

การปรับปรุงผังโรงงานเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพ ในโรงงานแปรรูปแผ่นเมทัลชีท

Plant Layout Improvement to Increase Efficiency
in Metal Sheet Production Manufacturing



สมาชิก



นางสาวนุจิรา ปินไชย

580610319



นางสาวปณิธาน จารุพันธ์จรัสศรี

580610323

อาจารย์ที่ปรึกษา รศ. ดร.วิมลสิน เหล่าศิริถาวร

ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์

มหาวิทยาลัยเชียงใหม่



เกี่ยวกับบริษัท

หจก. สยาม จีเอ็น เมทัลชีท

SIAM GN METAL SHEET CO.,LTD

ตั้งอยู่ที่ 10/1 หมู่ที่ 14 ตำบลเหมืองจี้
อำเภอเมืองลำพูน จังหวัดลำพูน 51000

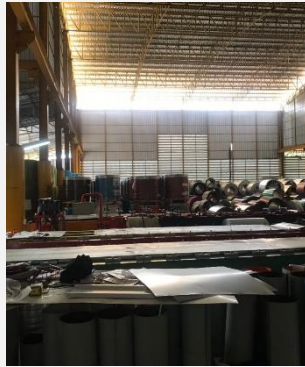
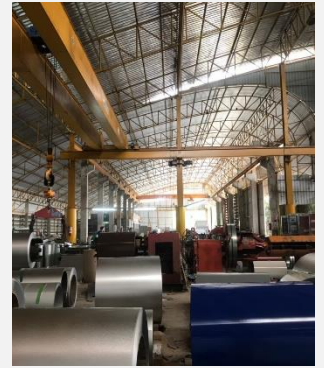




ที่มาและความสำคัญ



หจก. สยาม จีเอ็น เมทัลชีท
ผลิตและจำหน่ายผลิตภัณฑ์
แปรรูปแผ่นเมทัลชีท เช่น
แผ่นหลังคาเมทัลชีทรีดลอน
ฝาครอบ ฯลฯ รวมถึงให้บริการขึ้น
รูปแผ่นเมทัลชีทตามแบบที่ลูกค้า
ต้องการ



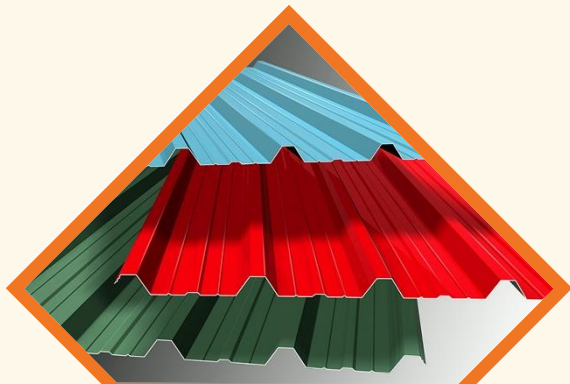
มีระบบการผลิตแบบผลิตตาม
คำสั่งลูกค้า และมีการวางแผน
โรงงานแบบการวางแผนตาม
กระบวนการ ซึ่งแผ่นเมทัลชีทจะ
ถูกเคลื่อนย้ายไปตามเครื่องจักร
ประเภทต่างๆ เพื่อขึ้นรูปให้มี
รูปร่างหรือลดขนาดตามที่ลูกค้า
ต้องการ





วัตถุประสงค์

เพื่อลดระยะทางและเวลาในการเคลื่อนย้ายวัสดุใน
แต่ละขั้นตอนการทำงานในการแปรรูปผลิตภัณฑ์
จากแผ่นเมทัลชีท



ขอบเขตการศึกษา



สถานที่ศึกษา ห้างหุ้นส่วนจำกัด
สยาม จีเอ็น เมทัล

กระบวนการผลิตภัณฑ์แปรรูป

สถานที่ศึกษา

วิธีการปรับปรุงผังโรงงาน
อย่างมีระบบ (SLP)

ศึกษากระบวนการผลิตภัณฑ์แปรรูปแผ่นเมทัลชีท ตั้งแต่
ขั้นตอนการนำม้วนแผ่นเมทัลชีทเข้าเครื่องคลายม้วน
เหล็กแผ่น จนสำเร็จเป็นผลิตภัณฑ์

ใช้เทคนิคการวางผังโรงงานอย่างมีระบบ (SLP) และจำลอง
เหตุการณ์ที่ได้จากการปรับปรุงผังโรงงานเพื่อให้ได้ผลจริง
โดยใช้โปรแกรมอาร์โน

วิธีดำเนินงานวิจัย



วิธีดำเนินงานวิจัย

ศึกษาข้อมูลพื้นฐาน และผังโรงงานปัจจุบัน

01



เก็บข้อมูลพื้นฐานของกระบวนการผลิต

02



วิเคราะห์ข้อมูล และสร้างแผนภูมิความสัมพันธ์

03



ออกแบบและปรับปรุงผังโรงงาน

04



ผังโรงงานที่ 1

จากการหลักการ

CORPELAP

ผังโรงงานที่ 2

จากการหา

กฎความสัมพันธ์

ผังโรงงานที่ 4

จากเทคโนโลยีกลุ่ม



ต่อ



วิธีดำเนินงานวิจัย (ต่อ)



ต่อ



วิเคราะห์และเปรียบเทียบผังโรงงาน ก่อนและหลังปรับปรุง ด้วยโปรแกรมอารีน่า

05



เลือกผังโรงงานที่ดีที่สุด จากผลของโปรแกรมอารีน่า

06



สรุปผล

07





ผลการดำเนินงานวิจัย

1

ผลการศึกษาข้อมูลพื้นฐานและผังโรงงานปัจจุบัน

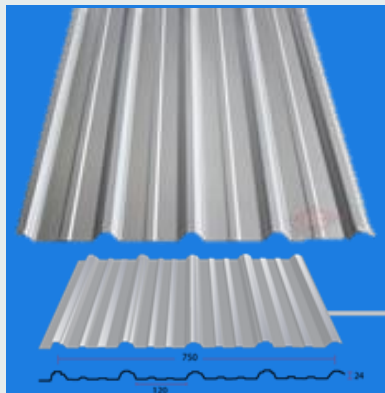
1.1

ผลจากการศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับ *ผลิตภัณฑ์แปรรูปเมทัลชีท* ทั้งหมด
ที่โรงงานกรณีศึกษาผลิต

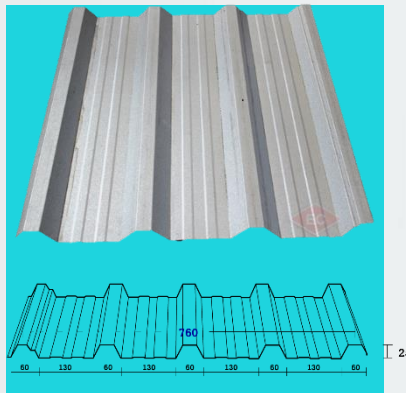
ผลิตภัณฑ์แปรรูปเมทัลชีทสามารถแบ่งได้ 4 ประเภทหลัก ดังต่อไปนี้



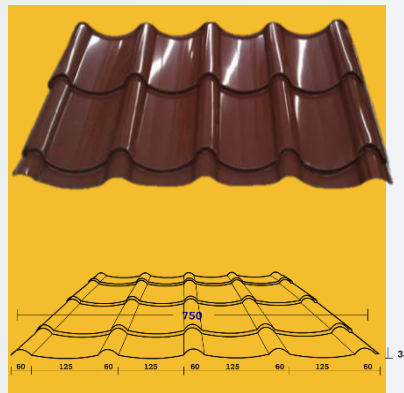
ผลิตภัณฑ์ประเภทหลังคาเมทัลชีท



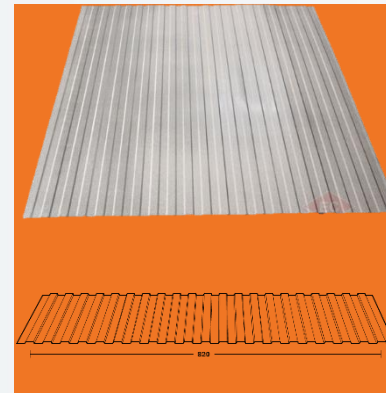
หลังคาเมทัลชีท
ลอนรีดน้ำ
หรือลอน 750



หลังคาเมทัลชีท
ลอนตะเข้บคู่
หรือลอน 760



หลังคาเมทัลชีท
ลอนสเปน



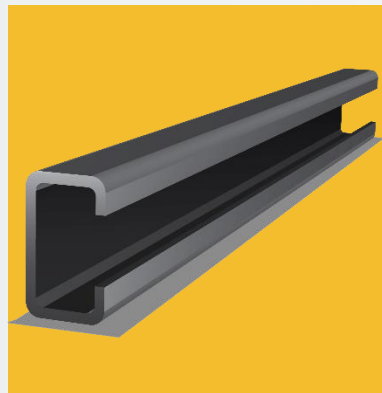
หลังคาเมทัลชีท
ลอนผ้า



ผลิตภัณฑ์ประเภท รั้ว และ เหล็กตัวซี



รั้ว



เหล็กตัวซี

1

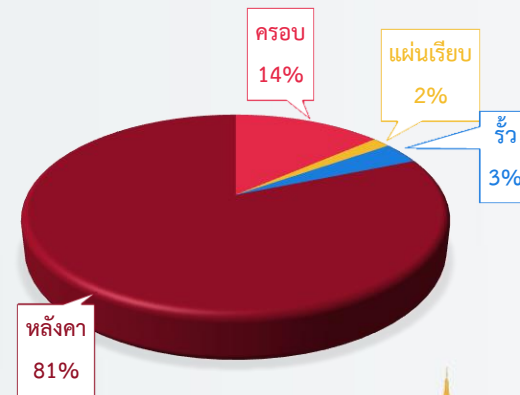
ผลการศึกษาข้อมูลพื้นฐานและผังโรงงานปัจจุบัน

1.2

ผลจากการศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับปริมาณที่มีการสั่งผลิตผลิตภัณฑ์แปรรูปเมทัลชีทในสัปดาห์ที่ 1 ของโรงงานกรณีศึกษาและสัดส่วนของผลิตภัณฑ์หลักที่โรงงานทำการผลิต

ผลิตภัณฑ์	วันที่	1/12/2561	3/12/2561	4/12/2561	5/12/2561	6/12/2561	7/12/2561	รวมทั้งหมด
กรอบ		53	96	83	48	40	75	395
เกร็ดช่องลม		6				4		10
กรอบข้าง/ป็นลม		33	63	32	28	21	64	241
สันหลังคา		2	19	8		12	6	47
อื่นๆ		12	14	43	20	3	5	97
แผ่นเรียบ		5	11	8		24		48
รั้ว			79			367		102
รั้วเล็ก			79					79
รั้วใหญ่						23		23
หลังคา		436	598	303	433	271	316	2357
ลอนตะเข็บคู่		56	222	42	220		21	561
ลอนผ้า		4		1	13	88		106
ลอนรีดน้ำ		220	370	260	200	183	295	1528
ลอนสเปน		156	6					162
รวม		494	784	394	481	702	391	2902

ปริมาณการสั่งผลิตผลิตภัณฑ์แปรรูปเมทัลชีท สัปดาห์ที่ 1 ของเดือนธันวาคม 2561



1

ผลการศึกษาข้อมูลพื้นฐานและผังโรงงานปัจจุบัน

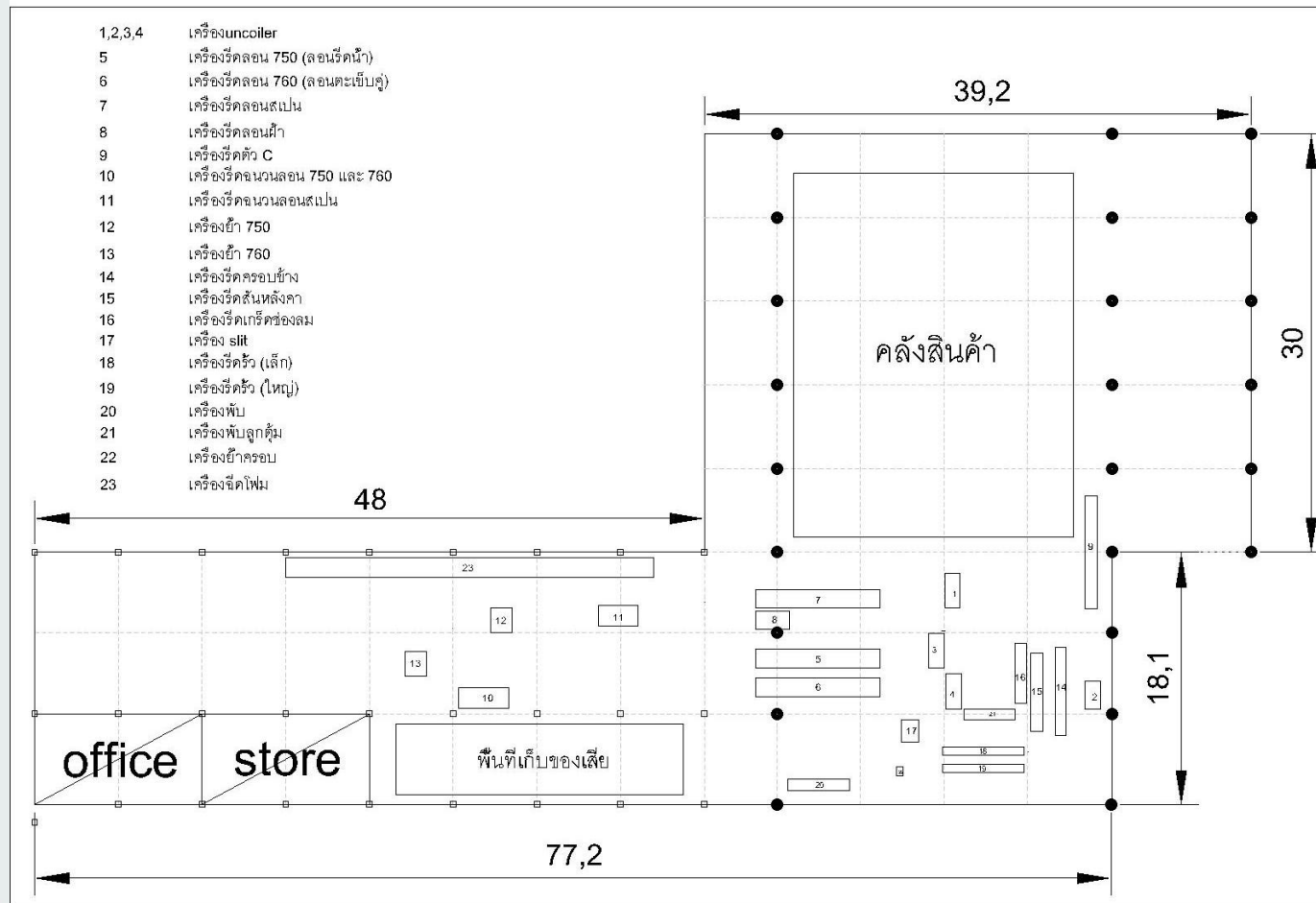
1.3

ผลการสำรวจโรงงานกรณีศึกษา เพื่อศึกษา*เครื่องจักรที่ใช้*และ*ผังการวางเครื่องจักร* ในโรงงานกรณีศึกษาเบื้องต้นในปัจจุบัน

MACHINES

- | | | |
|------------------------------------|--------------------------|-------------------------|
| 1,2,3,4 เครื่องคลายมัน | 11 เครื่องรีดฉนวนลอนสเปน | 18 เครื่องรีดรีว (เล็ก) |
| 5 เครื่องรีดลอน 750 (ลอนรีดน้ำ) | 12 เครื่องย่ำ 750 | 19 เครื่องรีดรีว (ใหญ่) |
| 6 เครื่องรีดลอน 760 (ลอนตะเข็บคู่) | 13 เครื่องย่ำ 760 | 20 เครื่องพับ |
| 7 เครื่องรีดลอนสเปน | 14 เครื่องพับครอบข้าง | 21 เครื่องพับลูกตุ้ม |
| 8 เครื่องรีดลอนผ้า | 15 เครื่องพับสันหลังคา | 22 เครื่องย่ำครอบ |
| 9 เครื่องรีดตัว C | 16 เครื่องพับเกรดช่องลม | 23 เครื่องฉีดยา |
| 10 เครื่องรีดฉนวนลอน 750 และ 760 | 17 เครื่อง slit | |

ผังโรงงาน ในปัจจุบัน



ผลการเก็บข้อมูลในโรงงานกรณีศึกษาสำหรับ วิเคราะห์ปรับปรุงผังโรงงานใหม่

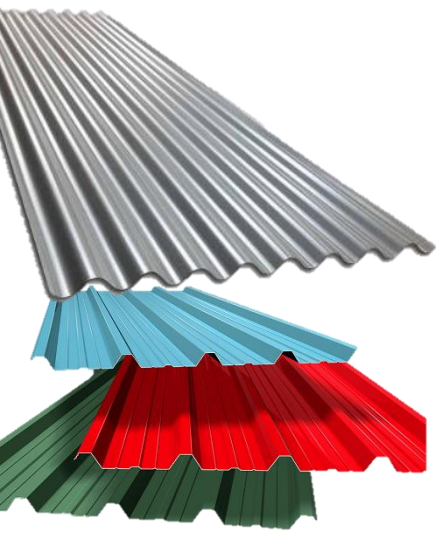
2.1

ข้อมูลขั้นตอนการผลิตของผลิตภัณฑ์หลักแต่ละชนิด

เนื่องจากโรงงานมีผลิตภัณฑ์หลายผลิตภัณฑ์ ต่างกันทั้งชนิด ขนาดและรูปร่างต่างๆ ขึ้นอยู่กับความต้องการของลูกค้า หลายผลิตภัณฑ์มีการใช้เครื่องจักรร่วมกันหรือมีขั้นตอนในการผลิตที่คล้ายคลึงกัน ดังนั้นเพื่อเก็บข้อมูลกระบวนการผลิตของผลิตภัณฑ์หลายผลิตภัณฑ์ จึงมีการเก็บข้อมูลในรูปแบบตารางโดยใช้แผนภูมิกระบวนการผลิตผลิตภัณฑ์หลายชนิด



