

รายการอ้างอิง

ภาษาไทย

- โกเมศ เจนนันต์พร. การเพิ่มผลผลิตภาพในโรงงานประกอบฮาร์ดดิสก์ไดรฟ์. วิทยานิพนธ์ปริญญา
มหาบัณฑิต, ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์
มหาวิทยาลัย, 2543.
- ก้อง ภูมเรศ. การพัฒนาขีดความสามารถในการผลิตหัวอ่านคอมพิวเตอร์ ผลิตภัณฑ์ซีดี 18.
วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต, ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2542.
- กิตติศักดิ์ พลอยพานิชเจริญ. การวิเคราะห์อาการขัดข้องและผลกระทบ FMEA. กรุงเทพมหานคร:
เทคนิคคอน แอปไพเรซ แอนด์ แทรนนิง, 2547.
- เครื่องยนต์ระบบคอมพิวเตอร์. [ออนไลน์] แหล่งที่มา : <http://www.racingsociety.net/>, 2552.
- จำลักษณ์ ชุนพลแก้ว และคณะ. หลักการเพิ่มผลผลิต. พิมพ์ครั้งที่ 4. กรุงเทพมหานคร: สถาบัน
เพิ่มผลผลิตแห่งชาติ, 2546.
- นภิส ชุนห์ศรี. การจัดสมดุลการผลิตแบบประกอบ-ในโรงงานผลิตฮาร์ดดิสก์. วิทยานิพนธ์
ปริญญามหาบัณฑิต ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์
มหาวิทยาลัย, 2543.
- นิตยา ศรีสุข. การเปรียบเทียบการเพิ่มกำลังการผลิต โดยวิธีการปรับแต่งเครื่องจักรและการเพิ่ม
เครื่องจักรในจุดคอขวด กรณีศึกษา โรงงานผลิตหลอดไฟสำหรับยานยนต์. วิทยานิพนธ์
ปริญญามหาบัณฑิต ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์
มหาวิทยาลัย, 2545.
- ปาริฉัตร พูนไชยศรี. การเพิ่มผลผลิตในโรงงานไม้ประสาน. วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต
ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2544.
- ฝ่ายส่งเสริมการเพิ่มผลผลิต. การเพิ่มผลผลิต (Productivity Handbook). หนังสือชุด
องค์ประกอบการเพิ่มผลผลิต. สถาบันเพิ่มผลผลิตแห่งชาติ, 2539.
- วันชัย วิจิรวนิช. การศึกษาการทำงาน: หลักการและกรณีศึกษา. กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์
แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2545.
- สุรภาส ลือสุขประเสริฐ. การเพิ่มผลผลิตกึ่งแปรรูปในอุตสาหกรรมอาหารทะเล. วิทยานิพนธ์
ปริญญามหาบัณฑิต ภาควิชาวิศวกรรมระบบการผลิต คณะวิศวกรรมศาสตร์

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี, 2543.

สมโภชน์ ภูลศิริศิริตระกูล. การเพิ่มผลผลิตของสายการประกอบโครงเสริมกันชนหน้ากึ่งแช่แข็ง.

วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารธุรกิจ ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม คณะวิศวกรรมศาสตร์

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี, 2543.

ภาษาอังกฤษ

Marvin E Mundel, P.E. Motion & Time Study Improvement Productivity. New Jersey:

Prentice Hall Engle Chiff, 1978.

Phillip F. Ostwald and Jario Munoz. Manufacturing Process and System. New York:

John Wiley and sons, 1997.

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก

การศึกษาเวลาการทำงานปัจจุบันของสายการขึ้นรูปป้อนน้ำมันเชื้อเพลิงทั้ง 8 สายการขึ้นรูป

ตารางที่ ก.1 การศึกษาเวลาการทำงานของสายการขึ้นรูปตัวเรือนปั๊ม

Standardized operation combination sheet			Time (Sec.)		
Man No.	OPR No.	รายละเอียดของขั้นตอน(Elemental Work)	H.T	M.T	W.T
1	1	หยิบงานออกจาก Chuter แล้ววางตรงที่วาง OP2	2.0		
	2	เอาชิ้นงานที่เสร็จจาก OP2 ออก ใส่ชิ้นงานใหม่	11.2	72.0	1.5
	3	เอาชิ้นงานที่เสร็จจาก OP3 ออก ใส่ชิ้นงานใหม่	12.0	22.0	2.0
	4	หยิบงานออกจาก Chuter แล้ววางตรงที่วาง OP1	1.8		2.0
	5	เอาชิ้นงานที่เสร็จจาก OP1 ออก ใส่ชิ้นงานใหม่	12.3	72.0	1.5
	6	เอาชิ้นงานที่เสร็จจาก OP3 ออก ใส่ชิ้นงานใหม่	10.9	22.0	3.9
			50.2		6.1
		Net time (Sec/Pc) 33.6	25.1		16.9
					8.5
2	1	เอาชิ้นงานที่เสร็จจาก OP4 ออก ใส่ชิ้นงานใหม่	8.0	28.0	2.5
	2	เอาชิ้นงานที่เสร็จจาก OP5 ออก ใส่ชิ้นงานใหม่	10.5	26.0	2.0
	3	เอาชิ้นงานที่เสร็จจาก AIR BLOW ออก ใส่ชิ้นงานใหม่	4.6	2.2	1.2
	4	เอาชิ้นงานที่เสร็จจากเครื่องอัด BUSH ออก ใส่ชิ้นงานใหม่	10.9	6.3	2.4
			33.9		8.1
		Net time (Sec/Pc) 42.0	33.9		8.1
3	1	เอาชิ้นงานที่เสร็จจากเครื่องเจาะ L-L ออก ใส่ชิ้นงานใหม่	15.5	21.5	
	2	เอาชิ้นงานที่เสร็จจากเครื่องเจาะ I-I ออก ใส่ชิ้นงานใหม่	9.9	25.4	
	3	เอาชิ้นงานที่เสร็จจากเครื่องเจาะ K-K ออก ใส่ชิ้นงานใหม่	14.1	30.4	
			39.5		
		Net time (Sec/Pc) 39.5	39.5		
4	1	เอาชิ้นงานที่เสร็จจากเครื่องเจาะ S-S1 ออก ใส่ชิ้นงานใหม่	10.2	16.0	
	2	เลื่อน TABLE S-S3 มา S-S2	3.8		
	3	เอางานที่เจาะเสร็จจาก S-S3 ออกเช็คแล้วใส่งานใหม่ S-S2 ที่ทำการเป้าเศษแล้ว	20.2	3.6	
	4	เลื่อน TABLE S-S2 ไป S-S3	6.0	20.9	
			40.2		
		Net time (Sec/Pc) 40.2	40.2		
5	1	เอาชิ้นงานที่เสร็จจากเครื่องเจาะ T-T1 ออก ใส่ชิ้นงานใหม่	8.4	12.2	
	2	เลื่อน TABLE T-T3 มา T-T2	3.4		
	3	เอางานที่เจาะเสร็จจาก T-T3 ออกเช็คแล้วใส่งานใหม่ T-T2 ที่ทำการเป้าเศษแล้ว	12.0	3.7	
	4	เลื่อน TABLE T-T2 ไป T-T3	6.7	13.0	
			30.5		
		Net time (Sec/Pc) 30.5	30.5		
6	1	เอาชิ้นงานที่เสร็จจากเครื่องเจาะ U-U ออก ใส่ชิ้นงานใหม่	10.6	14.3	2.0
	2	เอาชิ้นงานที่เสร็จจากเครื่องเจาะ C-C ออก ใส่ชิ้นงานใหม่	13.0	14.3	2.0
	3	เอาชิ้นงานที่เสร็จจาก OP10 ออก ใส่ชิ้นงานใหม่	10.8	23.0	
			34.4		4.0
		Net time (Sec/Pc) 38.4	34.4		4.0
7	1	เอาชิ้นงานที่เสร็จจากเครื่อง OP11 ออก ใส่ชิ้นงานใหม่	11.4	20.0	2.0
	2	เอาชิ้นงานที่เสร็จจากเครื่อง OP12 ออก ใส่ชิ้นงานใหม่	11.4	20.0	2.0
			22.8		4.0
		Net time (Sec/Pc) 26.8	22.8		4.0

ตารางที่ ก.1 การศึกษาเวลาการทำงานของสายการขึ้นรูปตัวเรือนปั๊ม (ต่อ)

Standardized operation combination sheet			Time (Sec.)		
Man No.	OPR No.	รายละเอียดของขั้นตอน(Elemental Work)	H.T	M.T	W.T
8	1	เอาชิ้นงานที่เสร็จจากเครื่อง OP14 ออก ใส่ชิ้นงานใหม่	11.8	28.0	2.0
	2	เอาชิ้นงานที่เสร็จจากเครื่อง OP15 ออก ใส่ชิ้นงานใหม่	11.9	22.2	2.0
			23.7		4.0
		Net time (Sec/Pc) 27.7	23.7		4.0
9	1	เอาชิ้นงานที่เสร็จจากเครื่อง OP16 ออก ใส่ชิ้นงานใหม่	11.5	29.5	1.6
	2	เอาชิ้นงานที่เสร็จจากเครื่อง OP17 ออก ใส่ชิ้นงานใหม่	11.6	11.4	1.5
	3	เอางานวางไว้ที่จุด STOCK งาน	2.5	25.2	3.8
			25.6		6.9
		Net time (Sec/Pc) 32.5	25.6		6.9
10	1	เอางานจากจุด STOCK งานไปวางที่หน้าเครื่อง OP13	2.5		1.0
	2	เอาชิ้นงานที่เสร็จจากเครื่อง OP13 (6HHS-0016) ออก ใส่ชิ้นงานใหม่	20.0	310.0	4.5
	3	เอาชิ้นงานที่เสร็จจากเครื่อง OP13 (6HHS-0018) ออก ใส่ชิ้นงานใหม่	20.0	310.0	2.5
	4	ขีดเกลียวและแปะเศษ KIRIKO งาน 4 ชิ้น แล้วเดินกลับไปจุด STOCK งาน	90.0		5.7
		132.5		13.7	
		Net time (Sec/Pc) 36.6	33.1		3.4
11	1	เอางานจากจุด STOCK งานไปวางที่หน้าเครื่อง OP13	2.5		1.0
	2	เอาชิ้นงานที่เสร็จจากเครื่อง OP13 (6HHS-0015) ออก ใส่ชิ้นงานใหม่	20.0	310.0	4.5
	3	เอาชิ้นงานที่เสร็จจากเครื่อง OP13 (6HHS-0017) ออก ใส่ชิ้นงานใหม่	20.0	310.0	2.5
	4	ขีดเกลียวและแปะเศษ KIRIKO งาน 4 ชิ้น แล้วเดินกลับไปจุด STOCK งาน	90.0		5.7
		132.5		13.7	
		Net time (Sec/Pc) 36.6	33.1		3.4
12	1	หยิบงานใส่อุปกรณ์วัดงาน	2.0		
	2	CHECK RUNOUT	33.0		
	3	ถอดอุปกรณ์	3.0		
		38.0			
		Net time (Sec/Pc) 38.0	38.0		0.0
13	1	เอาชิ้นงานที่เสร็จจากเครื่อง WASHING1 ออก ใส่ชิ้นงานใหม่	3.6	29.0	1.0
	2	เอาชิ้นงานที่เสร็จจากเครื่อง ELECTROD1 ออก ใส่ชิ้นงานใหม่	4.1	30.0	1.0
	3	เอาชิ้นงานที่เสร็จจากเครื่อง ELECTROD2 ออก ใส่ชิ้นงานใหม่	4.5	30.0	1.0
	4	เอาชิ้นงานที่เสร็จจากเครื่อง WASHING2 ออก ใส่ชิ้นงานใหม่	3.6	31.0	1.0
	5	CHECK เศษ KIRIKO	5.8		4.6
		21.6		8.6	
		Net time (Sec/Pc) 30.2	21.6		8.6
14	1	เอาชิ้นงานที่เสร็จจากเครื่อง HIGH PRESSURE1 ออก ใส่ชิ้นงานใหม่	4.4	37.3	1.4
	2	เอาชิ้นงานที่เสร็จจากเครื่อง HIGH PRESSURE2 ออก ใส่ชิ้นงานใหม่	5.7	30.2	2.9
	3	เอาชิ้นงานที่เสร็จจากเครื่อง VACUUM ออก ใส่ชิ้นงานใหม่	4.7	33.8	3.5
		14.8		7.8	
		Net time (Sec/Pc) 22.6	14.8		7.8
15	1	ตรวจเช็คงาน ,เขียนใบ KAMBAN	39.6		
			54.4		
		Net time (Sec/Pc) 39.6	39.6		
Total Net Man Hour			456.0		58.7
				514.7	วินาที (Sec)

ตารางที่ ก.2 การศึกษาเวลาการทำงานของสายการขึ้นรูปแหวนรองเพลาลูกเบี้ยว

Standardized work combination table			Time (Sec.)		
Man No.	OPR No.	รายละเอียดของขั้นตอน(Elemental Work)	H.T	M.T	W.T
1	1	หยิบงาน2ตัวจาก Chuter Raw Materials เดินไปที่ 6HRC-0701	1.0		
1	2	Set งานที่ Chuck หยิบงานออกวางบน Pokayoke ปิด SW,นำงานเข้า Air blow เดินไปที่-0301 (เปลี่ยนเม็ดเม็ด 800 pcs/480s)	5.8	35.5	1.0
1	3	Set งานที่ Chuck หยิบงานออกวางบน Pokayoke ปิด SW,นำงานเข้า Air blow เดินไปที่-0002 (เปลี่ยนเม็ดเม็ด 800 pcs/480s)	5.8	31.9	3.5
1	4	หยิบงานออก Set งานใหม่ที่ Jig ปิด SW, วางงาน เดินกลับที่ Chuter Raw Materials	6.6	10.0	2.9
1	5	หยิบงาน1ตัวจาก Chuter Raw Materials เดินไปที่ 6HRC-0001	1.0		3.9
1	6	Set งานที่ Chuck หยิบงานออกวางบน Pokayoke ปิด SW,นำงานเข้า Air blow เดินไปที่-0002 (เปลี่ยนเม็ดเม็ด 800 pcs/480s)	5.8	37.2	2.0
1	7	หยิบงานออก Set งานใหม่ที่ Jig ปิด SW, วางงาน เดินกลับที่ Chuter Raw Materials	6.6	10.0	2.0
			32.6		3.9
		Net time (Sec/Pc)	17.3	10.9	19.2
					6.4
2	1	(หยิบงานจาก Jig OP1.)หยิบงานออก Set งานใหม่ที่ Jig -0302 ปิด SW, เดินไปที่-0303(เปลี่ยนเม็ดเม็ด800 pcs/480s)	6.5	9.9	2.0
2	2	Set งานที่ Chuck หยิบงานออกวางบน Pokayoke ปิด SW,นำงานเข้า Air blow วางงาน เดินไปที่-0702	6.5	35.4	3.5
2	3	Set งานที่ Chuck หยิบงานออกวางบน Pokayoke ปิด SW, เดินไปที่-0003(เปลี่ยนเม็ดเม็ด 800 pcs/480s)	6.5	37.4	3.5
2	4	Set งานที่ Chuck หยิบงานออกวางบน Pokayoke ปิด SW,นำงานเข้า Air blow 2 ชั้น เดินไปที่ Jig วางงาน	11.0	30.6	2.0
2	5	เดินกลับไปที่-0302(3.0
			30.5		14.0
		Net time (Sec/Pc)	14.8	10.2	4.7
3	1	หยิบงานจาก Jig 2 ตัว เดินมาที่ - 0011	3.5		2.0
3	2	Set งานที่ Jig หยิบงานออกปิด SW ,เดินไปที่ - 0304 (Dress 150 pcs/900 s = 1 pcs. / 8 s. / 4 r	3.5	59.0	3.0
3	3	Set งานที่ Jig หยิบงานออกปิด SW ,เดินไปที่ - 0012,วางงาน	3.5	58.5	2.0
3	4	เดินกลับไปที่ Jig			3.5
3	5	หยิบงานจาก Jig 2 ตัว เดินมาที่ - 0004	3.5		3.0
3	6	Set งานที่ Jig หยิบงานออกปิด SW ,เดินไปที่ - 0601	3.5	61.9	3.0
3	7	Set งานที่ Jig หยิบงานออกปิด SW ,เดินไปที่ - 0005,วางงาน เดินกลับ	3.5	49.0	5.5
			21.0		22.0
		Net time (Sec/Pc)	10.8	5.3	5.5
4	1	หยิบงานออก หยิบงานจาก Jig เข้าเครื่อง 6HRC - 0012 กด Start เดินไปที่เครื่อง 6HRC - 0602 (ฟิล 2 pc)(Tape 350 pcs/360 s = 1 pcs. 1 s.)	6.0	33.5	3.0
4	2	หยิบงานออก set งานใหม่ที่เครื่อง กด start,วางงาน 1 pc. ที่ Jig-5701 เดินไปที่เครื่อง 6HRC - 5702 (Tape 350 pcs/360 s = 1 pcs. 1 s.)	6.0	31.5	3.0
4	3	หยิบงานออก, set งานใหม่ที่เครื่อง กด start เดินไปที่เครื่อง 6HRC - 5701	4.5	14.5	3.0
4	4	หยิบงานออก, set งานใหม่ที่เครื่อง กด start เดินไปที่เครื่อง 6HRC - 0005	4.5	14.5	3.0
4	5	หยิบงานใหม่ที่วาง เล่างานเข้าออกใส่งานใหม่ กด Start เดินไปที่เครื่อง 6HRC -5702 (Tape 350 pcs/360 s = 1 pcs. 1 s.)	6.0	33.0	3.0
4	6	หยิบงานออก, set งานใหม่ที่เครื่อง กด start วางงาน เดินกลับไปที่เครื่อง 6HRC - 0012	4.5	14.5	6.0
			31.5		21.0
		Net time (Sec/Pc)	17.5	10.5	7.0
5	1	หยิบงานจาก Jig เข้าเครื่อง 6HRC - 0401 กด Start เดินไปที่เครื่อง 6HRC - 0402	4.5	31.8	2.0
5	2	หยิบงานออก, set งานใหม่ที่เครื่อง กด start เดินไปที่เครื่อง 6HRC - 0603	4.5	31.5	2.0
5	3	หยิบงานออก, set งานใหม่ที่เครื่อง กด start เดินไปที่จุด QAC	4.5	31.2	3.0
5	4	Visual Check ชิ้นงาน 3 ชิ้น ด้วยเลนส์,วางงานที่ Check เสร็จแล้วลงที่กล่อง ไปที่เครื่อง 6HRC - 0401	30.0		2.0
			43.5		9.0
		Net time (Sec/Pc)	17.5	14.5	3.0
Total Net Man Hour			51.3		26.6
				77.9	นาที (Sec)

ตารางที่ ก.3 การศึกษาเวลาการทำงานของสายการขึ้นรูปเพลาลูกเบี้ยว

Standardized operation combination sheet			Time (Sec.)		
Man No.	OP R	รายละเอียดของขั้นตอน(Elemental Work)	H.T	M.T	W.T
1	1	หยิบ Raw material 2 pcs. ที่ Chuter , เดินไปที่ OP1 (0401)	2.0		
1	2	เปิดประตู หยิบชิ้นงานออก หยิบงานใหม่เข้าเครื่อง ปิดประตูStart,เดินไปที่-0701 (Dess 30 pcs./110 s=4	6.5	41.9	2.0
1	3	เปิดประตู หยิบชิ้นงานออก หยิบงานใหม่เข้าเครื่อง ปิดประตูStart,เดินไปที่จุดวัด Air	6.5	44.9	3.0
1	4	วัดงาน วางงานแล้วเดินกลับไปที่ chuter Raw material (วัดงาน15 ตัว/ 5 s = 0.3 s)	8.0		2.0
1	5	หยิบ Raw material 2 pcs. ที่ Chuter , เดินไปที่ OP1 (0006)	2.0		2.5
1	6	เปิดประตู หยิบชิ้นงานออก หยิบงานใหม่เข้าเครื่อง ปิดประตูStart,เดินไปที่-0001	6.5	42.4	2.0
1	7	เปิดประตู หยิบชิ้นงานออก หยิบงานใหม่เข้าเครื่อง ปิดประตูStart,เดินไปที่จุดวัด Air	6.5	41.9	3.0
1	8	วัดงาน วางงานแล้วเดินกลับไปที่ chuter Raw material	8.0		2.0
					5.0
			46.0		21.5
		Net time(Sec/Pc) 16.9	11.5		5.4
2	1	หยิบงาน 2 ตัว แล้วเดินไปเครื่อง -0301	1.5		
2	2	เปิดประตู หยิบชิ้นงานออก Set งานใหม่เข้าเครื่อง ปิดประตู Start ,เดินไปเครื่อง -0601	6.5	36.0	2.0
2	3	เปิดประตู หยิบชิ้นงานออก Set งานใหม่เข้าเครื่อง ปิดประตู Start ,เดินไปที่จุดวัด Air	6.5	34.0	3.0
2	4	วัดงาน 2 ชิ้น วางงานแล้วเดินกลับ	8.0		2.0
2	5	หยิบงาน 1 ตัว แล้วเดินไปเครื่อง -0002	1.5		4.0
2	6	เปิดประตู หยิบชิ้นงานออก Set งานใหม่เข้าเครื่อง ปิดประตู Start ,เดินไปที่จุดวัด Air	6.5	36.6	2.0
2	7	วัดงาน 1 ชิ้น วางงานแล้วเดินกลับ	3.5		2.0
					5.0
			34.0		20.0
		Net time(Sec/Pc) 18.0	11.3		6.7
3	1	หยิบชิ้นงานเข้าเครื่อง deburing ใส่งานใน Step 1 Start (5302)	3.5	21.8	
3	2	หยิบชิ้นงานเข้าเครื่อง deburing ใส่งานใน Step 2 Start	3.5	20.0	
3	3	หยิบชิ้นงานเข้าเครื่อง deburing ใส่งานใน Step 3 Start	3.5	21.2	
3	4	ตรวจสอบผิวงาน วางงานบน jig แล้วเดินกลับไปหยิบงาน	3.5		2.0
3	5	หยิบชิ้นงานเข้าเครื่อง deburing ใส่งานใน Step 1 Start (5301)	3.5	21.8	
3	6	หยิบชิ้นงานเข้าเครื่อง deburing ใส่งานใน Step 2 Start	3.5	22.4	
3	7	หยิบชิ้นงานเข้าเครื่อง deburing ใส่งานใน Step 3 Start	3.5	21.6	
3	8	ตรวจสอบผิวงาน ถูงานเดินไปวางบน jig หน้าเครื่อง Super แล้วเดินกลับไปหยิบงาน	3.5		4.0
			28.0		6.0
		Net time(Sec/Pc) 17.0	14.0		3.0
4	1	หยิบงานออกแล้ว set งานใหม่ที่เครื่อง -0005 กด start, เดินไปที่จุด QAC.	6.6	33.6	
4	2	วางงานบน Jig เครื่องจุ่มน้ำมัน แล้วเดินกลับ	2.0		2.0
4	3	หยิบงานจาก Jig วางงาน 2 ตัว แล้วเดินSuper finish -0302	2.0		2.0
4	4	หยิบงานที่เสร็จออก ใส่ชิ้นงานใหม่ กด start เดินไป Super finish -0602	6.6	32.0	2.0
4	5	หยิบงานที่เสร็จออก ใส่ชิ้นงานใหม่ กด start ;เดิน ไปเครื่องจุ่มน้ำมัน	6.6	36.3	2.0
4	6	วางงานบน Jig เครื่องจุ่มน้ำมัน กด start แล้วเดินกลับ	3.0	5.0	3.0
			26.8		13.0
		Net time(Sec/Pc) 13.3	8.9		4.3
5	1	นำงานจุ่มน้ำมัน Check BKD 3 ชิ้น ด้วยแว่นขยายเช็คที่ผิวดำ แล้วนำชิ้นงานลงกล่อง	37.0		
		(เขียนใบ Trace tag (24 pcs. / 1 time)	37.0		0.0
		Net time(Sec/Pc) 12.3	12.3		0.0
Total Net Man Hour			58.1		19.4
				77.5	วันที่ (Sec)

ตารางที่ ก.4 การศึกษาเวลาการทำงานของสายการขึ้นรูปฝาครอบบ่ม

Standardized work combination table			Time (Sec.)		
Man No.	OPR No.	รายละเอียดของขั้นตอน(Elemental Work)	H.T	M.T	W.T
1	1	หยิบงาน2ตัวจาก Chuter Raw Materials เดินไปที่ 6HRC-0701	1.0		1.0
1	2	Set งานที่ Chuck หยิบงานออกวางบน Pokayoke ปิด SW,นำงานเข้า Air blow เดินไปที่-0301 (เปลี่ยนเบ็ดมัด 800 pcs/480s)	5.8	35.5	3.5
1	3	Set งานที่ Chuck หยิบงานออกวางบน Pokayoke ปิด SW,นำงานเข้า Air blow เดินไปที่-0002 (เปลี่ยนเบ็ดมัด 800 pcs/480s)	5.8	31.9	2.9
1	4	หยิบงานออก Set งานใหม่ Jig ปิด SW, วางงาน เดินกลับที่ Chuter Raw Materials	6.6	10.0	3.9
1	5	หยิบงาน1ตัวจาก Chuter Raw Materials เดินไปที่ 6HRC-0001	1.0		2.0
1	6	Set งานที่ Chuck หยิบงานออกวางบน Pokayoke ปิด SW,นำงานเข้า Air blow เดินไปที่-0002 (เปลี่ยนเบ็ดมัด 800 pcs/480s)	5.8	37.2	2.0
1	7	หยิบงานออก Set งานใหม่ Jig ปิด SW, วางงาน เดินกลับที่ Chuter Raw Materials	6.6	10.0	3.9
			32.6		19.2
		Net time (Sec/Pc)	17.3	10.9	6.4
2	1	(หยิบงานจาก Jig OP1.)หยิบงานออก Set งานใหม่ Jig -0302 ปิด SW, เดินไปที่-0303(เปลี่ยนเบ็ดมัด800 pcs/480s)	6.5	9.9	2.0
2	2	Set งานที่ Chuck หยิบงานออกวางบน Pokayoke ปิด SW,นำงานเข้า Air blow วางงาน เดินไปที่-0702	6.5	35.4	3.5
2	3	Set งานที่ Chuck หยิบงานออกวางบน Pokayoke ปิด SW, เดินไปที่-0003(เปลี่ยนเบ็ดมัด 800 pcs/480s)	6.5	37.4	3.5
2	4	Set งานที่ Chuck หยิบงานออกวางบน Pokayoke ปิด SW,นำงานเข้า Air blow 2 ชิ้น เดินไปที่ Jig วางงาน	11.0	30.6	2.0
2	5	เดินกลับไปที่-0302(3.0
			30.5		14.0
		Net time (Sec/Pc)	14.8	10.2	4.7
3	1	หยิบงานจาก Jig 2 ตัว เดินมาที่ - 0011	3.5		2.0
3	2	Set งานที่ Jig หยิบงานออกปิด SW ,เดินไปที่ - 0304 (Dress 150 pcs/900 s = 1 pcs. / 8 s. / 4 r)	3.5	59.0	3.0
3	3	Set งานที่ Jig หยิบงานออกปิด SW ,เดินไปที่ - 0012,วางงาน	3.5	58.5	2.0
3	4	เดินกลับไปที่ Jig			3.5
3	5	หยิบงานจาก Jig 2 ตัว เดินมาที่ - 0004	3.5		3.0
3	6	Set งานที่ Jig หยิบงานออกปิด SW ,เดินไปที่ - 0601	3.5	61.9	3.0
3	7	Set งานที่ Jig หยิบงานออกปิด SW ,เดินไปที่ - 0005,วางงาน เดินกลับ	3.5	49.0	5.5
			21.0		22.0
		Net time (Sec/Pc)	10.8	5.3	5.5
4	1	หยิบงานออก หยิบงานจาก Jig เข้าเครื่อง 6HRC - 0012 กด Start เดินไปที่เครื่อง 6HRC - 0602 (ถือ 2 pc)(Tape 350 pcs/360 s = 1 pcs. 1 s.)	6.0	33.5	3.0
4	2	หยิบงานออก set งานใหม่ที่เครื่อง กด start;วางงาน 1 pc.ที่ Jig-5701 เดินไปที่เครื่อง 6HRC - 5702 (Tape 350 pcs/360 s = 1 pcs. 1 s.)	6.0	31.5	3.0
4	3	หยิบงานออก, set งานใหม่ที่เครื่อง กด start เดินไปที่เครื่อง 6HRC - 5701	4.5	14.5	3.0
4	4	หยิบงานออก, set งานใหม่ที่เครื่อง กด start เดินไปที่เครื่อง 6HRC - 0005	4.5	14.5	3.0
4	5	หยิบงานใหม่ที่ราง เลงานเก่าออกใส่งานใหม่ กด Start เดินไปที่เครื่อง 6HRC -5702 (Tape 350 pcs/360 s = 1 pcs. 1 s.)	6.0	33.0	3.0
4	6	หยิบงานออก, set งานใหม่ที่เครื่อง กด start วางงาน เดินกลับไปที่เครื่อง 6HRC - 0012	4.5	14.5	6.0
			31.5		21.0
		Net time (Sec/Pc)	17.5	10.5	7.0
5	1	หยิบงานจาก Jig เข้าเครื่อง 6HRC - 0401 กด Start เดินไปที่เครื่อง 6HRC - 0402	4.5	31.8	2.0
5	2	หยิบงานออก, set งานใหม่ที่เครื่อง กด start เดินไปที่เครื่อง 6HRC - 0603	4.5	31.5	2.0
5	3	หยิบงานออก, set งานใหม่ที่เครื่อง กด start เดินไปที่จุด QAC	4.5	31.2	3.0
5	4	Visual Check ชิ้นงาน 3 ชิ้น ด้วยเลนส์,วางงานที่ Check เสร็จแล้วลงที่กล่อง ไปได้ที่เครื่อง 6HRC - 0401	30.0		2.0
			43.5		9.0
		Net time (Sec/Pc)	17.5	14.5	3.0
Total Net Man Hour			51.3		26.6
				77.9	วันที่ (Sec)

ตารางที่ ก.5 การศึกษาเวลาการทำงานของสายการขึ้นรูประบบอกสูบปัดด้วยไฟฟ้า

Standardized operation combination sheet			Time (Sec.)		
Man No.	OPR No.	รายละเอียดของขั้นตอน(Elemental Work)	H.T	M.T	W.T
1	1	หยิบชิ้นงาน Raw mat และทำการตรวจเช็ค Raw mat	2.77		
1	2	เปิดประตูเครื่องล้างก่อน ECD	1.48		
1	3	หยิบชิ้นงาน Raw mat ที่ทำการล้างเสร็จออกจากเครื่องล้างก่อน ECD	1.73		
1	4	นำชิ้นงาน Raw mat เข้าเครื่องล้างก่อน ECD ปิดประตู Start	1.64	30.00	1.15
1	5	หยิบชิ้นงานที่ขึ้นรูปเสร็จแล้วออกจาก Jig เครื่อง ECD Step 1	2.13		
1	6	นำชิ้นงานจากเครื่องล้างวางที่ Jig เครื่อง ECD Step 1 กด Start	2.23	27.29	2.76
1	7	หยิบชิ้นงานที่ขึ้นรูปเสร็จแล้วออกจาก Jig เครื่อง ECD Step 2	1.26		
1	8	นำชิ้นงานจาก Step 1 วางที่ Jig ECD Step 2 กด Start	1.12	37.62	1.25
1	9	เข้าชิ้นงานก่อนขัดครบ	1.73		
1	10	ทำการขัดชิ้นงาน แปรงตัวที่ 1	1.69		
1	11	ทำการขัดชิ้นงาน แปรงตัวที่ 2	3.45		
1	12	ทำการขัดชิ้นงาน แปรงตัวที่ 3	2.05		
1	13	ทำการขัดชิ้นงาน แปรงตัวที่ 4	1.28		
1	14	ทำการล้างชิ้นงานหลังจากการขัด	1.05		
1	15	วางชิ้นงานที่ Jig Air Blow หลังขัดครบ	1.63		
			27.24		5.45
					10.61
		Net time (Sec/Pc) 37.9	27.24		10.61
2	1	ดัน Jig เข้าไปยังใน Air Blow Start	2.70	3.30	
2	2	ดึง Jig ที่ Air Blow ออกมา	1.93		
2	3	หยิบชิ้นงานที่ Jig Air blow	1.00		
2	4	ตรวจสอบคุณภาพชิ้นงานที่รู Small a	1.00		
2	5	ตรวจสอบคุณภาพชิ้นงานที่รู A	2.36		
2	6	ตรวจสอบคุณภาพชิ้นงานที่รู B	2.22		
2	7	ตรวจสอบคุณภาพชิ้นงานที่รู Small b	1.84		
2	8	ตรวจสอบคุณภาพผิวชิ้นงานโดยรวม	2.05		
2	9	หยิบชิ้นงานที่ Jig เครื่องรูดกันสนิมออก	1.35		
2	10	วางชิ้นงานลงใน Jig เครื่องรูดกันสนิม กด Start	1.49	2.59	
2	11	นำชิ้นงานที่รูดกันสนิมลงกล่อง Finish	1.79		
2	12	เขียน Tag และติด Tag ที่กล่องงาน Finish	1.93		
			21.66		2.84
					2.84
		Net time (Sec/Pc) 24.5	21.66		2.84
Total Net Man Hour			48.9		13.5
				62.4	จำนวนที่ (Sec)

ตารางที่ ก.6 การศึกษาเวลาการทำงานของสายการขึ้นรูปกระบอกสูบปั๊มด้วยกรรมวิธี

Standardized work combination table			Time (Sec.)		
Man No.	OPR No.	รายละเอียดของขั้นตอน(Elemental Work)	H.T	M.T	W.T
1	1	หยิบชิ้นงานจากถาดรองวัสดุ	1.20		
1	2	นำชิ้นงานออกจากวงที่จับหน้าเครื่อง นำชิ้นงานเข้าเครื่องกลึง End face กด Start	4.48	26.10	
1	3	หยิบชิ้นงานจากจิก เป่าชิ้นงานด้วย Air blow	2.35		
1	4	ตรวจสอบสภาพชิ้นงานหลังการกลึง End face (เช็คการกลึงไม่หมด,เช็ครอย Dakon,Kizu)	3.30		
1	5	ตรวจสอบคุณภาพชิ้นงานหลังการกลึง End face (เช็คขนาด OD 26.9/0.05 mm.) 1/30	0.90		1.75
1	6	นำชิ้นงานออกจากวงที่จับหน้าเครื่อง นำชิ้นงานเข้าเครื่องกลึง M16 กด Start	3.45	23.70	
1	7	หยิบชิ้นงานจากจิก เป่าชิ้นงานด้วย Air blow	4.21		
1	8	ตรวจสอบสภาพชิ้นงานหลังการกลึง M16 (เช็คการกลึงไม่หมด,เช็ครอย Dakon,Kizu) วางบนโต๊ะเครื่องกลึง ID	2.20		
1	9	ตรวจสอบคุณภาพชิ้นงานหลังการกลึง M16 (เช็คความสูง M16 12.7 +/-0.05mm.) 1/30	0.50		4.65
			22.59		6.40
		Net time (Sec/Pc)	28.99		6.40
2	1	หยิบชิ้นงานจากโต๊ะเครื่องมิล	2.38		
2	2	นำชิ้นงานออกจากวงที่จับหน้าเครื่อง นำชิ้นงานเข้าเครื่องกลึง ID 8.485 กด Start	3.89	27.70	
2	3	หยิบชิ้นงานจากจิก เป่าชิ้นงานด้วย Air blow	2.69		
2	4	ตรวจสอบสภาพชิ้นงานหลังการกลึง ID 8.485 (เช็คการกลึงไม่หมด,เช็ครอย Dakon,Kizu)	2.32		
2	5	ตรวจสอบคุณภาพชิ้นงานหลังการกลึง ID 8.485 (เช็คขนาด ID 8.485 +/-0.02 mm.) 1/30	0.49		2.67
2	6	นำชิ้นงานออกจากตระกร้า Homingตรวจสอบสภาพหลังการ Homing ID 8.507 (เช็คผิว Homing 8.507) 1/1	6.09		
2	7	ตรวจสอบสภาพชิ้นงานหลังการ Homing ID 8.507 (ID 8.507 +/- 0.005) 1/30	2.00		
2	8	วางชิ้นงานลงจิกใส่ส่งไปเครื่องขัดครีมนำชิ้นงานเขตนกลงตระกร้า Homing	2.64		
2	9	นำตระกร้าชิ้นงานเข้าเครื่อง Homing กด Start	1.36	25.42	2.36
			23.86		5.03
		Net time (Sec/Pc)	28.89		5.03
3	1	หยิบชิ้นงานจากรางสายเสียง	3.00		
3	2	นำชิ้นงานออกจากเครื่องขัดครีมนำชิ้นงานเข้าเครื่องขัดครีมนำชิ้นงาน M16กด Start	4.54	12.00	
3	3	นำชิ้นงานออกจากเครื่องขัดครีมนำชิ้นงานเข้าเครื่องขัดครีมนำชิ้นงาน Seat กด Start	4.25	10.00	
3	4	นำชิ้นงานออกจากเครื่องขัดครีมนำชิ้นงานเข้าเครื่องขัดครีมนำชิ้นงาน ID กด Start	4.70	10.00	
3	5	วางชิ้นงานลง Jig	3.10		
3	6	เดินกลับเครื่องขัด Bari Step ขัดครีมนำชิ้นงาน M16			2.00
			19.59		2.00
		Net time (Sec/Pc)	21.59		2.00

ตารางที่ ก.6 การศึกษาเวลาการทำงานของสายการขึ้นรูปกระบอกสูบปั๊มด้วยการกลึง (ต่อ)

Standardized work combination table			Time (Sec.)		
Man No.	OPR No.	รายละเอียดของขั้นตอน(Elemental Work)	H.T	M.T	W.T
4	1	หยิบงานออกจาก Jig เป่า Air Blow	3.25		
4	2	หยิบงานจาก Air Blow วางใส่ Jig Pokayoke	2.15		
4	3	หยิบงานออกจาก Jig เครื่องล้างและนำงานใหม่จาก Pokayoke วางใส่ Jig เครื่องล้าง	4.32		
4	4	ทำการกดปุ่ม Bottom Switch ปิดประตูเครื่อง Hight Pressure Washing	4.30	21.80	
4	5	เดินมาเครื่อง Vaccum Dry			
4	6	ทำการเปิด Cover Vaccum Dry หยิบงานเก่าออกและนำงานใหม่ใส่ Jig กด Start	4.30	23.10	2.35
4	7	เดินมาเครื่อง Leak			
4	8	หยิบงานเก่าออกวางลงโต๊ะ QAC นำงานใหม่ใส่ Jig เครื่อง Leak กด Start	2.10	17.10	2.45
4	9	เดินกลับเครื่อง Hight Pressure Washing			
			20.42		4.36
		Net time (Sec/Pc)	29.58	20.42	9.16
					9.16
5	1	ตรวจสอบคุณภาพ จุดที่ (1.)ผิวหน้า M16	3.50		
5	2	ตรวจสอบคุณภาพ จุดที่ (2.)ผิวร่องบอล	3.50		
5	3	ตรวจสอบคุณภาพ จุดที่ (3.)ผิวภายใน	3.35		
5	4	ตรวจสอบคุณภาพ จุดที่ (4.)ผิวหน้าด้านประกอบ	3.50		
5	5	ตรวจสอบคุณภาพ จุดที่ (5.)ผิวหน้า M14 & ผิวหน้า M16	3.50		
5	6	ตรวจสอบคุณภาพ จุดที่ (6.)รูปร่างภายนอก	3.50		
5	7	เขียน Tag / ติด Tag	1.07		
5	8	ทำการปั้นมือด้วย Roller Stick 1/ 6	0.20		
			22.12		
		Net time (Sec/Pc)	22.12	22.12	0.00
					0.00
Total Net Man Hour			108.6	131.2	22.6
					วินาที (Sec)

ตารางที่ ก.7 การศึกษาเวลาการทำงานของสายการขึ้นรูปลูกสูบปั๊มด้วยวิธีการกลึง

Standardized operation combination sheet				Time (Sec.)		
Man No.	OPR No.	รายละเอียดของขั้นตอน(Elemental Work)	H.T	M.T	W.T	
1	1	นำชิ้นงาน Mat. จาก Chutter จำนวน 168 ชิ้น เดิมมาที่ Op1/1	0.5			
1	2	หยิบชิ้นงาน 1 ชิ้น , ตรวจสอบชิ้นงาน	2.0		0.5	
1	3	นำชิ้นงานเข้าเครื่อง , หยิบชิ้นงานออกจากเครื่อง Center less Op1 กด Start	3.0	22.0		
1	4	ทำการตรวจสอบแกน และ ผิว 15 ° หลังการขึ้นรูป เดินไปที่ท่อกส่งวางงาน	2.0			
1	5	นำชิ้นงานวางใส่ เต้นกลับไปที่ท่อกส่งเก็บวัสดุคืบ	2.0		1.0	
1	6	หยิบชิ้นงาน 1 ชิ้น , ตรวจสอบชิ้นงาน	2.0		2.0	
1	7	นำชิ้นงานเข้าเครื่อง, หยิบชิ้นงานออกจากเครื่อง Center less Op1/2 กด Start	3.0	22.0		
1	8	ทำการตรวจสอบแกน และ ผิว 15 ° หลังการขึ้นรูป เดินไปที่ท่อกส่งวางงาน	2.0			
1	9	นำชิ้นงานวางใส่ เต้นกลับไปที่ท่อกส่งเก็บวัสดุคืบ	2.0		1.0	
			18.5		2.0	
		Net time (Sec/Pc) 12.5	9.25		6.5	
					3.25	
2	1	หยิบชิ้นงานตรวจสอบคุณภาพ เดินไปที่ Endface latching 1	1.0			
2	2	เปิดประตู , นำชิ้นงานออก,นำชิ้นงานเข้า,กด Chuck Clamp ,เปิดประตู,กด Start ,	5.0	16.8	1.0	
2	3	ตรวจสอบคุณภาพ เดินไปที่เครื่อง Endface grinding 1	1.5		2.0	
2	4	วางชิ้นงานลงในรางส่งงานเข้าเครื่อง มาเดินกลับไปที่ท่อกส่งใส่ชิ้นงาน	2.5	8.3	2.0	
			10.0		5.0	
		Net time (Sec/Pc) 7.5	5.00		2.50	
3	1	หยิบชิ้นงานตรวจสอบคุณภาพ เดินไปที่ Endface latching 2	1.0		1.0	
3	2	เปิดประตู , นำชิ้นงานออก,นำชิ้นงานเข้า,กด Chuck Clamp ,เปิดประตู,กด Start ,	5.0	16.8		
3	3	ตรวจสอบคุณภาพ เดินไปที่เครื่อง Endface grinding 2	1.5		2.0	
3	4	วางชิ้นงานลงในรางส่งงานเข้าเครื่อง มาเดินกลับไปที่ท่อกส่งใส่ชิ้นงาน	2.5	8.3	2.0	
			10.0		5.0	
		Net time (Sec/Pc) 7.5	5.00		2.50	
4	1	หยิบชิ้นงานที่เครื่อง Endface Grinding1, ตรวจสอบคุณภาพ เดินไปที่ Finished grinding 1	2.0			
4	2	นำชิ้นงานเข้าเครื่อง, หยิบชิ้นงานออกจากเครื่อง, กด Start	2.5	22.3		
4	3	ตรวจสอบคุณภาพด้วยสายตาม, เดินไปที่จุดตรวจสอบขั้นสุดท้าย ,	1.5		1.0	
4	4	วางงานใส่ถาดแช่กับน้ำมัน,เดินมาที่เครื่อง Endface grinding 2	1.0		1.5	
4	5	หยิบชิ้นงานที่เครื่อง Endface Grinding2, ตรวจสอบคุณภาพ เดินไปที่ Finished grinding 2	2.0			
4	6	นำชิ้นงานเข้าเครื่อง, หยิบชิ้นงานออกจากเครื่อง, กด Start	2.5	22.3		
4	7	ตรวจสอบคุณภาพด้วยสายตาม, เดินไปที่จุดตรวจสอบขั้นสุดท้าย ,	1.5		1.0	
4	8	วางงานใส่ถาดแช่กับน้ำมัน,เดินมาที่เครื่อง Endface grinding 1	1.0		1.5	
			14.0		5.0	
		Net time (Sec/Pc) 9.5	7.00		2.50	
5	1	นำชิ้นงานออกจากถาดแช่น้ำมัน	1.0			
5	2	ตรวจสอบผิวรอบ Endface	1.5			
5	3	ตรวจสอบผิว Taper	3.0			
5	4	ตรวจสอบผิวรอบแกน 8.5 มม.	5.0			
5	5	ตรวจสอบผิวบริเวณนำชิ้นงาน	3.0			
5	6	ตรวจสอบผิว Taper	2.5			
5	7	วางชิ้นงานลงในท่อกส่งใส่ชิ้นงานสำเร็จรูป	1.5			
5	8	นำถาดใส่ Pellet (36ชิ้น)	0.4			
5	9	เขียน Trace tag เต้นกลับไปที่ท่อกส่งใส่ชิ้นงาน	0.4			
			18.3		0.0	
		Net time (Sec/Pc) 9.2	9.15		0.00	
Total Net Man Hour			35.40		10.75	
				46.15	วินาที (Sec)	

