หอสมุดกลาง สถาบันวิทยบริการ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บทที่ 4
แนวทางการขยายกำลังผลิต

จากกำลังการผลิตจะต้องสอดคล้องกับปริมาณความต้องการของสินค้า กำลังการผลิตหมายถึงความสามารถสูงสุดที่เครื่องจักรและปัจจัยการผลิตจะสามารถผลิตสินค้าได้ในช่วงเวลาที่กำหนด โดยทั่วไปมีหน่วยเป็นปริมาณผลผลิตต่อเวลา การผลิตauto ledหน่วยเป็นตัวต่อวัน ในปัจจุบันปริมาณผลิตอยู่ที่ 30,000 ตัวต่อวัน ทางโรงงานต้องเตรียมแผนการขยายกำลังการผลิตในแต่ละช่วงเพิ่มขึ้น 60,000 ตัวต่อวัน 250,000 ตัวต่อวัน 500,000 ตัวต่อวัน และ 700,000 ตัวต่อวัน โดยเรียกการขยายกำลังการผลิตที่ 60,000 ตัวต่อวัน ว่า โมดูลที่ 1 เรียกการขยายกำลังการผลิตที่ 250,000 ตัวต่อวัน ว่า โมดูลที่ 2 เรียกการขยายกำลังการผลิตที่ 500,000 ตัวต่อวัน ว่า โมดูลที่ 3 เรียกการขยายกำลังการผลิตที่ 700,000 ตัวต่อวัน ว่า โมดูลที่ 4 โดยทางโรงงานจะต้องพิจารณาความพร้อมของตัวโรงงานเองว่ามีพื้นที่ในการจัดวาง เครื่องจักรและพื้นที่ในการปฏิบัติงานในการผลิต พื้นที่ในการจัดเก็บวัตถุดิบ พื้นที่ในการจัดเก็บ สินค้าสำเร็จรูป แรงงาน และสิ่งอำนวยความสะดวกในการผลิตทั้งหมด

จากบทที่แล้วทำให้เราทราบถึงพื้นที่ว่างของบริษัทมีจำนวนหนึ่งซึ่งจะถูกนำมาพิจารณาเป็นแนวทางต่อการขยายกำลังการผลิตในพื้นที่ที่ไม่ได้อยู่ในผืนเดียวกัน ในบทนี้กล่าวถึงแนวทางในการขยายกำลังการผลิต การกำหนดกระบวนการผลิต การจัดสมดุลสายการผลิต การหาความต้องการด้านเครื่องจักร อุปกรณ์ที่จำเป็นในแต่ละขั้นตอนการผลิต การเพิ่มกำลังคน การจัดหาพื้นที่ให้กับส่วนต่าง ๆ ให้เพียงพอโดยต้องจัดผังโรงงานโดยรวมใหม่ให้สอดคล้องกับการขยายกำลังการผลิต auto led

4.1 แผนงานการขยายกำลังการผลิต

แผนงานการขยายกำลังการผลิต ระหว่างเดือนมีนาคมคม 2542 ถึง เดือนธันวาคม 2543 แสดงดังตารางที่ 4.1 โดยขยายกำลังการผลิตจากระดับ 30,000 ตัวต่อวัน เพิ่มขึ้นเป็น 60,000 ตัวต่อวัน 250,000 ตัวต่อวัน 500,000 ตัวต่อวัน และ 700,000 ตัวต่อวัน ตามลำดับในแต่ละช่วงเวลา โดยรักษาระดับการทำงานอย่างน้อยประมาณ 500 ชั่วโมงต่อการทำงาน 3 กะต่อเดือน (1 กะ = 7 ชั่วโมงทำงาน)

ตารางที่ 4.1 แผนงานการขยายกำลังการผลิต

ปี	เดือน	จำนวนผลิตของโรงงานเฉลี่ย (ตัว/วัน)
2542	มีนาคม	30,000
	เมษายน	30,000
	พฤษภาคม	30,000
	มิถุนายน	30,000
	กรกฎาคม	30,000
	สิงหาคม	30,000
	กันยายน	30,000
	ตุลาคม	60,000
	พฤศจิกายน	60,000
	ธันวาคม	60,000
2543	มกราคม	250,000
	กุมภาพันธ์	250,000
	มีนาคม	250,000
	เมษายน	500,000
	พฤษภาคม	500,000
	มิถุนายน	500,000
	กรกฎาคม	700,000
	สิงหาคม	700,000
	กันยายน	700,000
	ตุลาคม	700,000
	พฤศจิกายน	700,000
	ธันวาคม	700,000

4.2 ความต้องการด้านเครื่องจักร

ในการขยายกำลังการผลิตนั้นมีความต้องการด้านเครื่องจักร เพื่อสนับสนุนความสามารถในการผลิตได้ตามกำลังการผลิตที่ต้องการ เมื่อกล่าวถึงกำลังการผลิตจะจำแนกได้เป็นกำลังการผลิตสูงสุด และกำลังการผลิตที่เกิดขึ้นจริง กำลังการผลิตสูงสุดเป็นกำลังการผลิตเพื่อให้ได้ปริมาณสูงสุดตามหลักทางเทคนิค การขยายกำลังการผลิตสามารถคำนวณหาเครื่องจักรและอุปกรณ์ที่สำคัญได้ สามารถสรุปจำนวนและรายการเครื่องจักรที่มีอยู่และใช้งานได้ และเครื่องจักรที่ต้องการเพิ่ม การคำนวณหาอัตราการผลิต และ จำนวนเครื่องจักรที่ต้องการ

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

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

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

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

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

scrap = เปอร์เซ็นต์ของของเสีย

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

e = ประสิทธิภาพ

T = เวลามาตรฐานสำหรับการผลิตผลิตภัณฑ์ โดยใช้เครื่องจักรลำดับที่ n

M_n = จำนวนเครื่องจักรที่ต้องการของเครื่องจักรลำดับที่ n

ตัวอย่างการคำนวณจำนวณเครื่องจักรที่ต้องการจากกำลังการผลิตที่เพิ่มขึ้นเป็น 60,000 ตัวต่อวัน โดยพิจารณาข้อมูลตามตารางที่ 4.2 จากการทำงาน 1 วันมี 3 กะ คิดเป็นเวลาทำงานจริง 21 = ชั่วโมง/วัน สำหรับตัวอย่างการคำนวณ จะเริ่มคิดที่กระบวนการสุดท้ายเพื่อหาการผลิตที่แท้จริง เปอร์เซ็นต์ของเสีย 1% ของเครื่องตัดตัวชิ้นงานไม่อัตโนมัติ ค่าของงานที่ต้องผลิตรวมของเสียจะเริ่มต้นที่กระบวนการผลิตสุดท้ายย้อนขึ้นไปหากระบวนการผลิตต้นจะได้

$P_{11,g}$ = 60,000/(1 - 0.01) = 60,606 ตัว/วัน

$P_{11,95\%}$ = 60,606/ (0.95) = 63,796 ตัว/วัน

= 3,038 หน่วย/ช.ม.

M_{11} = 3,038 x 0.0006 = 1.8 หรือ 2 เครื่อง

$P_{10,g}$ = 60,606/(1 - 0.01) = 61,218 ตัว/วัน

$P_{10,90\%}$ = 61,218/ (0.90) = 68,020 ตัว/วัน

= 3,239 หน่วย/ช.ม.

M_{10} = 3,239 x 0.00046 = 1.5 หรือ 2 เครื่อง

ตารางที่ 4.2 จำนวนเครื่องจักรที่ใช้ในการผลิต Auto Led ตามโมดูลที่ 1 (60,000 ตัว /วัน)

ลำดับสายการผลิต	ชนิดของเครื่อง	% ของเสีย	อัตราการผลิต $P_{n,g}$ (ตัว/วัน)	ประสิทธิ-ภาพ %	ประ-สิทธิ-ภาพ (ตัว/วัน)	อัตราการผลิต (21ช.ม./ วัน) (ตัว/ช.ม.)	เวลามาตรฐาน ช.ม./ตัว/ (เครื่อง)	จำนวนเครื่องจักร (เครื่อง)	
	สายการผลิตส่วนหน้า								
1	เครื่องขึ้นรูปไม่อัตโนมัติ	1	64,541	90	71,712	3,415	0.000363	1.2	2
2	เครื่องติดไดั	0.1	63,896	90	70,995	3,381	0.000463	1.6	2
3	เครื่องอบ	0	63,832	90	70,924	3,377	0.000217	0.7	1
4	เครื่องเชื่อมลวดทองคำ	0.1	63,832	90	70,924	3,377	0.000477	1.6	2
	สายการผลิตส่วนกลาง								
5	เครื่องฉีด epoxyไม่อัตโนมัติ	2	63,768	90	70,853	3,374	0.000222	0.7	1
6	เครื่องอบ epoxy	0	62,492	90	69,436	3,306	0.000900	3.0	3
7	เครื่องถอดแม่พิมพ์อัตโนมัติ	0.05	62,492	90	69,436	3,306	0.000099	0.3	1
	สายการผลิตส่วนหลัง								
8	เครื่องตัดขาไม่อัติโนมัติ	1	62,461	90	69,401	3,305	0.000275	0.9	1
9	เครื่องชุบตะกั่ว	1	61,837	90	68,707	3,272	0.000079	0.3	1
10	เครื่องตัดตัวชิ้นงานไม่อัติโนมัติ	1	61,218	90	68,020	3,239	0.00046	1.5	2
	สายการทดสอบ								
11	เครื่องทดสอบไม่อัติโนมัติ	1	60,606	95	63,796	3,038	0.000600	1.8	2

ตารางที่ 4.3 จำนวนเครื่องจักรที่ใช้ในการผลิต Auto Led ตามโมดูลที่ 2 (250,000 ตัว /วัน)

ลำดับสายการผลิต	ชนิดของเครื่อง	% ของเสีย	อัตราการผลิต $P_{n,g}$ (ตัว/วัน)	e %	$P_{n,e}$ (ตัว/วัน)	$P_{n,e}$ (ตัว/วัน)	อัตราการผลิต (21ช.ม./ วัน) (ตัว/ช.ม.)	เวลามาตรฐาน ช.ม./ตัว/ (เครื่อง)	จำนวนเครื่องจักร (เครื่อง)	
	สายการผลิตส่วนหน้า									
1	เครื่องขึ้นรูป (M)	1	268,921	90	298,801	176,200	8,390	0.000363	3.0	3
	เครื่องขึ้นรูป (A)	1		90		122,601	5,838	0.000200	1.2	2
2	เครื่องติดไดั	0.1	266,231	90	295,813	295,813	14,086	0.000463	6.5	7
3	เครื่องอบ	0	265,965	90	295,517	295,517	14,072	0.000217	3.0	3
4	เครื่องเชื่อมลวดทองคำ	0.1	265,965	90	295,517	295,517	14,072	0.000477	6.7	7
	สายการผลิตส่วนกลาง									
5	เครื่องฉีด epoxy (M)	2	265,699	90	295,221	295,221	14,058	0.000222	3.1	4
6	เครื่องอบ epoxy (A)	0	260,385	90	289,317	289,317	13,777	0.000900	12.4	13
7	เครื่องถอดแม่พิมพ์ (A)	0.05	260,385	90	289,317	289,317	13,777	0.000099	1.4	2
	สายการผลิตส่วนหลัง									
8	เครื่องตัดขา (M)	1	260,255	90	289,172	230,000	10,952	0.000275	3.0	3
	เครื่องตัดขา (A)	1		90		59,172	2,818	0.000181	0.5	1
9	เครื่องชุบตะกั่ว	1	257,653	90	286,281	286,281	13,632	0.000079	1.1	2
10	เครื่องตัดตัวชิ้นงาน (M)	1	255,076	90	283,418	283,418	13,496	0.000460	6.2	6
	สายการทดสอบ									
11	เครื่องทดสอบ (M)	1	252,525	95	265,816	265,816	12,658	0.000600	7.6	8

หมายเหตุ A หมายถึง อัตโนมัติ

M หมายถึง ไม่อัตโนมัติ

ตารางที่ 4.4 จำนวนเครื่องจักรที่ใช้ในการผลิต Auto Led ตามโมดูลที่ 3 (500,000 ตัว /วัน)

ลำดับสายการผลิต	ชนิดของเครื่อง	% ของเสีย	อัตราการผลิต $P_{n,g}$ (ตัว/วัน)	e %	$P_{n,e}$ (ตัว/วัน)	$P_{n,e}$ (ตัว/วัน)	อัตราการผลิต (21 ช.ม./ วัน) (ตัว/ช.ม.)	เวลามาตรฐาน ช.ม./ตัว/ (เครื่อง)	จำนวนเครื่องจักร (เครื่อง)	
	สายการผลิตส่วนหน้า									
1	เครื่องขึ้นรูป (M)	1	537,841	90	597,601	176,200	8,390	0.000363	3.0	3
	เครื่องขึ้นรูป (A)	1		90		421,401	20,067	0.000200	4.0	4
2	เครื่องติดไดั	0.1	532,463	90	591,625	591,625	28,173	0.000463	13.0	13
3	เครื่องอบ	0	531,930	90	591,034	591,034	28,144	0.000217	6.1	6
4	เครื่องเชื่อมลวดทองคำ	0.1	531,930	90	591,034	591,034	28,144	0.000477	13.4	14
	สายการผลิตส่วนกลาง									
5	เครื่องฉีด epoxy (M)	2	531,399	90	590,443	590,443	28,116	0.000222	6.2	6
6	เครื่องอบ epoxy	0	520,771	90	578,634	578,634	27,554	0.000900	24.8	25
7	เครื่องถอดแม่พิมพ์ (A)	0.05	520,771	90	578,634	578,634	27,554	0.000099	2.7	3
	สายการผลิตส่วนหลัง									
8	เครื่องตัดขา (M)	1	520,510	90	578,345	230,000	10,952	0.000275	3.0	3
	เครื่องตัดขา (A)	1		90		348,345	16,588	0.000181	3.0	3
9	เครื่องชุบตะกั่ว	1	515,305	90	572,561	572,561	27,265	0.000079	2.2	3
10	เครื่องตัดตัวชิ้นงาน (M)	1	510,152	90	566,836	265,000	12,619	0.000460	6.0	6
	เครื่องตัดตัวชิ้นงาน (A)	1	510,152	90	566,836	301,836	14,373	0.000440	6.3	7
	สายการทดสอบ									
11	เครื่องทดสอบ (M)	1	505,051	95	531,632	287,500	13,690	0.000600	8.2	9
	เครื่องทดสอบ (A)	1	505,051	95	531,632	244,132	11,625	0.000300	3.5	4

หมายเหตุ A หมายถึง อัตโนมัติ

M หมายถึง ไม่อัตโนมัติ

ตารางที่ 4.5 จำนวนเครื่องจักรที่ใช้ในการผลิต Auto Led ตามโมดูลที่ 4 (700,000 ตัว /วัน)

ลำดับสายการผลิต	ชนิดของเครื่อง	% ของเสีย	อัตราการผลิต $P_{n,g}$ (ตัว/วัน)	e %	$P_{n,e}$ (ตัว/วัน)	$P_{n,e}$ (ตัว/วัน)	อัตราการผลิต (21ช.ม./ วัน) (ตัว/ช.ม.)	เวลามาตรฐาน ช.ม./ตัว/ (เครื่อง)	จำนวนเครื่องจักร (เครื่อง)	
	สายการผลิตส่วนหน้า									
1	เครื่องขึ้นรูป (M)	1	752,978	90	836,642	176,200	8,390	0.000363	3.0	3
	เครื่องขึ้นรูป (A)	1	752,978	90	836,642	660,442	31,450	0.000170	5.3	6
2	เครื่องติดไดั	0.1	745,448	90	828,276	828,276	39,442	0.000463	18.2	19
3	เครื่องอบ	0	744,703	90	827,447	827,447	39,402	0.000217	8.5	9
4	เครื่องเชื่อมลวดทองคำ	0.1	744,703	90	827,447	827,447	39,402	0.000477	18.8	19
	สายการผลิตส่วนกลาง									
5	เครื่องฉีด epoxy (M)	2	743,958	90	826,620	768,090	36,576	0.000165	6.0	6
	เครื่องฉีด epoxy (A)	2		90		58,530	2,787	0.000165	0.5	1
6	เครื่องอบ epoxy	0	729,079	90	810,088	810,088	38,576	0.000900	34.7	35
7	เครื่องถอดแม่พิมพ์ (A)	0.05	729,079	90	810,088	810,088	38,576	0.000099	3.8	4
	สายการผลิตส่วนหลัง									
8	เครื่องตัดขา (M)	1	728,714	90	809,682	237,000	11,286	0.000270	3.0	3
	เครื่องตัดขา (A)	1	728,714	90	809,682	572,682	27,271	0.000150	4.1	5
9	เครื่องชุบตะกั่ว	1	721,427	90	801,586	801,586	38,171	0.000079	3.0	3
10	เครื่องตัดตัวชี้นงาน (M)	1	714,213	90	793,570	359,000	17,095	0.000460	7.8	8
	เครื่องตัดตัวชี้นงาน (A)	1	714,213	90	793,570	434,570	20,694	0.000390	8.1	9
	สายการทดสอบ									
11	เครื่องทดสอบ (M)	1	707,071	95	744,285	421,000	20,048	0.000600	12.0	12
	เครื่องทดสอบ (A)	1	707,071	95	744,285	323,285	15,395	0.000300	4.6	5

หมายเหตุ A หมายถึง อัตโนมัติ

M หมายถึง ไม่อัตโนมัติ

ตารางที่ 4.6 สรุปการเพิ่มกำลังการผลิตโดยการนำเข้ามาของเครื่องจักรในแต่ละช่วง

ลำดับสายการผลิต	ชนิดเครื่องจักร	โมดูลที่ 1 จำนวน (เครื่อง)	ต้องการเครื่องจักรเพิ่ม (เครื่อง)	โมดูลที่ 2 จำนวน (เครื่อง)	ต้องการเครื่องจักรเพิ่ม (เครื่อง)	โมดูลที่ 3 จำนวน (เครื่อง)	ต้องการเครื่องจักรเพิ่ม (เครื่อง)	โมดูลที่ 4 จำนวน (เครื่อง)
	สายการผลิตส่วนหน้า							
1	เครื่องขึ้นรูป (M)	2	1	3	0	3	0	3
	เครื่องขึ้นรูป (A)	0	2	2	2	4	2	6
2	เครื่องติดไส	2	5	7	6	13	6	19
3	เครื่องอบ	1	2	3	3	6	3	9
4	เครื่องเชื่อมลวดทองคำ	2	5	7	7	14	5	19
	สายการผลิตส่วนกลาง							
5	เครื่องฉีด epoxy (M)	1	3	4	2	6	0	6
	เครื่องฉีด epoxy (A)							1
6	เครื่องอบ epoxy	3	10	13	12	25	10	35
7	เครื่องถอดแม่พิมพ์ (M)	0	0	0	0	0	0	0
	เครื่องถอดแม่พิมพ์ (A)	1	1	2	1	3	1	4
	สายการผลิตส่วนหลัง							
8	เครื่องตัดขา (M)	1	2	3	0	3	0	3
	เครื่องตัดขา (A)	0	1	1	2	3	2	5
9	เครื่องชุบตะกั่ว	1	1	2	1	3	0	3
10	เครื่องตัด (M)	2	4	6	0	6	2	8
	เครื่องตัด (A)	0	0	0	7	7	2	9
	สายการทดสอบ							
11	เครื่องทดสอบ (M)	2	6	8	1	9	3	12
	เครื่องทดสอบ (A)	0	0	0	4	4	1	5
	ผลรวม	18	43	61	48	109	38	147

หอสมุดกลาง สถาบันวิทยบริการ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

4.3 การกำหนดกระบวนการผลิต

แบ่งกระบวนการผลิตและประกอบออกเป็น 4 ส่วนหลัก ได้แก่ สายการผลิตส่วนหน้า สายการผลิตส่วนกลาง สายการผลิตส่วนหลัง และสายการทดสอบ มีชนิดของเครื่องจักรดังต่อไปนี้

ก. เครื่องขึ้นรูป(Bending machine)

การทำงานทำโดยนำ strip งานใส่ไปในเครื่องขึ้นรูปถ้าเป็นระบบไม่อัตโนมัติ พนักงาน 1 คน ต่อ 1 เครื่อง ถ้าเป็นเครื่องขึ้นรูปอัตโนมัติ 1 คน ต่อ 3 เครื่อง งานจะทำทีละลอต โดยใส่ใน magazine

ข. เครื่องติด Die (Die attached machine)

เติม epoxy ในเครื่องติด die ก่อนที่จะเริ่มผลิตหรือช่วงที่ epoxy หมด นำ magazine ใส่ในเครื่องติด Die โดยพนักงานจะป้อนโปรแกรมให้เครื่องทำงาน เครื่องจะทำงานอัตโนมัติจนครบล็อต พนักงานจะนำ magazine ออกจากเครื่อง ทำซ้ำโดยนำล็อตใหม่ใส่ลงไป พนักงาน 1 คน ต่อ 3 เครื่อง

ค. เครื่องอบ (Oven machine)

เครื่องอบงานจะใช้อบepoxy เครื่องอบสามารถอบได้ครั้งละ1-4 ล็อต เพื่อความเหมาะสมจะอบทีละ4 ล็อตเนื่องจากเมื่อนำงานเข้าไปแล้วจะใช้เวลา 2.5 ช.ม. ในการอบแต่ละครั้ง

ง. เครื่องเชื่อมลวดทองคำ(Wire bond machine)

นำ magazine ไปใส่ในเครื่องเชื่อมลวดทองคำ เครื่องจะทำงานอัตโนมัติทีละ ล็อต พนักงาน 1 คน ต่อ 3 เครื่อง

จ. เครื่องฉีด epoxy (Casting machine)

เครื่องฉีด epoxy จะเป็นการรวม strip งานที่ติด die โดยผ่านการเชื่อมลวดทองคำแล้วไปหยอด epoxy โดยใช้แม่พิมพ์เป็นแม่แบบ โดยพนักงานจะนำ magazine, epoxy , base set , และ แม่พิมพ์ ไปใส่ในเครื่องฉีด epoxy เครื่องจะทำงานโดยอัติโนมัติ พนักงาน 1 คน ต่อ 1 เครื่อง โดยจะทำทีละ 1 ล็อต เมื่อมี epoxy ในแม่พิมพ์แล้ว นำใส่ถาดเพื่อจะส่งไปยังเครื่องอบต่อไป

ฉ. เครื่องอบ (Oven machine)

เครื่องอบงานจะใช้อบepoxy เครื่องอบสามารถอบได้ครั้งละ1-2 ล็อต เพื่อความเหมาะสมจะอบทีละ 2 ล็อต เนื่องจากเมื่อนำงานเข้าไปแล้วจะใช้เวลา 2 ช.ม. ในการอบแต่ละครั้ง

ช. เครื่องถอดแม่พิมพ์ (Demold machine)

นำงานที่ผ่านจากการอบมาเข้าเครื่องถอดแม่พิมพ์ หลังจากถอดแม่พิมพ์ stripงานจะถูกเก็บไว้ในกล่องพลาสติกเพื่อส่งไปยังกระบวนการถัดไป

ซ. เครื่องตัดขา (Tie bar)

นำ strip งานออกมาเพื่อตัดส่วนที่เชื่อมขาติดกันออกโดยเข้าเครื่องตัดขา พนักงาน 1 คน ต่อ 1 เครื่อง ทั้งเครื่องอัตโนมัติ และไม่อัตโนมัติ งานที่ตัดขาแล้วใส่กล่องพลาสติก

ฌ. เครื่องชุบตะกั่ว (Solder machine)

นำ strip งานใส่ pallet จนครบเต็ม วางบนสายพานของเครื่องชุบตะกั่ว ต้องใช้พนักงาน 3 คน ต่อ 1 เครื่อง ในการปฏิบัติงาน งานที่ได้จะนำใส่กล่องพลาสติก

ญ. เครื่องตัดงานออกเป็นตัว (Singulation machine)

นำ strip งานเข้าเครื่องเพื่อตัดงานออกมาเป็นตัว พนักงาน 1 คน ต่อ 1 เครื่อง ทั้งเครื่องอัตโนมัติ และไม่อัตโนมัติ งานที่ได้ใส่หลอดพลาสติก

ฎ. เครื่องทดสอบงาน

นำงานจากเครื่องตัดงานเป็นตัวมาเข้าเครื่องทดสอบหน้าที่การทำงานทางไฟฟ้า เครื่องไม่อัตโนมัติ พนักงาน 1 คน ต่อ 1 เครื่อง เครื่องอัตโนมัติ พนักงาน 2 คน ต่อ 1 เครื่อง และงานที่ได้ใส่หลอดพลาสติก

การผลิต auto led มีรายละเอียดขั้นตอน เครื่องจักรอุปกรณ์เวลาที่ใช้ในการผลิต และจำนวนแรงงาน ที่ใช้ในการผลิต auto led ดังตารางที่ 4.7 - 4.10

4.3.1 ลักษณะการทำงานสายการผลิตส่วนหน้า

สายการผลิตส่วนหน้าประกอบด้วย การขึ้นรูป lead frame การติดตัว die และการอบ epoxy และการเชื่อมลวดทองคำ โดยมีรายละเอียดขั้นตอน เครื่องจักรอุปกรณ์เวลาที่ใช้ในการผลิต และจำนวนแรงงาน ที่ใช้ในการผลิต auto led แสดงดังตารางที่ 4.7

ตารางที่ 4.7 ขั้นตอนและเวลาประมาณที่ใช้ในสายการประกอบส่วนหน้า

งาน	กิจกรรม/งาน	หน่วยบรรจุ	เครื่องจักร	อุปกรณ์ที่ใช้	เวลาที่ใช้ (ช.ม.)	จ.น.แรงงาน (คน)
1	ขึ้นรูป strip งาน	1 ล็อต	เครื่องขึ้นรูป (manual)	magazine	0.66000	1
2	ส่งต่อไปยังเครื่องติดได	1 ล็อต		Magazine/รถเข็น	-	1
3	ติด die ด้วย epoxy	1 ล็อต	เครื่องติด die	Magazine	0.84000	1
4	นำงานไปอบ	4-8 ล็อต		Magazine/รถเข็น	-	1
5	อบงาน	1-4ล็อต	เครื่องอบ	Magazine	2.5	1
6	ส่งต่อไปยังเครื่องเชื่อมลวดทองคำ	1-4ล็อต		Magazine/รถเข็น	-	1
7	เชื่อมลวดทองคำ	1 ล็อต	เครื่องเชื่อม-ลวดทองคำ	Magazine	0.86	1
8	นำงานไปเก็บใส่ตู้กาซไนโตรเจน	ไม่จำกัด		รถเข็น/ตู้กาซไนโตรเจน	-	1

4.3.2 ลักษณะการทำงานสายการผลิตส่วนกลาง

สายการผลิตส่วนกลางประกอบด้วย การเตรียม epoxy การฉีด epoxy ใส่ในแม่พิมพ์ การอบ epoxy และการถอดแม่พิมพ์ออกหลังจากการอบ โดยมีรายละเอียดขั้นตอน เครื่องจักร อุปกรณ์เวลาที่ใช้ในการผลิต และจำนวนแรงงาน ที่ใช้ในการผลิต auto led แสดงดังตารางที่ 4.8

ตารางที่ 4.8 ขั้นตอนและเวลาประมาณที่ใช้ในสายการประกอบส่วนกลาง

งาน	กิจกรรม/งาน	หน่วยบรรจุ	เครื่องจักร	อุปกรณ์	เวลาที่ใช้ (ช.ม.)	จ.น.แรงงาน (คน)
1	เตรียม epoxy	ขึ้นอยู่กับความต้องการ	เครื่องผสมสารเคมี เครื่องไล่ฟองอากาศ	กระบวกตวง เครื่องชั่งตวง	0.30000	1
2	นำงานเข้าเครื่องฉีด epoxy	1 ล็อต		Magazine		
3	ฉีด epoxy ลงในแม่พิมพ์	1 ล็อต	เครื่องฉีด epoxy	Magazine แม่พิมพ์ Base set	0.4	1
4	นำงานไปอบ	1-2 ล็อต		รถเข็น แม่พิมพ์ Base set Carrier		1
5	อบงาน	1-2 ล็อต	เครื่องอบ	แม่พิมพ์ Base set Carrier	2	1
6	ส่งไปยังเครื่องดึงแม่พิมพ์ออก	1-2 ล็อต		รถเข็น แม่พิมพ์ Base set Carrier		1
7	ดึงแม่พิมพ์ออก		เครื่องดึงแม่พิมพ์ออก	แม่พิมพ์ Base set Carrier กล่องพลาสติก	0.18	1
8	ส่งไปยังเครื่องตัดขา	1-10 ล็อต		รถเข็น		1

4.3.3 ลักษณะการทำงานสายการผลิตส่วนหลัง

สายการผลิตส่วนหลังประกอบด้วย การตัดขาlead frame การฉุบตะกั่ว การตรวจงานชุบตะกั่ว การตรวจงานด้วยกล้อง low power และการตัดชิ้นงานออกเป็นตัว โดยมีรายละเอียดขั้นตอนเครื่องจักรอุปกรณ์เวลาที่ใช้ในการผลิต และจำนวนแรงงาน ที่ใช้ในการผลิต auto led แสดงดังตารางที่ 4.9

ตารางที่ 4.9 ขั้นตอนและเวลาประมาณที่ใช้ในสายการประกอบส่วนหลัง

งาน	กิจกรรม/งาน	หน่วยบรรจุ	เครื่องจักร	อุปกรณ์	เวลาที่ใช้ (ช.ม.)	จ.น.แรงงาน (คน)
1	ตัดขา strip	1 ล็อต	เครื่องตัดขา (manual)	กล่องพลาสติก	0.50	1
2	ส่งไปยังเครื่องชุบตะกั่ว	1 ล็อต		กล่องพลาสติก		
3	ชุบตะกั่ว	1 ล็อต	เครื่องติด die	กล่องพลาสติก Pallet	0.142	2
4	ส่งไปยังที่ตรวจงาน			กล่องพลาสติก	0	
5	ตรวจขาที่ชุบตะกั่ว	1 ล็อต	เครื่องอบ	Luxo lamp กล่องพลาสติก	0.396	1
6	ส่งไปยังที่ตรวจงาน	1 ล็อต		รถเข็น กล่องพลาสติก		1
7	ตรวจงานด้วยกล้อง	1 ล็อต		กล้องขยาย Low power	0.864	1
8	ส่งต่อไปยังเครื่องตัดงานออกเป็นตัวงาน ตัดงานออกเป็นตัวโดยสมบูรณ์	1 ล็อต		รถเข็น กล่องพลาสติก		1
9	ตัดงานออกเป็นตัว	1 ล็อต	เครื่องตัด (manual)	รถเข็น หลอดพลาสติก	0.792	1

4.3.4 ลักษณะการทำงานสายการทดสอบ

สายการทดสอบประกอบด้วย การนำงานเข้าเครื่องทดสอบ ตรวจงาน และบรรจุ โดยมีรายละเอียดขั้นตอน เครื่องจักรอุปกรณ์เวลาที่ใช้ในการผลิต และจำนวนแรงงาน ที่ใช้ในการผลิต auto led แสดงดังตารางที่ 4.10

ตารางที่ 4.10 ขั้นตอนและเวลาประมาณที่ใช้ในสายการทดสอบ

งาน	กิจกรรม/งาน	หน่วยบรรจุ	เครื่องจักร	อุปกรณ์	เวลาที่ใช้ (ช.ม.)	จ.น.แรงงาน ต่อล็อต
1	เข้าเครื่องทดสอบงาน		เครื่องทดสอบงาน (manual)	หลอดพลาสติก	0.654	1

ตารางที่ 4.10 ขั้นตอนและเวลาประมาณที่ใช้ในสายการทดสอบ (ต่อ)

งาน	กิจกรรม/งาน	หน่วยบรรจุ	เครื่องจักร	อุปกรณ์	เวลาที่ใช้ (ช.ม.)	จ.น.แรงงานต่อล็อต
2	ตรวจความเรียบร้อยทั้งหมดของงาน			Luxo lamp	0.90	1
3	บรรจุ			หลอดพลาสติก กล่องบรรจุงาน	0.833	1

จากตารางที่ 4.7 – 4.10 มีอุปกรณ์ขนถ่ายประกอบด้วย magazine ,carrier ,base set, และ กล่องพลาสติก สามารถนำมาคำนวณหาจำนวนที่ต้องการใช้ในแต่ละกำลังการผลิตได้ดัง ตารางที่ 4.11 แสดงการหาจำนวน magazine โดยนำเอาจำนวนที่ต้องผลิตต่อวันในแต่ละวัน หารด้วยขนาดของ lot ตัวอย่างเช่น โมดูลที่ 1 ต้องการผลิตที่ 60,000 ตัว/วัน จะได้ว่า

ต้องการผลิต = 60,000/1800 = 33.33 lots/วัน

1 lot = 8 magazine

รอบเวลาของ 1 magazine = 0.63 วัน

จะได้จำนวน magazine ที่ ต้องการ = 33.33 x 8 x 0.63 = 167 magazines

เผื่อ 10% = 167 x 110 /100 = 183 magazines

ตารางที่ 4.11 การหาจำนวน magazineในแต่ละกำลังการผลิต

ชนิดตัวบรรจุ	จำนวนผลิตของโรงงานเฉลี่ย (หน่วย/วัน)	จำนวนบรรจุ/lot (หน่วย/lot)	จำนวน magazine/lot	รอบเวลา (วัน)	จำนวนที่ต้องการ (magazine)	เผื่อ 10% จำนวน (magazine)
Magazine	60,000	1,800	8	0.63	167	183
	250,000	1,800	8	0.63	694	764
	500,000	1,800	8	0.63	1,389	1,528
	700,000	1,800	8	0.63	1,944	2,139

ตารางที่ 4.12 แสดงการหาจำนวน carrier โดยนำเอาจำนวนที่ต้องผลิตในแต่ละวันหารด้วยขนาดของ lot

ต้องการผลิต = 60,000/1800 = 33.33 lots/วัน

1 lot = 12 carrier

รอบเวลาของ carrier = 0.4 วัน

จะได้จำนวน carrier ที่ ต้องการ = 33.33 x 8 x 0.4 = 160 carrier

เผื่อ 10% = 160 x 110 /100 = 176 carrier

ตารางที่ 4.12 การหาจำนวน carrier ในแต่ละกำลังการผลิต

ชนิดตัวบรรจุ	จำนวนผลิตของโรงงานเฉลี่ย (หน่วย/วัน)	จำนวนบรรจุ/lot (หน่วย/lot)	จำนวน Carrier/lot	รอบเวลา (วัน)	จำนวนที่ต้องการ (carrier)	เผื่อ 10% จำนวน (carrier)
Carrier	60,000	1,800	12	0.4	160	176
	250,000	1,800	12	0.4	667	733
	500,000	1,800	12	0.4	1,333	1,467
	700,000	1,800	12	0.4	1,867	2,053

ตารางที่ 4.13 แสดงการหาจำนวน base set โดยนำเอาจำนวนที่ต้องผลิตในแต่ละวันหารด้วยขนาดของ lot

ต้องการผลิต = 60,000/1800 = 33.33 lots/วัน

1 lot = 90 base set

รอบเวลาของ 1 base set = 0.25 วัน

จะได้จำนวน base set ที่ ต้องการ = 33.33 x 8 x 0.25 = 750 base set

เผื่อ 10% = 750 x 110 /100 = 825 base set

ตารางที่ 4.13 การหาจำนวน base set ในแต่ละกำลังการผลิต

ชนิดตัวบรรจุ	จำนวนผลิตของโรงงานเฉลี่ย (หน่วย/วัน)	จำนวนบรรจุ/lot (หน่วย/lot)	จำนวน base set/lot	รอบเวลา (วัน)	จำนวนที่ต้องการ base set	เผื่อ 10% จำนวน base set
base set	60,000	1,800	90	0.25	750	825
	250,000	1,800	90	0.25	3,125	3,438
	500,000	1,800	90	0.25	6,250	6,875
	700,000	1,800	90	0.25	8,750	9,625

ตารางที่ 4.14 แสดงการหาจำนวน กล่องพลาสติก โดยนำเอาจำนวนที่ต้องผลิตในแต่ละวันหารด้วยขนาดของ lot

ต้องการผลิต = 60,000/1800 = 33.33 lots/วัน

1 lot = 8 กล่อง

รอบเวลาของ กล่อง = 0.63 วัน

จะได้จำนวน กล่อง ที่ ต้องการ = 33.33 x 8 x 2.5 = 83 กล่อง

เผื่อ 10% = 160 x 110 /100 = 92 กล่อง

ตารางที่ 4.14 การหาจำนวนกล่องพลาสติกในแต่ละกำลังการผลิต

ชนิดตัวบรรจุ	จำนวนผลิตของโรงงานเฉลี่ย (หน่วย/วัน)	จำนวนบรรจุ/lot (หน่วย/lot)	จำนวนกล่อง/lot	รอบเวลา (วัน)	จำนวนที่ต้องการ กล่อง	เผื่อ 10% จำนวน กล่อง
กล่องพลาสติก	60,000	1,800	1	2.5	83	92
	250,000	1,800	1	2.5	347	382
	500,000	1,800	1	2.5	694	764
	700,000	1,800	1	2.5	972	1,069

ในส่วนของรถเข็นมีไว้สำหรับขนของซึ่งใช้เป็นรถเข็นมาตราฐานมีจำนวนทั้งสิ้น 40 คัน นอกจากนี้จำนวนแม่พิมพ์ซึ่งมีขนาดเล็กมากมีจำนวนมากเกินพอจึงไม่จำเป็นต้องนับ ในส่วนของหลอดพลาสติกทางลูกค้าจะต้องส่งให้ล่วงหน้าเป็นเดือนอยู่แล้วเพราะจะเป็นตัวบรรจุงานโดยตรง สำหรับส่งลูกค้า ในส่วนของ luxo lamp และ กล้องกำลังขยายต่ำ จำนวนที่ต้องการจะเท่ากับจำนวนคนที่ตรวจงาน

4.4 การหาเนื้อที่ที่ต้องการ

จากตารางที่ 4.6 ทำให้ทราบว่าต้องใช้ชนิดเครื่องจักรและจำนวนเครื่องจักรที่เข้ามาในแต่ละช่วงกำลังการผลิต ซึ่งเมื่อเทียบการจัดวางเครื่องจักรของโรงงานเดิม เมื่อนำพื้นที่ของลูกค้ามาพิจารณาจะเห็นได้ว่าการใช้พื้นที่ของบริษัทลูกค้าแสดงดังภาคผนวก ก ใช้พื้นที่โดยรวมทั้งสิ้น 1700 ตารางเมตร สำหรับการผลิต 700,000 ตัว/วัน ดังตารางที่ 4. 15

ตารางที่ 4.15 แสดงการใช้พื้นที่ของลูกค้าที่ต่างประเทศ

	การใช้พื้นที่ (ตารางเมตร)
สายการผลิตส่วนหน้า	450
สายการผลิตส่วนกลาง	400
สายการผลิตส่วนหลัง	500
สายการทดสอบ	350
ผลรวม	1700

ถ้าพิจารณาสัดส่วนการใช้ประโยชน์พื้นที่ที่ผลิตเดิมของลูกค้ามีเนื้อที่มากเกินพอ จึงใช้ประโยชน์จากการวางผังโรงงานยังไม่ได้เต็มที่ เพื่อทดสอบการใช้ประโยชน์ ดังนั้นจึงต้องทดสอบการใช้พื้นที่ดังนี้คือการหาเนื้อที่โดยวิธีที่คิดจากแนวโน้มสัดส่วนเนื้อที่ที่ใช้ (ratio-trend and projection method) ซึ่งเป็นการหาเนื้อที่ด้วยวิธีอาศัยสัดส่วนของเนื้อที่ที่ต้องการโดยดูจากโรงงานเก่าที่เคยผลิต แล้วคาดคะเน แนวโน้มของความต้องการเนื้อที่สำหรับการวางผังในอนาคต สำหรับสัดส่วนที่จะกล่าวถึงนี้เป็นสัดส่วนของพื้นที่หน้าตัดของเครื่องจักร และสัดส่วนของเครื่องจักรเมื่อใช้งานซึ่งได้จากการวัดที่โรงงานเดิมที่ต่างประเทศที่เครื่องจักรเหล่านี้ตั้งอยู่ เนื้อที่เป็นตารางเมตรต่อเครื่องจักร แสดงดังตารางที่ 4.16 – 4.19

ตารางที่ 4.16 แสดงความต้องการเนื้อที่ของหน่วยผลิตของการเข้ามาของเครื่องจักรในช่วงที่ 1

รายชื่อเครื่องจักร ที่อยู่ในชั้นต่าง ๆ	ขนาด กว้าง x ยาว (เซนติเมตร)	พื้นที่เครื่องจักร ก x ย (ตารางเมตร)	พื้นที่เครื่องจักร รวมพื้นที่ใช้งาน (ตารางเมตร)	โมดูลที่ 1 จำนวน (เครื่อง)	พื้นที่เครื่องจักร ก x ย (ตารางเมตร)
สายการผลิตส่วนหน้า					
เครื่องขึ้นรูป (M)	76 X 153	1.1628	2.69	2	5.38
เครื่องติดไต	123 X 140	1.722	4.01	2	8.02
เครื่องอบ	75 X 113	0.8475	2.68	1	2.68
เครื่องเชื่อมลวดทองคำ	90 X 100	0.9	2.66	2	5.32
ผลรวม					21.4
สายการผลิตส่วนกลาง					
เครื่องฉีด epoxy (M)	140 X 230	3.22	9.9	1	9.9
เครื่องอบ epoxy	78 X 113	0.8814	2.72	3	8.16
เครื่องถอดแม่พิมพ์(M)	30 X 43	0.129	1.08	1	1.08
ผลรวม					19.14
สายการผลิตส่วนหลัง					
เครื่องตัดขา(M)	110 X 100	1.1	2.94	1	2.94
เครื่องชุบตะกั่ว	130 X 865	11.245	40.47	1	40.47
ตรวจงาน(1โต๊ะนั่ง 2คน)	55 X 180	0.99	4.07	4	16.28
เครื่องตัด(M)	61 X 105	0.6405	3.3	2	6.6
ผลรวม					66.29
สายการทดสอบ					
เครื่องทดสอบ (M)	86 X 171	1.4706	4.55	2	9.1
ตรวจสอบ/บรรจุ	55 X 180	0.99	4.07	2	8.14
ผลรวม					17.24
ผลรวมพื้นที่ทั้งหมด					124.07

M = ไม่อัตโนมัติ

A = อัตโนมัติ

ตารางที่ 4.17 แสดงความต้องการเนื้อที่ของหน่วยผลิตของการเข้ามาของเครื่องจักรในช่วงที่ 2

รายชื่อเครื่องจักร ที่อยู่ในชั้นต่างๆ	ขนาด กว้าง x ยาว (เซนติเมตร)	พื้นที่เครื่องจักร ก x ย (ตารางเมตร)	พื้นที่เครื่องจักร รวมพื้นที่ใช้งาน (ตารางเมตร)	โมดูลที่ 2 จำนวน (เครื่อง)	พื้นที่เครื่องจักร ก x ย (ตารางเมตร)
สายการผลิตส่วนหน้า					
เครื่องขึ้นรูป (M)	76 X 153	1.1628	2.69	3	8.07
เครื่องขึ้นรูป (A)	70 X 180	1.26	3.74	2	7.48
เครื่องติดไต	123 X 140	1.722	4.01	7	28.07
เครื่องอบ	75 X 113	0.8475	2.68	3	8.04
เครื่องเชื่อมลวดทองคำ	90 X 100	0.9	2.66	7	18.62
ผลรวม					70.28
สายการผลิตส่วนกลาง					
เครื่องฉีด epoxy (M)	140 X 230	3.22	9.9	4	39.6
เครื่องอบ epoxy	78 X 113	0.8814	2.72	13	35.36
เครื่องถอดแม่พิมพ์ (A)	60 X 190	1.14	4.64	2	9.28
ผลรวม					84.24
สายการผลิตส่วนหลัง					
เครื่องตัดขา(M)	110 X 100	1.1	2.94	3	8.82
เครื่องตัดขา(A)	120 X 195	2.34	5.17	1	5.17
เครื่องชุบตะกั่ว	102 X 540	5.508	22.35	2	44.7
	130 X 865	11.245	40.47	1	40.47
ตรวจงาน(1โต๊ะนั่ง 2คน)	55 X 180	0.99	4.07	14	56.98
เครื่องตัด(M)	61 X 105	0.6405	3.3	6	19.8
ผลรวม					175.94
สายการทดสอบ					
เครื่องทดสอบ (M)	86 X 171	1.4706	4.55	8	36.4
ตรวจสอบ/บรรจุ	55 X 180	0.99	4.07	6	24.42
ผลรวม					60.82
ผลรวมพื้นที่ทั้งหมด					391.28

M = ไม่อัตโนมัติ

A = อัตโนมัติ

ตารางที่ 4.18 แสดงความต้องการเนื้อที่ของหน่วยผลิตของการเข้ามาของเครื่องจักรในช่วงที่ 3

รายชื่อเครื่องจักร ที่อยู่ในชั้นต่างๆ	ขนาด กว้าง x ยาว (เซนติเมตร)	พื้นที่เครื่องจักร ก x ย (ตารางเมตร)	พื้นที่เครื่องจักร รวมพื้นที่ใช้งาน (ตารางเมตร)	โมดูลที่ 3 จำนวน (เครื่อง)	พื้นที่เครื่องจักร ก x ย (ตารางเมตร)
สายการผลิตส่วนหน้า					
เครื่องขึ้นรูป (M)	76 x 153	1.1628	2.69	3	8.07
เครื่องขึ้นรูป (A)	70 x 180	1.26	3.74	4	14.96
เครื่องติดไต	123 x 140	1.722	4.01	13	52.13
เครื่องอบ	75 x 113	0.8475	2.68	6	16.08
เครื่องเชื่อมลวดทองคำ	90 x 100	0.9	2.66	14	37.24
ผลรวม					128.48
สายการผลิตส่วนกลาง					
เครื่องฉีด epoxy (M)	140 x 230	3.22	9.9	6	59.4
เครื่องอบ epoxy	78 x 113	0.8814	2.72	25	68
เครื่องถอดแม่พิมพ์ (A)	60 x 190	1.14	4.64	3	13.92
ผลรวม					141.32
สายการผลิตส่วนหลัง					
เครื่องตัดขา(M)	110 x 100	1.1	2.94	3	8.82
เครื่องตัดขา(A)	120 x 195	2.34	5.17	3	15.51
เครื่องชุบตะกั่ว	102 x 540	5.508	22.35	2	44.7
	130 x 865	11.245	40.47	1	40.47
ตรวจงาน(1โต๊ะนั่ง 2คน)	55 x 180	0.99	4.07	20	81.4
เครื่องตัด(M)	61 x 105	0.6405	3.3	3	9.9
เครื่องตัด(A)	100 x 260	2.6	6	3	18
ผลรวม					218.8
สายการทดสอบ					
เครื่องทดสอบ (M)	86 x 171	1.4706	4.55	9	40.95
เครื่องทดสอบ (A)	141 x 240	3.384	9.03	4	36.12
ตรวจสอบ/บรรจุ	55 x 180	0.99	4.07	10	40.7
ผลรวม					117.77
ผลรวมพื้นที่ทั้งหมด					606.37

M = ไม่อัตโนมัติ

A = อัตโนมัติ

ตารางที่ 4.19 แสดงความต้องการเนื้อที่ของหน่วยผลิตของการเข้ามาของเครื่องจักรในช่วงที่ 4

รายชื่อเครื่องจักร ที่อยู่ในชั้นต่างๆ	ขนาด กว้าง x ยาว (เซนติเมตร)	พื้นที่เครื่องจักร ก x ย (ตารางเมตร)	พื้นที่เครื่องจักร รวมพื้นที่ใช้งาน (ตารางเมตร)	โมดูลที่ 4 จำนวน (เครื่อง)	พื้นที่เครื่องจักร ก x ย (ตารางเมตร)
สายการผลิตส่วนหน้า					
เครื่องขึ้นรูป (M)	76 x 153	1.1628	2.69	3	8.07
เครื่องขึ้นรูป (A)	70 x 180	1.26	3.74	6	22.44
เครื่องติดไต	123 x 140	1.722	4.01	19	76.19
เครื่องอบ	75 x 113	0.8475	2.68	9	24.12
เครื่องเชื่อมลวดทองคำ	90 x 100	0.9	2.66	19	50.54
ผลรวม					181.36
สายการผลิตส่วนกลาง					
เครื่องฉีด epoxy (M)	140 x 230	3.22	9.9	6	59.4
เครื่องฉีด epoxy (A)	212 x 585	12.402	29.99	1	29.99
เครื่องอบ epoxy	78 x 113	0.8814	2.72	35	95.2
เครื่องถอดแม่พิมพ์ (A)	60 x 190	1.14	4.64	4	18.56
ผลรวม					203.15
สายการผลิตส่วนหลัง					
เครื่องตัดขา(M)	110 x 100	1.1	2.94	3	8.82
เครื่องตัดขา(A)	120 x 195	2.34	5.17	5	25.85
เครื่องชุบตะกั่ว	102 x 540	5.508	22.35	2	44.7
	130 x 865	11.245	40.47	1	40.47
ตรวจงาน(1โต๊ะนั่ง 2คน)	55 x 180	0.99	4.07	30	122.1
เครื่องตัด(M)	61 x 105	0.6405	3.3	8	26.4
เครื่องตัด(A)	100 x 260	2.6	6	9	54
ผลรวม					322.34
สายการทดสอบ					
เครื่องทดสอบ (M)	86 x 171	1.4706	4.55	12	54.6
เครื่องทดสอบ (A)	141 x 240	3.384	9.03	5	45.15
ตรวจสอบ/บรรจุ	55 x 180	0.99	4.07	20	81.4
ผลรวม					181.15
ผลรวมพื้นที่ทั้งหมด					888

M = ไม่อัตโนมัติ

A = อัตโนมัติ

จากตารางที่ 4.16 – 4.19 สามารถสรุปความต้องการพื้นที่ในช่วงโมดูลที่ 1 โดยรวมพื้นที่เผื่อทางเดิน 40% ได้เท่ากับ 173.69 ตารางเมตร ความต้องการพื้นที่ในช่วงโมดูลที่ 2 โดยรวมพื้นที่เผื่อทางเดิน 40% ได้เท่ากับ 547.79 ตารางเมตร ความต้องการพื้นที่ในช่วงโมดูลที่ 3 โดยรวมพื้นที่เผื่อทางเดิน 40% ได้เท่ากับ 848.92 ตารางเมตร ความต้องการพื้นที่ในช่วงโมดูลที่ 4 โดยรวมพื้นที่เผื่อทางเดิน 40% ได้เท่ากับ 1243.20 ตารางเมตร สามารถสรุปจำนวนความต้องการพื้นที่ในแต่ละช่วงได้ดัง ตารางที่ 4.20

ตารางที่ 4.20 สรุปพื้นที่ที่ต้องการในแต่ละช่วงจากการคำนวณสัดส่วนการใช้พื้นที่

พื้นที่	โมดูลที่ 1 (ตารางเมตร)	โมดูลที่ 2 (ตารางเมตร)	โมดูลที่ 3 (ตารางเมตร)	โมดูลที่ 4 (ตารางเมตร)
สายการผลิตส่วนหน้า	21.4	70.28	128.48	181.36
สายการผลิตส่วนกลาง	19.14	84.24	141.32	203.15
สายการผลิตส่วนหลัง	66.29	175.94	218.8	322.34
สายการทดสอบ	17.24	60.82	117.77	181.15
ผลรวม	124.07	391.28	606.37	888
เผื่อทางเดิน 40%	49.628	156.512	242.548	355.2
ผลรวมพื้นที่ทั้งหมด	173.698	547.792	848.918	1243.2

จากตารางที่ 3. 2 โรงงานมีพื้นที่ว่างสำหรับการผลิตอยู่ในชั้นที่ 1 3 และ 4 สำหรับการผลิตทั้งสิ้นประมาณ 729 ตารางเมตร จากตารางที่ 4.20 จะเห็นว่าเนื้อที่ที่ต้องการเบื้องต้นคือ 1243.20 ตารางเมตร ซึ่งไม่เพียงพอกับเนื้อที่ว่าง เพราะฉะนั้นทางโรงงานตัวอย่างจึงคิดจัดผังโรงงานโดยวางจำลองเครื่องจักรและสิ่งสนับสนุนต่างๆเพื่อเป็นการเสริมความมั่นใจว่า ขาดเนื้อที่สำหรับการผลิตไปประมาณ 514 ตารางเมตรหรือไม่ ซึ่งเป็นการวางผังของกำลังการผลิตทั้งหมดโดยคำนึงถึงการใช้งานและการใช้เนื้อที่ให้ได้ประโยชน์สูงสุดเพื่อหาเนื้อที่ที่ขาดไปว่าต้องการเพิ่มอีกจำนวนเท่าไร เพื่อจัดหรือดัดแปลงพื้นที่ที่มีอยู่หรือย้ายที่ทำการผลิตในส่วนอื่น

4.5 แนวทางการจัดวางผังโรงงาน

เมื่อมีการเปลี่ยนแปลงปริมาณการผลิตสูงขึ้นสิ่งที่มีส่วนสนับสนุนการผลิตในลักษณะนี้อย่างมากคือพื้นที่ที่ต้องการใช้มีเพียงพอ ทั้งในการผลิต การจัดเก็บวัตถุดิบ และจัดเก็บสินค้าสำเร็จรูป การขนย้ายที่สะดวกรวดเร็ว สนับสนุนให้การผลิตเป็นไปอย่างต่อเนื่อง ไม่เกิดความล่าช้าในการขนย้าย ในขณะที่พื้นที่ภายในอาคารโรงงานที่มีอยู่ได้ถูกจัดสรรสำหรับใช้งานในกิจกรรมการผลิตต่าง ๆ อยู่ก่อนแล้ว จะต้องตรวจสอบว่ามีพื้นที่สำหรับสนับสนุนในกิจกรรมการผลิตของโครงการขยายกำลังการผลิต auto led เพียงพอหรือไม่ หากไม่พอแล้วจะต้องดำเนินการก่อสร้างหรือจัดสรรพื้นที่ที่มีอยู่ได้อย่างไรบ้าง

4.5.1 การกำหนดขนาดพื้นที่ที่ต้องการ

พื้นที่ที่ต้องการประกอบด้วย พื้นที่การผลิต พื้นที่จัดเก็บวัตถุดิบ สินค้าสำเร็จรูป พื้นที่สนับสนุนการผลิต และพื้นที่สำหรับขนย้าย ตารางที่ 4.21 แสดงสรุปความต้องพื้นที่เหล่านี้จากการคำนวณ

ตารางที่ 4.21 แสดงสรุปความต้องพื้นที่เบื้องต้น

พื้นที่	ตารางเมตร
พื้นที่การผลิต	1,243.20
พื้นที่จัดเก็บวัตถุดิบ	56.16
พื้นที่จัดเก็บสินค้าสำเร็จรูป	24.3
พื้นที่สนับสนุนการผลิต	36
พื้นที่สำหรับเส้นทางขนย้ายหลัก	150

(1) พื้นที่การผลิต

การกำหนดพื้นที่ผลิตสามารถแบ่งงานได้เด่นชัดตามลักษณะการผลิต โดยสามารถแบ่งกระบวนการผลิตออกได้เป็น 4 ส่วน สายการผลิตหน้า สายการผลิตกลาง สาย-การผลิตหลัง และ สายการทดสอบงาน สำหรับกรณีของโรงงานตัวอย่างเป็นโรงงานที่เป็นอาคารหลายชั้น ซึ่งจะแสดงความสัมพันธ์ระหว่างชั้นด้วยโดยอาศัยการไหลของงานในระหว่างผลิตของหน่วยงานเป็นตัวกำหนดความสัมพันธ์ และ การกำหนดชั้น การผลิตขึ้นอยู่กับสภาพโรงงานเดิม ในส่วนของตัวโรงงานต้องมีการเตรียมแผนจัดพื้นที่ว่างในแต่ละชั้นให้สอดคล้องกับกำลังการผลิตที่

จะขยาย โดยภายในตัวโรงงานยังมีที่ว่างเพื่อทำการผลิตในส่วนของชั้น 1 3 และ 4 ซึ่งแต่ละชั้นจะต้องมีการจัดเตรียมที่ว่างให้เหมาะสมกับการขยาย

กำหนดให้สายการผลิตส่วนหน้าและส่วนกลาง อยู่ชั้นที่ 4 เนื่องจากชั้นที่ 4 มีเนื้อที่สำหรับแนวโน้มในการขยายได้ดี (ปัจจุบันมีผลิตภัณฑ์ coil ใช้งานอยู่ ซึ่งถ้าหากต้องการที่บริเวณนี้ต้องย้ายผลิตภัณฑ์ coil ไปผลิตที่อื่น โดยการค่อย ๆ ลดรูปย้ายไปผลิตที่อื่น) สายการผลิตส่วนหลังจำเป็นต้องอยู่ที่ชั้นที่ 1 เพราะมีสิ่งอำนวยความสะดวกเฉพาะอย่าง เช่น เครื่องชุบตะกั่วจำเป็นต้องอยู่ ที่ชั้นที่ 1 สำหรับสายการทดสอบจะอยู่ชั้นที่ 3 เนื่องจากการทดสอบ auto led ต้องการสภาพแวดล้อมที่มีความเข้มแสงต่ำ ซึ่งชั้น 3 มีการจัดให้มีสภาวะแวดล้อมให้มีความเข้มแสงต่ำอยู่แล้ว และ เป็นสายการทดสอบของหลายผลิตภัณฑ์ ซึ่งการจัดเนื้อสายการผลิตของ auto led แสดงดังหัวข้อที่ 4.5.2

(2) พื้นที่จัดเก็บวัตถุดิบ

วัตถุดิบที่ใช้ในการผลิต auto led ในปัจจุบันที่กำลังการผลิต 30,000 ตัว/วัน ใช้เนื้อที่ในการจัดเก็บวัตถุดิบไม่มากเนื่องจากเป็นการใช้พื้นที่ในแนวตั้งได้ ในการขยายกำลังการผลิตจำเป็นต้องคำนึงถึงพื้นที่จัดเก็บวัตถุดิบ และชิ้นส่วนประกอบต่างๆ เนื่องจากปริมาณมากขึ้นและขนาดของวัตถุและชิ้นส่วนที่ต้องจัดเก็บมีหลายประเภท หลายรูปแบบ สามารถจำแนกได้คือ ส่วนที่เป็นน้ำยา epoxy ชนิด A และ B ซึ่งบรรจุอยู่ในขวดปริมาตรเท่ากัน นำมาตั้งวางบนชั้นขนาด 1.8 x 0.8 เมตร ซึ่ง 1ชั้น มี 5 ระดับ แต่ละระดับวางได้ 20 ขวด ดังนั้น 1 ชั้นสามารถบรรจุได้ 100 ขวด คิดที่กำลังการผลิต 700,000 ตัว/วัน จะใช้ epoxy ชนิด A และ B โดยใช้ชนิดละ 7 ขวด/วัน เก็บคงคลัง 30 วัน ดังนั้น 1 เดือนต้องเก็บ epoxy เป็นจำนวน 7 x 2 x 30 = 420 ขวด ดังนั้นใช้ชั้นวาง epoxy จำนวน 5 ตัว คิดเป็นเนื้อที่ 5 x 1.8 x 0.8 = 7.2 ตารางเมตร

สำหรับวัตถุดิบที่เป็น strip ซึ่งทำจากโลหะผสม บรรจุใส่กล่อง 9000 ตัว ขนาดบรรจุ 0.28 x 0.55 x 0.10 เมตร วางบน pallet ขนาด 1.20 x 1.20 x 10 เมตร การวางในระดับแรกวางได้ 6 กล่องสามารถซ้อนกันได้ 10 กล่อง ดังนั้น 1 pallet วางได้ 60 กล่อง palletจะถูกวางบนชั้นเป็นจำนวน 2 ชั้น ดังนั้นชั้นที่วาง pallet ซึ่งมีพื้นที่ 1.25 x 1.25 = 1.56 ตารางเมตร สามารถวางได้ 120 กล่อง คิดที่กำลังการผลิต700,000 ตัว/วัน จะใช้วางกล่องใส่ stripเท่ากับ 78 กล่อง/วัน เก็บคงคลัง 30 วัน ดังนั้น 1 เดือนต้องเก็บ กล่องใส่ stripทั้งสิ้น 2,340 กล่อง/เดือน ดังนั้นต้องการเนื้อที่จะใช้วางกล่องใส่ stripทั้งสิ้น 1.56 x 2340/120 = 30.47 ตารางเมตร

สำหรับลวดทองคำและอื่น ๆ จะถูกเก็บในตู้กาซไนโตรเจน ขนาด 1.2 x 0.6 เป็นจำนวน 3 ตู้ จะใช้พื้นที่ 2.16 ตารางเมตร

ผลรวมของพื้นที่ในการจัดเก็บวัตถุดิบทั้งสิ้น = 7.2 + 30.47 + 2.16 = 39.83 ตารางเมตร เผื่อให้กับพื้นที่ทางเดิน 50% จะเท่ากับ 59.75 ตารางเมตร

(3) พื้นที่จัดเก็บสินค้าสำเร็จรูป

การเก็บสินค้าสำเร็จรูป auto led จะเก็บไว้ในหลอดพลาสติกหน้าตัดทรงสี่เหลี่ยมจัตุรัสขนาด 1 x 1 x 50 เซนติเมตร ใส่ในกล่องกระดาษขนาด 30 x 30 x 60 เซนติเมตร ในการจัดเก็บระยะเวลาหมุนเวียน 7 วันจึงจัดส่งให้ลูกค้า 1 วัน ในปลายสัปดาห์ 1 กล่องต้องบรรจุสินค้าทั้งสิ้น 12 ลอต ขนาดของกล่อง คือ 30 x 30 x 60 เซนติเมตร ใส่บนชั้นวางซึ่งขนาดของชั้น 90 x 180 x 180 เซนติเมตร สามารถวาง กล่องได้ระดับละ 5 กล่อง ทั้งหมด 5 ระดับ หรือ เท่ากับ 300 ลอต/ชั้น ลักษณะการเก็บนำกล่องวางบนชั้น หนึ่งชั้นสามารถบรรจุกล่องได้ 20 กล่อง รอบระยะเวลาในการหมุนเวียนคือ 7 วัน 1 วัน จะมีเก็บสินค้าสำเร็จรูป 700,000 / 1800 = 388.89 ลอต /วัน คิดระยะเวลาในการหมุนเวียน = 388.89 x 7 = 2722.23 ลอต ต้องใช้ชั้นวางของจำนวน 2,722.23 / 300 = 10 ชั้น คิดเป็นพื้นที่ 0.9 x 1.8 x 10 = 16.2 ตารางเมตร คิดเผื่อพื้นที่ทางเดิน 50% จะได้ว่า 16.2 x 1.5 =24.3 ตารางเมตร

(4) พื้นที่สนับสนุนการผลิต

พื้นที่สนับสนุนการผลิตของโรงงาน ได้แก่ พื้นที่ของแผนกซ่อมบำรุง กำหนดให้มีพื้นที่ขนาด 6 x 6 = 36 ตารางเมตร

(5) พื้นที่สำหรับเส้นทางขนย้ายหลัก

กำหนดให้เส้นทางการขนย้าย มีความกว้างของทางเดินที่เหมาะสม กำหนดความกว้างของเส้นทางเดินหลักไม่น้อยกว่า 2 เมตร ซึ่งมีความกว้างเท่ากับบานประตู โดยใช้เป็นทางขนย้ายเครื่องจักร ใช้รถเข็นเป็นอุปกรณ์ขนย้ายวัตถุดิบจากคงคลัง ใช้รถเข็นขนงานไปไปยังแผนกต่าง ๆ และขนย้ายสินค้าสำเร็จรูปไปยังคลังสินค้า ปริมาณพื้นที่ขึ้นอยู่กับลักษณะการจัดผังโรงงาน และเส้นทางขนย้ายหลักเป็นพื้นที่ที่ใช้ร่วมกับผลิตภัณฑ์อื่น ๆ พื้นที่สำหรับเส้นทางขนย้ายหลักประมาณ 150 ตารางเมตร

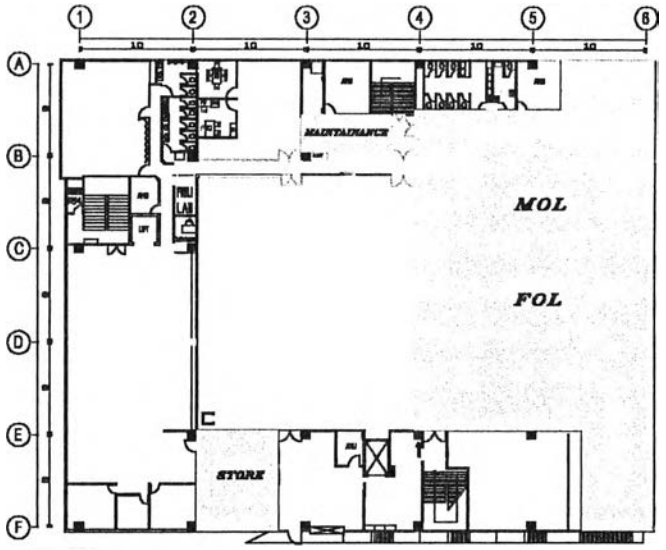
4.5.2 การจัดเนื้อที่ผังโรงงานของ auto led

การขยายพื้นที่ ทำโดยอาศัยความเป็นไปได้ของการจัดสรรพื้นที่ ความสะดวก และความประหยัด โดยได้จัดสรรพื้นที่ และจัดผังโรงงานให้เกิดการไหลของวัสดุที่สะดวก มีพื้นที่สำหรับสถานีผลิตต่าง ๆ พื้นที่สำหรับเก็บวัตถุดิบ (Raw Material Store) พื้นที่สำหรับเก็บสินค้าสำเร็จรูป (Finished Goods Warehouse) ตลอดจนพื้นที่สำหรับแผนกที่สนับสนุนการผลิต โดยมีรายละเอียดการเปลี่ยนแปลงในการจัด ผังโรงงานสำหรับโครงการขยายกำลังการผลิต auto led เตรียมสำหรับโมดูลที่ 4 ดังนี้

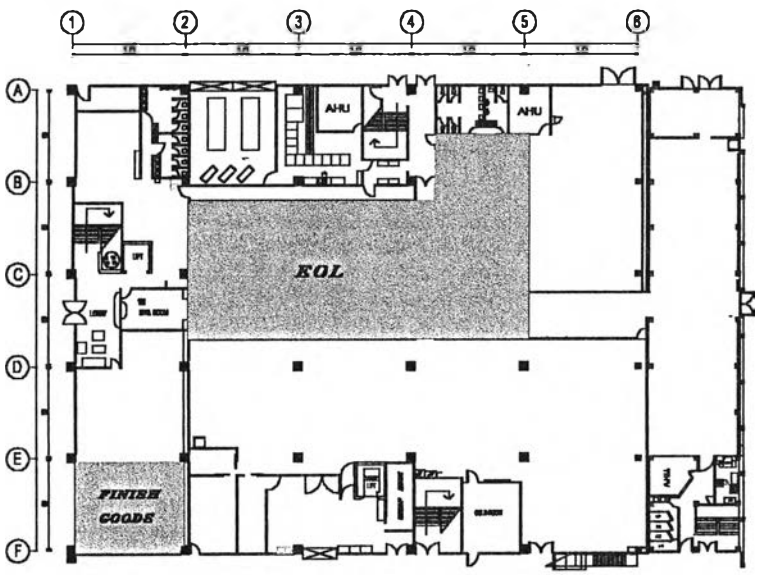
- ขั้นที่ 4 เนื่องจากที่เดิมเป็นส่วนของการผลิต coil ซึ่งพื้นที่ coil อยู่ระหว่าง (6A,6F) ถึง (3A,3F) ในการขยายการผลิต auto led พื้นที่ที่ต้องการในขั้นที่ 4 ประมาณ 800 ตารางเมตร ทำได้โดยจะต้องลดรูปพื้นที่การผลิตผลิตภัณฑ์ coil การลดรูปและการขยายเพื่อความเหมาะสมในทางปฏิบัติควรเริ่มจากด้านใดด้านหนึ่ง โดยที่การลดรูปจะลดรูปตามช่วงเวลา สามารถแบ่งได้เป็น 3 ช่วง ผลิตภัณฑ์ coil จะลดรูปช่วงที่ 1 จะเริ่มจากพื้นที่บริเวณระหว่าง (6A,6F) ถึง (5B,6F) เพื่อการขยายauto ledช่วงโมดูลที่ 2 ซึ่งจะเข้าไปแทนที่บริเวณดังกล่าว การลดรูป coil ช่วงที่ 2 จะเริ่มจากพื้นที่ของผลิตภัณฑ์ coil บริเวณที่ติดกับพื้นที่ในโมดูลที่ 2 (5A,5E)ถึง(4.5A,4.5E) เพื่อการขยายของ auto led โมดูล ที่ 3 การลดรูป coil ช่วงที่ 3 จะเริ่มจากพื้นที่ของผลิตภัณฑ์ coil บริเวณที่ติดกับพื้นที่ในโมดูลที่ 3 ของ auto led (4.5A,4.5E) ถึง(4A,4E) การขยายของ auto led โมดูล ที่ 4 จะเข้าไปแทนที่ สามารถได้พื้นที่ประมาณ 660 ตารางเมตร แบ่งเป็นพื้นที่แรเงาสำหรับสายการผลิตส่วนหน้า(FOL) 290 ตารางเมตร และส่วนกลาง (MOL) 370 ตารางเมตรดังรูปที่ 4.1

- ชั้นที่1 ต้องการพื้นที่เป็นผืนใหญ่สำหรับผลิตแผนกส่วนหลัง จึงต้องย้ายผลิตภัณฑ์อื่นออกไปเพื่อหาที่ว่างโดยย้ายผลิตภัณฑ์ ledบริเวณระหว่าง (2B,2D)ถึง(4B,4D)ไปยังบริเวณอื่นที่จะจัดไว้ให้เพื่อความเหมาะสมสำหรับผลิตภัณฑ์ led และ ย้ายผลิตภัณฑ์ Opto บริเวณระหว่าง (4B,4D) ถึง (5B,5D) ไปยังบริเวณอื่นที่จะจัดไว้ให้เพื่อความเหมาะสมสำหรับผลิตภัณฑ์ Opto โดยวิธีการลดรูป สามารถได้พื้นที่สำหรับสายการผลิตส่วนหลัง (EOL) ทั้งสิ้นประมาณ 400 ตารางเมตร พื้นที่แรเงาดังรูปที่ 4.2

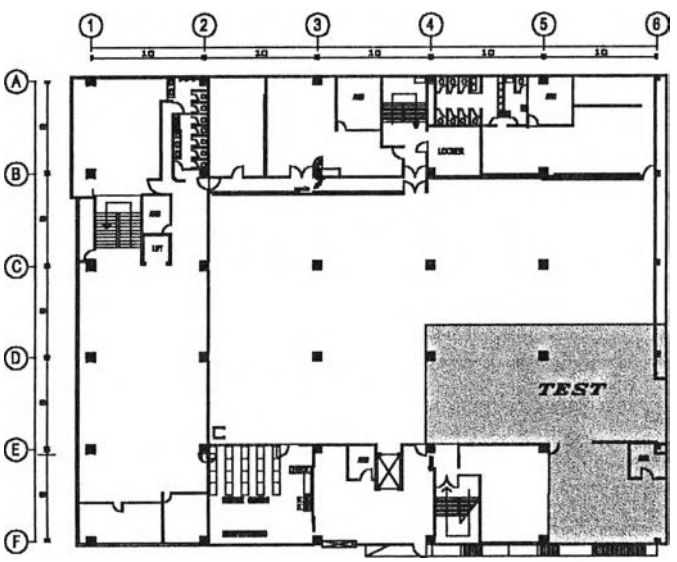
- ขั้นที่ 3 เนื่องจากชั้นที่ 3 มีที่ว่างไม่เป็นผืนเดียวกัน การขยายจึงเลือกทำเลที่ตั้งให้เหมาะสมกับการขนถ่าย โดยจัดผลิตภัณฑ์อื่นให้ใช้พื้นที่เป็นผืนเดียวกัน และ จัดพื้นที่ของ



รูปที่ 4.1 พื้นที่แรเงาแสดงการใช้พื้นที่ของผลิตภัณฑ์ auto led ในชั้นที่ 4



รูปที่ 4.2 พื้นที่แรเงาแสดงการใช้พื้นที่ของผลิตภัณฑ์ auto led ในชั้นที่ 1



รูปที่ 4.3 พื้นที่แรเงาแสดงการใช้พื้นที่ของผลิตภัณฑ์ auto led ในชั้นที่ 3

auto led ให้เป็นผืนเดียวกัน โดยเลือกที่ตั้งบริเวณระหว่าง (6C,6F) ถึง (4C,4E) โดยย้ายเครื่องจักรที่อยู่บริเวณดังกล่าวไปจัดให้เหมาะสมตามแต่ละผลิตภัณฑ์ สาเหตุที่เลือกบริเวณดังกล่าวเนื่องจากเหมาะที่จะขยายเนื่องจากทำให้ระยะทางขนย้ายสั้นกว่าการจัดบริเวณอื่น ๆ และสามารถจัดสมดุลการผลิตของผลิตภัณฑ์อื่นเหมาะสม สามารถได้พื้นที่สำหรับสายการทดสอบประมาณ 300 ตารางเมตร ได้พื้นที่แรเงาดังรูปที่ 4.3

- ในส่วนของแผนกซ่อมบำรุง เนื่องจากผลิตภัณฑ์ coil ลดรูปลง แผนกซ่อมบำรุงของ auto led จะไปแทนที่ แผนกซ่อมบำรุงของ coil ดังพื้นที่แรเงาประมาณ 40 ตารางเมตร ดังรูปที่ 4.1

- คลังเก็บวัตถุดิบเดิมอยู่รวมกับผลิตภัณฑ์ led จะต้องขยายโดยให้มีพื้นที่เพียงพอพื้นที่ที่ต้องการประมาณ 60 ตารางเมตร โดยขยายไปยังบริเวณสำนักงานในชั้นที่ 4 ดังพื้นที่แรเงารูปที่ 4.1

- ลดรูปพื้นที่สำนักงานในชั้นต่าง ๆ หลังจากนั้นย้ายสำนักงานชั้นที่ 1 ไปอยู่กับพื้นที่สำนักงานในชั้นอื่นโดยจัดให้เป็นหมวดหมู่ เพื่อขยายพื้นที่คลังเก็บสินค้าสำเร็จรูป ในชั้นที่ 1 ดังพื้นที่แรเงาได้พื้นที่ประมาณ 80 ตารางเมตร ดังรูปที่ 4.2

แนวทางการขยายพื้นที่คลังเก็บวัสดุ และคลังสินค้าสำเร็จรูป การขยายจะขยายไปในส่วนของพื้นที่สำนักงาน เนื่องจากพื้นที่สำนักงานเมื่อดูโครงสร้างตึกแล้วสามารถรับน้ำหนักได้ และ พื้นที่สำนักงานอยู่ติดกับคลังเก็บวัสดุที่ตั้งอยู่เดิมจึงเป็นการเหมาะสม จากตารางที่ 3.1 ในส่วนพื้นที่สำนักงาน นำมาจัดใหม่โดยคำนึงถึงการใช้ประโยชน์ของพื้นที่ โดยเทียบอัตราส่วนจำนวนคนที่จำเป็นต้องมีโต๊ะในสำนักงานต่อพื้นที่ แสดงดังตารางที่ 4.22

ตารางที่ 4.22 การใช้พื้นที่สำนักงานตารางเมตรต่อคน

พื้นที่	สำนักงาน (แปรผัน)	จำนวนคน	อัตราส่วน ตารางเมตร/คน
ชั้นที่ 1	433-65 = 368	25	14.7
ชั้นที่ 2	422-65 = 357	26	13.7
ชั้นที่ 3	392-65 = 327	39	8.4
ชั้นที่ 4	533-65= 468	30	15.6
ชั้นที่ 5	392-65 = 327	15	21.8
ชั้นที่ 6	384-65 = 319	15	21.3

หมายเหตุ จากตาราง 65 คือ พื้นที่ห้องน้ำและบันได

จากตารางที่ 4.22 จะเห็นว่าชั้นที่ 4 5 และ 6 มีอัตราส่วนระหว่างจำนวนพื้นที่ต่อคนมากกว่าชั้นอื่น ๆ ซึ่งคาดว่าน่าจะลดรูปลงได้ การจัดลดรูปพื้นที่สำนักงานเพื่อขยายคลังวัสดุกับคลังสินค้าสำเร็จรูป โดยคำนึงถึงความเหมาะสมของงาน และจำนวนคน ทำโดย

- จัดผังสำนักงานใหม่ชั้น 5 ใหม่ โดยย้ายแผนกที่อยู่ชั้นที่ 2 ขึ้นชั้นที่ 5
- ย้ายแผนกที่อยู่ที่ชั้นที่ 1 ขึ้นชั้นที่ 2
- ย้ายแผนกที่อยู่ที่ชั้นที่ 4 ลงชั้นที่ 2
- จัดบุคลากรที่ทำงานร่วมกันอยู่ชั้นเดียวกัน

สามารถหาพื้นที่ในชั้นที่ 4 สำหรับคลังวัตถุดิบได้เพิ่มขึ้น 80 ตารางเมตร สามารถหาพื้นที่สำหรับคลังสินค้าสำเร็จรูปในชั้นที่ 1 ได้เพิ่มขึ้น 100 ตารางเมตร ซึ่งได้พื้นที่มากเกินพอ จากการจัดพื้นที่สำนักงานใหม่สามารถเทียบอัตราส่วนคนต่อพื้นที่ได้ดังตารางที่ 4.23 การใช้ประโยชน์จากพื้นที่ดีขึ้น จากตารางสัดส่วนในชั้นที่ 1 4 และ 6 ยังสูงอยู่เนื่องจากมีห้องประชุมอยู่ในชั้นดังกล่าว

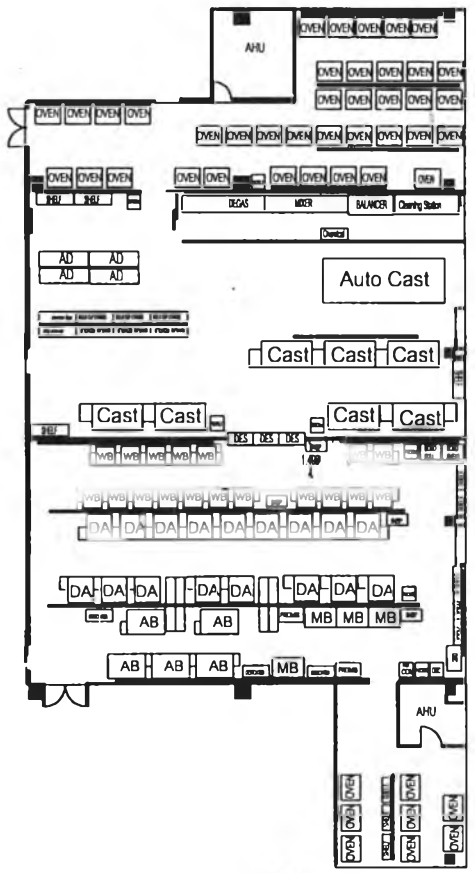
ตารางที่ 4.23 การใช้พื้นที่สำนักงานตารางเมตรต่อคนหลังจากการจัดพื้นที่สำนักงานใหม่

พื้นที่	สำนักงาน (แปรผัน)	จำนวนคน	อัตราส่วน ตารางเมตร/คน
ชั้นที่ 1	268	15	17.9
ชั้นที่ 2	357	30	11.9
ชั้นที่ 3	327	46	7.1
ชั้นที่ 4	388	16	23.0
ชั้นที่ 5	327	28	11.7
ชั้นที่ 6	319	15	21.3

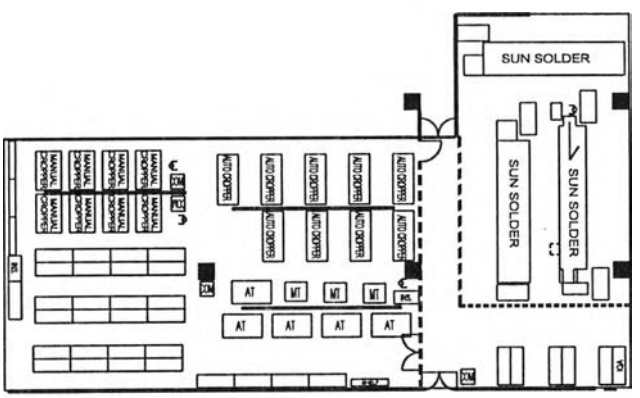
4.6 รูปแบบผังโรงงาน

การจัดผังโรงงานทำโดยการจำลองวางเครื่องจักรในรูปแบบต่าง ๆ โดยคำนึงถึงความสัมพันธ์ของแต่ละกิจกรรม ทำโดยอาศัยความเป็นไปได้ของการจัดสรรพื้นที่ ความสะดวก และคำนึงถึงความประหยัด โดยได้จัดสรรพื้นที่ และจัดผังโรงงานให้เกิดการไหลของวัสดุที่สะดวก ให้อยู่ในตำแหน่งที่เหมาะสม นอกจากนี้ต้องคำนึงถึงข้อจำกัดในทางปฏิบัติด้วย จากการจำลองผังโรงงานสำหรับ auto led หลายรูปแบบ จึงได้คัดเลือกรูปแบบมา 2 รูปแบบ ในการจัดผังโรงงานเพื่อเปรียบเทียบ ดังรูปที่ 4.4 - 4.7 ซึ่งจำลองอยู่บนพื้นที่ที่แรเงาสำหรับสายการผลิตจากการจัดรูปแบบต่าง ๆ ซึ่งแสดงในภาคผนวก ข

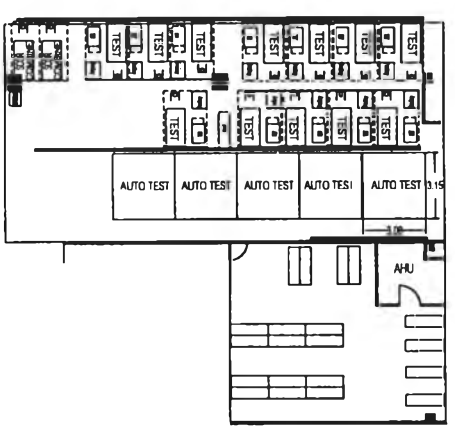
การจัดผังโรงงาน รูปแบบที่ 1 จากสายการผลิตส่วนหน้าและสายการผลิตส่วนกลาง ซึ่งจะจัดอยู่ที่ชั้นที่ 4 แสดงดังรูปที่ 4.4 (ก) การจัดให้สายการผลิตส่วนหน้าเริ่มต้นด้วย ตั้งเครื่องขึ้นรูปชิ้นงาน เครื่องติดdie เครื่องอบ และเครื่องเชื่อมลวดทองคำอยู่ในห้องที่ควบคุมความสะอาดจึงจำเป็นต้องกั้นห้อง สายการผลิตส่วนกลางต่อจากสายการผลิตส่วนหน้าโดยมี ฝาผนัง อลูมิเนียมกระจกกั้นแบ่ง การส่งงานจะส่งผ่านตู้บานเปิด 2 ทาง การจัดวางเครื่องเริ่มด้วย เครื่องฉีด epoxy โดยมีห้องเตรียม epoxy อยู่บริเวณใกล้เคียง เพื่อเตรียม epoxy ให้กับเครื่อง ฉีด epoxy ถัดไปจะเป็นห้องอบ epoxy และส่งต่อไปยังเครื่องถอดแม่พิมพ์ หลังจากนั้นจะส่งงานต่อไปยังสายการผลิตส่วนหลังอยู่ที่ ชั้นที่ 1 แสดงดังรูปที่ 4.4 (ข) พื้นที่ที่ต้องเตรียมไว้เฉพาะคือ เครื่องชุบตะกั่ว การจัดเครื่องให้เหมาะกับพื้นที่ที่มีอยู่ โดยงานจะเข้าเครื่องตัดขา เข้าเครื่องชุบตะกั่ว จากนั้นนำไปตรวจงานชุบตะกั่ว และตรวจงานด้วยกล้องกำลังขยายต่ำ ส่งไปที่เครื่องตัดงานเป็นตัว จากนั้นส่งไปยังเครื่องทดสอบที่อยู่ชั้น 3 แสดงดังรูปที่ 4.4 (ค) นำชิ้นงานเข้าเครื่องทดสอบ นำไปตรวจงานครั้งสุดท้าย บรรจุงานแล้วส่งเข้าคลังสินค้าสำเร็จรูป นำมาเขียนเป็นแผนภาพการไหลของการผลิต auto led ในชั้นต่าง ๆ ได้ดังรูปที่ 4.5 การจัดผังโรงงานรูปแบบที่ 2 ลักษณะการผลิตเป็นเช่นเดียวกันกับรูปแบบ ที่ 1 แสดงดังรูปที่ 4.6 นำมาเขียนเป็นแผนภาพการไหลของการผลิต auto led ในชั้นต่าง ๆ ได้ดังรูปที่ 4.7



รูปที่ 4.4 (ก) การจัดเครื่องจักรในชั้นที่ 4

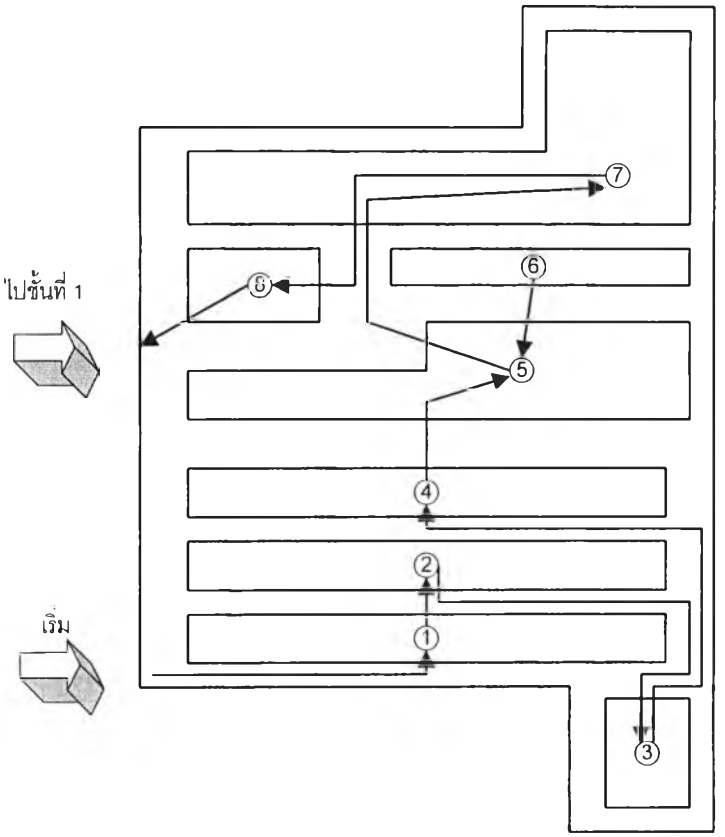


รูปที่ 4.4 (ข) การจัดเครื่องจักรในชั้นที่ 1

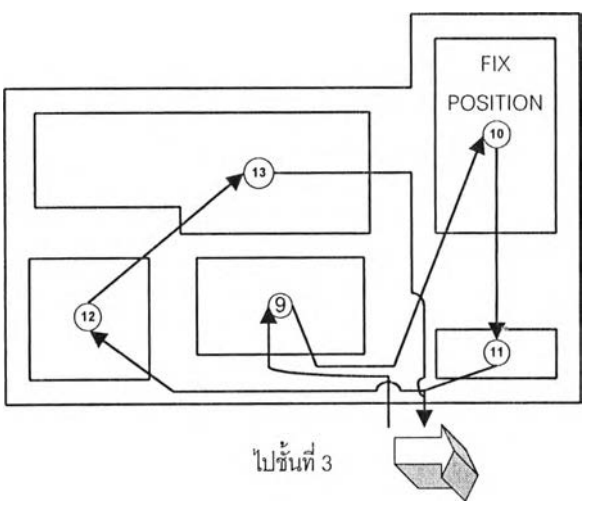


รูปที่ 4.4 (ค) การจัดเครื่องจักรในชั้นที่ 3

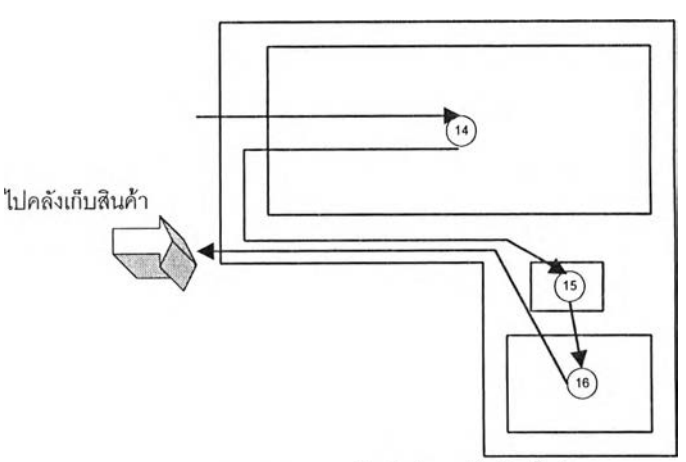
รูปที่ 4.4 การจัดเครื่องจักรในชั้นต่าง ๆ รูปแบบที่ 1



แผนภาพความสัมพันธ์ของเนื้อที่ในชั้นที่ 4

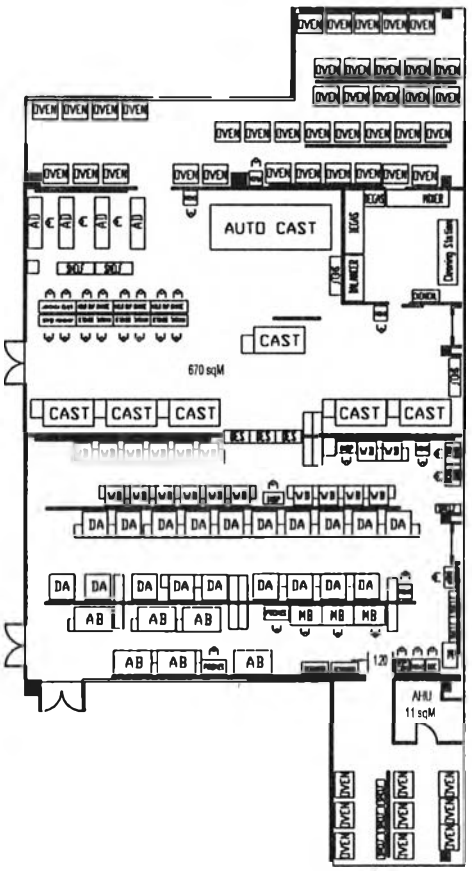


แผนภาพความสัมพันธ์ของเนื้อที่ในชั้นที่ 1

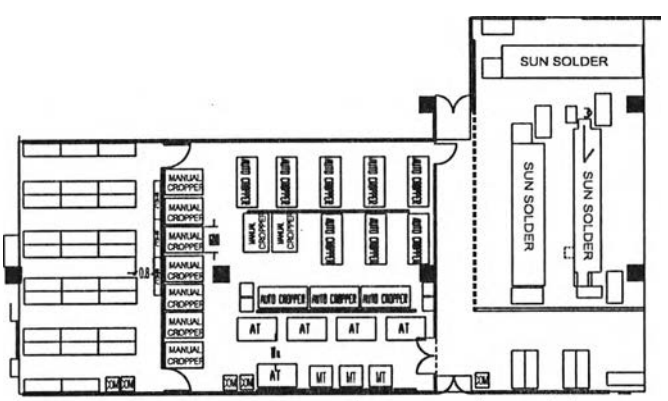


แผนภาพความสัมพันธ์ของเนื้อที่ในชั้นที่ 3

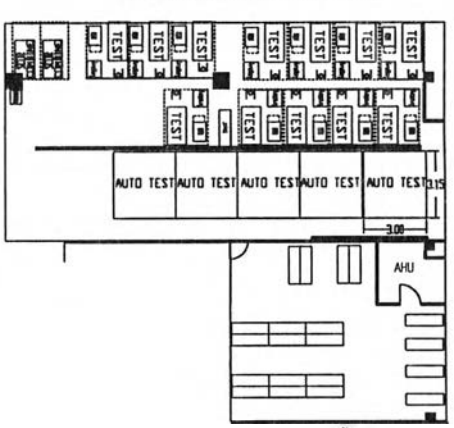
รูปที่ 4.5 แผนภาพการไหลของการผลิต auto led แสดงความสัมพันธ์ของเนื้อที่ในชั้นต่าง ๆ รูปแบบที่ 1



รูปที่ 4.7 (ก) การวางเครื่องจักรในชั้นที่ 4

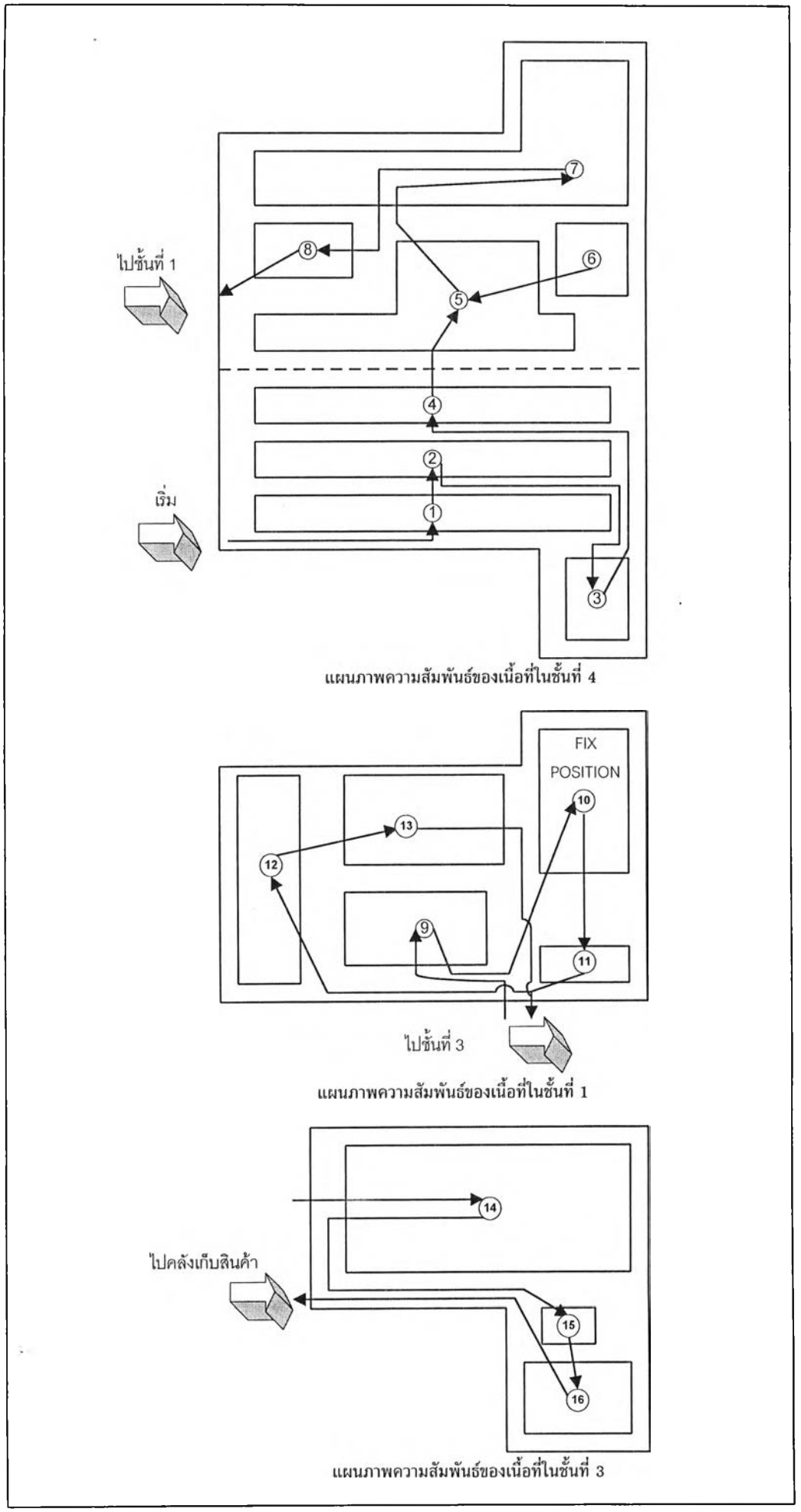


รูปที่ 4.7 (ข) การวางเครื่องจักรในชั้นที่ 4



รูปที่ 4.7 (ข) การวางเครื่องจักรในชั้นที่ 4

รูปที่ 4.6 การวางเครื่องจักรในชั้นต่าง ๆ รูปแบบที่ 2



รูปที่ 4.7 แผนภาพการไหลของการผลิต auto led แสดงความสัมพันธ์ของเนื้อที่ในชั้นต่าง ๆ รูปแบบที่ 2

4.7 การวิเคราะห์การไหลของวัสดุ

ความสัมพันธ์ของกิจกรรมและการไหลของวัสดุ สามารถจัดทำได้หลายแบบ จากการทดลองจัดวางผังการผลิต auto led รูปแบบที่ 1 สามารถแสดงเส้นทางการไหลของงานได้ดังภาพที่ 4.5 นำมาวิเคราะห์การไหลของงาน โดยคิดที่เมื่อระยะดำเดินงาน ตัวอย่างการคำนวณปริมาณผลิตอยู่ที่ 700,000 หน่วยต่อวัน ซึ่งเคลื่อนย้ายโดยใส่อุปกรณ์บรรจุตามแต่ละกระบวนการผลิต จากตารางที่ 4.24 กิจกรรมลำดับที่ 2 มีขนาดบรรจุ 1,800 หน่วย ดังนั้นจะต้องหาจำนวนที่จะต้องบรรจุ จำนวนบรรจุในการขนย้ายต่อครั้ง ด้วยอุปกรณ์ขนถ่าย ในที่นี้คือรถเข็น จะได้ว่า

จำนวนที่จะต้องบรรจุ/วัน	= (700,000/1,800) = 389	กล่องต่อวัน
ใส่รถเข็นได้ครั้งละ	= 100	กล่อง
ต้องขนย้ายทั้งหมด	= 4	ครั้ง/วัน
ระยะทางขนย้าย	= 25	เมตร
ผลรวมระยะทางกิจกรรมลำดับที่ 2	= 4 x 25 = 100	เมตร

จากการรวมระยะทางการเดินของทุกแผนกรวมกันจะได้ระยะทางรวมทั้งสิ้น 15,421 เมตร/วัน

ในส่วนของรูปแบบที่ 2 สามารถแสดงเส้นทางการไหลของงานได้ดังภาพที่ 4.7 นำมาวิเคราะห์การไหลของงาน โดยคิดที่เมื่อระยะดำเดินงาน กำหนดปริมาณผลิตอยู่ที่ 700,000 หน่วยต่อวัน ซึ่งเคลื่อนย้ายโดยใส่อุปกรณ์บรรจุตามแต่ละกระบวนการผลิต จากตารางที่ 4.25 ซึ่งลักษณะการคิดรูปแบบที่ 2 เช่นเดียวกับแบบที่ 1 จากการรวมระยะทางการเดินของทุกแผนกจะได้ระยะทางรวมทั้งสิ้น 13,780 เมตร/วัน

ตารางที่ 4.24 แผนนภูมิการไหลของกระบวนการผลิต รูปแบบที่ 1

ลำดับที่	คำอธิบายการทำงาน	สัญลักษณ์	ปริมาณหน่วย/วัน	ชิ้นงานต่อขนาดบรรจุ	จำนวนขนาดบรรจุต่อวัน	จำนวนบรรจุในการย้ายต่อครั้ง	จำนวนย้ายต่อวัน	ระยะทาง (เมตร)	ผลรวมระยะทาง (เมตร)
1	รับวัตถุดิบจากคลัง								
2	ขนวัตถุดิบไปสายการผลิตหน้า		700,000	1800	389	100	4	25	100
3	ขึ้นรูป strip งาน								
4	ส่งต่อไปยังเครื่องติดได		700,000	1800	389	1	389	3	1167
5	ติดได								
6	นำงานไปอบ		700,000	1800	389	12	33	12	396
7	อบงาน								
8	ส่งต่อไปยังเครื่องเชื่อมลวดทองคำ		700,000	1800	389	6	65	7	455
9	เชื่อมลวดทองคำ								
10	นำงานไปเก็บใส่ตู้กาซไนโตรเจน		700,000	1800	389	1	389	3	1167
11	งานรอผลิตอยู่ในตู้กาซไนโตรเจน								
12	นำงานเข้าเครื่องฉีด epoxy		700,000	1800	389	2	195	4	780
13	ฉีด epoxy ลงในแม่พิมพ์								
14	นำงานไปอบ		700,000	1800	389	2	195	12	2340
15	อบงาน								
16	ส่งไปยังเครื่องดึงแม่พิมพ์ออก		700,000	1800	389	2	195	4	780
17	ดึงแม่พิมพ์ออก								
18	ส่งไปยังเครื่องตัดขา		700,000	1800	389	15	26	50	1300
19	ตัดขา strip								
20	ส่งไปยังเครื่องชุบตะกั่ว		700,000	1800	389	5	78	14	1092
21	ชุบตะกั่ว								
22	ส่งไปยังที่ตรวจงาน		700,000	1800	389	5	78	3	234
23	ตรวจขาที่ชุบตะกั่ว								
24	ส่งไปยังที่ตรวจงาน		700,000	1800	389	5	78	17	1326
25	ตรวจงานด้วยกล้อง								
26	ส่งต่อไปยังเครื่องตัดงานออกเป็นตัวงานโดยสมบูรณ์		700,000	1800	389	1	389	6	2334
27	ตัดงานออกเป็นตัว								
28	ส่งงานต่อไปยังชั้น 3		700,000	1800	389	10	39	30	1170
29	เข้าเครื่องทดสอบงาน								
30	ตรวจความเรียบร้อยทั้งหมดของงาน								
31	บรรจุ								
32	ส่งไปเก็บในคลัง		700,000	1800	389	10	39	20	780
33	เก็บรักษาในคลัง								
รวม		14 15 1 1 2							15,421

ตารางที่ 4.25 แผนภูมิการไหลของกระบวนการผลิต รูปแบบที่ 2

ลำดับที่	คำอธิบายการทำงาน	สัญลักษณ์	ปริมาณหน่วย/วัน	ชิ้นงานต่อขนาดบรรจุ	จำนวนขนาดบรรจุต่อวัน	จำนวนบรรจุในการย้ายต่อครั้ง	จำนวนย้ายต่อวัน	ระยะทาง (เมตร)	ผลรวมระยะทาง (เมตร)
1	รับวัตถุดิบจากคลัง								
2	ขนวัตถุดิบไปสายการผลิตหน้า		700,000	1800	389	100	4	20	80
3	ขึ้นรูป strip งาน								
4	ส่งต่อไปยังเครื่องติดไดร์		700,000	1800	389	1	389	2	778
5	ติดไดร์								
6	นำงานไปอบ		700,000	1800	389	12	33	5	165
7	อบงาน								
8	ส่งต่อไปยังเครื่องเชื่อมลวดทองคำ		700,000	1800	389	6	65	8	520
9	เชื่อมลวดทองคำ								
10	นำงานไปเก็บใส่ตู้กาซไนโตรเจน		700,000	1800	389	1	389	3	1167
11	งานรอผลิตอยู่ในตู้กาซไนโตรเจน								
12	นำงานเข้าเครื่องฉีด epoxy		700,000	1800	389	2	195	3	585
13	ฉีด epoxy ลงในแม่พิมพ์								
14	นำงานไปอบ		700,000	1800	389	2	195	10	1950
15	อบงาน								
16	ส่งไปยังเครื่องดึงแม่พิมพ์ออก		700,000	1800	389	2	195	3	585
17	ดึงแม่พิมพ์ออก								
18	ส่งไปยังเครื่องตัดขา		700,000	1800	389	15	26	48	1248
19	ตัดขา strip								
20	ส่งไปยังเครื่องชุบตะกั่ว		700,000	1800	389	5	78	14	1092
21	ชุบตะกั่ว								
22	ส่งไปยังที่ตรวจงาน		700,000	1800	389	5	78	2	156
23	ตรวจขาที่ชุบตะกั่ว								
24	ส่งไปยังที่ตรวจงาน		700,000	1800	389	5	78	17	1326
25	ตรวจงานด้วยกล้อง								
26	ส่งต่อไปยังเครื่องตัดงานออกเป็นตัวงานโดยสมบูรณ์		700,000	1800	389	1	389	6	2334
27	ตัดงานออกเป็นตัว								
28	ส่งงานต่อไปยังชั้น 3		700,000	1800	389	10	39	30	1170
29	เข้าเครื่องทดสอบงาน								
30	ตรวจความเรียบร้อยทั้งหมดของงาน								
31	บรรจุ								
32	ส่งไปเก็บในคลัง		700,000	1800	389	10	39	16	624
33	เก็บรักษาในคลัง								
รวม		14 15 1 1 2							13,780

จากตารางที่ 4.24 และ ตารางที่ 4.25 จะเห็นได้ว่าผังโรงงานแบบที่ 1 รวมระยะทางได้ 15,421 เมตร ผังโรงงานแบบที่ 2 รวมระยะทางได้ 13,780 ตารางเมตร ซึ่งเมื่อคำนวณประสิทธิภาพของผังโรงงาน = (13,780 x 100) / 15,421 = 89.36% การประมาณค่าใช้จ่ายแบบที่ 1 ค่าใช้จ่ายทั้งสิ้นประมาณ 10,800,000 บาท การประมาณค่าใช้จ่ายแบบที่ 2 ค่าใช้จ่ายทั้งสิ้นประมาณ 9,540,000 บาท ค่าใช้จ่ายแบบที่ 1 มากกว่าแบบที่ 2 นอกจากนี้การเปรียบเทียบข้อดีข้อเสีย ทั้ง 2 แบบ ดังนี้

ชั้นที่ 4 รูปแบบที่ 1 การจัดผังโรงงานดูเป็นระเบียบ การใช้พื้นที่ง่ายในการขยายในอนาคต แต่การจัดห้อง epoxy ไว้ที่ห้องสี่เหลี่ยมผืนผ้าจะทำงานได้ยากและระยะทางไกลมากกว่าแบบที่ 2

ชั้นที่ 1 เนื่องจากชั้นที่ 1 การตรวจงานต้องใช้สมาธิดังนั้นจัดห้อง ๆ หนึ่งซึ่งป้องกันเสียงจากภายนอก ดังนั้นการจัดรูปแบบที่ 2 จะเหมาะกว่า แต่การจัดผังโรงงานของเครื่องจักรทำได้ยากกว่า และขยายจะทำได้ยากกว่า

ชั้นที่ 3 ลักษณะการการจัดเหมือนกัน

ซึ่งจากข้อมูลข้างต้น นำมาประเมินผลผังโรงงานหาค่าน้ำหนักของแต่ละองค์ประกอบ ดังหัวข้อที่ 4.8 การเลือกผังโรงงาน

4.8 การเลือกรูปแบบผังโรงงาน

จากการวางผังโรงงานหลาย ๆ แบบ ซึ่งแต่ละแบบมีข้อดีข้อเสียแตกต่างกันไป เราต้องตัดสินใจเลือกแผนที่เหมาะสมที่สุด ซึ่งจากตารางที่ 4.26 แบบที่ 2 มีน้ำหนักมากกว่าจึงเลือกแบบที่ 2

ตารางที่ 4.26 การประเมินรูปแบบผังโรงงาน

องค์ประกอบ		น้ำหนัก	Rating and weighted rating	
			รูปแบบที่ 1	รูปแบบที่ 2
1	สามารถจัดเครื่องจักรและอุปกรณ์ได้เต็มจำนวน	10	A	A
			40	40
2	ง่ายต่อการขยายกิจการในอนาคต	10	A	E
			40	30
3	ผังโรงงานมีความยืดหยุ่น	10	E	I
			30	20
4	การใช้เนื้อที่ให้เป็นประโยชน์	10	E	A
			30	40
5	ระบบขนถ่ายวัสดุมีประสิทธิภาพ	8	I	E
			16	24
6	การใช้สิ่งสนับสนุนร่วมกันอย่างมีประสิทธิภาพ	5	I	I
			10	10
7	การใช้บุคลากรร่วมกันอย่างมีประสิทธิภาพ	5	I	I
			10	10
8	เงินลงทุน	10	I	E
			20	30
9	ระยะทาง	10	E	A
			30	40
10	ทีมงานและผู้ปฏิบัติงานพึงพอใจกับการจัดสถานที่	10	O	A
			10	40
	ผลรวม		236	284

(หมายเหตุ A = 4 , E = 3 , I = 2 , O = 1 , U = 0)

4.9 สรุปการเปรียบเทียบการใช้พื้นที่ในการขยายในโมดูลที่ 4

ตารางที่ 4.27 แสดงการเปรียบเทียบการใช้พื้นที่ของลูกค้าที่ต่างประเทศกับโรงงานตัวอย่าง

	การใช้พื้นที่ของลูกค้า (ตารางเมตร)	การคำนวณพื้นที่ของโรงงานตัวอย่างจากสัดส่วนพื้นที่(เผื่อทางเดิน 40%) (ตารางเมตร)	การใช้พื้นที่ของโรงงานตัวอย่างจากการจำลอง (ตารางเมตร)
สายการผลิตส่วนหน้า	450	253.90	290
สายการผลิตส่วนกลาง	400	284.41	370
สายการผลิตส่วนหลัง	500	451.28	400
สายการทดสอบ	350	253.61	300
ผลรวม	1700	1243.2	1360

จากตารางที่ 4. 27 สามารถจัดผังโรงงานเมื่อเทียบการใช้พื้นที่ของลูกค้ากับการจำลองผังการผลิต auto led จะสามารถลดพื้นที่ลงได้ = (1700 – 1360) * 100/ 1700 = 20% ในส่วนของการคำนวณหาพื้นที่ ที่จะขยายของโรงงานตัวอย่างเมื่อเทียบกับการจำลองผังการผลิตมีความใกล้เคียงกัน (1243 * 100)/1360 = 90% ทั้งนี้ความใกล้เคียงขึ้นอยู่กับเปอร์เซ็นต์เผื่อทางเดิน

จากเดิมโรงงาน มีที่ว่างรวมกันประมาณ 729 ตารางเมตร ซึ่งไม่เพียงพอต่อการขยาย ดังนั้นจึงต้องลดรูปแผนกต่าง ๆ ลงซึ่งจะทำให้สามารถขยายกำลังการผลิตได้ การจัดวางผังโรงงานไม่สามารถทำเพียงครั้งเดียวได้เนื่องจากต้องรอเวลาพื้นที่ ว่าง โดยลดรูปของผลิตภัณฑ์อื่น ๆ ดังนั้นลักษณะการจัดการขยายในแต่ละช่วง ๆ โมดูลที่ 1 - 4 แสดงในภาคผนวก ค

4.10 ความต้องการด้านแรงงาน

สำหรับในกรณีที่เครื่องจักรไม่อัตโนมัติ จำนวนคนงานนั้นขึ้นอยู่กับจำนวนเครื่องจักรที่ต้องการ และความต้องการคนงานของเครื่องจักรว่าต้องการคนงานเพียงคนเดียวหรือมากกว่าหนึ่งคน ในกรณีที่เป็นเครื่องจักรอัตโนมัติอาจให้คนงานหนึ่งคนคุมหลายเครื่องได้ฉะนั้นความต้องการจำนวนคนที่จะคุมเครื่องจึงไม่เท่ากับจำนวนเครื่องจักร ความต้องการด้านแรงงานสำหรับผลิต auto led ในแต่ละช่วง จากสายการผลิตสามารถแบ่งการผลิตออกเป็น 4 ส่วน ได้แก่ ส่วนการ - ผลิตหน้า ส่วนการผลิตกลาง ส่วนการผลิตหลัง และส่วนทดสอบผลิตภัณฑ์ โดยโมดูลที่ 1 ต้องการแรงงานทั้งสิ้น 87 คน โมดูลที่ 2 ต้องการแรงงานทั้งสิ้น 209 คน โมดูลที่ 3 ต้องการแรงงานทั้งสิ้น 333 คน โมดูลที่ 4 ต้องการแรงงานทั้งสิ้น 405 คน จากสายการผลิตหลักสามารถสรุปจำนวนแรงงานที่ต้องการใช้ในแต่ละส่วนดังตาราง 4.28 ต่อไปนี้

ตารางที่ 4.28 จำนวนแรงงานที่ใช้ในแต่ละช่วง

สถานี		แรงงาน (คน)						
		โมดูล 1 60K/วัน	เพิ่ม	โมดูล 2 250K/วัน	เพิ่ม	โมดูล 3 500K/วัน	เพิ่ม	โมดูล 4 700K/วัน
สายการผลิตหน้า	เครื่องขึ้นรูปชิ้นงาน (manual)	6	3	9	0	9	0	9
	เครื่องขึ้นรูปชิ้นงาน (auto)	0	3	3	0	3	6	9
	เครื่องติด Die	3	3	6	6	12	6	18
	เครื่องอบงานที่ติดตัวDie	3	0	3	0	3	0	3
	เครื่องเชื่อมลวดทองคำ	3	3	6	6	12	6	18
	รวม	15	12	27	12	39	18	57
สายการผลิตกลาง	เตรียมepoxy	3	3	6	0	6	0	6
	เครื่องหยอด epoxy (manual)	6	3	9	6	15	0	15
	เครื่องหยอด epoxy (auto)	0	0	0	3	3	0	3
	เครื่องอบ epoxy	3	6	9	0	9	0	9
	เครื่องที่นำเอา epoxy ออกจากแม่พิมพ์	3	3	6	3	9	0	9
	รวม	15	15	30	12	42	0	42
สายการผลิตหลัง	เครื่องตัดส่วนขาของ led (manual)	3	2	5	10	15	3	18
	เครื่องตัดส่วนขาของ led (auto)	0	3	3	3	6	0	6
	เครื่องชุบตะกั่ว	6	3	9	0	9	0	9
	ตรวจงานชุบตะกั่ว	9	6	15	3	18	9	27
	ตรวจงานทางกายภาพ	18	30	48	48	96	6	102
	เครื่องตัดงานให้เป็นผลิตภัณฑ์	6	12	18	15	33	12	45
	รวม	42	56	98	79	177	30	207
การทดสอบชิ้นงาน	เครื่องทดสอบงาน	6	21	27	18	45	6	51
	บรรจุผลิตภัณฑ์	9	18	27	3	30	18	48
	รวม	15	39	54	21	75	24	99
ผลรวม		87		209		333		405