หอสมุดกลาง สถาบันวิทยบริการ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บทที่ 5

การวิเคราะห์ระบบการผลิตสำหรับ โรงงานผลิตชิ้นส่วนอะไหล่ชนิดพลาสติก

ระบบการผลิตที่ดี จะต้องมีการวางแผนและควบคุมการไหลของวัสดุที่เข้ามาป้อนเข้าสู่กระบวนการผลิตและผลิตภัณฑ์สำเร็จรูปที่ออกมาโดยทำให้องค์กรมีกำไรสูงสุด ดังนั้นระบบการผลิตที่ดีจะต้องมีการคาดคะเนความต้องการของลูกค้า ทุน ความสามารถในการผลิต เป็นต้น ให้มีความ ต่อเนื่องและถูกต้อง เพื่อให้ระบบเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ

แนวทางในการวิเคราะห์เพื่อนำเสนอระบบการผลิตในงานวิจัยบทนี้ จะประกอบด้วย

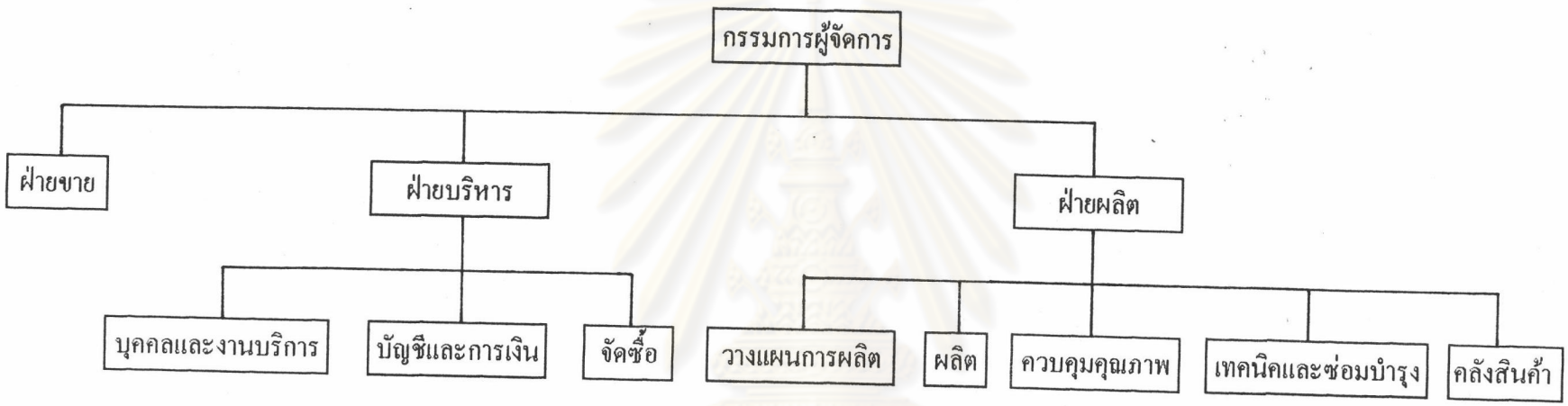
- การจัดองค์กร
- การวิเคราะห์ประมาณความต้องการผลิตภัณฑ์
- การกำหนดจำนวนเครื่องจักรและอุปกรณ์การผลิต
- การจัดวางผังโรงงาน
- การวางแผนการผลิต
- การวางแผนพัสดุคงคลัง

<u>การจัดองค์กร</u>

การจัดองค์กรเป็นกระบวนการสำคัญขั้นพื้นฐานของการบริหารงานใด ๆ เพราะการจัดองค์กรเป็นการเชื่อมโยงวัตถุประสงค์ โครงสร้าง ความสัมพันธ์ระหว่างหน้าที่การงานกับบุคคลกรควบคุมบังคับบัญชาซึ่งจะก่อให้เกิดประสิทธิภาพในการทำงานและบรรลุวัตถุประสงค์ขององค์กร

ในการศึกษานี้ ได้เสนอรูปแบบการจัดองค์กรจะมีการจัดแผนกงานตามหน้าที่ ซึ่งได้จัดแบ่งงานตามหน้าที่ได้ดังนี้ ฝ่ายการตลาด ฝ่ายบริหาร และฝ่ายผลิต ดังแสดงในรูปที่ 5.1 สำหรับคำบรรยายลักษณะงานนั้นจะแสดงไว้ในภาคผนวก ข.

นอกเหนือจากการจัดองค์การแล้วการจัดระบบประสานงานก็ยังเป็นขั้นตอนที่สำคัญที่สุดขั้นตอนหนึ่งในกระบวนการบริหาร สำหรับการจัดระบบประสานงานนี้ได้แสดงไว้ในภาคผนวก ค.



รูปที่ 5.1 แสดงผังการจัดองค์กรของโรงงาน

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

การวิเคราะห์ปริมาณความต้องการของชนิดผลิตภัณฑ์

ในการวางแผนการผลิตที่ดีต้องมีการวางแผนการผลิตว่าจะผลิตในจำนวนเท่าใด โดยจะขึ้นอยู่กับความต้องการของตลาดเป็นสำคัญ การวิเคราะห์ปริมาณความต้องการของผลิตภัณฑ์จึงเป็นปัจจัยหนึ่งที่ช่วยในการวางแผน ซึ่งจะมีส่วนสำคัญที่จะลดต้นทุนการผลิต กล่าวคือ มีผลต่อต้นทุนสินค้าคงคลัง การวางแผนการผลิต และการควบคุมการผลิต

1. การวิเคราะห์ปริมาณความต้องการของชนิดผลิตภัณฑ์สำเร็จรูปของโรงงานตัวอย่าง

ในการศึกษานี้ จะใช้ข้อมูลปริมาณการขายของโรงงานตัวอย่างเป็นต้นแบบในการศึกษา เนื่องจากไม่สามารถหาปริมาณความต้องผลิตภัณฑ์รวมภายในประเทศได้ และข้อมูลปริมาณการขายของโรงงานตัวอย่างก็มีจำนวนไม่มากพอที่จะใช้ตัวแบบการพยากรณ์เชิงปริมาณ มาใช้ในการพยากรณ์ ในที่นี้จึงกำหนดให้อัตราการขยายตัวของผลิตภัณฑ์เป็นไปตามตัวเลขอัตราการขยายตัวทางเศรษฐกิจของแผนพัฒนาแห่งชาติ ฉบับที่ 7 คือ 8.2 เปอร์เซนต์ต่อปี แม้ว่าจากการสอบถามผู้ผลิตและจัดจำหน่ายบางรายได้ยืนยันว่าอัตราการขยายตัวของตลาดผลิตภัณฑ์จาก UHMW-PE นั้นอยู่ในช่วง 10 ถึง 15 เปอร์เซนต์ต่อปี

ในการศึกษาไม่สามารถจะทำการศึกษาผลิตภัณฑ์ได้ทุกชนิด เนื่องจากมีผลิตภัณฑ์หลายชนิดจึงได้วิเคราะห์ปริมาณความต้องการสินค้าของโรงงานตัวอย่าง โดยใช้เทคนิควิเคราะห์ ABC Analysis ซึ่งเป็นเทคนิคที่ใช้ในการจำแนกกลุ่มผลิตภัณฑ์ โดยแบ่งผลิตภัณฑ์ออกเป็น 3 กลุ่มคือ

กลุ่ม A เป็นผลิตภัณฑ์ที่มีมูลค่าสูงสุด ในการวิจัยนี้ผลิตภัณฑ์กลุ่ม A คิดเป็น 85.72 เปอร์เซนต์ ของมูลค่าขายทั้งหมดตลอดปี 2536

กลุ่ม B เป็นผลิตภัณฑ์ที่มีมูลค่ารองลงมา ในการวิจัยนี้ผลิตภัณฑ์กลุ่ม B คิดเป็น 8.48 เปอร์เซนต์ ของมูลค่าขายทั้งหมดตลอดปี 2536

กลุ่ม C เป็นผลิตภัณฑ์ที่เหลือ ในการวิจัยนี้ผลิตภัณฑ์กลุ่ม C คิดเป็น 5.80 เปอร์เซนต์ ของมูลค่าขายทั้งหมดตลอดปี 2536

ในทางปฏิบัติการจำแนกกลุ่มของผลิตภัณฑ์นั้นไม่มีความแน่นอนตายตัวขึ้นอยู่กับนโยบายของแต่ละบริษัท อย่างไรก็ดี โดยทั่วไปนั้นผลิตภัณฑ์ในกลุ่ม A จะมียอดจำหน่ายไม่ต่ำกว่า 80 เปอร์เซนต์ของมูลค่าการจำหน่ายทั้งหมด

จากการนำยอดขายผลิตภัณฑ์ในปี2536 มาพิจารณาและจัดกลุ่ม โดยพิจารณาจากข้อมูลในตารางที่ 5.1 จะได้ดังนี้

ผลิตภัณฑ์กลุ่ม A มี 10 ชนิด ได้แก่ cut sheet,c-side guide, drain cover, star wheel, roller, foot, hydrofoil, doctor blade, sprocket และ sliding shoe

ผลิตภัณฑ์กลุ่ม B มี 6 ชนิด ได้แก่ cut slab, planed slab, cut rod, I-wear strip, bush และ T-wear strip

ผลิตภัณฑ์กลุ่ม C มี 14 ชนิดได้แก่ U-wear strip, Z-wear strip, machine rod, wear strip, spacer, side guide, feedworm, suction box, L-wear strip, bracket, machined slab, sealing strip, pusher head and cutter และ machined sheet

รายละเอียดของผลิตภัณฑ์แต่ละชนิดที่มียอดการจำหน่าย ในปีพ.ศ. 2536 แสดงไว้ในตารางที่ 5.1

หลักเกณฑ์ในการจัดแบ่งชนิดของผลิตภัณฑ์นั้นได้จัดแบ่ง จะให้ผลิตภัณฑ์ที่มีลักษณะรูปร่างและกระบวนการผลิตคล้ายคลึงกันไว้เป็นชนิดเดียวกัน อย่างไรก็ดีลักษณะผลิตภัณฑ์ของโรงงานตัวอย่างนั้น มีความหลากหลายอย่างมาก กล่าวคือ ในผลิตภัณฑ์ที่จัดเป็นชนิดเดียวกันนั้นมีหลายขนาดด้วยกัน ในการศึกษานี้ไม่สามารถศึกษาการผลิตของผลิตภัณฑ์ได้ทุกแบบจึงได้ทำการเลือกตัวแทนกลุ่มขึ้นมาเพื่อใช้ในการศึกษาวิจัยครั้งนี้ โดยในที่นี้จะทำการศึกษาและวิเคราะห์ผลิตภัณฑ์ในกลุ่ม A กลุ่ม B และบางส่วนของกลุ่ม C ที่มีกระบวนการผลิตที่คล้ายคลึงกันกับผลิตภัณฑ์ในกลุ่ม A และกลุ่ม B ที่เลือกมาทำการศึกษา

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 5.1 แสดงข้อมูลมูลค่าการจำหน่ายของอะไหล่ชนิดพลาสติก UHMW-PE ในปี 2536 ของโรงงานตัวอย่าง

รายชื่อผลิตภัณฑ์	มูลค่าการจำหน่าย (บาท)	มูลค่าการจำหน่าย (เปอร์เซนต์)	มูลค่าการจำหน่ายสะสม (เปอร์เซนต์)
cut sheet	1,621,872	16.18	16.18
C-side guide	1,362,580	13.59	29.77
drain cover	1,237,160	12.33	42.10
star wheel	734,822	7.33	49.43
roller	691,415	6.90	56.33
foot	633,448	6.32	62.65
hydrofoil	572,012	5.70	68.35
doctor blade	543,629	5.42	73.77
sprocket	478,221	4.77	78.54
sliding shoe	470,655	4.69	83.23
cut slab	248,804	2.48	85.71
planed slab	196,825	1.96	87.67
cut rod	184,716	1.84	89.51
I-wear strip	183,000	1.83	91.34
bush	170,710	1.70	93.04
T-wear strip	115,080	1.15	94.19
U-wear strip	94,400	0.94	95.13
Z-wear strip	91,050	0.91	96.04
machined rod	68,190	0.68	96.72
wear strip	61,800	0.62	97.32
spacer	53,000	0.53	97.87
suction box	39,328	0.39	98.26
side guide	36,200	0.38	98.64
feedworm	37,800	0.36	99.00

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 5.1 แสดงข้อมูลมูลค่าการจำหน่ายของอะไหล่ชนิดพลาสติก UHMW-PE ในปี 2536ของโรงงานตัวอย่าง(ต่อ)

รายชื่อผลิตภัณฑ์	มูลค่าการจำหน่าย (บาท)	มูลค่าการจำหน่าย (เปอร์เซนต์)	มูลค่าการจำหน่ายสะสม (เปอร์เซนต์)
L-wear strip	29,054	0.29	99.29
bracket	20,250	0.20	99.49
machined slab	19,160	0.19	99.68
sealing strip	15,720	0.16	99.84
pusher&cutter	9,000	0.09	99.93
machined sheet	7,000	0.07	100.00

ผลิตภัณฑ์ที่ทำการศึกษามีดังนี้

1.1 cut sheet เป็นผลิตภัณฑ์ UHMW-PE แบบแผ่นเรียบ ที่นำมาตัดให้ได้ขนาดตามสั่งมีตัวแทนผลิตภัณฑ์อยู่ 4 แบบด้วยกัน ดังแสดงในตารางที่ 5.2

ตารางที่ 5.2 แสดงมูลค่าของการจำหน่าย cut sheet

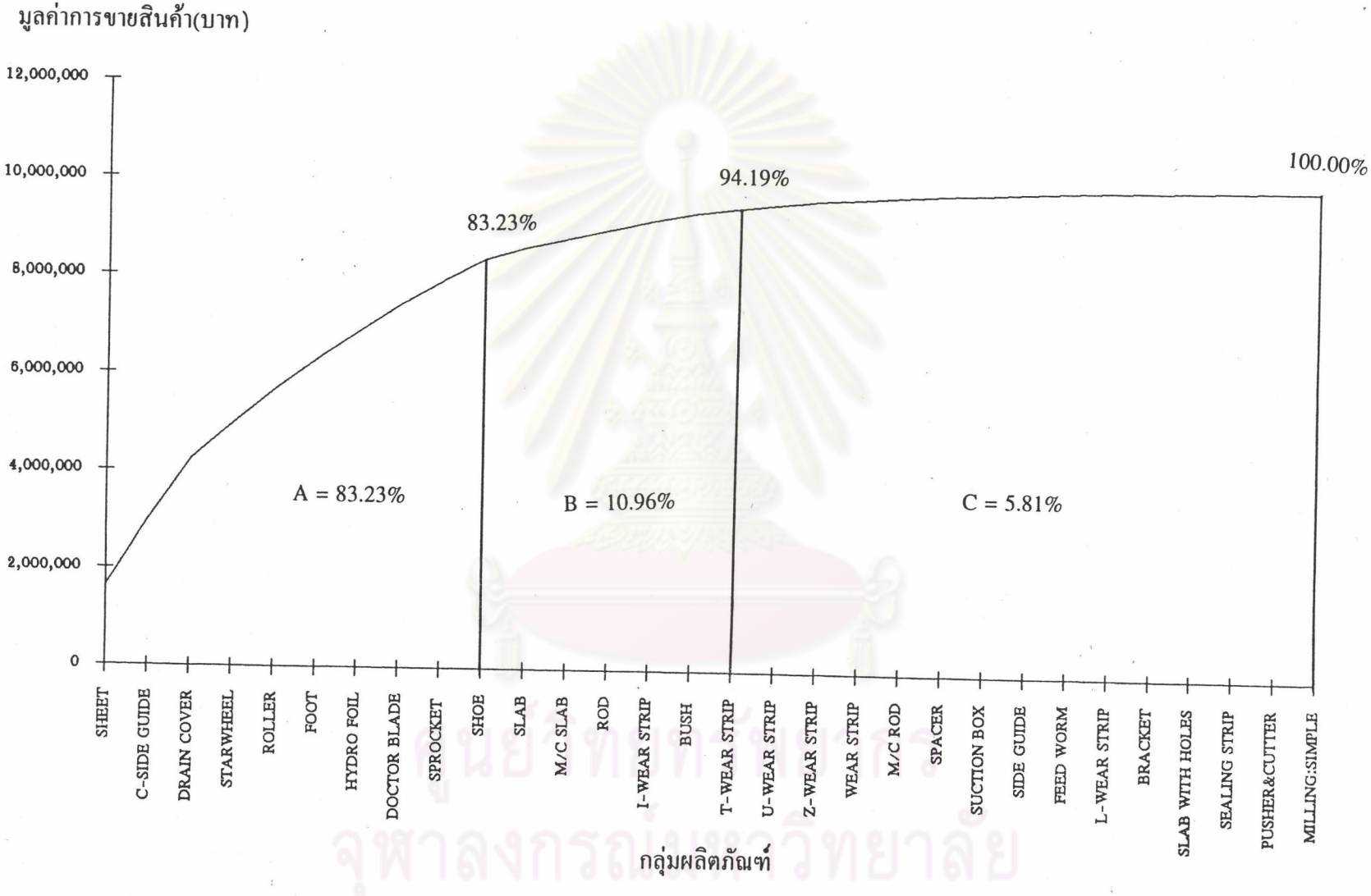
ชนิดของ cut sheet	มูลค่าของการจำหน่ายผลิตภัณฑ์ (เปอร์เซนต์)
BK10*1000*2000	29.5
BK6*67*2000	26.8
W15*150*1000	20.6
BK15*1000*1000	19.4
รวม	96.8

การระบุลักษณะของผลิตภัณฑ์ UHMW-PE แบบแผ่นเรียบจะระบุเป็น CT*W*L

โดยที่ C คือ สีของผลิตภัณฑ์ กล่าวคือ BK คือสีดำ W คือสีขาว

T คือ ความหนาของผลิตภัณฑ์มีหน่วยเป็นมิลลิเมตร

W คือ ความกว้างของผลิตภัณฑ์มีหน่วยเป็นมิลลิเมตร



รูปที่ 5.2 แสดงการจำแนกกลุ่มผลิตภัณฑ์ โดย ABC Analysis

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

L คือ ความยาวของผลิตภัณฑ์มีหน่วยเป็นมิลลิเมตร

1.2 C-side guide เป็นผลิตภัณฑ์ UHMW-PE ที่ใช้ในระบบการขนถ่ายวัสดุ ส่วนใหญ่จะใช้ในอุตสาหกรรมอาหาร มีตัวแทนผลิตภัณฑ์อยู่ 4 แบบ ดังแสดงในตารางที่ 5.3

ตารางที่ 5.3 แสดงมูลค่าการจำหน่าย C-side guide

ชนิดของ C-ideguide (จำแนกตามขนาด)	มูลค่าของการจำหน่ายผลิตภัณฑ์ (เปอร์เซนต์)
Straight Track (125มม.*35มม .*1500มม.)	33.9
C-side guide (50มม.*16มม.*2000มม.)	24.7
C-side guide (60มม.*12มม.*2000มม.)	22.5
C-side guide (105มม.*15มม.*2000มม.)	11.4
รวม	92.5

