สำนักงานวิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บทที่ 1

บทนำ

ในสภาวการณ์ปัจจุบันธุรกิจต่างมีการแข่งขันกันอย่างสูงทุกองค์กรจึงต้องพยายามปรับปรุง แก้ไข พัฒนาองค์กรให้ทันกับการเปลี่ยนแปลง เพื่อสามารถยืนหยัดแข่งขันได้ในตลาด และเพื่อให้ได้ผลตอบแทนที่คุ้มค่ากับการลงทุน แต่การจะปรับปรุง แก้ไข พัฒนาองค์กรนั้นจำเป็นจะต้องลดความสูญเสียที่เกิดขึ้นในองค์กรให้ได้เป็นอย่างแรก ซึ่งความสูญเสียที่เกิดขึ้นนั้นอาจแฝงอยู่ในกระบวนการผลิต เช่น ความสูญเสียเนื่องจากการผลิตมากเกินไป ความสูญเสียเนื่องจากการเก็บวัสดุคงคลังที่ไม่จำเป็น ความสูญเสียเนื่องจากการขนส่ง ความสูญเสียเนื่องจากการผลิตของเสีย ความสูญเสียเนื่องจากกระบวนการผลิตที่ขาดประสิทธิผล ความสูญเสียเนื่องจากการรอคอย ความสูญเสียเนื่องจากการเคลื่อนไหว โดยสิ่งที่ผู้ผลิตจะต้องคำนึงถึงคือการศึกษาและหาวิธีลดความสูญเสียให้เหลือน้อยที่สุด เพราะการเกิดความสูญเสียนั้นหมายถึงการทำให้ต้นทุนสูงขึ้น ทำให้วิธีการลดความสูญเสียจึงเป็นแนวทางหนึ่งในการช่วยลดต้นทุนการผลิตและเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขันได้

อุตสาหกรรมเยื่อกระดาษ กระดาษและสิ่งพิมพ์เป็นอุตสาหกรรมหนึ่งที่มีความสำคัญต่อการพัฒนาเศรษฐกิจ อัตราการขยายตัวของอุตสาหกรรมนี้เป็นตัวบ่งชี้ความเจริญก้าวหน้าทางสังคมและการขยายตัวทางเศรษฐกิจของประเทศ ในปัจจุบันคนไทยมีอัตราการบริโภคกระดาษเพียง 44 กิโลกรัมต่อคนต่อปี ในขณะที่ประเทศแถบเอเชียด้วยกัน เช่น มาเลเซีย เกาหลี ไต้หวัน และญี่ปุ่น มีอัตราการบริโภคกระดาษประมาณ 98, 169, 206 และ 241 กิโลกรัมต่อคนต่อปี ตามลำดับ นับว่าการบริโภคกระดาษของคนไทยยังค่อนข้างต่ำ ทำให้อุตสาหกรรมเยื่อกระดาษ กระดาษ และสิ่งพิมพ์สามารถขยายตัวได้อีกมาก ในปัจจุบันประเทศไทยมีโรงงานผลิตเยื่อกระดาษ 5 ราย โรงงานผลิตกระดาษ 44 ราย และโรงงานผลิตกระดาษครบวงจร 1 ราย มีการจ้างงาน 3 แสนคน ปริมาณการผลิตนั้นมีกำลังการผลิตรวมถึง 2.7 ล้านตันต่อปี ซึ่งมีรายละเอียดของกระดาษที่ผลิตดังตารางที่ 1.1 ซึ่งในส่วนของการผลิตกระดาษแข็งที่ใช้ในการทำอุตสาหกรรมบรรจุภัณฑ์พบว่ามีปริมาณการผลิตในปี 2545 สูงแต่ลดลงในปี 2546 และเพิ่มขึ้นอีกครั้งในปี 2547 และปี 2548 ตามลำดับเนื่องจากสภาพเศรษฐกิจในปี 2546 หดตัวลง ส่วนในปี 2547 และปี 2548 เศรษฐกิจขยายตัวอีกครั้ง ดังรูปที่ 1.1 แนวโน้มในอุตสาหกรรมกระดาษแข็งที่ใช้ทำบรรจุภัณฑ์มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นทำให้โรงงานกระดาษต้องปรับตัวให้ทันกับสภาพการณ์ในปัจจุบันให้ได้ ซึ่งพบว่าในอุตสาหกรรมกระดาษมีความสูญเสียที่เกิดขึ้นในกระบวนการผลิตเป็นจำนวนมากและในความสูญเสียที่เกิดขึ้นนั้นมีสาเหตุเหมือนกันหลายโรงงาน เช่น การสูญเสียเนื่องจากการเกิดของเสียใน

การผลิต การสูญเสียกำลังการผลิตเนื่องจากขาดความรู้ในการบำรุงรักษา ซึ่งในการขจัดความสูญเสียที่เกิดขึ้นนั้นจำเป็นต้องปรับปรุงกระบวนการผลิตในด้านต่าง ๆ การซ่อมบำรุงเชิงป้องกันเพื่อลดความสูญเสียที่เกิดขึ้นเหลือน้อยที่สุด

ในงานวิจัยนี้ได้ทำการศึกษาโรงงานกระดาษซึ่งได้ทำการผลิตกระดาษเพื่อใช้ในการทำเป็นบรรจุภัณฑ์ต่าง ๆ เมื่อทำการศึกษาข้อมูลของทางโรงงานตัวอย่างแล้วพบว่ามีความสูญเสียเกิดขึ้น ซึ่งในการเกิดความสูญเสียของทางโรงงานตัวอย่างนั้นได้แบ่งออกเป็น ความสูญเสียเนื่องจากการเกิดของเสียในกระบวนการผลิต ความสูญเสียกำลังการผลิตเนื่องจากการที่เครื่องจักรทำการผลิตเสีย และความสูญเสียเนื่องจากกระดาษขาดระหว่างการผลิต ซึ่งความสูญเสียที่เกิดขึ้นนั้นมีมูลค่าความสูญเสียที่สูงทำให้ค่าใช้จ่ายทางการผลิตสูงขึ้น ดังนั้นการศึกษา และวิเคราะห์หาปัจจัยที่มีผลกระทบต่อการเกิดความสูญเสียในกระบวนการผลิต เพื่อทำการปรับปรุงกระบวนการผลิตจึงมีความสำคัญที่ช่วยทำให้ความสูญเสียที่เกิดขึ้นนั้นลดลง

อัตราการผลิตกระดาษแข็งของทางโรงงานตัวอย่างมีกำลังการผลิตปีละ 27,000 ตันเมื่อเทียบเป็นสัดส่วนของการผลิตกระดาษแข็งของอุตสาหกรรมกระดาษที่ผลิตปีละ 200,000 ตันคิดเป็นเพียง 13.5 % ซึ่งในการทำวิจัยในโรงงานตัวอย่างนี้สามารถนำไปใช้ในอุตสาหกรรมผลิตกระดาษแข็งซึ่งมีโรงงานที่ประสบปัญหาในลักษณะเดียวกันนี้ได้

ตารางที่ 1.1 ปริมาณการผลิตเยื่อกระดาษ และกระดาษต่าง

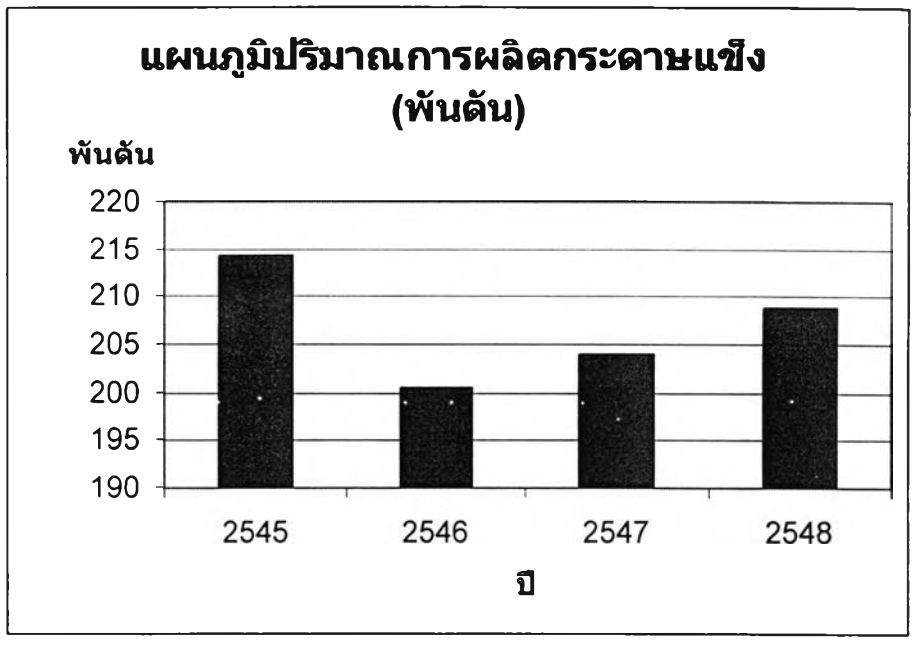
หน่วย : พันตัน

ผลิตภัณฑ์	2545	2546	2547	2548[1]	อัตราการขยายตัว(%)		
					2546	2547	2548[1]
เยื่อกระดาษ	701.4	744.7	932.1	941.5	*6.2*	*25.2*	*1.0*
กระดาษ	2,476.9	2,622.2	2,716.9	2,700.6	*5.9*	*3.6*	*-0.6*
กระดาษพิมพ์เขียน	423.9	453.9	457.8	478.7	*7.1*	*0.8*	*4.6*
กระดาษแข็ง	214.4	200.6	204.0	208.8	*-6.4*	*1.7*	*2.3*
กระดาษคราฟท์	1,485.7	1,552.4	1,612.6	1,599.8	*4.5*	*3.9*	*-0.8*
กระดาษฉุกฟูก	250.3	307.0	334.0	335.0	*22.6*	*8.8*	*0.3*
อื่นๆ[2]	102.6	108.3	108.5	78.3	*5.5*	*0.2*	*-27.8*

ที่มา : ศูนย์สารสนเทศเศรษฐกิจอุตสาหกรรม สำนักงานเศรษฐกิจอุตสาหกรรม

หมายเหตุ : [1] ตัวเลขประมาณการ

[2] อื่นๆ เช่น กระดาษอนามัย กระดาษเช็ดหน้า กระดาษต่อเนื่อง กระดาษไหว้เจ้า



รูปที่ 1.1 แผนภูมิปริมาณการผลิตกระดาษแข็งปี 2545 – 2548

1.1 ภูมิหลัง

โรงงานที่ทำการศึกษาแห่งนี้ได้ก่อตั้งเมื่อปี พ.ศ. 2516 ทำการผลิตกระดาษกล่องเคลือบแป้ง (หน้าขาวเคลือบหลังเทา) เป็นการผลิตหลัก โดยผลิตจากเศษกระดาษที่ใช้แล้วที่ซื้อภายในประเทศ เช่น เศษกระดาษกล่องและหนังสือพิมพ์เก่าที่นำมารีไซเคิลใหม่ และ เยื่อฟอกขาว (Virgin Fiber) เยื่อใยสั้นซึ่งนำเข้าจากต่างประเทศมี อเมริกา และ บราซิล ส่วนเยื่อใยยาวนำเข้าจากประเทศนิวซีแลนด์ โดยใช้เศษกระดาษกับเยื่อฟอกขาวในสัดส่วน 80 เปอร์เซ็นต์กับ 20 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ มีกำลังการผลิต 75 ตัน/วันหรือ 27,000 ตัน/ปี ปัจจุบันโรงงานตั้งอยู่บนเนื้อที่กว่า 40 ไร่ มีพนักงาน 220 คน สำหรับผลิตภัณฑ์ที่ผลิตได้นั้นได้ถูกนำไปใช้เป็นบรรจุภัณฑ์สำหรับ สินค้าต่าง ๆ อาทิเช่น ผงซักฟอก สบู่ ขนมต่างๆ รองเท้า สุรา เครื่องใช้ไฟฟ้า ฯลฯ

1.1.1 โครงสร้างองค์กร

ลักษณะของการจัดองค์กรของโรงงานที่ทำการศึกษานี้ แสดงตามแผนผัง การจัดโครงสร้างองค์กร ได้ดังในรูปที่ 1.2 จากโครงสร้างการจัดองค์กร ตำแหน่งผู้บริหารสูงสุด คือ กรรมการผู้อำนวยการ รองลงมาคือ กรรมการผู้จัดการ ผู้จัดการโรงงาน รองผู้จัดการ ผู้ช่วยผู้จัดการและหัวหน้าแผนก ตามลำดับ ซึ่งมีพนักงานทั้งหมด 204 คน ซึ่งแบ่งเป็นฝ่ายโรงงาน และฝ่ายธุรการ โดยในตำแหน่งผู้จัดการมี 2 คน รองผู้จัดการ 1 คน ผู้ช่วยผู้จัดการ 9 คน และเป็นระดับ

พนักงานทั้งหมด 190 คน โดยจะแบ่งเป็นพนักงานประจำ 90 คนและพนักงานที่ทำงานเป็นกะ 100 คนซึ่งในระดับพนักงานส่วนใหญ่จะเป็นพนักงานที่ใช้แรงงานเป็นหลัก

