน อย่างไรก็ตามผังโรงงานแบบ B จะให้ค่าระยะทางในการขนส่งสินค้าในระหว่างการผลิตเป็น 1.3 เท่าของระยะทางตามแผนผังโรงงานทฤษฎี

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

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

ปีการศึกษา 2546

44714349-21 : MAJOR INDUSTRIAL ENGINEERING
KEY WORD : IMPROVEMENT PLANT LAYOUT / CYLINDER GAS FILLING PLANT
PORNCHAI LERK-ANUN : THESIS TITLE . (IMPROVEMENT OF PLANT LAYOUT FOR CYLINDER GAS FILLING PLANT) THESIS ADVISOR : SOMCHAI PUAJINDANETR PH.D., 114 pp., ISBN 974 – 17 – 3864 – 1

The objective of the research was to propose an alternative plant layout in order to be able to support expansion production in the next 10 years that would be very useful to the management for making a dicision under the real happenning limitation.

The frist step of research strarted from existing problem study it was found that the main problem effecting the work efficiency was the warehouse and the distance for the goods transportation during the production . There were apply the systematic layout planning for this study There were two seletion models of plant layout improvement. Model A will had more full stock area and located on the behide of plant and model B will had more truck parking area and located on on the behide of plant Morover, It had one model of plant layout in thoery would be the standard of the effiency measuring for the goods transportation during the production and model for the building for new plant in the future.

The result of the research found the the best plant layout as model B which had the distance rate for goods handling same as the existing plant layout . Moreover the new plant layout model would be able to support the production increas for next 10 years , which it's waehouse can stored 3 time of the amount of goods. And the parking area can supported 2 time of existing plant layout. Hoever, Model B had 1.3 times of the distance for goods handling comparing with the thoery plant layout.

Department.…Industrial..Engineering.... Student's signature.....
Field of study.Industrial Engineering.... . Advisor's signature……..
Academic year 2003

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยความช่วยเหลือเป็นอย่างดียิ่งของ ผศ. ดร. สมชาย พัวจินดาเนตร อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ซึ่งท่านได้สละเวลาให้คำแนะนำและความรู้ต่างๆในการวิจัยมาด้วยดีตลอด ใคร่ขอกราบขอบพระคุณ อาจารย์ ณ ที่นี้ และขอกราบขอบพระคุณคณะกรรมการการสอบวิทยานิพนธ์ รศ. ดร.วันชัย ริจิรวนิช , ผศ. ดร. จิตรา รู้กิจการพานิช และ ผศ. สุทัศน์ รัตนเกื้อกังวาน ที่ได้แนะนำสิ่งต่างๆที่เป็นประโยชน์ในการทำการวิจัยครั้งนี้เป็นอย่างยิ่ง

ขอขอบคุณเพื่อนร่วมงานและบุคคลอื่นๆที่เกี่ยวข้องที่ให้การช่วยเหลือและสนับสนุนข้อมูลต่างๆในการทำวิจัยครั้งนี้ สำเร็จลุล่วงไปด้วยดี

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อภาษาไทย.....ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....จ
กิตติกรรมประกาศ.....ฉ
สารบัญ.....ช
สารบัญตาราง.....ญ
สารบัญรูป.....ฎ
บทที่
1. บทนำ
1.1 ประวัติโรงงาน.....1
1.2 โครงสร้างองค์กร.....1
1.3 ระบบการผลิต.....2
1.4 ประเภทของผลิตภัณฑ์.....3
1.5 การวางแผนการผลิต.....4
1.6 วัตถุประสงค์ของงานวิจัย.....4
1.7 ขอบเขตของงานวิจัย.....5
1.8 ขั้นตอนในการดำเนินการวิจัย.....6
1.9 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ.....6
2. หลักการพื้นฐานและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
2.1 ความสำคัญของการวางผังโรงงาน.....8
2.2 ประโยชน์ของการออกแบบผังโรงงาน.....8
2.3 ประเภทของผังโรงงาน.....9
2.4 การวางผังโรงงานอย่างมีระบบ.....11
2.5 การไหลของงานในการผลิต.....14
2.6 การขนถ่ายวัสดุ.....16
2.7 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....21
3. การสำรวจปัญหาของโรงงาน
3.1 สภาพปัจจุบันของปัญหา.....23
3.2 ข้อสมมติฐานในการวิจัย.....25

หน้า

3.3 ข้อกำหนดในการออกแบบผังโรงงานอัดบรรจุแก๊ส……27

4. ขั้นตอนในการดำเนินการวิจัย

4.1 ศึกษาชนิดและปริมาณของสินค้าที่จะทำการผลิต……32

4.2 การศึกษาการไหลของวัสดุ……32

4.3 การศึกษาความสัมพันธ์ของพื้นทำงาน……33

4.4 การหาเนื้อที่ที่ต้องการ……33

4.5 การเขียนแผนภาพความสัมพันธ์ของเนื้อที่……33

4.6 การออกแบบผังโรงงาน……33

4.7 การเปรียบเทียบผังโรงงานแต่ละแบบ……34

5. ผลของการดำเนินการวิจัย

5.1 ผลการศึกษาผลิตภัณฑ์และปริมาณของสินค้าที่จะทำการผลิต……38

5.1.1 ผลการศึกษาผลิตภัณฑ์……38

5.1.2 ผลการศึกษาปริมาณของสินค้า……40

5.2 ผลการศึกษาการไหลของวัสดุ……46

5.2.1 แผนภูมิขบวนการผลิต……46

5.2.2 การศึกษาการไหลของวัสดุ……48

5.2.3 แผนภูมิจาก-ไป (From To Chart) ……48

5.3 การศึกษาความสัมพันธ์ของพื้น……54

5.3.1 แบ่งแยกพื้นที่ต่างๆของโรงงาน……54

5.3.2 ศึกษาความสัมพันธ์ของแต่ละพื้นที่เป็นคู่……55

5.3.3 แผนภาพความสัมพันธ์ของพื้นที่……56

5.4 การหาเนื้อที่ที่ต้องการ……59

5.5 การเขียนแผนภาพความสัมพันธ์ของเนื้อที่……66

5.5.1 แผนภาพความสัมพันธ์ของพื้นที่ในทางทฤษฎี……66

5.5.2 แผนภาพความสัมพันธ์ของเนื้อที่เพื่อเสนอทางเลือก……67

5.6 การออกแบบผังโรงงาน……70

5.6.1 การออกแบบตามหลักการทฤษฎี……74

5.6.2 การออกแบบปรับปรุงตามโดยคำนึงถึงข้อจำกัดที่มีอยู่ในปัจจุบัน……82

5.7 การเปรียบเทียบผังโรงงานแต่ละแบบ……82

หน้า

5.7.1 ศึกษาข้อมูลต่างๆ ของผังโรงงานแต่ละแบบ……..…….86
5.7.2 การเปรียบเทียบผังโรงงานแต่ละแบบ……..……86
5.7.2.1 การเปรียบเทียบข้อมูลทางด้านค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้น……..…89
5.7.2.2 การเปรียบเทียบข้อมูลทางด้านเวลาที่ใช้ในการขนย้าย……..93
5.7.2.3 การเปรียบเทียบข้อมูลทางด้านเศรษฐศาสตร์และการลงทุน...95
5.7.3 การเปรียบเทียบค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นทั้งหมด……98
5.7.4 การเปรียบเทียบผังโรงงานแต่ละแบบทางด้านความสามารถในการขยายตัวในอนาคต……..……99
5.7.5 การเปรียบเทียบผังโรงงานโดยรวม……..…101
6. บทวิจารณ์
6.1 นโยบายของบริษัทกับผลของการวิจัย……...…103
6.2 สถานีการทำงาน……...103
6.3 ปริมาณท่อที่ใช้ในการผลิต……..……103
6.4 กำลังการผลิต……..104
7. สรุปผล
7.1 สรุปรายละเอียดในการเปรียบเทียบของผังโรงงานแต่ละแบบ……106
7.1.1 ผังโรงงานปัจจุบัน……..……..106
7.1.2 ผังโรงงานที่นำเสนอในทางทฤษฎี ……..……107
7.1.3 ผังโรงงานที่ออกแบบโดยพิจารณาข้อจำกัดที่มีอยู่ในปัจจุบันแบบ A..107
7.1.4 ผังโรงงานที่ออกแบบโดยพิจารณาข้อจำกัดที่มีอยู่ในปัจจุบันแบบ B..107
7.2 สรุปผลการวิจัย……..……..108
7.3 ข้อเสนอแนะ……109
รายการอ้างอิง.....110
ภาคผนวก
ภาคผนวก ก. แสดงภาชนะที่ใช้บรรจุแก๊ส.....111
ภาคผนวก ข. แสดงพาเลทที่ใช้ในการขนย้ายภาชนะอัดบรรจุแก๊ส.....113
ประวัติผู้เขียนวิทยานิพนธ์.....114

สารบัญตาราง

หน้า

ตารางที่ 5-1 ปริมาณการผลิตย้อนหลังของโรงงานกรณีศึกษา 40
ตารางที่ 5-2 ข้อมูลการเพิ่มขึ้นของยอดขายในระยะเวลา 10 ปี.....44
ตารางที่ 5-3 ข้อมูลการเพิ่มขึ้นของยอดขายในระยะเวลา 10 ปี ในแต่ละชนิดแก๊ส.....45
ตารางที่ 5-4 การคำนวณเวลามาตรฐานที่ใช้ในการอัดบรรจุแก๊สโดยเฉลี่ย.....62
ตารางที่ 5-5 การทดลองจำลองเหตุการณ์ที่เข้าและออกของโรงงานปัจจุบัน.....63
ตารางที่ 5-6 การทดลองจำลองเหตุการณ์ที่เข้าและออกของโรงงานอีก10 ปีข้างหน้า.....64
ตารางที่ 5-7 แสดงรายละเอียดของพื้นที่ที่ต้องการในช่วงเวลาอีก 10 ปีข้างหน้า.....65
ตารางที่ 5-8 แสดงการหาค่าใช้จ่ายต่อระยะทางของข้อมูลปัจจุบัน.....90
ตารางที่ 5-9 การเปรียบเทียบระยะทางที่ใช้ขนย้ายท่อของผังโรงงานแต่ละแบบ.....91
ตารางที่ 5-10 การเปรียบเทียบเวลาที่ใช้ขนย้ายท่อเพื่อทำการผลิตต่อปีในผังโรงงานแต่ละแบบ.94
ตารางที่ 5-11 การประมาณการค่าใช้จ่ายที่ใช้ในการก่อสร้างเพื่อปรับปรุงผังโรงงาน.....97
ตารางที่ 5-12 การหาผลต่างของมูลค่าเงินของผังโรงงาน B เทียบกับผังโรงงาน A 98
ตารางที่ 5-13 ปริมาณความสัมพันธ์ของพื้นที่ในการจอดรถของผังโรงงานแบบต่างๆ.....99
ตารางที่ 5-14 ปริมาณความสัมพันธ์ของพื้นที่ในเก็บสินค้าของผังโรงงานแบบต่างๆ.....100
ตารางที่ 5-15 สรุปผลการเปรียบเทียบผลการศึกษาวิจัยของผังโรงงานแบบต่างๆ..... 101
ตารางที่ 6-1 แสดงการเปรียบเทียบเวลาที่ใช้ในการผลิตของแต่ละแผนกในแต่ละปี.....105

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

สารบัญภาพ

ภาพประกอบ หน้า

รูปที่ 1.1 โครงสร้างองค์การของบริษัทกรณีศึกษา.....7
รูปที่ 2.1 แผนการเชิงปฏิบัติของ SLP.....13
รูปที่ 2.2 แสดงองค์ประกอบของการขนถ่ายวัสดุ.....16
รูปที่ 2.3 แสดงการขนถ่ายในแต่ละสถานีทำงาน.....17
รูปที่ 2.4 แสดงการขนถ่ายในสายการผลิต.....18
รูปที่ 2.5 แสดงการขนถ่ายระหว่างแผนก.....18
รูปที่ 2.6 แสดงการขนถ่ายภายในโรงงาน.....19
รูปที่ 2.7 แสดงการขนถ่ายระหว่างโรงงาน.....19
รูปที่ 2.8 แสดงการขนถ่ายระหว่างบริษัท.....20
รูปที่ 3-1 แสดงอุปกรณ์ที่ใช้ในการอัดบรรจุแก๊สท่อ 29
รูปที่ 3-2 การวางท่อในโรงงานปัจจุบัน.....30
รูปที่ 3-3 บริเวณอัดบรรจุแก๊ส.....30
รูปที่ 3-4 บริเวณลานจอดรถขนส่งปัจจุบัน.....31
รูปที่ 3-5 บริเวณอัดบรรจุแก๊ส.....31
รูปที่ 4-1 ขั้นตอนการวางผังโรงงานอย่างมีระบบ.....37
รูปที่ 5-1 ภาชนะที่ใช้อัดบรรจุแก๊สท่อ.....39
รูปที่ 5-2 ปริมาณการผลิตย้อนหลังของโรงงานกรณีศึกษา.....40
รูปที่ 5-3 แผนภูมิความสัมพันธ์ระหว่างผลิตภัณฑ์ (Product) และ ปริมาณ (Quantity).....41
รูปที่ 5-4 พาเลท (Pallet) ที่ใช้ในการขนย้ายท่อระหว่างการผลิต.....42
รูปที่ 5-5 การขนย้ายพาเลท(Pallet) โดยใช้รถฟอร์คลิฟท์.....43
รูปที่ 5-6 ข้อมูลการเพิ่มขึ้นของยอดขายในระยะเวลา 10 ปี 44
รูปที่ 5-7 แสดงขั้นตอนการอัดบรรจุแก๊สท่อ.....47
รูปที่ 5-8 แสดงแผนภูมิการไหลของขบวนการผลิตปัจจุบัน.....49
รูปที่ 5-9 แสดงแสดงแผนภูมิจากไปของการผลิตปัจจุบัน 50
รูปที่ 5-10 แสดงรายละเอียดพื้นที่จอดรถและคลังสินค้าของแบบผังโรงงานปัจจุบัน.....51
รูปที่ 5-11 แสดงรายละเอียดของขนาดของพื้นที่ของแบบผังโรงงานปัจจุบัน.....52
รูปที่ 5-12 แสดงรายละเอียดการขนย้ายสินค้าระหว่างการผลิตของแบบผังโรงงานปัจจุบัน....53
รูปที่ 5-13 แผนภูมิความสัมพันธ์.....57

ภาพประกอบ หน้า

รูปที่ 5-14 ความสัมพันธ์ของพื้นที่.....58
รูปที่ 5-15 แผนภาพความสัมพันธ์ของพื้นที่ในทางทฤษฎี.....66
รูปที่ 5-16 แผนภาพความสัมพันธ์ของเนื้อที่เพื่อเสนอทางเลือก โดยพิจารณาข้อจำกัด.....68
รูปที่ 5-17 แสดงข้อจำกัดในการออกแบบของผังโรงงานปัจจุบัน.....69
รูปที่ 5-18 แสดงรายละเอียดพื้นที่จอดรถและคลังสินค้าของแบบผังโรงงานตามทฤษฎี..... 71
รูปที่ 5-19 แสดงรายละเอียดของขนาดของพื้นที่ของแบบผังโรงงานตามทฤษฎี.....72
รูปที่ 5-20 แสดงรายละเอียดการขนย้ายระหว่างการผลิตของแบบผังโรงงานตามทฤษฎี.....73
รูปที่ 5-21 แสดงรายละเอียดพื้นที่จอดรถและคลังสินค้าของแบบผังโรงงานแบบ A.....75
รูปที่ 5-22 แสดงรายละเอียดของขนาดของพื้นที่ของแบบผังโรงงานแบบ A.....76
รูปที่ 5-23 แสดงรายละเอียดการขนย้ายสินค้าระหว่างการผลิตของแบบผังโรงงานแบบ A.....77
รูปที่ 5-24 แสดงรายละเอียดพื้นที่จอดรถและคลังสินค้าของแบบผังโรงงานแบบ B.....79
รูปที่ 5-25 แสดงรายละเอียดของขนาดของพื้นที่ของแบบผังโรงงานแบบ B.....80
รูปที่ 5-26 แสดงรายละเอียดการขนย้ายสินค้าระหว่างการผลิตของแบบผังโรงงานแบบ B.....81
รูปที่ 5-27 แผนภาพการไหลของวัสดุของผังโรงงานที่นำเสนอแบบตามหลักการทฤษฎี.....83
รูปที่ 5-28 แผนภาพการไหลของวัสดุของผังโรงงานที่นำเสนอแบบแบบ A.....84
รูปที่ 5-29 แผนภาพการไหลของวัสดุของผังโรงงานที่นำเสนอ B.....85
รูปที่ 5-30 แผนภาพจาก-ไปของผังโรงงานที่นำเสนอแบบตามหลักการทฤษฎี.....86
รูปที่ 5-31 แผนภาพจาก-ไปของผังโรงงานที่นำเสนอแบบ A.....87
รูปที่ 5-32 แผนภาพจาก-ไปของผังโรงงานที่นำเสนอแบบ B.....88
รูปที่ 5-33 แผนภาพแสดงการเปรียบเทียบค่าใช้จ่ายที่ใช้ขนย้ายท่อแต่ละ.....92
รูปที่ 5-34 แผนภาพแสดงการเปรียบเทียบเวลาที่ใช้ขนย้ายท่อ.....93
รูปที่ 5-35 แผนภาพแสดงการประมาณการค่าใช้จ่ายที่ใช้ในการลงทุนก่อสร้าง.....97
รูปที่ 5-36 แสดงการเปรียบเทียบค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นทั้งหมด.....98
รูปที่ 5-37 แผนภาพแสดงความสามารถในการจอดรถขนส่งของผังโรงงานแบบต่างๆ.....99
รูปที่ 5-38 แผนภาพแสดงความสามารถของพื้นที่ในเก็บสินค้าของผังโรงงานแบบต่างๆ.....100
รูปที่ 5-39 แผนภาพสรุปการเปรียบเทียบผลจากการศึกษาวิจัยของผังโรงงานแบบต่างๆ.....102
รูปที่ 6-1 แสดงการเปรียบเทียบเวลาที่ใช้ในการผลิตของแต่ละแผนกในแต่ละปี.....105

บทที่ 1

บทนำ

ในปัจจุบันการขายสินค้ามีการแข่งขันกันอย่างสูงมากทั้งในด้านคุณภาพ , ราคา และเวลาส่งมอบสินค้า ซึ่งทำให้ผู้บริโภคมีทางเลือกในการซื้อสินค้ามากขึ้นกว่าในอดีต ดังนั้นทางผู้ขายหรือผู้ผลิตจึงต่างพยายามหันกลับมามองตัวเองเพื่อให้สามารถอยู่รอในธุรกิจได้ โดยมีจุดมุ่งหมายที่จะทำการลดต้นทุนผลิต เพิ่มผลผลิต เพิ่มประสิทธิภาพและประสิทธิผลของตัวโรงงาน เพื่อที่จะสามารถแข่งขันคู่แข่ง

การปรับปรุงระบบในการผลิตถือเป็นหัวใจสำคัญที่สุดในการที่จะผลิตสินค้าให้ได้ตามความพึงพอใจของลูกค้าและสามารถไปแข่งกับคู่แข่งภายนอกได้ ดังนั้นทางผู้ผลิตต่างๆจึงพยายามที่จะหาวิธีว่าทำอย่างไรจะสามารถผลิตสินค้าได้ในราคาต่ำที่สุด ด้วยระยะเวลาที่สั้นที่สุด โดยที่จะยังคงสามารถรักษามาตราฐานคุณภาพของสินค้าให้ดีเท่าเดิม การหันกลับมามองตัวเองว่าเรามีจุดแข็ง หรือ จุดอ่อน ตรงไหน อย่างไร เมื่อเทียบกับคู่แข่งและพยายามหาวิธีปรับปรุงให้ดีขึ้น ก็จะช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการผลิตสินค้าให้สูงขึ้นและสามารถครอบครองส่วนแบ่งของตลาดได้

การวางผังโรงงานที่ดีจะเป็นวิธีหนึ่งที่จะสามารถเพิ่มประสิทธิภาพในการผลิตให้สูงขึ้น โดยการจัดวางผังโรงงาน คือ งานหรือการวางแผนในการจัดคน วัสดุ เครื่องมือ และสิ่งสนับสนุนอื่นๆ ให้อยู่ในตำแหน่งที่เหมาะสมที่สุดภายในพื้นที่ หรือ อาคาร แต่เนื่องจากในสภาพความเป็นจริง การวางแผนที่ดีจะมีความเหมาะสมอยู่ในช่วงเวลาหนึ่ง เมื่อตลาดมีการเปลี่ยนแปลงความต้องการทางด้านปริมาณและชนิดของผลิตภัณฑ์ ทำให้ผังโรงงานที่วางไว้อยู่เดิมไม่เหมาะสมหรือประสิทธิภาพลดลง จึงมีความจำเป็นที่ต้องทำการปรับปรุงหรือเปลี่ยนแปลงสิ่งต่างๆ ให้เกิดความเหมาะสมในการปฏิบัติงาน

1.1 ประวัติของโรงงาน

โรงงานที่เป็นกรณีศึกษานี้ ตั้งอยู่ที่นิคมอุตสาหกรรมเวลโกรว์ ถนนบางนา-ตราด กม.36 ตำบลบางสมัคร อำเภอบางปะกง จังหวัดฉะเชิงเทรา โรงงานดังกล่าวก่อตั้งโรงงานเมื่อ พ.ศ. 2537 โดยย้ายมาจากโรงงานเดิมที่อำเภอสำโรง จังหวัดสมุทรปราการ โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อเป็นฐานการผลิตแก๊สอัดบรรจุท่อ เพื่อส่งขายให้กับลูกค้าในเขตภาคเหนือ ภาคอีสาน ภาคกลาง และภาคตะวันออก ซึ่งในระยะแรกมีสถานะเป็นบริษัทร่วมทุนระหว่างผู้ถือหุ้นต่างชาติกับกับผู้ถือหุ้นคนไทย ต่อมาในปีพ.ศ.2543 ได้กลายเป็นบริษัทต่างชาติ 100 เปอร์เซ็นต์ โดยได้เข้ามาบริหารงานพร้อมทั้งได้นำเทคโนโลยีจากต่างชาติมาปรับปรุงการผลิตอย่างต่อเนื่องจนถึงปัจจุบัน

1.2 โครงสร้างองค์กร

โรงงานที่ทำการศึกษาดังกล่าวมีโครงสร้างองค์กรดังนี้

1. ฝ่ายวิศวกรรม
2. ฝ่ายแก๊สพิเศษและแก๊สเดียว
3. ฝ่ายซ่อมบำรุงท่อ
4. ฝ่าย Dry ICE และน้ำแข็งแห้ง
5. ฝ่ายคลังสินค้า
6. ฝ่ายซ่อมบำรุง

1.3 ระบบการผลิต

ในที่นี้จะกล่าวเฉพาะระบบการผลิตในส่วนของแก๊สอัดบรรจุท่อเท่านั้น ซึ่งระบบการผลิตจะต้องใช้การหมุนเวียนของท่อเปล่าที่กลับมาจากลูกค้านำมาอัดบรรจุใหม่ ซึ่งแบ่งออกเป็น 2 ประเภท คือ

ระบบ Make to stock

เป็นการผลิตสินค้าล่วงหน้าและเก็บไว้ในสโตร์ เพื่อให้มีสินค้าเพียงพอกับความต้องการของลูกค้า โดยทางฝ่ายขายและฝ่ายผลิตจะร่วมกันพยากรณ์ปริมาณสินค้าในแต่ละชนิด

ที่จะต้องทำการผลิตและคงคลัง ซึ่งการทำสต้อคประเภทนี้ ท่อที่ใช้ทำการอัดบรรจุจะเป็นท่อหมุนเวียนของบริษัทเอง

ระบบ Make to order

เป็นระบบการผลิตตามความต้องการของลูกค้า โดยส่วนใหญ่จะเป็นแก๊สพิเศษ ซึ่งส่วนใหญ่จะผลิตก็ต่อเมื่อมีคำสั่งซื้อจากลูกค้า การผลิตแบบนี้จะมีทั้งท่อที่เป็นของบริษัทและท่อของลูกค้าเอง

1.4 ประเภทของผลิตภัณฑ์

โรงงานกรณีศึกษาดำเนินกิจกรรมทางด้านการอัดบรรจุแก๊สท่อโดยสามารถแบ่งประเภทของสินค้าที่ผลิตได้ดังนี้

1.4.1 แก๊สเดี่ยว (Pure Gas)

1.4.2 แก๊สผสม (Mixture Gases)

ซึ่งในกรณีศึกษานี้จะพิจารณาเฉพาะ แก๊สเดี่ยว (Pure Gas) เท่านั้น ซึ่งมีประเภทของสินค้าดังนี้

1.4.2.1 ออกซิเจน

1.4.2.1.1 เกรดอุตสาหกรรม

1.4.2.1.2 เกรดทางการแพทย์

1.4.2.1.3 เกรด High Purity

1.4.2.2 ไนโตรเจน

1.4.2.2.1 เกรดอุตสาหกรรม

1.4.2.2.2 เกรด High Purity

1.4.2.2.3 เกรด Ultra High Purity

1.4.2.3 อาร์กอน

1.4.2.3.1 เกรดอุตสาหกรรม

1.4.2.3.2 เกรด High Purity

1.4.2.3.3 เกรด Ultra High Purity

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

1.4.2.4 ฮีเลี่ยม

1.4.2.4.1 เกรดอุตสาหกรรม

1.4.2.4.2 เกรด High Purity

1.4.2.5 คาร์บอนไดออกไซด์

1.4.2.5.1 เกรดอุตสาหกรรม

1.4.2.5.2 เกรด High Purity

1.5 การวางแผนการผลิต

เนื่องจากการผลิตแก๊สอัดบรรจุท่อจะแตกต่างจากการผลิตในแบบอื่นๆ เพราะในการวางแผนการผลิตนอกจากจะต้องคำนึงถึง Raw material แล้ว ยังต้องคำนึงถึงปริมาณของท่อเปล่า (Empty Cylinders) ที่รับกลับมาจากลูกค้าในแต่ละวันว่ามีปริมาณมากน้อยเพียงใด ซึ่งข้อมูลดังกล่าวจะได้มากจากแผนกขนส่งสินค้าที่นำท่อเต็ม (Full Cylinders) ไปส่งที่ลูกค้าและรับท่อเปล่า(Empty Cylinders) กลับมาที่โรงงาน

1.6 วัตถุประสงค์ของงานวิจัย

เพื่อปรับปรุงผังโรงงานเดิมให้สามารถรองรับการเพิ่มการผลิตในอนาคตภายใน 10 ปี โดยอ้างอิงจากข้อมูลการพยากรณ์ยอดขายของฝ่ายขายของบริษัท

1.7 ขอบเขตของงานวิจัย

เป็นการศึกษาและปรับปรุงผังโรงงานเดิมให้เกิดความเหมาะสมในด้านการปฏิบัติงานการผลิต การเคลื่อนที่ของงาน รวมถึงการจัดเก็บชนิดของสินค้าที่มีอยู่ในปัจจุบัน โดยมีข้อกำหนดและข้อจำกัด ดังนี้

1.7.1 เพื่อใช้รองรับโครงการที่จะขยายตัวในอนาคตภายใน 10 ปีข้างหน้า

1.7.2 มีการขยายพื้นที่จอดรถ อันเนื่องมาจากมีปริมาณรถเพิ่มมากขึ้น

1.7.3 สายการผลิตที่นำมาพิจารณาได้แก่ แก๊สเดี่ยว (Pure Gas)

1.7.4 การเคลื่อนที่ของงานและกระบวนการในการทำงาน จะพิจารณาตั้งแต่รถฟอร์คลิฟท์ย้ายท่อเปล่ารถบรรทุกที่กลับมาจากการขนส่งสินค้า เพื่อเข้ามาในขบวนการอัดบรรจุเป็นท่อเต็มเก็บในคลังสินค้า และส่งกลับไปยังรถขนส่งอีกครั้ง

1.7.5 ทำการเสนอทางเลือกของแบบที่จะใช้ในการปรับปรุงผังโรงงานไม่ต่ำกว่า 2 แบบ โดยจะคำนึงถึงเหตุผลทางด้านเทคนิคและข้อกำหนดต่างๆ

1.7.6 ทำการเปรียบเทียบและวิเคราะห์แบบต่างๆทั้งในด้านต่างๆดังนี้

1.7.6.1 ระยะทาง

1.7.6.2 เวลาที่ใช้

1.7.6.3 Material Handing Cost (เฉพาะในส่วนของ Operation Cost)

1.7.6.4 การลงทุนเพื่อปรับปรุงผังโรงงาน

1.7.7 ผู้มีอำนาจตัดสินใจในการคัดเลือกแบบได้แก่

1.7.7.1 กรรมการผู้จัดการของบริษัทกรณีศึกษา

1.7.7.2 ผู้จัดการธุรกิจ แก๊สอุตสาหกรรมและแก๊สพิเศษของบริษัทกรณีศึกษา

1.7.7.3 ผู้จัดการโรงงานแก๊สอุตสาหกรรมและแก๊สพิเศษของกรณีศึกษา

1.7.8 ข้อมูลการพยากรณ์จะอ้างอิงข้อมูลการขายของฝ่ายขายของบริษัท

1.8 ขั้นตอนในการดำเนินการวิจัย

1.8.1 ศึกษาสถานะปัญหาที่เกิดขึ้นปัจจุบัน

1.8.2 ศึกษาชนิดและปริมาณของสินค้าที่ทำการผลิต

1.8.3 ศึกษาทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

1.8.4 การศึกษาการไหลของวัสดุและความสัมพันธ์ของพื้นที่

1.8.5 ศึกษาข้อจำกัดที่เกิดขึ้นในปัจจุบัน

1.8.6 ออกแบบผังโรงงาน

1.8.7 เปรียบเทียบผังโรงงาน

1.8.8 สรุปผลและเสนอแนะ

1.8.9 จัดทำรูปเล่มวิทยานิพนธ์

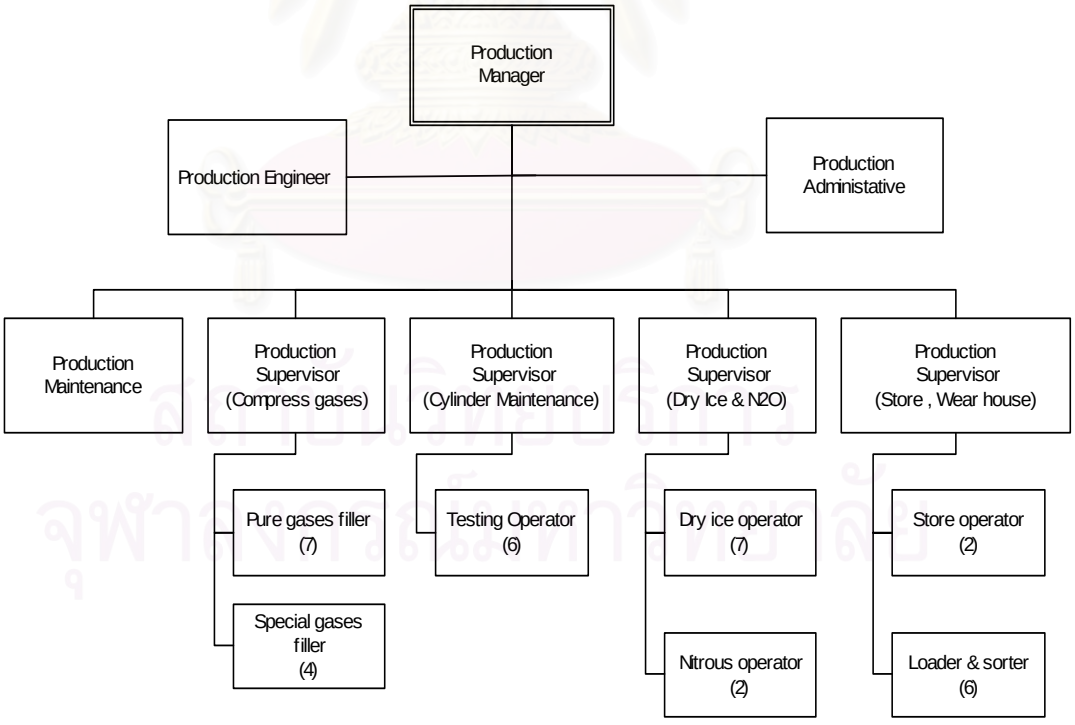
1.8.10 นำเสนอผลงาน

1.9 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1.9.1 เป็นแนวทางประกอบในการตัดสินใจของผู้บริหารในการปรังปรุงผังโรงงาน

1.9.2 เป็นการจัดเก็บและรวบรวมข้อมูลพื้นฐานของการทำงานจริงให้เป็นระบบและสามารถนำไปปรับปรุงงานในอนาคตได้

1.9.3 ผังของโรงงานได้รับการปรับปรุง ภายใต้การลงทุนคุ้มค่าและการดำเนินกิจกรรมการผลิตที่เหมาะสมได้ผังโรงงานที่มีความปลอดภัยในการทำงาน



รูปที่ 1.1 โครงสร้างองค์การของบริษัทกรณีศึกษา

บทที่ 2

หลักการพื้นฐานและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 ความสำคัญของการวางผังโรงงาน

การวางผังโรงงาน คือ การจัดระเบียบและประสานงานของเครื่องจักรและสถานที่ทำงานอย่างได้ผล ภายใต้ข้อจำกัดของพื้นที่ที่จำกัดสำหรับการจัดวางผังโรงงาน โดยมีวัตถุประสงค์ที่จะให้เกิดระบบการผลิตที่มีประสิทธิภาพสูงสุดจากการดำเนินงานขององค์ประกอบการผลิต คือ แรงงาน วัสดุ อุปกรณ์การผลิต โรงงาน และองค์ประกอบอื่นๆ โดยมีจุดมุ่งเน้นด้านการขนย้ายที่ประหยัด เหมาะสม และราบรื่นที่สุด มีการสูญเสียเวลารอคอยน้อยที่สุด มีอุบัติเหตุที่เกิดขึ้นกับคน วัสดุ และเครื่องจักรอุปกรณ์ น้อยที่สุด (วันชัย ริจิรวนิช 2541)

นอกจากนี้ยังมีผู้กล่าวว่า การออกแบบผังโรงงานเป็นเรื่องของวิทยาศาสตร์และศิลปะ เนื่องจากได้มีการนำเอาหลักการณ์ทางวิทยาศาสตร์ คือมีการวิเคราะห์ปัญหาและวางแผนอย่างมีแบบแผนในการหาความสัมพันธ์ของปัจจัยต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับการผลิตเพื่อให้สอดคล้องกับสิ่งที่ได้วิเคราะห์มา นอกจากนี้ยังต้องใช้ศิลปะในการออกแบบเพื่อให้โรงงานหรือสถานที่ทำงานมีสภาพแวดล้อมที่น่าทำงานและน่าอยู่ ซึ่งการทำงานด้วยความสบายใจก็จะเกิดการเพิ่มผลผลิตและปรับปรุงการผลิตที่ดีขึ้นได้ (ชัยนนท์ ศรีสุภินานนท์ 2535)

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

2.2 ประโยชน์ของการออกแบบผังโรงงาน

การออกแบบผังโรงงานที่ดี (วันชัย ริจิรวนิช 2541) จะมีผลทำให้การดำเนินงานทางการผลิตต่างๆ เป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ โดยการพิจารณาข้อมูลต่างๆทางการผลิตเพื่อทำการปรับปรุงการดำเนินงานในโรงงาน ข้อได้เปรียบหรือประโยชน์ที่ได้รับจากการออกแบบผังโรงงานที่ดี พอสรุปได้ดังนี้

2.2.1 การปรับปรุงของกระบวนการผลิตทั้งวิธีการทำงานและการควบคุมกระบวนการผลิต ซึ่งมีผลในการลดความล่าช้าของงานโดยการจัด

ระเบียบหรือความสมดุลของงานระหว่างคนกับเครื่องจักร ในการใช้ขั้นตอนการผลิตแบบอัตโนมัติและขนย้ายวัสดุ จัดการเคลื่อนย้ายวัสดุภายในโรงงานโดนราบรื่นจะลดปัญหาทางการขนย้าย นอกจากนี้การควบคุมกระบวนการผลิต โดยการใช้วิธีกำหนดและตรวจสอบวัสดุระหว่างกระบวนการผลิตช่วยให้สามารถควบคุมทั้งคุณภาพและปริมาณของวัตถุดิบ วัสดุระหว่างกระบวนการ และผลิตภัณฑ์ที่ได้

2.2.2 ช่วยให้ลดค่าเงินลงทุนสำหรับเครื่องจักร การวางแผนทางด้านเครื่องจักรอุปกรณ์และเครื่องมือต่างๆทางการบริการซ่อมบำรุง การขนย้ายวัสดุและเครื่องใช้สำนักงาน ช่วยให้สามารถกำหนดเครื่องจักรที่จำเป็นและเหมาะสมแก่กระบวนการผลิตซึ่งมีราคาประหยัดและลดค่าใช้จ่ายในการลงทุนนี้ได้

2.2.3 เกิดการปรับปรุงของการใช้แรงงาน การออกแบบผังโรงงานที่เหมาะสมจะช่วยให้มีการออกแบบการทำงานของส่วนงาน กระบวนการผลิต การขนย้ายวัสดุ ซึ่งทำให้คนงานแต่ละคนทำงานได้ดีขึ้น การแบ่งงานตามความต้องการของการผลิตและเครื่องจักรจะลดเวลาที่ไม่จำเป็นของคนงานลงได้มาก เครื่องจักรที่จัดระเบียบไว้ดีแล้วจะช่วยให้ง่ายต่อการซ่อมบำรุงและลดปริมาณงานซ่อมบำรุงลงได้ การออกแบบกระบวนการผลิตเพื่อง่ายต่อการควบคุม จะลดงานควบคุม และดูแลพร้อมทั้งการเก็บข้อมูลต่างๆที่ต้องการลงได้

2.2.4 เกิดการใช้พื้นที่โรงงานอย่างมีประสิทธิภาพ พื้นที่ในโรงงานจะประกอบด้วยพื้นที่ที่ใช้ในการผลิต ใช้ในการเก็บวัสดุ และใช้เป็นพื้นที่ในโรงงานบริการต่างๆ การวางผังโรงงานที่ดีจะมีการจัดผังโรงงานซึ่งจัดส่วนของกระบวนการผลิต และการให้บริการให้เกิดการประสานงานอย่างมีประสิทธิภาพ การให้บริการทำได้ทั่วถึง การจัดงานให้เครื่องจักรและคนงานโดยเหมาะสม และใช้พื้นที่อย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้น โดยการรู้จักใช้ส่วนสูงของพื้นที่ภายในอาคารให้เกิดประโยชน์ทางด้านการจัดเก็บ และทางการผลิตได้อย่างเต็มที่

2.2.5 ช่วยให้มีสภาวะแวดล้อมของการทำงานที่ดี ทางด้านความปลอดภัย เมื่อมีการออกแบบผังโรงงานที่ดีก็จะลดความเสี่ยงที่อาจจะเกิดต่อสุขภาพ

และความปลอดภัยของคนงาน การสร้างสภาพแวดล้อมการทำงานที่ดีจะมีผลทำให้คนงานพึงพอใจในการทำงานมีผลผลิตสูงขึ้น การออกแบบผังโรงงานโดยให้แสงสว่างเพียงพอ มีการไหวเวียนของอากาศ และถ่ายเทความร้อนออกไปจากโรงงาน มีการควบคุมเสียงรบกวน และการสั่นสะเทือนต่างๆมีห้องน้ำและห้องพักผ่อนเพียงพอ มีห้องพยาบาลและสถานที่อำนวยความสะดวกอื่นๆ เช่น โรงอาหาร โรงมหรสพ สิ่งเหล่านี้ช่วยให้การปฏิบัติงานของคนงานดีขึ้น และลดเวลาสูญเปล่าของการหลีกเลี่ยง หรือหลบงานของคนงานบางคนได้บ้าง

2.2.6 ช่วยลดค่าใช้จ่ายทางการขนย้ายไปได้มาก การจัดเครื่องจักรในตำแหน่งที่เหมาะสม จะลดระยะการเคลื่อนย้ายวัสดุเข้าสู่กระบวนการผลิต และเกิดการประสานงานการขนย้ายวัสดุทั้งรับงาน เช่น การกำหนดมาตรฐานของระบบการขนย้าย จะลดเครื่องมือและอุปกรณ์ที่ต้องใช้ลงได้ ซึ่งจะลดค่าใช้จ่ายการลงทุนสำหรับอุปกรณ์เหล่านี้

2.2.7 ผลพลอยได้อื่นๆที่อาจจะเกิดขึ้นจากการมีผังโรงงานที่ดีคือ

2.2.7.1 ลดพัสดุคงคลังของวัดสุระหว่างการผลิต

2.2.7.2 ลดเวลาของการผลิตต่อหน่วยเวลาลง

2.2.7.3 ลดแรงงานทางอ้อม

2.2.7.4 เกิดการควบคุมดูแลการทำงานได้ง่ายและดีขึ้น

2.2.7.5 ลดการติดขัดของสัญจรต่างๆ และเคลื่อนย้ายวัสดุภายในโรงงาน

2.2.7.6 ลดความสูญเสียจากวัสดุหรือผลิตภัณฑ์ที่เสียหายได้

2.2.7.7 การปรับปรุงสภาพเงื่อนไขการทำงานทำได้ง่ายขึ้น

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

2.3 ประเภทของผังโรงงาน

ประเภทของการจัดวางผังโรงงาน (วันชัย ริจิรวนิช 2541) ได้แบ่งไว้เป็น 3 ประเภทดังนี้

2.3.1 การจัดวางผังตามผลิตภัณฑ์ (Product Layout)

2.3.2 การจัดวางผังตามกรรมวิธี (Process Layout)

2.3.3 การจัดวางผังคงตำแหน่ง (Fixed – Position Layout)

2.3.1 **การจัดวางผังตามผลิตภัณฑ์** (Product Layout)

เป็นการจัดวางผังโรงงานโดยกำหนดหน่วยงานผลิตให้เป็นไปตามลำดับขั้นตอนการผลิต หน่วยใดผลิตก่อนก็ให้จัดไว้ก่อน หน่วยที่ผลิตลำดับต่อไปก็จัดหน่วยนั้นในลำดับต่อไป การจัดวางเครื่องจักรจึงเป็นการจัดเรียงตามลำดับการผลิต

