บทที่ 3

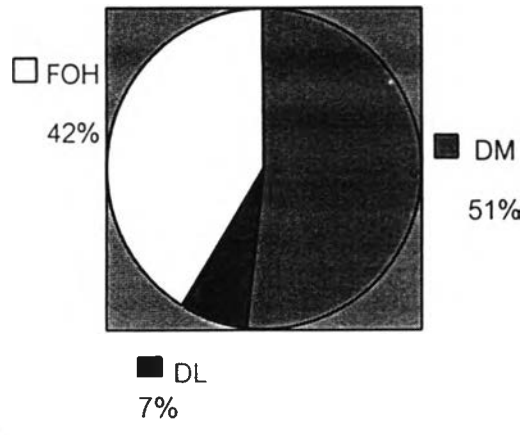
การวิเคราะห์สภาพปัญหาต้นทุนการผลิตและความสูญเสีย

ประเด็นปัญหาที่น่าสนใจศึกษาในโรงงานตัวอย่าง ประกอบด้วย ปัญหาด้านการคิดต้นทุนการผลิต และปัญหาด้านความสูญเสีย การวิเคราะห์สภาพปัญหาให้เด่นชัดจะช่วยให้สามารถพัฒนากระบวนการในการคิดต้นทุนที่ถูกต้อง และลดความสูญเสียต่าง ๆ ได้

3.1 ปัญหาด้านการคิดต้นทุนการผลิต

ปัจจุบันทางโรงงานตัวอย่างมีการคิดต้นทุน โดยไม่ได้แยกประเภทผลิตภัณฑ์ ดังนั้นต้นทุนการผลิตที่ได้จะเป็นต้นทุนรวมของทุกผลิตภัณฑ์ ซึ่งเมื่อคิดเป็นต้นทุนต่อหน่วยก็จะใช้ยอดการผลิตที่ได้ทั้งหมดเป็นตัวหาร จึงไม่อาจกล่าวได้ว่าผลิตภัณฑ์ที่ผลิตได้ในแต่ละประเภทมีต้นทุนการผลิตเท่ากับต้นทุนต่อหน่วยที่หาได้ และไม่อาจทราบถึงต้นทุนที่แท้จริง เนื่องจากผลิตภัณฑ์แต่ละประเภทใช้วัตถุดิบและเวลาในการผลิตที่ต่างกัน ซึ่งวัตถุดิบที่เป็นโลหะที่ใช้มีราคาค่อนข้างสูง และ เป็นสินค้านำเข้า ซึ่งมีความผันผวนเนื่องจากค่าเงินมีการเปลี่ยนแปลงตลอดเวลา จึงส่งผลกระทบต่อต้นทุนการผลิต และการกำหนดราคาขายของผลิตภัณฑ์ไม่สะท้อนถึงต้นทุนการผลิตที่แท้จริง

ตามโครงสร้างต้นทุนซึ่งประกอบด้วย ต้นทุนวัตถุดิบ ต้นทุนค่าแรงงานทางตรง และต้นทุนค่าใช้จ่ายโรงงาน การคิดต้นทุนในปัจจุบันใช้วิธีการถัวเฉลี่ยทำให้สัดส่วนต้นทุนตามโครงสร้างต้นทุนของผลิตภัณฑ์ทุกรายการเป็นสัดส่วนเดียวกันคือ ต้นทุนวัตถุดิบ 51.6% ต้นทุนค่าแรงงานทางตรง 6.87% และต้นทุนค่าใช้จ่ายโรงงาน 41.53% ดังแสดงตามแผนภูมิ



รูปที่ 3.1 โครงสร้างต้นทุนผลิตภัณฑ์กระจกสะท้อนแสง

ในการคิดต้นทุนการผลิตในปัจจุบันไม่สอดคล้องกับสภาพความเป็นจริง ทั้งนี้ข้อมูลที่แสดงตัวเลขของต้นทุนจะเป็นต้นทุนรวมในการผลิตทุกผลิตภัณฑ์ และการที่ไม่ทราบต้นทุนของกระจกสะท้อนแสงที่ผลิตแต่ละชนิด ทำให้การกำหนดราคาขายไม่ถูกต้องและก่อให้เกิดค่าเสียโอกาสในการทำกำไร เพราะหากต้นทุนของกระจกประเภทใดมีค่าสูง แต่ตั้งราคาขายไว้ในอัตราเดียวกับกระจกอีกประเภทหนึ่งซึ่งมีต้นทุนต่ำกว่า จะทำให้สูญเสียกำไรที่ควรจะได้

ตารางที่ 3.1 ต้นทุนต่อหน่วยของผลิตภัณฑ์กระจกสะท้อนแสงรวมทุกประเภท (ม.ค.-ก.ย. 2542)

เดือน	ต้นทุนรวม (บาท)	ปริมาณผลิต (S.c/s)	ต้นทุนต่อหน่วย (บาท/S.c/s)	ยอดขาย (บาท)
มกราคม	9,287,958.21	967.22	9,602.74	9,123,102.35
กุมภาพันธ์	7,922,209.66	1,058.90	7,481.55	9,594,294.50
มีนาคม	11,808,238.77	1,370.96	8,613.12	12,650,017.84
เมษายน	10,268,572.01	1,226.95	8,369.19	11,101,967.75
พฤษภาคม	15,695,435.70	1,836.15	8,548.01	18,621,800.65
มิถุนายน	18,108,038.42	2,587.42	6998.49	20,104,480.38
กรกฎาคม	15,001,102.00	2,034.48	7,377.43	17,792,279.44
สิงหาคม	16,376,881.40	2,399.43	6,825.32	25,710,454.76
กันยายน	14,891,726.03	1,675.90	8,885.81	15,488,528.80

ตารางที่ 3.2 อัตราส่วนร้อยละของผลกำไรกับต้นทุนรวม (ม.ค.-ก.ย. 2542)

เดือน	ต้นทุนรวม (บาท)	ยอดขาย (บาท)	กำไรสุทธิ (ขาดทุน)	อัตราส่วนร้อยละผลกำไรต่อต้นทุน
มกราคม	9,287,958.21	9,123,102.35	(164,855.86)	(1.77)
กุมภาพันธ์	7,922,209.66	9,594,294.50	1,672,084.84	21.11
มีนาคม	11,808,238.77	12,650,017.84	841,779.07	7.13
เมษายน	10,268,572.01	11,101,967.75	833,395.74	8.12
พฤษภาคม	15,695,435.70	18,621,800.65	2,926,364.95	18.65
มิถุนายน	18,108,038.42	20,104,480.38	1,996,441.96	11.03
กรกฎาคม	15,001,102.00	17,792,279.44	2,791,177.44	18.61
สิงหาคม	16,376,881.40	25,710,454.76	9,333,573.36	56.99
กันยายน	14,891,726.03	15,488.528.80	596,802.77	4.01

จากข้อมูลของต้นทุนและยอดขายที่แสดงในตารางที่ 3.1 และ 3.2 จะพบว่าในเดือนมกราคม ผลิตได้ขาดทุนเนื่องจากยอดขายต่ำกว่าต้นทุนรวมผลิตภัณฑ์ ส่วนเดือนกุมภาพันธ์ ถึงเดือนกันยายน โรงงานตัวอย่างผลิตได้มีกำไร แต่เมื่อพิจารณาจากอัตราส่วนร้อยละของผลกำไรกับต้นทุนรวมตั้งแต่เดือนมกราคม ถึงเดือนกันยายน จะเห็นได้ว่าค่าดังกล่าวมีความผันแปรค่อนข้างสูง คือ มีค่าต่ำสุดจากการขาดทุน 1.77 % เมื่อเทียบกับค่าสูงสุดที่ได้จากกำไร 56.99 % ซึ่งสาเหตุที่เป็นเช่นนี้นั้นเกิดจากค่าของต้นทุนรวมที่คิดได้ในปัจจุบันไม่ได้สะท้อนถึงความแตกต่างของต้นทุนผลิตภัณฑ์ในแต่ละประเภท และการตั้งราคาขายไม่ได้สอดคล้องกับต้นทุนที่ควรจะเป็นในแต่ละประเภทผลิตภัณฑ์ ดังแสดงในตารางที่ 3.3

ตารางที่ 3.3 ราคาขายต่อหน่วยของผลิตภัณฑ์กระจกสะท้อนแสง (บาท/S.c/s)

กระจกโฟลท	ชนิดกระจก		
	กระจกธรรมดา (Annealed)	กระจกกึ่งนิรภัย (Heatstrengthened)	กระจกนิรภัย (Tempered)
ใส	7,500	11,000	11,000
ฟ้าเข้ม	9,500	12,500	12,500
เขียว	9,500	12,500	12,500

ตารางที่ 3.3 จะเห็นได้ว่าได้มีการกำหนดราคาขายต่อหน่วยให้มีความแตกต่างกันเฉพาะในส่วนของประเภทกระจกเบสิกที่ใช้ในการเคลือบฟิล์มกระจกสะท้อนแสง ขณะที่ต้นทุนที่แท้จริงมีความแตกต่างกันในแต่ละประเภทสีของผลิตภัณฑ์ จึงเป็นผลทำให้กำไรที่แสดงในตารางที่ 3.2 มีค่าขึ้น ๆ ลง ๆ ซึ่งบางครั้งอาจต้องเผชิญกับปัญหาการขาดทุน และไม่สามารถควบคุมและกำหนดได้ตามนโยบายของบริษัทซึ่งจะต้องมีการตั้งเป้าหมายในการทำผลกำไรจากการดำเนินงานให้ได้ตามตัวเลขค่าหนึ่ง และเมื่อพิจารณาจากต้นทุนต่อหน่วยที่หาได้จากตารางที่ 3.1 ซึ่งมีค่าเฉลี่ยตั้งแต่เดือนมกราคม ถึงเดือนกันยายนเท่ากับ 8,077.96 บาท/S.c/s เมื่อเปรียบเทียบกับราคาขายต่อหน่วยในตารางที่ 3.3 อาจทำให้เกิดการสูญเสียโอกาสในการทำกำไรสำหรับผลิตภัณฑ์บางชนิด และผลิตภัณฑ์บางชนิดอาจจะยังขายในราคาที่ขาดทุน ในขณะเดียวกันฝ่ายการตลาดก็ยังขาดข้อมูลเพื่อใช้ในการนำไปวิเคราะห์ว่าผลิตภัณฑ์ใดมีความจำเป็นที่จะต้องส่งเสริมการตลาดบ้าง และผลิตภัณฑ์ชนิดใดจำเป็นที่จะต้องหยุดส่งเสริมการตลาดเนื่องจากไม่สามารถทำผลกำไรได้มาก เนื่องจากมีต้นทุนสูงในขณะเดียวกันก็ไม่สามารถขึ้นราคาผลิตภัณฑ์ชนิดนี้ได้ เนื่องจากคู่แข่งขายในราคาที่ใกล้เคียงกัน เป็นต้น

ตารางที่ 3.4 กำไรแยกตามประเภทผลิตภัณฑ์ตั้งแต่เดือนมกราคม ถึงกันยายน 2542

ประเภท	ปริมาณขาย (S.c/s)	ยอดขาย (บาท)	ต้นทุนการผลิต (บาท)	กำไร (บาท)
SL6SS508	2,970	28,215,000	26,259,235.68	1,955,764.32
HSSL6SS508	1,350	16,875,000	11,936,016.22	4,938,983.78
TSL6SS508	270	3,375,000	2,387,203.24	987,796.76
SL6SS514	2,430	23,085,000	21,484,829.20	1,600,170.80
HSSL6SS514	1,080	13,500,000	9,548,812.98	3,951,187.02
TSL6SS514	135	1,687,500	1,193,601.62	493,898.38
SL6SS214	1,485	14,107,500	13,129,617.84	977,882.16
HSSL6SS214	540	6,750,000	4,774,406.49	1,975,593.51
TSL6SS214	135	1,687,500	1,193,601.62	493,898.38
SL6TS220	810	7,695,000	7,161,609.73	533,390.27
HSSL6TS220	324	4,050,000	2,864,643.89	1,185,356.11
TSL6TS220	27	337,500	238,720.32	98,779.68
SL6TS530	540	5,130,000	4,774,406.49	355,593.51
HSSL6TS530	675	8,437,500	5,968,008.11	2,469,491.89
TSL6TS530	270	3,375,000	2,387,203.24	987,796.76
SL6TBL135	405	3,037,500	3,580,804.87	-543,304.87
HSSL6TBL135	41	445,500	358,080.49	87,419.51
TSL6TBL135	14	148,500	119,360.16	29,139.84

