บทที่ 5

การประเมินผลการปรับปรุง

จากการศึกษาหาปัญหาและทำการคัดเลือกปัญหาข้อบกพร่องเพื่อทำการแก้ไข โดยประยุกต์ใช้เทคนิคต่าง ๆ ทางวิศวกรรมอุตสาหการ เช่น New QC Tool, Fault Tree Analysis และ Failure Mode and Effect Analysis เป็นต้น ทำให้ได้ปัญหาข้อบกพร่องที่ทำการศึกษาและแก้ไขปรับปรุงทั้งสิ้น 63 ข้อ โดยแบ่งออกเป็น

1. ปัญหาข้อบกพร่องด้านการออกแบบ 43 ข้อ
2. ปัญหาข้อบกพร่องด้านกระบวนการ 20 ข้อ

สำหรับเกณฑ์ในการคัดเลือกปัญหาข้อบกพร่องเพื่อทำการแก้ไขปรับปรุงสำหรับการศึกษานี้ ได้คัดเลือกจากปัญหาที่มีคะแนนความเสี่ยงชี้นำ (RPN) มากกว่า 100 คะแนนขึ้นไปเพื่อทำการแก้ไข หลังจากที่ได้ทำการปรับปรุงแก้ไข พบว่าปัญหาต่าง ๆ เหล่านั้นมีค่าคะแนนความเสี่ยงชี้นำเปลี่ยนแปลงไปดังแสดงในตารางที่ 5.1

จากการปรับปรุงแก้ไขปัญหาข้อบกพร่องดังกล่าว มีผลทำให้ของเสียต่าง ๆ ในโรงงานตัวอย่างลดลงเป็นอย่างมาก โดยสามารถเปรียบเทียบได้จากปริมาณของเสียระหว่าง มี.ค. 2542 – ก.พ. 2543 ที่ลดลงดังแสดงในรูปที่ 5.1 จากปริมาณของเสียที่ลดลงสามารถแบ่งพิจารณาได้เป็นกรณีวัตถุดิบทองแดง และกรณีวัตถุดิบพลาสติก โดยเปอร์เซ็นต์ของเสียด้านตัวนำทองแดง พบว่าจากเดิมค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์ของเสียด้านตัวนำทองแดง ตั้งแต่เดือน ม.ค. ถึง มิ.ย. 2542 มีค่าเท่ากับ 4.37% และเมื่อทำการแก้ไขปัญหาข้อบกพร่องแล้ว พบว่าค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์ของเสียด้านตัวนำทองแดงลดลงเหลือ 2.87% ดังแสดงในรูปที่ 5.2 ทั้งนี้แบ่งเป็นการลดปริมาณการเกิดของเสียจากกระบวนการ (Production Loss) สามารถลดได้จากเดิมมีค่าเท่ากับ 4.09% เป็น 2.72% ดังแสดงในรูปที่ 5.3 และการลดปริมาณการเกิดของเสียจากการผลิต (No Good Loss) สามารถลดได้จากเดิมมีค่าเท่ากับ 0.28% เป็น 0.14% ดังแสดงในรูปที่ 5.4 ในส่วนของเสียด้านพลาสติก พบว่าจากเดิมค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์ของเสียด้านพลาสติก ตั้งแต่เดือน ม.ค. ถึง มิ.ย. 2542 มีค่าเท่ากับ 2.92% เมื่อทำการแก้ไขปัญหาข้อบกพร่องแล้วพบว่าค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์ของเสียด้านพลาสติกลดลงเหลือ 1.89% ดังแสดงในรูปที่ 5.5 ทั้งนี้แบ่งเป็นการลดปริมาณการเกิดของเสียจากกระบวนการ (Production Loss) สามารถลดได้จากเดิมมีค่าเท่ากับ 2.68% เป็น 1.80% ดังแสดงในรูปที่ 5.6 และการลดปริมาณการเกิดของเสียจากการผลิต (No Good Loss) สามารถลดได้จากเดิมมีค่าเท่ากับ 0.24% เป็น 0.12% ดังแสดงในรูปที่ 5.7

ตารางที่ 5.1 สรุปผลการวิเคราะห์ข้อบกพร่องและผลกระทบด้านการออกแบบและกระบวนการผลิตผลิตภัณฑ์สายไฟประเภททนไฟ

ข้อที่	จากหน้า	วัสดุ / กระบวนการ	ลักษณะข้อบกพร่อง	สาเหตุข้อบกพร่อง	R.P.N. เก่า	R.P.N. ใหม่	% R.P.N. ที่ลดลง
1	1	คน	ใช้มาตรฐานผิด	พนักงานใหม่, ขาดประสบการณ์	300	36	88%
2				ไม่รวบรวมข้อมูลต่าง ๆ ของลูกค้า	400	18	96%
3				ขาดการศึกษาข้อมูลของคู่แข่ง	640	24	96%
4	2	คน	คัดเลือกวัตถุดิบไม่ถูกต้อง, ไม่เหมาะสม	พนักงานขาดความรู้	315	27	91%
5				ไม่รวบรวมข้อมูลต่าง ๆ ของลูกค้า	243	18	93%
4	3	เครื่องจักร	มีประสิทธิภาพในการทำงานไม่สม่ำเสมอ	ขาดการบำรุงรักษา	245	27	89%
5				ไม่ตรวจเช็คสภาพการทำงานประจำวัน	400	18	96%
6				ไม่มีการรวบรวมข้อมูลการทำงาน	210	18	91%
7	4	เครื่องจักร	มีประสิทธิภาพในการทำงานไม่สม่ำเสมอ	พนักงานไม่ปฏิบัติมาตรฐานการทำงาน	360	18	95%
8	5	เครื่องจักร	มาตรฐานการทำงานที่กำหนดไว้ไม่สอดคล้องกับ	การพิจารณาเงื่อนไขการใช้งานไม่เหมาะสม	224	24	89%
9			สภาพเครื่อง	ขาดการศึกษาประสิทธิภาพเครื่องก่อนกำหนดค่	140	24	83%
10	6	เครื่องจักร	ขาดอุปกรณ์ตรวจสอบความผิดพลาด	เครื่องจักรรุ่นเก่า	162	30	81%
11	7	วิธีการ	อ้างอิงมาตรฐานผิด	ไม่ศึกษาความต้องการของลูกค้าให้ละเอียด	120	18	85%
12				ขาดการศึกษามาตรฐานต่าง ๆ	200	30	85%
13	8	วิธีการ	คัดเลือกวัตถุดิบไม่ถูกต้อง, ไม่เหมาะสม	ขาดระบบวิธีการในการคัดเลือกวัตถุดิบ	200	18	91%
14				ขาดการรวบรวมข้อมูลของ Supplier	200	18	91%
15				ไม่มีผู้เชี่ยวชาญที่มีความรู้	160	27	83%
16	9	วิธีการ	ค่าเผื่อต่าง ๆ ไม่เหมาะสม	มาตรฐานที่ใช้ออกแบบไม่ระบุคุณสมบัติพิเศษ	400	42	90%
17				ขาดการทดลองการผลิตจริง, ขาดข้อมูลจริง	140	45	68%
18	11	วิธีการ	ระยะเวลาที่ใช้ในการออกแบบนาน	อุปกรณ์เครื่องคอมพิวเตอร์เก่า	144	27	81%
19				เอกสารต่าง ๆ และข้อมูลไม่มีการรวบรวมชัดเจน	147	5	97%

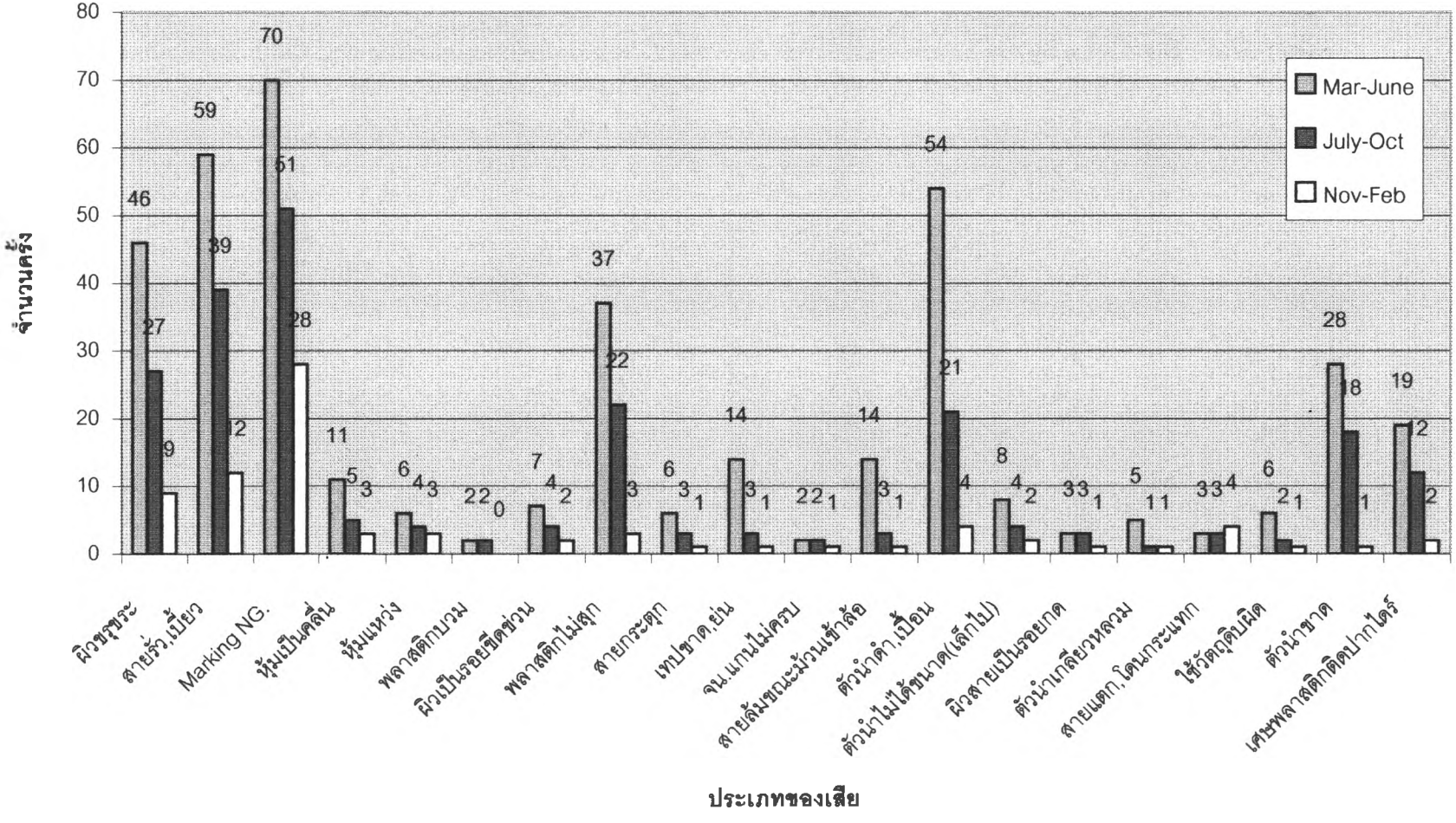
ตารางที่ 5.1 สรุปผลการวิเคราะห์ข้อบกพร่องและผลกระทบด้านการออกแบบและกระบวนการผลิตผลิตภัณฑ์สายไฟประเภททนไฟ (ต่อ)

ข้อที่	จากหน้า	วัสดุ / กระบวนการ	ลักษณะข้อบกพร่อง	สาเหตุข้อบกพร่อง	R.P.N. เก่า	R.P.N. ใหม่	ค่า R.P.N. ที่ลดลง
22	12	วัตถุดิบ-ตัวนำ	ขนาดไม่ได้มาตรฐาน	การกำหนดค่าเผื่อไม่เหมาะสม	128	36	72%
23	13	วัตถุดิบ-ตัวนำ	เกลียวตัวนำคลาย	แรงดึงในการบิดเกลียวไม่เหมาะสม,ไม่ถูกต้อง	112	30	73%
24				ระยะพิทช์ในการตีเกลียวไม่เหมาะสม	100	36	64%
25	14	วัตถุดิบ-ตัวนำ	ความบริสุทธิ์และคุณสมบัติของทองแดงไม่ค่อย	ขาดข้อกำหนดเกี่ยวกับการจัดซื้อ	192	18	91%
26				การปรับปรุงคุณสมบัติใช้วิธีการที่ไม่เหมาะสม	280	12	96%
27	15	วัตถุดิบ-ตัวนำ	ทองแดงหมองคล้ำ	เกิดการ oxidize จากความชื้นในอากาศ	100	12	88%
28	16	วัตถุดิบ- เทป Mica	เลือกประเภท Mica ที่ใช้ไม่เหมาะสม	ขาดระบบวิธีการคัดเลือกวัตถุดิบ	105	18	83%
29				ประเภทของ Mica มีให้เลือกน้อย	448	12	97%
30				ขาดการศึกษาผลิตภัณฑ์ของคู่แข่งขัน	343	12	97%
31	17	วัตถุดิบ- เทป Mica	พันเทป Mica แบบไม่เหมาะสม	การพันเทปสิ้นเปลืองเพราะเผื่อมากไป	448	30	93%
32				ลักษณะการหันหน้าเทปในการพันไม่เหมาะสม	192	60	69%
33				ความเหมาะสมกับเครื่องจักรที่มีอยู่	280	45	84%
34	18	วัตถุดิบ- เทป Mica	พันเทป Mica แบบไม่เหมาะสม	ขาดการพิจารณาเรื่องมุมที่ใช้ในการพันที่เหมาะ	192	30	84%
35				ขาดการทบทวนเรื่องลักษณะการพัน	384	30	92%
36	19	วัตถุดิบ - ฉนวน	ความหนาของฉนวนไม่เหมาะสม	ขาดการศึกษาคุณสมบัติของวัตถุดิบ	120	24	80%
37				เครื่องจักรเก่ามีประสิทธิภาพไม่สม่ำเสมอ	168	45	73%
38				มาตรฐานที่ใช้ออกแบบไม่ได้กำหนดค่าเผื่อให้	336	45	87%
39	20	วัตถุดิบ - เปลือกนอก	ไม่มีคุณสมบัติพอต่อความต้องการของลูกค้า	คุณสมบัติสูญเสียไปเนื่องจากกระบวนการ	192	45	77%
40	22	วัตถุดิบ - เปลือกนอก	ไม่ผ่านมาตรฐานการเผาไฟ	ขาดการทดสอบสายจากที่ได้ออกแบบไว้	400	18	96%
41	23	วัตถุดิบ - Filler	จำนวนที่เติมมากเกินไปทำให้ล้นร่องเกลียว	การคำนวณที่ผิดพลาด	100	36	64%
42				การจัดเรียงเส้นเชือกไม่เหมาะสม	150	18	88%

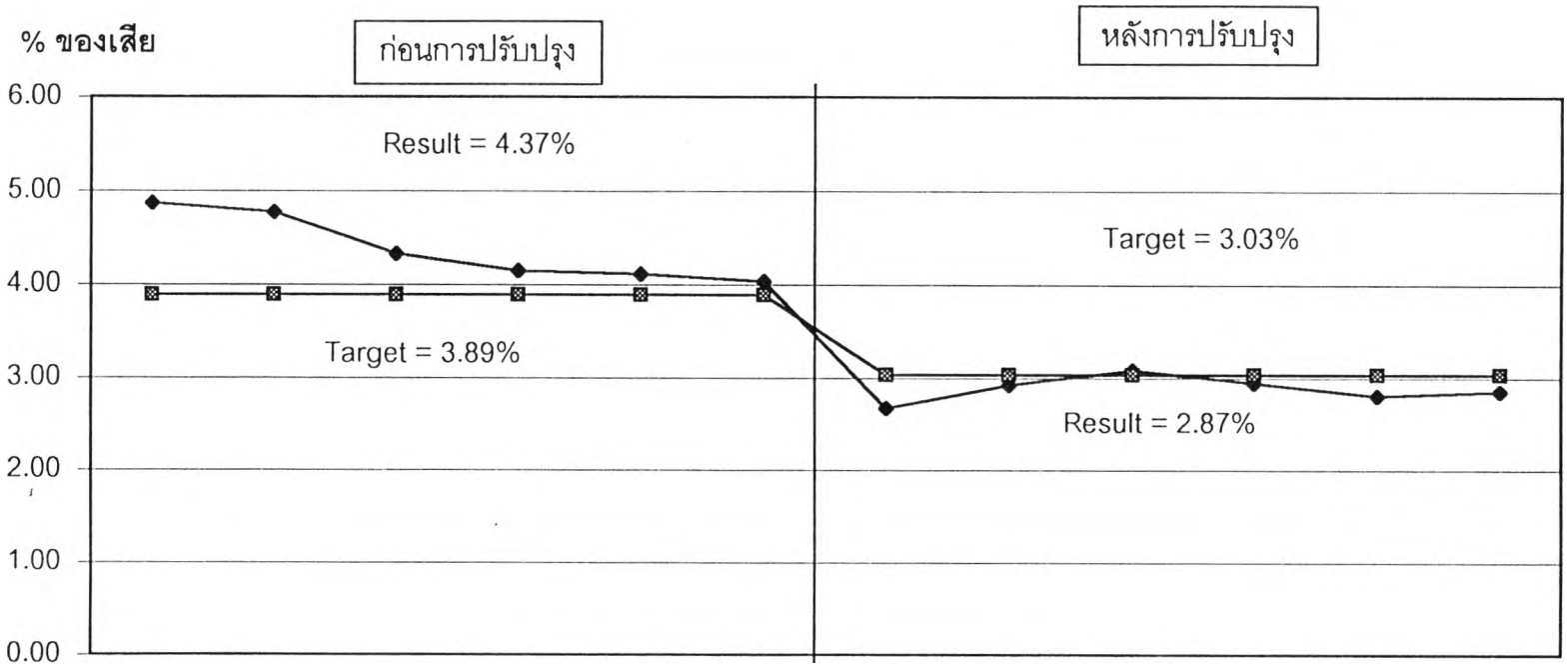
ตารางที่ 5.1 สรุปผลการวิเคราะห์ข้อบกพร่องและผลกระทบด้านการออกแบบและกระบวนการผลิตผลิตภัณฑ์สายไฟประเภททนไฟ (ต่อ)

ข้อที่	จากหน้า	วัสดุ / กระบวนการ	ลักษณะข้อบกพร่อง	สาเหตุข้อบกพร่อง	R.P.N. เก่า	R.P.N. ใหม่	ค่า R.P.N. ที่ลดลง
43	24	วัตถุดิบ - Filler	สายเบี้ยวเนื่องจากสารเติมเต็มเปลี่ยนรูป	สารเติมเต็มเปลี่ยนรูปหลังจากผ่านกระบวนอื่น ๆ	280	36	87%
44	28	การรีดตัวนำ	ผิวทองแดงไม่เรียบ	ลูกรีดชำรุดคือผิวลูกรีดไม่เรียบ	192	18	91%
45	29			ลดความร้อนด้วยน้ำยารีด แต่น้ำยาเสื่อมไปแล้ว	112	16	86%
46	31		ผิวทองแดงดำ , หมองคล้ำหรือเปื้อน	การเก็บรักษาไม่ดี	288	12	96%
47	32		ตัวนำทองแดงไม่ได้ขนาด	ใช้ความเร็วในการรีดสูงไป	420	30	93%
48	33			ใช้แรงดึงมากเกินไป	480	30	94%
49	35		ตัวนำทองแดงมีขนาดใหญ่เกินไป	ใช้ค่าแรงดึงไม่เหมาะสม(น้อยเกินไป)	144	30	79%
50	36		เปลืองสายฉุดขณะเริ่มต้นกระบวนการ	ไม่มีมาตรฐานการทำงาน	140	20	86%
51	38	การอบนิ่มตัวนำ-ทองแดง	การอบนิ่มไม่สม่ำเสมอ	อบโดยใช้ไอน้ำ, ความร้อนแทรกเข้าไม่ถึง	105	12	89%
52	39	การตีเกลียวตัวนำ	เกลียวคลาย	ระยะความยาวการพันรอบเกลียวไม่เหมาะสม	126	36	71%
53	40		ตัวนำที่นำมาตีขาดในขณะตีเกลียว	ใช้ความเร็ว, แรงดึงมากเกินไป	288	30	90%
54	41	การพันเทป Mica	เทปขาดขณะพัน	ใช้ความเร็ว, แรงดึงมากเกินไป	432	45	90%
55	42		มุมในการพันเทปไม่ถูกต้อง	ตั้งมุมในการพันผิดจากค่าที่กำหนดในมาตรฐาน	250	16	94%
56	43	การตีเกลียวแกน	จำนวนแกนไม่ครบ	ศึกษาหาอุปกรณ์ที่สามารถตรวจจับได้	128	12	91%
57	46	การหุ้มพลาสติก	ผิวสายขุรขระ	เนื้อพลาสติกยังหลอมไม่ได้ที่	288	32	89%
58	47		สายที่หุ้มได้มีความหนาของพลาสติกไม่สม่ำเสม	การตั้ง Center ไม่ดี	210	18	91%
59	49		ผิวสายมีลักษณะขุรขระเป็นเม็ดแข็ง	พลาสติกยังหลอมตัวไม่ได้ที่	150	16	89%
60	54		ผิวสายเป็นคลื่น	ปริมาณที่ใช้กับการFeed ไม่สัมพันธ์กัน	120	20	83%
61	55		พลาสติกที่ใช้หุ้มผิดประเภท	พนักงานพลั้งเผลอ	160	24	85%
62	57	การพิมพ์ข้อความบนสายไฟ	ข้อความเป็นรอยเส้น	ที่ปาดหมึกไม่เรียบ	168	40	76%
63	58		ข้อความขาดหาย	หมึกแห้ง	160	60	63%

รูปที่ 5.1 แสดงการเปรียบเทียบจำนวนครั้งของเสียในแต่ละรอบสี่เดือน

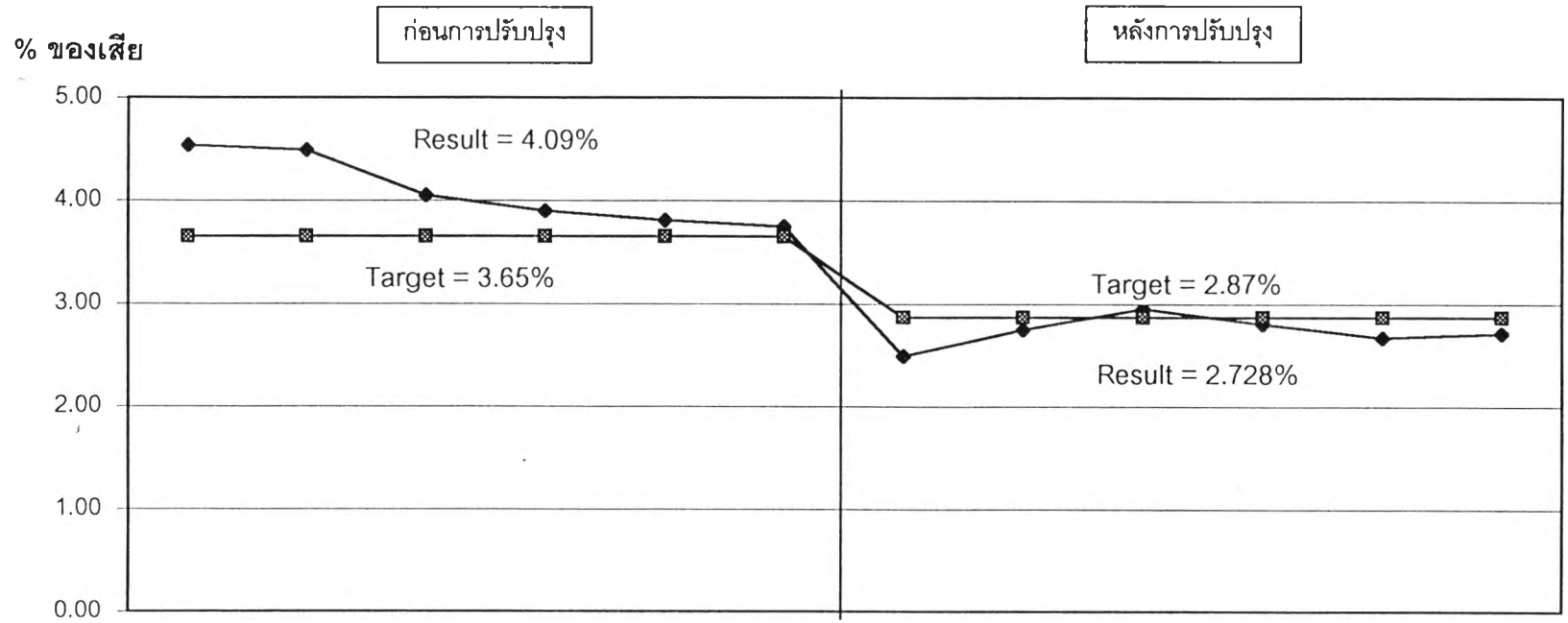


รูปที่ 5.2 แสดงสัดส่วนของเสียรวม สำหรับตัวนำทองแดง ประจำปี 2542



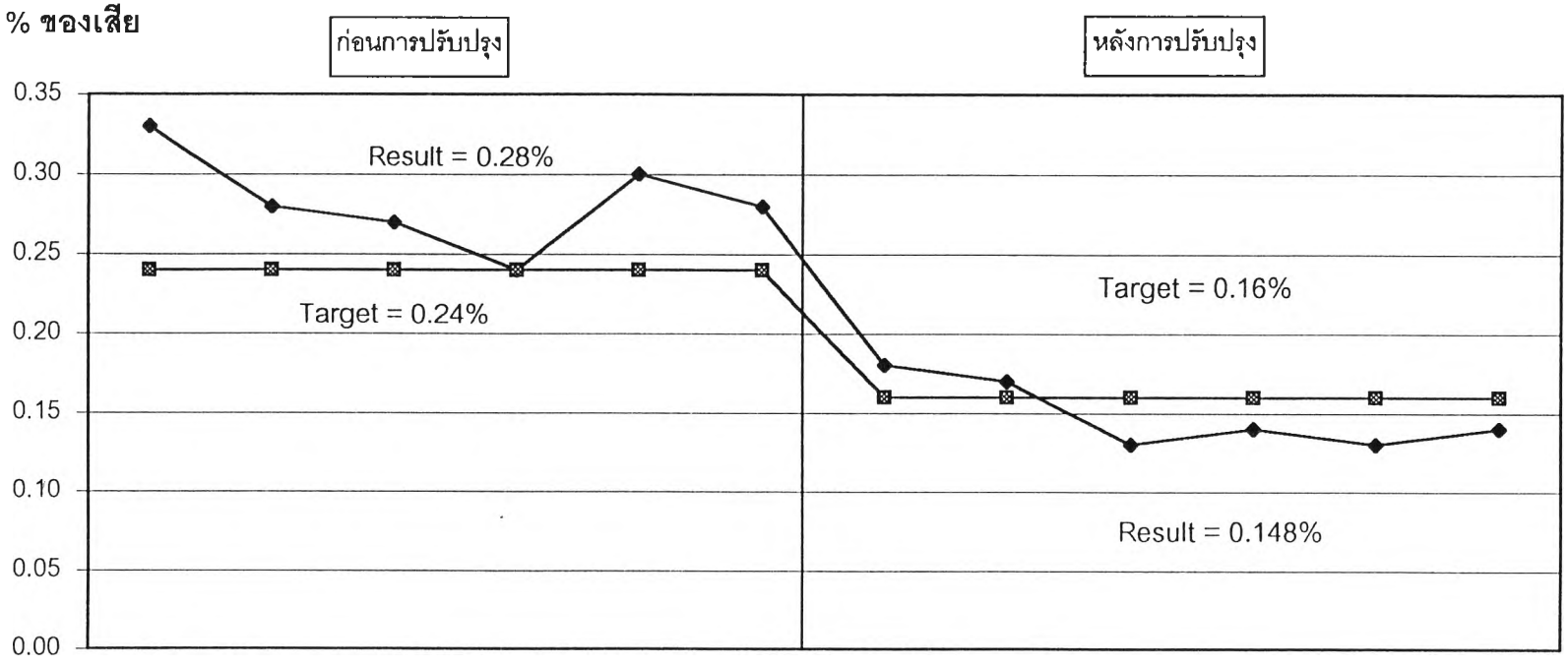
Month	Avg. 1998	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Prod.(T)	1211.60	1356.00	1402.00	1125.00	1265.00	1321.00	1289.00	1275.00	1405.00	1375.00	1348.00	1298.00	1367.00
Loss (T)	72.67	66.04	66.88	48.60	52.37	54.29	51.95	34.04	41.03	42.35	39.63	36.34	38.96
%NG. Loss	6.00	4.87	4.77	4.32	4.14	4.11	4.03	2.67	2.92	3.08	2.94	2.80	2.85
Target %	1999	3.89	3.89	3.89	3.89	3.89	3.89	3.03	3.03	3.03	3.03	3.03	3.03

รูปที่ 5.3 แสดงสัดส่วนของเสียจาก Production สำหรับตัวนำทองแดง ประจำปี 2542



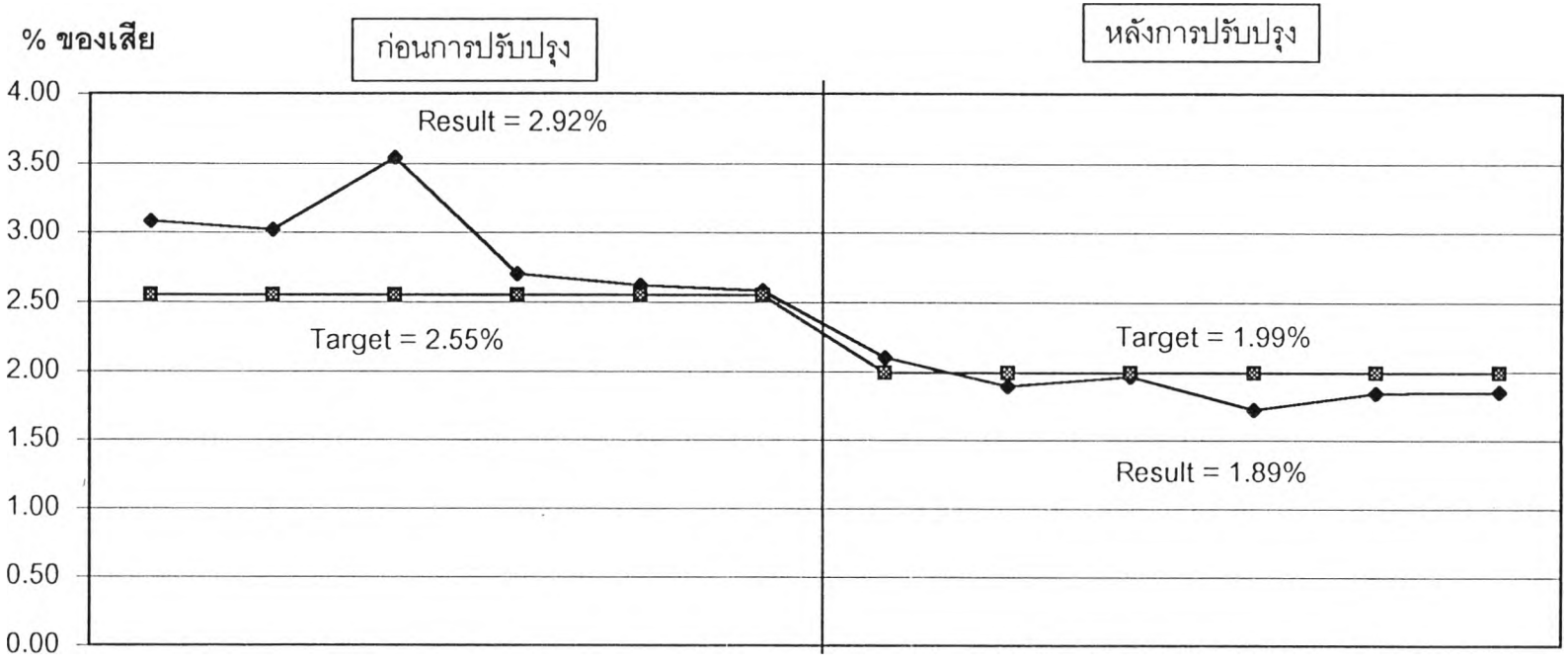
Month	Avg. 1998	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Prod.(T)	1211.60	1356.00	1402.00	1125.00	1265.00	1321.00	1289.00	1275.00	1405.00	1375.00	1348.00	1298.00	1367.00
Loss (T)	63.13	61.56	62.95	45.56	49.34	50.33	48.34	31.75	38.64	40.56	37.74	34.66	37.05
%Prod. Loss	5.21	4.54	4.49	4.05	3.90	3.81	3.75	2.49	2.75	2.95	2.80	2.67	2.71
Target %	1999	3.65	3.65	3.65	3.65	3.65	3.65	2.87	2.87	2.87	2.87	2.87	2.87

รูปที่ 5.4 แสดงสัดส่วนของเสียจาก No Good สำหรับตัวนำทองแดง ประจำปี 2542



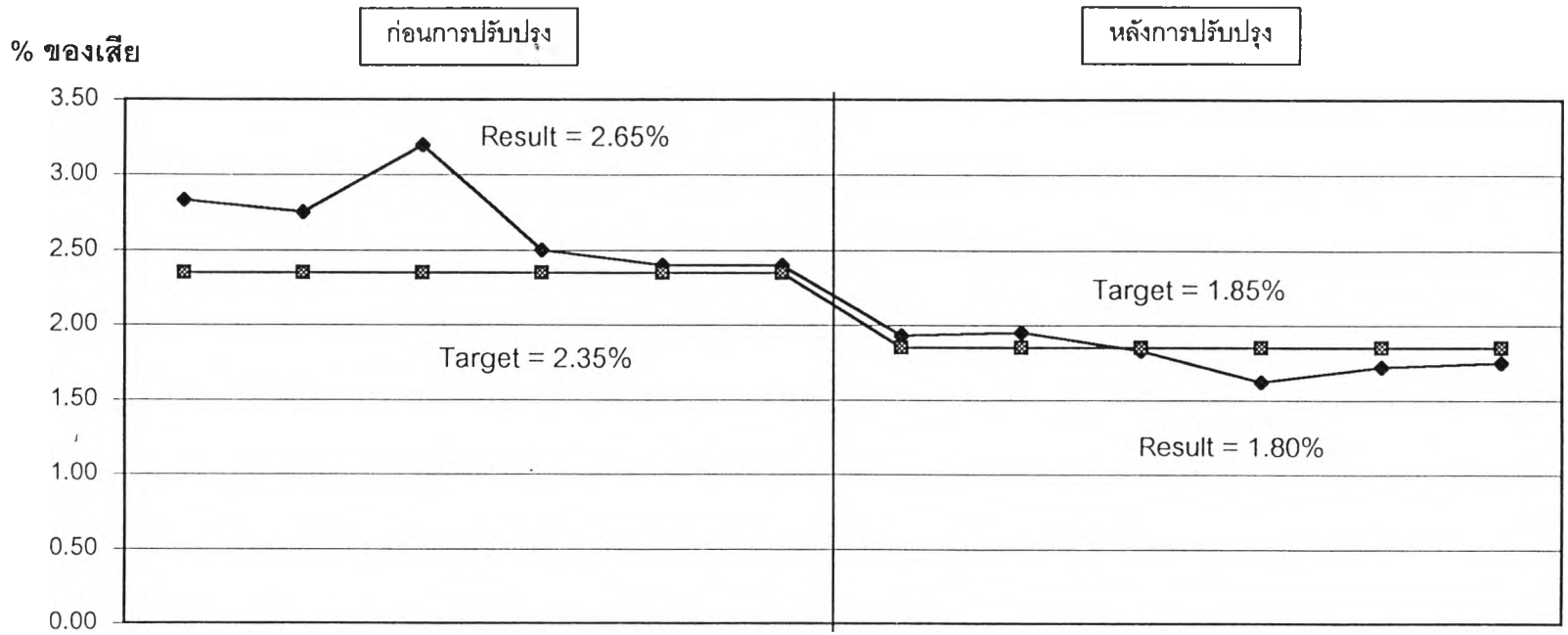
Month	Avg. 1998	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Prod.(T)	1211.60	1356.00	1402.00	1125.00	1265.00	1321.00	1289.00	1275.00	1405.00	1375.00	1348.00	1298.00	1367.00
Loss (T)	9.54	4.47	3.93	3.04	3.04	3.96	3.61	2.30	2.39	1.79	1.89	1.69	1.91
%NG. Loss	0.79	0.33	0.28	0.27	0.24	0.30	0.28	0.18	0.17	0.13	0.14	0.13	0.14
Target %	1999	0.24	0.24	0.24	0.24	0.24	0.24	0.16	0.16	0.16	0.16	0.16	0.16

รูปที่ 5.5 แสดงสัดส่วนของเสียรวม สำหรับพลาสติก ประจำปี 2542



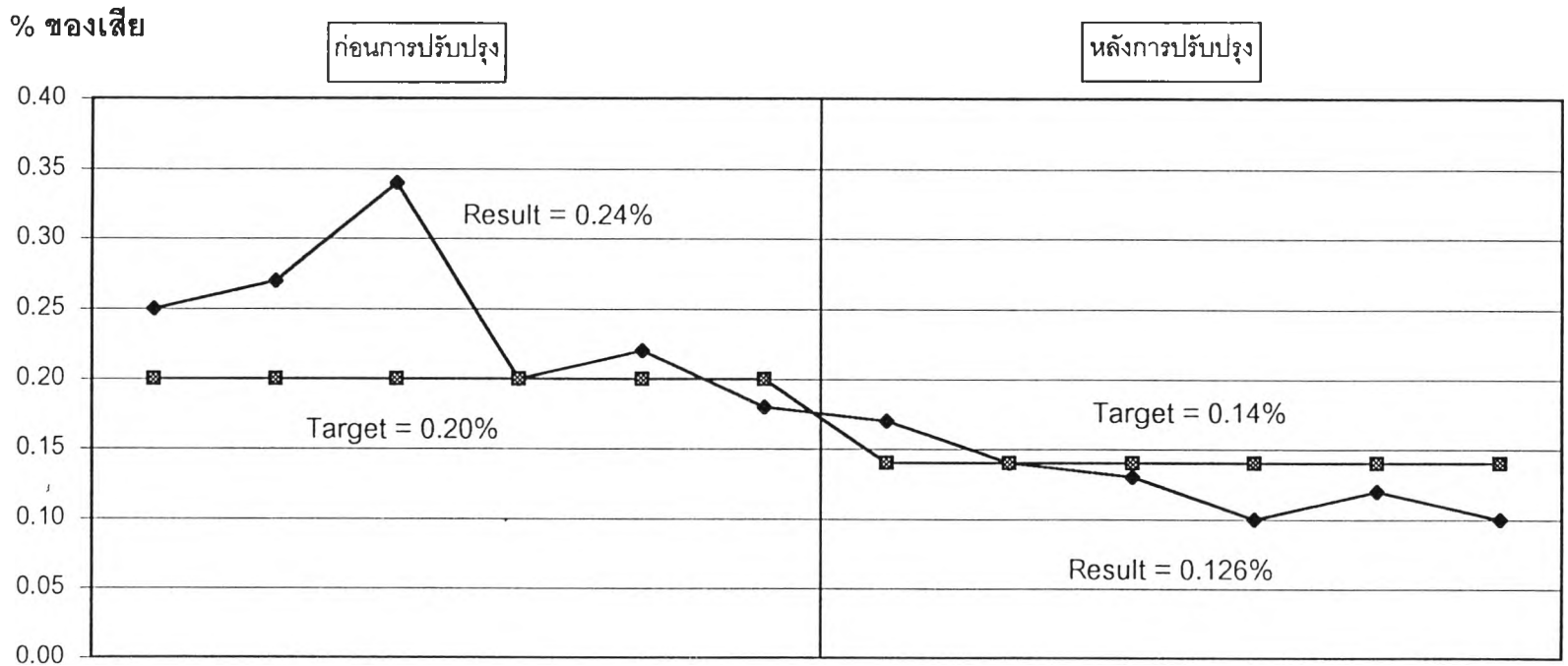
Month	Avg. 1998	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Prod.(T)	484.30	468.00	475.00	504.00	512.00	520.00	496.00	485.00	521.00	503.00	498.00	483.00	497.00
Loss (T)	19.63	14.41	14.35	17.84	13.82	13.62	12.80	10.19	9.85	9.86	8.57	8.89	9.19
%NG. Loss	4.05	3.08	3.02	3.54	2.70	2.62	2.58	2.10	1.89	1.96	1.72	1.84	1.85
Target %	1999	2.55	2.55	2.55	2.55	2.55	2.55	1.99	1.99	1.99	1.99	1.99	1.99

รูปที่ 5.6 แสดงสัดส่วนของเสียจาก Production สำหรับพลาสติก ประจำปี 2542



Month	Avg. 1998	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Prod.(T)	484.30	468.00	475.00	504.00	512.00	520.00	496.00	485.00	521.00	503.00	498.00	483.00	497.00
Loss (T)	16.30	13.24	13.06	16.13	12.80	12.48	11.90	9.36	10.16	9.20	8.07	8.31	8.70
%Prod. Loss	3.36	2.83	2.75	3.20	2.50	2.40	2.40	1.93	1.95	1.83	1.62	1.72	1.75
Target %	1999	2.35	2.35	2.35	2.35	2.35	2.35	1.85	1.85	1.85	1.85	1.85	1.85

รูปที่ 5.7 แสดงสัดส่วนของเสียจาก No Good สำหรับพลาสติก ประจำปี 2542



Month	Avg. 1998	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Prod.(T)	484.30	468.00	475.00	504.00	512.00	520.00	496.00	485.00	521.00	503.00	498.00	483.00	497.00
Loss (T)	3.33	1.17	1.28	1.71	1.02	1.14	0.89	0.82	0.73	0.65	0.50	0.58	0.50
%NG. Loss	0.68	0.25	0.27	0.34	0.20	0.22	0.18	0.17	0.14	0.13	0.10	0.12	0.10
Target %	1999	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.14	0.14	0.14	0.14	0.14	0.14

ผลจากการปรับปรุงปัญหาข้อบกพร่องต่าง ๆ มีผลสอดคล้องให้ดัชนีที่ใช้วัดความสำเร็จของการศึกษามีความก้าวหน้าและสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของการศึกษา สำหรับดัชนีวัดความสำเร็จของการศึกษาครั้งนี้ ประกอบด้วย

1. ผลการตรวจสอบคุณภาพของผลิตภัณฑ์จากแบบที่ได้รับการปรับปรุง พบว่าหลังจากการปรับปรุงแก้ไข ทางโรงงานตัวอย่างได้มีการส่งตัวอย่างสายไฟฟ้าไปทดสอบที่สถาบันต่างประเทศ ปรากฏว่าผลการทดสอบผ่านเกณฑ์มาตรฐาน
2. ราคาที่เปลี่ยนแปลงก่อนและหลังการพิจารณาปรับปรุง พบว่าเมื่อทำการพิจารณาจากปริมาณของเสียที่ลดลง , ประสิทธิภาพการทำงานของโรงงานตัวอย่างที่เพิ่มขึ้น รวมไปถึงการลดลงและสมเหตุสมผลขึ้นของปริมาณวัตถุดิบในส่วนต่าง ๆ ของตัวผลิตภัณฑ์จากแบบที่ได้ปรับปรุง มีผลทำให้ราคาต้นทุนลดลง ราคาที่นำเสนอแก่ลูกค้าจึงต่ำกว่าเมื่อก่อนปรับปรุง เป็นการสร้างโอกาสในการแข่งขันด้วย

<u>การพิจารณาดัชนีด้านผลการตรวจสอบคุณภาพ</u>

เนื่องจากโรงงานตัวอย่างไม่เคยผลิตสายไฟฟ้าประเภททนไฟ การรับรองคุณภาพของผลิตภัณฑ์จากผลการทดสอบที่โรงงานย่อมไม่เป็นที่ยอมรับของลูกค้าโดยทั่วไป จึงจำเป็นต้องมีการส่งตัวอย่างสายไฟไปทำการทดสอบ ณ สถาบันต่างประเทศที่เชื่อถือได้ ซึ่งในการออกแบบและผลิตครั้งแรก ทางโรงงานตัวอย่างก็ได้มีการส่งไปทดสอบที่ประเทศสิงคโปร์ และเมื่อทำการออกแบบและผลิตใหม่ ทางโรงงานตัวอย่างเลือกส่งทดสอบ ณ Warrington Fire Research Center Ltd. ทั้งนี้เนื่องจากโครงการที่ทางโรงงานตัวอย่างสนใจนำเสนอ มีบริษัทที่ปรึกษาโครงการจากประเทศอังกฤษ รวมถึงคู่แข่งก็เช่นกัน ซึ่งผลจากการทดสอบปรากฏว่าผลิตภัณฑ์สายไฟฟ้าประเภททนไฟที่ได้รับการปรับปรุงแก้ไขในด้านการออกแบบและกระบวนการผลิต ได้รับการรับรองผลิตภัณฑ์ ดังแสดงในภาคผนวก ฉ

<u>การพิจารณาดัชนีด้านราคา</u>

เนื่องจากการคำนวณราคาต้นทุนของโรงงานตัวอย่างเป็นความลับ ไม่สามารถแสดงเป็นสูตรให้ชัดเจนได้ จึงได้ทำการเปรียบเทียบ ณ องค์ประกอบของสายในส่วนต่าง ๆ โดยการเปรียบเทียบอาจใช้ข้อมูลเกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงของปริมาณการใช้วัตถุดิบ, การเปลี่ยนแปลงรูปแบบการใช้วัตถุดิบ และข้อมูลปริมาณของเสียที่เปลี่ยนแปลง

จุดพิจารณาที่ตัวนำทองแดง

ทางโรงงานตัวอย่างได้ตั้งตัวเลขเป้าของเสียสำหรับทองแดงดังที่ได้แสดงในรูปที่ 5.2 ซึ่งพบว่า

เดือน ม.ค – มิ.ย. 2542 ตั้งเป้าไว้เท่ากับ 3.89 %
เดือน ก.ค. – ธ.ค. 2542 ตั้งเป้าไว้เท่ากับ 3.03 %

โดยจากเดิมถ้าไม่มีการปรับปรุงดังกล่าว พบว่าทางโรงงานตัวอย่างต้องใช้ตัวเลขของปีที่ผ่านมาเป็นตัวเลขสำหรับคำนวณต้นทุนประมาณการ ซึ่งนั่นหมายถึง จะมีการใช้ค่าเผื่อของเสียสำหรับตัวนำทองแดงเท่ากับ 6%

ผลิตภัณฑ์สายไฟฟ้าประเภททนไฟ พบว่า ราคาต้นทุนประมาณการ แบ่งองค์ประกอบเป็นส่วนของทองแดงได้เท่ากับ 75 % (ในกรณีที่เป็นสายไฟฟ้าขนาด 3 x 6 mm^2) ดังนั้น ถ้า ผลิตภัณฑ์ดังกล่าวราคา 200 บาทต่อเมตร จะเป็นส่วนของทองแดง 150 บาท โดยจากราคาดังกล่าวนี้ มีการเผื่อของเสียจากตัวนำทองแดงเท่ากับ 6 % ซึ่งเทียบได้เป็นมูลค่า 9.00 บาท โดยมีมูลค่าของวัตถุดิบที่ใช้จริงเท่ากับ 141.00 บาท แต่เมื่อมีการปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่องตามที่ได้นำเสนอ ทำให้การคำนวณราคาต้นทุนประมาณการสามารถเปลี่ยนค่าเผื่อเป็น 3.03 % จะทำให้สามารถลดมูลค่าเผื่อนี้ได้จาก 9.00 บาท เป็น 4.54 บาท ทำให้ต้นทุนในส่วนของทองแดงหลังจากการปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่อง มีค่าเปลี่ยนแปลงจาก 150.00บาท เป็น 145.54 บาท ซึ่งทำให้ราคาของผลิตภัณฑ์ลดลงได้ 2.97 %

จุดพิจารณาที่เทป Mica

พบว่าจะมีการใช้เทป Mica จำนวนน้อยลงอย่างเห็นได้ชัด กล่าวคือ เมื่อเปรียบเทียบการพันเทป Mica ก่อนและหลังการปรับปรุงดังรูปที่ 4.12 พบว่าการพันเทปแบบเดิม ใช้เทปที่พันแบบซ้อนทับ 1/3 ของความกว้างเทปทั้ง 2 ชั้น มีการใช้เทปเป็นน้ำหนักเท่ากับ 15.80 กรัมต่อเมตร ในขณะที่การพันเทป Mica แบบใหม่โดยใช้เป็นการห่อในชั้นแรกและพันแบบซ้อนทับ 1/5 ของความกว้างเทป ในชั้นที่ 2 ซึ่งจะพบว่าน้ำหนักของเทป Mica ที่ใช้เท่ากับ 13.20 กรัมต่อเมตร ดังนั้น เมื่อเปรียบเทียบด้านน้ำหนัก พบว่าการพันเทปแบบใหม่ มีน้ำหนักของวัตถุดิบลดลง 17% นอกจากนี้ยังทำการคัดเลือกผู้ส่งมอบวัตถุดิบรายใหม่ ทำให้ได้วัตถุดิบที่เหมาะสม และส่งผลต่อราคาต้นทุนของผลิตภัณฑ์ด้วย

จุดพิจารณาที่ฉนวนและเปลือก

เนื่องจากในส่วนของความหนาสำหรับฉนวนและเปลือกของสายไฟฟ้าประเภททนไฟที่ได้ทำการศึกษา พบว่าเนื่องจากการปรับปรุงคุณภาพโดยการพิจารณาจำนวนชั้นและลักษณะการพันเทป Mica ที่เหมาะสม ทำให้ความหนาของฉนวนและเปลือกอ้างอิงตามมาตรฐานที่ใช้ในการออกแบบได้ จึงไม่มีการเปลี่ยนแปลงด้านปริมาณการใช้ แต่เนื่องจากการศึกษาพบว่า ฉนวนไม่จำเป็นต้องใช้วัตถุดิบที่พิเศษแตกต่างจากสายไฟฟ้าทั่วไป จึงสามารถเปลี่ยนจากการใช้พลาสติกคุณสมบัติพิเศษ เป็นพลาสติกทั่วไป อนึ่ง เนื่องจากพลาสติกคุณสมบัติพิเศษมีราคาสูงกว่าพลาสติกทั่วไปถึงเท่าตัว ดังนั้น เมื่อกำหนดให้มีการใช้ฉนวนเป็นพลาสติกทั่วไป ทำให้ราคาต้นทุนสำหรับส่วนของฉนวนของสายไฟฟ้าประเภททนไฟลดลง จากเดิมใช้พลาสติกในส่วนฉนวน 3.75 % ของราคาสาย กล่าวคือประมาณ 7.50 บาท แต่เมื่อเปลี่ยนวัตถุดิบทำให้ราคาต้นทุนวัตถุดิบลดลงได้ถึงประมาณ 50% ทำให้ราคาต้นทุนของวัตถุดิบลดลงได้เหลือ 3.75 บาท (ทั้งนี้ยังไม่ได้คำนวณส่วนลดที่เกิดจากสัดส่วนของเสียลดลงหลังจากทำการปรับปรุงกระบวนการผลิต)

อนึ่ง เนื่องด้วยจากการปรับปรุงข้อบกพร่อง ทำให้ปริมาณของเสียที่เป็นพลาสติกลดลง ดังรูปที่ 5.5 , 5.6 และ 5.7 ซึ่งมีผลต่อการประมาณราคาต้นทุนด้วย โดยจากเดิมในปีที่ผ่านมา พลาสติกมีสัดส่วนของเสีย 4.05% แต่เมื่อได้รับการปรับปรุงทำให้สัดส่วนของเสียในช่วงครึ่งปีแรก ใช้ค่าสัดส่วนของเสียเท่ากับ 2.55% และ 1.99% ในช่วงครึ่งปีหลัง ซึ่งเท่ากับว่าสามารถลงได้ 50% ราคาต้นทุนสายไฟฟ้าประเภททนไฟประกอบด้วยต้นทุนของพลาสติกเท่ากับ 15% ประกอบด้วยฉนวน 3.75% และเปลือกนอก 11.25% ดังนั้นในส่วนของฉนวนจะพบว่าสามารถลดต้นทุนจากการปรับปรุงข้อบกพร่องเท่ากับ 1.88 บาท ในส่วนของเปลือกนอก จากเดิมมีต้นทุนเท่ากับ 22.50 บาท หลังจากการปรับปรุงข้อบกพร่องทำให้ต้นทุนลดลงเหลือ 11.25 บาท ทำให้สามารถลดต้นทุนได้หลังจากการปรับปรุงแก้ไขเท่ากับ 16.88 บาท จากต้นทุนเดิม 30 บาท หรือกล่าวได้ว่า ส่วนของพลาสติกลดลงได้ 56.26 % หรือสามารถทำให้ราคาสายไฟฟ้าดังกล่าวลดลงได้ 8.44%

จุดพิจารณาที่สารเติมเต็มและเทปพัน

เนื่องจากการลดของเสียในการใส่สารเติมเต็มและการพันเทปด้วยมุมที่ผิดพลาด หลังจากการทำการแก้ไขปรับปรุงทำให้ของเสียของโรงงานตัวอย่างลดลงเช่นกัน จึงมีผลทำให้ต้นทุนของสายไฟฟ้าประเภททนไฟมีราคาต่ำลงจากเดิมก่อนการปรับปรุงแก้ไขด้วย