

บทที่ 4

ผลการศึกษาวิจัยโครงการ

ในการศึกษาวิจัยโครงการนี้ ทำการศึกษาวิจัยเพื่อปรับปรุงกระบวนการผลิตโดยมีวัตถุประสงค์หลัก คือ ต้องการลดเวลาสูญเสีย และเพิ่มอัตราการผลิตให้กับสายการผลิต โดยใช้วิธีสร้างสมดุลในสายการผลิต ซึ่งทำการปรับปรุงในส่วนของสายการบรรจุผลิตภัณฑ์ลงหีบห่อ จำนวน 2 สายการผลิต คือสายการบรรจุผลิตภัณฑ์ลงหีบห่อของเครื่องผลิตกระดาษทิชชูเช็ดปากขนาดเล็ก และเครื่องผลิตกระดาษทิชชูเช็ดปากขนาดใหญ่ ซึ่งในบทนี้เป็นการนำข้อมูลมาวิเคราะห์เปรียบเทียบผลการดำเนินงานระหว่างการผลิตแบบเดิมกับแบบที่ได้รับการปรับปรุงแล้ว

4.1 สายการบรรจุผลิตภัณฑ์ลงหีบห่อของเครื่องผลิตกระดาษทิชชูเช็ดปากขนาดเล็ก

4.1.1 ข้อมูลเบื้องต้นของสายการผลิต

ในการศึกษาการทำงาน ผลที่ได้จากการเก็บข้อมูลเบื้องต้นของสายการผลิต คือ

4.1.1.1 การผลิต (Production)

- ผลิตกระดาษทิชชูเช็ดปากขนาดเล็ก จำนวน 1000 แผ่น/ชิ้น
- ขนาดกระดาษ 14.8 x 13.20 เซนติเมตร (พับครึ่ง)
- ขนาดบรรจุ 18 ชิ้น/ลัง

4.1.1.2 จำนวนคนงาน (Packers)

- คนงานหยิบกระดาษ 2 คน
- คนงานหยิบถุง 2 คน
- คนงานซีลปิดปากถุง 2 คน
- คนงานบรรจุผลิตภัณฑ์ใส่ลัง 1 คน

รวมคนงาน 7 คน

4.1.1.3 เครื่องจักร (Machine)

- อัตราเร็วการเดินเครื่องจักร 100 เมตร/นาที
- การผลิตจากเครื่อง 3 ชิ้นๆละ 2 แถว

4.1.1.4 อัตราการผลิต (Production Rate)

- เป้าหมายการผลิตต่อชั่วโมงการผลิต = 11.25 ลัง/ชั่วโมง

ซึ่งอัตราการผลิตจริงก่อนทำการปรับปรุงสายการผลิตแสดงดังตารางที่ 4.1

ตารางที่ 4.1 แสดงอัตราการผลิตจริงก่อนการปรับปรุงของเครื่องผลิตกระดาษหิซซูเซ็ดขนาดเล็ก

วันที่	อัตราการผลิต (ลิ่ง / ชม.)	
	เป้าหมาย	ผลิตได้จริง
08/12/2547	11.25	10.00
09/12/2547	11.25	8.69
13/12/2547	11.25	10.25
14/12/2547	11.25	8.85
16/12/2547	11.25	10.20
17/12/2547	11.25	11.25
20/12/2547	11.25	9.95
21/12/2547	11.25	10.88
26/12/2547	11.25	10.83
27/12/2547	11.25	10.25
เฉลี่ย	11.25	10.11

ที่มา : เอกสารจากฝ่ายแปรรูปกระดาษหิซ ของโรงงานอุตสาหกรรมแปรรูปกระดาษ

4.1.1.5 ขั้นตอนการบรรจุผลิตภัณฑ์ลงหีบห่อ

ขั้นตอนการทำงานของสายการผลิต มี 6 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นที่ 1. หยิบหิซซูออกจากเครื่องจักรนำมาจัดเรียง จำนวนครั้งละ 500 แผ่น แยกเป็น 2 ส่วนเท่า ๆ กันและนำเข้าเครื่องอัดแพ็ควางเรียง 2 แถว (พนักงานคนที่ 1และ2)

ขั้นที่ 2. หยิบหิซซูจากเครื่องเข้าเครื่องอัดแพ็ค จำนวน 500 แผ่น แยกเป็น 2 ส่วนเรียง 2 แถวที่เครื่องอัดแพ็คกดปุ่มอัดแพ็คหิซซูเข้าถุง 1 ครั้ง (พนักงานคนที่ 1และ2)

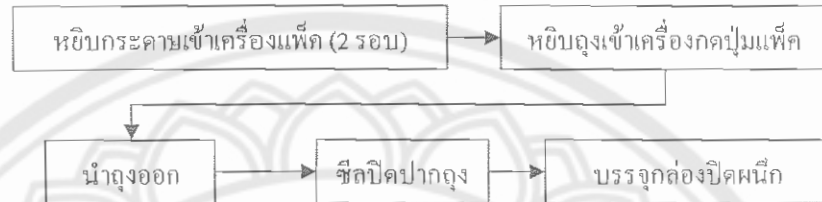
ขั้นที่ 3. นำถุงมาเสียบที่เครื่องอัดแพ็ครอการแพ็คหิซซูเข้าถุง (พนักงานคนที่ 3 และ 4)

ขั้นที่ 4. นำถุงที่อัดแพ็คหิซซูจำนวน 1000 แผ่น ออกจากเครื่องอัดแพ็คแล้ววางไว้ที่โต๊ะรอการซีลปิดปากถุง (พนักงานคนที่ 3 และ 4)

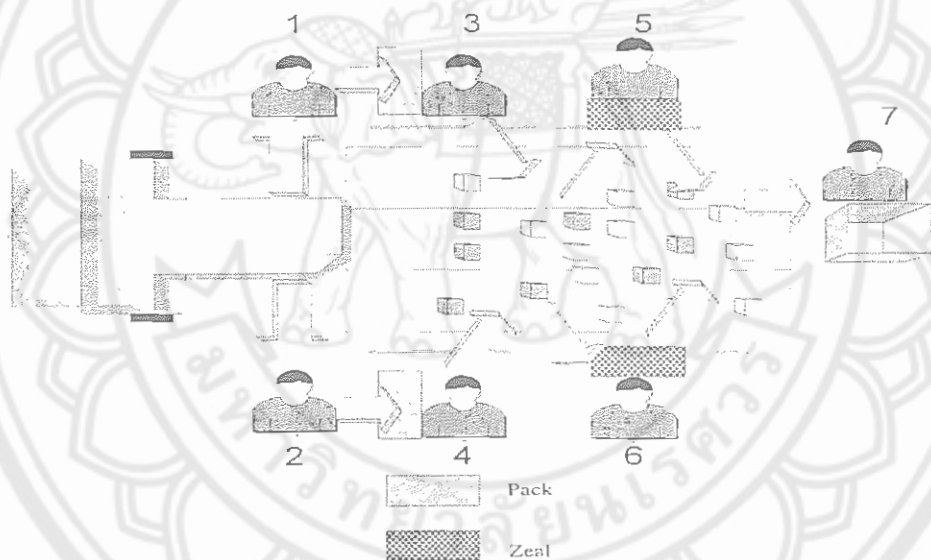
ขั้นที่ 5. หยิบถุงที่อัดแท็คทิซซูแล้วมาทำการซีลปิดปากถุงและวางรอการบรรจุใส่ลัง (พนักงานคนที่ 5 และ 6)

ขั้นที่ 6. นำทิซซูที่แพ็ค และซีลปิดปากถุงเรียบร้อยแล้วมาบรรจุใส่ลัง และทำการปิดฝาลัง (พนักงานคนที่ 7)

ขั้นตอนการทำงานมีการจัดเรียงลำดับขั้นตอนดังรูปที่ 4.1



รูปที่ 4.1 แสดงแผนผังการไหลของสายการผลิตกระดาษทิซซูเช็ดปากขนาดเล็ก



รูปที่ 4.2 แสดงขั้นตอนการบรรจุผลิตภัณฑ์ลงหีบห่อของสายการผลิตกระดาษขนาดเล็ก

4.1.2 การจัดแบ่งสถานีนงาน

ในการศึกษาการทำงานซึ่งทำการแยกศึกษาแต่ละสถานีนงานโดยใช้หลักพิจารณาในการจัดแบ่งสถานีนงาน สมศักดิ์ ตรีสัตย์ (2533) กล่าวว่า การวางผังโรงงานตามผลิตภัณฑ์ ลักษณะที่เหมาะสม คือ

- มีการไหลที่ต่อเนื่อง
- มีปริมาณการผลิตมาก
- ลักษณะการผลิตที่มีเวลาในการผลิตสั้น

- มีการไหลลักษณะเป็นเส้นตรง
- มีการชนถ่ายระหว่างสถานีงานน้อย

โดยเงื่อนไขในการผลิต คือถ้ามีสถานีการทำงานใดหยุด งานก็จะเกิดความล่าช้าและส่งผลกระทบต่อสถานีการทำงานต่อไป ดังนั้นจึงแบ่งงานที่ทำการศึกษากออกเป็น 4 สถานีงานหลัก ๆ ดังนี้คือ

- สถานีงานหยิบกระดาษทิชชู
- สถานีงานหยิบถุง
- สถานีงานซีลปิดปากถุง
- สถานีงานบรรจุผลิตภัณฑ์ใส่ลัง

4.1.3 การคำนวณหารอบการจับเวลาที่เหมาะสม

การหาจำนวนรอบการจับเวลา (ผศ. อิศรา วีระวัฒน์สกุล, 2542) หาไว้โดยการจับเวลาเบื้องต้นในแต่ละสถานีงานย่อยจำนวน 10 ครั้งและหาค่าเฉลี่ย ค่า Range (ค่าสูงสุด-ค่าต่ำสุด) แสดงดังตารางที่ 4.2 จากนั้นนำค่าที่ได้มาเทียบกับตารางที่ 3.1 เพื่อจำนวนรอบในการจับเวลา ซึ่งแสดงดังตารางที่ 4.3

ตารางที่ 4.2 แสดงเวลาเบื้องต้นที่ใช้ในการหาจำนวนรอบในการจับเวลาของสายการผลิต กระดาษทิชชูซีลปิดปากขนาดเล็ก

สถานีงาน	ลักษณะงาน	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	mean	range (R)
1	หยิบกระดาษออกจากเครื่อง 500 แผ่นนำเข้าเครื่องแพ็ค (วินาที)	6.7	8.54	7.45	7.68	7.52	7.28	7.85	8.56	7.76	7.36	7.62	1.84
	หยิบกระดาษออกจากเครื่อง 500 แผ่นนำเข้าเครื่องแพ็คครั้งที่ (วินาที)	6.76	8.52	8.32	7.66	7.36	8.2	8.53	8.11	7.49	8.17	7.91	1.77
2	หยิบถุงเสียบเข้าเครื่องแพ็คกดปุ่มแพ็ค (วินาที)	4.62	4.39	4.87	4.16	3.92	4.14	3.81	4.32	3.74	4.13	4.21	1.13
	นำถุงออก (วินาที)	3.13	3.27	3.48	3.24	3.62	3.59	3.18	3.72	3.28	3.43	3.39	0.59
3	ซีลปิดปากถุง (วินาที)	18.4	17.4	16.8	17.5	18.3	17.4	17.4	16.9	17.4	16.7	17.4	1.64
4	บรรจุกล่องปิดมณี (วินาที)	2.63	2.62	2.63	2.60	2.63	2.63	2.62	2.63	2.61	2.62	2.62	0.03

ตัวอย่างการคำนวณหารอบการจับเวลาที่เหมาะสม

สถานีงานที่ 2 หยิบถุงเสียบเข้าเครื่องแพ็ค

เวลาที่จับได้ (ตารางที่ 4.2) $\bar{x} = 4.21$ วินาที

$$\text{ค่า } R = 4.87 - 3.74$$

$$= 1.13$$

$$R / \bar{x} = 0.268$$

เปิดตารางหาจำนวนรอบการจับเวลา (ตารางที่ 3.1) จะได้เท่ากับ 12 รอบ

ตารางที่ 4.3 แสดงจำนวนรอบการจับเวลาของสายการผลิตกระดาษทิชชูเช็ดปากขนาดเล็ก

สถานีงาน	ลักษณะงาน	R	\bar{x}	R / \bar{x}	จำนวนรอบการจับเวลา
1	1.1 หยิบกระดาษออกจากเครื่อง 500 แผ่น นำเข้าเครื่องแพ็ค	1.84	7.62	0.241	10
	1.2 หยิบกระดาษออกจากเครื่อง นำเข้าเครื่องแพ็คครั้งที่ 2	1.77	7.912	0.223	8
2	2.1 หยิบถุงเสียบเข้าเครื่องแพ็คกดปุ่ม	1.13	4.21	0.268	12
	2.2 นำถุงออก	0.59	3.394	0.173	5
3	ช้อนปิดปากถุง	1.64	17.415	0.094	2
4	บรรจุกล่องปิดผนึก	0.03	2.62	0.011	2

4.1.4 การคำนวณหาเวลามาตรฐาน (Standard Time)

ทำการจับเวลากับพนักงานจำนวน 3 คน (ทางโรงงานต้องการจับเวลาพนักงาน 3 คน เพื่อความเชื่อมั่น) ตามจำนวนรอบการจับเวลาที่คำนวณไว้แล้วข้างต้น ซึ่งตารางที่ 4.4 แสดงการจับเวลาการทำงานของสายการผลิตกระดาษขนาดเล็ก

ทำการประเมินหาอัตราการทำงาน (Rating) โดยใช้วิธีการประเมินของ Westing House System of Rating ได้ค่าดังตารางที่ 4.5 และนำค่าที่ได้ไปหาเวลามาตรฐานแสดงไว้ดังตารางที่ 4.6

ตารางที่ 4.4 ตารางแสดงการจับเวลาของสายการผลิตกระดาษทิชชูเช็ดปากขนาดเล็ก

พนักงานคนที่ 1	สถานีงานที่ 1		สถานีงานที่ 2		สถานีงานที่ 3	สถานีงานที่ 4
	หยิบกระดาษออก จากเครื่อง 500 แผ่น นำเข้าเครื่องแพ็ค ครั้งที่ 1(วินาที/ชิ้น)	หยิบกระดาษออก จากเครื่อง 500 แผ่น นำเข้าเครื่อง แพ็คครั้งที่ 2 (วินาที/ชิ้น)	หยิบถุงเสียบ เข้าเครื่อง แพ็ค (วินาที/ชิ้น)	นำถุงออก (วินาที/ชิ้น)	ซีลปิดปากถุง (วินาที/ชิ้น)	บรรจุกล่องปิด ผนึก (วินาที/ชิ้น)
1	6.35	7.71	4.32	3.58	17.81	2.68
2	7.49	7.32	4.65	3.34	17.45	2.75
3	7.62	6.84	4.14	3.71		
4	7.34	7.81	3.96	3.25		
5	7.51	7.11	4.24	3.16		
6	7.13	7.80	4.42			
7	6.92	6.96	4.19			
8	7.51	7.13	4.31			
9	6.86		3.84			
10	7.84		4.18			
11			4.61			
12			4.36			
ค่าเฉลี่ย	7.257	7.335	4.268	3.408	17.630	2.715

ตารางที่ 4.4 ตารางแสดงการจับเวลาของสายการผลิตกระดาษทิชชูเช็ดปากขนาดเล็ก (ต่อ)

พนักงานคนที่ 2	สถานีงานที่ 1		สถานีงานที่ 2		สถานีงานที่ 3	สถานีงานที่ 4
	หยิบกระดาษออก จากเครื่อง 500 แผ่น นำเข้าเครื่องแพ็ค ครั้งที่ 1(วินาที/ชิ้น)	หยิบกระดาษออก จากเครื่อง 500 แผ่น นำเข้าเครื่อง แพ็คครั้งที่ 2 (วินาที/ชิ้น)	หยิบถุงเสียบ เข้าเครื่อง แพ็ค (วินาที/ชิ้น)	นำถุงออก (วินาที/ชิ้น)		
ครั้งที่					ซีลปิดปากถุง (วินาที/ชิ้น)	บรรจุกล่องปิด ผนึก (วินาที/ชิ้น)
1	7.82	7.42	4.36	3.56	17.65	2.79
2	6.89	7.65	4.18	3.54	18.23	2.74
3	7.64	7.12	4.33	3.44		
4	7.12	6.98	4.23	3.23		
5	7.43	7.44	4.54	3.48		
6	7.32	6.83	3.92			
7	7.24	6.95	4.31			
8	6.97	7.12	4.32			
9	6.77		3.82			
10	7.76		3.97			
11			4.62			
12			4.45			
ค่าเฉลี่ย	7.296	7.189	4.254	3.450	17.940	2.765

ตารางที่ 4.4 ตารางแสดงการจับเวลาของสายการผลิตกระดาษทิชชูชนิดปากขนาดเล็ก (ต่อ)

พนักงานคนที่ 3	สถานีงานที่ 1		สถานีงานที่ 2		สถานีงานที่ 3	สถานีงานที่ 4
	หยิบกระดาษออก จากเครื่อง 500 แผ่น นำเข้าเครื่องแพ็ค ครั้งที่ 1 (วินาที/ชิ้น)	หยิบกระดาษออก จากเครื่อง 500 แผ่น นำเข้าเครื่อง แพ็คครั้งที่ 2 (วินาที/ชิ้น)	หยิบถุงเสียบ เข้าเครื่อง แพ็ค (วินาที/ชิ้น)	นำถุงออก (วินาที/ชิ้น)		
ครั้งที่ 1	7.87	6.77	3.97	3.44	16.55	2.63
2	7.65	6.84	3.87	3.98	17.30	2.67
3	7.25	7.75	3.98	3.21		
4	7.43	7.54	4.56	3.11		
5	6.98	7.13	4.67	3.86		
6	7.38	7.27	4.77			
7	6.79	7.34	4.65			
8	7.85	6.97	4.28			
9	7.24		4.98			
10	7.43		3.95			
11			3.87			
12			4.27			
ค่าเฉลี่ย	7.387	7.201	4.318	3.520	16.970	2.650
ค่าเฉลี่ยรวม	7.313	7.242	4.280	3.459	17.513	2.710