โดยในแต่ละฝ่ายแบ่งออกเป็นแผนกมีหน้าที่ที่ต้องรับผิดชอบดังนี้

(1) ฝ่ายผลิต แบ่งออกได้เป็น

(ก) แผนกเครื่องจักร ทำหน้าที่ดูแลเครื่องจักร มีพนักงานควบคุมเครื่องคอยตรวจสอบการทำงานของเครื่องจักร

(ข) แผนกเยื่อ-วัตถุดิบ ทำหน้าที่จัดเตรียมเยื่อกระดาษที่ใช้ในการผลิตคอยเติมเยื่อกระดาษป้อนให้กับเครื่องจักร

(ค) แผนกคัดบรรจุ ทำหน้าที่คัดเลือกกระดาษที่ผลิตเสร็จแล้ว ตรวจดูความเรียบร้อยของกระดาษก่อนบรรจุลงหีบห่อ เพื่อรอการส่งมอบต่อไป

(ง) แผนกขับรถยก ทำหน้าที่ขนย้ายผลิตภัณฑ์ต่าง ๆ ในโรงงาน เพื่อการผลิต ขนย้ายกระดาษเข้าสู่คลังสินค้า และขนขึ้นรถบรรทุก

(2) ฝ่ายวิจัยและพัฒนา แบ่งออกได้เป็น

(ก) แผนกวิจัยและพัฒนา ทำหน้าที่วิจัยผลิตภัณฑ์กระดาษ และพัฒนาวิธีการผลิตให้ผลผลิตมีคุณภาพที่ดีขึ้น และคิดค้นผลิตภัณฑ์ใหม่ ๆ เพื่อรองรับความต้องการของลูกค้า

(ข) แผนกน้ำประปา ทำหน้าที่ผลิตน้ำประปาเพื่อใช้ในการผลิตกระดาษคอยตรวจสอบค่ามาตรฐานต่าง ๆ ของน้ำประปาให้เหมาะสมกับกระบวนการผลิต

(ค) แผนกน้ำเสีย ทำหน้าที่ตรวจสอบการทำงานของระบบบำบัดน้ำเสียให้มีค่ามาตรฐานตามที่กฎหมายกำหนดไว้ ก่อนปล่อยน้ำที่ผ่านการบำบัดแล้วลงสู่สิ่งแวดล้อม

(3) ฝ่ายควบคุมคุณภาพ แบ่งออกได้เป็น

(ก) แผนกควบคุมคุณภาพ ทำหน้าที่ตรวจสอบคุณภาพของกระดาษในการผลิตว่ามีคุณสมบัติตามที่ต้องการ

(ข) แผนกผสมสารเคมี ทำหน้าที่ผสมสารเคมีที่ใช้ในการเคลือบผิวหน้ากระดาษ และทำการตรวจสอบสมบัติของสารเคมีเป็นระยะ

หอสมุดกลาง สำนักงานวิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

(4) ฝ่ายพลังงาน แบ่งออกได้เป็น

(ก) แผนกไฟฟ้า-หม้อน้ำ ทำหน้าที่ ตรวจเช็คอุปกรณ์ไฟฟ้า และตรวจสอบการทำงานของหม้อน้ำให้ได้ตามมาตรฐานความปลอดภัย

(5) ฝ่ายจัดซื้อและซ่อมบำรุง แบ่งออกได้เป็น

(ก) แผนกซ่อมบำรุง ทำหน้าที่ซ่อมบำรุงเครื่องจักรที่ใช้ในการผลิตโดยปฏิบัติงานร่วมกับแผนกเครื่องจักร

(ข) แผนกจัดซื้อ ทำหน้าที่จัดซื้อ วัตถุดิบ อุปกรณ์ต่าง ๆ ที่ใช้ในการผลิตกระดาษ โดยทำการติดต่อกับ ตัวแทนจำหน่าย

(ค) แผนกชั่วคราว ทำหน้าที่ จัดเตรียมสิ่งอำนวยความสะดวกในการผลิต

(6) ฝ่ายธุรการ แบ่งออกได้เป็น

(ก) แผนกขาย ทำหน้าที่ติดต่อลูกค้า รับออเดอร์และประสานงานกับลูกค้า

(ข) แผนกบุคคล ทำหน้าที่จัดหาบุคคลากรเข้าทำงานในโรงงานตามคุณสมบัติที่ต้องการ และดูแลความเรียบร้อยของพนักงาน

(ค) แผนกบัญชี ทำหน้าที่จัดทำบัญชีรายรับ รายจ่ายของบริษัท

(ง) แผนกบริการสำนักงาน ทำหน้าที่จัดเตรียมสิ่งอำนวยความสะดวกให้กับพนักงาน

(จ) แผนกพยาบาล ทำหน้าที่ จัดเตรียมการพยาบาลให้กับพนักงานในโรงงาน

วันและเวลาทำงานของพนักงานแสดงได้ดัง มีดังนี้

พนักงานประจำ

วันทำงาน วันจันทร์ ถึง วันเสาร์

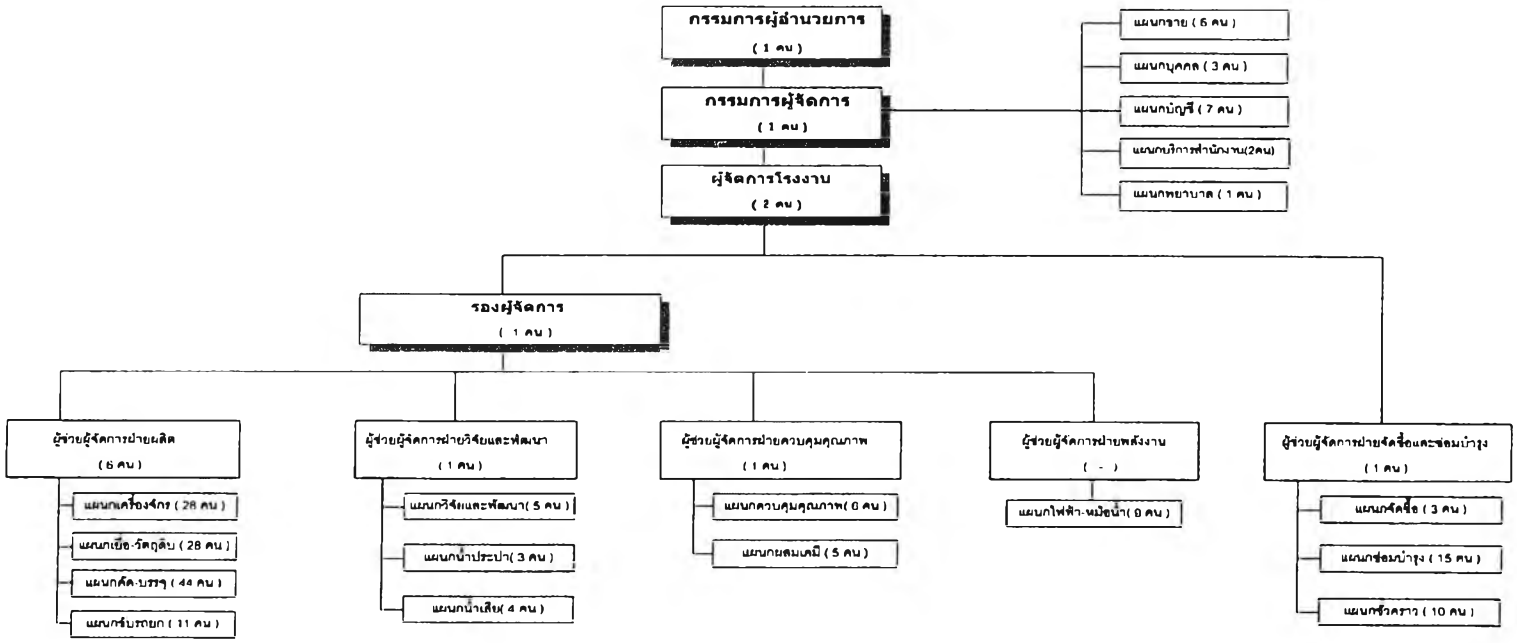
เวลาทำงาน 8.00 น. ถึง 17.00 น

พนักงานที่ทำงานเป็นกะ

วันทำงาน ทุกวัน

เวลาทำงาน แบ่งออกเป็น 3 กะ โดย กะที่ 1 ตั้งแต่ 8.00 น. ถึง 16.00 น.
กะที่ 2 ตั้งแต่ 16.00 น. ถึง 24.00 น.
กะที่ 3 ตั้งแต่ 24.00 น. ถึง 8.00 น.

แผนผังโครงสร้างองค์กร

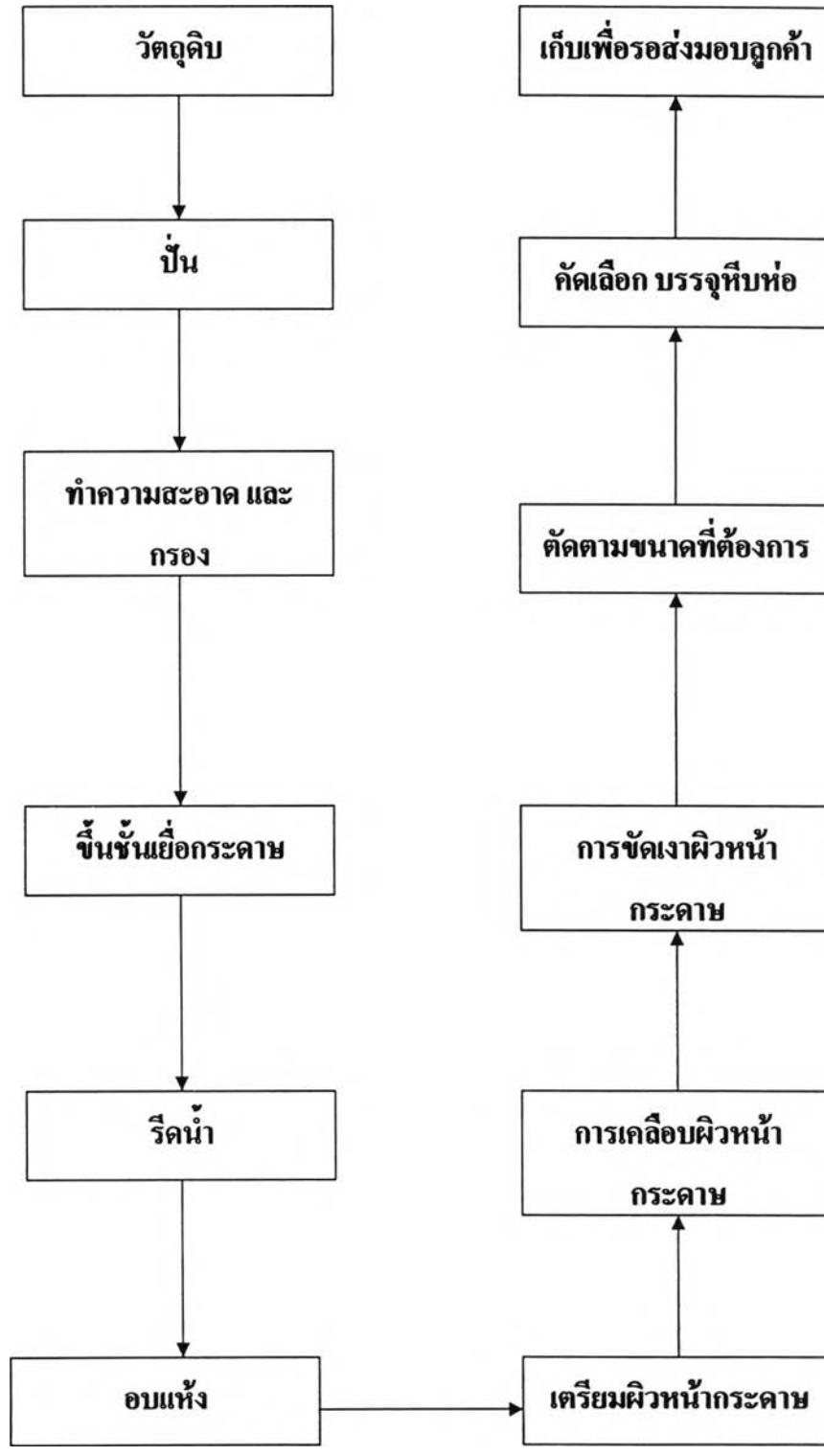


รูปที่ 1.2 แผนผังองค์กร

1.1.2 กระบวนการผลิต

กระดาษกล่องที่ทำการผลิตคือกระดาษแข็งซึ่งเกิดขึ้นจากการซ้อนกันหลายๆชั้นของเยื่อกระดาษและเศษกระดาษโดยการรีดให้ประกบกันเป็นแผ่นเดียวกันด้วยเรื่องจักรที่ใช้กรรมวิธีต่อเนื่อง พร้อมทั้งเคลือบสารเคมีที่ผิวหน้าเพื่อประโยชน์ในด้านการพิมพ์สอดสี ในกระบวนการผลิตของโรงงานตัวอย่างนั้นเริ่มจากการเตรียมวัตถุดิบได้แก่ เยื่อกระดาษ กระดาษรีไซเคิล นำมาผสมน้ำและทำการปั่นให้ละเอียดเพื่อให้เยื่อกระดาษละเอียดและช่วยในการกระจายเยื่อกระดาษในการขึ้นชั้นกระดาษ จากนั้นจึงผ่านขั้นตอนของการทำความสะอาดเยื่อกระดาษและกรองเยื่อกระดาษโดยสิ่งสกปรกจะถูกแยกออกในขั้นตอนนี้ แล้วจึงส่งเยื่อผ่านไปยังการขึ้นเยื่อกระดาษโดยการโรยเยื่อกระดาษลงบนลูกกลิ้ง กระดาษจะถูกลำเลียงโดยใช้สายพานลำเลียงไปตามส่วนต่าง ๆ ของเครื่องจักรจากนั้นทำการรีดน้ำออกจากกระดาษ แต่กระดาษที่ผ่านการรีดน้ำออกนั้นยังมีความชื้นอยู่จึงต้องทำการอบโดยใช้ความร้อนเพื่อให้กระดาษแห้ง แล้วจึงผ่านการเคลือบน้ำยาที่ผิวด้านหน้าของกระดาษ จากนั้นทำการขัดเงาที่ผิวหน้าของกระดาษโดยให้กระดาษผ่านลูกกลิ้งผิวเรียบเป็นเงา กระดาษที่ได้ผิวเรียบเป็นเงา กระดาษที่ได้จะส่งไปตัดให้ได้ขนาดตามต้องการ แล้วจึงทำการคัดเลือกและบรรจุหีบห่อ เก็บเข้าคลังสินค้าเพื่อทำการรอส่งมอบลูกค้า โดยขั้นตอนต่าง ๆ แสดงดังรูปที่ 1.3