- เป็นการผลิตผลิตภัณฑ์น้อยชนิด
- ผลิตภัณฑ์แต่ละชนิดมีมาตรฐานและลำดับการผลิตแน่นอน
- ปริมาณการผลิตผลิตภัณฑ์แต่ละชนิดสูง
- เป็นการผลิตที่สนองตอบความต้องการทางการตลาดโดยสม่ำเสมอ
- เป็นการผลิตเข้าสต็อก ถ้าเป็นผลิตภัณฑ์ที่เป็นฤดูกาล
- มีการป้อนวัตถุดิบเข้าสายงานผลิตอย่างสม่ำเสมอ
- อัตราการผลิตของแต่ละลำดับการผลิตค่อนข้างคงที่

2.3.2 **การจัดวางผังโรงงานตามกรรมวิธี** (Process Layout)

เป็นการจัดหน่วยงานผลิตโดยมีกลุ่มของเครื่องจักรที่ทำงานได้เหมือนกัน เช่นเครื่องกลึง เครื่องเจาะ เครื่องกัด เครื่องขัด ฯลฯ ซึ่งเป็นการจัดแบ่งแยกหน่วยงานผลิตได้ตามกิจกรรมการผลิต

การจัดผังตามกรรมวิธีเหมาะสำหรับเงื่อนไขการผลิตดังต่อไปนี้

- เป็นการผลิตผลิตภัณฑ์มากชนิด
- ใบสั่งผลิตมีมาก ปริมาฯการสั่งผลิตของแต่ละใบสั่งผลิตค่อนข้างน้อย
- มีการเปลี่ยนแปลงผลิตภัณฑ์บ่อย ใบสั่งผลิตอาจจะผลิตเพียงครั้งเดียว
- ลำดับขั้นตอนการผลิตผลิตภัณฑ์แต่ละชนิดต่างกัน
- เครื่องจักรที่ใช้เป็นเครื่องจักรเอนกประสงค์

2.3.3 **การจัดผังโรงงานแบบคงตำแหน่ง** (Fixed – Position Layout)

เป็นการจัดผังโรงงานโดยมีวัสดุหรือชิ้นงานอยู่กับที่ และมีการจัดเครื่องจักร วัสดุและอุปกรณ์ อยู่โดยรอบ การดำเนินการผลิตจะเป็นการเคลื่อนที่ของคนและเครื่องจักร การจัดวางผังคงตำแหน่งเหมาะสมกับเงื่อนไขการผลิตดังต่อไปนี้

- เป็นการผลิตผลิตภัณฑ์ขนาดใหญ่และหนัก
- เป็นลักษณะงานโครงการ มีแบบตามใบสั่งผลิตโดยเฉพาะ
- มีความจำเป็นในการกำหนดแผนงานและควบคุมการผลิตมาก
- คนงานมีความชำนาญสูง
- ลำดับขั้นตอนการผลิตมีความยืดหยุ่น
- เครื่องจักรที่ใช้เป็นชนิดเอนกประสงค์

2.4 การวางผังโรงงานอย่างมีระบบ (The System Layout Planning , SLP)

การวางผังโรงงานอย่างมีระบบ (สมศักดิ์ ตรีสัตย์ 2531 และ Heragu S. 1997) เป็นวิธีการจัดการสำหรับการวางผังโรงงานอับประกอบด้วยขั้นตอนต่างๆ (Phases) แผนการเชิงปฏิบัติการ (Pattern of Procedures) และการกำหนดแบบแผนของแต่ละองค์ประกอบตลอดจนพื้นที่ต่างๆ ในส่วนที่เกี่ยงข้องกับการวางผังโรงงานอย่างเป็นสัดส่วนและเหมาะสม

ขั้นตอนการวางผังโรงงานมีดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 การเลือกทำเลที่ตั้งโรงงานที่ทำการวางผังโรงงาน

ขั้นตอนที่ 2 การวางผังโรงงานตามแผนกงาน

ขั้นตอนที่ 3 การวางผังโรงงานอย่างละเอียด

ขั้นตอนที่ 4 การติดตั้งและติดตามผล

ขั้นตอนที่ 1 การเลือกทำเลที่ตั้งโรงงานที่ทำการวางผังโรงงาน

ใช้สำหรับพิจารณาหาทำเลที่ตั้งของพื้นที่ที่จะทำการวางผังโรงงาน ขั้นตอนนี้นอกจากจะเป็นปัญหาสำคัญในการเลือกสถานที่ตั้งโงงานแห่งใหม่แล้ว ยังเป็ยสิ่งหนึ่งที่เราจะต้องหาสำหรับการจัดวางผังโรงงานใหม่ในเนื้อที่เดิมปัจจุบัน

ขั้นตอนที่ 2 การวางผังโรงงานตามแผนกงาน

ใช้สำหรับการจัดพื้นที่ทั่วๆไปในแต่ละส่วนและในแต่ละแผนกที่จะทำการวางผังโรงงาน ขั้นตอนนี้เป็นขั้นตอนที่แสดงการปฏิบัติขั้นพื้นฐานที่แสดงถึงความสัมพันธ์ และรูปลักษณะของพื้นที่หลักแต่ละพื้นที่หรือแต่ลแผนกที่จะต้องเขียนขึ้นมาอย่างกว้างๆ โดยไม่ต้องคำนึงถึงว่ามีอุปกรณ์หรือกิจกรรมใดบ้างอยู่ในพื้นที่หลักอันนั้น

ขั้นตอนที่ 3 การวางผังโรงงานอย่างละเอียด

ขั้นตอนนี้จะเป็นการกำหนดรายละเอียดของเครื่องมือและเครื่องจักรว่าอยู่ในตำแหน่งใดของพื้นที่หลักที่วางอยู่ในขั้นตอนที่ 2

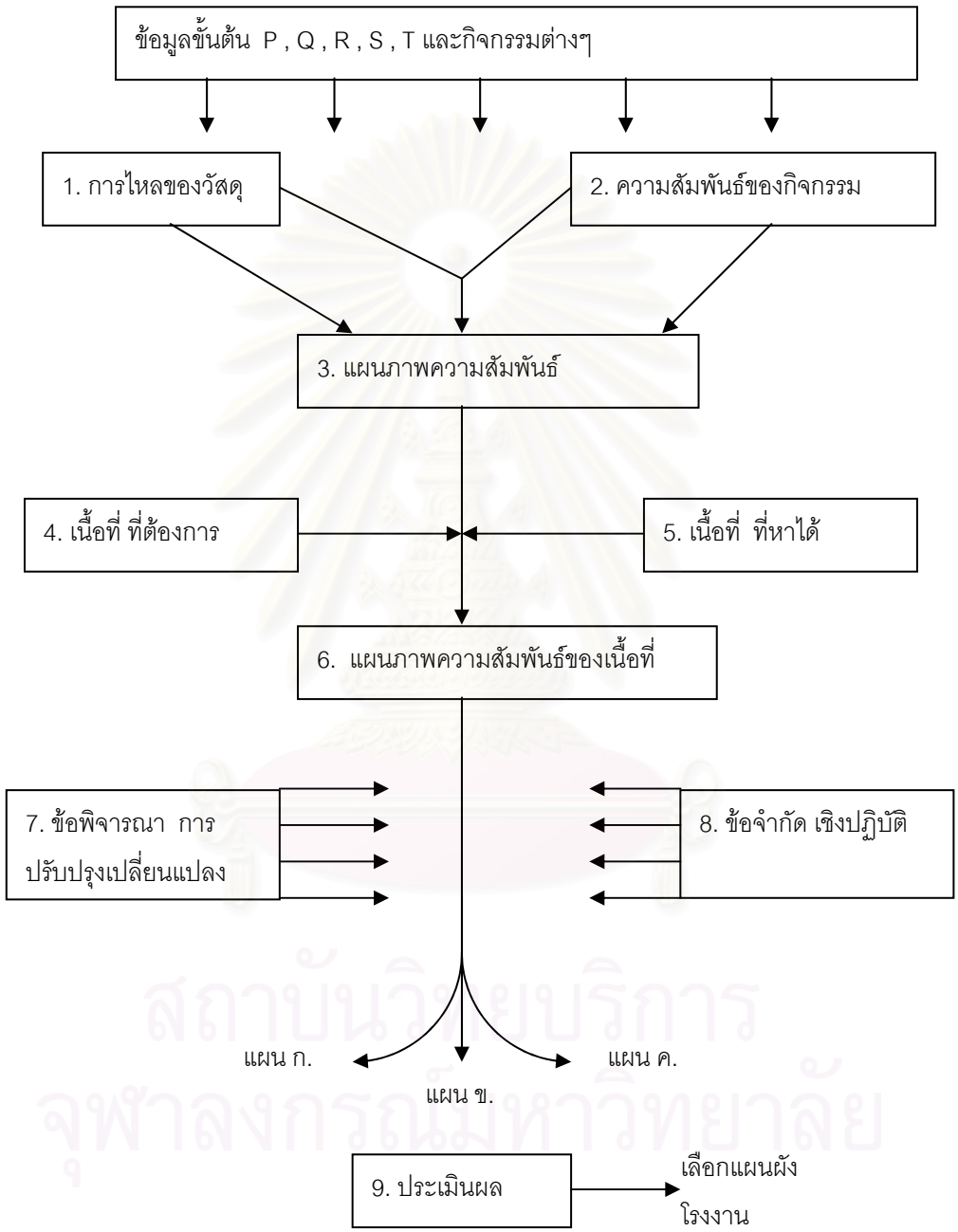
ในการวางผังโรงงานอย่างละเอียด ต้องสร้างและกำหนดพื้นที่ของขนาดเครื่องจักร และเครื่องมือต่างๆทุกเครื่อง และรวมถึงสิ่งสนับสนุนการผลิตและบริการ ทั้งนี้โดยการวางแผนลงในแบบ หรืออาจสร้างเป็นแบบจำลองของเครื่องจักรแต่ละเครื่องลงไป

ขั้นตอนที่ 4 การติดตั้งและติดตามผล

เป็นการวางแผนการติดตั้ง

หลังจากที่ได้ดำเนินการวางผังโรงงานอย่างละเอียดในขั้นตอนที่ 3 แล้ว จะต้องพิจารณาการติดตั้งตามแบบแสดงรายละเอียดพร้อมกับวางแผนด้านการเคลื่อนย้ายตามที่ได้กำหนดไว้

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

รูปที่ 2.1 แผนการเชิงปฏิบัติของ SLP

2.5 การไหลของงานในการผลิต

ปัญหาของ Flow Shop ก็คือ จะสามารถแบ่งออกเป็นส่วนต่าง ๆ ได้อย่างมีประสิทธิภาพได้หรือไม่โดยที่เครื่องมือ และ Labor สามารถถูกใช้ประโยชน์ได้อย่างสมบูรณ์ตลอดการปฏิบัติงาน ตัวอย่าง คือ เมื่อการปฏิบัติงาน 1 อย่างใช้เวลามากกว่าการปฏิบัติงานอื่น ๆ ก็จะกลายเป็น Bottleneck (คอขวด) Operation ซึ่งทำให้การปฏิบัติงานโดยรวมช้าลงและเป็นการ ผล Output rate

นี้คือปัญหาโดยเฉพาะอย่างยิ่งเมื่อ เครื่องจักรเป็นส่วนสำคัญของการผลิตอย่าง เช่น ใน Fabrication Parts. ในกรณีนี้การใช้ประโยชน์ของเครื่องจักรที่ถูกรออยู่ (ก็คือที่รอและยังไม่ได้ใช้งาน) สำหรับเพื่อที่จะให้ Bottleneck Operation เสร็จก็จะไม่ดีเว้นแต่ว่าเครื่องจักรถูกใช้ในจุดประสงค์อื่น (Calternatives Purpose) ระหว่างช่วงเวลาที่รอแต่การใช้เพื่อจุดประสงค์อื่นที่ต้องการ การจัดการพิเศษเกี่ยวกับวัสดุ, พื้นที่การเก็บ และดังนั้นลดประสิทธิภาพของทั้ง Process ที่แทนกันได้กับ Process ดั้งเดิม

ผลลัพธ์ในองค์กรส่วนมาก คือ Fabrication ของส่วนที่เป็นพื้นฐาน และ การประกอบกับของส่วนต่าง ๆ เกิดขึ้นในส่วนของการผลิตหลักโดยทั้ง Job Process Flows และ / หรือ Subassembly Line (การประกอบกับรวบรวมกันของส่วนต่าง ๆ) เมื่อเสร็จแล้ว องค์ประกอบนี้จะถูกนำไปยังส่วนการประกอบหลัก (Assembly Line) ดังแสดงในรูป 8.2 ขบวนการนี้เป็นผลประโยชน์ซึ่งทำให้สามารถผลิตได้มากขึ้น / ชม. ระยะเวลา สิ่งนี้ถูกกำหนด เพราะว่า การทวีคูณของ Some Parts ถูกใช้ในแต่ละผลผลิตสุดท้ายหลัก (เช่น ทุก ๆ Roller Skale ต้องการ 4 ล้อ) และเพราะว่าองค์กรต้องผลิต Spare สำหรับผลผลิต และบางที Subcontract Part สำหรับขายให้บริษัทอื่น ตัวอย่าง โรงงานเครื่องจักร Chevrolet อาจจะผลิตเครื่องจักรสำหรับรถอื่นหรือ สำหรับการใช้ประโยชน์แบบอื่น

เพื่อที่จะให้การใช้ประโยชน์นั้นราบเรียบคนงานและอุปกรณ์ในทุก ๆ การปฏิบัติงานเกี่ยวข้องกับงานเพื่อจัดกลุ่มการปฏิบัติงานให้เป็น Set ซึ่งใช้เวลาเท่ากันที่จะเสร็จ ปัญหานี้ใช้ใน

Production Lines ซึ่งส่วนต่าง ๆ หรือผลผลิตถูกผลิต และ Assembly Lines ซึ่ง Part ถูกประกอบกันให้เป็น Final Product

Final Assembly Operations ใช้ Labor Input มากกว่าและ วัฏจักร ของ Fixed อุปกรณ์น้อยกว่าและสามารถถูกแบ่งได้ง่ายกว่าสำหรับ Smooth Flow

Paced Line ใช้บางชนิดของ สายพาน และ เคลื่อนย้าย Output ไปด้วยอัตราที่ต่อเนื่อง และ Operator ทำงานของเขาโดยที่ Output ผ่านพวกเขาไป (บนสายพาน) สำหรับการปฏิบัติงานที่ยาวนานกว่า คนงานอาจจะเดินไปตามสายพาน และ อาจจะต้องเดินกลับมายังจุดแรกที่ยืนอยู่ ผลเสียคือความเบื่อหน่ายที่เกิดขึ้น สายการผลิตเครื่องจักรกลรถยนต์ คือ ตัวอย่างทั่วไปของ Pace Line คนงานติดตั้งประตูเครื่องจักร hood และก็มีสิ่งที่เหมือนสายพานเคลื่อนผ่านพวกเขาไป

ใน Unpaced Lines ก็มีคิวของคนงานระหว่าง Work Station และก็เปลี่ยนพื้นที่เพื่อที่จะให้ตรงกับความจำเป็นของงานและความต้องการของบุคคล อย่างไรก็ตามผลผลิตประจำวันโดยเฉลี่ย ต้องเท่าเดิม ข้อดีของ Unpaced Line คือ คนงานสามารถใช้และได้ยาวนานกว่าใน Output ที่ยากกว่าเพื่อที่จะเพิ่มความแตกต่างให้กับงานที่น่าเบื่อ ตัวอย่างคนงานอาจจะทำงานได้เร็ว เพื่อที่จะไป Pace ข้างหน้าซัก 2 – 3 วินาที ก่อนที่จะกลับมาที่งาน

ข้อเสียของ Unpaced Line คือ ไม่สามารถใช้ในการผลิตที่เป็น Large Bulky Product เพราะว่า พื้นที่ไม่พอที่จะเก็บของ แต่ที่สำคัญกว่า คือ อัตราของ Out put ที่น้อยที่สุดยากที่จะ Maintain ไว้ เพราะว่าช่วงระยะเวลาสั้น ๆ ใน การปฏิบัติงานหนึ่ง ๆ จะไม่เหมาะสมกับ ช่วงเวลาที่ยาวนาน ในการปฏิบัติงานต่อไป

ในช่วงการปฏิบัติการที่ยาวนาน คนงานที่อยู่ Down Stream จากการปฏิบัติงานนั้น ๆ อาจจะหายไปจากการปฏิบัติงานและอาจจะนั่งเฉย ๆ ไม่ทำอะไร สำหรับการปฏิบัติงานที่ราบเรียบเพื่อที่จะให้ได้ผลประโยชน์ของการผลิต มีหลักการหลัก ๆ 2 อย่าง ในการออกแบบ Line ให้มีประสิทธิภาพมากที่สุด อย่างแรกคือ การสร้างสถานการณ์โดยพิจารณากำหนดอัตราของ Out Put ที่จำเป็น, เวลาการทำงานต่อวันที่เป็นไปได้, เวลาของงาน และ ลำดับของการ

ปฏิบัติงาน อันดับสอง คือ เพื่อที่จะแก้ปัญหา โดยแบ่งหรือจัดกลุ่มการปฏิบัติงานให้ดุลกับงาน

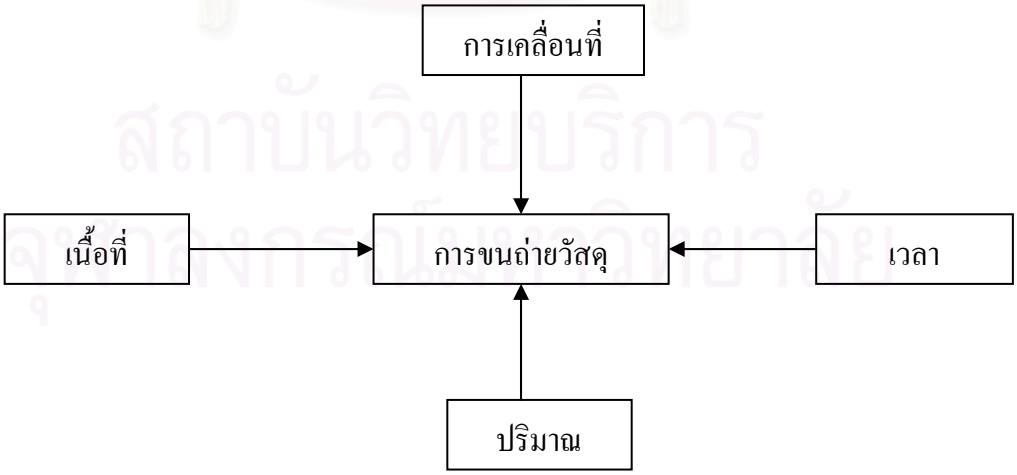
2.6 การขนถ่ายวัสดุ

2.6.1 ความหมายของการขนถ่ายวัสดุ

การขนถ่ายวัสดุหมายถึง การจัดเตรียมสถานที่ และตำแหน่งของวัสดุ เพื่ออำนวยความสะดวกในการเคลื่อนย้าย ซึ่งการที่จะทำให้เกิดสิ่งเหล่านี้ได้ ต้องอาศัยศิลปะในการออกแบบสร้างเครื่องมือ หรืออุปกรณ์ต่างๆ ให้เหมาะสม และเป็นไปอย่างมีระบบตามหลักการทางวิทยาศาสตร์ หรือสรุปง่ายๆ ก็คือ ต้องอาศัยศิลปะ และวิทยาศาสตร์ ในการกำหนดวิธีการขนถ่ายวัสดุ

2.6.2 องค์ประกอบของการขนถ่ายวัสดุ

ในระบบการขนถ่ายวัสดุ ควรคำนึงถึงองค์ประกอบที่สำคัญ แบ่งออกเป็น 4 อย่างคือ



รูปที่ 2.2 แสดงองค์ประกอบของการขนถ่ายวัสดุ

2.6.2.1 **การเคลื่อนที่** (Motion)

เป็นการเคลื่อนย้ายวัสดุ-สินค้า จากจุดหนึ่งไปอีกจุดหนึ่ง หรือ การเคลื่อนย้ายวัสดุจากต้นทาง (จุดที่เอาของขึ้น) ไปยังจุดปลายทาง (จุดที่เอาของลง) ซึ่งการเคลื่อนย้ายวัสดุ-สินค้าแต่ละประเภท ย่อมมีการเคลื่อนที่ที่ต่างกันไป

2.6.2.2 **เวลา** (Time)

นับเป็นปัจจัยที่สำคัญตัวหนึ่ง เป็นตัวบ่งบอกประสิทธิภาพของการเคลื่อนที่ว่าสูงต่ำแค่ไหน นอกจากนั้นยังเป็นตัวกำหนดการเคลื่อนที่ อาจควบคุมที่จุดต้นทาง หรือปลายทางแล้วแต่กรณี

2.6.2.3 **ปริมาณ** (Quantity)

ปริมาณวัสดุ-สินค้าที่ต้องการการเคลื่อนที่ ต้องสัมพันธ์กับปริมาณความต้องการของจุดต่างๆสอดคล้องกับเวลาเหมาะสมแก่ระบบ และประหยัดค่าใช้จ่าย

2.6.2.4 **เนื้อที่** (Space)

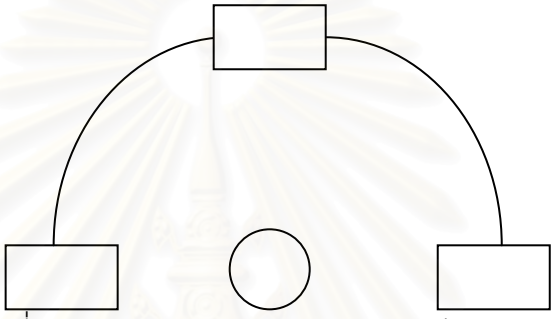
เป็นองค์ประกอบที่สำคัญของการเคลื่อนที่ เพราะว่าการเคลื่อนที่ หรือการขนถ่ายวัสดุจำเป็นต้องใช้เนื้อที่สำหรับการติดตั้งกลไกลระบบการขนถ่าย เนื้อที่สำหรับวางของหรือวัสดุสินค้าที่รอการขนถ่าย หรือหลังจากการขนถ่าย

2.6.3 **ขอบเขตของการขนถ่ายวัสดุ**

สำหรับของเขตของการขนถ่าย สามารถแบ่งประเภทได้ดังนี้

2.6.3.1 สถานที่ทำงาน

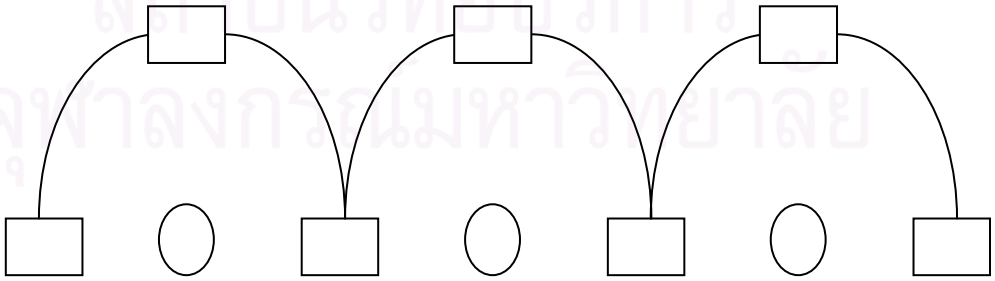
เป็นการเคลื่อนที่ หรือขนย้ายในตำแหน่งหรือบริเวณที่ทำงานดังเช่นงานประกอบ



รูปที่ 2.3 แสดงการขนถ่ายในแต่ละสถานีทำงาน

2.6.3.2 สายงานผลิต

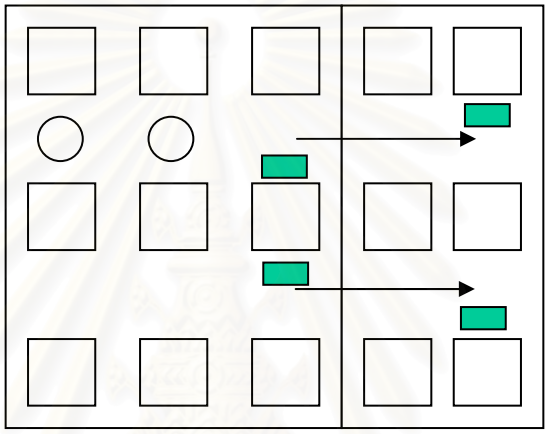
เป็นลักษณะการเคลื่อนย้ายหรือขนถ่ายในสายงายนผลิตที่ติดต่อกันอย่างต่อเนื่องจากตำแหน่งหนึ่งไปยังอีกตำแหน่งหนึ่ง ในแต่ละตำแหน่งก็ทำหน้าที่ประกอบเฉพาะอย่าง เมื่อประกอบชิ้นส่วนนั้นเสร็จแล้ว ก็ส่งไปให้คนอื่นประกอบชิ้นส่วนอื่นอีกต่อไป



รูปที่ 2.4 แสดงการขนถ่ายในสายการผลิต

2.6.3.3 การขนถ่ายระหว่างแผนก

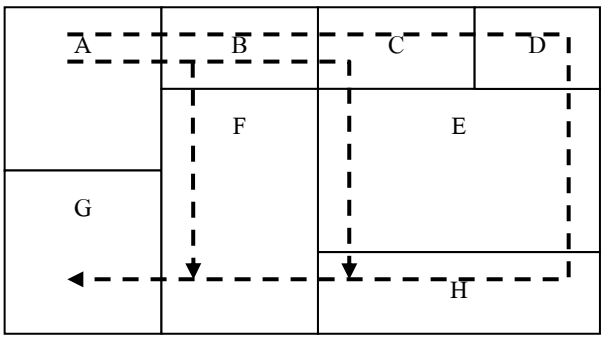
เป็นการขนถ่ายระหว่างแผนก โดยไม่คำนึงถึงว่าในแต่ละแผนกจะขนถ่ายอย่างไร ทำให้มองเห็นภาพกว้างๆ ของระบบการขนถ่ายวัสดุของโรงงานว่า มีการขนถ่ายเกิดขึ้นระหว่างแผนกอะไร วัสดุอะไร ใช้อุปกรณ์ใดเป็นตัวขนถ่าย และใช้ภาชนะใดเป็นตัวรองรับหรือไม่ ซึ่งจะแตกต่างกันไปในแผนกต่างๆ



รูปที่ 2.5 แสดงการขนถ่ายที่ระหว่างแผนก

2.6.3.4 การขนถ่ายภายในโรงงาน

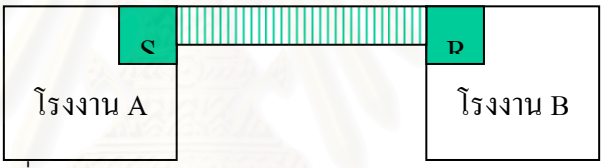
เป็นวิธีการขนถ่ายภายในโรงงาน กล่าวคือ ในโรงงานหนึ่งๆแบ่งออกเป็นแผนกต่างๆ โดยขึ้นอยู่กับขนาดของโรงงาน และธรรมชาติของขบวนการผลิต และผลิตภัณฑ์ชนิดต่างๆ แต่แผนกที่สำคัญก็คือแผนกรับวัสดุที่ซื้อเข้ามา แล้วแจกจ่ายวัสดุนั้นไปยังแผนกต่างๆ เพื่อเข้าขบวนการผลิตจนได้เป็นสินค้าออกมา จากนั้นก็ส่งไปยังแผนกส่งของออก จะเห็นได้ว่า การเคลื่อนที่ของวัสดุจากแผนกรับของไปยังแผนกต่างๆ นั้น ต้องมีการขนถ่ายวัสดุเกิดขึ้น ซึ่งในหัวข้อนี้มองเฉพาะการขนถ่ายวัสดุภายในโรงงานเท่านั้น



รูปที่ 2.6 แสดงการขนถ่ายภายในโรงงาน

2.6.3.5 การขนถ่ายวัสดุระหว่างโรงงาน

เป็นการขนถ่ายวัสดุระหว่างโรงงาน ในโรงงานอุตสาหกรรมขนาดกลางและขนาดใหญ่ในบริษัทหนึ่งๆ อาจมีรงงานหลายโรง แต่ละโรงงานอาจทำการผลิตชิ้นส่วนที่แตกต่างกัน แล้วนำมาประกอบรวมเป็นผลิตภัณฑ์ ดังนั้นความจำเป็นในการขนถ่ายวัสดุระหว่างโรงงานจึงเกิดขึ้น โดยอาจใช้รถวิ่งบนราง รถพ่วง รถยก แล้วแต่ชนิดของวัสดุ และระยะทางตลอดจนความสะดวกและความประหยัดค่าใช้จ่าย โดยที่แต่ละโรงงานมีแผนกรับและแผนกส่ง



รูปที่ 2.7 แสดงการขนถ่ายระหว่างโรงงาน

2.6.3.6 การขนถ่ายระหว่างบริษัท

เป็นการขนถ่ายระหว่างบริษัท เช่น จากบริษัทผู้ผลิต ไปยังบริษัทผู้ส่ง และไปยังบริษัทตัวแทนจำหน่าย หรือจากบริษัทที่ขายวัตถุดิบ มายังโรงงานผลิต จากโรงงานผลิตไปยังบริษัทจัดจำหน่าย การขนถ่ายลักษณะ เช่นนี้ เราจำเป็นต้องเลือกวิธีการขนถ่ายให้เหมาะสม โดนคำนึงถึงความสะดวก รวดเร็ว ปลอดภัย และค่าใช้จ่ายที่ประหยัดด้วย

รูปที่ 2.8 แสดงการขนถ่ายระหว่างบริษัท

2.6.3.7 **ระบบการขนส่ง**

ระบบการขนส่งภายในระบบการผลิต เริ่มตั้งแต่ วัตถุดิบ → โรงงานผลิต → ลูกค้า สิ่นค้าบางอย่างภาชนะบรรจุจำเป็นต้องนำกลับมาทำการบรรจุที่โรงงานอีก เช่น อุตสาหกรรมน้ำอัดลม และ ก๊าซหุงต้ม กรณีที่เกี่ยวกับโลหะ เช่น เศษเหล็ก ทองแดง อะลูมิเนียม เป็นต้น อาจขนกลับมาเป็นวัตถุดิบได้อีกเช่น อุตสาหกรรม ผลิตสายไฟฟ้า อุตสาหรรมเหล็กหล่อ และอื่นๆ

<u>งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง</u>

- ทองเหมาะ (1992) ได้ศึกษาปัญหาโรงงานผลิตเครื่องปรับอากาศขนาดย่อม แล้วประยุกต์วิชาการทางวิศวกรรมอุตสาหการ เพื่อใช้เป็นแนวทางในการเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตของโรงงาน โดยได้ทำการปรับปรุงโครงสร้างองค์กร วางผังโรงงานที่เป็นระบบ ออกแบบคลังเก็บวัสดุ ปรับปรุงสาบการประกอบ ซึ่งผลจากการวิจัยทำให้ผลผลิตเพิ่มขึ้น 50 %โดยประมาณ

- ชนะ (1998) ได้นำ Gas มาผสมผสานกับวิธีฮิวริสติก ไปใช้ในการแก้ปัญหาการวางผังโรงงาน โดยจัดสรรแผนกงานต่างๆจำนวน n บล็อก ลงในพื้นที่ m บล็อก (n<m) โดยแผนกงานต่างๆมีขนาดเท่ากันคือ 1 หน่วยและได้มีการหาผลกระทบของพารามิเตอร์ต่างๆต่อผลลัพธ์ที่ได้จาก GAs ทั้งความเหมาะสมของคำตอบและระยะเวลาในการหาคำตอบ

- โศภณา (1995) ได้ศึกษาสภาพการผลิตของโรงงานอุตสาหกรรม และออกแบบปรังปรุงผังโรงงาน โดยใช้ความรู้ทางด้านการวางผังโรงงานและโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำเร็จรูป โดยมาใช้ในโรงงานผลิตรถจักรยานแห่งหนึ่งเป็นกรณีศึกษา โดยจากการวิจัยสรุปได้ว่าการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์มาช่วยในการวางผังโรงงานโดยรวมและการจัดสมดุลสายการประกอบทำได้รวดเร็ว แต่ปัญหาคือการขาดระบบฐานข้อมูลที่ครบถ้วนและหน้าเชื่อถือ ซึ่งมีผลต่อความถูกต้องของผลลัพธ์

- นางสาว ประภาศรี สวัสดิ์อำไพรักษ์ (2542) การเลือกตำแหน่งของโรงงานโดยใช้การตัดสินใจหลายเกณฑ์ :กรณีศึกษาบริษัทบรรจุผลิตภัณฑ์

- เอกสิน(1989) ได้ปรึกษาปัญหา และแนวทางการแก้ไข ปัญหาในโรงงานอุตสาหกรรมโรงงานผลิตภาชนะอลูมิเนียมขนาดเล็ก จากการศึกษาพบว่า ปัญหาสำคัญที่ส่งผลโดยตรงต่อประสิทธิภาพการผลิตมีหลายประการได้แก่ ปัญหาการจัดการ ปัญหาด้านการวางผังโรงงาน ปัญหาขบวนการผลิต ปัญหาด้านสภาพสิ่งแวดล้อมในการทำงานที่ไม่เหมาะสม ปัญหาด้านการจัดพื้นที่ในการเก็บรักษาแม่พิมพ์และอุปกรณ์การผลิต รวมทั้งปัญหาด้านการวางแผนผละการควบคุมการผลิต

  ผู้วิจัยได้เสนอแนวทางการปรับปรุงเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตไว้หลายประการดังนี้โดยการออกแบบโครงสร้างองค์การใหม่เพื่อแบ่งเบาภาระงานของเจ้าของกิจการ วางผังโรงงานใหม่โดยแบ่งออกเป็น 2 ส่วน ส่วนแรกเป็นการผลิตอลูมิเนียมแผ่นตัดกลมในส่วนนี้ได้รับการปรับปรุงผังโรงงานด้วยวิธี Systematic Layout Planning และเสนอให้จัดผังโรงงานตามผลิตภัณฑ์ ในส่วนที่สองของโรงงานซึ่งเป็นกระบวนการผลิตภาชนะอลูมิเนียม โดยใช้เทคโนโลยีกลุ่มในการจัดผังโรงงาน

- เศขฤทธิ์ ตั้นตระกูล: ได้ออกแบบผังโรงงานใหม่กรณีศึกษาโรงงานผลิตชิ้นส่วนอุปกรณ์รถจักรยานยนต์ วัตถุประสงค์ในการวิจัยครั้งนี้เพื่อที่จะศึกษาปัญหาของโรงงานผลิตชิ้นส่วนอุปกรณ์รถจักรยานยนต์โดยศึกษาเฉพาะโรงงานตัวอย่างโดยละเอียดประยุกต์วิชาการทางวิศวกรรมอุตสาหกรรมเพื่อใช้เป็นแนวทางในการเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตของโรงงานประเภทเดียวกัน

  จากการศึกษาวิเคราะห์พบว่าปัญหาที่สำคัญที่ก่อให้เกิดผลกระทบโดยตรงต่อประสิทธิภาพการผลิตได้แก่ ด้านการวางผังโรงงาน พื้นที่ในการเก็บรักษาวัตถุดิบและอุปกรณ์การผลิต ทำให้ประสิทธิภาพในการผลิตโรงงานต่ำจากปัญหาดังกล่าวทางผู้วิจยได้เสนอแนวทางในการปรับปรุงเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตวางผัง

  โรงงานที่เก็บระบบออกแบบคลังเก็บวัตถุดิบและอุปกรณ์การผลิต รวมทั้งจัดวางเครื่องจักรใหม่ ผลจากการวิจัยผังโรงงานใหม่สามารถลดระยะทางในการเคลื่อนย้ายโดยรวมได้ 40.95 % และสามารถรองรับอัตราการผลิตที่จะเพิ่มขึ้นในปี พ.ศ. 2548 โดยในส่วนการคลังสามารถรองรับจำนวนสินค้าในประเทศที่เพิ่มขึ้นโดยเฉลี่ย 99.72 % และสามารถรองรับจำนวนสินค้าในประเทศที่เพิ่มขึ้นโดยเฉลี่ย 1.55 เท่า คลังวัสดุสามารถรองรับจำนวนที่ต้องเก็บเพิ่มขึ้นได้อีกโดยเฉลี่ย 1.26 เท่า

บทที่ 3
การสำรวจปัญหาของโรงงาน

3.1 สภาพปัจจุบัน ของปัญหา

บริษัทกรณีศึกษาเป็นโรงงานอัดแก๊สบรรจุท่อที่นิคมอุตสาหกรรมเวลโกร์ โดยกระบวนการผลิตจะเริ่มจากการรับวัตถุดิบที่เป็นแก๊สเหลวจากโรงแยกแก๊สภายในประเทศและนำมาผ่านอุปกรณ์ที่ใช้ในการอัดบรรจุลงท่อ(Cylinder) ดังรูปที่ 3-1 แสดงอุปกรณ์ที่ใช้ในการอัดบรรจุแก๊สท่อ จากนั้นนำมาทำการวิเคราะห์เพื่อตรวจสอบคุณภาพแก๊ส ก่อนส่งให้ลูกค้า

จากการศึกษาปัญหาที่เกิดขึ้นปัจจุบันพบว่า เมื่อเริ่มก่อตั้งโรงงานดังกล่าวเมื่อปี พ.ศ. 2538 ชนิดและปริมาณของสินค้าที่ผลิตและจำหน่ายยังไม่สูง จึงทำให้พื้นที่ต่างๆที่มีอยู่สามารถรองรับกิจกรรมการผลิตได้อย่างเพียงพอ แต่เมื่อเวลาผ่านมาจนถึงปัจจุบัน ยอดขายที่เพิ่มขึ้นในแต่ละปีมีผลทำให้ปริมาณท่อที่ต้องอัดบรรจุในแต่ละวันสูงขึ้นตาม จึงเกิดปัญหาในด้านพื้นที่และการเคลื่อนย้ายดังนี้

3.1.1 พื้นที่ของคลังสินค้าที่เป็นท่อเต็มในปัจจุบันไม่เพียงพอต่อความต้องการในการจัดเก็บ สาเหตุเนื่องมาจากการเพิ่มขึ้นของปริมาณการผลิตในแต่ละปี โดยเฉลี่ย 10%-15% โดยปัจจุบันมีพื้นที่ ขนาด 607 ตารางเมตร (26.3 เมตร X 23 เมตร) ซึ่งสามารถวางท่อได้เพียง 3,960 ท่อ ในขณะที่ปัจจุบันมีความต้องการพื้นที่เพื่อวางท่อเต็มทั้งที่ผลิตที่โรงงานเองและผลิตที่อื่นเพื่อมาเก็บเป็น Stock ประมาณ 6,000 ท่อต่อวัน ซึ่งผลกระทบทำให้การวางท่อในพื้นที่วางท่อเต็มไม่เพียงพอ บางส่วนถูกวางเกินพื้นที่ที่กำหนด ทำให้เกิดอุบัติเหตุในการขับรถเฉี่ยวชน บางส่วนจำเป็นต้องนำไปวางไว้พื้นที่อื่นๆ ทำให้ยากต่อการควบคุมและมีการสูญหาย ซึ่งปัญหาบางส่วนดังแสดงในรูปที่ 3-2

3.1.2 จากสาเหตุข้อแรกทำให้เส้นทางการขนย้ายของท่อในระหว่างการผลิตมีเส้นทางที่ย้อนไปมา ซึ่งมีผลทำให้ระยะทางที่ใช้ยาวขึ้นเกินความจำเป็น ซึ่งสามารถสรุปได้ดังนี้

3.1.2.1 ระยะทางรวมทั้งหมดที่ใช้ในการเคลื่อนย้ายท่อเพื่อทำการอัดบรรจุ เท่ากับ 429 เมตร ต่อ 1 พาเลท (15 ท่อ)

3.1.2.2 ระยะทางรวมทั้งหมดที่ใช้ในการเคลื่อนย้ายท่อเพื่อทำการทดสอบ เท่ากับ 72 เมตร ต่อ 1 พาเลท (15 ท่อ)

3.1.3 ปัจจุบันพื้นที่ในการจอดรถสินค้าปัจจุบันไม่เพียงพอ โดยมีสาเหตุอันเนื่องมาจากมีการเพิ่มปริมาณของรถขนส่งตามนโยบายของบริษัท ผลกระทบที่เกิดขึ้นทำให้มีรถบางส่วนต้องจอดชิดกันมากกว่าที่มาตรฐานกำหนด และบางส่วนจำเป็นต้องไปจอดบริเวณอื่นๆ ที่ไม่เหมาะสมแทน ซึ่งทำให้เกิดอุบัติเหตุ ในการขนย้ายท่อเปล่าและขนย้ายท่อเต็มขั้นรถ ซึ่งภายในอีก 10 ปีข้างหน้า บริษัทมีนโยบายที่จะทำการเพิ่มจำนวนรถขนส่งดังนี้

	จำนวนปัจจุบัน	จำนวนที่เพิ่ม	รวม
• รถสิบล้อ จำนวน	12 คัน	5 คัน	17 คัน
• รถเทรลเล่อร์ จำนวน	2 คัน	-	2 คัน

3.1.4 ระยะทางการขนย้ายท่อบางขั้นตอนยาวโดยไม่จำเป็น อันเนื่องมาจากมีบางขั้นตอนในการทำงานอยู่ห่างกัน ทั้งๆที่สามารถจะรวมกับขั้นตอนอื่นๆได้ จึงทำให้เส้นทางในการขนย้ายท่อระหว่างการผลิตเพิ่มขึ้น เช่นการหุ้มพลาสติกที่ตัววาล์ว เป็นต้น

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

3.2 ข้อสมมติฐานในการวิจัย

เนื่องจากในการศึกษาเพื่อปรับปรุงโรงงานดังกล่าวนี้ ได้ตั้งข้อสมมติฐานไว้ดังนี้

3.2.1 การตั้งสมมติฐานที่เกี่ยวข้องกับปัจจัยตัวแปรที่ใช้ในการวิเคราะห์ ดังนี้

3.2.1.1 ปริมาณยอดขายที่เพิ่มขึ้นของแก๊สเดี่ยว (Pure Gas)จะอ้างอิงจากการพยากรณ์ยอดขายของแผนกการตลาดภายในระยะเวลา 10 ปีข้างหน้า

3.2.1.2 ท่อแก๊สเต็มประเภทอื่นๆเช่น ท่อแก๊สพิเศษ ท่อแก๊สที่อัดบรรจุจากสาขาอื่นๆ แต่ที่ใช้พื้นที่เก็บร่วมกันแก๊สเดี่ยวในคลังสินค้ากำหนดให้มีการเพิ่มขึ้นของยอดขายเท่ากับ 5 เปอร์เซ็นต์ต่อปี

3.2.1.3 ปริมาณท่อเปล่าที่กลับมาจากลูกค้าจะมีค่าเท่ากับปริมาณท่อเต็มที่ถูกส่งออกไป