ตารางที่ 4.5 ตารางแสดงค่าRating ของสายการผลิตกระดาษทิชชูชนิดปากขนาดเล็ก

สถานีงาน	Skill		Effort		Conditions		Consistency		Rating	
	ระดับ	คะแนน	ระดับ	คะแนน	ระดับ	คะแนน	ระดับ	คะแนน		
1	1.1	B1	0.11	B2	0.08	C	0.02	D	0.00	0.21
	1.2	B1	0.11	B2	0.08	C	0.02	D	0.00	0.21
2	2.1	B1	0.11	B2	0.08	C	0.02	E	-0.02	0.19
	2.2	B1	0.11	B2	0.08	C	0.02	E	-0.02	0.19
3	B1	0.11	B2	0.08	C	0.02	E	-0.02	0.19	
4	C2	0.03	C2	0.02	C	0.02	E	-0.02	0.05	

ตัวอย่างการคำนวณเวลามาตรฐาน

สถานีงานที่ 1 การหยิบกระดาษเข้าเครื่องแพ็ค

$$\text{ค่า Normal Time} = \text{Rating} \times \text{Direct time}$$

$$= 0.21 \times 7.313$$

$$= 1.536 \text{ วินาที}$$

$$\text{Standard time} = \text{Normal time} + \text{Direct time} + \text{Allowance}$$

$$= 1.536 + 7.313 + 0.366$$

$$= 9.215 \text{ วินาที}$$

ตารางที่ 4.6 ตารางแสดงเวลามาตรฐานของสายการผลิตกระดาษทิชชูเช็ดปากขนาดเล็ก

สถานีงาน	งานที่ทำ	ค่าเวลา โดยตรงเฉลี่ย (วินาที)	Rating	Normal time (sec)	Allowance 5 % (sec)	Standard time (sec)	Total time (sec)
1	1.1 หยิบกระดาษออกจาก เครื่อง 500 แผ่น นำเข้า เครื่องแพ็ค	7.313	0.21	1.536	0.366	9.215	18.340
	1.2 หยิบกระดาษออกจาก เครื่อง นำเข้าเครื่องแพ็ค ครั้งที่ 2	7.242	0.21	1.521	0.362	9.125	
2	2.1 หยิบถุงเลียบเข้าเครื่อง แพ็คกดปุ่ม	4.280	0.19	0.813	0.214	5.308	9.597
	2.2 นำถุงออก	3.459	0.19	0.657	0.173	4.289	
3	ซีลปิดปากถุง	17.513	0.19	3.327	0.876	21.716	21.716
4	บรรจุกล่องปิดฝืนึก	2.710	0.05	0.136	0.136	2.982	2.982

4.1.5 การวิเคราะห์การทำงานในแต่ละสถานีงาน

4.1.5.1 สถานีงานที่ 1 (สถานีงานหยิบกระดาษทิชชู)

ก) ลักษณะการทำงานของสถานีงาน

- หยิบกระดาษทิชชูออกจากหน้าเครื่อง ทำการจัดเรียง และนำเข้าเครื่องแพ็คกระดาษเข้าถุง

ซึ่งต้องมีการตรวจสอบ คุณภาพของกระดาษด้วยว่า มีคุณภาพตามกำหนดหรือไม่

ข) ปัญหาที่พบ

- เมื่อหยิบกระดาษออกจากหน้าเครื่องแล้วต้องเสียเวลาในการเคาะ จัดเรียงกระดาษให้มีความเรียบสม่ำเสมอ หรือบางครั้งมีการนำกระดาษมาวางพักไว้ที่โต๊ะ ทำให้กระดาษเกิดความเสียหาย และในกรณีนี้จำเป็นต้องมีการตรวจสอบคุณภาพของกระดาษ เช่น รอยดัด บริเวณขอบกระดาษ เป็นต้น

- งานที่ทำไม่มีความสม่ำเสมอ การหยิบกระดาษออกจากหน้าเครื่องบางครั้ง ก็มีการเคาะ จัดเรียง บางครั้งก็ไม่มีการจัดเรียง นำเข้าเครื่องแพ็คเลย ทำให้ไม่มีเวลามาตรฐานในการทำงาน

ค) การแก้ไขปรับปรุง

- หลังจากศึกษาข้อมูลโดยทำการจับเวลาในขั้นตอนแรก คือ การหยิบกระดาษที่ชูออกจากหน้าเครื่อง โดยสุ่มจับเวลาจากคนงานในสายการผลิต จำนวน 3 คนโดยเริ่มจับเวลาจากจุดที่เริ่มหยิบที่ชูออกจากหน้าเครื่องและสิ้นสุดที่ที่ชูถูกปล่อยออกจากมือไปอยู่ในเครื่องแพ็คแล้วได้ตัดเวลาสูงสุดและต่ำสุดออก ซึ่งได้ค่าเวลาจริงดังตารางที่ 4.4 และนำมาหาค่าเวลามาตรฐานและนำค่าเวลามาตรฐานที่ได้มาทำเป็นเวลามาตรฐานในการปฏิบัติงานจริง ดังตารางที่ 4.6

- ทำการปรับปรุงขั้นตอนการทำงานใหม่ซึ่งทำให้งานมีความสม่ำเสมอมากขึ้นโดยการลดขั้นตอนการเคาะจัดเรียง และวางพักกระดาษที่จัดเรียงแล้ว คือเมื่อนำกระดาษออกจากหน้าเครื่องแล้วก็นำใส่เครื่องแพ็คกระดาษเลย และการตรวจสอบกระดาษก็ทำตั้งแต่กระดาษยังอยู่ที่ line หน้าเครื่องซึ่งจะมีการพลัดเปลี่ยนกันตรวจสอบระหว่างพนักงานหยิบกระดาษออกจากหน้าเครื่องทั้ง 2 คนไม่มีการมาตรวจสอบก่อนการแพ็คอีก

4.1.5.2 สถานีงานที่ 2 (สถานีงานหยิบถุง)

ก) ลักษณะการทำงานของสถานีงาน

- หยิบถุงจากกล่องใส่ถุงมาสวมที่ เครื่อง แพ็คที่ชู แล้วก็ถือการแพ็คที่ชูจากนั้นจึงนำถุงที่แพ็คที่ชูแล้ว ออกวางบนโต๊ะพัก รอการซีลปิดปากถุงต่อไป

ข) ปัญหาที่พบ

- มีการรอคอยงานมากเนื่องจาก เวลาในการปฏิบัติงาน ค่อนข้างสั้นต้องมีการรอคอยการนำกระดาษออกจากหน้าเครื่องก่อน ทำให้คนงานมีเวลาว่างทำงานไม่เต็มประสิทธิภาพ

- งานที่ทำไม่มีความสม่ำเสมอ ไม่มีมาตรฐานในการทำงานที่แน่นอน

- ไม่มีการตรวจสอบความเรียบร้อยของกระดาษหลังจากแพ็คใส่ถุงแล้ว

- การวางผลิตภัณฑ์เพื่อรอการทำงานในสถานีถัดไปไม่เป็นระเบียบมีการวางซ้อนทับกัน บางครั้งผลิตภัณฑ์มีการร่วงหล่นพื้นเสียหายทำให้เกิดการเสียหายของผลิตภัณฑ์

ค) การแก้ไขและปรับปรุง

- สุ่มจับเวลาจากคนงานในสายการผลิต จำนวน 3 คนโดยเริ่มจับเวลาจากจุดที่ยิบถูงออกจากกล่องแล้วเสียบที่เครื่องแล้วจึงหยุดเวลา เริ่มจับเวลาอีกครั้งตอนที่ยิบถูงที่มีกระดาษแพ็คเรียบร้อยแล้ว มาวางรอบนโต๊ะพัก นำค่าเวลาในสถานีนี้มารวมกัน และนำไปคำนวณหาค่าเวลามาตรฐาน และนำค่าเวลามาตรฐาน (Standard Time) ดังตารางที่ 4.6 มาทำเป็นเวลามาตรฐานที่ใช้ในการปฏิบัติงานจริง

- ปรับปรุงให้มีการตรวจสอบถูงที่แพ็คกระดาษแล้วว่ามีความเรียบร้อยดีหรือไม่ กระดาษยับหรือมีรอยพับที่ใดหรือไม่ ซึ่งทำก่อนการวางรอการ ซิลเพื่อเป็นการเพิ่มงานไม่ให้คนงานว่างจนเกินไป และเป็นการลดงานของสถานีงานถัดไป

- กำหนดให้คนงานต้องวางเรียงผลิตภัณฑ์ที่รอการทำงานในสถานีถัดไปให้เป็นระเบียบให้เหมือนกับระบบมาก่อนทำก่อน (First in first out) และลดปัญหาการเสียหายของผลิตภัณฑ์เนื่องจากการวางซ้อนทับกัน

4.1.5.3 สถานีงานที่ 3 (สถานีงานซิลปิดปากถูง)

ก) ลักษณะการทำงานของสถานีงาน

- ยิบถูงที่มีกระดาษทิชชู อัดแพ็คอยู่ในถูงเรียบร้อยแล้วจากโต๊ะที่วางรออยู่ มาตรวจสอบกระดาษว่ามีการเรียงเรียบร้อยดีหรือไม่ภายในถูง และหลังจากนั้นก็นำถูงมาพับจับจีบบริเวณมุมซ้ายและขวาและนำไปวางที่เครื่องซิลปิดปากถูง ทำการซิล ตรวจสอบรอยซิล และนำถูงที่ซิลแล้วไปวางบนโต๊ะพัก รอการบรรจุใส่ลังต่อไป

ข) ปัญหาที่พบ

- สถานีงานซิลเป็นสถานีงานที่ใช้เวลาในการปฏิบัติงานนานที่สุดเป็นจุดที่มีงานระหว่างรอการผลิต (Work in Process) มาสะสมอยู่มากที่สุด จัดเป็นจุดคอขวด (Bottle-neck) คือเป็นจุดที่มีการรอคอยงานมาก

- จำนวนคนงานในสถานีงานน้อยจนเกินไปจึงทำให้มีอัตราการทำงานที่น้อย และมีงานรอคอยมาก และบางครั้งยังไม่มีมาตรฐานในการทำงานที่แน่นอน

- ผลิตภัณฑ์ที่รอการซิล (Work in Process) มีการเสียหายเนื่องจากการซ้อนทับกัน และบางครั้งมีการล่วงหล่นลงบนพื้น เป็นต้น และคนงานจะหยิบผลิตภัณฑ์ที่รอการซิลที่อยู่ข้างบนมาทำงานก่อนไม่ทำงานที่อยู่ด้านล่างซึ่งมารอการทำงานก่อนมาทำ

ค) การแก้ไขและปรับปรุง

- สุ่มจับเวลาจากคนงานในสายการผลิต จำนวน 3 คน โดยเริ่มจับเวลาจากจุดที่หยิบถุงที่แพ็ค
ทึชชูแล้วมาทำการซีลรอจนกว่าจะปล่อยถุงที่ซีลแล้วออกจากมือ นำค่าเวลาที่ได้ไปทำการคำนวณหา
ค่าเวลามาตรฐาน และนำเวลามาตรฐานดังตารางที่ 4.6 มาเป็นเวลามาตรฐานที่ใช้ในการ
ปฏิบัติงานจริง

- ปรับปรุงการทำงานโดยให้คนงานทำงานที่มาก่อนต้องทำก่อน (Fist in first out) เพื่อลดการ
เสียหายของผลิตภัณฑ์และกำหนดขั้นตอนให้มีการจับเวลาที่มุมขวาของถุงก่อนทุกครั้ง และลดขั้นตอน
การตรวจสอบก่อนการซีลซึ่งได้มีการกำหนดให้มีการตรวจสอบจากสถานีก่อนหน้าแล้ว

- หลังจากทำการจัดทำสมดุลในสายการผลิตใหม่ แล้วมีการปรับปรุงสถานีงานการซีลปิด
ปากถุงคือมีการเพิ่มจำนวนคนงาน 1 คน เพื่อเป็นการเพิ่มอัตราการทำงานในสถานีงาน ซึ่งปรับปรุง
ให้มีค่าที่ใกล้เคียงกับสถานีงานอื่นมากที่สุด

4.1.5.4 สถานีงานที่ 4 (สถานีงานบรรจุผลิตภัณฑ์ใส่ลัง)

ก) ลักษณะการทำงานของสถานีงาน

- การจัดเรียงผลิตภัณฑ์สำเร็จรูปใส่ลังตามขนาดของผลิตภัณฑ์นั้นๆ และทำการปิดผนึกลังที่
บรรจุผลิตภัณฑ์ครบตามจำนวนแล้ว และตรวจดูความเรียบร้อยของลังที่บรรจุแล้ว และนำไปวางที่
pallet รอการขนย้ายต่อไป

ข) ปัญหาที่พบ

- มีการรอกงานจากสถานีงานก่อนหน้า คือ สถานีงานซีล จึงทำให้คนงานว่างงานและทำงาน
ได้ไม่เต็มประสิทธิภาพ และไม่มีมาตรฐานในการทำงานที่แน่นอน

- คนงานไม่มีการทำงานที่แน่นอน เช่น เมื่อว่างงานเนื่องจากรอกงานจากสถานีก่อนหน้า
คนงานในสถานีงานนี้จะทำงานประกอปล้งไว้เพื่อบรรจุผลิตภัณฑ์ไม่มีการทำสำรองไว้เพื่อใช้ได้ทั้ง
ชั่วโมง จึงต้องมีการทำบ่อยครั้ง หรือไม่ก็ไปช่วยสถานีงานอื่นซึ่งเป็นการทำงานที่ค่อนข้างยุ่งยาก และ
ไม่มีระบบ

ค) การแก้ไขและปรับปรุง

- สุ่มจับเวลาจากคนงานในสายการผลิต จำนวน 3 คน โดยเริ่มจับเวลาจากจุด ที่หยิบลังที่
ประกอบรรจุอยู่มาวางบนโต๊ะรองและจับเวลาสถานีงานนี้ไปจนกว่าจะมีการปิดผนึกลังและยกลังไป
วางรอการขนย้าย นำค่าเวลาที่ได้มาหาค่าเฉลี่ยต่อการบรรจุ 1 ชั้น โดยนำค่าเวลาทั้งหมดหารด้วย
จำนวนชั้นที่ทำการบรรจุใส่ลัง และนำไปคำนวณค่าเวลามาตรฐานและนำค่าเวลามาตรฐานดังแสดง
ในตารางที่ 4.6 มาทำเป็นเวลามาตรฐานในการปฏิบัติงานจริง

- มีการจัดลำดับงานให้กับคนงานคือ เริ่มตั้งแต่ก่อนการทำงาน หรือต้นกะให้มีการประกอบ ลังไว้รอการบรรจุหลายๆลัง ประมาณให้พอเพียงกับการบรรจุผลิตภัณฑ์ในชั่วโมงนั้นๆ ใ้ให้หมด ภายในชั่วโมงและมีการประกอบใหม่ทุกๆ ชั่วโมง เป็นต้น

- ถ้ามีการว่างงานเกิดขึ้นให้คนงานสถานีนงานนี้ ก็ให้คนงานไปทำหน้าที่ช่วยตรวจสอบ กระดาษหน้าเครื่อง

จากการวิเคราะห์การทำงานในแต่ละสถานีนงานทำให้ทราบข้อบกพร่องที่เป็นสาเหตุให้อัตราก ารผลิตต่ำ คือ การเกิดจุดคอขวด และแสดงให้ทราบถึงจุดคอขวดคือบริเวณสถานีนงานซีลปิดปากถุง ซึ่งเป็นสถานีนงานที่มีการใช้เวลาทำงานนานที่สุด และเป็นจุดที่กำหนดอัตราการผลิตของสายการผลิต และนอกจากนั้นในการปฏิบัติงานรูปแบบเดิม ยังไม่มีมาตรฐานเพียงพอทำให้การปฏิบัติงานของ คนงานยังไม่ดีเท่าที่ควร รวมถึงปัญหาด้านอื่น ๆ เช่น อายุของพนักงาน คนงานอายุมากจะทำงานได้ ช้า และความชำนาญในการทำงาน คนงานใหม่จะไม่มีควมชำนาญในการทำงานทำให้ทำงานได้ช้า กว่าปกติ หรือการยืน – นั่ง ในการปฏิบัติงาน ความสูงของพนักงานก็มีส่วนในการที่ทำให้งานล่าช้าได้ เป็นต้น