1.1.1.1การไหลของกระบวนการผลิต



รูปที่ 1.3 ขั้นตอนการผลิตกระดาษ

กรรมวิธีการผลิตกระดาษกล่องนั้นจัดแบ่งเป็นขั้นตอนหลักๆได้เป็น 3 ส่วน สำคัญๆ คือ

(1) ส่วนของการเตรียมวัตถุดิบ

วัตถุดิบชนิดต่าง ๆ ซึ่งได้แก่ เยื่อฟอกขาว (Virgin Pulp) และเศษกระดาษ (Waste Paper) และทำการถูกบดย่อยให้ละเอียดโดยใส่ลงในถังปั่นขนาดใหญ่ (Pulper) ผสมกับน้ำ เนื่องจากการผลิตกระดาษกล่องขาวนั้นต้องใช้วัตถุดิบเยื่อและเศษกระดาษที่มีคุณภาพ และคุณลักษณะที่ ต่างกัน ดังนั้นถังปั่นจึงต้องมีหลายถังแยกแยะหน้าที่ปั่นตามชนิดวัตถุดิบ เมื่อวัตถุดิบถูกปั่นจนได้ที่แล้วก็จะถูกลำเลียงแยกชนิดไปเก็บไว้ในบ่อพักวัตถุดิบ (Storage Tank) ในแต่ละจุด จากนั้นจึงถูกทยอยนำไปใช้งานเนื่องจากในขั้นตอนปั่นย่อยนั้นวัตถุดิบมีสิ่งสกปรกเจือปนอยู่มาก โดยเฉพาะเศษกระดาษ สิ่งเจือปนต่างๆได้แก่ พลาสติก ยาง และเศษโลหะเป็นวัสดุที่ทำอันตรายอย่างมากต่อการผลิต ดังนั้นในระหว่างนำวัตถุดิบต่างๆเหล่านี้ไปใช้งานจะต้องผ่านขั้นตอนการล้าง (Cleaning) เพื่อทำให้วัตถุดิบสะอาดขึ้นแล้วจึงพักไว้ในบ่อพัก (Machine Chest) อีกส่วนหนึ่ง จากนั้นวัตถุดิบจะถูกส่งผ่านเข้าระบบกรอง (Screen and Filtering) เพื่อให้แน่ในว่าวัตถุดิบแต่ละชนิดนั้นสะอาดเพียงพอที่จะป้อนเข้าสู่ระบบผลิตได้ ต่อจากนั้นวัตถุดิบจะถูกลำเลียงเข้าไปยังบ่อผสม (Mixing Tank) เพื่อทำการผสมเคมีภัณฑ์และสีย้อมตามสูตรที่ตั้งไว้เพื่อให้มีมาตรฐานเหมาะสมต่อการผลิตกระดาษแต่ละชนิด ขั้นตอนต่อไปคือการย่อยตัดวัตถุดิบ (Refining) โดยใช้เครื่องบดเส้นใย (Refiner) กรรมวิธีในขั้นตอนนี้มีส่วนสำคัญมากเพราะจะเกี่ยวกับมาตรฐานคุณภาพของกระดาษที่ทำการผลิต เครื่องบดย่อยเส้นใยนี้จะทำหน้าที่ ตัด, บด และย่อยเส้นใยวัตถุดิบให้ได้สั้นหรือยาวหยาบหรือละเอียดตามความต้องการของผู้ควบคุมการผลิตกระดาษ ซึ่งหน่วยวัดความยาว สั้น หยาบหรือละเอียดของ เส้นใยนั้นเรียกว่าค่า Freeness เมื่อเตรียมวัตถุดิบตามขั้นตอนดังกล่าวข้างต้นจนพร้อมแล้ววัตถุดิบจะถูกป้อนเข้าสู่กรรมวิธีผลิตขั้นต่อไป คือในส่วนของเครื่องจักรผลิต (Paper Machine)

(2) ส่วนของเครื่องจักรผลิต

วัตถุดิบแยกตามสายของการเตรียมจะถูกลำเลียงป้อนเข้าเครื่องจักรผลิต ซึ่งใช้ พลังงานขับเคลื่อนหลักจากกำลังไฟฟ้า และไอน้ำ ไฟฟ้ามีส่วนสำคัญมากต่อเครื่องจักรผลิต ระบบขับเคลื่อนทั้งหมดของเครื่องจักรจะถูกกำหนดโดยมอเตอร์กระแสตรงหรือมอเตอร์หลัก (Main Motor) และ ไอน้ำซึ่งได้จากหม้อไอน้ำ (Boiler) มีบทบาทสำคัญในการอบกระดาษให้แห้ง ในขั้นตอนนี้จะแบ่งการทำงานของเครื่องจักรผลิตกระดาษโดยจำแนกหน้าที่เป็น 4 ส่วนใหญ่ ๆ คือ

(ก) ส่วนของการขึ้นชั้นเพื่อช้อนให้เป็นแผ่น (Forming)

วัตถุดิบซึ่งได้รับการเตรียมในข้อที่ (1) จะถูกลำเลียงมาพักในถังพัก (Head Box) ของแต่ละหน่วย โดยปกติแล้วสำหรับเครื่องจักรมาตรฐานสำหรับผลิตกระดาษจะต้องมีอย่างน้อยที่สุดจำนวน 5 ถังเรียงกันไป แต่สำหรับกรณีเครื่องจักรของโรงงานตัวอย่างมีจำนวน 7 ถัง ซึ่งแต่ละถังจะรับหน้าที่บรรจุวัตถุดิบต่างชนิดกัน วัตถุดิบจะไหลผ่านจากถังพัก (Head Box) ไปที่เครื่องขึ้นชั้นกระดาษ (Ultra Former) ซึ่งทำหน้าที่ฉีดวัตถุดิบเหลวลงไปสัมผัสกับพื้นผิวของลูกกลิ้งตะแกรงกลม (Wire Cylinder Mold) ซึ่งมีผิวหน้าพันรอบด้วยตะแกรงสแตนเลส (Stainless Wirenet) ลูกกลิ้งตะแกรงกลมนี้จะหมุนรอบไปเรื่อยๆ ภายในถังพัก (Vat) อีกชุดหนึ่ง โดยผิวของลูกกลิ้งตะแกรงกลมจะนำพาวัตถุดิบเคลื่อนมาแตะกับผ้าใบลำเลียง (Felt) ที่เคลื่อนที่เข้ารับและลำเลียงวัตถุดิบเคลื่อนที่จากชั้นหนึ่งแล้วไปแตะช้อนทับกับชั้นต่อๆไปจนครบทั้ง 7 ชั้นเมื่อผ่านขั้นตอนนี้แล้วกระดาษจะเริ่มจับตัวกันเป็นแผ่นที่ยังคงสภาพความเปียกชื้นสูงมาก ระบบดังกล่าวจะหมุนเวียนต่อเนื่องกันไปเรื่อยๆ (Continuous Process) จากนั้นกระดาษนี้จะถูกลำเลียงเข้าสู่ขั้นตอนต่อไป

(ข) ส่วนของการรีดบด (Pressing)

เมื่อผ้าใบลำเลียงพากระดาษพ้นจากขั้นตอนขึ้นชั้นกระดาษแล้วก็จะลำเลียงต่อไปเข้าขั้นตอนการรีด บด โดยกรรมวิธีนี้ลูกกลิ้งโลหะขนาดใหญ่หลายลูกที่มีแรงอัดสูงถูกติดตั้งให้ขบเข้าหากันและเมื่อกระดาษที่ผ่านจากขั้นตอนการขึ้นชั้นถูกป้อนเข้าระหว่างกลางลูกกลิ้งเหล่านี้ กระดาษจะถูกรีด บด จนแนบแน่นเป็นเนื้อเดียวกัน และขั้นตอนนี้มีความชื้นในกระดาษบางส่วนจะถูกแรงรีดขัดออกไป แต่อย่างไรก็ดีกระดาษยังคงมีความชื้นค่อนข้างสูงอยู่ ในขั้นตอนนี้กระดาษที่ออกมาจะมีความชื้น 48-50 เปอร์เซ็นต์ ดังนั้นจึงยังมีความจำเป็นต้องอาศัยผ้าใบลำเลียง นำพากระดาษไปยังกรรมวิธีขั้นต่อไป

(ค) ส่วนของการอบแห้ง (Drying)

กระดาษที่ผ่านกรรมวิธีบด รีด แล้วถูกป้อนผ่านลูกกลิ้งชนิดพิเศษซึ่งเก็บความร้อนสูง ความร้อนในลูกกลิ้งเหล่านี้เกิดจากไอน้ำที่ผลิตจากหม้อไอน้ำ (Boiler) โดยลูกกลิ้งจำนวนมากจะถูกติดตั้งตามแนวนอนและกระดาษที่เข้าอบแห้งนี้จะแตะผิวลูกกลิ้งโดยส่วนของผิวหน้า เมื่อผ่านขั้นตอนนี้แล้วกระดาษเกือบจะแห้งจนเกือบสนิทในขั้นตอนนี้กระดาษที่ออกมาจะมีความชื้น 3 – 4 เปอร์เซ็นต์

(ง) ส่วนการเตรียมผิวหน้า (Surface Calendering)

เมื่อกระดาษผ่านขั้นตอนการอบแห้งแล้วกระดาษจะแห้งและสามารถคงสภาพด้วยตนเองได้ จึงไม่ต้องพึ่งพาผ้าใบลำเลียงต่อไปแต่ผิวหน้ากระดาษในขั้นตอนนี้จะหยาบขรุขระและมีรูพรุนเล็กๆ (Pin Holes) เป็นจำนวนมาก ดังนั้นขั้นตอนนี้จึงต้องทำการฉาบผิวหน้า การฉาบผิวหน้ากระทำโดยการป้อนกระดาษผ่านลูกกลิ้งโลหะผิวมันเรียงกดทับกันทางแนวตั้งจำนวนหลาย ๆ ลูก กดทับเข้าหากันโดยในขณะฉาบผิวหน้ากระดาษผ่านลูกกลิ้งดังกล่าวนั้น จะมีการอาบน้ำยาซึ่งเป็นสารเคมีพิเศษที่สามรถอุดรูพรุนและลดรอยขรุขระของผิวหน้ากระดาษได้ เมื่อผ่านขั้นตอนนี้ แล้วจะได้กระดาษกล่องขาวที่ยังไม่เคลือบผิวหน้าและกระดาษที่ออกมาจะมีความชื้น 8-10 เปอร์เซ็นต์

(3) ส่วนของการเคลือบผิวหน้าและขัดเงาผิวหน้ากระดาษ (Coating and Finishing)