3.2.1.4 ไม่มีการขยายกำลังการผลิตภายในระยะเวลา 10 ปีข้างหน้า

3.2.1.5 ปริมาณของ Safety Stock กำหนดให้เท่ากับ 1.5 วันของปริมาณยอดขาย

3.2.1.6 การวางผังโรงงานต้องคำนึงถึงข้อบังคับทางด้านกฎหมาย

3.2.1.7 ปริมาณท่อเต็มที่เก็บไว้ในโรงงานประกอบด้วย 2 ส่วนดังนี้

3.2.1.7.1 ท่อเต็มที่ได้จากการบรรจุที่โรงงานเอง

3.2.1.7.2 ท่อเต็มที่ได้สาขาจากการบรรจุที่สาขา

3.2.1.8 การกำหนดค่าคงที่ในการทำงาน

3.2.1.8.1 เวลาที่รถขนส่งขนท่อเปล่ากลับมาโรงงานจะเริ่มตั้งแต่ 16.00 น. ถึง 20.00 น. โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากันทุกคัน

3.2.1.8.2 เวลาที่ใช้ในการ Unload ท่อเปล่าลงจากรถและ Load ท่อเต็มขึ้นรถ เท่ากับ 6 ท่อต่อนาที

3.2.1.8.3 เวลาเฉลี่ยที่ใช้ในการคัดแยกท่อเปล่า เท่ากับ 2.75 ท่อต่อนาที

3.2.1.8.4 เวลาที่ใช้ในการอัดบรรจุแก๊สโดยเฉลี่ย เท่ากับ 0.5 ท่อต่อนาที

3.2.1.8.5 เวลาที่ใช้ในการวิเคราะห์แก๊สโดยเฉลี่ย เท่ากับ 0.51 ท่อต่อนาที

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

3.2.1.8.6 เวลาที่ใช้ในการหุ้มวาล์วโดยเฉลี่ย เท่ากับ 3.33 ท่อต่อนาที

3.2.2 แนวทางในการพัฒนาผังโรงงานของบริษัท

3.2.3 ปรับปรุงพื้นที่ว่างเปล่าที่ไร้ประโยชน์ให้สามารถนำมาใช้เป็นพื้นที่ที่จะรองรับการขยายตัวในอนาคตได้ภายในระยะเวลา 10 ปีข้างหน้า

3.2.3.1 เนื่องจากบริษัทเองยังมีนโยบายที่จะทำการสร้างชุดผลิตแก๊สผสมประเภท ไฮโดรคาร์บอน ซึ่งมีความจำเป็นที่จะต้องใช้พื้นที่ที่เกี่ยวข้องกับการผลิตเดิม ดังนี้

- บริเวณทดสอบท่อ
- บริเวณคัดแยกท่อเปล่า

โดยพื้นที่ดังกล่าวจะต้องถูกย้ายไปก่อสร้างบนพื้นที่ใหม่ที่เหมาะสม

3.2.3.2 เส้นทางเดินของรถภายในโรงงานจะต้องเข้าทางถนนด้านตะวันออกของโรงงานเท่านั้น โดยจะต้องมีเส้นทางวิ่งของรถขนส่งทางเดียวและไม่สวนกัน เพื่อป้องกันอุบัติเหตุภายในโรงงาน

3.2.4 การตั้งสมมติฐานที่เกี่ยวข้องกับข้อจำกัดในการปรับปรุงผังโรงงาน

เนื่องจากผังโรงงานปัจจุบันมีประกอบด้วยอาคารและสถานีการผลิตจำนวนมากดังนั้นในการปรับปรุงผังโรงงานดังกล่าวจำเป็นต้องพิจารณาว่าบริเวณใดสามารถทำการโยกย้ายหรือรื้อถอนได้ และบริเวณใดที่ต้องคงไว้เหมือนเดิมไม่สามารถรื้อถอนได้ อันเนื่องมาจากต้องใช้เงินลงทุนสูงในการก่อสร้างใหม่ ดังแสดงในรูปที่ 5-17 ซึ่งจากการศึกษาสามารถสรุปได้ดังนี้

3.2.4.1 บริเวณที่ไม่สามารถทำการรื้อถอนหรือโยกย้ายได้มีดังนี้

- บริเวณอาคารสำนักงาน
- บริเวณโรงบรรจุและอุปกรณ์ในการอัดบรรจุทั้งหมด
- โรงเก็บวัสดุแก๊ส
- โรงบรรจุฟูมิแก๊ส
- โรงบรรจุแอทธิลีน
- โรงบรรจุไนตรัสออกไซด์
- สำนักงานของสโตร์

- โรงผลิตน้ำแข็งแห้ง
- โรงซ่อมรถขนส่ง
- สโตร์เครื่องมือและอุปกรณ์
- โรงซ่อมบำรุง
- โรงอาหาร
- ป้อมยาม
- ลานจอดรถ

3.2.4.2 **บริเวณที่สามารถทำการรื้อถอนหรือโยกย้ายได้มีดังนี้**

- บริเวณทดสอบความดันท่อ
- บริเวณคัดแยกท่อเปล่า
- บริเวณลานจอดรถ
- บริเวณ Load และ Unload สินค้า
- บริเวณที่เก็บท่อเต็ม

3.3 ข้อกำหนดในการออกแบบผังโรงงานอัดบรรจุแก๊สใส่ถังในส่วนของความปลอดภัยในการทำงาน

3.3.1 ข้อกำหนดทางด้านพื้นที่ของพื้นที่การจัดเก็บ และสถานีอัดบรรจุ

เนื่องจากโรงงานดังกล่าวเป็นโรงงานอัดบรรจุแก๊สใส่ถัง ซึ่งจำเป็นที่จะต้องคำนึงถึงความปลอดภัยในการทำงานเป็นสำคัญ อันเนื่องมาจากแก๊สที่เป็นวัสดุในการผลิตจะมีทั้ง แก๊สติดไฟ แก๊สพิษ แก๊สช่วยให้ไฟติด และแก๊สเฉื่อย ดังนั้นการกำหนดขนาดและที่ตั้งของพื้นที่ต่างๆ จะมีข้อจำกัดดังนี้

3.3.1.1 พื้นที่หรือสถานีอัดบรรจุของแก๊สติดไฟและแก๊สช่วยให้ไฟติด ต้องมีระยะห่างไม่น้อยกว่า 10 เมตร

3.3.1.2 พื้นที่ในการจัดเก็บวัสดุประเภทติดไฟ ต้องมีการระบายอากาศอย่างเพียงพอ และมีอุปกรณ์ดับเพลิง ทั่วบริเวณที่ทำการจัดเก็บ

3.3.1.3 พื้นที่ในการจัดเก็บแก๊สพิษจะต้องมีอุปกรณ์ชำระล้างอยู่ใกล้บริเวณและต้องมีการถ่ายเทอากาศที่ดี

3.3.1.4 การวางท่อเต็มที่เป็นแก๊สติดไฟและแก๊สช่วยให้ไฟติดบริเวณคลังสินค้าจะต้องวางห่างกันไม่น้อยกว่า 5 เมตร ในกรณีที่ต้องทำการวางต่อกันจำเป็นต้องทำการวางแก๊สประเภทแก๊สเฉื่อยกั้นกลางอย่างน้อย 3 เมตร

3.3.1.5 สำหรับพื้นที่ในคลังสินค้าเพื่อเก็บท่อเต็ม ระยะห่างในการวางพาเลทแต่ละแถวต้องมีระยะห่างไม่น้อยกว่า 4.5 เมตร

3.3.2 ข้อกำหนดทางด้านเส้นทางการเดินรถขนส่งภายในโรงงาน

โรงงานดังกล่าวได้มีการกำหนดมาตรฐานในการขับรถภัยอย่างปลอดภัย โดยได้มีการกำหนดระยะของเส้นทางในการขับรถในโรงงานดังนี้

3.3.2.1 ช่องทางวิ่งของรถขนส่งจะต้องมีความกว้างอย่างน้อย 3 เมตร

3.3.2.2 ระยะวงเลี้ยวของรถขนส่งประเภทเทรลเลอร์จะต้องมีรัศมีอย่างน้อย 12 เมตร

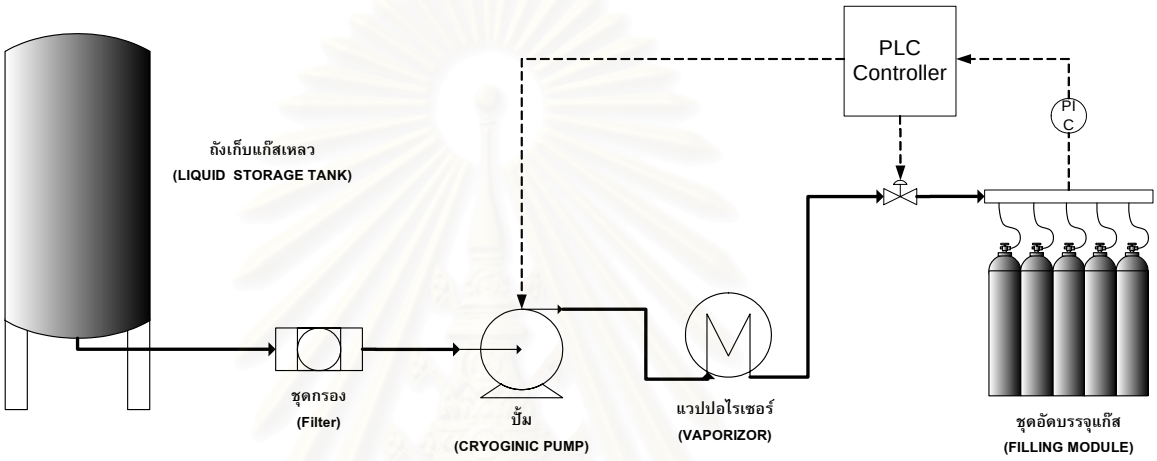
3.3.2.3 ระยะวงเลี้ยวของรถขนส่งประเภท 10 ล้อจะต้องมีรัศมีอย่างน้อย 8 เมตร

3.3.2.4 การจอดรถต่อคัน จะต้องเว้นระยะระหว่างคันหน้าอย่างน้อย 1 เมตร และด้านข้างเท่ากับ 4.5 เมตร

3.3.2.5 พื้นที่หรือสถานีอัดบรรจุที่จำเป็นต้องใช้รถฟอร์คลิฟท์ในการขนย้ายท่อจะต้องมีการเว้นระยะทางเข้าไว้ไม่ต่ำกว่า 4.5 เมตร

3.3.2.6 การกำหนดความเร็วในการขับรถขนส่งภายในโรงงานกำหนดไว้ไม่เกิน 10 กิโลเมตรต่อชั่วโมง

3.3.2.7 การกำหนดความเร็วในการขับรถฟอร์คลิฟท์ภายในโรงงานกำหนดไว้ไม่เกิน 4 กิโลเมตรต่อชั่วโมง



รูปที่ 3-1 แสดงอุปกรณ์ที่ใช้ในการอัดบรรจุแก๊สท่อ

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

รูปที่ 3-2 การวางท่อในโรงงานปัจจุบัน

รูปที่ 3-3 บริเวณอัดบรรจุแก๊ส

รูปที่ 3-4 บริเวณลานจอดรถขนส่งปัจจุบัน

รูปที่ 3-5 บริเวณอัดบรรจุแก๊ส

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บทที่ 4

ขั้นตอนในการดำเนินการวิจัย

หลังจากที่ศึกษาปัญหาต่างๆที่เกิดขึ้นในโรงงานดังกล่าวแล้วทำให้ทราบว่า ปัญหาหลักของโรงงานดังกล่าวคือจำเป็นที่จะต้องทำการปรับปรุงแบบของโรงงานเดิมให้สอดคล้องกับการขยายตัวในอนาคตที่จะเกิดขึ้น ซึ่งได้แก่การเพิ่มขึ้นของปริมาณการผลิต การต้องการการใช้พื้นที่ของพื้นที่ปัจจุบันซึ่งเป็นส่วนการผลิตเดิม รวมถึงนโยบายในการทำงานเพื่อให้เกิดความปลอดภัยในการทำงานภายในโรงงาน ซึ่งการศึกษาข้อมูลก่อนที่จะต้องทำการปรับปรุงจะต้องกระทำเป็นขั้นตอน โดยได้ทำการอ้างอิงถึงการวางผังโรงงานอย่างเป็นระบบ (The Systematic Layout Planning Pattern) ดังที่ได้กล่าวไว้แล้วในบทที่ 2 โดยขั้นตอนต่างๆที่ได้ทำการศึกษาดังนี้

4.1 ศึกษาชนิดและปริมาณของสินค้าที่จะทำการผลิต

การศึกษาดังกล่าวจะทำให้ทราบว่าโรงงานดังกล่าวมีกิจกรรมผลิตสินค้าประเภทใดบ้างในปริมาณที่เท่าใด โดยข้อมูลของสินค้าที่จะทำการศึกษาควรเป็นข้อมูลเฉลี่ยย้อนหลังอย่างน้อย 6 เดือน

จากนั้นจะนำข้อมูลดังกล่าวมาทำการแสดงผลในรูปของแผนภูมิ แสดงความสัมพันธ์ของผลิตภัณฑ์(P)และปริมาณ(Q) ซึ่งจากแผนภูมิดังกล่าวจะทำให้เราทราบแนวทางที่เหมาะสมในการวางผังโรงงานว่าควรเป็นแบบใด รวมถึงชนิดของวิธีการขนย้ายวัสดุภายในโรงงานระหว่างทำการผลิตด้วย

4.2 การศึกษาการไหลของวัสดุ

จะเป็นการศึกษาเกี่ยวกับขบวนการผลิต (Routing)ปัจจุบัน อันเป็นข้อมูลพื้นฐานสำหรับการวิเคราะห์การไหลของวัสดุ (Flow of Material) โดยข้อมูลที่จำเป็นที่ต้องใช้ในการศึกษาหัวข้อนี้ คือ

4.2.1 แผนภูมิขบวนการผลิต (Operation Process Chart)

4.2.2 แผนภาพการไหลของวัสดุ (Flow Process Diagram)

4.2.3 แผนภูมิจาก-ไป (From To Chart)

4.3 การศึกษาความสัมพันธ์ของพื้นทำงาน

เป็นการศึกษาเกี่ยวกับความสัมพันธ์ของกิจกรรมและพื้นที่ต่างๆ ในโรงงานปัจจุบัน ซึ่งจะทำให้เราทราบว่ากิจกรรมต่างๆที่จะศึกษาในโรงงานนี้มีอะไรบ้างและมีความสัมพันธ์กันอย่างไรในด้านขั้นตอนการทำงานและพื้นที่ ซึ่งสามารถแบ่งเป็นขั้นตอนได้ดังนี้

4.3.1 แบ่งแยกพื้นที่ต่างๆของโรงงานให้ชัดเจน โดยทำการศึกษาจากผังโรงงานเดิมและสิ่งที่จะเกิดขึ้นในอนาคต

4.3.2 ศึกษาความสัมพันธ์ของแต่ละพื้นที่เป็นคู่ โดยอาศัยแผนภูมิความสัมพันธ์ (Relation ship Chart)

4.3.3 การเขียนความสัมพันธ์ของพื้นที่ทำงาน

จะเป็นการนำความสัมพันธ์ที่ได้ศึกษาในหัวข้อที่แล้ว มาทำการวางลงบนแผนภาพเกี่ยวกับความสัมพันธ์ของกิจกรรมและพื้นที่ต่างๆ หลังจากที่ทำการปรับตำแหน่งของพื้นที่ต่างๆให้เหมาะสม ซึ่งจะทำให้เราทราบว่าความสัมพันธ์ต่างๆของพื้นที่เป็นอย่างไร พื้นที่ใดควรวางอยู่ใกล้พื้นที่ใด พื้นที่ใดควรห่างจากพื้นที่ใด

4.4 การหาเนื้อที่ที่ต้องการ

จะเป็นการคำนวณหาเนื้อที่ที่จำเป็นในการปฏิบัติงานของทุกแผนกหรือหน่วยงาน การหาเนื้อที่ดังกล่าวสามารถพิจารณาจากเนื้อที่ปัจจุบันที่มีอยู่ว่ามีค่าเท่าใด รวมถึงต้องพิจารณาถึงพื้นที่ที่ต้องการเพิ่มขึ้นในการขยายตัวของกิจกรรมในอนาคตตามนโยบายของบริษัทด้วย

4.5 การเขียนแผนภาพความสัมพันธ์ของเนื้อที่

จะเป็นนำความสัมพันธ์ของพื้นที่และเนื้อที่ที่ต้องการมาทำการใส่ลงในแผนผังของโรงงานปัจจุบัน โดยพิจารณาถึงการปรับปรุงเปลี่ยนแปลง และข้อจำกัดที่เกิดขึ้น โดยทำการแยกประเภทของแผนภาพดังนี้

4.5.1 แผนภาพความสัมพันธ์ของเนื้อที่ในทางทฤษฎี

เป็นการวางแผนภาพลงบนขนาดของเนื้อที่โรงงานจริง โดยพิจารณาถึงความเหมาะสมที่เป็นไปได้ และไม่คำนึงถึงข้อจำกัดต่างๆที่เกิดขึ้นในปัจจุบัน จากแผนภาพดังกล่าวจะทำให้เราทราบว่า การวางผังโรงงานที่ดีที่สุดที่เป็นไปได้กับเนื้อที่ที่มีอยู่ปัจจุบันเป็นอย่างไร

4.5.2 แผนภาพความสัมพันธ์ของเนื้อที่เพื่อเสนอทางเลือก

เป็นการวางแผนภาพลงบนขนาดของเนื้อที่โรงงานจริง โดยพิจารณาถึงข้อจำกัดต่างๆที่เกิดขึ้นในปัจจุบัน จากแผนภาพดังกล่าวจะทำให้เราทราบว่า การปรับปรุงผังโรงงานปัจจุบันภายใต้ข้อจำกัดที่มีอยู่ มีทางเลือกใด และแต่ละแบบมีรูปร่างแบบใด

4.6 การออกแบบผังโรงงาน

เป็นวิธีการออกแบบผังโรงงานโดยใช้ความสัมพันธ์ของพื้นที่และข้อมูลอื่นๆที่ได้ศึกษามา โดยการออกแบบดังกล่าวจะใช้แบ่งเป็น 2 ประเภทคือ

4.6.1 การออกแบบตามหลักการทฤษฎี โดยไม่คำนึงถึงข้อจำกัดที่มีอยู่ในปัจจุบัน

4.6.2 การออกแบบปรับปรุงตามหลักการทฤษฎี โดยคำนึงถึงข้อจำกัดที่มีอยู่ในปัจจุบัน โดยแบบดังกล่าวนี้สามารถที่จะนำไปใช้งานได้จริง ซึ่งรูปแบบของการวางผังโรงงานควรออกมาอย่างน้อย 2 แบบ และสามารถนำไปเปรียบเทียบหาในบทต่อไป เพื่อหาแบบที่ดีที่สุดไปใช้ในการตัดสินใจปรับปรุงโรงงาน

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

4.7 การเปรียบเทียบผังโรงงานแต่ละแบบ

เป็นขั้นตอนในการเปรียบเทียบข้อดีข้อเสียของผังโรงงานแบบต่างๆที่นำเสนอโดยพิจารณาถึง โดยทำการพิจารณาเปรียบเทียบ 2 วิธี คือ

4.7.1 การเปรียบเทียบข้อมูลทางด้านค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นในการขนย้าย

เป็นวิธีที่ใช้ในการวัดค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นในการขนย้ายของแบบที่เสนอ โดยข้อมูลที่ใช้จะประกอบด้วย

- ระยะทางที่ใช้ในการขนย้ายแต่ละแบบ
- ค่าใช้จ่ายต่อระยะทาง ที่ใช้ในการขนย้าย โดยประกอบด้วย ค่าแรงงาน ค่าน้ำมัน ค่าเสื่อมราคารวมทั้งค่าซ่อมของรถโฟล์คลิฟท์

ซึ่งผลจากการคำนวณจะทำให้ทราบถึงค่าใช้จ่ายที่แตกต่างกันตลอดทั้งขบวณการในแต่ละแบบที่นำเสนอ และเมื่อนำข้อมูลดังกล่าวมาพิจารณาร่วมกับปริมาณการผลิตในแต่ละปี จะทำให้ทราบถึงค่าใช้จ่ายที่แตกต่างกันในแต่แบบชัดเจนยิ่งขึ้น

4.7.2 การเปรียบเทียบข้อมูลทางด้านเวลาที่ใช้ในการขนย้าย

เป็นการเปรียบเทียบเวลาที่ใช้ในการขนย้ายท่อเพื่อทำการผลิตตลอดขบวณการ การเปรียบเทียบดังกล่าวจะแสดงให้เห็นว่าระยะทางที่สั้นที่สุดจะใช้เวลาในการขนย้ายสั้นที่สุดเช่นกัน ซึ่งระยะเวลาที่ใช้ในการเคลื่อนที่ของแต่ละแบบ สามารถนำไปพิจารณาร่วมกับเวลาที่ใช้ในการทำงานของสถานีงานอื่นๆ เพื่อนำมาหาค่าเวลามาตราฐานในการผลิตแก๊สอัดบรรจุท่อทั้งขบวนการได้ต่อไป โดยที่ใช้ในการขนย้ายสามารถหาได้พร้อมกันในระหว่างที่ทำข้องมูลเกี่ยวกับแผนภาพข้อมูลการไหลของขบวนการผลิต (Flow Process Diagram)

4.7.3 การเปรียบเทียบข้อมูลทางด้านการลงทุน

เป็นการเปรียบเทียบค่าใช้จ่ายที่ใช้ในการลงทุนก่อสร้างพื้นที่และบริเวณที่ทำงานต่างๆ ตามแบบที่นำเสนอ โดยจะทำการเปรียบในส่วนบริเวณที่ต้องทำการก่อสร้างใหม่เท่านั้น และ

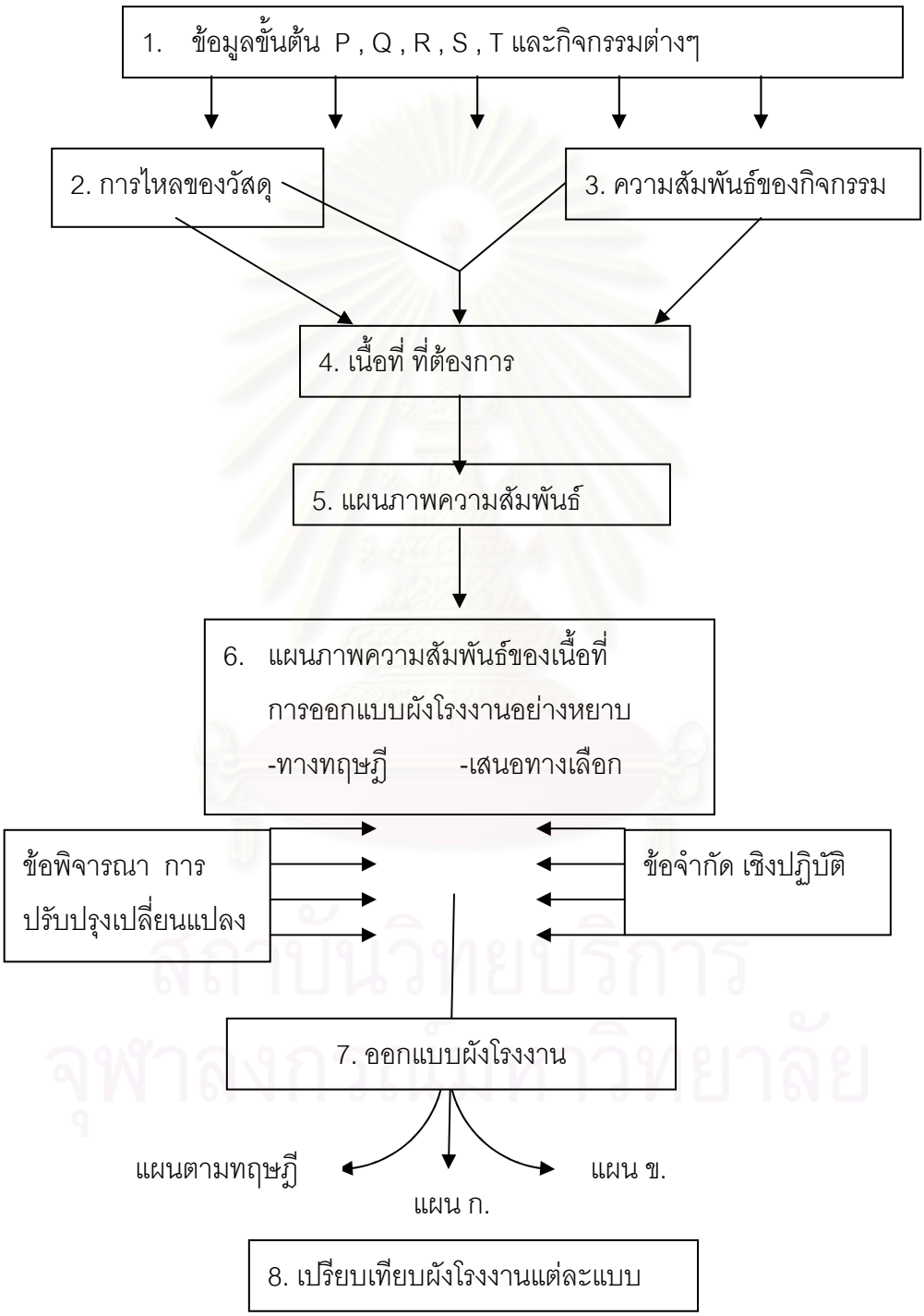
เฉพาะกับแบบที่นำเสนอที่สามารถนำไปก่อสร้างได้จริงเท่านั้น สำหรับข้อมูลที่ใช้ในการประเมินค่าก่อสร้างในส่วนที่เป็นพื้นที่สามารถคำนวณได้จากแบบที่นำเสนอ ส่วนข้อมูลเกี่ยวกับราคาค่าก่อสร้างจำเป็นต้องทำการสอบถามจากบริษัทผู้รับเหมา

4.7.4 **การเปรียบเทียบข้อมูลทางด้านค่าใช้จ่ายทั้งหมดที่เกิดขึ้น**

เป็นการเปรียบเทียบเพื่อรวมค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นในการดำเนินการขนย้ายท่อระหว่างการผลิตและค่าใช้จ่ายในการลงทุนก่อสร้างพื้นที่และบริเวณที่ทำงานต่างๆ ตามแบบที่นำ การเปรียบเทียบนี้จะทำให้ทราบถึงค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นทั้งหมดภายในระยะเวลา 10 ปี และสามารถที่จะนำมาเป็นแนวทางในการตัดสินใจเลือกแบบได้

สำหรับการศึกษาการวางผังโรงงานจะเป็นไปตามขั้นตอนการวางผังโรงงานอย่างมีระบบหรือ SLP (The System Layout Planning) ซึ่งแสดงตามรูปที่ 4-1

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



รูปที่ 4-1 ขั้นตอนการวางผังโรงงานอย่างมีระบบหรือ SLP (The System Layout Planning)

บทที่ 5

ผลของการดำเนินการวิจัย

ในบทที่แล้วได้ทำการกำหนดขั้นตอนต่างๆในการดำเนินการวิจัยแล้ว ในบทนี้จะเป็นการทำการศึกษาข้อมูลตามขั้นตอนต่างๆ โดยขั้นตอนต่างๆที่จะอยู่ในบทนี้ คือ

1. ศึกษาชนิดและปริมาณของสินค้าที่จะทำการผลิต
2. การศึกษาการไหลของวัสดุ
3. การศึกษาความสัมพันธ์ของพื้น
4. การหาเนื้อที่ที่ต้องการ
5. การเขียนแผนภาพความสัมพันธ์ของเนื้อที่
6. การออกแบบผังโรงงาน
7. การเปรียบเทียบผังโรงงานแต่ละแบบ

ซึ่งผลของการดำเนินการวิจัยที่ได้มีดังนี้

5.1 ศึกษาผลิตภัณฑ์และปริมาณของสินค้าที่จะทำการผลิต ซึ่งสามารถแบ่งแยกออกได้ดังนี้

5.1.1 การศึกษาผลิตภัณฑ์

จากการศึกษาพบว่าผลิตภัณฑ์ของบริษัทดังกล่าวจะเป็นแก๊สหลายชนิด และแต่ละชนิดมีหลายเกรดดังนี้

5.1.1.1 ออกซิเจน

5.1.1.1.1 เกรดอุตสาหกรรม

5.1.1.1.2 เกรดทางการแพทย์

5.1.1.1.3 เกรด High Purity

5.1.1.2 ไนโตรเจน

5.1.1.2.1 เกรดอุตสาหกรรม

5.1.1.2.2 เกรด High Purity

5.1.1.2.3 เกรด Ultra High Purity

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

5.1.1.3 อาร์กอน

5.1.1.3.1 เกรดอุตสาหกรรม

5.1.1.3.2 เกรด High Purity

5.1.1.3.3 เกรด Ultra High Purity

5.1.1.3.4

5.1.1.4 ฮีเลี่ยม

5.1.1.4.1 เกรดอุตสาหกรรม

5.1.1.4.2 เกรด High Purity

5.1.1.4.3 เกรด Ultra High Purity

5.1.1.5 คาร์บอนไดออกไซด์

5.1.1.5.1 เกรดอุตสาหกรรม

5.1.1.5.2 เกรด High Purity

โดยทุกชนิดและทุกเกรดของแก๊สจะถูกบรรจุอยู่ในภาชนะที่เรียกว่าท่อ (Cylinder) ซึ่งมีรูปร่างดังรูปที่ 5-1

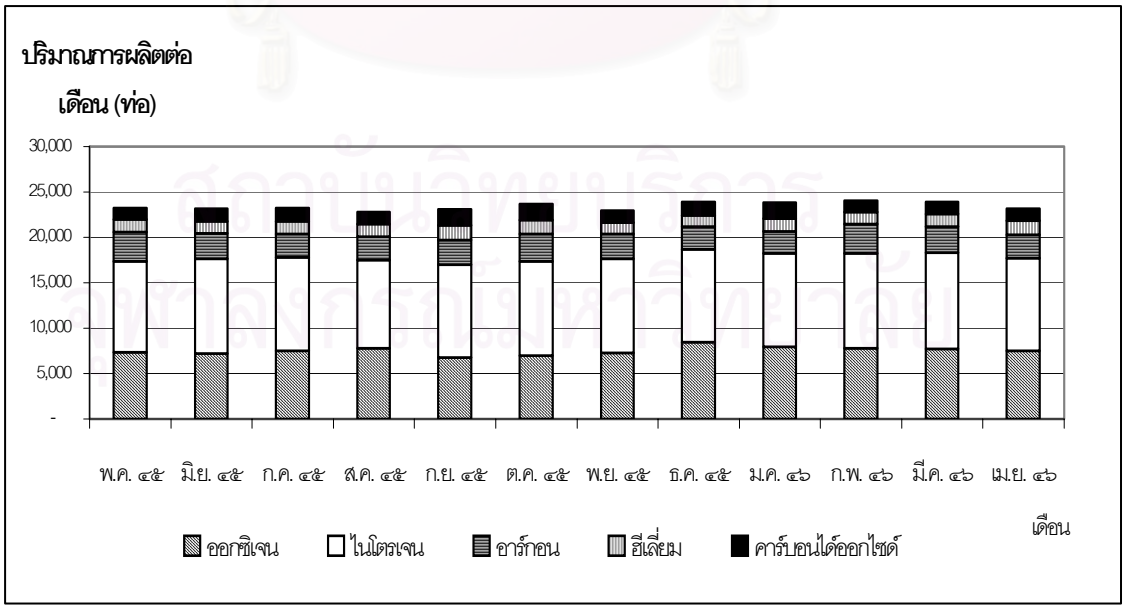
รูปที่ 5-1 ภาชนะที่ใช้อัดบรรจุแก๊สท่อ

5.1.2 ปริมาณของสินค้า

เนื่องจากปริมาณของการผลิตแต่ละเดือนของแต่ละชนิดแก๊สจะแตกต่างกันไปขึ้นอยู่กับความต้องการของลูกค้า ผู้วิจัยได้ทำการเก็บประวัติข้อมูลการผลิตย้อนหลังในแต่ละเดือนของโรงงานกรณีศึกษาโดยทำการเก็บข้อมูลตั้งแต่เดือนพฤษภาคม 2545 จนถึงเดือนเมษายน 2546 ในส่วนของผลิตภัณฑ์ที่เป็นประเภทแก๊สเดี่ยว ซึ่งข้อมูลดังกล่าวแสดงในตารางที่ 5-1 ซึ่งได้จากข้อมูลเฉลี่ยย้อนหลังอย่างน้อย 12 เดือน ดังตารางที่ 5-2 และรูปที่ 5-2

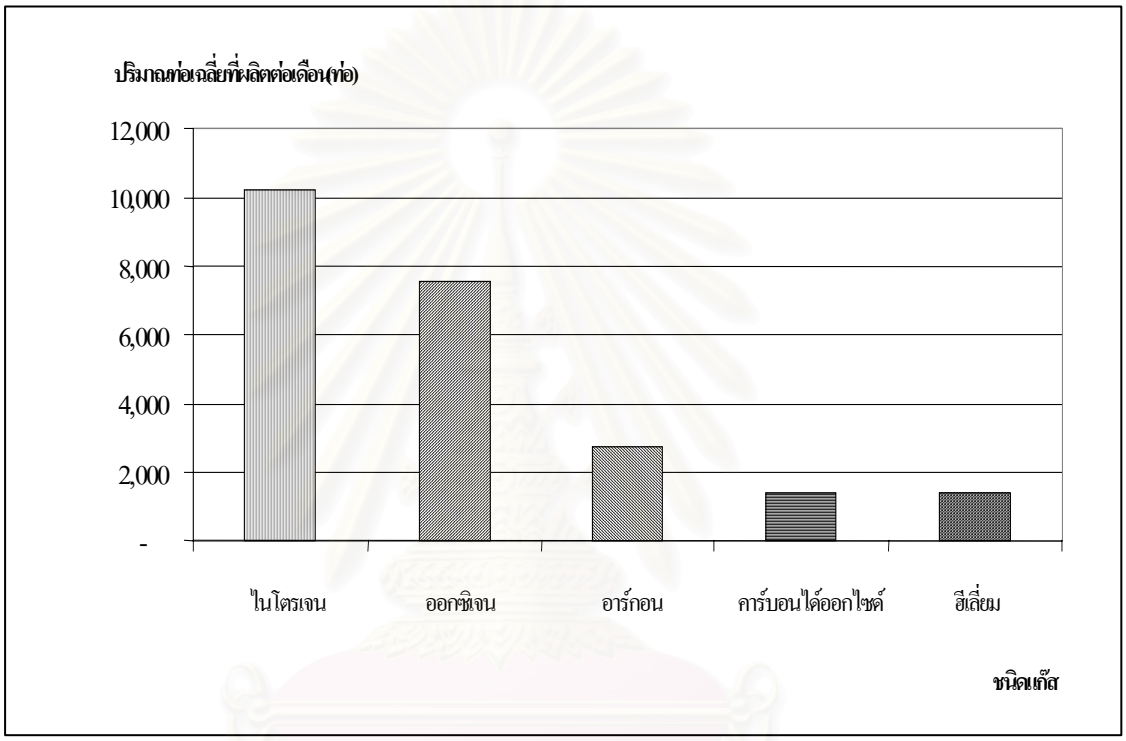
ตารางที่ 5-1 ปริมาณการผลิตย้อนหลังของโรงงานกรณีศึกษา (หน่วย : ท่อ)

ชนิดของแก๊ส	พ.ค.-02	มิ.ย.-02	ก.ค.-02	ส.ค.-02	ก.ย.-02	ต.ค.-02	พ.ย.-02	ธ.ค.-02	ม.ค.-03	ก.พ.-03	มี.ค.-03	เม.ย.-03	ปริมาณเฉลี่ย(ท่อ/เดือน)
ไนโตรเจน	9,984	10,465	10,335	9,698	10,205	10,374	10,309	10,166	10,296	10,478	10,595	10,218	10,260
ออกซิเจน	7,384	7,189	7,488	7,774	6,773	6,955	7,306	8,476	7,956	7,774	7,735	7,527	7,528
อาร์กอน	3,250	2,795	2,535	2,587	2,730	3,055	2,756	2,522	2,418	3,185	2,821	2,522	2,765
คาร์บอนไดออกไซด์	1,235	1,391	1,456	1,326	1,755	1,755	1,274	1,443	1,755	1,209	1,274	1,378	1,438
ฮีเลี่ยม	1,378	1,287	1,391	1,443	1,625	1,534	1,274	1,261	1,378	1,365	1,456	1,547	1,412
รวม	23,231	23,127	23,205	22,828	23,088	23,673	22,919	23,868	23,803	24,011	23,881	23,192	23,402



รูปที่ 5-2 ปริมาณการผลิตย้อนหลังของโรงงานกรณีศึกษา (หน่วย : ท่อ)

จากข้อมูลปัจจุบันข้างต้นจะเห็นได้ว่าแก๊สแต่ละชนิดที่โรงงานกรณีศึกษาผลิตได้ในแต่ละเดือนจะมีความแตกต่างกันในส่วนของปริมาณที่ทำการผลิตได้ ซึ่งเมื่อนำข้อมูลดังกล่าวมาทำการเปรียบเทียบกันระหว่างปริมาณการผลิตกับชนิดของแก๊สที่ทำการผลิต โดยใช้กราฟความสัมพันธ์ของระหว่างผลิตภัณฑ์ (Product) และ ปริมาณ (Quantity) จะได้ดังแสดงในรูปที่ 5-3



รูปที่ 5-3 แผนภูมิความสัมพันธ์ระหว่างผลิตภัณฑ์ (Product) และ ปริมาณ (Quantity)

ซึ่งจากการสังเกตเส้นกราฟของแผนภูมิในรูปที่ 5-3 สามารถอธิบายได้ว่า โรงงานดังกล่าวมีผลิตภัณฑ์ที่ทำการผลิตหลายชนิด และแต่ละชนิดมีปริมาณที่น้อย และใกล้เคียงกัน ซึ่งการวางผังโรงงานของโรงงานประเภทนี้เหมาะที่จะเป็นแบบ ตามขบวนการผลิต (Process Layout) ซึ่งจากการสำรวจสภาพของโรงงานดังกล่าวทำให้ทราบว่าได้ทำการวางผังโรงงานตามขบวนการผลิตจริงเพราะสินค้าที่ผลิตทุกประเภทจะมีขั้นตอนการผลิตที่เหมือนกัน ทุกผลิตภัณฑ์จะถูกเคลื่อนย้ายไปยังสถานีงานที่เหมือนกันตามลำดับ

ส่วนชนิดของการขนย้ายวัสดุจะเป็นลักษณะที่เป็นแบบใช้ได้ทั่วไป ซึ่งจากการศึกษาโรงงานดังกล่าว เนื่องจากสินค้าทุกชนิดที่ผลิตได้จะถูกบรรจุในท่อ(Cylinder) ดังนั้นการขนย้ายระหว่างแผนกจะทำการรวมอยู่ในพาเลท(Pallet) โดยหนึ่งพาเลทสามารถบรรจุท่อได้ 15 ท่อและใช้รถฟอร์คลิฟท์ทำการเคลื่อนย้ายในระหว่างการผลิตตั้งแต่เริ่มต้นจนกระทั่งสิ้นสุดการผลิต ดูรายละเอียดของพาเลท(Pallet) และการขนย้ายได้จากรูปที่ 5-4 ส่านอุปกรณ์ที่ใช้ในการขนย้ายจะใช้รถฟอร์ลิฟท์(Forklift) ยกพาเลท (Pallet) ไปยังสถานีงานต่างๆระหว่างการผลิต โดยพาเลทที่ใช้ในการขนย้ายแสดงดังในรูปที่ 5-5

รูปที่ 5-4 พาเลท (Pallet) ที่ใช้ในการขนย้ายท่อระหว่างการผลิต

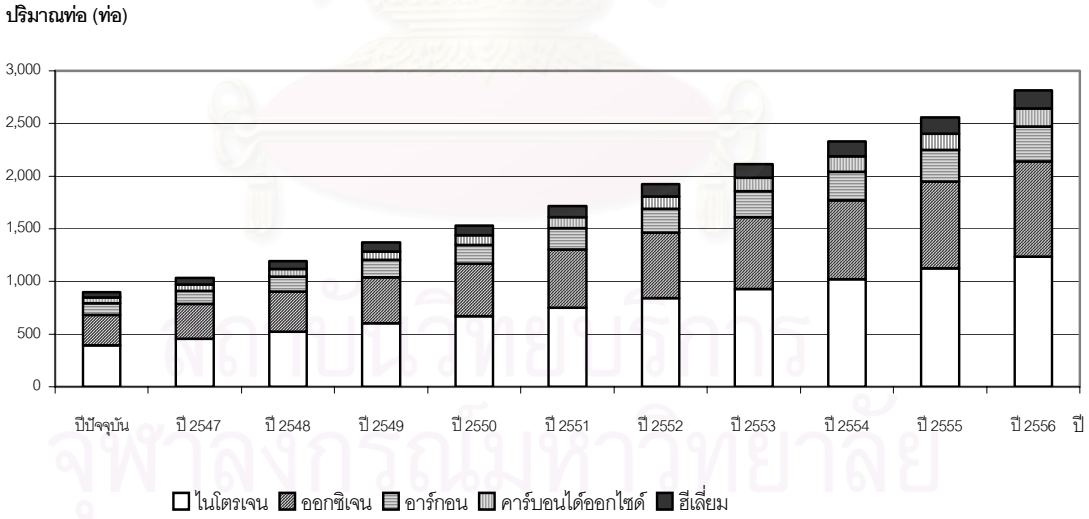
รูปที่ 5-5 การขนย้ายพาเลท(Pallet) โดยใช้รถฟอร์คลิฟท์

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ในแต่ละปีปริมาณความต้องการใช้แก๊สในแต่ละชนิดโดยเฉพาะแก๊สเดี่ยวมีปริมาณที่สูงขึ้นทุกปี ซึ่งจากข้อมูลของฝ่ายการตลาดของบริษัทที่ได้ทำการศึกษาและพยากรณ์ปริมาณความต้องการสินค้าของลูกค้าในอนาคตภายในระยะเวลา 10 ปีข้างหน้า ดังแสดงในตารางที่ 5-2 และรูปที่ 5-6

ตารางที่ 5-2 ข้อมูลการเพิ่มขึ้นของยอดขายในระยะเวลา 10 ปี (หน่วย : ท่อ)
ที่มา : จากข้อมูลการพยากรณ์ยอดขายฝ่ายการตลาด

ชนิดของแก๊ส	สัดส่วน	ปีปัจจุบัน	ปี 2547	ปี 2548	ปี 2549	ปี 2550	ปี 2551	ปี 2552	ปี 2553	ปี 2554	ปี 2555	ปี 2556
ทุกชนิดแก๊ส	-	-	15%	15%	15%	12%	12%	12%	10%	10%	10%	10%
ไนโตรเจน	44%	395	454	522	600	672	753	843	928	1,020	1,122	1,235
ออกซิเจน	32%	290	333	383	440	493	552	619	681	749	823	906
อาร์กอน	12%	106	122	141	162	181	203	227	250	275	302	333
คาร์บอนไดออกไซด์	6%	55	64	73	84	94	105	118	130	143	157	173
ฮีเลี่ยม	6%	54	62	72	83	92	104	116	128	140	154	170



รูปที่ 5-6 ข้อมูลการเพิ่มขึ้นของยอดขายในระยะเวลา 10 ปี (หน่วย : ท่อ)

โดยคลังสินค้าที่เก็บท่อเต็มพร้อมส่งลูกค้า (FULL CYLINDER) ของโรงงานดังกล่าวจะประกอบด้วยท่อเต็มสองส่วนคือ ท่อเต็มที่ทำการอัดบรรจุที่โรงงานเวลโกรว์ และท่อเต็มที่ทำการอัดบรรจุที่โรงงานสาขา ซึ่งท่อเต็มที่ถูกบรรจุที่โรงงานสาขาจะถูกขนส่งมาเข้าที่คลังสินค้าแห่งนี้ทุกวัน โดยเฉลี่ยวันละ 1,500 ท่อซึ่งเป็นจำนวนที่เท่ากันกับปริมาณความต้องการสินค้าของท่อดังกล่าว ซึ่งจากข้อมูลการพยากรณ์ของทางฝ่ายการตลาดได้ทำการพยากรณ์ปริมาณการขายเพิ่มขึ้นในแต่ละปีเท่ากับ 5 เปอร์เซนต์ต่อปี

เนื่องจากนโยบายในการตอบสนองความต้องการสินค้าของลูกค้าและเพื่อต้องการรักษาระดับการบริการ (Service Level)ของลูกค้า ทางบริษัทจึงมีนโยบายที่จะทำการเก็บสต๊อคท่อเต็มในคลังสินค้าหลังจากที่มีการจัดส่งสินค้าขึ้นรถในแต่ละวันแล้วไว้ประมาณ 1.5 เท่าของปริมาณความต้องการสินค้าในแต่ละวัน ซึ่งจากเหตุผลดังกล่าวทำให้ในแต่ละวันปริมาณท่อเต็มที่ถูกเคลื่อนย้ายจากโรงงานผลิตแห่งนี้และโรงงานจากสาขาจากปัจจุบัน จนถึง10 ปีข้างหน้าแสดงดังตารางที่ 5-3

ตารางที่ 5-3 ข้อมูลการเพิ่มขึ้นของยอดขายในระยะเวลา 10 ปี ในแต่ละชนิดแก๊ส (หน่วย : ท่อ)

ชนิดของแก๊ส	หน่วย	ปีปัจจุบัน	ปี 2547	ปี 2548	ปี 2549	ปี 2550	ปี 2551	ปี 2552	ปี 2553	ปี 2554	ปี 2555	ปี 2556
ท่อที่ผลิตที่โรงงาน												
อัตราการเพิ่มขึ้นของยอดขายในแต่ละปี	(%)		15%	15%	15%	12%	12%	12%	10%	10%	10%	10%
ปริมาณท่อแก๊สที่ผลิต	(ท่อ/ปี)	280,824	322,948	371,390	427,098	478,350	535,752	600,042	660,046	726,051	798,656	878,522
ปริมาณท่อแก๊สที่ผลิต	(ท่อ/เดือน)	23,402	26,912	30,949	35,592	39,862	44,646	50,004	55,004	60,504	66,555	73,210
ปริมาณท่อแก๊สที่ผลิต	(ท่อ/วัน)	900	1,035	1,190	1,369	1,533	1,717	1,923	2,116	2,327	2,560	2,816
ท่อที่ผลิตที่สาขา												
อัตราการเพิ่มขึ้นของยอดขายในแต่ละปี	(%)		5%	5%	5%	5%	5%	5%	5%	5%	5%	5%
ปริมาณท่อเต็มต่างสาขาเข้า-ออกจากโรงงาน	(ท่อ/วัน)	1,500	1,575	1,654	1,736	1,823	1,914	2,010	2,111	2,216	2,327	2,443
รวมปริมาณท่อเต็มทั้งหมด	(ท่อ/วัน)	2,400	2,610	2,844	3,105	3,356	3,632	3,933	4,226	4,543	4,887	5,259
รวมปริมาณSafety Stock (1.5 วัน)	(ท่อ/วัน)	3,600	3,915	4,266	4,658	5,035	5,447	5,900	6,339	6,815	7,330	7,889

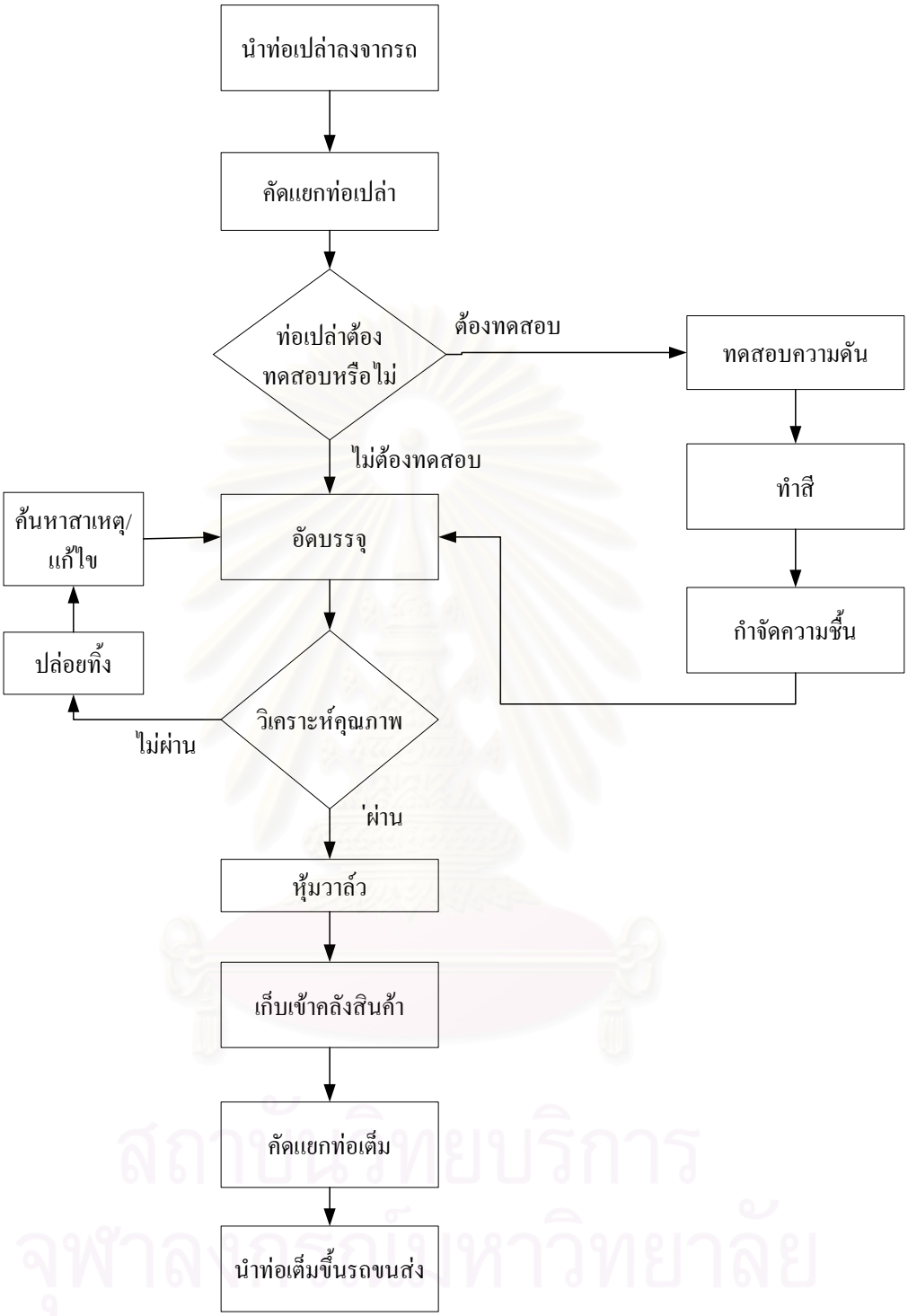
5.2 การศึกษาการไหลของวัสดุ

เนื่องจากโรงงานดังกล่าวเป็นโรงงานอัดบรรจุแก๊สเข้าภาชนะที่เป็นท่อ (Cylinder)ทั้งหมด ซึ่งลักษณะของการผลิตจำเป็นที่จะต้องใช้ท่อหมุนเวียน ซึ่งต้องไปรับกลับมาจากลูกค้าเข้ามายังโรงงานโดยรถขนส่งของบริษัท ซึ่งรายละเอียดผลการศึกษาเป็นดังนี้แผนภูมิขบวนการผลิต (Operation Process Chart)

5.2.1 แผนภูมิขบวนการผลิต (Operation Process Chart)

จากรูปที่ 5-7 แสดงถึงขั้นตอนในการทำงานของการอัดบรรจุท่อแก๊ส ซึ่งเริ่มจากรถขนส่งของบริษัทรับท่อเปล่าจากลูกค้ามาเข้าโรงงาน จากนั้นทางพนักงานขนย้ายท่อจะใช้รถฟอร์คลิฟท์ทำการขนย้ายท่อเปล่ามาทำการตรวจเช็คสภาพท่อเปล่าว่าถึงกำหนดที่จะต้องทำการทดสอบความดันหรือไม่โดยการสังเกตสีของวางแหวนพลาสติกที่คอที่และรอยตอกบนคอท่อ ซึ่งทุกท่อจะต้องนำมาทำการทดสอบทุกๆ 3 ปี และเมื่อท่อใดยังไม่ถึงกำหนดที่จะต้องทำการทดสอบท่อดังกล่าวจะนำมาทำการคัดแยกมาอยู่ในพาเลท โดยจะต้องเป็นแก๊สและเกรดเดียวกันทั้งหมดในหนึ่งพาเลท เมื่อคัดแยกเสร็จแล้วท่อดังกล่าวจะถูกส่งไปบริเวณอัดบรรจุแก๊ส ตามชนิดของแก๊ส หลังจากนั้นพนักงานขนย้ายท่อ (Loader) จะทำการขนย้ายท่อดังกล่าวที่ผ่านการอัดบรรจุส่งไปยังห้องวิเคราะห์เพื่อทำการวิเคราะห์คุณภาพแก๊ส ในกรณีที่ผลการวิเคราะห์ไม่ผ่านท่อดังกล่าวจะถูกส่งกลับไปยังบริเวณอัดบรรจุเพื่อทำการปล่อยทิ้งและอัดบรรจุใหม่ แต่ในกรณีที่ผลของการวิเคราะห์ผ่าน ท่อดังกล่าวจะถูกส่งไปหุ้มวาล์วด้วยพลาสติก ก่อนนำไปส่งที่บริเวณคลังสินค้า (Store Gases) และเมื่อต้องการส่งสิ้นค้าให้กับลูกค้า พนักงานขนย้ายท่อ (Loader) จะใช้รถฟอ์คลิฟท์ขนย้ายท่อเต็มในพาเลทจากคลังสินค้าไปทำการคัดแยกท่อก่อนที่จะขนย้ายท่อดังกล่าวขึ้นไปยังรถขนส่งต่อไป

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



รูปที่5-7แสดงขั้นตอนการอัดบรรจุแก๊สท่อ

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

5.2.2 **การศึกษาการไหลของวัสดุ** (Flow Process Diagram)

เป็นแผนภูมิที่ใช้ในการศึกษาการไหลของวัสดุโดยจะแสดงให้เห็นถึงความสัมพันธ์ทางด้านเวลาและระยะทางที่ใช้ในการเคลื่อนที่ย้ายพาเลทในระหว่างการผลิต โดยกำหนดให้ความเร็วของรถฟอร์คลิฟท์ที่ใช้วิ่งในโรงงานเท่ากับ 4 กิโลเมตร ต่อชั่วโมง ซึ่งแผนภาพการไหลของขบวนการของผังโรงงานปัจจุบันแสดงในรูปที่ 5-8

5.2.3 **แผนภูมิจาก-ไป** (From To Chart)

จากการศึกษาผังโรงงนปัจจุบันและนำข้อมูลทางด้านตำแหน่งของพื้นที่และระยะมาทำการคำนวนหาระยะทางที่ใช้ในการขนย้ายสินค้าในระหว่างการผลิตตามขั้นตอนของขบวนการผลิต (Operation Process)

โดยมีการกำหนดรหัสต่างๆของแต่ละพื้นที่ดังนี้

- บริเวณลานจอดรถ รหัส A
- บริเวณท่อเปล่ารอคัดแยก รหัส B
- บริเวณคัดแยกท่อเปล่า รหัส C
- บริเวณท่อเปล่าพร้อมบรรจุ รหัส D
- บริเวณอัดบรรจุแก๊ส รหัส E
- บริเวณท่อเต็มรอวิเคราะห์ รหัส F
- บริเวณวิเคราะห์แก๊ส รหัส G
- บริเวณหุ้มวาล์ว รหัส H
- บริเวณสต๊อคท่อเต็ม รหัส I
- บริเวณคัดแยกท่อเต็ม รหัส J

ซึ่งผลการศึกษาได้ดังในรูปที่ 5-9 โดยที่ระยะทางทั้งหมดที่ใช้ในการขนย้ายระหว่างการผลิตมีค่าเท่ากับ 429 เมตร ต่อพาเลท (15 ท่อ)

แผนภูมิการไหลของขบวนการผลิต

■ วิธีเดิม □ แบบคน
□ วิธีที่เสนอ ■ แบบวัสดุ

ชื่อเรื่อง : การอัดบรรจุแก๊สท่อ
แผนก : ผลิต
หมายเลขแผนภูมิ : TIG-01
เขียนโดย : พรชัย
วันที่ : 25/7/03

	วิธีเดิม	วิธีที่เสนอ	ความแตกต่าง
การทำงาน	6		
การขนส่ง	10		
การตรวจสอบ	1		
การคอย	3		
การเก็บรักษา	1		
ระยะทาง (เมตร)	429		

ระยะทาง (เมตร)	เวลา (นาที)	สัญลักษณ์	คำอธิบายการทำงาน
		● ⇨ □ D ▽	ใช้รถฟอร์คลิฟท์ Unload พาเลทท่อเปล่าบนรถขนส่ง
43.9	0.6585	○ ➡ □ D ▽	ขนย้ายพาเลทไปยังบริเวณท่อเปล่ารอคัดแยก
		○ ⇨ □ ◗ ▽	คอยจนกระทั่งบริเวณคัดแยกท่อเปล่าว่าง
42.4	0.636	○ ➡ □ D ▽	ขนย้ายพาเลทไปยังบริเวณคัดแยกท่อเปล่า
		● ⇨ □ D ▽	คัดแยกท่อเปล่า
35.4	0.531	○ ➡ □ D ▽	ขนย้ายท่อเปล่าที่คัดแยกแล้วไปยังบริเวณท่อเปล่ารอบรรจุ
		○ ⇨ □ ◗ ▽	คอยจนกระทั่งชุดบรรจุแก๊สว่าง
34.1	0.5115	○ ➡ □ D ▽	ขนย้ายท่อเปล่าไปบรรจุ
		● ⇨ □ D ▽	บรรจุแก๊ส
34	0.51	○ ➡ □ D ▽	ขนย้ายท่อเต็มไปยังบริเวณท่อเต็มรอวิเคราะห์
		○ ⇨ □ ◗ ▽	คอยจนกระทั่งชุดวิเคราะห์แก๊สว่าง
24.2	0.363	○ ➡ □ D ▽	ขนย้ายท่อเต็มไปบริเวณวิเคราะห์แก๊ส
		○ ⇨ ■ D ▽	วิเคราะห์แก๊ส
56.1	0.8415	○ ➡ □ D ▽	ขนย้ายท่อเต็มไปหุ้มวาล์ว
		● ⇨ □ D ▽	หุ้มวาล์ว
80	1.2	○ ➡ □ D ▽	ขนย้ายท่อเต็มไปคลังสินค้า
		○ ⇨ □ D ▼	ท่อถูกเก็บที่คลังสินค้า
29.8	0.447	○ ➡ □ D ▽	ขนย้ายท่อเต็มไปยังบริเวณคัดแยกท่อเต็ม
		● ⇨ □ D ▽	คัดแยกท่อเต็ม
48.9	0.7335	○ ➡ □ D ▽	ขนย้ายท่อเต็มที่คัดแยกแล้วไปยังบริเวณ Loading
		● ⇨ □ D ▽	Loading พาเลทท่อเต็มขึ้นรถ
		○ ⇨ □ D ▽	
		○ ⇨ □ D ▽	
		○ ⇨ □ D ▽	
		○ ⇨ □ D ▽	
428.8	**6.432**	**6 10 1 3 1**	

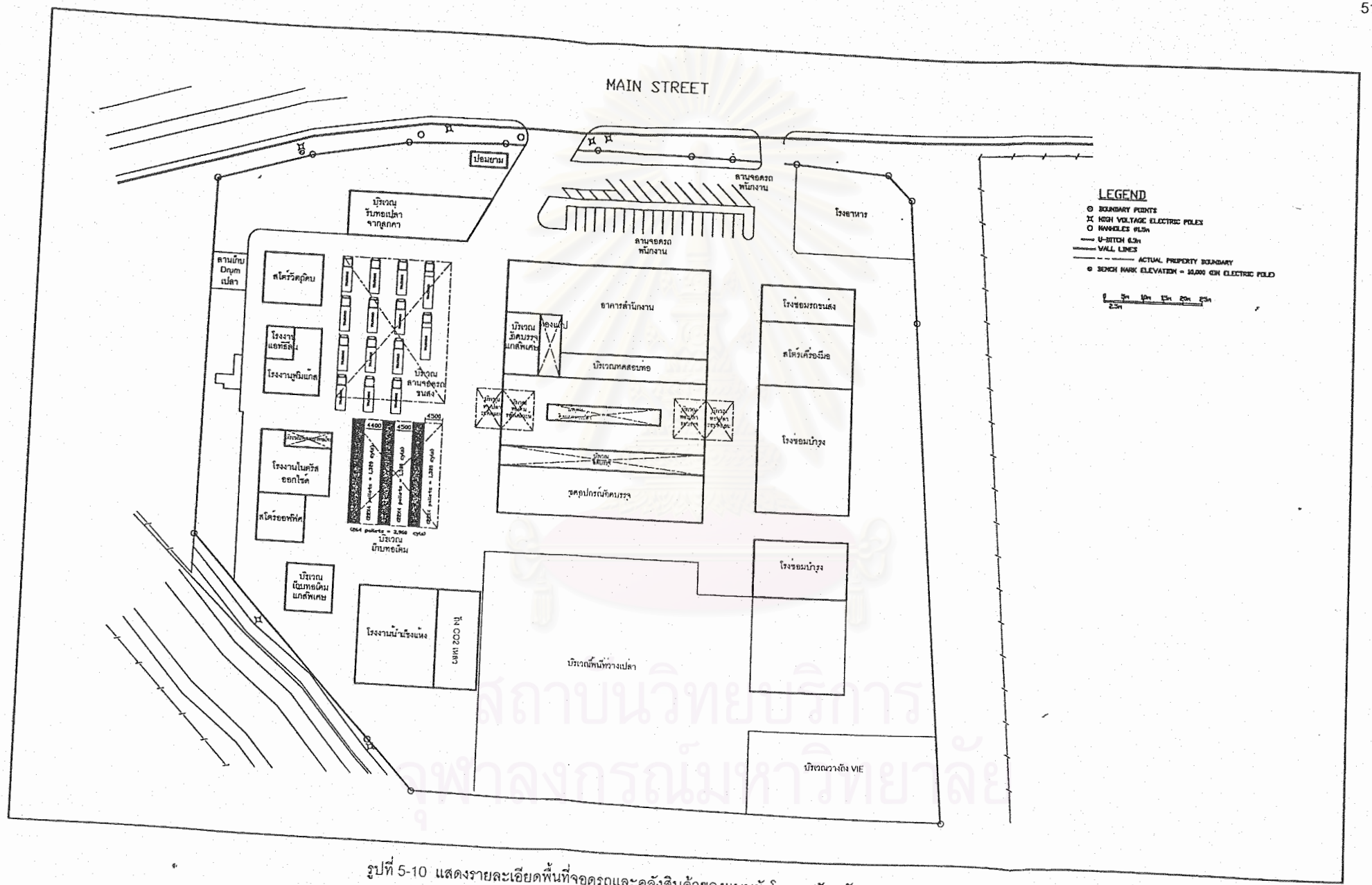
หมายเหตุ : รถฟอร์คลิฟท์มีความเร็ว เท่ากับ 4 กม./ ชม. หรือเท่ากับ 0.015 นาที / เมตร

รูปที่ 5-8 แสดงแผนภูมิการไหลของขบวนการผลิตปัจจุบัน

From - To		เรเซอฟหเบหบเรฐ	บกเบเศคัอรเบ่เบเอหบเรฐ	บคเบเอหบกเบเศค้หบเรฐ	รรกมอฐ้หเบเรฐเบเอหบเรฐ	ฑเบใรรกอฐ้หบเรฐ	ห่ะเรศคเอรรกฐ์เอหบเรฐ	ฑีบหเ่ะเรษเบเรฐบเรฐ	บคเบรฐให้หบเรฐ	ฑฐ็อหเศอฐ์ฑหบเรฐ	ฑฐ็อหเบกเศค้หบเรฐ	เรเซอฟหเบหบเรฐ
	Code	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	A
บริเวณลานจอดรถ	A		47									
บริเวณท่อเปล่ารอคัดแยก	B			33								
บริเวณคัดแยกท่อเปล่า	C				17							
บริเวณท่อเปล่าพร้อมบรรจุ	D					28						
บริเวณอัดบรรจุแก๊ส	E						23					
บริเวณท่อเต็มรอวิเคราะห์	F							12.6				
บริเวณวิเคราะห์แก๊ส	G								48			
บริเวณหุ้มวาล์ว	H									73		
บริเวณสต๊อคท่อเต็ม	I										33	
บริเวณคัดแยกท่อเต็ม	J											43
												358

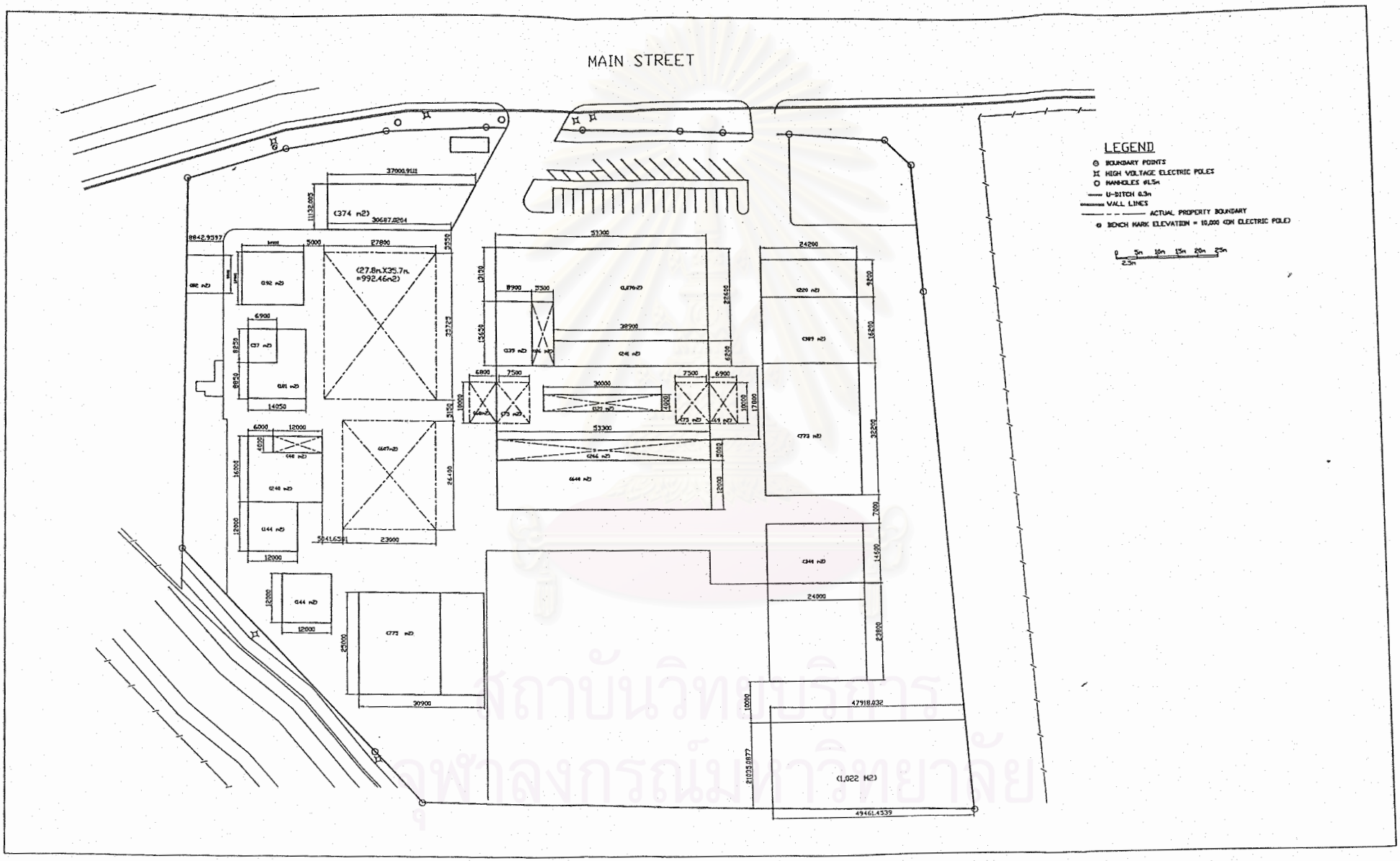
รูปที่ 5-9 แสดงแสดงแผนภูมิจากไปของการผลิตปัจจุบัน

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

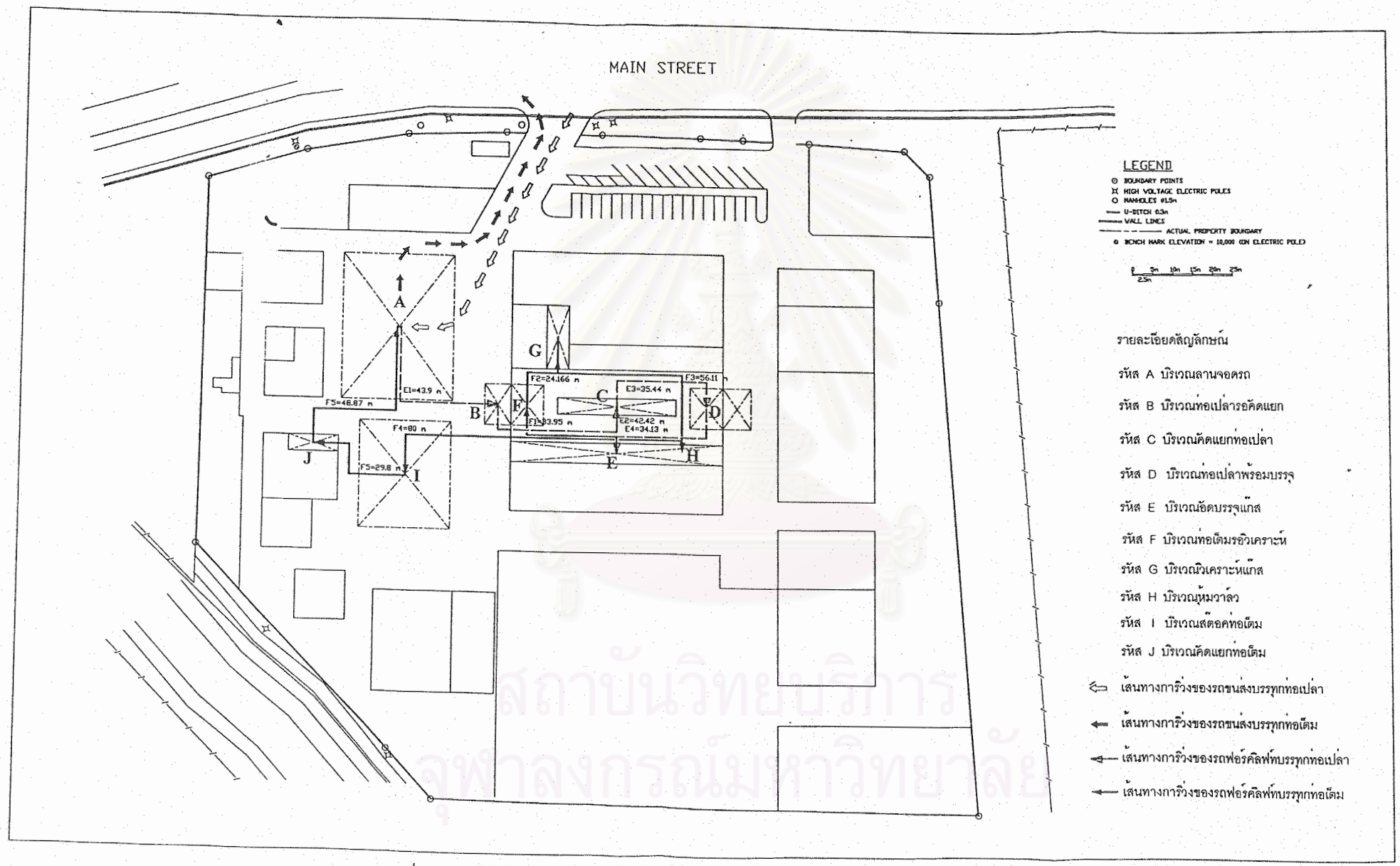


รูปที่ 5-10 แสดงรายละเอียดพื้นที่จอดรถและคลังสินค้าของแบบผังโรงงานปัจจุบัน.

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



รูปที่ 5-11 แสดงรายละเอียดของขนาดของพื้นที่ของแบบผังโรงงานปัจจุบัน



รูปที่ 5-12 แสดงรายละเอียดการขนย้ายสินค้าระหว่างการผลิตของแบบผังโรงงานปัจจุบัน

5.3 การศึกษาความสัมพันธ์ของพื้น

หลังจากที่ศึกษาข้อมูลต่างๆเกี่ยวกับกิจกรรมต่างๆที่เกิดขึ้นในโรงงานดังกล่าวแล้ว ขั้นตอนต่อไปจะเป็นการศึกษาความสัมพันธ์ของกิจกรรมและพื้นที่ต่างๆของโรงงานปัจจุบัน โดยอาศัยข้อมูลขั้นต้นที่ได้ศึกษาไว้แล้ว โดยทำการทำตามขั้นตอนต่างๆดังนี้

5.3.1 แบ่งแยกพื้นที่ต่าง ๆของโรงงาน

โดยทำการศึกษาจากผังโรงงานเดิมและสิ่งที่จะเกิดขึ้นในอนาคต ซึ่งผลจากการศึกษาสามารถแบ่งแยกพื้นที่ต่างๆในโรงงานได้ดังนี้

- ลานจอดรถ
- บริเวณ Unloadท่อเปล่า
- บริเวณท่อเปล่ารอคัดแยก
- บริเวณคัดแยกท่อเปล่า
- บริเวณท่อเปล่ารออัดบรรจุ
- บริเวณอัดบรรจุ
- ท่อเต็มรอวิเคราะห์
- ห้องวิเคราะห์แก๊ส
- บริเวณสโตร์แก็ส
- บริเวณสโตร์แก็สพิเศษ
- บริเวณสโตร์วัตถดิบ
- บริเวณเครื่องมือ
- บริเวณคัดแยกท่อเต็ม
- Load ท่อเต็ม
- บริเวณทดสอบความดันท่อ
- บริเวณสำนักงาน
- โรงซ่อมรถขนส่ง
- โรงงาน C2H4
- โรงงาน ฟูมิแก๊ส
- โรงงานไนตรัสออกไซด์

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

- โรงงานน้ำแข็งแห้ง
- โรงอาหาร
- โรงซ่อมบำรุง
- บริเวณเก็บ VIE Tank
- บริเวณหุ้มวาล์ว
- บริเวณอัดแก๊สพิเศษ
- บริเวณรับท่อเปล่าจากลูกค้า
- ป้อมยาม
- ลานจอดรถพนักงาน

5.3.2 ศึกษาความสัมพันธ์ของแต่ละพื้นที่เป็นคู่

โดยอาศัยแผนภูมิความสัมพันธ์ (Relation ship Chart) หลังจากที่สามารถแบ่งแยกพื้นที่ต่างๆภายในโรงงานได้แล้วขั้นตอนต่อไปเป็นการนำพื้นที่ต่างๆทั้งหมดมาทำการเปรียบเทียบโดยพิจารณาถึงความสัมพันธ์เป็นคู่ ซึ่งในการศึกษานี้จะเลือกใช้แผนภูมิความสัมพันธ์(Relation ship Chart) เป็นเครื่องมือในการพิจารณาศึกษา

ซึ่งแผนภูมินี้จะมีคะแนนเป็นตัวแสดงความสัมพันธ์ ว่าแต่ละกิจกรรมมีความสัมพันธ์กันมากน้อยเพียงใด โดยคะแนนที่ใช้แสดงระดับความสัมพันธ์จะถูกกำหนดเป็น A , E , I , O และ U ซึ่งแต่ละตัวมีความหมายดังนี้

A : Absolutely Necessary : เป็นระดับความสัมพันธ์ที่สมบูรณ์แบบที่สุด เป็นคู่กิจกรรมที่ต้องอยู่ติดกันหรือใกล้กันมากที่สุด อาจกล่าวได้ว่า มีความสัมพันธ์มากที่สุด

E : Especially Important : เป็นระดับความสัมพันธ์พิเศษ แต่น้อยกว่าความสัมพันธ์ระดับ A หรือมีระดับความสัมพันธ์มาก

I : Important : เป็นระดับความสัมพันธ์ที่สำคัญ แต่น้อยกว่าความสัมพันธ์ระดับ E

O : Ordinary: เป็นระดับความสัมพันธ์แบบธรรมดาน้อยกว่าความสัมพันธ์ระดับ I หรือมีระดับความสัมพันธ์น้อย

U : Unimportant เป็นระดับความสัมพันธ์ที่ไม่มีความสำคัญ มีระดับความสัมพันธ์น้อยที่สุด หรือแทบจะไม่มีระดับความสัมพันธ์กันเลยหรืออิสระต่อกัน

ซึ่งจากการนำระดับความสัมพันธ์ดังกล่าวมาทำการพิจารณาเป็นคู่ จะได้ผลดังรูปที่ 5-13 แผนภูมิความสัมพันธ์ (Relation ship Chart)

5.3.3 แผนภาพความสัมพันธ์ของพื้นที่

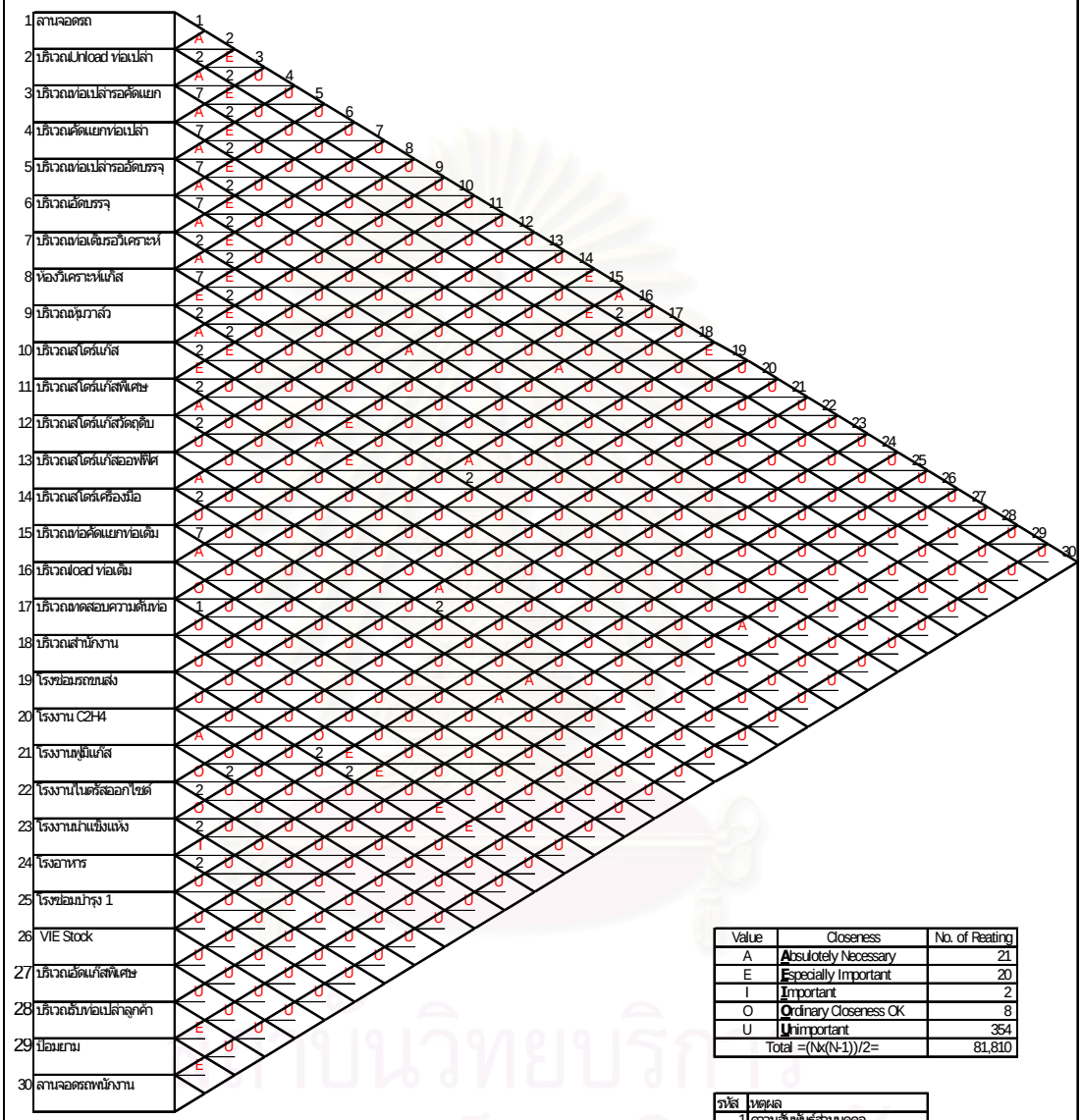
หลังจากที่ทราบความสัมพันธ์ของแต่ละพื้นที่ทำให้เราทราบว่าแต่ละพื้นที่มีความสัมพันธ์ไม่เท่ากัน บางคู่จำเป็นที่จะต้องอยู่ใกล้กันเนื่องจากขั้นตอนในการทำงานต่อเนื่องกัน บางพื้นที่ไม่จำเป็นต้องอยู่ใกล้กัน เพราะไม่มีกิจกรรมที่เกี่ยวเนื่องกัน ขั้นตอนต่อไปจะเป็นการนำความสัมพันธ์ที่ได้ศึกษาในหัวข้อที่แล้ว มาทำการวางลงบนแผนภาพ ซึ่งแผนภาพดังกล่าวจะเป็นลักษณะที่มีมาตราส่วนใกล้เคียงกับความเป็นจริง โดยการเชื่อมโยงของแต่ละกิจกรรมจะมีหลักเกณฑ์ดังนี้

รหัสอักษร	คะแนน	จำนวนเส้น	ระดับความสัมพันธ์	รหัสสี
A	4	4 เส้น	ความสำคัญสมบูรณ์	สีแดง
E	3	3 เส้น	ความสำคัญพิเศษ	สีส้ม
I	2	2 เส้น	มีความสำคัญ	สีเขียว
O	1	1 เส้น	ธรรมดา	น้ำเงิน
U	0	-	ไม่สำคัญ	ไม่มีสี

หลังจากที่ทำการเชื่อมโยงความสัมพันธ์แล้ว ในขั้นตอนแรกรูปแบบของความสัมพันธ์จะยังคงไม่สมบูรณ์จำเป็นที่จะต้องทำการปรับแต่งรูปแบบความสัมพันธ์ จนกระทั่งอยู่ในรูปแบบที่สมบูรณ์ ซึ่งแสดงในรูปที่ 5-11

แผนภูมิความสัมพันธ์
(Relationship Chart)

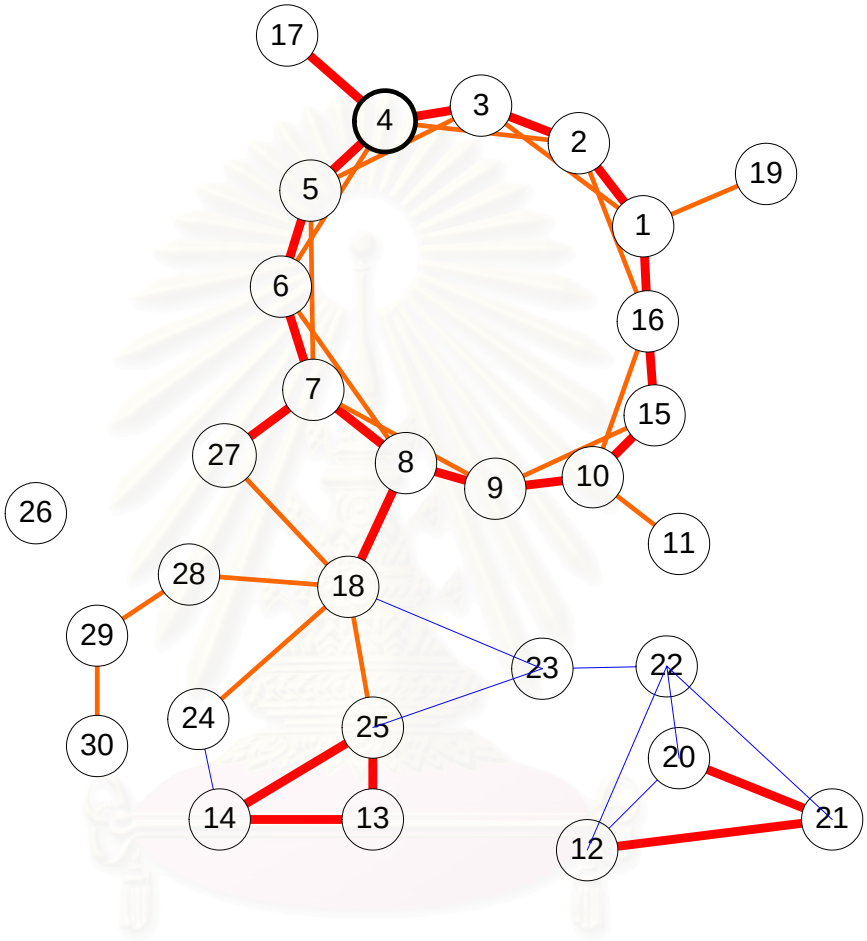
โรงงาน : โรงงานอัดบรรจุแก๊ส **โรงงาน บางปะกง**
ชื่อชิ้นงาน : แก๊สอัดบรรจุ
ชื่อผู้สร้างแผนภูมิ : พรชัย ฤกษ์อนันต์
วันที่ 18 ม.ค. 2546