1.3. drain cover เป็นผลิตภัณฑ์ UHMW-PE ที่ใช้ในอุตสาหกรรมอาหาร โดยเฉพาะอุตสาหกรรมอาหารแช่แข็ง อุตสาหกรรมห้องเย็น drain coverชนิดที่จำหน่ายมากที่สุดคือ drain cover ขนาด 500 มม.*295 มม.*15 มม. สีขาว มียอดการจำหน่ายคิดเป็น 93.5 เปอร์เซนต์ของมูลค่าการจำหน่ายทั้งหมด

1.4 star wheel เป็นผลิตภัณฑ์ UHMW-PE ที่ใช้ในระบบการขนถ่ายวัสดุ ส่วนใหญ่จะใช้ในอุตสาหกรรมอาหาร และอุตสาหกรรมที่มีการบรรจุขวดและกระป๋องจะมีตัวแทนผลิตภัณฑ์อยู่ 3 แบบโดยจำแนกตามขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางและความหนา ดังแสดงในตารางที่ 5.4

1.5 rollerเป็นผลิตภัณฑ์UHMW-PE ที่ใช้ในระบบการขนถ่ายวัสดุ ใช้ในอุตสาหกรรมทั่วไป มีตัวแทนผลิตภัณฑ์อยู่ 2 แบบด้วยกันคือ

1.5.1 roller ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 40 มิลลิเมตร หนา 25 มิลลิเมตร มียอดการจำหน่ายคิดเป็น 41.8 เปอร์เซนต์ของมูลค่าการจำหน่ายผลิตภัณฑ์

ตารางที่ 5.4 แสดงมูลค่าของการจำหน่าย star wheel

ชนิดของ star wheel	มูลค่าของการจำหน่ายผลิตภัณฑ์ (เปอร์เซนต์)
694 มม. ,หนา 20 มม.	32.0
454 มม. ,หนา 20 มม.	28.0
325 มม. ,หนา 15 มม.	26.4
รวม	86.4

1.5.2 roller ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 20 มิลลิเมตร หนา 54 มิลลิเมตร มียอดการจำหน่ายคิดเป็น 35.4 เปอร์เซนต์ของมูลค่าการจำหน่ายผลิตภัณฑ์

roller ทั้ง 2 แบบ มียอดการจำหน่ายรวม คิดเป็น 77.2 เปอร์เซนต์ของมูลค่าการจำหน่าย

1.6 footเป็นผลิตภัณฑ์UHMW-PEที่ใช้ในระบบการขนถ่ายวัสดุใช้ในอุตสาหกรรมทั่วไป มีตัวแทนผลิตภัณฑ์อยู่ 2 แบบด้วยกันคือ

1.6.1 foot ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 120 มิลลิเมตร หนา 20 มิลลิเมตร มียอดการจำหน่ายคิดเป็น 43.8 เปอร์เซนต์ของมูลค่าการจำหน่ายผลิตภัณฑ์

1.6.2 foot ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 105 มิลลิเมตร หนา 37 มิลลิเมตร มียอดการจำหน่ายคิดเป็น 39.8 เปอร์เซนต์ของมูลค่าการจำหน่ายผลิตภัณฑ์

foot ทั้ง 2 แบบ มียอดการจำหน่ายคิดเป็น 83.6เปอร์เซนต์ของมูลค่าการจำหน่าย

1.7 hydrofoil เป็นผลิตภัณฑ์ UHMW-PE ที่ใช้ในอุตสาหกรรมกระดาษ hydrofoil ชนิดที่จำหน่ายมากที่สุดคือ hydrofoil ขนาดความยาว 1248 มิลลิเมตร สีน้ำเงินมียอดการจำหน่ายคิดเป็น 78.8 เปอร์เซนต์ของมูลค่าการจำหน่ายผลิตภัณฑ์

1.8 doctor blade เป็นผลิตภัณฑ์ UHMW-PE ที่ใช้ในอุตสาหกรรมกระดาษ มีตัวแทนผลิตภัณฑ์อยู่ 2 แบบด้วยกันคือ

1.8.1 doctor blade ขนาดความยาว 1800 มิลลิเมตร มียอดการจำหน่ายคิดเป็น 56.5 เปอร์เซนต์ของมูลค่าการจำหน่ายผลิตภัณฑ์

1.8.2 doctor blade ขนาดความยาว 2960 มิลลิเมตร มียอดการจำหน่ายคิดเป็น 37.5 เปอร์เซนต์ของมูลค่าการจำหน่ายผลิตภัณฑ์

doctor blade ทั้ง 2 แบบ มียอดการจำหน่ายคิดเป็น 94.0 เปอร์เซนต์ของมูลค่าการจำหน่าย

1.9 sprocket เป็นผลิตภัณฑ์UHMW-PE ที่ใช้ในระบบการขนถ่ายวัสดุที่เป็นระบบโซ่และสายพาน ใช้ในอุตสาหกรรมทั่วไป ตัวแทนผลิตภัณฑ์มีอยู่ 3 แบบด้วยกันคือ

1.9.1 sprocket ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 184 มิลลิเมตร หนา 50 มิลลิเมตร 29 ฟัน 6.076 โมดุล มียอดการจำหน่ายคิดเป็น 41.2 เปอร์เซนต์ของมูลค่าการจำหน่าย

1.9.2 sprocket ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 106 มิลลิเมตร หนา 28 มิลลิเมตร 25 ฟัน 4.053 โมดุล มียอดการจำหน่ายคิดเป็น 28.0 เปอร์เซนต์ของมูลค่าการจำหน่าย

1.9.3 sprocket ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 148 มิลลิเมตร หนา 40 มิลลิเมตร 23 ฟัน 6.083 โมดุล มียอดการจำหน่ายคิดเป็น 26.6 เปอร์เซนต์ของมูลค่าการจำหน่าย

sprocketทั้ง3 แบบ มียอดการจำหน่ายคิดเป็น 95.8 เปอร์เซนต์ของมูลค่าการจำหน่าย

1.10 sliding shoe เป็นอุปกรณ์ที่ใช้ในระบบการขนถ่ายวัสดุที่เป็นระบบโซ่และสายพาน ใช้ในอุตสาหกรรมทั่วไป ตัวแทนผลิตภัณฑ์มีอยู่ 2 แบบด้วยกันคือ

1.10.1 sliding shoe ขนาด 103 มม.*53 มม.*41 มม. มียอดการจำหน่ายคิดเป็น 53.0 เปอร์เซนต์ของมูลค่าการจำหน่ายของผลิตภัณฑ์

1.10.2 sliding shoe ขนาด 101.5 มม.*53 มม.*40.5 มม. มียอดการจำหน่ายคิดเป็น 45.0 เปอร์เซนต์ของมูลค่าการจำหน่ายของผลิตภัณฑ์

sliding shoe ทั้ง 2 แบบ มียอดการจำหน่ายคิดเป็น 98.0 เปอร์เซนต์ของมูลค่าการจำหน่าย

1.11 cut slab เป็นผลิตภัณฑ์ UHMW-PE แบบแผ่นยาว ที่นำมาตัดให้ได้ขนาดตามสั่ง สำหรับผลิตภัณฑ์ชนิดนี้จะมีขนาดความยาวที่ไม่แน่นอน ในที่นี้จึงใช้ความยาวเฉลี่ยเป็นหลัก โดยมีรายละเอียดดังนี้

1.11.1 cut slab260ได้จาก slab หน้าตัด 260 มม.*58 มม.ตัดให้มีความยาวประมาณ 1010 ถึง 1015 มิลลิเมตร มียอดการจำหน่ายคิดเป็น 70.3 เปอร์เซนต์ของมูลค่าการจำหน่ายของผลิตภัณฑ์

1.11.2 cut slab190ได้จาก slab หน้าตัด190 มม.*35 มม. ตัดให้มีความยาวประมาณ 1035 ถึง 1040 มิลลิเมตร มียอดการจำหน่ายคิดเป็น 29.7 เปอร์เซนต์ของมูลค่าการจำหน่ายของผลิตภัณฑ์

cut slab ทั้ง 2 แบบมียอดการจำหน่ายคิดเป็น 100.0 เปอร์เซนต์ของมูลค่าการจำหน่าย

1.12 planed slab เป็นผลิตภัณฑ์ UHMW-PE แบบแผ่นยาว ที่นำมาไสให้ได้ขนาดตามสั่ง planed slab ชนิดที่จำหน่ายมากที่สุดคือplaned slab ขนาด 15 มม.*15 มม.*2000 มม. มียอดการจำหน่ายคิดเป็น 93.5 เปอร์เซนต์ของมูลค่าการจำหน่ายของผลิตภัณฑ์

1.13 cut rod เป็นผลิตภัณฑ์ UHMW-PE แบบท่อนกลม ที่นำมาตัดให้ได้ขนาดตามสั่ง สำหรับผลิตภัณฑ์ชนิดนี้มีขนาดความยาวที่ไม่แน่นอน ในที่นี้จึงใช้ความยาวเฉลี่ยเป็นหลัก โดยมีราย ละเอียดดังนี้

1.13.1 cut rod150 ได้จากผลิตภัณฑ์ UHMW-PE แบบท่อนกลมเส้นผ่านศูนย์กลาง 150 มิลลิเมตร ตัดให้มีความยาวประมาณ 690 ถึง 695 มิลลิเมตร มียอดการจำหน่ายคิดเป็น 64.8 เปอร์เซนต์ของมูลค่าการจำหน่ายของผลิตภัณฑ์

1.13.2 cut rod110 ได้จากผลิตภัณฑ์ UHMW-PE แบบท่อนกลมเส้นผ่านศูนย์กลาง 110 มิลลิเมตร ตัดให้มีความยาวประมาณ 695 ถึง 700 มิลลิเมตร มียอดการจำหน่ายคิดเป็น 35.2 เปอร์เซนต์ของมูลค่าการจำหน่ายของผลิตภัณฑ์

cut rod ทั้ง 2 แบบ มียอดการจำหน่ายคิดเป็น 100.0 เปอร์เซนต์ของมูลค่าการจำหน่าย

1.14 I-wear strip เป็นผลิตภัณฑ์ UHMW-PE ที่ใช้ในอุตสาหกรรมที่มีการใช้ระบบขนถ่ายวัสดุทั่วไป ตัวแทนผลิตภัณฑ์มีอยู่ 2 แบบด้วยกันคือ

1.14.1 I-wear strip ขนาด 38 มม.*14 มม.*2000 มม. มียอดการจำหน่ายคิดเป็น 55.1 เปอร์เซนต์ของมูลค่าการจำหน่ายของผลิตภัณฑ์

1.14.2 I-wear strip ขนาด 40 มม.*3 มม.*2000 มม. มียอดการจำหน่ายคิดเป็น 27.9 เปอร์เซนต์ของมูลค่าการจำหน่ายของผลิตภัณฑ์

I-wear strip ทั้ง 2 แบบ มียอดการจำหน่ายคิดเป็น 83.2 เปอร์เซนต์ของมูลค่าการจำหน่าย

1.15 bush เป็นผลิตภัณฑ์ UHMW-PE ที่ใช้ในอุตสาหกรรมทั่วไป มีตัวแทนผลิตภัณฑ์อยู่ 2 แบบด้วยกันคือ

1.15.1 bush ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 146.5 มิลลิเมตร ยาว 250 มิลลิเมตร มียอดการจำหน่ายคิดเป็น 44.8 เปอร์เซนต์ของมูลค่าการจำหน่ายของผลิตภัณฑ์

1.15.2 bush ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 149.0 มิลลิเมตร หนา 337 มิลลิเมตร มียอดการจำหน่ายคิดเป็น 31.9 เปอร์เซนต์ของมูลค่าการจำหน่ายของผลิตภัณฑ์

bush ทั้ง 2 แบบมียอดการจำหน่ายคิดเป็น 76.7 เปอร์เซนต์ของมูลค่าการจำหน่าย

1.16 U-wear strip เป็นผลิตภัณฑ์ UHMW-PE ที่ใช้ในอุตสาหกรรมที่มีการใช้ระบบขนถ่ายวัสดุทั่วไป มีตัวแทนผลิตภัณฑ์อยู่ 3 แบบ ดังตารางที่ 5.5

1.17 Z-wear strip เป็นผลิตภัณฑ์ UHMW-PE ที่ใช้ในอุตสาหกรรมที่มีการใช้ระบบขนถ่ายวัสดุทั่วไป มีตัวแทนผลิตภัณฑ์อยู่ 2 แบบด้วยกันคือ

1.17.1 Z-wear stripขนาด 23 มม.*12 มม.*2000 มม. มียอดการจำหน่ายคิดเป็น 50.7 เปอร์เซนต์ของมูลค่าการจำหน่ายของผลิตภัณฑ์

1.17.2 Z-wear stripขนาด 25 มม.*15 มม.*2000 มม. มียอดการจำหน่ายคิดเป็น 49.3 เปอร์เซนต์ของมูลค่าการจำหน่ายของผลิตภัณฑ์

Z-wearstrip ทั้ง 2 แบบ มียอดการจำหน่ายคิดเป็น 100.0 เปอร์เซนต์ของมูลค่าการจำหน่าย

ตารางที่ 5.5 แสดงมูลค่าการจำหน่าย U-wear strip

ชนิดของ U-wear strip (จำแนกตามขนาด)	มูลค่าของการจำหน่ายผลิตภัณฑ์ (เปอร์เซนต์)
(20มม.*20มม.*2000มม.)	40.5
(55 มม.*20มม.*2000มม.)	27.0
(95มม.*20มม.*1000มม.)	18.1
รวม	85.6

1.18 T-wear strip เป็นผลิตภัณฑ์ UHMW-PE ที่ใช้ในอุตสาหกรรมที่มีการใช้ระบบขนถ่ายวัสดุทั่วไป จะมีตัวแทนผลิตภัณฑ์อยู่แบบเดียวคือT-wearstrip ขนาด 5.5 มม.*40 มม. .*2000 ซึ่งมียอดการจำหน่ายคิดเป็น 82.5 เปอร์เซนต์ของมูลค่าการจำหน่ายของผลิตภัณฑ์

1.19 L-wear strip เป็นผลิตภัณฑ์ UHMW-PE ที่ใช้ในอุตสาหกรรมที่มีการใช้ระบบขนถ่ายวัสดุทั่วไป มีตัวแทนผลิตภัณฑ์อยู่ 2 แบบด้วยกันคือ

1.19.1 L-wear strip ขนาด 8 มม.*20 มม.*2000 มม. มียอดการจำหน่ายคิดเป็น 63.2 เปอร์เซนต์ของมูลค่าการจำหน่ายของผลิตภัณฑ์

1.19.2 L-wear strip ขนาด 5 มม.*20 มม.*2000 มม. มียอดการจำหน่ายคิดเป็น 36.8 เปอร์เซนต์ของมูลค่าการจำหน่ายของผลิตภัณฑ์

L-wearstrip ทั้ง 2 แบบ มียอดการจำหน่ายคิดเป็น 100.0เปอร์เซนต์ของมูลค่าการจำหน่าย

ดังได้กล่าวมาแล้วว่าไม่สามารถหาตัวเลขสรุปแน่นอนของความต้องการในผลิตภัณฑ์รวมของประเทศ แต่จากประมาณการของผู้ผลิตรายใหญ่ได้กล่าวว่าผลิตภัณฑ์ UHMW-PE นั้นมีการขยายตัวประมาณ 10-15 เปอร์เซนต์ต่อปีประกอบกับประมาณการตัวเลขอัตราการขยายตัวทางเศรษฐกิจของประเทศตามแผนพัฒนาเศรษฐกิจแห่งชาติฉบับที่ 7 ได้ประมาณการอัตราการขยายตัวทางเศรษฐกิจของประเทศไว้ที่ 8.2 เปอร์เซนต์ ดังนั้นหากจะประเมินความต้องการของผลิตภัณฑ์ UHMW-PE ในประเทศไว้โดยมีความเสี่ยงต่ำ จึงขอประเมินอัตราการขยายตัวของตลาดของผลิตภัณฑ์ UHMW-PE ไว้ที่ 8.2 เปอร์เซนต์ต่อปี

จากข้อมูล ปริมาณการขายผลิตภัณฑ์ UHMW-PE ในปี2536ที่เลือกใช้เป็นตัวแทนกลุ่มในการศึกษานี้ ในตารางที่ 5.6 จะสามารถประมาณการปริมาณการขายของผลิตภัณฑ์ UHMW-PE ของโรงงานในปี 2537-2541 ไว้ดังตารางที่ 5.7

โดยที่อักษรย่อของวัตถุดิบกึ่งสำเร็จรูปในตารางที่ 5.6 มีความหมายดังนี้

อักษรภาษาอังกฤษ 2 ตัวแรกบอกสีของผลิตภัณฑ์

โดยที่ BK คือ สีดำ BL คือ สีน้ำเงิน WH คือ สีขาว GN คือสีเขียว

อักษรภาษาอังกฤษตัวที่ 3 บอกเกรดของผลิตภัณฑ์ คือ อักษร R จะบ่งบอกว่าเป็นเกรด GUR 415R ซึ่งมีส่วน recycle ผสมอยู่ ถ้าไม่มี อักษร R หมายถึงเกรด GUR 415

ตัวเลขจะแบ่งเป็น 3 แบบดังนี้

ผลิตภัณฑ์กึ่งสำเร็จรูปแบบแผ่นเรียบ มีตัวเลข 6, 10, 15, 20, 25 บ่งบอกความหนาของผลิตภัณฑ์ ซึ่งเป็นความหนาที่ใช้เรียกกัน แต่ขนาดความหนาจริงคือ 6.3, 10.5, 16, 22 และ 27.5 มิลลิเมตร ตามลำดับ

ผลิตภัณฑ์กึ่งสำเร็จรูปแบบแผ่นยาวมีตัวเลข 260, 190 บ่งบอกความกว้างของผลิตภัณฑ์ ซึ่งเป็นความกว้างที่ใช้เรียกกัน แต่ขนาดความกว้างจริงคือ 268 และ 205 มิลลิเมตรตามลำดับ

ผลิตภัณฑ์กึ่งสำเร็จรูปแบบท่อนกลม มีตัวเลข 150, 110 บ่งบอกขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของผลิตภัณฑ์ ซึ่งเป็นขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางที่ใช้เรียกกัน แต่ขนาดของเส้นผ่านศูนย์กลางจริงคือ 153.5 และ 111.5 มิลลิเมตร ตามลำดับ

ส่วนอักษรภาษาอังกฤษสามตัวสุดท้ายคือ ROD ซึ่งจะมีหรือไม่มีก็ได้ เป็นการบ่งบอกว่าเป็นผลิตภัณฑ์กึ่งสำเร็จรูปแบบท่อนกลม

ตารางที่ 5.6 แสดงปริมาณการขายผลิตภัณฑ์และวัตถุดิบกึ่งสำเร็จรูปที่ใช้ของโรงงานตัวอย่าง ในปี 2536