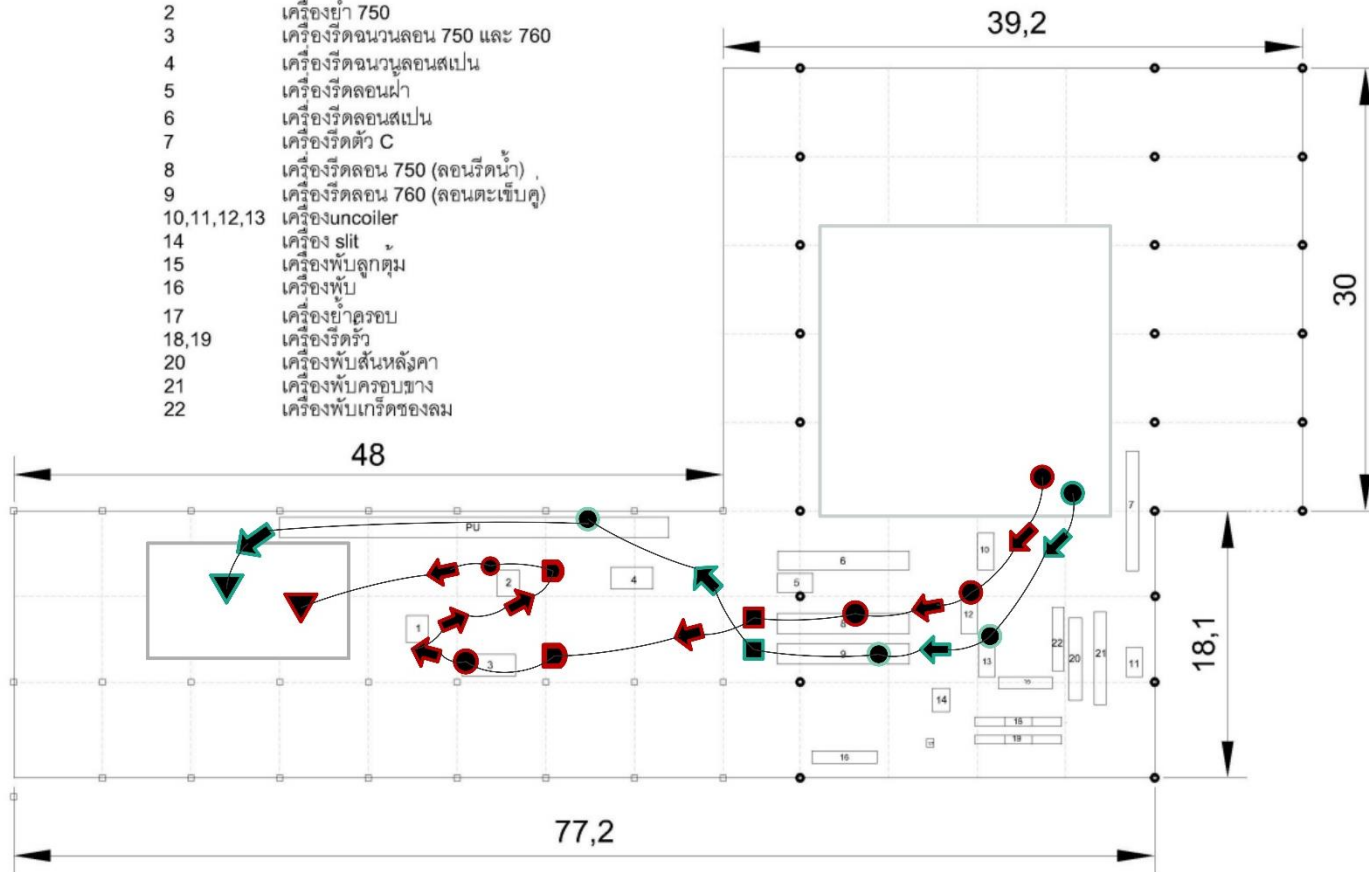
กระบวนการผลิต

[illegible]



แผนภาพกระบวนการไหล

- 1 เครื่องย่ำ 760
- 2 เครื่องย่ำ 750
- 3 เครื่องรีดขนวนลอน 750 และ 760
- 4 เครื่องรีดขนวนลอนสเปน
- 5 เครื่องรีดลอนผ้า
- 6 เครื่องรีดลอนสเปน
- 7 เครื่องรีดตัว C
- 8 เครื่องรีดลอน 750 (ลอนรีดน้ำ)
- 9 เครื่องรีดลอน 760 (ลอนตะเข็บคู่)
- 10,11,12,13 เครื่องuncoiler
- 14 เครื่อง slit
- 15 เครื่องพับลูกตุ้ม
- 16 เครื่องพับ
- 17 เครื่องย่ำอุดรอบ
- 18,19 เครื่องรีดรีด
- 20 เครื่องพับสันหลังคา
- 21 เครื่องพับครอบราง
- 22 เครื่องพับเกร็ดของลม



ผลการเก็บข้อมูลในโรงงานกรณีศึกษาสำหรับ วิเคราะห์ปรับปรุงผังโรงงานใหม่

2.2

แผนภูมิการไหลของผลิตภัณฑ์แต่ละชนิดหลัก

ทำการเก็บข้อมูลการไหลของวัสดุแสดงขั้นตอนรายละเอียดของการทำงานที่เกิดขึ้นในการผลิตผลิตภัณฑ์ในแผนภูมิกระบวนการไหลของผลิตภัณฑ์หลัก ได้แก่ หลังคาเมทัลชีท ฝาครอบรั้วเมทัลชีท และเหล็กตัวซี เริ่มตั้งแต่การเลือกม้วนแผ่นเหล็กจากคลังสินค้าจนสำเร็จเป็นผลิตภัณฑ์สำเร็จรูปตามความต้องการของลูกค้า ด้วยการใช้สัญลักษณ์ต่างๆ แสดงการทำงานที่แตกต่างกันในแต่ละขั้นตอน



แผนภูมิการไหลของการผลิตแผ่นหลังคาเมทัลชีท

Flow Process Chart								
Chart No.1			Sheet No.1		SUMMARY			
SUBJECT CHART : การผลิตแผ่นหลังคาเมทัลชีท					Activity		Quantity	
					Operation	○	6	
					Transpoertation	⇒	4	
					Delay	□	2	
LOCATION : หจก. สยาม จีเอ็ม เมทัลชีท					Inspection	□	1	
OPERATOR :					Storage	▽	1	
					Total Distance (m.)		69.45	
CREATED BY Nuchjira P.					Total Time (Sec.)		2578.67	
DATE : 5/1/62								
No.	DESCRIPTION	Distance (m.)	SYMBOLS					Time (s.)
			○	⇒	□	□	▽	
1	ใช้เครนขนย้ายม้วนcoilมาที่เครื่อง uncoiler	5.2	○	⇒	□	□	▽	55.83
2	เจ้าหน้าที่เปิดเครื่อง uncoiler เพื่อคลายม้วน		●	⇒	□	□	▽	45.3
3	เจ้าหน้าที่ดึงแผ่นเมทัลชีทจากเครื่อง uncoiler เข้าเครื่องรีด	9.05	○	⇒	□	□	▽	18.5
4	ใส่และปรับแผ่นเมทัลชีทให้เข้าเครื่องรีด		●	⇒	□	□	▽	58.67
5	เปิดเครื่องรีดแผ่นเมทัลชีทและทำการ set up ความยาวและจำนวนตามใบสั่งผลิต		●	⇒	□	□	▽	86.14
6	เครื่องรีดรีดแผ่นเมทัลชีทออกมา		●	⇒	□	□	▽	102.03
7	วัดความยาวของแผ่นเมทัลชีท		○	⇒	□	■	▽	36.2
8	รอทำการเข้าเครื่องรีดจนวน		○	⇒	●	□	▽	731.8
9	ใช้เครนขนย้ายแผ่นเมทัลชีทไปที่เครื่องรีดจนวน	26.8	○	⇒	□	□	▽	294.8
10	เข้าเครื่องรีดจนวนแผ่นเมทัลชีท		●	⇒	□	□	▽	134.9
11	รอทำการเข้าเครื่องยัด		○	⇒	●	□	▽	621.7
12	ขนย้ายแผ่นเมทัลชีทไปที่เครื่องยัด	6.9	○	⇒	□	□	▽	74.7
13	เข้าเครื่องยัด		●	⇒	□	□	▽	80.4
14	ใช้เครนขนย้ายแผ่นเมทัลชีทไปยังพื้นที่พักของ	21.5	○	⇒	□	□	▽	237.7
TOTAL		69.45	6	4	2	1	1	2578.67

แผนภูมิการไหลของการผลิต ครอบปั้นลม

Flow Process Chart								
Chart No.3			Sheet No.1		SUMMARY			
SUBJECT CHART : การผลิตครอบปั้นลม หรือครอบเกร็ดช่องลม ขนาด 300					Activity		Quantity	
					Operation	○	6	
					Transpoertation	⇒	6	
					Delay	□	0	
LOCATION : หจก. สยาม จีเอ็ม เมทัลชีท					Inspection	□	1	
OPERATOR :					Storage	▽	0	
					Total Distance (m.)		32.44	
CREATED BY Nuchjira P.					Total Time (Sec.)		902.9	
DATE : 5/1/62								
No.	DESCRIPTION	Distance (m.)	SYMBOLS					Time (s.)
			○	⇒	□	□	▽	
1	ใช้เครนขนย้ายม้วนcoilมาที่เครื่อง uncoiler	5.84	○	⇒	□	□	▽	48.54
2	เจ้าหน้าที่เปิดเครื่อง uncoiler เพื่อคลายม้วน		●	⇒	□	□	▽	46.58
3	เจ้าหน้าที่ดึงแผ่นเมทัลชีทจากเครื่อง uncoiler เข้าเครื่องรีด	1.25	○	⇒	□	□	▽	19.3
4	ใส่และปรับแผ่นเมทัลชีทให้เข้าเครื่องรีด		●	⇒	□	□	▽	57.5
5	เปิดเครื่องรีดแผ่นเมทัลชีทและทำการ set up ความยาวและจำนวนตามใบสั่งผลิต		●	⇒	□	□	▽	86.98
6	เครื่องรีดรีดแผ่นเมทัลชีทออกมา		●	⇒	□	□	▽	98.55
7	เจ้าหน้าที่ยกแผ่นเมทัลชีทมาที่เครื่องSlit	0.85	○	⇒	□	□	▽	21.56
8	ใส่แผ่นเมทัลชีทเข้าเครื่องSlit		●	⇒	□	□	▽	45.6
9	ตัดแผ่นเมทัลชีทตามขนาด 300, 457 หรือ600		●	⇒	□	□	▽	130.47
10	นำแผ่นเมทัลชีทที่ตัดแล้วไปเข้าเครื่องเกร็ดช่องลม	11.7	○	⇒	□	□	▽	87.72
11	ทำการวัดครอบเกร็ดช่องลม		●	⇒	□	□	▽	159
12	ตรวจสอบครอบปั้นลม		○	⇒	■	□	▽	25.5
13	นำครอบปั้นลมไปยังพื้นที่พักของ	12.8	○	⇒	□	□	▽	75.6
TOTAL		32.44	6	6	0	1	0	902.9

แผนภูมิการไหลของการผลิต ร้ว

Flow Process Chart								
Chart No.4			Sheet No.1		SUMMARY			
SUBJECT CHART : การผลิตร้วขนาดใหญ่					Activity		Quantity	
					Operation	○	7	
					Transportation	⇒	5	
					Delay	□	0	
LOCATION : หจก. สยาม จีเอ็น เมทัลลิต					Inspection	□	1	
OPERATOR :					Storage	▽	0	
					Total Distance (m.)		15.24	
CREATED BY Nuchjira P.					Total Time (Sec.)		806.88	
DATE : 5/1/62								
No.	DESCRIPTION	Distance (m.)	SYMBOLS					Time (s.)
1	ใช้เครนขนย้ายม้วนcoilมาที่เครื่อง uncoiler	5.84	○	⇒	□	□	▽	48.85
2	เจ้าหน้าที่เปิดเครื่อง uncoiler เพื่อคลายม้วน		●	⇒	□	□	▽	47.12
3	เจ้าหน้าที่ตั้งแผ่นเมทัลลิตจากเครื่อง uncoiler เข้าเครื่องรีด	1.25	○	⇒	□	□	▽	18.95
4	ใส่และปรับแผ่นเมทัลลิตให้เข้าเครื่องรีด		●	⇒	□	□	▽	58.35
5	เปิดเครื่องรีดแผ่นเมทัลลิตและทำการ set up ความยาวและจำนวนตามใบสั่งผลิต		●	⇒	□	□	▽	87.48
6	เครื่องรีดรีดแผ่นเมทัลลิตออกมา		●	⇒	□	□	▽	97.86
7	เจ้าหน้าที่ยกแผ่นเมทัลลิตขึ้นมาที่เครื่องSlit	0.85	○	⇒	□	□	▽	21.86
8	ใส่แผ่นเมทัลลิตเข้าเครื่องSlit		●	⇒	□	□	▽	46.18
9	ตัดแผ่นเมทัลลิต		●	⇒	□	□	▽	131.13
10	เจ้าหน้าที่ยกแผ่นเมทัลลิตขึ้นมาที่เครื่องรีดรี้วใหญ่	3.5	○	⇒	□	□	▽	57.72
11	รีดรี้วใหญ่		●	⇒	□	□	▽	121.28
12	ตรวจสอบร้วใหญ่		○	⇒	□	■	▽	25.5
13	นำแผ่นร้วใหญ่ไปยังพื้นที่พักของ	3.8	○	⇒	□	□	▽	44.6
TOTAL		15.24	7	5	0	1	0	806.88

แผนภูมิการไหลของการผลิต เหล็กตัวซี

Flow Process Chart									
Chart No.2			Sheet No.1		SUMMARY				
SUBJECT CHART : การผลิตเหล็กตัวซี					Activity		Quantity		
					Operation	○	7		
					Transpoertation	⇒	3		
					Delay	⏸	0		
LOCATION : หจก. สยาม จีเอ็น เมทัลลิต					Inspection	□	1		
OPERATOR :					Storage	▽	0		
					Total Distance (m.)				
CREATED BY Nuchjira P.					Total Time (Sec.)		572.66		
DATE : 5/1/62									
No.	DESCRIPTION		Distance (m.)	SYMBOLS					Time (s.)
1	นำเชือกใส่ coil เพื่อยกไปใส่เครื่อง coiler2			●	⇒	⏸	□	▽	37.2
2	เจ้าหน้าที่ Set เครื่อง Coiler2			●	⇒	⏸	□	▽	64.8
3	ใช้รถยนต์ coil มาใส่ coiler2			○	⇒	⏸	□	▽	163.94
4	เจ้าหน้าที่ Set up เครื่องCoiler2 ให้เข้ากับ Coil			●	⇒	⏸	□	▽	48.7
5	คลายม้วนเหล็ก			●	⇒	⏸	□	▽	38.6
6	นำม้วนเหล็กมาใส่เข้าเครื่องรีดตัวซี			○	⇒	⏸	□	▽	46.75
7	เจ้าหน้าที่ Set up เครื่องรีด			●	⇒	⏸	□	▽	19.2
8	รีดเหล็กตัวซียาว 14 ม.			●	⇒	⏸	□	▽	57.07
9	ยกเหล็กตัวซีไว้ที่พักของ			○	⇒	⏸	□	▽	21.4
10	ตรวจสอบความยาวของเหล็กตัวซี			○	⇒	⏸	■	▽	60
11	เจ้าหน้าที่ Set up เพื่อนำเหล็กมาอีกครั้ง			●	⇒	⏸	□	▽	15
TOTAL				7	3	0	1	0	572.66

ผลการเก็บข้อมูลในโรงงานกรณีศึกษาสำหรับ วิเคราะห์ปรับปรุงผังโรงงานใหม่

2.3

ข้อมูลความถี่ของการเคลื่อนที่ของวัสดุระหว่างเครื่องจักร

โดยเก็บข้อมูลจากการนับจำนวนการเคลื่อนที่ของวัสดุระหว่างเครื่องจักรในการผลิตผลิตภัณฑ์ทั้งหมดในโรงงานเป็นระยะเวลา 1 เดือน ในเดือนธันวาคม 2561 โดยใช้ข้อมูลย้อนหลังจากใบสั่งผลิตในเดือนธันวาคม พ.ศ.2561 จำนวน 23 วัน แล้วทำการบันทึกผลลงในแผนภูมิจากไปดั่งตาราง 5.7 โดยแถวในตารางเป็นเครื่องจักรต้นทางและหลักในตารางเป็นเครื่องจักรปลายทาง