Value	Closeness	No. of Reating
A	Absulotely Necessary	21
E	Especially Important	20
I	Important	2
O	Ordinary Closeness OK	8
U	Unimportant	354
Total =(Nx(N-1))/2=		81,810

รหัส	เหตุผล
1	ความสัมพันธ์ส่วนบุคคล
2	ความสะดวก
3	เสียงดัง
4	แสงสว่าง
5	ใช้อุปกรณ์ร่วมกัน
6	ต้องถัง
7	การเคลื่อย้ายอุปกรณ์
8	ชนิดของเครื่องมือที่ใช้เหมือนกัน

รูปที่ 5-13 แผนภูมิความสัมพันธ์



รูปที่ 5-14 ความสัมพันธ์ของพื้นที่

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

5.4 การหาเนื้อที่ที่ต้องการ

หลังจากที่หาความสัมพันธ์ของแต่ละหน่วยงานภายในโรงงานแล้วขั้นตอนต่อไปจะเป็นการหาพื้นที่ที่ต้องของแต่ละหน่วยงาน ซึ่งในกรณีศึกษานี้จะแบ่งการหาพื้นที่ออกเป็น 2 ส่วนคือ

ส่วนแรก สำหรับหน่วยงานเกี่ยวข้องกับการผลิตแก๊สอัดบรรจุท่ออุตสาหกรรม จะทำการคำนวณหาพื้นที่ทุกๆส่วนที่เกี่ยวข้องตลอดทั้งขบวนการ รวมถึงพิจารณาการรองรับการขยายตัวในอนาคตด้วย

ส่วนที่สอง จะเป็นส่วนที่เหลือทั้งหมด ซึ่งได้แก่หน่วยงาน หรืออาคารที่ไม่เกี่ยวข้องกับการผลิตแก๊สอุตสาหกรรม อาทิเช่น โรงงานผลิตน้ำแข็งแห้ง โรงงานผลิตแก๊สไนตรัสออกไซด์ รวมทั้งหน่วยงานสนับสนุนต่างๆ อาทิเช่น อาคารสำนักงาน โรงอาหาร โรงซ่อมบำรุง ป้อมยาม เป็นต้น ซึ่งการคำนวนหาพื้นที่ของหน่วยงานนี้จะใช้ขนาดของพื้นที่เดิมเป็นหลัก โดยจะไม่คำนึงถึงอัตราการขยายตัวเพื่อรองรับในอนาคต

รายละเอียดการคำนวณ

5.4.1 ลานจอดรถขนส่งสินค้า

5.4.1.1 ขนาดพื้นที่ที่ต้องการของรถขนส่งประเภทสิบล้อมีดังนี้

- ขนาดรถสิบล้อ
  = (ความยาวรถ+ระยะเผื่อต่อคัน)Xความกว้างรถ
  = (9+1)x2.5 = 25 ตารางเมตร
- พื้นที่ในการ load และ Unload สินค้า
  = (ความยาวรถ+ระยะเผื่อต่อคัน)X(ระยะเผื่อของการ Load)
  = (9+1)X4.5 = 45 ตารางเมตร

รวมพื้นที่ที่ต้องการสำหรับรถสิบล้อ=25+45 = 70 ตารางเมตร

5.4.1.2 ขนาดพื้นที่ที่ต้องการของรถขนส่งประเภทสิบแปดล้อมีดังนี้

- ขนาดรถสิบแปดล้อ
  = (ความยาวรถ+ระยะเผื่อต่อคัน)X(ความกว้างรถ)

= (12+1)x2.5 = 32.5 ตารางเมตร

- พื้นที่ในการ load และ Unload สินค้า

= (ความยาวรถ+ระยะเผื่อต่อคัน)X(ระยะเผื่อของการ Load)

= (12+1)X4.5 = 58.8 ตารางเมตร

รวมพื้นที่ที่ต้องการสำหรับรถสิบแปดล้อ=32.5+58.5 = 91 ตาราง

เนื่องจากปัจจุบันบริษัทดังกล่าวมีรถขนส่งทั้งสิ้นจำนวน 16 คันดังนี้

- รถสิบล้อ จำนวน 12 คัน (2.5m x 10m)
- รถเทรลเล่อร์ จำนวน 2 คัน (2.5m x 13m)

ซึ่งในอนาคตภายใน 5 ปี บริษัทมีนโยบายที่จะเพิ่มจำนวนรถขนส่งดังนี้

- รถสิบล้อ จำนวน 5 คัน

ดังนั้นพื้นที่ที่ต้องการใช้สำหรับจอดรถทั้งหมดสามารถคำนวณได้จาก

= [(จำนวนรถสิบล้อ)x(พื้นที่ที่ต้องการต่อคัน)]+ [(จำนวนรถสิบแปดล้อ)x(พื้นที่ที่ต้องการต่อคัน)]

= (17X70)+(2X91)

= 1,372 ตารางเมตร

5.4.2 พื้นที่บริเวณสโตร์แก๊ส

เนื่องจากพื้นที่ดังกล่าวจะเป็นลักษณะพื้นที่โล่งไม่มีหลังคา โดยการจัดเก็บจะกระทำโดยการวางท่อบนพาเลทและวางเรียงหันพาเลทไปในทิศทางเดียวกัน และแบ่งแยกตามชนิดของแก๊สเป็นกลุ่ม ซึ่ง 1 พาเลทสามารถบรรจุท่อได้ 15 ท่อและมีขนาดกว้าง 0.8 เมตร และยาว 1.2 เมตร ดังนั้นการคำนวณพื้นที่ดังกล่าวจะต้องเพื่อระยะช่องว่าง เพื่อให้รถฟอ์คลิฟท์สามารถวิ่งเข้าไปทำการเคลื่อนย้ายพาเลทได้อย่างปลอดภัย โดยระยะดังกล่าวกำหนดไว้ว่าต้องไม่ต่ำกว่า 4.5 เมตร โดยการวางพาเลท 1 แถวจะต่อกันได้สูงสุดไม่เกิน 4 พาเลท ดังนั้นการคำนวณหาพื้นที่เผื่อสำหรับรถฟอร์คลิฟท์ ต่อ 1 แถวหรือ 4 พาเลทสามารถคำนวณได้ดังนี้

เนื่องจาก 1 พาเลท สามารถบรรจุท่อได้ 15 ท่อ ดังนั้น 4 พาเลทสามารถบรรจุท่อได้เท่ากับ 4 พาเลทX15 ท่อ

พื้นที่ 1 พาเลท = (ความกว้าง)X(ความยาว)

= 0.8เมตร X1.2เมตร

= 0.96 ตารางเมตร

เพราะฉะนั้น 4 พาเลท =0.96 เมตร X 4 พาเลท

=3.84 ตารางเมตร

= 15 ท่อX 4 พาเลท = 60 ท่อ

พื้นที่ที่ต้องการในการเผื่อสำหรับรถฟอร์คลิฟท์ =(ความกว้างของพาเลทXความยาวที่เผื่อ)

= 1.2 เมตร X 4.5 เมตร

= 5.4 ตารางเมตร

เพราะฉะนั้น ทุกๆ 4 พาเลท ซึ่งมีพื้นที่เท่ากับ 3.84 ตารางเมตร จะต้องใช้พื้นที่เผื่อเท่ากับ 5.4 ตารางเมตร ซึ่งสามารถหาพื้นที่ที่ต้องการต่อท่อได้ดังนี้

= (3.84+5.4)/(4X15)

= 0.154 ตารางเมตรต่อท่อ

เนื่องจากการคำนวณหาพื้นที่ของสต้อคท่อเต็มที่อยู่ในคลังสินค้าจำเป็นต้องคำนึงปริมาณของท่อเต็มที่ถูกรับเข้าและส่งออกคลังสินค้าในช่วงเวลาใดๆ เพื่อหาระดับสต๊อคที่สูงที่สุด เพื่อนำมาออกแบบพื้นที่ของคลังสินค้าดังกล่าว ดังนั้นจึงจำเป็นต้องทำการจำลองการเข้าและออกของท่อเต็ม โดยนำปริมาณท่อเต็มที่ทำการผลิตจากสาขามาคิดรวมด้วย ซึ่งก่อนที่จะทำการจำลองเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นดังกล่าว จำเป็นต้องทราบข้อมูลอื่นๆที่จำเป็นต้องใช้ในการคำนวณดังนี้

- รถขนส่งสินค้าจะออกจากโรงงานเวลา 08.00 น.เพื่อขนส่งสินค้าและจะกลับมายังโรงงานพร้อมกับท่อเปล่าที่รับมาจากลูกค้าคันแรกเวลา 16.00 น. โดยกำหนดให้คันสุดท้ายเข้ามาภายในเวลา 20.00 น. และมีอัตราการเข้ามาที่คงที่
- การนำท่อเปล่าจากรถขนส่งมายังบริเวณท่อเปล่ารอคัดแยกจนถึงบริเวณคัดแยกท่อเปล่า โดยใช้รถโฟล์คลิฟท์ จะใช้เวลา 0.17 นาทีต่อท่อ
- การคัดแยกท่อเปล่าจะใช้เวลา 0.36 นาทีต่อท่อ
- การอัดบรรจุแก๊ส เนื่องจากแก๊สที่ทำการศึกษามีทั้งหมด 5 ชนิดแก๊ส ดังนั้นในกรณีนี้จะใช้ค่าเฉลี่ยโดยรวมพิจารณาถึงเวลามาตรฐานในการอัดบรรจุแต่ละชนิดแก๊สกับปริมาณท่อที่อัดบรรจุโดยเฉลี่ย ดังแสดงในตารางที่ 5-4 ซึ่งจำได้เท่ากับ 0.5 นาทีต่อท่อ
- การวิเคราะห์แก๊สจะใช้เวลา 0.51 นาทีต่อท่อ
- การหุ้มวาล์วและขนย้ายท่อเต็มไปยังคลังสินค้าจะใช้เวลาเท่ากับ 0.30 นาทีต่อท่อ

- การคัดแยกท่อเต็มจะกระทำในช่วงเวลาหลังจากเวลา 00.00 น. ของแต่ละวัน ซึ่งใช้เวลาเท่ากับ 0.17 นาทีต่อท่อ
- การขนย้ายท่อเต็มไปยังรถขนส่งในตอนกลางคืนเท่ากับ 0.17 นาทีต่อท่อ

สำหรับการคำนวนหาเวลาที่ใช้ในการอัดบรรจุโดยรวมของแก๊สทุกชนิด คำนวนได้จากการนำเวลาอัดบรรจุแก๊สแต่ละชนิดนำมาคำนวนร่วมกับปริมาณที่ผลิตได้เฉลี่ยต่อเดือน ซึ่งดังแสดงในตารางที่ 5-4

ตารางที่ 5-4 แสดงการคำนวณเวลามาตรฐานที่ใช้ในการอัดบรรจุแก๊สโดยเฉลี่ย

ชนิดของแก๊สที่อัดบรรจุ	ปริมาณเฉลี่ย (ท่อ /เดือน)	เวลาที่ใช้ในการอัดบรรจุ (นาทีต่อท่อ)	ผลคูณ	รวมผลคูณ		จำนวนสถานีอัดบรรจุ	เวลาที่ใช้ในการอัดบรรจุโดยเฉลี่ย (ท่อต่อนาที)
	(A)	(B)	(C)=(A)X(B)	(D)= ผลรวม (C)	(E)=(D)/(A)	(F)	(G)=(E)/ผลรวมของ (F)
ไนโตรเจน	10 ,260	2	20 ,520 .50			1	
ออกซิเจน	7,528	2	15 ,056			1	
อาร์กอน	2,765	3	8,294	56 ,705	2 .4	1	0.5
คาร์บอนไดออกไซด์	1,438	5	7,188			1	
ฮีเลี่ยม	1,412	4	5,646			1	

เมื่อได้ข้อมูลต่างๆเกี่ยวกับเวลาที่ใช้ในการทำงานของแต่ละสถานีแล้ว จากนั้นจะนำข้อมูลดังกล่าวมาทำการจำลองเหตุการณ์ โดยเริ่มตั้งรถขนส่งสินค้านำท่อเปล่ากลับมาเข้าโรงงาน ณ เวลา 16.00 น. จากนั้นท่อเปล่าจะถูกขนย้ายจากรถขนส่งไปทำที่ผลิตที่สถานีต่างๆจนกระทั่งเป็นท่อเต็มและถูกส่งกลับมายังรถขนส่งอีกครั้ง ซึ่งแสดงจากการทดลองจำลองเหตุการณ์ที่เข้าและออกของโรงงานที่ปริมาณการผลิตปัจจุบัน แสดงดังตารางที่ 5-5 และสำหรับปริมาณการผลิตอีก 10 ปีข้างหน้า และจากตารางที่ 5-6

ตารางที่ 5-5 แสดงข้อมูลการคำนวณหาปริมาณท่อในแต่ละพื้นที่ ณ เวลาใดๆ ที่ปริมาณการผลิตปัจจุบัน

รายการท่อ	รวม (ท่อ)	Capacity (นาที/ท่อ)	08:00-09:00	09:00-10:00	10:00-11:00	11:00-12:00	12:00-13:00	13:00-14:00	14:00-15:00	15:00-16:00	16:00-17:00	17:00-18:00	18:00-19:00	19:00-20:00	20:00-21:00	21:00-22:00	22:00-23:00	23:00-24:00
ปริมาณท่อเปล่าที่กลับเข้ามาในโรงงาน	900										225	225	225	225				
ปริมาณท่อเปล่าที่เหลืออยู่บนรถขนส่ง ณ ช่วงเวลาใด	-										0	0	0	0	0			
Unload ท่อเปล่าลงจากรถ	900	0.17									225	225	225	225	0			
ปริมาณท่อบริเวณท่อเปล่ารอคัดแยก ณ ช่วงเวลาใด	675										60	120	180	240	75	0		
การคัดแยกท่อเปล่า	900	0.36									165	165	165	165	165	75		
ปริมาณท่อบริเวณท่อเปล่ารออัดบรรจุ ณ ช่วงเวลาใด			780	660	540	420	300	180	60	0	165	330	495	660	825	900	900	900
การอัดบรรจุแก๊ส	900	0.50	120	120	120	120	120	120	120	60								
ปริมาณท่อบริเวณท่อเต็มรอวิเคราะห์ ณ ช่วงเวลาใด			3	6	9	12	15	18	21	0	0	0	0	0	0	0	0	0
การวิเคราะห์แก๊ส	900	0.51	117	117	117	117	117	117	117	81								
การหุ้มวาล์ว	900	0.30	117	117	117	117	117	117	117	81								
การคัดแยกท่อเต็ม	900	0.17																
Load ท่อเต็มขึ้นรถ	900	0.17																
ปริมาณSafety Stock ของแก๊สที่ผลิตในโรงงาน (1.5วัน X 900 ท่อ/วัน)			1,350	1,350	1,350	1,350	1,350	1,350	1,350	1,350	1,350	1,350	1,350	1,350	1,350	1,350	1,350	1,350
ผลรวมของท่อแก๊สที่ผลิตในโรงงาน ณ ช่วงเวลาใด			117	234	351	468	585	702	819	900	900	900	900	900	900	900	900	900

ปริมาณท่อเต็มต่างสาขาเข้าโรง	1,500	0.17						360	360	360	360	60						
ปริมาณท่อเต็มต่างสาขาออกจากโรงงาน	1,500	0.17																
ปริมาณSafety Stock ของแก๊สที่ผลิตจากสาขา (1.5วัน X 1,500 ท่อ/วัน)			2,250	2,250	2,250	2,250	2,250	2,250	2,250	2,250	2,250	2,250	2,250	2,250	2,250	2,250	2,250	2,250
ปริมาณท่อแก๊สที่ผลิตจากสาขา ณ ช่วงเวลาใด			-	-	-	-	-	360	720	1,080	1,440	1,500	1,500	1,500	1,500	1,500	1,500	1,500
ปริมาณท่อเต็มที่อยู่ใน Stock ณ เวลาใด			3,717	3,834	3,951	4,068	4,185	4,662	5,139	5,580	5,940	6,000	6,000	6,000	6,000	6,000	6,000	6,000

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 5-6 แสดงข้อมูลการคำนวณหาปริมาณท่อในแต่ละพื้นที่ ณ เวลาใดๆ ที่ปริมาณการผลิตอีก 10 ปีข้างหน้า

รายการท่อ	รวม (ท่อ)	Capacity (นาที/ท่อ)	08:00-09:00	09:00-10:00	10:00-11:00	11:00-12:00	12:00-13:00	13:00-14:00	14:00-15:00	15:00-16:00	16:00-17:00	17:00-18:00	18:00-19:00	19:00-20:00
ปริมาณท่อเปล่าที่กลับเข้ามาในโรงงาน	2,816										704	704	704	704
ปริมาณท่อเปล่าที่เหลืออยู่บนรถขนส่ง ณ ช่วงเวลาใด											344	688	1032	1376
Unload ท่อเปล่าลงจากรถ	2,816	0.17									360	360	360	360
ปริมาณท่อบริเวณท่อเปล่ารอคัดแยก ณ ช่วงเวลาใด											60	120	180	240
การคัดแยกท่อเปล่า	2,816	0.20									300	300	300	300
ปริมาณท่อบริเวณท่อเปล่ารออัดบรรจุ ณ ช่วงเวลาใด			776	656	536	416					180	360	540	720
การอัดบรรจุแก๊ส	2,816	0.50	120	120	120	120	120	120	120	56	120	120	120	120
ปริมาณท่อบริเวณท่อเต็มรอวิเคราะห์ ณ ช่วงเวลาใด			51	54	57	60					3	6	9	12
การวิเคราะห์แก๊ส	2,816	0.51	117	117	117	117	117	117	117	125	117	117	117	117
การหุ้มวาล์ว	2,816	0.30	117	117	117	117	117	117	117	125	117	117	117	117
การคัดแยกท่อเต็ม	2,816	0.17												
Load ท่อเต็มขึ้นรถ	2,816	0.17												
ปริมาณSafety Stock ของแก๊สที่ผลิตในโรงงาน (1.5วัน X 2,816 ท่อ/วัน)			4,224	4,224	4,224	4,224	4,224	4,224	4,224	4,224	4,224	4,224	4,224	4,224
ปริมาณท่อแก๊สที่ผลิตในโรงงาน ณ ช่วงเวลาใด			117	234	351	468	585	702	819	944	1,061	1,178	1,295	1,412

ปริมาณท่อเต็มต่างสาขาเข้าโรงงาน	1,500	0.17						360	360	360	360	60		
ปริมาณท่อเต็มต่างสาขาออกจากโรงงาน	1,500	0.17												
ปริมาณSafety Stock ของแก๊สที่ผลิตจากสาขา (1.5วัน X 2,443 ท่อ/วัน)			3,665	3,665	3,665	3,665	3,665	3,665	3,665	3,665	3,665	3,665	3,665	3,665
ปริมาณท่อแก๊สที่ผลิตจากสาขา ณ ช่วงเวลาใด			-	-	-	-	-	360	720	1,080	1,440	1,500	1,500	1,500
ปริมาณท่อเต็มที่อยู่ใน Stock ณ เวลาใด			8,006	8,123	8,240	8,357	8,474	8,951	9,428	9,913	10,390	10,567	10,684	10,801

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

จากตารางที่ 5-5 จะทำให้เราทราบปริมาณสูงสุดของแต่ละพื้นที่ ณ เวลาใดๆ ที่ปริมาณการผลิตปัจจุบัน และอีก 10 ปีข้างหน้า หลังจากนั้นนำค่าดังกล่าวมาทำการกำหนดพื้นที่ที่ต้องการในการเก็บคลังสินค้า ซึ่งจากตารางที่ 5-7 จะเป็นการคำนวณหาเนื้อที่ที่ต้องใช้สำหรับทุกแผนกหรือหน่วยงาน การหาเนื้อที่ดังกล่าวสามารถพิจารณาจากเนื้อที่ปัจจุบันที่มีอยู่ว่ามีค่าเท่าใด รวมถึงต้องพิจารณาถึงพื้นที่ที่ต้องการเพิ่มขึ้นในการขยายตัวของกิจกรรมในอนาคตตามนโยบายของบริษัทด้วย

ตารางที่ 5-7 แสดงรายละเอียดของพื้นที่ที่ต้องการในช่วงเวลาอีก 10 ปีข้างหน้า

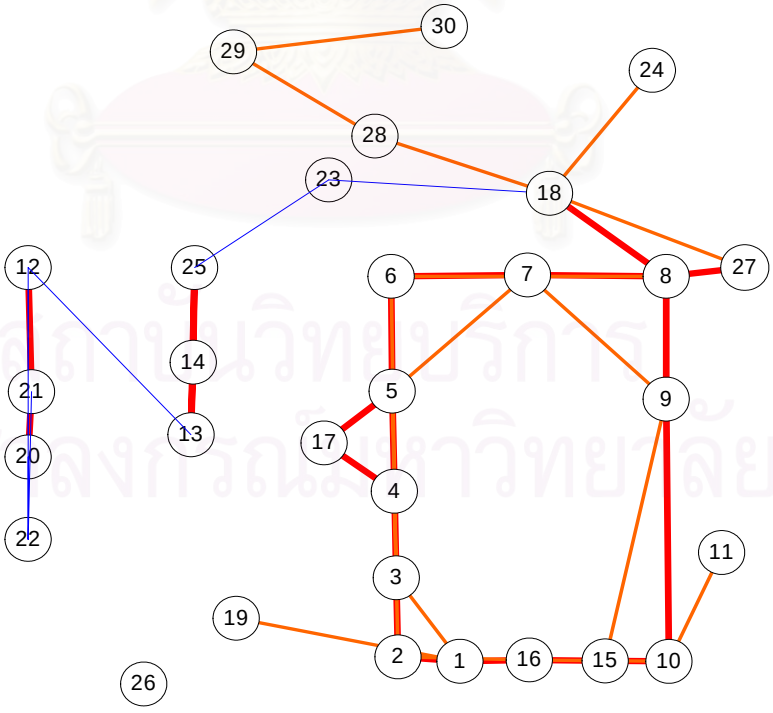
ลำดับที่	รายละเอียดของพื้นที่	ขนาดของพื้นที่ปัจจุบัน (กว้างXยาว)	ขนาดของพื้นที่ปัจจุบัน ตารางเมตร	ความต้องการของพื้นที่ปัจจุบันจากการคำนวณ ท่อ/คัน	ตารางเมตร	ความต้องการของพื้นที่ใหม่จากการคำนวณ ท่อ/คัน	ตารางเมตร	ความต้องการพื้นที่ในอนาคต ตารางเมตร	อัตราการขยายพื้นที่ในอนาคต (%)
1	ลานจอดรถ	(33X38)	1,254.0	10ล้อ=12	840	10ล้อ=17	1,190		
				18ล้อ=2	182	18ล้อ=2	182		
			1,254		**1,022**		**1,372**	1372.0	9%
2	บริเวณท่อเปล่ารอคัดแยก	(6X6.5)	68	240	15	420	27	27.0	-60%
3	บริเวณคัดแยกท่อเปล่า	(4X30)	120	-	-	-	-	120.0	0%
4	บริเวณท่อเปล่ารออัดบรรจุ	(6X7.9)	75	900	58	1,616	103	103.0	37%
5	บริเวณอัดบรรจุ	(26X50)	226	-	-	-	-	226.0	0%
6	บริเวณท่อเต็มรอวิเคราะห์	(2X1)	75	21	1	60	4	4.0	-95%
7	ห้องวิเคราะห์แก๊ส	(6X15.5)	86	-	-	-	-	93.0	8%
8	บริเวณที่เก็บท่อเต็ม	(24*26.3)	607	6,000	924	11,269	1,735	1735.0	186%
9	บริเวณสโตร์แก๊สพิเศษ	(12X12.5)	144	-	-	-	-	144	0%
10	บริเวณสโตร์แก๊สวัตถุดิบ	(12X12)	192	-	-	-	-	192	0%
11	บริเวณสโตร์แก๊สออฟฟิศ	(12X12)	144	-	-	-	-	144	0%
12	บริเวณสโตร์เครื่องมือ	(16X16.5)	389	-	-	-	-	389	0%
13	บริเวณท่อคัดแยกท่อเต็ม	(5X12)	48	-	-	-	-	48	0%
14	บริเวณทดสอบความดันท่อ	(6X35)	241	-	-	-	-	241	0%
15	บริเวณสำนักงาน	(50X19.7)	1070	-	-	-	-	1070	0%
16	โรงซ่อมรถขนส่ง	(9X16.5)	220	-	-	-	-	220	0%
17	โรงงาน C2H4	(7.5X8.5)	57	-	-	-	-	57	0%
18	โรงงานฟูมิแก๊ส	(7.2X17.2)	181	-	-	-	-	181	0%
19	โรงงานไนตรัสออกไซด์	(16.3X18.3)	240	-	-	-	-	240	0%
20	โรงงานน้ำแข็งแห้ง	(25.5X27)	775	-	-	-	-	775	0%
21	โรงอาหาร	(13X15)	195	-	-	-	-	195	0%
22	โรงซ่อมบำรุง 1	(16.4X32.7)	773	-	-	-	-	773	0%
23	VIE Stock	(22X41)	1022	-	-	-	-	1022	0%
24	บริเวณหุ้มวาล์ว	(1.5X5)	7.5	-	-	-	-	7.5	0%
25	บริเวณอัดแก๊สพิเศษ	(6X15.5)	139	-	-	-	-	139	0%
26	บริเวณรับท่อเปล่าจากลูกค้า	(14X26)	374	-	-	-	-	374	0%
27	ป้อมยาม	(5X7)	35	-	-	-	-	35	0%
28	ลานจอดรถพนักงาน	(35X45)	1575	-	-	-	-	1575	0%
			10,332.5					11,501.5	11%

5.5 การเขียนแผนภาพความสัมพันธ์ของเนื้อที่

หลังจากที่ทำการศึกษาข้อมูลทั้งหมดของกิจกรรมรวมถึงความสัมพันธ์ของพื้นที่ต่างของโรงงานอัดบรรจุแก๊สแล้ว ขั้นตอนต่อไปเป็นการนำข้อมูลที่ได้มาทำการออกแบบทางเลือกเพื่อใช้ในการปรับปรุงผังโรงงานปัจจุบัน โดยแบ่งชนิดของรูปแบบออกเป็นดังนี้

5.5.1 แผนภาพความสัมพันธ์ของพื้นที่ในทางทฤษฎี

สำหรับผังโรงงานที่ได้จากวิธีนี้จะเป็นการพิจารณาการวางผังโรงงานโดยจะคำนึงเฉพาะขนาดและพื้นที่ของโรงงานปัจจุบันที่มีอยู่ แต่จะไม่คำนึงถึงข้อจำกัดทางด้านสถานที่ก่อสร้าง หรืออาคารที่ตั้งอยู่ในปัจจุบัน ซึ่งผลจากการวางผังโรงงานในลักษณะนี้จะเป็นแนวทางหรือแบบแผนในการเป็นทางเลือกที่ดีที่สุดในการก่อสร้างโรงงานใหม่ โดยมีข้อสมมติฐานว่ามีขนาดและพื้นที่เท่าเดิม นอกจากนี้ยังสามารถเป็นแม่แบบที่ใช้ในการเปรียบเทียบ (Bench marking) กับผังโรงงานปัจจบันที่ถูกปรับปรุงว่ามีประสิทธิภาพในการทำงานอยู่ที่เท่าใดกับต้นแบบที่ดีที่สุด ซึ่งผลจากการศึกษาผังโรงงานที่ได้ดังแสดงในรูปที่ 5- 15



รูปที่ 5-15 แผนภาพความสัมพันธ์ของพื้นที่ในทางทฤษฎี

5.5.2 แผนภาพความสัมพันธ์ของเนื้อที่เพื่อเสนอทางเลือก

วิธีนี้เป็นการนำเองความสัมพันธ์ของพื้นที่และกิจกรรมต่างๆ ที่เกิดขึ้นในระหว่างการผลิตนำมาปรับปรุงผังโรงงานเดิม โดยคำนึงถึงข้องจำกัดที่มีอยู่ในปัจจุบันที่ไม่สามารถย้ายหรือรื้อออกได้ อันเนื่องมาจากเหตุผลทางด้านการลงทุน ซึ่งข้อจำกัดสำหรับผังโรงงานปัจจุบันสามารถสรุปได้ดังนี้

5.5.2.1 กำหนดให้ทางข้าออกของรถจะต้องเข้าทางด้านข้างของโรงงาน

5.5.2.2 ตัวอาคารต้องอยู่ห่างจากรั้วของโรงงานอย่างน้อย 5 เมตร

5.5.2.3 ถนนหลักที่ให้รถขนส่งวิ่งต้องมีความกว้างอย่างน้อย 10 เมตร

5.5.2.4 อาคารที่ไม่สามารถทำการรื้อ หรือโยกย้ายได้ ได้แก่

5.5.2.4.1 อาคารสำนักงาน

5.5.2.4.2 โรงอาหาร

5.5.2.4.3 อาคารโรงผลิตแก๊สอัดบรรจุชนิดแก๊สเดี่ยว

5.5.2.4.4 อาคารโรงผลิตแก๊สอัดบรรจุชนิดแก๊สพิเศษ

5.5.2.4.5 ห้องวิเคราะห์แก๊ส

5.5.2.4.6 โรงผลิตน้ำแข็งแห้ง

5.5.2.4.7 โรงผลิตฟูมิแก๊ส

5.5.2.4.8 โรงผลิตไนตรัสออกไซด์

5.5.2.4.9 โรงซ่อมรถขนส่ง

5.5.2.4.10 อาคารสโตร์ ได้แก่

5.5.2.4.10.1 สโตร์แก๊สพิเศษ

5.5.2.4.10.2 สโตร์เครื่องมือ

5.5.2.4.10.3 สโตร์ออฟฟิศ

5.5.2.5 บริเวณเดิมที่ต้องถูกใช้พื้นที่เพื่อทำการเตรียมไว้สำหรับเป็นพื้นที่แก๊สพิเศษคือ

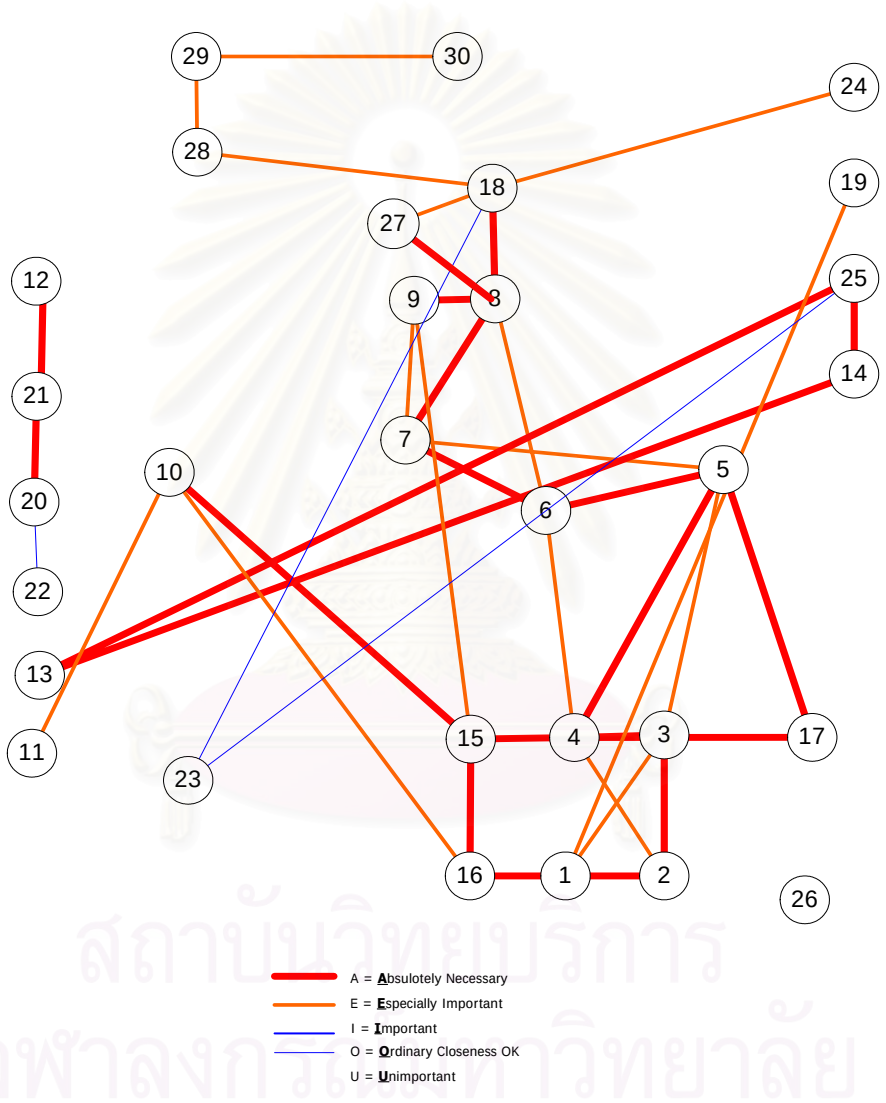
5.5.2.5.1 บริเวณทดสอบความดันท่อ

5.5.2.5.2 บริเวณคัดแยกท่อเปล่า

5.5.2.5.3 บริเวณท่อเปล่ารอคัดแยก

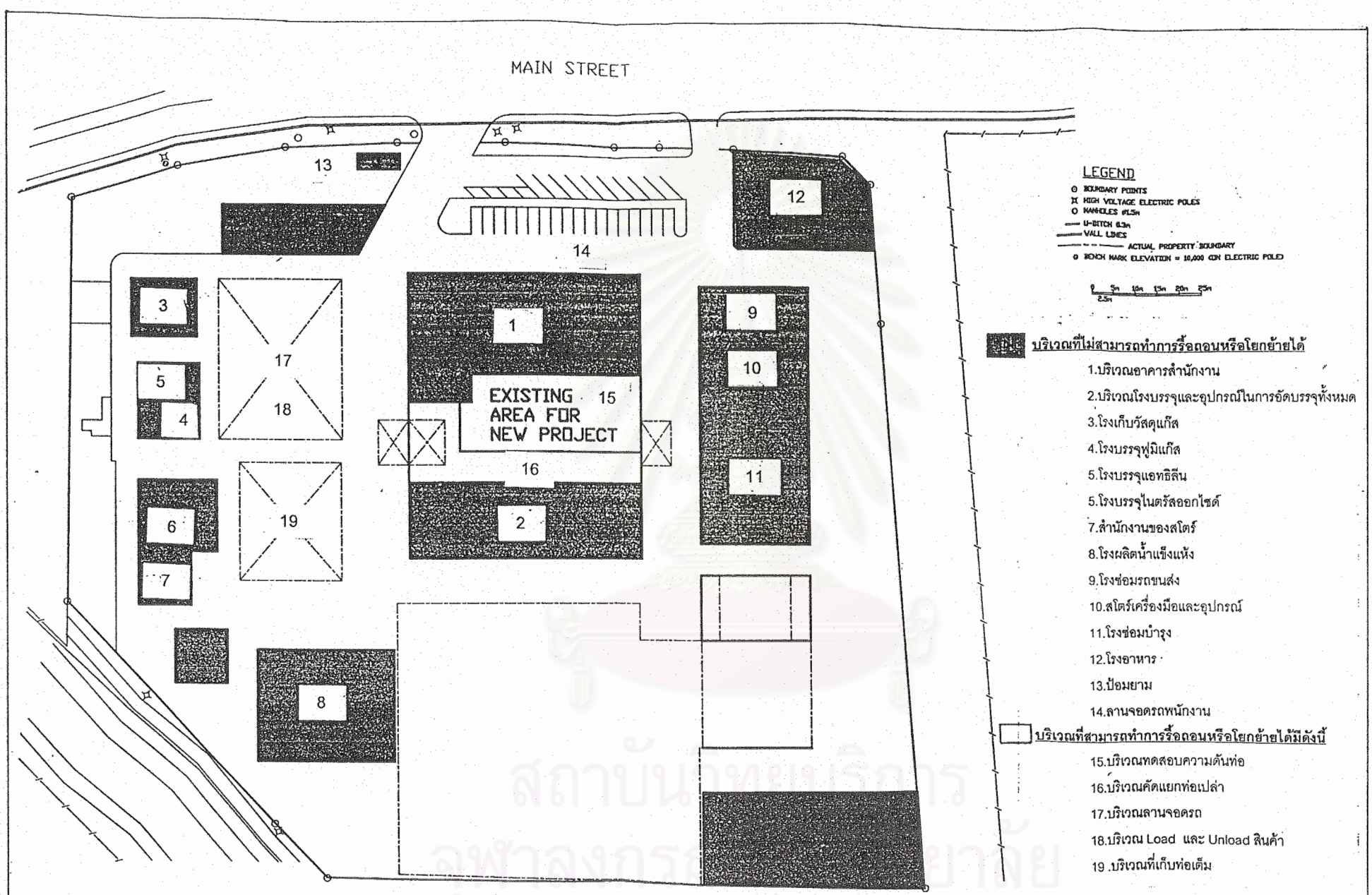
สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

โดยรายละเอียดเกี่ยวกับข้อจำกัดในการออกแบบดังแสดงในรูปที่ 5-17 ซึ่งจะระบุว่าพื้นที่ไม่สามารถโดยย้ายได้ พื้นที่ใดไม่สามารถโยกย้ายได้ ซึ่งผลจากการปรับปรุงผังโรงงานภายใต้ข้อจำกัดดังกล่าว ซึ่งใช้เป็นทางเลือกที่ใช้ในการตัดสินใจในการปรับปรุงแสดงดังรูปที่ 5-16



รูปที่ 5-16 แผนภาพความสัมพันธ์ของเนื้อที่เพื่อเสนอทางเลือก โดยพิจารณาข้อจำกัด

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



รูปที่ 5-17 แสดงข้อจำกัดในการออกแบบของผังโรงงานปัจจุบัน.

