

บทที่ 4

ผลการศึกษาวิจัย

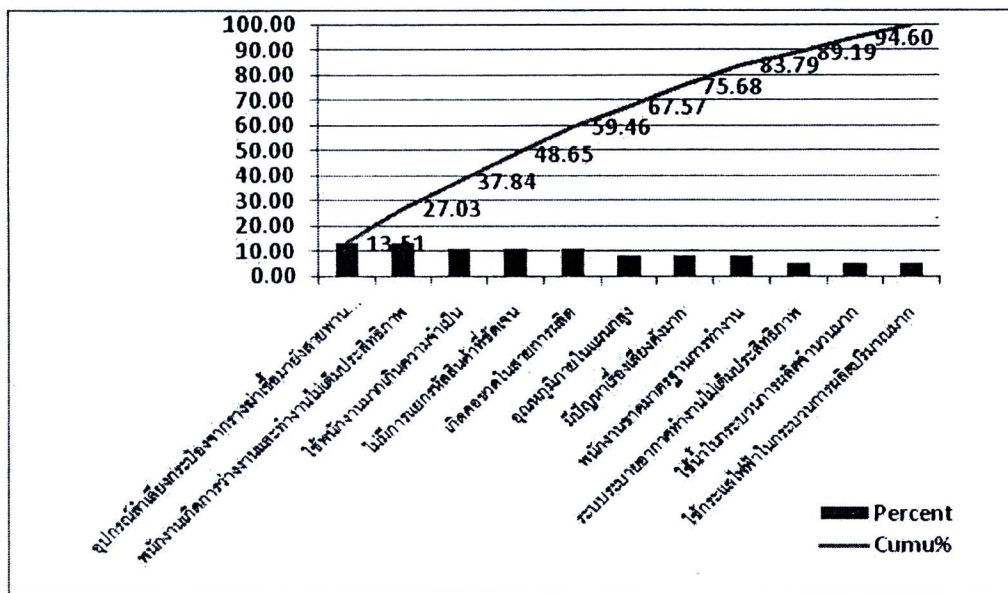
4.1 การเลือกสถานี่งานเพื่อการปรับปรุง

จากการปริกษาพร้อมกับหัวหน้าฝ่ายที่เกี่ยวข้อง ซึ่งหัวหน้าฝ่ายได้เลือกแผนกปิดฝาและแผนกจัดเก็บ เนื่องจากแผนกอื่นมีข้อจำกัดทางด้านงบประมาณและการปรับปรุงในแผนกอื่นจะมีผลกระทบต่อกระบวนการผลิตมากเกินไปและเป็นความลับทางธุรกิจ ดังนั้นเมื่อคัดเลือกแผนกได้แล้วจึงทำการรวบรวมปัญหาในแผนดังกล่าวและจัดทำตารางประเมินปัญหาดังนี้

ตาราง 4.1 แสดงการประเมินปัญหาเบื้องต้นเพื่อทำการเลือกปัญหาโดยการให้น้ำหนักปัญหาจากหัวหน้าฝ่ายที่เกี่ยวข้องในแผนกปิดฝากระป๋อง

ลำดับที่	ปัญหาตารางเมตริกซ์สาเหตุและผลเพื่อหาความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรโดยการให้คะแนนระดับสำคัญของปัญหา ดังนี้ 10= มากที่สุด 8 = มาก 6 = ปานกลาง 4 = น้อย 2= น้อยมาก 0=ไม่มี ไม่พบ	คะแนน
1	ระบบระบายอากาศทำงานไม่เต็มประสิทธิภาพ	4
2	อุณหภูมิภายในแผนกสูง	6
3	ใช้น้ำในกระบวนการผลิตจำนวนมาก	4
4	อุปกรณ์ลำเลียงกระป๋องจากรางฆ่าเชื้อมายังสายพานลำเลียงไม่เหมาะสม	10
5	พนักงานขาดมาตรฐานการทำงาน	6
6	เกิดคอขวดในสายการผลิต	8
7	ไม่มีการแบกรหัสสินค้าที่ชัดเจน	8
8	ใช้พนักงานมากเกินไปจนความจำเป็น	8
9	ใช้กระแสไฟฟ้าในกระบวนการผลิตปริมาณมาก	4
10	พนักงานเกิดการว่างงานและทำงานไม่เต็มประสิทธิภาพ	10
11	มีปัญหาเรื่องเสียงดังมาก	6
	รวม	74

จากการให้น้ำหนักปัญหาจากหัวหน้าฝ่ายที่เกี่ยวข้อง จึงได้ทำการเปรียบเทียบปัญหาโดยลำดับตามน้ำหนักปัญหาภายในแผนกปิดฝาโดยใช้แผนภูมิพาร์โต (Pareto Chart)



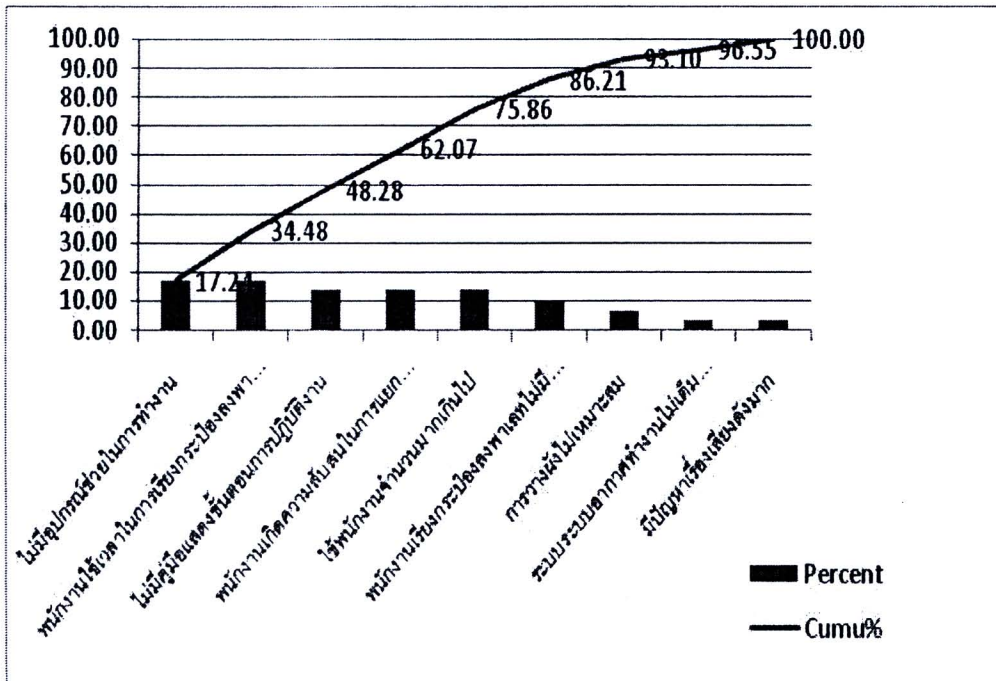
ภาพ 4.1 แผนภูมิพาร์โตแสดงการเปรียบเทียบปัญหาในแผนกปิดฝา

จากภาพ 4.1 พบว่าปัญหาในแผนกปิดฝาที่ควรทำการแก้ไขคือ ปัญหาอุปกรณ์ลำเลียงกระป๋องจากท้ายรางฆ่าเชื้อ ที่ 3 และ 4 มายังสายพานลำเลียงไม่เหมาะสมและปัญหาพนักงานท้ายรางฆ่าเชื้อที่ 1 และ 2 เกิดการว่างงานและทำงานไม่เต็มประสิทธิภาพ ซึ่งมีน้ำหนักปัญหาร้อยละ 13.51 นอกจากนี้ยังมีปัญหาของครกในสายการผลิต

ตาราง 4.2 แสดงการประเมินปัญหาเบื้องต้นเพื่อทำการเลือกปัญหาโดยการให้น้ำหนักปัญหาจาก
หัวหน้าฝ่ายที่เกี่ยวข้องในแผนกจัดเก็บ

ลำดับที่	ปัญหารายมาตราวิธึสาเหตุและผลเพื่อหาความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปร โดยการให้คะแนนระดับสำคัญของปัญหา ดังนี้ 10= มากที่สุด 8 = มาก 6 = ปานกลาง 4 = น้อย 2= น้อยมาก 0=ไม่มี ไม่พบ	คะแนน
1	การวางผังไม่เหมาะสม	4
2	ใช้พนักงานจำนวนมากเกินไป	8
3	พนักงานใช้เวลาในการเรียงกระป๋องลงพาเลทนานเกินไป	10
4	ไม่มีอุปกรณ์ช่วยในการทำงาน	10
5	ระบบระบบอากาศทำงานไม่เต็มประสิทธิภาพ	2
6	มีปัญหาเรื่องเสียงดังมาก	2
7	พนักงานเกิดความสับสนในการแยกรหัสสินค้า	8
8	ไม่มีคู่มือแสดงขั้นตอนการปฏิบัติงาน	8
9	พนักงานเรียงกระป๋องลงพาเลทไม่มีมาตรฐานการทำงาน	6
	รวม	58

จากการให้น้ำหนักปัญหาจากหัวหน้าฝ่ายที่เกี่ยวข้อง จึงได้ทำการเปรียบเทียบปัญหาโดย
ลำดับตามน้ำหนักปัญหายภายในแผนกจัดเก็บ โดยใช้แผนภูมิพารेटโต (Pareto Chart)



ภาพ 4.2 แผนภูมิพาร์โตแสดงการเปรียบเทียบปัญหาในแผนกจัดเก็บ

จากภาพ 4.2 พบว่าปัญหาที่ควรทำการแก้ไขคือ ปัญหาไม่มีอุปกรณ์ช่วยในการทำงานและ ปัญหาพนักงานใช้เวลาเรียงกระป๋องนาน ซึ่งมีน้ำหนักของปัญหาร้อยละ 17.24 นอกจากนี้ยังมี ปัญหาที่สำคัญที่ต้องเร่งแก้ไขคือ ปัญหาพนักงานเกิดความสับสนในการแยกหีบสินค้าทำให้สินค้าที่มีรหัสต่างกันปนกัน ซึ่งส่งผลทำให้ลูกค้ามีข้อร้องเรียนมายังบริษัทซึ่งส่งผลต่อระบบคุณภาพของบริษัทในมุมมองของลูกค้าในระยะยาวได้

เมื่อทราบปัญหาในแผนกปิดฝากระป๋องและแผนกจัดเก็บแล้วจึงทำการวิเคราะห์ กระบวนการผลิตอย่างละเอียดภายในแผนกปิดฝาและแผนกจัดเก็บ โดยใช้เทคนิคทางด้าน วิศวกรรมอุตสาหกรรม การศึกษาการเคลื่อนไหว การศึกษางานและ 7 QC Tools ดังนี้

4.2 การศึกษาเวลาในขั้นตอนการผลิตอย่างละเอียด

ทำการศึกษาเวลาโดยการหาค่าลังการผลิตและคำนวณเป็นเวลาการผลิตในแต่ละขั้นตอนจำนวน 10 รอบแล้วคำนวณจำนวนรอบการจับเวลา ดังแสดงในภาคผนวก ก แล้วหาเวลาเฉลี่ยซึ่งผลที่ได้แสดงดังนี้

ตาราง 4.3 แสดงค่าลังการผลิตเฉลี่ยและเวลาเฉลี่ยในแต่ละขั้นตอนการผลิต

ขั้นตอนการผลิต	ค่าลังการผลิตเฉลี่ย (กก./ชม)	เวลาเฉลี่ย (วินาที/ 1 กก.)
<u>zone 1</u>		
1. ถ้างทำความสะอาด	930.60	3.87
2. ควั่นหัวแกะเปลือก	924.0	3.90
3. แช่ในสารละลายแคลเซียมคลอไรด์	916.0	3.93
<u>zone 2</u>		
4.แช่ในสารละลายกรดมะนาว (Citric acid)	390 วินาที**	
5.คัดเศษสีดำ หัวขั้ว ลูกแตกและแยกขนาดลำไย	390 วินาที**	
6.บรรจุกระป๋อง(กระป๋องขนาด 6 oz)	809.82	4.45
7.บรรจุกระป๋อง(กระป๋องขนาด 20 oz)	1710.72	2.10
<u>zone 3</u>		
8. ไล่อากาศ		
- ร้างไล่อากาศที่ 4 (6 oz)	900 วินาที**	
- ร้างไล่อากาศที่ 5 20 (oz)	900 วินาที**	
9. บรรจุน้ำเชื่อม ปิดฝากระป๋องขนาด 6 oz	856.80	4.2
10. บรรจุน้ำเชื่อม ปิดฝากระป๋องขนาด 20 oz	2258	1.59
11. ถาล้างลงสู่รางฆ่าเชื้อที่ 3(กระป๋อง6 oz)		
- หัวราง	464.10	7.74
- ดัมฆ่าเชื้อ	900 วินาที**	
- ท้ายราง	533.30	6.75

ขั้นตอนการผลิต	กำลังการผลิต เฉลี่ย(กก./ชม)	เวลาเฉลี่ย (วินาที/ 1 กก.)
12. ลำเลียงลงสู่รางฆ่าเชื้อที่ 4(กระป๋อง 20 oz)		
- หัวราง	1496.80	2.41
- คัมฆ่าเชื้อ	900 วินาที**	
- ท้ายราง	1663.20	2.16
<u>แผนกจัดเก็บ</u>		
13. เรียงกระป๋องลงพาเลท จุดที่ 1 (กระป๋องขนาด 6 oz.)	471.24	7.64
14.เรียงกระป๋องลงพาเลท จุดที่ 2 (กระป๋องขนาด 6 oz.)	464.10	7.76
15. เรียงกระป๋องลงพาเลท จุดที่ 3 (กระป๋องขนาด 20 oz.)	1496.80	2.41
16. เรียงกระป๋องลงพาเลท จุดที่ 4 (กระป๋องขนาด 20 oz.)	1520.60	2.37

** คือขั้นตอนที่กำหนดเวลาเป็นมาตรฐานไม่สามารถเปลี่ยนแปลงได้

ตัวอย่าง การคำนวณเปลี่ยนจากกำลังการผลิตเฉลี่ยเป็นเวลาการผลิต

ตัวอย่างการคำนวณในขั้นตอนล้างทำความสะอาดจากกำลังการผลิต 930.6 กก./ชม

ลำไยจำนวน 930.6 กิโลกรัม ใช้เวลา 60 นาที

ถ้าลำไยจำนวน 1 กิโลกรัม จะใช้เวลา $(1 \times 60) / 930.6 = 0.064$ นาที

หรือ 3.87 วินาที

จากตาราง 4.3 ในแผนกปิดฝา แม้ว่าขั้นตอนการไล่อากาศและปิดฝากระป๋องจะมีกำลังการผลิตต่ำแต่มีข้อจำกัดคือ ในการไล่อากาศจะต้องให้ลำไยกระป๋องอยู่ในราง 15 นาทีทำให้ไม่สามารถปรับความเร็วของรางไล่อากาศได้ ทำนองเดียวกับเครื่องปิดฝาไม่สามารถปรับความเร็วได้เพราะจะทำให้กระป๋องบวมและต้องปรับเครื่องใหม่ จุดที่มีปัญหาคือ หัวรางฆ่าเชื้อที่ 3 และ 4 ซึ่งเป็นจุดลำเลียงลำไยกระป๋องลงสู่รางคัมฆ่าเชื้อเป็นจุดคอขวด ในแผนกจัดเก็บมีปัญหาคือ พนักงานการเรียงลำไยกระป๋องลงพาเลทช้า ใช้เวลานานในการเรียงกระป๋องลงพาเลท

4.3 การคำนวณหาเวลามาตรฐาน

จากจำนวนรอบการจับเวลาในตาราง 5 ในภาคผนวก ข ได้จำนวนรอบน้อยกว่า 10 รอบ แสดงว่าการจับเวลาที่จับมา 10 รอบนั้นสามารถนำข้อมูลไปใช้คำนวณหาเวลาปกติได้

การหาเวลามาตรฐานต้องเริ่มจากการหาเวลาปกติ (Normal Time) โดยใช้เวลาเฉลี่ย (Select Time) และตัวประกอบความเร็ว (Rating Factor) ซึ่งตัวประกอบความเร็วที่นำมาคำนวณ ประกอบด้วย ทักษะการทำงาน (skill) ตัวประกอบความเร็วที่พิจารณาจากทักษะการทำงานของ พนักงานที่ทำการจับเวลา ความพยายามเพื่อให้งานสำเร็จ (Effort) คือตัวประกอบความเร็วที่ พิจารณาจากความพยายามในการทำงานของพนักงานที่ถูกจับเวลาเพื่อให้งานสำเร็จ เงื่อนไขการ ปฏิบัติงาน (Condition) คือตัวประกอบอัตราความเร็วที่พิจารณาจากเงื่อนไขการทำงานของ พนักงานว่ามีผลกระทบต่อความเร็วในการทำงานของพนักงานที่จับเวลาหรือไม่ ความสม่ำเสมอ (Consistency) คือตัวประกอบความเร็วที่พิจารณาเกี่ยวกับความสม่ำเสมอในการทำงานของ พนักงานระหว่างการจับเวลา นำมาคำนวณโดยใช้สมการ

ตัวอย่าง การคำนวณหาค่าเวลาปกติ จากขั้นตอนการล้างทำความสะอาด

จากตารางที่ 4.3 เวลาเฉลี่ย

3.87 วินาที/กก.

ตัวประกอบอัตราความเร็ว (Rating Factor) จากภาคผนวก ข

1.11

เวลาปกติ

3.87×1.11
 $= 4.30 \text{ วินาที/กก.}$

ตาราง 4.4 แสดงเวลาการคำนวณเวลาปกติในแต่ละขั้นตอนการผลิต

ขั้นตอนการผลิต	เวลาเฉลี่ย (วินาที/กก.)	ตัวประกอบอัตราความเร็ว (Rating Factor)				
		Skill	Effort	Condition	Consistency	เวลาปกติ (วินาที/กก.)
1. ล้างทำความสะอาด	3.87	6%	5%	0%	0%	4.30
2. คว้านหัวแกะเปลือก	3.90	11%	10%	0%	3%	4.84
3. แช่วในสารละลายแคลเซียมคลอไรด์	390 วินาที					
4. แช่วในสารละลายกรดมะนาว (Citric acid)	390 วินาที					

ขั้นตอนการผลิต	เวลาเฉลี่ย (วินาที/กก.)	ตัวประกอบอัตราความเร็ว (Rating Factor)				
		Skill	Effort	Condition	Consistency	เวลาปกติ (วินาที/กก.)
5.คัดเศษสีคำ หัวข้าว ลูกแตกและแยกขนาด ลำไย	4.4	11%	10%	0%	3%	5.45
6.บรรจุกระป๋อง(กระป๋องขนาด 6 ออนซ์)	4.45	ใช้เครื่องจักร				4.45
7.บรรจุกระป๋อง(กระป๋องขนาด 20 ออนซ์)	2.1	ใช้เครื่องจักร				2.1
8. ไล่อากาศ						
- รวงไล่อากาศที่ 4 (6 oz)	900 วินาที					
- รวงไล่อากาศที่ 5 (20 oz)	900 วินาที					
9. ปิดฝากระป๋องขนาด 6 ออนซ์	4.2	ใช้เครื่องจักร				4.2
10. ปิดฝากระป๋องขนาด 20 ออนซ์	1.59	ใช้เครื่องจักร				1.59
11. ลำเลียงลงตู้รางฆ่าเชื้อที่ 3						
- หัวราง	7.74	0%	0%	-7%	0%	7.2
- คัมฆ่าเชื้อ	900 วินาที					
- ท้ายราง	6.75	0%	0%	-7%	0%	6.28
12. ลำเลียงลงตู้รางฆ่าเชื้อที่ 4						
- หัวราง	2.41	0%	0%	-7%	0%	2.24
- คัมฆ่าเชื้อ	900 วินาที					
- ท้ายราง	2.1	0%	0%	-7%	0%	1.95
13. เรียงกระป๋องลงพาเลทจุดที่ 1 (6 oz)	7.64	0%	0%	-7%	0%	7.11
14. เรียงกระป๋องลงพาเลทจุดที่ (6 oz)	7.76	0%	0%	-7%	0%	7.22
15. เรียงกระป๋องลงพาเลทจุดที่3(20oz)	2.41	0%	0%	-7%	0%	2.24
16.เรียงกระป๋องลงพาเลทจุดที่ 4(20oz)	2.37	0%	0%	-7%	0%	2.2

จากตารางเมื่อทราบเวลาปกติแล้ว การคำนวณหาเวลามาตรฐานจำเป็นจะต้องหาเวลาเผื่อ
ซึ่งเวลาเผื่อที่ทางโรงงานได้กำหนดเวลาเผื่อไว้ที่ 10 % ดังแสดงในตาราง 4.5

ตาราง 4.5 แสดงรายละเอียดของเวลาเพื่อทั้งหมด

กิจกรรม	เวลาเพื่อ
การเผื่อเวลาวางส่วนบุคคล	5%
การล่าและการรอคอย	3%
ความเมื่อยล้า	2%

การคำนวณหาเวลามาตรฐานสามารถคำนวณจากการนำเอาเวลาปกติมาคำนวณร่วมกับเวลาเพื่อ 10 % ของเวลาผลิตทั้งหมด ซึ่งได้แสดงตัวอย่างการคำนวณหาเวลามาตรฐานดังนี้

ตัวอย่าง การคำนวณหาเวลามาตรฐาน จากขั้นตอนการล้างทำความสะอาด

เวลาปกติที่คำนวณได้จากตาราง 4.4	4.30 วินาที/กก.
เวลาเพื่อทั้งหมด	10 %
เวลามาตรฐานเท่ากับ	4.30×1.10
	4.73 วินาที/กก.

เนื่องจากตั้งแต่กระบวนการ บรรจุกระป๋อง ไส้การผลิตจะแยกเป็นสองไลน์คือ แบ่งเป็นการบรรจุกระป๋องขนาด 6 ออนซ์และ 20 ออนซ์ จึงต้องแยกตารางเวลามาตรฐานดังนี้

ตาราง 4.6 แสดงเวลามาตรฐานของแต่ละขั้นตอนผลิตลำไยกระป๋องขนาดน้ำหนัก 6 ออนซ์

ขั้นตอนการผลิต	เวลาเฉลี่ย (วินาที/ กก.)	เวลาปกติ (วินาที/กก.)	เวลา มาตรฐาน (วินาที/กก.)
<u>Zone 1</u>			
1. ล้างทำความสะอาด	3.87	4.3	4.73
2. คว้านหัวแกะเปลือก	3.9	4.84	5.32
3. แช่ในสารละลายแคลเซียมคลอไรด์			390
<u>Zone 2</u>			
4.แช่ในสารละลายกรดมะนาว (Citric acid)			390
5.คัดเศษสีดำ หัวขั้ว ลูกแตกและแยกขนาดลำไย	4.4	5.45	6
6.บรรจุกระป๋อง(กระป๋องขนาด 6 oz.)	4.45	4.45	4.45
7. ไล่อากาศ			
- รางไล่อากาศที่ 4 (6 oz.)			900
<u>Zone 3 (แผนกปิดฝากระป๋อง)</u>			
8. ปิดฝากระป๋องขนาด 6 oz.	4.2	4.2	4.2
9. ลำเลียงลงสู่รางฆ่าเชื้อที่ 3			
- หัวราง	7.74	7.2	7.92
- ดัมพ์ฆ่าเชื้อ			900
- ท้ายราง	6.75	6.28	6.91
<u>แผนกจัดเก็บ</u>			
10. เรียงกระป๋องลงพาเลท จุดที่ 1 (กระป๋อง 6 oz.)	7.64	7.11	7.82
11. เรียงกระป๋องลงพาเลท จุดที่ 2 (กระป๋อง 6 oz.)	7.76	7.22	7.94
	รวม		2,635.29



ตาราง 4.7 แสดงเวลามาตรฐานของการผลิตลำใยกระป๋องขนาดน้ำหนัก 20 ออนซ์

ขั้นตอนการผลิต	เวลาเฉลี่ย (วินาที/กก.)	เวลาปกติ (วินาที/กก.)	เวลา มาตรฐาน (วินาที/กก.)
<u>Zone 1</u>			
1. ล้างทำความสะอาด	3.87	4.3	4.73
2. คว้านหัวแกะเปลือก	3.9	4.84	5.32
3. แช่ในสารละลายแคลเซียมคลอไรด์			390
<u>Zone 2</u>			
4. แช่ในสารละลายกรดมะนาว (Citric acid)			390
5. คัดเศษสีดำ หัวขั้ว ลูกแตกและแยกขนาดลำใย	4.4	5.45	6.00
6. บรรจุกระป๋อง (กระป๋องขนาด 20 oz.)	2.1	2.1	2.1
7. ไล่อากาศ			
- รวบรวมไล่อากาศที่ 5 (20 oz.)			900
<u>Zone 3 (แผนกปิดฝากระป๋อง)</u>			
8. ปิดฝากระป๋องขนาด 20 oz.	1.59	1.59	1.59
9. ลำเลียงลงสู่รางน้ำเชื้อที่ 4			
- หัวราง	2.41	2.24	2.46
- คัมฆ่าเชื้อ			900
- ท้ายราง	2.16	1.95	2.14
<u>แผนกจัดเก็บ</u>			
10. เรียงกระป๋องลงพาเลท จุดที่ 3 (กระป๋อง 20 oz.)	2.41	2.24	2.46
11. เรียงกระป๋องลงพาเลท จุดที่ 4 (กระป๋อง 20 oz.)	2.37	2.2	2.42
	รวม		2,609.22

4.4 คำนวณมาตรฐานผลผลิตและประสิทธิภาพการผลิตในจุดปัญหา (ก่อนการปรับปรุง)

จากตาราง 4.6 และ 4.7 บริเวณที่มีปัญหาคือ บริเวณสีเหลืองในขั้นตอนต่างๆ หลังจากทราบเวลามาตรฐานในทุกขั้นตอนแล้วจึงนำมาคำนวณค่ามาตรฐานผลผลิตต่อวัน (Standard Output) ของแผนกที่มีปัญหาคือ แผนกปิดฝากระป๋องและแผนกจัดเก็บ โดยคิดที่เวลาทำงาน 8 ชั่วโมงหรือ 28,800 วินาที

ตัวอย่าง การคำนวณจำนวนมาตรฐานผลผลิต (Standard Output) ของขั้นตอนการลำเลียง
ลำไยกระป๋องลงหั่วรางฆ่าเชื้อที่ 3 แสดงได้ดังนี้

เวลาทำงานวันละ 8 ชั่วโมงเท่ากับ 28,800 วินาที
เวลามาตรฐานจากตาราง 4.6 เท่ากับ 7.92 วินาที/กก.

$$\text{Standard Output} = 28,800 / 7.92$$
$$= 3,636.36 \text{ กิโลกรัม/ วัน}$$

ตัวอย่าง การคำนวณจำนวนมาตรฐานผลผลิต (Standard Output) ของขั้นตอนการลำเลียง
ลำไยกระป๋องลงหั่วรางฆ่าเชื้อที่ 4 แสดงได้ดังนี้

เนื่องจากบริเวณหั่วรางฆ่าเชื้อที่ 4 ใช้เวลาในการผลิตลำไยกระป๋องวันละ 5 ชั่วโมง
เวลาทำงานวันละ 5 ชั่วโมงเท่ากับ 18,000 วินาที
เวลามาตรฐานจากตาราง 4.7 เท่ากับ 2.46 วินาที/กก.

$$\text{Standard Output} = 18,000 / 2.46$$
$$= 7,317.07 \text{ กิโลกรัม/ วัน}$$

มาตรฐานผลผลิตในแผนกจัดเก็บในจุดที่ 3 และ 4 มีการคำนวณดังตัวอย่างข้างต้นแต่คิดเวลาทำงาน
วันละ 4 ชั่วโมง

ตาราง 4.8 แสดงมาตรฐานผลผลิต (Standard Output) ต่อวันของแต่ละขั้นตอนในจุดที่มีปัญหา

ขั้นตอนการผลิต	เวลามาตรฐาน (วินาที/กก.)	Standard Output (กก./วัน)
<u>ลำไยกระป๋องขนาดน้ำหนัก 6 ออนซ์</u>		
ลำเลียงลงสู่รางฆ่าเชื้อที่ 3 (6 oz)		
- หั่วราง	7.92	3636.36
- ท้ายราง	6.91	4167.87
เรียงกระป๋องลงพาเลท จุดที่ 1 (กระป๋องขนาด 6 oz)	7.82	3682.86
เรียงกระป๋องลงพาเลท จุดที่ 2 (กระป๋องขนาด 6 oz)	7.94	3627.20

ขั้นตอนการผลิต	เวลามาตรฐาน (วินาที/กก.)	Standard Output (กก./วัน)
<u>ลำไยกระป๋องขนาดน้ำหนัก 20 ออนซ์</u>		
ลำเลียงลงสู่รางฆ่าเชื้อที่ 4 (20 oz)		
- หัวราง	2.46	7,317.07
- ท้ายราง	2.14	8,411.21
เรียงกระป๋องลงพาเลท จุดที่ 3 (กระป๋องขนาด 20 oz)	2.46	5,853.66
เรียงกระป๋องลงพาเลท จุดที่ 4 (กระป๋องขนาด 20 oz)	2.42	5,950.41

หลังจากนั้นคำนวณหาประสิทธิภาพการผลิตในแต่ละขั้นตอนโดยใช้ข้อมูลผลผลิตที่ได้จริง (Actual Output) ใน ภาคผนวก ก ซึ่งแสดงดังต่อไปนี้

ตัวอย่าง การคำนวณประสิทธิภาพการผลิตใน ขั้นตอนการลำเลียงลำไยกระป๋องลงหัวรางฆ่าเชื้อที่ 3 แสดงได้ดังนี้

ผลผลิตจริงที่ได้ (Actual Output) ในตาราง 4.9 เท่ากับ 3,312.96 กิโลกรัม/ วัน มาตรฐานผลผลิต (Standard Output) ในตาราง 4.8 เท่ากับ 3,636.36 กิโลกรัม/ วัน

Efficiency = Actual Output/ Standard Output

ดังนั้น

$$\begin{aligned} \text{Efficiency} &= (3,312.96/3,636.36) \times 100 \\ &= 91.11 \% \end{aligned}$$

ตัวอย่าง การคำนวณระยะเวลาการผลิตต่อกิโลกรัมในขั้นตอนการลำเลียงลำไยกระป๋องลงหัวรางฆ่าเชื้อที่ 3

ผลผลิตในตาราง 4.9 เท่ากับ

3,312.96 กิโลกรัม/วัน

เวลาทำงาน 8 ชั่วโมง หรือ

28,800 วินาที

ระยะเวลาการผลิตต่อกิโลกรัม

$$= 28,800 \text{ วินาที} / 3,312.96 \text{ กิโลกรัม}$$
$$= 8.69 \text{ วินาที/ กิโลกรัม}$$

ตัวอย่าง การคำนวณระยะเวลาการผลิตต่อกิโลกรัมในขั้นตอนการลำเลียงลำไยกระป๋องลงหั่วรางฆ่าเชื้อที่ 4

ผลผลิตในตาราง 4.9 เท่ากับ

5,187.43 กิโลกรัม/วัน

เวลาทำงาน 5 ชั่วโมง หรือ

18,000 วินาที

ระยะเวลาการผลิตต่อกิโลกรัม

$= 18,000 \text{ วินาที} / 5,187.43 \text{ กิโลกรัม}$

$= 3.46 \text{ วินาที/ กิโลกรัม}$

ระยะเวลาการผลิตในแผนกจัดเก็บในจุดที่ 3 และ 4 มีการคำนวณดังตัวอย่างข้างต้นแต่คิดเวลาทำงานวันละ 4 ชั่วโมง

ตาราง 4.9 แสดงรอบเวลาการทำงานและประสิทธิภาพในจุดปัญหาของแผนกปิดฝากระป๋องและแผนกจัดเก็บ (ก่อนการปรับปรุง)

ขั้นตอนการผลิต	Standard Output (กก./วัน)	ผลผลิตจริง (กก./วัน)	ระยะเวลาการผลิต (วินาที/กก.)	Efficiency (%)
<u>ลำไยกระป๋องขนาดน้ำหนัก 6 ออนซ์</u>				
ลำเลียงลงสู่รางฆ่าเชื้อที่ 3				
- หั่วราง	3636.36	3312.96	8.69	91.11%
- ทำยราง	4167.87	3312.96	8.69	79.49%
เรียงกระป๋องลงพาเลท จุดที่ 1	3682.86	1660.63	17.34	45.09%
เรียงกระป๋องลงพาเลท จุดที่ 2	3627.20	1654.51	17.41	45.61%
<u>ลำไยกระป๋องขนาดน้ำหนัก 20 ออนซ์</u>				
ลำเลียงลงสู่รางฆ่าเชื้อที่ 4				
- หั่วราง**	7317.07	5187.43	3.46	70.89%
- ทำยราง**	8411.21	5187.43	3.46	61.67%
เรียงกระป๋องลงพาเลท จุดที่ 3 ***	5853.66	2592.92	5.55	44.30%
เรียงกระป๋องลงพาเลท จุดที่ 4 ***	5950.41	2594.52	5.55	43.60%

**บริเวณหัวและท้ายรางฆ่าเชื้อที่ 4 ใช้เวลาในการผลิตลำไยกระป๋องวันละ 5 ชั่วโมง เวลาที่เหลืออีก 3

ชั่วโมงจะทำการผลิตผลไม้รวมซึ่งไม่อยู่ในขอบเขตงานวิจัยนี้

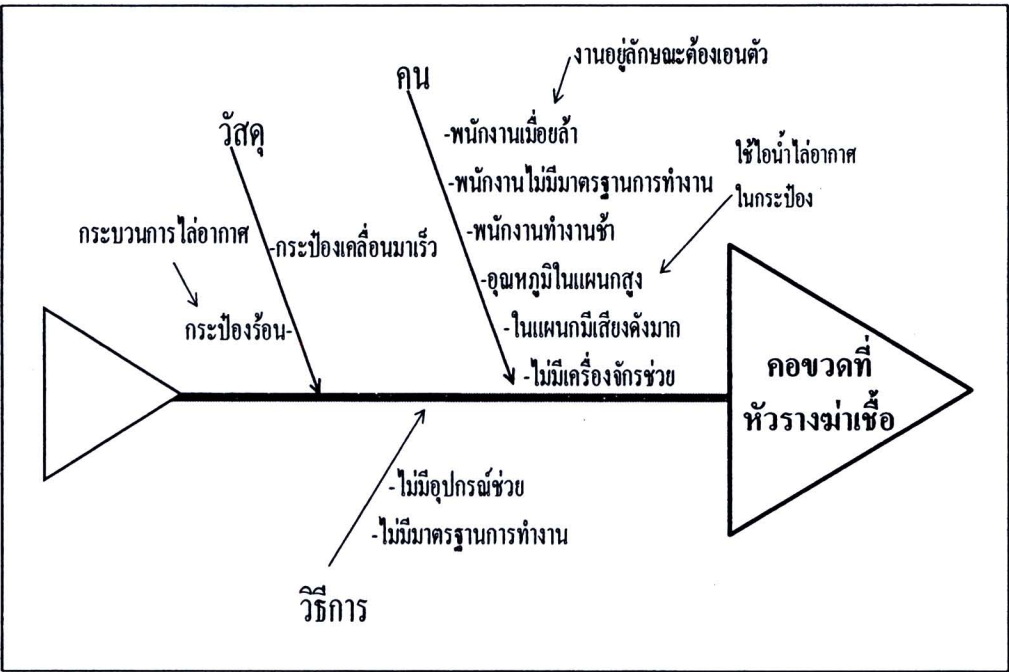
*** บริเวณแผนกจัดเก็บจุดที่ 3 และ 4 ใช้เวลาในการจัดเก็บลำไยกระป๋องวันละ 4 ชั่วโมง เวลาที่เหลืออีก

4 ชั่วโมงจะทำการจัดเก็บผลไม้รวมซึ่งไม่อยู่ในขอบเขตงานวิจัยนี้

4.5 สาเหตุของปัญหา

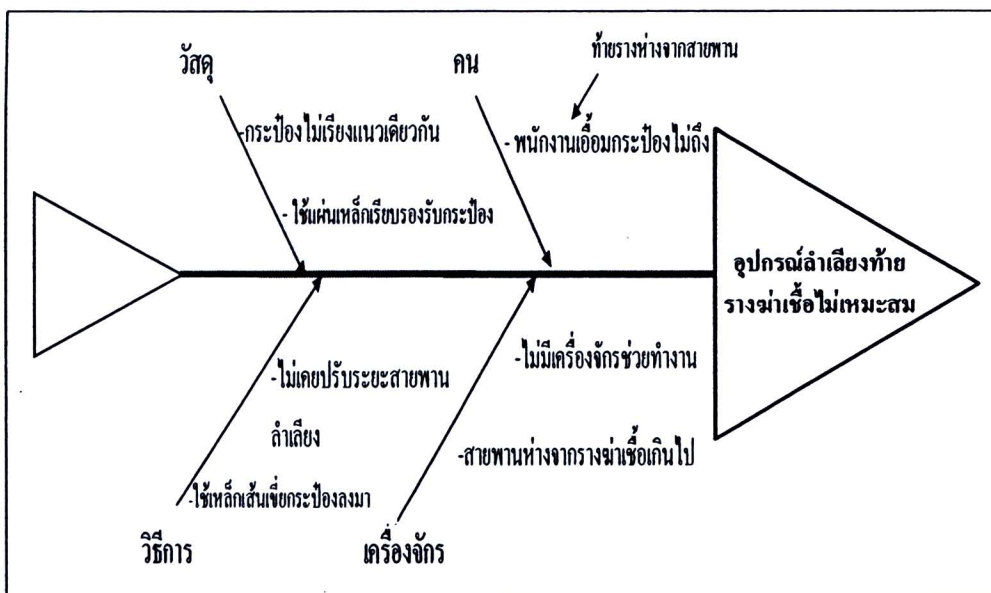
หลังจากคำนวณหาประสิทธิภาพการผลิตแล้ว จึงได้หาสาเหตุของปัญหาโดยใช้ผังแสดงเหตุและผล ดังต่อไปนี้

4.5.1 หาสาเหตุของปัญหาในแผนกปิดฝากระป๋อง



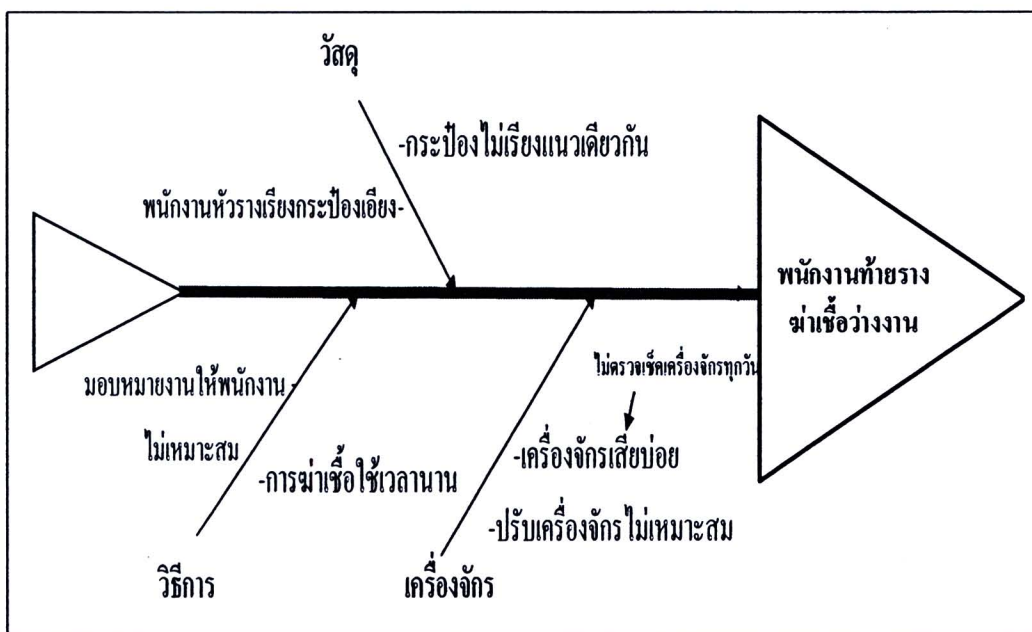
ภาพ 4.3 ผังแสดงเหตุและผลหาสาเหตุของปัญหาคอขวด

จากภาพ 4.3 พบว่าสาเหตุของปัญหาการลำเลียงกระป๋องลงรางฆ่าเชื้อที่ 3 และ 4 เป็นจุดคอขวด ก็คือด้านพนักงาน กล่าวคือพนักงานเมื่อยล้าเนื่องจากงานอยู่ในลักษณะที่ต้องเอนตัว พนักงานไม่มีมาตรฐานการทำงานและทำงานช้า อุณหภูมิในแผนกปิดฝาสูงมากและมีเสียงดังมาก



ภาพ 4.4 ฟังแสดงเหตุและผล หาสาเหตุของปัญหาอุปกรณ์ลำเลียงกระป๋องไม่เหมาะสม

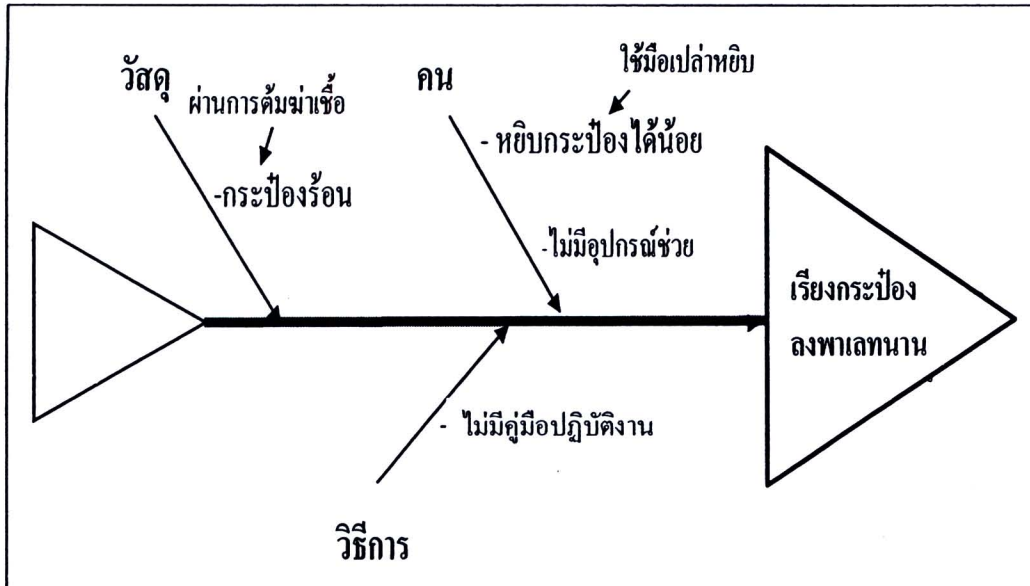
จากภาพ 4.4 พบว่าสาเหตุสำคัญของปัญหาอุปกรณ์ลำเลียงกระป๋องจากทำร้ายร่างมาเชื่อที่ 3 และ 4 มายังสายพานลำเลียงไม่เหมาะสม คือด้านเครื่องจักร กล่าวคือไม่มีเครื่องจักรช่วยในการทำงานและสายพานลำเลียงห่างจากร่างมาเชื่อเกินไป



ภาพ 4.5 ฟังแสดงเหตุและผลหาสาเหตุของปัญหาพนักงานว่างงาน

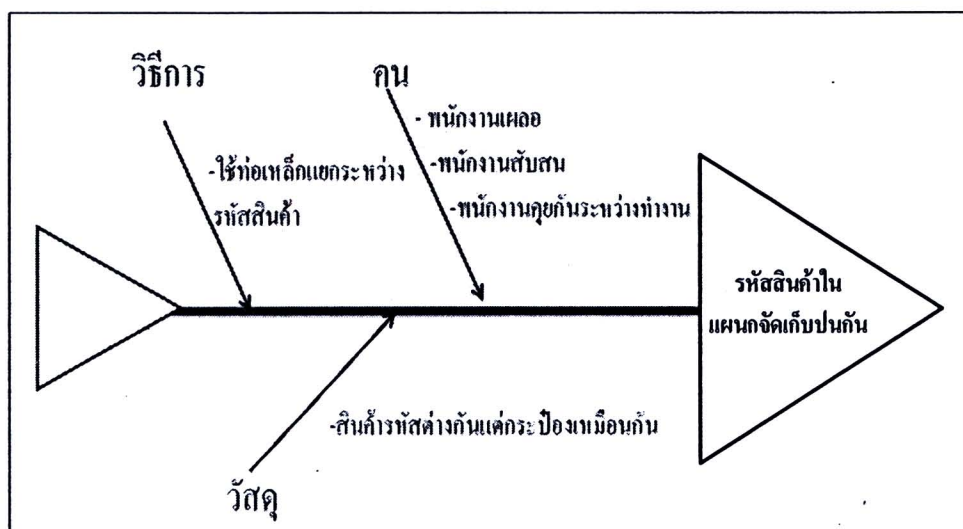
จากภาพ 4.5 พบว่าสาเหตุของปัญหาพนักงานทำยารางฆ่าเชื้อที่ 1 และ 2 ว่างงานและทำงานไม่เต็มประสิทธิภาพคือด้านวิธีการและเครื่องจักร กล่าวคือ มีการมอบหมายงานให้พนักงานไม่เหมาะสม การฆ่าเชื้อใช้เวลานาน เครื่องจักรเสียและปรับเครื่องจักรไม่เหมาะสม

4.5.2 หาสาเหตุของปัญหาในแผนกจัดเก็บ



ภาพ 4.6 แสดงเหตุและผล หาสาเหตุของปัญหาการเรียงกระป๋องลงพาเลทนาน

จากภาพ 4.6 พบว่าปัญหาการเรียงกระป๋องลงพาเลทนานคือด้านพนักงานหนีบกระป๋องได้น้อยเนื่องจากใช้มือเปล่าหยิบกระป๋องและไม่มีอุปกรณ์ช่วยในการหยิบหรือลำเลียงกระป๋องมาใส่พาเลท



ภาพ 4.7 แสดงเหตุและผล หาสาเหตุของปัญหาการรหัสสินค้าปนกัน

จากภาพ 4.7 พบว่าปัญหาหัตถสืนคร้าปนกันด้านพนักงาน คือพนักงานผลอหยิบล้าไย
กระป๋องรหัตถต่างกันลงพาเลทเดียวกัน และเกิดควมสับสนเนื่องจากระป๋องมีลักษณะเหมือนกัน
และในการแยกรหัตถสืนคร้าจะใช้ท่อเหล็กที่มีลักษณะเหมือนกันคั่นระหว่างล้าไยกระป๋องที่มีรหัตถ
ต่างกัน

4.6 การประเมินแนวทางการแก้ปัญหา

ตาราง 4.10 แสดงแนวทางการแก้ไข้ปัญหาทั้งหมดในแผนกไฟฟ้ากระบี่อง

ปัญหา	ต้นเหตุ ปัญหา	สาเหตุ	แนวทางการแก้ปัญหา	ข้อจำกัด
คอดขาด	พนักงาน	- พนักงานเมื่อยล้าเนื่องจากต้องเอนตัวในการทำงาน - พนักงานไม่มีมาตรฐานการทำงาน - พนักงานทำงานช้า - อุณหภูมิในแผนกจัดเก็บสูง - ในแผนกมีเสียงดังมาก	- หมุนเวียนพนักงานมาทำงาน - จัดฝึกอบรมมาตรฐานการทำงานให้พนักงาน - ออกแบบอุปกรณ์ช่วยในการทำงาน - นำเครื่องจักรมาทำงานแทนพนักงาน - นำเครื่องจักรมาทำงานร่วมกับพนักงาน	- ต้นทุนแรงงานสูง - พนักงานไม่ปฏิบัติตามมาตรฐานอย่างต่อเนื่อง - พนักงานไม่ใช้อย่างต่อเนื่อง - มีงบประมาณ แต่การลงทุนต้องมึระยะเวลาต้นทุนไม่เกิน 2 ปี - พนักงานไม่สามารถทำงานร่วมกับเครื่องจักรได้
อุปกรณ์ ล้าสมัยไม่ เหมาะสม	เครื่องจักร	- ไม่มีเครื่องจักรช่วยในการทำงาน - สายพานห่างจากรางงาเข้าเครื่องเกินไป	- นำเครื่องจักรมาช่วยพนักงานทำงาน - ปรับสายพานล้าเสียให้ชิดกับท้ายรางงาเข้า - นำเครื่องจักรมาทำงานแทนพนักงาน - เปลี่ยนยางหุ้มบาร์ของรางงาเข้าใหม่ - ทำร่องที่แผ่นเหล็กให้กระเบื้องเรียงได้ดี	- ทำได้แต่กระบี่องจะไม่เรียงกันไปตามสายพาน - มีงบประมาณ แต่การลงทุนต้องมึระยะเวลาดำเนินทุนไม่เกิน 2 ปี - เป็นการแก้้ปัญหาที่ปลายเหตุ - เป็นการแก้้ปัญหาที่ปลายเหตุ

ตาราง 4.10 (ต่อ) แสดงแนวทางการแก้ไขปัญหาดังหมดยุติในแผนกปิดฝากระป๋อง

ปัญหา	ต้นเหตุ ปัญหา	สาเหตุ	แนวทางการแก้ปัญหา	ข้อจำกัด
พนักงาน ว่างงาน	วิธีการและ เครื่องจักร	1.มอบหมายงานให้พนักงานไม่เหมาะสม 2.การฆ่าเชื้อใช้เวลานาน 3.ปรับตั้งเครื่องจักรเดิม ไม่เหมาะสม 4.เครื่องจักรเสียบ่อยและไม่มีการตรวจเช็คประจำวัน	1. ช่อมแซมเครื่องจักรให้ดีขึ้นและตรวจเช็คประจำวัน 2. ปรับตั้งให้เครื่องจักรสามารถรับกระป๋องได้ดีขึ้น 3. ให้นำพนักงานไปทำงานแผนกอื่นแทน	ต้องใช้งบประมาณไม่สูงและสามารถใช้เครื่องจักรที่มีประสิทธิภาพขึ้นสามารถแทนการทำงานของคนงานได้

จากสาเหตุของปัญหาต่างๆทั้งหมดจึงได้ทำการประเมินหาแนวทางการแก้ไขปัญหานี้ให้หมด และให้หัวหน้าฝ่ายที่เกี่ยวข้องเป็นผู้เลือกวิธีการแก้ปัญหา
 ภายใต้อำนาจที่มีดังตารางต่อไปนี้

ตาราง 4.11 แสดงแนวทางการแก้ไขปัญหานี้ทั้งหมดในแผนกจัดเก็บ

ปัญหา	ต้นเหตุ ปัญหา	สาเหตุ	แนวทางการแก้ปัญหา	ข้อจำกัด
พนักงานเรียง กระเบื้องลง พาเลทนาน	พนักงาน	1. พนักงานหยิบกระเบื้องได้น้อย 2. พนักงานใช้มือหยิบกระเบื้อง 3. ไม่มีอุปกรณ์ช่วยลำเลียงกระเบื้องพา เลท	1.เพิ่มจำนวนพนักงานขึ้น 2.การใช้หลักเศรษฐศาสตร์การเคลื่อนไหว การ ออกแบบอุปกรณ์ช่วย	1. ต้นทุนแรงงานสูง 2. ต้องใช้ต้นทุนต่ำและสามารถใช้ได้จริง
รหัสสินค้า ปนกัน	พนักงาน วิธีการ และวัสดุ	1. พนักงานผลอ 2. พนักงานสับสน 3. พนักงานคุยกันระหว่างทำงาน 4. ใช้ท่อเหล็กแยกระหว่างสินค้า 5. สินค้ารหัสต่างกันแต่กระเบื้องเหมือนกัน	1. เปลี่ยนการให้สัญญาณอย่างอื่นแทนท่อเหล็ก	ต้องสามารถใช้ได้กับสินค้าทุกประเภท สามารถใช้ได้จริง และพนักงานเห็นได้ ชัดเจน ไม่สับสน

จากสาเหตุและแนวทางแก้ปัญหาทั้งหมด ผู้วิจัยได้ร่วมกับหัวหน้าฝ่ายที่เกี่ยวข้องของโรงงานได้ระดมความคิด โดยใช้หลักของการวิเคราะห์ปัญหา ด้วยการวิเคราะห์ว่ากิจกรรมใดบ้างที่คนสามารถทำได้ดีกว่าหรือเครื่องจักรทำได้ดีกว่า หรือควรทำร่วมกัน เพื่อเปรียบเทียบหาคำตอบที่ดีที่สุดใช้หลักการของ ECRS ใช้ใช้หลักในข้อ E คือ การกำจัดขั้นตอนการทำงานที่ไม่จำเป็นออกไป (Eliminate) งานหรือการปฏิบัติงานที่ไม่จำเป็น หมายถึง การสูญเสียของแรงงาน เวลา วัสดุสิ่งของ หรือเงินทุน ค่าใช้จ่ายที่นำมาลงทุนหรือดำเนินกิจการหรือจัดงานนั้นขึ้น

ดังนั้นหัวหน้าฝ่ายที่เกี่ยวข้องเห็นว่าในแผนกปิดฝากระป๋องมีต้นทุนแรงงานของโรงงานสูง และแรงงานที่ทำงานทำยารางฆ่าเชื้อที่ 1-4 ที่มีปัญหาดังกล่าวเป็นการทำงานที่ไม่ก่อประโยชน์ต่อตัวผลิตภัณฑ์และพนักงานว่างงานมากเกินไป สภาพแวดล้อมภายในแผนกมีอุณหภูมิสูงมากและมีเสียงดังมากเนื่องจากภายในแผนกมีเครื่องจักรจำนวนมาก เช่น เครื่องฆ่าเชื้อรีทอร์ท เครื่องไล่อากาศ เครื่องปิดฝากระป๋อง เป็นต้น ซึ่งส่งผลกระทบต่อสุขภาพและประสิทธิภาพการทำงานของพนักงานในระยะยาว ดังนั้นจึงเห็นว่าควรนำเอาเครื่องจักรเข้ามาแทนที่การทำงานของพนักงาน

แต่ทางบริษัทมีข้อจำกัดด้านงบประมาณ จึงต้องมีการคำนวณระยะเวลาคืนทุนในการลงทุนของการใช้เครื่องจักรเพื่อประเมินโครงการลงทุนว่ามีความคุ้มค่าต่อการลงทุนหรือไม่ ซึ่งระยะเวลาคืนทุนที่บริษัทกำหนดไว้คือ ไม่เกิน 2 ปีจะสามารถลงทุนได้

เครื่องจักรที่จะนำมาใช้คือ อุปกรณ์ระบบลม หน้าที่การทำงานคือ เป็นระบบผลัดกระป๋องลงสู่รางฆ่าเชื้อ และรับกระป๋องจากท้ายรางฆ่าเชื้อ ราคาชุดละ 31,315 บาท (ภาคผนวก ค) อายุการใช้งาน 7 ปี ใช้อุปกรณ์ระบบลมแทนการทำงานของพนักงานที่หัวและท้ายรางที่ 3 และ 4 จำนวน 4 เครื่อง ท้ายรางฆ่าเชื้อที่ 1 และ 2 ปรับตั้งแก้ไขเครื่องจักรเดิมที่มีอยู่แล้วทำงานได้ดี การคำนวณผลตอบแทนจากการลงทุนการใช้อุปกรณ์ระบบลมตามหลักเศรษฐศาสตร์วิศวกรรมแสดงในภาคผนวก ค และสรุปได้ดังต่อไปนี้

ก่อนการปรับปรุง

แรงงานทั้งหมดจำนวน	8 คน
ค่าแรง	154 บาท/ วัน
เวลาการทำงาน	25 วัน/ เดือน
การทำงาน	12 เดือน
ค่าแรง	$= 8 \times 154 \times 25 \times 12$
	$= 369,600$ บาท/ ปี

หลังการปรับปรุง

ราคาอุปกรณ์ลมจำนวน 4 เครื่อง	125,260 บาท
บวก ค่าติดตั้ง	4,000 บาท
บวก ค่าปรับตั้งอุปกรณ์ลมท้ายรางฆ่าเชื้อที่ 1 และ 2	2,500 บาท
รวมเป็นเงิน	= 131,758 บาท
คิดเป็นค่าใช้จ่ายต่อปี (อัตราดอกเบี้ย 7%)	= 131,758(A/P, 7%, 7)
	= 131,758(0.18555)
	= 24,447.69 บาท/ปี

ค่าใช้จ่ายในการดำเนินงาน

ค่าไฟฟ้า	36,000 บาท/ปี
ค่าบำรุงรักษา	4,500 บาท/ปี
ค่าเสื่อมราคา (ภาคผนวก ค)	26,841 บาท/ปี
ค่าแรงงานคุมเครื่องจักร 2 คน	92,400 บาท/ปี
รวมเป็นค่าใช้จ่าย	159,741 บาท/ปี

คิดเป็นมูลค่าการลงทุนเท่ากับ $24,447.69 + 159,741 = 184,188.69$ บาท/ปี

ดังนั้น บริษัทสามารถประหยัดเงินได้เท่ากับ $369,600 - 184,188.69 = 185,411.31$ บาท/ปี

หรือคิดเป็นร้อยละ $(185,411.31 / 369,600) \times 100 = 50.16\%$ ต่อปี

ระยะเวลาคืนทุน = (เงินลงทุนเริ่มแรก/เงินสดรับสุทธิต่อปี) = $131,758 / 185,411.31$
 $= 0.71$ ปี หรือ 213 วัน

ระยะเวลาคืนทุนดังกล่าวเป็นการเทียบบัญชีใดรายการจากเวลาการทำงานของพนักงานที่ทำงาน 25 วัน/ เดือน ดังนั้นใน 1 ปีพนักงานจะทำงานเท่ากับ 300 วัน จากการคำนวณดังกล่าว ต้นทุนที่บริษัทสามารถประหยัดได้ คือเงินสดรับสุทธิที่ได้กลับคืนมา

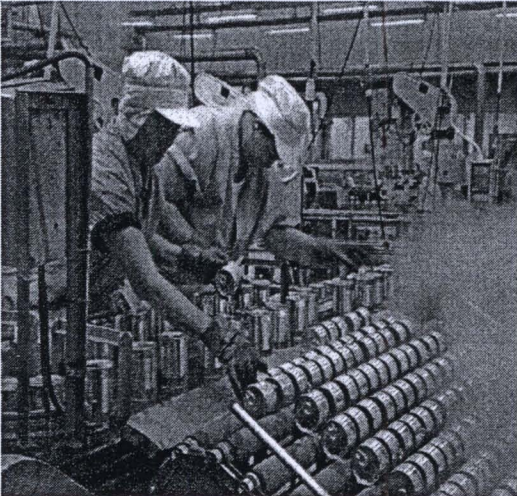
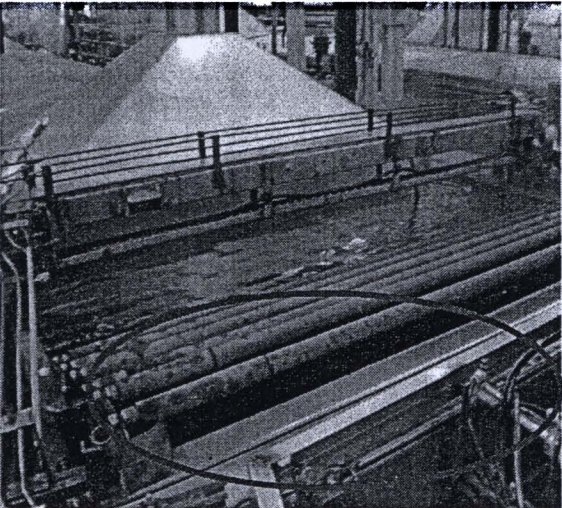
จากการคำนวณจะเห็นได้ว่าการปรับปรุงในแผนกปิดฝากระป๋องมีต้นทุนแรงงาน 369,600 บาท/ปี แต่ถ้ามมีการลงทุนใช้เครื่องจักรจะทำให้สามารถลดจำนวนพนักงานจากเดิม 8 คน เหลือพนักงาน 2 คนเพื่อควบคุมดูแลหัวและท้ายรางฆ่าเชื้อ ทำให้สามารถประหยัดต้นทุนได้ซึ่งก็คือ กำไรสุทธิที่ได้รับกลับคืนมา 185,411.31 บาท/ปี ระยะเวลาคืนทุน 0.71 ปี ซึ่งไม่เกินที่บริษัท กำหนด ดังนั้นบริษัทจึงได้ดำเนินการปรับปรุงดังนี้

4.7 การปรับปรุง

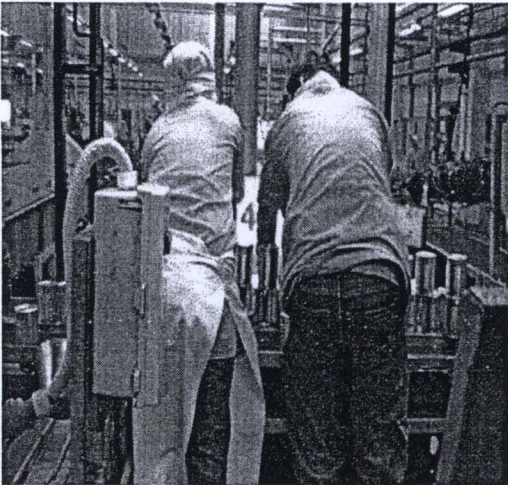
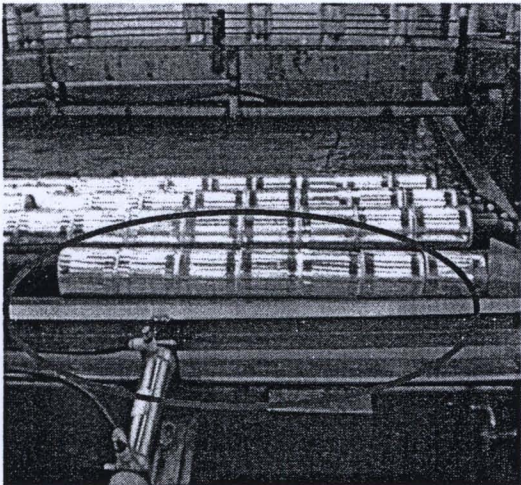
4.7.1 การปรับปรุงภายในแผนกปิดฝากระป๋อง

นำเครื่องจักรอุปกรณ์มาใช้ในการลำเลียงลำไยกระป๋องบริเวณหัวและท้ายรางฆ่าเชื้อที่ 3 และ 4 จำนวน 4 เครื่อง ทำयरางฆ่าเชื้อที่ 1 และ 2 ทำการซ่อมแซมและปรับตั้งแก้ไขเครื่องจักรเดิมที่มีอยู่แล้วทำงานได้ดีขึ้น

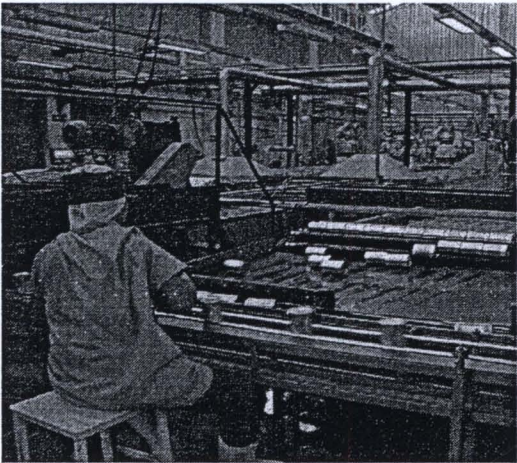
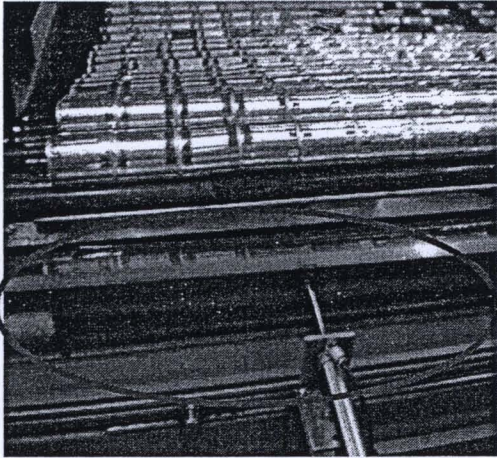
ตาราง 4.12 แสดงภาพก่อนและหลังการปรับปรุงของการลำเลียงลำไยกระป๋องลงรางฆ่าเชื้อที่ 3

กระบวนการ : การลำเลียงลำไยกระป๋องลงรางฆ่าเชื้อที่ 3 (หัวราง)	
การปรับปรุง: ติดตั้งอุปกรณ์ระบบลมเพื่อทำงานแทนพนักงาน	
ก่อนปรับปรุง	หลังปรับปรุง
	
วิธีการทำงาน พนักงาน 2 คนใช้มือสองข้างหยิบลำไยกระป๋องแล้วเอนตัวไปข้างหน้าเพื่อลำเลียงลงสู่รางฆ่าเชื้อ	วิธีการทำงาน เซ็นเซอร์ของอุปกรณ์ระบบลมทำงานเมื่อมีกระป๋องเคลื่อนมาแล้วคันเหล็กจะผลักลำไยกระป๋องลงสู่รางฆ่าเชื้อ

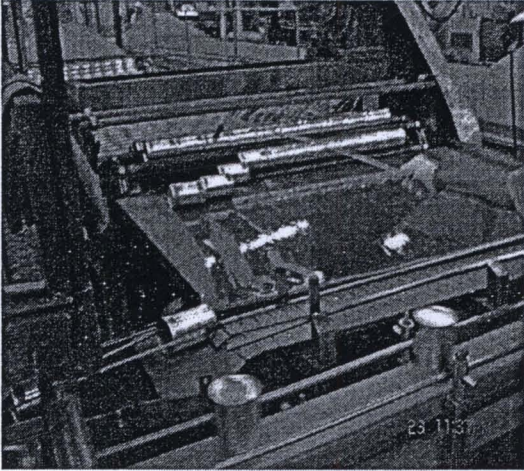
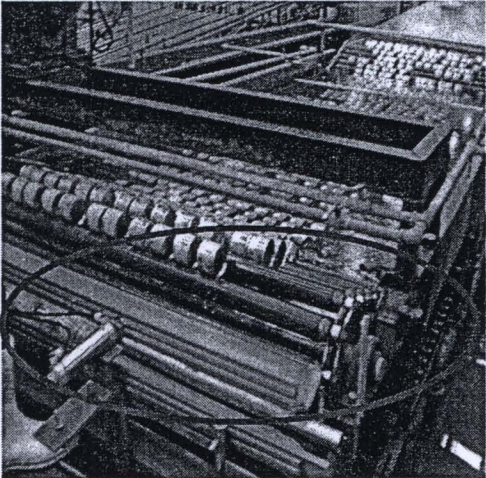
ตาราง 4.13 แสดงภาพก่อนและหลังการปรับปรุงของการลำเลียงลำไยกระป๋องลงรางฆ่าเชื้อที่ 4

กระบวนการ: การลำเลียงลำไยกระป๋องลงรางฆ่าเชื้อที่ 4 (หัวราง)	
การปรับปรุง: ติดตั้งอุปกรณ์ระบบลมเพื่อทำงานแทนพนักงาน	
ก่อนปรับปรุง	หลังปรับปรุง
	
วิธีการทำงาน พนักงาน 2 คนใช้มือสองข้างหยิบลำไยกระป๋องแล้วเอนตัวไปข้างหน้าเพื่อลำเลียงลงสู่รางฆ่าเชื้อ	วิธีการทำงาน เซ็นเซอร์ของอุปกรณ์ระบบลมทำงานเมื่อมีกระป๋องเคลื่อนมาแล้วคานเหล็กผลักลำไยกระป๋องลงสู่รางฆ่าเชื้อ

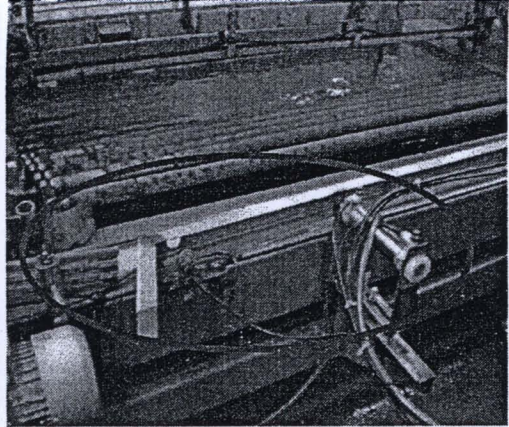
ตาราง 4.14 แสดงภาพก่อนและหลังการปรับปรุงของการลำเลียงลำไยกระป๋องทำยรางฆ่าเชื้อที่ 3 ไปแผนกจัดเก็บ

กระบวนการ: การลำเลียงลำไยกระป๋องทำยรางฆ่าเชื้อที่ 3 ไปแผนกจัดเก็บ (ทำยราง)	
การปรับปรุง: ปรับระยะสายพานลำเลียงและติดตั้งอุปกรณ์ระบบลมแทนการทำงานของพนักงาน	
ก่อนปรับปรุง	หลังปรับปรุง
	
วิธีการทำงาน พนักงานใช้ค้อนเหล็กเขี่ยลำไยกระป๋องให้ตกลงมาจากรางฆ่าเชื้อแล้วคอยจัดกระป๋องให้เรียงเป็นแนวเดียวกันเพื่อให้สายพานสามารถลำเลียงไปยังแผนกจัดเก็บได้	วิธีการทำงาน เซ็นเซอร์ของอุปกรณ์ระบบลมทำงานเมื่อมีกระป๋องเคลื่อนมาแล้วคานเหล็กจะเป็นตัวรับกระป๋องที่ตกลงมาจากรางฆ่าเชื้อ แล้วลำไยกระป๋องก็ถูกลำเลียงไปตามสายพานไปยังแผนกจัดเก็บ

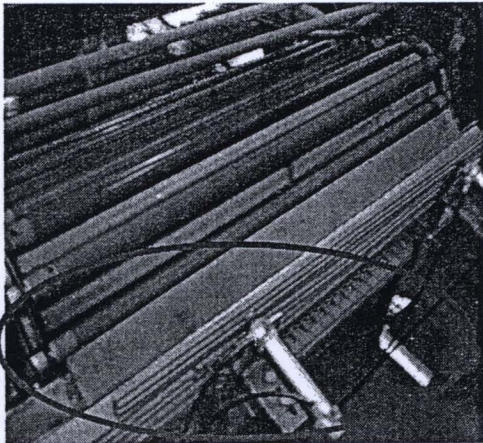
ตาราง 4.15 แสดงภาพก่อนและหลังการปรับปรุงของการลำเลียงลำไยกระป๋องทำรางฆ่าเชื้อที่ 4 ไปแผนกจัดเก็บ

กระบวนการ: การลำเลียงลำไยกระป๋องทำรางฆ่าเชื้อที่ 4 ไปแผนกจัดเก็บ (ทำขราง)	
การปรับปรุง:	
ก่อนปรับปรุง	หลังปรับปรุง
	
วิธีการทำงาน พนักงานใช้ค้อนเหล็กเขี่ยลำไยกระป๋องให้ตกลงมาจากรางฆ่าเชื้อแล้วคอยจัดกระป๋องให้เรียงเป็นแนวเดียวกันเพื่อให้สายพานสามารถลำเลียงไปยังแผนกจัดเก็บได้	วิธีการทำงาน เซ็นเซอร์ของอุปกรณ์ระบบลมทำงานเมื่อมีกระป๋องเคลื่อนมาแล้วคานเหล็กจะเป็นตัวรับกระป๋องที่ลงมาจากรางฆ่าเชื้อ แล้วลำไยกระป๋องก็ถูกลำเลียงไปตามสายพานไปยังแผนกจัดเก็บ

ตาราง 4.16 แสดงภาพก่อนและหลังการปรับปรุงของการลำเลียงผลไม้รวมทำรางฆ่าเชื้อที่ 1 ไปแผนกจัดเก็บ

กระบวนการ : การลำเลียงผลไม้รวมทำรางฆ่าเชื้อที่ 1 ไปแผนกจัดเก็บ (ทำราง)	
การปรับปรุง: ซ่อมแซมและปรับตั้งระบบเซ็นเซอร์ของอุปกรณ์ระบบเดิมให้ทำงานได้ดีขึ้น	
ก่อนปรับปรุง	หลังปรับปรุง
	
วิธีการทำงาน พนักงานนั่งเฝ้าดูและคอยจัดกระป๋องที่ไม่เรียงเป็นแนวเดียวกันเนื่องจากอุปกรณ์ระบบเดิมเสียบ่อยและระบบเซ็นเซอร์ทำงานผิดปกติ	วิธีการทำงาน อุปกรณ์ระบบเดิมสามารถรับลำไยกระป๋องที่เคลื่อนมาตามรางฆ่าเชื้อได้เป็นอย่างดีโดยไม่ต้องให้พนักงานนั่งเฝ้าเนื่องจากระบบเซ็นเซอร์ทำงานปกติ สามารถ

ตาราง 4.17 แสดงภาพก่อนและหลังการปรับปรุงของการลำเลียงผลไม้รวมทำขรางฆ่าเชื้อที่ 2 ไปแผนกจัดเก็บ

กระบวนการ : การลำเลียงผลไม้รวมทำขรางฆ่าเชื้อที่ 2 ไปแผนกจัดเก็บ (ทำขราง)	
การปรับปรุง: ซ่อมแซมและปรับตั้งระบบเซ็นเซอร์ของอุปกรณ์ระบบลมเดิมให้ทำงานได้ดีขึ้น	
ก่อนปรับปรุง	หลังปรับปรุง
	
วิธีการทำงาน พนักงานนั่งเฝ้าดูและคอยจัดกระป๋องที่ไม่เรียงเป็นแนวเดียวกันเนื่องจากอุปกรณ์ระบบลมเสียบ่อยและระบบเซ็นเซอร์ทำงานผิดปกติ	วิธีการทำงาน อุปกรณ์ระบบลมสามารถรับลำไยกระป๋องที่เคลื่อนมาตามรางฆ่าเชื้อได้เป็นอย่างดีโดยไม่ต้องให้พนักงานนั่งเฝ้าเนื่องจากระบบเซ็นเซอร์ทำงานปกติ สามารถ

4.7.2 การปรับปรุงภายในแผนจัดเก็บ

1. การจัดเก็บกระป๋องลงพาลา

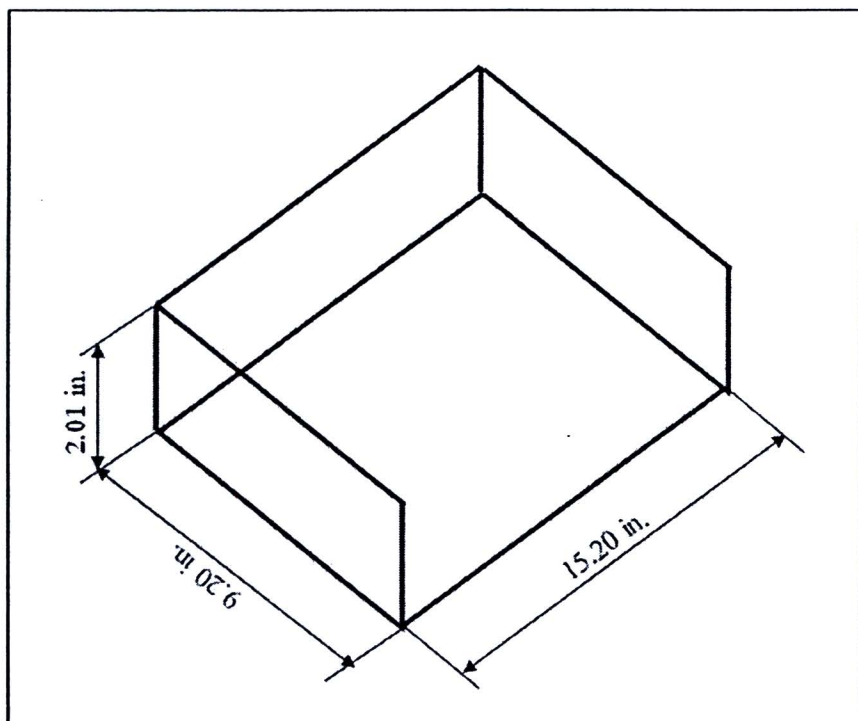
จากตาราง 4.11 แนวทางที่เลือกในการแก้ปัญหาเรื่องกระป๋องลงพาลาตามคือ การใช้หลักเศรษฐศาสตร์การเคลื่อนไหวยาวด้วยการการออกแบบอุปกรณ์ช่วยในการทำงาน อิศรา (2551) อธิบายว่าหลักการนี้จะเป็นการออกแบบเครื่องมือและอุปกรณ์ เพื่อจุดประสงค์ให้การทำงาน มีประสิทธิภาพและมีความปลอดภัยมากขึ้นและเพื่อให้การขนถ่ายสินค้าลงให้มากที่สุดในการเคลื่อนไหวยาวแต่ละครั้ง

ในการออกแบบอุปกรณ์ช่วยต้องอาศัยข้อมูลขนาดของกระป๋องดังตารางต่อไปนี้

ตาราง 4.18 แสดงลักษณะทางกายภาพของลำโพงกระป๋องขนาดน้ำหนัก 6 และ 20 ออนซ์

ลักษณะกายภาพ	ลำโพงกระป๋องขนาดน้ำหนัก	
	6 ออนซ์	20 ออนซ์
เส้นผ่าศูนย์กลาง	3.00 นิ้ว	3.05 นิ้ว
ความสูง	2.01 นิ้ว	3.07 นิ้ว
น้ำหนัก	6 ออนซ์ (170.097 กรัม)	20 ออนซ์ (566.99 กรัม)

การออกแบบอุปกรณ์ช่วยมีแนวคิดคือ อุปกรณ์หนึ่งชิ้นจะต้องสามารถใช้ได้กับผลิตภัณฑ์ลำโพงกระป๋องทั้งสองขนาดได้และสามารถใช้ได้กับผลิตภัณฑ์อื่นๆที่มีขนาดกระป๋องเหมือนกัน ดังนั้นจึงได้กำหนดขนาดของอุปกรณ์ช่วยคือ ความสูง 2.01 นิ้ว ความกว้าง 15.2 นิ้ว ความยาว 9.20 นิ้ว ดังรูปต่อไปนี้



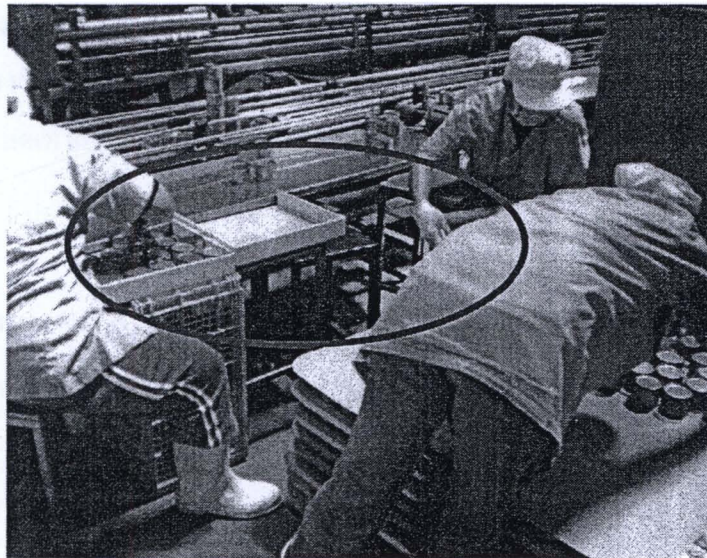
ภาพ 4.8 อุปกรณ์ช่วยในการลำเลียงลำไยกระป๋องลงพาเลท

อุปกรณ์ช่วยที่ออกแบบขึ้นนี้จะบรรจุลำไยกระป๋องขนาดน้ำหนัก 6 ออนซ์และ 20 ออนซ์ได้ครั้งละ 15 กระป๋องและ 12 กระป๋องตามลำดับ หลังจากได้ทำการออกแบบและจัดทำอุปกรณ์ช่วยขึ้นก็ได้นำมาใช้ในการทำงานจริงของพนักงานในแผนกจัดเก็บซึ่งมีทั้งหมด 4 จุดและได้เปรียบเทียบก่อนและหลังการปรับปรุงดังในรูปต่อไปนี้



ภาพ 4.9 การจัดเก็บลำใยกระป๋องด้วยมือ (ก่อนการปรับปรุง)

จากภาพ 4.9 จะเห็นว่าในการลำเลียงจัดเก็บลำใยกระป๋องพนักงานจะมือสองหยิบกระป๋องซึ่งหยิบได้ครั้ง 3-4 กระป๋องและในแต่ละจุดใช้พนักงานทั้งหมดจำนวน 4 คน



ภาพ 4.10 การจัดเก็บลำใยกระป๋องโดยใช้อุปกรณ์ช่วย (หลังการปรับปรุง)

จากภาพ 4.10 จุดที่เรียงกระป๋องลงพาเลทมีทั้งหมด 4 จุด นำอุปกรณ์ช่วยมาใช้ในทุกจุดๆ ละ 2 ชั้น วิธีการทำงานของพนักงานคือ นำอุปกรณ์วางติดกับสายพานลำเลียง แล้วใช้มือรวบลำใยกระป๋องจากสายพานลำเลียงลงมาสว้ในอุปกรณ์ช่วย ซึ่งจุดที่ 1 และ 2 จะจัดเก็บลำใยกระป๋องขนาด

6 ออนซ์ ซึ่งอุปกรณ์จะบรรจุได้ครั้งละจำนวน 15 กระป๋อง จุดที่ 3 และ 4 จะจัดเก็บค่าใช้จ่ายกระป๋องขนาด 20 ออนซ์ ซึ่งอุปกรณ์จะบรรจุได้ครั้งละจำนวน 12 กระป๋อง

การนำอุปกรณ์ช่วยมาใช้ทำให้สามารถลดจำนวนพนักงานลงได้จากเดิมใช้พนักงานจุดละ 4 คน หลังการนำอุปกรณ์มาช่วยทำให้เหลือพนักงานจุดละ 3 คน ทำให้บริษัทลดต้นทุนด้านแรงงานดังนี้

ก่อนการปรับปรุง

พนักงานทั้งหมด	16 คน
ค่าต่อคนแรงวันละ	154 บาท
ค่าแรงทั้งหมดเท่ากับ	$16 \times 154 = 2,464$ บาท/วัน
หรือ	$2,464 \times 300 = 739,200$ บาท/ปี

หลังการปรับปรุง

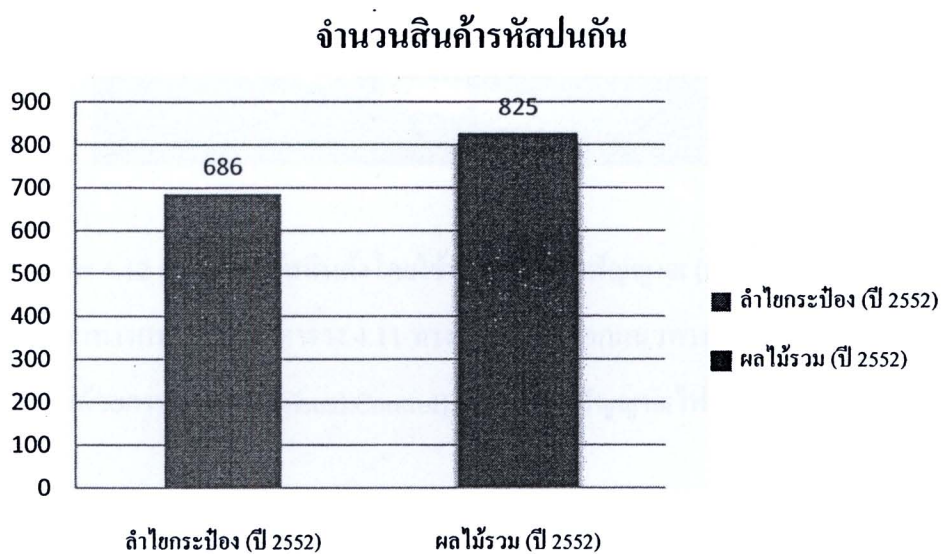
พนักงานทั้งหมด	12 คน
ค่าต่อคนแรงวันละ	154 บาท
ค่าแรงทั้งหมดเท่ากับ	$12 \times 154 = 1,848$ บาท/วัน
หรือ	$1,848 \times 300 = 554,400$ บาท/ปี

ต้นทุนแรงงานลดลง = $739,200 - 554,400 = 184,800$ บาท/ปี

คิดเป็นร้อยละ $[(739,200 - 554,400) / 739,200] \times 100 = 25 \%$ ต่อปี

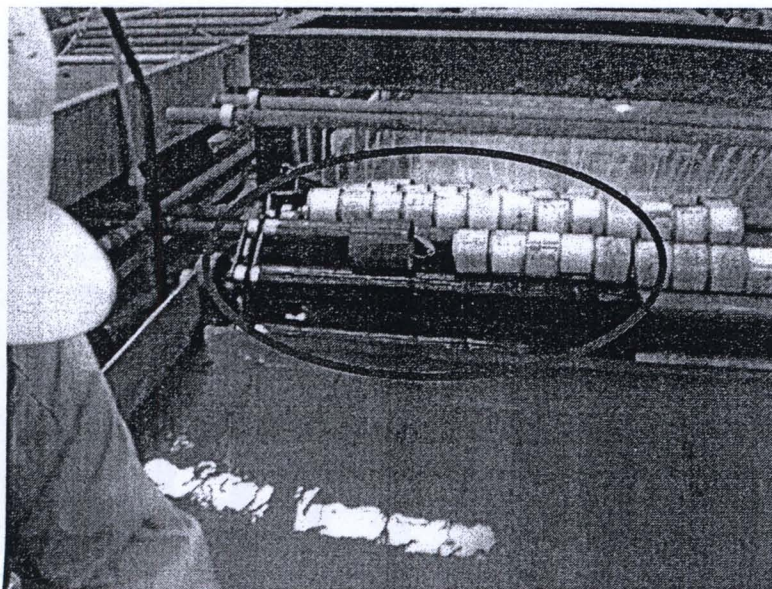
2. การแยกรหัสสินค้า

เนื่องจากในปัญหาการแยกรหัสสินค้าเป็นปัญหาที่เป็นต่อเนื่องมาจากแผนกปิดฝาคือ ในการลำเลียงสินค้าจากแผนกปิดฝาไปยังแผนกจัดเก็บมีการใช้ท่อเหล็กวางไว้หน้าสินค้าเพื่อเป็นการคั่นระหว่างสินค้าที่รหัสต่างกัน ทำให้เมื่อสินค้าไปถึงแผนกจัดเก็บพนักงานเกิดความสับสนและหยิบสินค้ารหัสต่างกันไปเลยเหมือนกัน ซึ่งจำนวนสินค้าที่ปนกันแสดงดังนี้



ภาพ 4.11 แสดงจำนวนสินค้าที่สับสนกันก่อนการปรับปรุง

จากภาพ 4.11 ได้แสดงจำนวนลำไยกระป๋องและผลไม้รวมที่รหัสสินค้าปนกันในปี 2552 แต่ในการผลิตมีผลิตหลายชนิดที่ทำการผลิตและมีปัญหาที่สับสนกันแต่ลำไยกระป๋องอยู่ในขอบเขตของการวิจัยและผลไม้รวมก็ทำการผลิตในระยะเวลาใกล้เคียงกันจึงนำมาใช้เป็นข้อมูลด้วย



ภาพ 4.12 การแยกรหัสสินค้าโดยใช้ท่อเหล็กเป็นสัญญาณ (ก่อนการปรับปรุง)

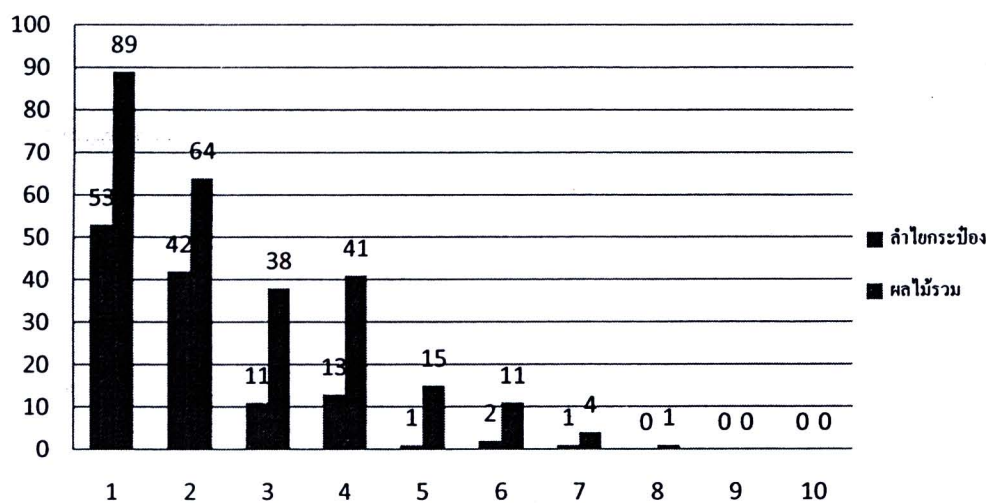
จากแนวทางการแก้ไขในตาราง 4.11 ทางบริษัทได้เลือกแนวทางแก้ปัญหาคือใช้หลักการของการควบคุมด้วยการมองเห็น (visual Control) เป็นการใช้สัญญาณไฟแทนจากการใช้ท่อเหล็ก



ภาพ 4.13 การแยกรหัสสินค้าโดยใช้สัญญาณไฟ (หลังการปรับปรุง)

หลังจากได้ทำการติดตั้งสัญญาณไฟแล้วจึงได้ทำการเก็บข้อมูลจำนวนสินค้าที่รหัสปนกันเป็นระยะเวลา 10 วัน ซึ่งแสดงดังรูปต่อไปนี้

จำนวนสินค้าที่รื้อสเปก



ภาพ 4.14 จำนวนสินค้าที่รื้อสเปกในระยะเวลา 10 วันหลังการปรับปรุง

จากภาพ 4.14 จำนวนสินค้าที่รื้อสเปกหลังการปรับปรุงในช่วงแรกจะไม่เท่ากับศูนย์ เนื่องจากในช่วงแรกที่ทำกรติดตั้งอุปกรณ์ไฟสัญญาณ พนักงานยังสับสนอยู่บ้าง แต่ในช่วงหลังพนักงานมีความเข้าใจและไม่สับสน

แนวทางการวิเคราะห์ความคุ้มค่าทางเศรษฐศาสตร์ตามสมมุติฐานของทางบริษัท

ในการวิเคราะห์ความคุ้มค่าทางเศรษฐศาสตร์ของระบบสัญญาณไฟนี้ ได้ตั้งสมมุติฐานคือ จำนวนสินค้าที่รื้อสเปกถือเป็นความผิดพลาดและทำให้บริษัทสูญเสียรายได้จากจำนวนสินค้าที่ปนกัน

ก่อนการปรับปรุง

จำนวนลำโพงที่รื้อสเปกสินค้าปนกันแยกเป็น

ลำโพงขนาดหน้า 6 ออนซ์ จำนวน 247 กระป๋อง ราคาต่อกระป๋อง 30 บาท

คิดเป็นเงิน $247 \times 30 = 7,410$ บาท/ปี

ลำโพงขนาดหน้า 20 ออนซ์ จำนวน 439 กระป๋อง ราคาต่อกระป๋อง 70 บาท

คิดเป็นเงิน $439 \times 70 = 30,730$ บาท/ปี

รวมเป็นเงินทั้งหมด $7,410 + 30,730 = 38,140$ บาท/ปี

หลังการปรับปรุง

คิดจำนวนค่าใช้จ่ายที่รื้อสปรนกันเฉลี่ยภายในระยะเวลา 10 วัน

ค่าใช้จ่ายขนาดน้ำหนัก 6 ออนซ์ จำนวน 56 กระป๋อง ราคาต่อกระป๋อง 30 บาท

คิดเป็นเงิน $56 \times 30 = 1,680$ บาท/ปี

ค่าใช้จ่ายขนาดน้ำหนัก 20 ออนซ์ จำนวน 67 กระป๋อง ราคาต่อกระป๋อง 70 บาท

คิดเป็นเงิน $67 \times 70 = 4,690$ บาท/ปี

รวมเป็นเงินทั้งหมดเท่ากับ $1,680 + 4,690 = 6,370$ บาท/ปี

ดังนั้นบริษัทสามารถลดจำนวนสินค้าปนกันและได้รับรายได้เพิ่มขึ้นจากจำนวนสินค้าปน

กันน้อยลงเท่ากับ $38,140 - 6,370 = 31,770$ บาท/ปี

ค่าใช้จ่ายในการปรับปรุง

ติดตั้งระบบสัญญาณไฟจำนวน 4 เครื่อง ราคา 28,750 บาท

คิดเป็นระยะเวลาคืนทุน $28,750 / 31,770 = 0.90$ ปีหรือ 270 วัน

4.8 คำนวณหาประสิทธิภาพการผลิตในจุดปัญหา (หลังการปรับปรุง)

หลังจากได้ทำการปรับปรุงปัญหาในแผนกปิดฝาและแผนกจัดเก็บแล้วจึงทำการคำนวณเวลาการผลิตและประสิทธิภาพในการผลิตดังนี้

ตาราง 4.19 แสดงเวลาที่ใช้ในการผลิตและประสิทธิภาพหลังการปรับปรุงในแต่ละขั้นตอนการผลิต

ขั้นตอนการผลิต	Standard Output (กก./วัน)	ผลผลิตจริง (กก./วัน)**	ระยะเวลาการผลิต (วินาที/กก.)	Efficiency (%)
<u>ลำไยกระป๋องขนาดน้ำหนัก 6 ออนซ์</u>				
ลำเลียงลงตู้รวมฆ่าเชื้อที่ 3				
- หัวรวม	3636.36	3582.43	8.04	98.52%
- ท้ายรวม	4167.87	3605.26	7.99	86.50%
เรียงกระป๋องลงพาเลท จุดที่ 1	3682.86	1836.45	15.68	49.86%
เรียงกระป๋องลงพาเลท จุดที่ 2	3627.20	1837.84	15.67	50.67%
<u>ลำไยกระป๋องขนาดน้ำหนัก 20 ออนซ์</u>				
ลำเลียงลงตู้รวมฆ่าเชื้อที่ 4				
- หัวรวม	7317.07	5986.35	3.00	81.81%
- ท้ายรวม	8411.21	5984.87	3.00	71.15%
เรียงกระป๋องลงพาเลท จุดที่ 3	5853.66	2992.64	4.81	51.12%
เรียงกระป๋องลงพาเลท จุดที่ 4	5950.41	2993.71	4.81	50.31%

** ผลผลิตหลังการปรับปรุงตามตาราง คือ ผลผลิตดีรวมกับของเสียที่เกิดขึ้น (ภาคผนวก ค) ของเสียที่เกิดขึ้น ได้แก่ กระป๋องบุบ, กระป๋องมีรอยสนิมขนาดใหญ่, กระป๋องปิดฝาไม่สนิท, กระป๋องมีรอยขีดข่วนขนาดใหญ่ ของเสียที่เกิดขึ้นจะถูกนำไปบรรจุกระป๋องใหม่อีกครั้ง

จากตารางจะเห็นว่าบริเวณหัวรวมฆ่าเชื้อที่ 4 มีประสิทธิภาพต่ำกว่าบริเวณหัวรวมฆ่าเชื้อที่ 3 ซึ่งมีสาเหตุมาจากมีของเสียที่ไม่สามารถนำมาบรรจุใหม่ได้เนื่องจากเครื่องปิดฝากระป๋องที่เป็นกระบวนการก่อนหน้ามีอายุการใช้งานนานทำให้มีของเสียจำนวนมาก ซึ่งของเสียที่เกิดขึ้นมีสองประเภทคือ ของเสียที่สามารถนำมาบรรจุใหม่ได้และของเสียที่เนื้อลำไยในกระป๋องเละจนไม่สามารถใช้ได้

ระยะเวลาการผลิตลำไยกระป๋องต่อกิโลกรัมในจุดเรียงกระป๋องลงพาเลทจุดที่ 1-4 มีเวลามากกว่าการลำเลียงลงตู้รางฆ่าเชื้อในแผนกปิดกระป๋องอาจมีสาเหตุสองประการคือ ประการแรกเนื่องจากระยะทางระหว่างท่าขรางฆ่าเชื้อที่ 3 และ 4 ไปจนถึงจุดเรียงกระป๋องลงพาเลทมีระยะทางไกลซึ่งต้องใช้สายพานในการลำเลียงเป็นระยะทางไกล จึงทำให้ใช้เวลามากในการลำเลียง ประการที่สอง อาจเกิดจากการคำนวณที่คิดเวลาเต็มจากเวลาที่เริ่มต้นการทำงานจนถึงสิ้นสุดการทำงานซึ่งในระหว่างการทำงานตามสภาพจริงนั้นอาจมีการหยุดรอ เช่น การหยุดสายพานลำเลียงเพราะกระป๋องไม่เรียงเป็นแนวเดียวกันทำให้ไม่สามารถลำเลียงได้ เป็นต้น ดังนั้นจึงทำให้การคำนวณระยะเวลาการผลิตลำไยกระป๋องต่อกิโลกรัมในจุดเรียงกระป๋องลงพาเลทจุดที่ 1-4 มีเวลามากกว่าการลำเลียงลงตู้รางฆ่าเชื้อในแผนกปิดกระป๋อง

ตัวอย่าง การคำนวณระยะเวลาการผลิตต่อกิโลกรัมในขั้นตอนการลำเลียงลำไยกระป๋องลงตู้รางฆ่าเชื้อที่ 3

ผลผลิตในตาราง 4.19 เท่ากับ	3,582.43 กิโลกรัม/วัน
เวลาทำงาน 8 ชั่วโมง หรือ	28,800 วินาที
ระยะเวลาการผลิตต่อกิโลกรัม	$= 28,800 \text{ วินาที} / 3,582.43 \text{ กิโลกรัม}$
	$= 8.04 \text{ วินาที/ กิโลกรัม}$

ตัวอย่าง การคำนวณระยะเวลาการผลิตต่อกิโลกรัมในขั้นตอนการลำเลียงลำไยกระป๋องลงตู้รางฆ่าเชื้อที่ 4

ผลผลิตในตาราง 4.19 เท่ากับ	5,986.35 กิโลกรัม/วัน
เวลาทำงาน 5 ชั่วโมง หรือ	18,000 วินาที
ระยะเวลาการผลิตต่อกิโลกรัม	$= 18,000 \text{ วินาที} / 5,986.35 \text{ กิโลกรัม}$
	$= 3.00 \text{ วินาที/ กิโลกรัม}$

การคำนวณระยะเวลาการผลิตต่อกิโลกรัมบริเวณหัวท่าขรางฆ่าเชื้อที่ 4 ใช้วิธีการคำนวณเช่นเดียวกับตัวอย่างข้างต้น

ตัวอย่าง การคำนวณระยะเวลาการผลิตต่อกิโลกรัมในขั้นตอนการเรียงกระป๋องลงพาเลทจุดที่ 3

ผลผลิตในตาราง 4.19 เท่ากับ	2,992.64 กิโลกรัม/วัน
เวลาทำงาน 4 ชั่วโมง หรือ	14,400 วินาที
ระยะเวลาการผลิตต่อกิโลกรัม	$= 14,400 \text{ วินาที} / 2,992.64 \text{ กิโลกรัม}$
	$= 4.81 \text{ วินาที/ กิโลกรัม}$

การคำนวณระยะเวลาการผลิตต่อกิโลกรัมในขั้นตอนการเรียงกระป๋องลงพาเลทจุดที่ 4 ใช้วิธีการคำนวณเช่นเดียวกับตัวอย่างข้างต้น

ตัวอย่าง การคำนวณประสิทธิภาพการผลิตใน ขั้นตอนการลำเลียงลำไยกระป๋องลงหั่วรางมาเชื้อที่ 3 แสดงได้ดังนี้

ผลผลิตจริงที่ได้ (Actual Output) ในตาราง 4.19 เท่ากับ 3582.43 กิโลกรัม/ วัน มาตรฐานผลผลิต (Standard Output) ในตาราง 4.8 เท่ากับ 3636.36 กิโลกรัม/ วัน

$$\text{Efficiency} = \text{Actual Output} / \text{Standard Output}$$

ดังนั้น

$$\begin{aligned} \text{Efficiency} &= (3,582.43/3,636.36) \times 100 \\ &= 98.52 \% \end{aligned}$$