ตารางที่ ก.8 การศึกษาเวลาการทำงานของสายการขึ้นรูปพลาสติกชนิดน้ำมัน

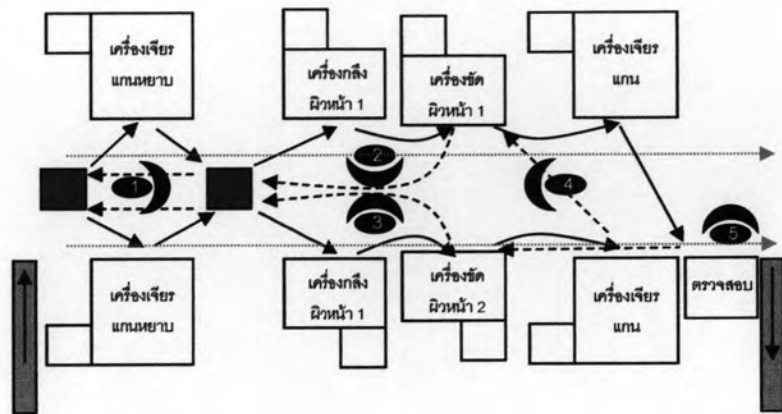
Standardized operation combination sheet			Time (Sec.)		
Man No.	OPR No.	รายละเอียดของขั้นตอน(Elemental Work)	H.T	M.T	W.T
1	1	นำชิ้นงาน Mat. จาก Chutter มาที่หน้า part feeder เครื่อง 301	0.01		0.02
1	2	นำชิ้นงาน Mat. ใส่ part feeder จำนวน 1 กุญ (1,000 ชิ้น) + Start M/C (Auto machine)+เดินไปที่ Chutter mat.	0.04	15.00	0.00
1	3	นำชิ้นงาน Mat. จาก Chutter มาที่หน้า part feeder เครื่อง 001	0.01		0.01
1	4	นำชิ้นงาน Mat. ใส่ part feeder จำนวน 1 กุญ (1,000 ชิ้น) + Start M/C (Auto machine)	0.02	15.00	
1	5	นำชิ้นงานเส็กการขึ้นรูปเครื่อง 001 จำนวน 200 ชิ้น (1 Box) มาวางที่ Chutter + เดินกลับไปที่หน้าเครื่อง 301	0.07		0.00
1	6	นำชิ้นงานเส็กการขึ้นรูปเครื่อง 301 จำนวน 200 ชิ้น (1 Box) มาวางที่ Chutter	0.07		0.05
1	7	นำชิ้นงาน F/G จากทั้ง 2 เครื่อง เข้าเครื่อง Barrel (800 pcs.) + พร้อมทำการ Start	0.39	300.0	
1	8	นำชิ้นงานหลังการ barrel เป่าลมด้วย Air blow + นำใส่ตระกรง + ขุนน้ำมันกินสลิ้ม (800 pcs.)	0.83		
1	9	นำชิ้นงาน Valve จากถุงพลาสติกเทใส่กล่อง พร้อมนามาวางที่โต๊ะ QAC (200 ชิ้น)	0.3		
1	10	ตรวจสอบชิ้นงานทีละชิ้น จำนวน 36 ชิ้น	7.5		
1	11	เปิดฝา Case + นำชิ้นงาน Valve ใส่ Case จำนวน 36 ชิ้น	0.1		
1	12	นำ Case ขึ้นมาวางที่ Chutter	0.2		
1	13	นำ Case ปล่อยให้วางที่โต๊ะ + เดินกลับไปที่หน้าเครื่อง 001 (เริ่มที่ข้อ 5)	0.2		
			9.73		0.08
		Net time (Sec/Pc) 9.8	9.73		0.08
2	2	นำชิ้นงานใส่ Part feeder Seibu m/c No.6HSV-0003 (1000 ชิ้น) + เดินกลับไปที่ Chutter	0.30	6.0	0.50
2	3	นำกล่อง Seat suction ไปหน้า Part feeder เครื่อง 302	0.02		0.25
2	4	นำชิ้นงานใส่ Part feeder Seibu m/c No.6HSV-0302 (1000 ชิ้น)	0.30	6.0	0.50
2	5	นำ Magazine งานจากเครื่อง Seibu 302 เข้าเครื่อง Okuma 0701+เดินกลับมาที่เครื่อง 302	0.30	7.4	0.20
2	6	นำ Magazine งานจากเครื่อง Seibu เข้าเครื่อง Okuma 0501	0.20	7.4	0.06
2	7	นำ Magazine งานจากเครื่อง Seibu เข้าเครื่อง Okuma 0303	0.20	7.4	0.06
2	8	นำ Magazine งานจากเครื่อง Seibu เข้าเครื่อง Okuma 0009	0.20	7.4	0.06
2	9	นำ Magazine งานจากเครื่อง Seibu เข้าเครื่อง Okuma 0004 + เดินไปเครื่อง 701	0.20	7.4	0.08
2	10	นำ Magazine ปล่อยให้จาก m/c 0701 มาวางที่เครื่อง Seibu m/c	0.25		0.04
2	11	นำ Magazine ปล่อยให้จาก m/c 0501 มาวางที่เครื่อง Seibu m/c	0.25		0.04
2	12	นำ Magazine ปล่อยให้จาก m/c 0009 มาวางที่เครื่อง Seibu m/c	0.25		0.04
2	13	นำ Magazine ปล่อยให้จาก m/c 0004 มาวางที่เครื่อง Seibu m/c	0.25		0.04
2	14	นำ Pellet งาน Finish จากเครื่อง Okuma 701 วางที่ Chutter ก่อนขัด	0.20		0.02
2	15	นำ Pellet งาน Finish จากเครื่อง Okuma 303 วางที่ Chutter ก่อนขัด	0.20		0.03
2	16	นำ Pellet งาน Finish จากเครื่อง Okuma 501 วางที่ Chutter ก่อนขัด	0.20		0.03
2	17	นำ Pellet งาน Finish จากเครื่อง Okuma 009 วางที่ Chutter ก่อนขัด	0.20		0.07
2	18	นำ Pellet งาน Finish จากเครื่อง Okuma 004 วางที่ Chutter ก่อนขัด	0.20		0.07
2	19	ทำการตรวจสอบชิ้นงาน 1/30 ชิ้น เครื่อง Seibu 003 พร้อมบันทึก+นำชิ้นงานใส่ Magazine	0.40		0.04
2	20	ทำการตรวจสอบชิ้นงาน 1/30 ชิ้น เครื่อง Seibu 0302 พร้อมบันทึก+นำชิ้นงานใส่ Magazine	0.40		0.08
2	21	ทำการตรวจสอบชิ้นงาน 1/30 ชิ้น เครื่อง Okuma 004 พร้อมบันทึก	0.10		0.25
2	22	ทำการตรวจสอบชิ้นงาน 1/30 ชิ้น เครื่อง Okuma 009 พร้อมบันทึก	0.10		0.25
2	23	ทำการตรวจสอบชิ้นงาน 1/30 ชิ้น เครื่อง Okuma 501 พร้อมบันทึก	0.10		0.25
2	24	ทำการตรวจสอบชิ้นงาน 1/30 ชิ้น เครื่อง Okuma 303 พร้อมบันทึก	0.10		0.25
2	25	ทำการตรวจสอบชิ้นงาน 1/30 ชิ้น เครื่อง Okuma 701 พร้อมบันทึก	0.10		0.25
			3.3		1.58
		Net time (Sec/Pc) 4.9	3.3		1.58
3	1	หยิบ Box งานจาก Chutter มาวางที่หน้าเครื่องขัด (36 Pcs)	0.2		
3	2	หยิบงาน 4 ชิ้นวางลงบน jig ขึ้นชิ้นงาน , ทำการล๊อคชิ้นงานเข้ากับ jig	1.0		
3	3	ทำการเดิน jig เข้าแปรงขัด Ø 3.6 จำนวน 10 ครั้ง	4.0		
3	4	คลายแควมสล๊อคชิ้นงาน ,หยิบชิ้นงานออกจาก jig	1.0		
3	5	วางชิ้นงานลงใน Pallet	0.5		
3	6	ส่ง Pallet 36 ชิ้นไปขัด Ø 1.5	0.2		
			6.9		0.0
		Net time (Sec/Pc) 6.9	6.9		0.0

ตารางที่ ก.8 การศึกษาเวลาการทำงานของสายการขึ้นรูปวาล์วดูดน้ำมัน (ต่อ)

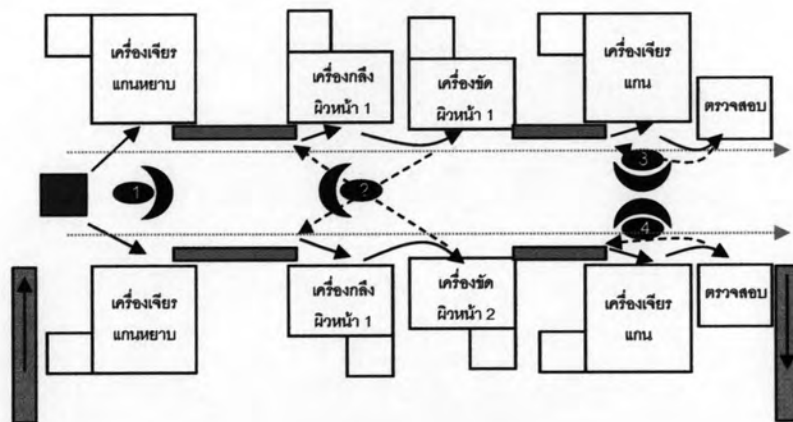
Standardized operation combination sheet			Time (Sec.)		
Man No.	OPR No.	รายละเอียดของขั้นตอน(Elemental Work)	H.T	M.T	W.T
4	1	หยิบกล่องงาน มาวางที่หน้าเครื่องขัด Ø 1.5 (36 Pcs)	0.2		
4	2	หยิบงานจากกล่องงาน	1.0		
4	3	ขัด Ø 1.5 จำนวน 4 รู	4.0		
4	4	วางชิ้นงานลงใน Pallet	1.0		
4	5	นำ Pallet เข้าแช่ใน Sp clean 100 หลังจากขัด Bari ครบ 36 Pcs	0.2		
4	6	นำชิ้นงานหลังการแช่ เข้าเครื่อง Air blow	0.2		
4	7	นำชิ้นงานหลัง Air blow วางที่โต๊ะ QAC	0.2		
			6.8		0.0
		Net time (Sec/Pc) 6.8	6.8		0.0
5	1	หยิบ case จำนวน 1 case	0.2		
5	2	เปิดฝ้าก หยิบฝ้า case ออก	0.2		
5	3	ตรวจงาน 1 ชิ้น พร้อมนำชิ้นงานใส่ใน Case	8.5		
5	4	ปิดฝ้า case ปิดฝ้าก (36 ชิ้น)	0.2		
5	5	นำ Pallet ชิ้นงานใส่ Chutter (36 ชิ้น)	0.1		
			9.2		0.0
		Net time (Sec/Pc) 9.2	9.2		0.0
Total Net Man Hour			37.6		3.6
			41.2		วินาที (Sec)

ภาคผนวก ข

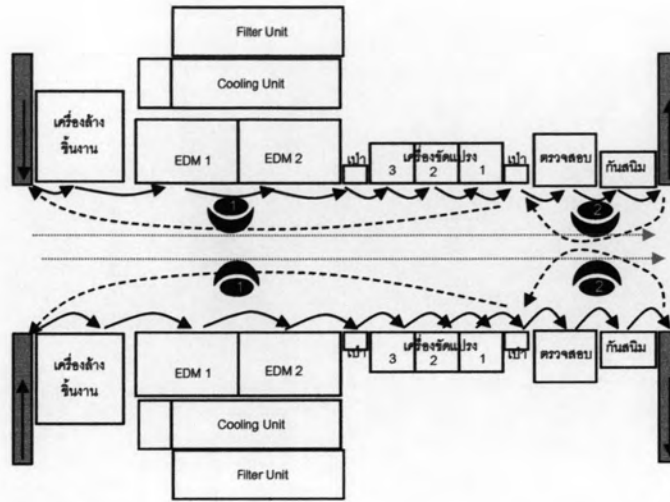
แผนภาพแสดงการทำงานก่อนและหลังการปรับปรุง



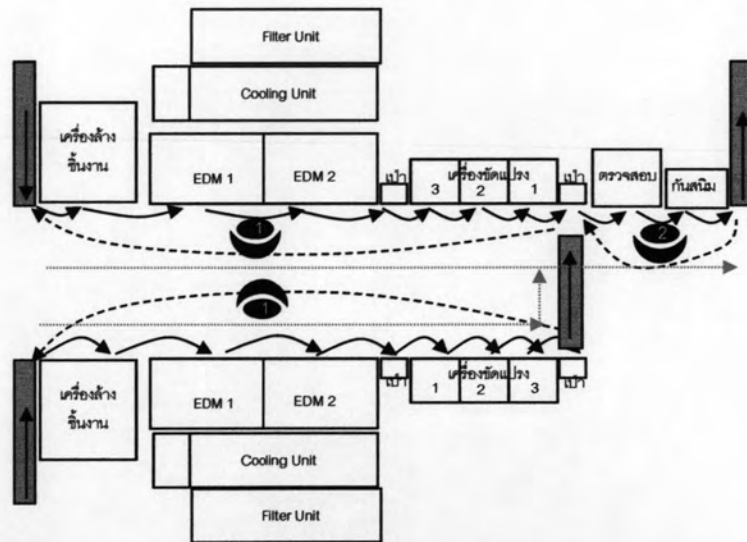
รูปที่ ข.1 แผนภาพการทำงานก่อนการปรับปรุงสายการขึ้นรูปลูกสูบปั๊มด้วยการกลึง



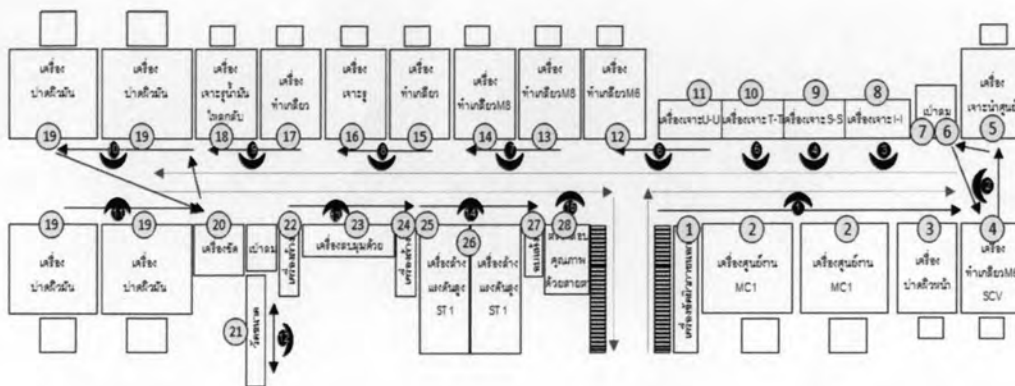
รูปที่ ข.2 แผนภาพการทำงานหลังการปรับปรุงสายการขึ้นรูปลูกสูบปั๊มด้วยการกลึง



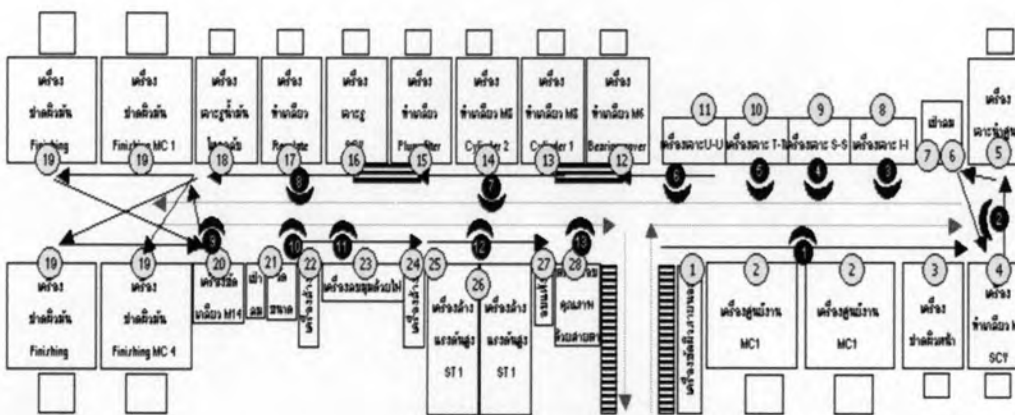
รูปที่ ข.3 แผนภาพการทำงานก่อนการปรับปรุงสายการขึ้นรูปกระบอกสูบปั๊มด้วยไฟฟ้า



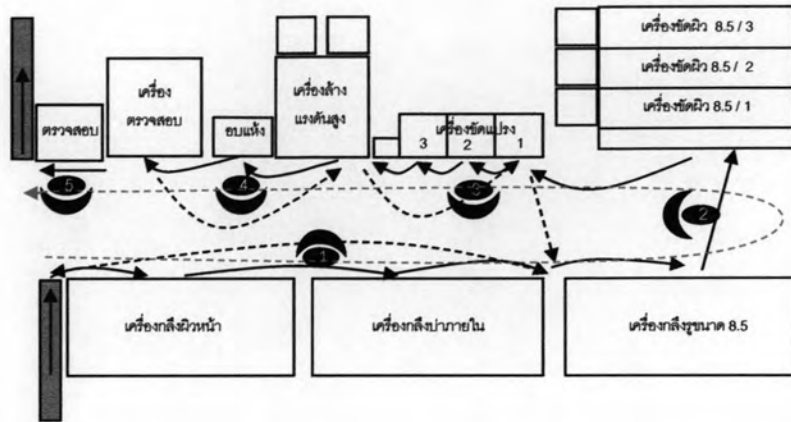
รูปที่ ข.4 แผนภาพการทำงานหลังการปรับปรุงสายการขึ้นรูปกระบอกสูบปั๊มด้วยไฟฟ้า



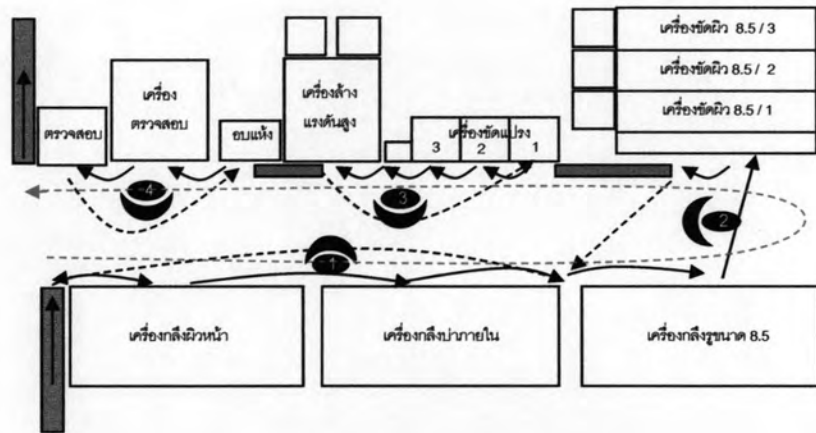
รูปที่ ข.5 แผนภาพการทำงานก่อนการปรับปรุงสายการขึ้นรูปตัวเรือนบีม



รูปที่ ข.6 แผนภาพการทำงานหลังการปรับปรุงสายการขึ้นรูปตัวเรือนบีม



รูปที่ ข.7 แผนภาพการทำงานก่อนสายการขึ้นรูประบบอกสูบบี้มด้วยการกลิ้ง



รูปที่ ข.8 แผนภาพการทำงานหลังสายการขึ้นรูประบบอกสูบบี้มด้วยการกลิ้ง

ภาคผนวก ค

แสดงการคำนวณเปรียบเทียบผลการปรับปรุง

1. สายการขึ้นรูปลูกสูบปั๊มด้วยการกลึง

ก่อนการปรับปรุงการทำงาน

จำนวนสายการผลิต	1	สายการผลิตต่อกะ
จำนวนพนักงานต่อสายการผลิต	5	คน
รอบเวลาการทำงาน	12.5	วินาที
เวลาที่ใช้ในการปฏิบัติงาน	8	ชั่วโมงต่อกะ
เวลาในการทำ Over Time	2.5	ชั่วโมงต่อกะ

ดังนั้น

$$\begin{aligned} \text{กำลังการผลิต} &= (3600 / 12.5) * 1 \\ &= 288 \text{ ชิ้นต่อชั่วโมง, } 57.6 \text{ ชิ้นต่อคนต่อชั่วโมง} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{ยอดการผลิตต่อกะ} &= (3600 / 12.5) * (8 + 2.5) * 1 \\ &= 3,024 \text{ ชิ้นต่อกะ} \\ &= 6,028 \text{ ชิ้นต่อวัน} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{หรือ} &= 6,028 / (1 * 5 * 2) \\ &= 604 \text{ ชิ้นต่อคนต่อวัน} \end{aligned}$$

หลังการปรับปรุงการทำงาน

จำนวนสายการผลิต	1	สายการผลิตต่อกะ
จำนวนพนักงานต่อสายการผลิต	4	คน
รอบเวลาการทำงาน	12.5	วินาที
เวลาที่ใช้ในการปฏิบัติงาน	8	ชั่วโมงต่อกะ
เวลาในการทำ Over Time	2.5	ชั่วโมงต่อกะ

ดังนั้น

$$\begin{aligned} \text{กำลังการผลิต} &= 3600 / 12.5 \\ &= 288 \text{ ชิ้นต่อชั่วโมง, } 72 \text{ ชิ้นต่อคนต่อชั่วโมง} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{ยอดการผลิตต่อกะ} &= (3600 / 12.5) * (8 + 2.5) * 1 \\ &= 3,024 \text{ ชิ้นต่อกะ} \\ &= 6,048 \text{ ชิ้นต่อวัน} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{หรือ} &= 6,048 / (1 * 4 * 2) \\ &= 756 \text{ ชิ้นต่อคนต่อวัน} \end{aligned}$$

2. สายการขึ้นรูปกระบอกสูบปั๊มด้วยไฟฟ้า

ก่อนการปรับปรุงการทำงาน

จำนวนสายการผลิต	6	สายการผลิตต่อกะ
จำนวนพนักงานต่อสายการผลิต	2	คน
รอบเวลาการทำงาน	38.7	วินาที
เวลาที่ใช้ในการปฏิบัติงาน	8	ชั่วโมงต่อกะ
เวลาในการทำ Over Time	2.5	ชั่วโมงต่อกะ

ดังนั้น

$$\begin{aligned} \text{กำลังการผลิต} &= 3600 / 38.7 \\ &= 558 \text{ ชิ้นต่อชั่วโมง, } 46.5 \text{ ชิ้นต่อคนต่อชั่วโมง} \\ \text{ยอดการผลิตต่อกะ} &= (3600 / 38.7) * (8 + 2.5) * 6 \\ &= 5,860 \text{ ชิ้นต่อกะ} \\ &= 11,721 \text{ ชิ้นต่อวัน} \\ \text{หรือ} &= 11,721 / (6 * 2 * 2) \\ &= 488 \text{ ชิ้นต่อคนต่อวัน} \end{aligned}$$

หลังการปรับปรุงการทำงาน

จำนวนสายการผลิต	6	สายการผลิตต่อกะ
จำนวนพนักงานต่อสายการผลิต	1.5	คน
รอบเวลาการทำงาน	38.7	วินาที
เวลาที่ใช้ในการปฏิบัติงาน	8	ชั่วโมงต่อกะ
เวลาในการทำ Over Time	2.5	ชั่วโมงต่อกะ

ดังนั้น

$$\begin{aligned} \text{กำลังการผลิต} &= 3600 / 38.7 \\ &= 558 \text{ ชิ้นต่อชั่วโมง, } 62 \text{ ชิ้นต่อคนต่อชั่วโมง} \\ \text{ยอดการผลิตต่อกะ} &= (3600 / 38.7) * (8 + 2.5) * 6 \\ &= 5,860 \text{ ชิ้นต่อกะ} \\ &= 11,721 \text{ ชิ้นต่อวัน} \\ \text{หรือ} &= 11,721 / (6 * 1.5 * 2) \\ &= 651 \text{ ชิ้นต่อคนต่อวัน} \end{aligned}$$

3. สายการขึ้นรูปตัวเรือนปั๊ม

ก่อนการปรับปรุงการทำงาน

จำนวนสายการผลิต	3	สายการผลิตต่อกะ
จำนวนพนักงานต่อสายการผลิต	15	คน
รอบเวลาการทำงาน	42.4	วินาที
เวลาที่ใช้ในการปฏิบัติงาน	8	ชั่วโมงต่อกะ
เวลาในการทำ Over Time	2.5	ชั่วโมงต่อกะ

ดังนั้น

$$\begin{aligned} \text{กำลังการผลิต} &= 3600 / 42.4 \\ &= 254 \text{ ชิ้นต่อชั่วโมง, } 5.6 \text{ ชิ้นต่อคนต่อชั่วโมง} \\ \text{ยอดการผลิตต่อกะ} &= (3600 / 42.4) * (8 + 2.5) * 3 \\ &= 2,674 \text{ ชิ้นต่อกะ} \\ &= 5,349 \text{ ชิ้นต่อวัน} \\ \text{หรือ} &= 5,349 / (3 * 15 * 2) \\ &= 59 \text{ ชิ้นต่อคนต่อวัน} \end{aligned}$$

หลังการปรับปรุงการทำงาน

จำนวนสายการผลิต	3	สายการผลิตต่อกะ
จำนวนพนักงานต่อสายการผลิต	13	คน
รอบเวลาการทำงาน	42.4	วินาที
เวลาที่ใช้ในการปฏิบัติงาน	8	ชั่วโมงต่อกะ
เวลาในการทำ Over Time	2.5	ชั่วโมงต่อกะ

ดังนั้น

$$\begin{aligned} \text{กำลังการผลิต} &= 3600 / 42.4 \\ &= 254 \text{ ชิ้นต่อชั่วโมง, } 6.5 \text{ ชิ้นต่อคนต่อชั่วโมง} \\ \text{ยอดการผลิตต่อกะ} &= (3600 / 42.4) * (8 + 2.5) * 3 \\ &= 2,674 \text{ ชิ้นต่อกะ} \\ &= 5,349 \text{ ชิ้นต่อวัน} \\ \text{หรือ} &= 5,349 / (3 * 13 * 2) \\ &= 68 \text{ ชิ้นต่อคนต่อวัน} \end{aligned}$$

4. สายการขึ้นรูปกระบอกสูบปั๊มด้วยการกลึง

ก่อนการปรับปรุงการทำงาน

จำนวนสายการผลิต	3	สายการผลิตต่อกะ
จำนวนพนักงานต่อสายการผลิต	5	คน
รอบเวลาการทำงาน	31.6	วินาที
เวลาที่ใช้ในการปฏิบัติงาน	8	ชั่วโมงต่อกะ
เวลาในการทำ Over Time	2.5	ชั่วโมงต่อกะ

ดังนั้น

$$\begin{aligned} \text{กำลังการผลิต} &= 3600 / 31.6 \\ &= 341 \text{ ชิ้นต่อชั่วโมง, } 22.7 \text{ ชิ้นต่อคนต่อชั่วโมง} \\ \text{ยอดการผลิตต่อกะ} &= (3600 / 31.6) * (8 + 2.5) * 3 \\ &= 3,588 \text{ ชิ้นต่อกะ} \\ &= 7,177 \text{ ชิ้นต่อวัน} \\ \text{หรือ} &= 7,177 / (3 * 5 * 2) \\ &= 239 \text{ ชิ้นต่อคนต่อวัน} \end{aligned}$$

หลังการปรับปรุงการทำงาน

จำนวนสายการผลิต	3	สายการผลิตต่อกะ
จำนวนพนักงานต่อสายการผลิต	4	คน
รอบเวลาการทำงาน	31.6	วินาที
เวลาที่ใช้ในการปฏิบัติงาน	8	ชั่วโมงต่อกะ
เวลาในการทำ Over Time	2.5	ชั่วโมงต่อกะ

ดังนั้น

$$\begin{aligned} \text{กำลังการผลิต} &= 3600 / 31.6 \\ &= 254 \text{ ชิ้นต่อชั่วโมง, } 28.4 \text{ ชิ้นต่อคนต่อชั่วโมง} \\ \text{ยอดการผลิตต่อกะ} &= (3600 / 31.6) * (8 + 2.5) * 3 \\ &= 3,588 \text{ ชิ้นต่อกะ} \\ &= 7,177 \text{ ชิ้นต่อวัน} \\ \text{หรือ} &= 7,177 / (3 * 4 * 2) \\ &= 299 \text{ ชิ้นต่อคนต่อวัน} \end{aligned}$$

ประวัติผู้เขียนวิทยานิพนธ์

นางสาวนวลพร แสงฤดี เกิดเมื่อวันที่ 8 พฤศจิกายน 2525 ที่จังหวัดเชียงราย สำเร็จ
การศึกษาระดับปริญญาบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม คณะวิศวกรรมศาสตร์
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี ในปีการศึกษา 2548 และได้เข้าศึกษาต่อในระดับ
ปริญญาโท สาขาวิศวกรรมอุตสาหกรรม คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
ในปี 2550