ที่จริงแล้วกรรมวิธีขั้นตอนนี้จัดได้ว่าเป็นส่วนหนึ่งของเครื่องจักรด้วย แต่เนื่องจากมีองค์ประกอบบางอย่างที่ไม่เกี่ยวข้องกับสายเครื่องจักร จึงจำแนกออกมาเป็นขั้นตอนหนึ่งที่สำคัญ กล่าวคือ เมื่อกระดาษผ่านขั้นตอนการเตรียมผิวหน้ากระดาษแล้วจะผ่านขั้นตอนการเคลือบผิวหน้า (Coating) เพื่อให้มีสมบัติการใช้งานพิมพ์สอดสีได้หลายๆสีได้ดี กระดาษจะถูกเคลือบผิวโดยเครื่องเคลือบผิว (Coater) ด้วยสารเคมีเหลวซึ่งจะจับเกาะผิวหน้ากระดาษขณะเคลื่อนที่ไปและ ควบคุมความเรียบและความสม่ำเสมอโดยผ่านระบบม่านลม (Air Knife) เนื่องจากในขั้นตอนนี้ ผิวหน้ากระดาษจะจับเกาะความชื้นจากสารเคมีเคลือบผิวที่เป็นของเหลว ดังนั้น จึงต้องมีการอบให้สารเคมีที่ผิวหน้ากระดาษแห้งสนิทอีกครั้งหนึ่ง กระดาษจึงถูกป้อนเข้าสู่ระบบการอบผิวหน้าด้วยลมร้อน (Jet Dryer) สารเคมีเหลวที่ใช้ในการเคลือบผิวนั้นจะถูกจัดเตรียมในสถานที่แยกออกจากส่วน เครื่องจักร เป็นสถานที่สำหรับผสม และจัดเตรียมสารเคมี และสีย้อมชนิดต่างๆ เพื่อป้อนเข้าสู่ขั้นตอนการเคลือบผิวหน้า ในแผนกเคลือบผิวหน้ากระดาษ (Color Kitchen)

เมื่อกระดาษผ่านจากขั้นตอนเคลือบผิวหน้าแล้ว ผิวหน้ากระดาษไม่เงางาม ดังนั้นหลังจากการเคลือบผิวหน้าและอบแห้งแล้วกระดาษจะผ่านต่อไปยังส่วนการขัดเงาผิวหน้า (Finishing)เพื่อทำให้ผิวหน้ากระดาษสวยเงางาม อยู่ในสภาพเหมาะสมกับการใช้งานพิมพ์ อุปกรณ์ที่ใช้ในการขัดผิวหน้านั้นจะคล้ายคลึงกับอุปกรณ์ที่ระบุแล้วในส่วนการเตรียมผิวหน้า คือระบบการรีดให้เรียบเงาโดยลูกกลิ้งโลหะผิวมันที่เรียงซ้อนในแนวตั้งกดทับและรีดเข้าหากันโดยกระดาษผ่านเข้าระหว่างการรีดเข้าหากันนี้ (Calendering) ความชื้นของกระดาษที่มีจะประมาณ

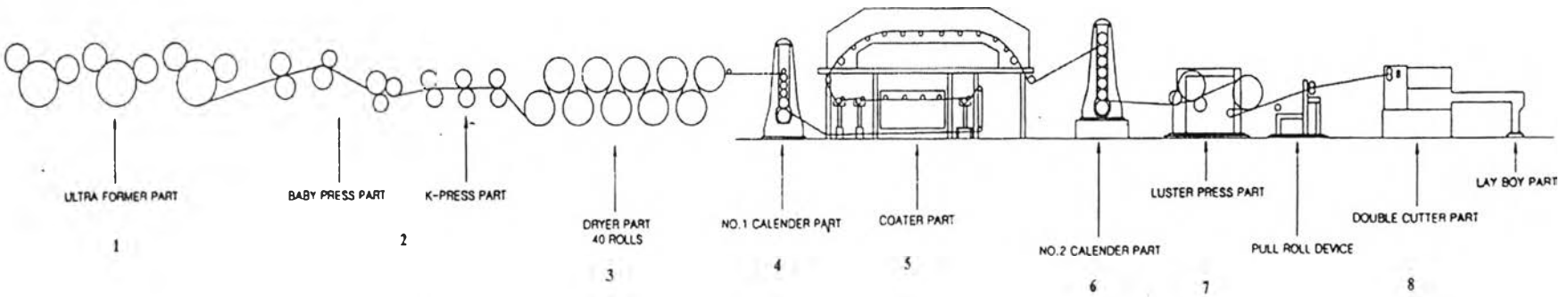
7.5-8 เปอร์เซ็นต์ ในที่สุดขั้นตอนสุดท้ายกระดาษจะถูกตัดตามขนาดให้ตรงกับความต้องการของผู้ใช้โดยก่อนถึงมือผู้ใช้กระดาษจะได้รับการทดสอบคุณภาพอย่างเข้มงวดก่อนทำการบรรจุหีบห่อเตรียมส่งออกจำหน่ายต่อไป

1.1.1.2 เครื่องจักร

เครื่องจักรที่ใช้ในการผลิตของทางโรงงานตัวอย่างนั้นจะมีส่วนประกอบหลายส่วนในการผลิตซึ่งกระดาษจะต้องผ่านกระบวนการหลายกระบวนการในการผลิต โดยแต่ละส่วนของเครื่องจักรจะมีกระบวนการผลิตที่แตกต่างกันไปซึ่งกระดาษจะต้องผ่านทุกส่วนของเครื่องจักรที่ทำงานต่อเนื่องกันจนผลิตเสร็จออกมาเป็นกระดาษ ซึ่งเครื่องจักรของทางโรงงานตัวอย่างมีกำลังการผลิตกระดาษ 75 ตันต่อวัน

โดยที่ส่วนต่างๆของเครื่องจักรนั้นส่วนมากจะเป็นลักษณะของลูกกลิ้งเพื่อใช้ในการผลิตดังนั้นจะต้องมีการหล่อลื่นและดูแลรักษาความสะอาดอยู่เป็นประจำเพื่อให้การผลิตกระดาษมีคุณภาพที่ดี

M.C DUPLEX BOARD PAPER MACHINE NO.2



รูปที่ 1.4 เครื่องจักรผลิตกระดาษ

เครื่องจักรที่ใช้ในการผลิตของทางโรงงานตัวอย่างนี้มีการแบ่งออกเป็นส่วนต่าง ๆ ได้ดังนี้

(1) ส่วนของการขึ้นรูปกระดาษ (ultra former part) เป็นส่วนของการขึ้นเยื่อกระดาษโดยการใช้เยื่อกระดาษผสมกับน้ำโรยลงบนลูกกลิ้งซึ่งมีอยู่ 7 ลูกเพื่อให้กระดาษขึ้นเป็นชั้น ๆ ซ้อนทับกัน

(2) ส่วนของการรีดน้ำ เป็นส่วนของการนำกระดาษที่ผ่านการขึ้นรูปแล้วมารีดน้ำออกโดยจะมีลูกกลิ้งทำการรีดน้ำออกแบ่งเป็น 2 ชุด เมื่อผ่านลูกกลิ้งชุดแรกแล้วน้ำในกระดาษจะออกไปส่วนหนึ่ง จากนั้นจึงผ่านลูกกลิ้งชุดที่สองรีดน้ำออกโดยจะมีน้ำในกระดาษเหลืออยู่น้อยมาก

(3) ส่วนของการอบ จะมีลูกกลิ้งที่ให้ความร้อนด้วยไอน้ำที่มาจากหม้อกำเนิดไอน้ำ โดยจะมีความร้อนของลูกกลิ้งเพิ่มขึ้นตามลำดับของลูกกลิ้ง ซึ่งประกอบด้วยลูกกลิ้งจำนวน 40 ลูก

(4) ส่วนของคาเลนเดอร์ 1 จะเป็นส่วนที่มีลูกกลิ้งเรียงซ้อนกันในแนวตั้ง 6 ลูก เพื่อทำ การปรับผิวและความหนาของกระดาษให้เท่ากันทั้งแผ่น

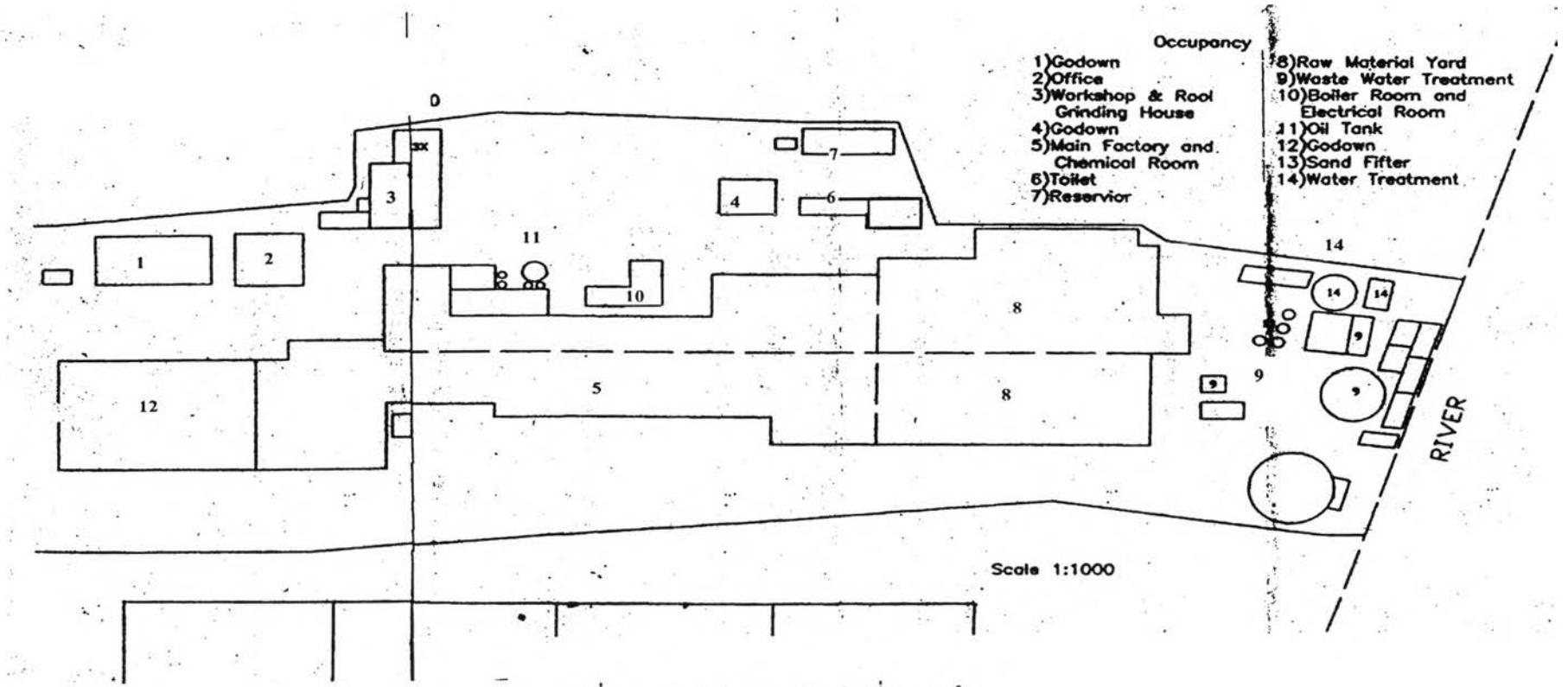
(5) ส่วนของเคลือบผิวหน้ากระดาษ จะมีถาดน้ำยาเคลือบผิวหน้ากระดาษ เมื่อกระดาษผ่านน้ำยาจะติดไปกับกระดาษ จากนั้นจะมีม่านลมทำการปาดน้ำยาส่วนที่เกินออกและทำให้น้ำยาเคลือบผิวหน้ากระดาษเท่ากันทั้งแผ่น แล้วจึงผ่านส่วนของการอบแห้งอีกครั้งหนึ่งโดยใช้ลมร้อนอบกระดาษ

(6) ส่วนของคาเลนเดอร์ 2 จะเป็นส่วนที่มีลูกกลิ้งเรียงซ้อนกันในแนวตั้ง 6 ลูกเหมือน คาเลนเดอร์ 1 โดยจะทำหน้าที่ปรับความหนาและความเรียบของกระดาษอีกครั้งหนึ่ง

(7) ส่วนของการขัดเงา ประกอบด้วยลูกกลิ้งที่ผิวของลูกกลิ้งมีการขัดให้เรียบและเงาเมื่อกระดาษผ่านส่วนนี้กระดาษจะเรียบและเงาขึ้น

(8) ส่วนของการตัดกระดาษ ประกอบด้วยใบมีดคัตเตอร์และสลิดเตอร์ทำการตัดกระดาษทั้งแนวยาวและแนวขวางของกระดาษเพื่อให้ได้ขนาดของกระดาษได้ตามต้องการ

1.1.1.3 แผนผังโรงงาน



รูปที่ 1.5 แผนผังโรงงานตัวอย่างที่ทำการศึกษา

จากรูปแผนผังโรงงานอธิบายการจัดแผนผังได้ดังนี้

(1) โกดังเก็บกระดาษที่ผลิตเสร็จแล้วเตรียมส่งมอบลูกค้า
(2) อาคารสำนักงาน
(3) อาคารสำหรับงานซ่อมบำรุง
(4) โกดังเก็บของ
(5) อาคารที่เป็นส่วนเครื่องจักรที่ทำการผลิต
(6) ห้องน้ำ
(7) โกดังเก็บของ
(8) พื้นที่สำหรับเก็บวัตถุดิบ เยื่อกระดาษ และสารเคมี
(9) ระบบบำบัดน้ำเสีย
(10) อาคารหม้อน้ำและไฟฟ้า
(11) ถังน้ำมัน
(12) โกดังเก็บสินค้า
(13) ระบบกรองโดยใช้ทรายเป็นส่วนของการผลิตน้ำประปา
(14) ระบบผลิตน้ำประปา