5.6 การออกแบบผังโรงงาน

หลักจากที่ทำการศึกษาข้อมูลทั้งหมดที่จำเป็นที่จะต้องใช้เป็นข้อมูลพื้นฐานในการออกแบบผังโรงงานแล้ว ขั้นตอนนี้จะเป็นการนำข้อมูลดังกล่าวข้างตันมาทำการออกแบบผังโรงงาน

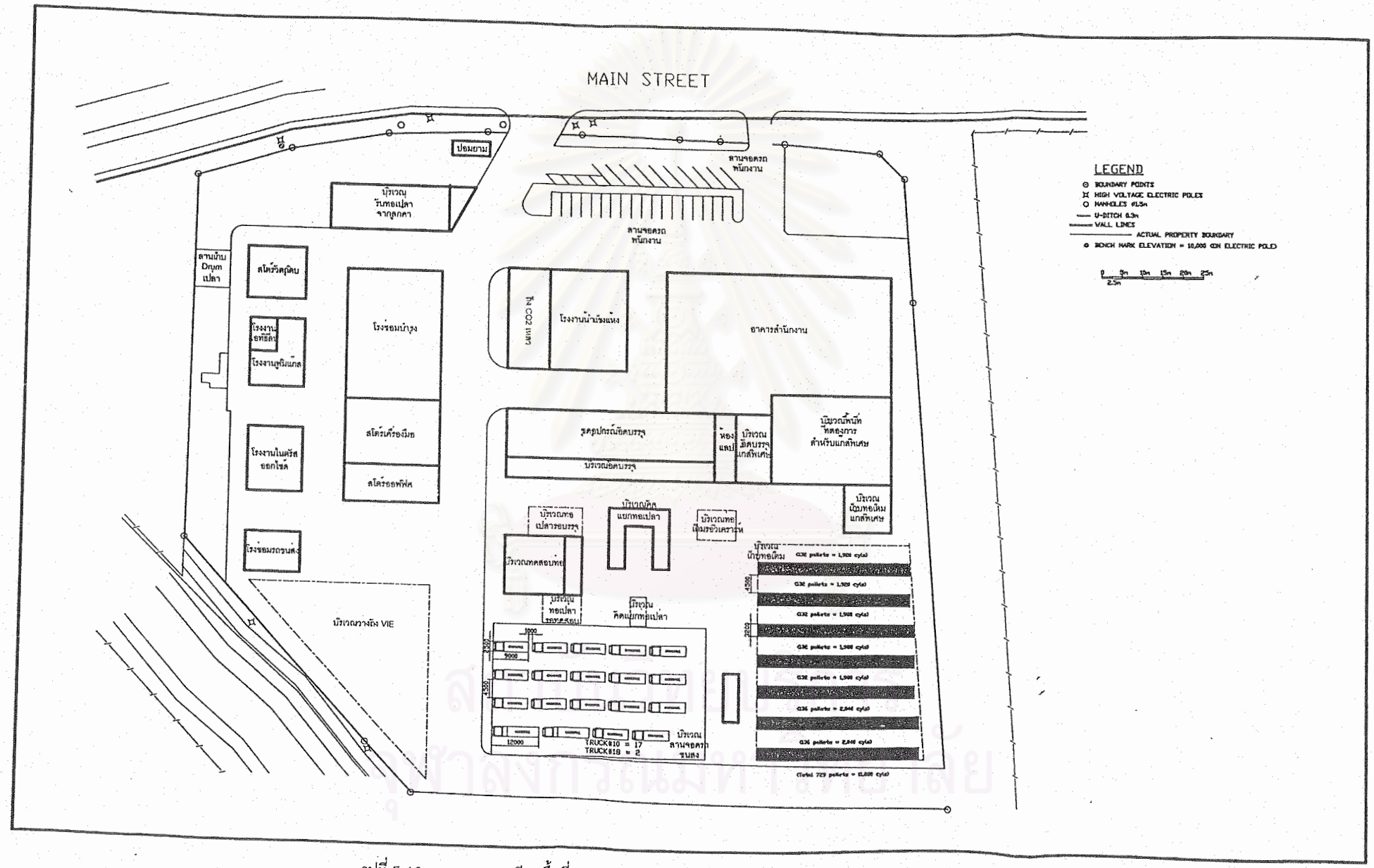
แต่เนื่องจากในความเป็นจริงดังที่ได้กล่าวไว้ข้างต้นในหัวข้อที่ 5.5.2 แล้วว่าในการออกแบบเพื่อปรับปรุงผังโรงงานเดิมจะมีข้อจำกัดมากกว่าการออกแบบผังโรงงานใหม่ที่ยังไม่มีสิ่งก่อสร้างหรืออาคาร์เดิมตั้งอยู่ ดังนั้นในกรณีศึกษานี้ได้ทำการออกแบบเพื่อเสนอแบ่งเป็น 2 ส่วนใหญ่ ดังนี้

5.6.1 การออกแบบตามหลักการทฤษฎี

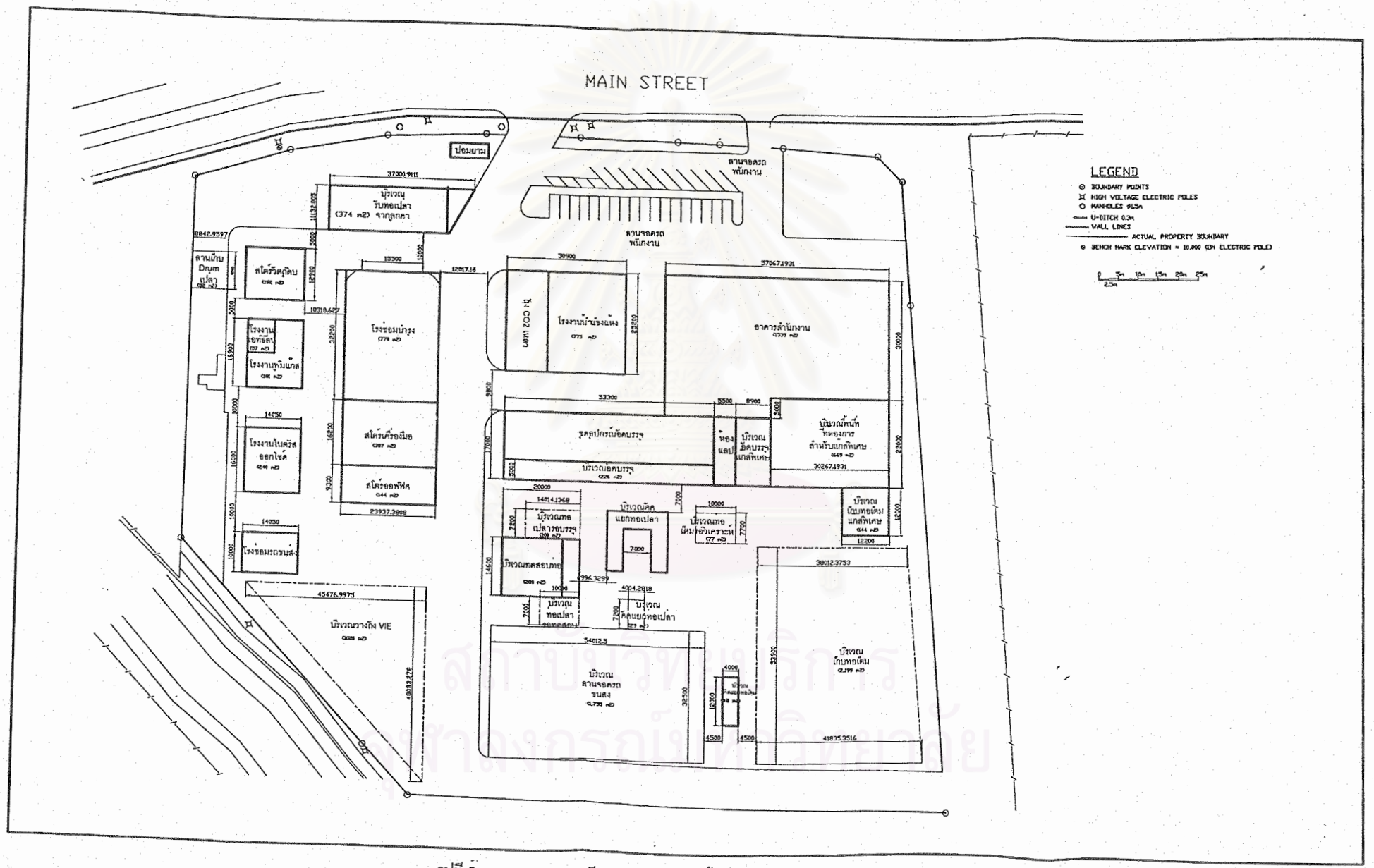
โดยออกแบบในลักษณะนี้ จะยังคงใช้ขนาดและพื้นที่ของโรงงานปัจจุบันที่มีอยู่เดิม แต่จะไม่คำนึงถึงสิ่งต่างๆทั้งหมด ที่มีอยู่ปัจจุบัน การออกแบบลักษณะนี้ไม่สามารถที่จะนำไปปรับปรุงผังโรงงานได้จริง แต่มีประโยชน์สำหรับใช้เปรียบเทียบประสิทธิภาพของผังโรงงานกับแบบอื่นๆที่นำเสนอ หรือใช้เป็นแนวทางในกรณีที่จะใช้เป็นแม่แบบในการสร้างโรงงานในที่แห่งใหม่

ซึ่งผังโรงงานที่ออกแบบตามหลักการทฤษฎีที่ได้ สามารถดูรายละเอียดการจอดรถและพื้นที่ในคลังสินค้าของผังโรงงานปัจจุบัน , รายละเอียดขนาดของผังโรงงานปัจจุบัน และเส้นทางในการขนย้ายสินค้าระหว่างการผลิตของผังโรงงานปัจจุบัน แสดงดังรูปที่ 5- 18 , รูปที่ 5-19 และรูปที่ 5-20 ตามลำดับ

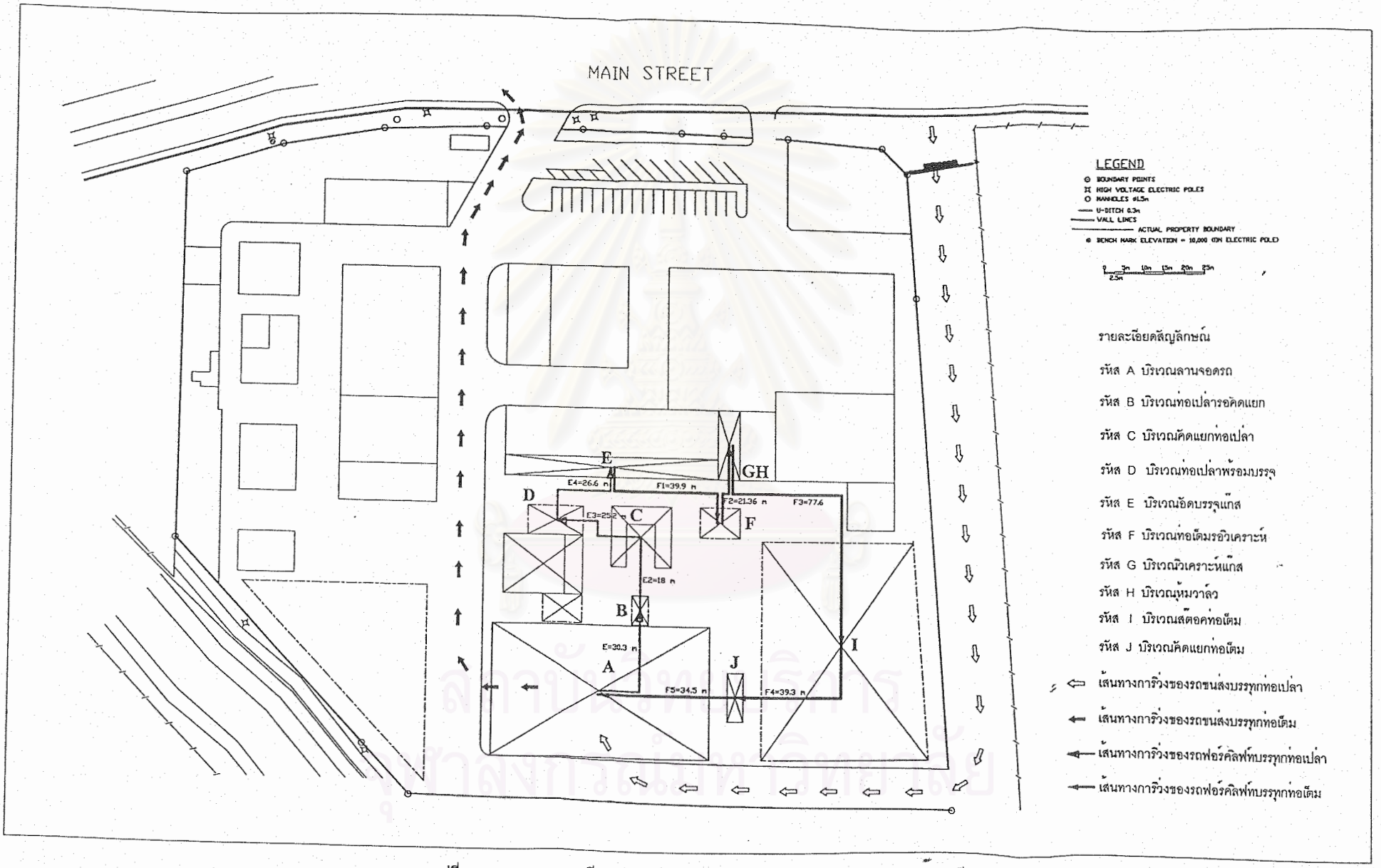
สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



รูปที่ 5-18 แสดงรายละเอียดพื้นที่จอดรถและคลังสินค้าของแบบผังโรงงานตามทฤษฎี



รูปที่ 5-19 แสดงรายละเอียดของขนาดของพื้นที่ของแบบผังโรงงานตามทฤษฎี



รูปที่ 5-20 แสดงรายละเอียดการขนย้ายระหว่างการผลิตของแบบผังโรงงานตามทฤษฎี

5.6.2 การออกแบบปรับปรุงตามหลักการทฤษฎี โดยคำนึงถึงข้อจำกัดที่มีอยู่ในปัจจุบัน

โดยแบบดังกล่าวนี้สามารถที่จะนำไปใช้งานได้จริง โดยการออกแบบดังกล่าวได้ทำการคำนึงถึงข้อจำกัด ที่เกิดขึ้นในส่วนของที่ต้องปัจจุบัน และความสามารถในการโยกย้ายของอาคารตามนโยบายของบริษัท ตามที่ได้กล่าวไว้ในหัวข้อที่ 5.7.2 ข้างต้น ซึ่งทางผู้วิจัยได้เสนอแบบที่ปรับปรุงไว้ 2 ทางเลือก คือ

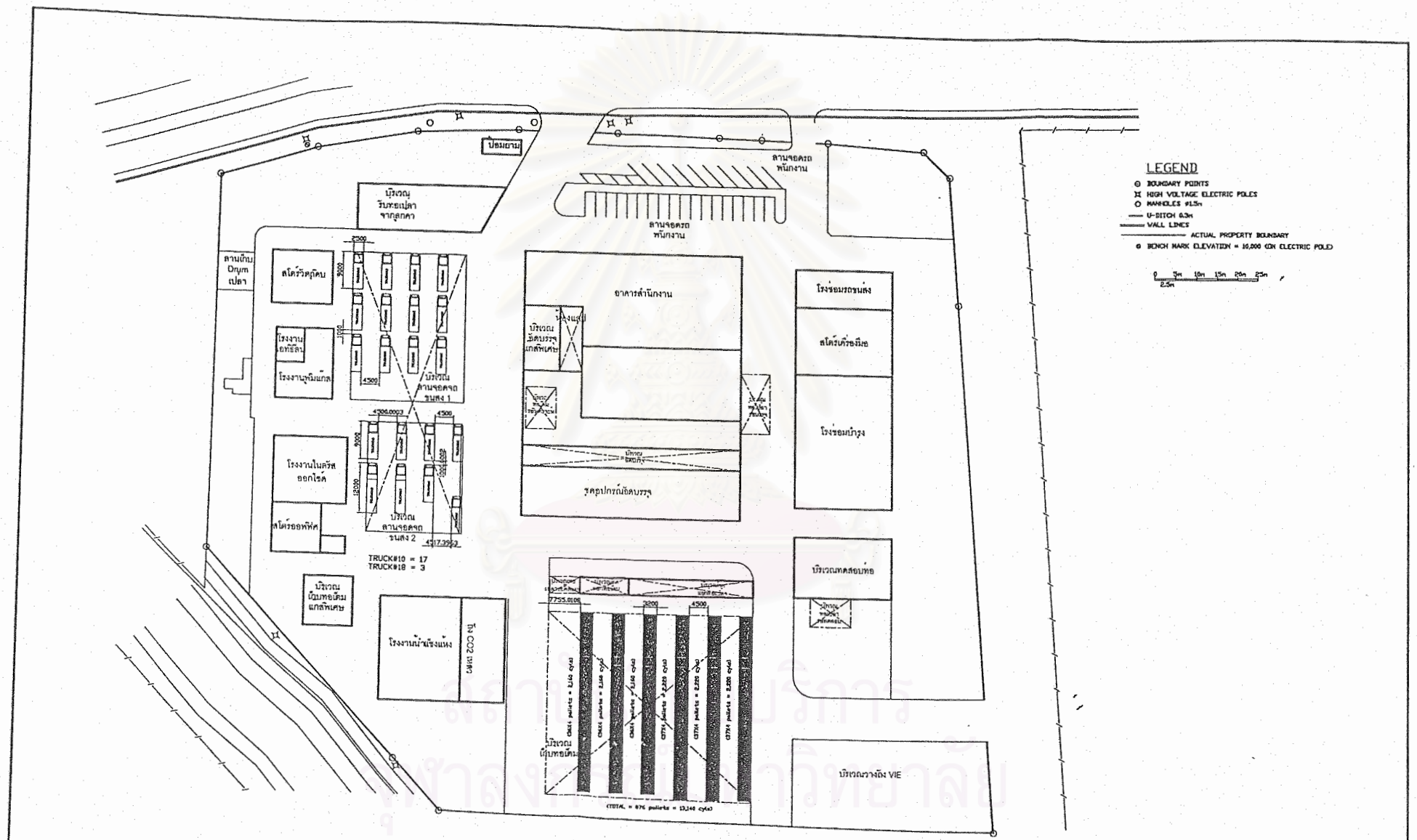
ผังโรงงานที่ออกแบบตามโดยพิจารณาข้อจำกัดปัจจุบันแบบ A

โดยมีรายละเอียดในการเปลี่ยนแปลงดังนี้

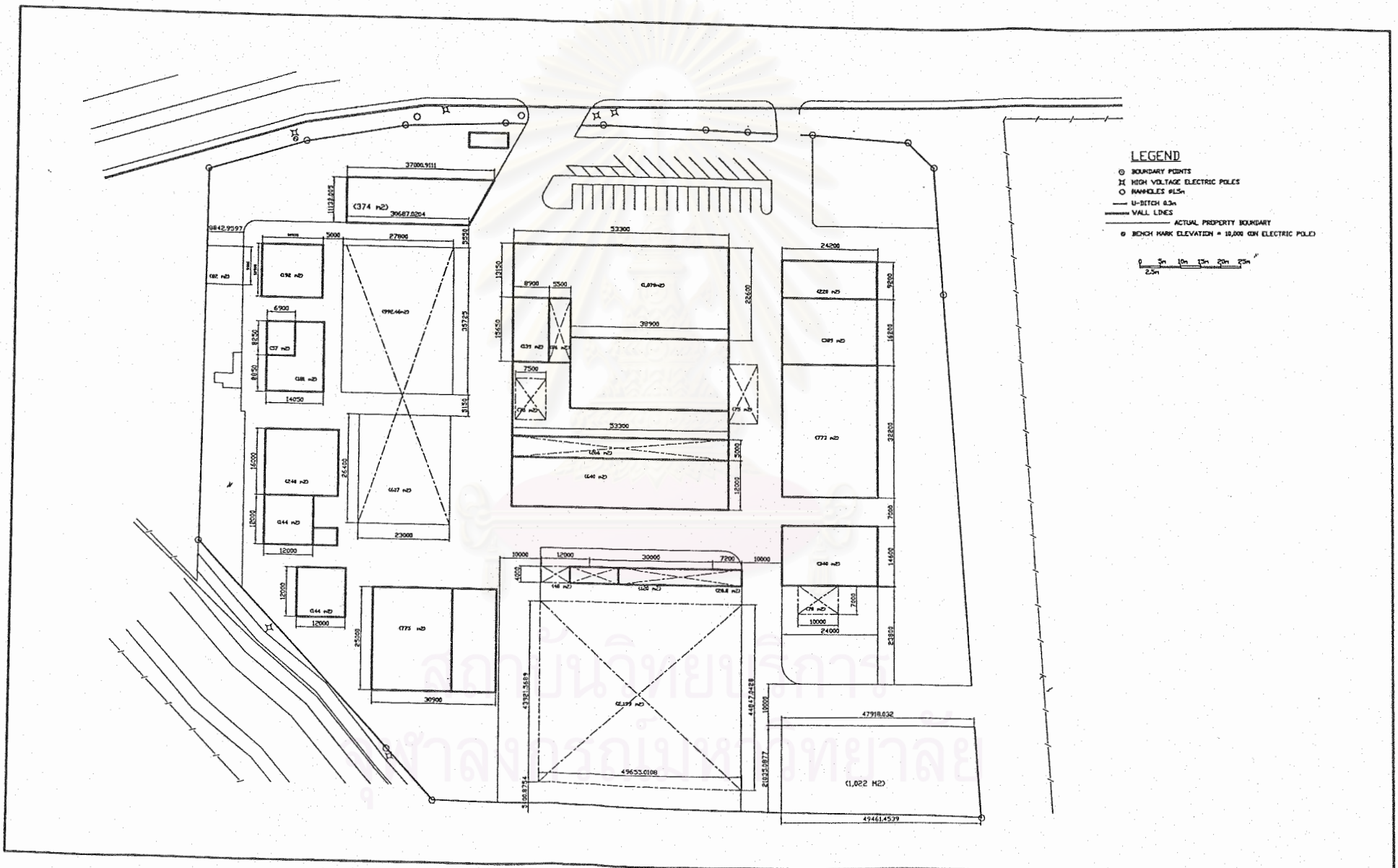
- กำหนดให้พื้นที่ว่างเปล่าเป็นพื้นที่คลังสินค้าที่ใช้เก็บท่อเต็ม
- เปลี่ยนพื้นที่ในการเก็บท่อเต็มปัจจุบันเป็นพื้นที่ในการจอดรถขนส่ง
- ย้ายพื้นที่ที่ใช้ในการคัดแยกท่อเปล่าก่อนเข้าบรรจุมาใกล้กันกับพื้นที่เก็บท่อใหม่
- ย้ายพื้นที่คัดแยกท่อเต็มมาไว้บริเวณพื้นที่ว่างเปล่าปัจจุบันมาใกล้กันกับพื้นที่เก็บท่อใหม่
- ส่วนพื้นที่ของการอัดบรรจุ และพื้นที่ของการวิเคราะห์ยังคงเป็นพื้นที่เดิม

ซึ่งสามารถดูรายละเอียดการจอดรถและพื้นที่ในคลังสินค้าของผังโรงงานที่ออกแบบตามโดยพิจารณาข้อจำกัดปัจจุบันแบบ A, รายละเอียดขนาดของผังโรงงานที่ออกแบบตามโดยพิจารณาข้อจำกัดปัจจุบันแบบ A และเส้นทางในการขนย้ายสินค้าระหว่างการผลิตของผังโรงที่ออกแบบตามโดยพิจารณาข้อจำกัดปัจจุบันแบบ A แสดงดังรูปที่ 5- 21 , รูปที่ 5-22 และรูปที่ 5-23 ตามลำดับ

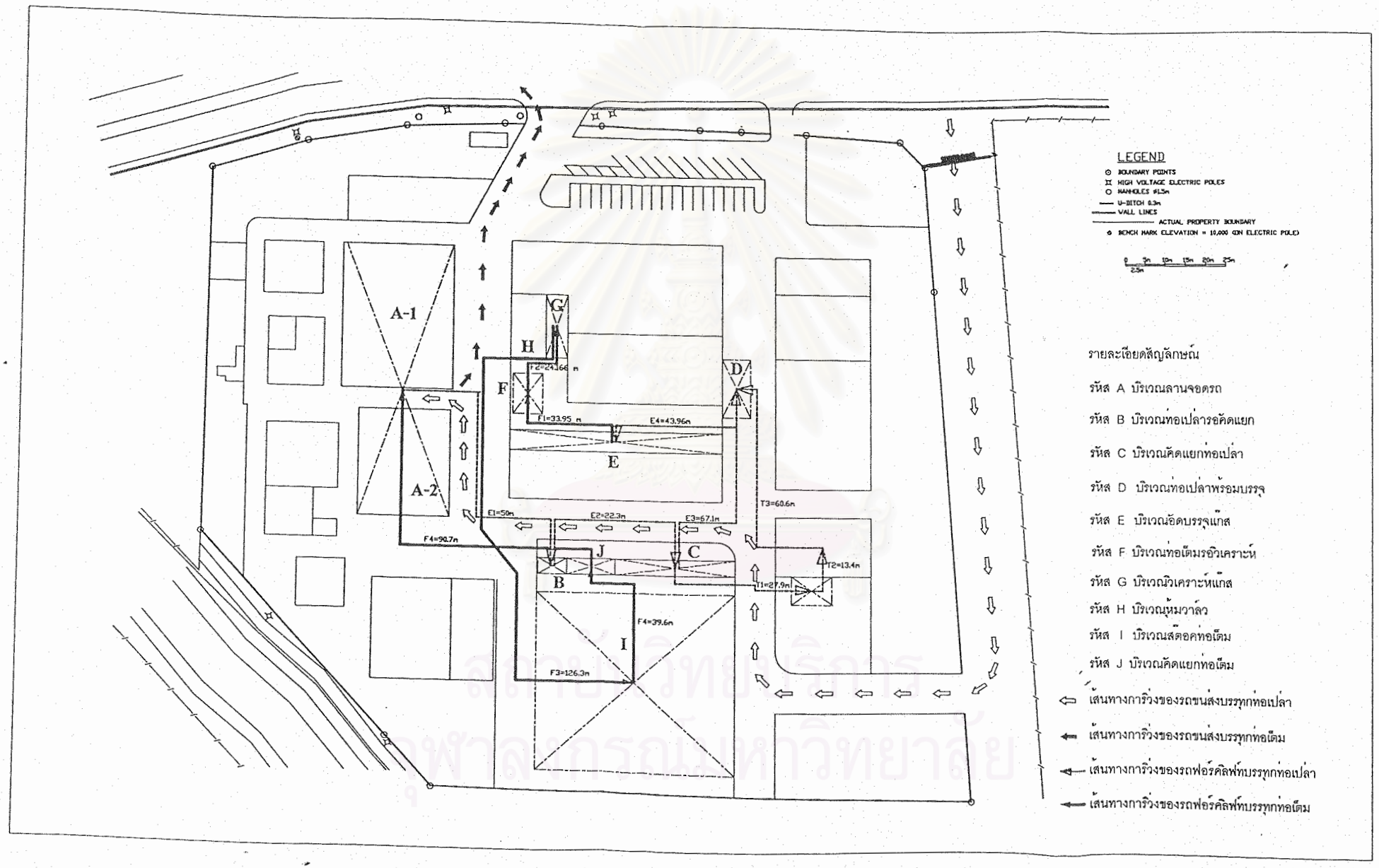
เนื่องจากในการวิจัยครั้งนี้จะเห็นว่า ขั้นตอนการผลิตของผังโรงงานเดิม หลังจากที่ทำการวิเคราะห์แก๊สแล้ว พนักงานขับฟอร์คลิฟท์จะต้องทำการเคลื่อนย้ายพาเลทไปหุ้มวาล์วยังอีกบริเวณหนึ่ง ซึ่งใช้ระยะทางมาก ดังนั้นในการออกแบบเพื่อปรับปรุงผังโรงงานใหม่ จะกำหนดให้จุดที่ใช้ในการวิเคราะห์และหุ้มวาล์วเป็นจุดเดียวกัน ทำให้สามารถลดระยะและเวลาที่ใช้ลงได้



รูปที่ 5-21 แสดงรายละเอียดพื้นที่จอดรถและคลังสินค้าของแบบผังโรงงานแบบ A



รูปที่ 5-22 แสดงรายละเอียดของขนาดของพื้นที่ของแบบผังโรงงานแบบ A



รูปที่ 5-23 แสดงรายละเอียดการขนย้ายสินค้าระหว่างการผลิตของแบบผังโรงงานแบบ A

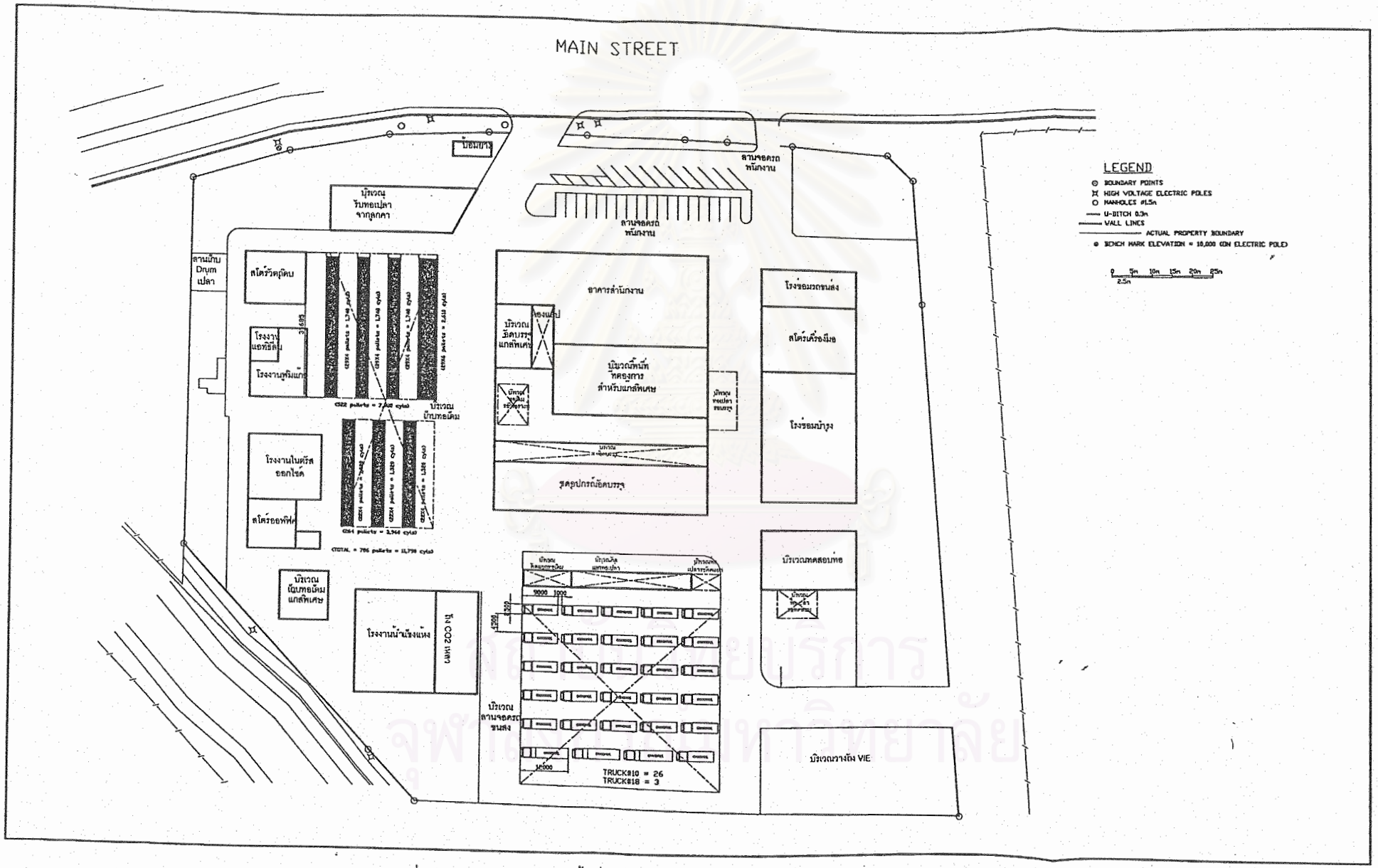
ผังโรงงานที่ออกแบบตามโดยพิจารณาข้อจำกัดปัจจุบันแบบ B

โดยมีรายละเอียดในการเปลี่ยนแปลงดังนี้

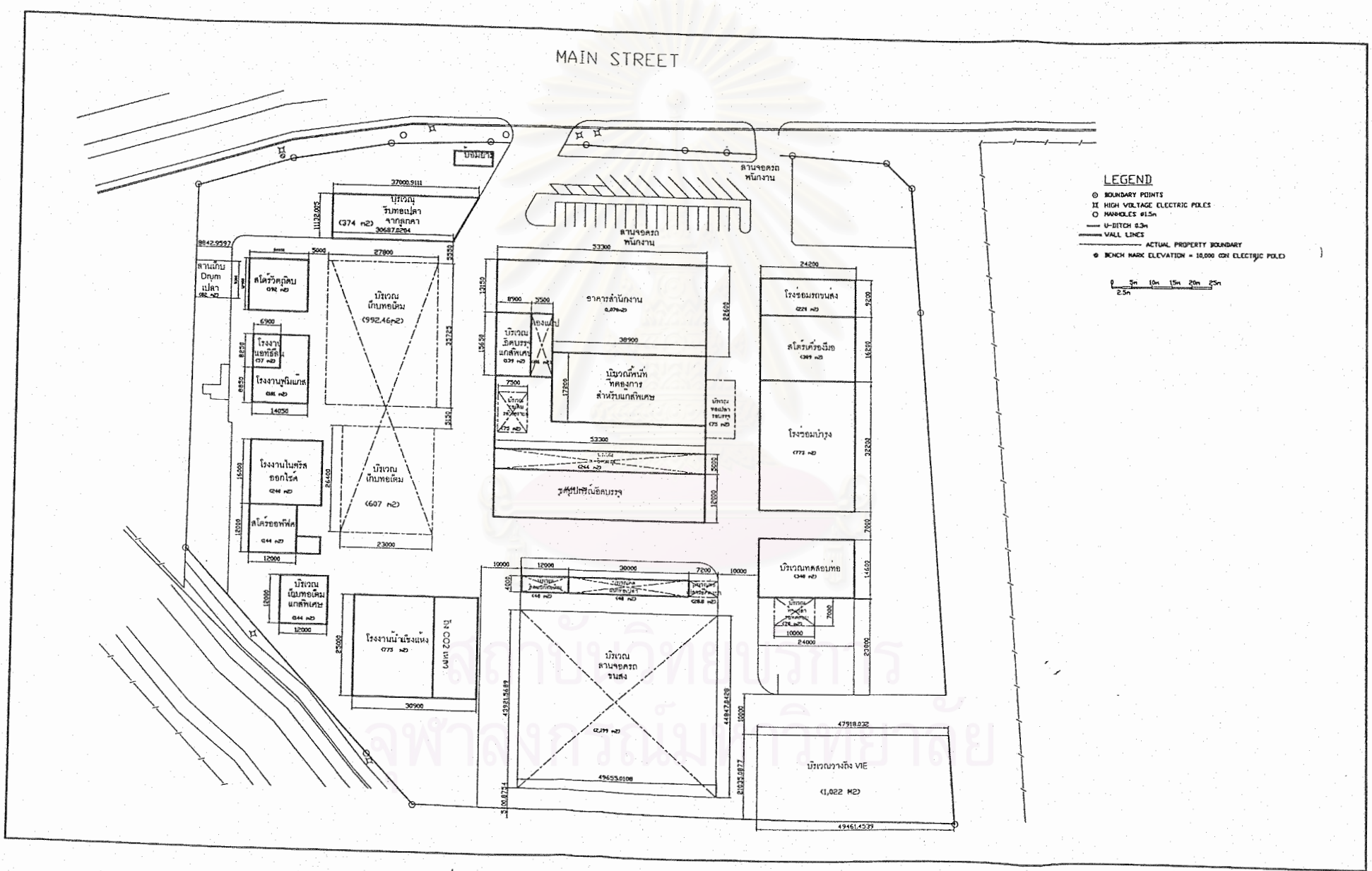
- กำหนดให้พื้นที่ว่างเปล่าเป็นพื้นที่ที่ใช้ในการจอดรถขนส่ง
- เปลี่ยนพื้นที่ในการจอดรถขนส่งปัจจุบันเป็นพื้นที่ในการเก็บท่อเต็ม
- ย้ายพื้นที่ที่ใช้ในการคัดแยกท่อเปล่าก่อนเข้าบรรจุมาใกล้กันกับพื้นที่จอดรถขนส่งใหม่
- ย้ายพื้นที่คัดแยกท่อเต็มมาไว้บริเวณพื้นที่ว่างเปล่าปัจจุบันมาใกล้กันกับพื้นที่เก็บท่อใหม่
- ส่วนพื้นที่ของการอัดบรรจุ และพื้นที่ของการวิเคราะห์ยังคงเป็นพื้นที่เดิม

ซึ่งสามารถดูรายละเอียดการจอดรถและพื้นที่ในคลังสินค้าของผังโรงงานที่ออกแบบตามโดยพิจารณาข้อจำกัดปัจจุบันแบบ B, รายละเอียดขนาดของผังโรงงานที่ออกแบบตามโดยพิจารณาข้อจำกัดปัจจุบันแบบ B และเส้นทางในการขนย้ายสินค้าระหว่างการผลิตของผังโรงที่ออกแบบตามโดยพิจารณาข้อจำกัดปัจจุบันแบบ B แสดงดังรูปที่ 5- 24 , รูปที่ 5-25 และรูปที่ 5-26 ตามลำดับ

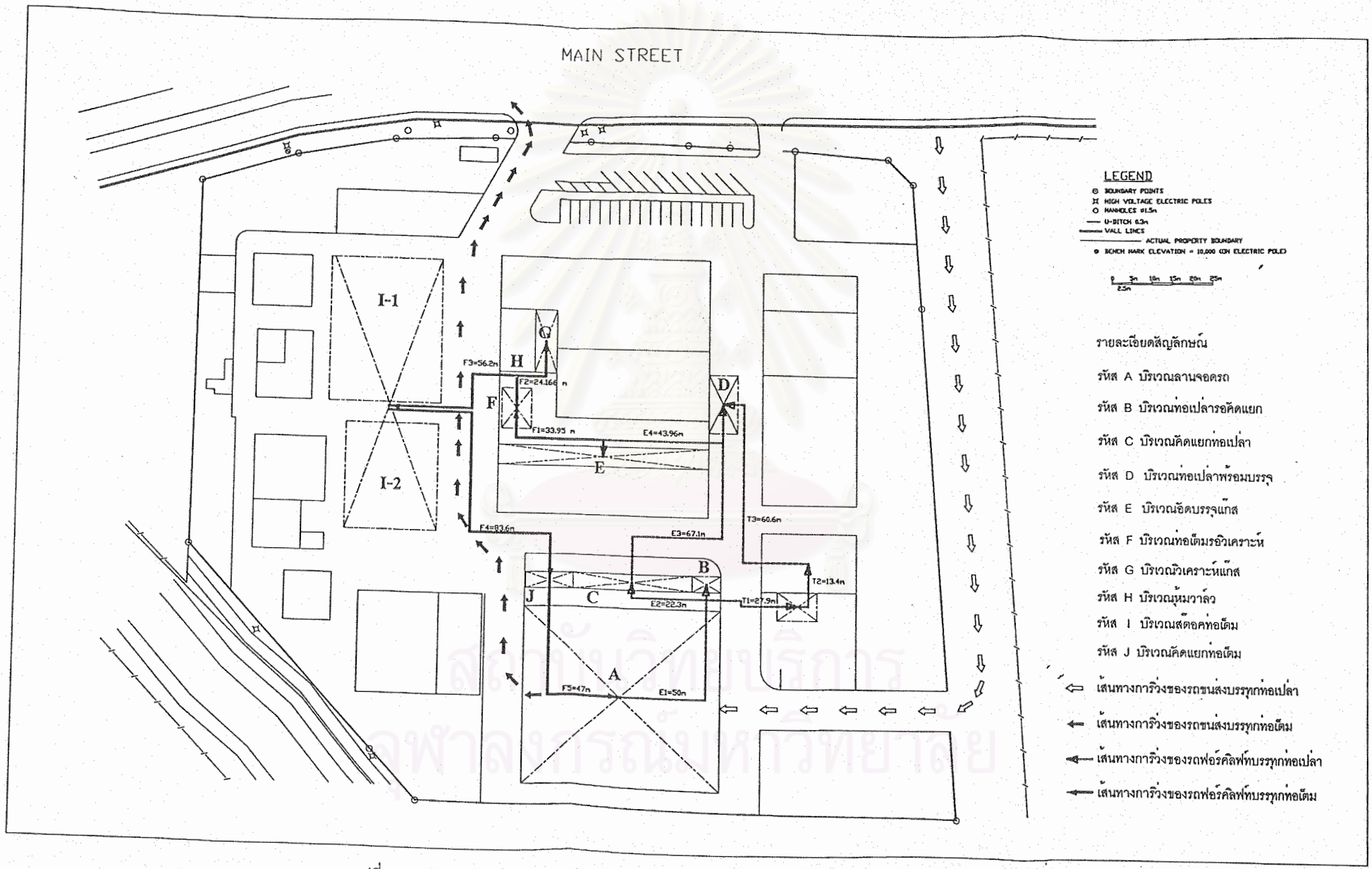
สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



รูปที่ 5-24 แสดงรายละเอียดพื้นที่จอดรถและคลังสินค้าของแบบผังโรงงานแบบ B



รูปที่ 5-25 แสดงรายละเอียดของขนาดของพื้นที่ของแบบผังโรงงานแบบ B



รูปที่ 5-26 แสดงรายละเอียดการขนย้ายสินค้าระหว่างการผลิตของแบบผังโรงงานแบบ B

5.7 การเปรียบเทียบผังโรงงานแต่ละแบบ

หลังจากที่ได้ทำการศึกษาเพื่อทำการปรับปรุงผังโรงงานดังที่กล่าวมาแล้วข้างต้น โดยได้ทำการศึกษาออกแบบเพื่อปรับปรุงผังโรงงานตามทฤษฎี และ ตามข้อจำกัดที่มีอยู่ปัจจุบันแล้ว ขั้นตอนนี้จะเป็นการนำผลของการศึกษาออกแบบมาทำการเปรียบเทียบถึงข้อดี ข้อเสียในแต่ละแบบในด้านต่างๆ โดยใช้ข้อมูลต่างๆที่ได้ทำการวิจัยมาแล้วข้างต้น มาเป็นพื้นฐานในการเปรียบเทียบ ซึ่งจะเป็นข้อมูลให้ผู้บริหารใช้ในการตัดสินใจที่จะทำการลงทุนเพื่อปรับปรุงผังโรงงานในอนาคต ซึ่งมีขั้นตอนดังนี้

5.7.1 ศึกษาข้อมูลต่าง ๆ ของผังโรงงานแต่ละแบบ

โดย ขั้นแรก จำเป็นที่จะต้องศึกษาข้อมูลต่างๆ เพื่อใช้เปรียบในแต่ละแบบซึ่งเป็นวิธีเดียวกันกับการศึกษาผังโรงงานปัจจุบันดังที่ได้กล่าวมาแล้วข้างต้นดังนี้

5.7.1.1 การศึกษาการไหลของวัสดุ โดยใช้ แผนภาพแสดงการไหลของวัสดุ (Flow Process Diagram) ซึ่งผลจากการศึกษาของผังโรงงานที่ออกแบบตามทฤษฎี , แบบผังโรงงานแบบ A และแบบผังโรงงานแบบ B แสดงดังรูปที่ 5-27 , 5-28 และ 5-29 ตามลำดับ

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

แผนภูมิการไหลของขบวนการผลิต

☐ วิธีเดิม ☐ แบบคน
■ วิธีที่เสนอ ■ แบบวัสดุ

ชื่อเรื่อง : _____การอัดบรรจุแก๊สท่อ_____
แผนก : _____ผลิต_____
หมายเลขแผนภูมิ : ____T-02 (ทฤษฎี)_____
เขียนโดย : _____พรชัย_____
วันที่ : _____25/7/03_____

	วิธีเดิม	วิธีที่เสนอ	ความแตกต่าง
การทำงาน	6	6	0
การขนส่ง	10	9	-1
การตรวจสอบ	1	1	0
การคอย	3	3	0
การเก็บรักษา	1	1	0
ระยะทาง (เมตร)	357.6	309.6	-48

ระยะทาง (เมตร)	เวลา (นาที)	สัญลักษณ์	คำอธิบายการทำงาน
		● ⇨ □ D ▽	ใช้รถฟอร์คลิฟท์ Unload พาเลทท่อเปล่าบนรถขนส่ง
30.3	0.4545	○ ➡ □ D ▽	ขนย้ายพาเลทไปยังบริเวณท่อเปล่ารอคัดแยก
		○ ⇨ □ ◗ ▽	คอยจนกระทั่งบริเวณคัดแยกท่อเปล่าว่าง
18	0.27	○ ➡ □ D ▽	ขนย้ายพาเลทไปยังบริเวณคัดแยกท่อเปล่า
		● ⇨ □ D ▽	คัดแยกท่อเปล่า
25.2	0.378	○ ➡ □ D ▽	ขนย้ายท่อเปล่าที่คัดแยกแล้วไปยังบริเวณท่อเปล่ารอบรรจุ
		○ ⇨ □ ◗ ▽	คอยจนกระทั่งชุดบรรจุแก๊สว่าง
26.6	0.399	○ ➡ □ D ▽	ขนย้ายท่อเปล่าไปบรรจุ
		● ⇨ □ D ▽	บรรจุแก๊ส
39.9	0.5985	○ ➡ □ D ▽	ขนย้ายท่อเต็มไปยังบริเวณท่อเต็มรอวิเคราะห์
		○ ⇨ □ ◗ ▽	คอยจนกระทั่งชุดวิเคราะห์แก๊สว่าง
21.4	0.321	○ ➡ □ D ▽	ขนย้ายท่อเต็มไปบริเวณวิเคราะห์แก๊ส
		○ ⇨ ■ D ▽	วิเคราะห์แก๊ส
0		○ ⇨ □ D ▽	ขนย้ายท่อเต็มไปหุ้มวาล์ว
		● ⇨ □ D ▽	หุ้มวาล์ว
77.6	1.164	○ ➡ □ D ▽	ขนย้ายท่อเต็มไปคลังสินค้า
		○ ⇨ □ D ▼	ท่อถูกเก็บที่คลังสินค้า
39.3	0.5895	○ ➡ □ D ▽	ขนย้ายท่อเต็มไปยังบริเวณคัดแยกท่อเต็ม
		● ⇨ □ D ▽	คัดแยกท่อเต็ม
34.5	0.5175	○ ➡ □ D ▽	ขนย้ายท่อเต็มที่คัดแยกแล้วไปยังบริเวณ Loading
		● ⇨ □ D ▽	Loading พาเลทท่อเต็มขึ้นรถ
		○ ⇨ □ D ▽	
		○ ⇨ □ D ▽	
		○ ⇨ □ D ▽	
		○ ⇨ □ D ▽	
312.8	**4.692**	**6 9 1 3 1**	

หมายเหตุ : รถฟอร์คลิฟท์มีความเร็ว เท่ากับ 4 กม./ ชม. หรือเท่ากับ 0.015 นาที / เมตร

รูปที่ 5-27 แผนภาพการไหลของวัสดุของผังโรงงานที่นำเสนอแบบตามหลักการทฤษฎี

แผนภูมิการไหลของขบวนการผลิต

☐ วิธีเดิม ☐ แบบคน
■ วิธีที่เสนอ ■ แบบวัสดุ

ชื่อเรื่อง : _____การอัดบรรจุแก๊สท่อ_____
แผนก : _____ผลิต_____
หมายเลขแผนภูมิ : ____T-03__(แบบ ก.)_____
เขียนโดย : _____พรชัย_____
วันที่ : _____25/7/03_____

	วิธีเดิม	วิธีที่เสนอ	ความแตกต่าง
การทำงาน	6	6	0
การขนส่ง	10	9	-1
การตรวจสอบ	1	1	0
การคอย	3	3	0
การเก็บรักษา	1	1	0
ระยะทาง (เมตร)	428.8	528.7	99.9

ระยะทาง (เมตร)	เวลา (นาที)	สัญลักษณ์	คำอธิบายการทำงาน
		● ⇨ □ D ▽	ใช้รถฟอร์คลิฟท์ Unload พาเลททท่อเปล่าบนรถขนส่ง
80.9	1.2135	○ ➡ □ D ▽	ขนย้ายพาเลทไปยังบริเวณท่อเปล่ารอคัดแยก
		○ ⇨ □ ◗ ▽	คอยจนกระทั่งบริเวณคัดแยกท่อเปล่าว่าง
22.3	0.3345	○ ➡ □ D ▽	ขนย้ายพาเลทไปยังบริเวณคัดแยกท่อเปล่า
		● ⇨ □ D ▽	คัดแยกท่อเปล่า
67.1	1.0065	○ ➡ □ D ▽	ขนย้ายท่อเปล่าที่คัดแยกแล้วไปยังบริเวณท่อเปล่ารอบรรจุ
		○ ⇨ □ ◗ ▽	คอยจนกระทั่งชุดบรรจุแก๊สว่าง
44	0.66	○ ➡ □ D ▽	ขนย้ายท่อเปล่าไปบรรจุ
		● ⇨ □ D ▽	บรรจุแก๊ส
33.9	0.5085	○ ➡ □ D ▽	ขนย้ายท่อเต็มไปยังบริเวณท่อเต็มรอวิเคราะห์
		○ ⇨ □ ◗ ▽	คอยจนกระทั่งชุดวิเคราะห์แก๊สว่าง
24.2	0.363	○ ➡ □ D ▽	ขนย้ายท่อเต็มไปบริเวณวิเคราะห์แก๊ส
		○ ⇨ ■ D ▽	วิเคราะห์แก๊ส
0	0	○ ➡ □ D ▽	ขนย้ายท่อเต็มไปหุ้มวาล์ว
		● ⇨ □ D ▽	หุ้มวาล์ว
126	1.89	○ ➡ □ D ▽	ขนย้ายท่อเต็มไปคลังสินค้า
		○ ⇨ □ D ▼	ท่อถูกเก็บที่คลังสินค้า
39.6	0.594	○ ➡ □ D ▽	ขนย้ายท่อเต็มไปยังบริเวณคัดแยกท่อเต็ม
		● ⇨ □ D ▽	คัดแยกท่อเต็ม
90.7	1.3605	○ ➡ □ D ▽	ขนย้ายท่อเต็มที่คัดแยกแล้วไปยังบริเวณ Loading
		● ⇨ □ D ▽	Loading พาเลททท่อเต็มขึ้นรถ
		○ ⇨ □ D ▽	
		○ ⇨ □ D ▽	
		○ ⇨ □ D ▽	
		○ ⇨ □ D ▽	
528.7	**7.931**	**6 9 1 3 1**	

หมายเหตุ : รถฟอร์คลิฟท์มีความเร็ว เท่ากับ 4 กม./ ชม. หรือเท่ากับ 0.015 นาที / เมตร

รูปที่ 5-28 แผนภาพการไหลของวัสดุของผังโรงงาน แบบ A.