รายชื่อผลิตภัณฑ์	ปริมาณการขาย ต่อปี(ชิ้น)	วัตถุดิบกึ่งสำเร็จรูป ที่ใช้ในการผลิต
CUT SHEET BK10:1000*2000	68	BKR10
CUT SHEET BK6:67*2000	1,588	BKR6
CUT SHEET W15:150*1000	360	WH15
CUT SHEET BK15:1000*1000	57	BKR15
TRACK 125*35*1500	117	GN190
C-SIDE GUIDE 50*16*2000	374	GN190
C-SIDE GUIDE 60*12*2000	307	WH260
C-SIDE GUIDE 105*15*2000	115	BKR15
DRAIN COVER 500*295*15	1,207	WH15
STAR WHEEL DIA.694*20	31	BKR20
STAR WHEEL DIA.454*20	56	BKR20
STAR WHEEL DIA.325*15	119	BKR15
ROLLER DIA.40*25	3,050	WH260
ROLLER DIA.20*54	4,082	BK190
FOOT DIA. 120*20	1,444	BKR20
FOOT DIA.105*37	1,146	BKR110ROD
HYDRO FOIL LENGTH 1248 MM.	92	BL260
DOCTOR BLADE LENGTH 1800 MM.	72	BL260
DOCTOR BLADE LENGTH 2960 MM.	179	BKR6
SPROCKET DIA.184.4*50	158	BK260
SPROCKET DIA.106*28	199	WH110ROD
SPROCKET DIA.148	144	WH150ROD
SLIDING SHOE 103*53*41	631	BK260
SLIDING SHOE 101.5*53*40.5	550	BK260
CUT SLAB 260	34	BKR260
CUT SLAB190	28	GN190
PLANED SLAB	615	WH190
CUT ROD150	28	WH150ROD
CUT ROD110	30	BKR110ROD
I-WEAR STRIPT 38*2000*14	109	WH190
I-WEAR STRIPT 40*2000*3	255	BKR6
BUSH DIA.146.5*250	32	BK150ROD
BUSH DIA.149*337	19	BK150ROD
U-WEAR STRIPT 20*20*2000	73	GN260
U-WEAR STRIPT 55*20*2000	56	GN25
U-WEAR STRIPT 95*20*1000	18	GN25
Z-WEAR STRIPT 23*12*2000	70	GN190
Z-WEAR STRIPT 25*15*2000	65	GN260
T-WEAR STRIPT 5.5*40*2000	244	BKR6
L-WEAR STRIPT 8*20*2000	69	BKR10
L-WEAR STRIPT 5*20*2000	107	BKR6

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 5.7 แสดงการประมาณการขายผลิตภัณฑ์ของโรงงานตัวอย่างในปี 2537-2541

รายชื่อผลิตภัณฑ์	ประมาณการขาย(ชิ้น)					รวม
	ปี 2537	ปี 2538	ปี 2539	ปี 2540	ปี 2541	
CUT SHEET BK10:1000*2000	74	81	88	96	104	443
CUT SHEET BK6:67*2000	1,719	1,860	2,013	2,179	2,358	10,129
CUT SHEET W15:150*1000	390	422	457	495	536	2,300
CUT SHEET BK15:1000*1000	63	69	75	82	89	378
TRACK 125*35*1500	127	138	150	163	177	755
C-SIDE GUIDE 50*16*2000	405	439	475	514	557	2,390
C-SIDE GUIDE 60*12*2000	333	361	391	424	459	1,968
C-SIDE GUIDE 105*15*2000	125	136	148	161	175	745
DRAIN COVER 500*295*15	1,306	1,414	1,530	1,656	1,792	7,698
STAR WHEEL DIA.694*20	34	37	41	45	49	206
STAR WHEEL DIA.454*20	61	67	73	79	86	366
STAR WHEEL DIA.325*15	129	140	152	165	179	765
ROLLER DIA.40*25	3,301	3,572	3,865	4,182	4,525	19,445
ROLLER DIA.20*54	4,417	4,780	5,172	5,597	6,056	26,022
FOOT DIA. 120*20	1,563	1,692	1,831	1,982	2,145	9,213
FOOT DIA.105*37	1,240	1,342	1,453	1,573	1,702	7,310
HYDRO FOIL LENGTH 1248MM.	100	109	118	128	139	594
DOCTOR BLADE LENGTH 1800 MM.	78	85	92	100	109	464
DOCTOR BLADE LENGTH 2960 MM.	194	210	228	247	268	1,147
SPROCKET DIA.184.4*50	171	186	202	219	237	1,015
SPROCKET DIA.106*28	216	234	254	275	298	1,277
SPROCKET DIA.148*40	156	169	183	199	216	923
SLIDING SHOE 103*53*41	683	740	801	867	939	4,030
SLIDING SHOE 101.5*53*40.5	596	645	698	756	818	3,513
CUT SLAB 260	37	41	45	49	54	226
CUT SLAB190	31	34	37	41	45	188
PLANED SLAB	666	721	781	846	916	3,930
CUT ROD150	31	34	37	41	45	188
CUT ROD110	33	36	39	43	47	198
I-WEAR STRIPT 38*2000*14	118	128	139	151	164	700
I-WEAR STRIPT 40*2000*3	276	299	324	351	380	1,630
BUSH DIA.146.5*250	35	38	42	46	50	211
BUSH DIA.149*337	21	23	25	28	31	128
U-WEAR STRIPT 20*20*2000	79	86	94	102	111	472
U-WEAR STRIPT 55*20*2000	61	67	73	79	86	366
U-WEAR STRIPT 95*20*1000	20	22	24	26	29	121
Z-WEAR STRIPT 23*12*2000	76	83	90	98	107	454
Z-WEAR STRIPT 25*15*2000	71	77	84	91	99	422
T-WEAR STRIPT 5.5*40*2000	265	287	311	337	365	1,565
L-WEAR STRIPT 8*20*2000	75	82	89	97	105	448
L-WEAR STRIPT 5*20*2000	116	126	137	149	162	690
รวมทั้งสิ้น	19,492	21,112	22,861	24,759	26,809	115,033

2. การวิเคราะห์ปริมาณความต้องการของชนิดผลิตภัณฑ์กึ่งสำเร็จรูปของโรงงานตัวอย่าง

ปริมาณการใช้ผลิตภัณฑ์กึ่งสำเร็จรูป UHMW-PE ของโรงงานตัวอย่างและจะมีปริมาณดังตารางที่ 5.8

ตารางที่ 5.8 แสดงปริมาณการใช้ผลิตภัณฑ์กึ่งสำเร็จรูปของ UHMW-PE เพื่อใช้ผลิตเป็นผลิตภัณฑ์สำเร็จรูปจาก UHMW-PE

เดือนปี	ปริมาณผลิตภัณฑ์กึ่งสำเร็จรูป UHMW-PEที่ใช้(กิโลกรัม)
พ.ย. 2535	844.2
ธ.ค. 2535	519.4
ม.ค. 2536	936.3
ก.พ. 2536	1,356.9
มี.ค. 2536	1,811.3
เม.ย. 2536	1,380.4
พ.ค. 2536	1,340.0
มิ.ย. 2536	1,479.8
ก.ค. 2536	2,434.0
ส.ค. 2536	1,424.8
ก.ย. 2536	1,925.5
ต.ค. 2536	1,937.6
พ.ย. 2536	2,054.6
ธ.ค. 2536	1,971.2

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

หมายเหตุ บริษัทเริ่มเปิดดำเนินการครั้งแรกในเดือนพฤศจิกายน 2535

เมื่อพิจารณายอดการจำหน่ายในปี พ.ศ. 2536 พบว่าสูงกว่ายอดการจำหน่ายในช่วงเดียวกันของปี พ.ศ. 2535 มาก ดังตารางที่ 5.9

ตารางที่ 5.9 แสดงการเปรียบเทียบปริมาณและมูลค่าการจำหน่ายของผลิตภัณฑ์ UHMW-PE ระหว่างปี พ.ศ. 2535 และ ปี พ.ศ. 2536 ในช่วงเดียวกัน

เดือนปี	เปอร์เซนต์การเปลี่ยนแปลงของปริมาณการจำหน่าย(%)	เปอร์เซนต์การเปลี่ยนแปลงของมูลค่าการจำหน่าย(%)
พ.ย.	+143.38	+231.62
ธ.ค.	+279.51	+340.15

สาเหตุหนึ่งของการที่ยอดขายในช่วงเดียวกันของปี พ.ศ. 2535 และปี พ.ศ. 2536 มีความแตกต่างกันมาก ก็คือ ในเดือนพฤศจิกายนและเดือนธันวาคมของปี พ.ศ. 2535 เป็นช่วงที่เริ่มเปิดดำเนินการ ซึ่งเป็นช่วงที่เริ่มมีการทำตลาดของบริษัทบริษัทยังไม่เป็นที่รู้จัก ต่อมาเมื่อเป็นที่รู้จักมากขึ้นจึงได้รับคำสั่งซื้อมากขึ้น นอกจากนี้ยังมีสาเหตุมาจากการขยายตัวของผลิตภัณฑ์อีกด้วย

จากข้อมูลของโรงงานตัวอย่าง พบว่ามีการใช้ผลิตภัณฑ์กึ่งสำเร็จรูป UHMW-PE เพื่อนำมาผลิตเป็นสินค้าออกจำหน่ายในปี2536 จำนวนทั้งสิ้น 20,952.4ตัน โดยแบ่งออกเป็นประเภทต่างๆ ดังนี้

ผลิตภัณฑ์กึ่งสำเร็จรูป UHMW-PE แบบแผ่นเรียบ จำนวน 10,465.3 ตัน

ผลิตภัณฑ์กึ่งสำเร็จรูป UHMW-PE แบบแผ่นยาว จำนวน 7,656.1 ตัน

ผลิตภัณฑ์กึ่งสำเร็จรูป UHMW-PE แบบท่อนกลม จำนวน 1,931.0 ตัน

จากข้อมูลที่กล่าวมานี้จะเห็นว่าปริมาณการใช้ UHMW-PE ในประเทศยังมีแนวโน้มที่จะเพิ่มมากขึ้นเรื่อย ๆ

การประเมินความต้องการใช้ผลิตภัณฑ์กึ่งสำเร็จรูป จะขึ้นอยู่กับปริมาณการผลิตผลิตภัณฑ์สำเร็จรูปที่ได้กล่าวมาแล้วในหัวข้อ 5.2.1 การนำผลิตภัณฑ์กึ่งสำเร็จรูป UHMW-PE นั้นต้องมีการคำนวณก่อนที่จะทำการตัดทุกครั้ง โดยทั่วไปจะมีการเผื่อขนาดจากขนาดจริงด้านละประมาณ 5 มิลลิเมตร ถ้าเป็นผลิตภัณฑ์ที่มีลักษณะยาว และต้องนำไปขึ้นรูปโดยเครื่องเราเตอร์หรือ moulder จะตัดเผื่อด้านยาวไว้ประมาณ 50 มิลลิเมตรส่วน star wheel จะตัดเผื่อด้านละ 15 มิลลิเมตร นอกจากนี้จะมีเศษเสียที่เกิดจากคมเลื่อยด้านละประมาณ 5 มิลลิเมตร สำหรับผงโพลีเมอร์ UHMW-PE ที่ใช้ผลิตผลิตภัณฑ์กึ่งสำเร็จรูปจะมีสองชนิดคือGUR 415 และ GUR 415R ชนิดแรกจะเป็นเกรดบริสุทธิ์มีความหนาแน่น 0.93 กรัมต่อลูกบาศก์เซนติเมตร ชนิดหลังจะมีส่วนของ

ส่วน recycle ของตัวมันเองปนอยู่ 20 เปอร์เซนต์ มีความหนาแน่น 0.935 กรัมต่อต่อลูกบาศก์เซนติเมตร ตัวอย่างการคำนวณจะเป็นดังนี้

<u>ตัวอย่าง</u> การคำนวณหาน้ำหนักของผลิตภัณฑ์กึ่งสำเร็จรูปที่ใช้ผลิต foot ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 120 มิลลิเมตร หนา 20 มิลลิเมตร จากผลิตภัณฑ์กึ่งสำเร็จรูปแบบแผ่นเรียบหนา 22 มิลลิเมตร(BKR20) เกรด GUR 415R

การตัดขนาด = ขนาดของผลิตภัณฑ์สำเร็จรูปจริง+ขนาดเผื่อขึ้นรูป+เผื่อเศษจากการตัด

= 120+5+5 มิลลิเมตร = 130 มิลลิเมตร หรือ 13 เซนติเมตร

น้ำหนักของผลิตภัณฑ์กึ่งสำเร็จรูปต่อหน่วย = 13.0 x 13.0 x 2.2 x 0.935

= 347.63 กรัม

คิดเป็นกิโลกรัม = 347.63 x 10^{-3} = 0.35 กิโลกรัม

ดังนั้นจะได้ว่าผลิตภัณฑ์สำเร็จรูปแต่ละชนิดจะมีการใช้ผลิตภัณฑ์กึ่งสำเร็จรูป UHMW-PE ต่อหน่วยดังแสดงในตารางที่ 5.10

จากข้อมูลในตารางที่ 5.7 และ 5.10 สามารถที่จะนำมาคำนวณหาประมาณการความต้องการของผลิตภัณฑ์กึ่งสำเร็จรูปที่ต้องการใช้ในปี 2537-2541 ในกรณีที่ไม่มีของเสียเกิดขึ้นได้ดังตารางที่ 5.11 และสามารถสรุปออกมาเป็นปริมาณความต้องการผลิตภัณฑ์กึ่งสำเร็จรูปแต่ละชนิดต่อปีได้ ดังตารางที่ 5.12 ซึ่งเป็นปริมาณที่ได้คำนวณเผื่อประมาณของเสียที่เกิดขึ้นในกระบวนการผลิตแล้ว โดยที่ข้อมูลอัตราเสียเป็นข้อมูลที่ได้จากโรงงาน ในที่นี้ได้แสดงค่าเป็นเปอร์เซนต์ของงานที่ใช้ได้ ดังตารางที่ 5.16 ถึงตารางที่ 5.23

ตัวอย่างของการคำนวณเช่น ในปี 2537 มีความต้องการ planed slab 666 ชิ้น ใช้ผลิตภัณฑ์กึ่งสำเร็จรูปในการผลิต 0.84 กิโลกรัมต่อชิ้น มีกระบวนการผลิต 3 ขั้นตอน คือ 1. ตัด 2. ไส และ 3. ตกแต่ง โดยแต่ละขั้นตอนการผลิตมีเปอร์เซนต์ที่ใช้ได้ 98 เปอร์เซนต์ 94 เปอร์เซนต์ และ100 เปอร์เซนต์ ตามลำดับ

คำนวณหาชิ้นงานของผลิตภัณฑ์ที่ต้องเข้าสู่กระบวนการผลิตแต่ละขั้นตอน ดังนี้

กระบวนการตกแต่ง = จำนวนชิ้นงานที่ต้องการ/เปอร์เซนต์ของงานที่ได้

= 666/1

= 666 ชิ้น

กระบวนการไส = 666/94%

= 709 ชิ้น

กระบวนการตัด = 709/98%

= 723 ชิ้น

ผลิตภัณฑ์กึ่งสำเร็จรูปที่ต้องการใช้คือ 723x0.84 = 607.3 กิโลกรัม

ตารางที่ 5.10 แสดงปริมาณการใช้ผลิตภัณฑ์กึ่งสำเร็จรูปต่อการผลิตผลิตภัณฑ์สำเร็จรูปหนึ่งหน่วย

รายชื่อผลิตภัณฑ์	ปริมาณการใช้ผลิตภัณฑ์กึ่งสำเร็จรูปต่อการผลิตผลิตภัณฑ์สำเร็จรูปหนึ่งหน่วย(กิโลกรัม)
CUT SHEET BK10:1000*2000	19.78
CUT SHEET BK6:67*2000	0.85
CUT SHEET W15:150*1000	2.32
CUT SHEET BK15:1000*1000	15.11
TRACK 125*35*1500	7.78
C-SIDE GUIDE 50*16*2000	2.86
C-SIDE GUIDE 60*12*2000	2.48
C-SIDE GUIDE 105*15*2000	3.50
DRAIN COVER 500*295*15	2.33
STAR WHEEL DIA.694*20	10.49
STAR WHEEL DIA.454*20	4.52
STAR WHEEL DIA.325*15	1.73
ROLLER DIA.40*25	0.07
ROLLER DIA.20*54	0.05
FOOT DIA. 120*20	0.35
FOOT DIA.105*37	0.43
HYDRO FOIL LENGTH 1248 MM.	5.97
DOCTOR BLADE LENGTH 1800 MM.	8.80
DOCTOR BLADE LENGTH 2960 MM.	1.86
SPROCKET DIA.184.4*50	2.19
SPROCKET DIA.106*28	0.35
SPROCKET DIA.148	0.86
SLIDING SHOE 103*53*41	0.33
SLIDING SHOE 101.5*53*40.5	0.33
CUT SLAB 260	15.85
CUT SLAB190	8.00
PLANED SLAB	0.84
CUT ROD150	12.05
CUT ROD110	6.44
I-WEAR STRIPT 38*2000*14	1.75
I-WEAR STRIPT 40*2000*3	0.60
BUSH DIA.146.5*250	4.39
BUSH DIA.149*337	5.89
U-WEAR STRIPT 20*20*2000	1.77
U-WEAR STRIPT 55*20*2000	1.75
U-WEAR STRIPT 95*20*1000	2.82
Z-WEAR STRIPT 23*12*2000	1.26
Z-WEAR STRIPT 25*15*2000	1.42
T-WEAR STRIPT 5.5*40*2000	0.60
L-WEAR STRIPT 8*20*2000	0.58
L-WEAR STRIPT 5*20*2000	0.36

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 5.11 แสดงการประมาณการความต้องการผลิตภัณฑ์กึ่งสำเร็จรูปของโรงงานตัวอย่าง ในการผลิตสินค้าแต่ละชนิด ตั้งแต่ปี 2537-2541 โดยคำนวณเผื่ออัตราของเสียในกระบวนการผลิตแล้ว

