รายงานสหกิจศึกษาฉบับสมบูรณ์

การพัฒนาผังโรงงานเพื่อตอบสนองต่อความต้องการทางธุรกิจครุภัณฑ์สเตนเลส กรณีศึกษา บริษัท สหสเตนเลสสตีล จำกัด

Developing a Plant Layout Solution for Stainless Steel Fabrication Manufacture A Case Study of Saha Stainless Steel CO.,LTD

นางสาวปัญญาพร ฤทธิ์ดี

ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ

คณะวิศวกรรมศาสตร์

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ปีการศึกษา 2561

รายงานสหกิจศึกษาฉบับสมบูรณ์

การพัฒนาผังโรงงานเพื่อตอบสนองต่อความต้องการทางธุรกิจครุภัณฑ์สเตนเลส กรณีศึกษา บริษัท สหสเตนเลสสตีล จำกัด

Developing a Plant Layout Solution for Stainless Steel Fabrication Manufacture A Case Study of Saha Stainless Steel CO.,LTD

นางสาวปัญญาพร ฤทธิ์ดี

ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ

คณะวิศวกรรมศาสตร์

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ปีการศึกษา 2561

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Developing a Plant Layout Solution for Stainless Steel Fabrication Manufacture

A Case Study of Saha Stainless Steel CO.,LTD

MISS PANYAPHORN RITDEE

BACHALOR OF ENGINEERING IN INDUSTRIAL ENGINEERING

FACULTY OF ENGINEERING

KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

ACADEMIC YEAR 201

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หัวข้อปริญญานิพนธ์ การพัฒนาผังโรงงานเพื่อตอบสนองต่อความต้องการทางธุรกิจครุภัณฑ์สเตนเลส กรณีศึกษา บริษัท สหสเตนเลสสตีล จำกัด

นักศึกษา นางสาวปัญญาพร ฤทธิ์ดี

คณะ วิศวกรรมศาสตร์ ภาควิชา วิศวกรรมอุตสาหการ

อาจารย์ผู้นิเทศ รศ.ดร.ทศพล เกียรติเจริญผล

ผู้นิเทศงาน นาวสาวอาภาภรณ์ โภคาพานิชย์

สถานประกอบการ บริษัท สหเตนเลสสตีล จำกัด

บทคัดย่อ

วิทยานิพนธ์นี้มีวัตถุประสงค์ เพื่อต้องการผลิต ผลิตภัณฑ์ให้สามารถทันต่อความต้องการของลูกค้า ใช้เวลาในการผลิตน้อยกว่าเวลากำหนดส่งของลูกค้า ได้มีการออกแบบและวิเคราะห์หาผังโรงงานที่เหมาะสมต่อการผลิตในธุรกิจครุภัณฑ์สเตนเลส ผลิตภัณฑ์ในสายการผลิตแบ่งเป็น 15 กลุ่มผลิตภัณฑ์ ซึ่งอยู่ในสายการผลิตเดียวกัน การศึกษาเริ่มจากการวิเคราะห์กรไหลของกระบวนการผลิตของผลิตภัณฑ์แต่ละกลุ่ม เพื่อเลือกหาผลิตภัณฑ์ที่เหมาะสมในการเป็นผลิตภัณฑ์หลัก เพื่อใช้ในการวิเคราะห์การปรับปรุง ผลิตภัณฑ์หลักที่เลือกคือ ตู้เย็นยืน และเป็นผลิตภัณฑ์ที่มีความสำคัญต่อบริษัทด้านรายได้ จากนั้นผู้วิจัยได้วิเคราะห์หาสาเหตุเพื่อหาแนวทางการแก้ไข โดยออกแบบผังโรงงาน 4 แบบ ตามหลักการออกแบบผังโรงงานอย่างเป็นระบบ (Systematic Layout Planning :SLP) ออกแบบอุปกรณ์และจัดหาอุปกรณ์ช่วยในการททำงานของพนักงาน เปลี่ยนวิธีในการทำงาน เพื่อกำจัดความสูญเปล่า

ผลการศึกษาพบว่า การออกแบบผังโรงงานใหม่ทำให้การไหลของกระบวนการผลิต อยู่ในลักษณะที่เหมาะสมไม่ซับซ้อน พนักงานสามารถลดความเมื่อยล้าจากการเดินในระยะทางที่ลดลง 316.02 เมตร มีการใช้พื้นที่คุ้มค่ามากขึ้น จากการมีอุปกรณ์ช่วยในการทำงาน ทำให้สามารถกำจัดสภาวะคอขวดที่แผนกตัดเลเซอร์และสามารถเพิ่มผลิตผลได้ 65%

คำสำคัญ : การรออกแบบผังโรงงานอย่างเป็นระบบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Thesis Title: Developing a Plant Layout Solution for Stainless Steel Fabrication Manufacture A Case Study of Saha Stainless Steel CO.,LTD

Student intern name: Miss Panyaphorn Ritdee

Faculty: Engineering **Department:** Industrial Engineering

Advisor name: Assoc.Prof.Dr. Tossapol Kiatcharoenpol

Mentor name: Miss Aphaphorn Phokhaphanit

Company: Saha Stainless Steel CO.,LTD

ABSTRACT

This thesis aims to run the production for just in time to satisfy customer by reducing production time lower than customers' due date. We designs and analyzes the selection of the best plant layout that appropriates for stainless steel production. Products of this production are divided in to 15 groups in the same line production. The beginning of this study is to analyze the flow process chart of each product group, and to select the main product which is used to analyze for improvement process. Main product is an upright refrigerator. Then, we analyze to find root causes and solutions by designed layout in accordance with Systematic Layout Planning: SLP, design equipment and search materials handing for help workers and change method of work for increase productivity of production.

The results of the research showed that new plant layout have appropriate flow process direction. Operators can reduce fatigue of walking distance to 316.02 meters. Space is used at high utilization rate. Equipment helping-work enables operators to increase outputs per department. New work method can reduce the production lead time. We can eliminate bottleneck and increase productivity at laser cutting department by 65%.

Keyword: Systematic Layout Planning

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กิตติกรรมประกาศ

ปริญญานิพนธ์เรื่อง การพัฒนาผังโรงงานเพื่อตอบสนองต่อความต้องการทางธุรกิจครุภัณฑ์สเตนเลส กรณีศึกษา บริษัท สหสเตนเลสสตีล จำกัด สามารถสำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณบุคคลที่มีส่วนเกี่ยวข้องส่งผลให้ปริญญานิพนธ์ฉบับนี้สมบูรณ์

คุณดนัย สายวรรณะ ผู้จัดการโรงงาน บริษัท สหสเตนเลสสตีล จำกัด ทีมวิศวกร และพนักงาน ขอกราบพระคุณอย่างสูงสำหรับโอกาสในการศึกษาปริญญานิพนธ์ฉบับนี้ รวมถึงความรู้ ความคิดเห็น คำแนะนำ และความร่วมมือเป็นอย่างดีในทุกด้าน

รศ.ดร.ทศพล เกียรติเจริญผล อาจารย์ที่ปรึกษาปริญญานิพนธ์ ผู้วิจัยขอกราบขอบพพระคุณอย่างสูงสำหรับโอกาสในการศึกษาปริญญานิพนธ์ฉบับนี้ รวมทั้ง ความรู้ คำแนะนำ รับฟังปัญหา และให้ความช่วยเหลือ เอาใจใส่ทุกๆด้าน

ดร.เชาวลิต หามนตรี หัวหน้าภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ ขอกราบขอบพระคุณอย่างสูงสำหรับคำแนะนำด้านการออกแบบและจัดผังโรงงาน

ขอขอบพระคุณอาจารย์ทุกท่าน และบุคลากรทุกท่านในสาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหการ ที่ได้สั่งสอน ให้คำแนะนำ และให้ความช่วยเหลือทั้งวิชาความรู้ตลอดจนประสบการณ์ต่างๆแก่ผู้วิจัย

ขอขอบพระคุณ บริษัท สหสเตนเลสสตีล จำกัด และคณะผู้บริหาร ที่เอื้อเฟื้อสถานที่ในการศึกษา และอนุญาติให้ทำการศึกษา ตลอดจนให้ความร่วมมือในการปรับปรุงโดยอนุมัติงบประมาณในการปรับปรุง เพื่อบรรลุเป้าหมายของปริญญานิพนธ์

นางสาวปัญญาพร ฤทธิ์ดี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อภาษาไทย I

บทคัดย่อภาษาอังกฤษ II

กิตติกรรมประกาศ III

สารบัญ IV

สารบัญตาราง VII

สารบัญรูป IX

บทที่ 1 บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา 1

1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย 2

1.3 ขอบเขตการวิจัย 2

1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ 2

1.5 แผนการดำเนินงาน 3

บทที่ 2 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

2.1 การจัดวางผังโรงงาน 4

2.1.1 ความหมายการจัดวางผังโรงงาน 4

2.1.2 วัตถุประสงค์การจัดวางผังโรงงาน 5

2.1.3 ประโยชน์การจัดวางผังโรงงาน 5

2.1.4 ชนิดการจัดวางผังโรงงาน 6

2.1.4.1 การจัดวางผังตามขั้นตอนการผลิต 6

2.1.4.2 การจัดวางผังตามชนิดเครื่องจักร 8

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ (ต่อ)

หน้า

2.1.4.3 การจัดวางผังตามตำแหน่งงาน 9

2.1.4.4 การจัดวางผังแบบผสม 10

2.2 การออกแบบผังโรงงานอย่างมีระบบ 11

2.2.1 การเก็บข้อมูลพื้นฐาน 12

2.2.2 การวิเคราะห์ข้อมูล 13

2.2.3 การวิเคราะห์การไหล 14

2.2.3.1 การเลือกวิธีวิเคราะห์การไหล 15

2.2.4 การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ 16

2.2.4.1 การกำหนดกิจกรรม 16

2.2.4.2 ศึกษาตัวการที่มีผลต่อความสัมพันธ์ 17

2.2.4.3 การจำแนกระดับความสัมพันธ์ 17

2.2.5 ประโยชน์ของงการออกแบบผังโรงงาน 18

2.3 การปรับปรุงอย่างต่อเนื่อง 19

2.3.1 ขั้นตอนการปรับปรุงแบบไคเซ็น 19

2.3.2 กลยุทธ์หลักไคเซ็น 20

บทที่ 3 การดำเนินการ

3.1 ข้อมูลพื้นฐานของโรงงาน 21

3.1.1 จำนวนการผลิตในการผลิตตามกลุ่มผลิตภัณฑ์ 21

3.1.2 ยอดขายของผลิตภัณฑ์ 30

3.2 การศึกษาสภาพปัจจุบันและขั้นตอนการผลิต 32

3.2.1 การศึกษาขนาดพื้นที่โรงงาน 32

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ (ต่อ)

หน้า

3.2.2 ศึกษาเครื่องจักรและพื้นที่ทำงาน..... 33
3.2.3 ศึกษาเวลาและขั้นตอนการผลิต..... 37

บทที่ 4 ผลการดำเนินงานวิจัย

4.1 วิเคราะห์สาเหตุของปัญหาการผลิตล่าช้า..... 43
4.1.1 วิเคราะห์ปัญหาจากแผนผังการไหลของวัสดุและแผนภูมิการไหล..... 43
4.1.2 วิเคราะห์ปัญหาจากแผนผังเหตุและผล..... 44
4.2 แนวทางการแก้ไขปัญหาจากการวิเคราะห์แผนผังเหตุและผล..... 46
4.2.1 สาเหตุที่มาจากพนักงาน..... 46
4.2.2 สาเหตุที่มาจากเครื่องจักรและอุปกรณ์..... 47
4.2.3 สาเหตุที่มาจากวัสดุ..... 48
4.2.4 สาเหตุที่มาจากสภาพสิ่งแวดล้อม..... 48
4.2.5 สาเหตุที่มาจากวิธีการทำงานของพนักงาน..... 48
4.3 ปรับปรุงการทำงาน..... 49
4.4 ผลการปรับปรุง..... 72
4.4.1 การปรับปรุงโดยใช้อุปกรณ์ช่วยทำงาน..... 72
4.4.2 การปรับปรุงโดยเปลี่ยนผังโรงงาน..... 73
4.5 การวิเคราะห์เชิงเศรษฐศาสตร์..... 75
4.5.1 การวิเคราะห์เชิงเศรษฐศาสตร์ระยะที่ 1..... 75
4.5.2 การวิเคราะห์เชิงเศรษฐศาสตร์ระยะที่ 2..... 76

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ (ต่อ)

หน้า

บทที่ 5 สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผลการวิจัย 77

5.2 ข้อเสนอแนะและแนวทางการปรับปรุงในอนาคต 79

หนังสืออ้างอิง 81

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง

หน้า

ตารางที่ 3.1 ตารางรายการผลิตงานระบบเครื่องเย็น..... 30
ตารางที่ 3.2 ตารางแสดงอันดับยอดขายผลิตภัณฑ์ที่สร้างรายได้มากที่สุด..... 31
ตารางที่ 3.3.1 ตารางแสดงเครื่องจักรและขนาดเครื่องจักร..... 34
ตารางที่ 3.3.2 ตารางแสดงเครื่องจักรและขนาดเครื่องจักร (ต่อ)..... 35
ตารางที่ 3.4 ตารางแสดงการใช้เครื่องจักรของแต่ละกลุ่มผลิตภัณฑ์..... 36
ตารางที่ 3.5 ตารางแสดงเวลาการผลิตโดยเฉลี่ยของแต่ละกลุ่มผลิตภัณฑ์..... 38
ตารางที่ 3.6 ตารางแสดงแผนภูมิการไหลของกระบวนการผลิตตู้เย็นยืน 4 ประตู..... 40
ตารางที่ 4.1 ตารางแสดงแผนภูมิการไหลไปกลับของวัสดุ..... 55
ตารางที่ 4.2 ตารางแสดงแผนภูมิการไหลไปกลับของระยะทางรอบขาไป..... 56
ตารางที่ 4.3 ตารางแสดงแผนภูมิการไหลไปกลับของจำนวนรอบการลำเลียง..... 57
ตารางที่ 4.4 ตารางแสดงแผนภูมิการไหลไปกลับของระยะการขนถ่ายลำเลียง
ระหว่างหน่วยงานทั้งหมดต่อวัน..... 58
ตารางที่ 4.5 แผนภูมิการไหลตามผังโรงงานที่ 1..... 62
ตารางที่ 4.6 แผนภูมิการไหลตามผังโรงงานที่ 2..... 65
ตารางที่ 4.7 แผนภูมิการไหลตามผังโรงงานที่ 3..... 68
ตารางที่ 4.8 แผนภูมิการไหลตามผังโรงงานที่ 4..... 71

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญรูปภาพ

หน้า

รูปที่ 2.1 การจัดวางผังโรงงานตามขั้นตอนการผลิต 7
รูปที่ 2.2 การจัดวางผังโรงงานตามชนิดเครื่องจักร 8
รูปที่ 2.3 การจัดวางผังโรงงานตามตำแหน่งงาน 9
รูปที่ 2.4 แสดงขั้นตอนการวางผังโรงงานอย่างเป็นระบบ 11
รูปที่ 2.5 กุญแจไขปัญหา P,Q,R,S และT 12
รูปที่ 2.6 แผนภูมิ P- Q ของผลิตภัณฑ์ 2 กลุ่ม 14
รูปที่ 2.7 แผนภูมิความสัมพันธ์ 18
รูปที่ 3.1 เครื่อง Broiler 22
รูปที่ 3.2 ตู้เย็นนอนสเตนเลส 22
รูปที่ 3.3 โต๊ะตู้ประตูเลื่อน 2 บาน 23
รูปที่ 3.4 ตู้ติดผนังเปิด 2 บาน 23
รูปที่ 3.5 โต๊ะเตาต้มเส้น 24
รูปที่ 3.6 บ่อดักไขมัน 24
รูปที่ 3.7 รางน้ำ 25
รูปที่ 3.8 อุปกรณ์ดูดควัน 25
รูปที่ 3.9 รถเข็น 3 ชั้น 26
รูปที่ 3.10 เตาจีนสเตนเลส 26
รูปที่ 3.11 ชั้นวางติดผนังแบบทึบ 27
รูปที่ 3.12 อ่างล้างหนึ่งหลุม 27
รูปที่ 3.13 โต๊ะสเตนเลส 28
รูปที่ 3.14 ขาตั้งรองไมโครเวฟ 28
รูปที่ 3.15 ราวกั้นห้างสรรพสินค้า 29

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญรูปภาพ (ต่อ)

หน้า

รูปที่ 3.16 กราฟแสดงสัดส่วนของผลิตภัณฑ์ระบบ..... 29
รูปที่ 3.17 ผังแสดงพื้นที่ทำงานทั้งหมดของโรงงาน..... 32
รูปที่ 3.18 แผนภูมิแสดงขั้นตอนการผลิต..... 39
รูปที่ 3.19 แผนผังโรงงานและการจัดวางอุปกรณ์..... 41
รูปที่ 4.1 ผังเหตุและผล..... 44
รูปที่ 4.2 ผังเหตุและผลแสดงสาเหตุที่ดำเนินการปรับปรุง..... 49
รูปที่ 4.3 แสดงการทำงานของพนักงานแผนกเลเซอร์..... 50
รูปที่ 4.4 แผนภูมิแสดงการทำงานคน-เครื่องจักร..... 51
รูปที่ 4.5 ชั้นวางแผ่นสเตนเลสรางเลื่อน..... 52
รูปที่ 4.6 เครนและเครื่องดูดสุญญากาศ..... 52
รูปที่ 4.7 แสดงพื้นที่การทำงานคงเหลือ..... 53
รูปที่ 4.8 แสดงขั้นตอนการออกแบบผังโรงงานอย่างเป็นระบบ..... 54
รูปที่ 4.9 แผนภูมิแสดงความสัมพันธ์..... 60
รูปที่ 4.10 ผังโรงงานทางเลือกที่ 1..... 61
รูปที่ 4.11 ผังโรงงานทางเลือกที่ 2..... 64
รูปที่ 4.12 ผังโรงงานทางเลือกที่ 3..... 67
รูปที่ 4.13 ผังโรงงานทางเลือกที่ 4..... 70
รูปที่ 4.14 แผนภูมิแสดงการทำงานคน-เครื่องจักรหลังปรับปรุง..... 74
รูปที่ 5.1 กราฟแสดงความต้องการลูกค้า..... 77

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 1
บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

อุตสาหกรรมครุภัณฑ์และเครื่องครัวสเตนเลสในประเทศไทยที่ผ่านมามีการพัฒนา และแข่งขันทางธุรกิจที่สูงขึ้นทั้งด้านการออกแบบมุ่งเน้นในแบบสมัยใหม่ (Modern) ความปลอดภัยของผู้ใช้งาน (User) และสาธารณะสุข (National sanitation foundation : NSF) สิ่งสำคัญที่จะต่อสู้กับคู่แข่งทางธุรกิจได้บริษัทต้องผลิตสินค้าที่มีคุณภาพและตอบสนองความต้องการของลูกค้าอย่างรวดเร็วทันเวลาซึ่งความต้องการของลูกค้าเป็นความต้องการที่คาดเดาได้ยาก การผลิตต้องผลิตตามความต้องการลูกค้าทั้งในด้านปริมาณและลักษณะชิ้นงาน (Customization) ในบางบริษัทประสบปัญหาทางด้านขาดโอกาสในการขาย จากลูกค้าที่มีกำลังการซื้อสูง เนื่องจากส่งของไม่ตรงเวลา ผลิตสินค้าไม่ทัน ทำให้พลาดโอกาสที่จะเป็นบริษัทประจำของลูกค้า และปัญหาการส่งของไม่ตรงเวลาทำให้มีค่าใช้จ่ายในเรื่องค่าปรับถือว่าเป็นต้นทุนที่ไม่จำเป็นหรือจำเป็นต้องนำเข้าจากผู้ผลิตอื่นเพื่อรักษาฐานลูกค้าไว้ แต่ละบริษัทมีการผลิตที่แตกต่างกันเพื่อเป็นกลยุทธ์ในการตอบสนองความต้องการของลูกค่าและผลิตสินค้าที่หลากหลาย ลดระยะเวลาในการผลิต(Production Lead Time) เพื่อสามารถรองรับความต้องการของลูกค่าที่เปลี่ยนแปลงไปอย่างรวดเร็ว

จากการศึกษาการผลิตเบื้องต้นพบว่าผลิตภัณฑ์สเตนเลสส่วนใหญ่เป็นเครื่องครัวของใช้ในร้านอาหารและภัตตาคาร ซึ่งระบบการผลิตเป็นแบบทำตามคำสั่งซื้อ (Make to Order) ลักษณะผังโรงงานเป็นแบบตามกระบวนการ (Process Layout) เส้นทางการเดินของพนักงานเป็นลักษณะแผนภาพสปาเก็ตตี้ (Spaghetti Diagram) ซึ่งเป็นลักษณะการเดินที่มีความสูญเสียเวลาและระยะทางในการขนย้ายมากเกิน ทำให้ใช้เวลาในการผลิตมาก

เนื่องจากผลิตสินค้าให้กับโรงแรม ภัตตาคาร ห้างสรรพสินค้าเป็นส่วนใหญ่ ขนาดของลูกค้าส่วนใหญ่จำเป็นต้องใช้อุปกรณ์ในจำนวนมาก ส่งผลให้โรงงานต้องการกำลังการผลิตที่สูงเพราะประเภทธุรกิจของกลุ่มลูกค้าเป็นธุรกิจที่มีการแข่งขันสูงลักษณะมาก่อนได้เปรียบ ทำให้มาจำกัดเวลาในการผลิตของโรงงาน บ่อยครั้งที่ต้องเลื่อนเวลาส่งผลิตภัณฑ์ ใช้วิธีส่งให้ก่อนบางส่วนเน้นผลิตอุปกรณ์คิดเป็นต่อพื้นที่เพื่อที่จะติดตั้งให้เสร็จสมบูรณ์ในพื้นที่หนึ่งก่อน เช่น ห้องครัว ซึ่งเป็นส่วนที่สำคัญที่สุดในร้านอาหาร จึงจำเป็นต้องมีการขนส่งหลายรอบแต่ละรอบการขนส่งไม่สม่ำเสมอปริมาณการขนส่งมากเกินไปหรือน้อยเกินไป (Mura) ต้นทุนการขนส่งสูง

แนวทางที่จะใช้ในการพัฒนาอุตสาหกรรมนี้ คือ การออกแบบผังโรงงานอย่างมีระบบ (Systematic Layout Planning :SLP) ใช้แนวคิดการผลิตแบบเซลล์ (Cellular Manufacturing) และวางผังโรงงานแบบเซลล์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

(Cellular Layout) เพื่อส่งเสริมการไหลของงานอย่างต่อเนื่อง (Continuous Flow) ลดเวลาการขนส่งระหว่างแผนกการผลิต เพิ่มความสามารถในการผลิต และยังสามารถติดตามชิ้นงานที่ผลิตได้ง่าย วางแผนการผลิตได้แม่นยำมากขึ้น ใช้พื้นที่ที่มีอยู่อย่างจำกัด เครื่องจักร และแรงงานคนอย่างมีประสิทธิภาพสูงสุด สิ่งสำคัญที่สุดคือสามารถส่งมอบผลิตภัณฑ์ได้ทันตามกำหนด ลดเวลากิจกรรมต่างๆที่ไม่จำเป็นต่อกระบวนการผลิต เป็นต้น

1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

เพื่อเพิ่มอัตราการผลิตให้สามารถตอบสนองความต้องการของลูกค้าได้ทันเวลาที่กำหนด

1.3 ขอบเขตการวิจัย

การศึกษาวิจัยครั้งนี้เป็นการศึกษาวิจัยเพื่อเพิ่มความสามารถในการผลิตให้สามารถตอบสนองต่อความต้องการของลูกค้าได้ โดยมีการวิเคราะห์การปรับปรุงผังโรงงานเพื่อแก้ปัญหาในสภาวะปัจจุบันที่เกิดขึ้น การปรับปรุงจะมีการปรับปรุงในส่วนของการผลิตในขนาดพื้นที่ 2,448 ตารางเมตร มีแผนกการทำงานทั้งหมด 13 แผนก คือ แผนกเลื่อยท่อสเตนเลส (Saw) แผนกตัด (Shearing) แผนกตัดโดยเครื่องเลเซอร์ (Laser Cutting) แผนกลบคม (Deburring) แผนกพับ (Bending) แผนกประกอบ 1 (Assembly1) แผนกประกอบ 2 (Assembly2) แผนกประกอบ 3 (Assembly3) แผนกประกอบเครื่องเย็น (Assembly Cooling) แผนกงานระบบร้อน (System Heating) แผนกงานระบบเย็น (System Cooling) แผนกขัดตกแต่งผิว (Polishing) แผนกล้างทำความสะอาด (Cleaning) เป็นต้น นอกจากพื้นที่การทำงานในการผลิตยังมีห้องจัดเก็บวัตถุดิบ และสำนักงานในส่วนโรงงานเป็นส่วนประกอบในพื้นที่อีกด้วย

1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

2. สามารถผลิตได้ตามแผนการผลิต
3. สามารถตอบสนองความต้องการของลูกค้าได้ทันเวลา
4. สามารถจัดสรรพื้นที่ได้เกิดประโยชน์สูงสุด
5. สามารถลดเวลาการผลิต
6. สามารถลดคนในการผลิต

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.4 แผนการดำเนินงาน

ขั้นตอนการวิจัย	เวลาปฏิบัติงาน											
	กันยายน				ตุลาคม				พฤศจิกายน			
1.ศึกษาสภาพปัจจุบัน												
2.หาปัญหา												
3.กำหนดขอบเขตและวัตถุประสงค์												
4.วาดผังโรงงานในสภาพปัจจุบัน												
5.ออกแบบวิธีแก้ปัญหา หลายทางเลือก												
6.เลือกวิธีแก้ปัญหา												
7.ดำเนินการแก้ปัญหา												
8.วิเคราะห์ข้อมูลและประมวลผล												
9.ทดลอง												
10.สรุปผลวิจัย												
11.เขียนรายงานเผยแพร่ผลงาน												

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 2
ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

บทนี้จะกล่าวถึงแนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบการจัดวางผังโรงงาน (Plant Layout) ระบบการจัดการที่จะนำมาปรับปรุงใช้ในการจัดวางผังโรงงานกระบวนการผลิตครุภัณฑ์สเตนเลส การออกแบบผังโรงงานอย่างมีระบบ (Systematic Layout Planning : SLP) และแก้ปัญหาด้านคุณภาพโดยควบคุมคุณภาพด้วยเทคนิคการปรับปรุงอย่างต่อเนื่อง (Kaizen) เพื่อการตัดสินใจในการวิจัยรายละเอียดดังต่อไปนี้

2.1 การจัดวางผังโรงงาน

2.2 การออกแบบผังโรงงานอย่างมีระบบ (Systematic Layout Planning :SLP)

2.3 การปรับปรุงอย่างต่อเนื่อง (Kaizen)

2.1 การจัดวางผังโรงงาน

2.1.1 ความหมายการจัดวางผังโรงงาน

การวางผังโรงงาน หมายถึง งานหรือแผนการในการติดตั้งเครื่องจักร เครื่องมือ อุปกรณ์ และวัตถุต่าง ๆ ที่จำเป็นในกระบวนการผลิต ภายใต้ข้อจำกัดของโครงสร้าง และการออกแบบของอาคารที่มีอยู่ เพื่อทำให้การผลิตมีความสะดวก รวดเร็ว ปลอดภัย และมีประสิทธิภาพสูงสุด การจัดวางผังโรงงานแบ่งออกเป็น 2 กรณีดังนี้

1. กรณีการจัดวางผังโรงงานสำหรับโรงงานใหม่ที่มีการก่อสร้างขึ้นมาใหม่

การดำเนินการการวางผังโรงงานจะทำหลังจากที่ได้มีการก่อสร้างอาคารโรงงานเสร็จเรียบร้อยแล้ว เป็นเรื่องที่เกี่ยวกับการออกแบบในการวางผังโรงงานให้แก่ระบบการผลิตนั้น ผู้ออกแบบจำเป็นต้องทราบถึงขั้นตอนการผลิต เพื่อจัดสถานที่ปฏิบัติการและจัดวางเครื่องจักรต่าง ๆ ให้เหมาะสมเพื่อที่จะให้การผลิต มีความสะดวก รวดเร็ว ปลอดภัย และมีประสิทธิภาพสูงสุด แต่ถ้าหากจัดวางตำแหน่งเครื่องจักร และอุปกรณ์ไม่เหมาะสม ผลที่ตามมาอาจเกิดความสูญเสียในการทำงาน เครื่องจักรว่างงานมาก คนงานเกิดความสับสนในการทำงาน ทำให้ต้นทุนการผลิตสูงขึ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. กรณีการจัดวางผังโรงงานเพื่อปรับปรุงกระบวนการผลิต

เป็นการปรับเปลี่ยนจากโครงสร้างเดิมที่มีอยู่แล้ว โดยเงื่อนไขนี้จะมีข้อจำกัดจากโครงสร้างเดิมแล้วไม่สามารถปรับเปลี่ยนได้ หรืออาจมีเครื่องจักร บางเครื่องที่ไม่สามารถโยกย้ายได้ จากการติดตั้ง หรือน้ำหนักของเครื่องจักร ดังนั้นเงื่อนไขที่สองจะต้องเข้าใจสภาพปัจจุบันของโรงงานเป็นอย่างดีทั้งด้านการผลิต เงื่อนไขต่อพื้นที่ และระบบสาธารณูปโภค

2.1.2 วัตถุประสงค์ในการจัดวางผังโรงงาน [2]

การเพิ่มผลผลิตทำได้โดยการอาศัยหลักวิชา การออกแบบและการจัดวางผังโรงงานที่ดี เป็นวิธีที่ช่วยเพิ่มผลผลิตขึ้นในโรงงาน ฉะนั้นการออกแบบและการจัดวางผังโรงงานควรให้ได้มาตามสิ่งต่อไปนี้

1. ความปลอดภัยและความพึงพอใจของคนงาน ถ้าคนงานมีสุขภาพกายและใจที่ดี จะทำให้ไม่มีอุปสรรคในการผลิต
2. เพิ่มผลผลิต
3. ใช้พื้นที่ได้เกิดประโยชน์สูงสุด
4. ลดการเก็บวัสดุสินค้าคงคลัง
5. การใช้เครื่องจักร คนงานได้อย่างมีประโยชน์สูงสุด
6. ลดเวลาและระยะทางการผลิตให้สั้นลง
7. ง่ายต่อการควบคุมการแนะนำและปฏิบัติงาน
8. ป้องกันการสับสนในการทำงาน
9. สะดวกต่อการซ่อมบำรุง
10. เพื่อขจัดสิ่งรบกวน การสั่นสะเทือนของพื้นที่ ฝุ่นละออง ความร้อน กลิ่น การถ่ายเทอากาศ

2.1.3 ประโยชน์การจัดวางผังโรงงาน

การออกแบบผังโรงงานช่วยทำให้การดำเนินการผลิตเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งประโยชน์ของการวางผังโรงงานที่เหมาะสม มีดังต่อไปนี้คือ

