

บทที่ 4

การปรับปรุงการวางแผนการผลิต และการจัดการพัสดุคงคลัง

จากการวิเคราะห์ปัญหาของโรงงานตัวอย่างในบทที่ 3 พบว่า ปัญหาหลักที่เป็นผลกระทบกับระบบการวางแผนการผลิตและการจัดการพัสดุคงคลัง ที่จะต้องทำการปรับปรุง มี 3 หัวข้อใหญ่ ๆ คือ การปรับปรุงระบบการพยากรณ์ปริมาณความต้องการในอนาคต การปรับปรุงระบบการวางแผนการผลิต และการปรับปรุงระบบการจัดการพัสดุคงคลัง

4.1 การปรับปรุงระบบการพยากรณ์ปริมาณความต้องการในอนาคต

เทคนิคการพยากรณ์สามารถแบ่งออกเป็น 2 ประเภทคือ การพยากรณ์เชิงปริมาณ (Quantitative Forecasting) และการพยากรณ์เชิงคุณภาพ (Qualitative Forecasting)

ในที่นี่จะเป็นส่วนของการวิเคราะห์หาปริมาณความต้องการที่จะเกิดขึ้นในอนาคตสำหรับสินค้ามาตรฐานแต่ละรายการ จะนำเอาการพยากรณ์เชิงปริมาณโดยการใช้ข้อมูลความต้องการในอดีต และการพยากรณ์เชิงคุณภาพโดยการใช้ผู้วางแผนการผลิต ประกอบกัน

4.1.1 การพยากรณ์เชิงปริมาณ

การพยากรณ์เชิงปริมาณจะเป็นการพยากรณ์โดยอาศัยข้อมูลที่เกิดขึ้นในอดีต โดยพยายามหารูปแบบ หรือสมการคณิตศาสตร์ที่จะอธิบายหรือแทนพฤติกรรมของค่านั้นในอดีต โดยจะใช้ในรูปแบบของอนุกรมเวลา (Time-series Models) รูปแบบของพฤติกรรมของข้อมูลสามารถแบ่งได้เป็น 4 ลักษณะ คือ

1. รูปแบบคงที่ในแนวนอน
2. รูปแบบเปลี่ยนตามฤดูกาล
3. รูปแบบเป็นวัฏจักร
4. รูปแบบเป็นลักษณะของแนวโน้ม

จากปัญหาของทางโรงงานตัวอย่างได้มีการประมาณปริมาณความต้องการของสินค้าในอนาคต ของทางส่วนผลิตได้มีการประมาณปริมาณความต้องการสำหรับสินค้ามาตรฐานอย่างคร่าว ๆ โดยใช้ความต้องการ 3 เดือนหลังสุดที่ผ่านมา มาหาค่าเฉลี่ยความต้องการของสินค้าต่อคาบเวลา ในลักษณะวิธีหาค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ (Moving Average Method) โดยที่การพยากรณ์วิธีนี้

ไม่เหมาะสำหรับในการพยากรณ์ปริมาณความต้องการของสินค้าแต่ละรายการ ใน 13 คาบเวลา (1 ไตรมาส) ล่วงหน้าตามความต้องการของทางโรงงานได้

ในการเลือกวิธีการพยากรณ์ปริมาณความต้องการของสินค้าแต่ละรายการ ผู้ศึกษาได้เอาโปรแกรมคอมพิวเตอร์ "forecst" มาใช้ในการคำนวณผลการพยากรณ์ความต้องการของสินค้าแต่ละรายการ และทำการเปรียบเทียบ โดยใช้ข้อมูลความต้องการสินค้ามาตรฐานย้อนหลัง 39 คาบเวลา (3 ไตรมาส) ทำการพยากรณ์ความต้องการสินค้ามาตรฐานแต่ละรายการ จากนั้นคำนวณหาความคลาดเคลื่อน พิจารณาเปรียบเทียบค่าความคลาดเคลื่อนโดยใช้ Mean Square Error (MSE) และ Mean Absolute Percentage Error (MAPE) ซึ่งผู้ศึกษาใช้วิธีการพยากรณ์ด้วยวิธีการต่าง ๆ โดยโปรแกรม "forecst" ที่ระดับค่า α , γ และ β อยู่ในช่วง 0.01 ถึง 0.99 และหาค่า α , γ และ β ที่เหมาะสมสำหรับข้อมูลในแต่ละชุดเพื่อให้ได้ค่าความคลาดเคลื่อนต่ำที่สุด

4.1.2 การเปรียบเทียบและเลือกวิธีการพยากรณ์

เนื่องจากรูปแบบข้อมูลความต้องการในอดีตของผลิตภัณฑ์ในแต่ละรายการมีหลายลักษณะ ผู้ศึกษาขอเสนอให้ทำการเปรียบเทียบเพื่อเลือกวิธีการพยากรณ์ปริมาณความต้องการสินค้า โดยได้เลือกวิธีการพยากรณ์เพื่อเปรียบเทียบดังนี้ วิธีหาค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ (Moving Average Method), วิธีการพยากรณ์ของวินเตอร์ (Winters' Method), วิธีการปรับเรียบเปลี่ยนแปลงได้แบบเอกซ์โพเนนเชียล (Adaptive Response Rate Exponential Smoothing) และ วิธีการพยากรณ์ของโฮลท์ (Holt's Method)

ในการเปรียบเทียบนี้จะใช้ข้อมูลความต้องการสินค้ามาตรฐานทั้ง 28 รายการ ย้อนหลัง 39 คาบเวลา ซึ่งแสดงในภาคผนวก ก. ทำการพยากรณ์ความต้องการสินค้ามาตรฐานแต่ละรายการ จากนั้นคำนวณหาความคลาดเคลื่อน พิจารณาเปรียบเทียบค่าความคลาดเคลื่อนโดยใช้ Mean Square Error (MSE), Mean Absolute Percentage Error (MAPE) และ Root Mean Square Error (RMSE) เป็นเกณฑ์ซึ่งผลการเปรียบเทียบค่าความคลาดเคลื่อนในการพยากรณ์แสดงไว้ดังตารางที่ 4.1 - 4.3

ตารางที่ 4.1 แสดงการเปรียบเทียบค่า Mean Square Error (MSE)

รายการสินค้า	Mean Square Error (MSE)			
	Moving Average	Winters'	ADAPT	Holt's
UBB1625*	283.08	39.89	320.29	255.27
UBB1650*	1,341.64	139.71	452.34	440.56
UBB2450*	7,135.06	1,143.96	3,691.00	3,359.00
UBB3225*	209.56	27.69	72.28	113.05
UBB4013*	414.86	119.78	180.08	181.59
UB3250**	23,129.81	4,796.73	6,105.70	5,294.60
UB4825**	25,224.89	3,144.80	12,955.95	14,148.20
UB4850**	2,561.33	711.33	4,055.30	4,184.68
FSO1625*	18,137.72	2,662.64	8,423.71	12,145.75
FSO1650*	28,857.00	2,165.33	12,747.48	13,015.55
FSO2425*	1,985.81	140.65	688.93	686.40
FSO2450*	17,431.65	1,888.07	7,867.52	8,997.59
FSO3250**	911.42	185.91	351.36	372.32
FSO4825**	970.59	228.54	871.35	1,209.86
AFD1625*	1,070.38	54.37	430.10	457.00
AFD1638*	406.49	26.41	156.69	160.25
AFD2425*	4,621.23	934.80	2,666.02	2,921.60
AFD2438*	248.77	68.44	169.55	291.38
AFD2450*	2,778.71	654.35	1,145.65	1,328.39
DLN3250**	8,663.07	1,319.57	3,945.40	4,538.32
DLN4825**	9,385.26	1,630.40	3,022.25	3,312.74
CRB1650*	3,477.58	1,111.35	1,920.05	2,000.21
CRB2450*	1,273.99	252.84	485.99	436.55

หมายเหตุ : * หน่วยของผลิตภัณฑ์ เป็น ม้วน

** หน่วยของผลิตภัณฑ์ เป็น แผ่น

ตารางที่ 4.2 แสดงการเปรียบเทียบค่า Mean Absolute Percentage Error (MAPE)

รายการสินค้า	Mean Absolute Percentage Error (MAPE)			
	Moving Average	Winters'	ADAPT	Holt's
UBB1625*	81.79	14.78	129.60	142.85
UBB1650*	54.48	13.55	68.78	70.91
UBB2450*	63.37	19.25	62.13	63.91
UBB3225*	28.99	15.91	30.12	72.64
UBB4013*	53.26	14.09	58.72	52.71
UB3250**	22.92	16.79	29.39	27.32
UB4825**	49.05	15.16	59.15	53.74
UB4850**	60.18	13.60	88.42	90.52
FSO1625*	42.86	19.46	60.52	96.11
FSO1650*	83.44	11.93	102.86	203.02
FSO2425*	115.99	13.17	136.73	143.86
FSO2450*	66.48	16.73	69.22	73.39
FSO3250**	21.36	13.39	27.28	30.39
FSO4825**	80.80	11.96	104.40	243.96
AFD1625*	91.21	14.52	101.70	95.82
AFD1638*	49.91	11.40	66.19	50.62
AFD2425*	44.26	15.93	49.07	56.15
AFD2438*	40.32	12.19	44.18	139.18
AFD2450*	24.12	13.49	29.49	43.94
DLN3250**	56.60	15.61	66.81	80.95
DLN4825**	41.38	22.30	62.34	62.24
CRB1650*	44.22	18.73	52.69	56.27
CRB2450*	48.03	12.71	50.00	49.38

หมายเหตุ : * หน่วยเป็นจำนวนร้อยละของผลิตภัณฑ์ เป็น ม้วน

** หน่วยเป็นจำนวนร้อยละของผลิตภัณฑ์ เป็น แผ่น

ตารางที่ 4.3 แสดงการเปรียบเทียบค่า Root Mean Square Error (RMSE)

รายการสินค้า	Root Mean Square Error (RMSE)			
	Moving Average	Winters'	ADAPT	Holt's
UBB1625*	16.82	6.32	17.90	15.98
UBB1650*	36.63	11.82	21.27	20.99
UBB2450*	84.47	33.82	60.75	57.96
UBB3225*	14.48	5.26	8.68	10.63
UBB4013*	20.37	10.94	13.42	13.48
UB3250**	152.08	69.26	78.14	72.76
UB4825**	158.82	56.08	113.82	118.95
UB4850**	50.61	26.67	63.68	64.69
FSO1625*	134.68	51.60	91.78	110.21
FSO1650*	169.87	46.53	112.90	114.09
FSO2425*	44.56	11.86	26.25	26.20
FSO2450*	132.03	43.45	88.70	94.86
FSO3250**	30.19	13.63	18.74	19.30
FSO4825**	31.15	15.12	29.52	34.78
AFD1625*	32.72	7.37	20.74	21.38
AFD1638*	20.16	5.14	12.52	12.66
AFD2425*	67.98	30.57	51.63	54.05
AFD2438*	15.77	8.27	13.02	17.07
AFD2450*	52.71	25.58	33.85	36.45
DLN3250**	93.08	36.33	62.81	67.37
DLN4825**	96.88	40.38	54.97	57.56
CRB1650*	58.97	33.34	43.82	44.72
CRB2450*	35.69	15.90	22.05	20.89

หมายเหตุ : * หน่วยเป็นจำนวนของผลิตภัณฑ์ เป็น ม้วน

** หน่วยเป็นจำนวนของผลิตภัณฑ์ เป็น แผ่น

จากการเปรียบเทียบผลจากการพยากรณ์ทั้ง 4 วิธี สรุปได้ว่าวิธีการพยากรณ์ของวินเตอร์ (Winters' Method) ให้ค่า Mean Square Error (MSE), Mean Absolute Percentage Error (MAPE) และ Root Mean Square Error (RMSE) ที่ต่ำที่สุด และน้อยกว่าวิธีการหาค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ (Moving Average Method) ซึ่งทางโรงงานใช้อยู่เดิม วิธีการพยากรณ์ของวินเตอร์ (Winters' Method) เป็นวิธีการที่มีระดับความยากง่ายของการคำนวณ และความถูกต้องแม่นยำของผลลัพธ์อยู่ในระดับปานกลาง ซึ่งเหมาะกับโรงงานกรณีศึกษาดังนั้ งานวิจัยนี้จะเลือกวิธีการพยากรณ์ของวินเตอร์ ในการพยากรณ์เชิงปริมาณของปริมาณความต้องการของสินค้ามาตรฐานใน 13 คาบเวลาล่วงหน้า

4.1.3 พยากรณ์ความต้องการในอนาคต

พยากรณ์ปริมาณความต้องการสินค้ามาตรฐานใน 13 คาบเวลา (1 ไตรมาส) ล่วงหน้า โดยใช้วิธีการพยากรณ์ของวินเตอร์ (Winters' Method) ซึ่งประกอบด้วยค่าพยากรณ์ 3 ส่วนคือค่าคงตัว (Stationarity), แนวโน้ม (Trend) และผลจากฤดูกาล (Seasonality) ดังนี้

$$s_t = \alpha \left(\frac{x_t}{I_{t-L}} \right) + (1-\alpha) (s_{t-1} + b_{t-1})$$

$$b_t = \gamma (s_t - s_{t-1}) + (1-\gamma) b_{t-1}$$

$$I_t = \beta \left(\frac{x_t}{s_t} \right) + (1-\beta) I_{t-L}$$

สมการสำหรับการพยากรณ์คือ

$$F_{t+m} = (s_t + b_{t+m}) I_{t-L+m}$$

โดย

s_t	=	ค่าคงตัวปรับเรียบ ณ เวลา t
b_t	=	ค่าแนวโน้มปรับเรียบ ณ เวลา t
I_t	=	ค่าปรับของแต่ละฤดูกาล
L	=	ช่วงเวลาวัฏจักรที่ทำการศึกษา
m	=	ค่าช่วงเวลาล่วงหน้าที่พยากรณ์
F_{t+m}	=	ค่าพยากรณ์ล่วง ณ เวลา t+m
α, γ และ β	=	ค่าคงที่ปรับเรียบ
x_t	=	ค่าที่เกิดขึ้นจริง ณ เวลา t

ผลจากโปรแกรมคอมพิวเตอร์ ที่สามารถหาค่า α , γ และ β ที่เหมาะสมในการใช้
พยากรณ์สำหรับสินค้ามาตรฐานแต่ละรายการ และพยากรณ์ปริมาณความต้องการสินค้ามาตรฐาน
ฐานแต่ละรายการใน 13 คาบเวลา (1 ไตรมาส) ล่วงหน้าได้ดังตารางที่ 4.4

ตารางที่ 4.4 แสดงค่าพยากรณ์ปริมาณความต้องการของสินค้ามาตรฐานแต่ละรายการ

รายการสินค้า	พยากรณ์ปริมาณความต้องการสินค้าในแต่ละคาบเวลา (สัปดาห์)												
	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52
UBB1625*	9	21	20	29	27	76	49	27	23	7	19	19	12
UBB1650*	102	92	25	47	27	52	106	37	111	41	100	77	83
UBB2450*	58	76	116	111	55	64	66	179	223	149	154	183	82
UBB3225*	21	25	25	32	24	46	23	26	36	39	35	38	48
UBB4013*	49	23	28	37	46	18	26	14	15	27	16	60	41
UB3250**	182	274	225	223	247	322	225	259	236	243	249	301	378
UB4825**	320	177	102	223	365	210	160	220	279	387	198	207	214
UB4850**	202	196	99	72	45	96	99	57	156	127	93	79	188
FSO1625*	186	321	68	126	116	172	154	274	152	177	169	148	260
FSO1650*	116	89	78	228	253	270	316	80	83	71	74	179	102
FSO2425*	9	39	20	28	61	75	25	26	60	78	72	99	25
FSO2450*	100	153	303	240	175	188	87	268	147	324	107	74	256
FSO3250**	95	99	91	67	100	83	91	55	81	72	135	74	89
FSO4625**	13	139	36	27	69	41	18	37	91	52	64	55	47
AFD1625*	48	33	15	25	18	9	42	91	62	109	41	35	26
AFD1638*	22	27	26	16	10	15	19	27	21	51	21	67	58
AFD2425*	89	60	127	159	202	79	117	136	79	138	201	84	139
AFD2438*	10	45	21	32	27	19	19	37	32	27	31	37	69
AFD2450*	84	137	83	90	118	145	106	91	65	103	108	197	137
DLN3250**	165	186	80	239	266	78	63	165	70	154	132	98	153
DLN4825**	101	181	169	86	235	52	73	147	173	155	187	171	176
CRB1650*	163	138	137	126	177	105	85	95	45	85	125	95	125
CRB2450*	36	74	102	98	95	77	114	81	85	90	73	81	28

หมายเหตุ : * หน่วยเป็นจำนวนของผลิตภัณฑ์ เป็น ม้วน

** หน่วยเป็นจำนวนของผลิตภัณฑ์ เป็น แผ่น

4.1.4 การพยากรณ์เชิงคุณภาพ

การพยากรณ์เชิงคุณภาพจะเป็นการพยากรณ์ที่อาศัยข้อมูลและวิธีการเชิงคุณภาพ วิธีการพยากรณ์เชิงคุณภาพจะใช้สามัญสำนึก และประสบการณ์ต่าง ๆ เป็นหลัก อาจเป็นเพราะไม่มีข้อมูลย้อนหลัง หรือข้อมูลไม่มากพอที่จะใช้ในการสร้างตัวแบบ

จากการพยากรณ์เชิงปริมาณโดยวิธีการพยากรณ์ของวินเตอร์ (Winters' Method) สามารถพยากรณ์ความต้องการของสินค้ามาตรฐานได้ 23 รายการ ดังนั้นสินค้ามาตรฐานอีก 5 รายการ จะต้องอาศัยการพยากรณ์เชิงคุณภาพ โดยใช้ประสบการณ์ของผู้วางแผนการผลิต และผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องเป็นหลัก พยากรณ์ปริมาณความต้องการสินค้ามาตรฐานของส่วนที่เหลือใน 13 คาบเวลา (1ไตรมาส) ล่วงหน้าโดยใช้การพยากรณ์เชิงคุณภาพได้พิจารณาจากข้อมูลในอดีตซึ่งแสดงในภาคผนวก ก.

จากการพิจารณาข้อมูลในอดีตรายการสินค้ามาตรฐาน 4 รายการ คือ UBB2425, FSO3225, FSO4850 และAFD1650 เหมาะที่จะใช้การพยากรณ์วิธีหาค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ (Moving Average Method) ส่วนรายการสินค้ามาตรฐาน DLN4850 เหมาะที่จะใช้การพยากรณ์วิธีหาค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่เชิงซ้อน (Double Moving Average Method) ซึ่งผลการพยากรณ์ได้แสดงดังตารางที่ 4.5

ตารางที่ 4.5 แสดงค่าพยากรณ์ปริมาณความต้องการของสินค้ามาตรฐานแต่ละรายการ

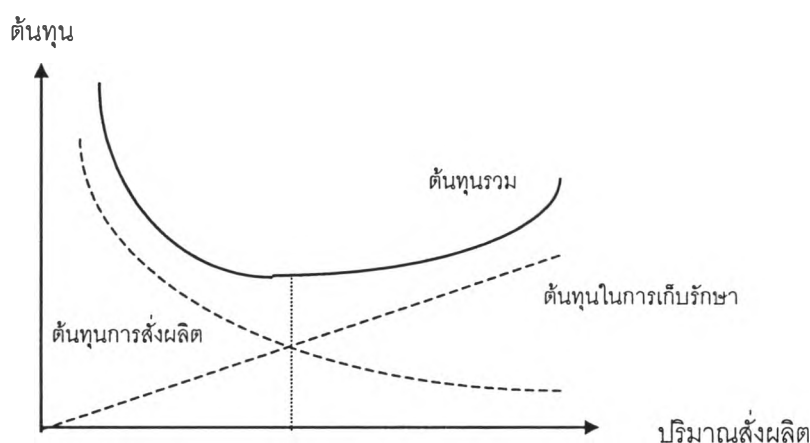
รายการสินค้า	พยากรณ์ปริมาณความต้องการสินค้าในแต่ละคาบเวลา												
	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52
UBB2425*	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
FSO3225*	11	11	11	11	8	8	8	8	8	8	8	8	8
FSO4850**	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1
AFD1650*	13	13	13	13	12	12	12	12	11	11	11	11	11
DLN4850**	25	26	27	28	30	31	32	33	34	36	37	38	39

หมายเหตุ : * หน่วยเป็นจำนวนของผลิตภัณฑ์ เป็น ม้วน

** หน่วยเป็นจำนวนผลิตภัณฑ์ เป็น แผ่น

4.2 การปรับปรุงระบบการวางแผนการผลิต

จากนโยบายของทางโรงงานที่ไม่ให้ผลิตภัณฑ์มาตรฐานขาดแคลน ในการกำหนดปริมาณการผลิตให้มีประสิทธิภาพโดยมีต้นทุนน้อยที่สุด โดยมีต้นทุนที่เกี่ยวข้องคือต้นทุนการผลิต และต้นทุนในการเก็บรักษา โดยต้นทุนทั้งสองมีความสัมพันธ์กับปริมาณสิ่งผลิตดังรูปที่ 4.1



รูปที่ 4.1 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างต้นทุนการผลิตและปริมาณสิ่งผลิตในทางทฤษฎี

จากรูปจะเห็นได้ว่า ปริมาณสิ่งผลิตที่จะทำให้ต้นทุนรวมน้อยที่สุดจะอยู่ที่ จุดตัดระหว่างต้นทุนการผลิตกับต้นทุนในการเก็บรักษา

การพิจารณาผลิตของโรงงานที่เป็นกรณีศึกษา มีการผลิตเป็นลักษณะผลิตภัณฑ์แบบผสม (Product Mix) ซึ่งเครื่องจักร อุปกรณ์ต่าง ๆ ส่วนใหญ่ในโรงงานจะสามารถใช้ผลิตผลิตภัณฑ์ได้หลาย ๆ กลุ่ม (Families) กลุ่มของผลิตภัณฑ์หมายความว่าผลิตภัณฑ์จำนวนหนึ่งที่มีคุณลักษณะคล้ายกัน หรือมีเทคโนโลยี ตลอดจนกรรมวิธีการผลิตแบบเดียวกัน หรืออีกนัยหนึ่งหมายถึงการที่ต้นทุนในการเปลี่ยนแปลงการผลิตจากผลิตภัณฑ์หนึ่งไปสู่ผลิตภัณฑ์หนึ่งในกลุ่มผลิตภัณฑ์เดียวกัน มีค่าน้อยกว่าต้นทุนในการเปลี่ยนแปลงการผลิตไปสู่ผลิตภัณฑ์ในกลุ่มอื่น ๆ นั่นก็หมายความว่าควรจะผลิตสินค้าที่อยู่ในกลุ่มเดียวกันให้มีจำนวนครบตามต้องการ ก่อนที่จะปรับระบบการผลิตไปผลิตผลิตภัณฑ์ที่อยู่ในกลุ่มอื่น ๆ

การพิจารณาว่าควรจะส่งผลิตภัณฑ์ใด ผลิตผลิตภัณฑ์รายการใด และในเป็นปริมาณเท่าใด โดยใช้ปริมาณความต้องการของสินค้าที่ได้พยากรณ์ล่วงหน้า 13 คาบเวลา (1 ไตรมาส)

ต้นทุนการสั่งผลิต ต้นทุนในการเก็บรักษาพัสดุคงคลังและต้นทุนในการเปลี่ยนกลุ่มผลิตภัณฑ์ในการผลิต เพื่อมาพิจารณาวางแผนการจัดการพัสดุคงคลัง หาจำนวนและเวลาการสั่งผลิตที่เหมาะสมกับความต้องการของสินค้ามาตรฐานที่ได้พยากรณ์ล่วงหน้า โดยใช้วิธีการที่เหมาะสมกับเหตุการณ์และข้อมูลต่าง ๆ ที่มีอยู่

ดังนั้นปัญหาของการจัดตารางผลิตคือ จะต้องพิจารณาว่าจะผลิตผลิตภัณฑ์ในกลุ่มใดลง ในหมายกำหนดการผลิต และจะผลิตเป็นจำนวนเท่าใดสำหรับผลิตภัณฑ์แต่ละรายการ ซึ่งมีขั้นตอนดังนี้

1. การพิจารณาเลือกกลุ่มของผลิตภัณฑ์ที่จะนำมาบรรจุเข้าไปในตารางการผลิต โดยตรวจสอบปริมาณของผลิตภัณฑ์แต่ละรายการที่มีอยู่เทียบกับจุดสั่งผลิต (Reorder point) ถ้าหากพบว่ามีผลิตภัณฑ์รายการใดรายการหนึ่งในกลุ่ม มีปริมาณที่น้อยกว่าจุดสั่งผลิต ผลิตภัณฑ์ทุกรายการในกลุ่มนั้นก็จะถูกบรรจุเข้าไปในตารางการผลิต
2. การพิจารณาว่าควรจะมีผลิตเป็นจำนวนเท่าใด สำหรับผลิตภัณฑ์แต่ละรายการที่ถูกเลือกบรรจุเข้าไปในตารางการผลิต เพื่อลดต้นทุนที่เกี่ยวข้องคือต้นทุนการสั่งผลิต และต้นทุนในการเก็บรักษา
3. เมื่อทราบถึงปริมาณการผลิตแล้ว อาจจะต้องมีการปรับปรุงปริมาณการผลิตเพื่อให้เหมาะสมกับโรงงาน และสภาพของผลิตภัณฑ์ เช่นกำลังการผลิต ขนาดของคลังสินค้า อายุของผลิตภัณฑ์

4.2.1 การกำหนดจุดสั่งผลิต (Reorder point)

ทางโรงงานมีการกำหนดจุดสั่งผลิตโดยการประมาณคร่าว ๆ ของผู้วางแผนการผลิตเพื่อไม่ให้ผลิตภัณฑ์ขาดแคลน ในงานวิจัยนี้จะเสนอการกำหนดจุดสั่งผลิต โดยคำนึงถึงว่าปริมาณความต้องการที่เกิดขึ้น ณ ช่วงเวลาหนึ่งเวลาใด ไม่สามารถที่จะพยากรณ์ได้อย่างถูกต้อง และปริมาณความต้องการที่เกิดขึ้นจริง มีลักษณะขึ้น ๆ ลง ๆ เปลี่ยนแปรไปมา ณ ช่วงเวลาใดเวลาหนึ่ง อาจจะมีจำนวนมากกว่าหรือน้อยกว่าปริมาณความต้องการที่ได้พยากรณ์ไว้

ดังนั้นเพื่อไม่ให้ผลิตภัณฑ์ขาดแคลน จึงจำเป็นที่จะต้องมีการกำหนดจุดสั่งผลิต Schroeder (1993) ได้อธิบายถึงจุดสั่งผลิตว่า ค่าของจุดสั่งผลิตขึ้นอยู่กับความน่าจะเป็นของความต้องการในช่วงเวลานำ และระดับของการบริการของระบบพัสดุคงคลัง

ในการทำวิจัยนี้ได้กำหนดเงื่อนไขในการกำหนดจุดสั่งผลิตคือ

1. ความต้องการของผลิตภัณฑ์ตลอดช่วงเวลานำ ซึ่งจำเป็นต้องทราบถึงการแจกแจงของความต้องการของผลิตภัณฑ์ ซึ่งในงานวิจัยนี้จะแทนด้วยการแจกแจงปกติ
2. ระดับของการบริการของระบบพัสดุคงคลังที่กำหนด ซึ่งในงานวิจัยนี้ทางโรงงานได้กำหนดระดับของการบริการไว้ที่ 90% ($z=2.33$) ซึ่งหมายความว่าทางโรงงานจะยอมให้เกิดเหตุการณ์ขาดแคลนสินค้า 10 ครั้งจากการสั่งผลิต 100 ครั้ง

จุดสั่งผลิตจะถูกกำหนดดังนี้

$$R = m + s$$

โดย

R	=	จุดสั่งผลิต
m	=	ค่าเฉลี่ยของความต้องการในช่วงเวลานำ
s	=	ปริมาณพัสดุสำรอง

ปริมาณพัสดุสำรองถูกกำหนดโดย

$$s = z \sigma$$

โดย

z	=	เซฟตี้แฟกเตอร์
σ	=	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของความต้องการในช่วงเวลานำ

สำหรับสินค้ามาตรฐานแต่ละรายการ สามารถกำหนดจุดสั่งผลิตสำหรับปริมาณความต้องการสินค้ามาตรฐานใน 13 คาบเวลา (1 ไตรมาส) ล่วงหน้า โดยใช้ช่วงเวลานำ 1 คาบเวลาได้ดังตารางที่ 4.6

ตารางที่ 4.6 แสดงการหาจุดสั่งผลิตของสินค้ามาตรฐานแต่ละรายการ

รายการสินค้า	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	ค่าเฉลี่ย	จุดสั่งผลิต
UBB1625*	18.03	26.00	68
UBB1650*	30.80	69.23	141
UBB2425*	0.00	3.00	3
UBB2450*	53.81	116.62	242
UBB3225*	8.95	32.15	53
UBB4013*	14.26	30.77	64
UB3250**	50.57	258.77	377
UB4825**	81.36	235.54	425
UB4850**	53.26	116.08	240
FSO1625*	69.14	178.69	340
FSO1650*	88.15	149.15	355
FSO2425*	27.70	47.46	112
FSO2450*	84.65	186.31	384
FSO3225*	1.38	8.92	12
FSO3250**	18.42	87.08	130
FSO4825**	32.12	53.15	128
FSO4850**	0.46	1.31	2
AFD1625*	28.06	42.62	108
AFD1638*	17.07	29.23	69
AFD1650*	0.83	11.92	14
AFD2425*	43.41	123.85	225
AFD2438*	14.06	31.23	64
AFD2450*	33.21	112.62	190
DLN3250**	61.27	142.23	285
DLN4825**	50.38	146.62	264
DLN4850**	4.67	32.00	43
CRB1650*	33.71	115.46	194
CRB2450*	22.94	79.54	133

หมายเหตุ : * หน่วยเป็นจำนวนของผลิตภัณฑ์ เป็น ม้วน

** หน่วยเป็นจำนวนของผลิตภัณฑ์ เป็น แผ่น

4.2.2 การวิเคราะห์ต้นทุนของสายการผลิต

ในสายการผลิตมีการผลิตเป็นลักษณะผลิตภัณฑ์แบบผสม (Product Mix) ซึ่งเครื่องจักร อุปกรณ์ต่าง ๆ ส่วนใหญ่ในโรงงานจะสามารถใช้ผลิตผลิตภัณฑ์ออกมาได้หลาย ๆ แบบหลาย ๆ กลุ่ม (Families) กลุ่มของผลิตภัณฑ์หมายความว่าผลิตภัณฑ์จำนวนหนึ่งที่มีคุณลักษณะคล้ายกัน หรือมีเทคโนโลยี ตลอดจนกรรมวิธีการผลิตแบบเดียวกัน หรืออีกนัยหนึ่งหมายถึงการที่ต้นทุนในการเปลี่ยนแปลงการผลิตจากผลิตภัณฑ์หนึ่งไปสู่ผลิตภัณฑ์หนึ่งในกลุ่มผลิตภัณฑ์เดียวกัน มีค่าน้อยกว่าต้นทุนในการเปลี่ยนแปลงการผลิตไปสู่ผลิตภัณฑ์ในกลุ่มอื่น ๆ นั่นก็หมายความว่าควร จะผลิตสินค้าที่อยู่ในกลุ่มเดียวกันให้มีจำนวนครบตามต้องการ ก่อนที่จะปรับระบบการผลิตไป ผลิตผลิตภัณฑ์ที่อยู่ในกลุ่มอื่น ๆ

4.2.2.1 การแบ่งกลุ่มของผลิตภัณฑ์

ในสายการผลิตสามารถแบ่งกลุ่มผลิตภัณฑ์มาตรฐานของโรงงานที่เป็นกรณีศึกษา ตาม ขบวนการผลิตที่แตกต่างกัน ออกเป็นกลุ่มของผลิตภัณฑ์ได้เป็นจำนวน 6 ประเภท ด้วยกันคือ

1. ฉนวนใยแก้วแบบม้วนไม่ติดฟอยล์

- UBB1625
- UBB1650
- UBB2425
- UBB2450
- UBB3225
- UBB4013

2. ฉนวนใยแก้วแบบม้วนติดฟอยล์ 1 หน้า

- FSO1625
- FSO1650
- FSO2425
- FSO2450
- FSO3225
- AFD1625

- AFD1638
- AFD1650
- AFD2425
- AFD2438
- AFD2450

3. ๓นวนนโยบายแ้บวแบบม้วนนตตพอยล์ 2 หน้

- CRB1650
- CRB2450

4. ๓นวนนโยบายแ้บวแบบแผ่นไมตตพอยล์

- UB3250
- UB4825
- UB4850

5. ๓นวนนโยบายแ้บวแบบแผ่นตตพอยล์

- FSO3250
- FSO4825
- FSO4850

6. ๓นวนนโยบายแ้บวสำหรับงานบุนนงทอปรบอากาศ

- DLN3250
- DLN4825
- DLN4850

4.2.2.2 ต้นทุนวัตถุดิบทางตรง

วัตถุดิบหลักที่ใช้ในการผลิต ผลิตภัณฑ์ฉนวนใยแก้วในโรงงานที่เป็นกรณีศึกษานี้ประกอบด้วย ส่วนผสมของฉนวนใยแก้ว ส่วนผสมของ Binder และส่วนของ Facing โดยผลิตภัณฑ์ทั้ง 6 ประเภทจะมีส่วนผสมที่แตกต่างกัน

โดยที่ส่วนผสมของ ฉนวนใยแก้ว และ Binder จะแปรผันตามน้ำหนักของผลิตภัณฑ์โดยแบ่งได้ออกเป็น 3 กลุ่มคือ ฉนวนใยแก้วแบบม้วน ฉนวนใยแก้วแบบแผ่น และฉนวนใยแก้วสำหรับงานบุผนังท่อปรับอากาศ ต้นทุนของส่วนผสมของ ฉนวนใยแก้ว และ Binder ต่อน้ำหนักของผลิตภัณฑ์ 1 กิโลกรัมในแต่ละกลุ่มตามที่ทางโรงงานได้ทำการกำหนดตัวเลขส่วนผสม และราคาวัตถุดิบเพื่อใช้เป็นแนวทางในการศึกษาในครั้งนี้ โดยตัวเลขต่าง ๆ เป็นตัวเลขที่ประมาณตามคำแนะนำของทางโรงงานกรณีศึกษาตั้งนี้

ก. ฉนวนใยแก้วแบบม้วน

ส่วนผสมของ	วัตถุดิบ	ราคาวัตถุดิบ (บาท/กก.)	ส่วนผสม (กก.)	ต้นทุนของวัตถุดิบ (บาท/กก.)
ใยแก้ว	เศษขวด	2.10	0.757	1.59
	เศษกระจก	2.00	0.160	0.32
	Borax	17.21	0.120	2.06
	Sodium Nitrate	12.00	0.003	0.03
	Diesel Oil	8.70	0.006	0.05
	Urea	9.00	0.027	0.24
Binder	Ammonium	9.00	0.004	0.04
	Mulrex Oil	28.66	0.013	0.37
	Silane	900.00	0.0001	0.06
	Starbond	28.50	0.108	3.09
			ต้นทุนรวม	7.85

ข. ฉนวนใยแก้วแบบแผ่น

ส่วนผสมของ	วัตถุดิบ	ราคาวัตถุดิบ (บาท/กก.)	ส่วนผสม (กก.)	ต้นทุนของวัตถุดิบ (บาท/กก.)
ใยแก้ว	เศษขวด	2.10	0.757	1.59
	เศษกระจก	2.00	0.160	0.32
	Borax	17.21	0.120	2.06
	Sodium Nitrate	12.00	0.003	0.03
	Diesel Oil	8.70	0.006	0.05
	Urea	9.00	0.042	0.38
Binder	Ammonium	9.00	0.007	0.06
	Mulrex Oil	28.66	0.021	0.61
	Silane	900.00	0.0001	0.10
	Starbond	28.50	0.177	5.04
			ต้นทุนรวม	10.24

ค. ฉนวนใยแก้วสำหรับงานบุผนังท่อปรับอากาศ

ส่วนผสมของ	วัตถุดิบ	ราคาวัตถุดิบ (บาท/กก.)	ส่วนผสม (กก.)	ต้นทุนของวัตถุดิบ (บาท/กก.)
ใยแก้ว	เศษขวด	2.10	0.757	1.59
	เศษกระจก	2.00	0.160	0.32
	Borax	17.21	0.120	2.06
	Sodium Nitrate	12.00	0.003	0.03
	Diesel Oil	8.70	0.006	0.05
	Urea	9.00	0.056	0.50
Binder	Ammonium	9.00	0.009	0.08
	Mulrex Oil	28.66	0.028	0.80
	Silane	900.00	0.0001	0.13
	Starbond	28.50	0.232	6.62
			ต้นทุนรวม	12.18

ส่วนของ Facing เป็นกระบวนการต่อจากสายการผลิตหลักโดยผลิตภัณฑ์ที่ต้องมีการผลิตต่อได้แก่ผลิตภัณฑ์ที่มี Facing คือมีการเคลือบ หรือปิดผิวฉนวนใยแก้ว โดยแบ่งเป็น ปิดผิวด้วยฟอยล์ และเคลือบผิวด้วย Neoprene โดยที่มีต้นทุนของวัตถุดิบที่เกิดขึ้นคือ Foil, Adhesive และ Neoprene จะแปรผันตามพื้นที่ผิวของผลิตภัณฑ์ ต้นทุนของส่วนของ Facing ต่อพื้นที่ผิวผลิตภัณฑ์ 1 ตารางเมตรตามที่โรงงานได้ทำการกำหนดตัวเลขราคาวัตถุดิบเพื่อใช้เป็นแนวทางในการศึกษาในครั้งนี้ โดยตัวเลขต่าง ๆ เป็นตัวเลขที่ประมาณขึ้นดังนี้

ง. ปิดผิวด้วยฟอยล์

วัตถุดิบ	ต้นทุนของวัตถุดิบ (บาท/ตร.ม.)
Foil	11.01
Adhesive	6.96
ต้นทุนรวม	17.97

จ. เคลือบผิวด้วย Neoprene

วัตถุดิบ	ต้นทุนของวัตถุดิบ (บาท/ตร.ม.)
Neoprene	18.76

ตารางที่ 4.7 แสดงสรุปต้นทุนวัสดุดิบทางตรงของผลิตภัณฑ์แต่ละรายการ

รายการสินค้า	น้ำหนัก (กก./หน่วย)	พื้นที่ผิว Facing (ตร.ม./หน่วย)	ต้นทุนใยแก้ว และ Binder (บาท/หน่วย)	ต้นทุน Facing (บาท/หน่วย)	ต้นทุนวัสดุดิบ รวม (บาท/หน่วย)
UBB1625*	14.9	-	116.97	-	116.97
UBB1650*	14.9	-	116.97	-	116.97
UBB2425*	22.3	-	175.06	-	175.06
UBB2450*	22.3	-	175.06	-	175.06
UBB3225*	14.9	-	116.97	-	116.97
UBB4013*	19.3	-	151.51	-	151.51
UB3250**	4.8	-	49.15	-	49.15
UB4825**	3.6	-	36.86	-	36.86
UB4850**	7.1	-	72.70	-	72.70
FSO1625*	19.8	37.21	155.43	668.66	824.09
FSO1650*	17.3	18.61	135.81	334.33	470.14
FSO2425*	27.3	37.21	214.31	668.66	882.97
FSO2450*	24.8	18.61	194.68	334.33	529.01
FSO3225*	17.3	18.61	135.81	334.33	470.14
FSO3250**	5.2	2.98	53.25	53.55	106.80
FSO4825**	4.0	2.98	40.96	53.55	94.51
FSO4850**	7.5	2.98	76.80	53.55	130.35
AFD1625*	20.2	37.21	158.57	668.66	827.23
AFD1638*	27.9	37.21	219.02	668.66	887.68
AFD1650*	17.5	18.605	137.38	334.33	471.71
AFD2425*	27.6	37.21	216.66	668.66	885.22
AFD2438*	19.6	18.605	153.86	334.33	488.19
AFD2450*	25.0	18.605	196.25	334.33	530.58
DLN3250**	4.8	2.98	58.34	55.90	114.24
DLN4825**	3.6	2.98	43.73	55.90	99.63
DLN4850**	7.2	2.98	87.21	55.90	143.11
CRB1650*	19.8	18.605	155.51	334.33	489.84
CRB2450*	27.3	18.605	213.99	334.33	548.32

หมายเหตุ * หน่วยของผลิตภัณฑ์ เป็น ม้วน

** หน่วยของผลิตภัณฑ์ เป็น แผ่น

4.2.2.3 ต้นทุนแรงงานทางตรง

ก. สายการผลิตหลัก

ในสายการผลิตหลักมีพนักงาน ทั้งสิ้นกะละ 25 คน โดยทำหน้าที่ ดังนี้

- ควบคุมเตา 2 คน
- ผสม Binder 2 คน
- เตรียมวัตถุดิบในสายการผลิต 7 คน
- เตรียมวัตถุดิบนอกสายการผลิต 4 คน
- จัดเตรียม Facing 3 คน
- ตรวจสอบคุณภาพ และ Packing 6 คน
- ควบคุมสายการผลิต 1 คน

โดยคนงานจะได้รับค่าจ้างเฉลี่ยคนละประมาณ 150 บาทต่อกะ และปริมาณการผลิตเฉลี่ยประมาณ 4 ตันต่อกะ จะได้ต้นทุนค่าแรงในการผลิตแปรผันต่อน้ำหนักของผลิตภัณฑ์ 1 กิโลกรัมเท่ากับ

$$25 \text{ คน} * 150 \text{ บาท/คน} / 4,000 \text{ กก.} = 0.94 \text{ บาท/กก.}$$

ข. สายการปิดผิว Blanket ด้วยฟอยล์

ในสายการปิด Blanket ด้วยฟอยล์มีพนักงาน ทั้งสิ้นกะละ 6 คน โดยทำหน้าที่ ดังนี้

- Reroll Blanket จากสายการผลิตหลัก 2 คน
- เตรียม Foil และ Adhesive 1 คน
- Chop และตรวจสอบคุณภาพ 1 คน
- Packing 2 คน

โดยคนงานจะได้รับค่าจ้างเฉลี่ยคนละประมาณ 150 บาทต่อกะ และปริมาณการผลิตเฉลี่ยประมาณ 1500 เมตรต่อกะ จะได้ต้นทุนค่าแรงในการผลิตแปรผันต่อเมตร 0.60 บาทต่อเมตร

ค. สายการปิด Board ด้วยฟอยล์

ในสายการปิด Board ด้วยฟอยล์มีพนักงาน ทั้งสิ้นกะละ 4 คน โดยทำหน้าที่ ดังนี้

- ป้อนแผ่น Board เข้าเครื่อง 1 คน
- ตัดฟอยล์ และตรวจสอบคุณภาพ 2 คน
- Packing 1 คน

โดยคนงานจะได้รับค่าจ้างเฉลี่ยคนละประมาณ 150 บาทต่อกะ และปริมาณการผลิตเฉลี่ยประมาณ 1500 แผ่นต่อกะ จะได้ต้นทุนค่าแรงในการผลิตแปรผันต่อแผ่น 0.40 บาทต่อแผ่น

ง. สายการเคลือบผิวด้วย Neoprene

ในสายการเคลือบผิวด้วย Neopreneมีพนักงาน ทั้งสิ้นกะละ 8 คน โดยทำหน้าที่ ดังนี้

- พ่น Neoprene 4 คน
- ตากแผ่น Board 2 คน
- Packing 2 คน

โดยคนงานจะได้รับค่าจ้างเฉลี่ยคนละประมาณ 150 บาทต่อกะ และปริมาณการผลิตเฉลี่ยประมาณ 500 แผ่นต่อกะ จะได้ต้นทุนค่าแรงในการผลิตแปรผันต่อแผ่น 2.40 บาทต่อแผ่น

4.2.2.4 ต้นทุนค่าโชห่วย

ในสายการผลิตจะมีต้นทุนในการผลิตอื่น ๆ อีกโดยจะแปรผันตามน้ำหนักของผลิตภัณฑ์ โดยต้นทุนค่าโชห่วยต่อน้ำหนักของผลิตภัณฑ์ 1 กิโลกรัมที่โรงงานได้ทำการกำหนดตัวเลขเพื่อใช้เป็นแนวทางในการศึกษาในครั้งนี้ โดยตัวเลขต่าง ๆ เป็นตัวเลขที่สมมุติขึ้นดังนี้

- ค่าบำรุงรักษา 1.50 บาท
 - ค่าไฟฟ้า 1.90 บาท
 - ค่าก๊าซธรรมชาติ 2.00 บาท
 - อื่น ๆ 1.55 บาท
- ต้นทุนรวม 6.95 บาท/กก.

ตารางที่ 4.8 แสดงสรุปต้นทุนรวมของผลิตภัณฑ์แต่ละรายการ

รายการสินค้า	ต้นทุนวัตถุดิบรวม (บาท/หน่วย)	ต้นทุนแรงงานทางตรง		ต้นทุนค่าเสียหาย	ต้นทุนของผลิตภัณฑ์ (บาท/หน่วย)
		ในสายการผลิตหลัก (บาท/หน่วย)	ในสายการผลิตรอง (บาท/หน่วย)		
UBB1625*	116.97	7.00	-	103.56	227.53
UBB1650*	116.97	7.00	-	103.56	227.53
UBB2425*	175.06	10.48	-	154.99	340.53
UBB2450*	175.06	10.48	-	154.99	340.53
UBB3225*	116.97	7.00	-	103.56	227.53
UBB4013*	151.51	9.07	-	134.14	294.72
UB3250**	49.15	2.26	-	33.36	84.77
UB4825**	36.86	1.69	-	25.02	63.57
UB4850**	72.70	3.34	-	49.35	125.29
FSO1625*	824.09	9.31	-	137.61	971.01
FSO1650*	470.14	8.13	-	120.24	598.51
FSO2425*	882.97	12.83	-	189.74	202.57
FSO2450*	529.01	11.66	-	172.36	713.03
FSO3225*	470.14	8.13	-	120.24	598.51
FSO3250**	106.80	2.44	0.40	36.14	145.78
FSO4825**	94.51	1.88	0.40	27.80	124.59
FSO4850**	130.35	3.53	0.40	52.13	186.41
AFD1625*	827.23	9.49	-	140.39	977.11
AFD1638*	887.68	13.11	-	103.01	1004.70
AFD1650*	471.71	8.53	-	121.63	601.87
AFD2425*	885.22	12.97	-	191.82	1090.11
AFD2438*	488.19	9.21	-	136.22	633.62
AFD2450*	530.58	11.75	-	173.75	716.08
DLN3250**	114.24	2.26	2.40	33.29	151.19
DLN4825**	99.63	1.69	2.40	24.95	128.67
DLN4850**	143.11	3.38	2.40	49.76	198.65
CRB1650*	489.84	9.31	9.15	137.68	645.98
CRB2450*	548.32	12.83	9.15	189.46	759.76

หมายเหตุ : * หน่วยของผลิตภัณฑ์ เป็น ม้วน

** หน่วยของผลิตภัณฑ์ เป็น แผ่น

4.2.2.5 ต้นทุนในการสั่งผลิต

ตามที่ได้กล่าวมาแล้วว่าการผลิตเป็นลักษณะผลิตภัณฑ์แบบผสม เมื่อมีการเริ่มต้นผลิตหรือเปลี่ยนแปลงการผลิตจากผลิตภัณฑ์กลุ่มหนึ่งไปสู่ผลิตภัณฑ์ในกลุ่มอื่น ๆ จะต้องมีการเดินเครื่องจักรเปล่า การหยุดเครื่องจักร การเปลี่ยน Spinner การสูญเสียผลิตภัณฑ์ในช่วงที่เปลี่ยนกลุ่ม และการ Set up สายการผลิตรองที่ใช้ในการผลิต

ในการกำหนดอันดับของกลุ่มผลิตภัณฑ์การผลิตในสายการผลิตหลัก ทางโรงงานจะต้องมีการจัดให้เหมาะสมเพื่อลดการสูญเสีย อันเนื่องมาจากความเข้มข้นของ Binder ที่แตกต่างกันโดยมีการเรียงลำดับตามความเข้มข้นของ Binder จากมากไปน้อยโดยมีการเรียงกลุ่มผลิตภัณฑ์ดังนี้

1. นวนโยแก้วแบบม้วนไม่ติดฟอยล์
2. นวนโยแก้วแบบม้วนติดฟอยล์
3. นวนโยแก้วสำหรับงานบุผนังท่อปรับอากาศ
4. นวนโยแก้วแบบแผ่น

ก. ต้นทุนในการเริ่มต้นผลิต

ในการเริ่มต้นการผลิตจะต้องมีการ Warm เครื่องจักรในสายการผลิตหลักโดยมีขั้นตอนดัง

นี้

ขั้นตอน	ชั่วโมง		
	1	2	3
1. Set up เตาลอมแก้ว			
2. เริ่มปล่อยน้ำแก้ว			
3. Set up Fiberizer			

ต้นทุนในการเริ่มต้นการผลิตจะประกอบไปด้วยรายการต้นทุนต่าง ๆ โดยประมาณดังนี้

- ค่าแรง คนงานในสายการผลิตหลักทั้งสิ้น 25 คน ต้นทุนค่าแรงในการเริ่มต้นการผลิตต่อครั้งเท่ากับ 1,071.43 บาท/ครั้ง
- ต้นทุนค่าไฟฟ้า ก๊าซธรรมชาติ และค่าแรงของช่างเทคนิคในการเริ่มต้นการผลิตต่อครั้ง เท่ากับ 8,890.59 บาท/ครั้ง

รวมต้นทุนในการเริ่มต้นการผลิตประมาณ 9,962.02 บาท/ครั้ง

ข. ต้นทุนในการเปลี่ยนกลุ่มผลิตภัณฑ์ในการผลิต

1. การเปลี่ยนกลุ่มจากฉนวนใยแก้วแบบม้วนไม่ติดฟอยล์ เป็นกลุ่มฉนวนใยแก้วแบบม้วนติดฟอยล์ จะต้องมีการ Set up ส่วนของ Blanket Facing ซึ่งจะเกิดการสูญเสียของ Foil และ Adhesive ประมาณ 15 เมตร คิดเป็นต้นทุนประมาณ $1.22 \times 15 \times 17.97 = 328.85$ บาท/ครั้ง

2. การเปลี่ยนกลุ่มระหว่างผลิตภัณฑ์ที่มีขนาดของฉนวนใยและส่วนผสมของ ฉนวนใยแก้ว และ Binder ต่างกัน คือ

- การเปลี่ยนกลุ่มจากกลุ่มฉนวนใยแก้วแบบม้วน เป็นกลุ่มฉนวนใยแก้วสำหรับงานบุผนังท่อปรับอากาศ
- การเปลี่ยนกลุ่มจากกลุ่มฉนวนใยแก้วแบบม้วน เป็นกลุ่มฉนวนใยแก้วแบบแผ่น
- การเปลี่ยนกลุ่มจากฉนวนใยแก้วสำหรับงานบุผนังท่อปรับอากาศ เป็นกลุ่มฉนวนใยแก้วแบบแผ่น

จะต้องหยุดเครื่องเพื่อเปลี่ยน Spinner ประมาณ 30 นาที และจะมีผลิตภัณฑ์สูญเสียประมาณ 20 กิโลกรัม ต้นทุนในการเริ่มต้นการผลิตจะประกอบไปด้วยรายการต้นทุนต่าง ๆ โดยประมาณดังนี้

- ค่าแรง คนงานในสายการผลิตหลักทั้งสิ้น 25 คน ต้นทุนค่าแรงในการเริ่มต้นการผลิตต่อครั้งเท่ากับ 267.86 บาท/ครั้ง
- ต้นทุนค่าไฟฟ้าและก๊าซธรรมชาติ ในการหยุดเครื่องจักร 30 นาที เท่ากับ 2,222.65 บาท/ครั้ง
- ต้นทุนในการสูญเสียผลิตภัณฑ์ ประมาณ 200 บาท/ครั้ง

รวมต้นทุนในการเปลี่ยนกลุ่มระหว่างผลิตภัณฑ์ที่มีขนาดของฉนวนใยและส่วนผสมของฉนวนใยแก้ว และ Binder ต่างกัน ประมาณ 2,690.51 บาท/ครั้ง

ค. ค่าใช้ในการ Set up สายการผลิตรอง

1. สายการปิดผิว Blanket ด้วยฟอยล์ จะต้องมีการ Set up Chopper และเครื่อง Reroll โดยใช้เวลาประมาณ 15 นาที และจะเกิดการสูญเสียของ Foil และ Adhesive ประมาณ 15 เมตร

ต้นทุนในการ Set up สายการปิดผิว Blanket ด้วยฟอยล์ จะประกอบไปด้วยรายการต้นทุนต่าง ๆ โดยประมาณดังนี้

- ค่าแรงที่สูญเสียเป็นเวลา 15 นาที คนงานในสายการปิด Blanket ด้วยฟอยล์ มีคนงาน ทั้งสิ้นละ 6 คน ต้นทุนค่าแรงในการเริ่มต้นการผลิตต่อครั้งเท่ากับ 32.14 บาท/ครั้ง
- ต้นทุนการสูญเสียของ Foil และ Adhesive ประมาณ 15 เมตร คิดเป็นต้นทุน ประมาณ $1.22 \times 15 \times 17.97 = 328.85$ บาท/ครั้ง

รวมต้นทุนในการ Set up สายการปิดผิว Blanket ด้วยฟอยล์ ประมาณ 360.99 บาท/ครั้ง

2. สายการปิด Board ด้วยฟอยล์ จะต้องมีการ Set up เตอบ และ Cutter โดยใช้เวลา ประมาณ 15 นาที ต้นทุนในการ Set up สายการปิด Board ด้วยฟอยล์จะประกอบไปด้วยรายการ ต้นทุนต่าง ๆ โดยประมาณดังนี้

- ค่าแรงที่สูญเสียเป็นเวลา 15 นาที คนงานในสายการปิด Board ด้วยฟอยล์มี คนงาน ทั้งสิ้นละ 4 คน ต้นทุนค่าแรงในการเริ่มต้นการผลิตต่อครั้งเท่ากับ 21.43 บาท/ครั้ง
- ต้นทุนในการ Set up เตอบ คิดจากค่าก๊าซธรรมชาติที่สูญเสียไป ประมาณ 250 บาท / ครั้ง

รวมต้นทุนในการ Set up สายการปิดผิว Board ด้วยฟอยล์ ประมาณ 271.43 บาท/ครั้ง

3. สายการเคลือบผิวด้วย Neoprene จะต้องมีการเตรียมของ 1 ชั่วโมง 30 นาที ต้นทุนใน การเตรียมของจะประกอบไปด้วยรายการต้นทุนต่าง ๆ โดยประมาณดังนี้

- ค่าแรงที่สูญเสียเป็นเวลา 1 ชั่วโมง 30 นาที คนในสายการเคลือบผิวด้วย Neoprene มีคนงาน ทั้งสิ้นละ 8 คน ต้นทุนค่าแรงในการเริ่มต้นการผลิต ต่อครั้งเท่ากับ 257.14 บาท/ครั้ง

รวมต้นทุนในการ Set up สายการเคลือบผิวด้วย Neoprene ประมาณ 257.14 บาท/ครั้ง

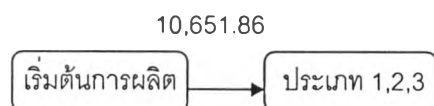
ง. สรุปต้นทุนในการสั่งผลิต และต้นทุนในการเปลี่ยนกลุ่มผลิตภัณฑ์ในการผลิต

ในสายการผลิตสามารถแบ่งกลุ่มผลิตภัณฑ์มาตรฐานของโรงงานตามต้นทุนในการเปลี่ยนประเภทผลิตภัณฑ์ ออกเป็นประเภทผลิตภัณฑ์ได้เป็นจำนวน 6 ประเภทเรียงตามลำดับก่อนหลัง คือ

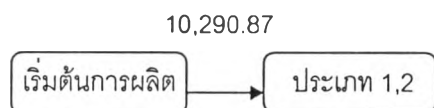
1. ฉนวนใยแก้วแบบม้วนไม่ติดฟอยล์
2. ฉนวนใยแก้วแบบม้วนติดฟอยล์ 1 หน้า
3. ฉนวนใยแก้วแบบม้วนติดฟอยล์ 2 หน้า
4. ฉนวนใยแก้วสำหรับงานบุผนังท่อปรับอากาศ
5. ฉนวนใยแก้วแบบแผ่นไม่ติดฟอยล์
6. ฉนวนใยแก้วแบบแผ่นติดฟอยล์

โดยมีรูปแบบในการวางแผนการผลิตที่มีต้นทุนต่างกันทั้งหมดดังนี้

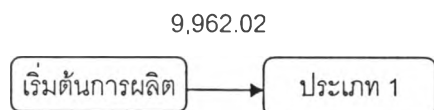
1.



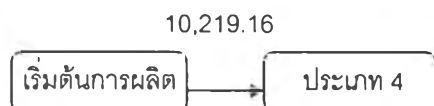
2.



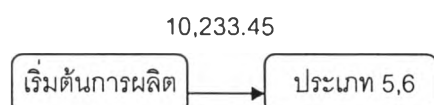
3.



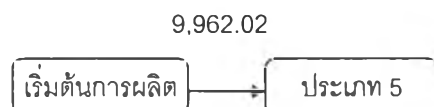
4.

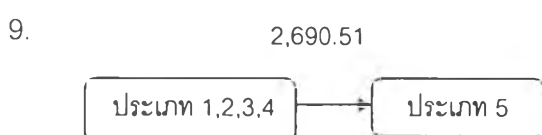
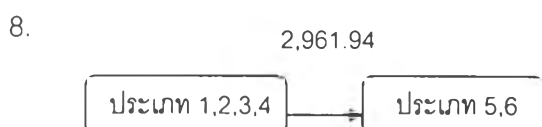
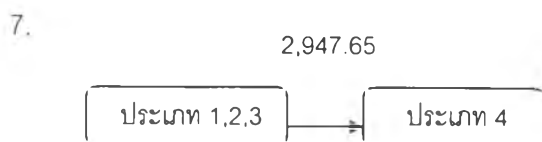


5.



6.





4.2.2.6 ต้นทุนในการเก็บรักษาพัสดุดังกล่าว

เป็นต้นทุนที่เกิดขึ้นเนื่องจากการเก็บรักษาพัสดุซึ่งประกอบด้วย ค่าเสื่อมความนิยม ค่าประกันภัย ค่าดอกเบี้ยของเงินลงทุนในตัวผลิตภัณฑ์ ค่าปรับสภาวะแวดล้อม เช่น อุณหภูมิ ความชื้น ต้นทุนเหล่านี้แปรผันโดยตรงกับปริมาณพัสดุที่เก็บรักษา

ต้นทุนในการเก็บรักษาพัสดุดังกล่าว สำหรับโรงงานตัวอย่างนี้ จะคำนวณมูลค่าของผลิตภัณฑ์ โดยการใช้อัตราส่วนต้นทุนในการเก็บรักษาต่อปี

$$= 20\% \text{ ของมูลค่าของผลิตภัณฑ์}$$

ซึ่งหมายความว่า ต้นทุนในการเก็บรักษาผลิตภัณฑ์สำเร็จรูป เท่ากับ 5.0% ของมูลค่าผลิตภัณฑ์สำเร็จต่อไตรมาส

4.2.3 การกำหนดกลุ่มและรายการผลิตภัณฑ์ที่จะผลิต

จากลักษณะผลิตภัณฑ์แบบผสม (Product Mix) กลุ่มของผลิตภัณฑ์หมายความถึงผลิตภัณฑ์จำนวนหนึ่งที่มีคุณลักษณะคล้ายกัน หรือมีเทคโนโลยี ตลอดจนกรรมวิธีการผลิตแบบเดียวกัน หรืออีกนัยหนึ่งหมายถึงการที่ต้นทุนในการเปลี่ยนแปลงการผลิตจากผลิตภัณฑ์หนึ่งไปสู่อีกผลิตภัณฑ์หนึ่งในกลุ่มผลิตภัณฑ์เดียวกัน มีค่าน้อยกว่าต้นทุนในการเปลี่ยนแปลงการผลิตไปสู่ผลิตภัณฑ์ในกลุ่มอื่น ๆ นั่นก็หมายความว่าควรที่จะผลิตสินค้าที่อยู่ในกลุ่มเดียวกันให้มีจำนวนครบตามต้องการ ก่อนที่จะปรับระบบการผลิตไปผลิตผลิตภัณฑ์ที่อยู่ในกลุ่มอื่น ๆ

การกำหนดผลิตภัณฑ์ของโรงงานกรณีศึกษานี้สามารถแบ่งกลุ่มของผลิตภัณฑ์ โดยพิจารณาต้นทุนในการวางแผนการผลิตในหัวข้อ 4.2.2 สามารถแบ่งกลุ่มผลิตภัณฑ์มาตรฐานของโรงงานที่เป็นกรณีศึกษาใหม่ออกเป็น 3 กลุ่มคือ

กลุ่ม ก อนุญาตให้ใช้แบบม้วนทั้งแบบติดฟอยล์ และไม่ติดฟอยล์

กลุ่ม ข อนุญาตให้ใช้สำหรับงานบุผนังท่อปรับอากาศ

กลุ่ม ค อนุญาตให้ใช้แบบแผ่นทั้งแบบติดฟอยล์ และไม่ติดฟอยล์

โดยมีต้นทุนในการวางแผนการผลิตรูปแบบต่างกัันดังนี้

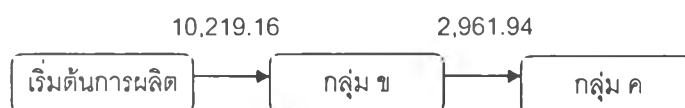
1.



รวมต้นทุนในการสั่งผลิต และต้นทุนในการเปลี่ยนกลุ่มผลิตภัณฑ์ในการผลิตเท่ากับ

$$10,651.86 + 2,947.65 + 2,961.94 = 16,561.45 \text{ บาท}$$

2.



รวมต้นทุนในการสั่งผลิต และต้นทุนในการเปลี่ยนกลุ่มผลิตภัณฑ์ในการผลิตเท่ากับ

$$10,219.16 + 2,961.94 = 13,181.10 \text{ บาท}$$

จากรูปแบบการผลิตทั้ง 2 สามารถสรุปต้นทุนในการวางแผนการผลิตได้ดังนี้

1. ต้นทุนในการผลิต Set up การผลิตผลิตภัณฑ์ในกลุ่มต่างดังนี้

- กลุ่มที่ ก มีต้นทุน 3,380.35 บาท
- กลุ่มที่ ข มีต้นทุน 2,947.65 บาท
- กลุ่มที่ ค มีต้นทุน 2,961.94 บาท

2. ต้นทุนในการสั่งเริ่มการผลิตมีต้นทุน 7,271.51 บาท

การพิจารณาว่าควรจะมีผลผลิตปริมาณเท่าใด สำหรับผลิตภัณฑ์แต่ละรายการที่ถูกบรรจุเข้าไปในตารางการผลิต ที่จะทำให้ต้นทุนรวมน้อยที่สุดจะพิจารณาจากต้นทุนการสั่งผลิตกับต้นทุนในการเก็บรักษา การวิเคราะห์หาปริมาณสั่งผลิตที่เหมาะสมมี 2 วิธีดังนี้

1. วิเคราะห์โดยใช้วิธีทางคณิตศาสตร์ กระทำได้โดยการ Differentiate ต้นทุนรวมเทียบกับปริมาณการสั่งผลิต โดยเงื่อนไขของการหาจุดสูงสุด / ต่ำสุด
2. วิเคราะห์โดยการหาปริมาณสั่งผลิตที่จุดตัดระหว่างต้นทุนการสั่งผลิตกับต้นทุนในการเก็บรักษา

การวางแผนการผลิตที่เหมาะสมกับลักษณะของผลิตภัณฑ์แบบผสม (Product Mix) ตามกระบวนการผลิตของโรงงานที่ใช้เป็นกรณีศึกษา การจัดการตารางการผลิตซึ่งก็คือ การพิจารณาว่าจะผลิตผลิตภัณฑ์ในกลุ่มใดบ้างที่ต้องการผลิต และจะผลิตเป็นจำนวนเท่าใดสำหรับผลิตภัณฑ์แต่ละรายการที่อยู่ในกลุ่มผลิตภัณฑ์นั้น ซึ่งขั้นตอนของวิธีการแก้ปัญหาจะมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

1. การเลือกกลุ่มของผลิตภัณฑ์ที่จะนำเข้าไปในตารางผลิต โดยพิจารณาว่ามีผลิตภัณฑ์รายการใดรายการหนึ่งในกลุ่ม มีปริมาณน้อยกว่าจุดสั่งผลิต ผลิตภัณฑ์ทุกรายการในกลุ่มนั้นก็就会被บรรจุเข้าไปในตารางการผลิต ซึ่งก็จะอธิบายโดยใช้สัญลักษณ์ประกอบดังนี้ คือ สำหรับผลิตภัณฑ์แต่ละรายการที่ j ในกลุ่มที่ i ถ้าระดับปริมาณผลิตภัณฑ์ที่ว่าจะเหลือ ณ จุดสิ้นสุดคาบเวลา t มีจำนวนพัสดุดังกล่าวน้อยกว่าจุดสั่งผลิต R_{ij} ดังนั้นผลิตภัณฑ์ทุก ๆ รายการ j ในกลุ่ม i นั้นจะถูกพิจารณาสั่งผลิตในคาบเวลา $t+1$

2. การพิจารณาว่าควรจะมีผลผลิตขึ้นมาเป็นจำนวนเท่าใด สำหรับผลิตภัณฑ์แต่ละรายการที่ถูกคัดเลือก ปริมาณที่จะผลิตสำหรับรายการที่ j ของกลุ่มที่ i จะเรียก Q_{ij} เพราะแต่ละรายการจะถูกผลิตอย่างต่อเนื่องกันไปในกลุ่มเดียวกัน จำนวนครั้งต่อไตรมาสที่แต่ละรายการจะถูกสั่งผลิตคือ N_{ij} ซึ่งจะมีค่าเท่ากันตลอดทั้งกลุ่มปัญหาขั้นต่อไปก็คือการหาค่า N_{ij} ที่เหมาะสม ซึ่งการหาค่านี้ทำได้โดยการ จัดรูปของค่าใช้จ่ายในการเตรียมการผลิต (Setup Cost) และค่าใช้จ่ายของพัสดุดังกล่าวให้อยู่ในรูปของ N_{ij} โดยการ Differentiate ต้นทุนรวมเทียบกับปริมาณการสั่งผลิต และจัดผลลัพธ์ให้เท่ากับ ศูนย์ ก็จะได้คำตอบที่เหมาะสม

ถ้าต้นทุนของผลิตภัณฑ์ต่อหน่วยของผลิตภัณฑ์แต่ละรายการคือ C_{ij} มีจุดสั่งผลิตเท่ากับ R_{ij} และปริมาณความต้องการรวมตลอดไตรมาสเท่ากับ T_{ij} ดังนั้นปริมาณการผลิตในแต่ละครั้งคือ $\frac{T_{ij}}{N_{ij}}$

$$\text{ระดับพัสดุดคงคลังเฉลี่ย} = \frac{1}{2} \left(R_{ij} + \frac{T_{ij}}{N_{ij}} \right)$$

ถ้าต้นทุนในการเก็บรักษาต่อไตรมาสเท่ากับ I ดังนั้นต้นทุนในการเก็บรักษาตลอดไตรมาสจะมีค่า

$$\text{ต้นทุนในการเก็บรักษาตลอดไตรมาส} = \frac{1}{2} \times C_{ij} \times I \times \left(R_{ij} + \frac{T_{ij}}{N_{ij}} \right)$$

ถ้าต้นทุนในการเตรียมการเปลี่ยนแปลงการผลิตมาผลิตผลิตภัณฑ์ในกลุ่ม i มีค่าเท่ากับ S_i และเมื่อถือว่าต้นทุนในการเตรียมการเปลี่ยนแปลงการผลิตระหว่างรายการภายในกลุ่มเดียวกันมีค่าน้อยมาก ดังนั้นต้นทุนต่อไตรมาสสำหรับการเตรียมการผลิตจะมีค่า

$$\text{ต้นทุนในการเตรียมการเปลี่ยนแปลงการผลิตตลอดไตรมาส} = S_i \times N_{ij}$$

ต้นทุนในการวิเคราะห์หาปริมาณสั่งผลิต ของผลิตภัณฑ์ในกลุ่ม i เป็นจำนวน N_{ij} ครั้ง จะพิจารณาจากต้นทุนรวมจะมีค่า

$$\text{ต้นทุนรวม} = \left[\sum_{ij} \frac{1}{2} \times C_{ij} \times I \times \left(R_{ij} + \frac{T_{ij}}{N_{ij}} \right) \right] + S_i N_{ij}$$

ถ้าสมการต้นทุนรวมถูกดิฟเฟอเรนเชียล เทียบกับ N_{ij} และจัดให้มีค่าเท่ากับ 0 ก็จะได้

$$\left[\frac{-I}{2N_{ij}^2} \sum_{ij} C_{ij} T_{ij} \right] + S_i = 0$$

$$N_i^* = \sqrt{\frac{I}{2S_i} \sum_{ij} C_{ij} T_{ij}}$$

จากนั้นใช้ค่า N_i^* ซึ่งถือว่าเป็นจำนวนครั้งของการผลิตที่เหมาะสม ซึ่งมีค่าเท่ากับ $\frac{T_{ij}}{Q_{ij}^*}$ มาหาค่าของ Q_{ij}^* ออกมาได้ ซึ่งก็คือปริมาณการผลิตต่อครั้งที่เหมาะสมสำหรับผลิตภัณฑ์รายการที่ j

$$Q_{ij}^* = \frac{T_{ij}}{N_i^*} = \sqrt{\frac{2T_{ij}^2 S_i}{I \sum_{ij} C_{ij} T_{ij}}}$$

โดย

- R_{ij} = จุดสั่งผลิตของผลิตภัณฑ์รายการ j ในกลุ่ม i
- T_{ij} = ปริมาณความต้องการตลอดไตรมาสของผลิตภัณฑ์รายการ j ในกลุ่ม i
- S_i = ต้นทุนในการเตรียมการเปลี่ยนแปลงการผลิตมาผลิตผลิตภัณฑ์ในกลุ่ม i
- C_{ij} = ต้นทุนของผลิตภัณฑ์ต่อหน่วยของผลิตภัณฑ์รายการ j ในกลุ่ม i
- I = ต้นทุนในการเก็บรักษาผลิตภัณฑ์ต่อไตรมาส
- Q_{ij}^* = ปริมาณการผลิตที่เหมาะสมสำหรับผลิตภัณฑ์รายการ j ในกลุ่ม i
- N_i^* = จำนวนครั้งของการผลิตตลอดไตรมาส

3. เปลี่ยนแปลงปริมาณการผลิตที่เหมาะสมสำหรับผลิตภัณฑ์แต่ละรายการ ให้มีหน่วยเดียวกันในตารางการวางแผนการผลิตรวม ซึ่งหน่วยที่เหมาะสมกับกรณีศึกษานี้คือนำหนักของผลิตภัณฑ์ แล้วรวมปริมาณเหล่านี้เข้าด้วยกัน ตามสูตรดังนี้

$$Q_{total}^* = \sum_{ij} Q_{ij}^* K_{ij}$$

โดย

- K_{ij} = ค่าสำหรับผลิตภัณฑ์รายการ j ของกลุ่ม i เพื่อเปลี่ยนหน่วยให้เป็นหน่วยเดียวกันที่ใช้ในตารางการวางแผนการผลิตรวม

4. พิจารณา Q_{total}^* กับข้อจำกัดต่าง ๆ ในการวางแผนการผลิต เช่น กำลังการผลิต พื้นที่ในการเก็บรักษาผลิตภัณฑ์ ปริมาณวัตถุดิบที่ใช้ในการผลิต สำหรับกรณีศึกษาที่ทางโรงงานได้กำหนดข้อจำกัดในการวางแผนการผลิตที่กำลังการผลิต ที่มีกำลังการผลิต 60 ตัน / คาบเวลา ให้กำลังการผลิตต่อคาบเวลาเท่ากับ Cap.

ถ้า Q_{total}^* มีค่ามากกว่า Cap. สิ่งที่ต้องทำก็คือการปรับค่า Q_{ij}^* แต่ละค่าจนกระทั่งผลรวมอันใหม่มีค่าเท่ากับ Cap. โดยใช้สูตร

$$Q_{adj.}^* = Q_{ij}^* \left(\frac{Cap.}{Q_{total}^*} \right)$$

โดย

$$Q_{adj.}^* = \text{ปริมาณการผลิตที่ปรับค่าสำหรับผลิตภัณฑ์รายการ } j \text{ ในกลุ่ม } i$$

4.2.4 การกำหนดระดับพัสดุคงคลังเป้าหมาย (Target inventory level)

เนื่องจากผลิตภัณฑ์กลุ่ม ก มีสินค้ามาตรฐานอยู่ถึง 19 รายการทำให้โอกาสในการที่จะผลิตสินค้าในกลุ่มนี้มีความเป็นไปได้สูงในแต่ละคาบเวลา อาจจะทำให้สินค้าบางรายการที่การพยากรณ์ความต้องการในอนาคตมีปริมาณมากเกินความต้องการที่เกิดขึ้นจริงทำให้ปริมาณพัสดุดังกล่าวมีมากเกินความจำเป็น

ดังนั้นเพื่อไม่ให้ปริมาณพัสดุดังกล่าวมีมากเกินความจำเป็นในผลิตภัณฑ์กลุ่ม ก จึงจำเป็นต้องมีการกำหนดระดับพัสดุดังกล่าวเป้าหมาย Schroeder (1993) ได้อธิบายถึงระดับพัสดุดังกล่าวเป้าหมายถูกกำหนดโดยระดับของการบริการของระบบพัสดุดังกล่าวที่สามารถครอบคลุมความต้องการในช่วงเวลานำและช่วงห่างของเวลาในการวางแผนการผลิต ในการทำวิจัยนี้ได้กำหนดเงื่อนไขในการกำหนดระดับพัสดุดังกล่าวเป้าหมายคือ

1. ความต้องการของผลิตภัณฑ์ตลอดช่วงเวลานำและช่วงห่างของเวลาในการวางแผนการผลิต ซึ่งจำเป็นต้องทราบถึงการแจกแจงของความต้องการของผลิตภัณฑ์ ซึ่งในงานวิจัยนี้จะแทนด้วยการแจกแจงปกติ

2. ระดับของการบริการของระบบพัสดุคงคลังที่กำหนด ซึ่งในงานวิจัยนี้ทางโรงงานได้กำหนดระดับของการบริการไว้ที่ 90% ($z=2.33$) ซึ่งหมายความว่าทางโรงงานจะยอมให้เกิดเหตุการณ์ขาดแคลนสินค้า 10 ครั้งจากการสั่งผลิต 100 ครั้ง

ระดับพัสดุคงคลังเป้าหมาย จะถูกกำหนดดังนี้

$$T = m' + s'$$

โดย

T	=	ระดับพัสดุคงคลังเป้าหมาย
m'	=	ค่าเฉลี่ยของความต้องการในช่วงเวลานำและช่วงห่างของเวลาในการวางแผนการผลิต
s'	=	ปริมาณพัสดุลำรอง

ปริมาณพัสดุลำรองถูกกำหนดโดย

$$s' = z \sigma'$$

โดย

z	=	เซฟตี้แฟกซ์เตอร์
σ'	=	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของความต้องการในช่วงเวลานำและช่วงห่างของเวลาในการวางแผนการผลิต

สำหรับสินค้ามาตรฐานในกลุ่ม ก สามารถกำหนดระดับพัสดุคงคลังเป้าหมาย สำหรับปริมาณความต้องการสินค้ามาตรฐานใน 13 คาบเวลา (1ไตรมาส) ล่วงหน้า โดยใช้ช่วงเวลานำ 1 คาบเวลาและช่วงห่างของเวลาในการวางแผนการผลิต 1 คาบเวลา ได้ดังตารางที่ 4.9

ตารางที่ 4.9 แสดงการหาระดับพัสดุคงคลังเป้าหมายของสินค้ามาตรฐานในกลุ่ม ก

รายการสินค้า	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (만원)	ค่าเฉลี่ย (만원)	ระดับพัสดุคงคลังเป้าหมาย (만원)
UBB1625	54.58	31.42	128
UBB1650	134.58	40.57	229
UBB2425	0.00	6.00	6
UBB2450	241.00	97.05	467
UBB3225	63.92	12.46	93
UBB4013	59.17	21.22	109
FSO1625	514.33	63.99	663
FSO1650	305.00	155.69	668
FSO2425	100.00	43.34	201
FSO2450	374.00	102.43	613
FSO3225	17.75	2.70	24
AFD1625	86.17	51.24	206
AFD1638	56.67	28.69	124
AFD1650	23.83	1.64	28
AFD2425	249.33	63.14	396
AFD2438	61.08	16.68	100
AFD2450	225.58	54.29	352
CRB1650	226.17	59.40	365
CRB2450	167.00	30.29	238

4.3 การวางแผนการผลิต

เพื่อให้เข้าใจถึงวิธีการได้ชัดเจนขึ้น จะแสดงการวางแผนการผลิตโดยใช้วิธีที่ได้ทำการปรับปรุงสำหรับคาบเวลาที่ 40 ซึ่งเป็นคาบเวลาแรกของการวางแผนการผลิต

4.3.1 การกำหนดรายการผลิตภัณฑ์

พิจารณาจากตารางที่ 4.10 แสดงการเปรียบเทียบปริมาณพัสดุดังกล่าวของสินค้ามาตรฐานที่มีอยู่เทียบกับจุดสั่งผลิต ในคาบเวลาที่ 40 จะเห็นว่าผลิตภัณฑ์ในทั้ง 3 กลุ่มจะถูกสั่งผลิต แต่เมื่อพิจารณาผลิตภัณฑ์ในกลุ่ม ก พบว่ามีรายการสินค้าที่มีปริมาณพัสดุดังกล่าวที่มีจำนวนมากกว่าระดับพัสดุดังกล่าวเป้าหมายคือ UBB2425, FSO3225 และAFD1650 ดังนั้นสินค้าที่ถูกบรรจุเข้าไปในตารางการผลิตคือผลิตภัณฑ์มาตรฐานทั้ง 25 รายการยกเว้น UBB2425, FSO3225 และ AFD1650

ตารางที่ 4.10 แสดงกำหนดรายการผลิตภัณฑ์สินค้ามาตรฐานที่จะผลิตในคาบเวลาที่ 40

รายการสินค้า	กลุ่มผลิตภัณฑ์	ปริมาณพัสดุดังกล่าว	จุดสั่งผลิต	ระดับพัสดุดังกล่าวเป้าหมาย	รายการสินค้าที่ต้องการผลิตเพิ่ม
UBB1625*	ก	49	68	128	X
UBB1650*	ก	26	141	229	X
UBB2425*	ก	25	3	6	
UBB2450*	ก	68	242	467	X
UBB3225*	ก	45	53	93	X
UBB4013*	ก	76	64	109	
UB3250**	ค	234	377		X
UB4825**	ค	95	425		X
UB4850**	ค	143	240		X
FSO1625*	ก	131	340	663	X
FSO1650*	ก	198	355	668	X
FSO2425*	ก	49	112	201	X
FSO2450*	ก	205	384	613	X
FSO3225*	ก	36	12	24	
FSO3250**	ค	83	130		X
FSO4825**	ค	17	128		X
FSO4850**	ค	19	2		
AFD1625*	ก	48	108	206	X
AFD1638*	ก	20	69	124	X
AFD1650*	ก	49	14	28	
AFD2425*	ก	75	225	396	X
AFD2438*	ก	42	64	100	X
AFD2450*	ก	43	190	352	X
DLN3250**	ข	156	285		X
DLN4825**	ข	179	264		X
DLN4850**	ข	7	43		X
CRB1650*	ก	171	194	365	X
CRB2450*	ก	96	133	238	X

หมายเหตุ : * หน่วยของผลิตภัณฑ์ เป็น ม้วน

** หน่วยของผลิตภัณฑ์ เป็น แผ่น

4.3.2 การกำหนดปริมาณการผลิตที่เหมาะสม

คำนวณหาจำนวนครั้งของการผลิตที่เหมาะสมสำหรับผลิตภัณฑ์แต่ละกลุ่ม และปริมาณการผลิตต่อครั้งที่เหมาะสม สำหรับผลิตภัณฑ์แต่ละรายการสำหรับความต้องการล่วงหน้าตลอดไตรมาส

จาก

$$N_i^* = \sqrt{\frac{I}{2S_i} \sum_{ij} C_{ij} T_{ij}}$$

โดย

- I คือ ต้นทุนในการเก็บรักษาผลิตภัณฑ์ต่อไตรมาส ซึ่งเท่ากับ 5% ของมูลค่าของผลิตภัณฑ์
- S_i คือ ต้นทุนในการเตรียมการเปลี่ยนแปลงการผลิตมาผลิตผลิตภัณฑ์ในกลุ่ม i ซึ่งสามารถสรุปได้ดังตารางที่ 4.11

ตารางที่ 4.11 แสดงต้นทุนในการเตรียมการเปลี่ยนแปลงการผลิต

กลุ่มของผลิตภัณฑ์ (i)	ต้นทุนในเตรียมการผลิตของกลุ่มผลิตภัณฑ์ (S_i) (บาท)
ก	3,380.35
ข	2,947.65
ค	2,961.94

- C_{ij} คือ ต้นทุนของผลิตภัณฑ์ต่อหน่วยของผลิตภัณฑ์รายการ j ในกลุ่ม i
- T_{ij} คือ ปริมาณความต้องการตลอดไตรมาสของผลิตภัณฑ์รายการ j ในกลุ่ม i

การคำนวณหาจำนวนครั้งของการผลิตที่เหมาะสมสำหรับผลิตภัณฑ์แต่ละกลุ่ม และปริมาณการผลิตต่อครั้งที่เหมาะสม จะต้องเริ่มจากการคำนวณต้นทุนรวมของสินค้าทั้งหมดตลอดไตรมาสล่วงหน้าที่ได้จากการพยากรณ์ในหัวข้อที่ 4.1 ซึ่งแสดงการคำนวณไว้ในตารางที่ 4.12

ตารางที่ 4.12 แสดงการคำนวณต้นทุนรวมของสินค้าทั้งหมดตลอดไตรมาสล่วงหน้า

รายการสินค้า	ต้นทุนของผลิตภัณฑ์ (บาท/หน่วย)	ปริมาณความต้องการ (หน่วย)	ต้นทุนสินค้ารวม (บาท)
UBB1625*	227.53	338	76,905.14
UBB1650*	227.53	900	204,549.47
UBB2425*	340.53	39	13,280.67
UBB2450*	340.53	1,516	516,243.48
UBB3225*	227.53	418	94,880.01
UBB4013*	294.72	400	117,888.00
UB3250**	84.77	3,364	285,166.28
UB4825**	63.57	3,062	194,651.34
UB4850**	125.29	1,509	189,062.61
FSO1625*	971.01	2,323	2,254,685.22
FSO1650*	598.51	1,939	1,159,912.38
FSO2425*	202.57	617	124,783.12
FSO2450*	713.03	2,422	1,726,958.66
FSO3225*	598.51	116	68,828.65
FSO3250**	145.78	1,132	165,022.96
FSO4825**	124.59	691	85,967.10
FSO4850**	186.41	17	3,168.97
AFD1625*	977.11	554	541,318.94
AFD1638*	1,094.70	380	414,891.30
AFD1650*	601.87	155	92,687.98
AFD2425*	1,090.11	1,610	1,755,077.10
AFD2438*	633.62	406	256,616.10
AFD2450*	716.08	1,464	1,048,341.12
DLN3250**	151.19	1,849	279,399.12
DLN4825**	128.67	1,906	245,245.02
DLN4850**	198.65	416	82,638.40
CRB1650*	645.98	1,501	968,970.00
CRB2450*	759.76	1,034	785,591.84
		ต้นทุนรวม	13,752,730.98

หมายเหตุ : * หน่วยของผลิตภัณฑ์ เป็น ม้วน

** หน่วยของผลิตภัณฑ์ เป็น แผ่น

คำนวณหาจำนวนครั้งของการผลิตที่เหมาะสม สำหรับผลิตภัณฑ์แต่ละกลุ่มสำหรับหนึ่ง ไตรมาสล่วงหน้า ได้ดังตารางที่ 4.13

ตารางที่ 4.13 แสดงการคำนวณหาจำนวนครั้งของการผลิตที่เหมาะสม

กลุ่มของผลิตภัณฑ์ (i)	ต้นทุนในเตรียมการผลิตของ กลุ่มผลิตภัณฑ์ (S _i) (บาท)	จำนวนครั้งของการผลิตที่ เหมาะสม (N _i [*]) (ครั้ง)
ก	3,380.35	10.07
ข	2,947.65	10.79
ค	2,961.94	10.76

จาก

$$Q_{ij}^* = \frac{T_{ij}}{N_i^*} = \sqrt{\frac{2T_{ij}^2 S_i}{\sum_j C_{ij} T_{ij}}}$$

คำนวณหาปริมาณการผลิตที่เหมาะสมสำหรับผลิตภัณฑ์แต่ละรายการ และเปลี่ยนปริมาณการผลิตให้อยู่ในหน่วยเดียวกันคือน้ำหนักของผลิตภัณฑ์ สำหรับแผนการผลิตของคาบเวลาที่ 40 ได้ดังตารางที่ 4.14

ตารางที่ 4.14 แสดงการคำนวณหาปริมาณการผลิตที่เหมาะสม

รายการสินค้า	ปริมาณความต้องการ (T_{ij}) (หน่วย)	จำนวนครั้งของการผลิตที่เหมาะสม (N_i^*) (ครั้ง)	ปริมาณการผลิตที่เหมาะสม (Q_{ij}^*) (หน่วย)
UBB1625*	338	10.07	34
UBB1650*	900	10.07	89
UBB2425*	39	10.07	4
UBB2450*	1,516	10.07	151
UBB3225*	418	10.07	42
UBB4013*	400	10.07	40
UB3250**	3,364	10.76	313
UB4825**	3,062	10.76	285
UB4850**	1,509	10.76	140
FSO1625*	2,323	10.07	231
FSO1650*	1,939	10.07	193
FSO2425*	617	10.07	61
FSO2450*	2,422	10.07	241
FSO3225*	116	10.07	12
FSO3250**	1,132	10.76	105
FSO4825**	691	10.76	64
FSO4850**	17	10.76	2
AFD1625*	554	10.07	55
AFD1638*	380	10.07	38
AFD1650*	155	10.07	15
AFD2425*	1,610	10.07	160
AFD2438*	406	10.07	40
AFD2450*	1,464	10.07	145
DLN3250**	1,849	10.79	171
DLN4825**	1,906	10.79	177
DLN4850**	416	10.79	39
CRB1650*	1,501	10.07	149
CRB2450*	1,034	10.07	103

หมายเหตุ : * หน่วยของผลิตภัณฑ์ เป็น ม้วน

** หน่วยของผลิตภัณฑ์ เป็น แผ่น

4.3.3 การกำหนดตารางการผลิต

การกำหนดตารางการผลิต มีการวางแผนการผลิตแบ่งออกเป็น 2 ส่วน คือ สินค้ามาตรฐาน และสินค้าสั่งทำพิเศษ สำหรับในคาบเวลาที่ 40 สินค้าที่จะผลิตแยกเป็น

1. สินค้ามาตรฐาน จากตารางที่ 4.10 จะเห็นว่าสินค้าที่ถูกบรรจุเข้าไปในตารางการผลิตคือผลิตภัณฑ์มาตรฐานทั้ง 25 รายการยกเว้น UBB2425, FSO3225 และ AFD1650 โดยมีปริมาณการผลิตที่แสดงในตารางที่ 4.14
2. สินค้าสั่งทำพิเศษ ในคาบเวลาที่ 40 มีสินค้าสั่งทำพิเศษตามที่ลูกค้าสั่ง ดังแสดงในตารางที่ 4.15

ตารางที่ 4.15 แสดงสินค้าสั่งทำพิเศษในคาบเวลาที่ 40

รายการสินค้า	กลุ่มผลิตภัณฑ์	ขนาด (ม.)	ความหนาแน่น (กก./มม. ³)	ความหนา (มม.)	น้ำหนัก (กก.)	จำนวน (หน่วย)
PJ UBB 1050*	ก	1.20*30.00	10	50	18.00	99
PJ UBB 2425*	ก	1.20*30.25	24	25	21.8	39
PJ UB 3275**	ค	0.60*0.60	32	75	0.9	2,117
PJ FSO 3250*	ก	1.22*12.00	32	50	23.4	158
PJ AFD2450*	ก	1.24*15.25	24	50	22.7	48

หมายเหตุ : * หน่วยของผลิตภัณฑ์ เป็น ม้วน

** หน่วยของผลิตภัณฑ์ เป็น แผ่น

เมื่อทราบรายการสินค้าและปริมาณสินค้าที่จะผลิตในคาบเวลาแล้วจะออกตารางการผลิตที่มีการกำหนดอันดับ และกลุ่มผลิตภัณฑ์การผลิตทางโรงงานจะต้องมีการจัดให้เหมาะสมเพื่อลดการสูญเสีย โดยมีหลักเกณฑ์ดังนี้

1. ผลิตเรียงตามประเภทของผลิตภัณฑ์ โดยเรียงตามกลุ่มของผลิตภัณฑ์จาก ก,ข และ ค ตามลำดับ
2. ผลิตเรียงตามความเร็วของ Conveyor ทางฝ่ายวางแผนการผลิตจะทำการวางแผนผลิตผลิตภัณฑ์ที่มี Line speed เร็วก่อน โดยพิจารณากำลังการผลิตโดยแก้วประมาณ 500 กก./ชม. และพิจารณาผลิตภัณฑ์แต่ละรายการจากความกว้าง ความหนา และความหนาแน่นสินค้าแต่ละรายการ

ตัวอย่างการคำนวณความเร็วของ Conveyer ของผลิตภัณฑ์ UBB1625 ซึ่งมีความกว้างเท่ากับ 1.22 ม. ความหนาเท่ากับ 25 มม. และความหนาแน่นเท่ากับ 16 กก./ลบ.ม.

$$\begin{aligned} \text{ความเร็วของ Conveyer} &= \frac{\text{กำลังการผลิตต่อชั่วโมง}}{\text{ความกว้าง} \times \text{ความหนา} \times \text{ความหนาแน่น}} \\ &= \frac{500 \times 1000}{1.22 \times 25 \times 16} \\ &= 1,024.59 \text{ ม./ชม.} \end{aligned}$$

3. ผลิตเรียงผลิตภัณฑ์ที่ไม่ติดฟอยล์ก่อน

การคำนวณเวลาที่ใช้ในการผลิตสินค้าแต่ละรายการคำนวณจาก ความเร็วของ Conveyer ความยาวของผลิตภัณฑ์ และจำนวนสิ่งผลิต

ตัวอย่างการคำนวณเวลาที่ใช้ในการผลิต ของผลิตภัณฑ์ UBB1625 ซึ่งมีความเร็วของ Conveyer เท่ากับ 1,024.59 ม./ชม. ความยาวของผลิตภัณฑ์เท่ากับ 30.5 ม. และจำนวนสิ่งผลิตเท่ากับ 34 หน่วย

$$\begin{aligned} \text{เวลาที่ใช้ในการผลิต} &= \frac{\text{ความยาวของผลิตภัณฑ์} \times \text{จำนวนสิ่งผลิต}}{\text{ความเร็วของ Conveyer}} \\ &= \frac{30.5 \times 34}{1,024.59} \\ &= 1.01 \text{ ชม.} \end{aligned}$$

ในคาบเวลาที่ 40 มีการคำนวณและกำหนดตารางการผลิตที่มีการกำหนดอันดับการผลิต ผลิตภัณฑ์แต่ละรายการดังตารางที่ 4.16

ตารางที่ 4.16 แสดงการคำนวณและการจัดอันดับรายการการผลิต

อันดับการผลิต	รายการสินค้า	ความเร็วของ Conveyer (ม./ชม.)	เวลาที่ใช้ผลิต (ชม.)
1	UBB2450	1,313.58	1.75
2	UBB1625	1,024.59	1.01
3	AFD1625	1,024.59	1.64
4	FSO1625	1,024.59	6.88
5	PJ UBB 1050	833.33	3.56
6	PJ UBB 2425	694.44	1.70
7	AFD2425	683.06	7.14
8	FSO2425	683.06	2.72
9	AFD1638	674.07	1.72
10	UBB1650	512.30	2.65
11	CRB1650	512.30	4.44
12	FSO1650	512.30	5.75
13	AFD2438	449.38	1.36
14	UBB4013	409.84	2.98
15	AFD2450	341.53	6.47
16	CRB2450	341.53	4.60
17	FSO2450	341.53	10.76
18	PJ AFD2450	336.02	2.18
19	UBB3225	256.15	2.50
20	PJ FSO 3250	256.15	7.40
21	DLN4825	341.53	1.26
22	DLN3250	256.15	1.63
23	DLN4850	170.77	0.55
24	PJ UB 3275	347.22	3.66
25	UB4825	341.53	2.04
26	FSO4825	341.53	0.46
27	UB3250	256.15	2.98
28	FSO3250	256.15	1.00
29	UB4850	170.77	2.00
30	FSO4850	170.77	0.03

จากการวางแผนการผลิตตามตารางที่ 4.14 น้ำหนักรวมของผลิตภัณฑ์ทั้งหมดเท่ากับ 47,795.07 กก. ซึ่งเมื่อเทียบกับกำลังการผลิตในแต่ละคาบเวลาซึ่งประมาณเท่ากับ 60 ตัน แสดงว่า

$$Q_{\text{total}}^* = \sum_{ij} Q_{ij}^* K_{ij} < \text{Cap.}$$

จะเห็นว่าไม่เกินกำลังการผลิต จึงไม่จำเป็นต้องปรับแผนการผลิต จึงสามารถใช้ตารางที่ 4.16 เป็นแผนการผลิตสำหรับคาบเวลาที่ 40

4.4 การประเมินผลของการปรับปรุงการวางแผนการผลิตและจัดการพัสดุคงคลัง

จากการวางแผนการผลิตและจัดการพัสดุคงคลังก่อนการปรับปรุงนั้นไม่มีหลักของวิชาการมาช่วยสนับสนุนในการปฏิบัติ เมื่อมีการปรับปรุงระบบการผลิตสำหรับโรงงานฉนวนใยแก้วโดยมีการนำเอา วิธีการพยากรณ์ของวินเตอร์ การกำหนดจุดสั่งผลิต การกำหนดระดับพัสดุคงคลัง เป้าหมายและการวางแผนการผลิตผลิตภัณฑ์แบบผสม เข้ามาช่วยในการวางแผนการผลิตและจัดการพัสดุคงคลัง ในการประเมินผลของการปรับปรุงจะทำการวางแผนการผลิตและจัดการพัสดุคงคลังจะใช้ทั้งวิธีก่อนปรับปรุง และวิธีหลังการปรับปรุงการวางแผนการผลิตและจัดการพัสดุคงคลังในคาบเวลาที่ 40 ถึง 52 โดยที่แผนการผลิตของทั้งสองวิธีในคาบเวลาที่ 40 ถึง 52 แสดงในภาคผนวก ข. ซึ่งผลการประเมินของการปรับปรุง จะเปรียบเทียบจำนวนครั้งของการสั่งผลิตสำหรับผลิตภัณฑ์ในแต่ละกลุ่ม มูลค่าพัสดุคงคลังเฉลี่ยในแต่ละคาบเวลาและจำนวนครั้งในการขาดแคลนสินค้า ของวิธีก่อนและหลังการปรับปรุงการวางแผนการผลิตและจัดการพัสดุคงคลังในคาบเวลาที่ 40 ถึง 52

เนื่องจากมีข้อจำกัดในการนำวิธีการวางแผนการผลิต และจัดการพัสดุคงคลังที่ได้ทำการปรับปรุงมาใช้ในการปฏิบัติงานจริงในโรงงานตัวอย่าง จึงมีความจำเป็นที่การประเมินผลของการปรับปรุงจำเป็นต้องใช้ข้อมูลความต้องการ และแผนการผลิตที่เกิดขึ้นแล้วในคาบเวลาที่ 40 ถึง 52 ของโรงงานตัวอย่างมาเปรียบเทียบกับ วิธีการวางแผนการผลิตและจัดการพัสดุคงคลังที่ได้ทำการปรับปรุงโดยการจำลองเหตุการณ์โดยใช้ปริมาณความต้องการที่เกิดขึ้นจริงในคาบเวลาที่ 40 ถึง 52 ซึ่งแสดงในภาคผนวก ข. มาเปรียบเทียบกัน

4.4.1 การประเมินผลจำนวนครั้งของการสั่งผลิตสำหรับผลิตภัณฑ์ในแต่ละกลุ่ม

จากการที่มีการปรับปรุงในส่วนการกำหนดปริมาณการผลิตที่เหมาะสม ทำให้สามารถลดจำนวนครั้งของการสั่งผลิตสำหรับผลิตภัณฑ์ในแต่ละกลุ่ม ซึ่งสามารถประเมินได้จากจำนวนครั้งในสั่งผลิตผลิตภัณฑ์แต่ละกลุ่มในคาบเวลาที่ 40 ถึง 52 ดังแสดงในตารางที่ 4.17

ตารางที่ 4.17 แสดงการเปรียบเทียบจำนวนครั้งต่อไตรมาสของการสั่งผลิตผลิตภัณฑ์แต่ละกลุ่ม

กลุ่มของผลิตภัณฑ์	วิธีก่อนการปรับปรุง	วิธีหลังการปรับปรุง
ก	13	13
ข	11	11
ค	13	12

จากตารางที่ 4.17 จะเห็นได้ว่าหลังการปรับปรุงสามารถลดจำนวนครั้งของการสั่งผลิตผลิตภัณฑ์ โดยจำนวนครั้งของการสั่งผลิตสำหรับผลิตภัณฑ์ในกลุ่มที่ ค เป็น 12 ครั้งสามารถลดลงได้ 1 ครั้ง ซึ่งในการสั่งผลิตสำหรับผลิตภัณฑ์ในกลุ่มที่ ค ครั้งละ 2,961.94 บาท บาท คิดเป็นลดลงร้อยละ 2.70 ของจำนวนครั้งของการสั่งผลิตของวิธีก่อนปรับปรุง

คิดเป็นต้นทุนที่สามารถลดลงได้ = 2,961.94 บาท

4.4.2 การประเมินพัสดุดังกล่าว

จากการที่มีการปรับปรุงในส่วนของการจัดการพัสดุดังกล่าว โดยการกำหนดจุดสั่งผลิตระดับพัสดุดังกล่าวเป้าหมาย และปริมาณการผลิตที่เหมาะสม ทำให้สามารถลดปริมาณพัสดุดังกล่าวลงได้ ซึ่งสามารถประเมินได้จากมูลค่าของพัสดุดังกล่าวเฉลี่ยในคาบเวลาที่ 40 ถึง 52 ดังแสดงในตารางที่ 4.18

ตารางที่ 4.18 แสดงการเปรียบเทียบมูลค่าของพัสดुकงคลังเฉลี่ย

รายการสินค้า	มูลค่าของพัสดुकงคลังเฉลี่ยในคาบเวลาที่ 40 ถึง 52 (บาท)	
	วิธีก่อนการปรับปรุง	วิธีหลังการปรับปรุง
UBB1625	15,069.49	20,819.00
UBB1650	3,010.40	9,792.54
UBB2425	10,896.96	3,182.65
UBB2450	42,160.23	51,433.13
UBB3225	16,959.74	15,997.11
UBB4013	20,823.10	25,289.24
UB3250	16,220.41	25,147.35
UB4825	14,427.95	17,070.99
UB4850	18,885.66	25,381.83
FSO1625	133,663.26	128,733.52
FSO1650	103,634.31	93,735.87
FSO2425	6,342.00	15,457.65
FSO2450	85,536.18	66,147.24
FSO3225	17,057.54	12,062.28
FSO3250	13,725.75	22,270.70
FSO4825	9,234.04	10,403.27
FSO4850	7,678.66	4,387.80
AFD1625	37,393.25	43,594.14
AFD1638	49,135.19	52,545.60
AFD1650	42,130.90	12,940.21
AFD2425	110,771.95	52,618.77
AFD2438	27,659.95	32,290.25
AFD2450	69,156.80	69,955.51
DLN3250	19,113.91	28,929.63
DLN4825	25,154.99	33,310.68
DLN4850	4,492.55	4,332.10
CRB1650	127,009.61	91,207.41
CRB2450	62,621.76	71,066.78
รวม	1,209,966.49	1,040,103.23

จากตารางที่ 4.18 จะเห็นได้ว่าหลังการปรับปรุงสามารถลดมูลค่าพัสดุดังกล่าวลงได้ตั้งแต่ละคาบเวลา โดยสามารถลดมูลค่าพัสดุดังกล่าวลงได้จากการเปรียบเทียบ วิธีก่อนปรับปรุงมีมูลค่าพัสดุดังกล่าวรวม 1,209,966.49 บาท วิธีหลังปรับปรุงมีมูลค่าพัสดุดังกล่าวรวม 1,040,103.23 บาท ดังนั้นมูลค่าพัสดุดังกล่าวที่ลดลงเป็นมูลค่า 169,863.27 บาท คิดเป็นลดจ้อยละ 14.04 ของมูลค่าพัสดุดังกล่าวของวิธีก่อนปรับปรุง

$$\begin{aligned} \text{คิดเป็นต้นทุนที่สามารถลดลงได้} &= 169,863.27 * 0.05 \\ &= 8,493.16 \quad \text{บาท} \end{aligned}$$

4.4.3 การประเมินจำนวนครั้งในการขาดแคลนสินค้า

จากการที่มีการปรับปรุงในส่วนของการวางแผนการผลิต โดยการกำหนดจุดสั่งซื้อผลิตภัณฑ์ที่เหมาะสม จากการกำหนดค่าของจุดสั่งซื้อผลิตภัณฑ์ขึ้นกับการแจกแจงความน่าจะเป็นของความต้องการในช่วงเวลานำ และการกำหนดระดับของการบริการเพื่อกำหนดเซฟตี้สต็อก ทำให้สามารถลดจำนวนครั้งในการขาดแคลนสินค้าได้ โดยสามารถประเมินได้จากจำนวนครั้งในการขาดแคลนสินค้าในคาบเวลาที่ 40 ถึง 52 ดังแสดงในตารางที่ 4.19

ตารางที่ 4.19 แสดงการเปรียบเทียบจำนวนครั้งในการขาดแคลนสินค้า

จำนวนการขาดแคลนสินค้าต่อไตรมาส (ครั้ง)	
วิธีก่อนการปรับปรุง	วิธีหลังการปรับปรุง
19	3

จากตารางที่ 4.19 จะเห็นได้ว่าหลังการปรับปรุงสามารถลดจำนวนครั้งในการขาดแคลนตลอดไตรมาสได้ โดยสามารถลดจำนวนครั้งในการขาดแคลนสินค้าลงได้จากการเปรียบเทียบ วิธีก่อนปรับปรุงมีจำนวนการขาดแคลนสินค้า 19 ครั้ง วิธีหลังปรับปรุงมีจำนวนการขาดแคลนสินค้า 3 ครั้ง ดังนั้นจำนวนครั้งที่ลดลงเท่ากับ 16 ครั้ง คิดเป็นลดจ้อยละ 84.21 ของจำนวนการขาดแคลนสินค้าของวิธีก่อนปรับปรุง ดังรายละเอียดแสดงในตารางที่ 4.20

ตารางที่ 4.20 แสดงรายละเอียดการขาดแคลนสินค้า

วิธีก่อนการปรับปรุง			วิธีหลังการปรับปรุง		
คาบเวลาที่	รายการสินค้า	จำนวนที่ขาดแคลน	คาบเวลาที่	รายการสินค้า	จำนวนที่ขาดแคลน
40	FSO2450*	28	45	AFD2425*	2
41	UB3250**	61	49	FSO2450*	4
	FSO1625*	185	51	AFD2425*	7
42	AFD1625*	16			
45	UBB1625*	11			
	FSO1625*	11			
	AFD2450*	10			
48	UBB1650*	27			
	FSO1650*	51			
	FSO4825**	47			
49	AFD1625*	13			
	CRB2450*	10			
50	UBB1650*	3			
	FSO3250**	59			
51	FSO2450*	12			
	AFD1650*	6			
	AFD2450*	23			
52	UBB1650*	9			
	FSO1625*	119			

หมายเหตุ : * หน่วยเป็นจำนวนของผลิตภัณฑ์ เป็น ม้วน

** หน่วยเป็นจำนวนของผลิตภัณฑ์ เป็น แผ่น

ในเปรียบเทียบต้นทุนที่เกิดจากการขาดแคลนสินค้านั้น ซึ่งอาจจะเกิดจากการสูญเสียการขายสินค้า การสูญเสียค่านิยม และการเสียหายของลูกค้ำที่เกิดจากการล่าช้าของงาน ดังนั้นในการศึกษาครั้งนี้เสนอการประเมินต้นทุนที่เกิดจากการขาดแคลนสินค้า เนื่องจากสินค้าของโรงงานตัวอย่างเป็นสินค้าที่มีอุปทานมากกว่าอุปสงค์ ทำให้มีโอกาสสูญเสียการขาย การประมาณต้นทุนค่าเสียโอกาสจะคิดเป็นร้อยละ 50 ของผลต่างระหว่างราคาขายกับต้นทุนแปรผันของสินค้า (Contribution margin)

$$\begin{aligned} \text{คิดเป็นต้นทุนที่สามารถลดลงได้} &= 878,699.88 * 0.5 \\ &= 439,349.94 \text{ บาท} \end{aligned}$$

สรุปต้นทุนที่เกิดขึ้นจากการวางแผนการผลิตและจัดการพัสดุคงคลังของวิธีก่อนและวิธีหลังการปรับปรุงซึ่งประกอบไปด้วย ต้นทุนในการสั่งผลิต ต้นทุนในการเก็บรักษาสินค้า และต้นทุนการขาดแคลนสินค้า ซึ่งวิธีหลังปรับปรุงสามารถลดต้นทุนที่เกี่ยวข้องในคาบเวลาที่ 40-52 ลงได้ 450,805.04 บาท ดังแสดงในตารางที่ 4.21

ตารางที่ 4.21 แสดงการเปรียบเทียบต้นทุนที่เกี่ยวข้องกับการวางแผนการผลิตและพัสดุคงคลัง

ต้นทุนที่เกี่ยวข้อง	วิธีก่อนปรับปรุง	วิธีหลังปรับปรุง
ต้นทุนในการสั่งผลิต	114,873.92	111,911.98
ต้นทุนในการเก็บรักษาสินค้า	60,498.32	52,005.16
ต้นทุนการขาดแคลน	455,278.39	15,928.45
รวม	630,650.63	179,845.59

หน่วย : บาท

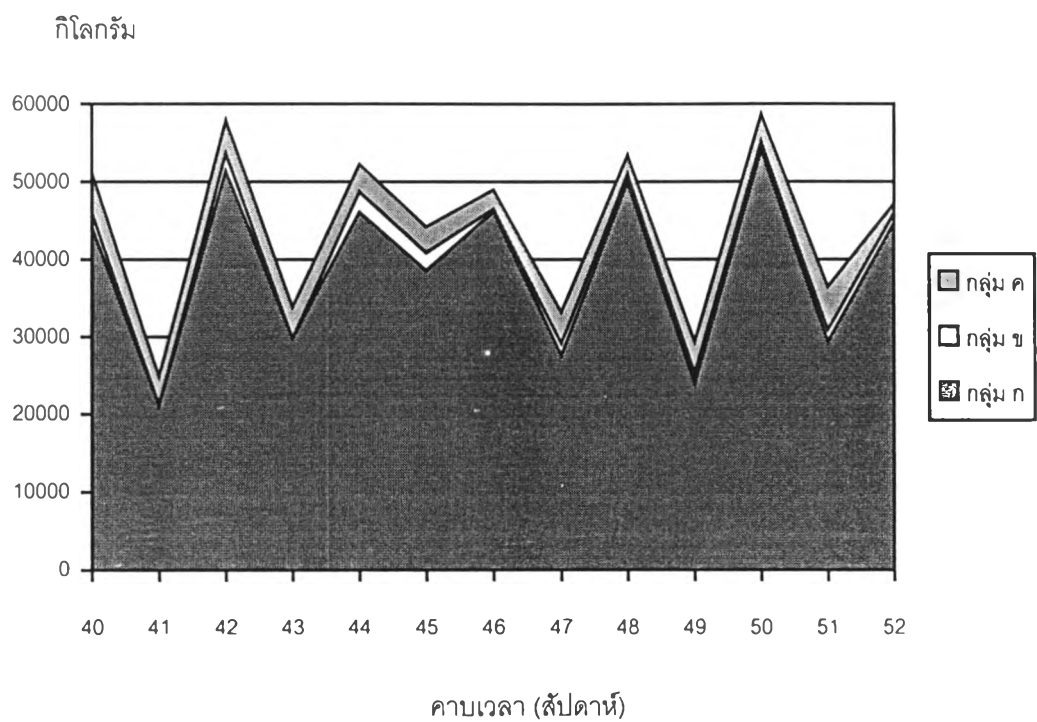
4.4.4 การประเมินปริมาณการผลิตในแต่ละคาบเวลา

จากการที่มีการปรับปรุงในส่วนการกำหนดปริมาณการผลิตที่เหมาะสม เพื่อรองรับปริมาณความต้องการของสินค้าตลอดไตรมาส ทำให้สามารถลดความคลาดเคลื่อนในการเตรียมปัจจัยการผลิต การวางแผนกำลังคน และการกำหนดตารางการผลิต เป็นไปได้ง่าย โดยสามารถประเมินได้จากปริมาณการผลิตในแต่ละคาบเวลาว่ามีความแตกต่างกันมากน้อยเพียงใด ดังแสดงในตารางที่ 4.22-4.23 และรูปที่ 4.2-4.3

จากการเปรียบเทียบปริมาณการผลิตในสายการผลิตหลักของวิธีก่อนการปรับปรุง และวิธีหลังการปรับปรุง พบว่าวิธีหลังการปรับปรุงปริมาณการผลิตในแต่ละคาบเวลามีความแตกต่างกันไม่มากทำให้สามารถเตรียมปัจจัยการผลิต การวางแผนกำลังคน และการกำหนดตารางการผลิตได้สะดวกขึ้น ประกอบกับทางโรงงานมีนโยบายการจ้างลูกจ้างชั่วคราวมาทำงานในส่วนของการผลิตด้วย ทำให้ความต้องการลูกจ้างชั่วคราวค่อนข้างสม่ำเสมอสะดวกในการจัดหา

ตารางที่ 4.22 แสดงปริมาณการผลิตในสายการผลิตหลักของวิธีก่อนการปรับปรุง

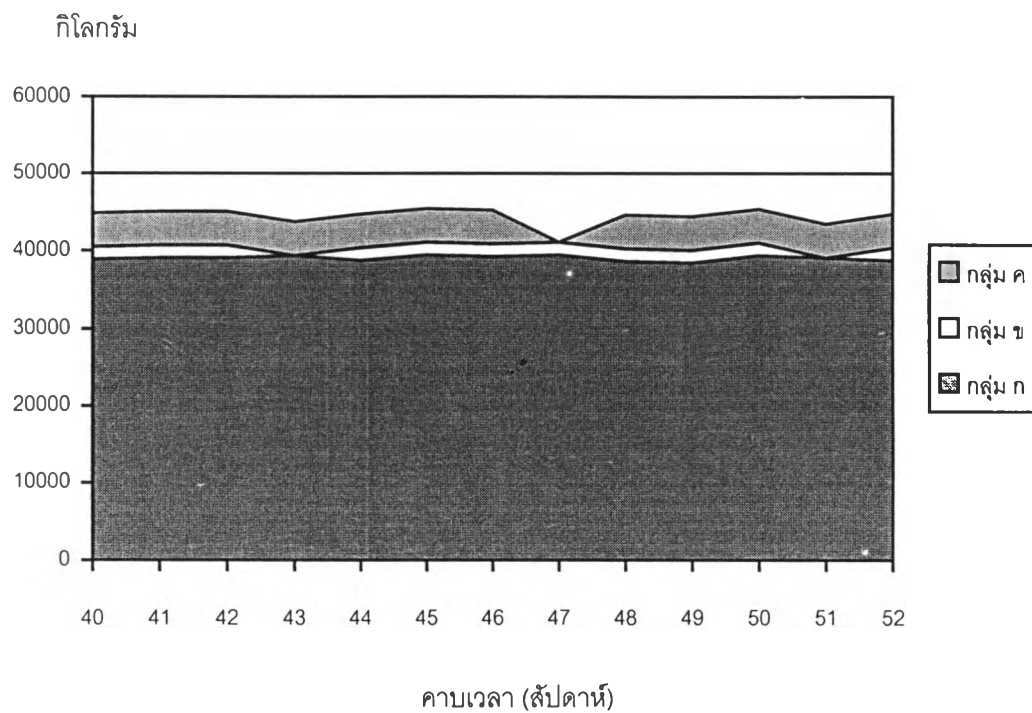
คาบเวลาที่	ปริมาณการผลิตในสายผลิตหลัก (กิโลกรัม)			
	ผลิตภัณฑ์กลุ่ม ก	ผลิตภัณฑ์กลุ่ม ข	ผลิตภัณฑ์กลุ่ม ค	รวม
40	44,132	1,849	5,222	51,203
41	21,213	-	3,654	24,867
42	51,374	2,292	4,227	57,894
43	29,828	-	4,056	33,884
44	46,112	2,604	3,517	52,232
45	38,599	2,333	3,283	44,215
46	46,209	322	2,466	48,997
47	27,569	1,580	4,053	33,202
48	49,975	1,030	2,414	53,419
49	23,922	1,403	4,037	29,361
50	54,115	1,044	3,558	58,718
51	29,396	1,503	5,621	36,520
52	44,697	1,226	1,253	47,176



รูปที่ 4.2 กราฟแสดงปริมาณการผลิตในสายการผลิตหลักของวิธีก่อนการปรับปรุง

ตารางที่ 4.23 แสดงปริมาณการผลิตในสายการผลิตหลักของวิธีหลังการปรับปรุง

คาบเวลาที่	ปริมาณการผลิตในสายผลิตหลัก (กิโลกรัม)			
	ผลิตภัณฑ์กลุ่ม ก	ผลิตภัณฑ์กลุ่ม ข	ผลิตภัณฑ์กลุ่ม ค	รวม
40	38,909	1,626	4,339	44,874
41	39,116	1,626	4,339	45,081
42	39,116	1,626	4,339	45,081
43	39,379	-	4,339	43,718
44	38,753	1,626	4,339	44,718
45	39,468	1,626	4,339	45,433
46	39,260	1,626	4,339	45,225
47	39,468	1,626	-	41,094
48	38,635	1,626	4,339	44,600
49	38,434	1,626	4,339	44,399
50	39,379	1,626	4,339	45,344
51	39,116	-	4,339	43,455
52	38,754	1,626	4,339	44,719



รูปที่ 4.3 กราฟแสดงปริมาณการผลิตในสายการผลิตหลักของวิธีหลังการปรับปรุง