แผนภูมิการไหลของขบวนการผลิต

☐ วิธีเดิม ☐ แบบคน
■ วิธีที่เสนอ ■ แบบวัสดุ

ชื่อเรื่อง : การอัดบรรจุแก๊สห่อ
แผนก : ผลิต
หมายเลขแผนภูมิ : TIG-04 (แบบ ข)
เขียนโดย : พรชัย
วันที่ : 25/7/03

	วิธีเดิม	วิธีที่เสนอ	ความแตกต่าง
การทำงาน	6	6	0
การขนส่ง	10	9	-1
การตรวจสอบ	1	1	0
การคอย	3	3	0
การเก็บรักษา	1	1	0
ระยะทาง (เมตร)	428.8	427.9	-0.9

ระยะทาง (เมตร)	เวลา (นาที)	สัญลักษณ์	คำอธิบายการทำงาน
		● ⇨ □ D ▽	ใช้รถฟอร์คลิฟท์ Unload พาเลทห่อบรรจุแก๊สขนส่ง
50	0.75	○ ➡ □ D ▽	ขนย้ายพาเลทไปยังบริเวณห่อบรรจุแก๊สรอคัดแยก
		○ ⇨ □ ◗ ▽	คอยคนกระทั่งบริเวณคัดแยกห่อบรรจุแก๊สว่าง
22.6	0.339	○ ➡ □ D ▽	ขนย้ายพาเลทไปยังบริเวณคัดแยกห่อบรรจุแก๊ส
		● ⇨ □ D ▽	คัดแยกห่อบรรจุแก๊ส
67.1	1.0065	○ ➡ □ D ▽	ขนย้ายห่อบรรจุแก๊สที่คัดแยกแล้วไปยังบริเวณห่อบรรจุแก๊สรอบรรจุ
		○ ⇨ □ ◗ ▽	คอยคนกระทั่งชุดบรรจุแก๊สว่าง
43.3	0.6495	○ ➡ □ D ▽	ขนย้ายห่อบรรจุแก๊สไปบรรจุ
		● ⇨ □ D ▽	บรรจุแก๊ส
33.9	0.5085	○ ➡ □ D ▽	ขนย้ายห่อบรรจุแก๊สที่บรรจุแล้วไปยังบริเวณห่อบรรจุแก๊สรอวิเคราะห์
		○ ⇨ □ ◗ ▽	คอยคนกระทั่งชุดวิเคราะห์แก๊สว่าง
24.2	0.363	○ ➡ □ D ▽	ขนย้ายห่อบรรจุแก๊สไปบริเวณวิเคราะห์แก๊ส
		○ ⇨ ■ D ▽	วิเคราะห์แก๊ส
0	0	○ ➡ □ D ▽	ขนย้ายห่อบรรจุแก๊สไปห้องวาล์ว
		● ⇨ □ D ▽	ห้องวาล์ว
56.2	0.843	○ ➡ □ D ▽	ขนย้ายห่อบรรจุแก๊สไปคลังสินค้า
		○ ⇨ □ D ▼	ห่อบรรจุแก๊สถูกเก็บที่คลังสินค้า
83.6	1.254	○ ➡ □ D ▽	ขนย้ายห่อบรรจุแก๊สไปยังบริเวณคัดแยกห่อบรรจุแก๊ส
		● ⇨ □ D ▽	คัดแยกห่อบรรจุแก๊ส
47	0.705	○ ➡ □ D ▽	ขนย้ายห่อบรรจุแก๊สที่คัดแยกแล้วไปยังบริเวณ Loading
		● ⇨ □ D ▽	Loading พาเลทห่อบรรจุแก๊สขึ้นรถ
		○ ⇨ □ D ▽	
		○ ⇨ □ D ▽	
		○ ⇨ □ D ▽	
		○ ⇨ □ D ▽	
427.9	**6.419**	**6 9 1 3 1**	

หมายเหตุ : รถฟอร์คลิฟท์มีความเร็ว เท่ากับ 4 กม./ ชม. หรือเท่ากับ 0.015 นาที / เมตร

รูปที่ 5-29 แผนภาพการไหลของวัสดุของผังโรงงาน แบบ B.

5.7.1.2 การศึกษาการระยะทางระหว่างแผนก โดยใช้ แผนภาพจาก-ไป (From To Chart) ซึ่งผลจากการศึกษาของผังโรงงานที่ออกแบบตามทฤษฎี , แบบผังโรงงานแบบ A และ แบบผังโรงงานแบบ B แสดงดังรูปที่ 5-30 , 5-31 และ 5-32 ตามลำดับ

From - To		แผนกA	แผนกB	แผนกC	แผนกD	แผนกE	แผนกF	แผนกG	แผนกH	แผนกI	แผนกJ	แผนกA
	Code	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	A
บริเวณลานจอดรถ	A		30.3									
บริเวณท่อเปล่ารอคัดแยก	B			18								
บริเวณคัดแยกท่อเปล่า	C				25.2							
บริเวณท่อเปล่าพร้อมบรรจุ	D					26.6						
บริเวณอัดบรรจุแก๊ส	E						39.9					
บริเวณท่อเต็มรอวิเคราะห์	F							21.4				
บริเวณวิเคราะห์แก๊ส	G								0			
บริเวณหุ้มวาล์ว	H									77.6		
บริเวณสต๊อคท่อเต็ม	I										39.3	
บริเวณคัดแยกท่อเต็ม	J											34.5
												313

รูปที่ 5-30 แผนภาพจาก-ไปของผังโรงงานที่นำเสนอแบบตามหลักการทฤษฎี

From - To		บริเวณลานจอดรถ	บริเวณท่อเปล่ารอคัดแยก	บริเวณคัดแยกท่อเปล่า	บริเวณท่อเปล่าพร้อมบรรจุ	บริเวณอัดบรรจุแก๊ส	บริเวณท่อเต็มรอวิเคราะห์	บริเวณวิเคราะห์แก๊ส	บริเวณหุ้มวาล์ว	บริเวณสต๊อคท่อเต็ม	บริเวณคัดแยกท่อเต็ม	บริเวณลานจอดรถ
	Code	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	A
บริเวณลานจอดรถ	A		80.9									
บริเวณท่อเปล่ารอคัดแยก	B			22.3								
บริเวณคัดแยกท่อเปล่า	C				67.1							
บริเวณท่อเปล่าพร้อมบรรจุ	D					44						
บริเวณอัดบรรจุแก๊ส	E						39.9					
บริเวณท่อเต็มรอวิเคราะห์	F							24.2				
บริเวณวิเคราะห์แก๊ส	G								0			
บริเวณหุ้มวาล์ว	H									126		
บริเวณสต๊อคท่อเต็ม	I										39.6	
บริเวณคัดแยกท่อเต็ม	J											90.7
												529

รูปที่ 5-31 แผนภาพจาก-ไปของผังโรงงานที่นำเสนอแบบ A.

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

From - To		เจดีย์	ตู้ควบคุมไฟฟ้า	บ่อดักไขมัน	ลานจอดรถ	ศูนย์ไฟฟ้า	อาคารเก็บท่อ	ศูนย์วิเคราะห์	บ่อพักน้ำ	ท่อเติมน้ำ	ท่อเติมน้ำ	เจดีย์
	Code	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	A
บริเวณลานจอดรถ	A		50									
บริเวณท่อเปล่ารอคัดแยก	B			22.3								
บริเวณคัดแยกท่อเปล่า	C				67.1							
บริเวณท่อเปล่าพร้อมบรรจุ	D					43.9						
บริเวณอัดบรรจุแก๊ส	E						39.9					
บริเวณท่อเติมรอวิเคราะห์	F							24.2				
บริเวณวิเคราะห์แก๊ส	G								0			
บริเวณหุ้มวาล์ว	H									56.2		
บริเวณสต๊อคท่อเต็ม	I										83.6	
บริเวณคัดแยกท่อเต็ม	J											47
												428

รูปที่ 5-32 แผนภาพจาก-ไปของผังโรงงานที่นำเสนอแบบ B.

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

5.7.2 การเปรียบเทียบผังโรงงานแต่ละแบบ

หลังจากที่ได้ทำการศึกษาข้อมูลของแต่ละผังโรงงานที่ได้ำการออกแบบแล้วข้างต้น ขั้นตอนนี้จะเป็นการนำข้อมูลดังกล่าวมาทำการเปรียบเทียบผังโรงงานในด้านต่างๆ โดยในการวิจัยนี้ได้แบ่งการเปรียบออกเป็นดังนี้

5.7.2.1 **การเปรียบเทียบข้อมูลทางด้านค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นในการขนย้าย**

การเปรียบดังกล่าวนี้จะใช้ข้อมูลของระยะทางที่ใช้ในการขนย้ายของแต่ละแบบ โดยพิจารณาที่ปริมาณการผลิตในปีต่างๆ ตั้งแต่ปี ปัจจุบัน จนถึง ปี พ.ศ. 2556

การคำนวณหาค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้น ได้จากการนำค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นปัจจุบันย้อนหลัง 12 เดือน มาทำการคำนวณ ซึ่งค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นปัจจุบันประกอบด้วย

- ค่าแรงงานของพนักงาน
- ค่าเสื่อมราคาของรถโฟล์คลิฟท์ที่ใช้ขนย้าย
- ค่าน้ำมัน
- ค่าใช้จ่ายในการซ่อมบำรุง

จากนั้นนำค่าใช้จ่ายที่ได้มาทำการเปรียบเทียบกับระยะทางใช้ไปในแต่ละเดือน โดยการนำค่าของปริมาณที่ทำการผลิตได้ในแต่ละเดือนมาหารด้วย 15 (15 ท่อต่อ 1 พาเลท) ทำให้รู้จำนวนเที่ยวที่จะใช้ขนย้าย แล้วนำมาคูณกับระยะทางในการขนย้ายต่อเที่ยวระหว่างการผลิตของผังโรงงานปัจจุบัน จะทำให้เราทราบระยะทางที่ใช้จริง จากนั้นนำค่าใช้จ่ายมาหารด้วยระยะทางก็จะทำให้เรารู้ ค่าใช้จ่ายต่อระยะทาง ดังแสดงในตารางที่ 5-8

จากข้อมูลในตาราง 5-8 จะได้ค่าใช้จ่ายที่ใช้ในการขนย้ายโดยเฉลี่ยเท่ากับ 0.125 บาทต่อเมตรต่อพาเลท ซึ่งเป็นข้อมูลที่ได้จากการคำนวณที่ปริมาณการผลิตปัจจุบัน จากนั้นนำข้อมูลดังกล่าวมาทำการเปรียบระยะทางที่ใช้ในแต่ละปี ซึ่งจะแตกต่างกันไปอันเนื่องมาจากปริมาณผลิตที่เปลี่ยนไป โดยผลจากการศึกษาแสดงดังในตารางที่ 5-9 และรูปที่ 5-20 ตามลำดับ

ตารางที่ 5-8 แสดงการหาค่าใช้จ่ายต่อระยะทางของข้อมูลปัจจุบัน

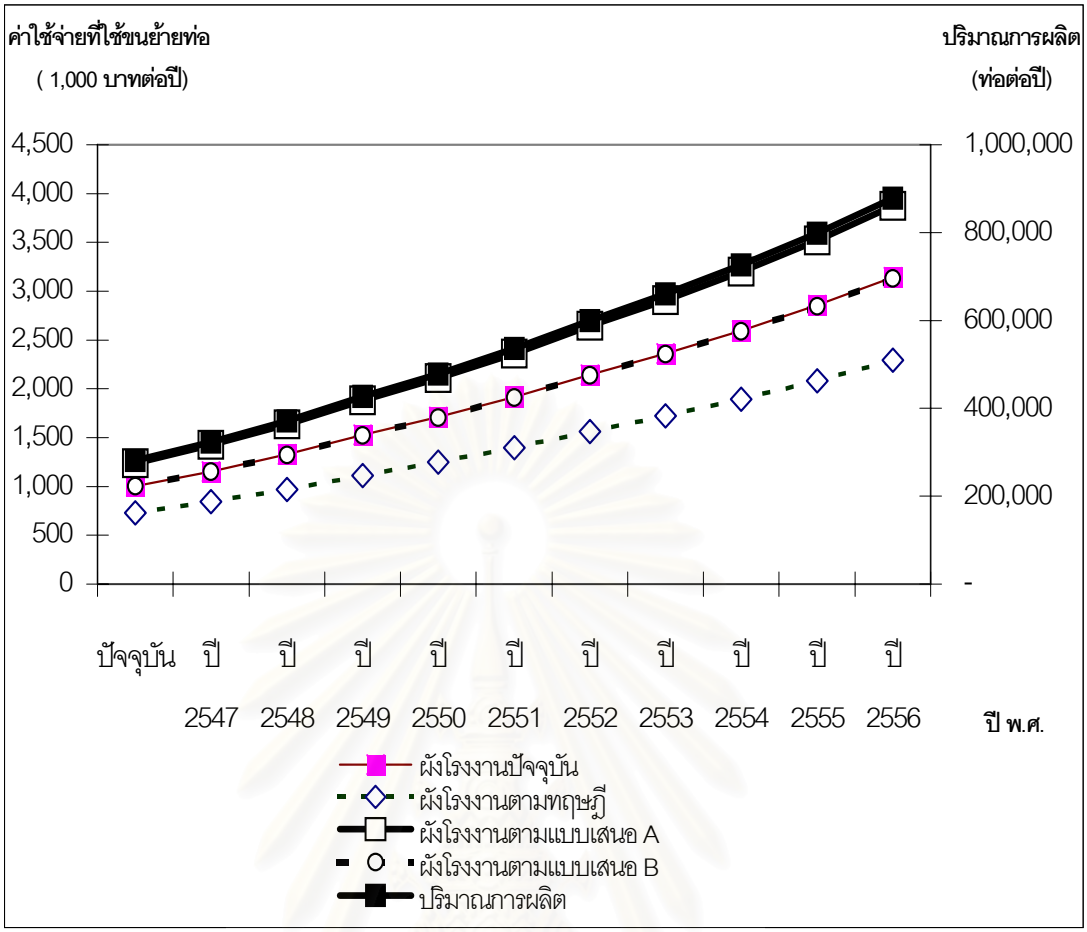
รายการ	May-45	Jun-45	Jul-45	Aug-45	Sep-45	Oct-45	Nov-45	Dec-02	Jan-03	Feb-03	Mar-03	Apr-03	ค่าเฉลี่ย
ค่าแรงของพนักงาน	28719	27416	29248	30634	30008	33,470	30,665	29,590	34,555	36,500	35,000	37,415	31,935.0
ค่าเฉลี่ยราคา	13,500	13,500	13,500	13,500	13,500	13,500	13,500	13,500	13,500	13,500	13,500	13,500	13,500.0
ค่าน้ำมัน	9952	11235	10507	9521	11023	11,313	12,338	11,528	12,686	11,524	12,542	13,293	11,455.2
ค่าใช้จ่ายในการซ่อมบำรุง	6834	8830	7546	8226	10702	11,313	12,338	11,528	12,686	11,524	7,283	13,293	10,175.3
รวมค่าใช้จ่ายทั้งหมด	**59,005**	**60,981**	**60,801**	**61,881**	**65,233**	**69,596**	**68,841**	**66,146**	**73,427**	**73,048**	**68,325**	**77,501**	67,065.4
รวมค่าใช้จ่ายในส่วนของการขนย้ายท่อ	41,303.5	42,686.7	42,560.7	43,316.7	45,663.1	48,717.2	48,188.7	46,302.2	51,398.9	51,133.6	47,827.5	54,250.7	46,945.8
ปริมาณท่อที่ทำการผลิต (ท่อ)	13,247.0	12,662.0	12,870.0	13,130.0	12,883.0	13,299.0	12,610.0	13,702.0	13,507.0	13,533.0	13,286.0	12,974.0	13,141.9
ปริมาณท่อที่ทำการผลิต* (พาเลท)	883.1	844.13	858.00	875.33	858.87	886.60	840.67	913.47	900.47	902.20	885.73	864.93	876.1
รวมระยะทางที่ใช้ทั้งสิ้นในการขนย้ายท่อระหว่างการผลิต(เมตร)	378,864.2	362,133.2	368,082.0	375,518.0	368,453.8	380,351.4	360,646.0	391,877.2	386,300.2	387,043.8	379,979.6	371,056.4	375,858.8
ค่าใช้จ่ายในการขนย้าย (บาทต่อเมตร)	0.1090	0.1179	0.1156	0.1154	0.1239	0.1281	0.1336	0.1182	0.1331	0.1321	0.1259	0.1462	0.125
ค่าใช้จ่ายในการขนย้าย (บาทต่อท่อ)	0.0073	0.0079	0.0077	0.0077	0.0083	0.0085	0.0089	0.0079	0.0089	0.0088	0.0084	0.0097	0.0083

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 5-9 แสดงการเปรียบเทียบระยะทาง และค่าใช้จ่ายที่ใช้ขนย้ายท่อเพื่อทำการผลิตต่อปีในผังโรงงานแต่ละแบบ

ชนิดของผังโรงงาน	ระยะทางมาตรฐานที่ใช้ (เมตร/พาเลท)	ระยะทางรวมที่ใช้ และค่าใช้จ่ายในการขนย้ายในแต่ละปี											รวม
ปีที่		ปัจจุบัน	ปี 2547	ปี 2548	ปี 2549	ปี 2550	ปี 2551	ปี 2552	ปี 2553	ปี 2554	ปี 2555	ปี 2556	อีก 10 ปีข้างหน้า
ปริมาณการผลิต		280,824	322,948	371,390	427,098	478,350	535,752	600,042	660,046	726,051	798,656	878,522	5,798,855
ระยะทางที่(เมตร)													
ผังโรงงานปัจจุบัน	429	8,031,566	9,236,301	10,621,747	12,215,009	13,680,810	15,322,507	17,161,208	18,877,328	20,765,061	22,841,567	25,125,724	165,847,261
ผังโรงงานตามทฤษฎี	313	5,859,861	6,738,840	7,749,666	8,912,116	9,981,570	11,179,358	12,520,881	13,772,969	15,150,266	16,665,293	18,331,822	121,002,780
ผังโรงงานตามแบบเสนอ A	529	9,903,726	11,389,285	13,097,678	15,062,330	16,869,809	18,894,187	21,161,489	23,277,638	25,605,402	28,165,942	30,982,536	204,506,296
ผังโรงงานตามแบบเสนอ B	428	8,012,845	9,214,772	10,596,987	12,186,535	13,648,920	15,286,790	17,121,205	18,833,325	20,716,658	22,788,323	25,067,156	165,460,671
ค่าใช้จ่ายที่ใช้ (1,000 บาท)													
ผังโรงงานปัจจุบัน	429	1,003.9	1,154.5	1,327.7	1,526.9	1,710.1	1,915.3	2,145.2	2,359.7	2,595.6	2,855.2	3,140.7	20,730.9
ผังโรงงานตามทฤษฎี	313	732.5	842.4	968.7	1,114.0	1,247.7	1,397.4	1,565.1	1,721.6	1,893.8	2,083.2	2,291.5	15,125.3
ผังโรงงานตามแบบเสนอ A	529	1,238.0	1,423.7	1,637.2	1,882.8	2,108.7	2,361.8	2,645.2	2,909.7	3,200.7	3,520.7	3,872.8	25,563.3
ผังโรงงานตามแบบเสนอ B	428	1,001.6	1,151.8	1,324.6	1,523.3	1,706.1	1,910.8	2,140.2	2,354.2	2,589.6	2,848.5	3,133.4	20,682.6

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



รูปที่ 5-33 แผนภาพแสดงการเปรียบเทียบค่าใช้จ่ายที่ใช้ขนย้ายท่อแต่ละปี

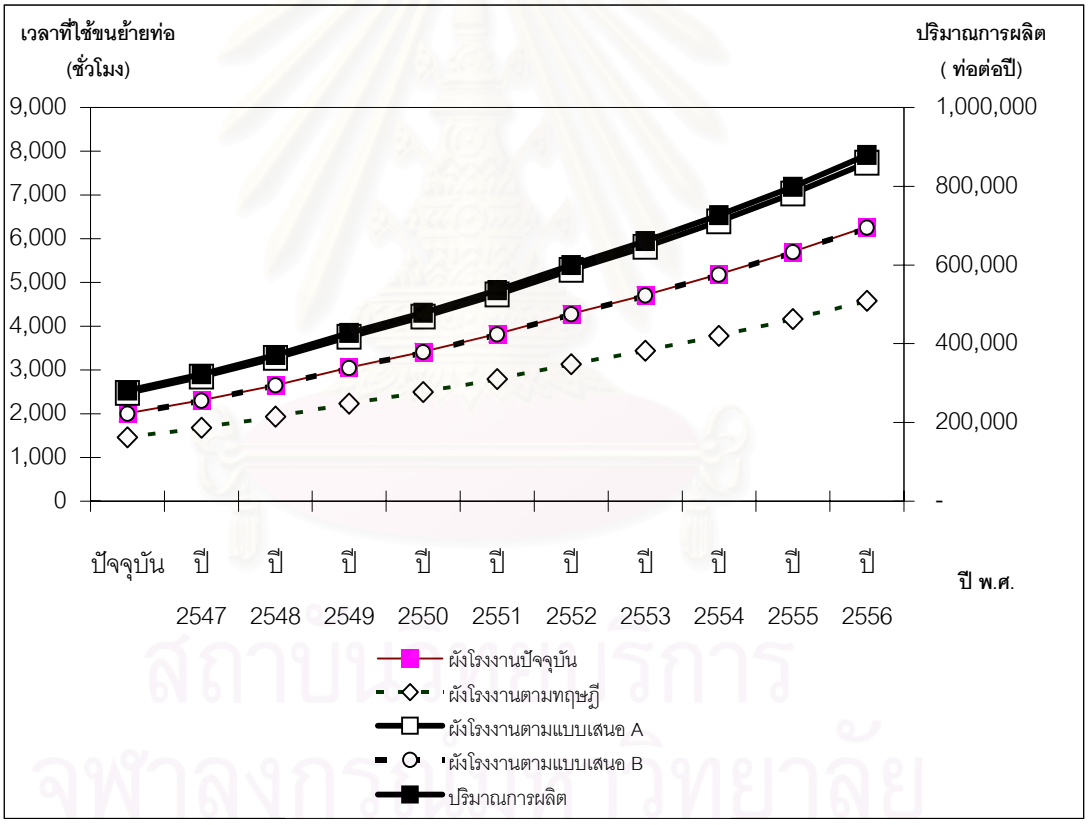
จากข้อมูลได้จากการเปรียบเทียบดังกล่าวพอสรุปได้ว่า

ที่ปีปัจจุบัน ซึ่งมีปริมาณการผลิตอยู่ที่ 280,824 ท่อต่อปี พบว่าแบบที่เสนอปรับปรุงผังโรงงานตามทฤษฎีจะให้ค่าใช้จ่ายต่ำสุด คือที่ 732,500 บาทต่อปี ในขณะที่ผังโรงงานที่นำเสนอแบบ A จะมีค่าใช้จ่ายอยู่ที่ 1,238,000 บาทต่อปี และเมื่อเปรียบเทียบกับผังโรงงานที่นำเสนอแบบ B จะเห็นว่า แบบ A จะมีค่าใช้จ่ายสูงกว่าแบบ B เท่ากับ 236,400 บาทต่อปี

และในปี พ.ศ. 2556 ซึ่งมีปริมาณการผลิตอยู่ที่ 878,521 ท่อต่อปี พบว่าแบบผังโรงงานที่จะใช้ค่าใช้จ่ายในการขนย้ายต่ำสุดยังคงเป็นแบบที่ปรับปรุงผังโรงงานตามทฤษฎีเช่นเดิม โดยมีค่าใช้จ่ายอยู่ที่ 2,291,500 บาทต่อปี ในขณะที่แบบที่ใช้ค่าใช้จ่ายสูงสุดยังคงเป็นผังโรงงานที่นำเสนอแบบ A เช่นเดิมโดยมีค่าใช้จ่ายอยู่ที่ 3,872,800 บาทต่อปี และเมื่อเปรียบเทียบกับผังโรงงานที่นำเสนอแบบ B จะเห็นว่า แบบ A จะมีค่าใช้จ่ายสูงกว่าแบบ B เท่ากับ 739,400 บาทต่อปี

5.7.2.2 การเปรียบเทียบข้อมูลทางด้านเวลาที่ใช้ในการขนย้าย

การเปรียบเทียบวิธีนี้จะมีประโยชน์ในการที่จะนำข้อมูลดังกล่าวไปใช้ประโยชน์ในการหาเวลามาตรฐานเพื่อใช้ในการวัดประสิทธิภาพในการทำงานของโรงงานและพนักงาน ซึ่งเวลามาตรฐานในการทำงานในส่วนของการขนย้ายสินค้าระหว่างการผลิตได้จากการนำค่าระยะทางที่ได้ในแต่ละแบบมีค่าแตกต่างกับไปมาทำการคำนวณกับค่าความเร็วที่ใช้ในการขับรถโฟท์คลิฟท์ตามที่นโยบายของโรงงานกำหนดซึ่งเท่ากับ 4 กิโลเมตรต่อชั่วโมง ซึ่งผลจากการเปรียบเทียบที่ได้ดังแสดงไว้ในตารางที่ 5-10 และรูปที่ 5-21



รูปที่ 5-34 แผนภาพแสดงการเปรียบเทียบเวลาที่ใช้ขนย้ายท่อ

ตารางที่ 5-10 แสดงการเปรียบเทียบเวลาที่ใช้ขนย้ายท่อเพื่อทำการผลิต

ชนิดของผังโรงงาน	ระยะทางมาตรฐานที่ใช้ (เมตร/พาเลท)	ระยะทางและเวลาที่ใช้ในการขนย้ายในแต่ละปี										
ปีที่		ปัจจุบัน	ปี 2547	ปี 2548	ปี 2549	ปี 2550	ปี 2551	ปี 2552	ปี 2553	ปี 2554	ปี 2555	ปี 2556
ปริมาณการผลิต		280,824	322,948	371,390	427,098	478,350	535,752	600,042	660,046	726,051	798,656	878,522
ระยะทางที่(เมตร)												
ผังโรงงานปัจจุบัน	429	8,031,566	9,236,301	10,621,747	12,215,009	13,680,810	15,322,507	17,161,208	18,877,328	20,765,061	22,841,567	25,125,724
ผังโรงงานตามทฤษฎี	313	5,859,861	6,738,840	7,749,666	8,912,116	9,981,570	11,179,358	12,520,881	13,772,969	15,150,266	16,665,293	18,331,822
ผังโรงงานตามแบบเสนอ A	529	9,903,726	11,389,285	13,097,678	15,062,330	16,869,809	18,894,187	21,161,489	23,277,638	25,605,402	28,165,942	30,982,536
ผังโรงงานตามแบบเสนอ B	428	8,012,845	9,214,772	10,596,987	12,186,535	13,648,920	15,286,790	17,121,205	18,833,325	20,716,658	22,788,323	25,067,156
ค่าใช้จ่ายที่ใช้ (ชั่วโมง)												
ผังโรงงานปัจจุบัน	6.43	2,006.3	2,307.3	2,653.4	3,051.4	3,417.5	3,827.7	4,287.0	4,715.7	5,187.2	5,706.0	6,276.6
ผังโรงงานตามทฤษฎี	4.69	1,463.4	1,682.9	1,935.4	2,225.7	2,492.7	2,791.9	3,126.9	3,439.6	3,783.5	4,161.9	4,578.1
ผังโรงงานตามแบบเสนอ A	7.93	2,474.4	2,845.5	3,272.4	3,763.2	4,214.8	4,720.6	5,287.0	5,815.7	6,397.3	7,037.0	7,740.8
ผังโรงงานตามแบบเสนอ B	6.41	2,000.1	2,300.1	2,645.1	3,041.9	3,406.9	3,815.7	4,273.6	4,701.0	5,171.1	5,688.2	6,257.0

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

5.7.2.3 การเปรียบเทียบข้อมูลทางด้านการลงทุน

ดังที่ได้กล่าวข้างต้นในบทที่ 4 ว่าการเปรียบเทียบในหัวข้อนี้จะเป็นการเปรียบในส่วนของค่าใช้จ่ายที่ใช้ในการลงทุนเพื่อทำการปรับปรุงผังโรงงานให้เป็นไปตามแบบที่นำเสนอ แต่เนื่องจากแบบที่นำเสนอในกรณีศึกษานี้แบ่งเป็น 2 ประเภทคือแบบการปรับปรุงผังโรงงานตามทฤษฎีและผลการปรับปรุงผังโรงงานโดยพิจารณาข้อจำกัดที่เกิดขึ้นปัจจุบัน ซึ่งการปรับปรุงผังโรงงานตามทฤษฎีโดยไม่พิจารณาถึงข้อจำกัดที่มีอยู่ปัจจุบัน จะมีการปรับเปลี่ยนรูปแบบผังโรงงานใหม่ทั้งหมดเหมาะกับการใช้เป็นต้นแบบในการสร้างผังโรงงานใหม่ ทำให้การคำนวณหาค่าใช้จ่ายในการลงทุนจะต้องใช้เวลานานและอาจผิดพลาด ดังนั้นการเปรียบเทียบค่าใช้จ่ายในการลงทุนนี้ ผู้วิจัยจะทำการเปรียบเทียบในส่วนของผังโรงงานที่ปรับปรุงแบบ A และแบบ B เท่านั้นเพราะเนื่องจากสามารถนำไปตัดสินใจเพื่อทำการปรับปรุงได้จริง

จากการแบบของผังโรงงานที่ทำการปรับปรุงแบบ A และแบบ ผังโรงงาน B พบว่าพื้นที่ส่วนใหญ่จะยังคงสามารถใช้พื้นที่เดิมที่เป็นคอนกรีตปัจจุบันของโรงงานได้ ยกเว้นในส่วนของบริเวณคัดแยกท่อเปล่า (Empty cylinders sorting area) บริเวณคัดแยกท่อเต็ม (Full cylinders sorting area) บริเวณลานจอดรถ (Truck parking area) และบริเวณคลังสินค้า (Full stock area) บริเวณดังกล่าวต้องมีการลงทุนเพื่อทำการก่อสร้าง

จากการการสอบถามผู้รับเหมาก่อสร้างในจังหวัดระยองเกี่ยวราคาค่าก่อสร้างบริเวณต่างๆที่ต้องทำการปรับปรุงได้รายละเอียดดังนี้

- บริเวณคัดแยกท่อเปล่า (Empty cylinders sorting area) อาคารพื้นคอนกรีต หลังคาเหล็ก (Metal sheet) ราคาตารางเมตรละ 12,500 บาท
- บริเวณคัดแยกท่อเต็ม (Full cylinders sorting area) อาคารพื้นคอนกรีต หลังคาเหล็ก (Metal sheet) ราคาตารางเมตรละ 12,500 บาท
- บริเวณคลังสินค้า (Full stock area) พื้นคอนกรีตเสริมเหล็ก ภาระราคาตารางเมตรละ 1,650 บาท
- บริเวณลานจอดรถ (Truck parking area) พื้นคอนกรีตเสริมเหล็ก ราคาตารางเมตรละ 1,850 บาท

หมายเหตุ สำหรับพื้นที่ว่างเปล่าที่จะถูกสร้างคลังสินค้าหรือลานจอดรถจำเป็นที่จะต้องก่อสร้างเต็มพื้นที่ เนื่องจากจะเป็นการประหยัดค่าก่อสร้างโดยรวม

จากนั้นนำข้อมูลดังกล่าวทำการหาค่าใช้จ่ายที่ต้องใช้ทั้งหมด โดยคำนวณจากพื้นที่ที่ต้องใช้ในแต่ละแบบ ซึ่งแสดงไว้ในตารางที่ 11 และรูปที่ 35 ตามลำดับ

จากข้อมูลที่ทำการเปรียบเทียบด้านการลงทุนของแบบที่นำเสนอทั้งสองแบบพบว่า ในการลงทุนก่อสร้าง บริเวณคัดแยกท่อเปล่า (Empty cylinders sorting area) บริเวณคัดแยกท่อเต็ม (Full cylinders sorting area) บริเวณลานจอดรถ (Truck parking area) และบริเวณคลังสินค้า (Full stock area) จำเป็นต้องใช้เงินลงทุนที่แตกต่างกันดังนี้

ผังโรงงานปัจจุบันไม่ต้องทำการลงทุนใดๆทั้งสิ้น

ผังโรงงานตามทฤษฎีต้องทำการสร้างทั้งลานจอดรถและคลังสินค้าใหม่ซึ่งต้องใช้เงินลงทุนเท่ากับ 8,899,974 บาท

ผังโรงงานที่นำเสนอแบบ A ใช้เงินลงทุนเท่ากับ 5,730,717 บาท

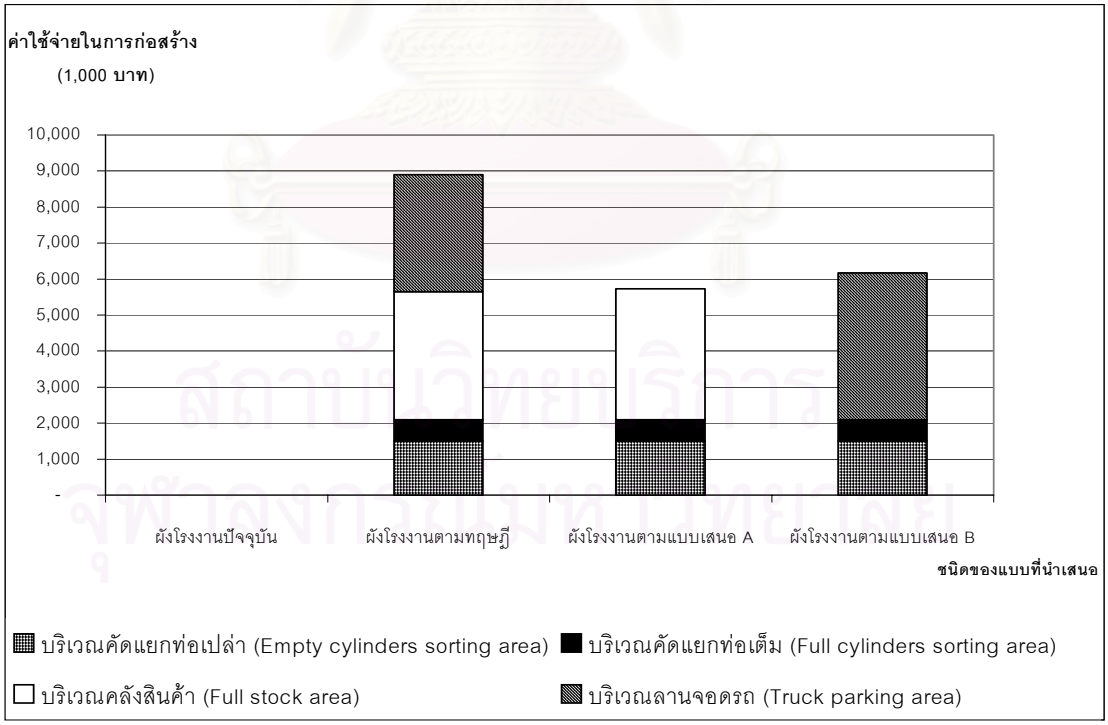
ผังโรงงานที่นำเสนอแบบ B ใช้เงินลงทุนเท่ากับ 6,170,517 บาท

ซึ่งผังโรงงานที่นำเสนอแบบ A จะใช้เงินลงทุนน้อยกว่าผังโรงงานที่นำเสนอแบบ B เท่ากับ 439,800 บาท

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 5-11 แสดงการประมาณการค่าใช้จ่ายที่ใช้ในการก่อสร้างเพื่อปรับปรุงผังโรงงาน

ชนิดของผังโรงงาน	บริเวณคัดแยกท่อเปล่า (Empty cylinders sorting area)		บริเวณคัดแยกท่อเต็ม (Full cylinders sorting area)		บริเวณคลังสินค้า (Full stock area)		บริเวณลานจอดรถ (Truck parking area)		รวมค่าใช้จ่ายทั้งหมด (บาท)
	ราคาค่าก่อสร้าง 12,500 บาทต่อตารางเมตร		ราคาค่าก่อสร้าง 12,500 บาทต่อตารางเมตร		ราคาค่าก่อสร้าง 1,650 บาทต่อตารางเมตร		ราคาค่าก่อสร้าง 1,850 บาทต่อตารางเมตร		
	พื้นที่ก่อสร้าง (ตารางเมตร)	ค่าใช้จ่ายในการก่อสร้าง (ตารางเมตร)	พื้นที่ก่อสร้าง (ตารางเมตร)	ค่าใช้จ่ายในการก่อสร้าง (ตารางเมตร)	พื้นที่ก่อสร้าง (ตารางเมตร)	ค่าใช้จ่ายในการก่อสร้าง (ตารางเมตร)	พื้นที่ก่อสร้าง (ตารางเมตร)	ค่าใช้จ่ายในการก่อสร้าง (ตารางเมตร)	
ผังโรงงานปัจจุบัน	0	-	0	-	0	-	0	-	0
ผังโรงงานตามทฤษฎี	120	1,500,000	48	600,000	2,151	3,549,150	1,755	3,246,750	8,895,900
ผังโรงงานแบบเสนอ A	120	1,500,000	48	600,000	2,199	3,628,350	0	-	5,728,350
ผังโรงงานแบบเสนอ B	120	1,500,000	48	600,000	0	-	2,199	4,068,150	6,168,156



รูปที่ 5-35 แผนภาพแสดงการประมาณการค่าใช้จ่ายที่ใช้ในการลงทุนก่อสร้าง

5.7.3 การเปรียบเทียบค่าใช้จ่ายทั้งหมด

การเปรียบเทียบค่าใช้จ่ายในการลงทุนจะเป็นการหาผลต่างของมูลค่าเงินปัจจุบันสุทธิของผังโรงงาน B เทียบกับผังโรงงาน A ซึ่งจากการศึกษาสามารถที่จะทำการสรุปค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นได้ดังตารางที่ 5-12

	ผังโรงงานแบบ A	ผังโรงงานแบบ B	B - A
เงินลงทุนปีที่ 0	-5,728,000	-6,168,000	-440,000
ค่าใช้จ่ายปีที่ 1	-1,423,661	-1,151,846	271,814
ค่าใช้จ่ายปีที่ 2	-1,637,210	-1,324,623	312,586
ค่าใช้จ่ายปีที่ 3	-1,882,791	-1,523,317	359,474
ค่าใช้จ่ายปีที่ 4	-2,108,726	-1,706,115	402,611
ค่าใช้จ่ายปีที่ 5	-2,361,773	-1,910,849	450,925
ค่าใช้จ่ายปีที่ 6	-2,645,186	-2,140,151	505,036
ค่าใช้จ่ายปีที่ 7	-2,909,705	-2,354,166	555,539
ค่าใช้จ่ายปีที่ 8	-3,200,675	-2,589,582	611,093
ค่าใช้จ่ายปีที่ 9	-3,520,743	-2,848,540	672,202
ค่าใช้จ่ายปีที่ 10	-3,872,817	-3,133,394	739,423

ตารางที่ 5-12 การหาผลต่างของมูลค่าเงินของผังโรงงาน B เทียบกับผังโรงงาน A

จากข้อมูลในตารางดังกล่าวจะถูกนำมาหาค่าเงินปัจจุบันสุทธิของผังโรงงาน B เทียบกับผังโรงงาน A ภายในระยะเวลา 10 ข้างหน้าที่ค่าอัตราดอกเบี้ย 10 %ต่อปีดังสมการด้านล่าง

NPV(B-A) = เงินลงทุน + ค่าใช้จ่ายปีที่ 1 (P/A ,I% , 1) +. ค่าใช้จ่ายปีที่ 2 (P/A,I%,2)+
.....+ค่าใช้จ่ายปีที่ n (P/A ,I% , n)

= -440,000+271,814(0.9091)+312,568(0.8265)+359,474(0.7513)
+402,611(0.6830)+450,925(0.6209)+505,036(0.5645)+555,539(0.5132)
+611,093(0.4665)+672,202(0.4241)+739,423(0.3856)

= 2,315,967 บาท

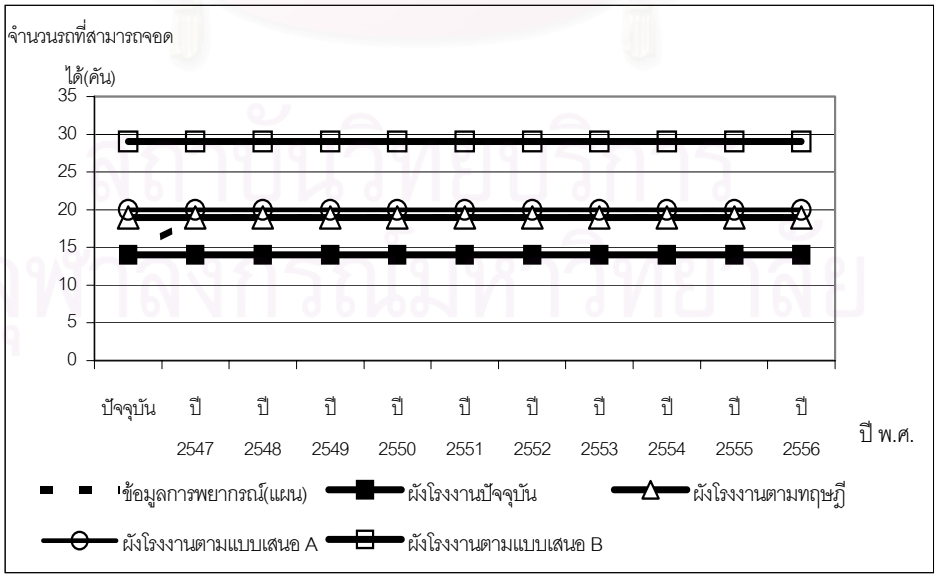
จากค่าใช้จ่ายดังกล่าวสามารถสรุปได้ว่าการเลือกผังโรงงานแบบ B ในการปรับปรุงโรงงานเดิมจะคุ้มค่ามากกว่าผังโรงงานแบบ A

5.7.4 การเปรียบเทียบผังโรงงานแต่ละแบบทางด้านความสามารถในการขยายตัวในอนาคต

การเปรียบเทียบในหัวข้อนี้จะเป็นการดูว่าผังโรงงานแบบใดมีความสามารถในการรองรับการขยายตัวในอนาคต ซึ่งผู้วิจัยได้ทำการศึกษาในส่วนของพื้นที่ในการจอดรถขนส่งและพื้นที่คลังสินค้าที่เก็บท่อเต็ม ซึ่งแสดงดังในตารางที่ 12 , รูปที่ 39 , ตารางที่ 13 และ รูปที่ 40 ตามลำดับ

ตารางที่ 5-13 แสดงความสามารถของพื้นที่ในการจอดรถขนส่งของผังโรงงานแบบต่างๆ (หน่วย : คัน)

ชนิดของผังโรงงาน	ปัจจุบัน	ปี 2547	ปี 2548	ปี 2549	ปี 2550	ปี 2551	ปี 2552	ปี 2553	ปี 2554	ปี 2555	ปี 2556
ข้อมูลการพยากรณ์(แผน)	14	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19
ผังโรงงานปัจจุบัน	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14
ผังโรงงานตามทฤษฎี	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19
ผังโรงงานตามแบบเสนอ A	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20

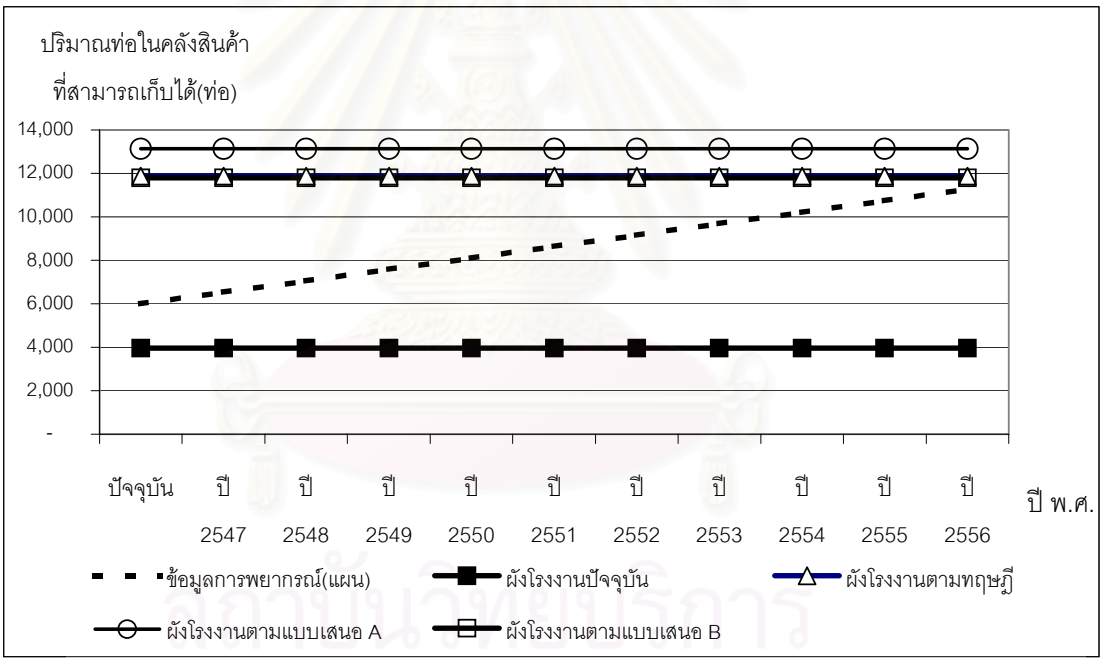


ผังโรงงานตามแบบเสนอ B	29	29	29	29	29	29	29	29	29	29	29

รูปที่ 5-37แผนภาพแสดงความสามารถในการจอดรถขนส่งของผังโรงงานแบบต่างๆ

ตารางที่ 5-14 ความสามารถของพื้นที่ในเก็บสินค้าของผังโรงงานแบบต่างๆ (หน่วย :ท่อ)

ชนิดของผังโรงงาน	ปัจจุบัน	ปี 2547	ปี 2548	ปี 2549	ปี 2550	ปี 2551	ปี 2552	ปี 2553	ปี 2554	ปี 2555	ปี 2556
ข้อมูลการพยากรณ์(แผน)	6,000	6,527	7,054	7,581	8,108	8,635	9,161	9,688	10,215	10,742	11,269
ผังโรงงานปัจจุบัน	3,960	3,960	3,960	3,960	3,960	3,960	3,960	3,960	3,960	3,960	3,960
ผังโรงงานตามทฤษฎี	11,880	11,880	11,880	11,880	11,880	11,880	11,880	11,880	11,880	11,880	11,880
ผังโรงงานตามแบบเสนอ A	13,140	13,140	13,140	13,140	13,140	13,140	13,140	13,140	13,140	13,140	13,140
ผังโรงงานตามแบบเสนอ B	11,790	11,790	11,790	11,790	11,790	11,790	11,790	11,790	11,790	11,790	11,790



รูปที่ 5-38 แผนภาพแสดงความสามารถของพื้นที่ในเก็บสินค้าของผังโรงงานแบบต่างๆ

การเปรียบเทียบผังโรงงานโดยรวม

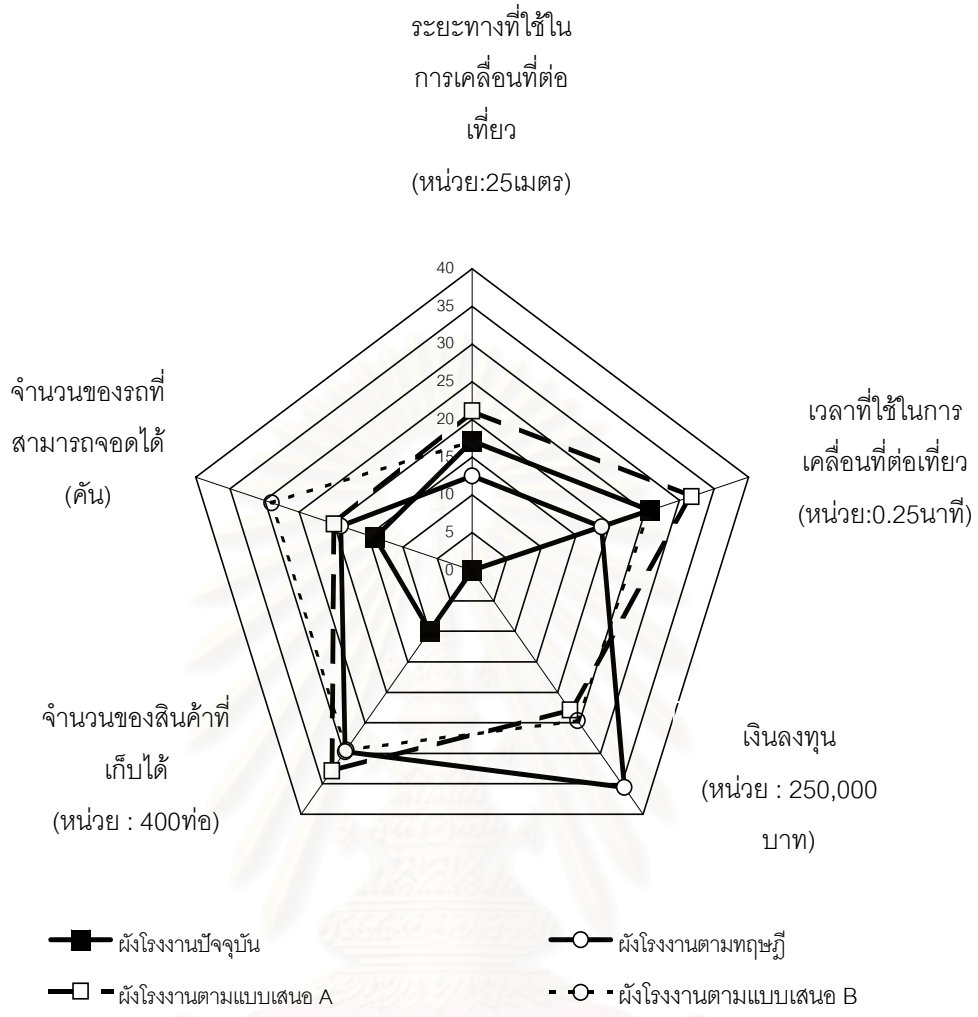
การเปรียบเทียบดังกล่าวนี้จะเป็นการนำข้อมูลต่างๆทั้งหมดที่ได้มาทำการเปรียบเทียบในผังโรงงานแต่ละแบบ เพื่อหาว่าผังโรงงานที่นำเสนอแบบใดเหมาะสมในการปรับปรุงมากที่สุด ซึ่งข้อมูลนำมาทำการเปรียบเทียบได้แก่

- ระยะทางที่ใช้ในการเคลื่อนที่ต่อเที่ยว
- เวลาที่ใช้ในการเคลื่อนที่ต่อเที่ยว
- เงินลงทุน
- จำนวนของสินค้าที่สามารถเก็บได้
- จำนวนของรถที่สามารถจอดได้

ซึ่งผลจากการเปรียบเทียบดังกล่าวแสดงในตารางที่ 5-14 และรูปที่ 5-41

ตารางที่ 5-15 ตารางสรุปการเปรียบเทียบผลจากการศึกษาวิจัยของผังโรงงานแบบต่างๆ

แบบผังโรงงาน	ระยะทางที่ใช้ในการเคลื่อนที่ต่อเที่ยว(หน่วย : 25 เมตร)	เวลาที่ใช้ในการเคลื่อนที่ต่อเที่ยว (หน่วย : 0.25 นาที)	เงินลงทุน (หน่วย : 250,000 บาท)	จำนวนของสินค้าที่เก็บได้ (หน่วย : 400 ท่อ)	จำนวนของรถที่สามารถจอดได้ (คัน)
ผังโรงงานปัจจุบัน	17.16	25.72	-	9.90	14
ผังโรงงานตามทฤษฎี	12.52	18.76	35.6	29.70	19
ผังโรงงานตามแบบ A	21.16	31.72	22.9	32.85	20
ผังโรงงานตามแบบ B	17.12	25.64	24.7	29.48	29



รูปที่ 5-39 แผนภาพสรุปการเปรียบเทียบผลจากการศึกษาวิจัยของผังโรงงานแบบต่างๆ

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บทที่ 6

บทวิจารณ์

หลังจากที่เข้าไปทำการศึกษาและวิจัยที่โรงงานอัดบรรจุแก๊ส เพื่อทำการแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นในปัจจุบันและทำการเสนอแบบที่จะใช้ในการปรับปรุงผังโรงงานเพื่อให้สามารถรับการขยายตัวในอนาคตนั้น ทางผู้วิจัยใคร่ขอเสนอข้อวิจารณ์ในส่วนต่างๆ พอสรุปเป็นข้อๆดังนี้

6.1 การวิจารณ์นโยบายของบริษัทกับผลของการวิจัย

จากข้อสมมติฐานในการทำการวิจัยครั้งนี้จะทำการยึดถือตามนโยบายของบริษัทในการทำการปรับปรุงผังโรงงานให้สามารถรองรับการขยายตัวในอนาคต แต่เนื่องจากในระหว่างที่ทำการวิจัยนโยบายของบริษัทมีการเปลี่ยนแปลงบางส่วนจึงผลกระทบต่อการวิจัยทำให้ปัจจัยต่างๆเปลี่ยนไป ผู้วิจัยพยายามปรับข้อจำกัดและแนวทางในการวิจัยให้สอดคล้องกับสภาพความเป็นจริงให้มากที่สุดแต่ก็ไม่สามารถทำได้ทั้งหมดเนื่องจากระยะเวลาที่จำกัด ดังนั้นข้อมูลบางอย่างจำเป็นต้องทำการตั้งสมมติฐานขึ้นมาบนพื้นฐานของความเป็นไปได้เพื่อให้งานวิจัยนี้บรรลุตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ในตอนแรก อย่างไรก็ตามผลจากการวิจัยสามารถที่จะใช้ประโยชน์ในการศึกษาและเป็นแนวทางเปรียบเทียบปัจจัยต่างๆต่อไปได้เป็นอย่างดี

6.2 การวิจารณ์สถานีการทำงาน

จากการศึกษาในส่วนของสถานีการทำงานของผังโรงงานปัจจุบัน พบว่ามีงานบางประเภทที่ใช้เครื่องมือและพื้นที่ในการทำงานน้อย เช่นการหุ้มพลาสติกที่วาล์วหลังจากการวิเคราะห์แก๊ส สามารถที่จะทำการรวมอยู่ในสถานีงานเดียวกันได้ แต่จากการศึกษาพบว่าทางโรงงานมีจำนวนพนักงานที่จำกัดจึงจำเป็นต้องใช้พนักงานอัดบรรจุแก๊สทำหน้าที่ในการหุ้มพลาสติกที่วาล์ว จึงมีผลทำให้ระยะทางในการขนย้ายมากขึ้นตามลำดับ

6.3 การวิจารณ์ปริมาณท่อที่ใช้ในการผลิต

เนื่องจากอุตสาหกรรมดังกล่าวนี้จำเป็นที่จะต้องใช้ท่อเปล่าที่กลับมาจากลูกค้าเพื่อนำมาหมุนเวียนในการอัดบรรจุครั้งต่อไป การเก็บท่อเปล่าของพนักงานขับรถขนส่งในแต่ละวันจะมีผลต่อปริมาณที่จะผลิตได้ต่อวัน ในกรณีที่ปริมาณท่อเต็มในคลังสินค้าต่ำกว่าที่กำหนดไว้ ทำให้หลังจากการผลิตเสร็จต้องนำสินค้าดังกล่าวส่งไปยังรถขนส่งสินค้าทันทีโดยไม่ต้องเข้าคลังสินค้า นั่นคือหมายความว่าจะมีผลต่อระดับปริมาณของท่อเต็มในคลังสินค้าอาจจะไม่สูงเหมือนที่ตั้งสมมติฐานไว้ นอกจากนี้ ความต่อเนื่องและสม่ำเสมอในการขนย้ายสินค้าระหว่างการผลิต ก็จะมีผลต่อระดับปริมาณสินค้า ณ เวลาใดๆด้วยเช่นกัน ซึ่งในระหว่างการศึกษาพบว่าพนักงานขับรถโฟล์คลิฟท์เพื่อทำการขนย้ายพาเลท มีหน้าที่หลายอย่างนอกเหนือจากงานที่กำหนด ทำให้บางครั้งจะมีปริมาณท่อให้ระหว่างการผลิตสะสมตามขั้นตอนต่างๆมากเกินพื้นที่ที่กำหนดไว้

6.4 การวิจารณ์กำลังการผลิต

จากการศึกษาในส่วนของกำลังการผลิตเพื่อมาใช้ในการคำนวณปริมาณท่อที่ผ่านไปในแต่ละสถานีการผลิต ตั้งแต่การนำท่อเปล่าลงจากรถ ผ่านการผลิตจนกระทั่งอัดบรรจุเป็นท่อเต็มกลับขึ้นรถเพื่อส่งลูกค้าอีกครั้งพบว่า

ที่ปริมาณการผลิตปัจจุบัน โดยมีปริมาณท่อที่อยู่ในสต้อคปลอดภัย (Safety Stock) ซึ่งมีค่าเท่ากับ 1.5 เท่าของปริมาณความต้องการของลูกค้าในแต่ละวัน การอัดบรรจุแก๊สและการวิเคราะห์แก๊สสามารถทำงานเพียงกะเดียว

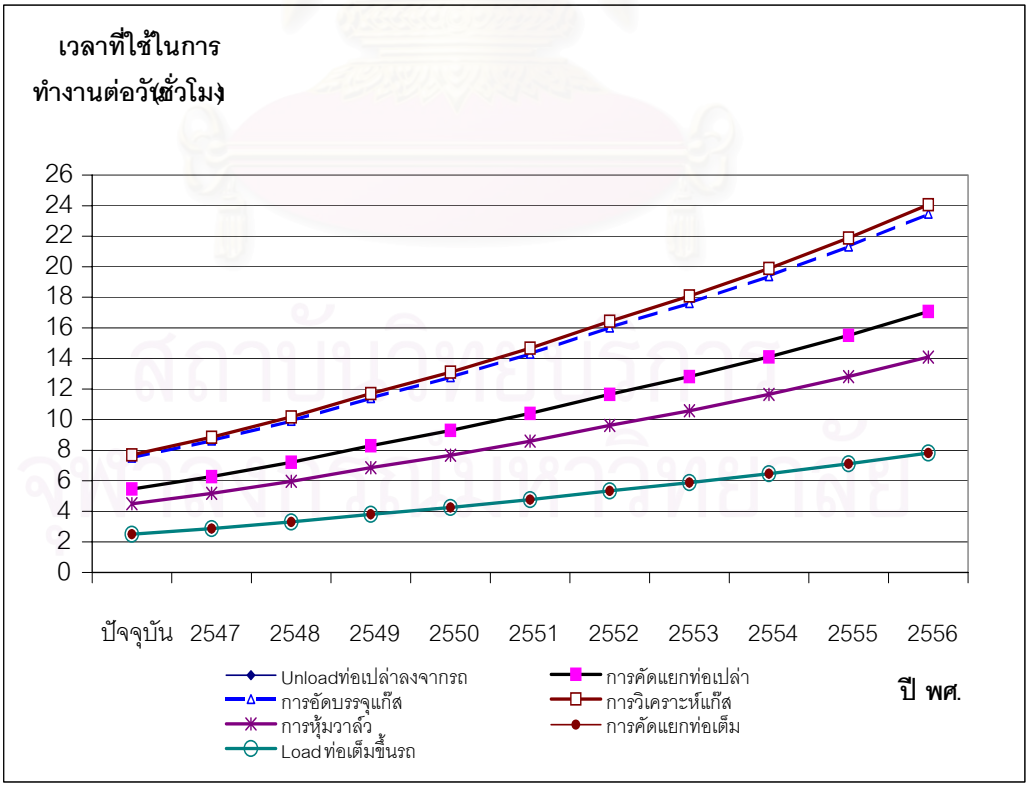
ที่ปริมาณการผลิตในปี พ.ศ. 2556 โดยมีปริมาณการผลิต 2,816 ท่อต่อวัน การอัดบรรจุแก๊สและการวิเคราะห์แก๊สจะใช้เวลาประมาณ 24 ชั่วโมงต่อวันเพื่อทำการผลิตท่อให้ได้ตามปริมาณความต้องการของลูกค้า ดังแสดงในตารางที่ 6-1 และรูปที่ 6-1

จากข้อมูลดังกล่าวแสดงให้ทราบว่ากำลังการผลิตของโรงงานดังกล่าวสามารถรองรับปริมาณการผลิตได้จนถึงปี พ.ศ. 2556 เท่านั้น หลังจากนั้นต้องทำการเพิ่มเครื่องจักรหรืออุปกรณ์เพื่อให้สามารถทำการผลิตต่อวันได้มากขึ้นจึงจะสามารถรองรับการเพิ่มขึ้นของปริมาณการผลิตในปีถัดไปได้

ตารางที่ 6-1 แสดงการเปรียบเทียบเวลาที่ใช้ในการผลิตของแต่ละแผนกในแต่ละปี

(หน่วย : ชั่วโมงต่อวัน)

สถานีงาน	Capacity (นาที/ท่อ)	ปริมาณการผลิต (ท่อ)										
		ปัจจุบัน	2547	2548	2549	2550	2551	2552	2553	2554	2555	2556
		900	1,035	1,190	1,369	1,533	1,717	1,923	2,116	2,327	2,560	2,816
Unload ท่อเปล่าลงจากรถ	0.17	2.5	2.9	3.3	3.8	4.3	4.8	5.3	5.9	6.5	7.1	7.8
การคัดแยกท่อเปล่า	0.36	5.5	6.3	7.2	8.3	9.3	10.4	11.7	12.8	14.1	15.5	17.1
การอัดบรรจุแก๊ส	0.50	7.5	8.6	9.9	11.4	12.8	14.3	16.0	17.6	19.4	21.3	23.5
การวิเคราะห์แก๊ส	0.51	7.7	8.8	10.2	11.7	13.1	14.7	16.4	18.1	19.9	21.9	24.1
การหุ้มวาล์ว	0.30	4.5	5.2	6.0	6.9	7.7	8.6	9.6	10.6	11.6	12.8	14.1
การคัดแยกท่อเต็ม	0.17	2.5	2.9	3.3	3.8	4.3	4.8	5.3	5.9	6.5	7.1	7.8
Load ท่อเต็มขึ้นรถ	0.17	2.5	2.9	3.3	3.8	4.3	4.8	5.3	5.9	6.5	7.1	7.8



รูปที่ 6-1 แสดงการเปรียบเทียบเวลาที่ใช้ในการผลิตของแต่ละแผนกในแต่ละวันปี

บทที่ 7

สรุปผล

หลังจากที่ได้ทำการศึกษาถึงปัญหาปัจจุบันรวมทั้งนโยบายและแนงทางในการปรับปรุงผังโรงงานของฝ่ายบริหาร ทางผู้วิจัยได้ทำการดำเนินการศึกษาตามขั้นตอนต่างๆจนทำให้ทราบถึงประสิทธิภาพและกำลังการผลิตของผังโรงงานปัจจุบัน และได้ทำการออกแบบเพื่อปรับปรุงผังโรงงานของโรงงานอัดบรรจุแก๊สของโรงงานกรณีศึกษา โดยได้ทำการเสนอแบบเพื่อปรับปรุงแบ่งออกเป็น 2 ประเภท คือประเภทแรกเป็นแบบผังโรงงานในทางทฤษฎีโดยคำนึงถึงเฉพาะขนาดของพื้นที่ของโรงงานและทางเข้าออกปัจจุบันเท่านั้น ส่วนประเภทที่สองเป็นการเสนอแบบเพื่อปรับปรุงผังโรงงานปัจจุบันโดยคำนึงถึงข้อจำกัดทั้งหมดที่มีอยู่จริงของโรงงานกรณีศึกษา โดยผู้วิจัยได้นำเสนอออกมาเป็น 2 แบบ คือแบบ A และ แบบ B ซึ่งรายละเอียดของผังโรงงานแต่ละแบบพอสรุปได้ดังนี้

7.1 สรุปรายละเอียดในการเปรียบเทียบของผังโรงงานแต่ละแบบ

7.1.1 ผังโรงงานปัจจุบัน

เนื่องจากผังโรงงานเดิมถูกออกแบบไว้ตอนก่อตั้งโรงงานเมื่อประมาณ 8 ปีที่แล้ว ซึ่งผลจากการศึกษาสามารถสรุปผลได้ดังนี้

7.1.1.1 ระยะทางที่ใช้ในการเคลื่อนที่ต่อเที่ยวเท่ากับ 429 เมตร

7.1.1.2 เวลาที่ใช้ในการเคลื่อนที่ต่อเที่ยวเท่ากับ 6.43 นาที

7.1.1.3 เงินลงทุนไม่มี

7.1.1.4 จำนวนของสินค้าที่เก็บได้เท่ากับ 3,960 ท่อ

7.1.1.5 จำนวนของรถที่สามารถจอดได้ 14 คัน

7.1.1.6 ค่าใช้จ่ายในการขนย้ายภายในระยะเวลา 10 ปีเท่ากับ 20,730,900 บาท

7.1.1.7 สามารถรองรับการขยายตัวได้ถึงปีปัจจุบัน

7.1.2 ผังโรงงานที่นำเสนอในทางทฤษฎี

ผังโรงงานดังกล่าวไม่สามารถนำไปปรับปรุงผังโรงงานจริงได้ แต่สามารถที่จะใช้เป็นต้นแบบในการวัดประสิทธิภาพกับผังโรงงานในแบบอื่นๆที่เสนอ หรือใช้เป็นแนวทางในการสร้างโรงงานใหม่โดยมีพื้นที่และสิ่งแวดล้อมภายนอกเช่น ทางเข้า-ออกเหมือนกับผังโรงงานปัจจุบัน ซึ่งผลจากการศึกษาสามารถสรุปผลได้ดังนี้

7.1.2.1 ระยะทางที่ใช้ในการเคลื่อนที่ต่อเที่ยวเท่ากับ 313 เมตร

7.1.2.2 เวลาที่ใช้ในการเคลื่อนที่ต่อเที่ยวเท่ากับ 4.69 นาที

7.1.2.3 เงินลงทุน 8,895,900 บาท

7.1.2.4 จำนวนของสินค้าที่เก็บได้เท่ากับ 11,880 ท่อ

7.1.2.5 จำนวนของรถที่สามารถจอดได้ 19 คัน

7.1.2.6 ค่าใช้จ่ายในการขนย้ายภายในระยะเวลา 10 ปีเท่ากับ 15,125,348 บาท

7.1.2.7 สามารถรองรับการขยายตัวได้ถึงปี 2556

7.1.3 ผังโรงงานที่ออกแบบโดยพิจารณาข้อจำกัดที่มีอยู่ในปัจจุบันแบบ A

ผังโรงงานดังกล่าวสามารถนำไปปรับปรุงผังโรงงานจริงได้ โดยผังโรงงานดังกล่าวนี้จะทำการได้ทำการใช้พื้นที่ของคลังสินค้าท่อเต็มเดิมปรับเปลี่ยนเป็นพื้นที่ในการจอดรถ และย้ายคลังสินค้าไปยังบริเวณแห่งใหม่ ซึ่งผลจากการศึกษาสามารถสรุปผลได้ดังนี้

7.1.3.1 ระยะทางที่ใช้ในการเคลื่อนที่ต่อเที่ยวเท่ากับ 529 เมตร

7.1.3.2 เวลาที่ใช้ในการเคลื่อนที่ต่อเที่ยวเท่ากับ 7.93 นาที

7.1.3.3 เงินลงทุน 5,728,350 บาท

7.1.3.4 จำนวนของสินค้าที่เก็บได้เท่ากับ 13,140 ท่อ

7.1.3.5 จำนวนของรถที่สามารถจอดได้ 20 คัน

7.1.3.6 ค่าใช้จ่ายในการขนย้ายภายในระยะเวลา 10 ปีเท่ากับ 25,563,287 บาท

7.1.3.7 สามารถรองรับการขยายตัวได้ถึงปี 2556

7.1.4 ผังโรงงานที่ออกแบบโดยพิจารณาข้อจำกัดที่มีอยู่ในปัจจุบันแบบ B

ผังโรงงานดังกล่าวสามารถนำไปปรับปรุงผังโรงงานจริงได้เช่นเดียวกับแบบ A โดยผังโรงงานดังกล่าวนี้จะทำการใช้พื้นที่ของลานจอดรถขนส่งเดิมปรับเปลี่ยนเป็นพื้นที่คลังสินค้าท่อเต็ม และลานจอดรถไปยังบริเวณแห่งใหม่ ซึ่งผลจากการศึกษาสามารถสรุปผลได้ดังนี้

7.1.4.1 ระยะทางที่ใช้ในการเคลื่อนที่ต่อเที่ยวเท่ากับ 428 เมตร

7.1.4.2 เวลาที่ใช้ในการเคลื่อนที่ต่อเที่ยวเท่ากับ 6.41 นาที

7.1.4.3 เงินลงทุน 6,168,156 บาท

7.1.4.4 จำนวนของสินค้าที่เก็บได้เท่ากับ 11,790 ท่อ

7.1.4.5 จำนวนของรถที่สามารถจอดได้ 29 คัน

7.1.4.6 ค่าใช้จ่ายในการขนย้ายภายในระยะเวลา 10 ปีเท่ากับ 20,682,584 บาท

7.1.4.7 สามารถรองรับการขยายตัวได้ถึงปี 2556

หมายเหตุ : ค่าใช้จ่ายในการขนย้ายภายในระยะเวลา 10 ปีดูได้จากตารางที่ 5-12

7.2 สรุปผลการวิจัย

จากการสรุปผลของผังโรงงานที่นำเสนอแบบ A และแบบ B สามารถที่จะนำมาเป็นแนวทางในการตัดสินใจของผู้บริหารได้ว่า การปรับปรุงผังโรงงานอัดบรรจุแก๊สดังกล่าวให้สามารถรองรับการเพิ่มขึ้นของปริมาณการผลิตสินค้าภายในระยะเวลา 10 ปีข้างหน้านั้น ผังโรงงานที่นำเสนอแบบ B จะมีความคุ้มค่าในการลงทุนมากกว่าแบบ A เพราะเมื่อนำค่าใช้จ่ายทั้งหมดที่เกิดขึ้นภายใน 10 ปีมาคิดเป็นมูลค่าเงินปัจจุบันจะมีค่าน้อยกว่าแบบ A เท่ากับ 2,135,967 บาท โดยที่ผังโรงงานแบบ B สามารถแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นในปัจจุบันและสามารถรองรับการขยายตัวในอนาคตได้ ซึ่งผังโรงงานดังกล่าวมีพื้นที่ของคลังสินค้ามากกว่าที่มีอยู่ในปัจจุบันถึง 3 เท่าและพื้นที่ในการจอดรถมากกว่าในปัจจุบันถึง 2 เท่า นอกจากนี้จะใช้ระยะทางในการขนย้ายระหว่างการผลิตมากว่าผังโรงงานในทางทฤษฎีเท่ากับ 1.36 เท่า

7.3 ข้อเสนอแนะ

จากผลการวิจัยครั้งนี้ ข้อมูลต่างๆที่ได้สามารถที่จะนำไปใช้ประโยชน์กับการตัดสินใจได้จริงภายใต้ข้อกำหนดและนโยบายที่เหมือนกัน แต่ในกรณีที่ปัจจัยต่างๆเปลี่ยนไปการนำข้อมูลต่างๆที่ได้นี้ไปทำการวิจัยจำเป็นที่จะต้องทำการพิจารณาเพิ่มเติมเพื่อใช้ในการปรับปรุงผังโรงงานต่อไป

นอกจากนี้ผลจากการวิจัยต่างๆเช่น ระยะทางและเวลาที่ใช้ในการขนย้าย สามารถที่จะนำไปเป็นข้อมูลพื้นฐานในการกำหนดเวลามาตรฐาน (STANDARD TIME) ในการทำงานของพนักงาน พร้อมทั้งหาประสิทธิภาพโดยรวมของโรงงานได้ในอนาคต

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

รายการอ้างอิง

ภาษาไทย

บุญวา ธรรมพิทักษ์กุล . เอกสารประกอบการเรียนวิชา 2104404 Industrial Plant Design (เอกสารไม่ตีพิมพ์).

วันชัย ริจิรวนิช , การออกแบบผังโรงงาน , พิมพ์ครั้งที่ 1 , กรุงเทพมหานคร , จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย 2541.

สมศักดิ์ ตรีสัตย์. การออกแบบและวางผังโรงงาน. .พิมพ์ครั้งที่ 11. , สมาคมส่งเสริมเทคโนโลยีไทย-ญี่ปุ่น, 2544.

ภาษาอังกฤษ

Jack R. Merdith. The management of operation . .4th ed.(n.p.) John Wiley & Sons, Inc. 1992.

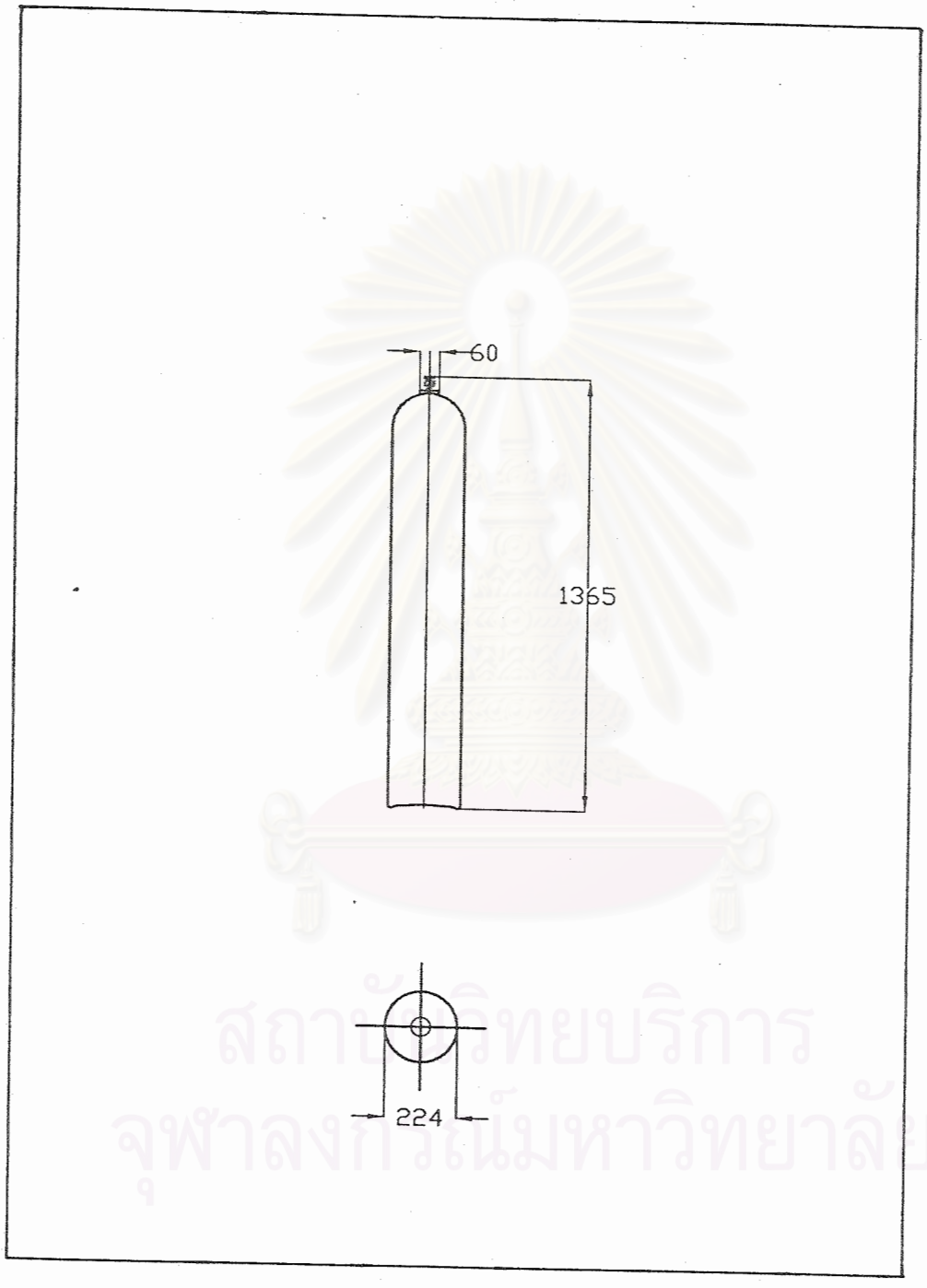
สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาคผนวก

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาคผนวก ก.

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

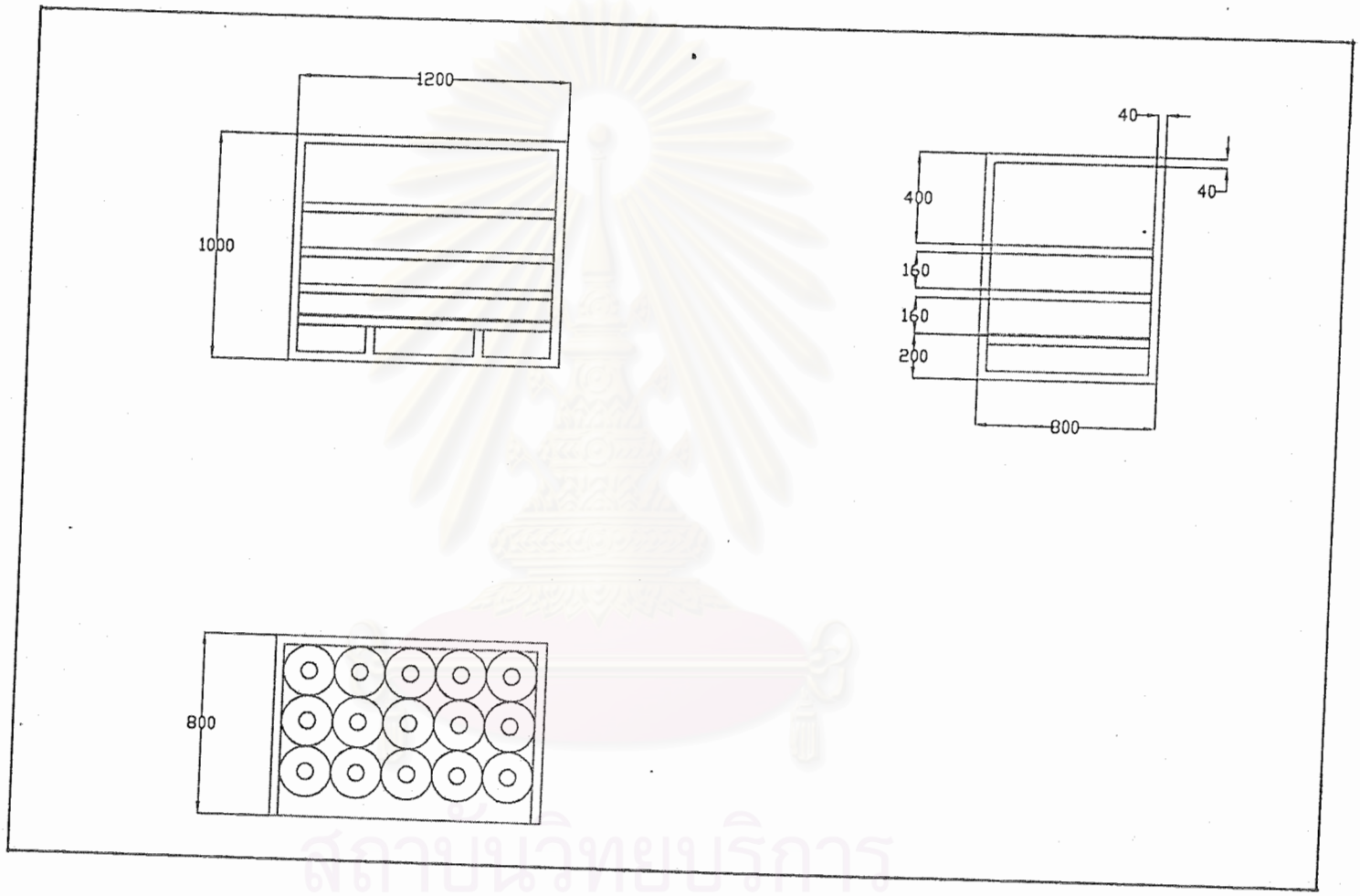


ภาคผนวก ก. แสดงภาชนะที่ใช้บรรจุแก๊ส

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาคผนวก ข.

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



ภาคผนวก ข. แสดงพาเลทที่ใช้ในการขนย้ายภาชนะอัดบรรจุแก๊ส

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ประวัติผู้เขียนวิทยานิพนธ์

นายพรชัย ฤกษ์อนันต์ เกิดเมื่อวันที่ 26 มิถุนายน พ.ศ. 2517 จบการศึกษาระดับปริญญาตรีในสาขาวิศวกรรมการผลิต คณะวิศวกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย