

บทที่ 4 การดำเนินงานวิจัย

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อออกแบบกระบวนการผลิตในสายผลิตให้อัตราการผลิตตรงกับที่
ต้องการ กรณีศึกษาโรงงานผลิตสารเคมีการเกษตร ได้ทำการวิเคราะห์หาสาเหตุของปัญหาโดย
พิจารณาจากปริมาณความต้องการผลิตภัณฑ์ เปรียบเทียบกับอัตราการผลิตและความสามารถในการ
ผลิตที่มีอยู่ในปัจจุบัน แล้วเสนอวิธีแก้ไขของปัญหาและทำการสรุปผลการดำเนินงาน ทำการ
เปรียบเทียบอัตราการผลิตและจำนวนคนงาน ก่อนและหลังการปรับปรุง เพื่อให้ได้ปริมาณและเวลา
ของการผลิตตรงตามความต้องการของฝ่ายวางแผน ทำให้กลยุทธ์ที่มาจากฝ่ายวางแผนเป็นไปอย่างมี
ประสิทธิภาพ

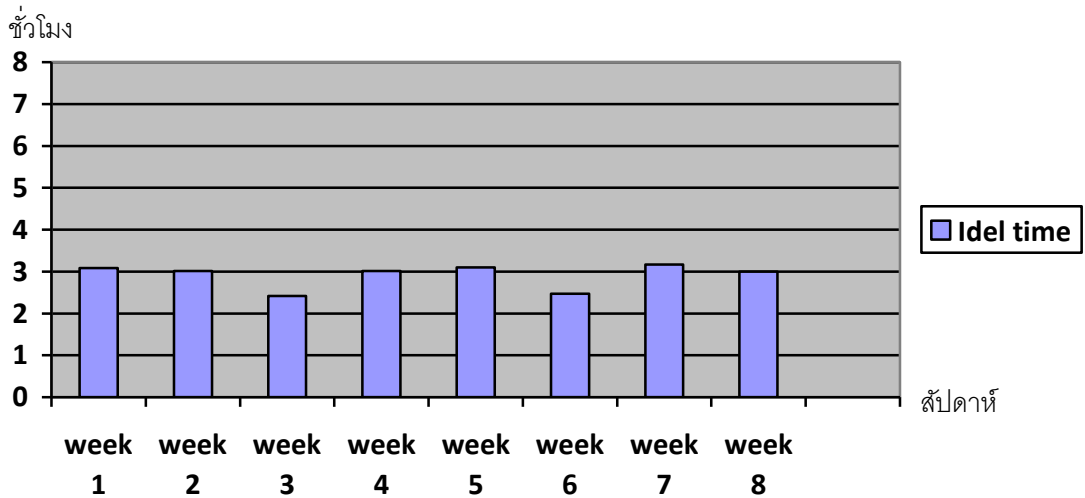
4.1 การระบุปัญหา

การตัดสินใจเพื่อออกแบบกระบวนการผลิตและจัดกำลังการผลิตใหม่ เนื่องจากอัตราการผลิตที่ผลิต
ได้ไม่สอดคล้องกับอัตราการผลิตที่ต้องการ โดยอัตราการผลิตที่ทำได้มีปริมาณสูงกว่าอัตราการผลิตที่
ต้องการ ถ้าผลิตในรูปแบบเดิมจะทำให้เกิดผลกระทบต่อฝ่ายวางแผนในการคำนวณระยะเวลาการ
ขนส่งของวัตถุดิบ จากต่างประเทศ โดยปริมาณจะไม่สอดคล้องกับอัตราการผลิตที่ทำได้ สายการผลิต
จะต้องหยุดการผลิตชั่วคราวเนื่องจากขาดวัตถุดิบในการผลิต อีกทั้งเมื่อมีอัตราการผลิตที่สูงกว่าที่ฝ่าย
วางแผนได้กำหนดไว้จะทำให้มีสินค้ามากเกินไปในแต่ละวัน ส่งผลให้พื้นที่ในการจัดเก็บซึ่งจะเกินกับที่
โกดังเก็บสินค้าได้กำหนดไว้ให้ จึงต้องทำการผลิตตามแผนการผลิตใหม่ที่ฝ่ายวางแผนได้กำหนดไว้
และส่งผลให้สายการผลิตเสร็จก่อนกำหนดในทุกวันและจะเกิด Idle time ในสายการผลิตที่ค่อนข้าง
สูงหลังจากการผลิตเสร็จสิ้น ทำให้ต้องพิจารณาจากปริมาณความต้องการของสินค้าจากคำสั่งที่มาจาก
ฝ่ายวางแผน และทำการเปรียบเทียบความสามารถในการผลิตที่มีอยู่ในปัจจุบัน ได้ออกมาเป็นร้อยละ
อัตราการผลิตที่ผลิตเกินมา ดังตารางที่ 4.1

ตารางที่ 4.1 อัตราการผลิตปัจจุบันและปริมาณความต้องการผลิตภัณฑ์ Plenum 100g

รุ่นผลิตภัณฑ์	ปริมาณ ผลิตภัณฑ์ที่สั่ง ผลิต(ซอง/ ชั่วโมง)	ปริมาณ ผลิตภัณฑ์ที่ ผลิตได้(ซอง/ ชั่วโมง)	อัตราการผลิตที่ เกินมา(ซอง/ ชั่วโมง)	ร้อยละอัตรา การผลิตที่เกิน
Plenum 100 g	1200	2080	880	73.4%

จากตาราง 4.1 จะเห็นได้ว่าผลิตภัณฑ์ Plenum 100 g มีกำลังการผลิตในปัจจุบันเท่ากับ 2080 ซอง/ชั่วโมง ซึ่งสูงกว่าปริมาณความต้องการจากฝ่ายวางแผนเท่ากับ 880 ซอง/ชั่วโมงคิดเป็น 73.4 % ดังนั้นฝ่ายวางแผนจึงได้ลดอัตราการผลิตลงเหลือ 1200 ซองต่อชั่วโมง และจากกำลังในการผลิตของสายการผลิตแบบเดิมคืออัตราในการผลิตอยู่ที่ 2080 ซองต่อชั่วโมง เป็นสาเหตุทำให้สายการผลิตนี้ผลิตเสร็จก่อนเวลาที่กำหนดในทุกๆวัน จากตารางข้อมูล ระยะเวลาที่ สายการผลิตผลิตเสร็จก่อนถึงเวลาเลิกงาน ดังรูปที่ 4.1



รูปที่ 4.1 เวลาว่างเปล่าของสายการผลิตของผลิตภัณฑ์ Plenum 100g (ชั่วโมง)

จากรูปที่ 4.1 ทำให้ทราบถึงเวลาที่พนักงานว่างงาน และไม่ได้ทำงานให้ก่อเกิดประโยชน์ ซึ่งทำให้เกิดความสูญเสียค่าใช้จ่ายในการผลิตโดยที่ไม่จำเป็น จึงเป็นสาเหตุให้ผู้วิจัยเลือกทำการวิจัยสายการผลิตผลิตภัณฑ์ Plenum 100 g นี้เพื่อมาทำการปรับปรุงกำลังในการผลิต ลดอัตราการผลิตให้เหมาะสม และจัดสมดุลสายการผลิตให้สายการผลิตมีประสิทธิภาพมากขึ้นต่อไป

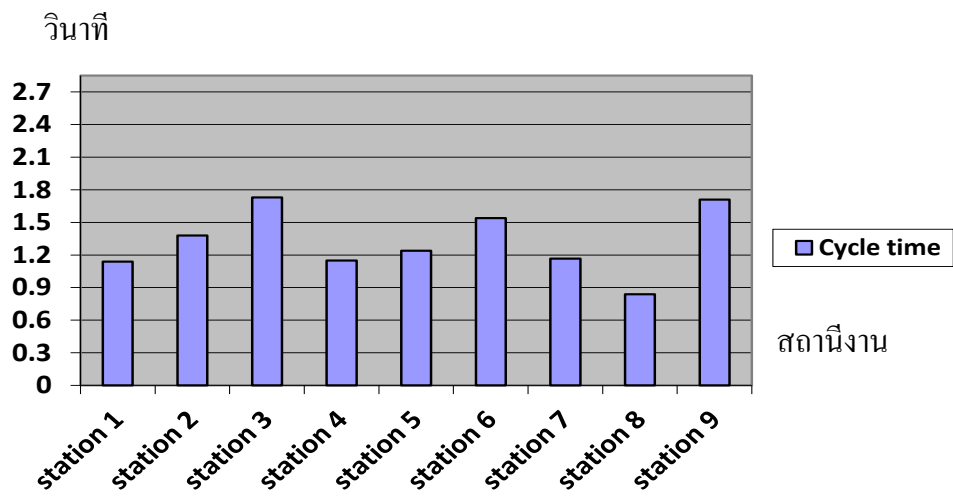
4.2 การศึกษารายละเอียดของปัญหา

จากการศึกษาปัญหาของสายการผลิตผลิตภัณฑ์ Plenum 100g จึงทำให้มีการระบุในส่วนของข้อมูล รายละเอียด โดยจะใช้ข้อมูลการทำงานและเวลาทำงานแต่ละสถานีงาน ดังแสดงในตารางที่ 4.2

ตารางที่ 4.2 รายละเอียดและเวลาในการทำงานแต่ละสถานีงานก่อนปรับปรุงสายการผลิตภัณฑ์ Plenum 100g

สถานี	รายละเอียด	เวลา มาตรฐาน (วินาที)	จำนวน คนงาน	เวลารวม สถานีงาน (วินาที)
1	โหลดและกรองสารสารผลิตภัณฑ์	1	1	1.14
	เงินกระบะที่ใส่สารผลิตภัณฑ์ไปโต๊ะบรรจุ	0.14		
2	ตวงหยาบ	2.76	2	1.38
3	ตวงละเอียด	6.95	4	1.73
4	เทสารใส่ซอง	4.62	4	1.15
5	แกะมัดของผลิตภัณฑ์	0.023	1	1.24
	พิมพ์แบทช์บนซองผลิตภัณฑ์	1.2		
	ยกซองไปสถานีเตรียมซอง	0.023		
6	เตรียมซองผลิตภัณฑ์	4.6	3	1.54
	นำซองที่เตรียมแล้วไปสถานีเทสารใส่ซอง	0.046		
7	แกะมัดกล่องเล็ก	0.023	3	1.167
	ขึ้นรูปกล่องเล็ก	1.16		
	แพ็คซองผลิตภัณฑ์ใส่กล่องเล็ก	2.32		
8	โหลดกล่องลูกฟูกจากพาเลท	0.057	1	0.838
	ขึ้นรูปกล่องลูกฟูก	0.085		
	บรรจุกล่องเล็กลงกล่องลูกฟูก	0.46		
	ปิดผนึกกล่องลูกฟูก	0.075		
	พิมพ์แบทช์บนกล่องลูกฟูก	0.075		
	ยกกล่องลูกฟูกลงพาเลท	0.086		
9	ปิดผนึกปากซองผลิตภัณฑ์	3.42	2	1.71

จากตารางที่ 4.2 แสดงให้เห็นถึงข้อมูลการทำงานและเวลาทำงานต่อสถานีงานก่อนการปรับปรุง ทำให้ทราบสาเหตุว่ารอบเวลาในการทำงานในแต่ละสถานีงานมีรอบเวลาที่สั้น แต่เนื่องจากบางสถานีต้องใช้รอบเวลาที่สูง จึงต้องทำให้ใช้พนักงานฝ่ายผลิตมากกว่า 1 คน ทั้งนี้จะทำให้อัตราการผลิตสูงกว่าเมื่อเทียบกับอัตราการผลิตที่ต้องการในปัจจุบัน ซึ่งมีสถานีงานทั้งหมด 9 สถานีงาน แต่ละสถานีงานจะใช้รอบเวลาในการผลิตผลิตภัณฑ์ หน่วยเป็น วินาที ต่อ 1 ซองผลิตภัณฑ์ และ จากตารางที่ 4.2 จะสามารถนำข้อมูลเวลามาตรฐานมาแสดงเป็นแผนภูมิแท่งแสดงรอบเวลาการทำงานในแต่ละสถานีงานได้ ดังรูปที่ 4.2



รูปที่ 4.2 อัตราการทำงานในแต่ละสถานีงานของผลิตภัณฑ์ Plenum 100g (วินาที)

รูปที่ 4.2 พบว่ารอบเวลาผลิตในแต่ละสถานีงานมีความแตกต่างกันค่อนข้างมาก และมีรอบเวลาการผลิตสูงที่สุด เท่ากับ 1.73 วินาที ซึ่งความแตกต่างของรอบเวลาในสถานีงานที่ค่อนข้างมากจะส่งผลให้ประสิทธิภาพของสายการผลิตอยู่ในระดับที่ค่อนข้างต่ำ โดยสามารถคำนวณประสิทธิภาพสายการผลิตจากสมการที่ 1

$$\text{ประสิทธิภาพสายการผลิต} = \frac{\text{ผลรวมเวลาของส่วนงานย่อยทั้งหมด}}{\text{จำนวนสถานีงาน} \times \text{รอบเวลาการผลิตสูงสุด}} \quad (1)$$

จากสมการที่ 1 เป็นสมการคำนวณประสิทธิภาพสายการผลิตในสายการผลิตซึ่ง สามารถหาค่าประสิทธิภาพสายการผลิต ได้โดยแทนค่าตัวแปรต่างๆจากข้อมูลในตารางที่ 4.2

คำนวณประสิทธิภาพสายการผลิต ก่อนการปรับปรุงได้ดังนี้

$$\begin{aligned} \text{ประสิทธิภาพสายการผลิต} &= \frac{11.895}{9 \times 1.73} \\ &= 0.7639 \end{aligned}$$

ดังนั้นค่าประสิทธิภาพสายการผลิต ก่อนการปรับปรุงเท่ากับร้อยละ 76.39 ซึ่งยังอยู่ในระดับค่อนข้างต่ำ และ ใช้จำนวนพนักงานทั้งหมด 21 คน

4.3 แนวทางการออกแบบกระบวนการผลิต

จากการวิเคราะห์สภาพปัญหาในหัวข้อ 4.2 ผู้วิจัยได้นำสาเหตุหลักคืออัตราการผลิตของสายการผลิต ไม่สอดคล้องกับอัตราการผลิตที่ต้องการ โดยมีอัตราการผลิตสูงกว่าที่ต้องการ โดยแนวทางการแก้ไข จะทำการออกแบบกระบวนการผลิตใหม่โดยออกแบบตามหลักการECRS และทำการจัดกำลังการผลิตใหม่ เพื่อให้แต่ละกระบวนการทำงานน้อยหรือแผนกงานในทุกแผนกมีรอบเวลาการผลิตที่ใกล้เคียงสอดคล้องกับอัตราการผลิตใหม่ที่ฝ่ายวางแผนต้องการ และเวลารองานในแต่ละแผนกงานลดลง โดยวิธีการในการออกแบบกระบวนการมีขั้นตอนดังนี้

1. ศึกษารายละเอียดส่วนงานย่อยและแสดงลำดับการทำงาน
2. หารอบเวลาในการผลิต
3. ออกแบบกระบวนการผลิตโดยใช้หลักการ ECRS และจัดสรรกำลังการผลิตของพนักงานให้สอดคล้องกับรอบเวลาการผลิตของแผนกงาน

4.3.1 ขั้นตอนที่ 1 ศึกษารายละเอียดส่วนงานย่อยและแสดงลำดับการทำงาน

ทำการแบ่งขั้นตอนการทำงานต่างๆในการผลิตภัณฑ์ Plenum 100g ออกเป็นบริเวณพื้นที่ในห้องบรรจุ และห้องทำหีบห่อ ตามลำดับ

4.3.1.1. กลุ่มของงานในห้องบรรจุบรรจุสาร

รายละเอียดของส่วนงานย่อยของงานในห้องบรรจุบรรจุสารดังแสดงในตารางที่ 4.3

ตารางที่ 4.3 ขั้นตอนการทำงานย่อย เวลาที่ใช้ในการทำงานและลำดับขั้นตอนก่อนหลังของกระบวนการผลิตผลิตภัณฑ์ Plenum 100 g ในห้องบรรจุ

ลำดับ	รายชื่อส่วนงานย่อย	รอบเวลาผลิต (วินาที/ซอง)	ลำดับงานที่ทำ ก่อนหน้า
1	โหลดสารใส่กระบะ	1	ไม่มี
2	เข็นกระบะที่ใส่สารผลิตภัณฑ์ไปโต๊ะบรรจุ	0.14(16.13/112.5)	1
3	ดวงหยาบ	2.76	2
4	ดวงละเอียด	6.95	3
5	เทสารใส่ซอง	4.62	4,5(ห้องหีบห่อ)
	รวม	15.47	วินาที

จากตารางที่ 4.3 กลุ่มส่วนงานย่อยภายในห้องบรรจุสารประกอบไปด้วย 5 งานและมีรายละเอียดของส่วนงานดังต่อไปนี้

1.) โหลดสารใส่กระบะ

- ใช้เครื่องจักรจำนวน 1 เครื่องในการโหลดสารผลิตภัณฑ์และต้องควบคุมเครื่องจักรในเวลาทำงานความสามารถในการผลิตของเครื่องจักรเท่ากับ 0.1 กิโลกรัม/วินาที โดยมีกระบะใส่สารผลิตภัณฑ์จำนวน 4 กระบะ แต่ละ 1 กระบะสามารถบรรจุสารผลิตภัณฑ์ได้จำนวน 11.25 กิโลกรัม หรือผลิตภัณฑ์ 112.5 ซอง

- การเริ่มสายการผลิต จะมี 2 กระบะที่มีสารผลิตภัณฑ์ เพื่อป้องกันการหยุดรอในการเริ่มต้นการผลิตของสายการผลิต

รอบเวลาการผลิตและเวลารองาน

รอบเวลาการโหลดสาร 1 กระบะ จะใช้เวลา $11.25 \times 0.1 = 112.5$ วินาที /112.5 ซอง

รอบเวลาในการผลิตที่ต้องการ เท่ากับ $112.5 \times 2.85 = 320.625$ วินาที/112.5 ซอง

จะเกิดเวลารองาน เท่ากับ $320.625 - 112.5 = 208.125$ วินาที/112.5 ซอง

2.) เส้นกระบะที่ใส่สารผลิตภัณฑ์ไปโต๊ะบรรจุ

- ระยะเวลาเดินทางไป-กลับจากตำแหน่งเครื่องโหลดสารผลิตภัณฑ์ไปถึงห้องบรรจุสารผลิตภัณฑ์ ใช้เวลา 16.13 วินาที

- เส้นกระบะได้ครั้งละ 1 กระบะสาร

รอบเวลาการผลิตและเวลารองาน

รอบเวลาการทำงาน เท่ากับ 16.13 วินาที/112.5 ซอง

รอบเวลาในการผลิตที่ต้องการ เท่ากับ $112.5 \times 2.85 = 320.625$ วินาที/112.5 ซอง

จะเกิดเวลารองาน เท่ากับ $320.625 - 16.13 = 304.495$ วินาที/112.5 ซอง

3.) ตวงหยาบ

- ใช้พนักงานในการผลิต โดยตักจากกระบะสารที่มาจากแผนกงานเตรียมสาร

รอบเวลาการผลิตและเวลารองาน

รอบเวลาการตวงหยาบ จะใช้เวลา 2.76 วินาที/ ซอง

รอบเวลาในการผลิตที่ต้องการ เท่ากับ 2.85 วินาที/ ซอง

จะเกิดเวลารองาน เท่ากับ $2.85 - 2.76 = 0.09$ วินาที/ ซอง

4.) ตวงละเอียด

- ใช้พนักงานในการผลิต โดยรับผลิตภัณฑ์มาจากกระบวนการตวงหยาบ

รอบเวลาการผลิตและเวลารองาน

รอบเวลาการตวงละเอียด จะใช้เวลา 6.95 วินาที/ ซอง

รอบเวลาในการผลิตที่ต้องการ เท่ากับ 2.85 วินาที/ ซอง

5.) เทศารใส่ซอง

- ใช้พนักงานในการผลิต โดยรับผลิตภัณฑ์มาจากกระบวนการตวงละเอียด

รอบเวลาการผลิตและเวลารองาน

รอบเวลาการตวงละเอียด จะใช้เวลา 4.62 วินาที/ ซอง

รอบเวลาในการผลิตที่ต้องการ เท่ากับ 2.85 วินาที/ ซอง

4.3.1.2. กลุ่มของงานในห้องทำหีบห่อ

รายละเอียดของส่วนงานย่อยของงานในห้องทำหีบห่อดังแสดงในตารางที่ 4.4

ตารางที่ 4.4 ขั้นตอนการทำงานย่อยเวลาที่ใช้ในการทำงานและลำดับขั้นตอนก่อนหลังของกระบวนการผลิตผลิตภัณฑ์ Plenum 100 g ในห้องทำหีบห่อ

ลำดับ	รายชื่อส่วนงานย่อย	รอบเวลาผลิต (วินาที/ซอง)	ลำดับงานที่ทำ ก่อนหน้า
6	แกะมัดของผลิตภัณฑ์	0.023 (1.15/50)	none
7	พิมพ์แบทช์บนซองผลิตภัณฑ์	1.2 (60/50)	4
8	ยกซองไปสถานีเตรียมซอง	0.023(11.5/500)	5
9	เตรียมซองผลิตภัณฑ์	4.6	6
10	นำซองที่เตรียมแล้วไปสถานีเทศารใส่ซอง	0.046(23.02/500)	7
11	แกะมัดกล่องเล็ก	0.023(1.15/50)	none
12	ขึ้นรูปกล่องเล็ก	1.16	9
13	แพ็คซองผลิตภัณฑ์ใส่กล่องเล็ก	1.16(2.32/2)	10,18
14	โหลดกล่องลูกฟูกจากพาเลท	0.057(2.31/40)	None
15	ขึ้นรูปกล่องลูกฟูก	0.085(3.43/40)	12
16	บรรจุกล่องเล็กลงกล่องลูกฟูก	0.46(0.93/2)	11,13
17	ปิดผนึกกล่องลูกฟูก	0.075(3/40)	14
18	พิมพ์แบทช์บนกล่องลูกฟูก	0.075(3/40)	15
19	ยกกล่องลูกฟูกลงพาเลท	0.086(3.46/40)	16
20	ปิดผนึกปากซองผลิตภัณฑ์	3.42	5(ห้องบรรจุสาร)
	รวม	12.55	วินาที

จากตารางที่ 4.4 กลุ่มส่วนงานย่อยภายในห้องบรรจุสารประกอบไปด้วย 15 งานและมีรายละเอียดของส่วนงานดังต่อไปนี้

6.) แกะมัดของผลิตภัณฑ์

- ใช้พนักงานในการแกะมัดของผลิตภัณฑ์ที่อยู่ในกล่องขึ้นส่วนประกอบ

รอบเวลาการผลิตและเวลารองาน

รอบเวลาการแกะมัดของผลิตภัณฑ์ จะใช้เวลา 1.15 วินาที/ 50 ซอง

รอบเวลาในการผลิตที่ต้องการ เท่ากับ $50 \times 2.85 = 142.5$ วินาที/ 50 ซอง

จะเกิดเวลารองาน เท่ากับ $142.5 - 1.15 = 141.35$ วินาที/ 50ซอง

7.) พิมพ์แบบทซ์บนของผลิตภัณฑ์

- พนักงานใช้เครื่องจักรในการพิมพ์ซอง โดยทำการพิมพ์ซองครั้งละ 1 มัด หรือ 50 ซอง

รอบเวลาการผลิตและเวลารองาน

รอบเวลาการพิมพ์แบบทซ์บนของผลิตภัณฑ์ จะใช้เวลา 60 วินาที/ 50 ซอง

รอบเวลาในการผลิตที่ต้องการ เท่ากับ $60 \times 2.85 = 171$ วินาที/ 50 ซอง

จะเกิดเวลารองาน เท่ากับ $171 - 60 = 111$ วินาที / 50ซอง

8.) ยกซองไปสถานีเตรียมซอง

- เมื่อทำการพิมพ์แบบบนซองครบ 500 ซอง พนักงานจะยกซองที่พิมพ์แบบแล้วไปยังส่วนงานเตรียมซองต่อไป

รอบเวลาการผลิตและเวลารองาน

รอบเวลาการยกซองไปสถานีเตรียมซอง จะใช้เวลา 11.5 วินาที/ 500 ซอง

รอบเวลาในการผลิตที่ต้องการ เท่ากับ $500 \times 2.85 = 1425$ วินาที/ 500 ซอง

จะเกิดเวลารองาน เท่ากับ $1425 - 11.5 = 1413.5$ วินาที / 500 ซอง

9.) เตรียมซองผลิตภัณฑ์

- ใช้พนักงานในการผลิต โดยการนำซองที่พิมพ์เบอร์เบชแล้วมาทำให้ซองป่องออกเพื่อเตรียมบรรจุสารผลิตภัณฑ์ต่อไป

รอบเวลาการผลิตและเวลารองาน

รอบเวลาการเตรียมซองผลิตภัณฑ์ จะใช้เวลา 4.6 วินาที/ ซอง

รอบเวลาในการผลิตที่ต้องการ เท่ากับ 2.85 วินาที/ ซอง

10.) นำซองที่เตรียมแล้วไปสถานีเตสสารใส่ซอง

- ใช้พนักงานในการเคลื่อนย้ายกล่องของผลิตภัณฑ์ไปในห้องบรรจุสารผลิตภัณฑ์ โดยที่จะยกกล่องที่บรรจุซองที่เตรียมไว้ทีละ 500 ซอง

รอบเวลาการผลิตและเวลารองาน

รอบเวลาการนำซองที่เตรียมแล้วไปสถานีเตสสารใส่ซอง จะใช้เวลา 23.02 วินาที/ 500 ซอง

รอบเวลาในการผลิตที่ต้องการ เท่ากับ $500 \times 2.85 = 1425$ วินาที/ 500 ซอง

จะเกิดเวลารองาน เท่ากับ $1425 - 23.02 = 1401.98$ วินาที / 500 ซอง

11.) แกะมัดคกล่องเล็ก

- ใช้พนักงานในการแกะมัดคกล่องเล็กที่อยู่ในกล่องชิ้นส่วนประกอบ

รอบเวลาการผลิตและเวลารองาน

รอบเวลาการแกะมัดคกล่องเล็ก จะใช้เวลา 1.15 วินาที/ 50 ซอง

รอบเวลาในการผลิตที่ต้องการ เท่ากับ $6 \times 50 = 300$ ซอง $300 \times 2.85 = 855$ วินาที/ 50 ซอง

จะเกิดเวลารองาน เท่ากับ $855 - 1.15 = 853.85$ วินาที/ 50ซอง

12.) ขึ้นรูปกล่องเล็ก

- ใช้พนักงานในการผลิต โดยการพับขึ้นรูปกล่องเล็กบน โตะพับกล่องเล็ก

รอบเวลาการผลิตและเวลารองาน

รอบเวลาการขึ้นรูปกล่องเล็ก จะใช้เวลา 1.16 วินาที/ ซอง

รอบเวลาในการผลิตที่ต้องการ เท่ากับ 2.85 วินาที/ ซอง

จะเกิดเวลารองาน เท่ากับ $2.85 - 1.16 = 1.69$ วินาที /ซอง

13.) แฝกซองผลิตภัณฑ์ใส่กล่องเล็ก

- ใช้พนักงานในการผลิต โดยการประกบผลิตภัณฑ์ 2 ซองแล้วใส่ลงในกล่องเล็ก

รอบเวลาการผลิตและเวลารองาน

รอบเวลาแฝกซองผลิตภัณฑ์ใส่กล่องเล็ก จะใช้เวลา 1.16 วินาที/ ซอง

รอบเวลาในการผลิตที่ต้องการ เท่ากับ 2.85 วินาที/ ซอง

จะเกิดเวลารองาน เท่ากับ $2.85 - 1.16 = 1.69$ วินาที/ ซอง

14.) โหลดกล่องลูกฟูกจากพาเลท

- ใช้พนักงานในการหยิบกล่องลูกฟูกจากพาเลทชิ้นส่วนมาไว้บน โตะขึ้นรูปกล่องลูกฟูก ซึ่งกล่องลูกฟูก 1 กล่องสามารถบรรจุของสารผลิตภัณฑ์ได้จำนวน 40 ซอง

รอบเวลาการผลิตและเวลารองาน

รอบเวลาการโหลดกล่องลูกฟูก จะใช้เวลา 2.31 วินาที/ 40 ซอง

รอบเวลาในการผลิตที่ต้องการ เท่ากับ 2.85 วินาที/ ซอง

จะเกิดเวลารองาน เท่ากับ $2.85 - 0.057 = 2.793$ วินาที /ซอง

15.) ขึ้นรูปกล่องลูกฟูก

- ใช้พนักงานในการผลิต โดยการพับขึ้นรูปกล่องที่โต๊ะขึ้นรูปกล่องลูกฟูก

รอบเวลาการผลิตและเวลารองาน

รอบเวลาการขึ้นรูปกล่องลูกฟูก จะใช้เวลา 3.43 วินาที/ 40 ซอง

รอบเวลาในการผลิตที่ต้องการ เท่ากับ $40 \times 2.85 =$ วินาที/ ซอง

จะเกิดเวลารองาน เท่ากับ $114 - 3.43 = 110.57$ วินาที /ซอง

16.) บรรจุกล่องเล็กลงกล่องลูกฟูก

- ใช้พนักงานในการหยิบกล่องเล็กจากส่วนงานแพ็คซองใส่กล่องเล็กมาใส่กล่องลูกฟูก โดย 1 กล่องเล็กบรรจุซองผลิตภัณฑ์ 2 ซอง

รอบเวลาการผลิตและเวลารองาน

รอบเวลาการบรรจุกล่องเล็กลงกล่องลูกฟูก จะใช้เวลา 0.93 วินาที/ 2 ซอง

รอบเวลาในการผลิตที่ต้องการ เท่ากับ $2 \times 2.85 = 5.7$ วินาที/ 2 ซอง

จะเกิดเวลารองาน เท่ากับ $5.7 - 0.93 = 4.77$ วินาที / 2 ซอง

17.) ปิดผนึกกล่องลูกฟูก

- พนักงานในการผลิต ใช้เครื่องจักรในการปิดผนึกกล่องลูกฟูก สามารถปิดผนึกได้ที่ละ 1 กล่อง

รอบเวลาการผลิตและเวลารองาน

รอบเวลาการปิดผนึกกล่องลูกฟูก จะใช้เวลา 3 วินาที/ 40 ซอง

รอบเวลาในการผลิตที่ต้องการ เท่ากับ $40 \times 2.85 = 114$ วินาที/ 40 ซอง

จะเกิดเวลารองาน เท่ากับ $114 - 3 = 111$ วินาที / 40 ซอง

18.) พิมพ์แถบชบนกล่องลูกฟูก

- พนักงานในการผลิต ใช้เครื่องจักรในการพิมพ์แถบชบนกล่องลูกฟูก สามารถพิมพ์ได้ที่ละ 1 กล่อง

รอบเวลาการผลิตและเวลารองาน

รอบเวลาการพิมพ์แบบทซ์บนกล่องลูกฟูก จะใช้เวลา

3 วินาที/ 40 ซอง

รอบเวลาในการผลิตที่ต้องการ เท่ากับ

$40 \times 2.85 = 114$ วินาที/ 40 ซอง

จะเกิดเวลารองาน เท่ากับ

$114 - 3 = 111$ วินาที / 40 ซอง

19.) ยกกล่องลูกฟูกลงพาเลท

- ใช้พนักงานยกกล่องลูกฟูกที่ผ่านทุกกระบวนการแล้วลงพาเลท เพื่อจะนำไปเก็บไว้ที่อาคารจัดเก็บสินค้าต่อไป

รอบเวลาการผลิตและเวลารองาน

รอบเวลาการยกกล่องลูกฟูกลงพาเลท จะใช้เวลา

3.46 วินาที/ 40 ซอง

รอบเวลาในการผลิตที่ต้องการ เท่ากับ

$40 \times 2.85 = 114$ วินาที/ 40 ซอง

จะเกิดเวลารองาน เท่ากับ

$114 - 3.46 = 110.54$ วินาที / 40 ซอง

20.) ปิดผนึกปากซองผลิตภัณฑ์

- ใช้พนักงานในการผลิต โดยมีเครื่องหนีบปากซองเป็นเครื่องมือในการผลิต

รอบเวลาการผลิตและเวลารองาน

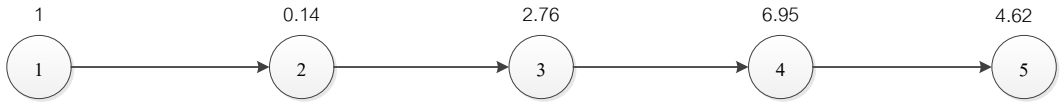
รอบเวลาการปิดผนึกปากซองผลิตภัณฑ์จะใช้เวลา

3.42 วินาที/ ซอง

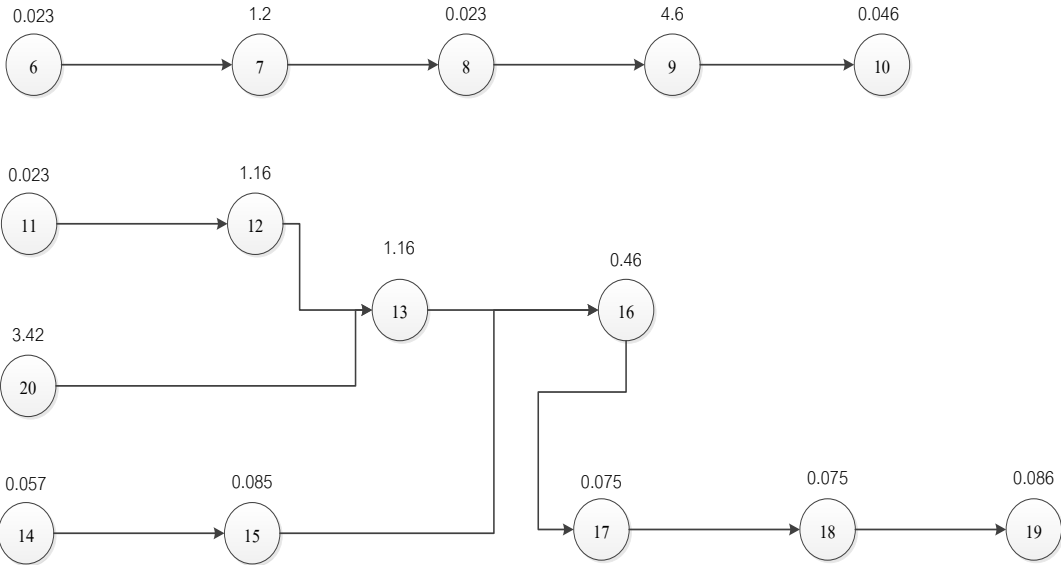
รอบเวลาในการผลิตที่ต้องการ เท่ากับ

2.85 วินาที/ ซอง

เมื่อทราบข้อจำกัดของขั้นตอนในการผลิตทั้งเรื่องเวลามาตรฐาน(Standard Time) ในแต่ละขั้นตอน และทราบว่าในขั้นตอนการผลิตไหนใช้เวลามากทำให้ใช้คนงานมาก ซึ่งสามารถนำตารางที่ 4.3 และ 4.4 ซึ่งเป็นตารางแสดงส่วนงานมาสร้างเป็นแผนผังโครงข่ายลำดับขั้นตอนการทำงานของขั้นตอนการผลิตผลิตภัณฑ์ Plenum 100 g ทั้งในห้องบรรจุและห้องทำหีบห่อ ดังที่แสดงในรูปที่ 4.3 และรูปที่ 4.4



รูปที่ 4.3 ผังโครงข่ายแสดงลำดับขั้นตอนการผลิตภายในห้องบรรจุของผลิตภัณฑ์ Plenum 100 g



รูปที่ 4.4 ผังโครงข่ายแสดงลำดับขั้นตอนการผลิตภายในห้องทำหีบห่อของผลิตภัณฑ์ Plenum 100 g

4.3.2 ขั้นตอนที่ 2 หารอบเวลาในการผลิต

ดำเนินงานโดยการหารอบเวลาในการผลิต(Cycle Time) ที่ต้องการ จากตารางที่ 4.3 และตารางที่ 4.4

คำนวณหาผลรวมเวลาทั้งหมด = 28.02 วินาที

กำลังการผลิตต่อชั่วโมงที่ต้องการ = 1200 ซองต่อชั่วโมง

เวลา 1 รอบการทำงาน = $\frac{60 \times 60 \times 0.95}{1200} = 2.85$ วินาที

หมายเหตุ : 0.95 คือประสิทธิภาพการทำงานของโรงงาน 95 %

ดังนั้นอัตราการผลิตที่ต้องการคือ 1200 ซองต่อ ชั่วโมง รอบเวลาการผลิตไม่เกิน 2.85 วินาที ต่อซอง ต่อ 1 สถานีงาน

4.3.3 ขั้นตอนที่ 3 ออกแบบกระบวนการและกำลังการผลิตของงานย่อยโดยใช้หลักการ ECRS

การออกแบบกระบวนการผลิตจะเริ่มทำการวิเคราะห์และปรับปรุงโดยใช้หลักการECRS จากขั้นตอนของส่วนงานย่อยแรกเรียงไปจนถึงขั้นตอนของส่วนงานย่อยสุดท้ายตามลำดับ โดยจะทำการแบ่งเป็นกลุ่มของงานในห้องบรรจุสาร และ ห้องบรรจุหีบห่อ ตามลำดับต่อไปนี้

4.3.3.1. กลุ่มของงานในห้องบรรจุสาร

1.1) โหลดสารใส่กระบะ

เนื่องจากส่วนงานนี้มีรอบเวลาในการผลิตที่สั้น จึงทำให้เกิดเวลารองานเท่ากับ 208.125 วินาทีต่อ 1 รอบการโหลดสาร 1 กระบะ จากนั้นจึงจะเริ่มรอบทำงานใหม่ และในห้องโหลดสารผลิตภัณฑ์มีกระบะใส่สาร 4 ใบ จึงได้ทำการจัดสรร(Re arrange)กระบวนการทำงานใหม่ โดยบรรจุสารใส่กระบะให้เสร็จทีละใบครบทั้ง 4 ใบ เพื่อที่จะได้เป็นการรวม เวลารองานที่มากพอที่จะไปช่วยในส่วนงานอื่นถัดไป ดังนั้น เมื่อทำการโหลดสารผลิตภัณฑ์ใส่กระบะสารครบทั้ง 4 กระบะ หลังจากนั้นจะเกิดเวลารองานเท่ากับ $4 \times 208.125 = 832.5$ วินาที แล้วจึงเริ่มทำการโหลดสารใส่กระบะรอบใหม่ต่อไป

1.2) เ็นกระบะที่ใส่สารผลิตภัณฑ์ไปโต๊ะบรรจุ

เนื่องจากส่วนงานนี้มีรอบเวลาในการผลิตที่สั้นมาก จึงทำให้เกิดเวลารองานเท่ากับ 304.495 วินาที/ 1 กระบะ จากนั้นจึงจะเริ่มรอบทำงานใหม่ และเนื่องจากกระบวนการโหลดสารผลิตภัณฑ์ซึ่งมีรอบเวลาที่ต่ำมาก จึงทำการควบรวม(Combine) กับส่วนงานย่อยก่อนหน้านี้ได้

การควบรวม(Combine) ส่วนงานย่อยของโหลดสารใส่กระบะและส่วนงานย่อยของขึ้นกระบะที่ใส่สารผลิตภัณฑ์ไปโต๊ะบรรจุ

จากการศึกษาของกระบวนการทำงานย่อย โหลดสารใส่กระบะ ของขึ้นกระบะที่ใส่สารผลิตภัณฑ์ไปโต๊ะบรรจุ พบว่าสามารถควบรวม(Combine)งานกันได้ เป็นแผนกเตรียมสารผลิตภัณฑ์ โดยจะทำการบรรจุสารใส่กระบะ จากนั้นขึ้นกระบะสารไปห้องบรรจุสาร โดยทำให้ครบ 4 รอบสำหรับกระบะสาร 4 กระบะ โดยแผนกงานเตรียมสารมีรายละเอียดลำดับกระบวนการทำงานของแผนกงานบรรจุสารได้แสดงดังตารางที่ 4.5

ตารางที่ 4.5 กิจกรรมกระบวนการทำงานของแผนกงานเตรียมสารผลิตภัณฑ์

แผนกงาน	ส่วนงานย่อย	รอบเวลาการผลิต(วินาที)
แผนกงาน เตรียมสาร	โหลดสารใส่กระบะ	112.5
	เข็นกระบะที่ใส่สารผลิตภัณฑ์ไปโต๊ะ บรรจุ	16.13

รอบเวลาการผลิตและเวลารองานของแผนกเตรียมสาร

รอบเวลาการทำงาน เท่ากับ $(112.5+16.13)\times 4 = 514.52$ วินาที/4 กระบะ

รอบเวลาในการผลิตที่ต้องการ เท่ากับ $(112.5 \times 2.85)\times 4 = 1282.5$ วินาที/4 กระบะ

จะเกิดเวลารองาน เท่ากับ $1282.5 - 514.52 = 767.95$ วินาที/4 กระบะ

ดังนั้น รอบเวลาการทำงานเท่ากับ 514.52 วินาทีต่อ 1 รอบ และมีอัตราการผลิตสาร เท่ากับ $514.52/450 = 1.14$ วินาที/ซอง ควรใช้พนักงานอย่างน้อย 1 คน โดยมีรายละเอียดลำดับกระบวนการทำงานต่อ 1 รอบการผลิตของแผนกงานเตรียมสารแสดงดังตารางที่ 4.6 และ 4.7

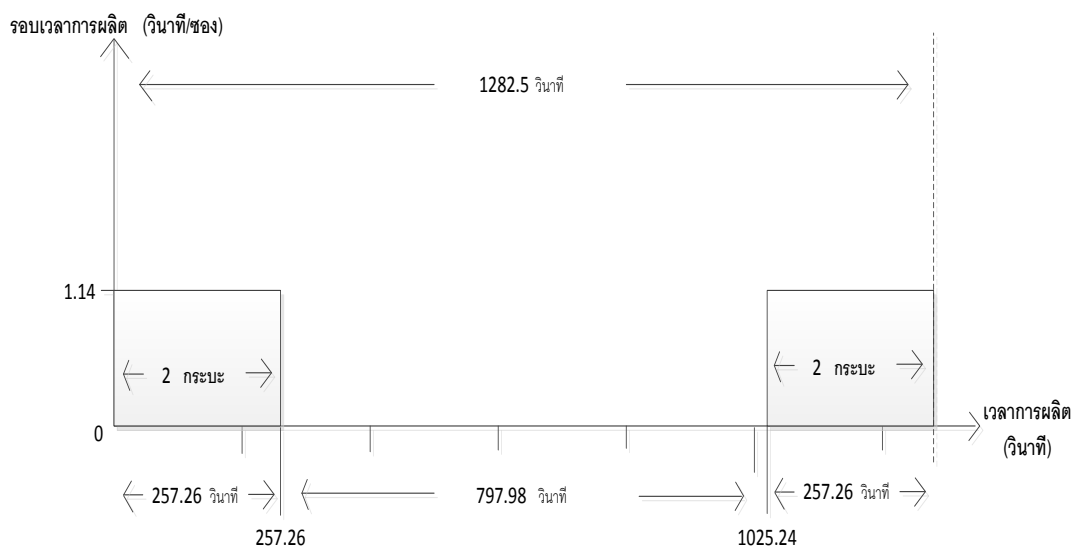
ตารางที่ 4.6 ตารางขั้นตอนการทำงานของพนักงานของแผนกงานเตรียมสารเทียบกับเวลา

วินาทีที่	กระบวนการทำงาน	ระยะเวลา (วินาที)
0-112.5	- โหลดสารกระบะที่ 1	112.5
112.5 – 128.63	- เข็นกระบะที่ 1 ไปห้องบรรจุสาร - เข็นกระบะเปล่าไปก่อนหน้ากลับ	16.13
128.63 – 241.13	- โหลดสารกระบะที่ 2	112.5
241.13 – 257.26	- เข็นกระบะที่ 2 ไปห้องบรรจุสาร - เข็นกระบะเปล่าไปก่อนหน้ากลับ	16.13

ตารางที่ 4.7 ตารางขั้นตอนการทำงานของพนักงานของแผนกเตรียมสารเทียบกับเวลา(ต่อ)

วินาทีที่	กระบวนการทำงาน	ระยะเวลา (วินาที)
257.26 – 1025.24	- ทำงาน 3 ส่วนงานย่อยในแผนกบรรจุสาร - เดินกระบะเปล่าไปก่อนหน้ากลับ	767.98
1025.24 – 1137.74	- โหลดสารกระบะที่ 3	112.5
1137.74 – 1153.87	- เดินกระบะที่ 3 ไปห้องบรรจุสาร - เดินกระบะเปล่าไปก่อนหน้ากลับ	16.13
1153.87 – 1266.37	- โหลดสารกระบะที่ 4	112.5
1266.37 – 1282.5	- เดินกระบะที่ 4 ไปห้องบรรจุสาร - เดินกระบะเปล่าไปก่อนหน้ากลับ	16.13

ลำดับกระบวนการผลิตของแผนกเตรียมสารสามารถอธิบายได้โดยกราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างรอบเวลาการผลิตเทียบกับเวลา ดังรูปที่ 4.5



รูปที่ 4.5 กราฟความสัมพันธ์ระหว่างรอบเวลาการผลิตเทียบกับเวลาใน 1 รอบของแผนกเตรียมสาร

3.) ดวงหยาบ

เนื่องจากส่วนงานนี้มีรอบเวลาในการผลิตที่ใกล้เคียงกับรอบเวลาที่ต้องการ ในกระบวนการผลิตนี้ได้ โดยตำแหน่งการผลิตอยู่ติดกับกระบวนการดวงละเอียด ซึ่งสามารถควมรวม(Combine) กระบวนการผลิตข้างเคียงได้ เพื่อลดจำนวนแผนกงาน และประสิทธิภาพสายการผลิตที่ดีขึ้น

4.) ดวงละเอียด

เนื่องจากส่วนงานนี้มีรอบเวลาในการผลิตที่สูงกว่ารอบเวลาที่ต้องการ คือ 6.95 วินาที/ ซอง และต้องใช้พนักงานมากกว่า 1 คน เพื่อให้รอบเวลาในการผลิตต่ำกว่าหรือเท่ากับ 2.85 วินาที/ซอง ในกระบวนการผลิตนี้ได้ โดยตำแหน่งการผลิตอยู่ติดกับกระบวนการดวงหยาบและกระบวนการเทศารใส่ซอง ซึ่งสามารถควมรวม(Combine)กระบวนการผลิตข้างเคียงได้ เพื่อลดจำนวนแผนกงาน และประสิทธิภาพสายการผลิตที่ดีขึ้น

5.) เทศารใส่ซอง

เนื่องจากส่วนงานนี้มีรอบเวลาในการผลิตที่สูงกว่ารอบเวลาที่ต้องการ คือ 4.62 วินาที/ ซอง จึงจำเป็นต้องใช้พนักงานมากกว่า 1 คนเพื่อให้รอบเวลาในการผลิตต่ำกว่าหรือเท่ากับ 2.85 วินาที/ซอง โดยตำแหน่งการผลิตอยู่ติดกับกระบวนการดวงละเอียด ซึ่งสามารถควมรวม(Combine)กระบวนการผลิตข้างเคียงได้ เพื่อลดจำนวนแผนกงาน และประสิทธิภาพสายการผลิตที่ดีขึ้น

การควมรวม(Combine) ส่วนงานย่อยของทำงานย่อย ดวงหยาบ ดวงละเอียด และ เทศารใส่ซอง

จากการศึกษาของกระบวนการทำงานย่อย ดวงหยาบ ดวงละเอียด และ เทศารใส่ซอง พบว่าสามารถควมรวม(Combine)งานกันได้ เป็นแผนกบรรจุสารผลิตภัณฑ์ เนื่องจากกระบวนการทำงานอยู่ติดกัน และการทำงานแบบต่อเนื่องกัน เพื่อประสิทธิภาพของสายการผลิตที่สูงขึ้น และจำนวนแผนกงานลดลง โดยแผนกงานบรรจุสารมีรายละเอียดลำดับกระบวนการทำงานของแผนกงานบรรจุสารได้ แสดงดังตารางที่ 4.8

ตารางที่ 4.8 กิจกรรมกระบวนการทำงานของแผนกงานบรรจุสารผลิตภัณฑ์

แผนกงาน	ส่วนงานย่อย	รอบเวลาการผลิต(วินาที)
แผนกงานบรรจุสารผลิตภัณฑ์	ดวงหยาบ	2.76
	ดวงละเอียด	6.95
	เทสารใส่ซอง	4.62

รอบเวลาการผลิตและเวลารองานของแผนกบรรจุสารผลิตภัณฑ์

รอบเวลาการทำงาน เท่ากับ $(2.76+6.95+4.62)/6 = 2.38$ วินาที/ ซอง

รอบเวลาในการผลิตที่ต้องการ เท่ากับ $= 2.85$ วินาที/ ซอง

จะเกิดเวลารองาน เท่ากับ $2.85 - 2.38 = 0.47$ วินาที/ ซอง

รอบเวลาการผลิตของแผนกงานบรรจุสารเท่ากับ 14.33 วินาที / 1 ซอง เนื่องจากต้องการรอบเวลาในการทำงานใกล้เคียง 2.85 วินาทีต่อซอง ดังนั้นจึงควรใช้พนักงาน เท่ากับ $14.33 / 2.85 = 5.02$ คน หรือ 6 คนในการทำงานในแผนกงานบรรจุสารผลิตภัณฑ์

ดังนั้น รอบเวลาการทำงานเท่ากับ 14.33 วินาทีต่อ 1 รอบ และมีอัตราการผลิต เท่ากับ $14.33/6 = 2.38$ วินาที/ซอง ที่กำลังการผลิต 6 คน

4.3.3.2. กลุ่มของงานในห้องทำหีบห่อ

6.) เตรียมซองผลิตภัณฑ์

เนื่องจากส่วนงานนี้มีรอบเวลาในการผลิตที่สูงกว่ารอบเวลาที่ต้องการ คือ 4.6 วินาที/ ซอง จึงจำเป็นต้องใช้พนักงาน 2 คนในกระบวนการผลิตนี้ โดยตำแหน่งการผลิตอยู่ติดกับกระบวนการนำซองที่เตรียมแล้วไปแผนกงานเทสารใส่ซองซึ่งรอบเวลาในการผลิตที่สั้น ซึ่งสามารถควบรวมกระบวนการผลิตข้างเคียงได้ เพื่อลดจำนวนแผนกงาน และประสิทธิภาพสายการผลิตที่ดีขึ้น

7.) นำของที่เตรียมแล้วไปสถานีเทศบาลใส่ซอง

เนื่องจากส่วนงานนี้มีรอบเวลาในการผลิตที่สูง จึงทำให้เกิดเวลารองานเท่ากับ 2.804 วินาที/ ซอง ซึ่งสามารถมีโอกาสดูรวม(Combine)กับส่วนงานข้างเคียงได้ เพื่อลดระยะเวลาการทำงานและเพิ่มประสิทธิภาพสายการผลิตให้สูงขึ้น

จากการศึกษาของกระบวนการทำงานย่อยเตรียมซองผลิตภัณฑ์และ กระบวนการทำงานย่อยนำซองที่เตรียมแล้วไปแพกเทศบาลใส่ซอง พบว่าสามารถรวม(Combine)งานกันได้ เป็นแผนกเตรียมซอง เนื่องจากรอบเวลาการทำงานต่ำ กระบวนการทำงานอยู่ติดกัน และการทำงานแบบต่อเนื่องกัน เพื่อประสิทธิภาพของสายการผลิตที่สูงขึ้น และจำนวนแผนกงานลดลง ดังนั้นรอบเวลาการผลิตของแผนกเตรียมซอง เท่ากับ 2.323 วินาที / ซอง และควรใช้พนักงาน 2 คนโดยแผนกงานเตรียมซองมีรายละเอียดลำดับกระบวนการทำงานของแผนกงานเตรียมซองได้แสดงดังตารางที่ 4.9

ตารางที่ 4.9 กิจกรรมกระบวนการทำงานของแผนกงานเตรียมซอง

แผนกงาน	ส่วนงานย่อย	รอบเวลาการผลิต(วินาที)
แผนกงานเตรียมซอง	เตรียมซองผลิตภัณฑ์	4.6
	ขึ้นรูปกล่องลูกฟูก	23.02

รอบเวลาการผลิตและเวลารองานของแผนกเตรียมซอง

รอบเวลาการทำงาน เท่ากับ $(4.6+0.046)/2 = 2.323$ วินาที/ ซอง

รอบเวลาในการผลิตที่ต้องการ เท่ากับ 2.85 วินาที/ ซอง

จะเกิดเวลารองาน เท่ากับ $2.85 - 2.323 = 0.527$ วินาที/ ซอง

รอบเวลาการผลิตของแผนกงานบรรจุสารเท่ากับ 4.646 วินาที / 1 ซอง เนื่องจากต้องการรอบเวลาในการทำงานใกล้เคียง 2.85 วินาทีต่อซอง ดังนั้นจึงใช้พนักงาน เท่ากับ $4.646 / 2.85 = 1.63$ คน หรือ 2 คนในการทำงานในแผนกงานบรรจุสารผลิตภัณฑ์

ดังนั้น รอบเวลาการทำงานเท่ากับ 4.646 วินาทีต่อ 1 รอบ และมีอัตราการผลิต เท่ากับ $4.646/2 = 2.323$ วินาที/ซอง ที่กำลังการผลิต 2 คน

8.) แกะมัดซองผลิตภัณฑ์

เนื่องจากส่วนงานนี้มีรอบเวลาในการผลิตที่สั้น จึงทำให้เกิดเวลารองานเท่ากับ 2.827 วินาที/ซอง ซึ่งสามารถมีโอกาสดูรวม(Combine)กับส่วนงานข้างเคียงได้ เพื่อลดระยะเวลาการทำงานและเพิ่มประสิทธิภาพสายการผลิตให้สูงขึ้น

9.) พิมพ์แบบชนซองผลิตภัณฑ์

เนื่องจากส่วนงานนี้มีรอบเวลาในการผลิตที่สั้น และทำการพิมพ์ซองทีละ 50 ซอง หรือ 1 มัด จึงทำให้เกิดเวลารองานเท่ากับ $1.65 \times 50 = 82.5$ วินาทีต่อรอบการผลิต ซึ่งสามารถมีโอกาสดูรวม(Combine)กับส่วนงานข้างเคียงได้ เพื่อลดระยะเวลาการทำงานและเพิ่มประสิทธิภาพสายการผลิตให้สูงขึ้น

10.) ยกซองไปสถานีเตรียมซอง

เนื่องจากส่วนงานนี้มีรอบเวลาในการทำงานที่สั้น และขนซองที่พิมพ์ทีละ 500 ซอง จึงทำให้เกิดเวลารองานเท่ากับ $2.827 \times 500 = 1413.5$ วินาทีต่อรอบการทำงาน ซึ่งสามารถมีโอกาสดูรวม(Combine)กับส่วนงานข้างเคียงได้ เพื่อลดระยะเวลาการทำงานและเพิ่มประสิทธิภาพสายการผลิตให้สูงขึ้น

11.) แกะมัดกล่องเล็ก

เนื่องจากส่วนงานนี้มีรอบเวลาในการผลิตที่สั้น จึงทำให้เกิดเวลารองานเท่ากับ 2.827 วินาที/ซอง ซึ่งสามารถมีโอกาสดูรวม(Combine)กับส่วนงานข้างเคียงได้ เพื่อลดระยะเวลาการทำงานและเพิ่มประสิทธิภาพสายการผลิตให้สูงขึ้น

12.) ขึ้นรูปกล่องเล็ก

เนื่องจากส่วนงานนี้มีรอบเวลาในการผลิตที่สั้น จึงทำให้เกิดเวลารองานเท่ากับ 2.827 วินาที/ซอง ซึ่งสามารถมีโอกาสดูรวม(Combine)กับส่วนงานข้างเคียงได้

จากการศึกษาของกระบวนการทำงานย่อย แกะมัดของผลิตภัณฑ์ พิมพ์เบชนของผลิตภัณฑ์ ยกของไปสถานีเตรียมของ แกะมัดกล่องเล็ก ขึ้นรูปกล่องเล็ก พบว่าสามารถควบรวม(Combine)งานกันได้ เป็นแผนกพิมพ์เบอร์เบชนของ เนื่องจากรอบเวลาการทำงานต่ำ กระบวนการทำงานอยู่ติดกัน และการทำงานแบบต่อเนื่องกัน ยกเว้นส่วนงานแกะมัดกล่องเล็กและขึ้นรูปกล่องเล็ก จึงทำการจัดสรร (Re arrange) ตำแหน่งการเตรียมกล่องเล็ก ให้ไปอยู่ที่ แผนกพิมพ์เบอร์เบชนของ โดยมีระยะเวลาในการเดินทางระหว่างแผนกงาน ซึ่งได้ทำงานศึกษาและจับเวลาทำเป็นเวลามาตรฐาน และรอบเวลาการผลิตรวมของแผนกพิมพ์เบอร์เบชนของจะไม่เกินรอบเวลาการผลิตที่ต้องการ เพื่อประสิทธิภาพของสายการผลิตที่สูงขึ้น และจำนวนแผนกงานลดลง โดยระยะเวลามาตรฐานในการเดินทางไปและกลับของพนักงานได้แสดงดังในตารางที่ 4.10 ถึง 4.12 ศึกษาหาเวลามาตรฐาน ของการเดินทางระหว่างแผนกแพ็คของผลิตภัณฑ์และแผนกพิมพ์เบอร์เบชนของ

ตารางที่ 4.10 เวลาการเดินทางไประหว่างแผนกเตรียมสารผลิตภัณฑ์และแผนกเตรียมกล่องเล็ก

กระบวนการผลิต	เวลาในการทำงานต่อชิ้น (วินาที)		ขนาดตัวอย่าง
การเดินทางและกลับ ของพนักงานระหว่าง แผนกแพ็คของใส่ กล่องเล็กและแผนก พิมพ์เบอร์เบชน ของ	20.53	19.25	2.34
	18.94	19.21	
	19.52	19.12	
	19.43	19.31	
	18.96	18.97	
	19.23	19.24	
	19.27	19.35	
	19.52	19.42	
	19.34	19.41	
	19.41	19.17	

3. รอบเวลาการยกของไปสถานีเตรียมของ	เท่ากับ	$0.023 \times 100 = 2.3$	วินาที
4. รอบเวลาการแกะมัดกล่องเล็ก	เท่ากับ	$0.023 \times 100 = 2.3$	วินาที
5. รอบเวลาการขึ้นรูปกล่องเล็ก	เท่ากับ	$1.16 \times 100 = 116$	วินาที
6. ระยะเวลาในการเดินระหว่างแผนกงาน	เท่ากับ	$0.2217 \times 100 = 22.17$	วินาที
รอบเวลารวม	เท่ากับ	$2.3 + 120 + 2.3 + 2.3 + 116 + 22.17 = 265.07$	วินาที
จะเกิดเวลารองาน	เท่ากับ	$2.85 \times 100 = 285$	วินาที
จะเกิดเวลารองาน	เท่ากับ	$285 - 265.07 = 19.93$	วินาที

แผนกพิมพ์เบอร์เบทซ์บนของมีรายละเอียดลำดับกระบวนการทำงานของ แผนกพิมพ์เบอร์เบทซ์บนของ ได้แสดงดังตารางที่ 4.13

ตารางที่ 4.13 กิจกรรมกระบวนการทำงานของแผนกพิมพ์เบอร์เบทซ์บนของ

แผนกงาน	ส่วนงานย่อย	รอบเวลาการผลิต(วินาที/ซอง)
แผนกงานพิมพ์เบอร์เบทซ์บนของ	แกะมัดของผลิตภัณฑ์	0.023
	พิมพ์เบชบนของผลิตภัณฑ์	1.2
	ยกของไปสถานีเตรียมของ	0.023
	แกะมัดกล่องเล็ก	0.023
	ขึ้นรูปกล่องเล็ก	1.16
	การเดินไปและกลับ	0.2217

ดังนั้น รอบเวลาการทำงานเท่ากับ 265.07 วินาทีต่อ 1 รอบ และมีอัตราการผลิต เท่ากับ $265.07/100$

= 2.65 วินาที/ซอง ที่กำลังการผลิต 1 คน

13.) แพ้คของผลิตภัณฑ์ใส่กล่องเล็ก

เนื่องจากส่วนงานนี้มีรอบเวลาในการผลิตที่สั้น และกระบวนการแพ้คของผลิตภัณฑ์ใส่กล่องเล็กซึ่งมีรอบเวลาที่ต่ำเหมือนกัน จึงได้ทำการควมรวม(Combine)กระบวนการทำงานเป็นแผนงานเดียวกัน

14.) ปิดผนึกปากของผลิตภัณฑ์

เนื่องจากส่วนงานนี้มีรอบเวลาในการผลิตที่สูงกว่ารอบเวลาที่ต้องการ คือ 3.42 วินาที/ ชอง จึงจำเป็นต้องใช้พนักงาน 2 คนในกระบวนการผลิตนี้ แต่เนื่องจากเมื่อใช้พนักงาน 2 คนในการผลิต ทำให้รอบเวลาในการผลิตอยู่ในระดับต่ำ ซึ่งมีโอกาสสามารถควมรวม(Combine)ส่วนงานย่อยนี้กับสถานีงานที่อยู่ถัดไปได้ เพื่อทำให้รอบเวลาการผลิตสูงขึ้น ลดเวลารองาน และทำให้ประสิทธิภาพสายการผลิตสูงขึ้น

จากการศึกษาของกระบวนการทำงานย่อย ปิดผนึกปากของผลิตภัณฑ์ แพ้คของผลิตภัณฑ์ใส่กล่องเล็ก พบว่าสามารถควมรวม(Combine)งานกันได้ เป็นแผนงานแพ้คของผลิตภัณฑ์ เนื่องจากกระบวนการทำงานอยู่ติดกัน โดยที่เมื่อรวมกระบวนการแล้ว รอบเวลาการผลิตจะยังไม่เกิน 2.85 วินาที/ชอง และสามารถลดเวลารองานในแผนงานให้ต่ำลง เพื่อประสิทธิภาพของสายการผลิตที่สูงขึ้น และจำนวนแผนงานลดลง โดยแผนงานแพ้คของผลิตภัณฑ์มีรายละเอียดลำดับกระบวนการทำงานของแผนงานแพ้คของผลิตภัณฑ์แสดงดังตารางที่ 4.14

ตารางที่ 4.14 กิจกรรมกระบวนการทำงานของแผนงานแพ้คกึ่งของผลิตภัณฑ์

แผนงาน	ส่วนงานย่อย	รอบเวลาการผลิต(วินาที)
แผนงานแพ้คกึ่งของผลิตภัณฑ์	ปิดผนึกปากของผลิตภัณฑ์	3.42
	แพ้คของผลิตภัณฑ์ใส่กล่องเล็ก	1.16

รอบเวลาการผลิตและเวลารองานของแผนงานแพ้คกึ่งของผลิตภัณฑ์

รอบเวลาการทำงาน เท่ากับ $(3.42+1.16)/2 = 2.29$ วินาที/ ชอง

รอบเวลาในการผลิตที่ต้องการ เท่ากับ $= 2.85$ วินาที/ ชอง

จะเกิดเวลารองาน เท่ากับ $2.85 - 2.29 = 0.56$ วินาที/ ชอง

รอบเวลาการผลิตของแผนกงานบรรจุสารเท่ากับ 4.58 วินาที / 1 ซอง เนื่องจากต้องการรอบเวลาในการทำงานใกล้เคียง 2.85 วินาทีต่อซอง ดังนั้นควรใช้พนักงาน เท่ากับ $4.58 / 2.85 = 1.6$ คน หรือ 2 คน ในการทำงานในแผนกงานแพ็คกิ่งของผลิตภัณฑ์

ดังนั้น รอบเวลาการทำงานเท่ากับ 4.58 วินาทีต่อ 1 รอบ และมีอัตราการผลิต เท่ากับ $4.58/2 = 2.29$ วินาที/ซอง ที่กำลังการผลิต 2 คน

15.) โหลดกล่องลูกฟูกจากพาเลท

เนื่องจากส่วนงานนี้มีรอบเวลาในการผลิตที่สั้น จึงทำให้เกิดเวลารองานเท่ากับ 2.793 วินาที/ ซอง ซึ่งสามารถมีโอกาสดวม(Combine)กับส่วนงานถัดไปได้ และเนื่องจากกระบวนการนี้จำเป็นต้องรอบรรจุกล่องเล็กลงในกล่องลูกฟูกให้ครบ 20 กล่องเล็กจึงจะสามารถส่งไปยังส่วนงานถัดไปได้ ซึ่งมีโอกาสทำการจัดสรร(Re arrange)กระบวนการทำงานใหม่ โดยรอกกล่องเล็กของผลิตภัณฑ์ให้ครบ 20 กล่องแล้วจึงทำการผลิต เพื่อรวบรวมเวลารองานที่จะไปทำงานอื่นได้ต่อไป

16.) ขึ้นรูปกล่องลูกฟูก

เนื่องจากส่วนงานนี้มีรอบเวลาในการผลิตที่สั้น จึงทำให้เกิดเวลารองานเท่ากับ 2.765 วินาที/ ซอง ซึ่งสามารถมีโอกาสดวม(Combine)กับส่วนงานข้างเคียงได้ และเนื่องจากกระบวนการนี้จำเป็นต้องรอกกล่องลูกฟูกที่กำลังบรรจุกล่องเล็กครบ 20 กล่อง จึงจะทำการขึ้นรูปกล่องลูกฟูกใหม่ ซึ่งมีโอกาสทำการจัดสรร(Re arrange)กระบวนการทำงานใหม่ โดยรอกกล่องเล็กของผลิตภัณฑ์ให้ครบ 20 กล่องแล้วจึงทำการผลิต เพื่อรวบรวมเวลารองานที่จะไปทำงานอื่นได้ต่อไป

17.) บรรจุกล่องเล็กลงในกล่องลูกฟูก

เนื่องจากส่วนงานนี้มีรอบเวลาในการผลิตที่สั้น จึงทำให้เกิดเวลารองานเท่ากับ 2.39 วินาที/ ซอง ซึ่งสามารถมีโอกาสดวม(Combine)กับส่วนงานข้างเคียงได้ เพื่อลดระยะเวลาการทำงานและเพิ่มประสิทธิภาพสายการผลิตให้สูงขึ้น

18.) ปิดผนึกกล่องลูกฟูก

เนื่องจากส่วนงานนี้มีรอบเวลาในการผลิตที่สั้น จึงทำให้เกิดเวลารองานเท่ากับ 2.775 วินาที/ ซอง ซึ่งสามารถมีโอกาสดวม(Combine)กับส่วนงานข้างเคียงได้ เพื่อลดระยะเวลาการทำงาน

19.) พิมพ์แบบชนบถกล่องลูกฟูก

เนื่องจากส่วนงานนี้มีรอบเวลาในการผลิตที่สั้น จึงทำให้เกิดเวลารองานเท่ากับ 2.775 วินาที/ ชอง ซึ่งสามารถมีโอกาสดวม(Combine)กับส่วนงานข้างเคียงได้ เพื่อลดระยะเวลาการทำงานและเพิ่มประสิทธิภาพสายการผลิตให้สูงขึ้น

20.) ยกกล่องลูกฟูกลงพาเลท

เนื่องจากส่วนงานนี้มีรอบเวลาในการผลิตที่สั้น จึงทำให้เกิดเวลารองานเท่ากับ 2.764 วินาที/ ชอง ซึ่งสามารถมีโอกาสดวม(Combine)กับส่วนงานข้างเคียงได้ เพื่อลดระยะเวลาการทำงานและเพิ่มประสิทธิภาพสายการผลิตให้สูงขึ้น

จากการศึกษาของกระบวนการทำงานย่อย โหลดกล่องลูกฟูกจากพาเลท ขึ้นรูปกล่องลูกฟูก บรรจุกล่องเล็กลงกล่องลูกฟูก ปิดผนึกกล่องลูกฟูก พิมพ์แบบชนบถกล่องลูกฟูกและยกกล่องลูกฟูกลงพาเลท พบว่าสามารถรวม(Combine)งานกันได้ เป็นแผนกแพ็คกิ่งผลิตภัณฑ์ใส่กล่องใหญ่ เนื่องจากรอบเวลาการทำงานต่ำ กระบวนการทำงานอยู่ติดกัน และการทำงานแบบต่อเนื่องกัน เพื่อประสิทธิภาพของสายการผลิตที่สูงขึ้น และจำนวนแผนกงานลดลง โดยแผนกงานแพ็คกิ่งผลิตภัณฑ์ใส่กล่องใหญ่มีรายละเอียดลำดับกระบวนการทำงานของแผนกงานบรรจุสารได้แสดงดังตารางที่ 4.15

ตารางที่ 4.15 กิจกรรมกระบวนการทำงานของแผนกงานแพ็คกิ่งผลิตภัณฑ์ใส่กล่องใหญ่

แผนกงาน	ส่วนงานย่อย	รอบเวลาการผลิต(วินาที)
แผนกงาน แพ็คกิ่ง ผลิตภัณฑ์ใส่ กล่องใหญ่	โหลดกล่องลูกฟูกจากพาเลท	2.31
	ขึ้นรูปกล่องลูกฟูก	3.43
	บรรจุกล่องเล็กลงกล่องลูกฟูก	18.4
	ปิดผนึกกล่องลูกฟูก	3
	พิมพ์แบบชนบถกล่องลูกฟูก	3
	ยกกล่องลูกฟูกลงพาเลท	3.46

เนื่องจากแผนกแพ็คกิ่งผลิตภัณฑ์ใส่กล่องใหญ่มีรอบเวลาการทำงาน ที่ต่ำมากและเกิดเวลารองานในทุก ขั้นตอนของงานย่อย ดังนั้นจึงทำการ จัดสรร(Re arrange)กระบวนการทำงานใหม่ โดยการรอของผลิตภัณฑ์ ให้ ครบ 40 ชอง หรือ 1 กล่องใหญ่ แล้วจึงทำการผลิต เพื่อรวบรวมเวลารองาน เพื่อจะไปทำงานอื่นต่อไป

รอบเวลาการผลิตและเวลารองานของแผนงานแพ็คกิ่งผลิตภัณฑ์ใส่กล่องใหญ่

รอบเวลาการทำงาน เท่ากับ $2.31+3.43+18.4+3+3+3.46 = 33.6$ วินาที/ 40ซอง

รอบเวลาในการผลิตที่ต้องการ เท่ากับ $40 \times 2.85 = 114$ วินาที/ 40ซอง

จะเกิดเวลารองาน เท่ากับ $114 - 33.6 = 80.4$ วินาที/ 40ซอง

อัตราการผลิตของแผนงานแพ็คกิ่งผลิตภัณฑ์ใส่กล่องใหญ่เท่ากับ $33.6/40 = 0.84$ วินาที /ซอง

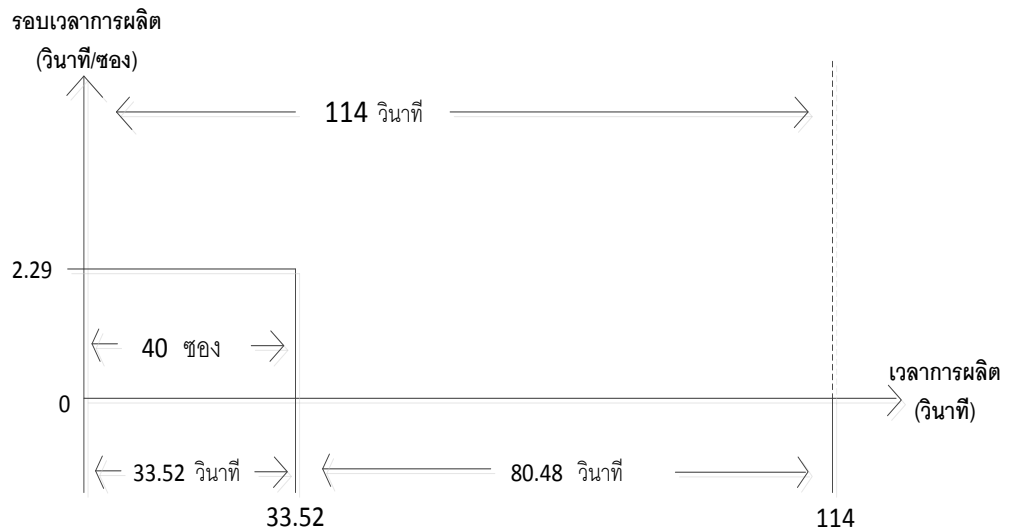
ดังนั้น รอบเวลาการทำงานเท่ากับ 33.6 วินาทีต่อ 1 รอบ และมีอัตราการผลิต เท่ากับ $33.6/40 = 0.84$

วินาที/ซอง ที่กำลังการผลิต 1 คน โดยมีรายละเอียดลำดับกระบวนการทำงานต่อ 1 รอบการผลิตของแผนงานแพ็คกิ่งผลิตภัณฑ์ใส่กล่องใหญ่แสดงดังตารางที่ 4.16

ตารางที่ 4.16 ตารางขั้นตอนการทำงานของพนักงานของแผนงานแพ็คกิ่งใส่กล่องใหญ่เทียบกับเวลา

วินาทีที่	กระบวนการทำงาน	ระยะเวลา (วินาที)
0-2.31	โหลดกล่องลูกฟูกจากพาเลท	2.31
2.31 – 5.74	ขึ้นรูปกล่องลูกฟูก	3.43
5.74 – 24.14	บรรจุกล่องเล็กลงกล่องลูกฟูก	18.4
24.14 – 27.14	ปิดผนึกกล่องลูกฟูก	3
27.14 – 30.14	พิมพ์แถบบนกล่องลูกฟูก	3
30.14 – 33.6	ยกกล่องลูกฟูกลงพาเลท	3.46
33.6 – 114	เวลารองาน	80.4

ลำดับกระบวนการผลิตของแผนกแพ็คกิ่งผลิตภัณฑ์ใส่กล่องใหญ่สามารถอธิบายได้โดยกราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างรอบเวลาการผลิตเทียบกับเวลา ดังรูปที่ 4.6



รูปที่ 4.6 กราฟความสัมพันธ์ระหว่างรอบเวลาการผลิตเทียบกับเวลาใน 1 รอบของแผนกแพ็คกิ่งผลิตภัณฑ์ใส่กล่องใหญ่

จากการออกแบบการผลิตของส่วนงานย่อยโดยใช้หลักการ ECRS จะได้แผนงานต่างๆและรอบเวลาดังตารางที่ 4.17 และ 4.18

ตารางที่ 4.17 แผนงานต่างๆจากการออกแบบการผลิตโดยใช้หลักการ ECRS

แผนงาน	อัตราการผลิต (วินาทีต่อซอง)	เวลาหยุด ทำงาน (วินาที)	จำนวน พนักงานขึ้น ต่ำที่ต้องการ
แผนงานเตรียมสาร	1.14	1.71	1
แผนงานบรรจุสารผลิตภัณฑ์	2.38	0.47	6
แผนงานแพ็คกิ่งซองผลิตภัณฑ์	2.29	0.56	2
แผนงานแพ็คกิ่งผลิตภัณฑ์ใส่กล่องใหญ่	0.84	2.01	1

ตารางที่ 4.18 แผนงานต่างๆจากการออกแบบการผลิตโดยใช้หลักการ ECRS(ต่อ)

แผนงาน	อัตราการผลิต (วินาทีต่อซอง)	เวลาหยุด ทำงาน (วินาที)	จำนวน พนักงานขั้นต่ำ ที่ต้องการ
แผนงานพิมพ์เบอร์แบบขนซอง	2.65	0.2	1
แผนงานเตรียมซอง	2.323	0.527	2

4.3.4 ขั้นตอนที่ 4 การจัดการภาระงานของแผนกให้กับพนักงานโดยหลักการ ECRS

การจัดการภาระงานของแผนกงานให้กับพนักงาน มีจุดประสงค์เพื่อต้องการให้รอบเวลาในการผลิตของแต่ละแผนกงาน มีรอบเวลาเท่ากับหรือใกล้เคียง 2.85วินาที/ซอง จึงทำการวิเคราะห์รายละเอียดของแต่ละแผนกงาน เพื่อจัดกำลังการผลิตให้อัตราการผลิตของแต่ละแผนกงานเหมาะสม โดยใช้หลักการ ECRS

4.3.4.1. กลุ่มของแผนกงานในห้องบรรจุสาร

1.) แผนกงานเตรียมสาร

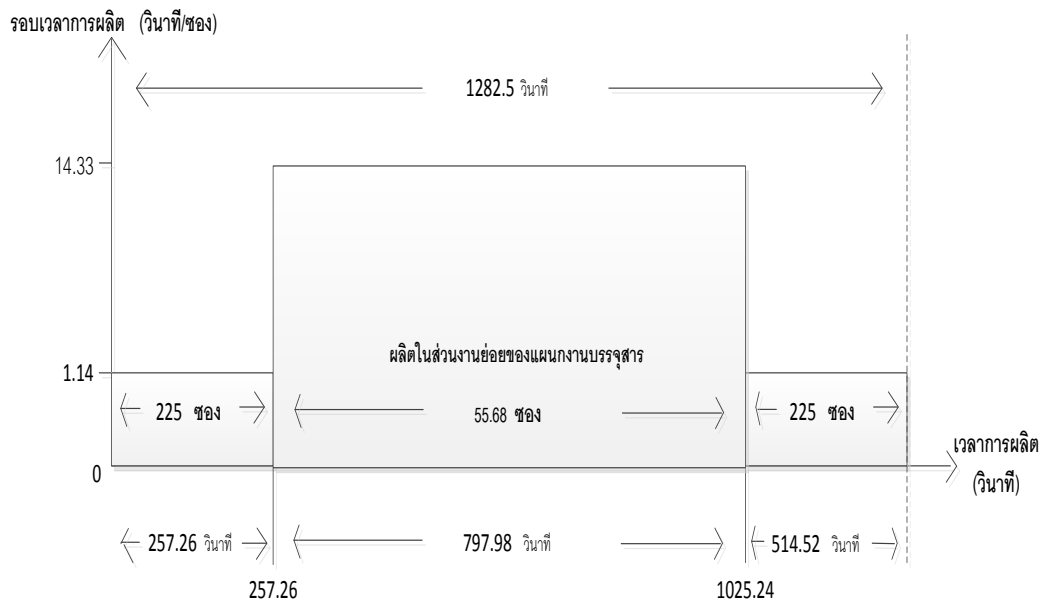
- เนื่องจากแผนกงานเตรียมสาร มีเวลาในการรอกาน เท่ากับ 767.98 วินาที ต่อ 1 รอบการผลิต
- เวลาในการเดินทางระหว่างแผนกงาน เป็นเวลาเดียวกับกระบวนการเงินกระบะสารเข้าและออกห้องบรรจุสาร จึงทำให้ไม่เสียเวลาในการเดินทางระหว่างแผนกงาน
- การกำจัด(Eliminate)เวลารอกานที่เกิดขึ้นอย่างมากของพนักงานในแผนกงานเตรียมสาร โดยการใส่กระบวนการทำงานของแผนกบรรจุสารผลิตภัณฑ์เพิ่มเข้าไปในแผนกงานเตรียมสาร เพื่อให้เวลารอกานของแผนกงานเตรียมสารหมดไป

โดยลำดับการทำงานของพนักงานของแผนกเตรียมสารจะได้อธิบายดังแสดงในตารางที่ 4.19

ตารางที่ 4.19 ตารางขั้นตอนการทำงานของพนักงานของแผนกงานเตรียมสารเทียบกับเวลา

วินาทีที่	กระบวนการทำงาน	ระยะเวลา (วินาที)
0-112.5	- โหลดสารกระบะที่ 1	112.5
112.5 – 128.63	- เดินกระบะที่ 1 ไปห้องบรรจุสาร - เดินกระบะเปล่าไปก่อนหน้ากลับ	16.13
128.63 – 241.13	- โหลดสารกระบะที่ 2	112.5
241.13 – 257.26	- เดินกระบะที่ 2 ไปห้องบรรจุสาร - เดินกระบะเปล่าไปก่อนหน้ากลับ	16.13
257.26 – 1025.24	- ทำงาน 3 ส่วนงานย่อยในแผนกบรรจุสาร - เดินกระบะเปล่าไปก่อนหน้ากลับ	767.98
1025.24 – 1137.74	- โหลดสารกระบะที่ 3	112.5
1137.74 – 1153.87	- เดินกระบะที่ 3 ไปห้องบรรจุสาร - เดินกระบะเปล่าไปก่อนหน้ากลับ	16.13
1153.87 – 1266.37	- โหลดสารกระบะที่ 4	112.5
1266.37 – 1282.5	- เดินกระบะที่ 4 ไปห้องบรรจุสาร - เดินกระบะเปล่าไปก่อนหน้ากลับ	16.13

จากตารางที่ 4.19 แสดงให้เห็นถึงลำดับการทำงานของส่วนงานย่อย ทำให้ว่าช่วงเวลารองานจะถูกแทนที่ด้วย กระบวนการทำงานของแผนกงานบรรจุสาร ทำให้แผนกงานเตรียมสาร ไม่มีเวลารองาน และมีอัตราการผลิตเท่ากับ 2.85 วินาที/ซอง ซึ่งจะแสดงเป็นกราฟให้เห็นถึงความสัมพันธ์ระหว่างรอบเวลาการผลิตเทียบกับเวลาใน 1 รอบของแผนกเตรียมสารเมื่อรวมส่วนงานย่อยจากแผนกบรรจุสารแล้ว ดังรูปที่ 4.7



รูปที่ 4.7 กราฟความสัมพันธ์ระหว่างรอบเวลาการผลิตเทียบกับเวลาใน 1 รอบของแผนกเตรียมสาร หลังรวมส่วนของแผนกบรรจุสาร

จากกราฟแสดงให้เห็นถึงกระบวนการผลิตของแผนกบรรจุสารที่เพิ่มเข้ามาแทนที่เวลารองานจากแบบเดิม จะทำให้ภาระงานของแผนกงานเตรียมสารเต็มรอบเวลาการผลิต คือ 1282.5 วินาที/รอบ และยังเป็นกำลังการผลิตของแผนกบรรจุสาร โดยผลผลิตที่ได้ 55.68 ซอง จะเป็นผลผลิตของแผนกงานบรรจุสาร ซึ่งผลผลิตของแผนกงานเตรียมสารเท่ากับ 450 ซอง

รอบเวลาการทำงานเท่ากับ 1282.5 วินาทีต่อ 1 รอบ

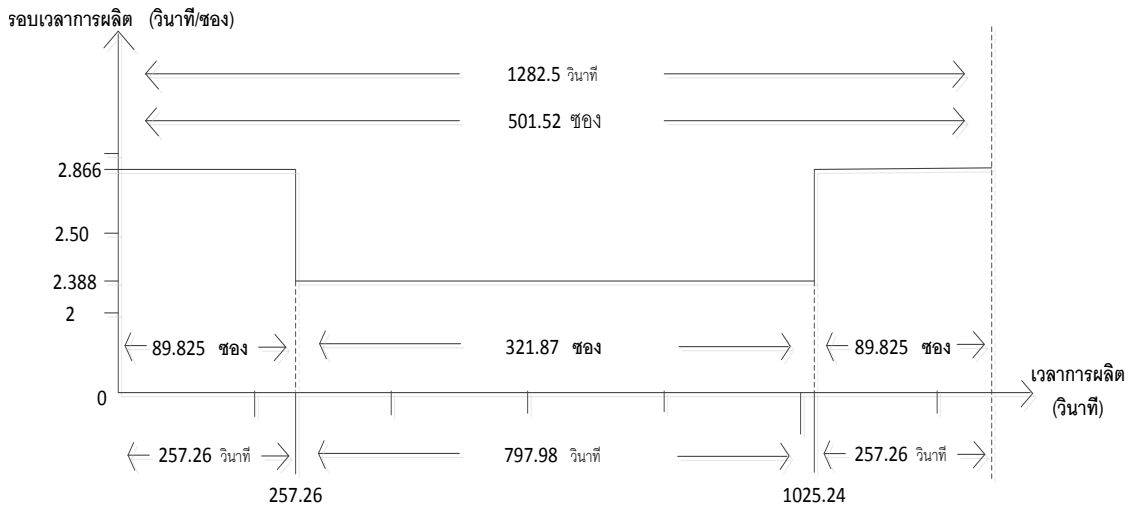
จำนวนผลผลิตที่ได้ เท่ากับ 450 ซอง

ดังนั้น แผนกงานเตรียมสารมีอัตราการผลิต เท่ากับ $1282.5/450 = 2.85$ วินาที/ซอง ใช้พนักงาน 1 คน

2.) แผนกงานบรรจุสาร

- เนื่องจากมีกำลังการผลิตที่เพิ่มเข้ามาจากแผนกงานเตรียมสาร 1 คน จะทำให้รอบเวลาการผลิตสั้นกว่าเดิม จึงทำการ ลด(Eliminate)พนักงานออก 1 คน เพื่อให้รอบเวลาการผลิตนานขึ้นให้ใกล้เคียง 2.85 วินาที / ซอง

โดยอัตราการผลิตใหม่ที่เกิดจากการเพิ่มกำลังการผลิตมาจากแผนกเตรียมสาร จะได้แสดงในกราฟแสดงความสัมพันธ์ อัตราการผลิตกรณีแผนกบรรจุสารหลังจากการเพิ่มกำลังการผลิตจากแผนกงานเตรียมสาร ดังรูปที่ 4.8



รูปที่ 4.8 กราฟความสัมพันธ์ระหว่างอัตราการผลิตเทียบกับเวลาในการผลิต 1 รอบของแผนกบรรจุสารหลังจากการเพิ่มกำลังการผลิตจากแผนกงานเตรียมสาร

จากกราฟได้แสดงถึงอัตราการผลิตที่เปลี่ยนแปลงไป โดยใน 1 รอบการผลิตจะแบ่งเป็น 3 ช่วง

ในช่วงที่ 1 และช่วงที่ 3 แผนกงานบรรจุสารจะทำการผลิตโดยใช้พนักงาน 5 คน

ทำให้อัตราการผลิตของแผนกงาน เท่ากับ $14.33/5 = 2.864$ วินาที/ซอง

ในช่วงที่ 2 แผนกงานบรรจุสารจะทำการผลิตโดยใช้พนักงาน 6 คน(เพิ่มอีก 1 คนจากแผนกเตรียมสาร)

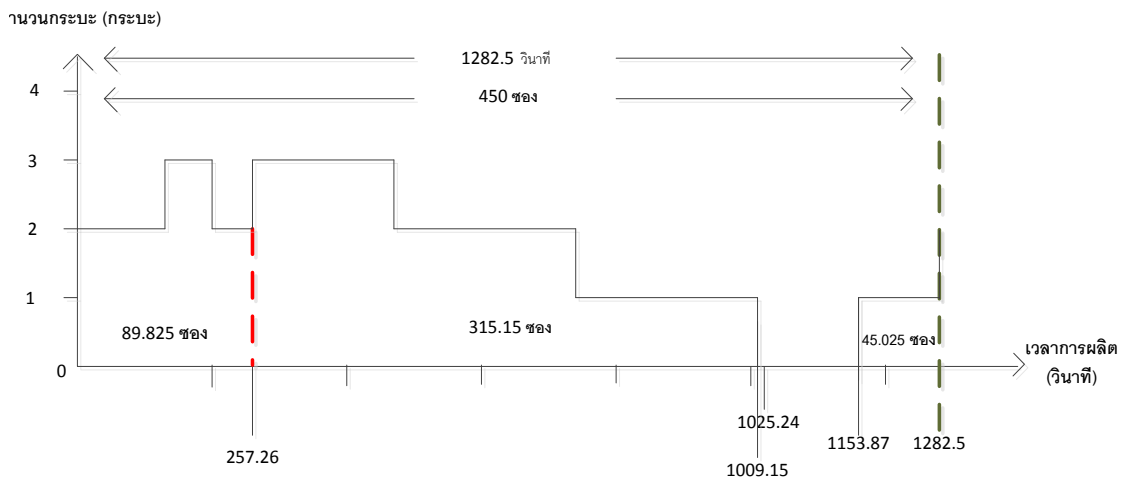
ทำให้อัตราการผลิตของแผนกงาน เท่ากับ $14.33/6 = 2.388$ วินาที/ซอง

รอบเวลาการทำงานเท่ากับ 1282.5 วินาทีต่อ 1 รอบ

กำลังการผลิตที่สามารถทำได้ เท่ากับ 501.52 ซอง

ดังนั้น แผนกงานบรรจุสารมีอัตราการผลิต เท่ากับ $1282.5/501.52 = 2.55$ วินาที/ซอง ใช้พนักงาน 5 คน

เนื่องจากแผนงานบรรจุสารมีรอบเวลาที่สั้นกว่าแผนงานเตรียมสารซึ่งเป็นแผนงานก่อนหน้า จะทำให้เกิดเวลารองานเนื่องจากต้องรอการผลิตจากแผนกเตรียมสารดังแสดงในกราฟความสัมพันธ์ของปริมาณสารที่ใช้ในการผลิตของแผนกบรรจุสารเทียบกับเวลาในการผลิต 1 รอบของแผนกบรรจุสาร ดังรูปที่ 4.9



รูปที่ 4.9 กราฟความสัมพันธ์ของปริมาณสารที่ใช้ในการผลิตของแผนกบรรจุสารเทียบกับเวลาในการผลิต 1 รอบของแผนกบรรจุสาร

จากกราฟแสดงใช้เห็นว่าใน 1 รอบการผลิตของแผนกบรรจุสาร จะเกิดเวลารองานในช่วงวินาทีที่ 1009.15 ถึง 1153.87 จะเกิดเวลารองานเป็นเวลา 114.72 วินาที

4.3.4.2. กลุ่มของงานในห้องทำหีบห่อ

3.) แผนงานเตรียมซอง

รอบเวลาการผลิตของแผนงานบรรจุสารเท่ากับ 4.646 วินาที / 1 ซอง เนื่องจากต้องการรอบเวลาในการทำงานใกล้เคียง 2.85 วินาทีต่อซอง ดังนั้นจึงใช้พนักงาน เท่ากับ $4.646 / 2.85 = 1.63$ คน หรือ 2 คนในการทำงานในแผนงานบรรจุสารผลิตภัณฑ์

ดังนั้น รอบเวลาการทำงานเท่ากับ 4.646 วินาทีต่อ 1 รอบ และมีอัตราการผลิต เท่ากับ $4.646 / 2 = 2.323$ วินาที/ซอง และใช้พนักงาน 2 คน

4.) แผนงานพิมพ์เบอร์เบชบนซอง

- แต่ละขั้นตอนการทำงานจะทำที่ละ 100 ซอง ทำให้รอบเวลาการทำงานทั้งหมดเท่ากับ 265.07 วินาที ต่อ 1 รอบ และมีอัตราการผลิตเท่ากับ $265.07/100 = 2.65$ วินาที/ซอง ซึ่งอัตราการผลิตใกล้เคียงและยังไม่เกินอัตราการการผลิตที่ต้องการ ทำให้สามารถใช้พนักงาน 1 คน

5.) แผนงานแพ็คกิ่งผลิตภัณฑ์ใส่กล่องใหญ่

- เนื่องจากแผนงานเตรียมสาร มีเวลาในการรอกาน เท่ากับ 80.4 วินาที ต่อ 1 รอบการผลิตหรือ 40 ซอง

- แผนงานแพ็คกิ่งผลิตภัณฑ์ใส่กล่องใหญ่ ซึ่งอยู่ติดกับแผนงานแพ็คกิ่งซองผลิตภัณฑ์ ที่ทำงานต่อเนื่องกัน และมีรอบเวลาที่ค่อนข้างต่ำเหมือนแผนกแพ็คกิ่งผลิตภัณฑ์ใส่กล่องใหญ่

- กระบวนการต่างๆ มีรอบเวลาการผลิตที่ค่อนข้างต่ำ จึงสามารถรวบรวมกระบวนการทำงานได้โดยที่ ใช้พนักงาน 1 คน

- การกำจัด(Eliminate) เวลารอกานที่เกิดขึ้นอย่างมากของพนักงานในแผนงานแพ็คกิ่งผลิตภัณฑ์ใส่กล่องใหญ่ โดยการใส่กระบวนการทำงานของแผนกแพ็คกิ่งซองผลิตภัณฑ์เพิ่มเข้าไปในแผนงานแพ็คกิ่งผลิตภัณฑ์ใส่กล่องใหญ่ เพื่อให้เวลารอกานของแผนงานแพ็คกิ่งผลิตภัณฑ์ใส่กล่องใหญ่หมดไป

โดยลำดับการทำงานของพนักงานของแผนกแพ็คกิ่งผลิตภัณฑ์ใส่กล่องใหญ่จะได้อธิบายดังแสดงในตารางที่ 4.20 และ 4.21

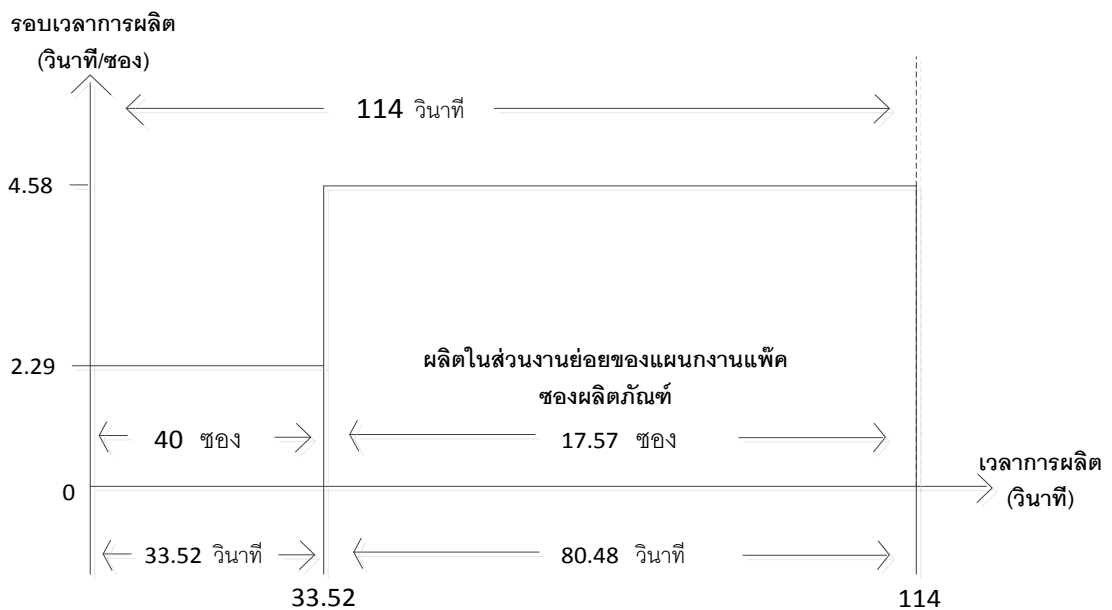
ตารางที่ 4.20 ตารางขั้นตอนการทำงานของพนักงานของแผนงานแพ็คกิ่งผลิตภัณฑ์ใส่กล่องใหญ่
เทียบกับเวลา

วินาทีที่	กระบวนการทำงาน	ระยะเวลา (วินาที)
0-2.31	โหลดกล่องลูกฟูกจากพาเลท	2.31
2.31 – 5.74	ขึ้นรูปกล่องลูกฟูก	3.43

ตารางที่ 4.21 ตารางขั้นตอนการทำงานของพนักงานของแผนกงานแพ็คกิ่งผลิตภัณฑ์ไม้สักดองใหญ่
เทียบกับเวลา (ต่อ)

วินาทีที่	กระบวนการทำงาน	ระยะเวลา (วินาที)
5.74 – 24.14	บรรจุกล่องเล็กลงกล่องลูกฟูก	18.4
24.14 – 27.14	ปิดผนึกกล่องลูกฟูก	3
27.14 – 30.14	พิมพ์แบบขนกล่องลูกฟูก	3
30.14 – 33.6	ยกกล่องลูกฟูกลงพาเลท	3.46
33.6 – 114	ทำงาน 2 ส่วนงานย่อยในแผนกบรรจุสาร	80.4

จากตารางที่ 4.20 และ 4.21 แสดงให้เห็นถึงลำดับการทำงานของส่วนงานย่อย ทำให้ว่าช่วงเวลารองานจะถูกแทนที่ด้วย กระบวนการทำงานของแผนกงานแพ็คกิ่งของผลิตภัณฑ์ ทำให้แผนกงานแพ็คกิ่งผลิตภัณฑ์ไม้สักดองใหญ่ ไม่มีเวลารองาน และมีอัตราการผลิตเท่ากับ 2.85 วินาที/ซอง ซึ่งจะแสดงเป็นกราฟให้เห็นถึงความสัมพันธ์ระหว่างรอบเวลาการผลิตเทียบกับเวลาใน 1 รอบของแผนกแพ็คกิ่งผลิตภัณฑ์ไม้สักดองใหญ่ เมื่อรวมส่วนงานย่อยจากแผนกแพ็คกิ่งของผลิตภัณฑ์แล้ว ดังรูปที่ 4.10



รูปที่ 4.10 กราฟความสัมพันธ์ระหว่างรอบเวลาการผลิตเทียบกับเวลาใน 1 รอบของแผนกแพ็คกิ่งผลิตภัณฑ์ไม้สักดองใหญ่ หลังรวมส่วนงานของแผนกแพ็คกิ่งของผลิตภัณฑ์

จากกราฟรูปที่ 4.10 แสดงให้เห็นถึงกระบวนการผลิตของแผนกแพ็คเกจจิ้งของผลิตภัณฑ์ที่เพิ่มเข้ามา แทนที่เวลารองานจากแบบเดิม จะทำให้ภาระงานของแผนกงานแพ็คเกจจิ้งผลิตภัณฑ์ใส่กล่องใหญ่เต็มรอบเวลาการผลิต คือ 114 วินาที/รอบ และยังเป็น การเพิ่มกำลังการผลิตของแผนกแพ็คเกจจิ้งของผลิตภัณฑ์ โดยผลผลิตที่ได้ 17.57 ซอง จะเป็นผลผลิตของแผนกงานแพ็คเกจจิ้งของผลิตภัณฑ์ ซึ่งผลผลิตของแผนกงานแพ็คเกจจิ้งผลิตภัณฑ์ใส่กล่องใหญ่เท่ากับ 450 ซอง

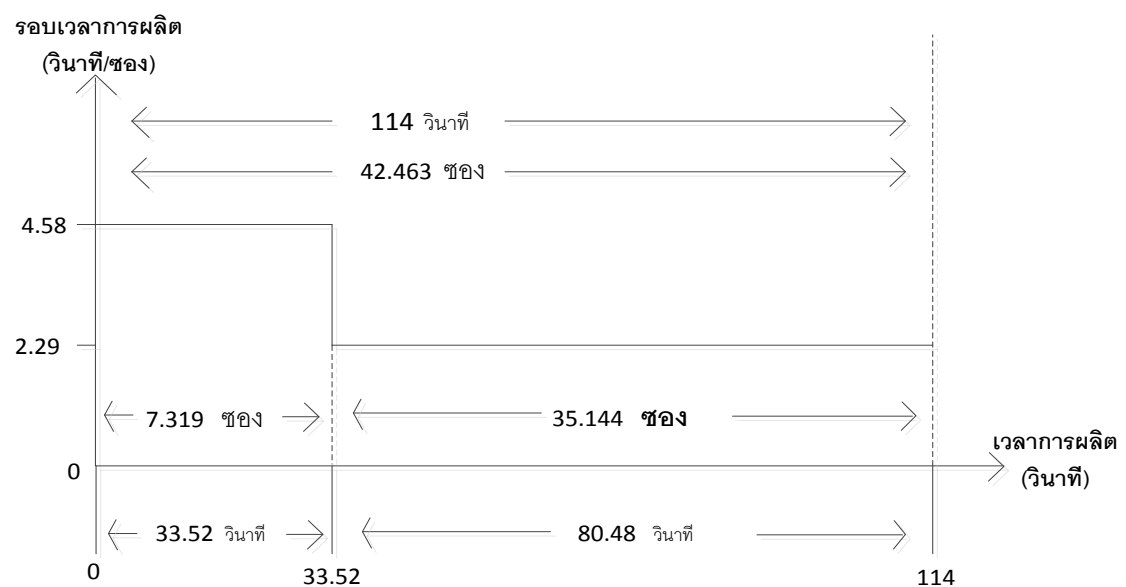
รอบเวลาการทำงาน เท่ากับ	114	วินาทีต่อ 1 รอบ
จำนวนผลผลิตที่ได้ เท่ากับ	40	ซอง

ดังนั้น แผนกงานเตรียมสารมีอัตราการผลิต เท่ากับ $114/40 = 2.85$ วินาที/ซอง ใช้พนักงาน 1 คน

6.) แผนกงานแพ็คเกจจิ้งของผลิตภัณฑ์

- เนื่องจากมีกำลังการผลิตที่เพิ่มเข้ามา 1 คน จะทำให้รอบเวลาการผลิตสั้นกว่าเดิม จึงทำการ กำจัด (Eliminate) พนักงานออก 1 คน เพื่อให้รอบเวลาการผลิตนานขึ้นให้ใกล้เคียง 2.85 วินาที / ซอง

โดยอัตราการผลิตใหม่ที่เกิดจากการเพิ่มกำลังการผลิตมาจากแผนกงานแพ็คเกจจิ้งของผลิตภัณฑ์ จะได้แสดงในกราฟแสดงความสัมพันธ์ อัตราการผลิตกรณีแผนกงานแพ็คเกจจิ้งของผลิตภัณฑ์หลังจากการเพิ่มกำลังการผลิตจากแผนกงานแพ็คเกจจิ้งผลิตภัณฑ์ใส่กล่องใหญ่เทียบกับเวลา ดังรูปที่ 4.11



รูปที่ 4.11 กราฟความสัมพันธ์ระหว่างรอบเวลาการผลิตของแผนกแพ็คเกจจิ้งของผลิตภัณฑ์หลังจากการเพิ่มกำลังการผลิตจากแผนกแพ็คเกจจิ้งผลิตภัณฑ์ใส่กล่องใหญ่เทียบกับเวลา

จากกราฟได้แสดงถึงอัตราการผลิตที่เปลี่ยนแปลงไป โดยใน 1 รอบการผลิตจะแบ่งเป็น 2 ช่วง

ในช่วงที่ 1 แผนกงานแพ็คกิ่งของผลิตภัณฑ์จะทำการผลิตโดยใช้พนักงาน 1 คน

ทำให้อัตราการผลิตของแผนกงาน เท่ากับ $4.58/1 = 4.58$ วินาที/ซอง

ในช่วงที่ 2 แผนกงานแพ็คกิ่งของผลิตภัณฑ์จะทำการผลิตโดยใช้พนักงาน 2 คน(เพิ่มอีก 1 คนจากแผนกแพ็คกิ่งผลิตภัณฑ์ใส่กล่องใหญ่)

ทำให้อัตราการผลิตของแผนกงาน เท่ากับ $4.58/2 = 2.29$ วินาที/ซอง

รอบเวลาการทำงานเท่ากับ 114 วินาทีต่อ 1 รอบ

กำลังการผลิตที่สามารถทำได้ เท่ากับ 42.463 ซอง

ดังนั้น แผนกงานบรรจุสารมีอัตราการผลิต เท่ากับ $114/42.463 = 2.684$ วินาที/ซอง ใช้พนักงาน 1 คน

4.4 สรุป

จากการออกแบบแผนกงานในสายการผลิตและจัดสรรภาระงานให้พนักงานแต่ละแผนกงาน จะได้อัตราการผลิต เวลาองาน และคนงานที่ใช้ในแต่ละแผนกงานดังตารางที่ 4.22 และ 4.23

ตารางที่ 4.22 สรุปการออกแบบสายการผลิตและจัดสรรภาระงานให้พนักงานแต่ละแผนกงาน

แผนกงาน	อัตราการผลิต (วินาทีต่อซอง)	เวลาหยุด ทำงาน (วินาที)	จำนวน พนักงานขั้นต่ำ ที่ต้องการ
แผนกงานเตรียมสาร	2.85	0	1
แผนกงานบรรจุสารผลิตภัณฑ์	2.55	0.3	5
แผนกงานแพ็คกิ่งของผลิตภัณฑ์	2.684	0.166	1
แผนกงานแพ็คกิ่งผลิตภัณฑ์ใส่กล่องใหญ่	2.85	0	1

ตารางที่ 4.23 สรุปการออกแบบสายการผลิตและจัดสรรภาระงานให้พนักงานแต่ละแผนกงาน (ต่อ)

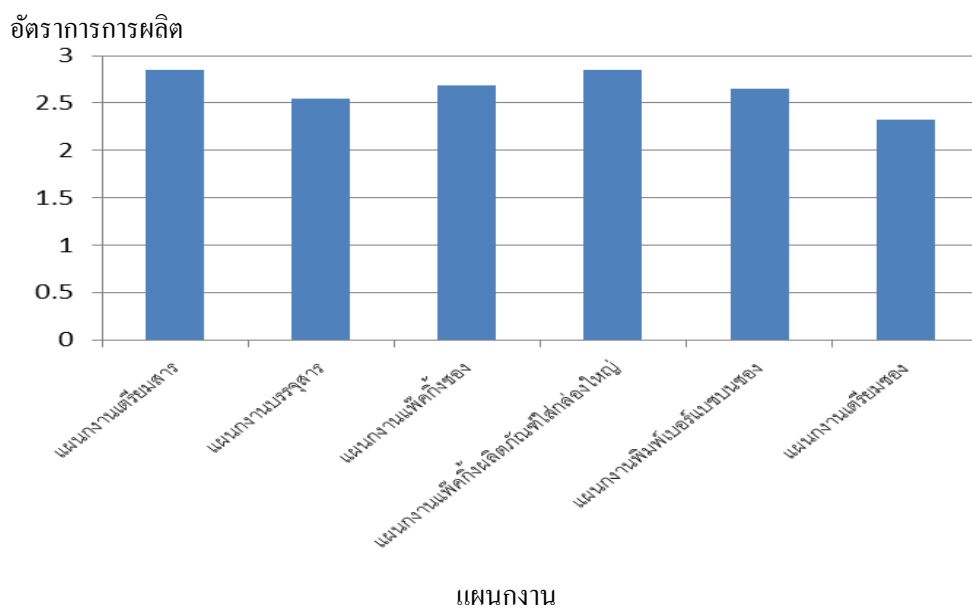
แผนกงาน	อัตราการผลิต (วินาทีต่อซอง)	เวลาหยุดทำงาน (วินาที)	จำนวนพนักงาน ขั้นต่ำที่ต้องการ
แผนกงานพิมพ์เบอร์แบบขนซอง	2.65	0.2	1
แผนกงานเตรียมซอง	2.323	0.527	2

จากรายที่ 4.22 และ 4.23 สามารถคำนวณประสิทธิภาพสายการผลิตโดยการนำข้อมูลอัตราการผลิต จำนวนแผนกงาน และอัตราการผลิตที่สูงที่สุดในสายการผลิต ได้ผลลัพธ์หลังจากการออกแบบกระบวนการผลิตใหม่ และได้แสดงเป็นกราฟในรูปที่ 4.12 ดังนี้

ประสิทธิภาพสายการผลิต = 92.49 เปอร์เซ็นต์

อัตราการผลิตสูงสุด = 2.85 วินาที / ซอง

ใช้จำนวนพนักงานทั้งหมด = 11 คน



รูปที่ 4.12 อัตราการผลิตของในแต่ละแผนกงานหลังออกแบบกระบวนการผลิตใหม่ของผลิตภัณฑ์ Plenum 100g (วินาที/ซอง)