1.1.3 ผลิตภัณฑ์

โรงงานตัวอย่างมีการผลิตกระดาษหลายประเภท โดยจะเป็นกระดาษที่นำไปใช้ผลิตเป็นกล่องเพื่อใช้บรรจุสินค้า เช่น กล่องสบู่ กล่องยาสีฟัน กล่องเครื่องใช้ไฟฟ้า ต่าง ๆ เป็นต้น โรงงานได้ทำการผลิตกระดาษโดยแบ่งออกเป็น 3 ประเภท

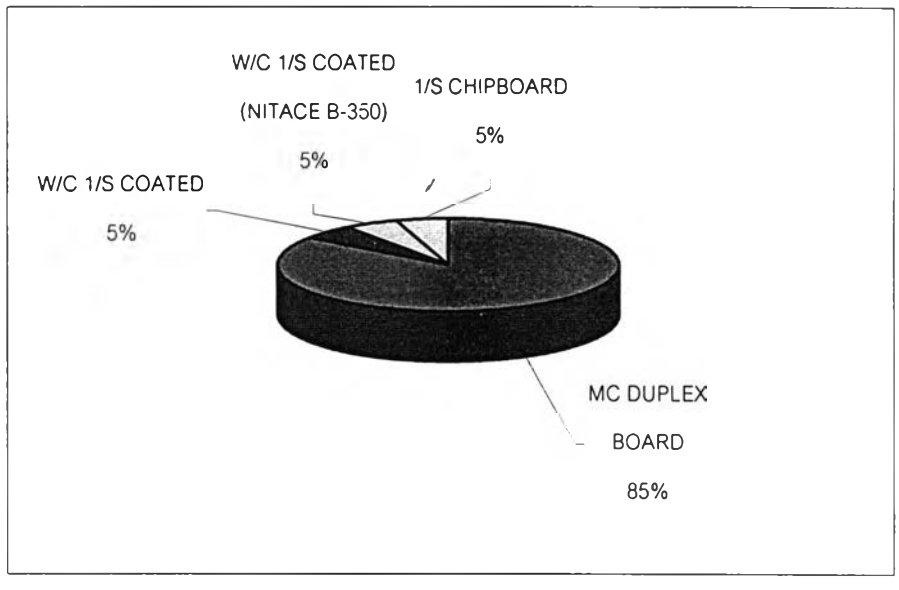
(1) กระดาษกล่องเคลือบแป้งหน้าขาวหลังเทา (MC Duplex Board Paper) กระดาษประเภทนี้จะมีผิวด้านหน้าเป็นสีขาวและผิวด้านหลังเป็นสีเทา กระดาษประเภทนี้จะถูกนำไปใช้ในการผลิตเป็นกล่องสบู่ กล่องยาสีฟัน กล่องของเล่น มีปริมาณการผลิตปีละ 19000 ตัน หรือ 85 เปอร์เซ็นต์ของกำลังการผลิต

(2) กระดาษกล่องหน้าขาวเคลือบหลังขาว (White Card One Side coated) กระดาษประเภทนี้แบ่งเป็น กระดาษที่ไม่เคลือบน้ำยากันเชื้อรา B-350 กับกระดาษที่เคลือบน้ำยากันเชื้อรา B-350 โดยกระดาษประเภทนี้จะมีผิวหน้ากระดาษทั้งสองด้านเป็นสีขาว ซึ่งกระดาษที่ไม่เคลือบน้ำยากันเชื้อราจะนำไปผลิตเป็นกล่องใส่เครื่องใช้ไฟฟ้า ส่วนกระดาษที่เคลือบน้ำยากันเชื้อราจะนำไปผลิตเป็นกล่องใส่สบู่ ซึ่งกระดาษที่เคลือบน้ำยาและไม่เคลือบน้ำยาจะมีอัตราส่วน

การผลิตเท่า ๆ กัน โดยทั้งหมดมีปริมาณการผลิตปีละ 2250 ตันหรือ 10 เปอร์เซ็นต์ของกำลังการผลิต

(3) กระดาษลดเยื่อ (One side Chipboad) กระดาษลดเยื่อนี้จะไม่มีส่วนประกอบของเยื่อกระดาษขาวล้วน ทำให้สีของกระดาษจะเป็นสีเทาเมื่อนำไปทำเป็นกล่องจะต้องเคลือบผิวด้วยฟิล์มพลาสติกแล้วจึงทำการพิมพ์ใส่สีและลวดลายลงไปซึ่งจะนำไปใช้ในการทำกล่องยาสีฟัน มีปริมาณการผลิตปีละ 1120 ตันหรือ 5 เปอร์เซ็นต์ของกำลังการผลิต

สามารถแยกอัตราส่วนการผลิตผลิตภัณฑ์หลักของโรงงานกรณีศึกษาได้ดังนี้



รูปที่ 1.6 สัดส่วนผลิตภัณฑ์

ลูกค้าของบริษัท : บริษัทสหไทย
บริษัทศรีไทย
บริษัทไทยบรรจุภัณฑ์
บริษัทส.ศิลป์
บริษัทกิมไป๊
บริษัทสตาร์ปริ๊น
บริษัทส.วิวัฒน์
บริษัทสหกิจ

วัตถุดิบหลัก

วัตถุดิบหลักของโรงงานกรณีศึกษาแห่งนี้ได้แก่

(1) กระดาษรีไซเคิล เป็นกระดาษหนังสือพิมพ์เก่า กล่องกระดาษเก่า ที่ผ่านการใช้งานมาแล้ว

(2) เยื่อฟอกขาว เป็นเยื่อกระดาษที่นำเข้ามาจากต่างประเทศมีราคาค่อนข้างสูง

(3) สารเคมีเคลือบผิวหน้ากระดาษ มีส่วนประกอบของสารเคมีหลายชนิด จะต้องมีการนำสารเคมีต่าง ๆ มาผสมเพื่อใช้ในกระบวนการผลิตกระดาษ

1.1.4 ลักษณะของเสีย

ในการผลิตกระดาษของทางโรงงานตัวอย่างมีความสูญเสียเกิดขึ้นเนื่องจากเกิดของเสียในการผลิต ทำให้กระดาษที่ผลิตได้ต้องนำไปผลิตใหม่อีกครั้ง โดยกระดาษที่เสียนั้นเมื่อจำแนกออกมาตามลักษณะของรอยตำหนิสามารถแบ่งได้เป็น 10 ชนิดดังนี้

(1) กระดาษสกปรก ลักษณะที่พบคือ ที่ผิวหน้าของกระดาษจะมีสิ่งสกปรกปนมาทำให้ผิวของกระดาษเป็นจุดดำๆ

(2) รอยคาเลนเดอร์ ลักษณะที่พบคือ มีรอยกดของคาเลนเดอร์ซึ่งที่คาเลนเดอร์มีคราบของน้ำยาเคลือบผิวหน้ากระดาษติดอยู่ ทำให้กระดาษเกิดเป็นรอยที่ผิวหน้าของกระดาษ

(3) รอยน้ำมัน ลักษณะที่พบคือ กระดาษมีรอยคราบน้ำมันติดอยู่ทำให้กระดาษสกปรก

(4) กระดาษลายตัวหนอน ลักษณะที่พบคือ เกิดรอยเป็นคลื่นที่ผิวหน้ากระดาษซึ่งเกิดจากผ้าใบที่ลำเลียงกระดาษ

(5) ลายดำ ลักษณะที่พบคือ กระดาษมีผิวชั้นบนที่บางทำให้เกิดเป็นรอยคล้ำที่ผิวหน้ากระดาษ

(6) รอยหัวกาว ลักษณะที่พบคือ กระดาษมีรอยคราบกาวที่เกิดจากการใช้กระดาษรีไซเคิลที่ใช้กาวในการเข็บเป็นสันหนังสือ

(7) รอยพับ ลักษณะที่พบคือ กระดาษมีรอยพับที่เกิดจากผ้าใบที่พับอยู่

(8) รอยสนิม ลักษณะที่พบคือ กระดาษมีคราบสนิมอยู่บนผิวหน้าซึ่งเกิดจากคราบสนิมในเครื่องผลิตกระดาษ

(9) กระดาษลาย ลักษณะที่พบคือ กระดาษมีผิวหน้ากระดาษที่ไม่เรียบมีลักษณะเป็นคลื่น ซึ่งเกิดจากการกระจายเยื่อไม่ทั่วถึง

(10) รอย Coat เป็นเส้น ลักษณะที่พบคือ มีคราบน้ำยาเคลือบผิวหน้าเป็นเส้นบนผิวหน้ากระดาษ

1.2 ที่มาและความสำคัญของปัญหา

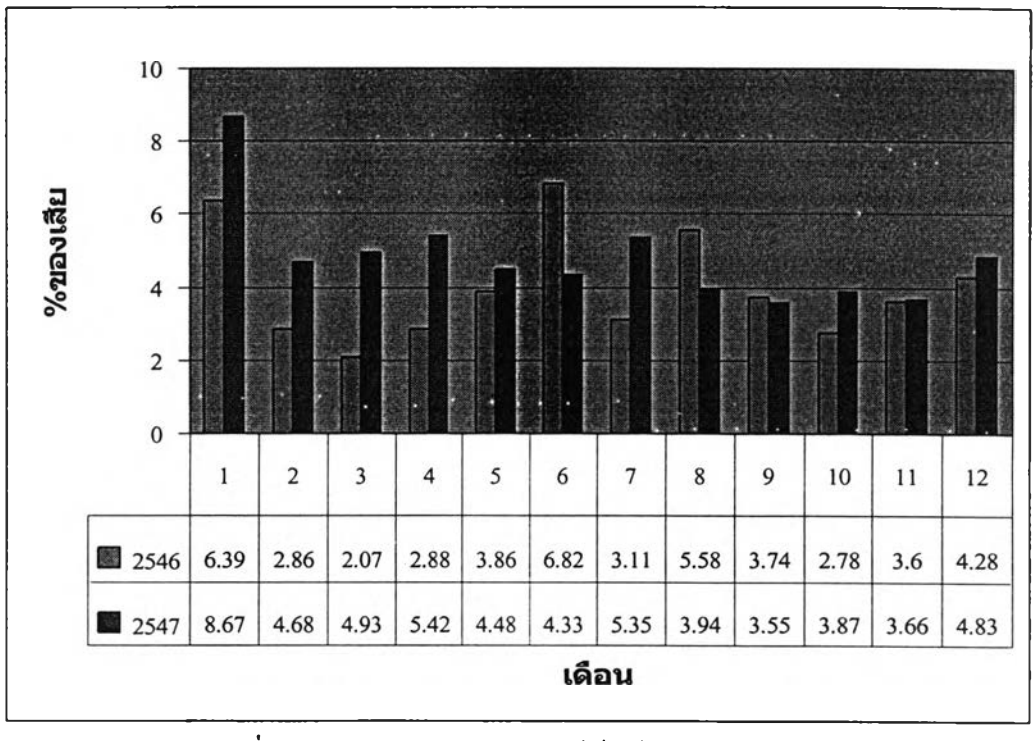
จากการศึกษากระบวนการผลิตและโรงงานตัวอย่างนั้นพบว่าทางโรงงานตัวอย่างมีความสูญเสียเกิดขึ้นในด้านต่าง ๆ เป็นจำนวนมากเนื่องจากความบกพร่องในกระบวนการผลิตกระดาษซึ่งทำให้เกิดของเสียในกระบวนการผลิต และความสูญเสียด้านกำลังการผลิต

1.2.1 ความสูญเสียด้านการเกิดของเสียในกระบวนการผลิต

โรงงานตัวอย่างที่ได้ทำการศึกษาพบว่าเกิดความสูญเสียในกระบวนการผลิตค่อนข้างสูงเนื่องจากพบว่ามีปริมาณกระดาษที่ไม่ได้คุณภาพเมื่อเทียบกับปริมาณการผลิตที่มีสูงมาก แม้ว่ากระดาษดังกล่าวสามารถนำมาใช้เป็นกระดาษรีไซเคิลผ่านเข้าสู่กระบวนการผลิตใหม่ได้แต่เมื่อพิจารณาองค์รวมแล้วพบว่าทำให้เกิดความสูญเสียในการผลิต อันเนื่องมาจากต้องนำกระดาษดังกล่าวไปป้อนสู่กระบวนการผลิตใหม่ ทำให้เกิดความสูญเสียในด้านวัตถุดิบ เวลาและพลังงาน จากการเก็บข้อมูลพบว่ามีปริมาณของเสียที่เกิดขึ้นตั้งแต่ปี 2546 – ปี 2547 มีดังนี้