จากตารางที่ 3.4 เป็นการคำนวณหากำไรจากยอดขายที่ได้โดยการคิดจากปริมาณการขายของผลิตภัณฑ์แต่ละประเภท คูณด้วยราคาขายต่อหน่วยที่ได้จากตารางที่ 3.3 และนำมาหักออกจากต้นทุนแยกประเภทผลิตภัณฑ์ ซึ่งจัดสรรตามปริมาณที่ขายได้ จะเห็นได้ว่ากำไรที่ได้มีความแปรปรวนค่อนข้างมาก จึงทำให้ไม่สามารถควบคุมให้เป็นไปตามผลกำไรที่ต้องการได้ นอกจากนี้ในการพิจารณาเพื่อทำการประเมินหาค่าความสูญเสียก็ไม่สามารถทำได้ เพราะไม่ทราบว่าความสูญเสียที่เกิดขึ้นมาจากต้นทุนในส่วนใด และเป็นของผลิตภัณฑ์ชนิดใด เนื่องจากเป็นการคิดต้นทุนรวม ในขณะเดียวกันก็ไม่ทราบว่าเสียโอกาสในการทำกำไรมากน้อยแค่ไหน นอกจากนี้เมื่อพิจารณาในตารางจะพบว่าผลิตภัณฑ์บางชนิด เช่น SL6TBL135 ขายไปในราคาที่ขาดทุน ซึ่งเป็นสาเหตุจากการที่ไม่มีระบบการคิดต้นทุนแยกแต่ละ

ประเภทผลิตภัณฑ์ จึงไม่สามารถกำหนดราคาขายให้มีความเหมาะสม และถูกต้องตามความเป็นจริงของต้นทุนที่เกิดขึ้นได้

ในระบบการคิดต้นทุนการผลิตในปัจจุบัน จะสามารถวิเคราะห์ประเด็นปัญหา และข้อผิดพลาดในการคิดต้นทุนการผลิตกระจกสะท้อนแสง โดยจะแยกพิจารณาตามประเภทของต้นทุน ดังนี้

3.1.1 การคำนวณต้นทุนวัตถุดิบ

วัตถุดิบที่ใช้ในการผลิตกระจกสะท้อนแสงซึ่งเป็นวัตถุดิบทางตรง ประกอบด้วย

- กระจกเบสิก
- วัสดุเคลือบฟิล์ม (Target Material)
- ก๊าซในกระบวนการผลิต

3.1.1.1 กระจกเบสิก

กระจกเบสิกเป็นกระจกพื้นฐานที่เกิดจากการนำวัตถุดิบซึ่งประกอบด้วยทรายแก้ว หินเฟลสปาร์ด และแร่ธาตุต่าง ๆ มาหลอมรวมกัน และปล่อยให้เย็นตัวลงในบาธดีบุก (Tin Bath) ซึ่งเรียกว่ากระจกอันนีล ปัจจุบันกระจกเบสิกอันนีลที่ใช้มี 3 สีคือ กระจกใส กระจกฟ้าเข้ม และกระจกเขียว ในการผลิตกระจกสะท้อนแสงจะนำกระจกเบสิกมาแปรรูปโดยการเคลือบฟิล์ม นอกจากนี้ ผลิตภัณฑ์กระจกสะท้อนแสงยังมีการใช้กระจกเบสิกอันนีลที่ผ่านกระบวนการในการอบความร้อน จนกลายเป็นกระจกกึ่งนิรภัย และกระจกนิรภัย ในการคำนวณปริมาณการใช้กระจกเบสิกในปัจจุบัน จะคิดจากยอดปริมาณกระจกเบสิกทุกประเภทที่ใช้รวมทั้งเดือน แต่ไม่ได้คิดแยกประเภทในแต่ละสี แต่ละชนิดของกระจก ส่วนราคาที่ใช้ในการคำนวณต้นทุนจะใช้ค่าเฉลี่ยของราคากระจกเบสิกรวมทุก ๆ ประเภท ซึ่งต้นทุนของกระจกเบสิกจะนำปริมาณการใช้กระจกเบสิกคูณกับราคาเฉลี่ยของกระจกเบสิก ดังนั้นจะเห็นได้ว่าต้นทุนของกระจกเบสิกที่คิดได้จะไม่ใช่ค่าที่แท้จริงของผลิตภัณฑ์กระจกสะท้อนแสงแต่ละประเภท

ตารางที่ 3.5 ต้นทุนกระจกเบสิกที่ใช้ในการผลิตตั้งแต่เดือนมกราคม ถึงกันยายน 2542

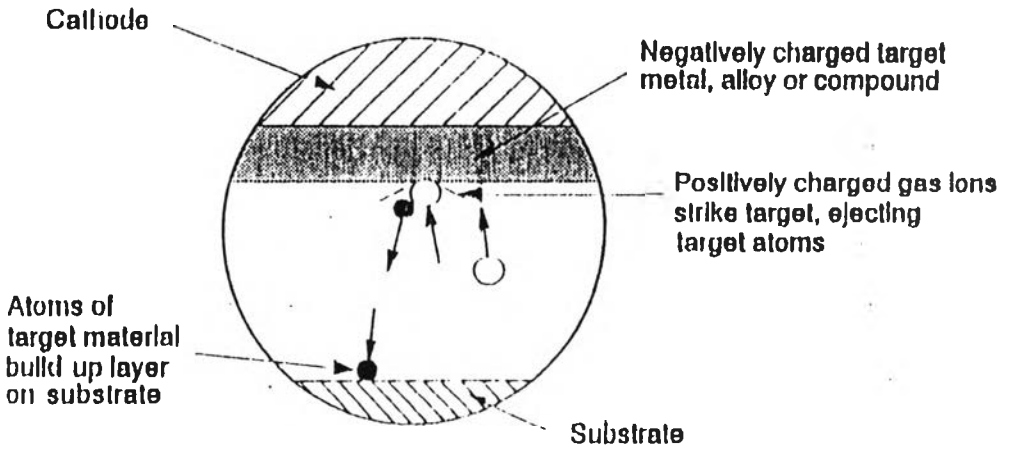
เดือน	ปริมาณกระจกเบสิกที่ใช้ (S.c/s)	ราคาเฉลี่ยต่อหน่วย (บาท/S.c/s)	ต้นทุนกระจกเบสิก (บาท)
มกราคม	1,064.57	3,414.63	3,635,113.51
กุมภาพันธ์	1,237.78	2,032.35	2,515,598.41
มีนาคม	1,665.18	2,733.22	4,551,296.83
เมษายน	1,516.98	2,652.28	4,023,460.30
พฤษภาคม	1,971.33	2,622.00	5,168,822.30
มิถุนายน	1,987.02	2,423.85	4,816,246.89
กรกฎาคม	1,942.89	1,820.36	3,536,755.87
สิงหาคม	1,270.52	2,505.07	3,182,746.86
กันยายน	1,770.94	2,383.07	4,220,270.53

ตารางที่ 3.5 เป็นต้นทุนของกระจกเบสิกที่คำนวณได้ในเดือนมกราคม ถึงเดือนกันยายน 2542 จะเห็นได้ว่าในการคิดต้นทุนกระจกเบสิกจะใช้ข้อมูลที่เป็นราคาค่าเฉลี่ยของกระจกเบสิกทุกประเภทที่นำมาทำการผลิตเป็นกระจกสะท้อนแสงในเดือนนั้น ๆ และราคากระจกเบสิกเฉลี่ยต่อหน่วยที่ได้จะพบว่ามีค่าแตกต่างกันในแต่ละเดือน ทั้งนี้เนื่องจากจะผันแปรไปตามต้นทุนของโรงงานที่ผลิตกระจกเบสิกที่ป้อนให้ทางโรงงานผลิตกระจกสะท้อนแสง และต้นทุนที่ได้แต่ละเดือนจะไม่สามารถบ่งชี้ได้ว่าเป็นต้นทุนในส่วนของผลิตภัณฑ์ใดบ้าง และมีค่าของต้นทุนกระจกเบสิกเท่าใด

3.1.1.2 วัสดุเคลือบฟิล์ม (Target Material)

วัสดุเคลือบฟิล์มเป็นวัสดุที่ใช้ในกระบวนการผลิต เพื่อเคลือบเป็นชั้นฟิล์มติดบนผิวกระจก มีรูปลักษณะเป็นโลหะแผ่นสี่เหลี่ยมหนาประมาณ 1 นิ้ว (25 มม.) จำนวน 9 แผ่น ในการใช้งานจะนำมาประกอบเป็นแผ่นยาว ปัจจุบันมีใช้ 2 ประเภท คือ Titanium target และ Stainless steel target

ในกระบวนการผลิตกระจกสะท้อนแสง วัสดุนี้จะถูกใช้ไปในขณะทำการเคลือบฟิล์มลงบนผิวกระจก โดยจะไปรวมตัวกับก๊าซที่ใส่เข้าไปในระบบ เป็นชั้นฟิล์มบางตกลงบนกระจกที่เคลื่อนที่เข้าไปในเครื่องจักร ดังรูปที่แสดงการเกิดปฏิกิริยา



รูปที่ 3.2 ลักษณะการเกิดปฏิกิริยาในการเคลือบฟิล์มกระจกสะท้อนแสง

ในการคำนวณยอดของปริมาณการใช้โลหะ จะใช้วิธีการวัดระยะความลึกของผิว target ที่ถูกใช้ไป หรือระยะการสึกของ target และทำการแปลงระยะสึกนั้นให้เป็นน้ำหนัก ก็จะได้ปริมาณวัสดุที่ถูกใช้ไป ในการใช้งานจำเป็นที่จะต้องเผื่อระยะปลอดภัยซึ่งกำหนดให้มีค่า 20 มม. จากความหนาทั้งหมด 25 มม. และให้มีค่าเท่ากับน้ำหนักของวัสดุใหม่

ตัวอย่างการคำนวณน้ำหนักของ Titanium target ที่ใช้ไป

ความหนาของแผ่นวัสดุเท่ากับ 25 มม. แต่จำกัดที่ระยะการใช้ไม่เกิน 20 มม.
น้ำหนัก Titanium target ที่เป็นของใหม่มีค่า 117.3 กิโลกรัม
วัดความลึกของผิว Titanium target ที่ใช้ไปได้ 5 มม.

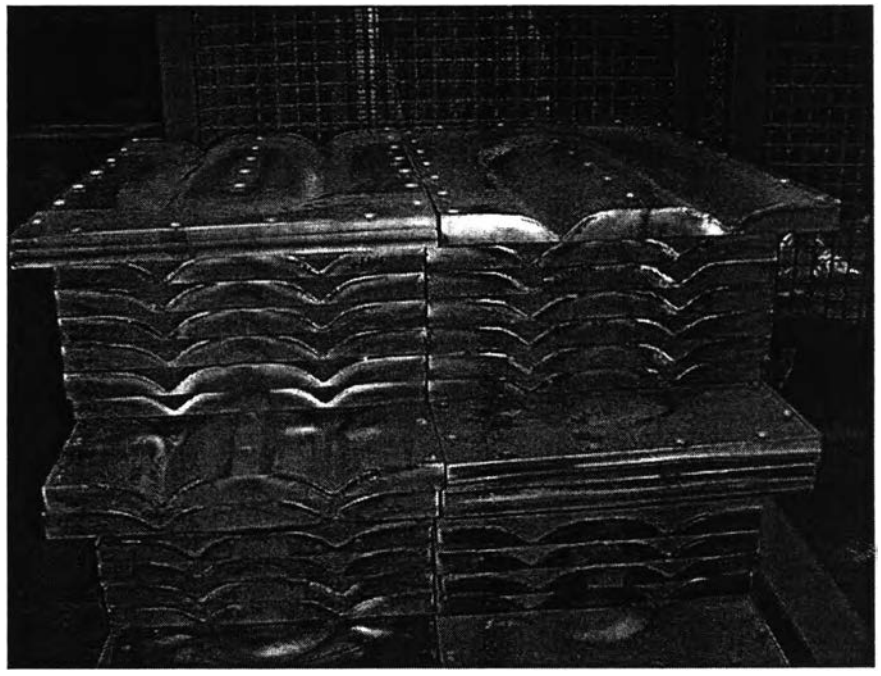
Titanium target หนา 20 มม. มีน้ำหนัก 117.3 กิโลกรัม

" 5 มม. " $\frac{5 \times 117.3}{20}$

ปริมาณการใช้ Titanium target = 29.32 กิโลกรัม

จะเห็นได้ว่าจุดอ่อนของการคำนวณปริมาณการใช้ target โดยวิธีนี้คือระยะการสึกไม่เป็นไปอย่างคงตัวเนื่องจาก ลักษณะการสึกจะเป็นเฉพาะแนวของสนามไฟฟ้าที่เกิดขึ้นเนื่องจากอำนาจแม่เหล็กที่อยู่ด้านล่าง และเนื้อโลหะไม่สามารถใช้ได้ทั้งหมด เมื่อความลึกของผิวโลหะลงถึงจุดจุดหนึ่ง

ซึ่งมีการกำหนดระยะเผื่อไว้คือจะต้องไม่เกิน 20 มม. เพื่อป้องกันการทะลุถึงชั้นทองแดงที่อยู่ภายในคาโธด ซึ่งจะทำให้เกิดความเสียหายต่อระบบได้ ดังนั้นการคำนวณด้วยวิธีดังกล่าวจึงไม่ถูกต้อง ทำให้ยอดของการคิดปริมาณวัตถุดิบที่ใช้ไม่ตรงกับความเป็นจริง และต้นทุนการผลิตในส่วนของวัสดุจะมีความผิดพลาดได้



รูปที่ 3.3 ตำแหน่งการสึกกร่อนของวัสดุตามแนวสนามแม่เหล็ก

ใบเช็คน้ำหนัก TARGET

ประจำเดือน สิงหาคม 2542

	TITANIUM TARGET				STAINLESS TARGET			
	BAY	No. TARGET	TARGET DEPTH	DEPTH (÷20×117.3)	BAY	No. TARGET	TARGET DEPTH	DEPTH (÷20×204.9)
G-32	1	057	3	17.59	1			
	2	062	12	70.38	2			
	3				3	001	14	143.43
G-55	1	052	5	29.33	1			
	2	054	5	29.32	2			
	3				3	007	10	102.45
	4	056	4	23.46	4			
	5	057	8	46.92	5			
	6	053	4	23.46	6			
SPARES		059	4	23.46				
		060	7	41.05				
		061	7	41.05				
		063	18.5	108.50				
		064	14	82.11				
		065	20	117.3				
						006	8	81.96
TOTAL				653.92	TOTAL			327.84
STOCK7(×117.3)				821.1	STOCK5(×204.9)			1,024.5
				1,475.02				1,352.34

CHECKED BY

ใบเช็คน้ำหนัก TARGET

ประจำเดือน กันยายน 2542

	TITANIUM TARGET				STAINLESS TARGET			
	BAY	No. TARGET	TARGET DEPTH	DEPTH (÷20×117.3)	BAY	No. TARGET	TARGET DEPTH	DEPTH (÷20×204.9)
G-32	1	057	6	17.59	1			
	2	062	12	70.38	2			
	3				3	007	14	143.43
G-55	1	051	30	117.6	1			
	2	053	6	17.59	2			
	3				3	008	4	40.98
	4	055	8	29.32	4			
	5	058	30	117.3	5			
	6	061	30	117.3	6			
SPARES		060	4	23.46				
		061	5	29.32				
	(*)	063	18.5	108.5				
		064	11	64.51				
		065	17	99.70				
						001	14	143.43
TOTAL				812.27	TOTAL			327.84
STOCK3(×117.3)				351.9	STOCK5(×204.9)			1,024.5
				1,164.17				1,352.34

CHECKED BY

รูปที่ 3.4 แบบฟอร์มใบเช็คน้ำหนัก TARGET เดือนสิงหาคม และกันยายน 2542

จากรูปที่ 3.4 เป็นตัวอย่างใบเช็คน้ำหนักของวัสดุเคลือบฟิล์มประจำเดือนสิงหาคม และกันยายน2542 ที่แสดงการคำนวณน้ำหนักของวัตถุดิบที่เป็นวัสดุเคลือบฟิล์มโดยใช้วิธีการวัดค่าความลึกในการใช้งานของผิวหน้าวัสดุเคลือบฟิล์มในแต่ละเบอร์ แล้วนำมาลบออกจาก 20 เพื่อให้ได้ระยะของเนื้อวัสดุที่เหลืออยู่ และจะต้องทำการแปลงให้เป็นค่าน้ำหนักโดยคูณด้วยน้ำหนักเต็มของวัสดุประเภทนั้น ซึ่ง Titanium target ที่ยังไม่ได้ใช้งานมีค่าน้ำหนักเต็มทั้งชุดเป็น117.3 กิโลกรัม ส่วน Stainless steel target ที่ยังไม่ได้ใช้งานมีค่าน้ำหนักเต็มทั้งชุดเป็น 204.9 กิโลกรัม แล้วจึงนำไปหารด้วย 20 ซึ่งเป็นค่าของระยะความลึกมากที่สุดที่ยอมให้ใช้ได้ก่อนทิ้งมีหน่วยเป็นมิลลิเมตร เมื่อได้ค่าน้ำหนักของวัสดุเคลือบฟิล์มที่เหลืออยู่ในแต่ละชุดแล้ว จะนำมารวมกันในแต่ละเดือน และทำการหายอดการใช้งานโดยหักลบยอดคงเหลือของเดือนก่อนหน้านั้น กับเดือนปัจจุบัน ก็จะได้ปริมาณการใช้วัสดุในเดือนปัจจุบัน จากข้อมูลในรูปที่ 3.4 จะสามารถคำนวณปริมาณการใช้วัสดุได้จากผลต่างของเดือนสิงหาคมและกันยายนได้ดังนี้

ยอดปริมาณการใช้ Titanium target ในเดือนกันยายน มีค่าเท่ากับ

1,475.02 – 1,164.17 = 310.85 กิโลกรัม

ยอดปริมาณการใช้ Stainless steel target ในเดือนกันยายน มีค่าเท่ากับ

1,352.34 – 1,352.34 = 0 กิโลกรัม

จะเห็นได้ว่า วิธีการคิดปริมาณการใช้วัสดุด้วยวิธีนี้ มีความคลาดเคลื่อนค่อนข้างมาก สังเกตได้จากยอดปริมาณการใช้ Stainless steel target ในเดือนกันยายน ที่คำนวณได้มีค่าเท่ากับศูนย์ ซึ่งเป็นไปไม่ได้เพราะในเดือนกันยายนมีการผลิตกระจกที่ต้องใช้ Stainless steel target ในการทำให้เกิดชั้นฟิล์ม อีกอย่างหนึ่งคือ ถ้าวัดระยะความลึกของได้ 20 มิลลิเมตร ในการคำนวณการใช้วัสดุด้วยวิธีนี้จะถือเหมือนกับว่า ได้ใช้วัสดุเคลือบฟิล์มนั้นจนหมดตามน้ำหนักที่มีทั้งหมดแล้ว ซึ่งในความเป็นจริงยังเหลืออยู่แต่ไม่สามารถนำมาใช้ทำการผลิตได้

3.1.1.3 ก๊าซ

ก๊าซที่ใช้ในกระบวนการผลิตปัจจุบันมีอยู่ 3 ชนิด ได้แก่ ก๊าซอาร์กอน ก๊าซไนโตรเจน และก๊าซออกซิเจน โดยแต่ละประเภทก๊าซที่ใช้เป็นถังมีความจุปริมาตร 7 ลูกบาศก์เมตร การนำก๊าซไปใช้ในกระบวนการผลิตใช้วิธีการต่อท่อเข้าไปในระบบ เมื่อถึงจังหวะการทำงานในระบบอัตโนมัติก๊าซจะไหลเข้าในระบบในอัตราการไหลที่คงที่ค่าหนึ่ง ในการคำนวณปริมาณการใช้ก๊าซทำโดยการรวบรวม

ใบเบิกจ่ายวัสดุที่มีการเบิกก๊าซแต่ละชนิดโดยคิดรวมเป็นจำนวนถังทั้งหมดใน 1 เดือนคูณด้วยปริมาตรบรรจุ 7 ลูกบาศก์เมตร ก็จะได้ปริมาตรของก๊าซที่ใช้ไปในเดือนนั้น และเมื่อคูณด้วยราคาของก๊าซที่ซื้อมาต่อหน่วยลูกบาศก์เมตร ก็จะได้ต้นทุนของก๊าซที่ใช้ทั้งหมดในเดือนนั้น วิธีการคำนวณต้นทุนก๊าซในลักษณะนี้เป็นการประมาณโดยคร่าว ทั้งนี้เพราะก๊าซที่เบิกไปในแต่ละครั้งอาจจะยังนำมาใช้ไม่หมด ทำให้การคำนวณปริมาณการใช้ก๊าซไม่ถูกต้องตามความเป็นจริง และยังไม่สามารถหาต้นทุนในการใช้ก๊าซของกระจกสะท้อนแสงแต่ละประเภทได้

ใบเบิกจ่ายวัสดุควบคุม

วันที่ 13 / 2 / 48

(/) วัตถุดิบ ( ) อะไหล่ ( ) วัสดุสิ้นเปลือง

ลำดับ	รหัสสินค้า	รายการ	จำนวน	หน่วย
1	-	NITROGEN GAS / 7M³/TANK	1	TANK
2	-	OXYGEN GAS	1	TANK
3				
4				
5				

หมายเหตุ -B-BB

ผู้เบิก ผู้จ่าย

รูปที่ 3.5 แบบฟอร์มใบเบิกจ่ายวัสดุควบคุม

จากรูปที่ 3.5 ใบเบิกจ่ายวัสดุควบคุมไม่ได้มีการบอกรหัสการใช้และการควบคุมการใช้งาน ซึ่งอาจทำให้เกิดความผิดพลาดได้ในการคำนวณต้นทุนการใช้ก๊าซในกระบวนการผลิต

3.1.2 การคำนวณต้นทุนค่าแรงงาน

ในการคิดต้นทุนค่าแรงงานในปัจจุบันแบ่งออกเป็น

(1) เงินเดือน คิดจากเงินเดือนของพนักงานระดับผู้ช่วยหัวหน้าหน่วยขึ้นไป ซึ่งรวมถึงค่าล่วงเวลาและค่าแรงจูงใจอื่น ๆ

(2) ค่าจ้าง เป็นเงินที่จ่ายเป็นค่าแรงรายวันของพนักงานทั่วไปรวมกับสวัสดิการต่าง ๆ

(3)ค่าจ้างพนักงานรับเหมา เป็นเงินที่จ่ายให้ในส่วนของพนักงานของบริษัทรับเหมา (Subcontractor)

จะเห็นได้ว่าการคำนวณต้นทุนค่าแรงงานของโรงงานตัวอย่างไม่ได้มีการแบ่งแยกว่าเป็นต้นทุนแรงงานทางตรงหรือต้นทุนแรงงานทางอ้อมแต่จะคิดแยกตามประเภทของแรงงานที่มีการจ่ายค่าแรงเป็นรายวัน รายเดือน และส่วนของต้นทุนค่าแรงงานของพนักงานรับเหมา ซึ่งในการคิดต้นทุนค่าแรงงานจะเริ่มจากฝ่ายบุคคลมีการนำข้อมูลที่ได้จากการลงเวลาการเข้าทำงาน โดยคิดเป็นจำนวนชั่วโมงการทำงาน ซึ่งจะรวมไปถึงจำนวนชั่วโมงที่ทำงานส่วงเวลา หลังจากนั้นจะนำข้อมูลที่ได้ของพนักงานแต่ละคนมาสรุปเป็นต้นทุนค่าแรงงานโดยคูณกับอัตราค่าแรงงานต่อวัน รวมกับค่าสวัสดิการต่าง ๆ ดังตัวอย่างในรูปที่ 3.6 และ 3.7 เป็นตัวอย่างการคิดต้นทุนแรงงานในส่วนที่เป็นค่าจ้างของพนักงานผู้รับเหมาบริษัท TRC ปัญหาในเรื่องของการคำนวณต้นทุนค่าแรงงานในโรงงานตัวอย่างมีลักษณะไม่ค่อยถูกต้องนักเนื่องจากไม่มีการแบ่งแยกว่าผลิตภัณฑ์แต่ละประเภทมีต้นทุนค่าแรงงานทางตรงเท่าใดจึงทำให้ไม่ทราบต้นทุนค่าแรงงานที่แท้จริงในการผลิตแต่ละประเภท และในการคิดต้นทุนแรงงานทางตรงต่อหน่วยจะคำนวณโดยรวมค่าแรงงานทั้งหมดหารด้วยปริมาณที่ผลิตได้ ดังนั้นโครงสร้างต้นทุนแรงงานทางตรงที่คำนวณได้ก็ไม่ถูกต้องด้วย

แผนกกระจกสะท้อนแสง เตย์ไทม์

ลำดับ	ชื่อ-สกุล	อัตราจ้าง	วันทำงาน	พักร้อน	ประเพณี	เป็นเงิน	OT1.5	เป็นเงิน	OT2	เป็นเงิน	OT3	เป็นเงิน	ค่ากะ	รวมรับ
1	นายสันติ อินมะตูม	200.57	11	1		2373.13	12	481.37						2854.5
2	นายจุฬา วงศ์ยาใหญ่	200.57	12			2405.84								2405.84
3	นายปราการ ช่วยเหลือม	200.57	11.5			2305.56	12	481.37						2786.93
	รวม 3 คน		34.5	1		7084.53	24	962.74						8047.27

แผนกกระจกสะท้อนแสง เข้ากะ

ลำดับ	ชื่อ-สกุล	อัตราจ้าง	วันทำงาน	พักร้อน	ประเพณี	เป็นเงิน	OT1.5	เป็นเงิน	OT2	เป็นเงิน	OT3	เป็นเงิน	ค่ากะ	รวมรับ
1	นายสมาน ปักกังพลัง	200.57	12			2406.84	15	501.71					150	2908.55
2	นายสายัณห์ ศรีอิสระ	200.57	10			2005.7			8	401.14				2406.84
3	นายบุญเที่ยง นาโท	200.57	12			2205.27	24	902.57	16	802.25				3910.09
4	นายกอบกุล วรรณลัย	200.57	12			2405.84	16	501.71	24	1203.42			400	4110.97
5	นายอลงกรณ์ ผิวขม	200.57	11			2306.27			16	802.38			200	3108.65
6	นายสมศักดิ์ ปรางมาศ	200.57	5			1005.85							20	1005.85
7	นายนุกูล แก่นสิงห์	200.57	11			2206.27	8	300.86	24	1203.42			50	3710.55
8	นายชัยรัตน์ เปลี่ยนบำรุง	200.57	12			2405.84	24	902.57	24	1203.42			150	4511.83
	รวม 8 คน		85			16947.88	87	3109.42	112	5616.03			970	25673.33