1. ช่วยให้เกิดความสมดุลในกระบวนการผลิต
2. ช่วยทำให้ลดค่าเงินลงทุนสำหรับเครื่องจักร
3. ช่วยลดอันตรายและอุบัติเหตุที่จะเกิดขึ้นกับคนงาน คนสามารรถทำงานได้สะดวกขึ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. ช่วยให้ใช้พื้นที่ที่มีเกิดประสิทธิภาพสูงสุด และเหมาะสม
5. ช่วยลดสิ่งรบกวนที่เกิดจากเครื่องจักร เช่น เสียง การสั่นสะเทือน ฝุ่น ควัน กลิ่น และเศษวัสดุต่างๆ ซึ่งอาจทำให้เกิดอันตรายต่อสุขภาพของคนงานได้
6. ช่วยทำให้สภาพแวดล้อมในการทำงานดีขึ้น ถูกสุขลักษณะ
7. ช่วยให้การใช้แรงงานที่มีอยู่ได้อย่างมีประสิทธิภาพ คนงานสามารถทำงานได้เต็มที่
8. ช่วยให้ลดค่าใช้จ่ายในการขนย้ายวัสดุ จากการลดระยะทางในการเคลื่อนย้ายวัตถุดิบให้น้อยลง
9. ช่วยให้มีความยืดหยุ่นต่อการเปลี่ยนแปลงที่อาจเกิดขึ้น สามารถโยกย้าย สับเปลี่ยนตำแหน่งได้ตลอดเวลา และเพิ่มเติมเครื่องจักรสำหรับออกแบบกระบวนการผลิตใหม่หรือสามารถปรับจัดใหม่
10. ประโยชน์อื่นๆ เช่น ลดแรงงานทางอ้อม ลดความสูญเสีย การควบคุมดูแลสะดวก การปรับปรุงสภาพการทำงานได้ง่ายขึ้น การประหยัดพลังงาน และด้านการบริการอื่น ๆ เป็นต้น

2.1.4 ชนิดของการจัดวางผังโรงงาน

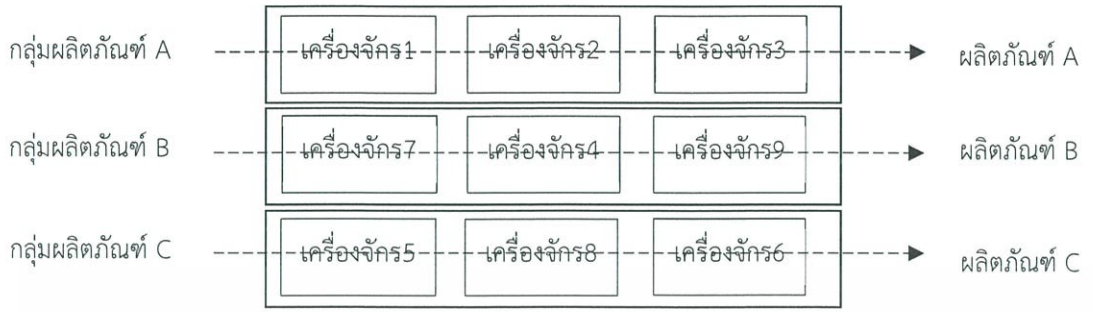
การจัดวางผังโรงงานที่ดีนั้นต้องทราบก่อนว่าผังโรงงานมีทั้งหมดกี่ชนิด แต่ละชนิดมีลักษณะอย่างไร มีความแตกต่างข้อดี ข้อเสียอย่างไร เหมาะที่จะใช้ในสถานการณ์ไหนในการผลิตงานแต่ละประเภท เมื่อทราบชนิดผังโรงงานแล้วจึงทำให้ทราบอุปกรณ์ข้อมูลต่างๆที่ใช้ในการทำผังโรงงานที่ดี โดยมีการจำแนกได้ 4 ชนิด ปัจจุบันอุตสาหกรรมมีการจัดวางผังชนิดที่คละกันเพื่อประโยชน์ในการผลิตที่สูงสุด การจัดผังโรงงานขึ้นอยู่กับธรรมชาติและลักษณะการผลิต จำแนกได้ดังนี้

1. การจัดวางผังตามขั้นตอนการผลิต (Product Layout)
2. การจัดวางผังตามชนิดเครื่องจักร (Process Layout)
3. การจัดวางผังตามตำแหน่งงาน (Fixed-Position Layout)
4. การจัดวางผังแบบผสม (Mixed Layout)

2.1.4.1 การจัดวางผังตามขั้นตอนการผลิต (Product Layout)

การจัดวางผังโรงงานลักษณะนี้ เป็นการจัดวางเครื่องจักรตามกระบวนการผลิตตามผลิตภัณฑ์ มีการจัดสายการผลิตในแต่ละผลิตภัณฑ์ เพื่อความสะดวกในการผลิต ผลิตภัณฑ์นั้นๆ ไม่มีปัญหาในการรอเครื่องจักรจากการผลิตที่ต่างชนิดกัน เหมาะสำหรับการผลิตครั้งละมากๆ ซึ่งจะใช้เวลาในการผลิตต่อหน่วยน้อย ทำให้ต้นทุนในการผลิตต่อหน่วยต่ำ แต่การผลิตลักษณะนี้จำเป็นต้องใช้เครื่องจักรอุปกรณ์และพื้นที่ในการผลิตมาก ผลิตที่ผลิตในสายการผลิตแต่ละสายต้องมีการจัดกลุ่มผลิตภัณฑ์ในลักษณะการผลิตที่คล้ายคลึงกัน มีความจำเป็นต้องผ่านกระบวนการเดียวกัน จึงเหมาะแก่การอยู่กลุ่มการผลิตเดียวกัน ดังแสดงในรูปที่ 2.1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 2.1 การจัดวางผังโรงงานตามขั้นตอนการผลิต

พิจารณาข้อดีและข้อเสียของการจัดวางผังตามขั้นตอนการผลิตดังนี้

ข้อดีของการวางผังโรงงานแบบตามชนิดผลิตภัณฑ์

1. ขั้นตอนการผลิตตายตัว ง่ายต่อการควบคุมและจ่ายงาน
2. การลำเลียงสิ่งของลดลง จากระยะระหว่างขั้นตอนสั้นลง
3. พื้นที่โรงงานใช้ทำประโยชน์ได้มากกว่า
4. ผลิตได้ปริมาณมาก ใช้เครื่องจักรคุ้มค่า
5. ผลิตภัณฑ์กึ่งสำเร็จที่คั่งค้าง ณ จุดปฏิบัติงานต่าง ๆ จะมีน้อยลง
6. เวลาที่เสียไปในการติดตั้งเครื่องจักรจะลดลง
7. ไม่จำเป็นต้องอบรม หรือให้ความรู้พนักงานบ่อย ๆ
8. ต้นทุนการผลิตต่อชิ้นจะถูกลง
9. การไหลของชิ้นงานผลิตจะเร็วขึ้น
10. การควบคุมงานผลิตจัดได้เป็นระบบมากกว่า
11. ใช้เวลาในการผลิตน้อยและลดเวลาขนย้าย

ข้อเสียของการจัดผังโรงงานตามชนิดผลิตภัณฑ์

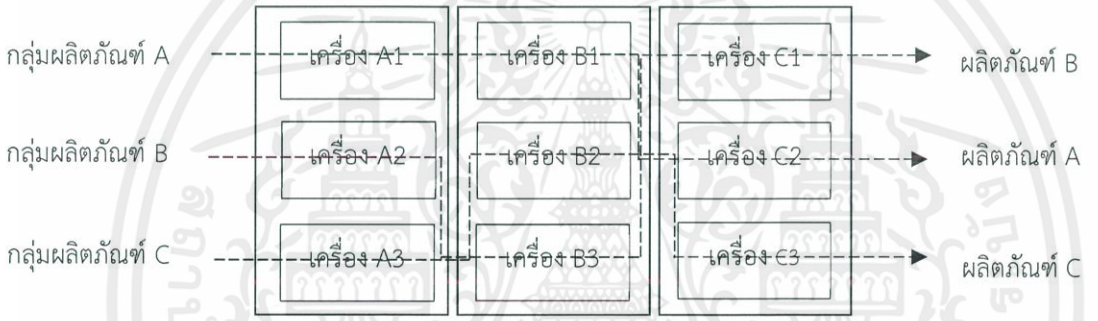
1. ต้นทุนการซื้อเครื่องจักรสูง เนื่องจากมีการใช้เครื่องจักรจำนวนมาก
2. การหยุดการผลิตของเครื่องจักรในหน่วยผลิต หน่วยใดหน่วยหนึ่ง กระบวนการผลิตจะหยุดทั้ง ระบบการผลิต
3. ยอดผลิตจะสูงและสม่ำเสมอ เพราะเครื่องจักร ผลิตชิ้นงานตลอดเวลาหากยอดขายลดลง จะส่งผลต่อระบบเงินทุนหมุนเวียนเป็นอย่างมาก
4. ยากต่อการแยกเครื่องจักรในระบบผลิตที่เป็นปัญหาออกจากกระบวนการผลิต

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5. การเปลี่ยนแปลงผลิตภัณฑ์ที่ผลิตจะส่งผลต่อการปรับเปลี่ยนเครื่องมือเครื่องจักร
6. ต้องซื้อเครื่องจักรใหม่หมดถ้ามีการขยายกำลังการผลิต

2.1.4.2 การจัดวางผังตามชนิดเครื่องจักร (Process Layout)

การจัดวางผังโรงงานลักษณะนี้ เป็นการจัดวางเครื่องจักรตามกลุ่มโดยมีการจัดกลุ่มเครื่องจักรที่ทำหน้าที่คล้ายกันให้อยู่กลุ่มเดียวกัน การจัดผังโรงงานลักษณะนี้เหมาะสำหรับการผลิตที่มีปริมาณไม่มาก และมีการผลิตที่ไม่สม่ำเสมอ อาจมีการผลิตตามใบสั่งซื้อ การผลิตไม่แน่นอน เปลี่ยนแปลงการผลิตได้ตลอดเวลา มีความหลากหลายในการผลิต ขั้นตอนการทำงานใดต้องใช้เครื่องจักรใด ก็จะจ่ายงานให้เข้าเครื่องจักรนั้น ดังแสดงในรูปที่ 2.2



รูปที่ 2.2 การจัดวางผังโรงงานตามชนิดเครื่องจักร

พิจารณาข้อดีและข้อเสียของการจัดวางผังตามขั้นตอนการผลิตดังนี้

ข้อดีของการวางผังตามกระบวนการผลิต [2]

1. สามารถใช้แรงงานคนและเครื่องจักรได้เต็มประสิทธิภาพ
2. ระบบการผลิตมีความยืดหยุ่นสามารถเปลี่ยนแปลงการผลิต ผลิตภัณฑ์ได้หรือสามารถผลิต ผลิตภัณฑ์ใหม่ได้ทันที
3. ลงทุนเครื่องจักรน้อย เพราะสามารถใช้เครื่องจักรร่วมกันได้ในการผลิตแต่ละผลิตภัณฑ์
4. ถ้าหากเครื่องจักรเครื่องใดเสียไม่ทำให้กรกะบวนการผลิตหยุดชะงัก
5. การขยายกำลังการผลิตไม่ต้องซื้อเครื่องจักรทั้งหมด

ข้อเสียของการวางผังโรงงานตามกระบวนการผลิต

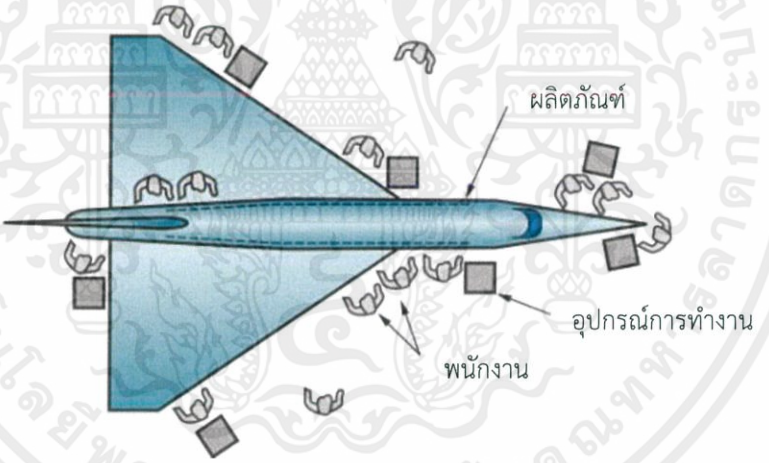
1. การขนส่งลำเลียงสิ่งของมากจากการไหลที่ไม่แน่นอน
2. มีการใช้พื้นที่ภายในของโรงงานมาก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. ควบคุมการผลิต และกำหนดจ่ายงานยาก มีความซับซ้อน
4. การใช้เครื่องมือเครื่องจักรไม่เต็มประสิทธิภาพ
5. ต้องใช้เวลาในการฝึกอบรม และมีปริมาณสินค้าคงเหลือมาก
6. วัสดุคงคลังในการผลิตมาก

2.1.4.3 การจัดวางผังตามตำแหน่งงาน (Fixed-Position Layout)

การจัดผังโรงงานลักษณะนี้ เป็นการนำเครื่องมือและอุปกรณ์เคลื่อนที่เข้าหา ผลิตภัณฑ์ที่ผลิต เนื่องจากผลิตภัณฑ์ที่ผลิตมีขนาดใหญ่เคลื่อนย้ายยาก จึงจำเป็นต้องอยู่กับที่ในการผลิต เช่น โรงงานซ่อมสร้างเครื่องบิน อู่ต่อเรือ สะพานหรือโครงสร้างขนาดใหญ่ที่เคลื่อนย้ายลำบากจำเป็นต้องเคลื่อนย้ายการผลิตอื่นเข้าไปแทน การวางผังแบบนี้เหมาะสำหรับการผลิตที่มีขนาดใหญ่ จำนวนการผลิตไม่มาก มักมีลักษณะเฉพาะตามความต้องการของลูกค้า สำหรับการวางผังชนิดนี้ปัจจุบันลดลงมากจากการสรางเครื่องขนถ่ายลำเลียงสำหรับงานใหญ่ๆ แสดงดังรูปที่ 2.3



รูปที่ 2.3 การจัดวางผังโรงงานตามตำแหน่งงาน [8]

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

พิจารณาข้อดีและข้อเสียของการจัดวางผังตามขั้นตอนการผลิตดังนี้

ข้อดีของการวางผังอยู่กับที่

1. ค่าใช้จ่ายการวางผังน้อย
2. ง่ายต่อการกำหนดผู้รับผิดชอบงานต่อคุณภาพงาน
3. สามารถปรับตัวได้สูง เมื่อมีการเปลี่ยนแปลงผลิตภัณฑ์
4. การจัดลำดับการผลิตไม่ซับซ้อน
5. ลดการขนย้ายสิ่งของขนาดใหญ่

ข้อเสียของการวางผังอยู่กับที่

1. ไม่สามารถทำการผลิตจำนวนทีละมากๆ ได้
2. ใช้ระยะเวลาในการผลิตนาน ต้องรอเครื่องจักร
3. ให้อัตราการผลิตที่ต่ำ และช้า
4. ต้องเคลื่อนย้ายเครื่องจักรต่างๆ เข้าหาชิ้นงาน โดยทั่วไปไม่สามารถเอาเครื่องมือขนาดใหญ่และซับซ้อนมาใช้ได้

2.1.4.4 การจัดวางผังแบบผสม (Mixed Layout)

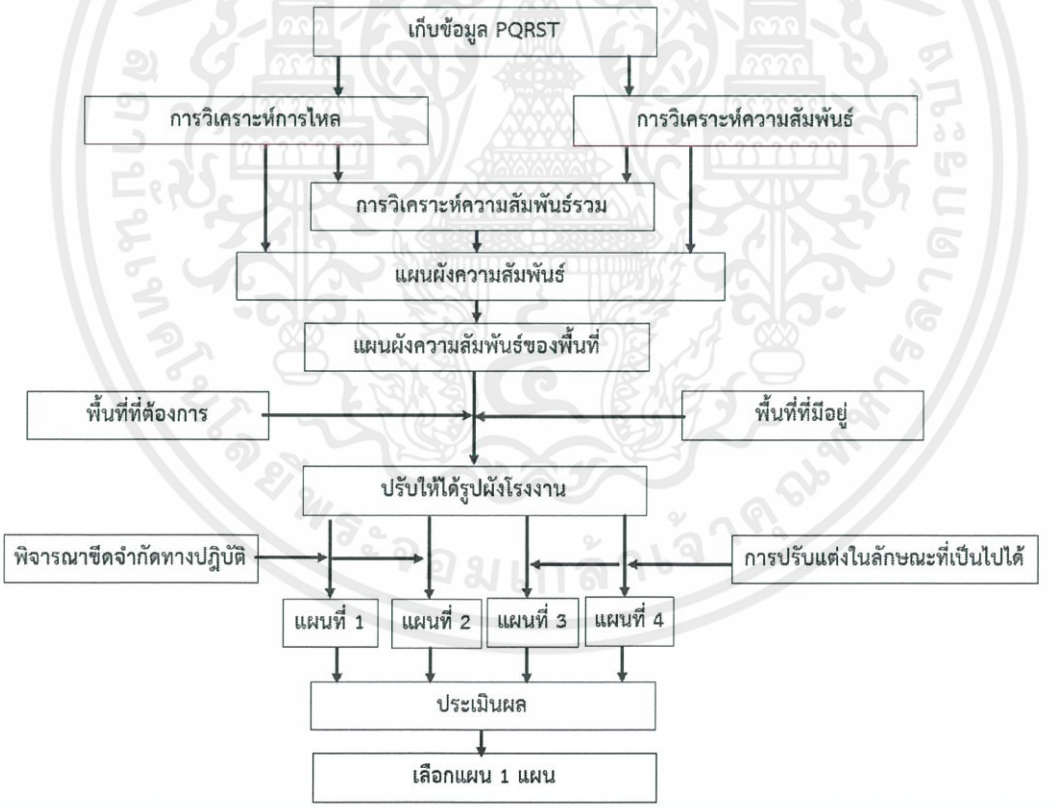
ในปัจจุบันโรงงานส่วนใหญ่จะใช้ระบบการวางผังโรงงานแบบผสม กล่าวคือ เป็นการรวมการวางผังโรงงานแบบตามขั้นตอนกระบวนการผลิตเข้ากับการวางผังโรงงานตามเครื่องจักร ดังที่กล่าวมาข้างต้น เพื่อต้องการนำข้อดีของการวางผังโรงงานแต่แบบมารวมกันให้มีข้อเสียในการวางผังโรงงานน้อยที่สุดที่สามารถยอมรับได้ เช่น กรณีในแผนกซ่อมบำรุง (Maintenance Engineer) แผนกงานหล่อ งานเชื่อมทำแบบหล่อ(Mole Maintenance) จะวางผังเป็นแบบตามขั้นตอนกระบวนการผลิต(Process Layout) ส่วนแผนกผลิตชิ้นงานหรือหล่อชิ้นงานจะใช้วิธีการวางผังโรงงานแบบตามชนิดของผลิตภัณฑ์ (Product Layout) ส่วนแผนกผลิตชิ้นงานหรือหล่อชิ้นงานจะใช้วิธีการวางผังโรงงานแบบตามชนิดของผลิตภัณฑ์ (Product Layout) ในหนึ่งโรงงานมีการเลือกการออกแบบที่เหมาะสมต่อการใช้งาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.2 การออกแบบผังโรงงานอย่างมีระบบ (Systematic Layout Planning :SLP)

จากแนวคิดของ Muther (Systematic Layout Planning : SLP) หรือการวางผังโรงงานอย่างมีระบบ ถูกพัฒนาโดย Richard Muther เมื่อปี 1973 เป็นวิธีการจัดการสำหรับการวางแผนผังโรงงาน อันประกอบด้วยขั้นตอนต่างๆ (Phases) แผนการเชิงปฏิบัติ (Pattern of Procedures) และการกำหนดแบบแผนของแต่ละองค์ประกอบตลอดจนพื้นที่ต่างๆ [1]

การวางผังโรงงานอย่างเป็นระบบ เป็นการวางผังโรงงานที่มุ่งเน้นระดับความสัมพันธ์ ระหว่างสถานีหรือกิจกรรมต่างๆ ว่าควรมีการจัดวางใกล้กันหรือไม่ แล้วพิจารณาระดับความใกล้ชิดของแต่ละสถานีทีละคู่จนครบทุกคู่ โดยพยายามให้สถานีงานต่างๆ มีภาระงานที่สมดุลกัน ซึ่งเป็นแนวทางในการลดระยะทางและลดเวลาในการขนย้ายวัสดุให้น้อยลง ช่วยให้เกิดประสิทธิภาพในการทำงานที่มากขึ้นในส่วนที่เกี่ยวข้องกับการวางแผนของโรงงานอย่างเป็นสัดส่วนและเหมาะสมลำดับขั้นตอนมีทั้งหมด ดังแสดงในรูปที่ 2.4 [4]

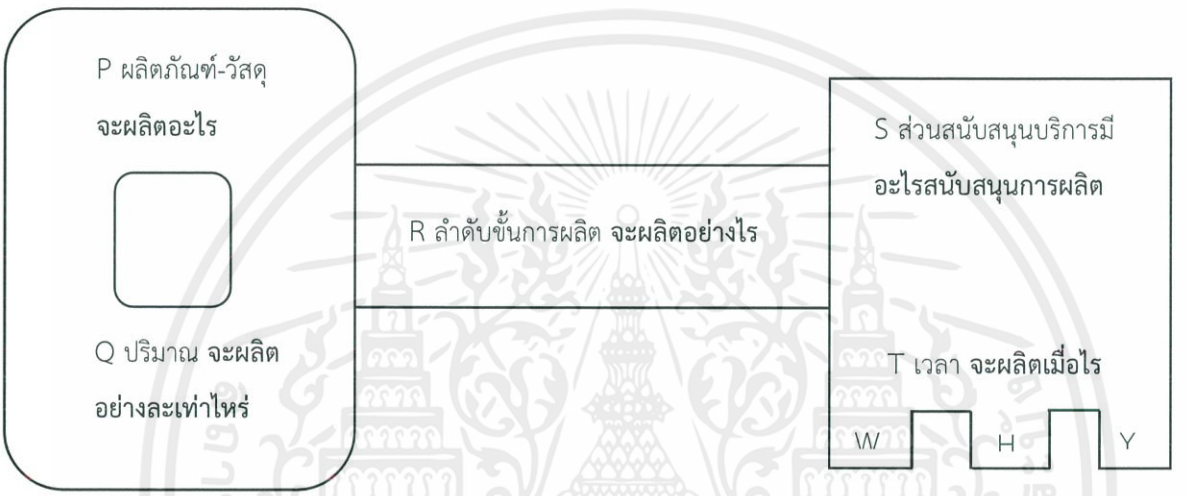


รูปที่ 2.4 แสดงขั้นตอนการวางผังโรงงานอย่างเป็นระบบ [1]

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.2.1 การเก็บข้อมูลพื้นฐาน

การเก็บข้อมูลเพื่อใช้ในการแก้ไขปัญหา ต้องมีการเก็บข้อมูลให้คอบคุมในทุกด้านเพื่อสามารถแก้ไขปัญหาให้สำเร็จ การเก็บข้อมูลสำหรับออกแบบผังโรงงานนั้นต้องเก็บข้อมูลที่สำคัญให้เพียงพอต่อการออกแบบ เช่น ชนิดและปริมาณผลิตภัณฑ์ที่จะผลิตของโรงงาน ขั้นตอนการผลิต อุปกรณ์วัสดุที่สนับสนุนการผลิต เวลาที่ใช้ในการผลิตในแต่ละผลิตภัณฑ์ จากทฤษฎีของ ริชาร์ด มิวเตอร์ ได้มีการสรุปการเก็บข้อมูล เป็นอักษรภาษาอังกฤษ 5 ตัว โดยใส่ในสัญลักษณ์กุญแจ เพื่อแสดงว่าสามารถใช้แก้ไขปัญหาได้ แสดงดังรูปที่ 2.5



รูปที่ 2.5 กุญแจไขปัญหา P,Q,R,S และ T [2]

1. **อักษร** P แทนด้วยผลิตภัณฑ์และวัสดุที่ต้องผลิต ต้องมีการวางแผนการผลิตโดยจำเป็นต้องมีการรู้ข้อมูลในปัจจุบันว่ามีการผลิตอะไรบ้างเพื่อใช้ในการพยากรณ์อนาคตอันใกล้ ชิ้นส่วนหรือผลิตภัณฑ์ที่ผลิตต้องทราบว่าแต่ละชิ้นผ่านกระบวนการใดบ้าง และมีความแตกต่างกันอย่างไร ดังนั้นการเก็บข้อมูลการผลิตแต่ละชิ้นส่วนจึงเป็นสิ่งจำเป็น
2. **อักษร** Q แทนด้วยปริมาณที่ผลิตของผลิตภัณฑ์หรือสินค้า การวัดปริมาณอาจวัดด้วยการนับจำนวนชิ้นที่ผลิต หรืออาจคิดเป็นน้ำหนัก การรู้ปริมาณการผลิตในอดีตและปัจจุบัน สามารถใช้พยากรณ์ปริมาณความต้องการในอนาคต และการคาดการณ์การผลิตต้องคำนึงถึงสถานการณ์ในอนาคตว่าควรเพิ่มการผลิต หรือลดการผลิตด้วย เช่น ผลิตภัณฑ์ที่มีการเปลี่ยนแปลงไปตามฤดูกาล ผู้ผลิตต้องคำนึงถึงด้วยเป็นสิ่งสำคัญ
3. **อักษร** R แทนด้วยลำดับในการผลิต ขั้นตอนในการผลิตก่อนหลัง ลำดับในการผลิตได้มาจากการออกแบบการผลิตที่ดี ผ่านการวิเคราะห์ มาแล้วว่าชิ้นใดควรผลิตก่อน ชิ้นใดควรผลิตหลัง เป็นปัจจัยในการบังคับในการออกแบบผังโรงงาน

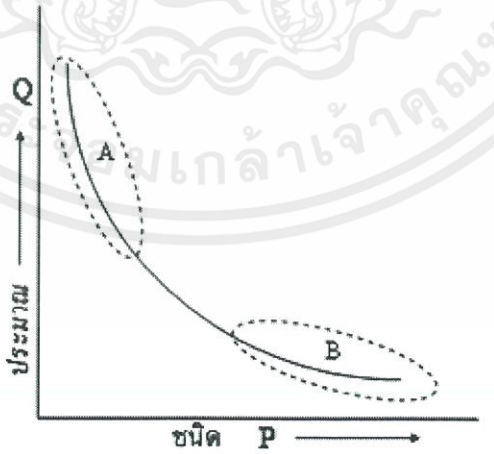
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. **อักษร S** แทนด้วยส่วนสนับสนุนในการผลิต ซึ่งที่ใช้ในการผลิตขาดไม่ได้ จำเป็นต้องมีเพื่อการผลิตเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ ถ้าไม่มีจะส่งผลกระทบต่อการผลิตเป็นอย่างมาก เป็นสิ่งที่สำคัญจึงควรพิจารณา
5. **อักษร T** แทนด้วยเวลาที่ใช้ในการผลิตแต่ละขั้นตอน ว่ามีการใช้เวลามากน้อยเพียงใดในแต่ละขั้นตอน จะผลิตเมื่อใด และผลิตบ่อยหรือไม่ โดยมีความสัมพันธ์โดยตรงกับอักษรก่อนหน้าทั้งหมด เพราะทำให้สามารถกำหนดคน เครื่องจักร และขนาดพื้นที่ได้

2.2.2 การวิเคราะห์ข้อมูล

จากการเก็บข้อมูลเบื้องต้นที่ผ่านมาเมื่อเรานำมาวิเคราะห์จะทำให้เราทราบสิ่งต่อไปนี้

1. ข้อมูลของ P, Q และ R ทำให้ทราบลักษณะการไหลของงาน และจากการวิเคราะห์การไหลจะทำให้ทราบถึงความสัมพันธ์
2. ข้อมูลของ P, Q และ S เกิดความสัมพันธ์ระหว่างหน่วยผลิตและหน่วยสนับสนุน การวิเคราะห์จะกล่าวถึงในหัวข้อถัดไป
3. ข้อมูล R และ T เป็นสิ่งที่กำหนดชนิดและจำนวนเครื่องมือเครื่องจักรที่ต้องการใช้ ทำให้สามารถประมาณพื้นที่ ที่จำเป็นในการใช้งานได้
4. ข้อมูล S ทราบถึงส่วนที่สนับสนุนในการผลิต ซึ่งเป็นสิ่งจำเป็นต่อการผลิตทำให้สามารถประมาณพื้นที่ในส่วนสนับสนุนได้
5. ข้อมูล P และ Q ใช้วิเคราะห์ความสัมพันธ์จากแผนภูมิ P-Q ในรูปที่ 2.6 ซึ่งจะทำให้ทราบว่าควรจัดผังโรงงานในลักษณะใด ควรเลือกเครื่องมือขนถ่ายลำเลียงประเภทไหน เพื่อให้เหมาะแก่การผลิต



รูปที่ 2.6 แผนภูมิ P-Q ของผลิตภัณฑ์ 2 กลุ่ม [5]

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากการวิเคราะห์ตามแผนภูมิที่แสดงในข้างต้นทำให้สามารถทราบประเภทที่เหมาะสมของโรงงานได้ สามารถออกแบบและวางแผนในเรื่องเครื่องจักร กำลังคน และกระบวนการผลิต สุดท้ายคือเราสามารถประมาณขนาดพื้นที่ ที่ต้องการในการผลิตได้ และสามารถใช้เปรียบเทียบผังโรงงานเก่าและใหม่ได้อีกด้วย

2.2.3 การวิเคราะห์การไหล

การวิเคราะห์การไหลเป็นสิ่งที่สำคัญที่สุดในการออกแบบจัดวางผังโรงงาน เพราะการไหลที่ดีมาจากการออกแบบผังโรงงานที่ดีเหมาะสมต่อการผลิตในสภาพปัจจุบัน มีการวิเคราะห์ลำดับขั้นตอนการผลิตที่เหมาะสมเพื่อใช้ประโยชน์ของเครื่องจักรและแรงงานให้เกิดประโยชน์สูงสุด การวิเคราะห์การไหลในการปรับปรุงการผลิตอาจใช้หลักการของ แอลเลน แฮต มอเกนเสน (ECRS) ดังนี้

1. **การขจัด (Eliminate)** วิเคราะห์ขั้นตอนว่ามีความจำเป็นหรือไม่ สามารถกำจัดทิ้งได้หรือไม่
2. **การรวม (Combine)** วิเคราะห์ขั้นตอนการทำงานว่าสามารถนำงานในขั้นตอนอื่นมารวมในขั้นตอนเดียวกันได้หรือไม่
3. **การเปลี่ยนลำดับขั้น สถานที่ หรือ คน (Rearrange)** วิเคราะห์ขั้นตอนการผลิต สถานที่ในการผลิต และตำแหน่งการทำงานของคน ว่าสามารถเปลี่ยนตำแหน่งได้หรือไม่
4. **การปรับปรุงรายละเอียดให้ง่าย (Simplify)** วิธีในการทำงานและเครื่องมือสามารถปรับปรุงให้ดีขึ้นและทำงานได้ง่ายขึ้นได้หรือไม่

การตั้งคำถาม ถามตัวเองเพื่อตรวจสอบว่ามีการเปลี่ยนแปลงให้ดีขึ้นได้อีกหรือไม่ เพื่อให้แน่ใจว่าสิ่งที่ออกแบบไปดีที่สุด ข้อมูลที่ควรเก็บเพื่อใช้สำหรับวิเคราะห์การไหล

1. เส้นทางหรือขั้นตอนการขนถ่ายลำเลียงวัสดุในกระบวนการผลิต
2. ปริมาณในการขนย้ายในแต่ละเที่ยวมีปริมาณมากน้อยเพียงใด
3. ระยะทางในการขนถ่ายลำเลียงทั้งหมด
4. ความถี่ในการขนถ่ายลำเลียง มีการขนย้ายบ่อยแค่ไหน
5. อัตราการขนย้ายหรือความหนาแน่นของการไหล เช่น น้ำหนัก จำนวนล็อต จำนวนเที่ยวต่อหน่วยเวลา
6. ค่าใช้จ่ายในการขนย้าย

2.2.3.1 การเลือกวิธีวิเคราะห์การไหล

1. แผนภูมิการทำงานของกระบวนการผลิต Operation Process Chart :OPC)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แผนภูมิการทำงานของกระบวนการผลิต เป็นแผนภูมิที่ใช้ในการศึกษาการทำงานหลัก ในการผลิตผลิตภัณฑ์ เพื่อศึกษากระบวนการในการกำจัดความสูญเปล่าในกระบวนการ และใช้ในการปรับปรุงกระบวนการ ซึ่งแผนภูมินี้เป็นจุดเริ่มต้นในการได้มาของผังโรงงานที่ดี ลดเวลาและขั้นตอนในการผลิต

2. แผนภูมิการไหลของกระบวนการผลิต (Flow Process Chart :FPC)

แผนภูมิการไหลของกระบวนการผลิต เป็นแผนภูมิที่ใช้ในการศึกษาการไหลของวัสดุในกระบวนการผลิต มีรายละเอียดมากกว่าแผนภูมิการทำงานของการผลิต การศึกษาการไหลควรศึกษาหลังขั้นตอนการปรับปรุงการผลิตแล้วเพื่อง่ายต่อการศึกษา เมื่อแผนภูมิการผลิตมีการปรับปรุงที่ดีมีการไหลอย่างเหมาะสมเป็นที่พึงพอใจ สามารถใช้แผนภูมินี้ในการออกแบบผังโรงงานได้เลย

การบันทึกข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับการผลิต โดยมีการกำหนดสัญลักษณ์แทนกิจกรรมต่าง ๆ ไว้ เพื่อทำให้เข้าใจกระบวนการผลิตได้ง่ายขึ้น ซึ่งสมาคมวิศวกรรมเครื่องกลแห่งประเทศสหรัฐอเมริกา (American Society of Mechanical Engineer: ASME) เป็นผู้กำหนดสัญลักษณ์ขึ้นมามี 6 ชนิดคือ

○ การดำเนินงาน (Operation) เป็นการเปลี่ยนแปลงแปรสภาพวัตถุดิบ การถอดประกอบวัสดุ การเตรียมวัสดุ และอื่น ๆ ซึ่งนับว่าเป็นการดำเนินการอย่างหนึ่ง

□ การตรวจสอบ (Inspection) เป็นการตรวจสอบนับจำนวน พิจารณาถึงคุณสมบัติว่าเป็นไปตามมาตรฐานหรือไม่ และจำนวนปริมาณว่าเป็นไปตามกำหนดหรือไม่

⇨ การขนส่ง (Transportation) เป็นการเคลื่อนย้ายผลิตภัณฑ์ จากที่หนึ่งไปยังอีกที่หนึ่ง เพื่อทำให้การผลิตดำเนินไปอย่างต่อเนื่อง

D การรอคอย (Delay) เป็นขั้นตอนที่วัตถุดิบ หรือผลิตภัณฑ์ต้องหยุดรอการเสียเวลาในการผลิต หรือเป็นการหยุดชั่วขณะ เพื่อให้หน่วยผลิตที่อยู่ถัดไปว่างจึงจะส่งเข้าหน่วยผลิตได้ หรือรอการขนย้าย

▽ การเก็บรักษา เป็นการรักษาวัตถุดิบหรือผลิตภัณฑ์ ไว้ใช้สำหรับกระบวนการผลิตและเก็บไว้สำหรับนำออกไปใช้งาน

◎ กิจกรรมผสม (Multiple Operation) หรือการรวมกิจกรรม (Combined Activity) คือจะมีกิจกรรมหลาย ๆ กิจกรรมรวมกัน ซึ่งจะใช้สัญลักษณ์วงกลมอยู่ภายในกรอบสี่เหลี่ยม วงกลม หมายถึง การดำเนินงาน และสี่เหลี่ยม หมายถึง การตรวจสอบไปพร้อม ๆ กัน ณ บริเวณหน่วยผลิตนั้น ๆ

3. แผนภูมิการทำงานหลายผลิตภัณฑ์ (Multi-Product Process Chart : MPC)

แผนภูมิการทำงานหลายผลิตภัณฑ์ เป็นแผนภูมิที่ใช้ศึกษาการไหลของผลิตภัณฑ์ 6-10 ชนิด โดยศึกษาจากแผนภูมิเดียว แผนภูมินี้จะแสดงขั้นตอนในการผลิตของแต่ละผลิตภัณฑ์ ลำดับการผลิตของแต่ละผลิตภัณฑ์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

และยังแสดงปริมาณการขนย้ายของวัสดุ ซึ่งจะเป็นแนวคิดในการจัดตำแหน่งหน่วยงานว่าควรให้หน่วยงานใดอยู่ใกล้กัน โดยพิจารณาการไหลอย่างเดียว

4. แผนภูมิการไหลไปกลับ (From-to Chart)

แผนภูมิการไหลไปกลับ เป็นแผนภูมิใช้ศึกษาการไหลของวัสดุ 10 ชนิดขึ้นไป โดยและชนิดมีการผลิตที่ไม่มาก เราจะสนใจการไหลแค่ช่วงสั้นๆเท่านั้น คือจากหน่วยงานหนึ่งถึงหน่วยงานหนึ่ง และสามารถทราบความหนาแน่นของการไหลได้ เราสามารถแปลงความหนาแน่นให้เป็นเกณฑ์ระดับความใกล้ชิดได้

5. แผนผังการไหล (Flow Diagram)

แผนผังการไหล เป็นแผนผังที่แสดงให้เห็นภาพการไหลโดยรวม ซึ่งจะมีประโยชน์มากต่อ ผู้ออกแบบแผนผังใหม่ และสามารถใช้ตรวจสอบความถูกต้องและเหมาะสมของแผนผัง ซึ่งการไหลจะต้องมี ลักษณะที่ไม่ยุ่งเหยิง การไหลไปในทิศทางเดียวกัน

2.2.4 การวิเคราะห์ความสัมพันธ์

2.2.4.1 การกำหนดกิจกรรม

กิจกรรม คือ สิ่งที่เป็นองค์ประกอบที่อยู่ในผังโรงงาน เช่น สำนักงาน เครื่องจักร วัสดุอุปกรณ์ที่ใช้ในการผลิต ห้องน้ำ เป็นต้น การวิเคราะห์ความสัมพันธ์เป็นสิ่งสำคัญในการออกแบบผังโรงงาน เพื่อให้การไหลของการผลิตเป็นไปในทิศทางที่เหมาะสม การทำงานที่สะดวกง่ายขึ้น ง่ายต่อการติดต่อสื่อสารระหว่างหน่วยงานที่มีความสัมพันธ์กัน ถ้าจำนวนของกิจกรรมมีมาก ควรจัดกลุ่มกิจกรรมเพื่อง่ายในการออกแบบ การวิเคราะห์ความสัมพันธ์อาศัยแผนผังความสัมพันธ์เพื่อง่ายต่อการพิจารณา

2.2.4.2 ศึกษาตัวการที่มีผลต่อความสัมพันธ์

สิ่งที่ต้องศึกษาเพื่อให้ระดับความสัมพันธ์คู่กิจกรรมมีความถูกต้อง ต้องคำนึงถึงสิ่งต่อไปนี้

1. ศึกษาว่ามีความต้องการพิเศษของแผนกหรือไม่
2. ศึกษาลักษณะอาคาร โครงสร้าง ขนาด จำนวนชั้น และช่วงเสา
3. สิ่งอำนวยความสะดวก เช่น ลานจอดรถ
4. การขยายการผลิตในอนาคต เครื่องมือที่ติดตั้งถาวร ตำแหน่งที่มีโอกาสจะขยายตัว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.2.4.3 การจำแนกระดับความสัมพันธ์

ระดับความสัมพันธ์ของกิจกรรมมีการจำแนกเป็น 6 ระดับ แสดงดังต่อไปนี้

A จะให้กับคู่กิจกรรมที่มีความจำเป็นอย่างยิ่งยวดที่จะต้องอยู่ใกล้กัน

E จะให้กับคู่กิจกรรมที่มีความสำคัญมากที่จะต้องอยู่ใกล้กัน

I จะให้กับคู่กิจกรรมที่มีความสำคัญที่จะต้องอยู่ใกล้กัน

O จะให้กับคู่กิจกรรมที่มีความสัมพันธ์กันธรรมดา

U จะให้กับคู่กิจกรรมที่มีความสัมพันธ์ระหว่างกันไม่มีความสำคัญ จะอยู่ที่ไหนก็ได้

X จะให้กับคู่กิจกรรมที่อยู่ใกล้กันไม่ได้เลย ด้วยเหตุผลที่เกี่ยวกับ

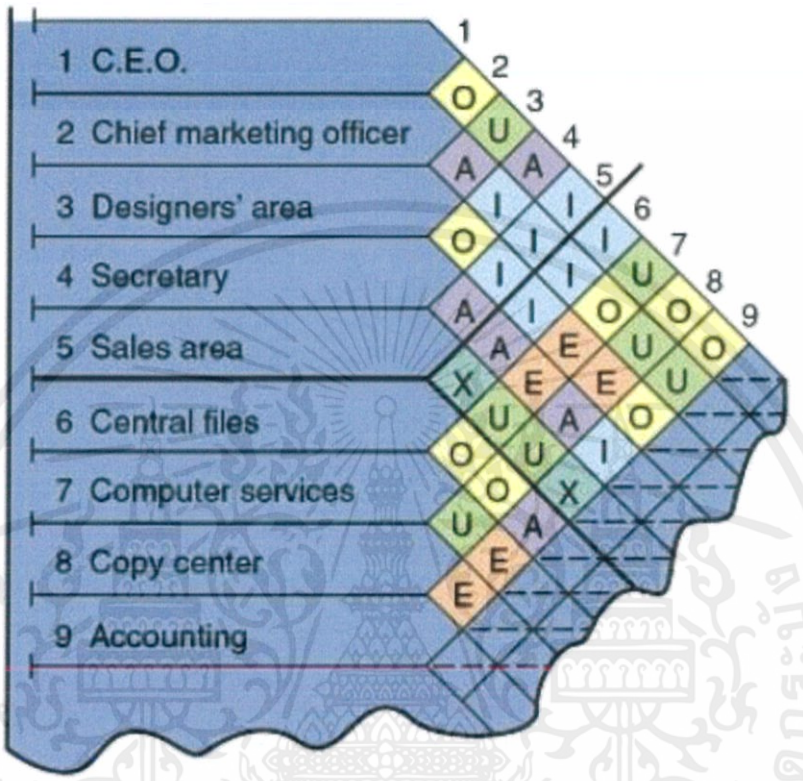
1. ฝุ่น เสียง ควัน กลิ่น และกรสั่นสะเทือน
2. อันตรายต่อสุขภาพและความปลอดภัย

การจำแนกความสัมพันธ์มีการจำแนกความสัมพันธ์จากมากสุดไปน้อยสุด ในทางปฏิบัติความสัมพันธ์ของคู่กิจกรรมจะทำในลักษณะดังนี้

1. ผู้วางผังจะทราบสภาพปัจจุบันของโรงงาน จะเป็นผู้ให้ระดับความสัมพันธ์กิจกรรมเอง
2. การไหลเป็นแนวทางในการกำหนดความสัมพันธ์
3. ขอความเห็นจากผู้ปฏิบัติงานที่เกี่ยวข้องในการทำงาน
4. ใช้แบบทดสอบเพื่อช่วยกรอกความเห็นเกี่ยวกับความสัมพันธ์
5. การช่วยกันตัดสินใจระหว่างผู้จัดการและผู้รับผิดชอบในงาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ในการหาสัมพันธ์ระหว่างกิจกรรมต่างๆ เราไม่สามารถใช้การไหลของสิ่งของเป็นเกณฑ์ในการออกแบบเท่านั้น เราจำเป็นต้องหาความสัมพันธ์ของกิจกรรมมาใช้ในการออกแบบด้วย แสดงดังตัวอย่างในรูปที่ 2.7



รูปที่ 2.7 แผนภูมิความสัมพันธ์ [7]

2.2.5 ประโยชน์ของการออกแบบผังโรงงานอย่างเป็นระบบ [6]

1. ลดระยะทางและเวลาการขนย้ายวัสดุ
2. ช่วยทำให้วัตถุดินไหลไปได้รวดเร็ว และราบรื่นพร้อมทั้งขจัดปัญหาเกี่ยวกับการทำงาน ที่มีมากเกินไป
3. เพื่อสะดวดในการดำเนินงาน โดยแบ่งเนื้อที่ภายในโรงงานให้เหมาะสมเช่น ช่องทางเดินพื้นที่เก็บสินค้า พื้นที่พักวัตถุดิบและจุดปฏิบัติงาน หรือพักชิ้นงานที่เป็นสินค้าสำเร็จรูป
4. ขจัดสิ่งรบกวนการสั่นสะเทือนของพื้นที่ ฝุ่นละออง ความร้อน กลิ่น การถ่ายอากาศ
5. จัดแผนงานต่าง ๆ ให้ทำงานในกรอบความรับผิดชอบชัดเจน ให้เอื้อต่อกระบวนการผลิตและง่ายต่อการควบคุม
6. จัดวางพื้นที่ให้มีประโยชน์อย่างเต็มที่ไม่ควรให้พื้นที่ว่างเปล่า หรือสูญเปล่ามากเกินไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.3 การปรับปรุงอย่างต่อเนื่อง (Kaizen) [3]

การปรับปรุงอย่างต่อเนื่องเป็นแนวคิดที่นำมาใช้ในการบริหารการจัดการอย่างมีประสิทธิผล โดยมุ่งเน้นที่การมีส่วนร่วมของพนักงานทุกคน ร่วมกันแสวงหาแนวทางใหม่ ๆ เพื่อปรับปรุงวิธีการทำงานและสภาพแวดล้อมในการทำงานให้ดีขึ้นอยู่เสมอ หัวใจสำคัญอยู่ที่ต้องมีการปรับปรุงอย่างต่อเนื่องไม่มีที่สิ้นสุด

ไคเซ็น (Kaizen) เป็นศัพท์ภาษาญี่ปุ่น Kai แปลว่า เปลี่ยนแปลง Zen แปลงว่า ดี Kaizen จึงหมายถึง การเปลี่ยนแปลงที่ทำให้ดีขึ้น หรือจะเรียกว่าเป็นการปรับปรุงให้ดีขึ้น หลักการง่าย ๆ ที่เป็นคีย์เวิร์ดสำคัญของการทำไคเซ็นมีอยู่ 3 ข้อ นั่นก็คือ **เลิก ลด และ เปลี่ยน**

การทำไคเซ็น คือ การลดหรือเลิกขั้นตอนส่วนเกิน ส่วนที่ไม่จำเป็น ด้วยการเปลี่ยนวิธีการทำงาน เริ่มจากการเปลี่ยนแปลงทีละเล็กทีละน้อย ที่สามารถทำได้อย่างรวดเร็วและต่อเนื่อง และต้องอาศัยการพลิกแพลงเพื่อให้หลุดพ้นจากข้อจำกัดในความเป็นจริงต่าง ๆ เช่น งบประมาณ เวลา อุปกรณ์ เทคโนโลยี ฯลฯ

ไคเซ็น คือการลดขั้นตอนส่วนเกิน แต่ลดจากเรื่องที่ไม่จำเป็น ด้วยการเปลี่ยนวิธีการทำงาน ทำด้วยความตั้งใจจริง ไคเซ็น คือ

1. เปลี่ยนวิธีการทำงาน ลดขั้นตอนส่วนที่ไม่จำเป็นออก
2. เปลี่ยนเรื่องเล็ก ๆ หรือปัญหาที่พบเห็นในแต่ละวัน
3. ทำเรื่องที่ทำได้ก่อน รับมือกับความเป็นจริงที่มีข้อจำกัด

2.3.1 ขั้นตอนการปรับปรุงแบบไคเซ็น

การใช้หลักการไคเซ็น มีทั้งหมด 7 ขั้นตอนซึ่งทั้ง 7ขั้นตอน ดังกล่าวนี้ กล่าวได้ว่าเป็นวิธีการเชิงระบบ (System approach) หรือปรัชญาในการสร้างคุณภาพงานของเดมมิ่ง ที่เรียกว่า PDCA (Plan – Do – Cheek – Action) ที่นำไปใช้หรือประยุกต์ใช้ในทุกงานทุกกิจกรรม หรือ ทุกระบบการปฏิบัติงาน ไม่ว่างานนั้นจะเป็นงานเล็กหรืองานใหญ่ อันประกอบด้วย

1. ค้นหาปัญหา และกำหนดหัวข้อแก้ไขปัญหา
2. วิเคราะห์สภาพปัจจุบันของปัญหาเพื่อรู้สถานการณ์ของปัญหา
3. วิเคราะห์หาสาเหตุ
4. กำหนดวิธีการแก้ไข สิ่งที่ต้องระบุคือ ทำอะไร ทำอย่างไร ทำเมื่อไร
5. ใครเป็นคนทำ และทำอย่างไร
6. ลงมือดำเนินการ
7. ตรวจดูผล และผลกระทบต่าง ๆ และการรักษาสภาพที่แก้ไขแล้วโดยการกำหนดมาตรฐานการทำงาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.3.2 กลยุทธ์หลักไคเซ็น (Kaizen)

1. รายการตรวจสอบ 3-Mu's หมายถึง ระบบตรวจสอบที่พัฒนาขึ้นเพื่อช่วยผู้บริหารและพนักงานใหช่วยกันแก้ไขปรับปรุงงานของตนอยู่เสมอ 3-Mus ประกอบด้วย Muda คือ ความสูญเปล่า Muri คือ การ ฝืนทำส่งผลกระทบในระยะยาว Mura คือ ความไม่สม่ำเสมอ โดยการนำเอา 3-Mu's ไปพิจารณา องค์ประกอบต่าง ๆ ของการทำงาน เช่น กำลังคน เทคนิค วิธีการ เวลา สิ่งอำนวยความสะดวกและ เครื่องมือเครื่องใช้ วัสดุที่ใช้ ปริมาณการผลิต สินค้าคงคลัง สถานที่ทำงาน แนวความคิดในการทำงาน
2. หลักการ 5ส ได้แก่ สะสาง (Seiri) สะดวก (Seiton) สะอาด (Seiso) สุขลักษณะ (Seiketsu) สร้างวินัย (Shitsuke)
3. หลักการ 5 W 1H Who ใครเป็นผู้ทำ what ทำอะไร Where ทำที่ไหน When ทำเมื่อไร Why ทำไมต้องทำย่างนั้น How ทำอย่างไร
4. รายการตรวจสอบ 4M ได้แก่ Man หมายถึง การตรวจสอบผู้ปฏิบัติทำงานตามมาตรฐานที่กำหนด หรือไม่มีความรับผิดชอบหรือไม่ ผู้ปฏิบัติมีทักษะความชำนาญหรือไม่ผู้ปฏิบัติได้รับมอบงานที่ตรงกับความสามารถหรือไม่ Machine หมายถึง การตรวจสอบอุปกรณ์อำนวยความสะดวกสอดคล้องกับความสามารถของขบวนการผลิตหรือไม่เครื่องจักรขัดข้องบ่อยหรือไม่ การจัดวางเหมาะสมหรือไม่เครื่องจักรอยู่ในสภาพการใช้งานหรือไม่ Material หมายถึง การตรวจสอบ6ข้อผิดพลาดในเรื่องคุณภาพการตรวจสอบระบบคงคลังเพียงพอหรือไม่ Method หมายถึง การตรวจสอบว่ามาตรฐานในการทำงานมีเพียงพอหรือไม่ มีวิธีที่ปลอดภัยหรือไม่ เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพหรือไม่ลำดับขั้นตอนการทำงานเหมาะสมหรือไม่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 3
การดำเนินการ

ในบทนี้จะกล่าวถึงการเก็บรวบรวมข้อมูล ศึกษาสภาพปัจจุบันของโรงงานลักษณะการจัดวางอุปกรณ์ในพื้นที่ มีการสำรวจความสามารถในการผลิต และการศึกษาเวลาที่ใช้ในการผลิต โดยมีรายละเอียดดังนี้

เพื่อให้โครงงานบรรลุตามวัตถุประสงค์ ผู้วิจัยจึงจำเป็นจะต้องมีการวางแผนการดำเนินงานโดยมีลำดับขั้นตอนและวิธีการทำงานดังนี้

3.1 การศึกษาข้อมูลพื้นฐานของโรงงาน

3.2 การศึกษาสภาพปัจจุบันของโรงงาน

3.1 ข้อมูลพื้นฐานของโรงงาน

3.1.1 จำนวนการผลิตในการผลิตตามกลุ่มผลิตภัณฑ์

บริษัท สหสเตนเลสสตีล จำกัด เป็นบริษัทผลิตเครื่องครัวสเตนเลสและครุภัณฑ์สเตนเลสโดยมีกลุ่มลูกค้าได้แก่ ร้านอาหาร ภัตตาคาร ห้างสรรพสินค้า โรงแรม และอุตสาหกรรม เป็นต้น การออกแบบผลิตภัณฑ์จะคำนึงในเรื่องของความเหมาะสมของพื้นที่ใช้งาน การใช้งานที่เหมาะกับความต้องการของลูกค้า และเน้นความสวยงามแบบเรียบหรูที่แสดงความสวยงามของสเตนเลส ผลิตภัณฑ์ที่ผลิตทั้งหมดแบ่งเป็นทั้งหมด 15 กลุ่มผลิตภัณฑ์ด้วยกัน ซึ่งผลิตภัณฑ์แต่ละกลุ่มมีความต้องการของลูกค้าที่ไม่เท่ากัน ทำให้แต่ละกลุ่มผลิตภัณฑ์มีจำนวนการผลิตที่ไม่แน่นอน ผู้วิจัยจึงเก็บข้อมูลมาเสนอในช่วงเวลาที่ศึกษา เดือนสิงหาคม-เดือนพฤศจิกายน 2561
ดังนี้

1. **กลุ่มผลิตภัณฑ์ระบบร้อน (Broiler)**

กลุ่มผลิตภัณฑ์ระบบร้อน คือ กลุ่มผลิตภัณฑ์งานระบบที่มีการใช้แหล่งพลังงานเพื่อมาใช้งานของอุปกรณ์ เช่น แหล่งพลังงานจาก ไฟฟ้า แก๊ส เป็นต้น ผลิตภัณฑ์กลุ่มนี้เป็นผลิตภัณฑ์ที่มีการให้ความร้อนโดยตรงกับอาหาร คล้ายลักษณะการย่างต่างจากการย่างแค่การให้ความร้อนจากด้านบนแทน จำนวนการผลิตในช่วงเวลาที่ศึกษาเป็นเวลา 4 เดือน มีการผลิตคิดเป็นเปอร์เซ็นต์ 1% ลักษณะผลิตภัณฑ์ตามรูปที่ 3.1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปที่ 3.1 เครื่อง Broiler

2. กลุ่มระบบเย็น (Clooing)

กลุ่มผลิตภัณฑ์ระบบเย็น คือ กลุ่มผลิตภัณฑ์งานระบบที่มีการใช้แหล่งพลังงานเพื่อมาใช้งานของอุปกรณ์ เช่น แหล่งพลังงานจาก ไฟฟ้า เป็นต้น ผลิตภัณฑ์กลุ่มนี้เป็นผลิตภัณฑ์ที่มีการให้ความเย็นโดยตรงในลักษณะที่แตกต่างกันตามการใช้งาน ซึ่งจะมีตั้งแต่ให้ความเย็นน้อย เช่น ตู้โชว์ ความเย็นปกติเพื่อรักษาความสดของอาหาร (Chiller) ตลอดจนการให้อุณหภูมิที่ต่ำกว่าศูนย์องศาเซลเซียส เพื่อใช้ในการแช่แข่ง (Frezzer) จำนวนการผลิตในช่วงเวลาที่ศึกษาเป็นเวลา 4 เดือน มีการผลิตคิดเป็นเปอร์เซ็นต์ 14% ลักษณะผลิตภัณฑ์ตามรูปที่ 3.2

รูปที่ 3.2 ตู้เย็นนอนสเตนเลส

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. กลุ่มโต๊ะตู้ (Cabinet)

กลุ่มผลิตภัณฑ์โต๊ะตู้ คือ กลุ่มผลิตภัณฑ์งานที่ไม่เป็นระบบไม่มีการใช้แหล่งพลังงานเพื่อมาใช้งานของอุปกรณ์ ผลิตภัณฑ์กลุ่มนี้เป็นผลิตภัณฑ์ที่มีการใช้งานแบบ 2in1 เนื่องจากเป็นได้ทั้งตู้เก็บของและเป็นโต๊ะที่ใช้ในกิจกรรมทำอาหาร โดยลูกค้าสามารถเลือกฟังก์ชันลักษณะตู้ที่ใช้ในการจัดเก็บของได้ จำนวนการผลิตในช่วงเวลาที่ศึกษาเป็นเวลา 4 เดือน มีการผลิตคิดเป็นเปอร์เซ็นต์ 8% ลักษณะผลิตภัณฑ์ตามรูปที่ 3.3

รูปที่ 3.3 โต๊ะตู้ประตูเลื่อน 2 บาน

4. กลุ่มตู้ติดผนัง (Wall Cabinet)

กลุ่มผลิตภัณฑ์ตู้ติดผนัง คือ กลุ่มผลิตภัณฑ์งานที่ไม่เป็นระบบไม่มีการใช้แหล่งพลังงานเพื่อมาใช้งานของอุปกรณ์ ผลิตภัณฑ์กลุ่มนี้เป็นผลิตภัณฑ์ที่มีการใช้งานเหมือนตู้ แต่มีขนาดที่เล็กกว่าติดตั้งกับผนังเหมาะกับพื้นที่ใช้งานน้อยแต่ต้องการเก็บอุปกรณ์มาก จำนวนการผลิตในช่วงเวลาที่ศึกษาเป็นเวลา 4 เดือน มีการผลิตคิดเป็นเปอร์เซ็นต์ 1% ลักษณะผลิตภัณฑ์ตามรูปที่ 3.4

รูปที่ 3.4 ตู้ติดผนังเปิด 2 บาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

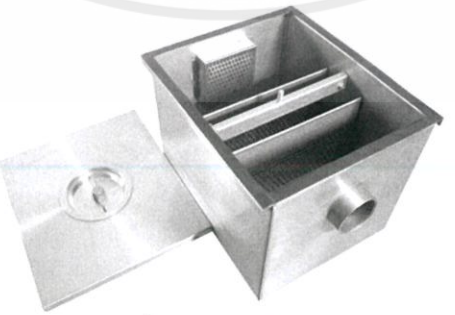
5. กลุ่มอุปกรณ์สำหรับศูนย์อาหารแผนกอาหาร (Food Court Server)

กลุ่มผลิตภัณฑ์อุปกรณ์สำหรับศูนย์อาหารแผนกอาหาร คือ กลุ่มผลิตภัณฑ์งานที่มีทั้งงานที่เป็นระบบและงานที่ไม่เป็นระบบมีการใช้แหล่งพลังงานเพื่อมาใช้งานของอุปกรณ์ เช่นแหล่งพลังงานไฟฟ้า แก๊ส น้ำ เป็นต้น ผลิตภัณฑ์กลุ่มนี้เป็นผลิตภัณฑ์ที่ใช้ในการทำอาหารจานเดี่ยว เช่น อาหารตามสั่ง ก๋วยเตี๋ยว เป็นอาหารที่ต้องการความเร็วในการทำ อุปกรณ์ต้องอำนวยความสะดวกต่อการทำ ทำง่าย ใช้เวลาน้อย จำนวนการผลิตในช่วงเวลาที่ศึกษาเป็นเวลา 4 เดือน มีการผลิตคิดเป็นเปอร์เซ็นต์ 3% ลักษณะผลิตภัณฑ์ตามรูปที่ 3.5

รูปที่ 3.5 โต๊ะเตาต้มเส้น

6. กลุ่มบ่อดักไขมัน (Grease Trap)

กลุ่มผลิตภัณฑ์บ่อดักไขมัน คือ กลุ่มผลิตภัณฑ์งานที่ไม่เป็นระบบไม่มีการใช้แหล่งพลังงานเพื่อมาใช้งานของอุปกรณ์ ผลิตภัณฑ์กลุ่มนี้เป็นผลิตภัณฑ์ที่ใช้ในการดักจับไขมันจากการล้างภาชนะและอุปกรณ์หุงต้มอาหาร ไม่ให้ไหลปน ไปกับน้ำทิ้ง เนื่องจากไขมันจะลอยตัวอยู่ผิวน้ำทำให้ออกซิเจนละลายน้ำได้น้อย เป็นสาเหตุ ให้น้ำเน่าเสียและท่อระบายน้ำอุดตัน จำนวนการผลิตในช่วงเวลาที่ศึกษาเป็นเวลา 4 เดือน มีการผลิตคิดเป็นเปอร์เซ็นต์ 10% ลักษณะผลิตภัณฑ์ตามรูปที่ 3.6



รูปที่ 3.6 บ่อดักไขมัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

7. กลุ่มรางน้ำ (Gutter Pan)

กลุ่มผลิตภัณฑ์รางน้ำ คือ กลุ่มผลิตภัณฑ์งานที่ไม่เป็นระบบไม่มีการใช้แหล่งพลังงานเพื่อมาใช้งานของอุปกรณ์ ผลิตภัณฑ์กลุ่มนี้เป็นผลิตภัณฑ์ที่ใช้เป็นช่องทางการไหลของน้ำน้ำไปสู่บ่อบำบัดน้ำหรือบ่อน้ำทิ้งต่อไป เพื่อไม่ให้พื้นเปียกเป็นอันตรายต่อผู้ใช้งาน จำนวนการผลิตในช่วงเวลาที่ศึกษาเป็นเวลา 4 เดือน มีการผลิตคิดเป็นเปอร์เซ็นต์ 4% ลักษณะผลิตภัณฑ์ตามรูปที่ 3.7

รูปที่ 3.7 รางน้ำ

8. กลุ่มอุปกรณ์ดูดควัน (Hood)