แผนภูมิ จากไป แสดง ความถี่

FROM - TO	เครื่องกลาย ม้วน 1	เครื่องกลาย ม้วน 2	เครื่องกลาย ม้วน 3	เครื่องกลาย ม้วน 4	เครื่องรีด ลอนรีดน้ำ (ลอน 750)	เครื่องรีด ลอนตะเข็บคู่ (ลอน 760)	เครื่องรีด ลอนสเปน	เครื่องรีด ลอนผ้า	เครื่องรีด เหล็กตัวซี	เครื่องรีด ฉนวน	เครื่องรีด ฉนวนลอน สเปน	เครื่องย่ำ ลอนรีดน้ำ (ลอน 750)	เครื่องย่ำ ลอนตะเข็บคู่ (ลอน 760)	เครื่องรีด ครอบข้าง	เครื่องรีดสัน หลังคา	เครื่องรีด เกร็ดช่องลม	เครื่องตัด แผ่น	เครื่องรีดรีว เล็ก	เครื่องรีดรีว ใหญ่	เครื่องพับ แผ่น	เครื่องพับ แผ่นชนิด ลูกตุ้มเหล็ก	เครื่องย่ำ ครอบ
เครื่องกลายม้วน 1		0	0	0	0	0	24	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
เครื่องกลายม้วน 2	0		0	0	0	0	0	0	284	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
เครื่องกลายม้วน 3	0	0		0	901	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
เครื่องกลายม้วน 4	0	0	0		0	289	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
เครื่องรีดลอนรีดน้ำ (ลอน 750)	0	0	0	0		0	0	20	0	84	0	90	0	0	0	0	294	0	0	18	0	0
เครื่องรีดลอนตะเข็บคู่ (ลอน 760)	0	0	0	0	0		0	20	0	11	0	0	23	0	0	0	86	0	0	30	0	0
เครื่องรีดลอนสเปน	0	0	0	0	0	0		0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
เครื่องรีดลอนผ้า	0	0	0	0	0	0	0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
เครื่องรีดเหล็กตัวซี	0	0	0	0	0	0	0	0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
เครื่องรีดฉนวน	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0	10	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
เครื่องรีดฉนวนลอน สเปน	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
เครื่องย่ำลอนรีดน้ำ (ลอน 750)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
เครื่องย่ำลอนตะเข็บคู่ (ลอน 760)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0	0	0	0	0	0	0	0	0
เครื่องรีดครอบข้าง	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0	0	0	0	0	4	0	9
เครื่องรีดสันหลังคา	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0	0	0	0	1	0	0
เครื่องรีดเกร็ดช่องลม	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0	0	0	0	0	0
เครื่องตัดแผ่น	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	181	39	9		0	0	168	0	0
เครื่องรีดรีวเล็ก	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0	0	0	0
เครื่องรีดรีวใหญ่	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0	0	0
เครื่องพับแผ่น	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	3	2		0	13
เครื่องพับแผ่นชนิด ลูกตุ้มเหล็ก	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0
เครื่องย่ำครอบ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
เครื่องฉีกไหม	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0



ผลการเก็บข้อมูลในโรงงานกรณีศึกษาสำหรับ วิเคราะห์ปรับปรุงผังโรงงานใหม่

2.4

ข้อมูลตำแหน่งของเครื่องจักรแสดงบนจุดพิกัดฉาก (X,Y) และระยะทางระหว่างเครื่องจักร

นำข้อมูลตำแหน่งที่ได้คำนวณหา
ระยะห่างระหว่างเครื่องจักรของทุกเครื่องจักรใน
โรงงานกรณีศึกษา ด้วยวิธีการคำนวณระยะทาง
แบบ Rectilinear

ชื่อเครื่องจักร	ตำแหน่งของเครื่องจักร (X,Y)	
	X	Y
เครื่องกลายมัน1	65.8	15.3
เครื่องกลายมัน2	75.8	7.85
เครื่องกลายมัน3	64.65	11
เครื่องกลายมัน4	65.85	8.1
เครื่องรีดลอนรีดน้ำ(ลอน750)	56.1	10.5
เครื่องรีดลอนตะเข็บคู่(ลอน760)	56.1	8.4
เครื่องรีดลอนสเปน	56.2	14.7
เครื่องรีดลอนผ้า	52.9	13.2
เครื่องรีดเหล็กตัวซี	75.7	18.1
เครื่องรีดลอน	32.2	7.6
เครื่องรีดลอนลอนสเปน	41.8	13.5
เครื่องยาลอนรีดน้ำ(ลอน750)	33.5	13.2
เครื่องยาลอนตะเข็บคู่(ลอน760)	27.3	10
เครื่องรีดครอบข้าง	73.5	8.1
เครื่องรีดสันหลังคา	71.8	8
เครื่องรีดเกร็ดช่องลม	70.7	9.4
เครื่องตัดแผ่น	62.8	5.3
เครื่องรีดรีวเล็ก	68	3.8
เครื่องรีดรีวใหญ่	68	2.6
เครื่องพับแผ่น	56.2	1.4
เครื่องพับแผ่นชนิดลูกตุ้มเหล็ก	68.4	6.5
เครื่องยาลครอบ	62	2.4
เครื่องฉีดโฟม	31.2	17

แผนภูมิ
จากไป
แสดง
ระยะทาง

FROM - TO	เครื่องกลาย ม้วน1	เครื่องกลาย ม้วน2	เครื่องกลาย ม้วน3	เครื่องกลาย ม้วน4	เครื่องวัด ลอนรีดน้ำ	เครื่องวัด ลอนตะเข็บ	เครื่องวัด ลอนสเปน	เครื่องวัด ลอนผ้า	เครื่องวัด เหล็กตัวซี	เครื่องวัด ฉนวน	เครื่องวัด ฉนวนลอน สเปน	เครื่องวัด ฉนวนลอน สเปน	เครื่องวัด ฉนวนลอน สเปน	เครื่องวัด ฉนวนลอน สเปน	เครื่องวัด ฉนวนลอน สเปน	เครื่องวัด ฉนวนลอน สเปน	เครื่องวัด ฉนวนลอน สเปน	เครื่องวัด ฉนวนลอน สเปน	เครื่องวัด ฉนวนลอน สเปน	เครื่องวัด ฉนวนลอน สเปน	เครื่องวัด ฉนวนลอน สเปน	เครื่องวัด ฉนวนลอน สเปน	เครื่องวัด ฉนวนลอน สเปน
เครื่องกลายม้วน1		17.45	5.45	7.25	14.5	16.6	10.2	15	12.7	41.3	25.8	34.4	43.8	14.9	13.3	10.8	13	13.7	14.9	23.5	11.4	16.7	36.3
เครื่องกลายม้วน2			14.3	10.2	22.35	20.25	26.45	28.25	10.35	43.85	39.65	47.65	50.65	2.55	4.15	6.65	15.55	11.85	13.05	26.05	8.75	19.25	53.75
เครื่องกลายม้วน3				4.1	9.05	11.15	12.15	13.95	18.15	35.85	25.35	33.35	38.35	11.75	10.15	7.65	7.55	10.55	11.75	18.05	8.25	11.25	39.45
เครื่องกลายม้วน4					12.15	10.05	16.25	18.05	19.85	34.15	29.45	37.45	40.45	7.65	6.05	6.15	5.85	6.45	7.65	16.35	4.15	9.55	43.55
เครื่องวัดลอนรีดน้ำ (ลอน750)						2.1	4.3	5.9	27.2	26.8	17.3	25.3	29.3	19.8	18.2	15.7	11.9	18.6	19.8	9.2	16.3	14	31.4
เครื่องวัดลอนตะเข็บคู่ (ลอน760)							6.4	8	29.3	24.7	19.4	27.4	30.4	17.7	16.1	15.6	9.8	16.5	17.7	7.1	14.2	11.9	33.5
เครื่องวัดลอนสเปน								4.8	22.9	31.1	15.6	24.2	33.6	23.9	22.3	19.8	16	22.7	23.9	13.3	20.4	18.1	27.3
เครื่องวัดลอนผ้า									27.7	26.3	11.4	19.4	28.8	25.7	24.1	21.6	17.8	24.5	25.7	15.1	22.2	19.9	25.5
เครื่องวัดเหล็กตัวซี										54	38.5	47.1	56.5	12.2	14	13.7	25.7	22	23.2	36.2	18.9	29.4	45.6
เครื่องวัดฉนวน											15.5	6.9	7.3	41.8	40	40.3	32.9	39.6	40.8	30.2	37.3	35	10.4
เครื่องวัดฉนวนลอน สเปน												8.6	18	37.1	35.5	33	29.2	35.9	37.1	26.5	33.6	31.3	14.1
เครื่องวัดฉนวนลอนรีดน้ำ (ลอน750)													9.4	45.1	43.5	41	37.2	43.9	45.1	34.5	41.6	39.3	6.1
เครื่องวัดฉนวนลอนตะเข็บคู่ (ลอน760)														48.1	46.5	44	40.2	46.9	48.1	37.5	44.6	42.3	10.9
เครื่องวัดลอนรอบข้าง															1.8	4.1	13.5	9.8	11	24	6.7	17.2	51.2
เครื่องวัดเหล็กหลังคา																2.5	11.7	8	9.2	22.2	4.9	15.4	49.6
เครื่องวัดเกร็ดช่องลม																	12	8.3	9.5	22.5	5.2	15.7	47.1
เครื่องวัดฉนวน																		6.7	7.9	10.5	6.8	3.7	43.3
เครื่องวัดรีดน้ำเล็ก																			1.2	14.2	3.1	7.4	50
เครื่องวัดรีดน้ำใหญ่																				13	4.3	6.2	51.2
เครื่องวัดพันแผ่น																					17.3	6.8	40.6
เครื่องวัดพันแผ่นชนิด สูงชันเพื่อก																						10.5	47.7
เครื่องวัดยาวรอบ																							45.4
เครื่องวัดใหม่																							



3

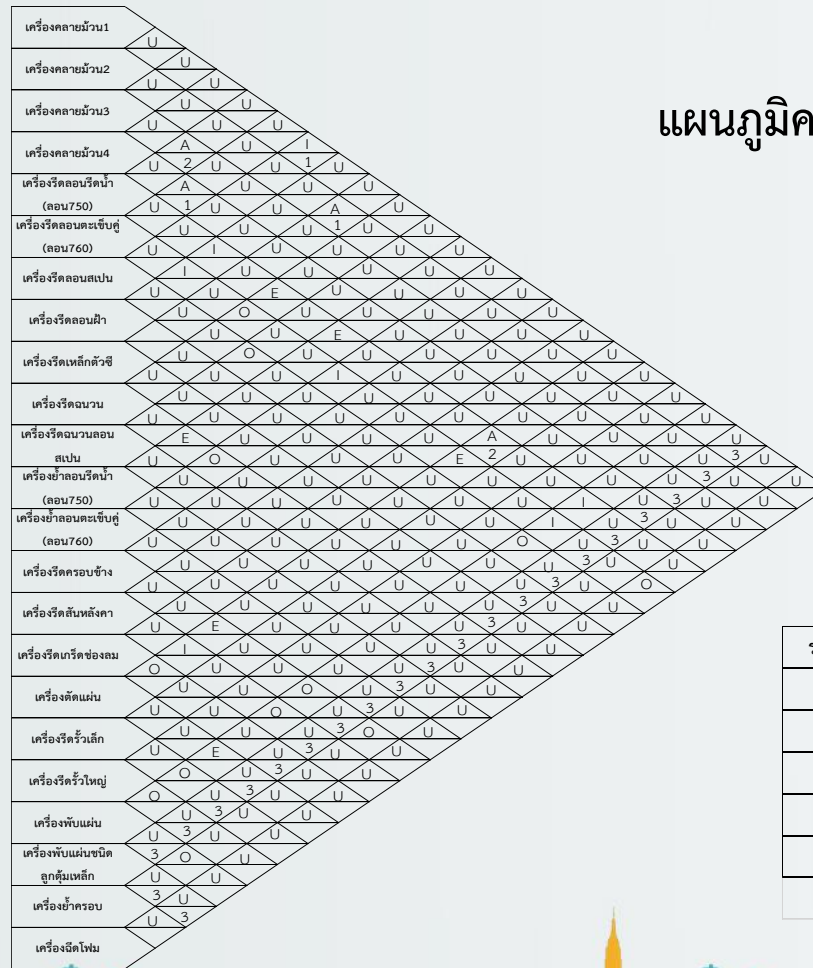
การวิเคราะห์ข้อมูลและสร้างแผนภูมิความสัมพันธ์

นำค่าความถี่ที่รวมได้แปลงข้อมูลจากข้อมูลเชิงปริมาณเป็นข้อมูลเชิงคุณภาพ หรือเป็นตัวอักษร A E I O U และ X ซึ่งบ่งบอกถึงระดับความสำคัญของแต่ละเครื่องจักรด้วยการใช้ความถี่เป็นอัตราความสัมพันธ์

ระดับ	ความสัมพันธ์	ช่วงความถี่
A	มีความสัมพันธ์มากที่สุด	284 - 901
E	มีความสัมพันธ์มาก	84 - 181
I	มีความสัมพันธ์ปานกลาง	18 - 39
O	มีความสัมพันธ์น้อย	1 - 13
U	ไม่มีระดับความสัมพันธ์	0



แผนภูมิความสัมพันธ์ (Relationship Chart)



ระดับ	ความสัมพันธ์	ช่วงความถี่	จำนวนกิจกรรม
A	มีความสัมพันธ์มากที่สุด	284 - 901	4
E	มีความสัมพันธ์มาก	84 - 181	5
I	มีความสัมพันธ์ปานกลาง	18 - 39	7
O	มีความสัมพันธ์น้อย	1 - 13	13
U	ไม่มีระดับความสัมพันธ์	0	224
จำนวนกิจกรรมทั้งหมด			253

4

การนำหลักการมาออกแบบและปรับปรุงผังโรงงาน

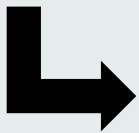
4.1

การออกแบบปรับปรุงผังโรงงานด้วยหลักการ CORELAP

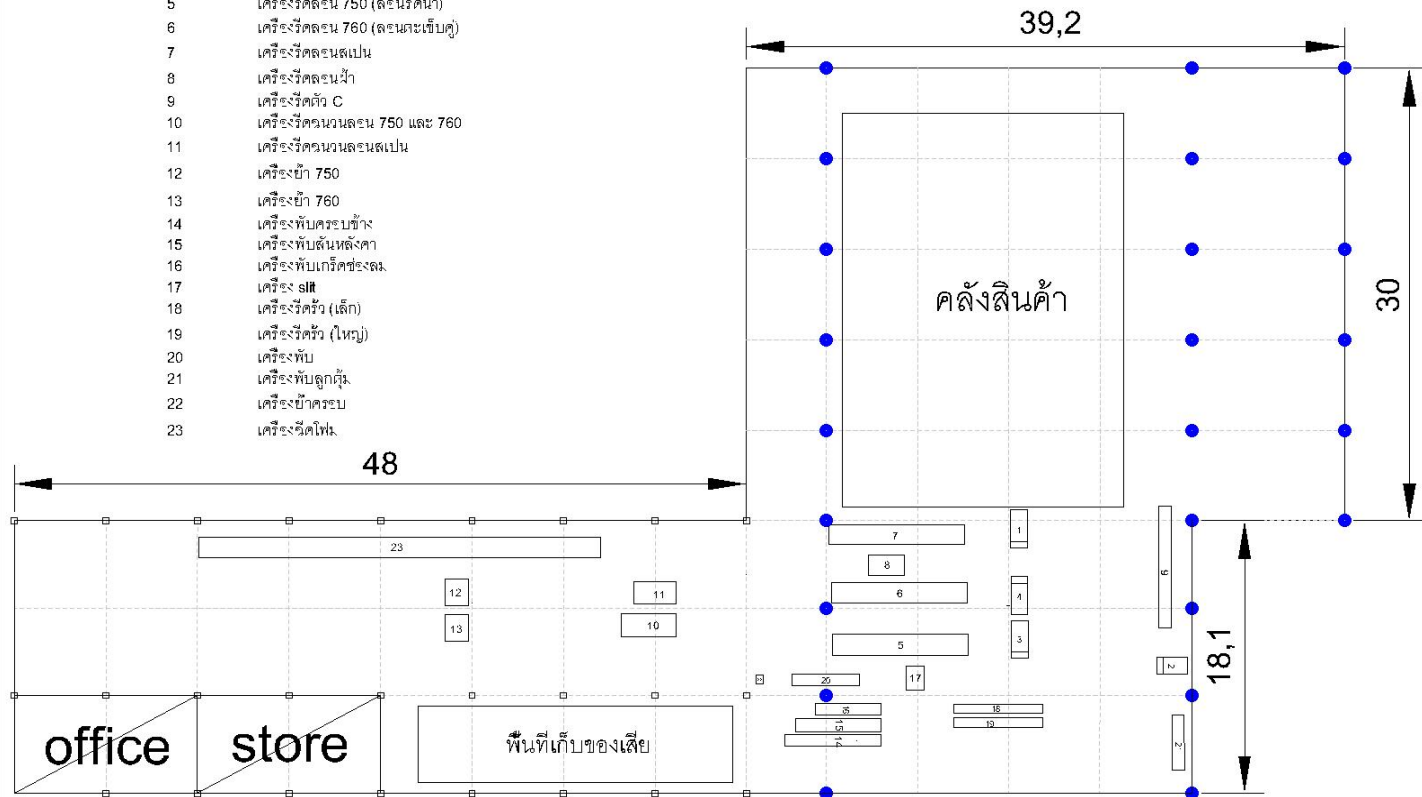
จากนั้น ทำการวางแผนภาพความสัมพันธ์แบบบล็อก โดย
เลือกวางเครื่องจักรแรกลงในแผนภาพ จากเครื่องจักรที่มีค่า TCR สูงที่สุด
เป็นเครื่องจักรแรก และลำดับถัดไปตามระดับความสัมพันธ์ที่เท่ากันหรือ
ลดลงเป็นอันดับถัดไป



		11	2	9
	15	7	1	21
18	13	20	12	19
4	6	17	5	10
23	8	14	3	
	16	22		



- 1,2,3,4 เครื่อง uncoller
- 5 เครื่องรีดลอน 750 (ลอนรีดหน้า)
- 6 เครื่องรีดลอน 760 (ลอนระเข้ใบคู้)
- 7 เครื่องรีดลอนดเป้น
- 8 เครื่องรีดลอนผ้า
- 9 เครื่องรีดตัว C
- 10 เครื่องรีดลอนลอน 750 และ 760
- 11 เครื่องรีดลอนลอนดเป้น
- 12 เครื่องยี่ 750
- 13 เครื่องยี่ 760
- 14 เครื่องพับครบข้าง
- 15 เครื่องพับสันหลังคา
- 16 เครื่องพับเกร็ดซี่งดม.
- 17 เครื่อง slit
- 18 เครื่องรีดตัว (เล็ก)
- 19 เครื่องรีดตัว (ใหญ่)
- 20 เครื่องพับ
- 21 เครื่องพับลูกคู่
- 22 เครื่องยี่ครบ
- 23 เครื่องรีดไฟ



การนำหลักการมาออกแบบและปรับปรุงผังโรงงาน

4.2

การออกแบบปรับปรุงผังโรงงานด้วย กฎความสัมพันธ์
โดยใช้โปรแกรม RapidMiner

ในการปรับปรุงผังโรงงานใหม่โดยใช้
กฎของความสัมพันธ์ เพื่อหารูปแบบของ
เครื่องจักรที่ถูกใช้งานร่วมกันบ่อยๆหรือ
มากกว่าค่า minimum support

ลำดับ เครื่องจักร	ชื่อเครื่องจักร	ผลิตภัณฑ์											จำนวน ครั้ง	รวม
		ผลิตภัณฑ์ ชนิดที่ 1	ผลิตภัณฑ์ ชนิดที่ 2	ผลิตภัณฑ์ ชนิดที่ 3	ผลิตภัณฑ์ ชนิดที่ 4	ผลิตภัณฑ์ ชนิดที่ 5	ผลิตภัณฑ์ ชนิดที่ 6	ผลิตภัณฑ์ ชนิดที่ 7	ผลิตภัณฑ์ ชนิดที่ 8	ผลิตภัณฑ์ ชนิดที่ 9	ผลิตภัณฑ์ ชนิดที่ 10	ผลิตภัณฑ์ ชนิดที่ 11		
1	เครื่องจักร 1			1										
2	เครื่องจักร 2					1								
3	เครื่องจักร 3	1			1		1	1	1	1	1	1		
4	เครื่องจักร 4		1			1							1	1
5	เครื่องจักร 5	1					1	1	1	1	1	1		
6	เครื่องจักร 6		1			1							1	1
7	เครื่องจักร 7			1										
8	เครื่องจักร 8				1									
9	เครื่องจักร 9					1								
10	เครื่องจักร 10	1	1											
11	เครื่องจักร 11			1										
12	เครื่องจักร 12	1												
13	เครื่องจักร 13		1											
14	เครื่องจักร 14									1				
15	เครื่องจักร 15							1						
16	เครื่องจักร 16						1							
17	เครื่องจักร 17						1	1	1	1	1	1		
18	เครื่องจักร 18												1	
19	เครื่องจักร 19													1
20	เครื่องจักร 20						1		1		1	1	1	
21	เครื่องจักร 21													
22	เครื่องจักร 22						1	1	1	1	1	1		
23	เครื่องจักร 23					1								

ผลการคำนวณ Frequency Itemset ด้วยวิธี FP-Growth

ผลลัพธ์ที่ได้จากหน้า Result ประกอบด้วยตารางแสดง
Frequent Itemset ของเครื่องจักรที่มีการใช้งานร่วมกัน
มากกว่าค่า Minimum Support ซึ่งกำหนดให้เท่ากับ 0.2

Size	Support	Item 1	Item 2	Item 3	Item 4	Item 5
1	0.571	m/c 3				
1	0.5	m/c 5				
1	0.429	m/c 17				
1	0.429	m/c 22				
1	0.357	m/c 20				
1	0.286	m/c 4				
1	0.286	m/c 6				
2	0.5	m/c 3	m/c 5			
2	0.429	m/c 3	m/c 17			
2	0.429	m/c 3	m/c 22			
2	0.214	m/c 3	m/c 20			
2	0.429	m/c 5	m/c 17			
2	0.429	m/c 5	m/c 22			
2	0.214	m/c 5	m/c 20			
2	0.429	m/c 17	m/c 22			
2	0.214	m/c 17	m/c 20			
2	0.214	m/c 22	m/c 20			
2	0.286	m/c 4	m/c 6			
3	0.429	m/c 3	m/c 5	m/c 17		
3	0.429	m/c 3	m/c 5	m/c 22		
3	0.214	m/c 3	m/c 5	m/c 20		
3	0.429	m/c 3	m/c 17	m/c 22		
3	0.214	m/c 3	m/c 17	m/c 20		
3	0.214	m/c 3	m/c 22	m/c 20		
3	0.429	m/c 5	m/c 17	m/c 22		
3	0.214	m/c 5	m/c 17	m/c 20		
3	0.214	m/c 5	m/c 22	m/c 20		
3	0.214	m/c 17	m/c 22	m/c 20		
4	0.429	m/c 3	m/c 5	m/c 17	m/c 22	
4	0.214	m/c 3	m/c 5	m/c 17	m/c 20	
4	0.214	m/c 3	m/c 5	m/c 22	m/c 20	
4	0.214	m/c 3	m/c 17	m/c 22	m/c 20	
4	0.214	m/c 5	m/c 17	m/c 22	m/c 20	
5	0.214	m/c 3	m/c 5	m/c 17	m/c 22	m/c 20

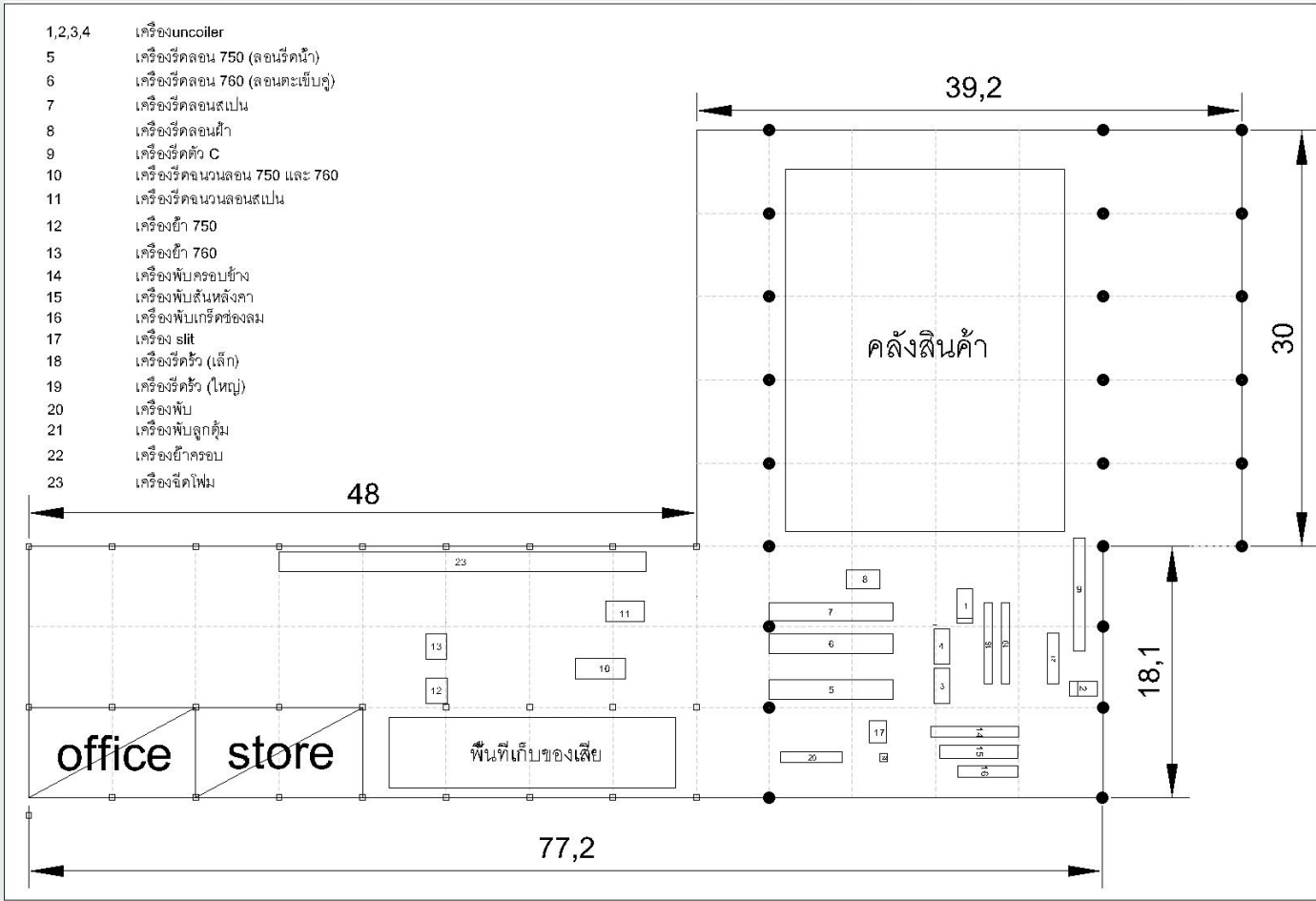
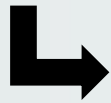
ผลการคำนวณ กฎความสัมพันธ์ของเครื่องจักรที่เกิดการใช้ร่วมกัน ที่กำหนดให้ minimum confidence เท่ากับ 0.5

No.	Premises	Conclusion	Support	Confidence	Lift
1	m/c 20	m/c 3	0.214	0.6	1.050
2	m/c 20	m/c 5	0.214	0.6	1.200
3	m/c 20	m/c 17	0.214	0.6	1.400
4	m/c 20	m/c 22	0.214	0.6	1.400
5	m/c 20	m/c 3, m/c 5	0.214	0.6	1.200
6	m/c 20	m/c 3, m/c 17	0.214	0.6	1.400
7	m/c 20	m/c 3, m/c 22	0.214	0.6	1.400
8	m/c 20	m/c 5, m/c 17	0.214	0.6	1.400
9	m/c 20	m/c 5, m/c 22	0.214	0.6	1.400
10	m/c 20	m/c 17, m/c 22	0.214	0.6	1.400
11	m/c 20	m/c 3, m/c 5, m/c 17	0.214	0.6	1.400
12	m/c 20	m/c 3, m/c 5, m/c 22	0.214	0.6	1.400
13	m/c 20	m/c 3, m/c 17, m/c 22	0.214	0.6	1.400
14	m/c 20	m/c 5, m/c 17, m/c 22	0.214	0.6	1.400
15	m/c 20	m/c 3, m/c 5, m/c 17,	0.214	0.6	1.400
16	m/c 3	m/c 17	0.429	0.75	1.750
17	m/c 3	m/c 22	0.429	0.75	1.750
18	m/c 3	m/c 5, m/c 17	0.429	0.75	1.750
19	m/c 3	m/c 5, m/c 22	0.429	0.75	1.750
20	m/c 3	m/c 17, m/c 22	0.429	0.75	1.750
21	m/c 3	m/c 5, m/c 17, m/c 22	0.429	0.75	1.750
22	m/c 5	m/c 17	0.429	0.857	2.000
23	m/c 5	m/c 22	0.429	0.857	2.000
24	m/c 5	m/c 3, m/c 17	0.429	0.857	2.000
25	m/c 3, m/c 5	m/c 17	0.429	0.857	2.000
26	m/c 5	m/c 3, m/c 22	0.429	0.857	2.000
27	m/c 3, m/c 5	m/c 22	0.429	0.857	2.000
28	m/c 5	m/c 17, m/c 22	0.429	0.857	2.000
29	m/c 5	m/c 3, m/c 17, m/c 22	0.429	0.857	2.000
30	m/c 3, m/c 5	m/c 17, m/c 22	0.429	0.857	2.000

No.	Premises	Conclusion	Support	Confidence	Lift
31	m/c 3	m/c 5	0.500	0.875	1.750
32	m/c 5	m/c 3	0.500	1	1.750
33	m/c 17	m/c 3	0.429	1	1.750
34	m/c 22	m/c 3	0.429	1	1.750
35	m/c 17	m/c 5	0.429	1	2.000
36	m/c 22	m/c 5	0.429	1	2
37	m/c 17	m/c 22	0.429	1	2.333
38	m/c 22	m/c 17	0.429	1	2.333
39	m/c 4	m/c 6	0.286	1	3.500
40	m/c 6	m/c 4	0.286	1	3.500
41	m/c 17	m/c 3, m/c 5	0.429	1	2.000
42	m/c 3, m/c 17	m/c 5	0.429	1	2.000
43	m/c 5, m/c 17	m/c 3	0.429	1	1.750
44	m/c 22	m/c 3, m/c 5	0.429	1	2.000
45	m/c 3, m/c 22	m/c 5	0.429	1	2.000
46	m/c 5, m/c 22	m/c 3	0.429	1	1.750
47	m/c 3, m/c 20	m/c 5	0.214	1	2.000
48	m/c 5, m/c 20	m/c 3	0.214	1	1.750
49	m/c 17	m/c 3, m/c 22	0.429	1	2.333
50	m/c 3, m/c 17	m/c 22	0.429	1	2.333
51	m/c 22	m/c 3, m/c 17	0.429	1	2.333
52	m/c 3, m/c 22	m/c 17	0.429	1	2.333
53	m/c 17, m/c 22	m/c 3	0.429	1	1.750
54	m/c 3, m/c 20	m/c 17	0.214	1	2.333
55	m/c 17, m/c 20	m/c 3	0.214	1	1.750
56	m/c 3, m/c 20	m/c 22	0.214	1	2.333
57	m/c 22, m/c 20	m/c 3	0.214	1	1.750
58	m/c 17	m/c 5, m/c 22	0.429	1	2.333
59	m/c 5, m/c 17	m/c 22	0.429	1	2.333
60	m/c 22	m/c 5, m/c 17	0.429	1	2.333

No.	Premises	Conclusion	Support	Confidence	Lift
61	m/c 5, m/c 22	m/c 17	0.429	1	2.333
62	m/c 17, m/c 22	m/c 5	0.429	1	2.000
63	m/c 5, m/c 20	m/c 17	0.214	1	2.333
64	m/c 17, m/c 20	m/c 5	0.214	1	2.000
65	m/c 5, m/c 20	m/c 22	0.214	1	2.333
66	m/c 22, m/c 20	m/c 5	0.214	1	2.000
67	m/c 17, m/c 20	m/c 22	0.214	1	2.333
68	m/c 22, m/c 20	m/c 17	0.214	1	2.333
69	m/c 17	m/c 3, m/c 5, m/c 22	0.429	1	2.333
70	m/c 3, m/c 17	m/c 5, m/c 22	0.429	1	2.333
71	m/c 5, m/c 17	m/c 3, m/c 22	0.429	1	2.333
72	m/c 3, m/c 5, m/c 17	m/c 22	0.429	1	2.333
73	m/c 22	m/c 3, m/c 5, m/c 17	0.429	1	2.333
74	m/c 3, m/c 22	m/c 5, m/c 17	0.429	1	2.333
75	m/c 5, m/c 22	m/c 3, m/c 17	0.429	1	2.333
76	m/c 3, m/c 5, m/c 22	m/c 17	0.429	1	2.333
77	m/c 17, m/c 22	m/c 3, m/c 5	0.429	1	2.000
78	m/c 3, m/c 17, m/c 22	m/c 5	0.429	1	2.000
79	m/c 5, m/c 17, m/c 22	m/c 3	0.429	1	1.750
80	m/c 3, m/c 20	m/c 5, m/c 17	0.214	1	2.333
81	m/c 5, m/c 20	m/c 3, m/c 17	0.214	1	2.333
82	m/c 3, m/c 5, m/c 20	m/c 17	0.214	1	2.333
83	m/c 17, m/c 20	m/c 3, m/c 5	0.214	1	2.000
84	m/c 3, m/c 17, m/c 20	m/c 5	0.214	1	2.000
85	m/c 5, m/c 17, m/c 20	m/c 3	0.214	1	1.750
86	m/c 3, m/c 20	m/c 5, m/c 22	0.214	1	2.333
87	m/c 5, m/c 20	m/c 3, m/c 22	0.214	1	2.333
88	m/c 3, m/c 5, m/c 20	m/c 22	0.214	1	2.333
89	m/c 22, m/c 20	m/c 3, m/c 5	0.214	1	2.000
90	m/c 3, m/c 22, m/c 20	m/c 5	0.214	1	2.000

No.	Premises	Conclusion	Support	Confidence	Lift
91	m/c 5, m/c 22, m/c 20	m/c 3	0.214	1	1.750
92	m/c 3, m/c 20	m/c 17, m/c 22	0.214	1	2.333
93	m/c 17, m/c 20	m/c 3, m/c 22	0.214	1	2.333
94	m/c 3, m/c 17, m/c 20	m/c 22	0.214	1	2.333
95	m/c 22, m/c 20	m/c 3, m/c 17	0.214	1	2.333
96	m/c 3, m/c 22, m/c 20	m/c 17	0.214	1	2.333
97	m/c 17, m/c 22, m/c 20	m/c 3	0.214	1	1.750
98	m/c 5, m/c 20	m/c 17, m/c 22	0.214	1	2.333
99	m/c 17, m/c 20	m/c 5, m/c 22	0.214	1	2.333
100	m/c 5, m/c 17, m/c 20	m/c 22	0.214	1	2.333
101	m/c 22, m/c 20	m/c 5, m/c 17	0.214	1	2.333
102	m/c 5, m/c 22, m/c 20	m/c 17	0.214	1	2.333
103	m/c 17, m/c 22, m/c 20	m/c 5	0.214	1	2.000
104	m/c 3, m/c 20	m/c 5, m/c 17, m/c 22	0.214	1	2.333
105	m/c 5, m/c 20	m/c 3, m/c 17, m/c 22	0.214	1	2.333
106	m/c 3, m/c 5, m/c 20	m/c 17, m/c 22	0.214	1	2.333
107	m/c 17, m/c 20	m/c 3, m/c 5, m/c 22	0.214	1	2.333
108	m/c 3, m/c 17, m/c 20	m/c 5, m/c 22	0.214	1	2.333
109	m/c 5, m/c 17, m/c 20	m/c 3, m/c 22	0.214	1	2.333
110	m/c 3, m/c 5, m/c 17, m/c 20	m/c 22	0.214	1	2.333
111	m/c 22, m/c 20	m/c 3, m/c 5, m/c 17	0.214	1	2.333
112	m/c 3, m/c 22, m/c 20	m/c 5, m/c 17	0.214	1	2.333
113	m/c 5, m/c 22, m/c 20	m/c 3, m/c 17	0.214	1	2.333
114	m/c 3, m/c 5, m/c 22, m/c 20	m/c 17	0.214	1	2.333
115	m/c 17, m/c 22, m/c 20	m/c 3, m/c 5	0.214	1	2.000
116	m/c 3, m/c 17, m/c 22, m/c 20	m/c 5	0.214	1	2.000



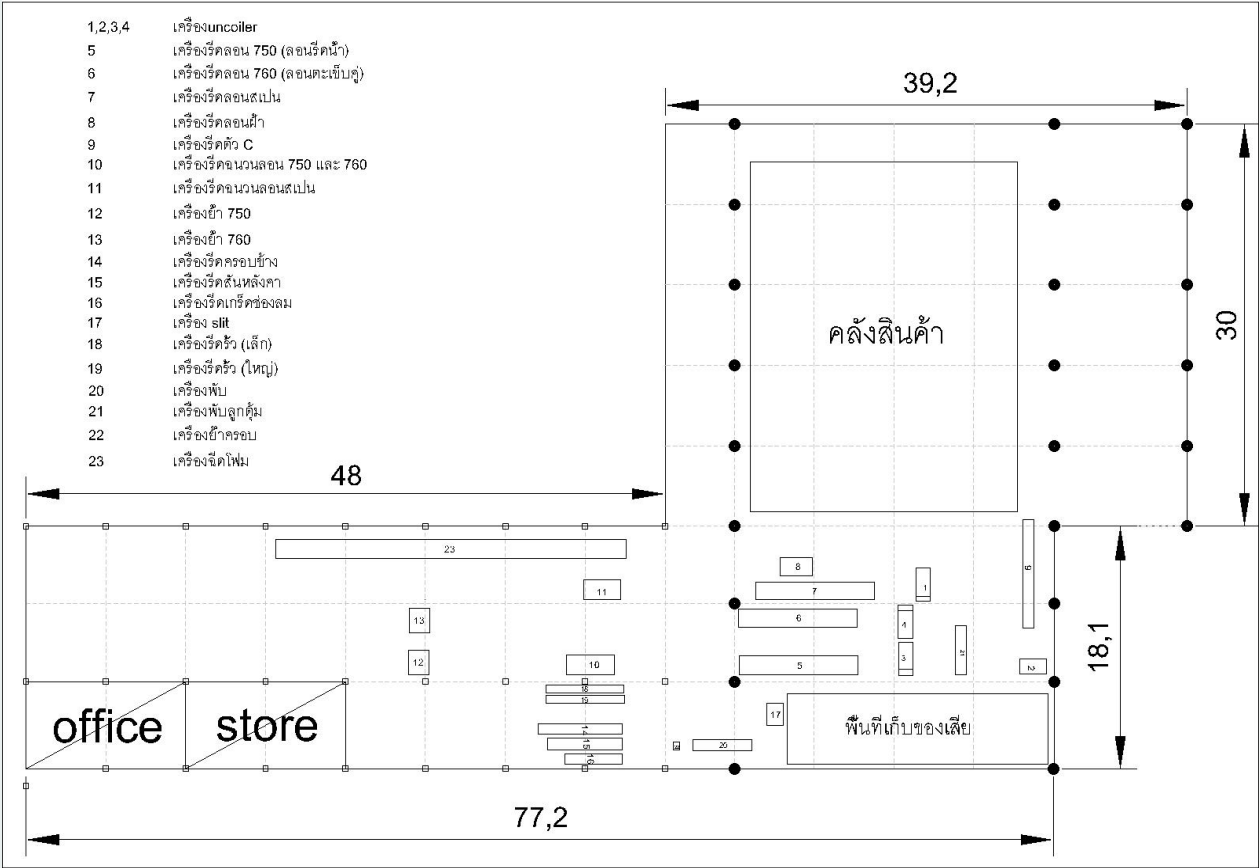
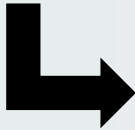
การนำหลักการมาออกแบบและปรับปรุงผังโรงงาน

4.3

การออกแบบปรับปรุงผังโรงงานด้วยเทคโนโลยีกลุ่ม
(Group Technology)

เทคโนโลยีการจัดกลุ่มเป็นรูปแบบการจัดกลุ่มของเครื่องจักรหรือชิ้นส่วน
เข้าเป็นกลุ่ม ภายใต้ลักษณะการออกแบบหรือขั้นตอนการผลิตที่คล้ายคลึงกันเข้าไว้
ด้วยกัน โดยพิจารณาผลิตภัณฑ์ที่มีคุณลักษณะคล้ายกันรวมเป็นกลุ่มผลิตภัณฑ์ (Part of
Family) และการจัดกลุ่มเครื่องจักร (Machine Group) จัดให้เป็นกลุ่มของเทคโนโลยี
หรือกลุ่มเครื่องจักรในรูปของเซลล์การผลิต โดยวิธีการในการจัดกลุ่มหรือออกแบบระบบ
การผลิตจะใช้วิธีการรวมกลุ่มด้วยการจัดลำดับ (Rank-Order Clustering; ROC)

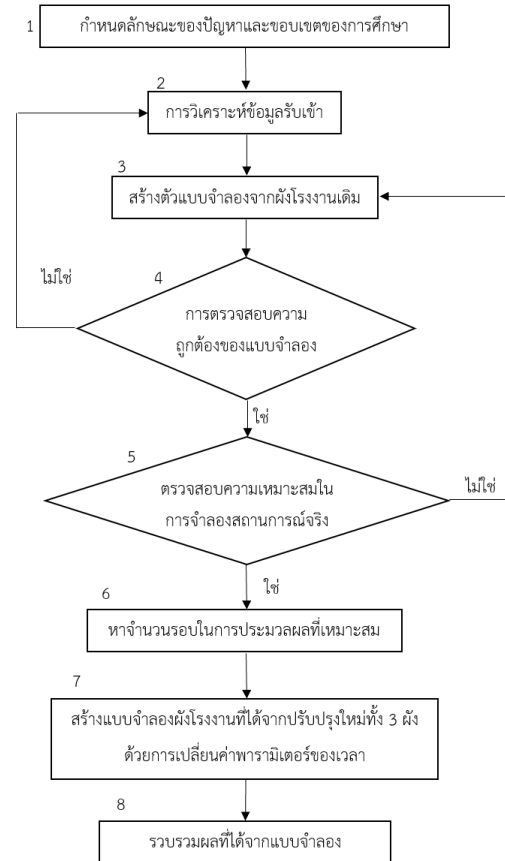
ลำดับ เครื่องจักร	ชื่อเครื่องจักร	ผลิตภัณฑ์														รวม ผลิตภัณฑ์	ผลิตภัณฑ์
		แผ่นเหล็ก ขนาด 1/2	แผ่นเหล็ก ขนาด 1/4	แผ่นเหล็ก ขนาด 1/8	แผ่นเหล็ก ขนาด 1/16	แผ่นเหล็ก ขนาด 1/32	แผ่นเหล็ก ขนาด 1/64	แผ่นเหล็ก ขนาด 1/128	แผ่นเหล็ก ขนาด 1/256	แผ่นเหล็ก ขนาด 1/512	แผ่นเหล็ก ขนาด 1/1024	แผ่นเหล็ก ขนาด 1/2048	แผ่นเหล็ก ขนาด 1/4096	แผ่นเหล็ก ขนาด 1/8192	แผ่นเหล็ก ขนาด 1/16384		
10	เครื่องจักร 1	1	1														
3	เครื่องจักร 2	1		1	1	1	1	1	1								
5	เครื่องจักร 3	1		1	1	1	1	1	1								
12	เครื่องจักร 4	1															
4	เครื่องจักร 5		1								1	1	1				
6	เครื่องจักร 6		1								1	1	1				
13	เครื่องจักร 7		1														
17	เครื่องจักร 8			1	1	1	1	1	1								
22	เครื่องจักร 9			1	1	1	1	1	1								
16	เครื่องจักร 10			1													
20	เครื่องจักร 11				1	1	1				1	1					
15	เครื่องจักร 12							1									
14	เครื่องจักร 13								1								
8	เครื่องจักร 14									1							
23	เครื่องจักร 15														1		
18	เครื่องจักร 16										1						
19	เครื่องจักร 17											1					
1	เครื่องจักร 18															1	
7	เครื่องจักร 19																1
11	เครื่องจักร 20																1
2	เครื่องจักร 21																1
9	เครื่องจักร 22																1
21	เครื่องจักร 23																



5

ผลการสร้างแบบจำลองสถานการณ์

ทำการสร้างแบบจำลองสถานการณ์ของผังโรงงานปัจจุบันและการปรับปรุงผังโรงงานใหม่ จากการใช้หลักการ CORPELAP กฎความสัมพันธ์ และเทคโนโลยีกลุ่มทั้ง 3 แบบ ด้วยโปรแกรมอารีน่า เพื่อนำผลที่ได้มาเปรียบเทียบกับหาผังโรงงานที่ดีที่สุด



5

ผลการสร้างแบบจำลองสถานการณ์

5.1

กำหนดลักษณะของปัญหาและขอบเขตของการศึกษา

อธิบายถึงขอบเขตการทำงานและจำนวนของพนักงาน โดยทางโรงงานแบ่งพนักงาน เป็น 4 ชุด และพนักงานทุกคน
เข้างานช่วง 8.00 น. ถึง 17.00 น. มีรายละเอียดดังนี้

ชุดที่ 1 ชุดทำงานด้านกระบวนการรีด เริ่มตั้งแต่นำแผ่นเมทัลชีทใส่ในเครื่องคลายม้วนเหล็ก 3 และเครื่องคลายม้วนเหล็ก 4 จนถึง
การรีดแผ่นเมทัลชีทของเครื่องรีดลอนรีดน้ำ เครื่องรีดลอนตะเข็บคู่ เครื่องรีดลอนสเปน และลอนผ้า

ชุดที่ 2 ชุดทำงานด้านกระบวนการรีดฉนวน 750 และ 760 รีดฉนวนลอนสเปน ฉนวนฉนวนโฟม ย้ายปลายแผ่นเมทัลชีท และรีดเหล็กตัวซี

ชุดที่ 3 ชุดทำงานกระบวนการทำฝาครอบและรั้ว เริ่มทำตั้งแต่การนำแผ่นเมทัลชีทจากเครื่องรีดลอน 750 มาเข้าเครื่องจักรต่างๆ
ตามกระบวนการของประเภทชิ้นงาน

ชุดที่ 4 ชุดทำงานกระบวนการเคลื่อนย้ายวัตถุดิบไปยังกระบวนการต่างๆ โดยใช้เครนในการขนย้าย ซึ่งการขนย้ายจะมีเครน 2 ตัวใน
การขนวัตถุดิบของผลิตภัณฑ์ประเภทหลังคาเมทัลชีทเท่านั้น

5

ผลการสร้างแบบจำลองสถานการณ์

5.2

การวิเคราะห์ข้อมูลรับเข้าด้วยฟังก์ชัน
Input Analyzer

ผลิตภัณฑ์	รูปแบบการแจกแจง (ค่าโม่ง)
เกร็ดช่อลม มาตรฐาน	$4 + \text{LOGN}(49.1, 301)$
เกร็ดช่อลม อื่นๆ	$3 + 51 * \text{BETA}(0.295, 0.153)$
กรอบข้าง/ปั่นลม มาตรฐาน	$0.35 + 1.17 * \text{BETA}(0.934, 1.04)$
กรอบข้าง/ปั่นลม อื่นๆ	$1 + 6 * \text{BETA}(0.656, 0.876)$
สันหลังคา มาตรฐาน	$1 + \text{WEIB}(8.45, 0.645)$
สันหลังคา อื่นๆ	$3 + 51 * \text{BETA}(0.268, 0.149)$
ฝาครอบอื่นๆ	$1 + \text{GAMM}(27.1, 0.597)$
ฝาครอบอื่นๆ มาตรฐาน	$1 + 13 * \text{BETA}(0.441, 0.743)$
หลังคาลอนตะเข็บคู่	$\text{LOGN}(3, 2.93)$
หลังคาลอนตะเข็บคู่ เคลือบฉนวน	$1 + \text{LOGN}(33.2, 282)$
หลังคาลอนตะเข็บคู่ เคลือบฉนวนและยับปลาย	$1 + \text{WEIB}(18.7, 0.729)$
หลังคาลอนตะเข็บคู่ ยับปลาย	$1 + 53 * \text{BETA}(0.0187, 0.0147)$
หลังคาลอนตะเข็บคู่ ฉีดโฟม	$54 * \text{BETA}(0.301, 0.154)$
หลังคาลอนรีดน้ำ	$0.07 + \text{LOGN}(0.394, 0.387)$
หลังคาลอนรีดน้ำ เคลือบฉนวน	$\text{LOGN}(24.6, 172)$
หลังคาลอนรีดน้ำ เคลือบฉนวนและยับปลาย	$4 + 50 * \text{BETA}(0.0126, 0.0101)$
หลังคาลอนรีดน้ำ ยับปลาย	$1 + \text{LOGN}(2.36, 7.22)$
หลังคาลอนสเปน	$\text{LOGN}(62.7, 328)$
หลังคาลอนสเปน เคลือบฉนวน	$4 + 50 * \text{BETA}(0.0127, 0.0102)$
เรียบ/ผ้า	$54 * \text{BETA}(0.0413, 0.0607)$
รั้วใหญ่	$-0.001 + 54 * \text{BETA}(0.185, 0.133)$
รั้วเล็ก	$-0.001 + 54 * \text{BETA}(0.131, 0.118)$
เหล็กตัวซี	$-0.001 + \text{WEIB}(7.5, 0.389)$

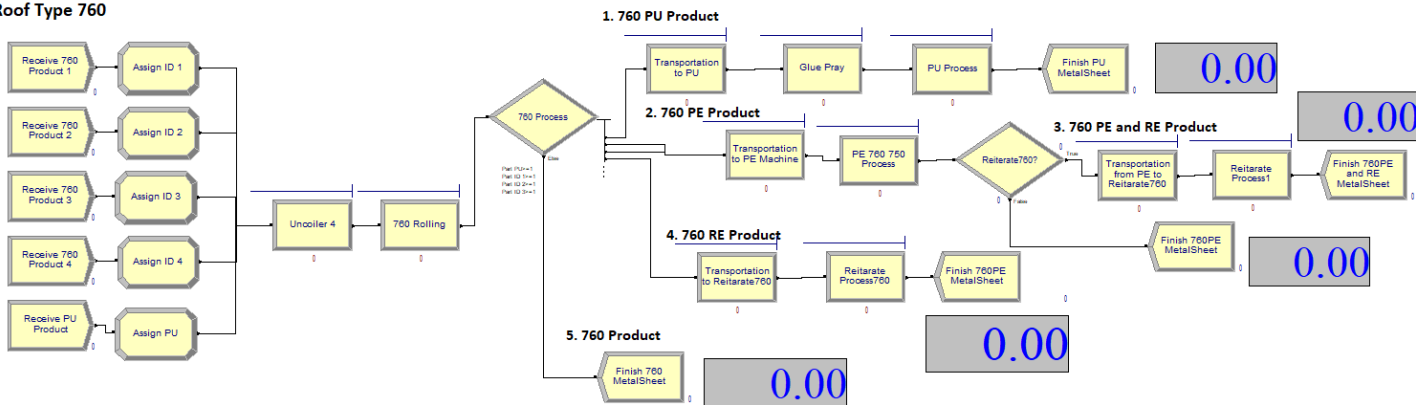
5

ผลการสร้างแบบจำลองสถานการณ์

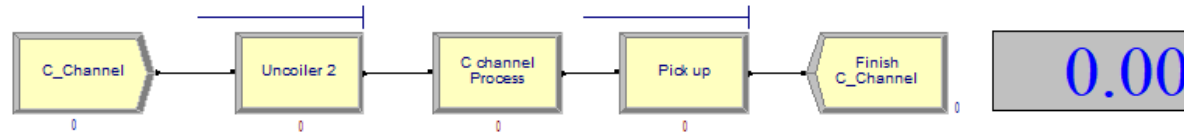
5.3

สร้างตัวแบบจำลองจากผังโรงงานเดิม

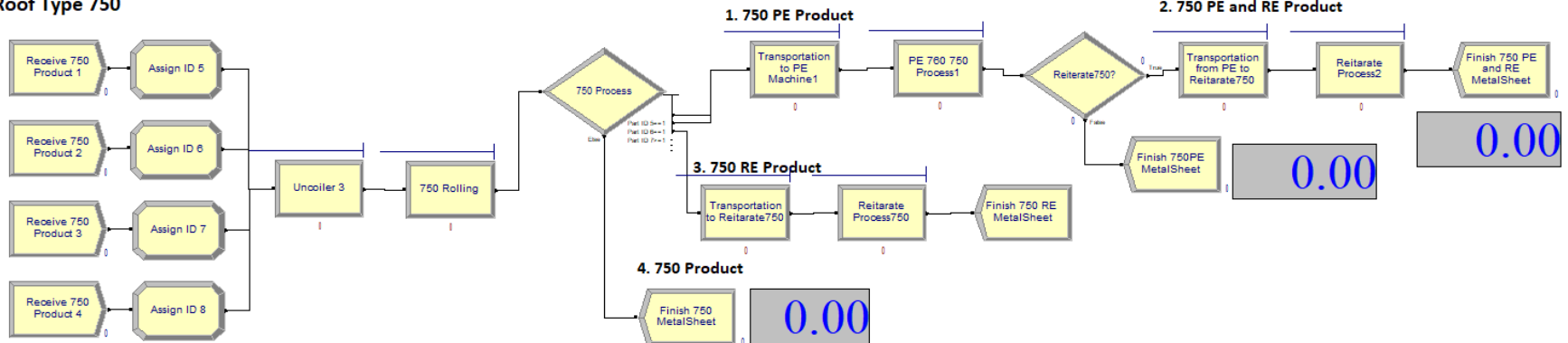
Roof Type 760



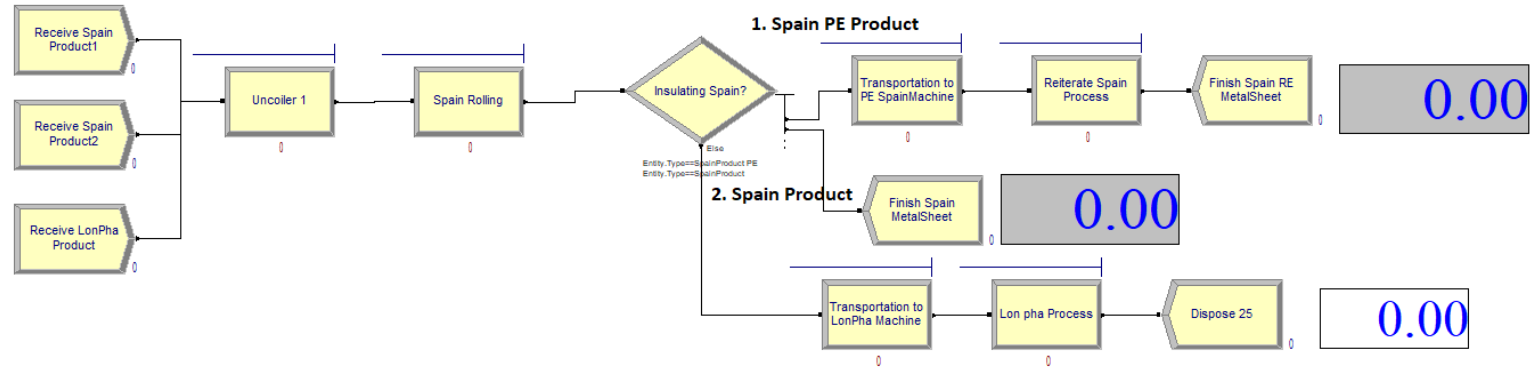
C Channel Steel



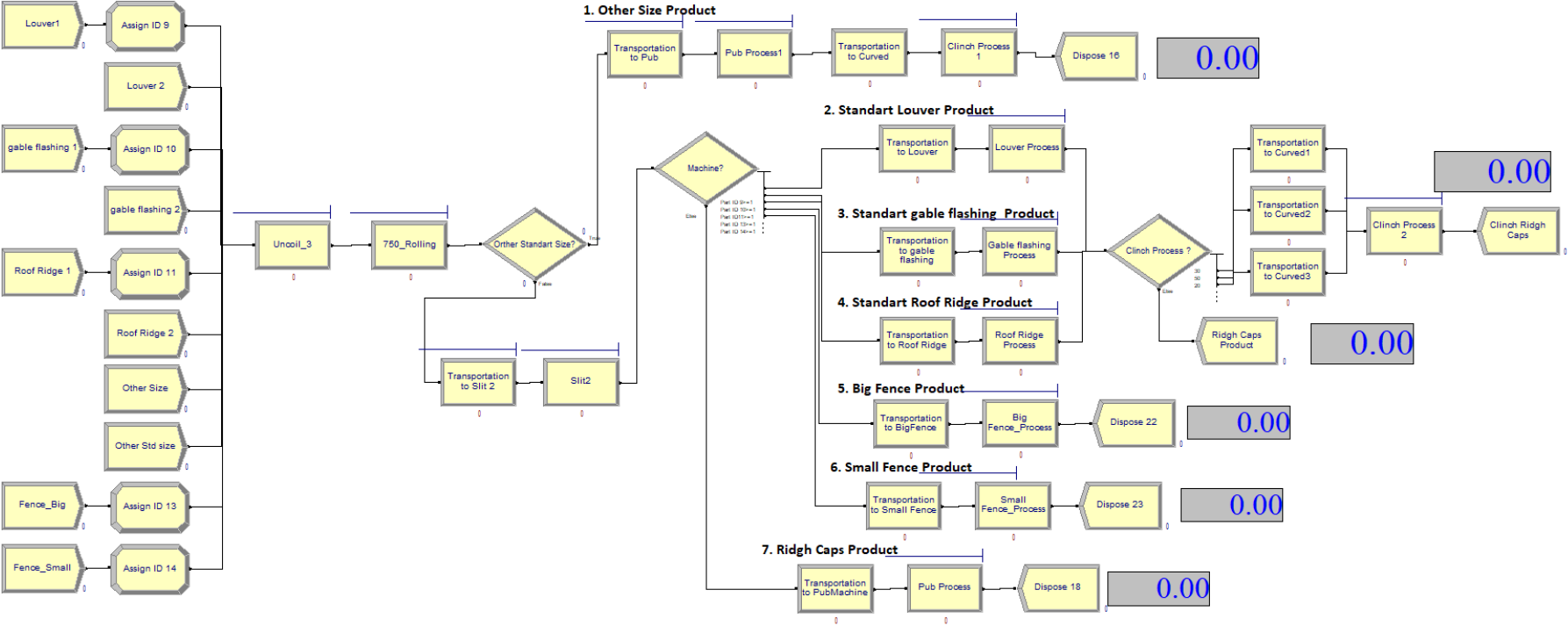
Roof Type 750



Roof Type Spain



Ridgh Caps and Fence



5

ผลการสร้างแบบจำลองสถานการณ์

5.4

ผลการตรวจสอบความถูกต้องของ แบบจำลอง (Verified)

เปรียบเทียบจำนวนผลิตภัณฑ์ที่ทำการผลิตตามใบสั่งซื้อของลูกค้าที่เก็บได้จริง เทียบกับจำนวนสินค้าที่เข้ามาในระบบโดยเฉลี่ย มีค่าใกล้เคียง และช่วงความกว้างของข้อมูล (Half Width) ให้มีค่าคลาดเคลื่อนไม่เกิน 5 ลีอต ซึ่งจะยอมรับ จึงสรุปว่าแบบจำลองที่สร้างนั้นสามารถทำงานได้จริง

ผลการดำเนินงานวิจัย

ผลิตภัณฑ์	จำนวนชิ้นงานจริง	จำนวนชิ้นงานที่เข้า	
		เฉลี่ย	Half Width
เกร็ดช่องลม มาตรฐาน	5.00	3.95	0.41
เกร็ดช่องลม อื่นๆ	4.33	4.1	0.23
กรอบข้าง/ป็นลม มาตรฐาน	72.67	67.3	2.68
กรอบข้าง/ป็นลม อื่นๆ	23.00	21.2	0.81
สันหลังคา มาตรฐาน	15.67	13.7	1.72
สันหลังคา อื่นๆ	5.00	4.3	0.35
ฝาครอบอื่นๆ	13.00	11.1	1.41
ฝาครอบอื่นๆ มาตรฐาน	21.67	19.2	1.46
หลังคาลอนตะเข็บคู่	35.00	27.6	2.64
หลังคาลอนตะเข็บคู่ เคลือบฉนวน	16.83	13.2	2.39
หลังคาลอนตะเข็บคู่ เคลือบฉนวนและย้า	10.83	8.6	0.9
หลังคาลอนตะเข็บคู่ ย้าปลาย	8.00	7.3	0.68
หลังคาลอนตะเข็บคู่ ฉีดโฟม	20.33	19.3	0.35
หลังคาลอนรีดน้ำ	176.17	153.9	3.84
หลังคาลอนรีดน้ำ เคลือบฉนวน	46.17	41.2	2.63
หลังคาลอนรีดน้ำ เคลือบฉนวนและย้า	3.67	2.6	0.6
หลังคาลอนรีดน้ำ ย้าปลาย	28.67	19.9	4.95
หลังคาลอนสเปน	28.67	26.7	1.62
หลังคาลอนสเปน เคลือบฉนวน	4.17	3	0.89
เรียบ/ผ้า	19.50	16.2	1.3
รั้วใหญ่	7.67	5.3	0.68
รั้วเล็ก	74.33	62.6	4.56
เหล็กตัวซี	18.33	15.8	2.15

5

ผลการสร้างแบบจำลองสถานการณ์

5.5

ผลการตรวจสอบความเหมาะสมใน การจำลองสถานการณ์จริง (Validation)

	เวลาจริง	เวลาแบบจำลอง
ค่าเฉลี่ย	25.194	25.712
ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	76.313	88.203
จำนวนกลุ่มตัวอย่าง	23	23
การทดสอบสมมติฐาน	0	
df	44	
t Stat	-0.1937857	
P(T<=t) one-tail	0.4236177	
t Critical one-tail	1.6802299	
P(T<=t) two-tail	0.8472355	
t Critical two-tail	2.0153675	

ผลการดำเนินงานวิจัย

ผลิตภัณฑ์	เวลาเฉลี่ย		ผลต่าง ระหว่าง (1) และ (2)	ร้อยละของ ผลต่าง
	เวลาจริง(1)	เวลาจากการ จำลอง(2)		
หลังคาลอนตะเข็บคู่	13.945	13.747	0.198	1.418
หลังคาลอนตะเข็บคู่ เคลือบฉนวน	32.694	34.589	1.895	5.795
หลังคาลอนตะเข็บคู่ เคลือบฉนวนและย้าปลาย	43.864	46.074	2.209	5.036
หลังคาลอนตะเข็บคู่ ย้าปลาย	30.374	29.761	0.613	2.019
หลังคาลอนตะเข็บคู่ ฉีดโฟม	28.515	28.206	0.309	1.085
หลังคาลอนรีดน้ำ	13.159	13.155	0.004	0.027
หลังคาลอนรีดน้ำ เคลือบฉนวน	31.819	33.729	1.910	6.002
หลังคาลอนรีดน้ำ เคลือบฉนวนและย้าปลาย	42.752	45.851	3.099	7.248
หลังคาลอนรีดน้ำ ย้าปลาย	29.918	30.166	0.248	0.830
หลังคาลอนสเปน	13.182	13.220	0.038	0.290
หลังคาลอนสเปน เคลือบฉนวน	37.613	37.868	0.255	0.678
เรียบ/ฝ้า	20.476	20.403	0.073	0.357
เหล็กตัวซี	13.411	13.588	0.177	1.318
รั้วใหญ่	19.183	18.776	0.407	2.123
รั้วเล็ก	18.782	18.867	0.085	0.453
เกร็ดช่องลม มาตรฐาน	26.153	26.576	0.422	1.615
เกร็ดช่องลม อื่นๆ	21.702	22.405	0.702	3.236
ครอบข้าง/บันลม มาตรฐาน	26.400	26.714	0.314	1.189
ครอบข้าง/บันลม อื่นๆ	21.702	21.561	0.141	0.652
สันหลังคา มาตรฐาน	26.280	26.612	0.332	1.262
สันหลังคา อื่นๆ	21.702	21.687	0.015	0.069
ฝาครอบอื่นๆ	24.135	25.735	1.600	6.631
ฝาครอบอื่นๆ มาตรฐาน	21.702	22.097	0.395	1.818

ผลการสร้างแบบจำลองสถานการณ์

5.6

หาจำนวนรอบในการประมวลผลที่เหมาะสม

คำนวณรอบในการประมวลผลที่เหมาะสมกับระบบจำลอง จากสมการ

$$R = \left(\frac{t_{\frac{0.05}{2}, R_{23}-1} * S_0}{\varepsilon} \right)^2$$

จะได้

$$R = \left(\frac{2.0126 * 3.7224}{0.05} \right)^2 = 12.2408$$

ดังนั้น จำนวนรอบในการประมวลผลที่เหมาะสมกับระบบจำลองเท่ากับ 12 รอบ

5

ผลการสร้างแบบจำลองสถานการณ์

5.7

สร้างแบบจำลองผังโรงงานที่ได้จากปรับปรุงใหม่ทั้ง 3 ผัง
ด้วยการเปลี่ยนค่าพารามิเตอร์ของเวลา



ตารางแสดงเวลาและระยะทางของกระบวนการจำลองสถานการณ์แผ่นหลังคาลอนรีดน้ำ

หรือลอน 750ของผังโรงงานทั้งหมด

กระบวนการ	โรงงานเดิม		ผังโรงงาน 1		ผังโรงงาน 2			ผังโรงงาน 3			
	ระยะทางเดิม (เมตร)	เวลา (นาที)	ระยะทางใหม่ (เมตร)	ร้อยละระยะทางที่ลดลง	ระยะทางใหม่ (เมตร)	ร้อยละระยะทางที่ลดลง	เวลา (นาที)	ระยะทางใหม่ (เมตร)	ร้อยละระยะทางที่ลดลง	เวลา (นาที)	
นำม้วนเหล็กเข้าเครื่องคลายม้วนเหล็ก (Uncoiler 3)		3.314			3.314		3.314			3.314	
รีดแผ่นเมทัลชีทที่เครื่องลอนรีดน้ำ	9.05	9.845	8.170	0.903	8.888	8.210	0.907	8.931	8.520	0.941	9.268
การเคลื่อนย้ายวัสดุจากเครื่องรีดสเปน ไปเครื่องรีดฉนวน	26.8	6.386	17.790	0.664	4.239	19.380	0.723	4.618	15.720	0.587	3.746
การเคลื่อนย้ายวัสดุจากเครื่องรีดสเปน ไปเครื่องรีดย้ำ	25.3	8.009	32.580	1.288	10.314	29.750	1.176	9.418	28.790	1.138	9.114
การรีดฉนวน 750		9.845			9.845			9.845			9.845
การเคลื่อนย้ายวัสดุจากเครื่องรีดฉนวน ไปเครื่องรีดย้ำ	6.9	3.612	14.790	2.143	7.742	13.350	1.935	6.988	13.070	1.894	6.842
การย้ายปลายแผ่นเมทัลชีท		8.75			8.75			8.75			8.75

ตารางแสดงเวลาและระยะทางของกระบวนการจำลองสถานการณ์แผ่นหลังคาลอนรีดน้ำ หรือลอน 750ของผังโรงงานทั้งหมด

กระบวนการ	ผังโรงงานเดิม		ผังโรงงาน 1		ผังโรงงาน 2		ผังโรงงาน 3	
	ระยะทางเดิม (เมตร)	เวลา (นาที)	ระยะทางใหม่ (เมตร)	ร้อยละระยะทางที่ลดลง	เวลา (นาที)	ร้อยละระยะทางที่ลดลง	เวลา (นาที)	ร้อยละระยะทางที่ลดลง
นำม้วนเหล็กเข้าเครื่องคลายม้วนเหล็ก (Uncoiler 3)		3.314			3.314		3.314	
รีดแผ่นเมทัลชีทที่เครื่องลอนรีดน้ำ	9.05	9.845	8.170	0.903	8.888	8.210	8.931	8.520
การเคลื่อนย้ายวัสดุจากเครื่องรีดสเปน ไปเครื่องรีดนวน	26.8	6.386	17.790	0.664	4.239	19.380	0.723	4.618
การเคลื่อนย้ายวัสดุจากเครื่องรีดสเปน ไปเครื่องรีดย้ำ	25.3	8.009	32.580	1.288	10.314	29.750	1.176	9.418
การรีดนวน 750		9.845			9.845		9.845	
การเคลื่อนย้ายวัสดุจากเครื่องรีดนวน ไปเครื่องรีดย้ำ	6.9	3.612	14.790	2.143	7.742	13.350	1.935	6.988
การย้ายปลายแผ่นเมทัลชีท		8.75			8.75		8.75	

ผลการสร้างแบบจำลองสถานการณ์

5.8

รวบรวมผลที่ได้จากแบบจำลอง

1. VA Time เวลาที่ทำให้มูลค่าผลิตภัณฑ์เพิ่มขึ้น
2. Transfer Time เวลาในการเคลื่อนย้ายผลิตภัณฑ์
3. Wait Time เวลาในการรอคอย
4. Total Time เวลารวมทั้งหมดคิดจาก VA Time, Transfer Time และ Wait Time



วิเคราะห์และเปรียบเทียบผังโรงงานก่อนและหลังปรับปรุง ด้วยโปรแกรมอารีน่า

จากผลการรันโปรแกรมอารีน่า เพื่อจำลองสถานการณ์ในการผลิตผลิตภัณฑ์แปรรูปเมทัลชีททั้ง 24 ผลิตภัณฑ์ของผังโรงงานก่อนปรับปรุงและผังโรงงานหลังปรับปรุงทั้ง 3 แบบ โดยเกณฑ์ที่จะนำมาใช้ในการวิเคราะห์มีดังต่อไปนี้

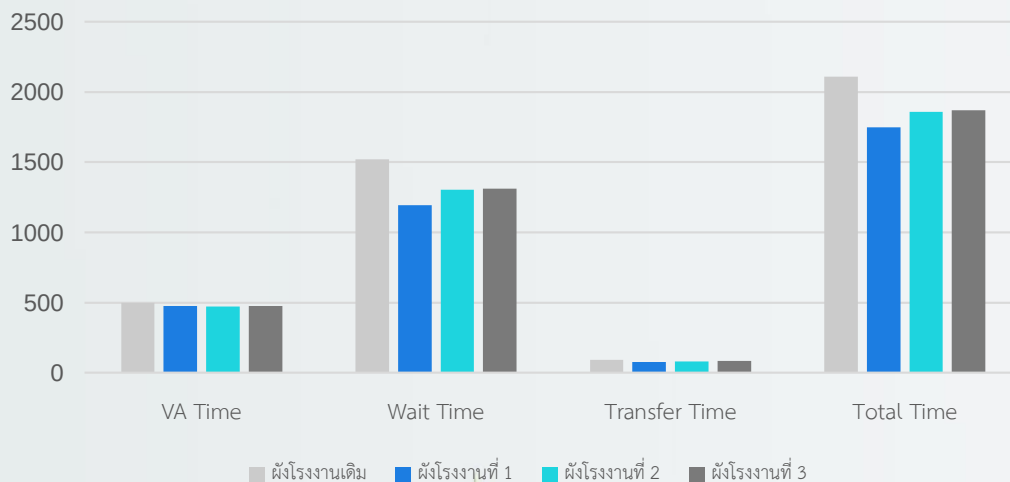
1. **Transfer Time** - เวลาที่แต่ละผลิตภัณฑ์ใช้ในการเคลื่อนย้ายจากเครื่องจักรหรือกระบวนการหนึ่งไปยังอีกเครื่องจักรหรือกระบวนการหนึ่ง
2. **VA Time** - เวลามูลค่าเพิ่มเฉลี่ยต่อวัตถุดิบ ซึ่งเกิดจากเวลาที่วัตถุดิบทำกิจกรรมอันทำให้เกิดมูลค่าเพิ่ม
3. **Wait Time** - เวลารอเฉลี่ยต่อวัตถุดิบ
4. **Total Time** - เวลารวม โดยคำนวณจากผลรวมของค่า VA Time Transfer Time และ Wait Time



6

วิเคราะห์และเปรียบเทียบผังโรงงานก่อนและหลังปรับปรุง ด้วยโปรแกรมอารีน่า

กราฟเปรียบเทียบผลเวลาของแต่ละผังโรงงาน



7

เลือกผังโรงงานที่ดีที่สุด จากผลของโปรแกรมอารีน่า

	ผังโรงงานเดิม	ผังโรงงาน 1		ผังโรงงาน 2		ผังโรงงาน 3	
ระยะทางการเคลื่อนที่รวมทุกผลิตภัณฑ์	ระยะทาง	ระยะทาง	ระยะทางลดลง	ระยะทาง	ระยะทางลดลง	ระยะทาง	ระยะทางลดลง
	355.7	307.11	13.66%	313.51	11.86%	340.14	4.37%

7

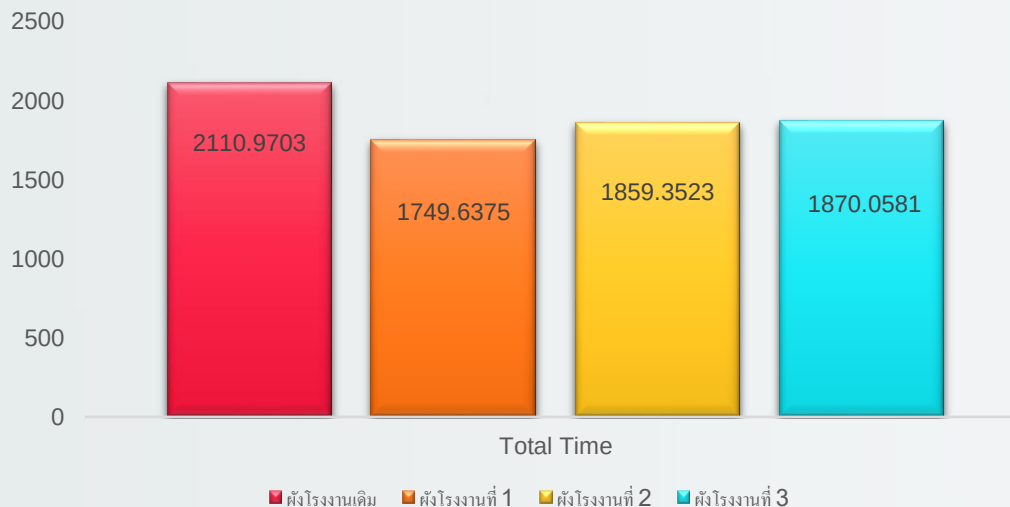
เลือกผังโรงงานที่ดีที่สุด จากผลของโปรแกรมอารีน่า

เวลา	ผังโรงงานเดิม	ผังโรงงานที่ 1		ผังโรงงานที่ 2		ผังโรงงานที่ 3	
		ผลลัพธ์	ร้อยละที่ลดลง	ผลลัพธ์	ร้อยละที่ลดลง	ผลลัพธ์	ร้อยละที่ลดลง
VA Time	499.6232	475.53	4.82%	472.3065	5.47%	475.511	4.83%
Wait Time	1519.553	1195.711	21.31%	1305.01	14.12%	1312.063	13.65%
Transfer Time	91.6989	78.3935	14.51%	82.04528	10.53%	82.4844	10.05%
Total Time	2110.97	1749.638	17.12%	1859.352	11.92%	1870.058	11.41%

7

เลือกผังโรงงานที่ดีที่สุด จากผลของโปรแกรมอารีน่า

กราฟเปรียบเทียบเวลาทั้งหมดของแต่ละผังโรงงาน



สรุปผล





การสรุปผลการวิจัย

หลังจากทำการปรับปรุงผังโรงงานใหม่ได้ทั้งหมด 3 ผังประกอบด้วย หลักการ CORPELAP กฎของความสัมพันธ์(Association's Rules) และกลุ่มเทคโนโลยี (Group Technology) ได้ทำการเปรียบเทียบผังโรงงานเพื่อหาผังโรงงานที่ดีที่สุดโดยใช้การจำลองสถานการณ์ด้วยโปรแกรมอารีน่า โดยดัชนีที่ใช้ในการเปรียบเทียบประกอบด้วย VA Time, Wait Time, Transfer Time และ Total Time ซึ่งผลที่ได้คือผังโรงงานที่ 1 ที่ได้จากการใช้หลักการ CORPELAP ในการปรับปรุงเป็นผังที่เหมาะสมที่สุด ซึ่งสามารถลดระยะเวลา Transfer และเวลาทั้งหมดได้ คิดเป็นร้อยละ 14.5 และร้อยละ 17.12 ตามลำดับ



ข้อจำกัด

1. จากการศึกษาการวางผังโรงงานและเครื่องจักรอุปกรณ์ที่ใช้ ในโรงงานกรณีศึกษานี้มีการใช้เครนในการเคลื่อนย้ายวัสดุจากเครื่องจักรหนึ่งไปยังเครื่องจักรหนึ่ง ซึ่งมีข้อจำกัดในด้านพื้นที่ที่เครนไม่สามารถเข้าไปได้ทั่วถึงทั้งโรงงาน ในการวางเครื่องจักรใหม่จึงถูกจำกัดบริเวณให้อยู่ในเฉพาะบริเวณที่เครนเข้าถึงได้เท่านั้น
2. เครื่องจักรที่ใช้ในโรงงานกรณีศึกษามีความจำเป็นจะต้องใช้ร่วมกัน ไม่สามารถใช้กับเครื่องอื่น ๆ ได้ จึงทำให้ในการปรับปรุงผัง แม้ว่าบางครั้งจะมีความถี่ในการเคลื่อนที่ระหว่างกันน้อยแต่มีความจำเป็นจะต้องอยู่ใกล้กัน
3. เครื่องจักรบางเครื่องหากทำการเคลื่อนย้ายจะก่อให้เกิดค่าใช้จ่ายที่สูง ซึ่งไม่คุ้มต้นทุนในการเคลื่อนย้ายและบางเครื่องมีขนาดใหญ่และน้ำหนักมาก จึงไม่สามารถทำการเคลื่อนย้ายได้ตามผลที่ได้จริงจากหลักการที่ใช้ในการปรับปรุง



ข้อเสนอแนะ

จากการศึกษาและวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อทำการปรับปรุงผังโรงงานกรณีศึกษา หากมีผู้สนใจจะนำหัวข้อวิจัยดังกล่าวไปทำการศึกษาต่อยอด เพื่อให้การวางผังมีประสิทธิภาพมากขึ้น ทางผู้วิจัยมีข้อเสนอแนะดังต่อไปนี้

1. เพื่อให้ผลการปรับปรุงมีประสิทธิภาพเพิ่มขึ้น ควรศึกษาประเภทของผลิตภัณฑ์และปริมาณที่ถูกส่งผลิตในระยะเวลาที่มากกว่า 1 เดือน
2. ควรมีการเก็บข้อมูลเพิ่มเติมในด้านพื้นที่ใช้สอย เช่น พื้นที่คลังสินค้า พื้นที่ของเสีย พื้นที่งานรอกผลิต ฯลฯ เพื่อที่จะสามารถวางผังโรงงานได้อย่างมีความเหมาะสมมากขึ้น



ระเบียบวิธีการทำโครงการ

นำเสนอโครงร่างวิจัย

2561 – 2562

ส.ค.

| ก.ย.

| ต.ค.

| พ.ย.

| ธ.ค.

| ม.ค.

| ก.พ.

| มี.ค.

10 ส.ค. – 30 ก.ย.

ศึกษาข้อมูลเบื้องต้นของโรงงาน
เกี่ยวกับผลิตภัณฑ์แปรรูปเมทัลชีท
ทั้งหมดที่ผลิต

15 ก.ย. – 30 พ.ย.

วิเคราะห์ข้อมูลเพื่อวางแผนโรงงานใหม่
โดยใช้การวางแผนโรงงานอย่างมีระบบ

30 พ.ย. – 15 ก.พ.

เลือกผังที่โดยการวิเคราะห์ผลของผังโรงงานเลือกจาก
การจำลองสถานการณ์ของผังโรงงานปัจจุบันและการ
ปรับปรุงผังโรงงานใหม่ด้วยโปรแกรมอารีน่า

1 ม.ค. – 31 มี.ค.

สรุปผล จัดทำรูปเล่ม และนำเสนอ

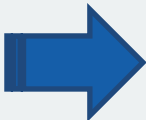


THANK YOU



จำนวนผลิตภัณฑ์ตามใบสั่งซื้อ

ผลิตภัณฑ์	3 ธ.ค. 61	4 ธ.ค. 61	5 ธ.ค. 61	6 ธ.ค. 61	7 ธ.ค. 61	8 ธ.ค. 61
เกร็ดช่องลม มาตรฐาน	2.00	0.00	0.00	1.67	1.33	0.00
เกร็ดช่องลม อื่นๆ	0.00	0.00	1.67	0.00	2.67	0.00
กรอบข้าง/บันลม มาตรฐาน	11.00	19.00	7.00	9.33	6.33	20.00
กรอบข้าง/บันลม อื่นๆ	3.33	1.67	6.67	4.00	6.00	1.33
สันหลังคา มาตรฐาน	0.67	6.33	2.67	0.00	4.00	2.00
สันหลังคา อื่นๆ	0.00	0.00	2.33	0.00	2.67	0.00
ฝาครอบอื่นๆ	0.00	2.00	6.67	3.33	0.33	0.67
ฝาครอบอื่นๆ มาตรฐาน	4.00	1.67	7.67	6.67	0.67	1.00
หลังคาลอนตะเข็บคู่	4.00	15.33	8.33	2.00	4.00	1.33
หลังคาลอนตะเข็บคู่ เคลือบฉนวน	7.83	0.00	3.67	2.67	0.00	2.67
หลังคาลอนตะเข็บคู่ เคลือบฉนวนและย้า	7.83	1.33	0.00	0.67	1.00	0.00
หลังคาลอนตะเข็บคู่ ย้าปลาย	1.33	6.00	0.00	0.67	0.00	0.00
หลังคาลอนตะเข็บคู่ ฉีดโฟม	4.83	0.00	0.00	13.33	0.00	2.17
หลังคาลอนรีดน้ำ	30.33	44.00	42.00	6.00	18.00	35.83
หลังคาลอนรีดน้ำ เคลือบฉนวน	0.00	9.00	0.00	22.83	6.17	8.17
หลังคาลอนรีดน้ำ เคลือบฉนวนและย้า	0.00	0.00	0.00	0.83	2.17	0.67
หลังคาลอนรีดน้ำ ย้าปลาย	6.33	8.67	1.33	3.67	4.17	4.50
หลังคาลอนสเปน	26.00	1.00	0.00	1.67	0.00	0.00
หลังคาลอนสเปน เคลือบฉนวน	0.00	0.00	1.67	2.50	0.00	0.00
เรียบ/ฝ้า	0.67	1.83	0.17	2.17	14.67	0.00
รั้วใหญ่	0.00	0.00	0.00	0.00	7.67	0.00
รั้วเล็ก	0.00	26.33	0.00	0.00	48.00	0.00
เหล็กตัวซี	6.67	0.00	3.33	8.33	0.00	0.00



ช่วงเวลาที่วัตถุเข้าสู่แบบจำลอง

ผลิตภัณฑ์	3 ธ.ค. 61	4 ธ.ค. 61	5 ธ.ค. 61	6 ธ.ค. 61	7 ธ.ค. 61	8 ธ.ค. 61
เกร็ดช่องลม มาตรฐาน	4.50	54.00	54.00	5.40	6.75	54.00
เกร็ดช่องลม อื่นๆ	54.00	54.00	5.40	54.00	3.38	54.00
กรอบข้าง/บันลม มาตรฐาน	0.82	0.47	1.29	0.96	1.42	0.45
กรอบข้าง/บันลม อื่นๆ	2.70	5.40	1.35	2.25	1.50	6.75
สันหลังคา มาตรฐาน	13.50	1.42	3.38	54.00	2.25	4.50
สันหลังคา อื่นๆ	54.00	54.00	3.86	54.00	3.38	54.00
ฝาครอบอื่นๆ	54.00	4.50	1.35	2.70	27.00	13.50
ฝาครอบอื่นๆ มาตรฐาน	2.25	5.40	1.17	1.35	13.50	9.00
หลังคาลอนตะเข็บคู่	2.25	0.59	1.08	4.50	2.25	6.75
หลังคาลอนตะเข็บคู่ เคลือบฉนวน	1.15	54.00	2.45	3.38	54.00	3.38
หลังคาลอนตะเข็บคู่ เคลือบฉนวนและย้าปลาย	1.15	6.75	54.00	13.50	9.00	54.00
หลังคาลอนตะเข็บคู่ ย้าปลาย	6.75	1.50	54.00	13.50	54.00	54.00
หลังคาลอนตะเข็บคู่ ฉีดโฟม	1.86	54.00	54.00	0.68	54.00	54.00
หลังคาลอนรีดน้ำ	0.30	0.20	0.21	1.50	0.50	0.25
หลังคาลอนรีดน้ำ เคลือบฉนวน	54.00	1.00	54.00	0.39	1.46	1.10
หลังคาลอนรีดน้ำ เคลือบฉนวนและย้าปลาย	54.00	54.00	54.00	10.80	4.15	13.50
หลังคาลอนรีดน้ำ ย้าปลาย	1.42	1.04	6.75	2.45	2.16	2.00
หลังคาลอนสเปน	0.35	9.00	54.00	5.40	54.00	54.00
หลังคาลอนสเปน เคลือบฉนวน	54.00	54.00	5.40	3.60	54.00	54.00
เรียบ/ฝ้า	13.50	4.91	54.00	4.15	0.61	54.00
รั้วใหญ่	54.00	54.00	54.00	54.00	1.17	54.00
รั้วเล็ก	54.00	0.34	54.00	54.00	0.19	54.00
เหล็กตัวซี	1.35	54.00	2.70	1.08	54.00	54.00

รูปแบบการแจกแจงในแต่ละกระบวนการ

กระบวนการจำลองสถานการณ์	กระบวนการ	รูปแบบการแจกแจง (นาทีย)
แผ่นหลังคาลอนตะเข็บคู่ หรือลอน 760	นำม้วนเหล็กเข้าเครื่องคลายม้วนเหล็ก (Uncoiler 4)	TRIA(2.05,3.138,3.57)
	รีดแผ่นเมทัลชีทที่เครื่องลอนตะเข็บคู่	NORM(10.806,0.508)
	การเคลื่อนย้ายวัสดุจากเครื่องรีด 760 ไปเครื่องรีด PU	TRIA(6.54,7.345,8.15)
	การเคลื่อนย้ายวัสดุจากเครื่องรีด 760 ไปเครื่องรีดฉนวน	TRIA(5.25,5.95,7.53)
	การเคลื่อนย้ายวัสดุจากเครื่องรีด 760 ไปเครื่องรีดย้า	TRIA(5.25,7.8,8.95)
	การพันกาวสเปรย์ลงบนแผ่นเมทัลชีท	NORM(3,1.345)
	การรีดฉนวน PU	NORM(4.22,0.58)
	การรีดฉนวน 760	TRIA(13.74,14.8,15.65)
	การเคลื่อนย้ายวัสดุจากเครื่องรีดฉนวน ไปเครื่องรีดย้า	TRIA(2.15,2.54,3.68)
	การย้าปลายแผ่นเมทัลชีท	NORM(8.63,0.254)
แผ่นหลังคาลอนรีดน้ำ หรือลอน 750	นำม้วนเหล็กเข้าเครื่องคลายม้วนเหล็ก (Uncoiler 3)	NORM(3.314,0.34)
	รีดแผ่นเมทัลชีทที่เครื่องลอนรีดน้ำ	NORM(9.845,0.125)
	การเคลื่อนย้ายวัสดุจากเครื่องรีด 750 ไปเครื่องรีดฉนวน	TRIA(5.65,6.386,7.54)
	การเคลื่อนย้ายวัสดุจากเครื่องรีด 750 ไปเครื่องรีดย้า	TRIA(7.35,8.009,9.684)
	การรีดฉนวน 750	TRIA(12.45,13.842,15.4)
	การเคลื่อนย้ายวัสดุจากเครื่องรีดฉนวน ไปเครื่องรีดย้า	TRIA(2.25,3.612,4.58)
แผ่นหลังคาลอนสเปนและลอนผ้า	การย้าปลายแผ่นเมทัลชีท	NORM(8.75,0.315)
	นำม้วนเหล็กเข้าเครื่องคลายม้วนเหล็ก (Uncoiler 1)	NORM(3.224,0.245)
	รีดแผ่นเมทัลชีทที่เครื่องลอนสเปน	NORM(9.958,0.322)
	การเคลื่อนย้ายวัสดุจากเครื่องรีดลอนสเปน ไปเครื่องรีดฉนวนลอนสเปน	TRIA(6.25,6.863,7.59)
	การเคลื่อนย้ายวัสดุจากเครื่องรีดลอนสเปน ไปเครื่องรีดลอนผ้า	TRIA(0.32,0.44,1.02)
	การรีดฉนวนลอนสเปน	NORM(17.568,1.56)
	การรีดลอนผ้า	NORM(6.845,0.558)

รูปแบบการแจกแจงในแต่ละกระบวนการ

กระบวนการจำลองสถานการณ์	กระบวนการ	รูปแบบการแจกแจง (นาทีย)
เหล็กตัวซี	นำม้วนเหล็กเข้าเครื่องคลายม้วนเหล็ก (Uncoiler 1)	NORM(5.244,0.875)
	รีดแผ่นเมทัลชีทที่เครื่องรีดเหล็กตัวซี	NORM(6.027,0.585)
	ยกเหล็กตัวซีออกจากเครื่อง ไปยังจุดพักสินค้า	TRIA(1.58,2.14,3.56)
ข้อมูลกระบวนการผลิตฝาครอบและรั้ว	นำม้วนเหล็กเข้าเครื่องคลายม้วนเหล็ก (Uncoiler 3)	NORM(3.314,0.34)
	รีดแผ่นเมทัลชีทที่เครื่องลอนรีดน้ำ	NORM(9.845,0.125)
	การเคลื่อนย้ายวัสดุจากเครื่องรีด 750 ไปเครื่องพับ	TRIA(0.58,1.684,1.95)
	การเคลื่อนย้ายวัสดุจากเครื่องรีด 750 ไปเครื่องตัด (Slit)	TRIA(0.955,1.55,2.146)
	การตัดแผ่นเมทัลชีทขนาดมาตรฐาน	NORM(2.204,0.95)
	การตัดแผ่นเมทัลชีทขนาดอื่นๆ ที่เครื่องพับ	NORM(4.726,1.458)
	การเคลื่อนย้ายวัสดุจากเครื่องตัดไปเครื่องรีดครอบข้าง	TRIA(1.245,10658,2.335)
	การเคลื่อนย้ายวัสดุจากเครื่องตัดไปเครื่องรีดเกร็ดช่องลม	TRIA(1.125,1.462,2.556)
	การเคลื่อนย้ายวัสดุจากเครื่องตัดไปเครื่องรีดสันหลังคา	TRIA(1.059,1.547,2.156)
	การเคลื่อนย้ายวัสดุจากเครื่องตัดไปเครื่องรีดรั้วขนาดเล็ก	TRIA(0.451,0.854,1.45)
	การเคลื่อนย้ายวัสดุจากเครื่องตัดไปเครื่องรีดรั้วขนาดใหญ่	TRIA(0.54,0.986,1.235)
	การเคลื่อนย้ายวัสดุจากเครื่องตัดไปเครื่องพับ	TRIA(0.324,0.547,1.15)
	รีดครอบข้าง	NORM(2.524,0.38)
	รีดเกร็ดช่องลม	NORM(2.65,0.32)
	รีดสันหลังคา	NORM(2.615,0.25)
	รีดรั้วขนาดเล็ก	NORM(1.024,0.264)
	รีดรั้วขนาดใหญ่	NORM(1.284,0.168)
	การพับฝาครอบ	NORM(4.242,1.895)
	การเคลื่อนย้ายวัสดุจากเครื่องรีดครอบข้างไปเครื่องย้าครอบ	NORM(1.56,3.46)
	การเคลื่อนย้ายวัสดุจากเครื่องรีดเกร็ดช่องลมไปเครื่องย้าครอบ	TRIA(1.15,1.512,2.056)
	การเคลื่อนย้ายวัสดุจากเครื่องรีดสันหลังคาไปเครื่องย้าครอบ	TRIA(1.08,1.589,2.21)
	การย้าครอบ	NORM(3.616,1.48)

ตารางแสดงเวลาและระยะทางของกระบวนการจำลองสถานการณ์แผ่นหลังคาลอนตะเข็บคู่
หรือลอน 760 และแผ่นหลังคาฉีดยาของผังโรงงานทั้งหมด

กระบวนการ	ผังโรงงานเดิม		ผังโรงงาน 1			ผังโรงงาน 2			ผังโรงงาน 3		
	ระยะทางเดิม (เมตร)	เวลา (นาที)	ระยะทางใหม่ (เมตร)	ร้อยละระยะทางที่ลดลง	เวลา (นาที)	ระยะทางใหม่ (เมตร)	ร้อยละระยะทางที่ลดลง	เวลา (นาที)	ระยะทางใหม่ (เมตร)	ร้อยละระยะทางที่ลดลง	เวลา (นาที)
นำม้วนเหล็กเข้าเครื่องคลายม้วนเหล็ก (Uncoiler 4)		3.138			3.138			3.138			3.138
รีดแผ่นเมทัลชีทที่เครื่องลอนตะเข็บคู่	10.050	10.806	8.020	0.798	8.624	8.210	0.817	8.828	8.320	0.828	8.946
การเคลื่อนย้ายวัสดุจากเครื่องรีด 760 ไปเครื่องรีด PU	33.500	7.356	35.800	1.069	7.861	31.040	0.927	6.816	31.340	0.936	6.881
การเคลื่อนย้ายวัสดุจากเครื่องรีด 760 ไปเครื่องรีดฉนวน	24.700	5.950	18.610	0.753	4.483	18.370	0.744	4.425	19.080	0.772	4.596
การเคลื่อนย้ายวัสดุจากเครื่องรีด 760 ไปเครื่องรีดย้ำ	30.400	7.800	31.390	1.033	8.054	28.580	0.940	7.333	28.630	0.942	7.346
การพ่นกาวสเปรย์ลงบนแผ่นเมทัลชีท		3.00			3.00			3.00			3.00
การรีดฉนวน PU		4.22			4.22			4.22			4.22
การรีดฉนวน 760		11.80			11.80			11.80			11.80
การเคลื่อนย้ายวัสดุจากเครื่องรีดฉนวน ไปเครื่องย้ำ760	7.300	2.540	12.780	1.751	4.447	13.370	1.832	4.652	16.130	2.210	5.612
การย้ำปลายแผ่นเมทัลชีท		8.63			8.63			8.63			8.63



ตารางแสดงเวลาและระยะทางของกระบวนการจำลองสถานการณ์เหล็กตัวซีของผังโรงงานทั้งหมด

กระบวนการ	ผังโรงงานเดิม		ผังโรงงาน 1			ผังโรงงาน 2			ผังโรงงาน 3		
	ระยะทางเดิม (เมตร)	เวลา (นาที)	ระยะทางใหม่ (เมตร)	ร้อยละระยะทางที่ลดลง	เวลา (นาที)	ระยะทางใหม่ (เมตร)	ร้อยละระยะทางที่ลดลง	เวลา (นาที)	ระยะทางใหม่ (เมตร)	ร้อยละระยะทางที่ลดลง	เวลา (นาที)
นำม้วนเหล็กเข้าเครื่องคลายม้วนเหล็ก (Uncoiler 2)		5.244			5.244			5.244			5.244
รีดแผ่นเมทัลชีทที่เครื่องรีดเหล็กตัวซี	10.350	6.027	7.030	0.679	4.094	7.100	0.686	4.134	7.230	0.699	4.210
ยกเหล็กตัวซีออกจากเครื่อง ไปยังจุดพักสินค้า		2.14			2.14			2.14			2.14

ตารางแสดงเวลาและระยะทางของกระบวนการจำลองสถานการณ์ฝาคอบและรื้อของผังโรงงานทั้งหมด

กระบวนการ	ผังโรงงานเดิม		ผังโรงงาน 1			ผังโรงงาน 2			ผังโรงงาน 3		
	ระยะทางเดิม (เมตร)	เวลา (นาที)	ระยะทางใหม่ (เมตร)	ร้อยละระยะทางที่ลดลง	เวลา (นาที)	ระยะทางใหม่ (เมตร)	ร้อยละระยะทางที่ลดลง	เวลา (นาที)	ระยะทางใหม่ (เมตร)	ร้อยละระยะทางที่ลดลง	เวลา (นาที)
นำม้วนเหล็กเข้าเครื่องคลายม้วนเหล็ก (Uncoiler 3)		3.314			3.314			3.314			3.314
รีดแผ่นเมทัลชีทที่เครื่องลอนรีดน้ำ	9.050	9.845	8.170	0.903	8.888	8.210	0.907	8.931	8.520	0.941	9.268
การเคลื่อนย้ายวัสดุจากเครื่องรีด 750 ไปเครื่องพับ	9.200	1.684	7.240	0.787	1.325	6.290	0.684	1.151	11.810	1.284	2.162
การเคลื่อนย้ายวัสดุจากเครื่องรีด 750 ไปเครื่องตัด	11.900	1.550	3.130	0.263	0.408	6.420	0.539	0.836	5.550	0.466	0.723

ตารางแสดงเวลาและระยะทางของกระบวนการจำลองสถานการณ์ฝัครอบและรั้วของผังโรงงานทั้งหมด

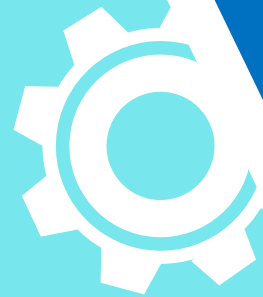
กระบวนการ	ผังโรงงานเดิม		ผังโรงงาน 1			ผังโรงงาน 2			ผังโรงงาน 3		
	ระยะทางเดิม (เมตร)	เวลา (นาทื)	ระยะทางใหม่ (เมตร)	ร้อยละระยะทางที่ลดลง	เวลา (นาทื)	ระยะทางใหม่ (เมตร)	ร้อยละระยะทางที่ลดลง	เวลา (นาทื)	ระยะทางใหม่ (เมตร)	ร้อยละระยะทางที่ลดลง	เวลา (นาทื)
การตัดแผ่นเมทัลชีทขนาดมาตรฐาน		2.204			2.204			2.204			2.204
การตัดแผ่นเมทัลชีทขนาดอื่นๆ ที่เครื่องพับ		4.726			4.726			4.726			4.726
การเคลื่อนย้ายวัสดุจากเครื่องตัดไปเครื่องรีดครอบข้าง	13.500	1.658	9.530	0.706	1.170	7.010	0.519	0.861	15.720	1.164	1.931
การเคลื่อนย้ายวัสดุจากเครื่องตัดไปเครื่องรีดเกร็ดช่องลม	12.000	1.462	6.480	0.540	0.789	10.800	0.900	1.316	16.960	1.413	2.066
การเคลื่อนย้ายวัสดุจากเครื่องตัดไปเครื่องรีดสันหลังคา	11.700	1.547	8.170	0.698	1.080	8.720	0.745	1.153	16.480	1.409	2.179
การเคลื่อนย้ายวัสดุจากเครื่องตัดไปเครื่องรีดรั้วขนาดเล็ก	6.700	0.845	7.490	1.118	0.945	14.330	2.139	1.807	16.190	2.416	2.042
การเคลื่อนย้ายวัสดุจากเครื่องตัดไปเครื่องรีดรั้วขนาดใหญ่	7.900	0.986	8.430	1.067	1.052	15.590	1.973	1.946	15.350	1.943	1.916
การเคลื่อนย้ายวัสดุจากเครื่องตัดไปเครื่องพับ	10.500	0.547	5.990	0.570	0.312	6.570	0.626	0.342	6.260	0.596	0.326
รีดครอบข้าง		2.524			2.524			2.524			2.524
รีดเกร็ดช่องลม		2.65			2.65			2.65			2.65
รีดสันหลังคา		2.615			2.615			2.615			2.615
รีดรั้วขนาดเล็ก		1.024			1.024			1.024			1.024
รีดรั้วขนาดใหญ่		1.284			1.284			1.284			1.284

ตารางแสดงเวลารวมและระยะทางรวมของกระบวนการ แบบจำลองของผังโรงงานทั้งหมด

	ผังโรงงานเดิม		ผังโรงงาน 1			ผังโรงงาน 2			ผังโรงงาน 3		
	ระยะทาง	เวลา	ระยะทาง	เวลา	ร้อยละเวลา ที่ลดลง	ระยะทาง	เวลา	ร้อยละเวลา ที่ลดลง	ระยะทาง	เวลา	ร้อยละเวลา ที่ลดลง
รวมทุกผลิตภัณฑ์	355.700	211.554	307.110	204.830	0.9682	313.510	203.350	0.9612	340.140	207.750	0.9820



ผลิตภัณฑ์แปรรูป เมทัลชีท



แผ่นเหล็กเมทัลชีท (Metal Sheet)

ความหมาย

แผ่นเหล็กที่ผ่านกรรมวิธีการนำไปเคลือบด้วยอลูมิเนียมและสังกะสี หรือที่เรียกกันว่า “เคลือบอลูซิงค์”

การนำไปใช้งาน

แผ่นเหล็กที่ผ่านการเคลือบอลูซิงค์มาจัดเป็นลอนในลักษณะต่างๆ ตามขนาด และความยาวที่ต้องการ หรือตามวัตถุประสงค์การใช้งาน เพื่อนำมาประยุกต์ใช้ในงานก่อสร้าง



คุณสมบัติ

- อลูมิเนียมจะช่วยป้องกันการผุกร่อนจากการเป็นสนิม
- สังกะสีจะช่วยป้องกันการกัดกร่อนที่เนื้อเหล็ก ช่วยป้องกันรอยขีดข่วน

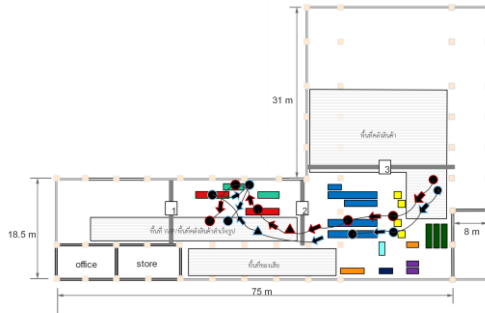
ประโยชน์

แผ่นเมทัลชีทดูสวย งามงาม มีความแข็งแรง ทนทาน มีอายุการใช้งานที่ยาวนานมากกว่าเหล็กที่เคลือบสังกะสีเพียงอย่างเดียว มีน้ำหนักเบา ติดตั้งง่าย และรวดเร็ว

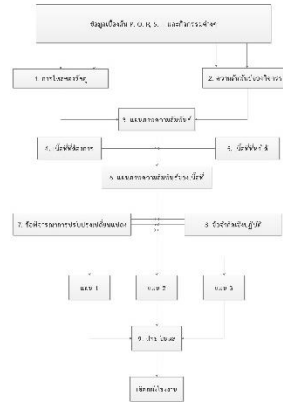
หลักการและทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง



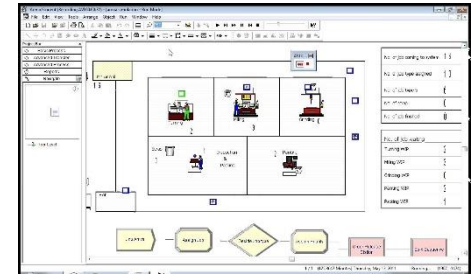
หลักการของการวางแผน
โรงงาน



การวางแผนผังโรงงาน
อย่างมีระบบ (SLP)



การจำลองสถานการณ์
ด้วยโปรแกรมอารีน่า



การรวบรวมข้อมูลวิเคราะห์

01

เส้นทางและขั้นตอนการขนย้าย

02

ปริมาณ

03

ระยะทาง

04

ความถี่

05

อัตราการขนย้าย

การพิจารณาเลือกผังโรงงาน

การประเมินผังทางเลือกที่เหมาะสมโดย

กระบวนการลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์ (AHP)

1. การไหลของวัสดุ
2. เวลาในการขนย้ายวัสดุ
3. ระยะทางในการขนย้ายวัสดุ
4. การใช้ประโยชน์ของเนื้อที่
5. สภาพแวดล้อมในการทำงาน