แผนกกระจกสะท้อนแสงขับโฟล์คลิฟท์

ลำดับ	ชื่อ-สกุล	อัตราจ้าง	วันทำงาน	พักร้อน	ประเพณี	เป็นเงิน	OT1.5	เป็นเงิน	OT2	เป็นเงิน	OT3	เป็นเงิน	ค่ากะ	รวมรับ
1	นายวิศาล สาลีคงใหญ่	251.15	11	1		3089.05	4.5	235.04	7.5	522.32				3846.41
2	นายหวัน พุ่มเจริญ	251.15	12			3133.92	8	391.74	24	1556.95			250	5082.61
	รวม 2 คน		23	1		6222.97	12.5	626.78	31.5	2079.27			250	8929.02

รูปที่ 3.6 ใบสรุปวันมาทำงานของพนักงานผู้รับเหมา ประจำงวดวันที่ 6-20 ตุลาคม 2542

ลำดับที่	แผนก	พักร้อน			ประเพณี			วันทำล่วงเวลา			ค่าจ้าง			ค่าล่วงเวลา									ค่ากะ		รวม
		คน	วัน	รวมเงิน	คน	วัน	รวมเงิน	คน	วัน	รวมเงิน	คน	วัน	รวมเงิน	1.5			2			3			คน	เงิน	
														คน	ชั่วโม	เงิน	คน	ชั่วโมง	เงิน	คน	ชั่วโมง	เงิน			
1	กระจกสะท้อนแสง เดย์ไทม์	1	1	165.86							3	25	6919.6	2	24	953									8038
2	กระจกสะท้อนแสง เข้ากะ										8	84	16848	5	88	3309	6	112	5617				6	970	26744
3	กระจกสะท้อนแสงขับโฟล์คลิฟท์	1	1	216.3							2	23	5006.7	2	12.5	527	2	31.5	2089				1	250	8089
	รวม	2	2	382.16	0	0	0	0	0	0	13	##	28774	9	125	4789	8	144	7706	0	0	0	7	1220	42871
																						VAT 7%			3001
																						TAX 3%			1286
																						รวมทั้งสิ้น			41157

รูปที่ 3.7 ใบสรุปยอดเงินบริษัทผู้รับเหมาเรียกเก็บจากบริษัทกระจกไทย-อาซาฮี ประจำงวดวันที่ 6-20 ตุลาคม 2542

3.1.3 การคำนวณต้นทุนค่าโสหุ้ยการผลิต

ค่าโสหุ้ยการผลิตหลัก ๆ จะประกอบด้วย 2 ส่วนได้แก่

(1) ค่าโสหุ้ยการผลิตแปรผัน

(2) ค่าโสหุ้ยการผลิตคงที่

ค่าโสหุ้ยการผลิตแปรผัน แบ่งได้ดังนี้

- ค่าไฟฟ้า
- ค่าน้ำ
- ค่าวัสดุสิ้นเปลือง
- ค่าเชื้อเพลิง น้ำมันหล่อลื่น
- ค่าซ่อมแซมเครื่องจักร

ค่าโสหุ้ยการผลิตคงที่ แบ่งได้ดังนี้

- ค่าเสื่อมราคาเครื่องจักร
- ค่าภาษีอากร
- ค่าประกันภัย
- เงินเดือนผู้บริหาร
- เงินเดือนพนักงานหน่วยควบคุม
- เงินเดือนพนักงานซ่อมบำรุง
- เงินเดือนหัวหน้ากะ

ค่าใช้จ่ายของพลังงานจากกำลังไฟฟ้า เป็นต้นทุนค่าโสหุ้ยการผลิตที่มีลักษณะ แปรผันตามปริมาณการผลิตที่ผลิตได้ของกระจกสะท้อนแสง เนื่องจากในกระบวนการเคลือบฟิล์มกระจกจะมีการใช้กระแสไฟฟ้าในการกระตุ้นให้เกิดปฏิกิริยา ซึ่งกระจกแต่ละประเภทมีการใช้ไฟฟ้าในปริมาณที่ต่างกัน แต่การคิดต้นทุนค่าไฟฟ้าในปัจจุบัน ใช้วิธีการจดปริมาณกำลังไฟฟ้าที่แสดงบนมิเตอร์ ณ ต้นเดือน และเมื่อสิ้นสุดในเดือนนั้นๆ แล้วหาผลต่างก็จะได้ค่าปริมาณการใช้ไฟฟ้าในเดือนนั้น ส่วนการคิดต้นทุนค่าไฟจะใช้ราคาค่าไฟฟ้าโดยเฉลี่ยเป็นตัวคูณกับยอดปริมาณการใช้ดังแสดงในตารางที่ 3.6

ตารางที่ 3.6 ต้นทุนการคิดค่าไฟฟ้าสำหรับผลิตภัณฑ์กระจกสะท้อนแสง ปี 2542

เดือน	กำลังไฟฟ้าที่จดได้จากมิเตอร์ (กิโลวัตต์-ชั่วโมง X 200)			ค่าไฟฟ้า
	ต้นเดือน	สิ้นเดือน	ปริมาณการใช้	(บาท)
มกราคม	52031	54439	481,600	929,488
กุมภาพันธ์	54439	56592	430,600	831,058
มีนาคม	56592	60457	773,000	1,491,890
เมษายน	60457	63905	689,600	1,330,928
พฤษภาคม	63905	67403	499,600	964,228
มิถุนายน	67403	70883	696,000	1,343,280
กรกฎาคม	70883	73737	570,800	1,101,644
สิงหาคม	73737	77104	673,400	1,299,662
กันยายน	77104	79883	555,800	1,072,694
ตุลาคม	79883	82509	525,200	1,013,636

* อัตราค่าไฟฟ้าเป็น 1.93 บาทต่อกิโลวัตต์-ชั่วโมง

การคำนวณต้นทุนค่าไฟฟ้าในวิธีปัจจุบัน ไม่สามารถบอกได้ว่าผลิตภัณฑ์แต่ละประเภทมีปริมาณการใช้ไฟฟ้าเป็นเท่าใด และเนื่องจากอัตราค่าไฟฟ้าในแต่ละช่วงเวลามีอัตราที่ไม่เท่ากัน การใช้อัตราค่าไฟฟ้าเฉลี่ยจะทำให้การคำนวณต้นทุนผิดพลาดได้ เพราะเวลาที่ใช้ทำการผลิตย่อมต่างกันไปในแต่ละผลิตภัณฑ์ ดังนั้นการคำนวณต้นทุนค่าไฟฟ้าที่ถูกต้องจะต้องแยกปริมาณการใช้ไฟฟ้าในแต่ละประเภทผลิตภัณฑ์ และจะต้องบันทึกว่าผลิตภัณฑ์ชนิดนั้นมีระยะเวลาการใช้ไฟฟ้าที่ช่วงเวลาใด เพื่อที่จะคำนวณอัตราค่าไฟฟ้าให้ถูกต้องตามความจริง

การคำนวณต้นทุนค่าโสหุ้ยการผลิตอื่น ๆ ใช้วิธีการรวบรวมบิลค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นที่ได้จากแต่ละส่วนงาน เช่น ค่าซ่อมแซมเครื่องจักรจากฝ่ายซ่อมบำรุง ค่าแรงงานทางอ้อมจากฝ่ายบุคคล ค่าเสื่อมราคาเครื่องจักรจากฝ่ายบัญชี และนำมาคิดเป็นต้นทุนค่าโสหุ้ยการผลิตทั้งหมดของผลิตภัณฑ์กระจกสะท้อนแสงที่ผลิตได้ในเดือนนั้น โดยไม่มีการจัดสรรตามลักษณะของค่าโสหุ้ยการผลิตในแต่ละประเภท ดังปรากฏในตารางที่ 3.7

ตารางที่ 3.7 ค่าโสหุ้ยการผลิตกระจกสะท้อนแสงประจำเดือนสิงหาคม 2542

ค่าโสหุ้ยการผลิต	ต้นทุนแปรผัน	ต้นทุนคงที่
ค่าไฟฟ้า	1,299,662.00	
ค่าน้ำ	102,466.84	
ค่าวัสดุสิ้นเปลือง	35,046.51	
ค่าซ่อมบำรุงเครื่องจักร	59,228.50	
รวมต้นทุนค่าโสหุ้ยการผลิตแปรผัน	1,496,403.85	
ค่าเสื่อมราคาเครื่องจักร		2,387,921
ค่าเชื้อเพลิง น้ำมันหล่อลื่น		12,440.51
ค่าประกันภัย		321,458
ค่าภาษีที่ดิน		68,426.50
เงินเดือนผู้บริหาร		75,451.59
เงินเดือนพนักงานหน่วยควบคุม		45,718.46
เงินเดือนพนักงานซ่อมบำรุง		21,413.51
เงินเดือนหัวหน้ากะ		38,459.68
ค่างานบริการอื่น ๆ		12,164.35
รวมต้นทุนค่าโสหุ้ยการผลิตคงที่		2,983,453.60
รวมต้นทุนค่าโสหุ้ยการผลิต	4,479,857.45	

จากตาราง 3.7 จะเห็นได้ว่า แม้จะมีการรวบรวมข้อมูลค่าใช้จ่ายที่เป็นโสหุ้ยการผลิตแยกในแต่ละประเภทก็ตาม แต่ก็ไม่มีการจัดสรรไปยังประเภทผลิตภัณฑ์ต่าง ๆ ตามลักษณะของค่าใช้จ่ายโสหุ้ยการผลิตในแต่ละประเภท นอกจากนี้ในการคิดต้นทุนโสหุ้ยการผลิตดังกล่าวก็ไม่ได้มีการคิดในส่วนของต้นทุนของแผนกบริการและการจัดสรรตามกิจกรรมที่เกี่ยวข้องให้กับแผนกผลิตของโรงงานตัวอย่าง จึงทำให้ต้นทุนค่าโสหุ้ยการผลิตไม่ถูกต้อง

จากปัญหาที่เกิดขึ้นในเรื่องของการคิดต้นทุนการผลิตในปัจจุบัน จะสามารถสรุปได้ดังนี้

(1) ปัญหาจากระบบการคิดต้นทุน

(2) ปัญหาจากลักษณะวิธีการคิดต้นทุน

ปัญหาจากระบบการคิดต้นทุน

- ไม่มีการคิดต้นทุนประมาณการของผลิตภัณฑ์แต่ละประเภท
- การคิดต้นทุนยังไม่ถูกต้องตามลักษณะของการเกิดต้นทุนในแต่ละประเภท
- ขาดการเปรียบเทียบความเบี่ยงเบนกับต้นทุนประมาณการเพื่อใช้ในการควบคุมต้นทุนการผลิต
- ไม่มีการคิดต้นทุนแยกแต่ละประเภทผลิตภัณฑ์ทำให้ไม่สามารถวิเคราะห์ความแตกต่างของต้นทุนที่เกิดขึ้นได้
- ไม่สามารถทำการกำหนดราคาขายได้ในแต่ละผลิตภัณฑ์ เนื่องจากไม่ทราบต้นทุนที่แตกต่างของผลิตภัณฑ์แต่ละชนิด

ปัญหาจากลักษณะวิธีการคิดต้นทุน

ต้นทุนวัตถุดิบทางตรง

- ใช้การประมาณโดยไม่คำนึงถึงสภาพการใช้งานที่เกิดขึ้นจริง และไม่ได้คิดแยกต้นทุนที่เกิดขึ้นของแต่ละผลิตภัณฑ์

ต้นทุนแรงงานทางตรง

- คิดต้นทุนแรงงานทางตรงโดยไม่ได้แยกตามชั่วโมงแรงงานทางตรงที่ใช้ไปจริง

ต้นทุนค่าโสหุ้ยการผลิต

- คิดรวมค่าใช้จ่ายทั้งหมดที่เกิดขึ้นเฉพาะแผนกผลิตและไม่มีการจัดสรรไปยังผลิตภัณฑ์แต่ละประเภท
- ไม่ได้คิดค่าใช้จ่ายของแผนกบริการ

3.2 ปัญหาความสูญเสียในกระบวนการผลิต

กระจกสะท้อนแสง เป็นผลิตภัณฑ์กระจกแปรรูปประเภทหนึ่ง ซึ่งเป็นการเพิ่มมูลค่า (value added) จากกระจกธรรมดา ให้มีคุณสมบัติที่เป็นประโยชน์ในเรื่องของการป้องกันแสงสว่างจากภายนอก การลดความร้อนและช่วยประหยัดพลังงาน นอกจากนั้นยังสร้างสีสัน และความสวยงามให้แก่ตึกที่ติดตั้งกระจกสะท้อนแสง เนื่องจากกระบวนการผลิตจำเป็นที่จะต้องใช้เทคโนโลยีชั้นสูงในการเคลือบผิวฟิล์มและเครื่องจักรมีมูลค่ามาก เหตุผลต่าง ๆ เหล่านี้จึงทำให้กระจกสะท้อนแสงมีต้นทุนในการผลิตค่อนข้างสูง และเนื่องจากกระจกสะท้อนแสงเป็นกระจกที่ต้องเคลือบด้วยฟิล์มที่เป็นโลหะหนักและมีจุดหลอมเหลวสูงมาก ดังนั้นจึงไม่สามารถนำกลับไปเข้าเตาหลอมใหม่ได้ เพราะจะทำให้กระจกที่หลอมออกมาใหม่ขาดคุณภาพ

จากข้อมูลที่กล่าวไปข้างต้นจะเห็นได้ว่าสิ่งที่เป็นความสูญเสียที่สำคัญอย่างหนึ่ง คือการผลิตที่มีของเสียเกิดขึ้น และเนื่องจากผลิตภัณฑ์ส่วนใหญ่เป็นการผลิตตามคำสั่ง (Make to order) ดังนั้นเมื่อมีของเสียเกิดขึ้น จึงต้องมีการทำการผลิตซ่อม (repair work) เพื่อให้สามารถส่งสินค้าได้ตามประเภทและจำนวนที่ลูกค้าต้องการ และต้องทันภายในวันที่กำหนด ดังนั้นสิ่งที่เป็นความสูญเสียที่เกิดขึ้นอาจสามารถสรุปเป็นข้อ ๆ ได้ดังนี้

- เวลาในการผลิตที่เสียไปในงานผลิตซ่อม
- เกิดเวลาสูญเปล่าเพิ่มขึ้นเนื่องจากต้องมีการแทรกงานเพื่อเปลี่ยนการผลิตเป็นงานซ่อม
- เกิดความเสียโอกาสในการผลิต

3.2.1 การวิเคราะห์สาเหตุของการสูญเสียเรื่องคุณภาพ

เราสามารถวิเคราะห์ความสูญเสียเรื่องคุณภาพได้ดังนี้

(1) การขาดมาตรฐานการตรวจสอบคุณภาพที่ชัดเจน
(2) การขาดการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อระบบควบคุมและประกันคุณภาพ
(3) การขาดความเหมาะสมในการควบคุมกระบวนการผลิต

3.2.1.1 การขาดมาตรฐานการตรวจสอบคุณภาพที่ชัดเจน

สภาพการขาดมาตรฐานการตรวจสอบคุณภาพที่ชัดเจน ก่อให้เกิดความสับสนระหว่างแผนกผลิต และแผนกควบคุมคุณภาพ โดยส่วนมากจะตัดสินใจด้วยอาศัยประสบการณ์จากการตรวจสอบ ทำให้บ่อยครั้งมีการรายงานข้อมูลที่ผิดพลาดเรื่องคุณภาพให้แก่แผนกผลิตก่อให้เกิดการปรับแต่งแก้ไขงานโดยเปลี่ยนค่าพารามิเตอร์ต่าง ๆ ของเครื่องจักรโดยไม่จำเป็น ทำให้สูญเสียเวลาในการปรับแต่งเครื่องจักรเพื่อให้ผลิตภัณฑ์ที่ผลิตได้มีคุณภาพตามมาตรฐาน

นอกจากนี้ยังมีปัญหาในเรื่องของการที่ไม่มีตัวอย่างของกระจกที่มีตำหนิที่ไม่ผ่านมาตรฐานเพื่อใช้ในการพิจารณาตัดสินใจยอมรับหรือปฏิเสธในคุณภาพของผลิตภัณฑ์เมื่อมีปัญหาเรื่องคุณภาพเกิดขึ้น ซึ่งตำหนิบางประเภทอาจจะยากในการพิจารณา ดังนั้นควรมีขั้นตอนการดำเนินการอย่างไรเพื่อให้เกิดการสูญเสียน้อยที่สุด เนื่องจากบ่อยครั้ง โดยเฉพาะการทำงานช่วงกะดึก พบว่ามีการสูญเสียในเรื่องนี้ค่อนข้างสูง เนื่องจากพนักงานตัดสินใจเองซึ่งอาจผิดพลาดได้ และไม่มีการรายงานต่อผู้รับผิดชอบถึงปัญหาดังกล่าว

ตารางที่ 3.8 จำนวนครั้งที่ตัดสินใจผิดพลาดในปัญหาคุณภาพและของเสียที่เกิดขึ้นแยกตามกะ

กะที่ทำการผลิต	จำนวนครั้งที่เกิดขึ้น	ปริมาณของเสีย (S.c/s)
กะเช้า	4	11.47
กะบ่าย	28	54.28
กะดึก	89	231.28
รวม	131	307.03

ตารางที่ 3.8 ชี้ให้เห็นว่าพนักงานมีการตัดสินใจผิดพลาดในการพิจารณายอมรับผลิตภัณฑ์ โดยเฉพาะในช่วงการผลิตกะดึกจะมีจำนวนครั้งที่เกิดเหตุการณ์นี้มากถึง 89 ครั้ง และกะบ่ายจำนวน 28 ครั้ง ทั้งนี้เนื่องจากไม่มีคนที่จะช่วยในการตัดสินใจในกรณีที่คุณภาพก้ำกึ่งกับมาตรฐาน จึงทำให้กระจกที่ผลิตเป็นของดี แต่พนักงานที่ทำการผลิตปฏิเสธผลิตภัณฑ์นั้นกลายเป็นของเสีย ซึ่งก่อให้เกิดความเสียหายเป็นอันมาก

3.2.1.2 การขาดการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อระบบควบคุมและประกันคุณภาพ

การควบคุมและประกันคุณภาพในกระบวนการผลิตถึงแม้ว่าจะเริ่มมีการเก็บข้อมูลที่ค่อนข้างชัดเจน แต่ยังขาดกระบวนการนำข้อมูลเหล่านั้นมาวิเคราะห์และใช้ในการแก้ปัญหาเพื่อลดปริมาณของเสียที่เกิดขึ้นอย่างถูกวิธี และเป็นไปอย่างมีหลักเกณฑ์ เช่นการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติในสาเหตุของการเกิดปัญหานั้นตลอดจนการวางแผนป้องกันมิให้เกิดปัญหาเดิมขึ้นอีก ดังจะเห็นได้จากการที่เกิดปัญหาซ้ำซากในเรื่องของของเสียที่มีสาเหตุเดิม ๆ ดังแสดงในตารางที่ 3.9

ตารางที่ 3.9 สาเหตุ และจำนวนครั้งของการเกิดปัญหาของเสียในปริมาณมาก

สาเหตุการเกิดของเสีย (เฉพาะสาเหตุใหญ่ที่เกิดขึ้นบ่อยครั้ง)	จำนวนครั้งที่เกิดขึ้น	ปริมาณของเสีย (S.c/s)
1.เครื่องล้างไม่สะอาด	141	345
2.เครื่องล้างไม่ได้ระดับ	55	201
3.สภาพภายในห้องเคลือบไม่สะอาด	66	194
4.สายพานขับกระจกบิดตัว และหลุดจากร่องมู่เล่ย์	34	120
รวม	296	860

ตารางที่ 3.9 แสดงให้เห็นว่าสาเหตุของปัญหาการเกิดของเสียมีอยู่ 4 สาเหตุหลัก ซึ่งมีจำนวนครั้งเรียงตามลำดับได้ดังนี้ คือ เครื่องล้างไม่สะอาดจำนวน 141 ครั้ง เครื่องล้างไม่ได้ระดับจำนวน 55 ครั้ง สภาพภายในห้องเคลือบไม่สะอาดจำนวน 66 ครั้ง และสายพานขับกระจกบิดตัว และหลุดจากร่องมู่เล่ย์จำนวน 34 ครั้ง

เมื่อพิจารณาจากสาเหตุของปัญหาดังกล่าว จึงจำเป็นที่จะต้องมีการนำข้อมูลมาวิเคราะห์ และหากระบวนการในการควบคุมมิให้สาเหตุของปัญหานั้นเกิดขึ้นอีก หรือทำการป้องกันก่อนที่จะเกิดขึ้น ซึ่งอาจจะต้องมีการเขียนเป็นคู่มือการปฏิบัติงาน และการจัดฝึกอบรมไปจนถึงการประเมิน และวัดผลงาน ซึ่งจะสอดคล้องกับระบบควบคุม และการประกันคุณภาพผลิตภัณฑ์

3.2.1.3 การขาดความเหมาะสมในการควบคุมกระบวนการผลิต

กระบวนการควบคุมการผลิตที่ไม่เหมาะสมมีสภาพดังนี้

(1) แนวทางในการแก้ไขรอยตำหนิที่เกิดขึ้นกับผลิตภัณฑ์ไม่ชัดเจนและไม่เป็นไปในแนวทางเดียวกันในแต่ละทีมการทำงาน

(2) ขาดระบบการควบคุมกระบวนการที่เหมาะสมโดยเฉพาะในเรื่องของการขาดการควบคุมตัวแปรที่มีความจำเป็นที่จะก่อให้เกิดปัญหาด้านคุณภาพ

(3) ข้อมูลที่ใช้ในกระบวนการผลิตไม่มีการจัดเก็บเป็นรูปแบบให้ชัดเจน ทำให้ข้อมูลที่ได้ขาดความถูกต้องไม่ทันสมัยบ่อยครั้งมีการนำข้อมูลที่ไม่ถูกต้องไปใช้ในกระบวนการผลิตจนเกิดความสูญเสียในรูปแบบต่าง ๆ ตามมา

(4) ขาดระบบในการส่งมอบงานที่มีความถูกต้องและต่อเนื่อง เนื่องจากบางครั้งทีมผลิตในกะต่อไปยังไม่ทราบว่า กะก่อนหน้านั้นได้ทำการแก้ไขปัญหาคุณภาพในเรื่องใดไปแล้วบ้าง ก่อให้เกิดความสูญเสียในเรื่องของเวลา และอาจทำให้การวิเคราะห์แก้ไขปัญหาคุณภาพผิดพลาดได้

ผลกระทบจากความบกพร่องด้านการขาดมาตรฐานการตรวจสอบคุณภาพที่ชัดเจน การขาดการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อระบบควบคุมและประกันคุณภาพ และการขาดความเหมาะสมในการควบคุมกระบวนการผลิต ทำให้เกิดปัญหาและความสูญเสียในการเกิดของเสียขึ้นในกระบวนการผลิตเป็นปริมาณที่มาก ซึ่งจะแสดงได้ดังตารางที่ 3.10

ตารางที่ 3.10 เปอร์เซ็นต์กระจกสะท้อนแสงที่เสียแยกตามประเภทของตำหนิที่เกิดขึ้น

เดือน	พินโฮล	เดบรีส	คราบน้ำ	เอ๊าท์แก๊ส	ขีดข่วน	อื่น ๆ	รวม
มกราคม	0.07	7.20	3.95	0.42	0.70	0.55	12.89
กุมภาพันธ์	1.55	1.77	10.17	0.91	0.87	3.14	18.42
มีนาคม	0.57	2.62	3.60	1.92	1.43	11.97	22.11
เมษายน	1.63	3.02	8.01	0.89	1.31	7.14	22.00
พฤษภาคม	0.31	0.19	1.89	0.16	0.38	5.17	8.10
มิถุนายน	1.16	1.13	1.64	0.32	0.38	10.34	14.97
กรกฎาคม	2.63	2.26	5.02	1.69	0.99	4.57	17.16
สิงหาคม	2.52	1.17	2.61	0.64	0.70	5.02	12.66
กันยายน	5.87	2.44	4.95	1.74	0.61	4.32	19.93

ตารางที่ 3.10 เปอร์เซ็นต์กระจกสะท้อนแสงที่เสียแยกตามประเภทของตำหนิที่เกิดขึ้น (ต่อ)

เดือน	พินโฮล	เดบริส	คราบน้ำ	เอ๊าท์แก๊ส	ขีดข่วน	อื่น ๆ	รวม
ตุลาคม	3.11	5.15	7.32	0.32	1.66	14.88	32.44
พฤศจิกายน	1.65	1.73	3.78	1.37	1.30	8.25	32.44
ธันวาคม	1.33	3.32	6.28	3.34	2.01	3.41	13.08
เฉลี่ย	1.87	2.67	4.93	1.14	1.03	6.56	19.27

ตารางที่ 3.10 เป็นเปอร์เซ็นต์ของของเสียที่เกิดขึ้นในสายการผลิต ซึ่งจะสามารถแยกความสูญเสียได้ตามประเภทของตำหนิที่เกิดขึ้น จะเห็นได้ว่าอัตราส่วนของเสียเฉลี่ยมีค่าสูงถึง 19.27% ของจำนวนของที่ผลิตได้จริงจากกระบวนการผลิต และปัญหาของเสียมีแนวโน้มที่จะเพิ่มขึ้นเรื่อย ๆ ในช่วงหลังจะพบว่ามีตำหนิของเสียประเภทอื่น ๆ เพิ่มขึ้น ซึ่งส่วนใหญ่มาจากปัญหากระจกเบสิกที่ไม่สะอาด เช่นมี คราบกาว คราบกระดาษ หรือคราบน้ำแห้ง ติดอยู่ และไม่สามารถล้างออกได้หมดก่อนเคลือบผิว ทำให้เกิดตำหนิเป็นของเสีย สาเหตุสำคัญเนื่องมาจากการควบคุมการผลิตที่ขาดประสิทธิภาพ ปัญหาเรื่องคุณภาพของกระจกในแต่ละรุ่นที่ยังไม่ชัดเจน จากปัญหาและข้อมูลที่ได้รับ จะเห็นได้ว่าความสูญเสียเนื่องจากของเสียที่เกิดขึ้นในกระบวนการผลิตเป็นปัญหาหลักที่จำเป็นต้องลดเพราะคิดเป็นเปอร์เซ็นต์แล้วมีมูลค่ามาก และทำให้ต้นทุนในการผลิตสูงขึ้นอย่างชัดเจน

3.2.2 การวิเคราะห์สาเหตุของการสูญเสียเรื่องเวลาที่สูญเปล่าในการผลิต

ก่อนที่เราจะทำการวิเคราะห์ความสูญเสียในเรื่องของเวลาที่สูญเปล่าในการผลิตเราจำเป็นต้องทราบถึงหลักการและความหมายของการใช้เวลาในกระบวนการผลิต ซึ่งอธิบายข้างใต้นี้ โดยความสัมพันธ์ของคำเหล่านี้ดูได้จากรูปที่ 3.8

เวลาทำงานทั้งหมด (Total Working Time) เป็นเวลาที่เครื่องจักรสามารถทำงานทั้งหมด เช่น 168 ชั่วโมง ในหนึ่งสัปดาห์ หรือ 24 ชั่วโมงใน 1 วัน

เวลารับภาระงาน (Loading time) เป็นเวลาที่สามารถรับภาระงานได้

เวลาไม่ได้รับภาระงาน (Unloading Time) เป็นเวลาที่ไม่พร้อมที่จะทำงาน เช่น ต้องทำการหยุดชั่วคราวเนื่องมาจากการเปลี่ยนรุ่น การเปลี่ยนเครื่องมือ หรือ การปรับแต่งและปรับตั้ง

เวลาเครื่องจักรเดินจริง (Machine running time) เป็นเวลาที่เครื่องจักรทำงานจริง ๆ

เวลาเครื่องจักรไม่รับภาระงาน(Idle Time) เป็นเวลาซึ่งสามารถทำงานได้แต่ไม่ได้ใช้ เนื่องจากไม่มีงานป้อน ไม่มีคนงาน หรือ ขาดแคลนวัตถุดิบ

เวลาเครื่องจักรเสีย (Machine down time) เป็นเวลาที่เครื่องจักรไม่สามารถทำงานได้ เนื่องจากเสีย ต้องซ่อมแซม

<table>
<tr><td colspan="3">เวลาทำงานทั้งหมด</td></tr>
<tr><td colspan="2">เวลารับภาระงาน</td><td>เวลาที่ไม่ได้รับภาระงาน</td></tr>
<tr><td>เครื่องจักรทำงานจริง ๆ</td><td>เวลาที่เครื่องจักรไม่รับภาระงาน</td><td>เวลาที่เครื่องจักรเสีย</td></tr>
</table>

รูปที่ 3.8 ความสัมพันธ์ของเวลาต่าง ๆ ในกระบวนการผลิต

จากรูปที่ 3.8 แสดงให้เห็นถึงความสัมพันธ์ของเวลาต่าง ๆ ในกระบวนการผลิตและแสดงให้เห็นถึงเวลาที่ไร้ประสิทธิภาพต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นในกระบวนการ จากการเก็บข้อมูลรายงานการผลิตของเครื่องจักร G-55 จะสามารถแยกเป็นเวลาต่าง ๆ ได้ดังนี้

(1) เวลาทำงานทั้งหมด
(2) เวลาที่ไม่ได้รับภาระงาน
(3) เวลาที่รับภาระงาน

- **เวลาทำงานทั้งหมด** เนื่องจากโรงงานตัวอย่างมีการทำงานเป็นกะต่อเนื่อง 3 กะในแต่ละวันจึงมีชั่วโมงการทำงาน 24 ชั่วโมง เมื่อคิดจำนวนวันทำงานในปี 2542 เท่ากับ 274 วัน จึงคิดเป็นเวลาการทำงานทั้งหมดเท่ากับ 274X24 = 6,576 ชั่วโมง

- **เวลาที่ไม่ได้รับภาระงาน** แบ่งออกได้เป็น 4 ส่วน คือ

(1) เวลาที่ใช้ในการปั๊มเครื่องจักร (Pump down time) เป็นเวลาที่เสียไปเนื่องจากในกระบวนการเคลือบฟิล์มกระจกสะท้อนแสงจะต้องปั๊มให้ห้องเคลือบภายในเป็นสูญญากาศที่อยู่ในระดับต่ำกว่า 5.0 x 10^{-6} torr (1torr = 760 mm.Hg) ซึ่งโดยปกติจะใช้เวลาในการปั๊มภายหลังจากการเปิดเครื่องไปสู่สภาพความดันบรรยากาศประมาณ 24 ชั่วโมง

(2) เวลาที่ใช้ในการปรับสภาพ (Burn in time) จุดประสงค์เพื่อเป็นการเตรียมผิวหน้าวัสดุเคลือบฟิล์ม ให้พร้อมสำหรับการผลิต

(3) เวลาปรับแต่งสีกระจก (Set up time) คือ เวลาที่ใช้ในการปรับค่าสีให้ได้ตามมาตรฐาน ซึ่งจะต้องมีการเตรียมการก่อนที่จะทำการผลิตจริง

(4) เวลาในการทำการซ่อมบำรุงเครื่องจักร (Maintenance time) คือ เวลาที่มีการหยุดเครื่องจักรตามแผนที่วางไว้ เพื่อทำการบำรุงรักษา

- **เวลาที่รับภาระงาน** แบ่งออกได้เป็น 4 ส่วน คือ

(1) เวลาที่เครื่องจักรทำงานจริง ๆ (Production time) เป็นเวลาที่เครื่องจักรมีการทำการผลิตกระจก ซึ่งจะได้ผลิตภัณฑ์กระจกสะท้อนแสงออกมาภายหลังจากการป้อนกระจกเบสิกเข้าไปในกระบวนการผลิต

(2) เวลาที่เครื่องจักรไม่ได้รับภาระงาน (Idle time) คือเวลาที่เครื่องจักรเดินเปล่า ซึ่งในที่นี้จะรวมเข้าไปกับช่วงเวลาที่กระจกมีปัญหาคุณภาพ และต้องหยุดผลิตเพื่อแก้ไขปัญหานั้น ด้วยจากการศึกษาพบว่า โรงงานที่ศึกษานี้มีเวลาเครื่องจักรว่างงานค่อนข้างมาก

(3) เวลาที่เครื่องจักรเสีย (Break down time) คือ เวลาที่เครื่องจักรต้องหยุดทำการผลิตกระทันหัน อันเนื่องมาจาก เครื่องจักร หรืออุปกรณ์ใช้งาน มีเหตุขัดข้องเกิดขึ้น

จากข้อมูลข้างต้นสามารถสรุปการใช้เวลาในส่วนต่าง ๆ ของกระบวนการผลิตในปี 2542 ได้ดังนี้

เวลาทำงานทั้งหมด	6,576	ชั่วโมง
เวลารับภาระงาน		
- เวลาเครื่องจักรทำงานจริง ๆ	3,160	ชั่วโมง
- เวลาเครื่องจักรไม่ได้รับภาระงาน	1,015	ชั่วโมง
- เวลาเครื่องจักรเสีย	317	ชั่วโมง

รวม	4,492	ชั่วโมง
เวลาไม่รับภาระงาน		
- เวลาในการซ่อมบำรุงประจำเดือน	192	ชั่วโมง
- เวลาในการปรับตั้งเครื่องจักร	1,018	ชั่วโมง
- เวลาในการปั๊มเครื่องจักร	600	ชั่วโมง
- เวลาในการปรับสภาพวัสดุเคลือบฟิล์ม	274	ชั่วโมง
รวม	2,084	ชั่วโมง
รวมเวลาของการสูญเสียในเรื่องของเวลาทั้งหมด	**3,416**	**ชั่วโมง**

จากข้อมูลข้างต้นจะนำมาวิเคราะห์ความสูญเสียในเรื่องของเวลาที่สูญเปล่าในการผลิต โดยจะพิจารณาในเรื่องของเวลาที่ไม่ได้รับภาระงาน ได้แก่ เวลาในการปรับตั้งเครื่องจักร เวลาในการซ่อมบำรุงประจำเดือน เวลาในการปั๊มเครื่องจักร และเวลาที่สูญเปล่าของเครื่องจักร คือ เวลาเครื่องจักรเสีย เวลาเครื่องจักรไม่ได้รับภาระงาน ซึ่งในโรงงานตัวอย่างมีส่วนของเวลาการปรับตั้งเครื่องจักรในเรื่องของการปรับสีให้ได้ตามมาตรฐานก่อนทำการผลิต ซึ่งได้ทำการเก็บข้อมูลได้ดังนี้

ตารางที่ 3.11 ความถี่และเวลาที่ใช้ในการปรับเปลี่ยนสีในการผลิตกระจกสะท้อนแสง

รุ่นสีที่ผลิต	จำนวนครั้งที่เปลี่ยนสี	เวลาที่ใช้ในการปรับสี(ช.ม.)	เวลาปรับสีเฉลี่ย/ครั้ง(ช.ม.)
SS-508	92	247	2.68
SS-514	143	129	0.90
SS-214	108	193	1.79
TS-220	169	172	1.02
TS-530	197	114	0.58
TBL-135	65	163	2.51
รวม	774	1,018	1.32

จากตารางที่ 3.11 มีการใช้เวลาในการปรับเปลี่ยนสีให้ได้ตามมาตรฐาน โดยมีเวลาที่ใช้เฉลี่ยต่อครั้งเท่ากับ 1.32 ชั่วโมงต่อรุ่นหรือคิดเป็น 15.48% ของเวลาที่ทำงานทั้งหมดในปี 2542

เหตุผลสำคัญที่ทำให้เวลาในการปรับเปลี่ยนสีมีมาก คือ การเปลี่ยนรุ่นการผลิตที่บ่อยครั้ง เนื่องจากประสิทธิภาพในการผลิตอยู่ในเกณฑ์ที่ต่ำยอดการผลิตในแต่ละวันมีค่าต่ำ ทำให้บ่อยครั้งที่ต้องเปลี่ยนแผนการผลิตอย่างฉุกเฉินไปเป็นรุ่นอื่น เพราะต้องส่งมอบของให้แก่ลูกค้าในบางส่วนก่อน และหันกลับมาผลิตอีกครั้งเพื่อส่งมอบให้แก่ลูกค้าส่วนที่เหลือ เพื่อรักษาความจงรักภักดีของลูกค้าไว้ แต่การทำในรูปแบบนี้จะเกิดความเสียหายแก่ทางบริษัท กล่าวคือต้องเปลี่ยนรุ่นการผลิตบ่อยบางครั้งบางรุ่นต้องเปลี่ยนอุปกรณ์ต่าง ๆ หลายอย่างและพารามิเตอร์ต่าง ๆ ที่เปลี่ยนแปลงมากมาย ซึ่งสาเหตุหนึ่งอาจมาจากการที่ทางแผนกวางแผนการผลิตได้จัดแผนการผลิตโดยขาดข้อมูลที่ใช้ในการวางแผนการผลิต โดยแผนการวางแผนการผลิตจะดูจากใบสั่งซื้อของลูกค้าเป็นหลัก ในทางปฏิบัติบางครั้งไม่สามารถทำได้เนื่องจากใช้เวลาในการปรับแต่งที่เสียเวลานาน และประสิทธิภาพการผลิตอยู่ในระดับต่ำ ซึ่งถ้าเราสามารถลดเวลาการสูญเสียเหล่านั้นลงไปได้ จะทำให้เวลาในการรับภาระงานมีค่าเพิ่มขึ้น ซึ่งจะส่งผลต่อการเพิ่มผลผลิตและสามารถลดต้นทุนในการผลิตกระจกสะท้อนแสง

เมื่อพิจารณาในเรื่องของเวลาที่สูญเสียเนื่องจากเครื่องจักรว่างงานจะสามารถแสดงรายละเอียดได้ดังตารางที่ 3.12

ตารางที่ 3.12 สาเหตุที่เครื่องจักรว่างงานและเวลาที่สูญเสียไปในแต่ละกรณี

สาเหตุที่เครื่อง-จักรว่างงาน	เวลาที่สูญเสียไป(ช.ม.)	จำนวนครั้งที่เกิดขึ้น	เวลาสูญเสียเฉลี่ย/ครั้ง(ช.ม.)
รอกระจกเบสิก	25	17	1.47
รอน้ำล้างกระจก	107	25	4.28
รอเตรียมการผลิต	114	89	1.28
รอรถยกไฟฟ้า	39	13	3
แก้ปัญหาคุณภาพ	637	208	3.06
พนักงานมีไม่ครบ	93	62	1.5
รวม	1,015	414	2.45

จากตารางที่ 3.12 แสดงถึงรายละเอียดของความสูญเสียในเรื่องของเวลา ซึ่งสาเหตุการสูญเสียเวลาสามารถเรียงลำดับความสำคัญของปัญหาตามเวลาที่สูญเสียได้ดังนี้ คือ แก้ปัญหาคุณภาพ รอเตรียมการผลิต พนักงานมีไม่ครบ รอรถยกไฟฟ้าสำหรับตักกระจก รอกระจกเบสิก ตามลำดับ

สำหรับเวลาที่ใช้ไปในการปั๊มเครื่องจักรให้พร้อมสำหรับการผลิตนั้น จำเป็นต้องพิจารณาถึงความเป็นจริงในเรื่องของสภาพการผลิตที่ต้องมีความดันภายในห้องเคลือบประมาณ 10^{-6} torr ดังนั้นจึงต้องรักษาสภาพภายในโดยการทำให้เป็นระบบปิด แต่ในกรณีที่เกิดเหตุการณ์ที่ต้องเปิดเครื่องจักรขึ้นไม่ว่าจะเกิดจากสาเหตุใด จะทำให้สภาพภายในห้องเคลือบไม่เป็นสูญญากาศ ซึ่งเวลาที่ต้องใช้ในการปั๊มเครื่องจักรเพื่อให้เป็นความดันที่สามารถทำการผลิตได้จะต้องใช้เวลาถึง 24 ชั่วโมง ดังนั้นจึงทำให้สูญเสียเวลาในการผลิตไปค่อนข้างมาก

ตารางที่ 3.13 สาเหตุที่ต้องเปิดเครื่องจักรเพื่อทำการซ่อมบำรุง และเวลาที่สูญเสียไป

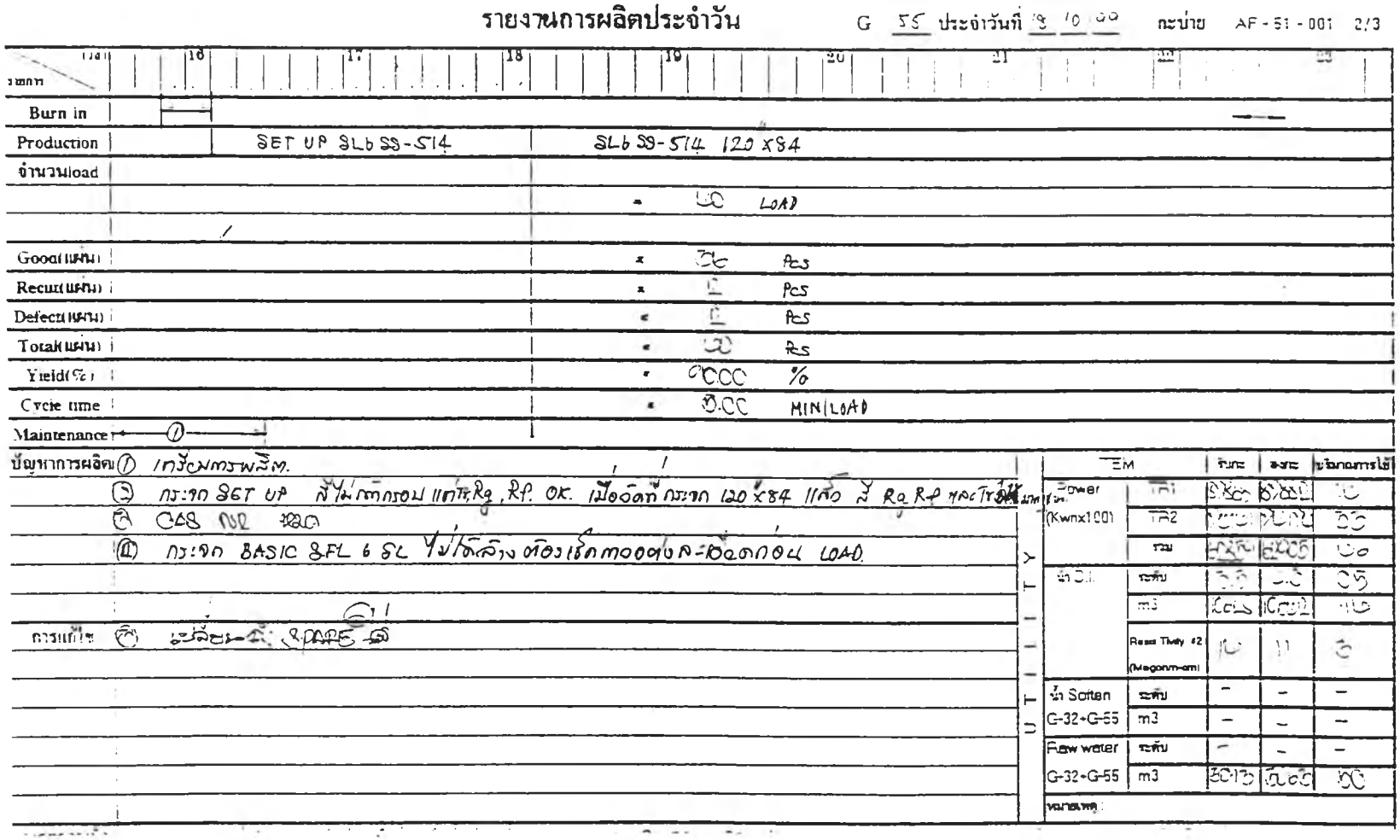
สาเหตุที่ต้องเปิดเครื่องจักรเพื่อซ่อมบำรุง	จำนวนครั้งที่เกิดขึ้น	เวลาที่สูญเสียไป(ช.ม.)		เวลาสูญเสียเฉลี่ย/ครั้ง(ช.ม.)
		เวลาที่ซ่อม	เวลาปั๊มเครื่องจักร	
โอริงยางขาด	3	8	72	26.67
กระจกแตกภายในเครื่องจักร	3	6	72	26
คาโธด,ซีลด์รั่ว	4	20	96	29
ชุดขับภายในเครื่องจักรขาด	2	4	48	26
ปั๊มสูญญากาศไม่ทำงาน	1	8	24	33
รวม	13	46	312	27.54

จากตารางที่ 3.13 จะเห็นได้ว่าการที่ต้องเปิดเครื่องจักรเพื่อทำการซ่อมบำรุงส่งผลกระทบให้ต้องสูญเสียเวลาในการปั๊มเครื่องจักรมาก โดยสาเหตุต่าง ๆ เหล่านี้ล้วนแล้วแต่เป็นในกรณีที่เกี่ยวข้องกับอุปกรณ์ที่อยู่ภายในห้องเคลือบที่เป็นสูญญากาศเกิดความบกพร่อง และจำเป็นต้องเปิดเครื่องจักรขึ้นเพื่อทำการซ่อมบำรุง

ตารางที่ 3.14 ส่วนของระบบเครื่องจักรที่เสียและมีผลทำให้ต้องหยุดผลิตและเวลาที่สูญเสียไป

ส่วนของระบบเครื่องจักรที่เสีย	จำนวนครั้งที่เกิดขึ้น	เวลาที่สูญเสียไป(ช.ม.)	เวลาสูญเสียเฉลี่ย/ครั้ง(ช.ม.)
ระบบขับเคลื่อน	22	65	2.95
ระบบเครื่องล้าง	12	71	5.92
ระบบควบคุมเครื่องจักร	26	62	2.38
ระบบจ่ายกำลังไฟ	16	51	3.19
ระบบลมควบคุม	15	26	1.73
ระบบน้ำหล่อเย็น	14	35	2.5
ระบบปั๊มสุญญากาศ	10	48	4.8
รวม	115	317	2.76

จากตารางที่ 3.14 เวลาที่สูญเสียไปเนื่องจากมีระบบที่เกี่ยวข้องกับการทำงานของเครื่องจักรเกิดความเสียหาย จึงทำให้เครื่องจักรไม่สามารถทำการผลิตได้ และระบบต่าง ๆ เหล่านี้จำเป็นที่จะต้องรอช่างซ่อมจากแผนกเครื่องกล หรือแผนกไฟฟ้ากำลังมาทำการตรวจเช็คและซ่อมแซม ซึ่งถ้าเหตุการณ์เหล่านี้เกิดขึ้นนอกเวลาทำการของหัวหน้า หรือวิศวกร ก็ย่อมทำให้เกิดความล่าช้าในการติดต่อประสานงาน และการตัดสินใจของพนักงานในหน่วยผลิตได้



รายงานการผลิตประจำวัน G 55 ประจำวันที่ 8 10 00 กะบ่าย AF-51-001 2/3

เวลา	16	17	18	19	20	21	22	23
Burn in								
Production		SET UP SL6 SS-514		SL6 SS-514 120 x 84				
จำนวนload								
				= 30 LOAD				
Good(แผ่น)				x 30 Pcs				
Recut(แผ่น)				x 1 Pcs				
Defect(แผ่น)				x 1 Pcs				
Total(แผ่น)				x 30 Pcs				
Yield(%)				x 0000 %				
Cycle time				x 0.00 MIN/LOAD				
Maintenance		①						

ปัญหาการผลิต ① เครื่องทรายสึก.

② กระจก SET UP สีไม่ตรงกรอบ แก้ไข Rg, Rf. OK. เมื่อเอียดกระจก 120 x 84 แล้ว สี Rg Rf ตรงไว้ตามเดิม

③ CAS ไม่ ขอด

④ กระจก BASIC SFL 6 SL ไม่ได้สั่ง ต้องเช็คออเดอร์ก่อนละเอียดก่อน LOAD

การแก้ไข ⑤ เปลี่ยนสี SPARE ดี

UTILITY	EM		จำนวน	สะสม	ข้อมูลการใช้
	Power (Kwnx100)	TR1	9.80	16.00	10
		TR2	[illegible]	[illegible]	30
		รวม	[illegible]	[illegible]	40
	น้ำ DI	ระดับ	3.5	5.5	25
		m3	20.5	1020	10
		Resin Tray #2 (Megaohm-cm)	10	11	3
	น้ำ Soften G-32-G-55	ระดับ	-	-	-
		m3	-	-	-
	Raw water G-32-G-55	ระดับ	-	-	-
		m3	30.70	1100	100
	หมายเหตุ				

รูปที่ 3.9 แบบฟอร์มและตัวอย่างการลงรายงานการผลิต

รูปที่ 3.9 เป็นแบบฟอร์มที่หน่วยผลิตทำการลงข้อมูลในรายงานการผลิตประจำวัน ซึ่งเป็นรายงานที่แสดงถึงเวลาที่ใช้ในแต่ละกิจกรรม จากตัวอย่างเป็นการผลิตที่เครื่องจักร G-55 ประจำวันที่ 18 ตุลาคม 2542 กะบ่าย ซึ่งมีระยะเวลาทำงานตั้งแต่ 1545-23.45 น. เริ่มต้นกะจะต้องทำการปรับสภาพเครื่อง โดยการให้กระแสไฟฟ้าผ่านเข้าไปยังคาโธด และใส่ก๊าซอาร์กอน ซึ่งเป็นวิธีการที่คล้ายกับการเคลือบฟิล์ม แต่ไม่มีการนำกระจกเบสิกเข้าไป จุดประสงค์เพื่อเป็นการเตรียมผิวหน้าวัสดุเคลือบฟิล์มให้พร้อมสำหรับการผลิต และเรียกวิธีการนี้ว่า burn in ต่อจากนั้นจะเป็นการปรับสีให้ได้ตามมาตรฐาน ซึ่งถือเป็นเวลาปรับแต่ง ตามตัวอย่างต้องใช้เวลาถึง 2 ชั่วโมงในการปรับแต่ง ถือเป็น 25 % ของเวลาทั้งหมดในการทำงานของกะ เมื่อทำการปรับแต่งสีเสร็จก็เริ่มทำการผลิตตั้งแต่เวลา 18.10 – 23.30น. เวลาที่ใช้ในการผลิต มีค่า 5 ชั่วโมง 20 นาที

เมื่อทำการรวบรวมข้อมูลในรายงานการผลิตแต่ละวันจะสรุปเป็นเปอร์เซ็นต์เวลาที่มีการใช้งานเครื่องจักร และเวลาที่เครื่องจักรหยุด ดังตารางที่ 3.15

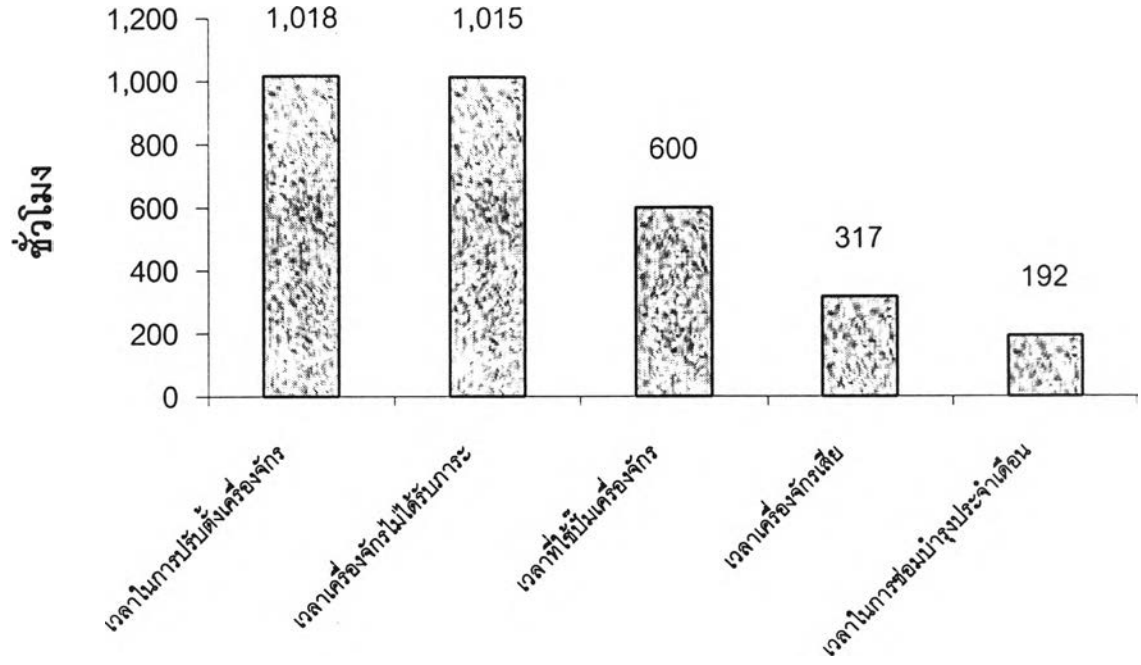
ตารางที่ 3.15 สัดส่วนเป็นร้อยละของเวลาการใช้งานเครื่องจักร และเวลาที่เครื่องจักรหยุด

เดือน	เวลาในการปรับสีและปรับสภาพเครื่องจักร	เวลาทำการผลิตกระจก	เวลาการซ่อมบำรุงเครื่องจักรประจำเดือน	เวลาเครื่องจักรว่างงานและแก้ปัญหาคุณภาพ	เวลาเครื่องจักรเสียและหยุดผลิต	เวลาทั้งหมด
มกราคม	33.20	31.51	11.59	16.61	7.09	543
กุมภาพันธ์	21.37	37.41	10.07	24.66	6.50	539
มีนาคม	22.54	39.7	14.67	20.57	2.52	556
เมษายน	39.26	38.93	3.92	13.03	4.86	520
พฤษภาคม	20.46	53.07	6.60	14.47	5.41	550
มิถุนายน	17.29	55.28	8.90	13.91	4.59	558
กรกฎาคม	21.18	46.38	6.70	18.92	6.82	556
สิงหาคม	15.08	41.33	5.90	32.57	5.12	554
กันยายน	22.04	50.97	6.22	17.79	2.99	556
ตุลาคม	24.24	47.55	5.63	19.77	2.81	560
พฤศจิกายน	24.70	35.75	5.93	27.89	5.72	556
ธันวาคม	25.36	43.41	4.8	23.98	2.45	529
เฉลี่ย	23.89	43.44	7.58	20.35	4.74	รวม =6,576

จากตาราง 3.15 จะเห็นได้ว่า เวลาการใช้งานเครื่องจักร (Production time) มีค่าเฉลี่ยเป็น 43.44 %แสดงถึงสัดส่วนการใช้งานของเครื่องจักรต่อระยะเวลาที่มีอยู่ (Utilization of labor and machine) ค่อนข้างต่ำ เวลาที่เครื่องจักรหยุดทำงานส่วนใหญ่เกิดจากการสูญเสียไปในเรื่องของเวลาที่ใช้ในการปรับเครื่องจักรเพื่อปรับค่าสี (Set up time) มีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 23.89 % และยังมีเวลาที่สูญเปล่าจากการแก้ปัญหาคุณภาพกระจกและเครื่องจักรว่างงานมีค่าเฉลี่ยที่ 20.35% ซึ่งค่อนข้างสูงเช่นเดียวกัน ดังนั้นการลดเวลาสูญเปล่าในส่วนนี้ จะสามารถทำได้โดยการแก้ปัญหากระจกเสียจากตำหนิที่เกิดขึ้น และลดเวลาการรอคอยต่างๆโดยการเตรียมความพร้อมในการผลิต ซึ่งจะทำให้ประสิทธิภาพการทำงานของเครื่องจักรดีขึ้นและต้นทุนการผลิตลดลงในที่สุด

3.2.2.1 สาเหตุการสูญเสียในเรื่องของเวลา

จากข้อมูลที่ได้เราสามารถวิเคราะห์หาลำดับความสำคัญของปัญหาความสูญเสียในกระบวนการผลิตในปี 2542 ได้ดังรูปที่ 3.10



รูปที่ 3.10 กราฟพาเรโตของการสูญเสียเวลาในกระบวนการผลิตปี 2542

จากกราฟพาเรโต พบว่าปัญหาความสูญเสียในเรื่องเวลาประกอบด้วย เวลาในการปรับตั้งเครื่องจักรเป็นเวลาที่เสียสูญเสียไปมากที่สุดคิดเป็น 32.40% รองลงมาคือเวลาที่เครื่องจักรไม่ได้รับภาระงานหรือเวลาที่เครื่องจักรว่างงานคิดเป็น 32.30% เวลาที่ใช้ปั๊มเครื่องจักรคิดเป็น 19.10% เวลาเครื่องจักรเสียคิดเป็น 10.09% และเวลาในการซ่อมบำรุงประจำเดือนคิดเป็น 6.11% ซึ่งสามารถวิเคราะห์หาสาเหตุของการสูญเสียเวลาต่าง ๆ ได้ดังนี้

(1) เวลาในการปรับตั้งเครื่องจักร
(2) เวลาเครื่องจักรไม่ได้รับภาระงาน
(3) เวลาในการปั๊มเครื่องจักร
(4) เวลาเครื่องจักรเสีย
(5) เวลาในการซ่อมบำรุงรักษาเครื่องจักรประจำเดือน

3.2.2.2 **การวิเคราะห์สาเหตุของการสูญเสียของเวลา**

- **เวลาในการปรับแต่งสี**

สาเหตุการสูญเสีย

- กระบวนการในการปรับแต่งสีไม่มีมาตรฐานการปรับที่แน่นอน ไม่มีการควบคุมค่าพารามิเตอร์ในการผลิตที่ชัดเจนและควบคุมได้ ได้แก่กำลังไฟที่จ่าย ความเร็วสายพาน และความดันในห้องเคลือบ ที่เหมาะสม

- มีการเปลี่ยนแผนการผลิต และเปลี่ยนรุ่นผลิตบ่อย เนื่องจากจำเป็นที่จะต้องทำการผลิตให้ทันตามความต้องการของลูกค้า ซึ่งสาเหตุอาจเกิดจากการที่ต้องมีงานที่ต้องทำซ่อมค่อนข้างบ่อย เนื่องจากกระจกที่ผลิตครั้งแรกเสีย

- **เวลาเครื่องจักรไม่ได้รับภาระงาน**

สาเหตุการสูญเสีย

- ขาดการจัดการในเรื่องการเตรียมความพร้อมในการผลิตที่ดี เช่นวัสดุเครื่องมือและอุปกรณ์ที่จำเป็นต้องใช้แต่กลับตั้งอยู่ห่างไกลจากบริเวณทำงานทำให้ต้องเสียเวลาในการเคลื่อนย้ายและเกิดการรอหยุดชะงักงาน ในระหว่างรอสิ่งที่ต้องการ

- อุปกรณ์ต่าง ๆ ที่ไม่ได้มาตรฐานและไม่มีระบบควบคุมที่ดีพอทำให้เมื่อนำมาใช้งานแล้วปรากฏว่าบ่อยครั้งใช้งานไม่ได้ก่อให้เกิดปัญหาด้านคุณภาพต่อผลิตภัณฑ์ต้องทำการเปลี่ยนอุปกรณ์ตัวใหม่เข้าไป ทำให้เกิดความสูญเสียเวลาโดยไม่จำเป็น

- การควบคุมกำลังคนที่ใช้ในการผลิตยังไม่มีมาตรการที่จะรับประกันให้มีการผลิตได้ต่อเนื่อง เนื่องจากบางครั้งพนักงานที่ทำการผลิตมีการลาหยุดฉุกเฉินโดยมิได้แจ้งให้ทราบล่วงหน้าทำให้ในทีมผลิตมีพนักงานไม่เพียงพอที่จะทำการผลิตได้อย่างต่อเนื่อง เป็นผลต้องทำการผลิตแบบพักครึ่ง และสูญเสียเวลาที่จะสามารถทำการผลิตได้

- พนักงานไม่มีความเข้าใจในงาน เพราะการทำงานอาศัยการบอกกล่าวจากพนักงานเก่า และทำการเรียนรู้ด้วยตนเองในงาน จึงทำให้พนักงานบางคนทำงานผิดวิธี ซึ่งงานที่ได้จะช้ากว่าปกติ

- **เวลาในการปั๊มเครื่องจักร**

สาเหตุการสูญเสีย

- ระบบการซ่อมบำรุงเชิงป้องกันไม่ดี จึงทำให้อุปกรณ์บางอย่างภายในเครื่องจักรหมดสภาพการใช้งานโดยไม่ทราบล่วงหน้า ทำให้ต้องเปิดเครื่องจักรเพื่อซ่อมบำรุง และเสียเวลาในการปั๊มเครื่องจักรอีกครั้ง

- ขาดระบบในการตรวจสอบปัญหาการรั่วของเครื่องจักร จึงไม่สามารถทราบได้ว่าอุปกรณ์ใดมีการรั่วหลังจากทำการซ่อมบำรุงประจำเดือน และภายหลังจากการปิดเครื่องจักรเพื่อทำการปั๊ม และรอจนความดันในห้องเคลือบอยู่ในระดับหนึ่งพบว่ามีการรั่วเกิดขึ้น ก็จำเป็นที่จะต้องเปิดเครื่องจักรขึ้นอีกครั้งเพื่อซ่อมแซม และเสียเวลาในการปั๊มเครื่องจักรอีกครั้ง ซึ่งจะสูญเสียเวลาเพิ่มขึ้นอย่างน้อย 24 ชั่วโมง

- **เวลาเครื่องจักรเสีย**

สาเหตุการสูญเสีย

- ไม่มีการตรวจสอบอุปกรณ์การทำงานของระบบต่าง ๆ ในการผลิต และมาตรฐานในการตรวจเช็ค เพื่อให้ทราบถึงสิ่งผิดปกติที่เกิดขึ้นซึ่งจะทำให้เครื่องจักรเกิดความเสียหายได้

- พนักงานขาดความรู้ในการปฏิบัติงานกับเครื่องจักร และใช้งานไม่ถูกต้องทำให้อุปกรณ์เสียง่าย

- ขาดข้อมูลจากพนักงานระดับปฏิบัติการ ซึ่งบางครั้งไม่ได้มีการจดบันทึกหรือข้อคิดเห็นต่าง ๆ ซึ่งข้อมูลพวกนี้ผู้ที่ปฏิบัติงานอยู่หน้างานจะทราบสิ่งผิดปกติที่เกิดขึ้น เพราะทำงานอยู่หน้างานตลอดเวลา และมีประโยชน์อย่างมากในการแก้ไขปัญหาการผลิตจึงทำให้ไม่ทราบอาการ และสาเหตุที่ทำให้เครื่องจักรเสีย จึงขาดข้อมูลในการซ่อมทำให้ต้องเสียเวลามากในการค้นหาสาเหตุ

- **เวลาในการซ่อมบำรุงรักษาเครื่องจักรประจำเดือน**

สาเหตุการสูญเสีย

- พนักงานไม่มีความเข้าใจในงาน เพราะการทำงานอาศัยการบอกกล่าวจากพนักงานเก่า และทำการเรียนรู้ด้วยตนเองในงาน จึงทำให้พนักงานบางคนทำงานผิดวิธี ซึ่งงานที่ได้จะช้ากว่าปกติ

- เนื่องจากงานซ่อมบำรุงประจำเดือนค่อนข้างละเอียดอ่อน และเกี่ยวข้องกับระบบสูญญากาศ ซึ่งหากรั่วจะทำให้เสียเวลาเป็นอย่างมากในการปั๊ม ดังนั้นพนักงานใหม่จะต้องใช้ความระมัดระวังสูงจึงใช้เวลาในการทำงานมากกว่าปกติ