รายชื่อผลิตภัณฑ์	ประมาณการใช้ผลิตภัณฑ์กึ่งสำเร็จรูป(กิโลกรัม)					รวม
	ปี 2537	ปี 2538	ปี 2539	ปี 2540	ปี 2541	
CUT SHEET BK10:1000*2000	1,463.7	1,602.2	1,740.6	1,898.9	2,057.1	8,762.5
CUT SHEET BK6:67*2000	1,477.3	1,598.9	1,729.8	1,872.6	2,026.4	8,705.0
CUT SHEET W15:150*1000	911.8	986.0	1,069.5	1,157.7	1,252.8	5,377.8
CUT SHEET BK15:1000*1000	951.9	1,042.6	1,133.3	1,239.0	1,344.8	5,711.6
TRACK 125*35*1500	1,034.7	1,120.3	1,213.7	1,322.6	1,439.3	6,130.6
C-SIDE GUIDE 50*16*2000	1,235.5	1,341.0	1,450.0	1,567.3	1,701.7	7,295.5
C-SIDE GUIDE 60*12*2000	917.6	999.4	1,081.3	1,173.0	1,267.3	5,438.6
C-SIDE GUIDE 105*15*2000	455.0	497.0	542.5	588.0	640.5	2,723.0
DRAIN COVER 500*295*15	3,373.8	3,590.5	3,884.1	4,205.7	4,550.5	19,604.6
STAR WHEEL DIA.694*20	377.6	409.1	451.1	493.0	545.5	2,276.3
STAR WHEEL DIA.454*20	275.7	302.8	330.0	357.1	388.7	1,654.3
STAR WHEEL DIA.325*15	226.6	245.7	266.4	290.6	314.9	1,344.2
ROLLER DIA.40*25	243.6	263.6	285.3	308.6	334.0	1,435.1
ROLLER DIA.20*54	227.9	241.6	266.8	288.7	312.4	1,337.4
FOOT DIA. 120*20	566.7	619.2	669.9	725.6	785.1	3,366.5
FOOT DIA.105*37	547.4	599.9	649.3	703.1	760.7	3,260.4
HYDRO FOIL LENGTH 1248 MM.	614.9	680.6	746.3	794.0	865.7	3,701.5
DOCTOR BLADE LENGTH 1800 MM.	721.6	783.2	844.8	915.2	1,012.0	4,276.8
DOCTOR BLADE LENGTH 2960 MM.	379.4	412.9	440.8	483.6	517.1	2,233.8
SPROCKET DIA.184.4*50	407.3	444.6	481.8	523.4	565.0	2,422.1
SPROCKET DIA.106*28	77.0	83.0	90.0	97.3	105.4	452.7
SPROCKET DIA.148	141.0	153.1	166.0	180.6	196.1	836.8
SLIDING SHOE 103*53*41	242.2	262.4	283.8	307.2	321.1	1,416.7
SLIDING SHOE 101.5*53*40.5	213.5	226.4	249.8	270.6	287.1	1,247.4
CUT SLAB 260	586.5	649.9	713.3	776.7	855.9	3,582.3
CUT SLAB190	248.0	272.0	296.0	328.0	360.0	1,504.0
PLANED SLAB	607.3	657.7	712.3	771.1	835.0	3,583.4
CUT ROD150	373.6	409.7	445.9	494.1	542.3	2,265.6
SUT ROD110	212.5	231.8	251.2	276.9	302.7	1,275.1
I-WEAR STRIPT 38*2000*14	225.8	245.0	266.0	288.8	316.8	1,342.4
I-WEAR STRIPT 40*2000*3	178.2	192.0	205.2	224.4	240.6	1,040.4
BUSH DIA.146.5*250	153.7	166.8	184.4	201.9	219.5	926.3
BUSH DIA.149*337	123.7	135.5	147.3	164.9	182.6	754.0
U-WEAR STRIPT 20*20*2000	148.7	162.8	177.0	192.9	210.6	892.0
U-WEAR STRIPT 55*20*2000	186.9	124.3	136.5	147.0	159.3	754.0
U-WEAR STRIPT 95*20*1000	56.4	62.0	67.7	73.3	81.8	341.2
Z-WEAR STRIPT 23*12*2000	104.6	114.7	124.7	136.1	148.9	629.0
Z-WEAR STRIPT 25*15*2000	106.5	117.9	126.4	137.8	149.1	637.7
T-WEAR STRIPT 5.5*40*2000	164.4	177.6	192.6	208.8	226.2	969.6
L-WEAR STRIPT 8*20*2000	45.2	49.3	53.9	58.9	63.2	270.5
L-WEAR STRIPT 5*20*2000	43.2	46.8	50.8	55.1	60.5	256.4
รวมทั้งสิ้น	20,648.9	22,321.9	24,218.1	26,300.1	28,546.2	122,035.2

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 5.12 แสดงประมาณการการใช้ผลิตภัณฑ์กึ่งสำเร็จรูป UHMW-PE ในปี 2537-2541 ในกรณีที่มีการเผื่ออัตราของเสียในกระบวนการผลิตแล้ว

ผลิตภัณฑ์กึ่งสำเร็จรูป	ประมาณการการใช้ผลิตภัณฑ์กึ่งสำเร็จรูปUHMW-PE(กิโลกรัม)				
	ปี 2537	ปี 2538	ปี 2539	ปี 2540	ปี 2541
แบบแผ่นเรียบ					
WH15*1000*1000	4,285.6	4,576.5	4,953.6	5,363.4	5,803.3
GN25*1000*2000	243.3	186.3	204.2	220.3	241.1
BKR6*1030*4000	2,242.5	2,428.2	2,619.2	2,844.5	3,070.8
BKR10*1030*4000	1,508.9	1,651.5	1,794.5	1,957.8	2,120.3
BKR15*1030*4000	1,633.5	1,785.3	1,942.2	2,117.6	2,300.2
BKR20*1030*4000	1,220.0	1,331.1	1,451.0	1,575.7	1,719.3
รวมทั้งสิ้น	11,133.8	11,958.9	12,964.7	14,079.3	15,255.0
แบบแผ่นยาว					
SMALL BK190	227.9	241.6	266.8	288.7	312.4
SMALL WHITE190	833.1	902.7	978.3	1,059.9	1,151.8
SMALL GREEN190	2,622.8	2,848.0	3,084.4	3,354.0	3,649.9
BIG BLK260	863.0	933.4	1,015.4	1,101.2	1,173.2
BIG BKR260	586.5	649.9	713.3	776.7	855.9
BIG BLUE260	1,336.5	1,463.8	1,591.1	1,709.2	1,877.7
BIG WHITE260	1,161.2	1,263.0	1,366.6	1,481.6	1,601.3
BIG GREEN260	255.2	280.7	303.4	330.7	359.7
รวมทั้งสิ้น	7,886.2	8,583.1	9,319.3	10,102.0	10,981.9
แบบท่อนกลม					
SMALL BKR110	759.9	831.8	900.5	980.0	1,063.4
SMALL WHITE110	77.0	83.0	90.0	97.3	105.4
BIG BLK150	418.4	455.4	497.7	547.4	598.2
BIG WHITE150	373.6	409.7	445.9	494.1	542.3
รวมทั้งสิ้น	1,628.9	1,779.9	1,934.1	2,118.8	2,309.3
รวมทั้งหมด	20,648.9	22,321.9	24,218.1	26,300.1	28,546.2

การกำหนดจำนวนเครื่องจักรและอุปกรณ์การผลิต

การกำหนดจำนวนเครื่องจักรและอุปกรณ์การผลิตจะมีส่วนสัมพันธ์กับกำลังการผลิตของโรงงาน และการจัดวางผังโรงงาน ในการศึกษานี้เสนอให้จัดวางผังโรงงานแบบกระบวนการผลิต (Layout by Process) ลักษณะการจัดเครื่องจักรหรือหน่วยผลิตนั้นจะจัดให้เครื่องจักรและหน่วยผลิตที่มีหน้าที่เดียวกันให้อยู่เป็นกลุ่มเดียวกัน(ชัยนนท์ ศรีสุภินานนท์,2537) ซึ่งมีผลทำให้เครื่องจักรและหน่วยผลิตแบ่งออกเป็นแผนก ๆ เหมาะสำหรับการผลิตที่ผลิตภัณฑ์หลายชนิด จะคำนวณหาจำนวนเครื่องจักรที่ใช้ ได้ดังสมการที่ 5.1

$$M_j = \sum_{i=1}[(S_{ij}.N_{ij}+C_{ij})/t_{ij}] \qquad (5.1)$$

โดยที่ M_j = จำนวนเครื่องจักรชนิดที่ j (เครื่องกลึง,เครื่องกัด ฯลฯ)

N_{ij} = จำนวนครั้งของการติดตั้งงาน i บนเครื่องจักร j ในช่วงเวลาการผลิต

S_{ij} = เวลาที่ใช้ในการติดตั้งงาน (Setup time) ของงาน i บนเครื่อง j

C_{ij} = เวลาที่ใช้ในการผลิตของงาน i บนเครื่อง j โดยที่ $C_{ij} = D_{ij}.T_{ij}/r$

t_{ij} = ชั่วโมงการทำงานต่อเดือน

D_{ij} = ความต้องผลิตภัณฑ์ จำนวนหน่วย/เดือน

T_{ij} = เวลางานผลิต/หน่วย

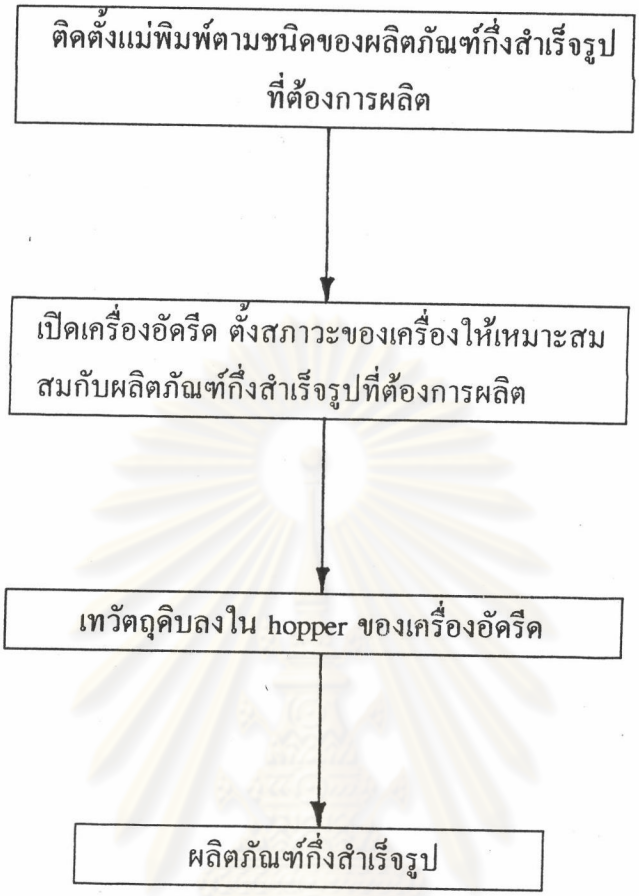
r = เปอร์เซนต์ของงานที่ใช้ได้ของเครื่องจักร j

จากสมการข้างต้นพบว่าในการคำนวณนั้นจะต้องทราบข้อมูลต่าง ๆ ดังต่อไปนี้

1. กระบวนการผลิต

1.1 กระบวนการผลิตของผลิตภัณฑ์กึ่งสำเร็จรูป

กระบวนการผลิตของผลิตภัณฑ์กึ่งสำเร็จรูป UHMW-PE สามารถเขียน เป็นแผนผังได้ดังนี้



รูปที่ 5.3 แสดงกระบวนการผลิตของผลิตภัณฑ์กึ่งสำเร็จรูป

1.2 กระบวนการผลิตของผลิตภัณฑ์สำเร็จรูป

กระบวนการผลิตของผลิตภัณฑ์สำเร็จรูป จะมีความแตกต่างกันไปในแต่ละผลิตภัณฑ์ ซึ่งสรุปได้ดังตารางที่ 5.13

โดยที่อักษรย่อที่ใช้ในตารางมีความหมายดังนี้

RS คือ กระบวนการตัดโดยเลื่อยวงเดือน(radial saw)โดยมากใช้ตัดชิ้นงานยาว

PS คือ กระบวนการตัดโดยเลื่อยที่ใช้ตัดชิ้นงานขนาดใหญ่(panel saw)

PL คือ กระบวนการไสชิ้นงานให้เรียบและมีขนาดตามต้องการโดยเครื่องไส (planer)

RO คือ กระบวนการขึ้นรูปชิ้นงานยาวหรือกัดชิ้นงานตามต้นแบบโดยใช้เครื่องเราเตอร์(router)

MO คือ กระบวนการขึ้นรูปชิ้นงานยาวที่มีความซับซ้อน โดยใช้เครื่อง moulder

DR คือ กระบวนการเจาะชิ้นงานโดยใช้สว่านไฟฟ้า

L คือ กระบวนการกลึง โดยใช้เครื่องกลึง(lathe)

M คือ กระบวนการกัดขึ้นรูปชิ้นงาน โดยใช้เครื่องกัด (milling)

F คือ กระบวนการตกแต่งความเรียบร้อยของชิ้นงาน(finishing) เช่น ตกแต่งขอบชิ้นงานให้เรียบ

สำหรับตัวเลขในตารางจะเป็นลำดับที่ของการผลิต เช่น ผลิตภัณฑ์ foot ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 105 มิลลิเมตรหนา 37 มิลลิเมตร จะผ่านกระบวนการผลิต 3 ขั้นตอนคือ 1. ตัดโดยเลื่อยวงเดือน (RS) 2. กลึงโดยเครื่องกลึง(L) และ 3. ตกแต่งชิ้นงาน(F)

2. <u>เวลาที่ใช้เกี่ยวกับการผลิตทั้งหมด</u>

2.1 เวลาที่ใช้เกี่ยวกับการผลิตผลิตภัณฑ์กึ่งสำเร็จรูป เวลาในการผลิตผลิตภัณฑ์กึ่งสำเร็จรูป จะแบ่งออกเป็น 3 ส่วนคือ

2.1.1 เวลาในการตั้งเครื่องจักรซึ่ง จะนับตั้งแต่เวลาที่เริ่มเปลี่ยนแม่พิมพ์ที่ใช้ในการผลิตจากนั้นจึงเปิดเครื่องจักรครั้งแรก รอจนกระทั่งเครื่องจักรมีอุณหภูมิและสภาวะตามต้องการ แล้วจึงใส่วัตถุดิบผงโพลีเมอร์ UHMW-PE ลงใน hopper ของเครื่องอัดรีด จนกระทั่งได้ผลิตภัณฑ์กึ่งสำเร็จรูปที่ดีออกมา(ผลิตภัณฑ์กึ่งสำเร็จรูปที่ออกมาในช่วงแรกทีเดียวจะยังใช้ไม่ได้ถือว่าอยู่ในช่วงการตั้งเครื่องจักร)เวลาในการตั้งเครื่องจักรของแต่ละผลิตภัณฑ์จะใกล้เคียงกันมาก คือประมาณ6 ชั่วโมงสำหรับการตั้งเครื่องจักรในครั้งแรก และ 3 ชั่วโมงในการตั้งเครื่องจักรต่อจากการผลิตผลิตภัณฑ์กึ่งสำเร็จรูปขนาดเดิม แต่มีการใช้โพลีเมอร์ต่างชนิดกันและจะมีการตั้งเครื่องจักร 1 ครั้งใน 1 เดือน ดังในตารางที่ 5.14 การผลิตผลิตภัณฑ์กึ่งสำเร็จรูปแต่ละขนาดจะมีการผลิตที่ต่อเนื่องกันไปไม่จำเป็นต้องหยุดเครื่องจักรเช่น การผลิตผลิตภัณฑ์กึ่งสำเร็จรูปแบบแผ่นยาวจะมีการตั้งเครื่องจักร 2 ครั้ง ครั้งแรก 6 ชั่วโมงเป็นการเริ่มเปิดเครื่อง เพื่อผลิตผลิตภัณฑ์กึ่งสำเร็จรูปจากโพลีเมอร์ GUR415 สีต่างๆ จนครบ จากนั้นจะทำการตั้งเครื่องอีกครั้งประมาณ 4 ชั่วโมง เพื่อผลิตผลิตภัณฑ์กึ่งสำเร็จรูปจากโพลีเมอร์ GUR 415R

2.1.2 เวลาในการผลิตจะนับตั้งแต่เครื่องอัดรีดได้อัดรีดผลิตภัณฑ์กึ่งสำเร็จรูปที่ดีออกมาจนได้ปริมาณตามที่ต้องการ ซึ่งจะแตกต่างกันออกไปในแต่ละผลิตภัณฑ์ เนื่องจากการผลิต ผลิตภัณฑ์กึ่งสำเร็จรูปมีการผลิตที่ต่อเนื่องกันไป ชิ้นงานที่ได้จะมีความยาวไม่สิ้นสุดถ้ายังมีการเติมวัตถุดิบอย่างต่อเนื่องและไม่มีการตัด ในที่นี้จึงแสดงข้อมูลเวลาการผลิตเป็นอัตราการผลิตดังแสดงในตารางที่ 5.15

ตารางที่ 5.13 แสดงกระบวนการผลิตของผลิตภัณฑ์สำเร็จรูป

รายชื่อผลิตภัณฑ์	กระบวนการผลิต								
	RS	PS	PL	RO	MO	DR	L	M	F
CUT SHEET BK10:1000*2000	-	1	-	-	-	-	-	-	-
CUT SHEET BK6:67*2000	-	1	-	-	-	-	-	-	-
CUT SHEET W15:150*1000	-	1	-	-	-	-	-	-	-
CUT SHEET BK15:1000*1000	-	1	-	-	-	-	-	-	-
TRACK 125*35*1500	5	1	2	3	4	-	-	-	6
C-SIDE GUIDE 50*16*2000	4	1	2	-	3	-	-	-	5
C-SIDE GUIDE 60*12*2000	4	1	2	-	3	-	-	-	5
C-SIDE GUIDE 105*15*2000	4	1	2	-	3	-	-	-	5
DRAIN COVER 500*295*15	-	1	-	3	-	2	-	-	4
STAR WHEEL DIA.694*20	-	1	-	2	-	-	-	-	3
STAR WHEEL DIA.454*20	-	1	-	2	-	-	-	-	3
STAR WHEEL DIA.325*15	-	1	-	2	-	-	-	-	3
ROLLER DIA.40*25	-	1	-	-	-	-	2	-	3
ROLLER DIA.20*54	-	1	-	-	-	-	2	-	3
FOOT DIA. 120*20	-	1	-	-	-	-	3	2	4
FOOT DIA.105*37	1	-	-	-	-	-	2	-	3
HYDRO FOIL LENGTH 1248 MM	4	1	2	-	3	-	-	-	5
DOCTOR BLADE LENGTH 1800 MM	4	1	2	3	-	-	-	-	5
DOCTOR BLADE LENGTH 2960 MM	4	1	2	3	-	-	-	-	5
SPROCKET DIA.184*50	-	1	-	-	-	-	2	3	4
SPROCKET DIA.106*28	1	-	-	-	-	-	2	3	4
SPROCKET DIA.148*40	1	-	-	-	-	-	2	3	4
SHOE 103*53*41	-	1	-	-	-	-	-	2	3
SHOE 101.5*53*40.5	-	1	-	-	-	-	-	2	3
CUT SLAB260	-	1	-	-	-	-	-	-	-
CUT SLAB190	-	1	-	-	-	-	-	-	-
PLANED SLAB	-	1	2	-	-	-	-	-	3
CUT ROD150	1	-	-	-	-	-	-	-	-
CUT ROD110	1	-	-	-	-	-	-	-	-
I-WEAR STRIPT 38*2000*14	3	1	2	-	-	-	-	-	4
I-WEAR STRIPT 40*2000*3	4	1	2	-	3	-	-	-	5
BUSH DIA.146.5*250	1	-	-	-	-	-	2	-	3
BUSH DIA.149*337	1	-	-	-	-	-	2	-	3
U-WEAR STRIPT 20*20*2000	4	1	2	-	3	-	-	-	5
U-WEAR STRIPT 55*20*2000	4	1	2	-	3	-	-	-	5
U-WEAR STRIPT 95*20*1000	4	1	2	-	3	-	-	-	5
Z-WEAR STRIPT 23*12*2000	4	1	2	-	3	-	-	-	5
Z-WEAR STRIPT 25*15*2000	4	1	2	-	3	-	-	-	5
T-WEAR STRIPT 5.5*40*2000	4	1	2	-	3	-	-	-	5
L-WEAR STRIPT 8*20*2000	4	1	2	-	3	-	-	-	5
L-WEAR STRIPT 5*20*2000	4	1	2	-	3	-	-	-	5

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 5.14 แสดงเวลาในการตั้งเครื่องจักรเพื่อผลิตผลิตภัณฑ์กึ่งสำเร็จรูปชนิดต่าง ๆ