กลุ่มผลิตภัณฑ์อุปกรณ์ดูดควัน คือ กลุ่มผลิตภัณฑ์งานที่เป็นระบบมีการใช้แหล่งพลังงานเพื่อมาใช้งานของอุปกรณ์ เช่น แหล่งพลังงานไฟฟ้า เป็นต้น ผลิตภัณฑ์กลุ่มนี้เป็นผลิตภัณฑ์ที่ใช้สำหรับดูดควัน และอากาศทีมีแก๊สที่เป็นอันตรายต่อมนุษย์ การทำงานของเครื่องเป็นการแลกเปลี่ยนอากาศดูดอากาศเสียแล้วเติมอากาศดีเข้ามา จำนวนการผลิตในช่วงเวลาที่ศึกษาเป็นเวลา 4 เดือน มีการผลิตคิดเป็นเปอร์เซ็นต์ 4% ลักษณะผลิตภัณฑ์ตามรูปที่ 3.8

รูปที่ 3.8 อุปกรณ์ดูดควัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

9. กลุ่มรถเข็น (Mobile)

กลุ่มผลิตภัณฑ์รถเข็น คือ กลุ่มผลิตภัณฑ์งานที่ไม่เป็นระบบไม่มีการใช้แหล่งพลังงานเพื่อมาใช้งานของอุปกรณ์ ผลิตภัณฑ์กลุ่มนี้เป็นผลิตภัณฑ์ที่ใช้ในการขนส่งวัสดุอุปกรณ์ที่ใช้ในการทำอาหารหรือใช้เสิร์ฟอาหาร จำนวนการผลิตในช่วงเวลาที่ศึกษาเป็นเวลา 4 เดือน มีการผลิตคิดเป็นเปอร์เซ็นต์ 6% ลักษณะผลิตภัณฑ์ตามรูปที่ 3.9

รูปที่ 3.9 รถเข็น 3 ชั้น

10. กลุ่มเตาหุงต้ม (Range)

กลุ่มผลิตภัณฑ์เตาหุงต้ม คือ กลุ่มผลิตภัณฑ์งานระบบที่มีการใช้แหล่งพลังงานเพื่อมาใช้งานของอุปกรณ์ เช่น แหล่งพลังงานจาก ไฟฟ้า แก๊ส เป็นต้น ผลิตภัณฑ์กลุ่มนี้เป็นผลิตภัณฑ์ที่มีการให้ความร้อนผ่านภาชนะกับอาหารใช้ในการ ต้ม ผัด ทอด นึ่ง จำนวนการผลิตในช่วงเวลาที่ศึกษาเป็นเวลา 4 เดือน มีการผลิตคิดเป็นเปอร์เซ็นต์ 1% ลักษณะผลิตภัณฑ์ตามรูปที่ 3.10

รูปที่ 3.10 เตาจีนสเตนเลส

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

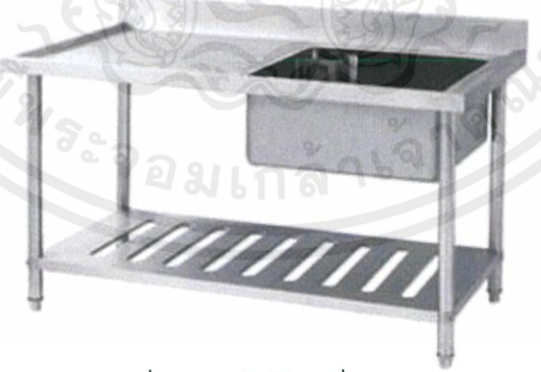
11. กลุ่มชั้นวาง (Shelf)

กลุ่มผลิตภัณฑ์ชั้นวาง คือ กลุ่มผลิตภัณฑ์งานที่ไม่เป็นระบบไม่มีการใช้แหล่งพลังงานเพื่อมาใช้งานของอุปกรณ์ ผลิตภัณฑ์กลุ่มนี้เป็นผลิตภัณฑ์ที่มีการใช้สำหรับวางสิ่งของ มีทั้งวางกับพื้นและแบบติดผนัง สามารถวางของได้มากกว่าโต๊ะเนื่องจากมีชั้นหลายชั้นที่สามารถวางของได้ จำนวนการผลิตในช่วงเวลาที่ศึกษาเป็นเวลา 4 เดือน มีการผลิตคิดเป็นเปอร์เซ็นต์ 13% ลักษณะผลิตภัณฑ์ตามรูปที่ 3.11

รูปที่ 3.11 ชั้นวางติดผนังแบบทึบ

12. กลุ่มอ่างล้าง (Sink Table)

กลุ่มผลิตภัณฑ์อ่างล้าง คือ กลุ่มผลิตภัณฑ์งานที่ไม่เป็นระบบไม่มีการใช้แหล่งพลังงานเพื่อมาใช้งานของอุปกรณ์ ผลิตภัณฑ์กลุ่มนี้เป็นผลิตภัณฑ์ที่มีการใช้สำหรับล้างทำความสะอาด ภาชนะหรือวัตถุดิบที่ใช้ในการทำอาหาร จำนวนการผลิตในช่วงเวลาที่ศึกษาเป็นเวลา 4 เดือน มีการผลิตคิดเป็นเปอร์เซ็นต์ 16% ลักษณะผลิตภัณฑ์ตามรูปที่ 3.12



รูปที่ 3.12 อ่างล้างหนึ่งหลุม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

13. กลุ่มโต๊ะ (Table)

กลุ่มผลิตภัณฑ์โต๊ะ คือ กลุ่มผลิตภัณฑ์งานที่ไม่เป็นระบบไม่มีการใช้แหล่งพลังงานเพื่อมาใช้งานของอุปกรณ์ ผลิตภัณฑ์กลุ่มนี้เป็นผลิตภัณฑ์ที่มีการใช้สำหรับวางสิ่งของและทำกิจกรรมสำหรับประกอบอาหาร จำนวนการผลิตในช่วงเวลาที่ศึกษาเป็นเวลา 4 เดือน มีการผลิตคิดเป็นเปอร์เซ็นต์ 6% ลักษณะผลิตภัณฑ์ตามรูปที่ 3.13

รูปที่ 3.13 โต๊ะสเตนเลส

14. กลุ่มขาตั้ง (Stand and Support)

กลุ่มผลิตภัณฑ์ขาตั้ง คือ กลุ่มผลิตภัณฑ์งานที่ไม่เป็นระบบไม่มีการใช้แหล่งพลังงานเพื่อมาใช้งานของอุปกรณ์ ผลิตภัณฑ์กลุ่มนี้เป็นผลิตภัณฑ์ที่มีการใช้สำหรับเสริมความสูงของอุปกรณ์ใช้งานให้อยู่ในระดับที่สะดวกต่อการใช้งาน และยังสามารถใช้งานอาหารชั่วคราวเนื่องจากมีชั้นเสียบถาดสำหรับถาดทำอาหาร จำนวนการผลิตในช่วงเวลาที่ศึกษาเป็นเวลา 4 เดือน มีการผลิตคิดเป็นเปอร์เซ็นต์ 1% ลักษณะผลิตภัณฑ์ตามรูปที่ 3.14

รูปที่ 3.14 ขาตั้งรองไมโครเวฟ

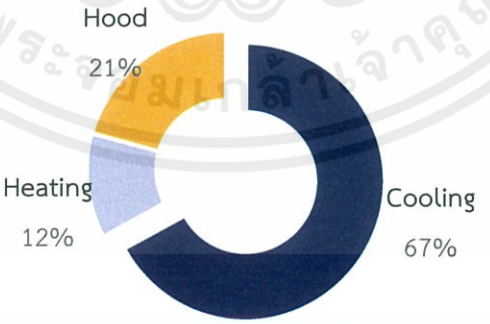
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

15. กลุ่มส่วนเพิ่มเติม (Accessory)

กลุ่มผลิตภัณฑ์ส่วนเพิ่มเติม คือ กลุ่มผลิตภัณฑ์งานที่ไม่เป็นระบบไม่มีการใช้แหล่งพลังงานเพื่อมาใช้งานของอุปกรณ์ ผลิตภัณฑ์กลุ่มนี้เป็นผลิตภัณฑ์ที่ใช้สำหรับเพิ่มเติมตกแต่งเพื่อความสวยงาม และต้องการเพื่อการใช้งานของห้องครัว หรืออุปกรณ์ที่ใช้สำหรับความปลอดภัย จำนวนการผลิตในช่วงเวลาที่ศึกษาเป็นเวลา 4 เดือน มีการผลิตคิดเป็นเปอร์เซ็นต์ 12% ลักษณะผลิตภัณฑ์ตามรูปที่ 3.15

รูปที่ 3.15 ราวกั้นห้างสรรพสินค้า

ผลิตภัณฑ์ทั้ง 15 กลุ่มผลิตภัณฑ์นี้ แบ่งเป็นผลิตภัณฑ์ที่มีระบบและผลิตภัณฑ์ที่ไม่มีระบบ ผลิตภัณฑ์ที่มีระบบคือผลิตภัณฑ์ที่ต้องต่อกับแหล่งพลังงานเมื่อใช้งาน ตัวอย่างแหล่งพลังงาน เช่น แก๊ส น้ำ ไฟฟ้า เป็นต้น โดยผลิตภัณฑ์ที่มีระบบเหล่านี้จะเป็นกลุ่มผลิตภัณฑ์ ได้แก่ Broiler Cooling Hood Range และFood Court Servery ซึ่งเราจะแบ่งเป็นผลิตภัณฑ์ระบบเย็นและผลิตภัณฑ์ระบบร้อน จากการศึกษาพบว่ามีสัดส่วนดังแสดงในกราฟรูปที่ 3.16



รูปที่ 3.16 กราฟแสดงสัดส่วนของผลิตภัณฑ์ระบบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากกราฟแสดงสัดส่วนข้างต้นพบว่ากลุ่มผลิตภัณฑ์เครื่องเย็น (Cooling) เป็นกลุ่มผลิตภัณฑ์ที่มีการผลิตมากที่สุดในสัดส่วนของผลิตภัณฑ์ระบบทั้งหมดโดยมีสัดส่วน 67% ของผลิตภัณฑ์ระบบทั้งหมด ผู้วิจัยจึงมีความสนใจผลิตภัณฑ์ในกลุ่มเครื่องเย็นเพราะเป็นกลุ่มที่มีความต้องการมากจากลูกค้าและที่ผู้วิจัยสนใจผลิตภัณฑ์ระบบเพราะใช้เวลาในการผลิตมากกว่าผลิตที่ไม่มีระบบโดยจะกล่าวถึงในหัวข้อถัดไป

กลุ่มผลิตภัณฑ์ของเครื่องเย็นแบ่งเป็นผลิตภัณฑ์ ตู้เย็นยืน (Upright Refrigerator) ตู้เย็นนอน (Under Counter Refrigerator) ตู้โชว์ (Showcase Display) และอุปกรณ์อื่นๆที่ใช้ความเย็น (Other) แสดงดังตาราง 3.1

ตารางที่ 3.1 ตารางรายการผลิตงานระบบเครื่องเย็น

Classify	Product(Piece)	Percent
Upright Refrigerator	19	35%
Under counter Refrigerator	11	20%
Showcase Display	17	31%
Other	8	15%

จากตารางข้างต้นพบว่าตู้เย็นยืน (Upright Refrigerator) เป็นผลิตภัณฑ์ที่มีสัดส่วนในการผลิตมากที่สุดของการผลิตผลิตภัณฑ์ระบบเครื่องเย็นมากถึง 35% ของงานระบบเครื่องเย็นทั้งหมด

3.1.2 ยอดขายของผลิตภัณฑ์

เนื่องจากผู้วิจัยมีการจัดอันดับยอดขายผลิตภัณฑ์ตามผลิตภัณฑ์ที่สร้างรายได้ต่อบริษัท 4 อันดับ จากผลิตภัณฑ์ที่สร้างรายได้มากที่สุด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.2 ตารางแสดงอันดับยอดขายผลิตภัณฑ์ที่สร้างรายได้มากที่สุด

Group	Baht/Piece	Percent
Cooling	55,000	53%
Sink Table	18,000	11%
Cabinet	20,000	8%
Gease Trap	6,000	4%
Other	-	24%

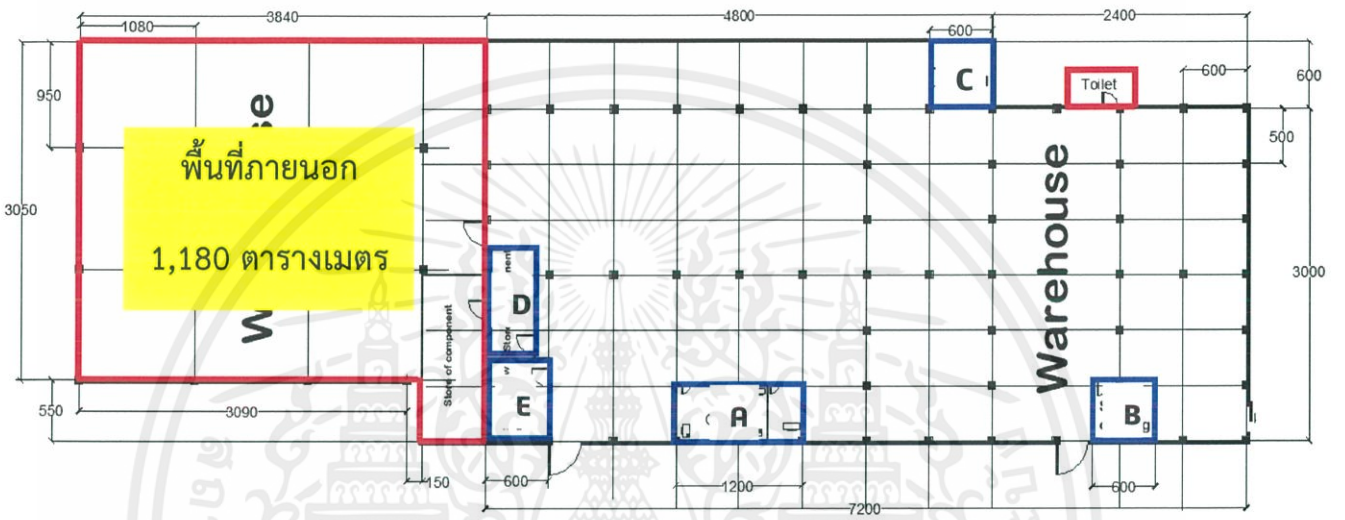
จากการเก็บข้อมูลในช่วงเวลา 4 เดือนที่ผู้วิจัยศึกษา ผู้วิจัยพบว่ากลุ่มผลิตภัณฑ์เครื่องเย็นเป็นกลุ่มผลิตภัณฑ์ที่มีมูลค่าสูงที่สุด และยังมีความต้องการมากที่สุด กลุ่มผลิตภัณฑ์เครื่องเย็นสร้างรายได้ให้กับบริษัท 53% ของรายได้จากการผลิตทั้งหมดในบริษัท แสดงให้เห็นว่าเป็นกลุ่มผลิตภัณฑ์ที่ต้องให้ความสนใจมากที่สุดจากมูลค่าและความต้องการ จากการศึกษาในข้างต้นจะเห็นได้ว่าผลิตภัณฑ์ตู้เย็นยืนเป็นผลิตภัณฑ์ที่มีความต้องการมากที่สุด ดูได้จากจำนวนการผลิต เพราะบริษัทมีการผลิตแบบตามคำสั่งลูกค้าเท่านั้น เนื่องจากลูกค้ามีความต้องการที่ไม่เหมือนกันซึ่งขึ้นอยู่กับขนาดพื้นที่การใช้งานของลูกค้า การวิจัยในครั้งนี้ผู้วิจัยจึงเลือกตู้เย็นยืนเป็นผลิตภัณฑ์หลักในการปรับปรุงครั้งนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.2 การศึกษาสภาพปัจจุบันและขั้นตอนการผลิต

3.2.1 การศึกษาขนาดพื้นที่โรงงาน

พื้นที่ทำงานในปัจจุบันของโรงงงานมีทั้งสิ้น 3,628 ตารางเมตร โดยแบ่งพื้นที่เป็นภายใน 2,448 ตารางเมตร และภายนอก 1,180 ตารางเมตร แสดงดังรูปที่ 3.17



รูปที่ 3.17 ผังแสดงพื้นที่ทำงานทั้งหมดของโรงงาน(หน่วยเซนติเมตร)

ส่วนพื้นที่ภายในโรงงาน

A. สำนักงานส่วนโรงงาน 60 ตารางเมตร
B. ห้องจัดเก็บอุปกรณ์สำหรับผลิตงานระบบเครื่องเย็น 32.7 ตารางเมตร
C. ห้องจัดเก็บแม่แบบสำหรับปั๊ม 36 ตารางเมตร
D. ห้องจัดเก็บอุปกรณ์ที่ใช้สำหรับการผลิตทุกประเภท 46 ตารางเมตร
E. ห้องจัดเก็บวัตถุดิบที่เป็นโลหะ 44.7 ตารางเมตร

ส่วนพื้นที่ภายนอกโรงงาน

1. ห้องจัดเก็บอุปกรณ์ที่ใช้สำหรับการผลิตทุกประเภท 90 ตารางเมตร
2. ห้องน้ำ 18 ตารางเมตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การผลิตแบ่งแผนกทำงานทั้งหมดเป็น 13 แผนก โดยมีเครื่องจักรโดยรวมทั้งสิ้น 36 เครื่อง แต่ละแผนกไม่จำเป็นต้องมีเครื่องจักรทุกแผนก เช่น แผนกล้าง เป็นแผนกที่ไม่มีเครื่องจักร เป็นต้น แผนกการทำงานที่จำแนกมีดังนี้

1. แผนกเลื่อยท่อสเตนเลส (Saw)
2. แผนกตัด (Shearing)
3. แผนกตัดโดยเครื่องเลเซอร์ (Laser Cutting)
4. แผนกลบคม (Deburring)
5. แผนกพับ (Bending)
6. แผนกประกอบ 1 (Assembly1)
7. แผนกประกอบ 2 (Assembly2)
8. แผนกประกอบ 3 (Assembly3)
9. แผนกประกอบเครื่องเย็น (Assembly Cooling)
10. แผนกงานระบบร้อน (System Heating)
11. แผนกงานระบบเย็น (System Cooling)
12. แผนกขัดตกแต่งผิว (Polishing)
13. แผนกล้างทำความสะอาด (Cleaning)

3.2.2 ศึกษาเครื่องจักรและพื้นที่ทำงาน

เครื่องจักรที่ใช้ในโรงงานเป็นเครื่องจักรสำหรับงานโลหะ โดยเครื่องหลักๆ จะเป็นเครื่องตัด พับ เครื่องจักรทั้งหมดมีจำนวน 36 เครื่อง โดยแบ่งตามแผนกดังนี้

1.	แผนกเลื่อยท่อสเตนเลส (Saw)	3 เครื่อง
2.	แผนกตัด (Shearing)	6 เครื่อง
3.	แผนกตัดโดยเครื่องเลเซอร์ (Laser Cutting)	1 เครื่อง
4.	แผนกพับ (Bending)	4 เครื่อง
5.	แผนกงานระบบร้อน (System Heating)	20 เครื่อง
6.	แผนกงานระบบเย็น (System Cooling)	1 เครื่อง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

7. แผนกขัดตกแต่งผิว (Polishing) 1 เครื่อง

ตารางที่ 3.3.1 ตารางแสดงเครื่องจักรและขนาดเครื่องจักร

Department	Machine	Size
Saw	Notching	1210×1790×1540
	Bomar	1540×4012×1470
	Brand Saw	982×6940×1245
Shearing	Shearing GMS	2220×3670×1770
	Shearing Durma	3412×3242×1745
	Shearing Amada	2262×2185×1300
	Laser	2890×8320×2200
	Corner Shearing Euromac	950×870×1300
	FIM	775×945×1500
Punching	Punching Euromac	4200×3800×2000
Bending	Adira	2500×1320×2371
	Bending Durma	1660×3960×2760
	LVD	4000×1420×2770
	Bending GMS	3072×1400×2300
Assembly	Mechanical Press Amada1	950×1100×2350
	Mechanical Press Amada2	880×1100×2130
	Mechanical Press1	1470×1700×2600
	Conventional Lathe1	930×2150×1210
	Conventional Lathe2	870×2600×1300
	Supermax	1010×2280×1240
	Ayax	930×3000×1400
	YLM	2385×970×1070
	CANNON	2720×4900×4000

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.3.2 ตารางแสดงเครื่องจักรและขนาดเครื่องจักร (ต่อ)

Department	Machine	Size
Assembly	Grinding	1220×770
	Grinding	1220×770
	Grinding	1220×770
	Grinding	1220×770
	REXON	315×650×1655
	KING	340×630×1410
	Spot Welding1	570×1435×1300
	Spot Welding2	755×1410×2160
	Mechanical Press2	765×1622×2080
	Cut	2700×1700
	Cut	1450×700
	Cut	480×420
Polishing	Belt Sander	15600×1980×1630

จากตารางแสดงเครื่องจักรและขนาดเครื่องจักร จะแบ่งกลุ่มเครื่องจักรเป็น 6 กลุ่มตามลักษณะการใช้งาน คือ ใช้สำหรับงานเลื่อย ใช้สำหรับงานตัดเฉือน ใช้สำหรับงานเจาะปั๊ม ใช้สำหรับงานประกอบ และใช้สำหรับงานขัดตกแต่งผิวสเตนเลสโดยการใช้งานเครื่องจักรแต่ละเครื่องในแต่ละผลิตภัณฑ์มีความแตกต่างกันดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.4 ตารางแสดงการใช้เครื่องจักรของแต่ละกลุ่มผลิตภัณฑ์

PRODUCT GROUP / MACHINE	BROILER	COOLING	CABINET	WALL CABINET	FOOD COURT SERVERY	GREASE TRAP	GRATING	HOOD	MOBILE	RANGE	SHELF	SINK TABLE	TABLE	STAND&SUPPORT	ACCESSORY
Notching		x	x	x	x				x	x				x	x
Brand Saw Bomar	x	x	x		x				x	x	x	x	x	x	x
Brand Saw	x	x	x		x				x		x	x	x	x	x
Shearing Durma		x			x					x					x
Shearing Amada		x			x					x					x
Laser	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Corner Shearing Euromac		x												x	x
Corner Shearing FIM		x												x	x
Bending Adira	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Bending Durma	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Bending LVD	x	x										x			x
Bending GMS	x	x										x			x
Mechanical Press Amada1										x					x
Mechanical Press Amada2										x					x
Mechanical Press										x					x
Conventional Lathe1	x									x					x
Conventional Lathe2	x									x					x
Pipe Bender									x						x
Foam Injection		x													x
Drill Press REXON						x									x
Drill Press KING						x									x
Spot Welding1	x					x									x
Spot Welding2	x														x
Mechanical Press	x														x
Belt Sander				x		x	x		x		x				x

จากตารางที่ 3.4 พบว่ากลุ่มผลิตภัณฑ์อุปกรณ์ตกแต่ง (Accessory) เป็นกลุ่มผลิตภัณฑ์ที่มีการใช้เครื่องจักรมากที่สุดเนื่องจากกลุ่มผลิตภัณฑ์อุปกรณ์ตกแต่งเป็นการผลิต ผลิตภัณฑ์ทุกประเภทรวมกันแต่เป็นขนาดที่เล็กกว่ากลุ่มผลิตภัณฑ์อื่น อุปกรณ์ตกแต่งนี้เป็นอุปกรณ์เสริมที่เพิ่มเข้ามาให้ดูสวยงามขึ้น หรือตามความต้องการของลูกค้าที่ต้องการการใช้งานที่เพิ่มขึ้น เช่น ตู้เก็บมีด ลักษณะการผลิตจะคล้ายกลุ่มตู้ (Cabinet) แต่ขนาดจะเล็กกว่ามาก จึงไม่ถูกจัดกลุ่มอยู่ในกลุ่มตู้ และที่ตักน้ำแข็ง เป็นอุปกรณ์เสริมที่ใช้ร่วมกับถังน้ำแข็ง เป็นสิ่งที่ลูกค้าต้องการอุปกรณ์ใช้งานเพิ่มเติมจากเดิม การผลิตในกลุ่มผลิตภัณฑ์นี้มีกำลังการผลิตที่ไม่แน่นอนไม่สามารถผลิตไว้เป็นสต็อกได้ ขนาดการผลิตเป็นการผลิตขนาดน้อย เป็นการผลิตครั้งละ 1 ชิ้นงาน ในการปรับปรุงผังโรงงานผู้วิจัยต้องคำนึงถึงการไหลของวัสดุ การใช้ของเครื่องจักรในแต่ละผลิตภัณฑ์เพื่อเลือกหาผลิตภัณฑ์หลักเป็นผลิตภัณฑ์ที่ใช้ในการวิจัยที่สามารถส่งผลต่อผลิตภัณฑ์อื่นได้ ในตารางที่ 3.4 กลุ่มผลิตภัณฑ์อุปกรณ์ตกแต่งไม่สามารถนำมาเป็นผลิตผลิตภัณฑ์หลักได้ จึงวิเคราะห์ในลำดับถัดไปคือกลุ่มผลิตภัณฑ์งานระบบเครื่องเย็น และจากข้อมูลจำนวนการผลิตข้างต้นกลุ่มผลิตภัณฑ์งานระบบเครื่องเย็นเป็นกลุ่มผลิตภัณฑ์ระบบที่มีการผลิตมากที่สุดในช่วงเวลา 4 เดือนที่เก็บข้อมูลและมูลค่ามากที่สุด จำเหมาะสมในการเลือกผลิตภัณฑ์ในกลุ่มนี้มาเป็นผลิตภัณฑ์หลัก เพราะถ้าการปรับปรับสามารถลดเวลาการทำงานของผลิตภัณฑ์หลักได้ก็ส่งผลต่อผลิตภัณฑ์อื่นเช่นกัน เนื่องจากผลิตภัณฑ์ใช้เวลาการผลิตมากที่สุดศึกษาในหัวข้อถัดไป และมีการใช้เครื่องจักรมาก

3.2.3 ศึกษาเวลาและขั้นตอนการผลิต

จากการศึกษาที่ผ่านมาพบว่าเวลาในการผลิตของผลิตภัณฑ์แต่ละชนิดมีความแตกต่างกันมากเพราะผลิตภัณฑ์ที่ผลิตนั้นมีทั้งงานที่เป็นระบบและงานที่ไม่เป็นระบบ ซึ่งงานระบบเป็นงานที่มีความซับซ้อนและต้องมีความระมัดระวังต้องคำนึงถึงความปลอดภัยของผู้ดำเนินงาน เนื่องจากเป็นงานที่เกี่ยวข้องกับไฟฟ้าที่อาจเป็นอันตรายต่อชีวิตผู้ทำระบบ นอกจากนั้นงานสเตนเลสเป็นงานที่ต้องอาศัยความประณีตในการประกอบเพราะเป็นผลิตภัณฑ์ที่โชว์ผิว จุดขายอยู่ที่ความสวยงามของผิวสเตนเลส จากเงื่อนไขโดยรวมทำให้ใช้เวลาในการผลิตที่มาก เวลาเฉลี่ยของแต่ละกลุ่มผลิตภัณฑ์มีดังนี้

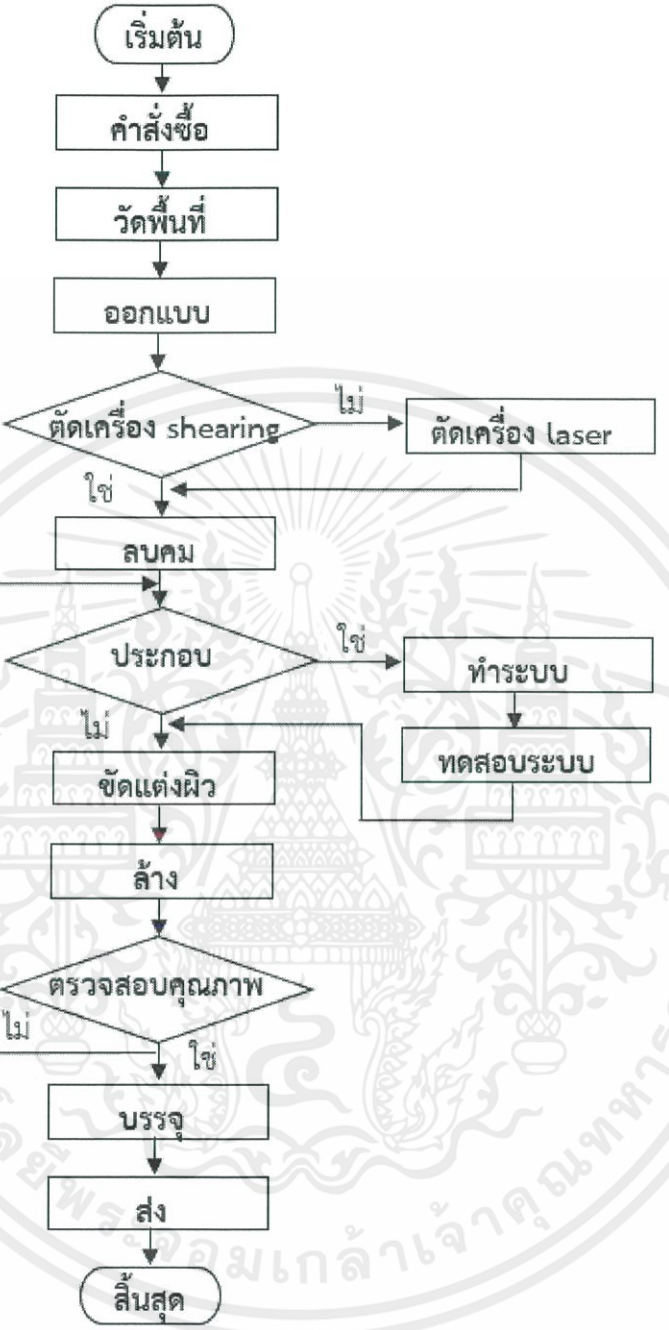
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.5 ตารางแสดงเวลาการผลิตโดยเฉลี่ยของแต่ละกลุ่มผลิตภัณฑ์

Group	Operation Time (Hr.)
Broiler	8.50
Cooling	54.05
Cabinet	20.40
Wall Cabinet	10.25
Food Court Servery	11.44
Grease Trap	2.35
Grating	14.30
Hood	18.20
Mobile	13.10
Range	11.05
Shelf	21.45
Sink Table	34.55
Table	9.57
Stand & Support	21.50
Accessory	1.35

จากตารางที่ 3.5 เวลาในการผลิตงานระบบเย็นใช้เวลามากที่สุดของกลุ่มผลิตภัณฑ์ทั้งหมดที่ผลิต เวลาเฉลี่ย 54.05 ชั่วโมง หรือ 6 วัน 6 ชั่วโมง 5 นาที โดยมีค่าต้นทุนแรงงานรวม 2,230.214 บาท (คิดจากค่าแรงงานขั้นต่ำจังหวัดสมุทรปราการ) และกลุ่มผลิตภัณฑ์อุปกรณ์ตกแต่งใช้เวลาในการผลิตน้อยที่สุด เวลาเฉลี่ย 1.35 ชั่วโมง ผลกระทบจากการผลิต ผลิตภัณฑ์ 1 ชิ้นงาน เมื่อใช้เวลามากทำให้การผลิตผลิตภัณฑ์ชิ้นต่อไปล่าช้า ขั้นตอนในการผลิต ผลิตภัณฑ์ในโรงงานแสดงดังรูปที่ 3.18

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3.18 แผนภูมิแสดงขั้นตอนการผลิต

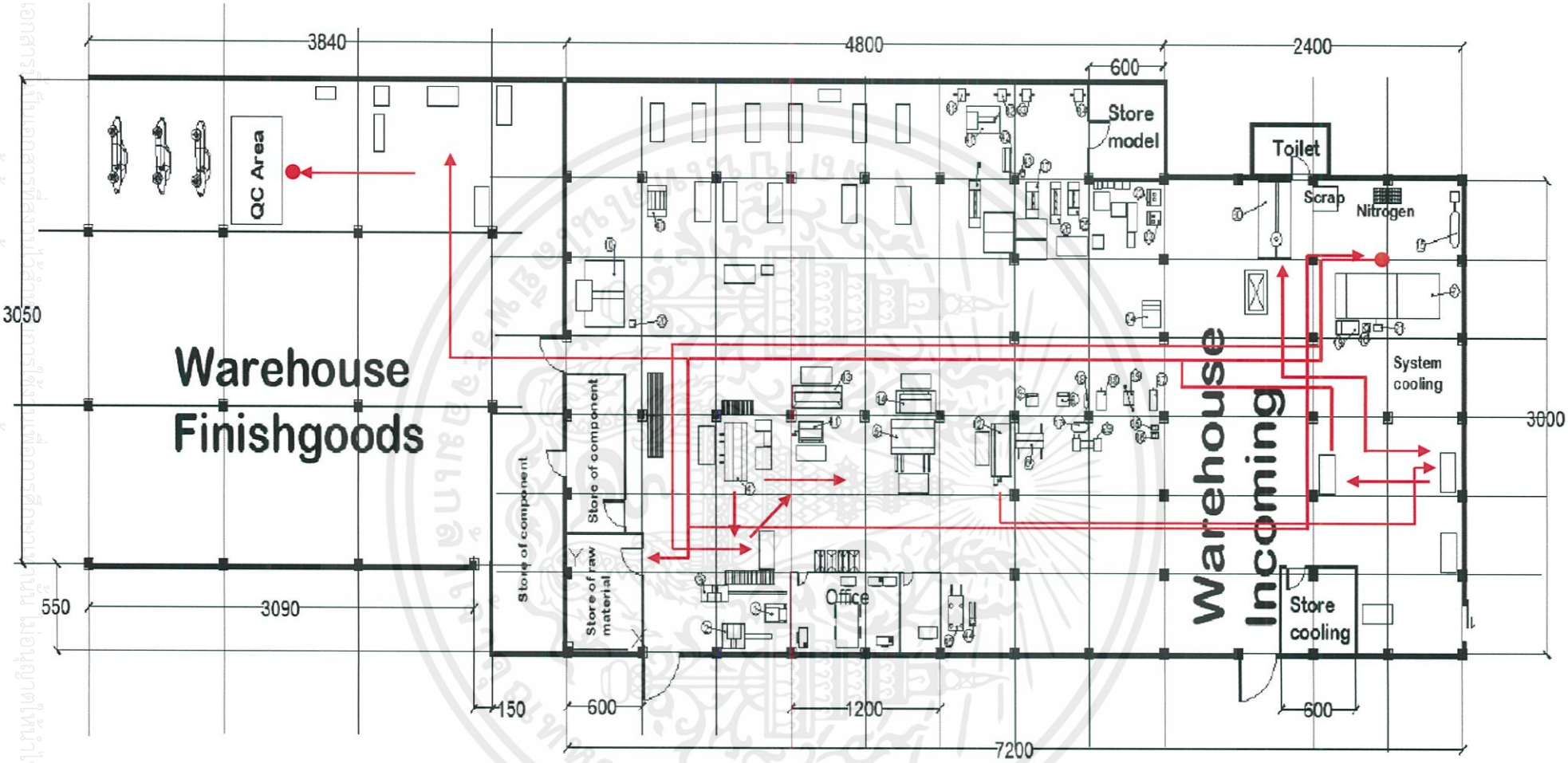
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากการศึกษาการไหลของการผลิตและเวลาในการดำเนินงานของแต่ละแผนก สามารถแสดงข้อมูลได้ด้วยเครื่องมือ แผนภูมิการไหลของกระบวนการผลิต (Flow Process Chart) ซึ่งเป็นแผนภูมิที่สามารถแสดงสถานะการทำงาน เวลาการทำงานของแผนกนั้นๆ และระยะทางที่เคลื่อนที่ของพนักงานดำเนินงาน (Operator) แผนภูมินี้เป็นแผนภูมิที่มีไว้สำหรับศึกษาการไหลของวัสดุสิ่งของโดยเฉพาะ มีรายละเอียดที่ต้องศึกษามากกว่าแผนภูมิการทำงานของกระบวนการผลิต และแผนภูมินี้ใช้เป็นแนวทางในการจัดวางผังโรงงานในส่วนของสายการผลิตได้ จากที่กล่าวมาข้างต้นผู้วิจัยเลือกตู้เย็นยืนเป็นผลิตภัณฑ์หลักในการศึกษาครั้งนี้ แสดงการผลิตและเวลาการผลิตดังตารางที่ 3.6

ตารางที่ 3.6 ตารางแสดงแผนภูมิการไหลของกระบวนการผลิตตู้เย็นยืน 4 ประตู

FLOW PROCESS CHART									
Product : 4 Door Refrigerator		**Activity**	**Present**	**Propose**	**Saving**				
		Operation ●	21	-	-				
		Transportation ➡	8	-	-				
		Delay ◗	1	-	-				
		Storage ▼	0	-	-				
Activity : Before Improvement		Inspection ■	1	-	-				
		Distance(m)	439.92	-	-				
Manpower : 43		Time(Minute)	2605.17	-	-				
Description	**Distance (m)**	**Time(Minute)**	**Symbol**						**Manpower**
Move to Sheet Metal	80.11	1.64							2
Wait for store operating		5.60							
Picking Sheet Metal		5.45							2
Move to Laser	80.11	1.64							2
Laser cut		61.32							3
Move to Deburring	79.25	1.62							2
Deburring		140.00							2
Move to Shearing	2.50	0.05							1
Shearing		186.00							1
Move to Bending	25.75	0.53							1
Bending		135.00							2
Move to Assembly	62.56	1.28							1
Picking Raw Material		5.50							1
Install Pipe Cu		54.00							1
Assembly 4Door		153.00							1
AssemblyTank Inside		171.00							1
Assembly Body		180.00							1
Foam Body		90.25							2
Bending Pipe		162.00							1
Foam 4Door		27.00							1
Assembly Outside		166.25							1
Assembly Part		128.25							1
Welding door		152.25							1
Move to System	8.91	0.18							1
Operate.sys&Ass.lid		54.00							2
Operation Sys.		250.30							2
Ass.Mark&Key		162.00							1
Test		180.00							1
Inspection		10.00							1
Move to Cleaning	100.73	2.06							2
Clean		117.00							2

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3.19 แผนผังโรงงานและการจัดวางอุปกรณ์

จากตารางแสดงแผนภูมิการไหลกระบวนการผลิตตู้เย็นยืน 4 ประตู สรุปได้ว่า มีการดำเนินงานทั้งหมด 21 ครั้ง การขนส่งทั้ง 8 ครั้ง รวมระยะทาง 434.92 เมตร มีขั้นตอนการตรวจสอบคุณภาพ 1 ครั้ง หลังขั้นตอนการทดสอบระบบ มีการใช้ทรัพยากรมนุษย์ในการผลิตทั้งหมด 43 คน เวลาการผลิตโดยรวม 3268.35 นาที หรือ 6 วัน 6 ชั่วโมง 24 นาที

จากจำนวนการผลิตที่บริษัทผลิตในช่วงเวลา 4 เดือนที่ผู้วิจัยได้ศึกษา ในส่วนการผลิตนั้นได้มีการแบ่งกลุ่มการผลิต ผลิตภัณฑ์ทั้งหมด 15 กลุ่ม แต่ละกลุ่มมีสัดส่วนการผลิตดังที่แสดงไว้ข้างต้น ซึ่งกลุ่มผลิตภัณฑ์เครื่องเย็นเป็นกลุ่มผลิตภัณฑ์ที่มีการผลิตมากที่สุดนั่นหมายความว่ามีความต้องการจากลูกค้ามากที่สุด เนื่องจากบริษัทมีการผลิตแบบตามคำสั่งลูกค้า (Make to Order) โดยในกลุ่มผลิตภัณฑ์เครื่องเย็นนั่นมีผลิตภัณฑ์ย่อย ซึ่งผลิตภัณฑ์ที่มีการผลิตมากที่สุดคือ ตู้เย็นชนิดยืน การวิเคราะห์ในด้านยอดขายและผลิตภัณฑ์ที่สร้างรายได้มากที่สุดของบริษัทผลิตภัณฑ์ในกลุ่มเครื่องเย็นเป็นกลุ่มที่มีมูลค่ามากที่สุด มากเหตุผลที่กล่าวมาข้างต้น จึงเป็นปัจจัยในการเลือกผลิตภัณฑ์หลักในการวิจัย เพราะถ้าสามารถเพิ่มการผลิตได้กำไรของบริษัทก็จะยิ่งเพิ่มขึ้น

จากการศึกษาสภาพปัจจุบันพบว่ากลุ่มผลิตภัณฑ์ที่มีการใช้เครื่องจักรมากที่สุดที่สามารถใช้เป็นผลิตภัณฑ์หลักในการวิเคราะห์การปรับปรุงผังโรงงานคือ กลุ่มผลิตภัณฑ์เครื่องเย็น ซึ่งเหตุผลนี้ยิ่งส่งเสริมเหตุผลในการเลือกผลิตภัณฑ์ในข้างต้น จากแผนภูมิแสดงการผลิตในรูปที่ 3.18 แสดงให้เห็นว่าการผลิต ผลิตภัณฑ์มีระบบใช้เวลาที่มากกว่าผลิตภัณฑ์ไม่มีระบบ เนื่องจากมีขั้นตอนที่มากกว่า จากการวิเคราะห์ลักษณะผังโรงงานรูปที่ 3.19และตารางที่ 3.7 แสดงแผนภูมิการไหลของกระบวนการผลิตพบว่าการไหลของวัสดุมีการใช้ระยะทางที่มากเกินไป ลักษณะการทำงานทำให้เกิดความเมื่อยล้าของพนักงานจากการเดิน ส่งผลให้เกิดการทำงานที่ช้าลงกว่าที่ควรเป็น จึงเป็นเหตุผลในการเลือกทำการวิจัยในครั้งนี้เพื่อปรับปรุงการผลิต

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 4
ผลการดำเนินงานวิจัย

บทนี้จะกล่าวถึง การวิเคราะห์ปัญหาที่เป็นสาเหตุทำให้การผลิตไม่เป็นไปตามแผนการผลิต ส่งของล่าช้าเกินกำหนดนัดหมายลูกค้า และแนวทางการแก้ปัญหาจากการวิเคราะห์หาสาเหตุ มีการเลือกแนวทางการแก้ไขที่ดีที่สุดมาใช้ในการปรับปรุง และการวิเคราะห์ทางเศรษฐศาสตร์ในการปรับปรุง โดยมีขั้นตอนดังนี้

4.1 วิเคราะห์สาเหตุของปัญหาการผลิตล่าช้า

4.2 แนวทางการแก้ไขปัญหา

4.3 การปรับปรุงการทำงาน

4.4 ผลการแก้ปัญหา

4.5 การวิเคราะห์เชิงเศรษฐศาสตร์

จากบทที่ 3 เลือกตู้เย็นยืนเป็นผลิตภัณฑ์หลักในการเป็นตัวแทนในการวิเคราะห์การปรับปรุง จากเหตุผลจำนวนการผลิต ผลิตภัณฑ์ของบริษัทซึ่งแปรผันตรงต่อความต้องการของลูกค้าในกลุ่มระบบเย็นเป็นกลุ่มผลิตภัณฑ์ที่มีจำนวนการผลิตมากที่สุดและเป็นกลุ่มที่มีมูลค่าสูงที่สุด ในกลุ่มผลิตภัณฑ์ระบบเย็น ตู้เย็นยืนเป็นผลิตภัณฑ์ที่มียอดจำนวนการผลิตมากที่สุดในกลุ่มระบบเย็น อีกทั้งในด้านการวิเคราะห์การใช้เครื่องจักร กลุ่มผลิตภัณฑ์นี้เป็นกลุ่มที่มีการใช้เครื่องจักรรองลงมาจากกลุ่มอุปกรณ์ตกแต่ง ซึ่งเป็นกลุ่มที่ไม่สามารถให้ความสนใจได้ในมุงมองการใช้เครื่องจักรมากที่สุด เพราะกลุ่มอุปกรณ์ตกแต่งผลิต ผลิตภัณฑ์ที่ไม่แน่นอน จำนวนการผลิตน้อย ตู้เย็นยืนจึงเหมาะสมที่เป็นผลิตภัณฑ์หลักเพื่อใช้วิเคราะห์ในการปรับปรุงผังโรงงาน

4.1 วิเคราะห์สาเหตุของปัญหาการผลิตล่าช้า

4.1.1 วิเคราะห์ปัญหาจากแผนผังการไหลของวัสดุและแผนภูมิการไหล

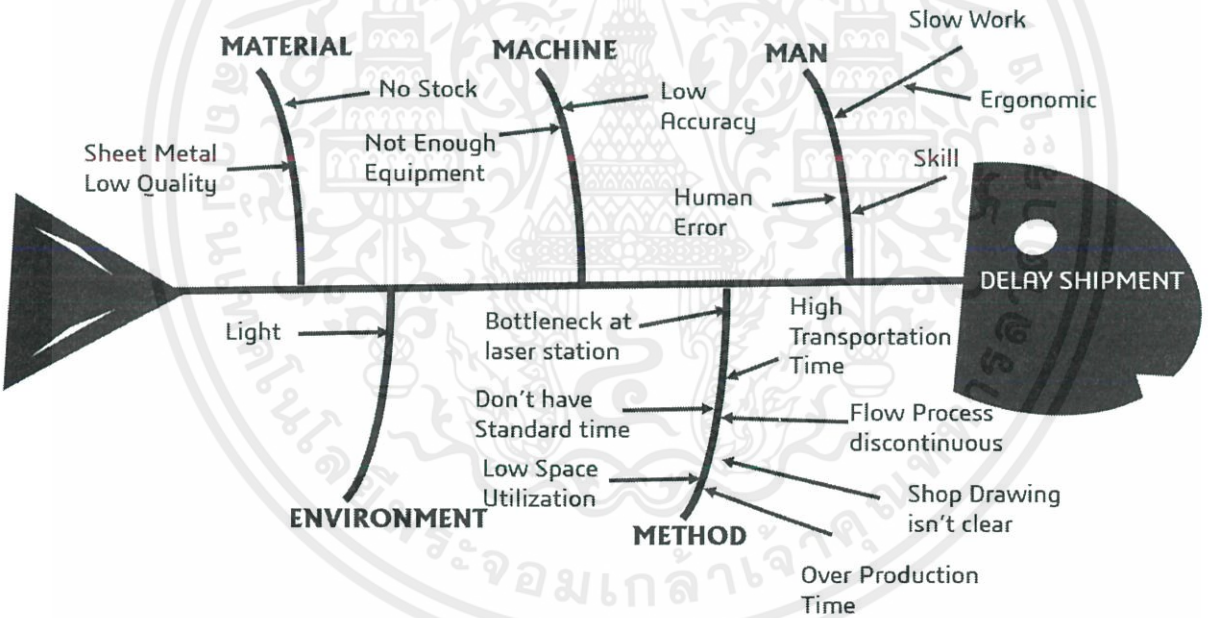
จากผังการไหลของวัสดุในสภาพปัจจุบันของตู้เย็นยืน 4 ประตู ในรูปที่ 3.19 จะเห็นได้ว่ามีลักษณะการไหลแบบสปาเก็ตตี้ไดอะแกรม เป็นการไหลที่มีการย้อนกลับไปกลับมาระยะขนถ่ายลำเลียงวัสดุมาก แผนกที่มีความสัมพันธ์กันไม่อยู่ติดกัน เป็นผลให้เกิดเวลาสูญเปล่าในการทำงานในด้านการขนส่ง โดยมีการวิเคราะห์เวลาตามการไหลของวัสดุดังตารางที่ 3.6

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากการศึกษาเวลาการทำงานและการไหลของวัสดุ พบว่า ในการผลิตตู้เย็นยืน 4 ประตู มีระยะการขนถ่ายลำเลียงทั้งหมด 439.92 เมตร ใช้เวลาในการผลิต 2605.17 นาที โดยแผนกตัดเลเซอร์เกิดสภาวะคอขวด เนื่องจากเป็นขั้นตอนการผลิตต้นกระบวนการผลิต ทำให้แผนกอื่นเกิดการว่างงาน แผนกตัดเลเซอร์มีงานรอตัดต่อวันมาก ทั้งงานในบริษัทและงานนอก (Supplier) ผู้วิจัยจึงนำเวลาการผลิตในแผนกตัดเลเซอร์ไปศึกษาต่อไป ในแผนภูมิการทำงานคน-เครื่องจักร

4.1.2 วิเคราะห์ปัญหาจากแผนผังเหตุและผล (Fishbone Diagram)

แผนผังเหตุและผล (Fishbone Diagram) เป็นเครื่องมือเชิงคุณภาพที่ใช้ในการมองภาพรวมของปัญหา เป็นเครื่องมือในการหาสาเหตุของปัญหา โดยมีการวิเคราะห์ที่ 4M+1E คือ วิเคราะห์ที่คน เครื่องจักรและอุปกรณ์ วัสดุ วิธีการทำงาน และสภาพแวดล้อมในการทำงาน ที่เป็นสาเหตุให้เกิดปัญหาการผลิตล่าช้าเกินกำหนดส่งสินค้า โดยจะระบุปัญหาไว้ที่หัวปลา ดังแสดงในรูปที่ 4.1



รูปที่ 4.1 ผังเหตุและผล (Fishbone Diagram)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากการวิเคราะห์เหตุและผล การหาสาเหตุที่ทำให้การผลิตล่าช้าไม่ตรงเวลากำหนดส่งสินค้าของลูกค้า

สาเหตุจากพนักงาน

1. พนักงานทำงานช้า จากการทำงานที่ผิดวิธีและส่งผลให้เกิดปัญหาสุขภาพของพนักงานในระยะยาว
2. ความผิดพลาดจากคน กรณีในขั้นตอนการตัด พนักงานอาจตัดแผ่นสเตนเลสแต่ละแผ่นไม่เท่ากันอาจเกิดจากความผิดพลาดจาการวัดโดยการอ่านค่าด้วยสายตาของพนักงาน และกรณีในขั้นตอนการพับพนักงานต้องกะระยะพับเองด้วยสายตา จากการวัดด้วยเครื่องมือซึ่งแต่ละคนอาจได้ค่าไม่เท่ากัน ความผิดพลาดที่เกิดทำให้ชิ้นงานเสียหายไม่ตรงตามขนาดที่ลูกค้าต้องการ ทำให้ต้องทำให้โดยต้องเริ่มใหม่จากกระบวนการเริ่มต้น จะสิ้นเปลืองทั้งเวลาและวัสดุ ต้นทุนการผลิตสูงขึ้น
3. ทักษะการทำงานของพนักงานแต่ละคนไม่เท่ากัน ทำให้ไม่รู้แบบการผลิตมาตรฐานของบริษัทไม่สามารถทำงานได้อย่างถูกต้อง ส่งผลให้เสียเวลาในการแก้ไขงาน

สาเหตุจากเครื่องจักรและอุปกรณ์

1. ความแม่นยำของเครื่องจักรต่ำ เนื่องจากเครื่องจักรของบริษัทมีอายุการใช้งานที่มาก บางเครื่องอายุเท่ากันก่อตั้งบริษัท ทำให้สมรรถภาพของเครื่องจักรถดถอยไม่แม่นยำเท่าที่ควรจะเป็นจากความผิดพลาดของเครื่องจักรนี้ทำให้ต้องมีการแก้ไขเพื่อให้ได้ขนาดตามคำสั่งลูกค้า ถ้าไม่สามารถแก้ไขได้จำเป็นต้องทำใหม่ตั้งแต่เริ่มต้น จะสิ้นเปลืองทั้งเวลาและวัสดุ ต้นทุนการผลิตสูงขึ้น
2. อุปกรณ์ในการทำงานที่ไม่เพียงพอ ทำให้พนักงานต้องเดินไปหยิบเครื่องมือเมื่อต้องการใช้ เสียเวลาในการเดินซึ่งเป็นเวลาสูญเปล่า

สาเหตุจากวัสดุ

1. วัสดุบางชนิดไม่มีการจัดเก็บสต็อกหรือวัสดุขาด เช่น กระจก เนื่องจากเป็นวัสดุที่สามารถเสียหายได้ง่าย และใช้ทำเฉพาะตู้โชว์ซึ่งมีอัตราการผลิตที่ไม่มาก นานๆครั้งแต่ครั้งละมากๆ ผลิตภัณฑ์ประเภทตู้โชว์ใช้เวลาในการผลิตมาก จะถ่วงเวลาในการผลิต ผลิตภัณฑ์อื่น
2. คุณภาพของวัสดุต่ำ เช่น แผ่นโลหะเกิดการโก่งงอจากการจัดเก็บในลักษณะการวางแนวตั้งเป็นผลให้เมื่อนำไปตัดที่เครื่องเลเซอร์ ได้ขนาดที่ไม่แม่นยำเนื่องจากแผ่นโลหะโก่ง วิธีแก้ไขต้องตัดใหม่เท่านั้นซึ่งจะเสียเวลาในการตัดแผ่นโลหะใหม่ และเวลาไปกลับในการหยิบแผ่นโลหะ

สาเหตุจากสภาพแวดล้อมของโรงงาน

1. ปริมาณแสงที่ไม่เพียงพอในการทำงานทำให้พนักงานไม่สามารถมองได้อย่างชัดเจน เสียเวลาในการเพ่งเล็งรายละเอียดขนาดเล็กในขั้นตอนการประกอบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สาเหตุจากวิธีการทำงานของพนักงาน

1. เกิดสภาวะคอขวด (Bottleneck) ที่แผนกเลเซอร์ เวลาการทำงานคนที่แผนกเลเซอร์มากจากระยะการเดิน แต่เวลากรทำงานของเครื่องจักรน้อย สามารถให้ผลผลิตได้มากกว่าที่เป็นอยู่ในปัจจุบัน จากการใช้เวลาการทำงานของคนที่มากทำให้เวลาการทำงานของแผนกเลเซอร์ต่อ1 หน่วยการผลิตมาก มีจำนวนการรอตัดมากเนื่องจากเป็นขั้นตอนแรกเริ่มของการผลิต
2. ไม่มีเวลามาตรฐานในการผลิต จึงทำให้พนักงานไม่เร่งรีบในการทำงานไม่มีเวลามากำหนด ทำให้ไม่สามารถวางแผนการผลิตได้อย่างแม่นยำ
3. การใช้ประโยชน์ของพื้นที่ไม่เต็มประสิทธิภาพ จากรูปที่ 3.19 จะเห็นได้ว่ามีการใช้พื้นที่ของโรงงานไม่เกิดประโยชน์สูงสุด เนื่องจากมีพื้นที่ ที่ว่าง ไม่สร้างมูลค่าให้กับบริษัท
4. เวลาการขนส่งวัสดุไปยังแผนกถัดไปมาก เนื่องจากสาเหตุการจัดวางเครื่องมือเครื่องจักรไม่ถูกต้อง แผนกที่มีความสัมพันธ์กันควรอยู่ใกล้ชิดกัน แต่สภาพผังโรงงานปัจจุบันเป็นการจัดวางแบบตามกระบวนการผลิตเครื่องจักรเหมือนกันอยู่บริเวณเดียวกันแต่การจัดวางแผนกไม่สอดคล้องกับผลิตภัณฑ์
5. การไหลของกระบวนการผลิตไม่ต่อเนื่อง จากการเดินกลับไปกลับมาของพนักงาน สาเหตุจากลักษณะผังโรงงาน
6. แบบที่ใช้ในการผลิตไม่มีความชัดเจนมีความคุมเครือ ไม่มีมาตรฐานของแบบพนักงานใหม่ไม่สามารถทำงานได้ด้วยตนเอง ทำให้เสียเวลาในการสอบถาม เป็นแบบที่พนักงานต้องใช้ความชำนาญและประสบการณ์ในการทำจำจะทราบว่าต้องผลิตอย่างไร และถึงแม้เป็นพนักงานเก่าแต่ผลิตภัณฑ์ใหม่หรือพนักงานผู้นั้นไม่เคยทำก็เกิดปัญหาแบบเดียวกัน
7. ใช้เวลาในการผลิตมากจากการทำงานที่ผิดวิธี

4.2 แนวทางการแก้ไขปัญหาจากการวิเคราะห์แผนผังเหตุและผล

4.2.1 สาเหตุที่มาจากพนักงาน

1. พนักงานทำงานช้า จากการทำงานที่ผิดวิธีที่แผนกตัดด้วยเครื่องเลเซอร์พนักงานยกแผ่นโลหะจากรถเข็นขึ้นเครื่องเลเซอร์และต้องกลับแนวแผ่นโลหะกลางอากาศเนื่องจากในรถเข็นแผ่นโลหะมีการจัดวางแบบแนวตั้ง ต้องเปลี่ยนเป็นแนวนอนเพื่อวางบนเครื่องเลเซอร์ให้สามารถทำงานได้ แผ่นโลหะมีน้ำหนักมากโดยมากที่สุด 70 กิโลกรัม การทำงานใช้พนักงาน 2 คน การทำงานลักษณะนี้ส่งผลต่อ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กล้ามเนื้อหลังและกระดูก ตามหลักกายศาสตร์เป็นการทำงานที่ผิดวิธีทั้งมีการก้ม การเอี้ยวตัว และยกของหนัก

- ผู้วิจัยจึงมีวิธีแก้ไขปัญหาโดยมีการใช้เครื่องมือช่วยทำงาน เป็นอุปกรณ์ในการผ่อนแรง คือ เครนและเครื่องดูดสุญญากาศ มาช่วยในการทำงานลดแรงการยกแผ่นโลหะ โดยผู้วิจัยมีการออกแบบชั้นวางจัดเก็บแผ่นโลหะ ลักษณะเป็นชั้นวางแบบรางเลื่อน การใช้งานควบคู่กับเครนและเครื่องดูดสุญญากาศ แก้ปัญหาการก้มยกของ ของพนักงาน

2. ความผิดพลาดจากคน
    - ผู้วิจัยมีวิธีแก้ไขโดย ออกแบบเครื่องมือโดยใช้หลักการ Poka Yoke เป็นเครื่องมือมาตรฐานเพื่อให้ทุกคนทำออกมาให้ได้ขนาดมาตรฐานเดียวกัน
3. ทักษะการทำงานของพนักงานแต่ละคนไม่เท่ากัน
    - ผู้วิจัยมีวิธีการแก้ไขโดย สร้างการฝึกอบรมพนักงานก่อนให้ทำงานจริง มีการสอนงานอย่างจริงจังในการผลิตแต่ละผลิตภัณฑ์ และนักงานทุกคนควรสามารถทำงานได้หลากหลายทำได้ทุกแผนก เพื่อแก้ปัญหาการว่างงานอีกด้วย

4.2.2 สาเหตุที่มาจากเครื่องจักรและอุปกรณ์

1. ความแม่นยำของเครื่องจักรต่ำ เนื่องจากเครื่องจักรของบริษัทมีอายุการใช้งานที่มาก
    - ผู้วิจัยมีวิธีการแก้ไขโดย มีการซ่อมบำรุงเครื่องจักรตั้งค่าให้ได้ตามมาตรฐานหรือถ้าเครื่องจักรไม่สามารถซ่อมบำรุงได้แล้ว ควรมีการเปลี่ยนเครื่องจักรใหม่ หลังจากการซ่อมบำรุงให้ได้ตามค่ามาตรฐานแล้วหรือมีการเปลี่ยนเครื่องจักรใหม่ ควรมีการซ่อมบำรุงแบบป้องกันอยู่เสมอ (Preventive Maintenance) เพื่อรักษาเครื่องจักรให้มีประสิทธิภาพดีอยู่เสมอและป้องกันเครื่องจักรชำรุดแบบทันที ซึ่งจะส่งผลต่อการผลิตสูงมาก กรณีที่เครื่องจักรมีเครื่องเดียว เช่น เครื่องตัดเลเซอร์ มูลค่าความเสียหายสูงมากเมื่อเกิดการ Break Down
2. อุปกรณ์ในการทำงานที่ไม่เพียงพอ
    - ผู้วิจัยมีวิธีแก้ไขโดย มีการจัดซื้ออุปกรณ์การทำงานที่จำเป็นของแต่ละบุคคลแล้วมีการออกแบบการเก็บอุปกรณ์โดยนำหลัก Poka Yoke มาใช้เพื่อป้องกันการสูญหายของอุปกรณ์ โดยตำแหน่งเก็บอุปกรณ์ต้องเป็นตำแหน่งที่ใกล้กับพื้นที่ทำงาน ลักษณะง่ายต่อการใช้งาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.2.3 สาเหตุที่มาจากวัสดุ

1. วัสดุบางชนิดไม่มีการจัดเก็บสต๊อกหรือวัสดุขาด
    - ผู้วิจัยมีวิธีแก้ไขโดย มีการออกแบบบัตรคัมบัง เพื่อป้องกันวัสดุขาดสต๊อก (shortage) โดยมีการคำนวณความต้องการปริมาณการใช้วัสดุแต่ละชนิดจากข้อมูลย้อนหลัง 3 ปี ที่มีอยู่ เพื่อมีใช้เป็นปริมาณขั้นต่ำ (Safety Stock) ในการสั่งซื้อวัสดุ
2. คุณภาพของวัสดุต่ำ จากการจัดเก็บแผ่นโลหะของโรงงานมีการวางในแนวตั้งทำให้แผ่นโลหะโก่งงอ
    - ผู้วิจัยมีวิธีแก้ไขโดย มีการออกแบบชั้นวางในการจัดเก็บแผ่นโลหะ ลักษณะเป็นชั้นวางแบบรางเลื่อนการวางจัดเก็บแผ่นโลหะเป็นลักษณะแนวนอน ป้องกันการโก่งงอขอแผ่นโลหะ

4.2.4 สาเหตุที่มาจากสภาพแวดล้อมของโรงงาน

1. ปริมาณแสงที่ไม่เพียงพอในการทำงาน
    - ผู้วิจัยมีวิธีแก้ไขโดย มีการติดตั้งหลอดไฟให้มีความสว่างเพียงพอต่อการทำงานและวิเคราะห์ตำแหน่งการติดตั้งเพื่อป้องกันการเกิดเงาระหว่างการทำงาน