จากตารางที่ 4.7 จะแสดงสมรรถนะหรือขีดความสามารถในการผลิตของสายการผลิต กระดาษทิชชูเช็ดปากขนาดเล็กก่อนการปรับปรุงหรือของสายการผลิตรูปแบบเดิมที่โรงงานใช้อยู่ซึ่ง คิดคำนวณได้มาจากการนำเวลามาตรฐานในแต่ละสถานีนงาน (ตารางที่ 4.6) มาคิดเป็นสมรรถนะ การผลิตที่ได้ต่อชั่วโมงการทำงาน ซึ่งการคิดคำนวณจะแยกคำนวณในแต่ละสถานีนงาน ทำให้ทราบว่า ในสายการผลิตนี้มีขีดความสามารถในการผลิตได้มาก-น้อยเพียงไร และยังทำให้ทราบถึงอัตราการ ผลิตที่สามารถผลิตได้ต่อชั่วโมงการทำงานอีกด้วย ทั้งนี้เพื่อนำมา วิเคราะห์เปรียบเทียบกับอัตราการ ผลิตที่ได้จากสายการผลิตที่มีการทำงานจริงว่ามีอัตราการทำงานที่แตกต่างกันอย่างไร ถ้าได้ค่าที่ น้อยกว่าที่คิดคำนวณไว้มากๆนั้นก็แสดงว่าประสิทธิภาพของสายการผลิตนั้นยังไม่ดีเท่าที่ควร ดังนั้น จึงควรที่จะมีการปรับปรุงแก้ไข ซึ่งในตารางที่ 4.7 นั้นยังสามารถบอกถึงว่าสถานีนงานหรือหน่วยงาน ใดในสายการผลิตที่เป็นสาเหตุของการเกิดปัญหาทำให้อัตราการผลิตจริงที่ได้นั้นมีค่าน้อยหรือต่ำ กว่าเป้าหมายที่คาดการณ์ไว้และทำการแก้ไขที่จุดนั้นได้เลย ดังที่ได้กล่าวมาแล้วข้างต้นว่าใน สายการผลิตนี้มีปัญหา คือการเกิดจุดคอขวดที่สถานีนงานการซีลปิดปากถุงซึ่งมีสาเหตุมาจากสถานีน งานนี้มีเวลาการทำงานนานกว่าสถานีนงานอื่นๆ จึงได้ทำการปรับปรุงสายการผลิตโดยใช้หลักการ สมดุลสายการผลิต ซึ่งหลักการสมดุลสายการผลิตที่นำมาใช้ คือ ทำการลด-เพิ่มอัตราการทำงานของ คนงานในสายการผลิตโดยมีการจัดทำให้ทุกสถานีนงานในสายการผลิตมีอัตราการทำงานที่ใกล้เคียง กันมากที่สุด และมีการนำหลักการใช้เวลาให้คุ้มค่าที่สุดที่สุด โดยมีการกำจัดเวลาสูญเปล่าใน

สายการผลิตออกไป การปรับปรุงสายการผลิต (ตามทฤษฎี) เป็นการนำเวลามาตรฐานที่ได้จากตารางที่ 4.6 มาคำนวณ โดยทำการเพิ่มจำนวนคนงานในสถานีงานซีลปิดปากถุง อีก 1 คน เพื่อเป็นการเพิ่มอัตราการทำงานในสถานีงาน แสดงผลการคำนวณตามทฤษฎีดังตารางที่ 4.8 ซึ่งผลของการปรับปรุงสายการผลิตทางทฤษฎีนั้นจะนำไปใช้ในการนำเสนอสถานประกอบการ และใช้ในการทดลองใช้งานจริงในสายการผลิตด้วย



ตารางที่ 4.7 แสดงสมรรถนะการผลิตก่อนทำการปรับปรุงของสายการผลิตกระดาษทิชชูชนิดปากขนาดเล็ก

ลำดับที่	ขั้นตอนการทำงานในสถานีงาน	เวลาทำงาน		จำนวนคน	อัตราการผลิต			เวลาเฉลี่ย (วินาที/ชิ้น/คน)
		(วินาที/ชิ้น)	(วินาที/ชิ้น)		(ชิ้น/ชม.)	(ชิ้น/ลัง)	(ลัง/ชม.)	
1	หยิบกระดาษออกจากเครื่องใส่เครื่องหัด	18.340	196.292	2	392.584	18.00	21.810	9.170
2	หยิบถุงเสียบเข้าเครื่องแพ็คกดไม่ม้วนออก	9.597	375.117	2	750.234	18.00	41.680	4.799
3	ซีลปิดปากถุง	21.716	165.776	2	331.553	18.00	18.420	10.858
4	บรรจุลังและปิดผนึก	2.982	1207.243	1	1207.243	18.00	67.069	2.982
Total		52.635		7		Cycle Time	10.858	27.809
				สมรรถนะ	331.553	ชิ้น/ชม.		วินาที/ชิ้น

หมายเหตุ

- ในขั้นตอนการทำงานการบรรจุผลิตภัณฑ์ใส่ลังนั้นได้เริ่มตั้งแต่จุดเริ่มต้นจนถึงการสิ้นสุดการทำงานในสถานีงานคือ ตั้งแต่การหยิบลังซึ่งมาวางบนแท่นรองและหยิบผลิตภัณฑ์สำเร็จชิ้นแรกใส่ลังจนถึงมีการปิดผนึกลังที่มีการบรรจุผลิตภัณฑ์ครบตามจำนวนแล้วและนำเวลาขึ้นมาหารด้วยจำนวนผลิตภัณฑ์ที่บรรจุต่อลังเพื่อเทียบเป็นอัตราการทำงานต่อ 1 ชิ้นโดยเฉลี่ยหรือผลิตภัณฑ์ 1 ชิ้นที่บรรจุ ใช้เวลาโดยเฉลี่ยเท่าใดนั่นเอง
- 1 ชิ้นมีการบรรจุกระดาษทิชชูชนิดปากขนาดเล็กจำนวน 1000 แผ่น แบ่งเป็น 2 แถวๆละ 500 แผ่น ซึ่งมีการหยิบบรรจุ 2 ครั้งๆละ 500

แผ่น

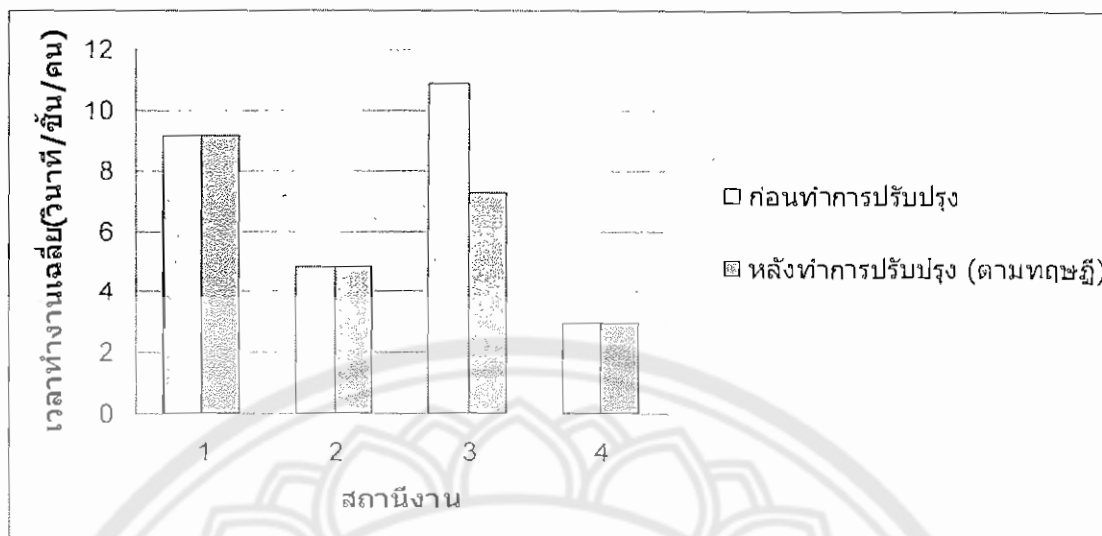
- 1 ครั้งมีการบรรจุกระดาษทิชชูชนิดปากขนาดเล็กจำนวน 18000 แผ่นหรือจำนวน 18 ชิ้นต่อ 1 ลัง

ตารางที่ 4.8 แสดงสมรรถนะการผลิตหลังทำการปรับปรุง (ตามทฤษฎี) ของสายการผลิตกระดาษทิชชูใช้เปียกขนาดเล็ก

ลำดับที่	ขั้นตอนการทำงานในสถานีงาน	เวลาทำงาน		จำนวนคน	อัตราการผลิต			เวลาเฉลี่ย (วินาที/ชิ้น/คน)
		(วินาที/ชิ้น)	(วินาที/ชิ้น)		(ชิ้น/ชม.)	(ชิ้น/ดั่ง)	(ดั่ง/ชม.)	
1	หยิบกระดาษออกจากเครื่องใส่เครื่องตัด	18.340	196.292	2	392.584	18.00	21.810	9.170
2	หยิบถุงเสียบเข้าเครื่องแพ็คถุงนำถุงออก	9.597	375.117	2	750.234	18.00	41.680	4.799
3	ใส่ปิดปากถุง	21.716	165.776	3	497.328	18.00	27.629	7.239
4	บรรจุลงและปิดผนึก	2.982	1207.243	1	1207.243	18.00	67.069	2.982
Total		52.635		8				24.19
				สมรรถนะ	392.584 ชิ้น/ชม.	Cycle Time	9.170	วินาที/ชิ้น

หมายเหตุ

- ในขั้นตอนการทำงานบรรจุผลิตภัณฑ์ใส่ลังนั้นได้นำเวลาที่จับได้ตั้งแต่เริ่มต้นจนถึงการสิ้นสุดการทำงานในสถานีนี้คือ ตั้งแต่มีการหยิบลังขึ้นมาวางบนแท่นรองและหยิบผลิตภัณฑ์ใส่ลังจนถึงการปิดผนึกถึงที่มีการบรรจุผลิตภัณฑ์ที่ครบตามจำนวนแล้วให้นำเวลานั้นมาหารด้วยจำนวนผลิตภัณฑ์ที่บรรจุต่อลังเพื่อเทียบเป็นอัตราการทำงานต่อ 1 ชิ้นโดยเฉลี่ยหรือผลิตภัณฑ์ 1 ชิ้นที่บรรจุ ใช้เวลาโดยเฉลี่ยเท่าใดนั่นเอง
- 1 ชิ้นมีการบรรจุกระดาษทิชชูใช้เปียกขนาดเล็กจำนวน 1000 แผ่น แบ่งเป็น 2 แพคเกจ 500 แผ่น ซึ่งมีการหยิบบรรจุ 2 ครั้งๆละ 500 แผ่น
- 1 ลังมีการบรรจุกระดาษทิชชูใช้เปียกขนาดเล็กจำนวน 18000 แผ่นหรือจำนวน 18 ชิ้นต่อ 1 ลัง



รูปที่ 4.3 กราฟเปรียบเทียบเวลาการทำงานโดยเฉลี่ยของสายการผลิตกระดาษขนาดเล็กก่อนการปรับปรุงและหลังปรับปรุง (ตามทฤษฎี)

จากรูปที่ 4.3 เป็นกราฟที่แสดงให้เห็นว่าเวลาการทำงานโดยเฉลี่ยในสถานีงานที่ 3 ซึ่งคือ สถานีงานซีลปิดปากถุงมีเวลาการทำงานที่มากที่สุด ซึ่งอัตราการผลิตของสายการผลิตจะถูกกำหนดโดยสถานีงานนี้ และในสถานีงานอื่น ๆ ก็เกิดปัญหาการรอคอยงานจากจุดนี้ และการแก้ปัญหาของ สถานีงานก็คือการลดเวลาการทำงานในสถานีงานซีลให้น้อยลง เพื่อให้อัตราการทำงานใน สายการผลิตทั้ง 4 สถานีงานมีความสมดุลกันมากขึ้น และให้เวลาการทำงานในแต่ละสถานีงานมีค่า ใกล้เคียงกันมากที่สุด

4.1.6 เวลาที่สูญเปล่า (Idle Time)

เวลาที่สูญเปล่า (Idle Time) หรือ เวลาว่างที่ไม่ก่อให้เกิดงาน ซึ่งอาจเกิดมาจากในสถานีงาน ทำงานมีการรอคอยงานจากสถานีงานก่อนหน้า หรือการเกิดมาจากหลายๆสาเหตุ เช่น เครื่องจักร เสีย ต้องหยุดรอการซ่อมแซม เป็นต้น ซึ่งเวลาสูญเปล่าในสายการผลิตนี้เป็นเวลาสูญเปล่าที่ได้จากการนำเวลาการทำงานเพื่อให้ได้ผลิตภัณฑ์ 1 ชิ้น (1000แผ่น) โดยคนงาน 1 คน ซึ่งค่าที่ได้แสดงดัง ตารางที่ 4.9 และตารางที่ 4.10 แสดงเวลาสูญเปล่าที่ลดลงหลังจากมีการปรับปรุงสายการผลิต โดยเพิ่มคนงานเข้าไปในสายการผลิตอีก 1 คน

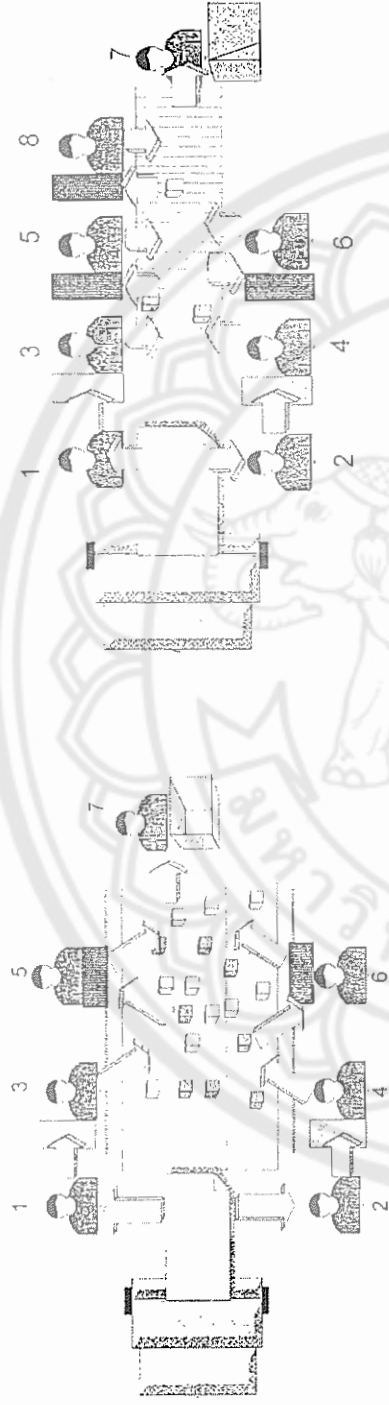
ตารางที่ 4.9 แสดงเวลาที่สูญเปล่า (Idle Time) ก่อนการปรับปรุงของสายการผลิต
กระดาษทิชชูเช็ดปากขนาดเล็ก

สถานีงาน	ขั้นตอนการทำงาน	เวลาทำงานเฉลี่ย (วินาที/ชิ้น/คน)	เวลาร้าง(วินาที)	ประสิทธิภาพ(%)	ประสิทธิภาพที่สูญเสีย (%)
1	1,2	9.170	1.688	84.45	15.55
2	3,4	4.499	6.359	41.43	58.57
3	5	10.858	-	100	0.00
4	6	2.982	7.876	27.46	72.54
รวม		27.809	15.923		

ตารางที่ 4.10 แสดงเวลาที่สูญเปล่า (Idle Time) หลังการปรับปรุง (ตามทฤษฎี) ของ
สายการผลิตกระดาษทิชชูเช็ดปากขนาดเล็ก

สถานีงาน	ขั้นตอนการทำงาน	เวลาทำงานเฉลี่ย (วินาที/ชิ้น/คน)	เวลาร้าง(วินาที)	ประสิทธิภาพ(%)	ประสิทธิภาพที่สูญเสีย (%)
1	1,2	9.170	-	100	0.00
2	3,4	4.799	4.371	52.33	47.67
3	5	7.239	1.931	78.94	21.06
4	6	2.982	6.188	32.52	67.48
รวม		24.190	12.490		

จากการที่ได้มีการปรับปรุงสายการผลิตโดยใช้วิธีการสมดุลสายการผลิตโดยการเพิ่มอัตราการทำงานในทุกสถานีงานให้มีค่าใกล้เคียงกันที่สุด และมีการปรับปรุงการทำงานในสถานีงานซึ่งทำการตัดการทำงานที่ไม่จำเป็นในสถานีงานออก และมีการเพิ่มงานให้กับสถานีงานที่ว่างงานดังที่ได้กล่าวมาแล้วในหัวข้อที่ 4.1.5 และมีการนำมาทำตารางเปรียบเทียบทั้งก่อนและหลังทำการปรับปรุงเพื่อให้ง่ายต่อความเข้าใจว่าได้ทำการปรับปรุงตรงจุดไหนและทำการปรับปรุงอย่างไรในสายการผลิตซึ่งแสดงดังตารางที่ 4.11



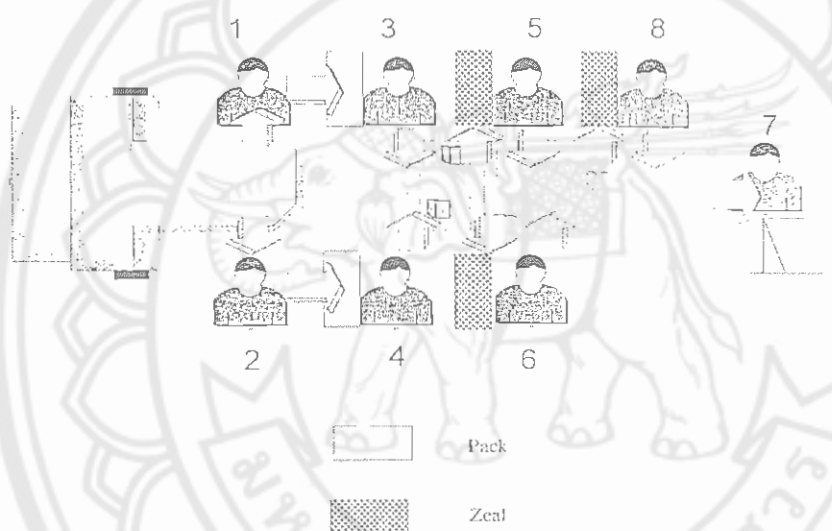
สถานีงาน	ก่อนการปรับปรุง	เวลา (วินาที)	หลังการปรับปรุง (ตามทฤษฎี)	เวลา (วินาที)
1	คนที่ 1 หยิบพัสดุออกจากเครื่องเคาะจัดเรียง	9.170	คนที่ 1 หยิบพัสดุออกจากเครื่องไม่มีการจัดเรียง,	9.170
	คนที่ 2 วางพัสดุกระดาดเพื่อตรวจสอบคุณภาพ		คนที่ 2 วางพัสดุที่เครื่องที่ line หน้าเครื่องเลย	
2	คนที่ 3 เติบบนตู้ที่เครื่อง-นำถุงที่แตกแล้วออกวาง	4.799	คนที่ 3 เติบบนตู้ที่เครื่อง-นำถุงที่แตกแล้วออกวาง ทำ	4.799
	คนที่ 4 บนโต๊ะไม่มีการตรวจสอบวางซ้อนทับกัน		คนที่ 4 การตรวจสอบถุงที่แตกแล้ว วางเรียง FIFO	
3	คนที่ 5 ซัดปิดปากถุง จะซัดถุงที่วางข้างบนก่อน	10.858	คนที่ 5 ซัดถุงแบบ FIFO ลดการเสียหายเนื่องจาก	7.239
	คนที่ 6 ตรวจสอบความเรียบร้อยของถุงที่แตกแล้ว		คนที่ 6 การวางซ้อนกัน ไม่ต้องตรวจสอบถุงตกงาน	
	ก่อนซัด มีคนงาน 2 คน		คนที่ 8 งานที่ 2 ตรวจสอบให้แล้ว เพิ่มคนงาน 1 คน	
4	คนที่ 7 บรรจุถังปิดผนึก วางมาก รองงานสถานีซัด	2.982	คนที่ 7 บรรจุถังได้งานมากขึ้น ผลจากเพิ่มคนซัด	2.982

ตารางที่ 4.11 แสดงการจัดสมดุลสายการผลิตกระดาษที่ซูเร็ดปากขนาดเล็ก

4.1.7 การทดลองใช้งานจริงของสายการผลิตที่ปรับปรุง

นำวิธีการทำงานที่ปรับปรุงแล้วมาทำการปฏิบัติจริงและจับเวลาหาเวลาสูญเปล่า (Idle Time) และ เวลาที่ใช้ในการผลิตผลิตภัณฑ์ต่อชิ้นหรือรอบเวลาการผลิต (Cycle Time) เพื่อทำการประเมินว่ารอบเวลาการผลิต (Cycle Time) และเวลาสูญเปล่า (Idle Time) รวมทั้งอัตราการผลิตนั้นเป็นไปตามเป้าหมายหรือไม่

การทดลองใช้งานของสายการผลิตที่ปรับปรุงแล้ว ซึ่งมีการนำเสนอให้กับสถานประกอบการ และมีการนำไปปฏิบัติงานจริงในสายการผลิต ซึ่งมีขั้นตอนดังแผนผังกระบวนการที่แสดงในรูปที่ 4.4



รูปที่ 4.4 แสดงขั้นตอนการบรรจุผลิตภัณฑ์ลงหีบห่อของสายการผลิตที่ปรับปรุงและมีการทดลองใช้งานจริงในสายการผลิตกระดาษขนาดเล็ก

4.1.7.1 การจับเวลาโดยตรงในสายการผลิตกระดาษขนาดเล็ก

เป็นการจับเวลาโดยตรงในสถานีย่อยในสายการผลิตเพื่อนำมาเปรียบเทียบระหว่างสายการผลิตแบบเดิม กับสายการผลิตหลังทำการปรับปรุงและมีการนำมาทดลองใช้งานจริงในสายการผลิต

ตารางที่ 4.12 แสดงการจับเวลาหลังการทดลองใช้งานของสายการผลิตกระดาษ
ทิชชูเช็ดปากขนาดเล็ก

พนักงานคนที่	สถานีงานที่ 1		สถานีงานที่ 2		สถานีงานที่ 3	สถานีงานที่ 4
	หยิบกระดาษออก จากเครื่อง 500 แผ่น นำเข้าเครื่อง แพ็คครั้งที่ 1 (วินาที/ชิ้น)	หยิบกระดาษออก จากเครื่อง 500 แผ่น นำเข้าเครื่องแพ็ค ครั้งที่ 2(วินาที/ชิ้น)	หยิบถุงเสียบ เข้าเครื่องแพ็ค (วินาที/ชิ้น)	นำถุงออก (วินาที/ชิ้น)		
1	6.58	6.31	4.56	3.48	17.35	2.74
2	5.92	6.24	4.57	3.44	16.81	2.76
3	6.32	6.83	4.15	3.37		
4	6.82	6.32	4.10	3.78		
5	6.59	6.26	3.96	3.15		
6	6.14	6.22	4.51			
7	5.84	6.72	3.91			
8	6.98	6.56	4.24			
9	6.92		4.16			
10	6.71		4.52			
11			4.68			
12			4.41			
ค่าเฉลี่ย	6.482	6.433	4.314	3.444	17.095	2.750

ตารางที่ 4.12 แสดงการจับเวลาหลังการทดลองใช้งานของสายการผลิตกระดาษ
ทิชชูเช็ดปากขนาดเล็ก (ต่อ)

พนักงานคนที่	สถานีงานที่ 1		สถานีงานที่ 2		สถานีงานที่ 3	สถานีงานที่ 4
	หยิบกระดาษออก จากเครื่อง 500 แผ่น นำเข้าเครื่อง แพ็คครั้งที่ 1 (วินาที/ชิ้น)	หยิบกระดาษออก จากเครื่อง 500 แผ่น นำเข้าเครื่องแพ็ค ครั้งที่ 2(วินาที/ชิ้น)	หยิบถุงเสียบ เข้าเครื่องแพ็ค (วินาที/ชิ้น)	นำถุงออก (วินาที/ชิ้น)	ซีลปิดปากถุง (วินาที/ชิ้น)	บรรจุกล่องปิด ผนึก (วินาที/ชิ้น)
2						
1	6.65	6.18	3.97	3.50	17.21	2.77
2	6.13	6.32	4.32	3.46	17.54	2.69
3	6.74	5.96	4.50	3.44		
4	6.52	6.72	4.44	3.59		
5	6.26	6.51	4.19	3.18		
6	6.19	6.82	4.71			
7	6.59	6.75	4.52			
8	6.57	6.35	4.32			
9	6.31		3.92			
10	6.44		4.56			
11			4.33			
12			4.49			
ค่าเฉลี่ย	6.44	6.451	4.356	3.434	17.375	2.730

ตารางที่ 4.12 แสดงการจับเวลาหลังการทดลองใช้งานของสายการผลิตกระดาษ
ทิชชูเช็ดปากขนาดเล็ก (ต่อ)

พนักงานคนที่	สถานีงานที่ 1		สถานีงานที่ 2		สถานีงานที่ 3	สถานีงานที่ 4
	หยิบกระดาษออก จากเครื่อง 500 แผ่น นำเข้าเครื่อง แพ็คครั้งที่ 1 (วินาที/ชิ้น)	หยิบกระดาษออก จากเครื่อง 500 แผ่น นำเข้าเครื่องแพ็ค ครั้งที่ 2 (วินาที/ชิ้น)	หยิบถุงเทียบ เข้าเครื่องแพ็ค (วินาที/ชิ้น)	นำถุงออก (วินาที/ชิ้น)	ซีลปิดปากถุง (วินาที/ชิ้น)	บรรจุกล่องปิด ผนึก (วินาที/ชิ้น)
3						
1	6.72	6.33	4.45	3.54	17.35	2.75
2	6.25	6.92	4.66	3.47	17.48	2.73
3	6.19	6.32	4.48	3.56		
4	6.49	6.53	4.38	3.62		
5	6.72	7.08	4.22	3.28		
6	6.43	6.15	4.28			
7	6.63	6.27	3.97			
8	6.39	6.64	4.43			
9	6.54		4.51			
10	6.37		3.94			
11			4.47			
12			4.53			
ค่าเฉลี่ย	6.473	6.530	4.360	3.494	17.415	2.740
เฉลี่ยรวม	6.465	6.471	4.343	3.457	17.295	2.740

4.1.7.2 อัตราการผลิตที่ได้จากการทดลองใช้งานจริงสายการผลิตที่ปรับปรุง

ตารางที่ 4.13 แสดงอัตราการผลิตจริงซึ่งเป็นอัตราการผลิตที่เกิดขึ้นจริงในสายการผลิต ซึ่งข้อมูลที่ได้เป็นข้อมูลของทางโรงงานภายหลังจากมีการทดลองใช้สายการผลิตที่มีการปรับปรุงจากสายการผลิตเดิมโดยยึดหลักของการสมดุลสายการผลิต

ตารางที่ 4.13 แสดงอัตราการผลิตจริงหลังการปรับปรุงและมีการทดลองใช้งานจริงของสายการผลิตกระดาษทิชชูเช็ดปากขนาดเล็ก

วันที่	อัตราการผลิต (ลิ่ง / ชม.)	
	เป้าหมาย	ผลิตได้จริง
25/01/2548	11.25	12.25
26/01/2548	11.25	11.875
27/01/2548	11.25	12.75
28/01/2548	11.25	8.75
29/01/2548	11.25	12.75
31/01/2548	11.25	11.875
เฉลี่ย	11.25	11.708

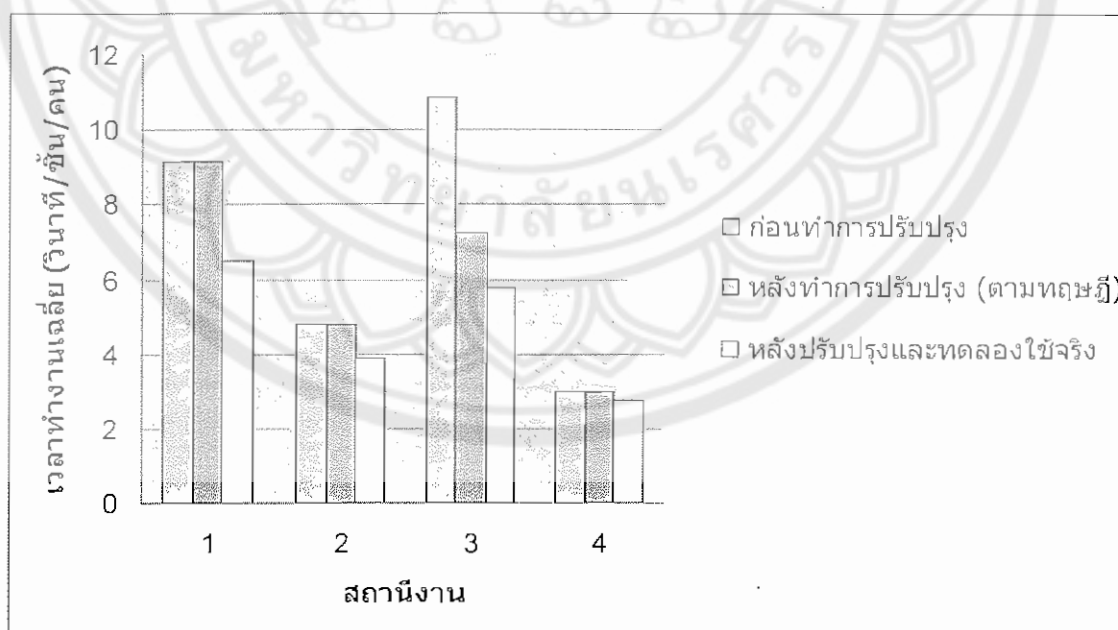
4.1.7.3 เวลาสูญเสียเปล่าหลังการทดลองใช้งานสายการผลิตที่ปรับปรุง

เวลาสูญเสียเปล่า (idle Time) คือเวลาที่ไม่ก่อให้เกิดประโยชน์ หรือการที่คนงานว่างงานนั่นเอง ซึ่งในตารางที่ 4.14 จะแสดงการเปรียบเทียบค่าเวลาสูญเสียเปล่าที่เกิดขึ้นภายในสายการผลิตทั้งก่อนการปรับปรุง และภายหลังจากการปรับปรุงและมีการนำไปใช้งานจริงในสายการผลิต โดยนำเวลาทำงานเฉลี่ยต่อคนที่ได้ในแต่ละสถานีงานมาคำนวณหาค่าเวลาสูญเสียเปล่า ซึ่งเวลาสูญเสียเปล่าหลังการปรับปรุงและนำไปใช้งานจริงนั้น ได้มาจากการจับเวลาโดยตรงในสถานีงาน และนำเวลาที่ได้อ้อมมาคำนวณหาค่าเวลาสูญเสียเปล่าเช่นเดียวกัน ซึ่งเวลาสูญเสียเปล่าที่ได้นั้นมีค่าต่ำกว่าเวลาสูญเสียเปล่าก่อนการปรับปรุง ซึ่งนั้นก็แสดงให้เห็นว่าหลังการปรับปรุงมีการใช้เวลาให้เป็นประโยชน์มากขึ้น หรืออัตราการใช้งานของแต่ละสถานีงานนั้นลดลงนั่นเอง

ตารางที่ 4.14 แสดงการเปรียบเทียบเวลาและ Idle Time ของสายการผลิตก่อนการปรับปรุง และหลังปรับปรุงและมีการทดลองใช้งานจริงในสายการผลิตกระดาษทิชชูชนิด ปากขนาดเล็ก

สถานีงาน	เวลาก่อนปรับปรุง (วินาที)	เวลาหลังปรับปรุง และมีการทดลองใช้ งานจริง(วินาที)	Idle Time ก่อน ปรับปรุง(วินาที)	Idle Time หลังปรับปรุง และมีการทดลองใช้งาน จริง(วินาที)
1	9.170	6.468	1.688	-
2	4.799	3.900	6.359	2.568
3	10.858	5.765	-	0.703
4	2.982	2.740	7.876	3.728
รวม	27.809	18.873	15.923	6.999
เฉลี่ย	6.952	4.718	3.981	1.750

การเปรียบเทียบเวลาในแต่ละสถานีงานทั้งก่อนการปรับปรุง หลังปรับปรุงโดยยึดหลักทฤษฎี และหลังการปรับปรุงและมีการนำไปใช้งานจริงที่แสดงในรูปที่ 4.5 แสดงให้เห็นว่าในทุกสถานีงาน มีเวลาการทำงานจริงเร็วกว่าที่คิดคำนวณตามทฤษฎี และสถานีงานที่ 3 (การซีลปิดปากถุง) ซึ่งมีการปรับปรุงสายการผลิตโดยเพิ่มคนงาน 1 คนในสถานีงานนี้ ทำให้เวลาการทำงานของแต่ละสถานีงานมีความสมดุลกันหรือมีค่าใกล้เคียงกันมากขึ้น เวลารอคอยงานน้อยลง ได้งานมากขึ้น



รูปที่ 4.5 กราฟแสดงการเปรียบเทียบเวลาของแต่ละสถานีงานในสายการผลิตกระดาษทิชชูชนิดปากขนาดเล็ก

ตัวอย่างการคำนวณเปรียบเทียบ

กรณีที่ 1. สายการผลิตเดิมกับสายการผลิตที่ปรับปรุง (ตามทฤษฎี)

1. สายการผลิตเดิมก่อนการปรับปรุง

- พนักงาน 7 คน

- อัตราการผลิตก่อนการปรับปรุง 18.420 ลัง/ชม.

ยอดขาย = ปริมาณการผลิต x ราคาขายต่อหน่วย

$$= 18.420 \times 550 = 10131 \text{ บาท/ชม.}$$

จากปริมาณการผลิต 18.420 ลัง/ชม. คิดเป็น 163.733 % จากปริมาณการผลิต 100%

ต้นทุนคงที่ = ค่าน้ำ+ค่าไฟฟ้า+ค่าใช้จ่ายทั่วไปของทางโรงงาน

ฉะนั้นสมมติให้ต้นทุนคงที่ = 500 บาท/ชม.

ต้นทุนแปรผัน = ค่าวัสดุทางตรง+ค่าแรงงานทางตรง+ค่าโลหุ้การผลิต

ค่าวัสดุทางตรง ที่ 100% มีค่า 30 บาทฉะนั้นที่ 163.733% = $(163.733 \times 30)/100$

$$= 49.120 \text{ บาท/ชม.}$$

ค่าแรงงานทางตรง = $7 \times 27.50 = 192.50$ บาท/ชม.

ค่าโลหุ้การผลิตที่ 100% มีค่า 100 บาทฉะนั้นที่ 163.733% = $(163.733 \times 100)/100$

$$= 163.733 \text{ บาท/ชม.}$$

ต้นทุนรวม = ต้นทุนคงที่ + ต้นทุนแปรผัน

$$= 500 + (49.120 + 192.50 + 163.733)$$

$$= 905.353 \text{ บาท/ชม.}$$

ผลกำไร = ยอดขาย - ต้นทุนรวม

$$= 10131 - 905.353 = 9225.647 \text{ บาท/ชม.}$$

คิดเป็น อัตราผลตอบแทนการขาย = 91.06 % ต่อชม.

2. สายการผลิตที่ปรับปรุงโดยการเพิ่มพนักงาน 1 คน

- พนักงาน 8 คน

- อัตราการผลิตที่ปรับปรุง (ตามทฤษฎี) 21.810 ลัง/ชม.

ยอดขาย = ปริมาณการผลิต x ราคาขายต่อหน่วย

$$= 21.810 \times 550 = 11995.5 \text{ บาท/ชม.}$$

จากปริมาณการผลิต 21.810 ลัง/ชม. คิดเป็น 193.867 % จากปริมาณการผลิต 100%

ต้นทุนคงที่ = ค่าน้ำ+ค่าไฟฟ้า+ค่าใช้จ่ายทั่วไปของทางโรงงาน

ฉะนั้นสมมติให้ต้นทุนคงที่ = 500 บาท/ชม.

ต้นทุนแปรผัน = ค่าวัสดุทางตรง+ค่าแรงงานทางตรง+ค่าใส่หุ้ยการผลิต
 ค่าวัสดุทางตรง ที่ 100% มีค่า 30 บาท ฉะนั้นที่ 193.867% = $(193.867 \times 30) / 100$
 = 58.160 บาท/ชม.

ค่าแรงงานทางตรง = $8 \times 27.50 = 220$ บาท/ชม.

ค่าใส่หุ้ยการผลิตที่ 100% มีค่า 100 บาท ฉะนั้นที่ 193.867% = $(193.867 \times 100) / 100$
 = 193.867 บาท/ชม.

ต้นทุนรวม = ต้นทุนคงที่ + ต้นทุนแปรผัน
 = $500 + (58.160 + 220 + 193.867)$
 = 972.027 บาท/ชม.

ผลกำไร = ยอดขาย - ต้นทุนรวม
 = $11995.5 - 972.027 = 11023.473$ บาท/ชม.

คิดเป็น อัตราผลตอบแทนการขาย = 91.90 % ต่อชม.

ฉะนั้นจึงสรุปได้ว่าในทางทฤษฎี การเพิ่มคนงาน 1 คนในสายการผลิตที่ปรับปรุงทำให้มีผลกำไรส่วนต่างเกิดขึ้น 1797.826 บาท/ชม. การทำงานเพิ่มขึ้นจากเดิมคิดเป็น 0.84 % ต่อชม. ทั้งนี้ต้องมีปริมาณการสั่งซื้อเท่ากับปริมาณที่ผลิตได้ ไม่มีการผลิตเพื่อเก็บไว้รอการขายเนื่องจากจะต้องเสียค่าใช้จ่ายอื่นๆ เช่น ค่าใช้จ่ายในการเก็บรักษา ซึ่งอาจจะเป็นการเพิ่มต้นทุนการผลิตก็เป็นได้

กรณีที่ 2. สายการผลิตเดิมกับสายการผลิตที่ปรับปรุงและมีการทดลองใช้งานจริง

1. สายการผลิตเดิมก่อนการปรับปรุง

- พนักงาน 7 คน
- อัตราการผลิตจริงก่อนการปรับปรุง 10.11 ลัง/ชม.

ยอดขาย = ปริมาณการผลิต x ราคาขายต่อหน่วย
 = $10.11 \times 550 = 5560.5$ บาท/ชม.

จากปริมาณการผลิต 10.11 ลัง/ชม. คิดเป็น 89.87 % จากปริมาณการผลิต 100%

ต้นทุนคงที่ = ค่าน้ำ+ค่าไฟฟ้า+ค่าใช้จ่ายทั่วไปของทางโรงงาน
 ฉะนั้นสมมติให้ต้นทุนคงที่ = 500 บาท/ชม.

ต้นทุนแปรผัน = ค่าวัสดุทางตรง+ค่าแรงงานทางตรง+ค่าใส่หุ้ยการผลิต
 ค่าวัสดุทางตรง ที่ 100% มีค่า 30 บาท ฉะนั้นที่ 89.87% = $(89.870 \times 30) / 100$
 = 26.961 บาท/ชม.

ค่าแรงงานทางตรง = $7 \times 27.50 = 192.50$ บาท/ชม.

ค่าโลหะการผลิตที่ 100% มีค่า 100 บาท ฉะนั้นที่ 89.870% = $(89.870 \times 100) / 100$
= 89.870 บาท/ชม.

$$\begin{aligned} \text{ต้นทุนรวม} &= \text{ต้นทุนคงที่} + \text{ต้นทุนแปรผัน} \\ &= 500 + (26.961 + 192.50 + 89.870) \\ &= 809.331 \text{ บาท/ชม.} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{ผลกำไร} &= \text{ยอดขาย} - \text{ต้นทุนรวม} \\ &= 5560.5 - 809.331 = 4751.169 \text{ บาท/ชม.} \end{aligned}$$

คิดเป็น อัตราผลตอบแทนการขาย = 85.44% ต่อชม.

2. สายการผลิตที่ปรับปรุงและมีการทดลองใช้งานจริง

- พนักงาน 8 คน
- อัตราการผลิตจริงหลังปรับปรุงและทดลองใช้งาน 11.708 ลิ้ง/ชม.

$$\begin{aligned} \text{ยอดขาย} &= \text{ปริมาณการผลิต} \times \text{ราคาขายต่อหน่วย} \\ &= 11.708 \times 550 = 6439.4 \text{ บาท/ชม.} \end{aligned}$$

จากปริมาณการผลิต 11.708 ลิ้ง/ชม. คิดเป็น 104.07 % จากปริมาณการผลิต 100%

$$\begin{aligned} \text{ต้นทุนคงที่} &= \text{ค่าน้ำ} + \text{ค่าไฟฟ้า} + \text{ค่าใช้จ่ายทั่วไปของทางโรงงาน} \\ \text{ฉะนั้นสมมติให้ต้นทุนคงที่} &= 500 \text{ บาท/ชม.} \end{aligned}$$

$$\text{ต้นทุนแปรผัน} = \text{ค่าวัสดุทางตรง} + \text{ค่าแรงงานทางตรง} + \text{ค่าโลหะการผลิต}$$

$$\begin{aligned} \text{ค่าวัสดุทางตรง ที่ 100\% มีค่า 30 บาท ฉะนั้นที่ 104.07\%} &= (104.07 \times 30) / 100 \\ &= 31.221 \text{ บาท/ชม.} \end{aligned}$$

$$\text{ค่าแรงงานทางตรง} = 8 \times 27.50 = 220 \text{ บาท/ชม.}$$

$$\begin{aligned} \text{ค่าโลหะการผลิตที่ 100\% มีค่า 100 บาท ฉะนั้นที่ 104.07\%} &= (104.07 \times 100) / 100 \\ &= 104.07 \text{ บาท/ชม.} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{ต้นทุนรวม} &= \text{ต้นทุนคงที่} + \text{ต้นทุนแปรผัน} \\ &= 500 + (31.221 + 220 + 104.07) \\ &= 855.291 \text{ บาท/ชม.} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{ผลกำไร} &= \text{ยอดขาย} - \text{ต้นทุนรวม} \\ &= 6439.4 - 855.291 = 5584.109 \text{ บาท/ชม.} \end{aligned}$$

คิดเป็น อัตราผลตอบแทนการขาย = 86.71 % ต่อชม.

ฉะนั้นจึงสรุปได้ว่า การเพิ่มคนงาน 1 คนในสายการผลิตที่ปรับปรุงและมีการนำไปใช้งานจริง เมื่อเทียบอัตราการผลิตจริงระหว่างก่อนการปรับปรุงและหลังปรับปรุงและนำไปทดลองใช้งานนั้นทำให้มีผลกำไรส่วนต่างเกิดขึ้น 832.94 บาท/ชั่วโมงการทำงาน เพิ่มขึ้นจากเดิม 1.27 % ต่อชั่วโมง เนื่องจากการเพิ่มคนงานเข้าไปในสายการผลิตนั้นเป็นการเพิ่มเพียงต้นทุนแปรผันของของสถานประกอบการส่วนในด้านต้นทุนคงที่นั้นทางสถานประกอบการก็เสียค่าใช้จ่ายเท่าเดิม ซึ่งทั้งนี้ต้องมีปริมาณการสั่งซื้อเท่ากับปริมาณที่ผลิตได้ ไม่มีการผลิตเพื่อเก็บไว้รอการขายเนื่องจากจะต้องเสียค่าใช้จ่ายอื่นๆ เช่น ค่าใช้จ่ายในการเก็บรักษา และการเพิ่มคนงานเข้าไปในสายการผลิตอาจทำให้ต้นทุนการผลิตเพิ่มขึ้นและไม่คุ้มค่ากับการลงทุนก็เป็นได้

การปรับปรุงสายการผลิตกระดาษทิชชูเช็ดปากขนาดเล็กนั้น เป็นการปรับปรุงที่เน้นปรับปรุงจุดที่เป็นปัญหาในสายการผลิตมากที่สุดซึ่งในสายการผลิตนี้ จุดที่เป็นปัญหาคือสถานีงานซีลปิดปากถุง จึงได้ทำการปรับปรุงแก้ไข โดยใช้หลักการสมดุลสายการผลิต ซึ่งก็คือการสมดุลเวลาการทำงาน ทำการปรับปรุงให้สถานีงานทุกสถานีงานมีเวลาการทำงานที่ใกล้เคียงกันมากที่สุด เพื่อลดเวลาว่างงานของคนงาน การรอคอยงานลดน้อยลง รวมทั้งมีอัตราการผลิตที่เพิ่มมากขึ้น และส่งผลให้ประสิทธิภาพในสายการผลิตนี้เพิ่มมากขึ้นด้วย

4.2 สายการบรรจุผลิตภัณฑ์ลงหีบห่อของสายการผลิตกระดาษทิชชูเช็ดปากขนาดใหญ่

4.2.1 ข้อมูลเบื้องต้นของสายการผลิต

ในการศึกษาการทำงาน ผลที่ได้จากการเก็บข้อมูลเบื้องต้นของสายการผลิต คือ

4.2.1.1 การผลิต (Production)

- ผลิตกระดาษทิชชูเช็ดปากขนาดใหญ่ จำนวน 250 แผ่น/ชิ้น
- ขนาดกระดาษ 30.0 x 32.2 เซนติเมตร (พับครึ่ง)
- ขนาดบรรจุ 24 ชิ้น/ลัง

4.2.1.2 จำนวนคนงาน (Packers)

- คนงานหีบกระดาษ 2 คน
 - คนงานหีบถุง 2 คน
 - คนงานซีลปิดปากถุงทำการบรรจุผลิตภัณฑ์สำเร็จใส่ลัง (ไม่มีคนงานประจำสถานีงาน คนงานซีลเมื่อทำการซีลแล้วใส่ลังเลย) 1 คน
- รวมคนงาน 5 คน

4.2.1.3 เครื่องจักร (Machine)

- อัตราเร็วการเดินเครื่องจักร 100 เมตร/นาที

- การผลิตจากเครื่อง 3 ชั้นๆละ 2 แถว

4.2.1.4 อัตราการผลิต (Production Rate)

- เป้าหมายการผลิตต่อชั่วโมงการผลิต = 8.5 ลัง/ชั่วโมง

ซึ่งอัตราการผลิตจริงก่อนทำการปรับปรุงสายการผลิตแสดงดังตารางที่ 4.16

ตารางที่ 4.16 แสดงอัตราการผลิตจริงก่อนการปรับปรุงของสายการผลิต
กระดาษทิชชูเช็ดปากขนาดใหญ่

วันที่	อัตราการผลิต (ลัง / ชม.)	
	เป้าหมาย	ผลิตได้จริง
30/11/2547	8.5	7.42
01/12/2547	8.5	8.08
02/12/2547	8.5	7.125
03/12/2547	8.5	5.50
07/12/2547	8.5	4.125
15/12/2547	8.5	3.04
16/12/2547	8.5	3.54
17/12/2547	8.5	1.375
18/12/2547	8.5	2.125
20/12/2547	8.5	2.25
เฉลี่ย	8.5	4.458

ที่มา : เอกสารจากฝ่ายแปรรูปกระดาษหีบ ของโรงงานอุตสาหกรรมแปรรูปกระดาษ

4.2.1.5 ขั้นตอนการบรรจุผลิตภัณฑ์ลงหีบห่อ

ขั้นตอนการทำงานของสายการผลิตมี 5 ขั้นตอนดังนี้

ขั้นที่ 1. หยิบทิชชูออกจากเครื่องจักรนำมาจัดเรียง จำนวนครั้งละ 250 แผ่น จัดเรียงและ
นำเข้าเครื่องอัดแพ็คทิชชู (พนักงานคนที่ 1และ2)

ขั้นที่ 2. หยิบถุงมาเสียบที่เครื่องอัดแพ็คกดปุ่มเครื่องแพ็คทิชชูเข้าถุง (พนักงานคนที่ 3และ 4)

ขั้นที่ 3. นำถุงที่อัดแพ็คที่ซุช ออกจากเครื่องอัดแพ็คแล้ววางไว้ที่โต๊ะรอการซีล ปิดปากถุง (พนักงานคนที่ 3 และ 4)

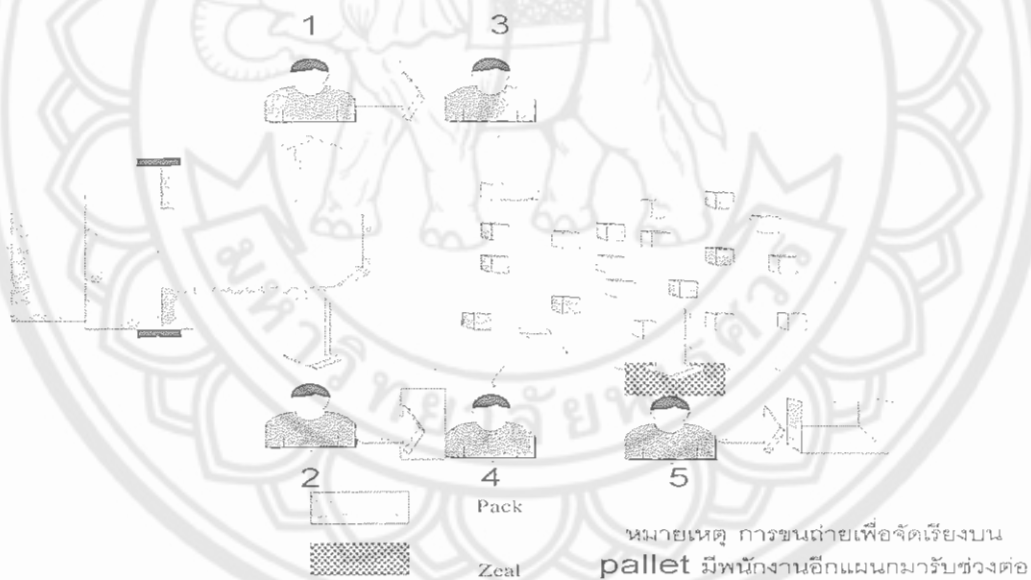
ขั้นที่ 4. หยิบถุงที่อัดแพ็คที่ซุชแล้วมาทำการซีลปิดปากถุงและวางรอการบรรจุใส่ลัง (พนักงานคนที่ 5)

ขั้นที่ 5. นำที่ซุชที่แพ็ค และซีลปิดปากถุงเรียบร้อยแล้วมาบรรจุใส่ลัง และทำการปิดฝาลัง (พนักงานคนที่ 5)

ขั้นตอนการทำงานมีการจัดเรียงลำดับขั้นตอนดังรูปที่ 4.6



รูปที่ 4.6 แสดงแผนผังการไหลของสายการผลิตกระดาษที่ซุชซีดปากขนาดใหญ่



รูปที่ 4.7 แสดงขั้นตอนการบรรจุผลิตภัณฑ์ลงหีบห่อของสายการผลิตกระดาษขนาดใหญ่

4.2.2 การจัดแบ่งสถานีนงาน

ในการศึกษาการทำงานได้แบ่งการทำงานออกเป็น 4 ส่วนใหญ่ เหมือนกับเครื่องผลิตกระดาษเซ็ดปากขนาดเล็ก โดยใช้หลักในการพิจารณาจัดแบ่งสถานีนงานแบบเดียวกัน ซึ่งมีการจัดงานย่อยๆ เข้าเป็นสถานีหลักได้ดังนี้

- ส่วนของสถานีงานหยิบกระดาษทิชชู
- ส่วนของสถานีงานหยิบถุง
- ส่วนของสถานีงานซีลปิดปากถุง
- ส่วนของสถานีงานบรรจุผลิตภัณฑ์ใส่ลัง

4.2.3 การคำนวณหารอบการจับเวลาที่เหมาะสม

การหาจำนวนรอบการจับเวลา โดยทำการจับเวลาเบื้องต้นในแต่ละสถานีงานย่อยจำนวน 10 ครั้งและหาค่าเฉลี่ย ค่า Range (ค่าสูงสุด-ค่าต่ำสุด) แสดงดังตารางที่ 4.17 จากนั้นนำค่าที่ได้มาเทียบกับตารางที่ 3.1 เพื่อหาจำนวนรอบในการจับเวลาที่เหมาะสม ซึ่งแสดงดังตารางที่ 4.18

ตารางที่ 4.17 แสดงเวลาเบื้องต้นที่ใช้ในการหาจำนวนรอบในการจับเวลาของสายการผลิต กระดาษทิชชูซีลปิดปากขนาดใหญ่

สถานีงาน	ลักษณะงาน	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	mean	range (R)
1	หยิบกระดาษออกจากเครื่อง 250 แผ่น นำเข้าเครื่องแพ็ค (วินาที)	7.22	7.19	7.34	6.33	7.26	7.13	7.18	8.05	6.98	7.21	7.19	1.72
2	หยิบถุงเสียบเข้าเครื่อง แพ็คกดปุ่มแพ็ค (วินาที)	3.96	4.13	4.32	4.57	3.91	4.18	4.39	4.85	4.61	4.37	4.33	0.94
	นำถุงออก (วินาที)	3.11	2.76	2.83	3.1	2.64	2.73	2.89	3.18	2.94	3.12	2.93	0.54
3	ซีลปิดปากถุง (วินาที)	16.9	18.3	17.4	17.8	16.9	17.7	16.8	17.2	17.6	17.3	17.4	1.51
4	บรรจุกล่องปิดผนึก (วินาที)	2.79	2.73	2.75	2.85	2.80	2.78	2.87	2.89	2.84	2.82	2.812	0.16

ตัวอย่างการคำนวณหารอบการจับเวลาที่เหมาะสม

สถานีงานที่ 1 หยิบกระดาษนำเข้าเครื่องแพ็ค

เวลาที่จับได้ (จากตารางที่ 4.17) $\bar{x} = 7.19$ วินาที

$$\text{ค่า } R = 8.05 - 6.33$$

$$= 1.72$$

$$R / \bar{x} = 0.239$$

เปิดตารางหาจำนวนรอบการจับเวลา (ตารางที่ 3.1) จะได้เท่ากับ 10 รอบ ซึ่งรอบการจับเวลาของสถานีงานอื่น ๆ นั้น แสดงดังตารางที่ 4.18

ตารางที่ 4.18 แสดงจำนวนรอบการจับเวลาของสายการผลิตกระดาษทิชชูเช็ดปากขนาดใหญ่

สถานีงาน	ลักษณะงาน	R	\bar{x}	R / \bar{x}	จำนวน รอบการจับ เวลา
1	หยิบกระดาษออกจากเครื่อง 250 แผ่น นำเข้าเครื่องแพ็ค	1.72	7.19	0.239	10
2	2.1 หยิบถุงเสียบเข้าเครื่องแพ็คกดปุ่ม	0.94	4.329	0.217	8
	2.2 นำถุงออก	0.54	2.93	0.184	6
3	ซีลปิดปากถุง	1.51	17.393	0.087	2
4	บรรจุกล่องปิดผนึก	0.16	2.812	0.057	2

4.2.4 การคำนวณหาเวลามาตรฐาน (Standard Time)

ทำการจับเวลากับพนักงานจำนวน 3 คน (ทางโรงงานต้องการจับเวลาพนักงาน 3 คน เพื่อความเชื่อมั่น) ตามจำนวนรอบการจับเวลาที่คำนวณไว้แล้ว ข้างต้น ซึ่งตารางที่ 4.19 แสดงการจับเวลาการทำงานของสายการผลิตกระดาษทิชชูเช็ดปากขนาดใหญ่ จากนั้นทำการประเมินหาอัตราการทำงาน (Rating) โดยใช้วิธีการประเมินของ Westing House System of Rating ได้ค่าดังตารางที่ 4.20 และนำค่าที่ได้ไปหาเวลามาตรฐานแสดงไว้ดังตารางที่ 4.21

ตารางที่ 4.19 ตารางแสดงการจับเวลาของสายการผลิตกระดาษขนาดใหญ่

พนักงานคนที่ 1	สถานีงานที่ 1	สถานีงานที่ 2		สถานีงานที่ 3	สถานีงานที่ 4
ครั้งที่	หยิบกระดาษออก จากเครื่อง 250 แผ่น นำเข้าเครื่อง แพ็ค (วินาที/ชิ้น)	หยิบถุงเสียบ เข้าเครื่อง แพ็คคอกปุ้ม (วินาที/ชิ้น)	นำถุงออก (วินาที/ชิ้น)	ซีลปิดปากถุง (วินาที/ชิ้น)	บรรจุกล่องปิด ฉลาก (วินาที/ชิ้น)
1	6.59	4.38	3.62	17.53	2.83
2	7.32	4.63	3.18	17.24	2.81
3	7.81	4.16	3.40		
4	7.24	4.57	2.98		
5	7.82	3.96	3.16		
6	7.16	4.22	3.27		
7	7.35	4.51			
8	6.84	4.28			
9	7.13				
10	7.28				
ค่าเฉลี่ย	7.254	4.339	3.268	17.385	2.82

พนักงานคนที่ 2	สถานีงานที่ 1	สถานีงานที่ 2		สถานีงานที่ 3	สถานีงานที่ 4
ครั้งที่	หยิบกระดาษออก จากเครื่อง 250 แผ่น นำเข้าเครื่อง แพ็ค (วินาที/ชิ้น)	หยิบถุงเสียบ เข้าเครื่อง แพ็คคอกปุ้ม (วินาที/ชิ้น)	นำถุงออก (วินาที/ชิ้น)	ซีลปิดปากถุง (วินาที/ชิ้น)	บรรจุกล่องปิด ฉลาก (วินาที/ชิ้น)
1	7.26	4.35	3.45	19.12	2.85
2	7.31	4.31	3.11	17.39	2.91
3	7.88	4.48	3.51		
4	7.12	4.95	2.96		
5	7.56	4.55	3.19		
6	7.16	3.96	3.47		
7	6.93	3.67			
8	6.72	4.32			
9	7.52				
10	7.29				
ค่าเฉลี่ย	7.275	4.323	3.282	18.255	2.880

ตารางที่ 4.19 ตารางแสดงการจับเวลาของสายการผลิตกระดาษขนาดใหญ่ (ต่อ)

พนักงานคนที่ 3 ครั้งที่	สถานีงานที่ 1 หยิบกระดาษออก จากเครื่อง 250 แผ่น นำเข้าเครื่อง แพ็ค (วินาที/ชิ้น)	สถานีงานที่ 2		สถานีงานที่ 3 ซีลปิดปากถุง (วินาที/ชิ้น)	สถานีงานที่ 4 บรรจุกล่องปิด ฝา (วินาที/ชิ้น)
		หยิบถุงเสียบ เข้าเครื่อง แพ็คกดปุ่ม (วินาที/ชิ้น)	นำถุงออก (วินาที/ชิ้น)		
1	6.74	4.19	3.78	18.19	2.79
2	6.64	4.11	3.94	18.42	2.80
3	7.39	3.97	3.42		
4	7.84	3.68	3.56		
5	7.35	4.59	2.94		
6	7.23	4.85	2.98		
7	6.58	3.95			
8	7.84	4.75			
9	7.34				
10	7.58				
ค่าเฉลี่ย	7.253	4.261	3.437	18.305	2.795
ค่าเฉลี่ยรวม	7.261	4.308	3.329	17.982	2.832

ตารางที่ 4.20 ตารางแสดงค่าRating ของสายการผลิตกระดาษที่ซูเซ็ดปากขนาดใหญ่

สถานีงาน	Skill		Effort		Conditions		Consistency		Rating	
	ระดับ	คะแนน	ระดับ	คะแนน	ระดับ	คะแนน	ระดับ	คะแนน		
1	B2	0.08	C1	0.05	C	0.02	D	0.00	0.15	
2	2.1	D	0.00	C1	0.05	C	0.02	B	0.03	0.10
	2.2	D	0.00	C1	0.05	C	0.02	B	0.03	0.10
4	B1	0.11	B1	0.10	C	0.02	E	-0.02	0.21	
5	C2	0.03	C2	0.02	C	0.02	E	-0.02	0.05	

ตัวอย่างการคำนวณเวลามาตรฐานสถานีงานที่ 1 หยิบกระดาษนำเข้าเครื่องแพ็ค

$$\text{ค่า Normal time} = \text{Rating} \times \text{Direct time}$$

$$= 0.15 \times 7.261 = 1.089 \text{ วินาที}$$

$$\text{Standard time} = \text{Normal time} + \text{Direct time} + \text{Allowance}$$

$$= 1.089 + 7.261 + 0.363 = 8.713 \text{ วินาที}$$

ตารางที่ 4.21 ตารางแสดงเวลามาตรฐานของสายการผลิตกระดาษทิชชูเช็ดปากขนาดใหญ่

สถานีงาน	งานที่ทำ	ค่าเวลา โดยตรง เฉลี่ย (วินาที)	Rating	Normal time (sec)	Allowance 5 % (sec)	Standard time (sec)	Total time (sec)
1	หยิบกระดาษออกจาก เครื่อง 250 แผ่นและ นำเข้าเครื่องแพ็ค	7.261	0.15	1.089	0.363	8.713	8.713
2	2.1 หยิบถุงเสียบเข้าเครื่อง แพ็คกดปุ่ม	4.308	0.1	0.431	0.215	4.954	8.783
	2.2 นำถุงออก	3.329	0.1	0.333	0.167	3.829	
3	ซีลปิดปากถุง	17.982	0.21	3.776	0.899	22.657	22.657
4	บรรจุกล่องปิดผนึก	2.832	0.05	0.142	0.142	3.116	3.116

4.2.5 การวิเคราะห์การทำงานในแต่ละสถานีงาน

4.2.5.1 สถานีงานที่ 1 (สถานีงานหยิบกระดาษทิชชู)

ก) ลักษณะการทำงานของสถานีงาน

- หยิบกระดาษทิชชูออกจากหน้าเครื่อง ทำการจัดเรียง และนำเข้าเครื่องแพ็คกระดาษทิชชู
เข้าถุง ซึ่งต้องมีการตรวจสอบคุณภาพของกระดาษด้วยว่ามีคุณภาพตามกำหนดหรือไม่

ข) ปัญหาที่พบ

- งานที่ทำไม่มีความสม่ำเสมอ การหยิบกระดาษทิชชูออกจากหน้าเครื่องบางครั้งก็มีการเคาะ
จัดเรียง บางครั้งก็ไม่มีการจัดเรียง คือนำเข้าเครื่องแพ็คเลย ทำให้ไม่มีมาตรฐานในการทำงาน

- อัตราการทำงานในสถานีงานมีมากกว่าสถานีงานอื่น ซึ่งเกิดจากการมีคณงานมากเกินไป
ทำให้งานที่ออกไป เป็นงานที่ต้องรอคอยการผลิต (Work in process)

ค) การแก้ไขและปรับปรุง

- ทำการสุ่มจับเวลาคนทำงาน 3 คนโดยได้ตัดเวลาสูงสุดและต่ำสุดออก ดังแสดงไว้ในตาราง
ที่ 4.19 ได้ค่าเวลาจริงมาวิเคราะห์และคำนวณหาค่าเวลามาตรฐาน ดังแสดงไว้ในตารางที่ 4.21 นำ
ค่าเวลามาตรฐานในการปฏิบัติงานที่คำนวณได้ มาทำเป็นเวลามาตรฐานในการปฏิบัติงานจริง

- ทำการปรับปรุงขั้นตอนการทำงานใหม่ซึ่งทำให้งานมีความสม่ำเสมอมากขึ้นโดยการลด
ขั้นตอนการเคาะจัดเรียง และวางพักกระดาษที่จัดเรียงแล้ว คือเมื่อนำกระดาษออกจากหน้าเครื่อง

แล้วก็นำใส่เครื่องแป็คกระดาษเลย และการตรวจสอบกระดาษก็ทำตั้งแต่กระดาษยังอยู่ที่ line หน้าเครื่อง โดยให้มีการตรวจสอบกระดาษทั้ง 3 ชั้น ทุกๆ การแป็คครั้งที่ 10 ให้มีการตรวจสอบ 1 ครั้ง

- มีการลดจำนวนคนงานในสถานีนางนี้ 1 คน เนื่องจากอัตราการทำงานมีมากเกินไปเกินสถานีนางอื่น และเพื่อให้อัตราการทำงานมีความสมดุลจึงต้องมีการลดจำนวนคนงานลง

4.2.5.2 สถานีนางที่ 2 (สถานีนางหยิบถุง)

ก) ลักษณะการทำงานของสถานีนาง

- หยิบถุงจากกล่องใส่ถุงมาสวมที่เครื่องแป็คกระดาษทีชชู แล้วรอการจัดแป็คกระดาษทีชชูเข้าถุง จากนั้นนำถุงที่แป็คทีชชูแล้วออกวางบนโต๊ะรอการซีลต่อไป

ข) ปัญหาที่พบ

- มีการรอคอยนานมาก การปฏิบัติใช้เวลาระยะสั้น แต่ต้องรอการบรรจุกระดาษทีชชูเข้าถุงก่อนจึงมีการทำงานอีกครั้ง และงานที่ทำไม่มีความสม่ำเสมอ ไม่มีมาตรฐานในการปฏิบัติงาน

- ไม่มีการตรวจสอบความเรียบร้อยของกระดาษหลังจากแป็คใส่ถุงแล้ว

- อัตราการทำงานในสถานีนางนี้มีมากกว่าสถานีนางอื่น ซึ่งเกิดจากการมีคณงานมากเกินไปทำให้งานที่ออกไป เป็นงานที่ต้องรอคอยการผลิต (Work in process)

- การวางผลิตภัณฑ์เพื่อรอการทำงานในสถานีนางนี้ไม่เป็นระเบียบมีการวางซ้อนทับกัน บางครั้งผลิตภัณฑ์มีการล่วงหล่นพื้นเสียหายทำให้เกิดการเสียหายของผลิตภัณฑ์

ค) การแก้ไขและปรับปรุง

- นำค่าเวลามาตรฐาน (Standard Time) ที่ได้ทำการหาค่าไว้ดังตารางที่ 4.21 เป็นเวลามาตรฐานในการปฏิบัติงานจริง ซึ่งการจับเวลานั้นมีจุดเริ่มจับเวลาและจุดสิ้นสุดการจับเวลาเหมือนกับสถานีนางหยิบกระดาษออกจากหน้าเครื่องของสายการผลิตกระดาษขนาดเล็ก ซึ่งมีการทำงานที่เหมือนกันในทุกสถานีนางนั่นเอง

- มีการลดจำนวนคนงานในสถานีนางนี้ 1 คน เนื่องจากอัตราการทำงานมีมากเกินไปเกินสถานีนางอื่น และเพื่อให้อัตราการทำงานมีความสมดุลจึงต้องมีการลดจำนวนคนงานลง

- ให้คนงานมีการตรวจสอบกระดาษหลังการบรรจุใส่ถุงแล้วว่ามีคุณภาพเรียบร้อยดีหรือไม่ กระดาษยับ หรือมีรอยพับที่ใดหรือไม่ ซึ่งทำก่อนการวางรอการทำงานต่อไป

- กำหนดให้คนงานต้องวางเรียงผลิตภัณฑ์ที่รอการทำงานในสถานีนางนี้ให้เป็นระเบียบให้เหมือนกับระบบมาก่อนทำก่อน (First in first out) และลดปัญหาการเสียหายของผลิตภัณฑ์เนื่องจากการวางซ้อนทับกัน

4.2.5.3 สถานีนางที่ 3 (สถานีนางซีลปิดปากถุง)

ก) ลักษณะการทำงานของสถานี

- หยิบถุงที่มีกระดาษทิชชู อัดแพ็คอยู่ในถุงเรียบร้อยแล้วจากโต๊ะที่วางรออยู่ มาตรวจสอบกระดาษว่ามีการเรียงเรียบร้อยดีหรือไม่ภายในถุง และหลังจากนั้นก็นำถุงมาพับจับจีบบริเวณมุมซ้ายและขวาและนำไปวางที่เครื่องซีลปิดปากถุง ทำการซีล ตรวจสอบรอยซีล และนำถุงที่ซีลแล้วไปวางบนโต๊ะพัก รอการบรรจุใส่ลังต่อไป

ข) ปัญหาที่พบ

- สถานีงานซีลเป็นสถานีงานที่ใช้เวลาในการปฏิบัติงานนานที่สุดเป็นจุดที่มีงานระหว่างรอการผลิต (Work in Process) มาสะสมอยู่มากที่สุด จัดเป็นจุดคอขวด (Bottom-Neck) คือเป็นจุดที่มีการรอคอยงานมาก

- จำนวนคนงานในสถานีงานมีคนเดียวจึงทำให้มีอัตราการทำงานที่น้อย และมีงานรอคอยมากในสถานีงานถัดไป และบางครั้งยังไม่มีมาตรฐานในการทำงานที่แน่นอน

- ผลิตภัณฑ์ที่รอการซีล (Work in process) มีการเสียหายเนื่องจากการซ้อนทับกัน และบางครั้งมีการล้วงหล่นลงบนพื้น เป็นดิน และคนงานจะหยิบผลิตภัณฑ์ที่รอการซีลที่อยู่ข้างบนมาทำงานก่อนไม่คำนึงถึงที่อยู่ด้านล่างซึ่งมารอการทำงานก่อนมาทำ

ค) การแก้ไขและปรับปรุง

- นำค่าเวลามาตรฐาน (Standard Time) ในตารางที่ 4.21 มาเป็นเวลามาตรฐานในการปฏิบัติงานจริง

- ปรับปรุงการทำงานโดยให้คนงานทำงานที่มาก่อนต้องทำก่อน (Fist in first out) เพื่อลดการเสียหายของผลิตภัณฑ์ และกำหนดขั้นตอนให้มีการจับจีบที่มุมขวาของถุงก่อนทุกครั้ง และลดขั้นตอนการตรวจสอบก่อนการซีล ซึ่งได้มีการกำหนดให้มีการตรวจสอบจากสถานีก่อนหน้าแล้ว

- หลังจากทำการจัดทำสมดุลในสายการผลิตใหม่ แล้วมีการปรับปรุงสถานีงานการซีลปิดปากถุงคือมีการเพิ่มจำนวนคนงาน 1 คน เพื่อเป็นการเพิ่มอัตราการทำงานในสถานีงาน ซึ่งปรับปรุงให้มีค่าที่ใกล้เคียงกับสถานีงานอื่นมากที่สุด

4.2.5.4 สถานีงานที่ 4 (สถานีงานบรรจุผลิตภัณฑ์ใส่ลัง)

ก) ลักษณะการทำงานของสถานีงาน

- การจัดเรียงผลิตภัณฑ์สำเร็จรูปใส่ลังตามขนาดของผลิตภัณฑ์นั้นๆ และทำการปิดผนึกลังที่บรรจุผลิตภัณฑ์ครบตามจำนวนแล้ว และตรวจดูความเรียบร้อยของลังที่บรรจุแล้ว และนำไปวางที่ pallet รอการขนย้ายต่อไป

ข) ปัญหาที่พบ

- มีการรอกงานจากสถานีนางก่อนหน้า คือ สถานีนางซีล จึงทำให้คนงานว่างงานและทำงานได้ไม่เต็มประสิทธิภาพ ไม่มีมาตรฐานในการทำงานที่แน่นอน และในบางครั้งคนงานสถานีนางนี้ต้องมีการประกอบลึงไว้เพื่อรอกการบรรจุผลิตภัณฑ์ด้วยในขณะที่ปฏิบัติงานไม่มีการทำลึงรองไว้เพื่อให้ได้ทั้งชั่วโมง จึงต้องมีการทำบ่อยครั้ง

- เป็นการนำคนงานจากสถานีนอื่นมาทำงาน ซึ่งเป็นการทำงานที่ค่อนข้างยุ่งยาก และไม่มีระบบ (ในสายการผลิตเดิมจะไม่มีคนงานประจำในตำแหน่งนี้ เนื่องจากงานค่อนข้างน้อย จึงใช้คนงานในสถานีนที่ว่างอยู่ เช่น คนหยิบถุงเสียบที่เครื่องแพ็คมาทำงานแทน)

ค) การแก้ไขและปรับปรุง

- นำค่าเวลามาตรฐาน (Standard Time) ดังตารางที่ 4.21 มาเป็นเวลามาตรฐานในการปฏิบัติงานจริง

- มีการจัดลำดับงานให้กับคนงานคือ เริ่มตั้งแต่ก่อนการทำงาน หรือต้นกะให้มีการประกอบลึงไว้รอกการบรรจุหลายๆลึง ประมาณให้พอเพียงกับการบรรจุผลิตภัณฑ์ในชั่วโมงนั้นๆ ใช้ให้หมดภายในชั่วโมงและมีการประกอบใหม่ทุกๆ ชั่วโมง เป็นต้น

- ถ้ามีการว่างงานเกิดขึ้นให้คนงานสถานีนางนี้ ก็ให้คนงานไปทำหน้าที่ช่วยตรวจลอบกระดาษหน้าเครื่อง

- มีการจัดคนงานประจำสถานีนางนี้ 1 คน ซึ่งในสายการผลิตเดิมจะไม่มีคนงานประจำในสถานีนางนี้ เพื่อให้เกิดความสมดุลในสายการผลิตนี้

จากการนำข้อมูลมาวิเคราะห์ทำให้ทราบข้อบกพร่องที่เป็นสาเหตุให้อัตราการผลิตต่ำ คือ การเกิดจุดคอขวด แสดงให้ทราบถึงจุดคอขวดคือบริเวณสถานีนางซีลปิดปากถุงซึ่งเป็นสถานีนางที่มีการใช้เวลาทำงานนานที่สุด และเป็นจุดที่กำหนดอัตราการผลิตของสายการผลิต นอกจากนั้นในการปฏิบัติงานรูปแบบเดิม ยังไม่มีมาตรฐานเพียงพอทำให้การปฏิบัติงานของคนงานยังไม่ดีเท่าที่ควร ซึ่งตารางที่ 4.22 และ ตาราง 4.23 แสดงสมรรถนะของสายการผลิตกระดาษทิชชูเช็ดปากขนาดใหญ่ ก่อนและหลังการปรับปรุงตามทฤษฎี ซึ่งเป็นการนำเวลามาตรฐานที่ได้จากตารางที่ 4.21 มาคำนวณและทำให้ทราบข้อบกพร่องในตารางที่ 4.22 และนำหลักการของการสมดุลสายการผลิตมาใช้ในสายการผลิตซึ่งต้องการทำให้ทุกสถานีนางในสายการผลิตมีอัตราการทำงานที่ใกล้เคียงกัน โดยทำการสมดุลเวลาการทำงานให้ทุกสถานีนาง และมีการจัดสรรคนงานในสถานีนางให้เหมาะสมกับอัตราการทำงาน ซึ่งการปรับปรุงสายการผลิตทางทฤษฎี(ตารางที่ 4.23)จะนำไปใช้ในการนำเสนอสถานประกอบการ และใช้ในการทดลองใช้งานจริงในสายการผลิตด้วย

ตารางที่ 4.22 แสดงสมรรถนะการผลิตก่อนทำการปรับปรุงของสายการผลิตกระดาษทิชชูชุดปากขนาดใหญ่

ลำดับที่	ขั้นตอนการทำงานในสถานีงาน	เวลาทำงาน		จำนวนคน	อัตราการผลิต			เวลาเฉลี่ย (วินาที)	
		(วินาที/ชิ้น)	(ชิ้น/ชม.)		(ชิ้น/ชม./คน)	(ชิ้น/ชม.)	(ลัง/ชม.)		
1	หยิบกระดาษออกจากเครื่องใส่เครื่องแพ็ค	8.713		2	413.176	826.351	24.00	34.431	4.357
2	หยิบถุงเสียเข้าเครื่องแพ็คกวดปมถุงออก	8.783		2	409.883	819.765	24.00	34.157	4.392
3	สีลปิดปากถุง	22.657		0.5	158.891	79.446	24.00	3.310	45.314
4	บรรจุกล่องปิดผนึก	3.116		0.5	1155.327	577.663	24.00	24.069	6.232
Total		43.269		5					60.295
				สมรรถนะ	79.446 ชิ้น/ชม.		Cycle Time	45.314 วินาที/ชิ้น	

หมายเหตุ

- ในขั้นตอนการทำงานการบรรจุผลิตภัณฑ์ใส่ลังนั้นได้นำเวลาที่จับได้ตั้งแต่เริ่มตั้งจนถึงการสิ้นสุดการทำงานในสถานีงานนี้คือ ตั้งแต่มีการหยิบตั้งขึ้นมาวางบนแท่นรองและหยิบผลิตภัณฑ์สำเร็จชิ้นแรกใส่ลังจนถึงมีการปิดผนึกถึงที่มีการบรรจุผลิตภัณฑ์ที่ครบตามจำนวนแล้วและนำเวลานั้นมาหารด้วยจำนวนผลิตภัณฑ์ที่บรรจุต่อลังเพื่อเทียบเป็นอัตราการทำงานต่อ 1 ชิ้นโดยเฉลี่ยหรือผลิตภัณฑ์ 1 ชิ้นที่บรรจุ ใช้เวลาโดยเฉลี่ยเท่าใดนั่นเอง

- 1 ชิ้นมีการบรรจุกระดาษทิชชูชุดปากขนาดใหญ่จำนวน 250 แผ่น

- 1 ลังมีการบรรจุกระดาษทิชชูชุดปากขนาดใหญ่จำนวน 6000 แผ่นหรือจำนวน 24 ชิ้นต่อ 1 ลัง

ตารางที่ 4.23 แสดงสมรรถนะการผลิตหลังทำการปรับปรุง (ตามทฤษฎี) ของสายการผลิตกระดาษที่ซูเซ็ดปากขนาดใหญ่

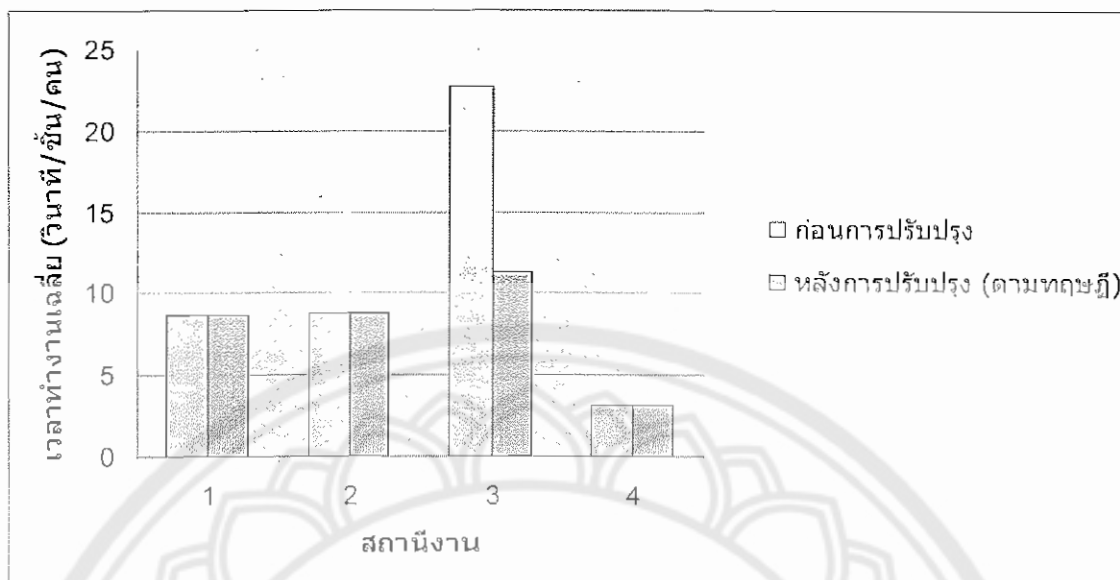
ลำดับที่	ขั้นตอนการทำงานในสถานีงาน	เวลาทำงาน (วินาที/ชิ้น)	จำนวนคน	อัตราการผลิต			เวลาเฉลี่ย (วินาที)		
				(ชิ้น/ชม./คน)	(ชิ้น/ชม.)	(ชิ้น/ลัง)		(ลัง/ชม.)	
1	หยิบกระดาษออกจากเครื่องใส่เครื่องแพ็ค	8.713	1	413.176	413.176	24.00	17.216	8.713	
2	หยิบถุงเดียวเข้าเครื่องแพ็คคอกปุ๋ยถุงลอก	8.783	1	409.883	409.883	24.00	17.078	8.783	
3	ซีลปิดปากถุง	22.657	2	158.891	317.782	24.00	13.241	11.329	
4	บรรจุกล่องปิดผนึก	3.116	1	1155.327	1155.327	24.00	48.139	3.116	
Total		43.269	5						31.941
			สมรรถนะ	317.782	ชิ้น/ชม.	Cycle Time	11.329	วินาที/ลัง	

หมายเหตุ

- ในขั้นตอนการทำงานการบรรจุผลิตภัณฑ์ใส่ลังนั้นได้ตั้งแตเริ่มต้นจนถึงการสิ้นสุดการทำงานในสถานีงานนี้คือ ตั้งแต่มีการหยิบตั้งขึ้นมาวางบนแท่นรองและหยิบผลิตภัณฑ์ใส่ลังชิ้นแรกใส่ลังจนถึงมีการปิดผนึกลังที่มีการบรรจุผลิตภัณฑ์ครบตามจำนวนแล้วและนำเวลาย้อนมาหารด้วยจำนวนผลิตภัณฑ์ที่บรรจุต่อลังเพื่อเทียบเป็นอัตราการทำงานต่อ 1 ชิ้นโดยเฉลี่ยหรือผลิตภัณฑ์ 1 ชิ้นที่บรรจุ ใช้เวลาโดยเฉลี่ยเท่าใดนั่นเอง

- 1 ชิ้นเป็นการบรรจุกระดาษที่ซูเซ็ดปากขนาดใหญ่จำนวน 250 แผ่น

- 1 ดังมีการบรรจุกระดาษที่ซูเซ็ดปากขนาดใหญ่จำนวน 6000 แผ่นหรือจำนวน 24 ชิ้นต่อ 1 ลัง



รูปที่ 4.8 กราฟเปรียบเทียบเวลาการทำงานโดยเฉลี่ยของสายการผลิตกระดาษขนาดใหญ่ก่อนการปรับปรุงและหลังปรับปรุง (ตามทฤษฎี)

จากรูปที่ 4.8 เป็นกราฟที่แสดงให้เห็นว่าเวลาการทำงานก่อนการปรับปรุงในสถานีนงานที่ 3 ซึ่งคือ สถานีนงานซีลปิดปากถุงมีเวลาการทำงานที่มากที่สุดในสถานีนงาน ซึ่งอัตราการผลิตของสายการผลิตจะถูกกำหนดโดยสถานีนงานนี้ เนื่องจากคนงานในสถานีนงานจะทำงานอยู่ใน 2 สถานีนงานคือเมื่อซีลปิดปากถุงแล้วก็นำผลิตภัณฑ์สำเร็จรูปใส่ลังและปิดผนึกลัง ทำให้สายการผลิตนี้มีอัตราการทำงานที่น้อย มีปัญหาด้านการรอคอยงาน และคนงานมีการว่างงานมาก การปรับปรุงสายการผลิตนี้คือการจัดสรรคนงานให้เหมาะสมกับอัตราการทำงานในสถานีนงาน ลด-เพิ่มคนงานในสถานีนงานเพื่อให้อัตราการทำงานในสายการผลิตทั้ง 4 สถานีนงานมีความสมดุลกันมากขึ้น และให้เวลาการทำงานในแต่ละสถานีนงานมีค่าใกล้เคียงกันมากที่สุดแสดงดังตารางที่ 4.22 และ 4.23

4.2.6 เวลาที่สูญเปล่า (Idle Time)

เวลาที่สูญเปล่า (Idle Time) หรือ เวลาว่างที่ไม่ก่อให้เกิดงาน ซึ่งอาจเกิดมาจากในสถานีนงานทำงานมีการรอคอยงานจากสถานีนงานก่อนหน้า หรือการเกิดมาจากหลายๆสาเหตุ เช่น เครื่องจักรเสีย ต้องหยุดรอการซ่อมแซม เป็นต้น ซึ่งเวลาสูญเปล่าในสายการผลิตนี้เป็นเวลาสูญเปล่าที่ได้จากการนำเวลาการทำงานเพื่อให้ได้ผลิตภัณฑ์ 1 ชิ้น (250 แผ่น) โดยคนงาน 1 คน ซึ่งค่าที่ได้แสดงดังตารางที่ 4.24 และตารางที่ 4.25 แสดงเวลาสูญเปล่าที่ลดลงหลังจากมีการปรับปรุงสายการผลิตโดยการ ลด-เพิ่มจำนวนคนงานในสถานีนงาน ซึ่งจำนวนคนงานในสายการผลิตนั้นยังคงเท่าเดิมแต่มีการปรับเปลี่ยนตำแหน่งในสถานีนงานใหม่เพื่อเป็นการสมดุลให้ทุกสถานีนงานมีอัตราการทำงานที่ใกล้เคียงกันนั่นเอง

ตารางที่ 4.24 แสดงเวลาสูญเปล่า (Idle Time) ก่อนการปรับปรุงของสายการผลิต
กระดาษทิชชูเช็ดปากขนาดใหญ่

สถานีงาน	ขั้นตอนการทำงาน	เวลาทำงานเฉลี่ย (วินาที/ชิ้น/คน)	เวลาว่าง(วินาที)	ประสิทธิภาพ(%)	ประสิทธิภาพที่สูญเสีย (%)
1	1	4.357	40.957	9.62	90.38
2	2,3	4.392	40.922	9.69	90.31
3	4	45.314	-	100	0.00
4	5	6.232	39.082	13.75	86.25
รวม		60.295	120.961		

ตารางที่ 4.25 แสดงเวลาสูญเปล่า (Idle Time) หลังการปรับปรุง (ตามทฤษฎี) ของสายการผลิต
กระดาษทิชชูเช็ดปากขนาดใหญ่

สถานีงาน	ขั้นตอนการทำงาน	เวลาทำงานเฉลี่ย (วินาที/ชิ้น/คน)	เวลาว่าง(วินาที)	ประสิทธิภาพ(%)	ประสิทธิภาพที่สูญเสีย (%)
1	1	8.713	2.616	76.91	23.09
2	2,3	8.783	2.546	77.53	22.47
3	4	11.329	-	100	0.00
4	5	3.116	8.213	27.50	72.50
รวม		31.941	13.375		

จากการที่ได้มีการปรับปรุงสายการผลิตโดยใช้วิธีการสมดุลสายการผลิตโดยการพยายามทำให้ อัตราการทำงานในทุกสถานีงานมีค่าใกล้เคียงกันที่สุด และมีการปรับปรุงการทำงานในสถานีงานซึ่ง ทำการตัดการทำงานที่ไม่จำเป็นในสถานีงานออก และมีการเพิ่มงานให้กับสถานีงานที่ว่างงานดังที่ได้ กล่าวมาแล้วในหัวข้อที่ 4.2.5 และมีการนำมาทำตารางเปรียบเทียบทั้งก่อนและหลังทำการปรับปรุง เพื่อให้ง่ายต่อความเข้าใจว่าได้ทำการปรับปรุงตรงจุดไหนและทำการปรับปรุงอย่างไรในสายการผลิต ซึ่งแสดงดังตารางที่ 4.26

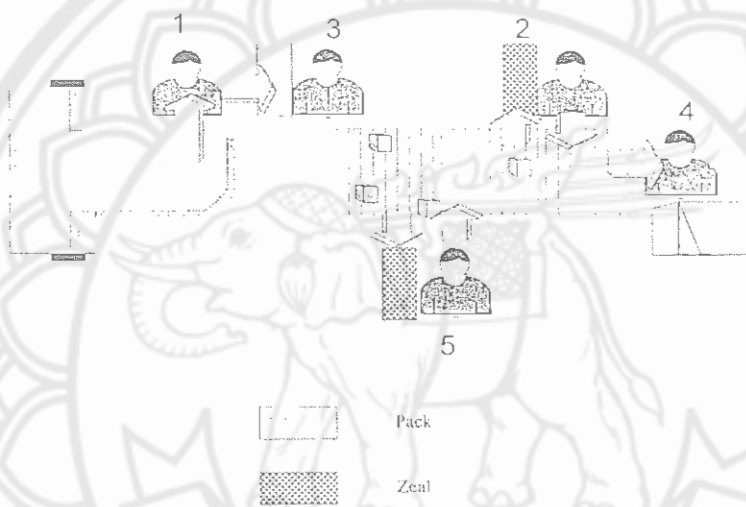


สถานีงาน	ก่อนการปรับปรุง	เวลา(วินาที)	หลังการปรับปรุง (ตามทฤษฎี)	เวลา(วินาที)
1	คนที่ 1 เหมือนสายการผลิต	4.357	คนที่ 1 เหมือนสายการผลิตภาษาเล็ก ลดจำนวนคนงาน เหลือ 1 คน	8.713
	คนที่ 2 กระดาษเล็ก คนงาน 2 คน			
2	คนที่ 3 เหมือนสายการผลิต	4.392	คนที่ 3 เหมือนสายการผลิตภาษาเล็ก ลดจำนวนคนงาน เหลือ 1 คน	8.783
	คนที่ 4 กระดาษเล็ก คนงาน 2 คน			
3	คนที่ 5 ชีตงคนงานมี 1 คน ชีตง	45.314	คนที่ 5 ชีตง เพิ่มคนงาน 1 คน โดยนำมา จากสถานีงานที่ 1 ใช้ระบบ FIFO	11.329
	คนที่ 5 แล้วใช้ถังโดย ชีตงไม่ทัน			
4	คนที่ 5 ต้องอยู่ 2 สถานีงาน	6.232	คนที่ 4 เพิ่มคน 1 คนมาจากสถานีงานที่ 2	3.116

ตารางที่ 4.26 แสดงการจัดสมดุลสายการผลิตภาษาที่ 1 ซึ่งใช้เปิดปากขนาดใหญ่

4.2.7 การทดลองใช้งานจริงของสายการผลิตที่ปรับปรุง

นำวิธีการทำงานที่ปรับปรุงแล้วมาทำการปฏิบัติจริงและจับเวลาเพื่อหาเวลาสูญเปล่า (Idle Time) และเวลาที่ใช้ในการผลิตผลิตภัณฑ์ต่อชิ้นหรือรอบเวลาการผลิต (Cycle Time) เพื่อทำการประเมินว่ารอบเวลาการผลิต (Cycle Time) และเวลาสูญเปล่า (Idle Time) รวมทั้งอัตราการผลิตนั้นเป็นไปตามเป้าหมายหรือไม่ซึ่งเป็นการทดลองใช้งานจริงของสายการผลิตที่ปรับปรุง มีการนำเสนอให้กับสถานประกอบการ และนำไปปฏิบัติงานจริงในสายการผลิต ซึ่งมีขั้นตอนดังแผนผังกระบวนการที่แสดงในรูปที่ 4.9



รูปที่ 4.9 แสดงขั้นตอนการบรรจุผลิตภัณฑ์ลงหีบห่อของสายการผลิตที่ปรับปรุงและมีการทดลองใช้งานจริงในสายการผลิตกระดาษขนาดใหญ่

4.2.7.1 การจับเวลาโดยตรงในสายการผลิตกระดาษที่ซซูเซ็ดปากขนาดใหญ่

เป็นการจับเวลาโดยตรงในสถานียานย่อยในสายการผลิตเพื่อนำมาเปรียบเทียบระหว่างสายการผลิตรูปแบบเดิม และสายการผลิตหลังทำการปรับปรุง และมีการทดลองใช้งานจริง ซึ่งตารางที่ 4.27 จะแสดงเวลาจริงที่ได้จากการจับเวลาในสายการผลิตที่ทำการปรับปรุง(ตามทฤษฎี)และนำไปทดลองใช้งานจริง

ตารางที่ 4.27 ตารางแสดงการจับเวลาหลังการทดลองใช้งานของสายการผลิตกระดาษ
ทิชชูเช็ดปากขนาดใหญ่

พนักงานคนที่	สถานีงานที่ 1	สถานีงานที่ 2		สถานีงานที่ 3	สถานีงานที่ 4
	หยิบกระดาษออก จากเครื่อง 250 แผ่น นำเข้าเครื่อง แพ็ค (วินาที/ชิ้น)	หยิบถุงเสียบเข้า เครื่องแพ็คกด ปุ่มแพ็ค (วินาที/ชิ้น)	นำถุงออก (วินาที/ชิ้น)	ซีลปิดปากถุง (วินาที/ชิ้น)	บรรจุกล่องปิด ฉลาก (วินาที/ชิ้น)
1	7.15	2.74	4.58	16.84	2.89
2	7.05	2.86	4.64	17.23	2.92
3	7.67	3.02	4.38		
4	6.93	2.67	4.62		
5	7.24	3.19	4.31		
6	7.32	2.64	4.66		
7	7.48	2.81			
8	6.94	2.65			
9	7.45				
10	6.82				
ค่าเฉลี่ย	7.205	2.823	4.532	17.035	2.905

ตารางที่ 4.27 ตารางแสดงการจับเวลาหลังการทดลองใช้งานของสายการผลิตกระดาษ
ทิชชูเช็ดปากขนาดใหญ่ (ต่อ)

	สถานีงานที่ 1	สถานีงานที่ 2		สถานีงานที่ 3	สถานีงานที่ 4
พนักงานคนที่ 2	หยิบกระดาษออก จากเครื่อง 250 แผ่น นำเข้าเครื่อง แพ็ค (วินาที/ชิ้น)	หยิบถุงเสียบเข้า เครื่องแพ็คกด ปุ่มแพ็ค (วินาที/ชิ้น)	นำถุงออก (วินาที/ชิ้น)	ซีลปิดปากถุง (วินาที/ชิ้น)	บรรจุกล่องปิด ฝัก (วินาที/ชิ้น)
1	6.81	2.85	4.15	17.05	2.603
2	7.28	3.16	4.19	16.28	2.908
3	6.98	2.94	4.34		
4	7.51	3.16	4.29		
5	7.44	2.86	4.39		
6	7.15	3.10	4.42		
7	6.84	3.18			
8	7.35	3.40			
9	7.11				
10	6.92				
ค่าเฉลี่ย	7.139	3.081	4.297	16.665	2.756

ตารางที่ 4.27 ตารางแสดงการจับเวลาหลังการทดลองใช้งานของสายการผลิตกระดาษ
ทิชชูเช็ดปากขนาดใหญ่ (ต่อ)

พนักงานคนที่ 3	สถานีงานที่ 1	สถานีงานที่ 2		สถานีงานที่ 3	สถานีงานที่ 4
	หยิบกระดาษออก จากเครื่อง 250 แผ่น นำเข้าเครื่อง แท็ค (วินาที/ชิ้น)	หยิบถุงเสียบ เข้าเครื่องแท็ค กดปุ่มแท็ค (วินาที/ชิ้น)	นำถุงออก (วินาที/ชิ้น)	ซีลปิดปากถุง (วินาที/ชิ้น)	บรรจุกล่องปิด ผนึก (วินาที/ชิ้น)
1	7.24	2.73	4.42	16.93	2.887
2	6.93	2.79	4.48	17.08	2.899
3	7.22	3.18	4.24		
4	7.49	2.74	4.35		
5	6.84	2.56	4.42		
6	6.92	2.72	4.18		
7	7.16	2.82			
8	6.98	2.79			
9	7.04				
10	7.33				
ค่าเฉลี่ย	7.115	2.779	4.348	17.005	2.893
เฉลี่ยรวม	7.153	2.894	4.392	16.902	2.851

4.2.7.2 อัตราการผลิตที่ได้จากการทดลองใช้งานจริงสายการผลิตที่ปรับปรุง จากตารางที่ 4.28 จะแสดงอัตราการผลิตที่เกิดขึ้นจริงในสายการผลิต ซึ่งข้อมูลที่ได้เป็น ข้อมูลของทางโรงงานภายหลังจากมีการทดลองใช้สายการผลิตที่มีการปรับปรุงจากรูปแบบเดิมโดย ยึดหลักของการสมดุลสายการผลิต

ตารางที่ 4.28 แสดงอัตราการผลิตจริงหลังการปรับปรุงและมีการทดลอง ใช้งานจริงของสายการผลิตกระดาษทิชชูเช็ดปากขนาดใหญ่

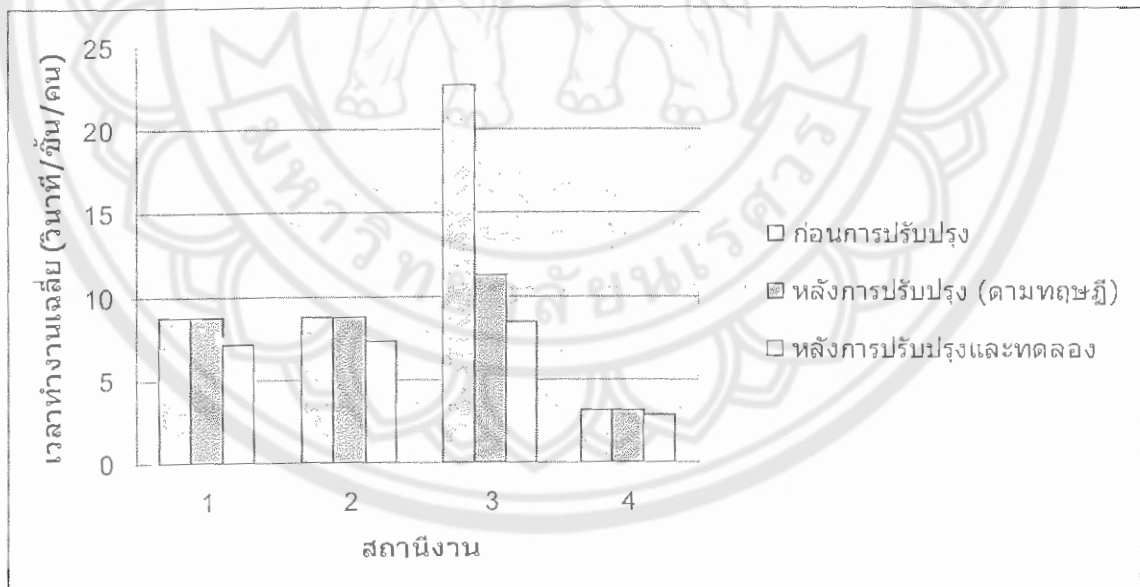
วันที่	อัตราการผลิต (ลัง / ชม.)	
	เป้าหมาย	ผลิตได้จริง
25/01/2548	8.5	5.125
26/01/2548	8.5	7.250
27/01/2548	8.5	9.00
28/01/2548	8.5	5.875
29/01/2548	8.5	7.75
31/01/2548	8.5	6.50
เฉลี่ย	8.5	6.917

4.2.7.3 เวลาสูญเสียหลังการทดลองใช้งานสายการผลิตที่ปรับปรุง เวลาสูญเสีย (Idle Time) คือเวลาที่มักก่อให้เกิดประโยชน์ หรือการที่คนงานว่างงาน ซึ่งใน ตารางที่ 4.29 จะแสดงการเปรียบเทียบค่าเวลาสูญเสียที่เกิดขึ้นภายในสายการผลิตทั้งก่อนการ ปรับปรุง และภายหลังจากปรับปรุงและมีการนำไปใช้งานจริงในสายการผลิต โดยนำเวลาทำงาน เฉลี่ยต่อคนที่ได้ในแต่ละสถานีนงานมาคำนวณหาค่าเวลาสูญเสีย ซึ่งเวลาสูญเสียหลังการปรับปรุง และนำไปใช้งานจริงนั้น ได้มาจากการจับเวลาโดยตรงในสถานีนงานซึ่งทำการจับเวลาในช่วงเวลาหนึ่ง เท่านั้น และนำเวลาที่ได้อ้อมาคำนวณหาค่าเวลาสูญเสียเช่นเดียวกันกับเวลาก่อนการปรับปรุง ซึ่งเวลา สูญเสียที่ได้นั้นมีค่าต่ำกว่าเวลาสูญเสียก่อนการปรับปรุงเป็นอย่างมาก ซึ่งนั้นก็แสดงให้เห็นว่าหลัง การปรับปรุงมีการใช้เวลาให้เป็นประโยชน์มากขึ้น และการว่างงานของคนงานในแต่ละสถานีนงาน ลดลงทุกสถานีนงานมีเวลาการทำงานสมดุลกันหรือมีค่าใกล้เคียงกันมากขึ้น เวลารอคอยงานน้อยลง ได้งานมากขึ้นนั่นเอง

ตารางที่ 4.29 แสดงการเปรียบเทียบเวลาและ Idle Time ของการทำงานก่อน-หลัง การปรับปรุงและมีการนำไปทดลองใช้งานในสายการผลิตกระดาษทิชชูเช็ดปากขนาดใหญ่

สถานีงาน	เวลาก่อนการปรับปรุง(วินาที)	เวลาหลังการปรับปรุงและนำไปทดลองใช้งานจริง (วินาที)	Idle Time ก่อนการปรับปรุง (วินาที)	Idle Time หลังการปรับปรุงและมีการนำไปทดลองใช้งานจริง (วินาที)
1	4.357	7.153	40.957	1.298
2	4.392	7.286	40.922	1.165
3	45.314	8.451	-	-
4	6.232	2.851	39.082	5.600
รวม	60.295	25.741	120.961	8.063
เฉลี่ย	15.074	6.435	30.240	2.016

จากตารางที่ 4.29 จะเห็นได้ว่าเวลาสูญเสียเปล่าของสายการผลิตหลังการปรับปรุงและนำไปใช้งานจริงนั้นมีค่าลดลงมากซึ่งในความเป็นจริงแล้วอาจไม่ลดลงมากเท่านี้เนื่องจากเวลาที่ทำการวิจัยโครงการนี้เป็นการเก็บข้อมูลเบื้องต้นในระยะเวลาสั้นๆ เท่านั้นหากมีการศึกษากันในระยะยาวแล้วเวลาดูแลเปล่าอาจมีค่าเฉลี่ยที่มากกว่านี้ก็เป็นได้ อีกทั้งการศึกษาวิจัยครั้งนี้อาจยังไม่ได้คำนึงถึงปัจจัยอีกหลายๆอย่างในการที่จะทำให้เกิดเวลาสูญเสียเปล่าในสายการผลิต เช่น เวลาเครื่องจักรเสีย เป็นต้น



รูปที่ 4.10 กราฟแสดงการเปรียบเทียบเวลาของแต่ละสถานีงานในสายการผลิตกระดาษทิชชูเช็ดปากขนาดใหญ่

จากรูป 4.10 เป็นกราฟแสดงการเปรียบเทียบเวลาในแต่ละสถานียานทั้งก่อนการปรับปรุง หลังปรับปรุงโดยยึดหลักทฤษฎี และหลังการปรับปรุงและมีการนำไปใช้งานจริง โดยจากรูปแสดงให้เห็นว่าในสถานียานที่ 3 (การซีล)เป็นสถานียานที่เป็นปัญหาคือมีเวลาการทำงานมากกว่าสถานียานอื่นค่อนข้างมาก ทั้งนี้เนื่องมาจากคนงานในสถานียานที่ 3 (การซีล)และสถานียานที่ 4 (การบรรจุใส่ลังและปิดผนึก) เป็นคนเดียวกันซึ่งทำให้ทำงานได้น้อยและเป็นจุดที่ทำให้เกิดการว่างงาน และเกิดเวลาสูญเปล่า ซึ่งภายหลังจากการปรับปรุงโดยการใช้หลักการสมดุลเวลาการทำงานในสายการผลิตแล้วพบว่าเวลาสูญเปล่าลดลงได้มากและส่งผลให้มีเวลาทำงานมากขึ้น อัตราการผลิตก็เพิ่มขึ้นด้วยเช่นกัน

การปรับปรุงสายการผลิตกระดาษทิชชูเช็ดปากขนาดใหญ่ เป็นการปรับปรุงที่เน้นปรับปรุงในจุดที่เป็นปัญหาในสายการผลิตมากที่สุดซึ่งในสายการผลิตนี้ สถานียานซีลปิดปากถุงและสถานียานการบรรจุผลิตภัณฑ์ใส่ลังมีปัญหามากที่สุด ซึ่งสาเหตุมาจากการที่มีคนงานรับผิดชอบการทำงานใน 2 สถานีนี้มีเพียงคนเดียว คือเมื่อมีการซีลปิดปากถุงแล้วก็ต้องมีการตรวจสอบความเรียบร้อยของผลิตภัณฑ์ก่อนที่จะทำการบรรจุผลิตภัณฑ์ใส่ลังและเมื่อลังบรรจุครบตามจำนวนแล้วก็ต้องรับหน้าที่ปิดผนึกตัวเอง ซึ่งทำให้ใช้เวลานานทำให้มีการรองาน และมีผลิตภัณฑ์ที่รอการผลิต (Work in process) มากทำให้ผลิตภัณฑ์เกิดการเสียหายเนื่องจากการวางซ้อนทับกัน ดังนั้นจึงได้ทำการปรับปรุงแก้ไข โดยใช้หลักการสมดุลสายการผลิตเข้ามาช่วย ซึ่งก็คือการสมดุลเวลาการทำงาน โดยใช้วิธีการลด-เพิ่มจำนวนคนงานในแต่ละสถานียานซึ่งคนงานในสายการผลิตนั้นยังมีจำนวนเท่าเดิมแต่ได้ทำการย้ายตำแหน่งคนงานซึ่งแสดงไว้ดังตารางที่ 4.26 ทั้งนี้เพื่อปรับปรุงให้สถานียานทุกสถานียานมีเวลาการทำงานที่ใกล้เคียงกันมากที่สุด เพื่อลดเวลาว่างงานของคนงาน การรอคอยงานลดน้อยลง รวมทั้งมีอัตราการผลิตที่เพิ่มมากขึ้น และส่งผลให้ประสิทธิภาพในสายการผลิตนี้เพิ่มมากขึ้นด้วย