Received: Nov 8, 2021 **Revised:** Apr 3, 2022 **Accepted:** Apr 10, 2022

การปรับปรุงผังโรงงานอุตสาหกรรมเพื่อเพิ่มผลผลิต กรณีศึกษาโรงงานอุตสาหกรรมการผลิตภัณฑ์ประตูหน้าต่างอลูมิเนียม

INDUSTRIAL PLANT LAYOUT IMPROVEMENTS TO INCREASE PRODUCTIVITY CASE STUDY OF ALUMINUM DOOR AND WINDOW PRODUCTS INDUSTRY

นันทพันธ์ กนกศิริรุจิษยา
ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยธนบุรี
Nunthaphan Kanoksirirujisaya
Department of Industrial Engineering, Faculty of Engineering, Thonburi University
Email: nunthaphan@thonburi-u.ac.th

บทคัดย่อ

การวิจัยนี้ใช้หลักการจัดวางผังโรงงานในการปรับปรุงและได้ทำการวิเคราะห์การไหลของขั้นตอนการทำงานโดยใช้แผนภูมิวิเคราะห์การไหลของกระบวนการผลิต แล้วนาข้อมูลที่ได้นามาวิเคราะห์ปรับปรุงโดยการออกแบบวางผังโรงงานและการปรับปรุงสายการผลิตประตูหน้าต่างอลูมิเนียม ผลการดาเนินงานพบว่าสามารถลดเวลารอคอยของการผลิตประตูบานเลื่อนจาก 187 นาทีเป็น 3.25 นาที คิดเป็น 98.26 เปอร์เซนต์ ประตูบานสวิงจาก 144 นาทีเป็น 3.6 นาที คิดเป็น 97.50 เปอร์เซนต์ หน้าต่างบานเลื่อนจาก 189 นาทีเป็น 3.1 นาที คิดเป็น 98.35 เปอร์เซนต์ หน้าต่างบานเปิดจาก 140 นาทีเป็น 3.1 นาที คิดเป็น 97.78 เปอร์เซนต์ และสามารถลดระยะทางในการผลิตของประตูบานเลื่อนจาก 83 เมตรเป็น 23 เมตร คิดเป็น 72.28 เปอร์เซนต์ ประตูบานสวิงจาก 73 เมตรเป็น 23 เมตร คิดเป็น 68.49 เปอร์เซนต์ หน้าต่างบานเลื่อนจาก 83 เมตรเป็น 23 เมตร คิดเป็น 72.28เปอร์เซนต์ หน้าต่างบานเปิดจาก 73 เมตรเป็น 23 เมตร คิดเป็น 68.49 เปอร์เซนต์

คำสำคัญ: การเพิ่มผลผลิต การวางผังโรงงาน แผนภูมิวิเคราะห์การไหลของกระบวนการผลิต

Abstract

The research of this project using the Flow Process Chart then using data to analyze, using the Relationship chart to designed a new factory production process layout design and process improvement in Aluminum doors and windows. The result of this project show that, it can decrease waiting time of slide door process. 3.25 minutes or 98.26 %, swing doors process from 144 minutes to 3.6 minutes or 97.50 %, sliding window process from 189 minutes to 3.1 minutes or 98.35 %, casement window process from 140 minutes to 3.1 minutes or 97.78 %, and decrease distance of production process of slide doors process from 83 meters to 23 meter or 72.28 %, swing door process from 73 meters to 23 meters or 68.49 %, slide windows process from 83 meters to 23 meters or 72.28 %, and casement window process from 73 meters to 23 meters or 68.49 %.

Keywords: Productivity, Factory Layout, Process Flow Chart Analysis

บทนำ

จากสถานการณ์การแพร่ระบาดของไวรัส COVID-19 ไปทั่วโลก ส่งผลกระทบอย่างมากต่อทุกอุตสาหกรรม ทุกภาคส่วน ทุกด้านของชีวิต ไม่เว้นแม้แต่โรงงานขนาดเล็ก กลาง ใหญ่ ทั้งไทยและต่างประเทศ ด้วยการสูญเสียทางเศรษฐกิจ การเงิน และที่สำคัญ คือ ความไม่แน่นอนในสถานการณ์ปัจจุบัน ซึ่งจะกล่าวถึงการแก้ปัญหา และทางออกที่จะช่วยให้อุตสาหกรรมอยู่รอดในยุคโควิด ทางรอด คือ ต้องเรียนรู้สิ่งใหม่เมื่อเหตุการณ์เปลี่ยนไปแล้ว เพื่อให้ทันกับยุคสมัย พฤติกรรม เทคโนโลยี และโลกที่เปลี่ยนแปลงไป การเริ่มต้นใหม่ (restart) คิดใหม่ ทำใหม่ (reimagine) และปรับโครงสร้างธุรกิจครั้งใหญ่ (reform) เป็นขั้นตอนที่สำคัญ ที่จะทำให้โรงงานอุตสาหกรรมอยู่รอด เช่นเดียวกับอุตสาหกรรมการผลิตภัณฑ์ประตูหน้าต่างอลูมิเนียมออกแบบและติดตั้งประตู หน้าต่าง โดยใช้อลูมิเนียมที่ได้ทำการออกแบบมาโดยเฉพาะ ซึ่งจะไม่มีในท้องตลาด มีความแข็งแรง ทนทาน รับแรงลมได้ดี โดยผลิตภัณฑ์หลักๆมีอยู่ 4 ชนิด ได้แก่ ประตูบานเลื่อน ประบานสวิง หน้าต่างบานเลื่อน หน้าต่างบานเปิด เป็นต้น โดยจะทำการประมูลรับเหมางานเข้ามาแล้วทำการผลิตในโรงงานเป็นประตู หน้าต่าง

กรณีศึกษาโรงงานอุตสาหกรรมการผลิตภัณฑ์ประตูหน้าต่างอลูมิเนียม กำลังประสบปัญหาในสายการผลิตที่ใช้เวลาในช่วงเวลาการผลิตมากแต่การส่งมอบงานล่าช้า จากสถานการณ์การแพร่ระบาดของไวรัส COVID-19 ทำให้กำลังคนไม่เพียงพอต่อการผลิตอันมาจากสาเหตุข้างต้นเพราะคนงานมีการติดเชื้อ และทางโรงงานมีความจำเป็นในการป้องกันจากพนักงาน ในส่วนการทำงานจึงส่งผลให้คนงานไม่เพียงพอต่อสายงานในกระบวนการผลิต จากการวิเคราะห์ปัญหาพบว่าการปรับปรุงโดยเลือกวิธีการบริหารจัดการผังโรงงานจะสามารถที่จะควบคุมระบบการผลิต สามารถลดจำนวนพนักงานได้ส่วนหนึ่งแต่ยังคงมาตรฐานในการทำงานเหมือนเดิม พร้อมกับการวางเครื่องจักรให้เหมาะสมกับการทำงานใหม่

ดังนั้นทางผู้วิจัยจึงได้ทำการศึกษาวิเคราะห์การวางผังโรงงานและ การทำงานของพนักงานเพื่อปรับปรุงสภาพภายในโรงงานให้ดีขึ้นสามารถช่วยลดความความสูญเปล่าที่เกิดขึ้นในกระบวนการผลิตจึงได้ทำการศึกษาหลักการต่างๆ และแนวคิดที่จะนำหลักการของการจัดผังโรงงาน มาประยุกต์ใช้ และปรับปรุงกับโรงงานกรณีศึกษาแห่งนี้ โดยมีวัตถุประสงค์ เพื่อศึกษากระบวนการผลิตประตูหน้าต่างอลูมิเนียม ลดปริมาณการเคลื่อนย้ายวัสดุ และสิ่งของโดยจัดรูปแบบการไหลที่ไม่ซับซ้อนและเพื่อเป็นการใช้ทรัพยากรที่มีอยู่ให้มีประสิทธิภาพมากที่สุด

วิธีการดำเนินงานวิจัย

ข้อมูลที่ใช้ในงานวิจัย

1. ข้อมูลปฐมภูมิ (Primary Data) เป็นข้อมูลที่ผู้วิจัยเป็นผู้ทำการเก็บข้อมูลด้วยตนเอง ซึ่งวิธีการเก็บรวบรวมข้อมูลเลือกแบบจำเพราะเจาะจงโดยใช้วิธีการสัมภาษณ์ การทดลอง หรือการสังเกตการณ์ เก็บข้อมูลปฐมภูมิเป็นข้อมูลที่มีรายละเอียดตรงตามที่ผู้ใช้ต้องการ ได้แก่ การศึกษาข้อมูลเบื้องต้น ผลิตภัณฑ์หลักๆมีอยู่ 4 ชนิด ได้แก่ ประตูบานเลื่อน ประบานสวิง หน้าต่างบานเลื่อน หน้าต่างบานเปิด เป็นต้น โดยจะทำการประมูลรับเหมางานเข้ามาแล้วทำการผลิตในโรงงานเป็นประตู หน้าต่างสาเร็จรูป แล้วจึงค่อยจัดส่งมาทำการติดตั้งที่หน้างาน ในส่วนหน้างานจะจ้างผู้รับเหมาจากภายนอกมาทำการติดตั้งจนแล้วเสร็จ ถึงจะทำการส่งมอบงานได้ ซึ่งงานประเภทรับเหมาก่อสร้างจะใช้เวลาในการดำเนินงานและจำนวนปริมาณของงานไม่แน่นอน

2. ข้อมูลทุติยภูมิ (Secondary Data) เป็นข้อมูลที่ผู้วิจัยไม่ได้เก็บรวบรวมเอง แต่มีผู้อื่นหรือ หน่วยงานอื่นๆ ทำการเก็บรวบรวมไว้แล้ว เช่น รายงานวิจัย หน่วยงานของรัฐ สมาคม บริษัท สำนักงานวิจัย นักวิจัย วารสาร หนังสือพิมพ์ เป็นต้น

ลักษพล อุปะทะ (2558) ได้ทำการศึกษา การออกแบบและวางผังโรงงานของ ห้างหุ้นส่วนจำกัด ที.ที.เอ็น.สแตนเลส และเพื่อแสดงการประยุกต์ใช้กระบวนการลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์ (Analytical Hierarchy Process: AHP) ในการตัดสินใจเลือกผังโรงงานเพิ่มทำการประเมินผังด้วยวิธีการตัดสินใจโดยกระบวนการลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์ (AHP) ของผังทั้ง 3 แบบ

อักษรสวรรค์ วชัรสุนทรกิจ (2559) ได้ทำการศึกษากลยุทธ์ 5 ส และการวางผังโรงงานอย่างมีระบบเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการทำงานภายในคลังสิ้นค้ากำหนดกลยุทธ์ในการแก้ไขปัญหาเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการทำงานภายในคลังสิ้นค้า โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพกระบวนการทำงานภายในคลังสินค้าและเสนอแนวทางการปรับปรุงการจัดระเบียบ

การจัดเก็บอุปกรณ์ติดตั้งนั้งร้าน และการจัดวางผังคลังสินค้าใหม่โดยมีการประยุกต์วิธีแผนภูมิก้าปลามาใช้ในนการวิเคราะห์หาปัญหาภายในคลังสินค้า และใช้ 5 ส. “การวางผังโรงงานอย่างมีระบบ” ในการวางแผนผังสิ้นค้าใหม่

สหพล มรรคผล และ บุษบา พฤกษาพันธุ์รัตน์ (2563) ได้ทำการศึกษาการออกแบบผังโรงซ่อมแซมถังก๊าซโดยการจำลองสถานการณ์ด้วยคอมพิวเตอร์ มีแนวคิดที่จะสร้างโรงงานซ่อมแซมถังก๊าซเองในบริเวณพื้นที่จังหวัดอยุธยาเพื่อตอบสนองต่อความต้องการของลูกค้าที่เพิ่มสูงขึ้น ทั้งนี้ถังก๊าซยังมีหลากหลายรูปแบบซึ่งต้องเข้าซ่อมแซมในสายการผลิตเดียวกน ทฤษฎีการวางผังโรงงานอย ่างมีระบบ (Systematic Layout Planning : SLP) และการจำลองสถานการณ์ด้วยคอมพิวเตอร์ (Computer Simulation) ได้ถูกนำมาใช้ในการวิเคราะห์และออกแบบผังโรงซ่อมแซม

เครื่องมือในงานวิจัย

1. การศึกษาการทำงาน (Work Study) การศึกษาการทำงานเป็นเทคนิคในการศึกษาวิธีการ การวัดผลงาน เพื่อใช้ในการวิเคราะห์ขั้นตอนการทำงานต่างๆ เพื่อนำไปสู่ปรับปรุงการทำงานให้ดีขึ้น ในการจัดตั้งและพัฒนามาตรฐานการทำงาน เวลาทำงาน รวมไปถึงการใช้เป็นเครื่องมือในการบริหารแผนการ เพื่อนำไปสู่การเกิดผลิตภาพ (Productivity) ที่ดีขึ้น

2. การวางผังโรงงาน (Plant Layout) หรือ การออกแบบในการวางผังโรงงาน ระบบการผลิต ผู้ออกแบบจำเป็นต้องทราบถึงขั้นตอนระบบการผลิต เพื่อจัดสถานที่ปฏิบัติงาน และ การจัดวางเครื่องจักรต่าง ๆ ให้เหมาะสมเพื่อที่จะให้การผลิต มีความสะดวก รวดเร็ว ปลอดภัย และมีประสิทธิภาพสูงสุด ตาม พรบ.กำหนด แต่ถ้าหากจัดวางตำแหน่งเครื่องจักรและอุปกรณ์ไม่เหมาะสม ผลที่ตามมาอาจเกิดความสูญเสียในการทำงาน เครื่องจักรว่างงานมาก คนงานเกิดความสับสนในการทำงาน ทำให้ต้นทุนการผลิตสูงขึ้น (สมศักดิ์ ตรีสัตย์.2535)

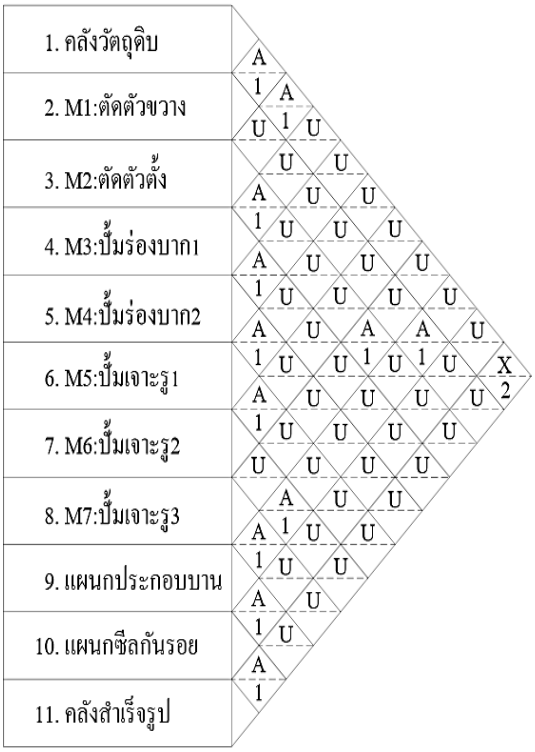
3. สายการประกอบ เป็นประเภทของการผลิตทางอุตสาหกรรมซึ่งนำชิ้นส่วนสำเร็จรูปและเปลี่ยนได้ถูกนำมาใช้เพื่อประกอบผลิตภัณฑ์สำเร็จรูป ระบบการประกอบขั้นพื้นฐานที่สุดประกอบด้วยสายพานลำเลียงแบบง่าย ๆ ซึ่งประกอบผลิตภัณฑ์เช่นของเล่นผ่านชุดของสถานีงานจนกว่าจะเสร็จสิ้น เส้นที่ซับซ้อนมากขึ้นรวมถึงสายพานป้อนเพื่อลำเลียงชิ้นส่วนไปยังสถานีงานตามแนวที่ใช้สำหรับการสร้างรถยนต์และอุปกรณ์ที่ซับซ้อนอื่น ๆ การพัฒนาสายการประกอบปฏิวัติการผลิตและมีส่วนช่วยสร้างความมั่งคั่งให้กับผู้เล่นรายใหญ่หลายรายในการปฏิวัติอุตสาหกรรม