4.2.5 สาเหตุที่มาจากวิธีการทำงานของพนักงาน

1. เกิดสภาวะคอขวด (Bottleneck) ที่แผนกเลเซอร์
    - ผู้วิจัยมีวิธีแก้ไขโดย มีการวิเคราะห์ คน-เครื่องจักร ของแผนกเลเซอร์ เพื่อหาความสูญเปล่าในการทำงานของแผนก แล้วกำจัดความสูญเปล่าโดยการออกแบบผังโรงงานเพื่อกำจัดเวลาจากการเดิน และมีการใช้อุปกรณ์ช่วยทำงานเพื่อลดเวลาการทำงานของคน โดยจะมีการวิเคราะห์แผนภูมิ คน-เครื่องจักร ในหัวข้อถัดไป
2. ไม่มีเวลามาตรฐานในการผลิต
    - ผู้วิจัยมีวิธีแก้ไขโดย สร้างมาตรฐานในการผลิต (Standard Operation Sheet) วิธีในการทำงานงาน เวลาที่ควรจะเป็นในแต่ละขั้นตอน
3. การใช้ประโยชน์ของพื้นที่ไม่เต็มประสิทธิภาพ
    - ผู้วิจัยมีวิธีแก้ไขโดย มีการลดขนาดพื้นที่ทำงานจาก 3,628 ตารางเมตร เหลือ 2,448 ตารางเมตร เพื่อต้องการใช้พื้นที่ให้เกิดประโยชน์สูงสุด และพื้นที่ที่เหลือใช้ในการทำประโยชน์อื่น
4. เวลาการขนส่งวัสดุไปยังแผนกถัดไปมาก

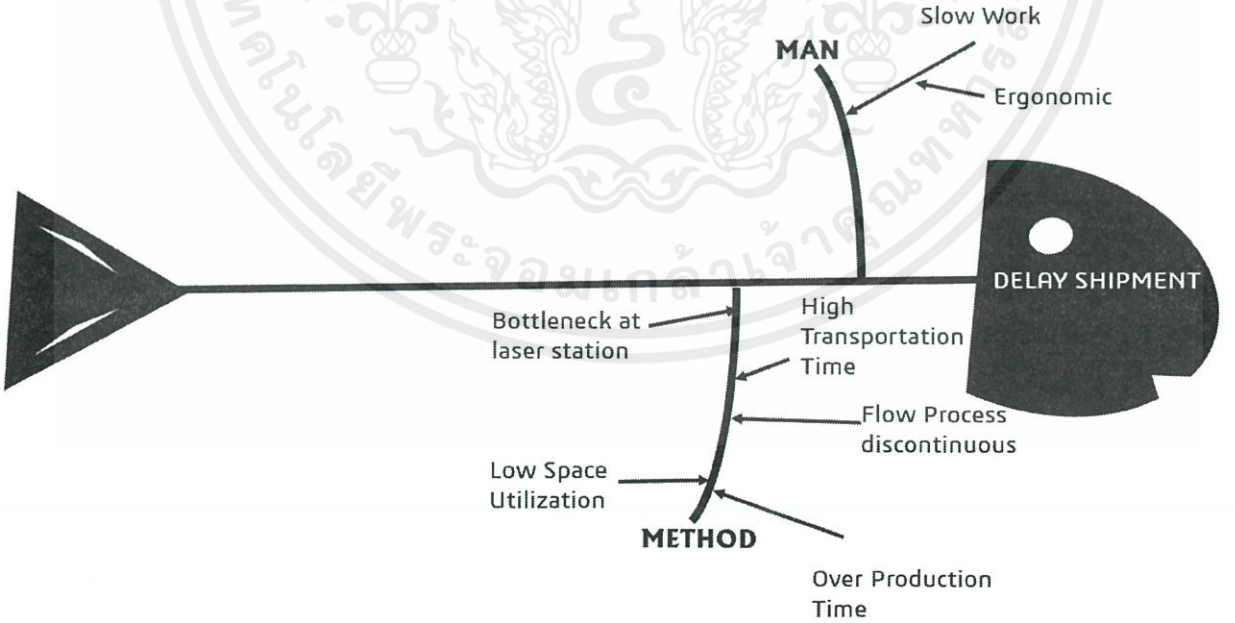
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ผู้วิจัยมีวิธีแก้ไขโดย ออกแบบการจัดวางผังโรงงานใหม่ลดระยะทางระหว่างแผนกที่มีความสัมพันธ์กัน แผนกที่ต่อกัน

5. การไหลของกระบวนการผลิตไม่ต่อเนื่อง
    - ผู้วิจัยมีวิธีแก้ไขโดย มีการออกแบบผังโรงงานให้มีการไหลจากด้านหลังสู่ด้านหน้าของโรงงาน โดยมีทิศทางการไหลทางเดียว ไม่มีการเดินย้อนกลับ
6. แบบที่ใช้ในการผลิตไม่มีความชัดเจนมีความคุมเครือ
    - ผู้วิจัยมีวิธีแก้ไขโดย มีการประชุมแผนกออกแบบให้มีการลงความเห็นในการสร้างมาตรฐานของการเขียนแบบ ให้แต่ละแบบมีรายละเอียดเหมือนกัน มีการกำหนดสิ่งสำคัญที่ควรใส่ในแบบ เพื่อง่ายต่อผู้ผลิต
7. ใช้เวลาในการผลิตมากจากการทำงานที่ผิดวิธี
    - ผู้วิจัยมีวิธีแก้ไขโดย สร้างมาตรฐานการทำงานโดยวิธีการทำงานจะต้องถูกหลักกายศาสตร์

4.3 ปรับปรุงการทำงาน

เนื่องจากผู้วิจัยมีระยะเวลาที่จำกัด ผู้วิจัยจึงไม่สามารถแก้ปัญหาได้ทั้งหมดจากแนวทางการแก้ไขปัญหาในข้างต้น ผู้วิจัยจำเลือกการแก้ไขที่ส่งผลในการปรับปรุงมากที่สุด จึงได้เลือกแก้ไขปัญหาดังต่อไปนี้



รูปที่ 4.2 ผังเหตุและผล (Fishbone Diagram) แสดงสาเหตุที่ดำเนินการปรับปรุง

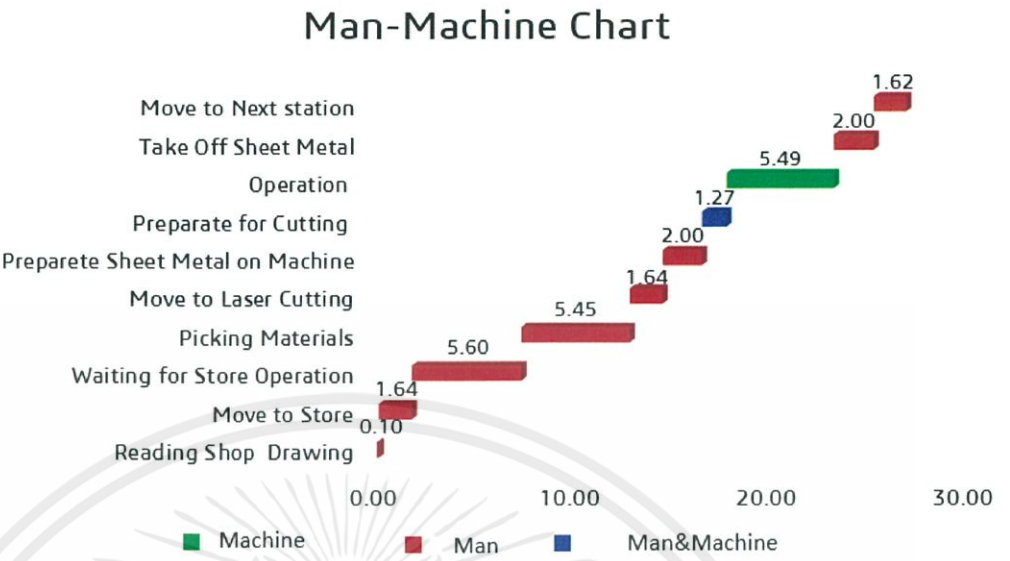
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. ปัญหาพนักงานทำงานช้า จากการทำงานที่ผิดวิธีที่แผนกตัดด้วยเครื่องเลเซอร์พนักงานยกแผ่นโลหะจากรถเข็นขึ้นเครื่องเลเซอร์และต้องกลับแนวแผ่นโลหะกลางอากาศเนื่องจากในรถเข็นแผ่นโลหะมีการจัดวางแบบแนวตั้ง ต้องเปลี่ยนเป็นแนวนอนเพื่อวางบนเครื่องเลเซอร์ให้สามารถทำงานได้
2. คุณภาพของวัสดุต่ำ เช่น แผ่นโลหะเกิดการโก่งงอจากการจัดเก็บในลักษณะการวางแนวตั้งเป็นผลให้เมื่อนำไปตัดที่เครื่องเลเซอร์ ได้ขนาดที่ไม่แม่นยำเนื่องจากแผ่นโลหะโก่ง วิธีแก้ไขต้องตัดใหม่เท่านั้น ซึ่งจะเสียเวลาในการตัดแผ่นโลหะใหม่ และเวลาไปกลับในการหยิบแผ่นโลหะ
3. ใช้เวลาในการผลิตมากจากการทำงานที่ผิดวิธี

รูปที่ 4.3 แสดงการทำงานของพนักงานแผนกเลเซอร์

จากรูปที่ 4.3 จะเห็นได้ว่าพนักงานในรูปด้านขวาใส่อุปกรณ์ช่วยลดอาการปวดหลัง เนื่องจากการทำงานลักษณะนี้ทุกวันยกแผ่นสเตนเลสที่มีน้ำหนักมาก โดยเฉลี่ย 45 กิโลกรัมต่อแผ่น จำนวนการยกแผ่นสเตนเลสโดยเฉลี่ยใน 1 วัน พนักงานต้องยกแผ่นสเตนเลส 35 แผ่น และด้วยท่าทางที่ผิดวิธีทำให้พนักงานมีปัญหาด้านสุขภาพ ในด้านการผลิตวิธีการทำงานในรูปใช้เวลาในการทำงานที่มาก ผู้วิจัยได้ศึกษาเวลาของคนกับเครื่องจักรแสดงในรูปที่ 4.4 เพื่อหาสาเหตุในการแก้ไขที่ลึกลงไปสู่สาเหตุที่แท้จริง เพราะแผนกตัดเลเซอร์มีปัญหาเกิดสภาวะคอขวดจากการวิเคราะห์ในแผนภูมิการไหลในข้างต้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.4 แผนภูมิแสดงการทำงานคน-เครื่องจักร

จากแผนภูมิการทำงานคน-เครื่องจักร พบว่าเวลาการทำงานของเครื่องจักรเป็น 20% ของเวลาการทำงานของแผนกเลเซอร์ต่อแผ่นสเตนเลส 1 แผ่น เวลาที่เหลือเป็นเวลาสูญเปล่าที่ไม่เกิดประโยชน์ ผู้วิจัยจึงพิจารณาจากแผนภูมิ พบว่าที่แผนกเลเซอร์มีการใช้เวลาในการเดินมาก 18% มีเวลาในการรอคอย 22% ขั้นตอนการทำงานมากและเกิดความสูญเปล่าจากการทำงานที่ผิดวิธี 35% จากทักษะของพนักงาน 5% ผู้วิจัยจึงได้นำหลักการ ECRS มาช่วยในการวิเคราะห์กำจัดความสูญเปล่าที่เกิดขึ้นในการทำงานของแผนกตัดเลเซอร์ ดังนี้

E-Eliminate กำจัดขั้นตอนที่ไม่จำเป็น

ผู้วิจัยได้กำจัดขั้นตอน Move to Store , Waiting for Store Operation , Move to Laser

C-Combine การรวมขั้นตอนเข้าด้วยกัน

ผู้วิจัยได้รวมขั้นตอน Picking Materials กับ Preparate Sheet Metal on Machine

R-Rearrange การลำดับขั้นตอนใหม่

ผู้วิจัยได้เรียงลำดับขั้นตอนการทำงานใหม่โดยขั้นตอน Reading Shop Drawing แล้วตามด้วย Preparate for Cutting โดยแบ่งเป็น 1 คน ที่เครื่องควบคุม และ 1 คน บริเวณใส่วัสดุเข้าเครื่อง

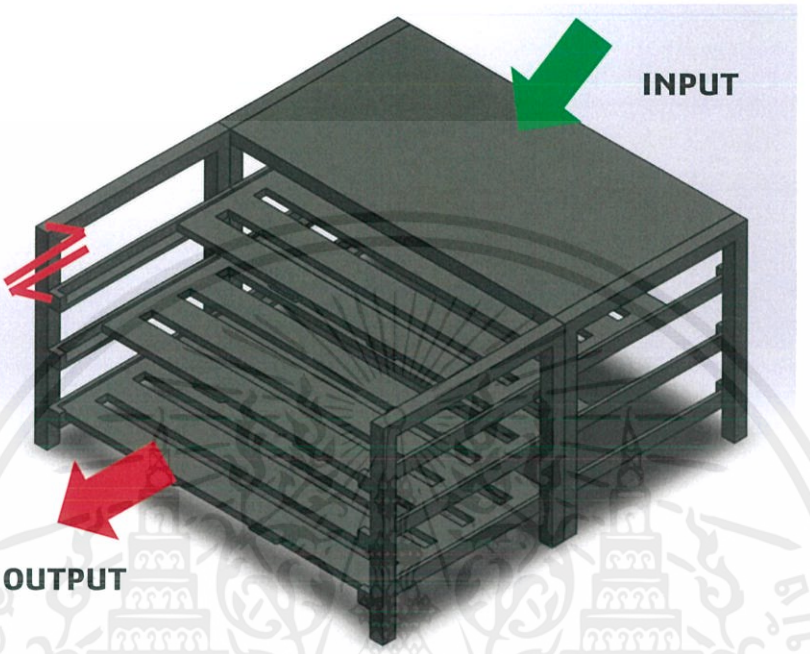
S-Simplify การทำให้ง่าย

ผู้วิจัยทำขั้นตอน Preparate for Cutting , Take Off Sheet Metal ให้ง่ายขึ้น

โดยการดำเนินการปรับปรุงผังโรงงาน การสร้างอุปกรณ์อำนวยความสะดวกและใช้อุปกรณ์ในการช่วยการทำงาน มีการออกแบบเพื่อสร้างชั้นวางแผ่นสเตนเลสเพื่อใช้ในการจัดเก็บป้องกันการโก่งงอ ใช้งานสะดวก ลด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ปัญหาสุขภาพพนักงาน ให้พนักงานสามารถทำงานได้มากขึ้น ลักษณะชั้นวางแผ่นสเตนเลสรางเลื่อนแสดงดังรูปที่ 4.5 อุปกรณ์ช่วยในการทำงาน เครนและเครื่องดูดสุญญากาศ แสดงดังรูปที่ 4.6

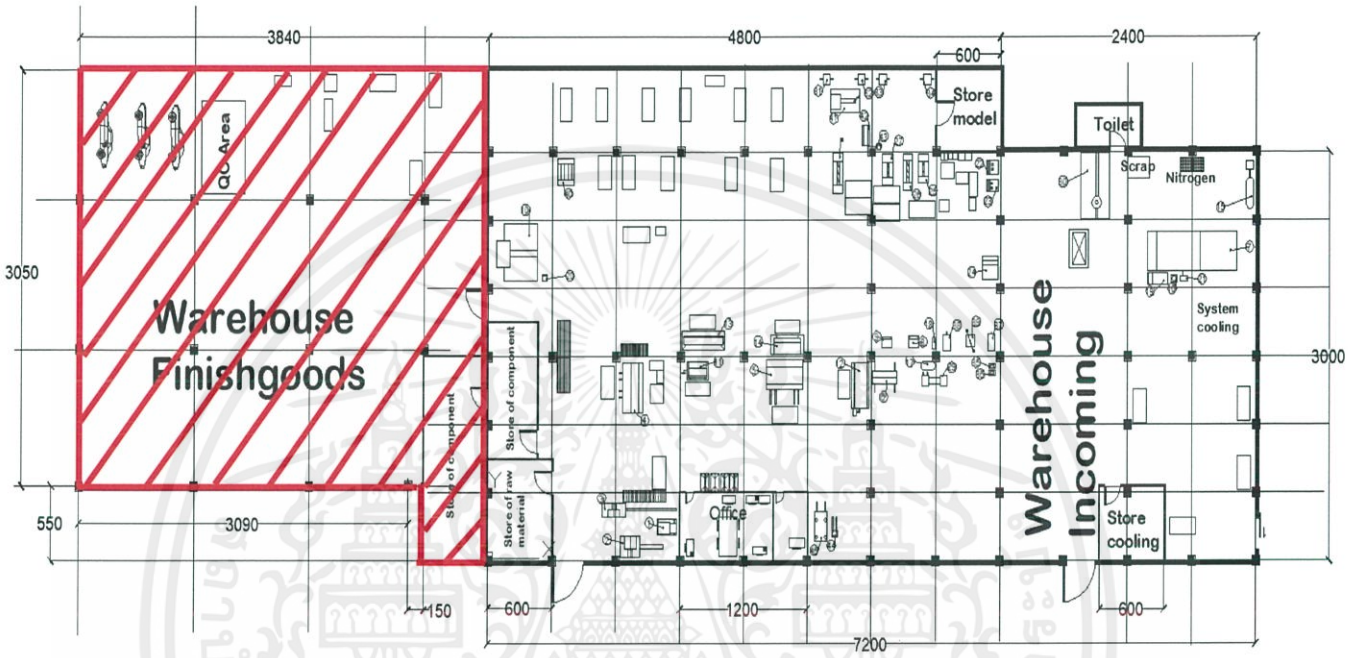


รูปที่ 4.5 ชั้นวางแผ่นสเตนเลสรางเลื่อน

รูปที่ 4.6 เครนและเครื่องดูดสุญญากาศ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. การใช้ประโยชน์ของพื้นที่ไม่เต็มประสิทธิภาพ จากรูปที่ 3.19 จะเห็นได้ว่ามีการใช้พื้นที่ของโรงงานไม่เกิดประโยชน์สูงสุด เนื่องจากมีพื้นที่ ที่ว่าง ไม่สร้างมูลค่าให้กับบริษัท ผู้วิจัยจึงลดการใช้พื้นที่การทำงาน จาก 3,628 ตารางเมตร เหลือ 2,448 ตารางเมตร เพื่อใช้พื้นที่ให้เกิดประโยชน์สูงสุด และนำพื้นที่ ที่เหลือไปทำกิจกรรมอื่นที่สร้างมูลค่าต่อบริษัทต่อไป

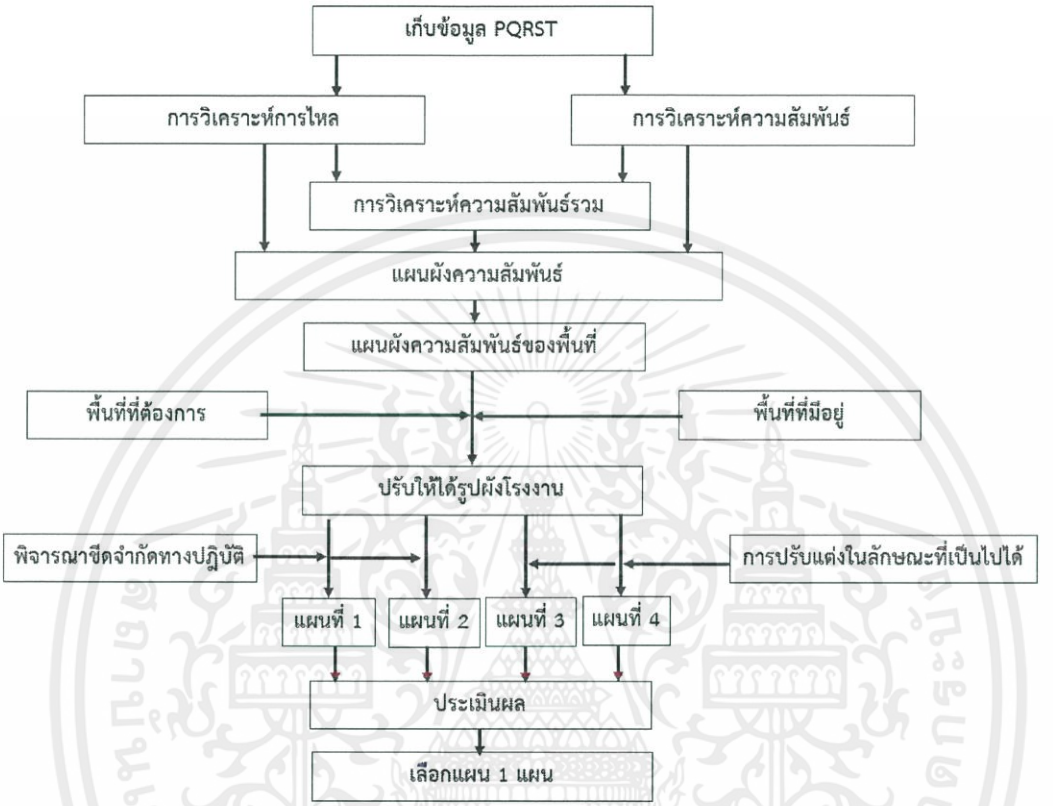


รูปที่ 4.7 แสดงพื้นที่การทำงานคงเหลือ

5. เกิดสภาวะคอขวด (Bottleneck) ที่แผนกเลเซอร์ เวลาการทำงานคนที่แผนกเลเซอร์มากจากระยะการเดิน แต่เวลากรทำงานของเครื่องจักรน้อย สามารถให้ผลผลิตได้มากกว่าที่เป็นอยู่ในปัจจุบัน จากการใช้เวลาการทำงานของคนที่มากทำให้เวลาการทำงานของแผนกเลเซอร์ต่อ1หน่วยการผลิตมาก มีจำนวนการรอตัดมากเนื่องจากเป็นขั้นตอนแรกเริ่มของการผลิต
6. เวลาการขนส่งวัสดุไปยังแผนกถัดไปมาก เนื่องจากสาเหตุการจัดวางเครื่องมือเครื่องจักรไม่ถูกต้องแผนกที่มีความสัมพันธ์กันควรอยู่ใกล้ชิดกัน แต่สภาพผังโรงงานปัจจุบันเป็นการจัดวางแบบตามกระบวนการผลิตเครื่องจักรเหมือนกันอยู่บริเวณเดียวกันแต่การจัดวางแผนกไม่สอดคล้องกับผลิตภัณฑ์
7. การไหลของกระบวนการผลิตไม่ต่อเนื่อง จากการเดินกลับไปกลับมาของพนักงาน สาเหตุจากลักษณะผังโรงงาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากปัญหาข้างต้นผู้วิจัยได้มีความเห็นว่า การแก้ปัญหาโดยการออกแบบผังโรงงานใหม่จะช่วยแก้ปัญหาได้ดีที่สุด โดยการออกแบบผังโรงงานใหม่นั้นผู้วิจัยใช้วิธีการออกแบบผังโรงงานนอย่างเป็นระบบซึ่งจะมีขั้นตอนดังแสดงในรูปที่ 4.8



รูปที่ 4.8 แสดงขั้นตอนการออกแบบผังโรงงานอย่างเป็นระบบ

จากขั้นตอนการออกแบบผังโรงงานอย่างเป็นระบบผู้วิจัยได้ดำเนินการเก็บข้อมูลเพียงพอแล้วในบทที่ผ่านมาแต่ในการออกแบบผังโรงงานนั้นต้องคำนึงถึงความสัมพันธ์ของแต่ละแผนก ทั้งระยะที่ติดต่อกัน ปริมาณการขนส่งต่อกัน จำนวนรอบที่จำเป็นต้องติดต่อกัน แสดงด้วยแผนภูมิการไหลกลับดังตารางที่ 4.1 - 4.4

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.1 ตารางแสดงแผนภูมิการไหลไปกลับของวัสดุ (ชิ้นต่อวัน)

From \ To	Store	Laser cutting	Shearing	Deburring	Bending	Assembly 1	Assembly 2	Assembly 3	Assembly cooling	System cooling	System heating	Foam	Polishing	Clean
Store		92	23							69				
Laser cutting				100										
Shearing				100										
Deburring					90									
Bending						100	100	100						
Assembly1											100		5	
Assembly2											100		5	
Assembly3											100		5	
Assembly cooling										125				
System cooling												30		
System heating													5	
Foam										125				
Polishing														5
Clean														

ตารางที่ 4.2 ตารางแสดงแผนภูมิการไหลกลับของระยะทาง รอบขาไป (เมตร)

To / From	Store	Laser cutting	Shearing	Deburring	Bending	Assembly 1	Assembly 2	Assembly 3	Assembly cooling	System cooling	System heating	Foam	Polishing	Clean
Store		80.11	36.84						16.74					
Laser cutting			29.37	79.25										
Shearing				29.37										
Deburring					25.75									
Bending						25.22	16.21	13.91	62.56					
Assembly1											10.18		54.94	
Assembly2											41.45		34.65	
Assembly3											27.20		49.06	
Assembly cooling										8.91				
System cooling														100.73
System heating														78.84
Foam										14.54				
Polishing														0.00
Clean														

ตารางที่ 4.3 ตารางแสดงแผนภูมิการไหลกลับของจำนวนรอบ การลำเลียง (รอบ)

From \ To	Store	Laser cutting	Shearing	Deburring	Bending	Assembly 1	Assembly 2	Assembly 3	Assembly cooling	System cooling	System heating	Foam	Polishing	Clean
Store		3	2							1				
Laser cutting				1										
Shearing				1										
Deburring					1									
Bending						2	2	2						
Assembly1											2		1	
Assembly2											2		1	
Assembly3											2		1	
Assembly cooling										3				
System cooling												2		
System heating													1	
Foam										3				
Polishing														1
Clean														

ตารางที่ 4.4 ตารางแสดงแผนภูมิการไหลกลับของระยะทางการขนถ่ายลำเลียงระหว่างหน่วยงานทั้งหมดต่อวัน (เมตร)

To / From	Store	Laser cutting	Shearing	Deburring	Bending	Assembly 1	Assembly 2	Assembly 3	Assembly cooling	System cooling	System heating	Foam	Polishing	Clean
Store		240.33	73.68							16.74				
Laser cutting				79.25										
Shearing				29.37										
Deburring					25.75									
Bending						50.44	16.212	13.912						
Assembly1											10.182		54.94	
Assembly2											41.452		34.65	
Assembly3											54.4		49.06	
Assembly cooling										8.913				
System cooling												0		
System heating													0	
Foam										43.62				
Polishing														0
Clean														

จากแผนภูมิการไหลกลับทั้งหมดดังที่กล่าวมาข้างต้น เป็นเหตุผลที่ช่วยพิจารณาวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของแต่ละแผนกเพื่อใช้ในการออกแบบผังโรงงานใหม่เพื่อปรับปรุงประสิทธิภาพกระบวนการผลิต สำหรับบรรลุเป้าหมายที่ตั้งไว้ข้างต้น ซึ่งต้องคำนึงถึงแผนภูมิความสัมพันธ์จะแสดงความสัมพันธ์ของกิจกรรมทั้งหมดที่มีอยู่รวมทั้งคู่กิจกรรมที่มีการไหลของสิ่งของต่อกัน

การจำแนกระดับความสัมพันธ์ สำหรับระดับความสัมพันธ์ที่จะใช้ในการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของกิจกรรมต่างๆ นี้ จะขอจำแนกออกเป็น 6 ระดับด้วยกันคือ A,E,I,O,U,X

A จะให้กับคู่กิจกรรมที่มีความจำเป็นอย่างยิ่งยวดที่จะต้องอยู่ใกล้กัน

E จะให้กับคู่กิจกรรมที่มีความสำคัญมากที่จะต้องอยู่ใกล้กัน

I จะให้กับคู่กิจกรรมที่มีความสำคัญที่จะต้องอยู่ใกล้กัน

O จะให้กับคู่กิจกรรมที่มีความสัมพันธ์กันธรรมดา

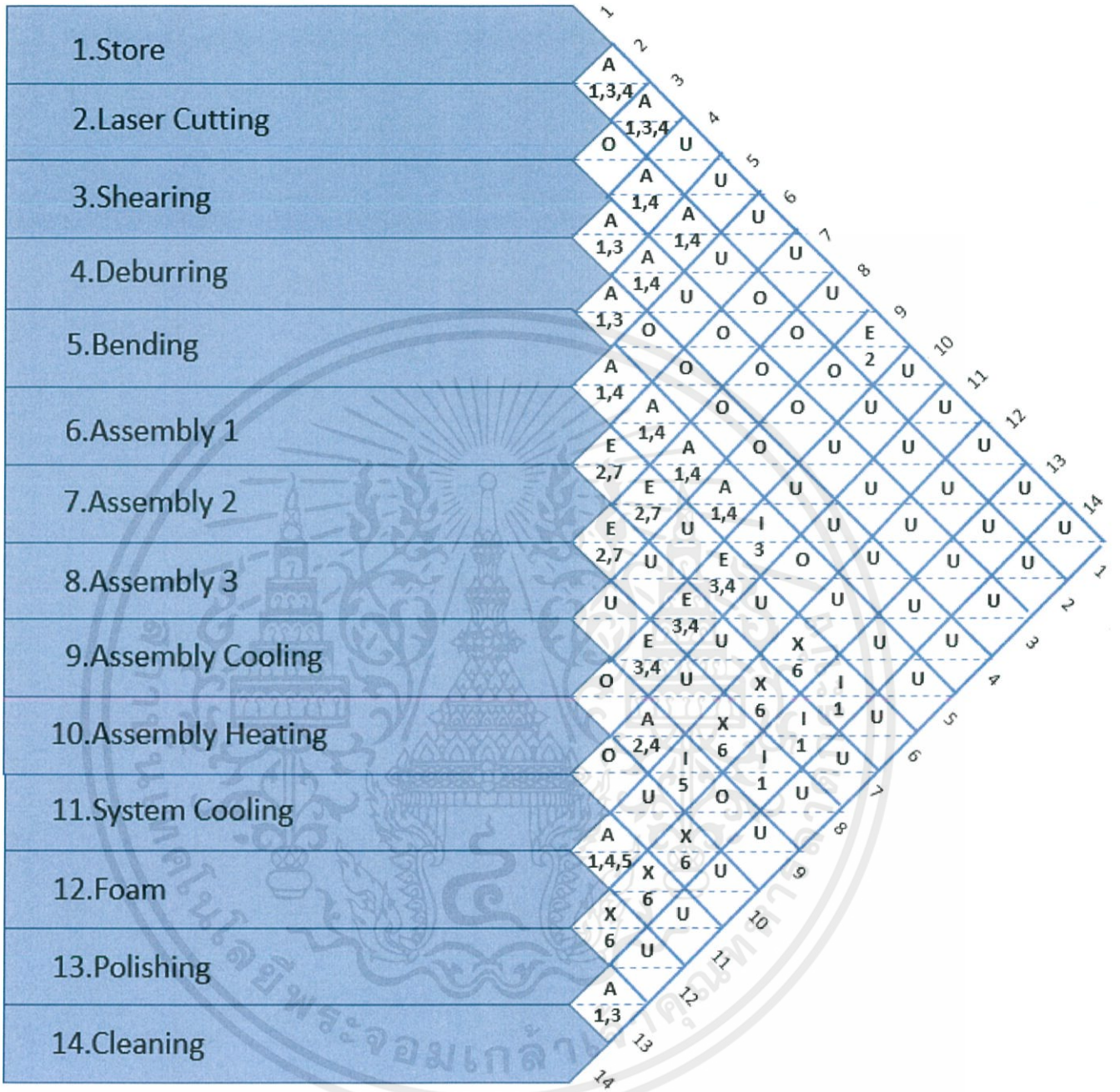
U จะให้กับคู่กิจกรรมที่มีความสัมพันธ์ระหว่างกันไม่มีความสำคัญ จะอยู่ที่ไหนก็ได้

X จะให้กับคู่กิจกรรมที่อยู่ใกล้กันไม่ได้เลย ด้วยเหตุผลที่เกี่ยวกับ

3. ฝุ่น เสียง ควัน กลิ่น และกรสั่นสะเทือน
4. อันตรายต่อสุขภาพและความปลอดภัย
5. การรบกวน

จากการจำแนกระดับความสัมพันธ์ข้างต้นและการสัมพันธ์จากแผนแผนภูมิไปกลับนำมาใช้ในการเขียนความสัมพันธ์ของแต่ละแผนกเพื่อใช้ในการวิเคราะห์ออกแบบผังโรงงานตามระดับความสัมพันธ์แสดงดังรูปที่ 4.9

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

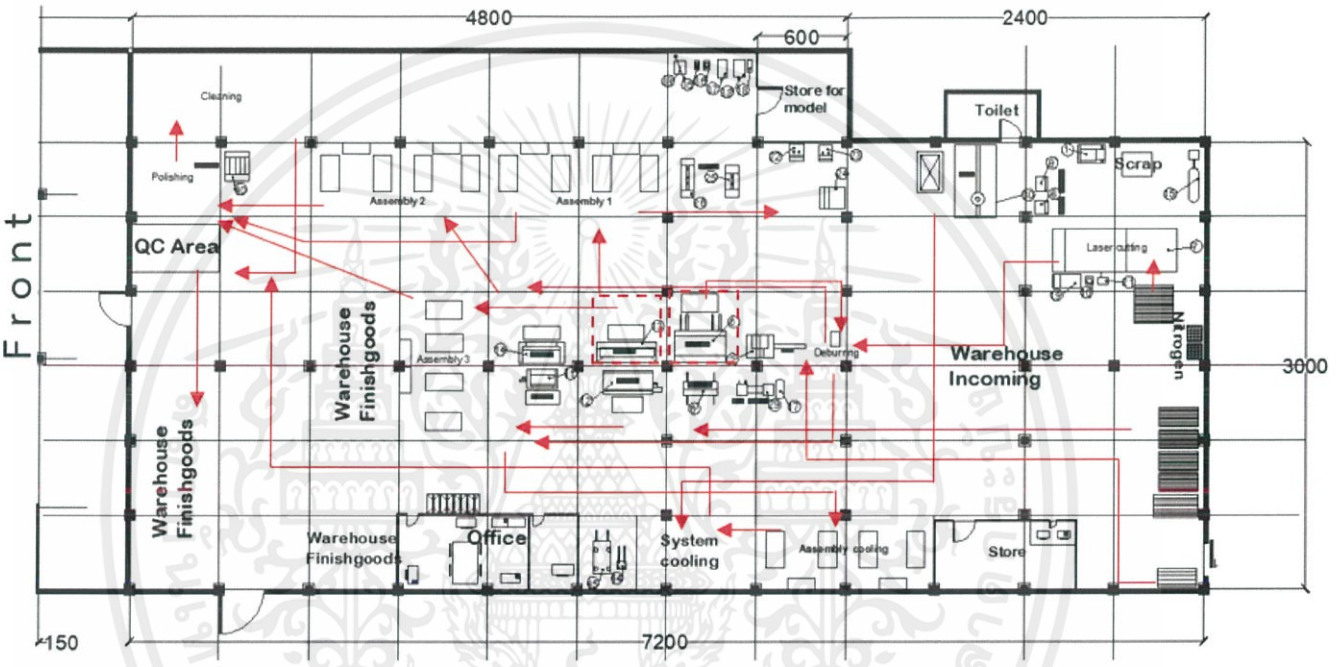


รูปที่ 4.9 แผนภูมิแสดงความสัมพันธ์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากการแผนภูมิความสัมพันธ์ของแต่ละแผนก ทำให้ทราบข้อจำกัดในการจัดผังโรงงานว่าแผนกใดไม่ควรอยู่ใกล้แผนกใดจากเงื่อนไข นำไปใช้ในการพิจารณาออกแบบผังโรงงานใหม่โดยผู้วิจัยได้ออกแบบผังโรงงานเพื่อเป็นทางเลือกหาทางเลือกที่ดีที่สุดที่สามารถแก้ไขปัญหาข้างต้นได้ ลักษณะผังโรงงานที่ออกแบบมีดังนี้

ผังโรงงานทางเลือกที่ 1



รูปที่ 4.10 ผังโรงงานทางเลือกที่ 1

ผังทางเลือกที่ 1 มีการไหลของวัสดุจากด้านหลังสู่ด้านหน้า โดยให้ต้นกระบวนการผลิตคือ แหล่งเก็บวัสดุไว้ด้านหลังสุดของโรงงาน โดยแผนกตัดด้วยเครื่องเลเซอร์มีชั้นสำหรับแผ่นสเตนเลสลักษณะเป็นรางเลื่อนในระยะที่ใกล้กับเครื่องเลเซอร์ แล้วเคลื่อนที่ไปแผนกลบคม และพับ ซึ่งลักษณะการเคลื่อนที่เป็นเส้นตรงไปหน้าโรงงาน แต่แผนกตัดมีการเดินย้อนกลับมาเพื่อลบคม แล้วเดินกลับไปด้านหน้าที่แผนกพับ แล้วเคลื่อนที่อย่างอิสระ(แนวเฉียง) ไปยังแผนกประกอบ กรณีผลิตภัณฑ์กลุ่มงานระบบร้อนควรได้รับงานจากแผนกประกอบ 1 จึงจะมีระยะทางที่ใกล้ที่สุด ส่วนแผนกประกอบ 2 และประกอบ 3 มีระยะทางมาแผนกงานระบบร้อนเท่ากัน ส่วนผลิตภัณฑ์งานระบบเย็น เมื่อเสร็จสิ้นขั้นตอนการพับ กระบวนการถัดไปคือการประกอบงานระบบเย็นการเคลื่อนที่ต้องเดินย้อนกลับไปด้านหลังโรงงานแล้วเดินย้อนกลับมาที่แผนกงานระบบเย็นซึ่งอยู่ติดกัน สุดท้าย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เคลื่อนที่ไปหน้าโรงงานสุดเพื่อไปแผนกล้างแล้วตรวจสอบ สามารถลดระยะทางและเวลาแสดงดังตารางที่ 4.5 ซึ่งลักษณะเด่นของแผนโรงงานทางเลือกที่ 1 คือ **ประหยัดค่าใช้จ่าย** มีการย้ายเครื่องจักรเพียง 2 เครื่อง แสดงเส้นปะดังรูป

ตารางที่ 4.5 แผนภูมิการไหลตามผังงานโรงงานแบบที่ 1

FLOW PROCESS CHART					
Product : 4 Door Refrigerator		**Activity**	**Present**	**Propose**	**Saving**
		Operation ●	21	21	0.00
		Transportation ➡	8	8	0.00
		Delay ◗	1	1	0.00
Activity : After Improvement		Storage ▼	0	0	0.00
		Inspection ■	1	1	0.00
		Distance(m)	439.92	138.57	301.35
Manpower : 43		Time(Minute)	2605.17	2573.99	31.18

Description	**Distance (m)**	**Time(Minute)**	**Symbol**	**Manpower**
Move to Sheet Metal	0.00	0.00		2
Wait for store operating		0.00		-
Picking Sheet Metal		0.00		2
Move to Laser	0.00	0.00		2
Laser cut		47.35		3
Move to Deburring	25.59	0.52		2
Deburring		140.00		2
Move to Shearing	11.84	0.24		1
Shearing		186.00		1
Move to Bending	22.80	0.47		1
Bending		135.00		2
Move to Assembly	23.34	0.48		1
Picking Raw Material		5.50		1
Install Pipe Cu		54.00		1
Assembly 4Door		153.00		1
AssemblyTank Inside		171.00		1
Assembly Body		180.00		1
Foam Body		90.25		2
Bending Pipe		162.00		1
Foam 4Door		27.00		1
Assembly Outside		166.25		1
Assembly Part		128.25		1
Welding door		152.25		1
Move to System	0.00	0.00		1
Operate.sys&Ass.lid		54.00		2
Operation Sys.		250.30		2
Ass.Mark&Key		162.00		1
Test		180.00		1
Inspection		10.00		1
Move to Cleaning	55.00	1.13		2
Clean		117.00		2

การวางผังงานโรงงานแบบที่ 1 สามารถลดระยะทางการเดินของพนักงานได้ 299.51 เมตรต่อการผลิตตู้เย็น 1 ตัว ซึ่งเป็นผลิตภัณฑ์ที่มีอัตราการผลิตมากในกลุ่มงานระบบ และสามารถลดเวลาการผลิตได้ 37.26 นาที

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข้อดีของผังทางเลือกที่ 1

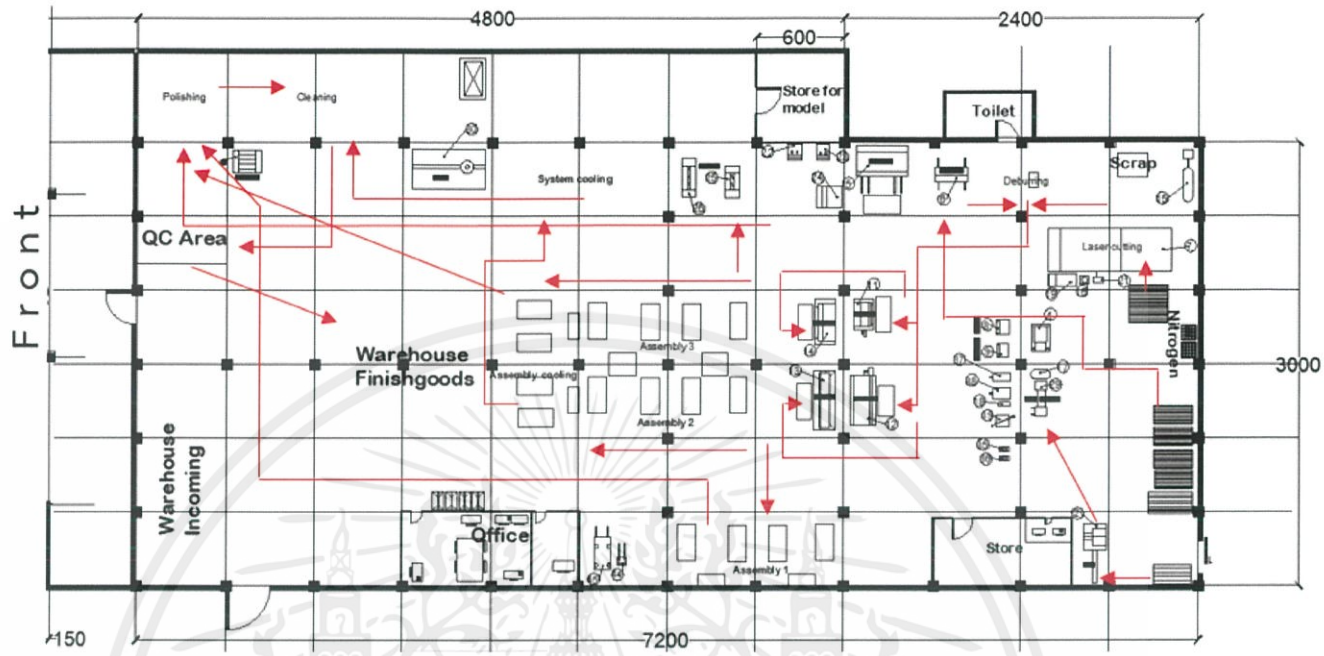
1. ต้นทุนในการย้ายผังใหม่น้อย เนื่องจากมีการโยกย้ายตำแหน่งของเครื่องจักร 3 เครื่อง คือ เครื่องตัด (Durma) เครื่องพับ(Adira) และเครื่องพับ(LVD)
2. มีพื้นที่ในการจัดเก็บสินค้านำเข้ามาก

ข้อเสียของผังทางเลือกที่ 1

1. ตำแหน่งการจัดเก็บสินค้านำเข้าไกลจากประตูขนส่ง
2. มีแผนกประกอบอยู่หน้าสำนักงาน ซึ่งมีประกายไป ไม่เหมาะสมเนื่องจากสำนักงานมีงานเอกสารและคนเดินผ่านบ่อย
3. แผนกขัดทำงานสะดวกเนื่องจากเป็นบริเวณใต้ชั้นลอยเสาเยอะ
4. มีพื้นที่วางเศษโลหะที่แผนกเครื่องตัดเลเซอร์น้อย
5. แผนกประกอบไกลจากตำแหน่งจัดเก็บวัสดุอุปกรณ์
6. มีการเดินกลับไปกลับมาที่แผนกขัด ล้าง และตรวจสอบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผังโรงงานทางเลือกที่ 2



รูปที่ 4.11 แสดงเส้นทางการไหลผังโรงงานทางที่ 2

ผังทางเลือกที่ 2 มีการไหลของวัสดุจากด้านหลังสู่ด้านหน้า โดยให้ต้นกระบวนการผลิตคือ แหล่งเก็บวัสดุไว้ด้านหลังสุดของโรงงาน โดยแผนกตัดด้วยเครื่องเลเซอร์มีชั้นสำหรับแผ่นสเตนเลสลักษณะเป็นรางเลื่อนในระยะที่ใกล้กับเครื่องเลเซอร์ แล้วเคลื่อนที่ไปแผนกลบคม และพับ ซึ่งลักษณะการเคลื่อนที่เป็นเส้นตรงไปหน้าโรงงาน แต่แผนกตัดมีการเดินย้อนกลับมาเพื่อลบคม แล้วเดินกลับไปด้านหน้าที่แผนกพับ แล้วเคลื่อนที่เป็นเส้นตรงไปข้างหน้ายังแผนกประกอบ กรณีผลิตภัณฑ์กลุ่มงานระบบร้อนควรได้รับงานจากแผนกประกอบ 3 จึงจะมีระยะทางที่ใกล้ที่สุด ส่วนแผนกประกอบ 1 มีระยะทางมาแผนกงานระบบร้อนไกลสุด ส่วนผลิตภัณฑ์งานระบบเย็น เมื่อเสร็จสิ้นขั้นตอนการพับ กระบวนการถัดไปคือการประกอบงานระบบเย็นการเคลื่อนที่ไปด้านหน้าโรงงานแล้วเดินไปด้านข้างที่แผนกงานระบบเย็น สุดท้ายเคลื่อนที่ไปหน้าโรงงานสุดเพื่อไปแผนกล้างแล้วตรวจสอบสามารถลดระยะทางและเวลาแสดงดังตารางที่ 4.6 ซึ่งลักษณะเด่นของแผนโรงงานทางเลือกที่ 2 คือ **ระยะการขนถ่ายลำเลียงวัสดุน้อย** จากเส้นทางการลำเลียงดังรูป เนื่องจากแผนกที่มีความสัมพันธ์กันอยู่ใกล้กัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.6 แผนภูมิการไหลตามผังงานโรงงานแบบที่ 2

FLOW PROCESS CHART				
	Activity	Present	Propose	Saving
Product : 4 Door Refrigerator	Operation ●	21	21	0.00
	Transportation ➡	8	8	0.00
	Delay ◗	1	1	0.00
Activity : After Improvement	Storage ▼	0	0	0.00
	af ■	1	1	0.00
	Distance(m)	439.92	116.39	323.53
Manpower : 43	Time(Minute)	2605.17	2573.54	31.63

Description	Distance (m)	Time(Minute)	Symbol	Manpower
Move to Sheet Metal	0.00	0.00		2
Wait for store operating		0.00		
Picking Sheet Metal		0.00		2
Move to Laser	0.00	0.00		2
Laser cut		47.35		3
Move to Deburring	7.14	0.15		2
Deburring		140.00		2
Move to Shearing	24.27	0.50		1
Shearing		186.00		1
Move to Bending	17.50	0.36		1
Bending		135.00		2
Move to Assembly	22.48	0.46		1
Picking Raw Material		5.50		1
Install Pipe Cu		54.00		1
Assembly 4Door		153.00		1
AssemblyTank Inside		171.00		1
Assembly Body		180.00		1
Foam Body		90.25		2
Bending Pipe		162.00		1
Foam 4Door		27.00		1
Assembly Outside		166.25		1
Assembly Part		128.25		1
Welding door		152.25		1
Move to System	20.00	0.41		1
Operate.sys&Ass.lid		54.00		2
Operation Sys.		250.30		2
Ass.Mark&Key		162.00		1
Test		180.00		1
Inspection		10.00		1
Move to Cleaning	25.00	0.51		2
Clean		117.00		2

การวางผังงานโรงงานแบบที่ 1 สามารถลดระยะทางการเดินของพนักงานได้ 321.69 เมตรต่อการผลิตตู้เย็น 1 ตัว ซึ่งเป็นผลิตภัณฑ์ที่มีอัตราการผลิตมากในกลุ่มงานระบบ และสามารถลดเวลาการผลิตได้ 37.71 นาที

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข้อดีของผังทางเลือกที่ 2

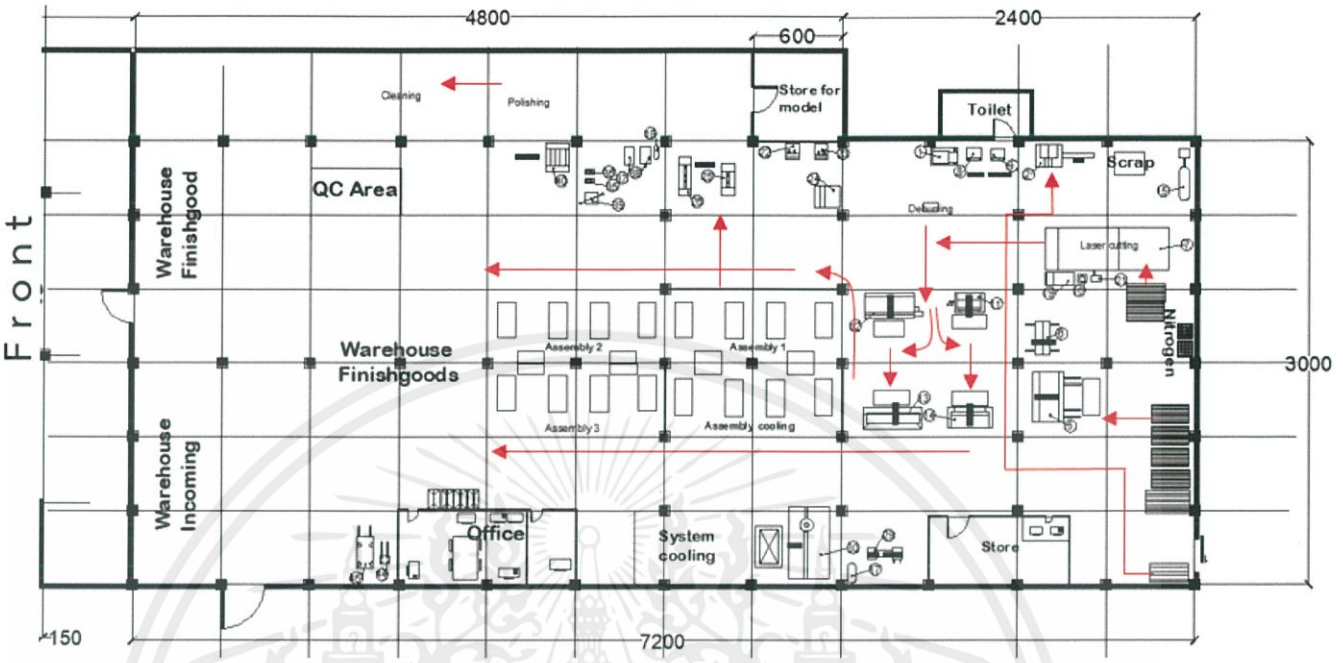
1. มีพื้นที่ในการวางชิ้นงานรอประกอบมาก

ข้อเสียของผังทางเลือกที่ 2

1. ต้นทุนในการย้ายผังใหม่มาก เพราะมีการโยกย้ายเครื่องจักรที่ย้ายได้ทุกเครื่อง
2. มีการเดินกลับไปกลับมาที่แผนกขัด ล้าง และตรวจสอบ
3. มีพื้นที่จัดเก็บสินค้านำเข้าน้อย
4. มีพื้นที่ว่างที่ไม่ได้ใช้ประโยชน์มาก
5. แผนกทำโฟมไม่เหมาะสมต่อการใกล้กับแผนกขัด และล้าง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผังโรงงานทางเลือกที่ 3



รูปที่ 4.12 แสดงเส้นทางการไหลผังโรงงานทางที่ 3

ผังทางเลือกที่ 3 มีการไหลของวัสดุจากด้านหลังสู่ด้านหน้า โดยให้ต้นกระบวนการผลิตคือ แหล่งเก็บวัสดุไว้ด้านหลังสุดของโรงงาน โดยแผนกตัดด้วยเครื่องเลเซอร์มีชั้นสำหรับแผ่นสเตนเลสลักษณะเป็นรางเลื่อนในระยะที่ใกล้กับเครื่องเลเซอร์ แล้วเคลื่อนที่ไปแผนกลบคม และพับ ซึ่งลักษณะการเคลื่อนที่เป็นเส้นตรงไปหน้าโรงงาน แผนกตัดมีการไหลของวัสดุมาจากด้านหลังมาด้านหน้าแล้วเคลื่อนไปแผนกลบคมด้านหน้าเมื่อเสร็จกระบวนการเคลื่อนที่มาทางด้านซ้ายเพื่อไปแผนกพับการไหลของผลิตภัณฑ์ไหลออกทางไปข้างหน้ายังแผนกประกอบทิศทางการไหลแบบเส้นตรง กรณีผลิตภัณฑ์กลุ่มงานระบบร้อนควรได้รับงานจากแผนกประกอบ 1 จึงจะมีระยะทางที่ใกล้ที่สุด ส่วนแผนกประกอบ 3 มีระยะทางมาแผนกงานระบบร้อนไกลสุด ส่วนผลิตภัณฑ์งานระบบเย็น เมื่อเสร็จสิ้นขั้นตอนการพับ กระบวนการถัดไปคือการประกอบงานระบบเย็นการเคลื่อนที่ไปด้านหน้าโรงงานแล้วเดินไปด้านข้างที่แผนกงานระบบเย็น สุดท้ายเคลื่อนที่ไปหน้าโรงงานสุดเพื่อไปแผนกล้างแล้วตรวจสอบ สามารถลดระยะทางและเวลาแสดงดังตารางที่ 4.7 ซึ่งลักษณะเด่นของผังโรงงานทางเลือกที่ 3 คือ **สายการผลิตเป็นรูปตัวไอ** สายการผลิตไม่มีการไหลย้อนกลับระหว่างกระบวนการผลิต

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปที่ 4.7 แผนภูมิการไหลตามผังงานโรงงานแบบที่ 3

FLOW PROCESS CHART				
	Activity	Present	Propose	Saving
Product : 4 Door Refrigerator	Operation	21	21	0.00
	Transportation	8	8	0.00
	Delay	1	1	0.00
Activity : After Improvement	Storage	0	0	0.00
	Inspection	1	1	0.00
	Distance(m)	439.92	144.80	295.12
Manpower : 43	Time(Minute)	2605.17	2574.12	31.05

Description	Distance (m)	Time(Minute)	Symbol	Manpower
Move to Sheet Metal	0.00	0.00		2
Wait for store operating		0.00		
Picking Sheet Metal		0.00		2
Move to Laser	0.00	0.00		2
Laser cut		47.35		3
Move to Deburring	14.68	0.30		2
Deburring		140.00		2
Move to Shearing	12.00	0.25		1
Shearing		186.00		1
Move to Bending	24.52	0.50		1
Bending		135.00		2
Move to Assembly	37.25	0.76		1
Picking Raw Material		5.50		1
Install Pipe Cu		54.00		1
Assembly 4Door		153.00		1
AssemblyTank Inside		171.00		1
Assembly Body		180.00		1
Foam Body		90.25		2
Bending Pipe		162.00		1
Foam 4Door		27.00		1
Assembly Outside		166.25		1
Assembly Part		128.25		1
Welding door		152.25		1
Move to System	5.00	0.10		1
Operate.sys&Ass.lid		54.00		2
Operation Sys.		250.30		2
Ass.Mark&Key		162.00		1
Test		180.00		1
Inspection		10.00		1
Move to Cleaning	51.35	1.05		2
Clean		117.00		2

การวางผังงานโรงงานแบบที่ 1 สามารถลดระยะทางการเดินของพนักงานได้ 293.28 เมตรต่อการผลิตตู้เย็น 1 ตัว ซึ่งเป็นผลิตภัณฑ์ที่มีอัตราการผลิตมากในกลุ่มงานระบบ และสามารถลดเวลาการผลิตได้ 37.14 นาที

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข้อดีของผังทางเลือกที่ 3

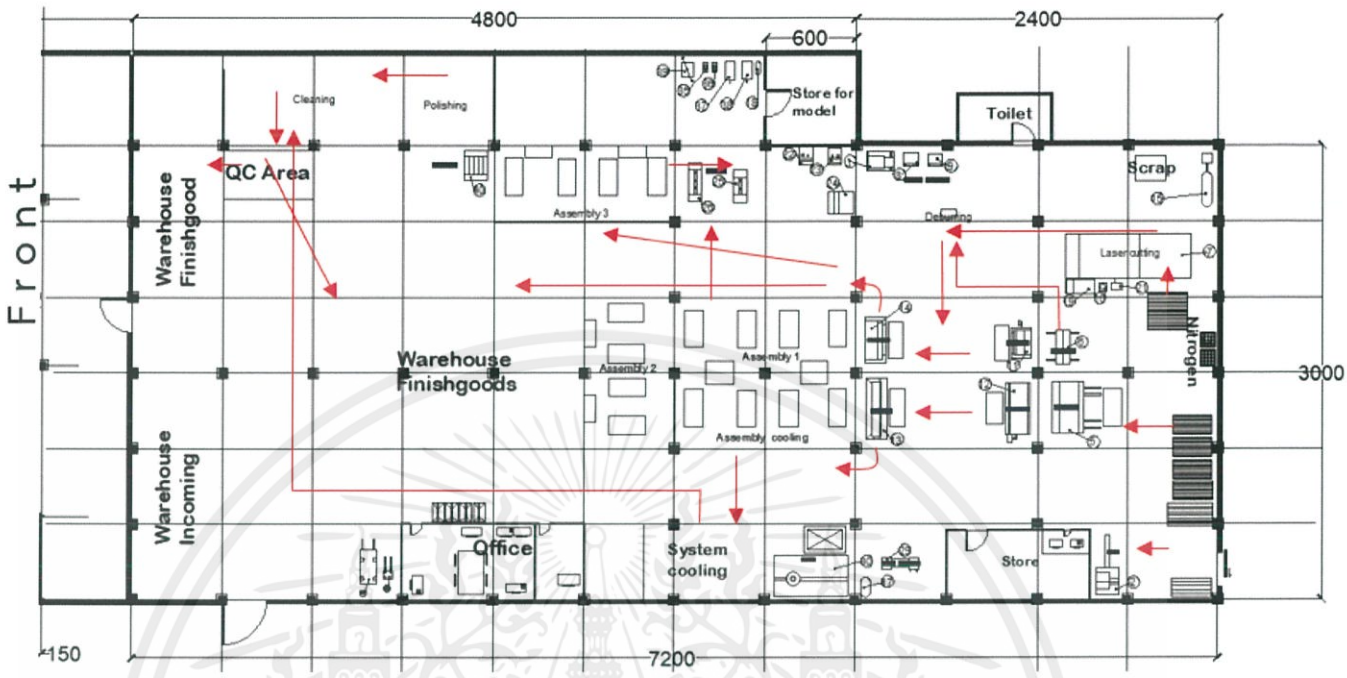
1. มีการไหลไปด้านหน้าในทิศทางเดียวกัน

ข้อเสียของผังทางเลือกที่ 3

1. ต้นทุนในการย้ายผังใหม่มาก เพราะมีการโยกย้ายเครื่องจักรที่ย้ายได้ทุกเครื่อง
2. การไหลที่แผนกพับไม่สะดวกเมื่อไปแผนกประกอบ 1 และแผนกประกอบ 2

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผังโรงงานทางเลือกที่ 4



รูปที่ 4.13 แสดงเส้นทางการไหลผังโรงงานทางที่ 4

ผังทางเลือกที่ 4 มีการไหลของวัสดุจากด้านหลังสู่ด้านหน้า โดยให้ต้นกระบวนการผลิตคือ แหล่งเก็บวัสดุไว้ด้านหลังสุดของโรงงาน โดยแผนกตัดด้วยเครื่องเลเซอร์มีชั้นสำหรับแผ่นสเตนเลสลักษณะเป็นรางเลื่อนในระยะที่ใกล้กับเครื่องเลเซอร์ แล้วเคลื่อนที่ไปแผนกลบคม และพับ ซึ่งลักษณะการเคลื่อนที่เป็นเส้นตรงไปหน้าโรงงาน แผนกตัดมีการไหลของวัสดุมาจากด้านหลังมาด้านหน้าแล้วเคลื่อนไปแผนกลบคมด้านหน้าเมื่อเสร็จกระบวนการเคลื่อนที่มาทางด้านซ้ายเพื่อไปแผนกพับการไหลของผลิตภัณฑ์ไหลออกทางด้านข้างไปยังแผนกประกอบทิศทางการไหลแบบเส้นตรง กรณีผลิตภัณฑ์กลุ่มงานระบบร้อนควรได้รับงานจากแผนกประกอบ 1 จึงจะมีระยะทางที่ใกล้ที่สุด ส่วนแผนกประกอบ 2 มีระยะทางมาแผนกงานระบบร้อนไกลสุด ส่วนผลิตภัณฑ์งานระบบเย็น เมื่อเสร็จสิ้นขั้นตอนการพับ กระบวนการถัดไปคือการประกอบงานระบบเย็นการเคลื่อนที่ไปด้านหน้าโรงงานแล้วเดินไปด้านข้างที่แผนกงานระบบเย็น สุดท้ายเคลื่อนที่ไปหน้าโรงงานสุดเพื่อไปแผนกล้างแล้วตรวจสอบ สามารถลดระยะทางและเวลาแสดงดังตารางที่ 4.8 ซึ่งลักษณะเด่นของผังโรงงานทางเลือกที่ 4 คือ **สายการผลิตเป็นรูปตัวไอและมีระยะการขนถ่ายลำเลียงวัสดุน้อย** เนื่องจากมีการจัดวางตำแหน่งแผนกการผลิตที่เหมาะสม แผนกที่มีความสัมพันธ์กันอยู่ใกล้กัน และในระหว่างการผลิตไม่มีการไหลย้อนกลับของวัสดุในกระบวนการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.8 แผนภูมิการไหลตามผังงานโรงงานแบบที่ 4