ตารางที่1.2 ปริมาณกระดาษเสียตั้งแต่พ.ศ.2546 - พ.ศ.2547

เดือน	ยอดที่ผลิตได้ (ตัน)		ปริมาณของเสีย (ตัน)		% ของเสีย	
	2546	2547	2546	2547	2546	2547
มกราคม	1,979.90	1,657.03	126.42	143.70	6.39	8.67
กุมภาพันธ์	2,165.57	2,161.48	61.97	101.15	2.86	4.68
มีนาคม	2,485.82	2,150.29	51.49	106.01	2.07	4.93
เมษายน	1,933.08	1,746.00	55.70	94.68	2.88	5.42
พฤษภาคม	2,340.29	2,296.53	90.22	102.77	3.86	4.48
มิถุนายน	2,245.48	2,203.22	153.18	95.47	6.82	4.33
กรกฎาคม	2,279.00	2,243.04	70.89	120.09	3.11	5.35
สิงหาคม	2,224.98	2,061.92	124.23	81.24	5.58	3.94
กันยายน	2,245.28	2,296.52	83.98	81.59	3.74	3.55
ตุลาคม	2,371.81	2,249.14	65.93	87.04	2.78	3.87
พฤศจิกายน	2,218.02	2,346.09	79.76	85.91	3.60	3.66
ธันวาคม	1,942.21	1,496.33	83.08	72.33	4.28	4.83
รวม	26,431.44	24,907.60	1,046.82	1,171.99	4.00	4.71



รูปที่ 1.7 แผนภูมิแสดงปริมาณเปอร์เซ็นต์ของเสียในปี 2546-2547

ในการเกิดของเสียของทางโรงงานตัวอย่างนั้นทางโรงงานตัวอย่างได้ตั้งเป้าหมายไว้ที่ไม่เกินเดือนละ 3 เปอร์เซ็นต์ของยอดกระดาษที่ผลิตทั้งหมด พบว่าของเสียที่เกิดขึ้นมากเกินกว่าเป้าหมายที่ทางโรงงานได้ตั้งเอาไว้

1.2.2 ความสูญเสียด้านกำลังการผลิต

ความสูญเสียด้านกำลังการผลิตของทางโรงงานนั้นมีสาเหตุหลักมาจากการหยุดเดินเครื่องจักรโดยสาเหตุในการหยุดเดินเครื่องจักรคือเครื่องจักรเสียหรือขัดข้อง และกระดาษขาดในระหว่างการผลิตโดยการวิเคราะห์สาเหตุดังกล่าวแบ่งได้เป็น 2 กรณีดังนี้

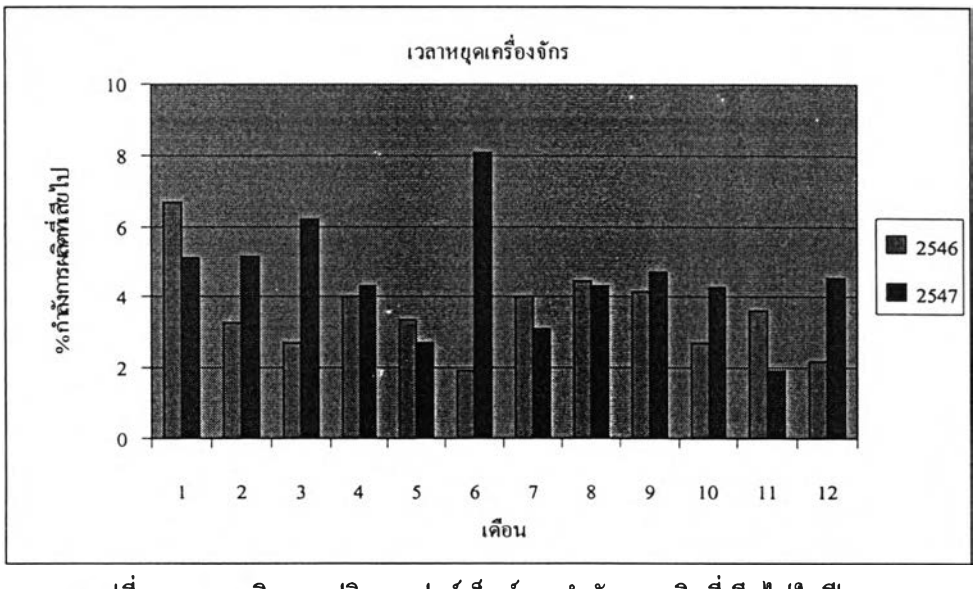
1.2.2.1 เครื่องจักรหยุด

ปัญหาแรกที่ทำให้เกิดความสูญเสียด้านกำลังการผลิตคือการหยุดเดินเครื่องจักรเนื่องมาจากเครื่องจักรเสียหรือขัดข้องโดยเหตุหลักมาจากการที่ไม่มีการกำหนดแผนงานและตารางการตรวจเช็คเครื่องจักรและซ่อมบำรุงเครื่องจักรอย่างเป็นระบบ อันเป็นเหตุให้ต้องมีการหยุดเครื่องจักรเนื่องจากเครื่องจักรขัดข้องทำให้เกิดการสูญเสียผลผลิตต่อหน่วยเวลา โดยกำลังการผลิตที่สูญเสียไปแสดงดังตารางที่ 1.3

หอสมุดกลาง สำนักงานวิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 1.3 ข้อมูลทางสถิติที่แสดงถึงเวลาในการหยุดเดินเครื่องจักรในปี 2547

เดือน	ปี 2546				ปี 2547			
	เวลาทำงาน (ชั่วโมง)	หยุดเครื่องจักร		กำลังการผลิตที่เสียไป (%)	เวลาทำงาน (ชั่วโมง)	หยุดเครื่องจักร		กำลังการผลิตที่เสียไป (%)
		ครั้ง	เวลา (ชั่วโมง)			ครั้ง	เวลา (ชั่วโมง)	
มกราคม	672	12	45	6.70	624	10	32	5.13
กุมภาพันธ์	672	6	22	3.27	696	12	36	5.17
มีนาคม	744	5	20	2.69	744	8	46	6.18
เมษายน	600	5	24	4.00	576	6	25	4.34
พฤษภาคม	744	6	25	3.36	744	6	20	2.69
มิถุนายน	720	4	14	1.94	720	8	58	8.06
กรกฎาคม	744	6	30	4.03	744	8	23	3.09
สิงหาคม	744	9	33	4.44	648	10	28	4.32
กันยายน	720	9	30	4.17	720	13	34	4.72
ตุลาคม	744	5	20	2.69	744	8	32	4.30
พฤศจิกายน	720	5	26	3.61	720	4	14	1.94
ธันวาคม	600	8	13	2.17	528	7	24	4.55
เฉลี่ย	702	6.67	25.17	3.59	684	8.33	31	4.54



รูปที่ 1.8 แผนภูมิแสดงปริมาณเปอร์เซ็นต์ของกำลังการผลิตที่เสียไปในปี 2546-2547

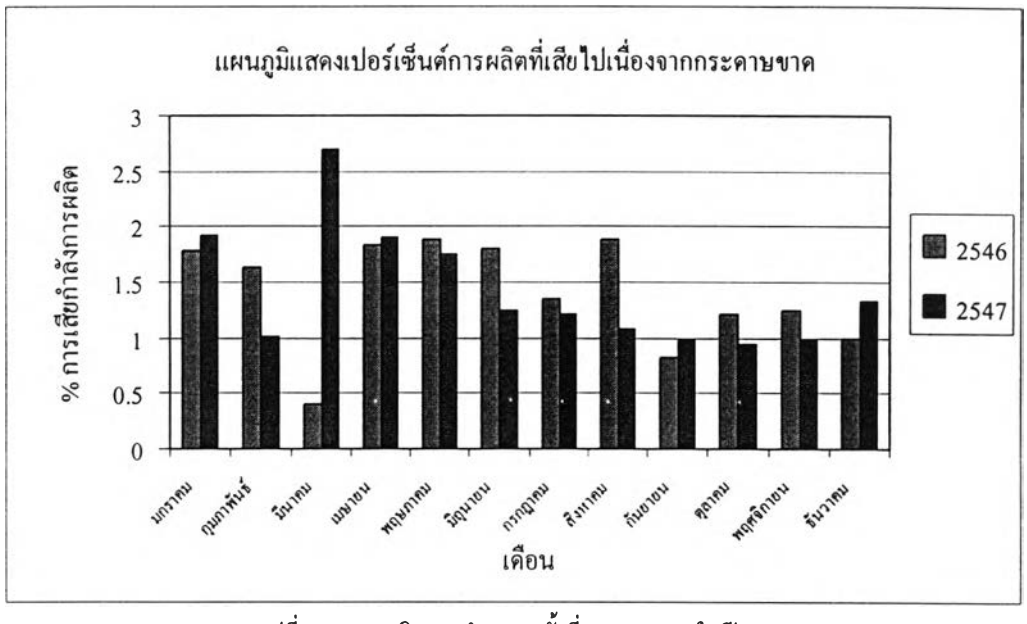
จากแผนภูมิแสดงปริมาณกำลังการผลิตที่เสียไปเนื่องจากเครื่องจักรที่ใช้ในการผลิตเสียจึงต้องหยุดทำการผลิตมากเกินเป้าหมายที่ทางโรงงานกำหนดไว้ ซึ่งทางโรงงานตั้งเป้าหมายว่าจะต้องหยุดเครื่องจักรไม่เกิน 3 เปอร์เซ็นต์ของกำลังการผลิต

1.2.2.2 กระดาษขาด

ความสูญเสียอีกสาเหตุหนึ่งทำให้ต้องหยุดเดินเครื่องจักรนั้นมาจากกระดาษขาดในระหว่างการผลิตทำให้เกิดความสูญเสียในด้านของกำลังการผลิต พลังงานที่ใช้ในการผลิต และกระดาษบางส่วนที่ต้องสูญเสียไปส่งผลให้ต้นทุนในการผลิตสูงขึ้น ข้อมูลกำลังการผลิตที่สูญเสียเนื่องจากกระดาษขาดแสดงได้ดังตารางที่ 1.4

ตารางที่ 1.4 ข้อมูลทางสถิติที่แสดงถึงเวลาที่กระดาษขาดในกระบวนการผลิตในปี 2547

เดือน	ปี 2546				ปี 2547			
	เวลาทำงาน (ชั่วโมง)	กระดาษขาด		กำลังการผลิตที่เสียไป (%)	เวลาทำงาน (ชั่วโมง)	กระดาษขาด		กำลังการผลิตที่เสียไป (%)
		ครั้ง	เวลา (ชั่วโมง)			ครั้ง	เวลา (ชั่วโมง)	
มกราคม	672	23	12	1.79	624	29	12	1.92
กุมภาพันธ์	672	25	11	1.64	696	15	7	1.01
มีนาคม	744	6	3	0.40	744	32	20	2.69
เมษายน	600	23	11	1.83	576	23	11	1.91
พฤษภาคม	744	26	14	1.88	744	31	13	1.75
มิถุนายน	720	31	13	1.81	720	20	9	1.25
กรกฎาคม	744	23	10	1.34	744	19	9	1.21
สิงหาคม	744	18	14	1.88	648	12	7	1.08
กันยายน	720	24	6	0.83	720	18	7	0.97
ตุลาคม	744	19	9	1.21	744	13	7	0.94
พฤศจิกายน	720	30	9	1.25	720	20	7	0.97
ธันวาคม	600	21	6	1.00	528	15	7	1.33
เฉลี่ย	702	22.42	9.83	1.41	684	20.58	9.67	1.42



รูปที่ 1.9 แผนภูมิแสดงจำนวนครั้งที่กระดาษขาดในปี 2546-2547

การที่กระดาษขาดในกระบวนการผลิตนั้นกระดาษที่ผลิตมีการขาดบ่อย ทำให้ต้องเสียเวลาในการต่อกระดาษนาน และสูญเสียกระดาษที่ใช้ในการผลิตไปส่วนหนึ่ง ซึ่งทางโรงงานได้ตั้งเป้าหมายของการขาดของกระดาษไว้ไม่เกิน 1 % ของกำลังการผลิต ซึ่งการผลิตในปัจจุบันมีการขาดของกระดาษมากเกินเป้าหมายที่ทางโรงงานได้ตั้งไว้มาก

1.2.3 ผลกระทบที่เกิดขึ้นจากความสูญเสียในกระบวนการผลิต

ความสูญเสียที่เกิดขึ้นในการผลิตกระดาษของทางโรงงานตัวอย่างนั้นได้ เมื่อคิดเป็นมูลค่าของความสูญเสียที่เกิดขึ้นนั้นมีปริมาณที่สูง ซึ่งเกิดจากการเกิดของเสียในการผลิต

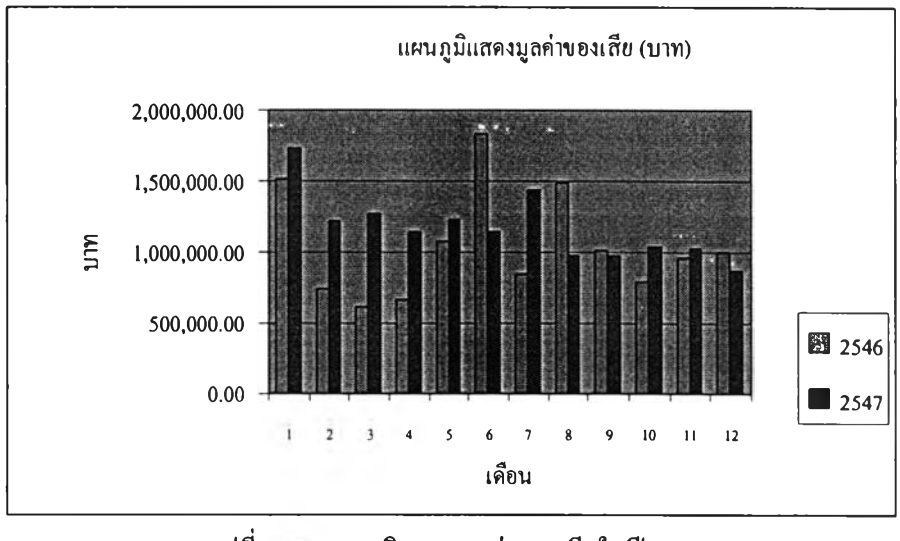
(1) มูลค่าของเสียที่เกิดขึ้นสูง

การเกิดความสูญเสียขึ้นในกระบวนการผลิตทำให้ต้องนำกระดาษที่ไม่ได้คุณภาพ มาทำการปั่นเป็นเยื่อกระดาษเพื่อใช้ในการผลิตใหม่อีกครั้งส่งผลให้เกิดความสูญเสียในการผลิต ดังที่แสดงในตารางที่ 1.1 ซึ่งกระดาษที่ผลิตเมื่อรวมค่าเยื่อกระดาษ ค่าสารเคมี ค่าแรงคนงาน ค่าพลังงานและค่าโสหุ้ยในการผลิตโดยไม่รวมค่ากระดาษรีไซเคิล ต่อ 1 ตันมีมูลค่า 12,000 บาท จากข้อมูลของปริมาณกระดาษเสียที่เกิดขึ้นพบว่าทำให้เกิดความสูญเสียเป็นมูลค่าประมาณเดือนละ 1,000,000 บาท นับว่าความสูญเสียที่เกิดขึ้นนั้นสูงมาก

ตารางที่ 1.5 มูลค่าของเสียที่เกิดขึ้นในกระบวนการผลิต

เดือน	ปริมาณของเสีย (ตัน)		มูลค่าของเสียที่เกิดขึ้น (บาท)	
	2546	2547	2546	2547
มกราคม	126.42	143.7	1,726,625.40	1,962,633.05
กุมภาพันธ์	61.97	101.15	846,376.96	1,381,491.53
มีนาคม	51.49	106.01	703,242.70	1,447,868.68
เมษายน	55.7	94.68	760,742.25	1,293,125.24
พฤษภาคม	90.22	102.77	1,232,211.23	1,403,617.24
มิถุนายน	153.18	95.47	2,092,109.46	1,303,914.94
กรกฎาคม	70.89	120.09	968,204.99	1,640,171.21
สิงหาคม	124.23	81.24	1,696,714.71	1,109,563.73
กันยายน	83.98	81.59	1,146,986.24	1,114,343.98
ตุลาคม	65.93	87.04	900,462.05	1,188,779.26
พฤศจิกายน	79.76	85.91	1,089,350.12	1,173,345.89
ธันวาคม	83.08	72.33	1,134,694.18	987,872.29
รวม	1,046.82	1,171.99	14,297,720.27	16,006,727.04
เฉลี่ย	87.24	97.67	1,191,476.69	1,333,893.92

* หมายเหตุ มูลค่าความสูญเสียที่นำกระดาษกลับไปปั่นทำเป็นเยื่อใหม่ (เยื่อกระดาษ+ค่าสารเคมี+ค่าไฟฟ้า+ค่าน้ำมันเตา+ค่าแรงคนงาน+ค่าไสหุ้ย -กระดาษรีไซเคิล) ต่อกระดาษ1ตัน = 13,657.85 บาท



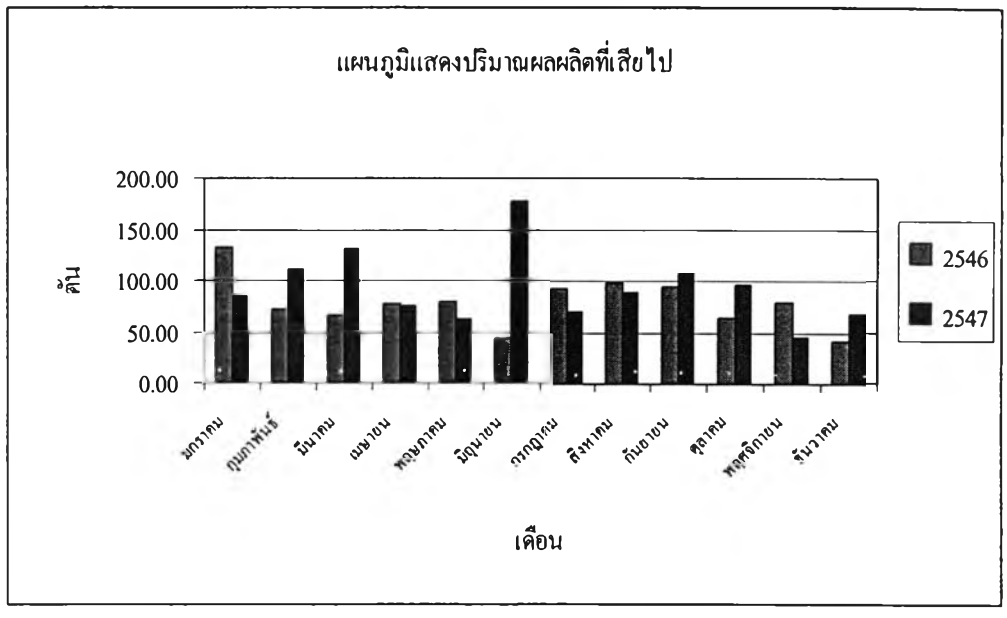
รูปที่ 1.10 แผนภูมิแสดงมูลค่าของเสียในปี 2546-2547

(2) ผลผลิตที่ได้ต่ำกว่าที่ควรจะเป็น

เนื่องจากเครื่องจักรมีการหยุดการเดินเครื่องบ่อยครั้งและกระดาษขาดในกระบวนการผลิตทำให้ผลผลิตที่ได้จากการผลิตของเครื่องจักรย่อมต่ำกว่าที่ควรจะเป็น ซึ่งในการหยุดเครื่องจักรแต่ละเดือนเมื่อคิดประเมินเป็นผลผลิตที่ควรจะผลิตได้เป็นดังตารางที่ 1.5

ตารางที่ 1.6 ปริมาณการผลิตที่สูญเสียไปเนื่องจากเครื่องจักรหยุด

เดือน	ยอดที่ผลิตได้จริง (ตัน)		% กำลังการผลิตที่สูญเสียไป		ปริมาณการผลิตที่สูญเสียไป (ตัน)	
	2546	2547	2546	2547	2546	2547
มกราคม	1979.9	1657.03	6.7	5.13	132.65	85.01
กุมภาพันธ์	2165.57	2161.48	3.27	5.17	70.81	111.75
มีนาคม	2485.82	2150.29	2.69	6.18	66.87	132.89
เมษายน	1933.08	1746	4	4.34	77.32	75.78
พฤษภาคม	2340.29	2296.53	3.36	2.69	78.63	61.78
มิถุนายน	2245.48	2203.22	1.94	8.06	43.56	177.58
กรกฎาคม	2279	2243.04	4.03	3.09	91.84	69.31
สิงหาคม	2224.98	2061.92	4.44	4.32	98.79	89.07
กันยายน	2245.28	2296.52	4.17	4.72	93.63	108.40
ตุลาคม	2371.81	2249.14	2.69	4.3	63.80	96.71
พฤศจิกายน	2218.02	2346.09	3.61	1.94	80.07	45.51
ธันวาคม	1942.21	1496.33	2.17	4.55	42.15	68.08
เฉลี่ย	2202.62	2075.63	3.59	4.54	79.07	94.23



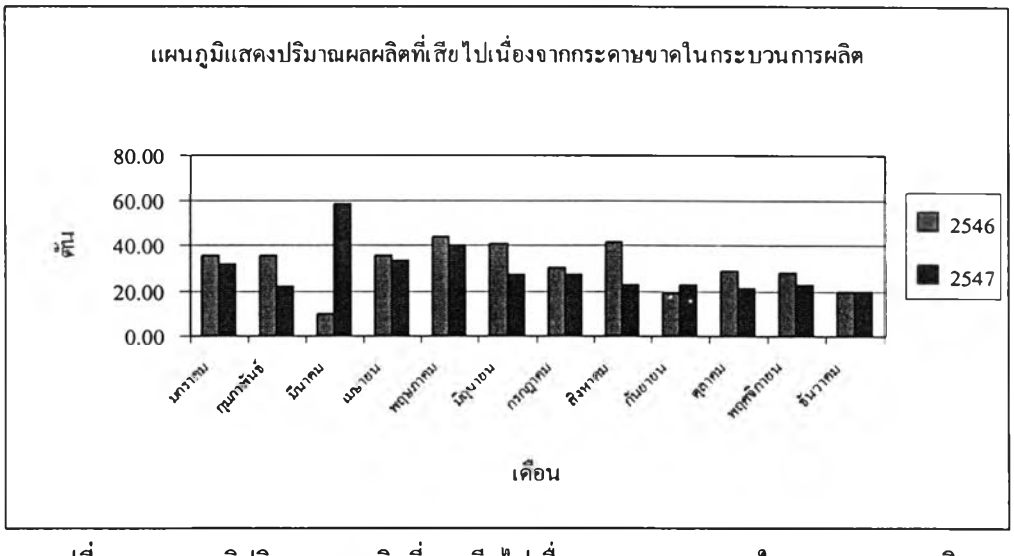
รูปที่ 1.11 แผนภูมิปริมาณการผลิตที่สูญเสียไปเนื่องจากเครื่องจักรหยุด

จากการเก็บข้อมูลการหยุดเครื่องจักรพบว่าในแต่ละเดือนผลผลิตที่ควรผลิตได้เมื่อเครื่องจักรหยุดไปในปีพ.ศ. 2546 และ 2547 เป็น 79.07 ตัน และ94.23 ตันตามลำดับเมื่อคิดเป็นมูลค่าของผลผลิตซึ่ง 1 ตันมีมูลค่าถึง 20,000 บาทในแต่ละเดือนในปี 2546 และปี2547 เฉลี่ยเป็นมูลค่าถึง 1,581,400 บาทและ 1,884,600 บาทตามลำดับ

ส่วนความสูญเสียในกรณีที่กระดาษขาดในกระบวนการผลิตจากการเก็บข้อมูลในปี 2546 และ 2547 ดังตารางที่ 1.7

ตารางที่ 1.7 ปริมาณการผลิตที่สูญเสียไปเนื่องจากกระดาษขาดในกระบวนการผลิต

เดือน	ยอดที่ผลิตได้จริง (ตัน)		% กำลังการผลิตที่สูญเสียไปเนื่องจากกระดาษขาด		ปริมาณการผลิตที่สูญเสียไป (ตัน)	
	2546	2547	2546	2547	2546	2547
มกราคม	1979.9	1657.03	1.79	1.92	35.44	31.81
กุมภาพันธ์	2165.57	2161.48	1.64	1.01	35.52	21.83
มีนาคม	2485.82	2150.29	0.4	2.69	9.94	57.84
เมษายน	1933.08	1746	1.83	1.91	35.38	33.35
พฤษภาคม	2340.29	2296.53	1.88	1.75	44.00	40.19
มิถุนายน	2245.48	2203.22	1.81	1.25	40.64	27.54
กรกฎาคม	2279	2243.04	1.34	1.21	30.54	27.14
สิงหาคม	2224.98	2061.92	1.88	1.08	41.83	22.27
กันยายน	2245.28	2296.52	0.83	0.97	18.64	22.28
ตุลาคม	2371.81	2249.14	1.21	0.94	28.70	21.14
พฤศจิกายน	2218.02	2346.09	1.25	0.97	27.73	22.76
ธันวาคม	1942.21	1496.33	1	1.33	19.42	19.90
เฉลี่ย	2202.62	2075.63	1.41	1.42	31.06	29.47



รูปที่ 1.12 แผนภูมิปริมาณการผลิตที่สูญเสียไปเนื่องจากกระดาษขาดในกระบวนการผลิต

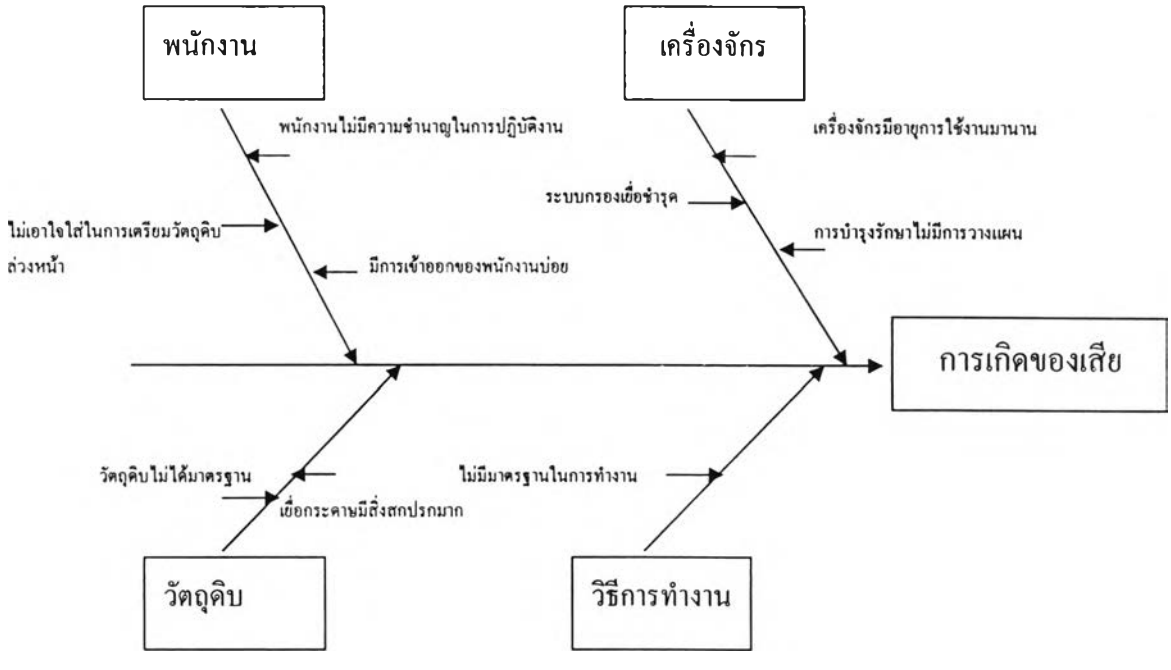
ซึ่งในการที่กระดาษขาดในกระบวนการผลิตนั้นเครื่องจักรทำงานผลิตกระดาษต่อเนื่องแต่กระดาษที่ผลิตได้ต้องเสียไปกับการผลิตตลอดเวลา ซึ่งในกระดาษที่ขาดไปต้องนำไปทำการปั่นเป็นเยื่อกระดาษใหม่อีกครั้งเพื่อทำการผลิตใหม่ ความสูญเสียที่เกิดขึ้นเมื่อคิดเป็นมูลค่าต่อตันเป็นจำนวนตันละ 13,657.85 บาท ซึ่งในแต่ละเดือนเฉลี่ยแล้วต้องสูญเสียกระดาษเดือนละ 30 ตัน เมื่อคิดเป็นเงินเฉลี่ยเดือนละ 409,735.5 บาทนับว่าความสูญเสียที่เกิดขึ้นมีมูลค่าสูงมาก

1.2.4 สาเหตุของความสูญเสีย

จากการสำรวจข้อมูลเบื้องต้นของทางโรงงานพบว่า ความสูญเสียของทางโรงงานเมื่อจำแนกสาเหตุต่าง ๆ ออกมาจะทำให้เห็นแนวทางในการลดความสูญเสียในด้านต่าง ๆ ได้ง่ายขึ้น ซึ่งสาเหตุความสูญเสียนั้นได้แบ่งออกเป็นด้านต่าง ๆ เป็นดังนี้

(1) ความสูญเสียเนื่องจากการเกิดของเสียในกระบวนการผลิต

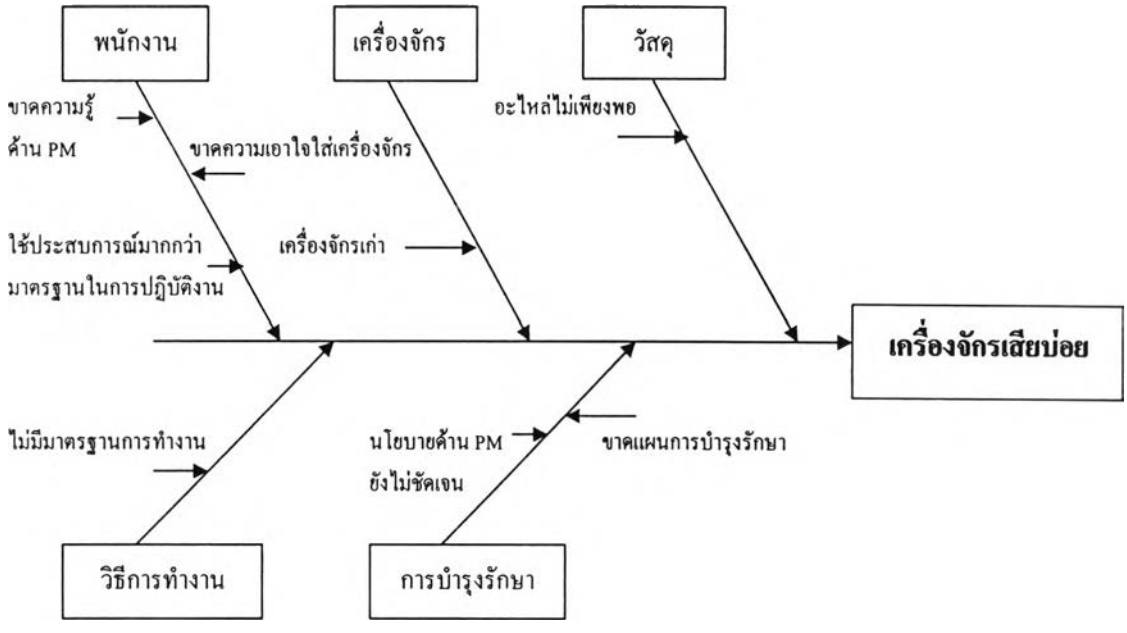
ในการผลิตกระดาษของทางโรงงานตัวอย่างนั้นเกิดของเสียขึ้นระหว่างการผลิตเนื่องจากหลายสาเหตุ จำแนกได้ดังนี้



รูปที่ 1.13 แผนภูมิแสดงเหตุและผลของการเกิดของเสียในกระบวนการผลิต

(2) ความสูญเสียกำลังการผลิตเนื่องจากเครื่องจักรหยุด

จากการวิเคราะห์ในแผนภูมิแสดงเหตุและผลของสาเหตุที่เครื่องจักรเสียบ่อยได้ดังนี้



รูปที่ 1.14 แผนภูมิแสดงเหตุและผลของเครื่องจักรเสียบ่อย

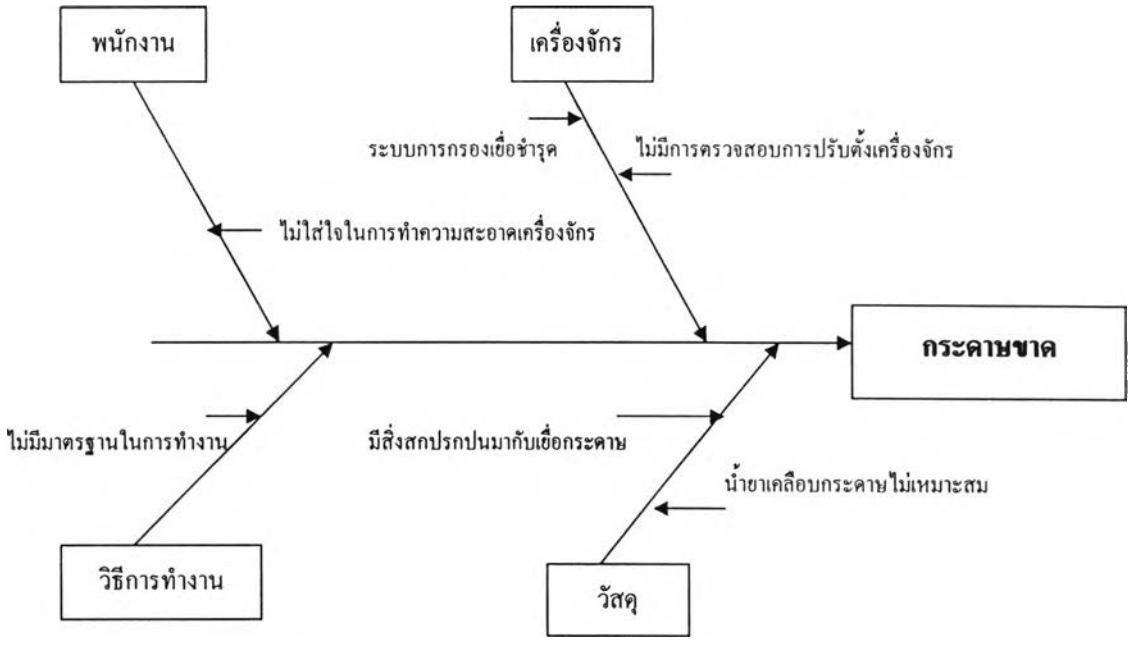
จากสถิติการหยุดเครื่องจักรเนื่องจากการขัดข้อง หรือซ่อมแซมทำให้สูญเสียกำลังการผลิต สาเหตุ

ส่วนใหญ่สรุปได้ดังนี้

- การบำรุงรักษาไม่ได้ทำการวางแผนล่วงหน้าไว้
- พนักงานซ่อมบำรุงขาดความรู้ความชำนาญในการซ่อมเครื่องจักร
- ขาดการจัดเตรียมอุปกรณ์ให้พร้อมในการซ่อม
- มีการตรวจสอบและบันทึกข้อมูลเป็นครั้งคราว ไม่มีการนำข้อมูลที่ได้ไปทำการแก้ไขเครื่องจักร

(3) ความสูญเสียด้านกำลังการผลิตเนื่องจากกระดาษขาด

จากการวิเคราะห์ในแผนภูมิแสดงเหตุและผลของสาเหตุที่กระดาษขาดระหว่างกระบวนการผลิตได้ดังนี้



รูปที่ 1.15 แผนภูมิแสดงเหตุและผลของการเกิดกระดาษขาด

จากข้อมูลความสูญเสียเนื่องจากกระดาษขาดนั้นสาเหตุส่วนใหญ่สรุปได้ดังนี้

- การปฏิบัติงานของพนักงานคุมเครื่องจักรไม่ได้มีการตรวจดูแลความเรียบร้อยของระบบต่าง ๆ อยู่เสมอ
- มีสิ่งสกปรกหลุดเข้าในระบบเข้าไปทำให้กระดาษที่ผลิตจะต้องผ่านกระบวนการเกิดการติดขึ้นจึงทำให้กระดาษขาด
- ไม่มีการรักษาความสะอาดเครื่องจักรอย่างจริงจัง ซึ่งทำให้เครื่องจักรเกิดความบกพร่องขึ้นทำให้เป็นสาเหตุกระดาษขาดได้

1.3 วัตถุประสงค์ของการดำเนินงานวิจัย

วัตถุประสงค์ของการดำเนินวิจัยมีดังนี้

(1) เพื่อศึกษาถึงปัญหาและสาเหตุที่ทำให้เกิดความสูญเสียในกระบวนการผลิตกระดาษของโรงงานตัวอย่าง

(2) เพื่อศึกษาแนวทางการแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นเพื่อลดความสูญเสียในกระบวนการผลิตกระดาษ

1.4 ขอบเขตของการดำเนินการวิจัย

ขอบเขตของการดำเนินการวิจัยมีดังนี้

(1) พิจารณาความสูญเสียที่เกิดขึ้นเฉพาะส่วนที่อยู่ในกระบวนการผลิตกระดาษ

(2) ปัญหาที่ศึกษาจะครอบคลุมเฉพาะส่วนที่เกี่ยวข้องกับกำลังการผลิตที่ใช้อยู่ในปัจจุบัน

1.5 ขั้นตอนในการดำเนินงานวิจัย

ขั้นตอนในการดำเนินการวิจัยสามารถสรุปได้ดังนี้

(1) สำรวจงานวิจัยและทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

(2) รวบรวมบันทึกข้อมูลและปัญหาที่เกิดขึ้นในกระบวนการผลิต

(3) นำข้อมูลและปัญหาที่ได้มาทำการวิเคราะห์โดยใช้เครื่องมือคุณภาพเข้ามาช่วยในการวิเคราะห์ปัญหา

(4) หาแนวทางการแก้ไข ปรับปรุง กระบวนการผลิต และวางแผนการบำรุงรักษาเครื่องจักร เพื่อลดความสูญเสียในกระบวนการผลิต

(5) ดำเนินการตามแนวทางที่ได้วางไว้

(6) เปรียบเทียบผลที่ได้ก่อนและหลังทำการวิจัย

(7) สรุปผลงานวิจัยและข้อเสนอแนะ

(8) จัดทำรูปเล่มวิทยานิพนธ์

1.6ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

ประโยชน์ของการดำเนินการวิจัยมีดังนี้

(1) เพื่อลดความสูญเสียในการผลิตกระดาษของโรงงาน

(2) เพื่อเป็นแนวทางในการปฏิบัติในการวิเคราะห์ปรับปรุง แก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นในกระบวนการผลิต วิธีการดำเนินการผลิต และการควบคุมคุณภาพอย่างเหมาะสม

(3) เพื่อให้เกิดแนวทางการซ่อมบำรุงและรักษาเครื่องจักรเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