4. โปรแกรมเขียนแบบ เป็นเครื่องมือที่ช่วยให้วิศวกร ที่ช่วยให้ การเขียนแบบได้รวดเร็วและมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้นประโยชน์ของงานเขียนแบบมีผลต่อการปฏิบัติงานช่างที่จะกำหนดรายละเอียดของงานและดำเนินงานไปได้ตามขั้นตอนอย่างเหมาะสม การศึกษาวิธีการเขียนแบบเราจะต้องศึกษาหลักการเบื้องต้นของการเขียนแบบได้อย่างถูกวิธี จะช่วยให้มีความเข้าใจและนำไปเขียนแบบได้ความสำคัญของงานเขียนแบบนี้จะเป็นประโยชน์

ขั้นตอนการดำเนินงานวิจัย

1. การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของกิจกรรม

ในการศึกษาและการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของกิจกรรม (Relationship Chart) ของโรงงานกรณีศึกษานั้นผู้วิจัยได้ทำการศึกษาและกำหนดกิจกรรมพื้นฐานที่จำเป็นสำหรับการผลิต ดังแสดงในแผนภูมิความสัมพันธ์ดังแสดงในรูปที่ 1



ค่า	ค่าความสัมพันธ์
A	การไหลสูงพิเศษ
E	การไหลสูงมาก
I	การไหลสูง
O	การไหลธรรมดา
U	การไหลน้อยมาก
X	ไม่มีการไหล

รหัส	เหตุผล
1	การไหลของวัสดุ
2	ง่ายต่อการขนถ่าย

ภาพที่ 1 แผนภูมิความสัมพันธ์ของกิจกรรม

จากตารางที่ 1 คะแนนรวมความสัมพันธ์ของกิจกรรมของโรงงานกรณีศึกษา ได้แสดงถึงการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างกิจกรรมต่างๆ รวมไปถึงการรวมคะแนนความสัมพันธ์ระหว่างกิจกรรมของโรงงานกรณีศึกษานั้น โดยจะคำนวณจากค่าระดับความสัมพันธ์ ค่า TCR : Total Closeness Rating ซึ่งเป็นค่าอัตราความใกล้ชิดของแต่ละกิจกรรมที่สัมพันธ์กัน ซึ่งค่าต่างๆ เหล่านี้คำนวณได้จากแผนผังความสัมพันธ์ของแต่ละกิจกรรม (Relationship Chart) โดยเรียงลำดับจากกิจกรรมที่มีค่า TCR สูงสุดนำมาทำการวางผังเป็นอันดับแรกและพิจารณากิจกรรมที่ความสัมพันธ์ “A” กับกิจกรรมนั้นด้วย ซึ่งจะนำมาพิจารณาเป็นลำดับต่อไป ทำเช่นนี้ต่อไปจนครบทุกสถานีงานโดยพิจารณาจากกิจกรรมที่มีค่า TCR รองลงมา ดังนั้นเมื่อทำการวางผังตามขั้นตอนแล้วทางผู้วิจัยจึงได้ดำเนินการขั้นตอนต่อไปคือเขียนแผนภาพความสัมพันธ์ (ผศ.ดร. ประจวบ กล่อมจิตร. 2555).

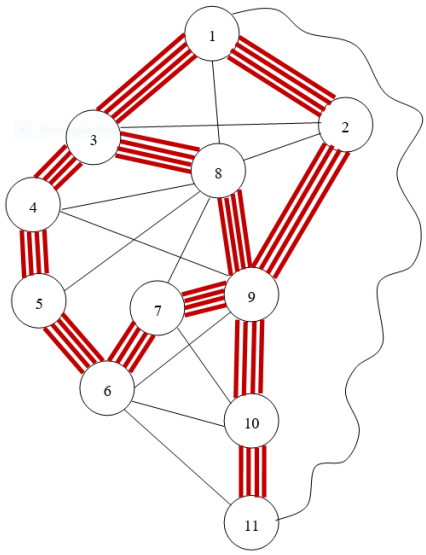
ตารางที่ 1 คะแนนรวมความสัมพันธ์ของกิจกรรมของโรงงานกรณีศึกษา

กิจกรรมเครื่องจักร/	ความสัมพันธ์	คะแนนรวม ความสัมพันธ์ (TCR)
1. คลังวัตถุดิบ	A,AU,U,U,U,U,U,U,X	7
2. M1 : ตัดตัวขวาง	A,U,U,U,U,U,U,A,U,U	8
3. M2 : ตัดตัวตั้ง	A,U,A,U,U,U,A,U,U,U	12
4. M3 : ปั๊มร่องบาก 1	U,U,A,A,U,U,U,U,U,U	8
5. M4 : ปั๊มร่องบาก 2	U,U,U,A,A,U,U,U,U,U	8
6. M5 : ปั๊มเจาะรู 1	U,U,U,U,A,A,U,U,U,U	8
7. M6 : ปั๊มเจาะรู 2	U,U,U,U,U,A,U,A,U,U	8
8. M7 : ปั๊มเจาะรู 3	U,U,A,U,U,U,U,A,U,U	8

กิจกรรมเครื่องจักร/	ความสัมพันธ์	คะแนนรวม ความสัมพันธ์ (TCR)
9. แผนกประกอบบาน	U,A,U,U,U,U,U,A,A,U	12
10. แผนกซีลกันรอย	U,U,U,U,U,U,A,U,A,A	12
11. คลังสำเร็จรูป	X,U,U,U,U,U,U,U,U,A	3

2. แผนภาพความสัมพันธ์ของกิจกรรม

เพื่อให้สามารถมองเห็นตำแหน่งของกิจกรรมต่างๆ ว่าควรอยู่ที่ใดโดยนำข้อมูลที่ได้จากการแจกแจงระดับความสัมพันธ์ของกิจกรรมต่างๆจากแผนภูมิความสัมพันธ์ (Relationship Chart) และนำมาเขียนเป็นแผนภาพความสัมพันธ์ของคู่กิจกรรม (Relationship Diagram) เพื่อให้ได้ภาพพจน์ชัดเจนขึ้น ดังแสดงในภาพที่ 2



ภาพที่ 2 แผนผังความสัมพันธ์ของกิจกรรม

ผลจากการหาความสัมพันธ์ด้านการไหลและความสัมพันธ์ของกิจกรรมต่างๆ และได้เขียนเป็นแผนภาพความสัมพันธ์ (Relationship Diagram) ซึ่งในจุดนี้ทางผู้วิจัยได้มีแนวความคิดที่จะนำข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของแต่ละกิจกรรม (Relationship Chart) และแผนภาพความสัมพันธ์ของกิจกรรม (Relationship Diagram) มาทำการเขียนแผนภาพความสัมพันธ์ของเนื้อที่ แต่ทางผู้วิจัยคิดว่าน่าจะเอาข้อมูลที่ใช้ในการตัดสินใจเลือกกิจกรรมต่างๆ เหล่านี้นั้นนำมาออกแบบวางผังโรงงานบนโปรแกรมเขียนแบบต่างๆ ได้เลยตั้งแต่ขั้นตอนนี้ ซึ่งจะทำให้ผู้ที่ทำการปรับปรุงผังโรงงานนั้นสะดวกในการจัดวางผังโรงงานมากยิ่งขึ้น และนอกจากนั้นการออกแบบวางผังโรงงานบนโปรแกรมเขียนแบบต่างๆ นั้นจะมีความชัดเจนในเรื่องของมาตราส่วนและยังช่วยทำให้ลดเวลาในการออกแบบวางผังให้น้อยลง (วิทยา อินทร์สอน. 2560).

3. การกำหนดเนื้อที่ของหน่วยผลิต

ในการกำหนดเนื้อที่ของหน่วยผลิตสิ่งที่ควรคำนึงคือต้องมีพื้นที่ทำงานของคนงานมีพื้นที่รับของ และพื้นที่สำหรับของที่ทำเสร็จแล้ว และนอกจากนั้นยังต้องีการไหลของวัสดุในศูนย์การผลิตอย่างไม่ติดขัด และไม่สวนทางกับทิศทางการขนวัสดุตามปกติ ตามตารางที่ 2 แสดงเนื้อที่ของหน่วยผลิต

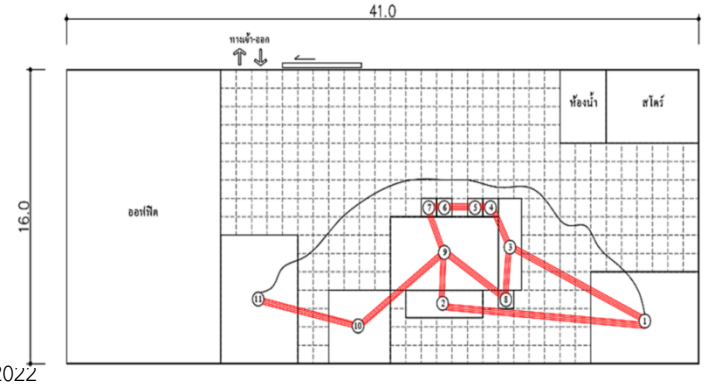
ตารางที่ 2 แสดงเนื้อที่ของหน่วยผลิต

แผนก	จำนวน	อุปกรณ์	วัสดุ	คนงาน	รวม
1. คลังวัตถุดิบ	1	-	35	-	35 ตรม.
2. เครื่องตัด M 1	1	7.5	5	7.5	20 ตรม.
3. เครื่องตัด M 2	1	7.5	5	7.5	20 ตรม.
4. เครื่องปั้ม M 3	1	1	2	3	6 ตรม.
5. เครื่องปั้ม M 4	1	1	2	3	6 ตรม.
6. เครื่องปั้ม M 5	1	1	2	3	6 ตรม.
7. เครื่องปั้ม M 6	1	1	2	3	6 ตรม.
8. เครื่องปั้ม M 7	1	1	2	3	6 ตรม.
9. แผนกประกอบ	1	8	12	4	24 ตรม.
10. แผนกซีลกันรอย	1	8	12	4	24 ตรม.
11. คลังสำเร็จรูป	1	-	35	-	35 ตรม.
				รวมทั้งหมด	188 ตรม.

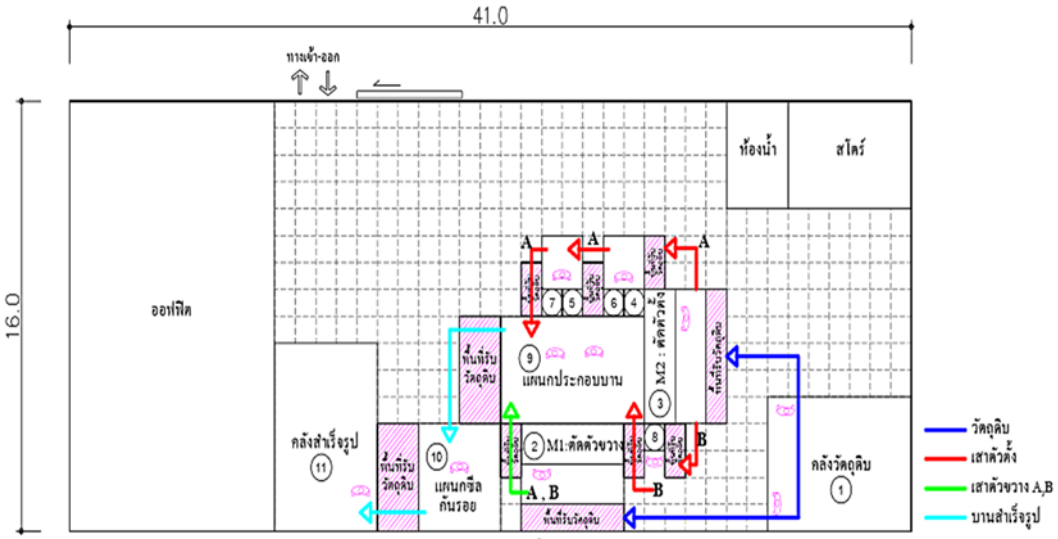
4. การออกแบบปรับปรุงผังโรงงาน

จากขั้นตอนที่ผ่านมาข้างต้นไม่ว่าจะเป็นในส่วนของรายละเอียดในแต่ละขั้นตอน เช่น ขั้นตอนด้านการผลิตรายการเครื่องจักร แผนผังโรงงานปัจจุบันรวมไปถึงการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของกิจกรรม (Relationship Chart) ของโรงงานกรณีศึกษาเป็นส่วนช่วยที่สามารถทำให้ การออกแบบปรับปรุงผังโรงงานกรณีศึกษานั้นสามารถทำได้ แต่สิ่งที่สำคัญอีกประการหนึ่งของการออกแบบปรับปรุงผังโรงงานกรณีศึกษานั้น คือ ขีดจำกัดต่างๆ ที่สามารถเกิดขึ้นได้ ซึ่งขีดจำกัดต่างๆ นั้น สืบเนื่องได้มาจากหลายสาเหตุ เช่นข้อจำกัดทางด้านพื้นที่การวางเครื่องจักร มุมมอง หรือวิสัยทัศน์ของเจ้าของกิจการ หรือผู้จัดการฝ่ายที่อาจเห็นไม่ตรงกับผู้วิจัย ที่ได้รับหมอบหมายให้ออกแบบปรับปรุงผังโรงงานเนื่องด้วยสาเหตุต่างๆ (กิติศักดิ์ พลอยพานิชเจริญ. 2560).

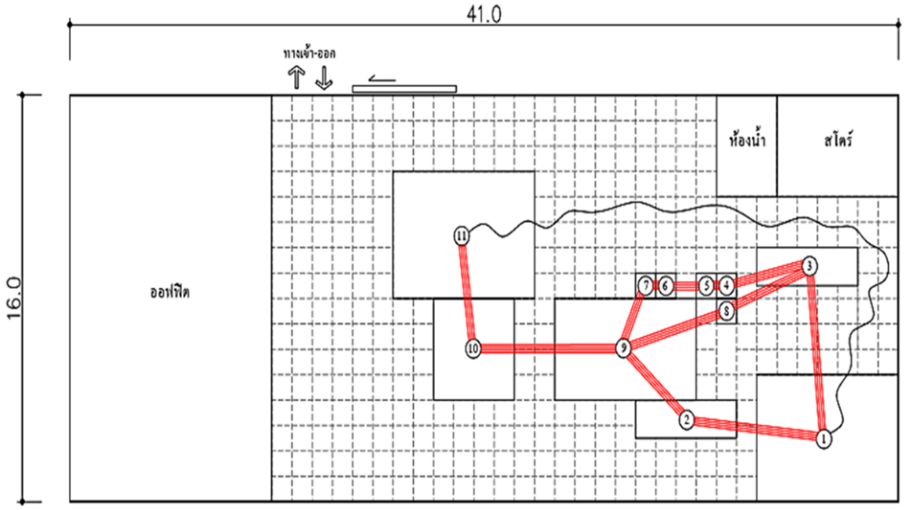
ดังนั้น ในการออกแบบปรับปรุงผังโรงงานจริงนั้น ในบางกรณีจึงไม่สามารถที่จะจัดทำ หรือปรับปรุงได้อย่างสมบูรณ์แบบหรือเป็นไปตามที่หลักการทฤษฎีหรือเป็นไปตามที่ได้ทำการวิเคราะห์ การออกแบบปรับปรุงผังโรงงาน จึงไม่อาจหลีกเลี่ยงขีดจำกัดต่างๆ เหล่านี้ได้ ทางผู้วิจัยจึงได้ทำการรวบรวมข้อมูลต่างๆ เหล่านี้มาเป็นหลักการในการพิจารณาในการออกแบบปรับปรุงผังโรงงานด้วย และนำมาประยุกต์ใช้ให้เข้ากันหรือให้ใกล้เคียงกับหลักการทฤษฎีในการวิเคราะห์เพื่อ ออกแบบปรับปรุงผังโรงงานให้มากที่สุด ตามที่กล่าวมาข้างต้นรวมถึงจากการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของกิจกรรม (Relationship Chart) และแผนภาพความสัมพันธ์ของกิจกรรม (Relationship Diagram) รวมไปถึงขีดจำกัดของโรงงานกรณีศึกษา ผู้วิจัยได้ทำการออกแบบผังโรงงาน สำหรับกระบวนการผลิตประตูหน้าต่างอลูมิเนียม จำนวน 3 ผัง ดังแสดงในรูปที่ 3 ถึง 8 และเมื่อทำการออกแบบผังโรงงานต่างๆ เรียบร้อยแล้ว จะมีการประเมินผังโรงงานต่างๆ ที่ได้ออกแบบมาในรูปแบบของคะแนนของผังที่มีระยะการเคลื่อนที่ระหว่างกิจกรรม หลังจากนั้นก็ต้องนำผังโรงงานที่เป็นแนวทางนั้นมาจัดวางในรายละเอียดอีกครั้งหนึ่ง (สุทิตย์ ขวาคำ. 2554).



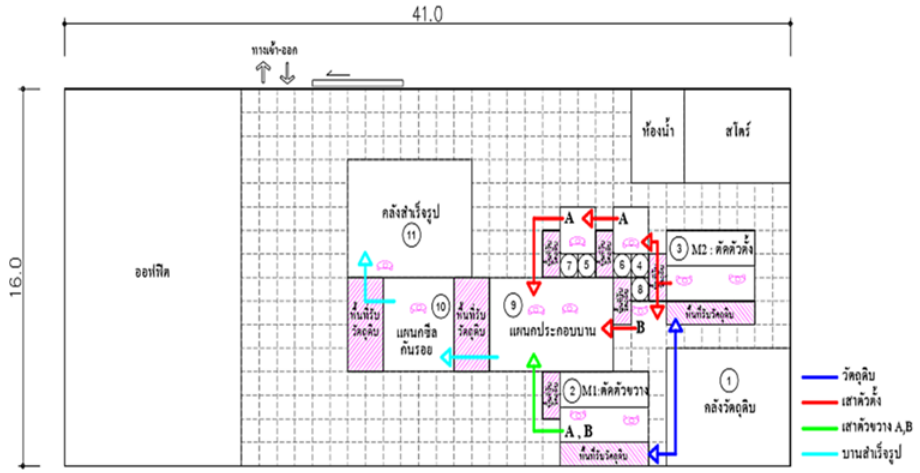
ภาพที่ 3 แผนภาพความสัมพันธ์ของของเนื้อที่ (ผังโรงงานแบบที่ 1)



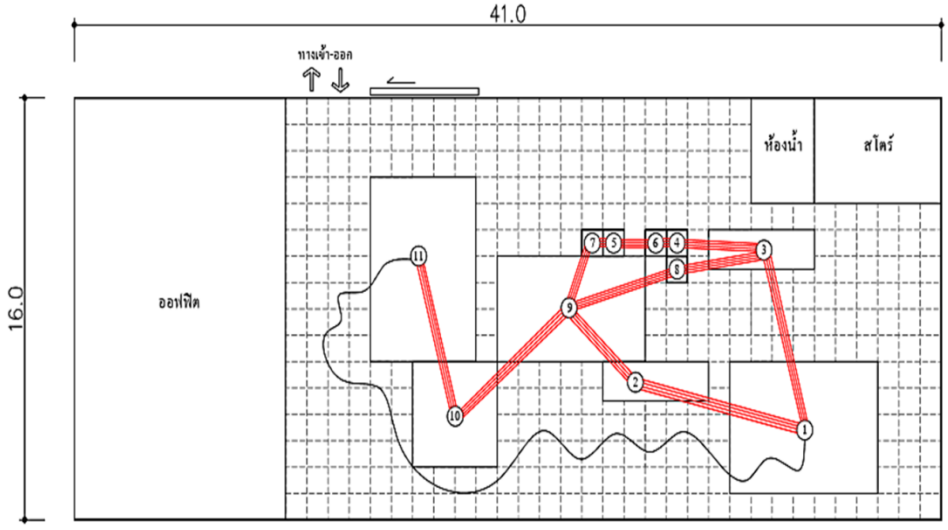
ภาพที่ 4 ตำแหน่งเครื่องจักร (ผังโรงงานแบบที่ 1)



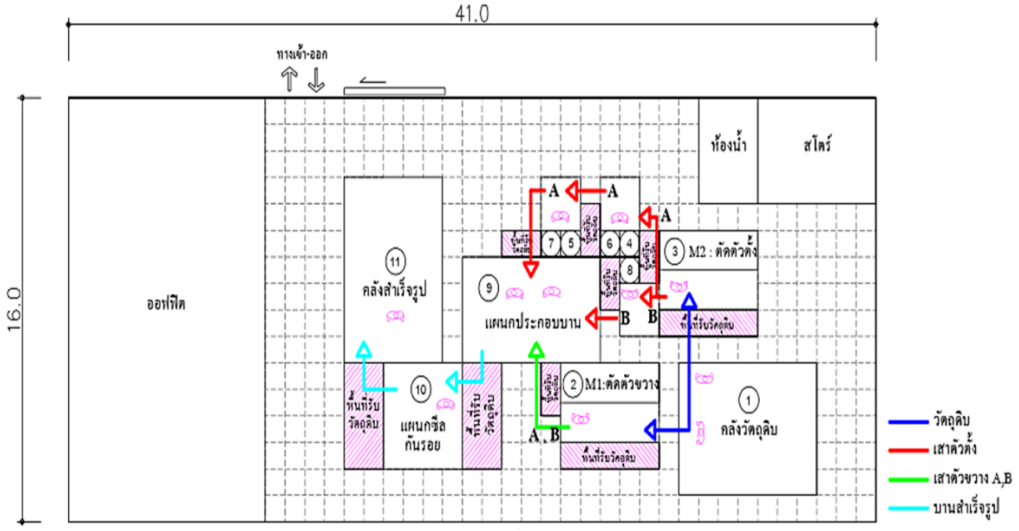
ภาพที่ 5 แผนภาพความสัมพันธ์ของของเนื้อที่ (ผังโรงงานแบบที่ 2)



ภาพที่ 6 ตำแหน่งเครื่องจักร (ผังโรงงานแบบที่ 2)



ภาพที่ 7 แผนภาพความสัมพันธ์ของของเนื้อที่ (ผังโรงงานแบบที่ 3)



ภาพที่ 8 ตำแหน่งเครื่องจักร (ผังโรงงานแบบที่ 3)

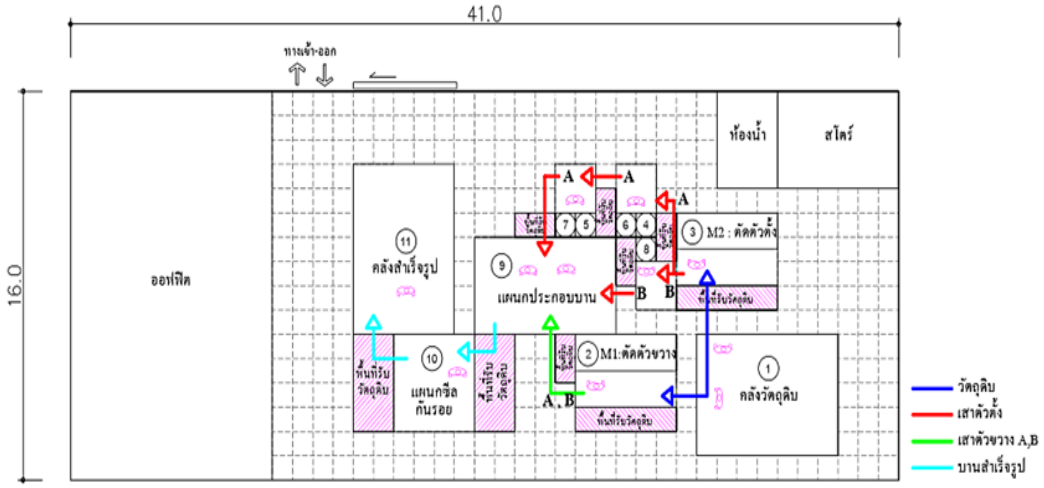
5. การหาผังโรงงานที่ดีที่สุด

เมื่อทำการออกแบบผังโรงงานเรียบร้อยแล้ว และได้ทำการประเมินผังโรงงานแต่ละแบบด้วยวิธีการวิเคราะห์องค์ประกอบโดยพิจารณาทีละองค์ประกอบเปรียบเทียบกับแผนต่างๆ ในเวลาเดียวกัน ซึ่งวิธีการทำการประเมินร่วมคือทุกคนมีส่วนร่วมวิเคราะห์ และพิจารณาแล้วพิจารณาประเมินร่วมกันดังแสดงตารางที่ 3

ตารางที่ 3 การประเมินผลผังโรงงาน

องค์ประกอบการ	น้ำหนัก	Ratings and weighted ratings		
		แบบที่ 1	แบบที่ 2	แบบที่ 3
1. การไหลของวัสดุ	10	I 20	E 30	A 40
2. ง่ายต่อการควบคุดูแล	8	E 24	E 24	E 24
3. ความยืดหยุ่น	9	I 18	E 27	A 36
4. การใช้เนื้อที่ให้เป็นประโยชน์	7	I 14	I 14	I 14
5. สภาพแวดล้อมการทำงาน	6	I 12	I 12	I 12
6. สามารถดัดแปลงได้ง่าย	5	E 15	E 15	E 15
	Total	103	122	141

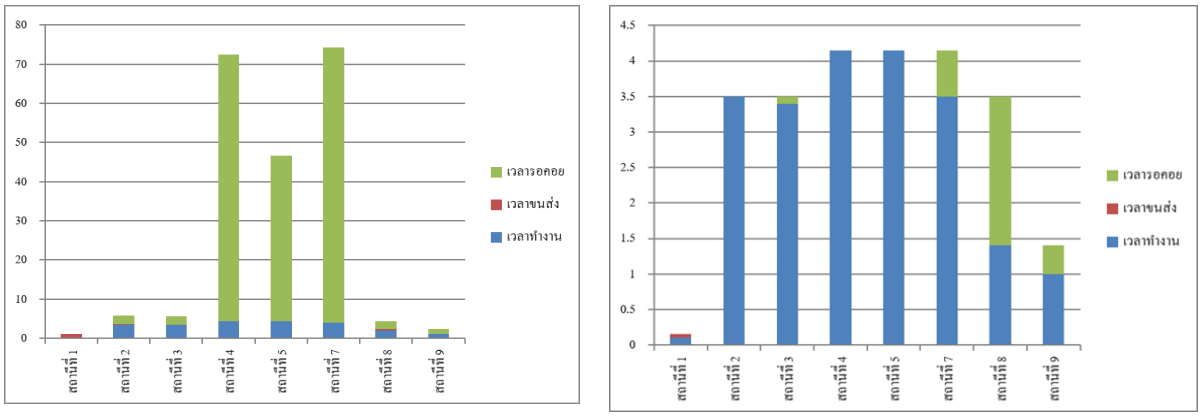
จากการประเมินผังโรงงานแบบวิธีการวิเคราะห์องค์ประกอบ ซึ่งในการดำเนินการระหว่างผู้วิจัยการวางผังโรงงาน (ผู้ประเมิน) และผู้อนุมัติ ร่วมทำการวิเคราะห์องค์ประกอบและความเหมาะสมของผังโรงงานแต่ละแผน ทั้งนี้ เพื่อป้องกันปัญหาที่เกิดขึ้นมาในทางปฏิบัติ ซึ่งตัดสินใจเลือกผังโรงงานจากหลายๆ แผนนั้น พบว่าการวางผังโรงงานแบบที่ 3 มีผลการประเมินออกมาดีที่สุด ทางผู้วิจัย และผู้อนุมัติ จึงได้ดำเนินการปรับผังโรงงานตามแบบที่ 3 ดังแสดงในภาพที่ 9



ภาพที่ 9 ผังโรงงานที่ถูกเลือกนำมาใช้ทำการปรับปรุง

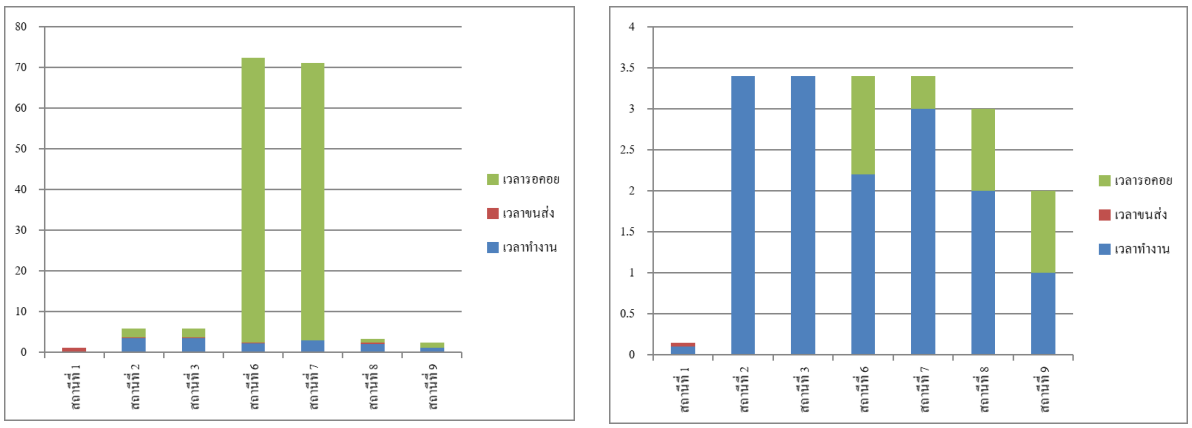
6. การวัดผลการปรับปรุงโรงงาน

จากการออกแบบปรับปรุงผังโรงงานโรงงานกรณีศึกษานั้นการวัดผลนั้นจะวัดออกในรูปแบบของเวลาในการผลิตต่อชิ้นระยะทางการเคลื่อนที่ของวัตถุดิบและปริมาณที่ผลิตต่อวันดังแสดงในภาพ



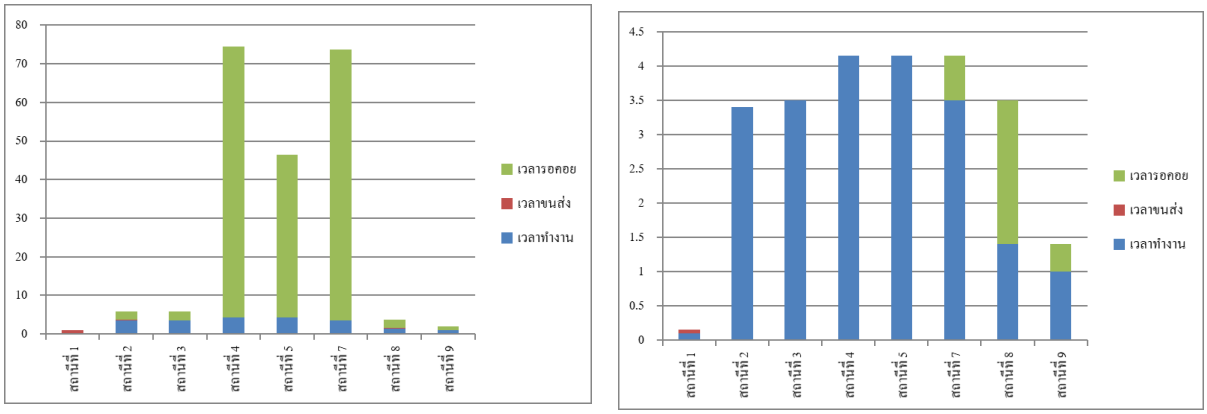
(ก) (ข)

ภาพที่ 10 เวลาในการผลิตของประตูบานเลื่อน (ก) ก่อนปรับปรุง (ข) หลังปรับปรุง



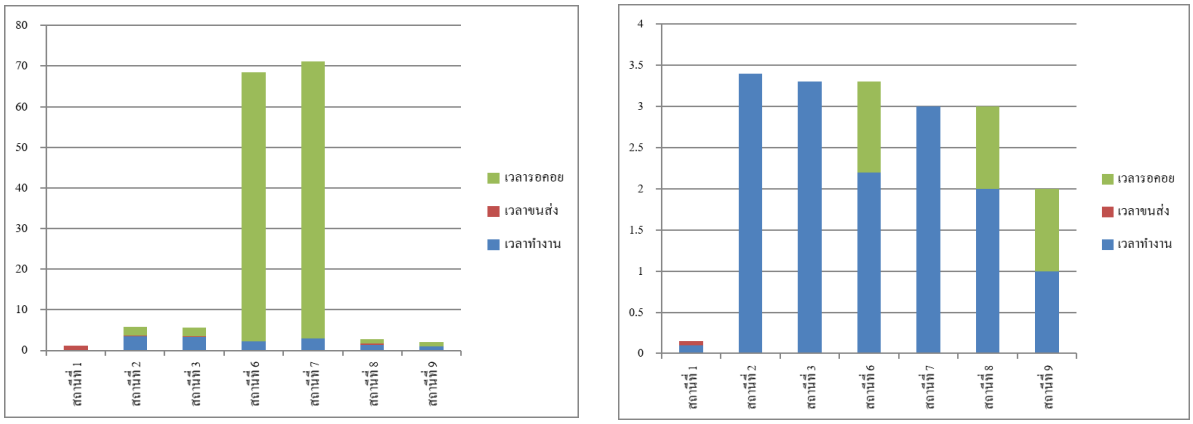
(ก) (ข)

ภาพที่ 11 เวลาในการผลิตของประตูบานสวิง (ก) ก่อนปรับปรุง (ข) หลังปรับปรุง



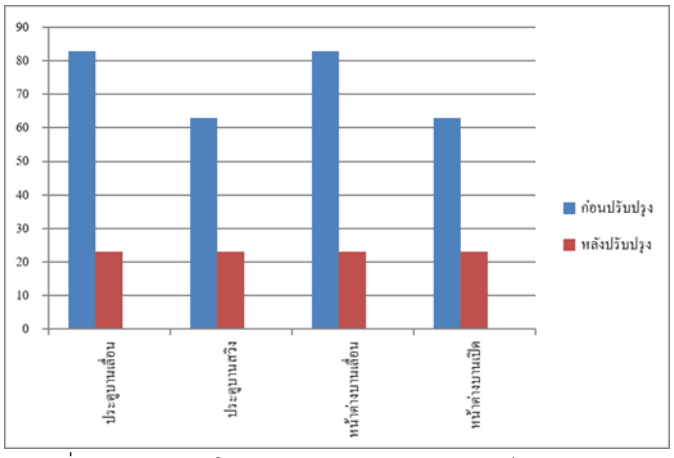
(ก) (ข)

ภาพที่ 12 เวลาในการผลิตของหน้าต่างบานเลื่อน (ก) ก่อนปรับปรุง (ข) หลังปรับปรุง



(ก) (ข)

รูปที่ 13 เวลาในการผลิตของหน้าต่างบานเปิด (ก) ก่อนปรับปรุง (ข) หลังปรับปรุง



ภาพที่ 14 ระยะทางในการผลิตของแต่ละผลิตภัณฑ์ (หลังปรับปรุง)

7. การวิเคราะห์เปรียบเทียบผลการปรับปรุงผังโรงงาน

จากผลของการออกแบบปรับปรุงผังโรงงานกรณีศึกษานั้นผู้วิจัยได้ทำการวิเคราะห์เปรียบเทียบก่อนและหลังทำการปรับปรุงผังโรงงานในแง่ของเวลารอคอยในกระบวนการผลิตระยะทางการไหลของวัตถุดิบ ดังแสดงในตารางที่ 4 และตารางที่ 5 จากผลการปรับผังโรงงานในครั้งนี้นอกจากจะช่วยลดเวลาในการรอคอย และระยะทางการไหลของวัตถุดิบให้น้อยลงแล้วผลทางด้านค่าใช้จ่ายจากการปรับปรุงผังโรงงานพบว่าไม่มีค่าใช้จ่ายเกิดขึ้น หรือมีเพียงเล็กน้อยเนื่องจากเป็นการปรับปรุงภายในพื้นที่การทำงานเดิมอุปกรณ์ต่างๆ จึงไม่ได้ถูกเพิ่มเติมมากดังนั้นจึงไม่เกิดการเปลี่ยนแปลงเพิ่มขึ้นดังนั้นจึงสรุปได้ว่าการปรับปรุงผังโรงงานไม่มีผลกระทบด้านค่าใช้จ่ายเพิ่มขึ้น

ตารางที่ 4 เปรียบเทียบเวลารอคอยในการผลิตของแต่ละผลิตภัณฑ์

	ก่อนปรับปรุง	**หลังปรับปรุง**	**เปรียบเทียบผล**
1. ประตูบานเลื่อน	187	3.25	ลดลง 98.26 %
2. ประตูบานสวิง	144	3.6	ลดลง 97.50 %
3. หน้าต่างบานเลื่อน	189	3.1	ลดลง 98.35 %
4. หน้าต่างบานเปิด	140	3.1	ลดลง 97.78 %

ตารางที่ 5 เปรียบเทียบระยะทางการไหลของวัตถุดิบของแต่ละผลิตภัณฑ์

	ก่อนปรับปรุง	**หลังปรับปรุง**	**เปรียบเทียบผล**
1. ประตูบานเลื่อน	83	23	ลดลง 72.28 %
2. ประตูบานสวิง	73	23	ลดลง 68.49 %
3. หน้าต่างบานเลื่อน	83	23	ลดลง 72.28 %
4. หน้าต่างบานเปิด	73	23	ลดลง 68.49 %

สรุปผลการดำเนินงาน

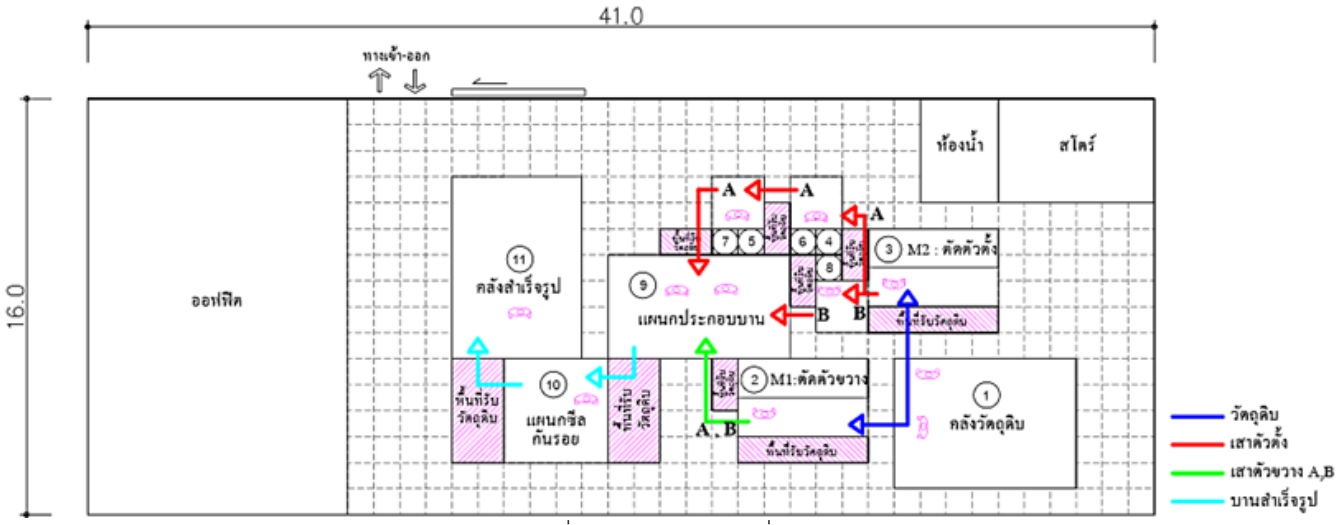
งานวิจัยนี้มีประสงค์หลักคือ การลดเวลาในการผลิต การลดระยะทางการไหลของวัตถุดิบและการเพิ่มผลผลิตให้กับโรงงานกรณีศึกษา โดยการประยุกต์ใช้ทฤษฎีทางด้านการออกแบบการปรับปรุงผังโรงงาน ซึ่งจากการที่ผู้วิจัยได้เข้าไปทำการศึกษาขบวนการผลิตของโรงงานกรณีศึกษานี้พบว่า สาเหตุหลักๆ ที่ส่งผลให้เกิดเวลารอคอยในกระบวนการผลิตมากและผลผลิตลดลงต่ำ คือเกิดเวลาที่สูญเปล่า (Idle Time) ซึ่งไม่ได้สร้างมูลค่าให้กับงาน ดังนั้นผู้วิจัยจึงได้เข้าไปทำการศึกษาและวิเคราะห์หาสาเหตุของเวลาที่สูญเปล่าโดยไม่ก่อให้เกิดมูลค่าให้กับงาน พบว่าการจัดวางตำแหน่งของเครื่องจักรไม่เหมาะสม สภาพการไหลของผลิตภัณฑ์ไม่เหมาะสม รวมถึงการจัดสรรทรัพยากรในการดำเนินการผลิตในแต่ละจุดปฏิบัติงานไม่เหมาะสม ทำให้มีปริมาณงานระหว่างกระบวนการผลิตมาก (Work In Process) และส่งผลให้เวลาในการผลิตสูง

ดังนั้นผู้วิจัยจึงได้เสนอแนวทางการแก้ไขสภาพการไหลไม่เหมาะสม โดยการนำหลักการออกแบบผังโรงงานมาประยุกต์ใช้เพื่อการปรับปรุงสภาพผังโรงงาน และสภาพการไหลให้มีความเหมาะสมมากขึ้น โดยการจัดวางอุปกรณ์และสิ่งสนับสนุนหรือสิ่งเอื้ออำนวยต่างๆ ให้อยู่ในตำแหน่งที่เหมาะสม เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการทำงาน และแก้ไขปัญหาในด้านกระบวนการผลิต โดยเน้นให้เกิดการไหลของงานอย่างต่อเนื่อง (Continuous Flow) การทำงานเป็นทีมและการเพิ่มความสามารถหลายด้านของพนักงาน เพื่อเพิ่มอัตราการผลิต และให้เกิดประสิทธิภาพในการทำงานมากที่สุด

ดังนั้นผู้วิจัยจึงทำการศึกษาข้อมูลรายละเอียดในส่วนต่างๆ ที่จำเป็นในการออกแบบปรับปรุงผังโรงงาน เช่น กำลังการผลิต จำนวนเครื่องจักร รวมถึงข้อมูลเกี่ยวกับผังโรงงานปัจจุบันและสภาพการไหล และทำการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของกิจกรรม อีกทั้งผู้วิจัยได้ทำการศึกษาเกี่ยวกับขีดจำกัดต่างๆ ของโรงงานกรณีศึกษา ในการออกแบบปรับปรุงผังโรงงาน จากนั้นผู้วิจัยได้ทำการออกแบบผังโรงงานจำนวน 3 ผัง และได้ทำการประเมินหาผังโรงงานแบบวิธีการวิเคราะห์องค์ประกอบ เพื่อหา

ผังโรงงานที่ดีที่สุด พบว่าผังโรงงานแบบที่ 3 ได้คะแนนมากที่สุด 141 คะแนนโดยทางผู้วิจัยและผู้บริหารของโรงงานเห็นชอบด้วย จึงทำการแก้ไขผังโรงงานตามผังโรงงานแบบที่ 3

หลังจากที่ทางผู้วิจัยได้เข้าดำเนินการทำการปรับปรุงผังโรงงานกรณีศึกษาตามที่ได้เสนอแล้วนั้นดังแสดงในภาพที่ 15 และผลลัพธ์ของการปรับปรุงมีแสดงดังตารางที่ 6 และตารางที่ 7



ภาพที่ 15 ผังโรงงานแบบที่ 3

ตารางที่ 6 เปรียบเทียบระยะทางการไหลของวัตถุดิบของแต่ละผลิตภัณฑ์

	ก่อนปรับปรุง	**หลังปรับปรุง**	**เปรียบเทียบผล**
1. ประตูบานเลื่อน	83	23	ลดลง 72.28 %
2. ประตูบานสวิง	73	23	ลดลง 68.49 %
3. หน้าต่างบานเลื่อน	83	23	ลดลง 72.28 %
4. หน้าต่างบานเปิด	73	23	ลดลง 68.49 %

ตารางที่ 7 เปรียบเทียบเวลารอคอยในกระบวนการผลิตแต่ละผลิตภัณฑ์

	ก่อนปรับปรุง	**หลังปรับปรุง**	**เปรียบเทียบผล**
1. ประตูบานเลื่อน	187	3.25	ลดลง 98.26 %
2. ประตูบานสวิง	144	3.6	ลดลง 97.50 %

	ก่อนปรับปรุง	**หลังปรับปรุง**	**เปรียบเทียบผล**
3. หน้าต่างบานเลื่อน	189	3.1	ลดลง 98.35 %
4. หน้าต่างบานเปิด	140	3.1	ลดลง 97.78 %

อภิปรายผล

ในการศึกษาและดำเนินงานโครงการในครั้งนี้ภายหลังจากการทำการศึกษาเรื่องการปรับปรุงผังโรงงานเพื่อการลดเวลารอคอยในการผลิต และใช้เทคนิคการแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบในการค้นหาปัญหาของงานที่ล่าช้าที่เกิดขึ้นในกระบวนการ และทำการหามาตรการแก้ปัญหาเพื่อเพิ่มปริมาณของงานในกระบวนการเมื่อเทียบกับผลผลิตตลอดจนสามารถจัดทำเป็นมาตรฐานในการทำงานได้จากกรณีศึกษาใน บริษัทกรณีศึกษา กระบวนการผลิตประตู หน้าต่างอะลูมิเนียมสามารถอภิปรายผลของการดำเนินงานโครงงานโดยสามารถเพิ่มปริมาณของชิ้นงานในกระบวนการผลิตและนำมาตรการดังกล่าวมาจัดทำเป็นมาตรฐานในการทำงานได้

เอกสารอ้างอิง

ลักษพล อุปะทะ.(2558) .การออกแบบและวางผังโรงงานของ ห้างหุ้นส่วนจำกัด ที.ที.เอ็น.สแตนเลส [วิทยานิพนธ์ปริญญาไม่ได้ตีพิมพ์].มหาวิทยาลัยศิลปากร.

อักษรสวรรค์ วชัรสุนทรกิจ. (2559).กลยุทธ์ 5 ส และการวางผังโรงงานอย่างมีระบบเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการทา งานภายในคลงัสินคา เลส [วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิตไม่ได้ตีพิมพ์].มหาวิทยาลัยบูรพา.

สหพล มรรคผล และ บุษบา พฤกษาพันธุ์รัตน์. (2563).การออกแบบผังโรงซ่อมแซมถังก๊าซโดยการจำลองสถานการณ์ด้วยคอมพิวเตอร์

สมศักดิ์ ตรีสัตย์. (2535). การออกแบบและวางผังโรงงาน. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ : สมาคมส่งเสริมเทคโนโลยีไทย–ญี่ปุ่น.

ผศ.ดร. ประจวบ กล่อมจิตร. (2555). การออกแบบและวางผังโรงงานอุตสาหกรรมเพื่อเพิ่มผลิตและความปลอดภัย. กรุงเทพฯ : ซีเอ็ดยูเคชั่น.

วิทยา อินทร์สอน. (16 สิงหาคม 2560). การวางผังโรงงานอุสาหกรรม. (Industrial E-Magazine). http://www.thailandindustry.com/onlinemag/view2.php?id=1229&section=16&issues=79

กิติศักดิ์ พลอยพานิชเจริญ. (22 สิงหาคม 2560). แผนภูมิการไหลของกระบวนการ.(DSpace Repository). http://ir.rmuti.ac.th/xmlui/bitstream/handle.

สุทิตย์ ขวาคำ. (2554). การออกแบบผังโรงงานสำหรับผลิตภัณฑ์หลายประเภทในสายการผลิตเดียวกัน. กรุงเทพฯ : คณะวิศวกรรมศาสตร์มหาวิทยาลัย ธรรมศาสตร์.