FLOW PROCESS CHART					
Product : 4 Door Refrigerator		**Activity**	**Present**	**Propose**	**Saving**
		Operation ●	21	21	0.00
		Transportation ➡	8	8	0.00
		Delay ◗	1	1	0.00
Activity : After Improvement		Storage ▼	0	0	0.00
		Inspection ■	1	1	0.00
		Distance(m)	439.92	123.90	316.02
Manpower : 42		Time(Minute)	2605.17	2573.69	31.48

Description	**Distance (m)**	**Time(Minute)**	**Symbol**	**Manpower**
Move to Sheet Metal	0.00	0.00		1
Wait for store operating		0.00		
Picking Sheet Metal		0.00		2
Move to Laser	0.00	0.00		2
Laser cut		47.35		3
Move to Deburring	14.68	0.30		2
Deburring		140.00		2
Move to Shearing	12.00	0.25		1
Shearing		186.00		1
Move to Bending	17.50	0.36		1
Bending		135.00		2
Move to Assembly	23.37	0.48		1
Picking Raw Material		5.50		1
Install Pipe Cu		54.00		1
Assembly 4Door		153.00		1
AssemblyTank Inside		171.00		1
Assembly Body		180.00		1
Foam Body		90.25		2
Bending Pipe		162.00		1
Foam 4Door		27.00		1
Assembly Outside		166.25		1
Assembly Part		128.25		1
Welding door		152.25		1
Move to System	5.00	0.10		1
Operate.sys&Ass.lid		54.00		2
Operation Sys.		250.30		2
Ass.Mark&Key		162.00		1
Test		180.00		1
Inspection		10.00		1
Move to Cleaning	51.35	1.05		2
Clean		117.00		2

การวางผังงานโรงงานแบบที่ 1 สามารถลดระยะทางการเดินของพนักงานได้ 314.18 เมตรต่อการผลิตตู้เย็น 1 ตัว ซึ่งเป็นผลิตภัณฑ์ที่มีอัตราการผลิตมากในกลุ่มงานระบบ และสามารถลดเวลาการผลิตได้ 37.56 นาที

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข้อดีของผังทางเลือกที่ 4

1. มีการไหลไปด้านหน้าทิศทางเดียวกัน
2. มีพื้นที่ในการจัดเก็บผลิตภัณฑ์มาก

ข้อเสียของผังทางเลือกที่

1. ต้นทุนในการย้ายผังใหม่มาก เพราะมีการโยกย้ายเครื่องจักรที่ย้ายได้ทุกเครื่อง

จากการประเมินทางเลือกผู้วิจัยเลือกผังโรงงานที่ 4 ที่สามารถลดระยะทางการเดินของพนักงานได้ 314.18 เมตรต่อการผลิตตู้เย็น 1 ตัว ซึ่งเป็นผลิตภัณฑ์ที่มีอัตราการผลิตมากในกลุ่มงานระบบ และสามารถลดเวลาการผลิตได้ 37.56 นาที ถึงแม้ระยะทางที่ลดได้จะไม่มากที่สุดเท่าผังโรงงานที่ 2 แต่ผังโรงงานที่ 4 มีความเหมาะสมมากที่สุดเพราะ ผังโรงงานทางที่ 2 ไม่มีความเหมาะสมระหว่างแผนกทำโฟม อยู่ในบริเวณใกล้กับแผนกขัดและแผนกล้าง จึงเป็นเหตุผลในการเลือกผังโรงงานที่ 4 ในการปรับปรุง

4.4 ผลการปรับปรุง

4.4.1 การปรับปรุงโดยใช้อุปกรณ์ช่วยทำงาน

การใช้เครนและเครื่องดูดสุญญากาศ ใช้งานควบคู่กับชั้นวางแผ่นสเตนเลสรางเลื่อน สามารถแก้ปัญหาได้ 3 ด้าน

1. ด้านสุขภาพพนักงาน จากการใช้เครื่องมืออุปกรณ์ช่วยในการทำงาน ช่วยผ่อนแรงในการยกแผ่นโลหะ และจากชั้นวางแผ่นโลหะทำให้พนักงานไม่ต้องก้มเพื่อหยิบแผ่นโลหะ พนักงานทำงานในท่าที่ถูกต้องตามหลักกายศาสตร์ ช่วยให้พนักงานลดโอกาสการเกิดปัญหาต่อสุขภาพ อาการปวดหลัง กล้ามเนื้อฉีก เป็นต้น และสามารถลดจำนวนคนในการทำงานลงได้ 1 คน
2. ด้านคุณภาพของแผ่นโลหะ การเปลี่ยนวิธีการจัดเก็บแผ่นโลหะจากแนวตั้งเป็นแนวนอนโดยวางอยู่บนชั้นวางที่สามารถเลื่อนได้เพื่อให้ใช้งานคู่กับเครนและเครื่องดูดสุญญากาศ ทำให้สามารถรักษาสภาพแผ่นโลหะได้ แผ่นไม่โก่งงอ สามารถนำไปใช้งานได้อย่างเต็มประสิทธิภาพ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. ด้านเวลาการทำงาน สามารถลดเวลาได้เมื่อเทียบกับวิธีการทำงานเดิม ซึ่งทำให้สามารถเพิ่มผลผลิตได้ 65% ในแผนกตัดเลเซอร์

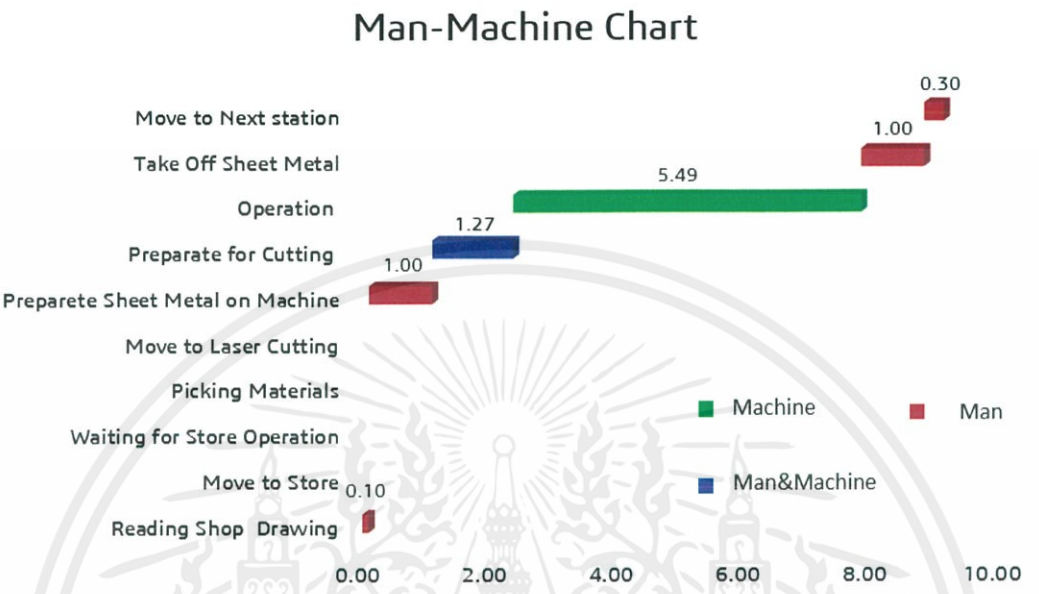
4.4.2 การปรับปรุงโดยเปลี่ยนผังโรงงาน

จากกการออกแบบผังโรงงานทั้ง 4 ทางเลือก ผู้วิจัยได้เลือกผังโรงงานที่ดีที่สุดมาใช้ในการปรับปรุงซึ่งผังโรงงานนี้สามารถแก้ปัญหาดังต่อไปนี้

1. สามารถแก้ไขปัญหาสภาวะคอขวด (Bottleneck) ที่แผนกเลเซอร์ เนื่องจากผังโรงงานที่เลือกใช้ในการปรับปรุง มีการจัดวางตำแหน่งของพื้นที่จัดเก็บวัตถุดิบใกล้กับเครื่องเลเซอร์ และจากการแก้ไขปัญหาโดยการใช้อุปกรณ์ช่วยทำงาน ทำให้สามารถลดเวลาในการทำงานโดยรวมของแผนกเลเซอร์ได้ ส่งผลให้แผนกเลเซอร์มีกำลังการผลิตที่เพิ่มขึ้น 65%
2. สามารถแก้ไขปัญหาเวลาการขนส่งวัสดุไปยังแผนกถัดไปมาก เนื่องจากผังโรงงานที่เลือกใช้ในการปรับปรุง มีการจัดวางตำแหน่งของแผนกที่มีความสัมพันธ์กันทั้งด้านการสื่อสาร การขนส่งวัสดุ ให้อยู่ใกล้กัน จึงสามารถลดเวลาในการขนส่งได้ โดยลดระยะการขนถ่ายลำเลียงวัสดุ 316.02 เมตร
3. การไหลของกระบวนการผลิตไม่ต่อเนื่อง เนื่องจากผังโรงงานที่เลือกใช้ในการปรับปรุง มีการจัดวางตำแหน่งของอุปกรณ์ที่ใช้ในการผลิตตั้งแต่ต้นกระบวนการผลิตไว้ด้านหลังโรงงานและมีการเรียงเครื่องมือเครื่องจักรจากด้านหลังโรงงานไปหน้าโรงงานทำให้การไหลของกระบวนการผลิตไหลจากด้านหลังโรงงานไปหน้าโรงงานในทิศทางเดียวโดยไม่มีการเดินย้อนกลับ จากการปรับปรุงสายการผลิตเป็นรูปตัวไอ (I)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากการปรับปรุงทั้งสองข้อพบว่าสามารถกำจัดเวลาการทำงานสูญเปล่าได้ในแผนกเลเซอร์ แสดงโดยแผนภูมิการทำงานคน-เครื่องจักรหลังการปรับปรุงในรูปที่ 4.14



รูปที่ 4.14 แผนภูมิแสดงการทำงานคน-เครื่องจักรหลังปรับปรุง

จากแผนภูมิการทำงานคน-เครื่องจักรหลังปรับปรุง เวลาการทำงานของเครื่องจักรเพิ่มเป็น 60% จากเวลาการทำงานทั้งหมดของแผนกตัดเครื่องเลเซอร์ 40% ที่เหลือเป็นเวลาสูญเปล่าจากการทำงานที่ไม่ก่อให้เกิดมูลค่า (Nonvalue Added) แบ่งเป็น เวลาสูญเปล่าที่ใช้ในการเดิน 3% เวลาสูญเปล่าจากการทำงานที่ผิดวิธี 22% เวลาสูญเปล่าจากการรอคอย 0% และเวลาที่สูญเปล่าจากทักษะ 15% จะเห็นได้ว่าการปรับปรุงสามารถลดและกำจัดเวลาความสูญเปล่าที่ไม่ก่อให้เกิดมูลค่ากับผลิตภัณฑ์ได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.5 การวิเคราะห์เชิงเศรษฐศาสตร์

จากการปรับปรุงในการวิจัยขั้นตอนสามารถวิเคราะห์เชิงเศรษฐศาสตร์ได้ 2 ระยะ โดยระยะที่ 1 คือ การปรับปรุงผังโรงงาน และ การวิเคราะห์เชิงเศรษฐศาสตร์ระยะที่ 2 คือ การปรับปรุงเวลาการทำงานโดยมีอุปกรณ์ช่วยทำงาน

4.5.1 การวิเคราะห์เชิงเศรษฐศาสตร์ระยะที่ 1 (Phase I)

ต้นทุนการปรับปรุง

1. ค่าใช้จ่ายในการขนย้ายเครื่องจักร 45,000 บาท
2. ค่าสูญเสียโอกาสในการผลิต พนักงานฝ่ายผลิต 45 คน ค่าแรงงานเฉลี่ย 450 บาท/วัน รวม 18,000 บาท

การคำนวณประโยชน์ขององค์กร

ลดเวลาการผลิต	6.46	นาทีต่อผลิตภัณฑ์
ลดรายจ่ายค่าแรงพนักงาน	6.06	บาทต่อวันต่อคน
ลดรายจ่ายค่าแรงพนักงาน	272.53	บาทต่อวัน
รวม สามารถประหยัดค่าแรงงานได้	17,005.95	บาทต่อปี
ต้นทุนค่าใช้จ่ายรวม	63,000	บาท

สามารถคืนทุนในระยะเวลา 2 ปี 8 เดือน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.5.2 การวิเคราะห์เชิงเศรษฐศาสตร์ระยะที่ 2 (Phase II)

ต้นทุนการปรับปรุง

1. ค่าใช้จ่ายในการขนย้ายเครื่องจักร 45,000 บาท
2. ค่าใช้จ่ายสำหรับการจัดซื้อเครนติดผนัง (Wall Jib Crane) และเครื่องดูดสุญญากาศ (Vacuum Lifter) 370,000 บาท
3. ค่าใช้จ่ายสำหรับชั้นจัดเก็บแผ่นโลหะแบบรางเลื่อนสไลด์ 90,000 บาท
4. ค่าสูญเสียโอกาสในการผลิต พนักงานฝ่ายผลิต 45 คน ค่าแรงงานเฉลี่ย 400 บาท/วัน รวม 18,000 บาท

การคำนวณประโยชน์ขององค์กร

แรงงานในการทำงานที่แผนกตัดด้วยเครื่องเลเซอร์	3	คน
ค่าแรงงานเฉลี่ย	450	บาทต่อวัน
ค่าแรงงานเฉลี่ย	2.81	บาทต่อนาที
สามารถประหยัดการทำงานได้	16.33	นาทีต่อสเตนเลส1แผ่น
จำนวนการใช้แผ่นสเตนเลสเฉลี่ย	35	แผ่นต่อวัน
สามารถประหยัดเวลาการทำงานได้	571.55	นาทีต่อวัน
สามารถประหยัดค่าแรงงานได้	1607.48	บาทต่อวัน
เวลาการทำงานทั้งหมด	312	วันต่อปี
ต้นทุนค่าใช้จ่ายรวม	523,000	บาท
สามารถลดพนักงานได้ 1 คน	140,400	บาทต่อปี
รวม สามารถประหยัดค่าแรงงานได้	641,935.13	บาทต่อปี

สามารถคืนทุนในระยะเวลา 9 เดือน 23 วัน และสามารถเพิ่มกำไรให้แก่บริษัท 118,935.13 บาท

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 5
สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

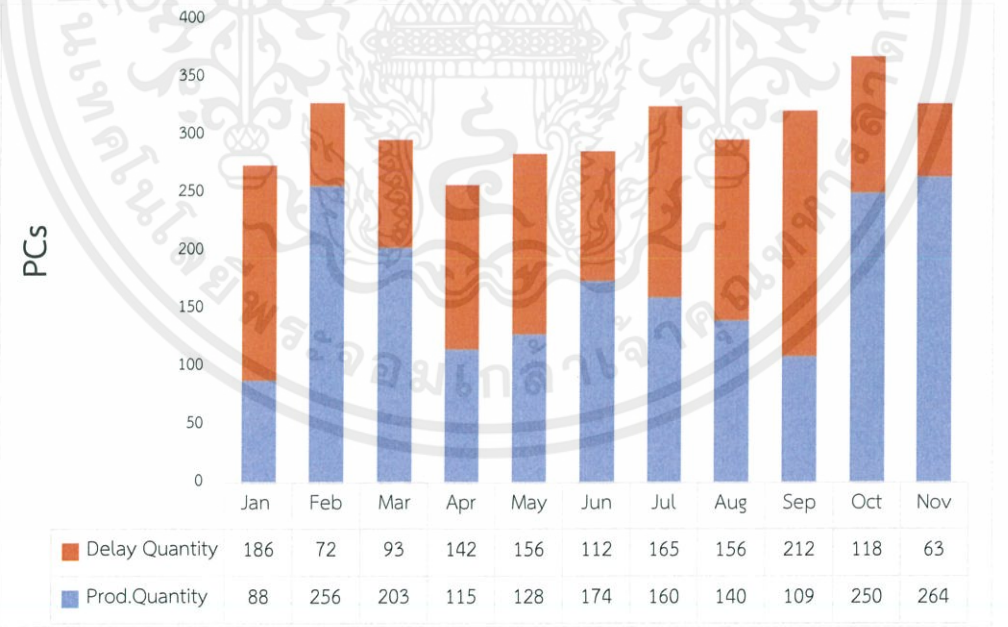
บทนี้จะกล่าวถึง จากการศึกษาหาปัญหาที่เกิดขึ้นในโรงงานเป็นเหตุให้ต้องมีการวิจัยเพื่อหาแนวทางการแก้ไขปัญหา การวิเคราะห์ปัญหา แนวทางการนำเสนอวิธีแก้ไขปัญหา และผลประโยชน์ที่จะเกิดขึ้น โดยได้มีการสรุปผลการวิจัยและมีการเสนอแนวทางการแก้ไขดังต่อไปนี้

5.1 สรุปผลการวิจัย

5.2 ข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผลการวิจัย

จากปัญหาบริษัทไม่สามารถตอบสนองความต้องการของลูกค้าได้ทันเวลา ตามกำหนดส่งของลูกค้า จากข้อมูลการผลิต และการส่งผลิตภัณฑ์ของบริษัท พบว่าทุกๆเดือนบริษัทมีการผลิตที่ต่ำกว่าความต้องการของลูกค้า ทำให้ส่งสินค้าไม่ทันกำหนดส่งของลูกค้า แสดงดังกราฟรูปที่ 5.1



รูปที่ 5.1 กราฟแสดงความต้องการลูกค้า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ปัญหาการผลิตล่าช้าเกินกำหนดส่งมีผลต่อต้นทุนการส่ง จากการมีรอบการขนส่งมากเกินกว่าที่ควรจะเป็น และลูกค้าบางคนอาจมีการคิดค่าปรับซึ่งเป็นค่าใช้จ่ายที่ไม่ควรเกิดขึ้น ถ้าบริษัทมีความต้องการจากลูกค้ามากทุกเดือน ฝ่ายผลิตจะไม่มีโอกาสที่สามารถผลิตได้ทันเวลา กรณีมีผลิตภัณฑ์ที่ค้างส่งอยู่ ในอดีตบริษัทสามารถผลิตได้ทันจากสาเหตุ ยอดขายที่น้อย เมื่อบริษัทต้องการเพิ่มกำลังการผลิตอย่างรวดเร็วเพื่อตอบสนองความต้องการในปัจจุบันจึงไม่สามารถตอบสนองได้ทันเวลา

จากการศึกษาวิเคราะห์สภาพปัจจุบันทำให้สามารถทราบสาเหตุการผลิตที่ล่าช้า โดยปัจจัยที่มีผลให้เกิดปัญหามาจากคน เครื่องจักรและอุปกรณ์ วัสดุที่ใช้ในการผลิต วิธีการทำงาน และสภาพแวดล้อมในการทำงาน สาเหตุจากคน คือ การทำงานของพนักงานที่ขาดทักษะในการทำงาน มีการทำงานที่ผิดวิธี และความผิดพลาดจากคน สาเหตุจากเครื่องจักรและอุปกรณ์ คือ เครื่องจักรมีความแม่นยำต่ำจากอายุการใช้งานของเครื่องจักรที่มาก และ อุปกรณ์ในการใช้งานไม่เพียงพอต่อความจำเป็นในการใช้งาน ทำให้พนักงานต่ออาศัยการใช้อุปกรณ์ร่วมกัน ซึ่งจะเกิดความสูญเปล่าของเวลาจากการรอคอย หรือเวลาในการเดินไปหยิบอุปกรณ์นอกตำแหน่งการทำงาน สาเหตุจากวัสดุในการผลิต คือ วัสดุที่ใช้ในการผลิตมีคุณภาพต่ำจากการจัดเก็บของบริษัท และบริษัทไม่มีการสต็อกวัสดุบางชนิด จากสาเหตุวัสดุมีโอกาสเสียหายได้ง่าย ส่งผลให้เกิดความสูญเปล่าในการรอคอยวัสดุไม่สามารถผลิตได้ สาเหตุจากสภาพแวดล้อมในการทำงาน คือ พื้นที่ในการทำงานมีแสงสว่างไม่เพียงพอทำให้ยากต่อการทำงาน ใช้เวลาในการทำงานมากจากลักษณะงานที่ต้องอาศัยความประณีต และสาเหตุจากวิธีในการทำงาน คือ ไม่มีมาตรฐานในการทำงาน ทำให้ไม่สามารถควบคุมเวลาในการทำงานได้ แบบที่ใช้ในการผลิตไม่มีความชัดเจนที่ทำให้สามารถผลิตได้เมื่อมีการสั่งการผลิต ในกระบวนการผลิตมีสถานีงานที่เกิดสภาวะคอขวดจากระยะการเดินทางที่มากและวิธีการทำงาน ระยะการเดินที่มากมาจากลักษณะการวางผังโรงงานที่ไม่เหมาะสม การไหลของของชิ้นงานมีลักษณะกลับไปกลับมาไม่มีความต่อเนื่อง ทำให้ใช้เวลาในการขนส่งมากในกระบวนการผลิต

แนวทางในการแก้ไขปัญหาที่พบจากการวิเคราะห์ ผู้วิจัยมีการออกแบบอุปกรณ์และผังโรงงานใหม่เพื่อใช้ในการแก้ไขปัญหา ผู้วิจัยมีการออกแบบอุปกรณ์พร้อมทั้งออกแบบการทำงานเพื่อลดเวลาในการทำงานและเพื่อสุขภาพของพนักงาน โดยออกแบบชั้นรางเลื่อนเพื่อใช้ในการจัดเก็บแผ่นสเตนเลสซึ่งเป็นวัตถุดิบหลักในการผลิต สามารถแก้ไขปัญหาคุณภาพวัสดุในการผลิตต่ำเนื่องจากการจัดเก็บสามารถรักษาคุณภาพแผ่นโลหะได้แผ่นไม่เกิดการโก่งงอ ผู้จัดทำมีการออกแบบการทำงานโดยนำเครนและเครื่องดูดสุญญากาศ มาทำงานร่วมกับชั้นวางรางเลื่อน เพื่อให้พนักงานสามารถทำงานได้ด้วยวิธีที่ถูกต้อง ลดแรงในการทำงาน ทำให้พนักงานสามารถทำงานได้มากขึ้นต่อวัน และผู้วิจัยได้มีการออกแบบผังโรงงานลักษณะการไหลจากต้นกระบวนการผลิตจากเริ่มต้นถึงสุดท้าย ตำแหน่งกระบวนการจากด้านหลังสู่ด้านหน้าของโรงงาน ลักษณะการจัดวางแผนกการทำงาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ที่มีความสสัมพันธ์ต่อกันอยู่ติดกันเพื่อลดระยะทางการขนถ่ายลำเลียงวัสดุในกระบวนการผลิต และสามารถแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นในกระบวนการผลิตได้เร็วขึ้น

การวิจัยในครั้งนี้มีการเลือกใช้ผังโรงงานแบบที่ 4 ลักษณะเด่นของผังนี้คือมีสายการผลิตเป็นรูปตัวไอ (I) การทำงานไม่มีการไหลย้อนกลับ ระยะการขนถ่ายลำเลียงของวัสดุน้อย โดยมีระยะทางที่ลดลง 316.02 เมตร ลดเวลาในการผลิตตู้เย็นยืน 4 ประตู 31.48 นาทีต่อเครื่อง เพิ่มความสามารถในการผลิตที่แผนกตัดเลเซอร์ 65% จากการปรับผังโรงงานและการออกแบบการทำงานโดยใช้อุปกรณ์ช่วยในการทำงาน สามารถกำจัดสภาวะคอขวดในกระบวนการผลิตและสามารถลดพนักงานในกระบวนการได้ 1 คนที่แผนกตัดเลเซอร์ ซึ่งเป็นแผนกเริ่มต้นของกระบวนการผลิต ทำให้มีการไหลของงานอย่างต่อเนื่องพนักงานไม่เกิดการว่างงานจากการรองานสามารถใช้ทรัพยากรมนุษย์ได้อย่างคุ้มค่า การผลิตเป็นไปอย่างสม่ำเสมอจากการออกแบบผังโรงงานที่มีระยะการขนถ่ายลำเลียงของวัสดุน้อยลดลงจากเดิม 72% ทำให้สามารถผลิตได้ตามแผนการผลิตที่วางไว้ บริษัทสามารถส่งผลิตภัณฑ์ได้ตามกำหนดส่งของลูกค้า ส่งผลในการสามารถลดต้นทุนการขนส่ง โดยการส่งผลิตภัณฑ์ได้ครั้งละมากๆ จากการปรับปรุงสามารถเพิ่มกำไรให้แก่บริษัท 118,935.13 บาทต่อปี

5.2 ข้อเสนอแนะและแนวทางการปรับปรุงในอนาคต

1. แก้ปัญหาความผิดพลาดจากคน
    - ผู้วิจัยมีวิธีแก้ไขโดย ออกแบบเครื่องมือโดยใช้หลักการ Poka Yoke สร้างเป็นเครื่องมือมาตรฐานเพื่อให้ทุกคนทำออกมาให้ได้ขนาดมาตรฐานเดียวกัน
2. แก้ปัญหาทักษะการทำงานของพนักงานแต่ละคนไม่เท่ากัน
    - ผู้วิจัยมีวิธีการแก้ไขโดย สร้างการฝึกอบรมพนักงานก่อนให้ทำงานจริง มีการสอนงานอย่างจริงจังในการผลิตแต่ละผลิตภัณฑ์ และนักงานทุกคนควรสามารถทำงานได้หลากหลายทำได้ทุกแผนก เพื่อแก้ปัญหาการว่างงานอีกด้วย
3. แก้ปัญหาความแม่นยำของเครื่องจักรต่ำ เนื่องจากเครื่องจักรของบริษัทมีอายุการใช้งานที่มาก
    - ผู้วิจัยมีวิธีการแก้ไขโดย มีการซ่อมบำรุงเครื่องจักรตั้งค่าให้ได้ตามมาตรฐานหรือถ้าเครื่องจักรไม่สามารถซ่อมบำรุงได้แล้ว ควรมีการเปลี่ยนเครื่องจักรใหม่ หลังจากการซ่อมบำรุงให้ได้ตามค่ามาตรฐานแล้วหรือมีการเปลี่ยนเครื่องจักรใหม่ ควรมีการซ่อมบำรุงแบบป้องกันอยู่เสมอ (Preventive Maintenance) เพื่อรักษาเครื่องจักรให้มีประสิทธิภาพดีอยู่เสมอและป้องกันเครื่องจักรชำรุดแบบทันที ซึ่งจะส่งผลต่อการผลิตสูงมาก กรณีที่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เครื่องจักรมีเครื่องเดียว เช่น เครื่องตัดเลเซอร์ มูลค่าความเสียหายสูงมากเมื่อเกิดการ Break Down

4. แก้ปัญหาอุปกรณ์ในการทำงานที่ไม่เพียงพอ
    - ผู้วิจัยมีวิธีแก้ไขโดย มีการจัดซื้ออุปกรณ์การทำงานที่จำเป็นของแต่ละบุคคลแล้วมีการออกแบบการเก็บอุปกรณ์โดยนำหลัก Poka Yoke มาใช้เพื่อป้องกันการสูญหายของอุปกรณ์โดยตำแหน่งเก็บอุปกรณ์ต้องเป็นตำแหน่งที่ใกล้กับพื้นที่ทำงาน ลักษณะง่ายต่อการใช้งาน
5. แก้ปัญหาวัสดุบางชนิดไม่มีการจัดเก็บสต็อกหรือวัสดุขาด
    - ผู้วิจัยมีวิธีแก้ไขโดย มีการออกแบบบัตรคัมบัง เพื่อป้องกันวัสดุขาดสต๊อก (shortage) โดยมีการคำนวณความต้องการปริมาณการใช้วัสดุแต่ละชนิดจากข้อมูลย้อนหลัง 3 ปี ที่มีอยู่ เพื่อมีใช้เป็นปริมาณขั้นต่ำ (Safety Stock) ในการสั่งซื้อวัสดุ
6. แก้ปัญหาปริมาณแสงที่ไม่เพียงพอในการทำงาน
    - ผู้วิจัยมีวิธีแก้ไขโดย มีการติดตั้งหลอดไฟให้มีความสว่างเพียงพอต่อการทำงานและวิเคราะห์ตำแหน่งการติดตั้งเพื่อป้องกันการเกิดเงาระหว่างการทำงาน
7. แก้ปัญหาไม่มีเวลามาตรฐานในการผลิต
    - ผู้วิจัยมีวิธีแก้ไขโดย สร้างมาตรฐานในการผลิต (Standard Operation Sheet) วิธีในการทำงานงาน เวลาที่ควรจะเป็นในแต่ละขั้นตอน
8. แบบที่ใช้ในการผลิตไม่มีความชัดเจนมีความคุมเครือ
    - ผู้วิจัยมีวิธีแก้ไขโดย มีการประชุมแผนกออกแบบให้มีการลงความเห็นในการสร้างมาตรฐานของการเขียนแบบ ให้แต่ละแบบมีรายละเอียดเหมือนกัน มีการกำหนดสิ่งสำคัญที่ควรใส่ในแบบ เพื่อง่ายต่อผู้ผลิต

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รายการอ้างอิง

[1] กฤต จันทรสมัย. (2560). **การออกแบบผังโรงงานและปรับปรุงกระบวนการผลิตประตูไม้บานเลื่อน**. หน่วยวิจัยการผลิตและวัสดุ วิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.

[2] ชัยนนท์ ศรีสุภินานนท์. (2541). **การออกแบบผังโรงงานเพื่อเพิ่มผลผลิต**. พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพฯ: บริษัท เอช.เอ็น.กรุ๊ป จำกัด.

[3] ชำนาญ รัตนากร. (2533). **ไคเซน (KAIZEN) กลยุทธ์การบริหารงานแบบญี่ปุ่น.** วารสาร สสท. ฉบับคิวซี.

[4] ลักษพล อุปะทะ. (2558). **การออกแบบและวางผังโรงงานของ ห้างหุ้นส่วนจำกัด ที.ที.เอ็น สแตนเลส**. วิทยานิพนธ์ปริญญาวิศวกรรมศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาวิชาการจัดการงานวิศวกรรม บัณฑิตวิทยาลัยมหาวิทยาลัยศิลปากร.

[5] สภาวิศวกร. (มปป). **แนวคิดในการออกแบบโรงงาน/ออกแบบและจัดวางแผนผังเครื่องจักร/อุปกรณ์ในโรงงาน**. ค้นเมื่อวันที่ 5 มกราคม 2562, http://www.coe.or.th/coe-2/main/coeHome.php?aMenu=701012&aSubj=30&aMajid=5

[6] สมศักดิ์ ตรีสัตย์. (2552). **การออกแบบและวางผังโรงงาน.** พิมพ์ครั้งที่ 21. กรุงเทพฯ: ส.ส.ท. สมาคมส่งเสริมเทคโนโลยี (ไทย-ญี่ปุ่น).

[7] Rizwan Khurram. (2555). **Layout Strategies**. ค้นเมื่อวันที่ 2 มกราคม 2562, https://www.slideshare.net/RIZWANKHURRAM/heizer-09-15124662

[8] Samuel jones. (2559). **Manufacturing Optimisation**. ค้นเมื่อวันที่ 2 มกราคม 2562, https://22014330.blogspot.com/2016/11/airbus-broughton-plant-layout-in-airbus.html

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้