ผลิตภัณฑ์กึ่งสำเร็จรูป	เวลาในการตั้งเครื่องจักร(ชั่วโมง)	ประมาณจำนวนครั้งในการติดตั้ง/เดือน
แบบแผ่นยาว		
- ขนาดเล็ก	6	1
- ขนาดใหญ่	6	1
- ขนาดใหญ่(R)	4	1
แบบท่อนกลม		
- ขนาดเล็ก	6	1
- ขนาดเล็ก(R)	4	1
- ขนาดใหญ่	6	1

ตารางที่ 5.15 แสดงอัตราการผลิตของผลิตภัณฑ์กึ่งสำเร็จรูป

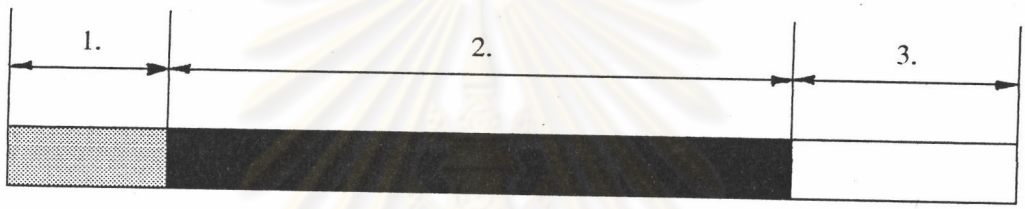
ผลิตภัณฑ์กึ่งสำเร็จรูป	อัตราการผลิต(เมตรต่อชั่วโมง)	อัตราการผลิต(กิโลกรัมต่อชั่วโมง)
แบบแผ่นยาว		
- ขนาดเล็ก	0.82	6.25
- ขนาดใหญ่	0.52	8.04
- ขนาดใหญ่(R*)	0.43	6.68
แบบท่อนกลม		
- ขนาดเล็ก	0.68	6.17
- ขนาดเล็ก(R*)	0.64	5.84
- ขนาดใหญ่	0.38	6.54

หมายเหตุ * R คือ ผลิตภัณฑ์กึ่งสำเร็จรูปจากโพลีเมอร์เกรด GUR 415R

2.1.3 เวลาที่ให้เครื่องจักรปรับเข้าสู่สภาวะปกติ หลังการผลิตทุกครั้ง ต้องทำความสะอาดเครื่องจักรและปล่อยให้เครื่องจักรมีอุณหภูมิเย็นลงจนใกล้เคียงหรือเท่ากับอุณหภูมิห้อง

แล้วจึงทำการเปลี่ยนแม่พิมพ์ เพื่อเปลี่ยนขนาดของผลิตภัณฑ์กึ่งสำเร็จรูปที่ต้องการผลิต หลังจากที่หยุดเดินเครื่องจักร จะมีการทำความสะอาดเครื่องจักรและแม่พิมพ์ จากนั้นจะปล่อยให้เครื่องจักรเย็นตัวลง จนมีอุณหภูมิเท่ากับอุณหภูมิห้องหรือใกล้เคียง เวลาตั้งแต่การเลิกผลิตจนกระทั่งเครื่องจักรปรับเข้าสู่สภาวะปกติจะใช้เวลาประมาณ 8 ชั่วโมงต่อการเปลี่ยนแม่พิมพ์ 1 ชุด ในการคำนวณจริงจะรวมเวลาส่วนนี้ไว้กับการตั้งเครื่องจักร ดังแสดงไว้ในตารางที่ 5.16

เวลาที่เกี่ยวกับการผลิตผลิตภัณฑ์กึ่งสำเร็จรูป สามารถนำมาเขียนเป็นแผนผังได้ดังรูปที่ 5.4



1. เวลาที่ใช้ในการตั้งเครื่องจักร จะเริ่มนับเวลาตั้งแต่เปิดเครื่องจักร แล้วปรับสภาวะของเครื่องให้เหมาะสมกับการผลิตช่วงนี้จะมีผลิตภัณฑ์ออกมาแต่เป็นผลิตภัณฑ์ที่ยังใช้ไม่ได้
2. เวลาในการผลิต จะเริ่มตั้งแต่ได้ผลิตภัณฑ์ที่ดีออกมาจนผลิตได้ตามปริมาณที่ต้องการ
3. เวลาหยุดเครื่องจักร หลังจากที่เครื่องจักรผลิตผลิตภัณฑ์ได้ปริมาณตามที่ต้องการแล้ว ก็จะปิดเครื่องจักรแต่ยังไม่สามารถผลิตต่อไปได้เพราะเครื่องยังมีความร้อนอยู่มาก จึงต้องรอให้เครื่องจักรเย็นลงเสียก่อน จึงจะทำการเปลี่ยนแม่พิมพ์เพื่อทำการผลิตงานชนิดอื่นต่อไป

รูปที่ 5.4 แสดงแผนผังของเวลาที่เกี่ยวข้องกับการผลิตผลิตภัณฑ์กึ่งสำเร็จรูป

2.2 เวลาที่ใช้เกี่ยวกับการผลิตผลิตภัณฑ์สำเร็จรูป

ข้อมูลเกี่ยวกับเวลาในการผลิตทั้งหมดในการศึกษานี้ ได้จากการเก็บข้อมูลของทางโรงงาน ซึ่งจะขอแบ่งเวลาที่ใช้ในการผลิตออกเป็น 2 ประเภทคือ

2.2.1 เวลาที่ใช้ในการตั้งเครื่องจักร ข้อมูลเวลาที่ใช้ ในการตั้งเครื่องจักรในแต่ละผลิตภัณฑ์และจำนวนครั้งในการตั้งเครื่องจักร ดังตารางที่ 5.16 ถึง ตารางที่ 5.23

2.2.2 เวลาในการผลิตประกอบด้วยเวลาหลัก ซึ่งเป็นเวลาที่ใช้ในการผลิตจริง เวลาเผื่อและเวลาเตรียมงานข้อมูลเวลาในการผลิตของแต่ละผลิตภัณฑ์ ดังตารางที่ 5.16 ถึง ตารางที่ 5.23

3. ชั่วโมงการทำงานต่อเดือน

ในการผลิตผลิตภัณฑ์กึ่งสำเร็จรูปนั้นในช่วงที่มีการผลิต เครื่องจักรจะเดินตลอด 24 ชั่วโมง และหยุดเครื่องจักร ก็ต่อเมื่อมีการเปลี่ยนชนิดของผลิตภัณฑ์ที่จะผลิตหรือเมื่อทำการผลิตได้ครบตามจำนวนที่ต้องการแล้ว ในการเปลี่ยนชนิดของผลิตภัณฑ์ที่ผลิต มักกระทำในช่วงต้นสัปดาห์ เพื่อให้การผลิตให้เสร็จสิ้นภายในวันเสาร์ เนื่องจากวันอาทิตย์เป็นวันหยุด ดังนั้นการคิดจำนวนชั่วโมงการทำงาน มีดังนี้

ชั่วโมงการทำงาน = จำนวนวันทำงานต่อเดือน x จำนวนชั่วโมงการทำงานต่อวัน

= (30-4) วัน x 24 ชั่วโมง

= 624 ชั่วโมง

สำหรับการผลิตผลิตภัณฑ์สำเร็จรูปจะมีการผลิต 6 วันต่อสัปดาห์ โดยทำงานวันละ 8 ชั่วโมง จะคิดจำนวนชั่วโมงการทำงานได้ดังนี้

ชั่วโมงการทำงาน = จำนวนวันทำงานต่อเดือน x จำนวนชั่วโมงการทำงานต่อวัน

= (30-4) วัน x 8 ชั่วโมง

= 208 ชั่วโมง

4. เปอร์เซนต์งานที่ใช้ได้ของเครื่องจักร

ข้อมูลเปอร์เซนต์งานที่ใช้ได้ของเครื่องจักร เป็นข้อมูลที่ได้จากการเก็บข้อมูลของทางโรงงานดังตารางที่ 5.16 ถึง ตารางที่ 5.23 ได้แสดงข้อมูลที่ใช้ในการคำนวณหาจำนวนเครื่องจักรในการผลิต โดยเวลาในการติดตั้งงานที่แสดงในตารางดังกล่าวได้รวมเวลาที่ให้เครื่องจักรปรับอุณหภูมิจนใกล้เคียงกับอุณหภูมิปกติ เช่น การผลิตผลิตภัณฑ์กึ่งสำเร็จรูปแบบแผ่นเล็กจะใช้เวลาติดตั้งประมาณ 6+8=14 ชั่วโมง ส่วนการผลิตผลิตภัณฑ์กึ่งสำเร็จรูปแบบแผ่นยาวขนาดใหญ่ ซึ่งใช้โพลีเมอร์ 2 เกรดจะเปลี่ยนแม่พิมพ์เพียงครั้งเดียวเมื่อการผลิตสิ้นสุดลง ดังนั้นในการคำนวณเวลาของการผลิตผลิตภัณฑ์กึ่งสำเร็จรูปชนิดแผ่นยาวขนาดใหญ่จะแยกเป็น 2 แบบ คือ 6+4 ชั่วโมงสำหรับเกรด GUR415 และ 4+4 ชั่วโมงสำหรับเกรด GUR415R

ตารางที่ 5.16 แสดงข้อมูลสำหรับการคำนวณหาจำนวนเครื่องอัดรีด

ผลิตภัณฑ์กึ่งสำเร็จรูป	เวลาในการติดตั้งงาน (ชั่วโมง)	เวลาในการผลิตต่อหน่วย(ชั่วโมง)	อัตราความต้องการ (กิโลกรัมต่อเดือน)	จำนวนครั้งการติดตั้งต่อเดือน	เปอร์เซนต์ของงานที่ใช้ได้
แบบแผ่นยาว					
- ขนาดเล็ก	14	0.16	307.0	1	96.35%
- ขนาดใหญ่	10	0.12	301.3	1	90.58%
- ขนาดใหญ่(R^*)	8	0.15	49.9	1	88.99%
แบบท่อนกลม					
- ขนาดเล็ก	10	0.16	63.3	1	96.86%
- ขนาดเล็ก(R^*)	8	0.17	6.5	1	94.99%
- ขนาดใหญ่	14	0.15	66.0	1	92.74%

หมายเหตุ เวลาติดตั้งงานในที่นี้หมายถึงเวลาที่ใช้ในการติดตั้งงานจริง รวมกับเวลาหยุดเครื่องจักร

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 5.17 ข้อมูลสำหรับการคำนวณหาจำนวนเลื่อยวงเดือน

รายชื่อผลิตภัณฑ์	เวลาในการติดตั้งงาน (นาที)	เวลาในการผลิต (นาที)	อัตราความต้องการ (หน่วยต่อเดือน)	จำนวนครั้งการติดตั้งต่อเดือน	เปอร์เซนต์ของงานที่ใช้ได้
TRACK 125*35*1500	5	1.25	11	1	100.00%
C-SIDE GUIDE 50*16*2000	5	0.64	34	1	100.00%
C-SIDE GUIDE 60*12*2000	5	0.59	28	1	100.00%
C-SIDE GUIDE 105*15*2000	5	0.69	10	1	100.00%
FOOT DIA.105*37	5	0.79	103	2	100.00%
HYDRO FOIL LENGTH 1248 MM	5	1.08	8	1	100.00%
DOCTOR BLADE LENGTH 1800 MM	5	1.12	7	1	100.00%
DOCTOR BLADE LENGTH 2960 MM	5	0.68	16	1	100.00%
SPROCKET DIA.106*28	5	1.28	18	1	100.00%
SPROCKET DIA.148*40	5	1.41	13	1	100.00%
CUT ROD150	5	1.8	3	1	100.00%
CUT ROD110	5	1.03	3	1	100.00%
I-WEAR STRIPT 38*2000*14	5	0.73	10	1	100.00%
I-WEAR STRIPT 40*2000*3	5	0.52	23	1	100.00%
BUSH DIA.146.5*250	5	1.53	3	1	100.00%
BUSH DIA.149*337	5	1.31	2	1	100.00%
U-WEAR STRIPT 20*20*2000	5	0.63	7	1	100.00%
U-WEAR STRIPT 55*20*2000	5	0.7	5	1	100.00%
U-WEAR STRIPT 95*20*1000	5	0.68	2	1	100.00%
Z-WEAR STRIPT 23*12*2000	5	0.69	6	1	100.00%
Z-WEAR STRIPT 25*15*2000	5	0.62	6	1	100.00%
T-WEAR STRIPT 5.5*40*2000	5	0.53	22	1	100.00%
L-WEAR STRIPT 8*20*2000	5	0.65	6	1	100.00%
L-WEAR STRIPT 5*20*2000	5	0.51	10	1	100.00%

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 5.18 ข้อมูลสำหรับการคำนวณหาจำนวนเครื่องตัดใหญ่

รายชื่อผลิตภัณฑ์	เวลาในการติดตั้งงาน (นาที)	เวลาในการผลิต (นาที)	อัตราความต้องการ (หน่วยต่อเดือน)	จำนวนครั้งการติดตั้งต่อเดือน	เปอร์เซนต์ของงานที่ใช้ได้
CUT SHEET BK10:1000*2000	13	5.88	6	1	100.0%
CUT SHEET BK6:67*2000	14	2.68	143	3	98.9%
CUT SHEET W15:150*1000	7	2.61	33	1	99.2%
CUT SHEET BK15:1000*1000	13	4.82	5	1	100.0%
TRACK 125*35*1500	13	9.89	11	1	100.0%
C-SIDE GUIDE 50*16*2000	18	8.67	34	1	97.1%
C-SIDE GUIDE 60*12*2000	10	11.18	28	1	99.3%
C-SIDE GUIDE 105*15*2000	13	6.80	10	1	100.0%
DRAIN COVER 500*295*15	12	2.81	109	2	100.0%
STAR WHEEL DIA.694*20	13	5.25	3	1	100.0%
STAR WHEEL DIA.454*20	12	4.10	5	1	100.0%
STAR WHEEL DIA.325*15	12	2.71	11	1	100.0%
ROLLER DIA.40*25	23	0.36	275	1	99.0%
ROLLER DIA.20*54	23	0.31	368	1	98.5%
FOOT DIA. 120*20	13	1.15	130	1	100.0%
HYDRO FOIL LENGTH 1248 MM.	25	12.54	8	1	100.0%
DOCTOR BLADE LENGTH 1800 MM.	26	15.94	7	1	100.0%
DOCTOR BLADE LENGTH 2960 MM.	14	3.37	16	1	100.0%
SPROCKET DIA.184.4*50	25	5.14	14	1	100.0%
SHOE 103*53*41	25	1.77	57	1	96.5%
SHOE 101.5*53*40.5	25	1.67	50	1	98.0%
CUT SLAB 260	5	3.38	3	1	100.0%
CUT SLAB190	5	2.31	3	1	100.0%
PLANED SLAB	22	4.05	56	1	98.0%
I-WEAR STRIPT 38*2000*14	10	7.15	10	1	100.0%
I-WEAR STRIPT 40*2000*3	22	2.37	23	2	98.8%
U-WEAR STRIPT 20*20*2000	20	6.61	7	1	100.0%
U-WEAR STRIPT 55*20*2000	7	5.18	5	1	100.0%
U-WEAR STRIPT 95*20*1000	7	6.15	2	1	100.0%
Z-WEAR STRIPT 23*12*2000	20	6.82	6	1	100.0%
Z-WEAR STRIPT 25*15*2000	20	18.37	6	1	100.0%
T-WEAR STRIPT 5.5*40*2000	13	2.54	22	1	100.0%
L-WEAR STRIPT 8*20*2000	13	3.16	6	1	100.0%
L-WEAR STRIPT 5*20*2000	13	2.89	10	1	100.0%

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 5.19 ข้อมูลสำหรับการคำนวณหาจำนวนเครื่องไส

รายชื่อผลิตภัณฑ์	เวลาในการติดตั้งงาน (นาที)	เวลาในการผลิต (นาที)	อัตราความต้องการ (หน่วยต่อเดือน)	จำนวนครั้งการติดตั้งต่อเดือน	เปอร์เซนต์ของงานที่ใช้ได้
TRACK 125*35*1500	6	7.92	11	1	100.0%
C-SIDE GUIDE 50*16*2000	6	3.65	34	1	97.9%
C-SIDE GUIDE 60*12*2000	6	0.38	28	1	91.5%
C-SIDE GUIDE 105*15*2000	3	3.47	10	1	96.9%
HYDRO FOIL LENGTH 1248 MM.	6	5.76	8	1	98.3%
DOCTOR BLADE LENGTH 1800 MM.	6	8.80	7	1	97.7%
DOCTOR BLADE LENGTH 2960 MM.	3	4.05	16	1	96.3%
PLANNED SLAB	15	5.66	56	2	94.0%
I-WEAR STRIPT 38*2000*14	5	5.34	10	1	91.7%
I-WEAR STRIPT 40*2000*3	5	3.53	23	1	94.8%
U-WEAR STRIPT 20*20*2000	10	4.76	7	1	94.7%
U-WEAR STRIPT 55*20*2000	5	4.18	5	1	95.4%
U-WEAR STRIPT 95*20*1000	5	5.33	2	1	100.0%
Z-WEAR STRIPT 23*12*2000	6	3.67	6	1	93.3%
Z-WEAR STRIPT 25*15*2000	6	3.75	6	1	96.8%
T-WEAR STRIPT 5.5*40*2000	3	2.47	22	1	98.6%
L-WEAR STRIPT 8*20*2000	5	2.88	6	1	97.1%
L-WEAR STRIPT 5*20*2000	5	2.78	10	1	99.0%

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 5.20 ข้อมูลสำหรับการคำนวณหาจำนวนเครื่องเราเตอร์

รายชื่อผลิตภัณฑ์	เวลาในการติดตั้งงาน (นาที)	เวลาในการผลิต (นาที)	อัตราความต้องการ (หน่วยต่อเดือน)	จำนวนครั้งการติดตั้งต่อเดือน	เปอร์เซนต์ของงานที่ใช้ได้
DRAIN COVER 500*295*15	10	2.14	109	2	96.6%
STAR WHEEL DIA.694*20	15	81.45	3	1	94.9%
STAR WHEEL DIA.454*20	15	60.82	5	2	100.0%
STAR WHEEL DIA.325*15	15	44.06	11	3	98.5%
DOCTOR BLADE LENGTH 1800 MM.	20	8.69	7	1	97.7%
DOCTOR BLADE LENGTH 2960 MM.	20	4.83	16	1	98.4%
TRACK 125*35*1500	8	3.04	11	1	97.9%

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 5.21 ข้อมูลสำหรับการคำนวณหาจำนวนเครื่อง moulder

รายชื่อผลิตภัณฑ์	เวลาในการติดตั้งงาน (นาที)	เวลาในการผลิต (นาที)	อัตราความต้องการ (หน่วยต่อเดือน)	จำนวนครั้งการติดตั้งต่อเดือน	เปอร์เซนต์ของงานที่ใช้ได้
TRACK 125*35*1500	50	17.96	11	2	97.9%
C-SIDE GUIDE 50*16*2000	50	6.29	34	2	98.5%
C-SIDE GUIDE 60*12*2000	50	7.00	28	2	98.8%
C-SIDE GUIDE 105*15*2000	50	9.43	10	1	98.9%
HYDRO FOIL LENGTH 1248 MM.	65	13.82	8	1	97.5%
I-WEAR STRIPT 40*2000*3	20	2.22	23	1	100.0%
U-WEAR STRIPT 20*20*2000	30	3.06	7	1	98.9%
U-WEAR STRIPT 55*20*2000	30	3.40	5	1	99.2%
U-WEAR STRIPT 95*20*1000	30	4.57	2	1	99.5%
Z-WEAR STRIPT 23*12*2000	20	6.38	6	1	97.3%
Z-WEAR STRIPT 25*15*2000	20	7.00	6	1	96.9%
T-WEAR STRIPT 5.5*40*2000	30	4.20	22	1	98.2%
L-WEAR STRIPT 8*20*2000	25	3.65	6	1	98.8%
L-WEAR STRIPT 5*20*2000	25	2.85	10	1	97.7%

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 5.22 ข้อมูลสำหรับการคำนวณหาจำนวนเครื่องกลึง

ราชชื่อผลิตภัณฑ์	เวลาในการติดตั้งงาน (นาที)	เวลาในการผลิต (นาที)	อัตราความต้องการ (หน่วยต่อเดือน)	จำนวนครั้ง การติดตั้งต่อเดือน	เปอร์เซนต์ของ งานที่ใช้ได้
ROLLER DIA.40*25	30	41.88	275	6	95.8%
ROLLER DIA.20*54	25	32.80	368	8	98.4%
FOOT DIA. 120*20	20	18.35	130	4	97.9%
FOOT DIA.105*37	10	31.20	103	2	98.8%
FOOT DIA.105*37	20	30.12	105	2	97.4%
SPROCKET DIA.184.4*50	15	10.87	14	2	100.0%
SPROCKET DIA.184.4*50	15	61.33	14	2	98.8%
SPROCKET DIA.106*28	30	38.30	18	2	98.9%
SPROCKET DIA.148*40	30	50.87	13	2	99.2%
BUSH DIA.146.5*250	35	96.49	3	1	100.0%
BUSH DIA.149*337	40	92.05	2	1	100.0%

ตารางที่ 5.23 ข้อมูลสำหรับการคำนวณหาจำนวนเครื่องกัด

ราชชื่อผลิตภัณฑ์	เวลาในการติดตั้งงาน (นาที)	เวลาในการผลิต (นาที)	อัตราความต้องการ (หน่วยต่อเดือน)	จำนวนครั้ง การติดตั้งต่อเดือน	เปอร์เซนต์ของ งานที่ใช้ได้
FOOT DIA. 120*20	30	17.8	130	4	97.7%
SPROCKET DIA.184.4*50	40	200.1	14	2	92.9%
SPROCKET DIA.106*28	35	172.5	18	2	100.0%
SPROCKET DIA.148*40	35	185.2	13	2	95.5%
SHOE 103*53*41	75	148.08	57	3	96.5%
SHOE 101.5*53*40.5	75	126.88	50	3	94.0%

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

5. <u>การคำนวณหาจำนวนเครื่องจักรและอุปกรณ์การผลิต</u>

5.1 เครื่องอัดรีด จากตารางที่ 5.16 สามารถนำมาคำนวณปริมาณเครื่องอัดรีดได้ดังตารางที่ 5.24

ตารางที่ 5.24 แสดงผลการคำนวณหาปริมาณเครื่องอัดรีด

รายชื่อผลิตภัณฑ์กึ่งสำเร็จรูป	Sij.Nij ชั่วโมง/เดือน	(Dij.Tij)/r ชั่วโมง/เดือน	Sij.Nij+Cij ชั่วโมง/เดือน	tij ชั่วโมง/เดือน	(Sij.Nij+Cij)/tij
แบบแผ่นยาว					
ขนาดเล็ก	14.000	60.147	74.147	624	0.119
ขนาดใหญ่	10.000	46.606	56.606	624	0.091
ขนาดใหญ่(R)	8.000	10.299	18.299	624	0.029
แบบท่อนกลม					
ขนาดเล็ก	10.000	12.869	22.869	624	0.037
ขนาดเล็ก(R)	8.000	1.414	9.414	624	0.015
ขนาดใหญ่	14.000	13.231	27.231	624	0.044
Σ(Sij.Nij+Cij)/tij					0.334

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

5.2 เลื่อยวงเดือน จากตารางที่ 5.17 สามารถนำมาคำนวณหาปริมาณเลื่อยวงเดือน ได้ดังตารางที่ 5.25

ตารางที่ 5.25 แสดงผลการคำนวณหาปริมาณเลื่อยวงเดือน

รายชื่อผลิตภัณฑ์	Sij.Nij ชั่วโมง/เดือน	(Dij.Tij)/r ชั่วโมง/เดือน	Sij.Nij+Cij ชั่วโมง/เดือน	tij ชั่วโมง/เดือน	(Sij.Nij+Cij)/tij
TRACK 125*35*1500	0.083	0.229	0.313	208	0.002
C-SIDE GUIDE 50*16*2000	0.083	0.363	0.446	208	0.002
C-SIDE GUIDE 60*12*2000	0.083	0.275	0.359	208	0.002
C-SIDE GUIDE 105*15*2000	0.083	0.115	0.198	208	0.001
FOOT DIA.105*37	0.167	1.356	1.523	209	0.007
HYDRO FOIL LENGTH 1248 MM	0.083	0.144	0.227	208	0.001
DOCTOR BLADE LENGTH 1800 MM	0.083	0.131	0.214	208	0.001
DOCTOR BLADE LENGTH 2960 MM	0.083	0.181	0.265	208	0.001
SPROCKET DIA.106*28	0.083	0.384	0.467	208	0.002
SPROCKET DIA.148	0.083	0.317	0.400	208	0.002
BIG ROD	0.083	0.090	0.173	208	0.001
SMALL ROD	0.083	0.052	0.135	208	0.001
I-WEAR STRIPT 38*2000*14	0.083	0.122	0.205	208	0.001
I-WEAR STRIPT 40*2000*3	0.083	0.199	0.283	208	0.001
BUSH DIA 146.5*250	0.083	0.077	0.160	209	0.001
BUSH DIA. 149.337	0.083	0.044	0.127	210	0.001
U-WEAR STRIPT 20*20*2000	0.083	0.074	0.157	208	0.001
U-WEAR STRIPT 55*20*2000	0.083	0.058	0.142	208	0.001
U-WEAR STRIPT 95*20*1000	0.083	0.023	0.106	208	0.001
Z-WEAR STRIPT 23*12*2000	0.083	0.069	0.152	208	0.001
Z-WEAR STRIPT 25*15*2000	0.083	0.062	0.145	208	0.001
T-WEAR STRIPT 5.5*40*2000	0.083	0.194	0.278	208	0.001
L-WEAR STRIPT 8*20*2000	0.083	0.065	0.148	208	0.001
L-WEAR STRIPT 5*20*2000	0.083	0.085	0.168	208	0.001
Σ (Sij.Nij+Cij)/tij					0.033

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

5.3 เครื่องตัดใหญ่ จากตารางที่ 5.18 สามารถนำมาคำนวณปริมาณเครื่องตัดใหญ่ ได้ดังตารางที่ 5.26

ตารางที่ 5.26 แสดงผลการคำนวณหาปริมาณเครื่องตัดใหญ่

รายชื่อผลิตภัณฑ์	Sij.Nij ชั่วโมง/เดือน	(Dij.Tij)/r ชั่วโมง/เดือน	Sij.Nij+Cij ชั่วโมง/เดือน	tij ชั่วโมง/เดือน	(Sij.Nij+Cij)/tij
CUT SHEET BK10:1000*2000	0.217	0.588	0.805	208	0.004
CUT SHEET BK6:67*2000	0.700	6.458	7.158	208	0.034
CUT SHEET W15:150*1000	0.117	1.447	1.564	208	0.008
CUT SHEET BK15:1000*1000	0.217	0.402	0.618	208	0.003
TRACK 125*35*1500	0.217	1.813	2.030	208	0.010
C-SIDE GUIDE 50*16*2000	0.300	5.060	5.360	208	0.026
C-SIDE GUIDE 60*12*2000	0.167	5.254	5.421	208	0.026
C-SIDE GUIDE 105*15*2000	0.217	1.133	1.350	208	0.006
DRAIN COVER 500*295*15	0.200	5.105	5.305	208	0.026
STAR WHEEL DIA.694*20	0.217	0.263	0.479	208	0.002
STAR WHEEL DIA.454*20	0.200	0.342	0.542	208	0.003
STAR WHEEL DIA.325*15	0.200	0.497	0.697	208	0.003
ROLLER DIA.40*25	0.383	1.667	2.050	208	0.010
ROLLER DIA.20*54	0.383	1.930	2.314	208	0.011
FOOT DIA. 120*20	0.217	2.492	2.708	208	0.013
HYDRO FOIL LENGTH 1248 MM	0.417	1.672	2.089	208	0.010
DOCTOR BLADE LENGTH 1800 MM	0.433	1.860	2.293	208	0.011
DOCTOR BLADE LENGTH 2960 MM	0.233	0.899	1.132	208	0.005
SPROCKET DIA.184.4*50	0.417	1.199	1.616	208	0.008
SHOE 103*53*41	0.417	1.742	2.159	208	0.010
SHOE 101.5*53*40.5	0.417	85.204	85.621	208	0.412
BIG SLAB	0.083	0.169	0.252	208	0.001
SMALL SLAB	0.083	0.116	0.199	208	0.001
PLANED SLAB	0.733	3.857	4.590	208	0.022
I-WEAR STRIPT 38*2000*14	0.167	1.192	1.358	208	0.007
I-WEAR STRIPT 40*2000*3	0.367	0.920	1.286	208	0.006
U-WEAR STRIPT 20*20*2000	0.333	0.771	1.105	208	0.005
U-WEAR STRIPT 55*20*2000	0.117	0.432	0.548	208	0.003
U-WEAR STRIPT 95*20*1000	0.117	0.205	0.322	208	0.002
Z-WEAR STRIPT 23*12*2000	0.333	0.682	1.015	208	0.005
Z-WEAR STRIPT 25*15*2000	0.333	1.837	2.170	208	0.010
T-WEAR STRIPT 5.5*40*2000	0.217	0.931	1.148	208	0.006
L-WEAR STRIPT 8*20*2000	0.217	0.316	0.533	208	0.003
L-WEAR STRIPT 5*20*2000	0.217	0.482	0.698	208	0.003
Σ(Sij.Nij+Cij)/tij					0.714

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

5.4 เครื่องไส จากตารางที่ 5.19 สามารถนำมาคำนวณปริมาณเครื่องไส ดังตารางที่ 5.27

ตารางที่ 5.27 แสดงผลการคำนวณหาปริมาณเครื่องไส

รายชื่อผลิตภัณฑ์	Sij.Nij ชั่วโมง/เดือน	(Dij.Tij)/r ชั่วโมง/เดือน	Sij.Nij+Cij ชั่วโมง/เดือน	tij ชั่วโมง/เดือน	(Sij.Nij+Cij)/tij
TRACK 125*35*1500	0.100	1.452	1.552	208	0.007
C-SIDE GUIDE 50*16*2000	0.100	2.113	2.213	208	0.011
C-SIDE GUIDE 60*12*2000	0.100	0.194	0.294	208	0.001
C-SIDE GUIDE 105*15*2000	0.050	0.597	0.647	208	0.003
HYDRO FOIL LENGTH 1248 MM.	0.100	0.781	0.881	208	0.004
DOCTOR BLADE LENGTH 1800 MM.	0.100	1.051	1.151	208	0.006
DOCTOR BLADE LENGTH 2960 MM.	0.050	1.121	1.171	208	0.006
PLANNED SLAB	0.500	5.620	6.120	208	0.029
I-WEAR STRIPT 38*2000*14	0.083	0.971	1.054	208	0.005
I-WEAR STRIPT 40*2000*3	0.083	1.427	1.511	208	0.007
U-WEAR STRIPT 20*20*2000	0.167	0.586	0.753	208	0.004
U-WEAR STRIPT 55*20*2000	0.083	0.365	0.448	208	0.002
U-WEAR STRIPT 95*20*1000	0.083	0.178	0.261	208	0.001
Z-WEAR STRIPT 23*12*2000	0.100	0.393	0.493	208	0.002
Z-WEAR STRIPT 25*15*2000	0.100	0.387	0.487	208	0.002
T-WEAR STRIPT 5.5*40*2000	0.050	0.919	0.969	208	0.005
L-WEAR STRIPT 8*20*2000	0.083	0.297	0.380	208	0.002
L-WEAR STRIPT 5*20*2000	0.083	0.468	0.551	208	0.003
Σ(Sij.Nij+Cij)/tij					0.101

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

5.5 เครื่องเราเตอร์ จากตารางที่ 5.20 สามารถนำคำนวณปริมาณเครื่องเราเตอร์ ได้ดังตารางที่ 5.28

ตารางที่ 5.28 แสดงผลการคำนวณหาปริมาณเครื่องเราเตอร์

รายชื่อผลิตภัณฑ์	Sij.Nij ชั่วโมง/เดือน	(Dij.Tij)/r ชั่วโมง/เดือน	Sij.Nij+Cij ชั่วโมง/เดือน	tij ชั่วโมง/เดือน	(Sij.Nij+Cij)/tij
DRAIN COVER 500*295*15	0.333	4.024	4.358	208	0.021
STAR WHEEL DIA.694*20	0.250	0.043	0.293	208	0.001
STAR WHEEL DIA.454*20	0.500	5.068	5.568	208	0.027
STAR WHEEL DIA.325*15	0.750	8.201	8.951	208	0.043
DOCTOR BLADE LENGTH 1800 MM.	0.333	1.038	1.371	208	0.007
DOCTOR BLADE LENGTH 2960 MM.	0.333	1.309	1.642	208	0.008
TRACK 125*35*1500	0.133	0.569	0.703	208	0.003
Σ(Sij.Nij+Cij)/tij					0.110

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

5.6 เครื่อง moulder จากตารางที่ 5.21 สามารถนำคำนวณหาปริมาณเครื่อง moulder ได้ดังตารางที่ 5.29

ตารางที่ 5.29 แสดงผลการคำนวณหาปริมาณเครื่อง moulder

รายชื่อผลิตภัณฑ์	Sij.Nij	(Dij.Tij)/r	Sij.Nij+Pij	tij	(Sij.Nij+Pij)/tij
TRACK 125*35*1500	1.667	3.363	5.030	208	0.024
C-SIDE GUIDE 50*16*2000	1.667	3.619	5.285	208	0.025
C-SIDE GUIDE 60*12*2000	1.667	3.306	4.973	208	0.024
C-SIDE GUIDE 105*15*2000	0.833	1.589	2.422	208	0.012
FOIL 0,1,2,3 DEG. 39*91*1248	1.083	1.890	2.973	208	0.014
I-WEAR STRIPT 40*2000*3	0.333	0.851	1.184	208	0.006
U-WEAR STRIPT 20*20*2000	0.500	0.361	0.861	208	0.004
U-WEAR STRIPT 55*20*2000	0.500	0.286	0.786	208	0.004
U-WEAR STRIPT 95*20*1000	0.500	0.153	0.653	208	0.003
Z-WEAR STRIPT 23*12*2000	0.333	0.656	0.989	208	0.005
Z-WEAR STRIPT 25*15*2000	0.333	0.722	1.056	208	0.005
T-WEAR STRIPT 5.5*40*2000	0.500	1.568	2.068	208	0.010
L-WEAR STRIPT 8*20*2000	0.417	0.369	0.786	208	0.004
L-WEAR STRIPT 5*20*2000	0.417	0.486	0.903	208	0.004
Σ (Sij.Nij+Pij)/tij					0.144

5.7 สว่านไฟฟ้า ใช้สำหรับผลิต drain cover และทำต้นแบบสำหรับผลิตเครื่องเราเตอร์ 1 เครื่อง

5.8 เครื่องกลึงจากตารางที่ 5.22 สามารถนำคำนวณหาปริมาณเครื่องกลึง ได้ดังตารางที่ 5.30

ตารางที่ 5.30 แสดงผลการคำนวณหาปริมาณเครื่องกลึง

รายชื่อผลิตภัณฑ์	Sij.Nij ชั่วโมง/เดือน	(Dij.Tij)/r ชั่วโมง/เดือน	Sij.Nij+Cij ชั่วโมง/เดือน	tij ชั่วโมง/เดือน	(Sij.Nij+Cij)/tij
ROLLER DIA.40*25	3.000	200.365	203.365	208	0.978
ROLLER DIA.20*54	3.333	204.444	207.778	208	0.999
FOOT DIA. 120*20	1.333	40.611	41.945	208	0.202
FOOT DIA.105*37	0.333	54.211	54.544	208	0.262
FOOT DIA.105*37	0.667	54.117	54.784	208	0.263
SPROCKET DIA.184.4*50	0.500	2.536	3.036	208	0.015
SPROCKET DIA.184.4*50	0.500	14.484	14.984	208	0.072
SPROCKET DIA.106*28	1.000	11.618	12.618	208	0.061
SPROCKET DIA.148	1.000	0.011	1.011	208	0.005
BUSH DIA.146.5*250	0.583	4.825	5.408	208	0.026
BUSH DIA.149*337	0.667	3.068	3.735	208	0.018
Σ (Sij.Nij+Cij)/tij					2.900

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

5.9 เครื่องกัด จากตารางที่ 5.23 สามารถนำคำนวณหาปริมาณเครื่องกัดได้ดังตารางที่ 5.31

ตารางที่ 5.31 แสดงผลการคำนวณหาปริมาณเครื่องกัด

รายชื่อผลิตภัณฑ์	Sij.Nij ชั่วโมง/เดือน	(Dij.Tij)/r ชั่วโมง/เดือน	Sij.Nij+Cij ชั่วโมง/เดือน	tij ชั่วโมง/เดือน	(Sij.Nij+Cij)/tij
FOOT DIA. 120*20	2.000	37.878	39.878	208	0.192
SPROCKET DIA.184.4*50	2.000	50.258	52.258	208	0.251
SPROCKET DIA.106*28	1.750	54.359	56.109	208	0.270
SPROCKET DIA.148	1.750	42.017	43.767	208	0.210
SHOE 103*53*41	3.750	145.778	149.528	208	0.719
SHOE 101.5*53*40.5	3.750	112.482	116.232	208	0.559
(Sij.Nij+Cij)/tij					2.201

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

จากการคำนวณปริมาณเครื่องจักรที่ใช้ในการผลิตสามารถสรุปได้ดังตารางที่ 5.32

ตารางที่ 5.32 แสดงชนิดและจำนวนของเครื่องจักรและอุปกรณ์การผลิต

ชนิดของเครื่องจักร	จำนวน(เครื่อง)
1. เครื่องอัดรีดชนิด Ram Extruder ขนาด 115 ตัน	1
2. เครื่องตัดใหญ่	1
3. เลื่อยวงเดือน	1
4. เครื่องไสนอน	1
5. เครื่องเราเตอร์	1
6. เครื่อง moulder	1
7. สว่านไฟฟ้า	1
8. เครื่องกลึงขนาด 300x1000 มม.	3
9. เครื่องกัดแนวตั้ง	3
รวมทั้งหมด	13

<u>การวางผังโรงงาน</u>

การวางผังโรงงาน คือ การวางแผนในการจัดคน วัสดุ เครื่องมือและสิ่งสนับสนุนอื่น ๆ ให้อยู่ในตำแหน่งที่เหมาะสมที่สุดภายในตัวอาคารที่มีอยู่ เพื่อให้สิ่งเหล่านี้อยู่ในลักษณะที่ทำให้การทำงานมีความปลอดภัยและได้ผลผลิตมากที่สุด (ชัยนนท์ ศรีสุภินานนท์,2537) การวางผังโรงงานในการศึกษาจะจัดวางผังโรงงานแบบกระบวนการผลิต(ProcessLayout) ซึ่งเป็นการจัดวางเครื่องจักรให้เป็นหมวดหมู่ตามลักษณะกระบวนการผลิต เพื่อให้การจัดแผนกต่าง ๆ ภายในอาคารโรงงานอยู่ในตำแหน่งที่เหมาะสม เนื่องจากโรงงานแห่งนี้มีผลิตภัณฑ์ที่ต้องผลิตอยู่หลายชนิดและปริมาณในแต่ละชนิดไม่สูงมากนัก

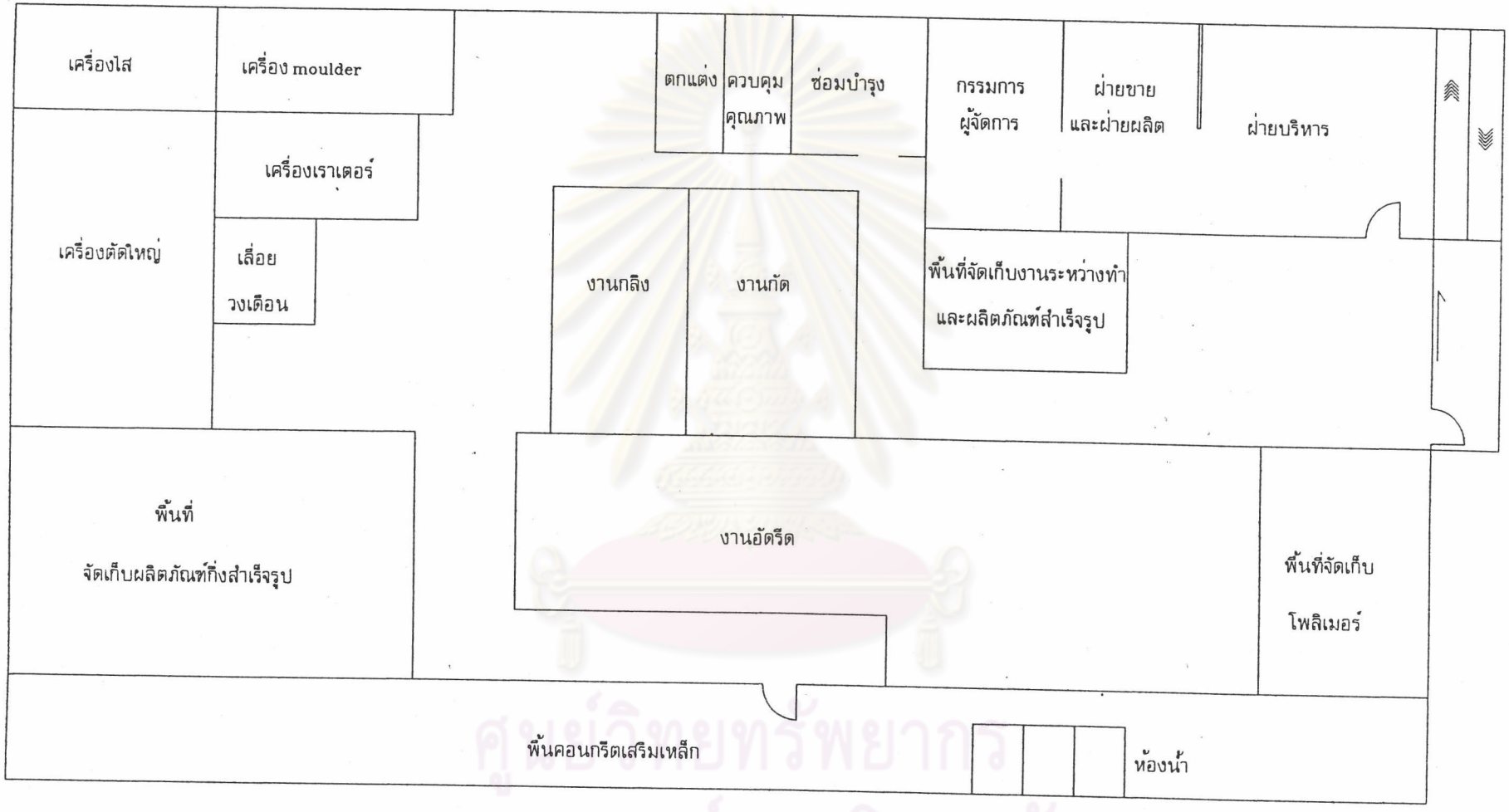
การจัดแบ่งพื้นที่การทำงานในโรงงานได้แบ่งออกเป็น 15 ส่วน ดังตารางที่ 5.33

การจัดวางเครื่องจักรและอุปกรณ์การผลิตของโรงงาน ได้แสดงไว้ในรูปที่ 5.5

ตารางที่ 5.33 แสดงการจัดแบ่งพื้นที่การทำงานของหน่วยงานในโรงงาน

หน่วยงาน	พื้นที่การทำงาน (ตารางเมตร)
1. พื้นที่ทั้งหมด (1)	798
2. พื้นที่ใช้งาน	
2.1 ผู้บริหารและสำนักงาน	90
2.2 พื้นที่จัดเก็บงานระหว่างการทำงานและผลิตภัณฑ์สำเร็จรูป	24
2.3 พื้นที่จัดเก็บโพลีเมอร์	35
2.4 พื้นที่จัดเก็บผลิตภัณฑ์กึ่งสำเร็จรูป	84
2.5 พื้นที่ผลิตผลิตภัณฑ์กึ่งสำเร็จรูป(เครื่องอัดรีด)	121
2.6 เครื่องตัดเลื่อยวงเดือน	9
2.7 เครื่องตัดใหญ่	54
2.8 เครื่องไส	.18
2.9 เครื่องmoulder	21
2.10 เครื่องเราเตอร์	18
2.11 เครื่องกลึง	28
2.12 เครื่องกัด	35
2.13 แผนกตกแต่ง	8
2.14 แผนกควบคุมคุณภาพ	8
2.15 แผนกซ่อมบำรุง	16
รวมเนื้อที่ (2)	569
บวก 25 % เนื้อที่สำหรับทางเดิน (3)	142
รวมเป็นเนื้อที่ของโรงงานที่ต้องการทั้งหมด (4)=(2)+(3)	711
เนื้อที่ที่เหลือ (1)-(4)	87

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



รูปที่ 5.5 แผนผังโดยสังเขปแสดงการจัดวางเครื่องจักรและอุปกรณ์การผลิตของโรงงาน

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

การวางแผนการผลิต

การวางแผนการผลิตในการศึกษาครั้งนี้จะเลือกวางแผนการผลิตผลิตภัณฑ์กึ่งสำเร็จรูปชนิดแผ่นยาวและท่อนกลม และวางแผนการผลิตผลิตภัณฑ์สำเร็จรูป โดยการวางแผนการผลิตครั้งนี้ได้ยึดตามประมาณการความต้องการในปี 2537 เป็นหลัก

1. การวางแผนการผลิตผลิตภัณฑ์กึ่งสำเร็จรูป

เนื่องจากเครื่องอัดรีด ที่ใช้ผลิตผลิตภัณฑ์กึ่งสำเร็จรูป มีกำลังการผลิตที่เกินปริมาณความต้องการที่มีอยู่ถึงประมาณ 4 เท่า การจัดลำดับงานจึงเป็นไปโดยง่ายไม่ต้องใช้ทฤษฎีการจัดลำดับงานเข้ามาช่วย อย่างไรก็ดีการจัดลำดับงานที่เหมาะสมก็จะช่วยทำให้ลดของเสียลงได้ กล่าวคือลักษณะการผลิตผลิตภัณฑ์กึ่งสำเร็จรูปจะผลิตต่อเนื่องกันไป ตราบใดที่ยังไม่มีการเปลี่ยนชนิดและขนาดของผลิตภัณฑ์กึ่งสำเร็จรูป แม้จะมีสีที่ต่างกันก็สามารถผลิตต่อไปได้เลย โดยการเติมโพลีเมอร์ลงในเครื่องอัดรีด แต่ช่วงที่มีการเปลี่ยนสีใหม่ ๆ จะมีของเสียเกิดขึ้น เนื่องจากมีสีเก่าปนอยู่ จึงควรจัดลำดับการผลิตโดยผลิตสีอ่อนก่อนแล้วจึงค่อยผลิตสีที่เข้มตามลำดับ เช่น ผลิตผลิตภัณฑ์กึ่งสำเร็จรูปสีขาว สีเขียว สีน้ำเงิน และสีดำตามลำดับ เป็นต้น ดังตารางที่ 5.34

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 5.34 แสดงการจัดลำดับการผลิตของผลิตภัณฑ์กึ่งสำเร็จรูป

ลำดับที่	รายการ	ปริมาณการผลิตต่อเดือน(กิโลกรัม)	เวลาในการติดตั้ง (ชั่วโมง)	เวลาในการผลิต (ชั่วโมง)	เวลารวม (ชั่วโมง)
1	SLAB190WH	69.40	6	11.10	17.10
2	SLAB190GN	218.60	-	34.98	34.98
3	SLAB190BK	19.00	8*	3.07	11.04
4	ROD110WH	6.40	6	1.04	7.04
5	ROD110BKR	63.30	12**	10.26	22.26
6	SLAB260WH	96.80	6	12.04	18.04
7	SLAB260GN	21.30	-	2.65	2.65
8	SLAB260BL	111.40	-	13.86	13.86
9	SLAB260BK	71.90	-	8.94	8.94
10	SLAB260BKR	48.90	12**	6.08	18.08
11	ROD150WH	31.10	6	4.76	10.76
12	ROD150BK	34.90	8*	5.34	13.34

* เป็นช่วงเวลาหลังการผลิตเสร็จใช้ทำความสะอาดเครื่องจักรและปล่อยให้เครื่องจักรเย็นลงพร้อมที่จะเปลี่ยนแม่พิมพ์ใหม่ได้ ใช้เวลาประมาณ 8 ชั่วโมง

**แบ่งเวลาออกเป็น 2 ส่วนคือ ส่วนแรก 4 ชั่วโมงเป็นการตั้งเครื่องจักรก่อนการผลิต เพื่อที่จะปรับสภาวะของเครื่องจักรให้เหมาะสมกับการผลิตผลิตภัณฑ์กึ่งสำเร็จรูปจากโพลีเมอร์เกรด GUR415R ส่วนที่สองเป็นช่วงเวลาหลังการผลิตเสร็จเหมือน*

จากตารางพบว่าการจัดการผลิต ทำดังนี้คือในสัปดาห์ที่ 1 ของเดือน จะทำการผลิตผลิตภัณฑ์กึ่งสำเร็จรูปชนิดแผ่นยาวขนาดเล็กก่อน แล้วตามด้วยการผลิตผลิตภัณฑ์กึ่งสำเร็จรูปชนิดท่อนกลมขนาดเล็ก ในสัปดาห์ที่ 2 ของเดือนจะทำการผลิตผลิตภัณฑ์กึ่งสำเร็จรูปชนิดแผ่นยาวขนาดใหญ่ก่อน แล้วตามด้วยการผลิตผลิตภัณฑ์กึ่งสำเร็จรูปชนิดท่อนกลมขนาดใหญ่

2. การวางแผนการผลิตผลิตภัณฑ์สำเร็จรูป

การวางแผนการผลิตครั้งนี้ ยึดตามปริมาณความต้องการผลิตภัณฑ์ในปี 2537 เป็นหลัก ซึ่งประมาณการความต้องการได้ดังตารางที่ 5.6

ในการจัดตารางการผลิตของโรงงานตัวอย่างค่อนข้างจะยุ่งยาก เนื่องจากผลิตภัณฑ์แต่ละชนิดจะผ่านหน่วยผลิตหลายหน่วยและแตกต่างกันออกไป

ในการจัดลำดับงานที่มีหลายงานที่ต้องใช้เครื่องจักรร่วมกันในลำดับที่ไม่เหมือนกัน ทำให้การจัดลำดับมีความยุ่งยากซับซ้อน ในกรณีเช่นนี้แผนภูมิแกนต์จะช่วยได้มาก ในการศึกษานี้จึงได้ใช้แผนภูมิแกนต์มาช่วยในการจัดลำดับงาน โดยปกติการรับการสั่งผลิตจะมีกำหนดส่งให้ลูกค้าภายใน 10 วัน ถ้าผลิตไม่ทันอาจขอเลื่อนการส่งสินค้าได้ แต่ก็ทำให้ลูกค้าลดความเชื่อถือลงไปได้

เนื่องจากมีการผลิตผลิตภัณฑ์สำเร็จรูปหลายชนิด จึงไม่สามารถอ้างถึงได้ทุกผลิตภัณฑ์ ในที่นี้ได้แสดงตัวอย่างของการจัดตารางการผลิตของผลิตภัณฑ์สำเร็จรูป 4 ชนิดที่มีการสั่งผลิตเข้ามาพร้อมกัน

งาน A คือ Straight Track ขนาด 125 มม.*35 มม.*1500 มม.

งาน B คือ C-side guide ขนาด 50 มม.*16 มม.*2000 มม.

งาน C คือ C-side guide ขนาด 60 มม.*12 มม.*2000 มม.

งาน D คือ C-side guide ขนาด 105 มม.*15 มม.*2000 มม.

ตารางที่ 5.35 แสดงลำดับและเวลาการใช้เครื่องจักรในแต่ละหน่วยผลิตของแต่ละผลิตภัณฑ์

งาน	จำนวน (ชิ้น)	กำหนดส่ง (วัน)	ลำดับและเวลาในการใช้เครื่องจักร (ชั่วโมง)
A	11	10	PS=1.86 PL=1.55 RO=0.69 MO=4.13 RS=0.31 F=0.25
B	34	10	PS=5.21 PL=2.17 MO=4.40 RS=0.45 F=0.32
C	28	10	PS=2.03 PL=0.28 MO=4.10 RS=0.36 F=0.35
D	10	10	PS=1.69 PL=0.63 MO=2.41 RS=0.20 F=0.15

หมายเหตุ PS คือ เครื่องตัดใหญ่ PL คือ เครื่องไส

RO คือ เครื่องเราเตอร์ MO คือ เครื่อง moulder

RS คือ เลื่อยวงเดือน F คือ กระบวนการตกแต่ง

จากตารางที่ 5.35 จะทำการจัดตารางการผลิตได้ดังรูปที่ 5.36 โดยการจัดลำดับการผลิตนั้น ต้องทราบเวลาที่ใช้ในการผลิตเสียก่อน ซึ่งเวลาที่เครื่องจักรใช้ในการผลิตสำหรับ ผลิตภัณฑ์สำเร็จรูปแต่ละชนิดนั้น ได้แสดงไว้ในตารางที่ 5.16 ถึง ตารางที่ 5.23

การวางแผนพัสดุคงคลัง

การวางแผนพัสดุคงคลังเป็นสิ่งจำเป็นในการดำเนินการผลิต บางครั้งธุรกิจได้จัดซื้อวัตถุดิบหรือสินค้าเข้ามาเก็บไว้ในคลังสินค้าเป็นจำนวนมาก เนื่องจากไม่ต้องการให้การผลิตสินค้าต้องหยุดชะงักจากการที่สิ่งของที่ต้องการได้ขาดมือลงอย่างกระทันหัน แต่การมีสิ่งของที่ต้องการใช้เก็บไว้มากเกินไป จะทำให้เกิดปัญหาขึ้นหลายอย่าง เช่น ต้องเสียค่าเก็บรักษา ค่าเช่าโกดังและค่าประกันภัยต่าง ๆ นอกจากนี้ยังทำให้เงินทุนไปจมอยู่ในของคงคลังมากเกินไป ย่อมไม่ก่อให้เกิดรายได้แก่ธุรกิจเป็นผลให้ต้นทุนการผลิตสินค้าสูงขึ้นโดยไม่จำเป็น แต่เมื่อธุรกิจมีสิ่งของที่จำเป็นต้องใช้เป็นจำนวนน้อยเกินไปก็ไม่เกิดผลดีเช่นกันคือทำให้เกิดการหยุดชะงักในการผลิตได้ ดังนั้นจึงควรจัดหาสิ่งของที่จำเป็นต้องใช้ไว้ในจำนวนที่เหมาะสม

ในการควบคุมสินค้าคงคลังของโรงงานตัวอย่างนั้นควรควบคุมวัตถุดิบและผลิตภัณฑ์กึ่งสำเร็จรูปชนิดแผ่นเรียบ เนื่องจากเป็นวัตถุดิบหลักในการผลิตและมีราคาสูง ส่วนผลิตภัณฑ์กึ่งสำเร็จรูปชนิดแผ่นยาวและท่อนกลมนั้น เป็นผลิตภัณฑ์กึ่งสำเร็จรูปที่ทางโรงงานผลิตขึ้นเอง

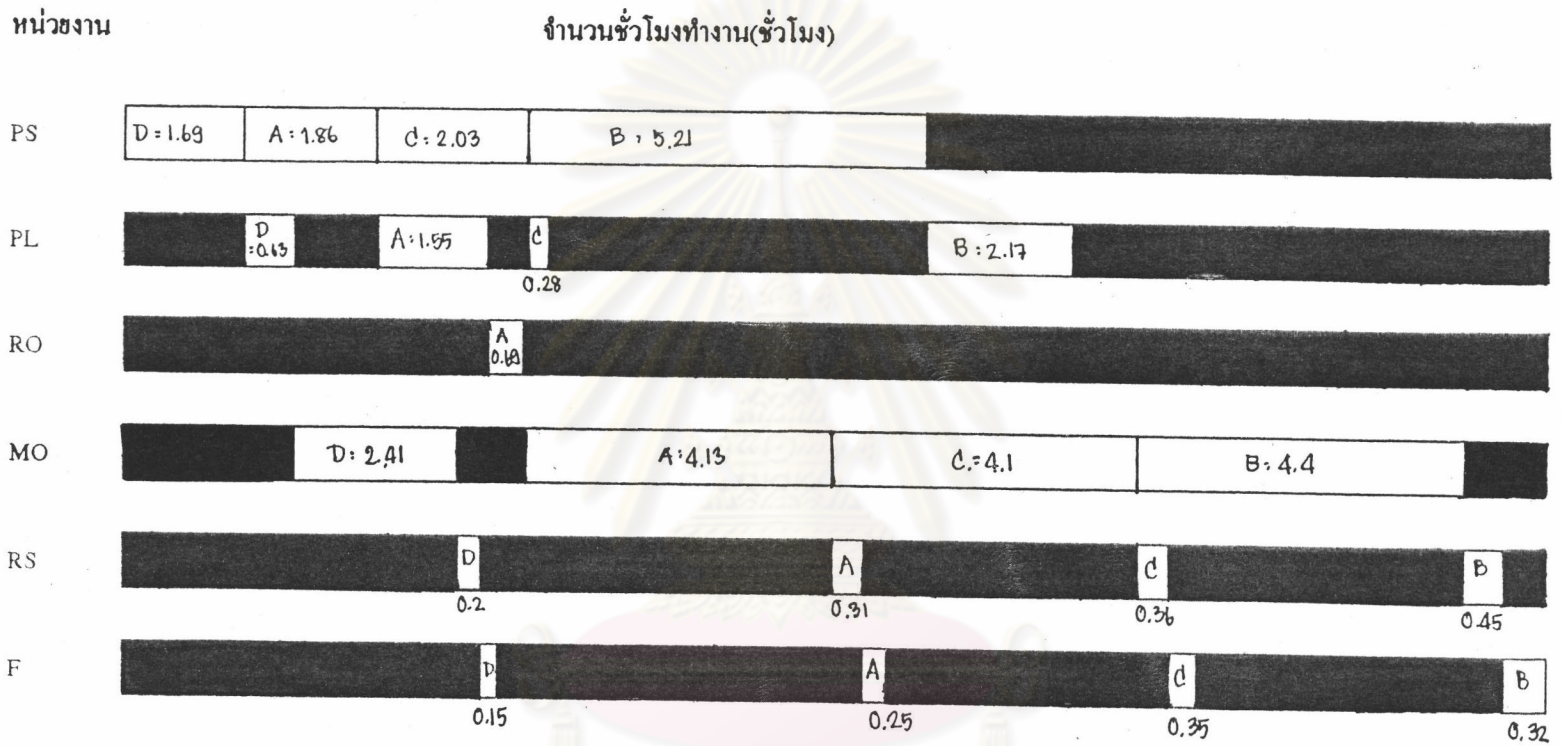
การวางแผนพัสดุคงคลัง เริ่มจากการวิเคราะห์ปริมาณความต้องการพัสดุคงคลังแต่ละชนิดแล้วคำนวณค่าใช้จ่ายต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง จากนั้นจึงทำการพิจารณาหาตัวแบบควบคุมที่เหมาะสมต่อไป

1. การวิเคราะห์ปริมาณความต้องการพัสดุคงคลัง

ในการศึกษานี้ จะควบคุมวัตถุดิบและผลิตภัณฑ์กึ่งสำเร็จรูปชนิดแผ่นเรียบ ซึ่งส่วนใหญ่เป็นพัสดุคงคลังที่สั่งซื้อจากต่างประเทศและมีราคาสูง ปริมาณความต้องพัสดุคงคลังนั้นพิจารณาจากข้อมูลในตารางที่ 5.12

2. ระบบพัสดุคงคลังจะประกอบด้วยค่าใช้จ่าย 3 ประเภท คือ ค่าใช้จ่ายในการสั่งซื้อ (ordering cost) ค่าใช้จ่ายในการเก็บรักษาพัสดุ(inventory carrying cost) ค่าร้างพัสดุ(shortage cost)

2.1 ค่าใช้จ่ายในการสั่งซื้อ(ordering cost)เป็นค่าใช้จ่ายที่เสียไปเพื่อให้ได้มาซึ่งวัตถุดิบหรือพัสดุคงคลังที่ต้องการ ค่าใช้จ่ายชนิดนี้จะเกิดขึ้นทุกครั้งที่มีการสั่งซื้อ โดยเริ่มตั้งแต่การทำคำขอให้ซื้อส่งไปยังฝ่ายจัดซื้อ ต่อจากนั้นเป็นการรับและจัดเรียงวัตถุดิบหรือสินค้าไว้เป็นพัสดุคงคลัง และสิ้นสุดลงเมื่อบริษัทจ่ายเงินให้แก่ผู้ขาย ค่าใช้จ่ายในการสั่งซื้อ ประกอบด้วย



รูปที่ 5.6 แผนภูมิแกนต์แสดงการจัดลำดับการผลิตของงานA งานB งานC และงานD

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

2.1.1 ค่าใช้จ่ายในการติดต่อสั่งซื้อในการติดต่อกับบริษัทผู้ขายแบ่งออกเป็น 2 กรณี คือ การติดต่อภายในประเทศ และการติดต่อกับต่างประเทศ

การติดต่อภายในประเทศจะไม่ขอกล่าวถึงในที่นี้ เนื่องจากเป็นการสั่งซื้อพัสดุที่มีราคาไม่สูงนัก และไม่ใช่วัตถุดิบหลักในการผลิต ส่วนการติดต่อกับต่างประเทศนั้นเริ่มจากการโทรศัพท์ติดต่อกับผู้ขายการส่งโทรสารติดต่อกันรวมถึงการเปิด L/C ซึ่งประมาณว่าค่าใช้จ่ายส่วนนี้จะเท่ากับ 3,000 บาทต่อการสั่งซื้อหนึ่งครั้ง

2.1.2 ค่าใช้จ่ายด้านเงินเดือนของบุคคลากรในการจัดซื้อ ทางโรงงานมีผู้ทำหน้าที่ในการจัดซื้อ 2 คน คือ หัวหน้างานบริหารสำนักงาน และพนักงานแผนกจัดซื้อ หัวหน้างานบริหารสำนักงานจะดูแลในส่วนของการออกเอกสารภาษาอังกฤษจัดระบบเอกสาร เป็นต้น โดยได้รับเงินเดือนๆ ละ 15,000 บาท เวลาทำงานเดือนละ 26 วัน ทำงานวันละ 8 ชั่วโมง ค่าตอบแทนใน 1 ชั่วโมงเท่ากับ 72 บาท ประมาณเวลาที่ใช้ในการติดตามเรื่องจัดซื้อแต่ละครั้งเท่ากับ 4 ชั่วโมง ค่าใช้จ่ายส่วนนี้คิดเป็น 288 บาท ส่วนพนักงานจัดซื้ออีก 1 คนได้รับเงินเดือน ๆ ละ4,500 บาท ทำงานเดือนละ 26 วัน วันละ 8 ชั่วโมง ประมาณความถี่ในการติดตามเรื่องการจัดซื้อเท่ากับ 3 ครั้งต่อวัน ค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นในการสั่งซื้อต่อครั้งประมาณ 295 บาท

2.1.3 ค่าใช้จ่ายทางด้านการตัดสินใจของผู้บริหาร เป็นค่าใช้จ่ายทางด้านบริหารที่ผู้บริหารต้องเสียเวลา เพื่อใช้ในการตัดสินใจเกี่ยวกับข้อมูลที่ทางแผนกจัดซื้อเสนอมาผู้จัดการโรงงานได้รับเงินเดือน ๆ ละ 30,000บาท ทำงานวันละ 8 ชั่วโมง เดือนละ 26 วัน คิดเป็น 145 บาทต่อชั่วโมง ประมาณว่าผู้จัดการโรงงานใช้เวลาตัดสินใจเกี่ยวกับการสั่งซื้อครั้งละ 20 นาที เพราะฉะนั้นค่าใช้จ่ายส่วนนี้เท่ากับ 48 บาท

2.1.4 ค่าใช้จ่ายทางด้านการจัดทำเอกสาร เป็นค่าใช้จ่ายที่จัดทำเอกสารในการสั่งซื้อ ประมาณ 12 บาทต่อการสั่งซื้อ 1 ครั้ง

สรุปค่าใช้จ่ายทางด้านการสั่งซื้อจากต่างประเทศเท่ากับ 3,355 บาทต่อครั้ง

2.2 ค่าใช้จ่ายในการเก็บรักษาพัสดุ(inventorycarrying cost) เป็นค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นจากการที่ธุรกิจเป็นเจ้าของ หรือดำรงไว้ซึ่งพัสดุคงคลังจำนวนหนึ่ง ค่าใช้จ่ายเหล่านี้ได้แก่

2.2.1 ค่าใช้จ่ายในการจัดสร้างคลังจัดเก็บพัสดุ ในการจัดเก็บวัตถุดิบและผลิตภัณฑ์กึ่งสำเร็จรูปมีเนื้อที่ 119 ตารางเมตร ค่าก่อสร้างประมาณ 1,500 บาทต่อตารางเมตร คิดเป็นเงิน 178,500บาท การคิดค่าเสื่อมราคาเป็นแบบเส้นตรงอายุ 20 ปี มูลค่าซากเป็นศูนย์ ดังนั้นคิดเป็นค่าเสื่อมราคารายปีเท่ากับ 8,925 บาท

2.2.2 ค่าใช้จ่ายด้านเงินเดือนของบุคคลากรในการจัดเก็บพัสดุ ในโรงงานมีพนักงานที่ทำหน้าที่ดูแลคลังเก็บพัสดุ 1 คน ได้รับเงินเดือน ๆ ละ 4,000 บาทคิดเป็น 48,000 บาทต่อปี

2.2.3 ค่าใช้จ่ายในการจัดทำเอกสารในระบบจัดเก็บพัสดุ จะเสียค่าใช้จ่ายส่วนนี้ประมาณปีละ 2,400 บาท

2.2.4 ค่าใช้จ่ายในการสูญเสียโอกาสของเงินทุนที่จมอยู่กับพัสดุคงคลัง คิดจากดอกเบี้ยของมูลค่าต้นทุนพัสดุคงคลังที่ถือครองไว้โดยกำหนดอัตราดอกเบี้ย 15 เปอร์เซนต์ต่อปี ค่าใช้จ่ายที่ลงทุนไปกับพัสดุคงคลังที่ควบคุมเท่ากับ 3,282,447 บาทต่อปี ดังนั้นค่าใช้จ่ายในการสูญเสียโอกาสของเงินทุนที่จมอยู่กับพัสดุคงคลังจะเท่ากับ 3,282,447x0.15 = 492,367 บาทต่อปี

2.2.5 ค่าไฟฟ้าที่ให้แสงสว่างกับคลังพัสดุ ประมาณปีละ 2,400 บาท

ส่วนค่าใช้จ่ายที่เกิดจากสินค้าเสื่อมสภาพสินค้าล้าสมัย จะไม่มีการนำมาคำนวณ เนื่องจากโรงงานนี้มีการผลิตแบบผลิตตามใบสั่ง ดังนั้นจึงไม่เกิดปัญหาดังกล่าว

จากรายการค่าใช้จ่ายที่ใช้ไปในการเก็บรักษาพัสดุต่อปีที่กล่าวมาข้างต้น จะคิดเป็นจำนวนเงินทั้งสิ้น 492,367 บาท ซึ่งจะคิดเป็นอัตราส่วนระหว่างค่าใช้จ่ายในการจัดเก็บพัสดุเทียบกับมูลค่ารวมของพัสดุที่ใช้ผลิตต่อปีเท่ากับ

= 492,367/3,282,447

= 15.16 เปอร์เซนต์ต่อปี

2.3 ค่าร้างพัสดุ(shortage cost)เป็นค่าใช้จ่ายที่อาจเกิดขึ้น เนื่องจากการที่ต้องหยุดผลิตเมื่อขาดพัสดุการสูญเสียการขายสินค้า และการสูญเสียค่าความนิยม ค่าใช้จ่ายส่วนนี้ไม่มีการนำมาคำนวณเนื่องจากนโยบายของบริษัทจะไม่ยอมให้มีการร้างพัสดุเลย

ตัวแบบทางคณิตศาสตร์ที่นำมาคำนวณหาการสั่งซื้อในการศึกษานี้เรียกว่า ตัวแบบการสั่งซื้อที่ประหยัด(Economic Order Quantity Model) โดยมีสมการต้นแบบ คือ

$$Q^* = \sqrt{2AD/I}$$

โดยที่ Q^* คือ ปริมาณการสั่งซื้อที่ประหยัดในการสั่งซื้อแต่ละครั้ง(หน่วยต่อครั้ง)

A คือ ต้นทุนการสั่งซื้อต่อครั้ง(บาทต่อครั้ง)

D คือ ปริมาณความต้องการของสินค้าต่อปี(หน่วยต่อปี)

I คือ ต้นทุนการการจัดให้มีพัสดุคงคลัง(บาทต่อปีต่อหน่วย)

จากสมการข้างต้นจะทำการประมวลผลค่าใช้จ่ายพัสดุคงคลังได้ดังตารางที่ 5.37

ตารางที่ 5.36 แสดงรายละเอียดของแผนพัสดุคงคลังปริมาณความต้องการต่อปี และราคาของพัสดุคงคลังแต่ละชนิด

รายการพัสดุคงคลัง	ปริมาณความต้องการต่อปี (กิโลกรัมต่อปี)	ราคาต่อหน่วย (บาทต่อกิโลกรัม)	จำนวนเงิน (บาท)
โพลีเมอร์เกรดGUR415			
- สีดำ	1,509.3	133.00	200,737
- สีขาว	2,444.9	133.00	325,172
- สีเขียว	2,878.0	133.00	382,774
- สีฟ้า	1,336.5	133.00	177,755
โพลีเมอร์เกรด GUR415R -สีดำ	1,346.4	71.31	96,005
ผลิตภัณฑ์กึ่งสำเร็จรูป แบบ แผ่นเรียบ			
- WH15*1000*1000	4,285.6	189.00	805,693
- GN25*1000*2000	243.3	189.00	45,984
- BK6*1030*4000	2,242.5	189.00	423,833
- BK10*1030*4000	1,508.9	189.00	285,182
- BK15*1030*4000	1,633.5	189.00	308,732
- BK20*1030*4000	1,220.0	189.00	230,580
รวมทั้งสิ้น	20,648.9		3,282,447

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 5.37 แสดงการประมวลผลค่าใช้จ่ายพัสดุคงคลัง

รายการพัสดุคงคลัง	D	A	I	Q*	Q**
โพลีเมอร์เกรด GUR415					
- สีดำ	1,509.3	3,355	20.16	708.77	725
- สีขาว	2,444.9	3,355	20.16	902.08	925
- สีเขียว	2,898.0	3,355	20.16	978.73	1,000
- สีฟ้า	1,336.5	3,355	20.16	666.96	675
โพลีเมอร์เกรด GUR415R					
- สีดำ	1,346.4	3,355	20.16	866.95	875
ผลิตภัณฑ์กึ่งสำเร็จรูป					
แบบแผ่นเรียบ					
- WH15*1000*1000	4,285.6	3,355	20.16	949.90	954
- GN25*1000*2000	243.3	3,355	20.16	240.18	274
- BK6*1030*4000	2,242.5	3,355	20.16	698.17	722
- BK10*1030*4000	1,508.9	3,355	20.16	563.64	580
- BK15*1030*4000	1,633.5	3,355	20.16	595.87	631
- BK20*1030*4000	1,220.0	3,355	20.16	506.82	521

หมายเหตุ Q^{**} คือ ปริมาณสั่งซื้อที่ประหยัดที่สุดที่เป็นไปได้

จากตารางจะแสดงให้เห็นปริมาณการสั่งซื้อที่ประหยัดของพัสดุแต่ละชนิด เช่น ปริมาณสั่งซื้อที่ประหยัดของโพลีเมอร์เกรด GUR415 สีดำ คือ 708 กิโลกรัม สีขาวคือ 902 กิโลกรัม เป็นต้น แต่ปริมาณสั่งซื้อที่ประหยัดที่สุดที่เป็นไปได้ คือ 725 กิโลกรัมและ 925 กิโลกรัมตามลำดับ ซึ่งเป็นค่าที่นำเอาปริมาณสั่งซื้อที่ประหยัดนำไปปรับค่าให้เป็นค่าที่หารด้วย 25 ลงตัว เนื่องจากวัตถุดิบโพลีเมอร์ที่สั่งซื้อนั้นมีการบรรจุเป็นถุง ๆ ละ 25 กิโลกรัม ตัวอย่างจากการคำนวณ พบว่าปริมาณการสั่งซื้อที่ประหยัดของโพลีเมอร์เกรด GUR415 สีดำ คือ 708 กิโลกรัมเมื่อนำไปปรับค่าให้เป็นจำนวนที่ 25 หารได้ลงตัวและมีค่าไม่น้อยกว่า 708 แต่มีค่าใกล้เคียง 708 ที่สุดก็คือ 725 ดังนั้นจำนวนที่เหมาะสม ในการสั่งซื้อก็คือ 725 กิโลกรัม สำหรับข้อมูลของผลิตภัณฑ์กึ่งสำเร็จรูป

แบบแผ่นเรียบนั้นจะต้องปรับค่าของกิโลกรัมให้เป็นจำนวนแผ่นเต็มด้วยตัวอย่างเช่น ผลิตภัณฑ์กึ่งสำเร็จรูป WH15*1000*1000 มีน้ำหนัก 15.9 กิโลกรัมต่อแผ่น และพบว่ามีปริมาณการสั่งซื้อที่ประหยัดของผลิตภัณฑ์กึ่งสำเร็จรูป WH15*1000*1000 คือ 949.9 กิโลกรัม ซึ่งจะเป็นจำนวนไม่เต็มแผ่น ถ้าปรับตัวเลขให้เป็นจำนวนเต็มแผ่นจะได้เป็นจำนวน 954 กิโลกรัม ดังนั้นปริมาณสั่งซื้อที่ประหยัดที่สุดที่เป็นไปได้ของผลิตภัณฑ์กึ่งสำเร็จรูป WH15*1000*1000 คือ 949.9 กิโลกรัม

จุดสั่งซื้อใหม่ เป็นจุดที่บอกให้ผู้รับผิดชอบเกี่ยวกับการจัดซื้อทราบว่าถึงเวลาแล้วที่จะต้องออกคำสั่งซื้อพัสดุเข้ามาเพิ่มเติม จะคำนวณได้จาก

ระดับการสั่งซื้อใหม่(s)=ss+(D)(TV)

โดยที่ ss คือจำนวนพัสดุคงคลังที่ต้องกำหนดให้มีไว้ต่ำสุดตลอดเวลา

D คือ อัตราความต้องการใช้พัสดุ(หน่วยต่อวัน)

TV คือ ช่วงเวลานำ(Lead Time)

ในการศึกษานี้จะกำหนดให้มีพัสดุคงคลังสำรอง 30 วัน กล่าวคือ ถ้าพัสดุที่สั่งซื้อมาช้ากว่ากำหนด ทางโรงงานก็ยังคงมีวัตถุดิบใช้ต่อไปได้อีก 30 วัน จะคำนวณได้ดังตารางที่ 5.38

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 5.38 แสดงจำนวนพัสดุคงคลังสำรอง อัตราความต้องการใช้พัสดุ ช่วงเวลานำและจุดสั่งซื้อ

รายการพัสดุคงคลัง	ss	D	TV	s
โพลีเมอร์เกรด GUR415				
- สีดำ	124.2	4.14	30	248.4
- สีขาว	201.0	6.70	30	402.0
- สีเขียว	236.4	7.88	30	472.8
- สีฟ้า	109.8	3.66	30	219.6
โพลีเมอร์เกรด GUR415R				
- สีดำ	110.1	3.67	30	220.2
ผลิตภัณฑ์กึ่งสำเร็จรูป				
แบบ แผ่นเรียบ				
- WH15*1000*1000	352.2	11.74	30	704.4
- GN25*1000*2000	45.9	0.67	30	91.8
- BK6*1030*4000	184.2	6.14	30	368.4
- BK10*1030*4000	123.9	4.13	30	247.8
- BK15*1030*4000	134.4	4.48	30	268.8
- BK20*1030*4000	100.2	3.34	30	200.4

จากตารางที่ 5.38 จะแสดงจุดสั่งซื้อของพัสดุแต่ละชนิด เช่น การสั่งโพลีเมอร์เกรด GUR415 สีดำ จะทำการสั่งครั้งละ 725 กิโลกรัม เมื่อตำแหน่งสต๊อกลดลงมาถึง 248 กิโลกรัม

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย