

การลดความสูญเสียทางการผลิต : กรณีศึกษาโรงงานกระดาษ



นายวฤทธิ วรอมัชชัย

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต

สาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม

คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ปีการศึกษา 2548

ISBN 974-53-2721-2

ลิขสิทธิ์ของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

PRODUCTION LOSS REDUCTION : A CASE STUDY OF PAPER MILL

Mr. Warit Worauychai

A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of Requirements  
for the Degree of Master of Engineering Program in Industrial Engineering

Department of Industrial Engineering

Faculty of Engineering

Chulalongkorn University

Academic Year 2005

ISBN 974-53-2721-2

481807



วฤทธิ วรอวยชัย : การลดความสูญเสียทางการผลิต : กรณีศึกษาโรงงานกระดาษ (PRODUCTION LOSS REDUCTION : A CASE STUDY OF PAPER MILL) อ. ที่ปรึกษา : รศ.ดร.วันชัย ริจิรวณิช 193 หน้า. ISBN 974-53-2721-2.

วัตถุประสงค์ของการวิจัยครั้งนี้ เพื่อลดความสูญเสียทางการผลิตในกระบวนการผลิตกระดาษของโรงงานกระดาษ ซึ่งความสูญเสียที่เกิดขึ้นนั้นแบ่งออกได้เป็น 3 ด้าน คือ ความสูญเสียด้านการเกิดของเสียในกระบวนการผลิต ความสูญเสียด้านกำลังการผลิตเนื่องจากการหยุดเดินเครื่องจักร และความสูญเสียเนื่องจากกระดาษขาดในระหว่างกระบวนการผลิต โดยทำการวิเคราะห์จากปัจจัยต่าง ๆ ที่ทำให้เกิดความสูญเสียขึ้น เพื่อหาแนวทางในการลดความสูญเสียที่เกิดขึ้น

จากการศึกษาพบว่าสาเหตุที่ทำให้เกิดความสูญเสียขึ้นเกิดจากด้านต่าง ๆ ได้แก่ ด้านพนักงาน ด้านวิธีการทำงาน ด้านวัตถุดิบ และด้านเครื่องจักร ซึ่งผู้วิจัยได้เสนอแนวทางในการปรับปรุงโดยจัดการด้านต่าง ๆ ดังนี้

- (1) ด้านพนักงาน ได้แก่ การจัดการฝึกอบรมพนักงาน จัดทำใบพรรณนาลักษณะงาน
- (2) ด้านวิธีการทำงาน ได้แก่ การจัดทำมาตรฐานขั้นตอนการทำงาน จัดทำเอกสารในการตรวจสอบกระบวนการผลิต
- (3) ด้านวัตถุดิบ ได้แก่ การจัดทำแผนการตรวจรับวัตถุดิบ การจัดทำแผนการตรวจสอบวัตถุดิบก่อนการผลิต การจัดทำเอกสารการตรวจสอบสารเคมีระหว่างการผลิต
- (4) ด้านเครื่องจักร ได้แก่ การจัดทำแผนการซ่อมบำรุงเชิงป้องกัน จัดทำเอกสารตรวจสอบการบำรุงรักษาเชิงป้องกัน และการจัดระบบข้อมูลด้านการบำรุงรักษา

โดยภายหลังการปรับปรุง พบว่าของเสียในกระบวนการผลิตลดลงเฉลี่ยจาก 93.03 ตัน/เดือน เป็น 71.54 ตัน/เดือนหรือจาก 4.21 % เป็น 3.29 % , ชั่วโมงการหยุดเดินเครื่องจักรลดลงเฉลี่ยจาก 32.93 ชั่วโมง/เดือนเป็น 20.74 ชั่วโมง/เดือน หรือจาก 4.79 % เป็น 3.05 % และชั่วโมงที่กระดาษขาดในระหว่างกระบวนการผลิตลดลงเฉลี่ยจาก 12 ชั่วโมง/เดือนเป็น 8.9 ชั่วโมง/เดือนหรือจาก 1.63 % เป็น 1.31 %

ภาควิชา .....วิศวกรรมอุตสาหกรรม..... ลายมือชื่อนิสิต.....  
 สาขาวิชา.....วิศวกรรมอุตสาหกรรม..... ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา.....  
 ปีการศึกษา.....2548..... ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาร่วม.....

## 4670481321 : MAJOR INDUSTRIAL ENGINEERING

KEY WORD: PRODUCTION LOSS REDUCTION


WARIT WORAUAYCHAI : PRODUCTION LOSS REDUCTION : A CASE STUDY OF PAPER MILL. THESIS ADVISOR : ASSOC. PROF. VANCHAI RIJIRAVANICH, Ph.D. 193 pp. ISBN 974-53-2721-2.

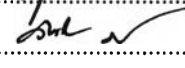
The objective of this research is to reduce the production loss at the paper manufacturing factory. By investigating the problem in paper manufacturing process causing these losses, it can be revealed that there are losses from defects in production process, the capacity loss resulting from machine breakdown and the tearing of the paper during the process.

After studying and analysis, it was found that the causes of these losses were due to man, method, materials and machine. According to the mentioned problem, the following guidelines were proposed to resolve these causes by :

- (1) Man : defining job description and training the workers.
- (2) Method : creating the standard work instruction and making the documents for auditing the production process.
- (3) Materials : set up receiving inspection plan and checking documents for the raw materials.
- (4) Machine : set up maintenance plans for the preventive maintenance system.

After the improvement, it can be concluded that defect of the production process was decreased from average loss 93.03 tons/month to 71.54 tons/month or 4.21 % to 3.29 % , the machine breakdown time was declined from average loss 32.93 hours/month to 20.74 hours/month or 4.79 % to 3.05 % and the tearing paper during the process was diminished from average loss 12 hours/month to 8.9 hours/month or 1.63 % to 1.31 %.

Department.....Industrial Engineering.....Student's signature.....

Field of study..Industrial Engineering.....Advisor's signature.....

Academic year ...2005..... Co-advisor's signature.....

## กิตติกรรมประกาศ

ในการทำวิจัยครั้งนี้ ผู้ทำวิจัยขอขอบพระคุณอย่างสูงต่อ รศ.ดร. วันชัย ธิวัชรวิเศษ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ซึ่งท่านได้กรุณาให้คำแนะนำแนวทางการทำวิจัยและข้อคิดเห็นต่าง ๆ ในการทำวิจัย ตลอดจนคณาจารย์ทุกท่านที่ร่วมเป็นประธานกรรมการและกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ ซึ่งประกอบด้วย รองศาสตราจารย์ คำรงค์ ทวีแสงสกุลไทย ประธานกรรมการ ผศ.ดร.สมชาย พัวจินดาเนตร ผศ. สุทัศน์ รัตนเกื้อกังวาน กรรมการสอบวิทยานิพนธ์ ที่ได้กรุณาสละเวลาอันมีค่าช่วยแนะนำ และข้อเสนอแนะต่าง ๆ ตลอดจนแก้ไขข้อบกพร่องของโครงงานวิจัยมาด้วยดี

นอกจากนี้ผู้ทำวิจัยขอขอบคุณ พี่ปัท พี่หนิง พี่ตึก พี่สุ เจ็ญ กุ๊ก ปอนด์ ที่ได้ให้คำแนะนำและคำปรึกษา รวมทั้งให้การสนับสนุนและความสะดวกในการทำการวิจัยครั้งนี้ ตลอดจนพนักงานทุกท่านของโรงงานกรณีศึกษา ที่ให้ความร่วมมือสนับสนุนเป็นอย่างดี

ท้ายสุดนี้ผู้เขียนขอระลึกถึงพระคุณของบิดา มารดา อาจารย์ที่ได้ส่งเสริมสนับสนุนทางการศึกษาตลอดมา รวมทั้งญาติ พี่ น้อง เพื่อน ๆ และนุช ที่ได้ให้กำลังใจในการทำวิจัยด้วยดี มาโดยตลอดจนสำเร็จการศึกษา

## สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	จ
กิตติกรรมประกาศ.....	ฉ
สารบัญ.....	ช
สารบัญตาราง.....	ฅ
สารบัญรูป.....	ญ
บทที่	
1. บทนำ.....	1
1.1 ภูมิหลัง.....	3
1.2 ที่มาและความสำคัญ.....	19
1.3 วัตถุประสงค์ของการดำเนินงานวิจัย.....	31
1.4 ขอบเขตของการดำเนินงานวิจัย.....	31
1.5 ขั้นตอนในการดำเนินงานวิจัย.....	31
1.6 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ.....	32
2. การสำรวจทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	33
2.1 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง.....	33
2.1.1 แหล่งที่ตั้งและรูปแบบความสูญเสีย.....	33
2.1.2 การตรวจวิเคราะห์กระบวนการผลิต.....	38
2.1.3 หลักการเก็บข้อมูล.....	39
2.1.4 เครื่องมือคุณภาพ.....	39
2.1.5 การซ่อมบำรุงเชิงป้องกัน.....	41
2.1.6 การจัดการ.....	43
2.2 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	46
3. การเก็บรวบรวมข้อมูลและวิเคราะห์ความสูญเสียในกระบวนการผลิต.....	51
3.1 ขั้นตอนโดยรวมของการดำเนินศึกษา.....	51
3.2 เก็บรวบรวมข้อมูลและวิเคราะห์ความสูญเสียทางการผลิต.....	54
3.2.1 ความสูญเสียด้านการเกิดของเสียในกระบวนการผลิต.....	54
3.2.2 ความสูญเสียด้านกำลังการผลิต.....	64
3.2.2.1 เครื่องจักรหยุด.....	64
3.2.2.2 กระดาษขาดระหว่างกระบวนการผลิต.....	70

	หน้า
4. การปรับปรุงเพื่อลดความสูญเสียในกระบวนการผลิต.....	75
4.1 แนวทางการปรับปรุงเพื่อลดความสูญเสีย.....	75
4.2 การปรับปรุงด้านพนักงาน.....	77
4.3 การปรับปรุงมาตรฐานในการทำงาน.....	81
4.4 การปรับปรุงด้านวัตถุดิบ.....	85
4.5 การปรับปรุงด้านเครื่องจักร.....	87
5. ผลการดำเนินการวิจัย.....	104
5.1 การเปรียบเทียบความสูญเสียเนื่องจากการเกิดของเสียเนื่องจากกระบวนการผลิต.....	104
5.2 การเปรียบเทียบความสูญเสียกำลังการผลิตเนื่องจากเครื่องจักรหยุด.....	109
5.3 การเปรียบเทียบความสูญเสียกำลังการผลิตเนื่องจากกระดาษขาด.....	110
6. สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ.....	112
6.1 สรุปผลการวิจัย.....	112
6.2 ปัญหาที่พบระหว่างการดำเนินการปรับปรุง.....	116
6.3 ข้อเสนอแนะ.....	117
รายการอ้างอิง.....	118
ภาคผนวก.....	120
ภาคผนวก ก เอกสารขั้นตอนการปฏิบัติงาน.....	121
ภาคผนวก ข ใบแสดงลักษณะงาน.....	141
ภาคผนวก ค เอกสารการปฏิบัติงานบำรุงรักษาเชิงป้องกัน.....	157
ภาคผนวก ง แบบฟอร์มการตรวจสอบการบำรุงรักษาเชิงป้องกัน.....	173
ประวัติผู้เขียนวิทยานิพนธ์.....	193



## สารบัญตาราง

หน้า

ตารางที่ 1.1 ปริมาณการผลิตเชื้อกระดาษ และกระดาษต่าง ๆ .....	2
ตารางที่ 1.2 ปริมาณกระดาษเสียตั้งแต่ปีพ.ศ. 2546-พ.ศ. 2547 .....	19
ตารางที่ 1.3 ข้อมูลทางสถิติที่แสดงถึงเวลาในการหยุดเครื่องจักรในปี 2546-พ.ศ. 2547.....	21
ตารางที่ 1.4 ข้อมูลทางสถิติที่แสดงถึงเวลาที่กระดาษขาดในกระบวนการผลิตในปี 2546-2547.....	22
ตารางที่ 1.5 มูลค่าของเสียที่เกิดขึ้นในกระบวนการผลิต.....	24
ตารางที่ 1.6 ปริมาณการผลิตที่สูญเสียไปเนื่องจากเครื่องจักรหยุด.....	25
ตารางที่ 1.7 ปริมาณการผลิตที่สูญเสียไปเนื่องจากกระดาษขาดในกระบวนการผลิต.....	27
ตารางที่ 3.1 ปริมาณและลักษณะของกระดาษเสียตั้งแต่เดือนมกราคม พ.ศ. 2547- มีนาคม.....	55
พ.ศ. 2548	
ตารางที่ 3.2 ปริมาณและราคาวัตถุดิบที่ใช้ต่อการผลิตกระดาษ 1 ตัน.....	56
ตารางที่ 3.3 มูลค่าความสูญเสียเนื่องจากกระดาษเสีย.....	57
ตารางที่ 3.4 สาเหตุของปัญหาของการเกิดกระดาษสกปรกในกระบวนการผลิต.....	60
ตารางที่ 3.5 สาเหตุของปัญหาของการเกิดกระดาษมีรอยคาเลนเดอร์ในกระบวนการผลิต.....	62
ตารางที่ 3.6 สาเหตุของปัญหาของการเกิดกระดาษมีรอยน้ำมันในกระบวนการผลิต.....	64
ตารางที่ 3.7 ข้อมูลการหยุดเครื่องจักรเพื่อทำการซ่อมแซม.....	65
ตารางที่ 3.8 รายละเอียดการซ่อมเครื่องจักร ตั้งแต่วันที่ 1 มกราคม 2547 – 31 ธันวาคม 2547.....	66
ตารางที่ 3.9 การวิเคราะห์ระบบการบำรุงรักษาของโรงงานตัวอย่าง.....	67
ตารางที่ 3.10 สาเหตุของปัญหาของเครื่องจักรเสียบ่อย.....	69
ตารางที่ 3.11 ข้อมูลความสูญเสียที่เกิดขึ้นเนื่องจากกระดาษขาดในระหว่างกระบวนการผลิต.....	70
ตารางที่ 3.12 ตำแหน่งของเครื่องจักรและจำนวนครั้งที่กระดาษขาด.....	71
ตารางที่ 3.13 สาเหตุของปัญหาของกระดาษขาดระหว่างกระบวนการผลิต.....	74
ตารางที่ 4.1 สาเหตุและแนวทางการแก้ปัญหาความสูญเสียในกระบวนการผลิตกระดาษ.....	76
ตารางที่ 5.1 ปริมาณและประเภทของเสียที่เกิดขึ้นในการผลิตกระดาษตั้งแต่.....	105
เดือนมกราคม-ธันวาคม 2548	
ตารางที่ 5.2 เปอร์เซ็นต์ของเสียที่เกิดจากกระดาษสกปรก รอยคาเลนเดอร์ และรอยน้ำมัน.....	106
ตารางที่ 5.3 เปอร์เซ็นต์ของเสียที่เกิดขึ้นในกระบวนการผลิต.....	108
ตารางที่ 5.4 ข้อมูลทางสถิติที่แสดงระยะเวลาที่เครื่องจักรหยุดทำงาน.....	109
ตั้งแต่เดือนมกราคมถึงธันวาคม พ.ศ.2548	
ตารางที่ 5.5 ข้อมูลทางสถิติที่แสดงเวลากระดาษขาดตั้งแต่เดือนมกราคมถึงธันวาคม พ.ศ.2548..	110

## สารบัญรูป

	หน้า
รูปที่ 1.1 แผนภูมิปริมาณการผลิตกระดาษแข็งปี 2545 – 2548.....	3
รูปที่ 1.2 แผนผังองค์กร.....	6
รูปที่ 1.3 ขั้นตอนการผลิตกระดาษ.....	8
รูปที่ 1.4 เครื่องจักรผลิตกระดาษ.....	13
รูปที่ 1.5 แผนผังโรงงานตัวอย่างที่ทำการศึกษา.....	15
รูปที่ 1.6 สัดส่วนผลิตภัณฑ์.....	17
รูปที่ 1.7 แผนภูมิแสดงปริมาณเปอร์เซ็นต์ของเสียในปี 2546-2547.....	20
รูปที่ 1.8 แผนภูมิแสดงปริมาณเปอร์เซ็นต์ของกำลังการผลิตที่เสียไปในปี 2546-2547.....	21
รูปที่ 1.9 แผนภูมิแสดงจำนวนครั้งที่กระดาษขาดในปี 2546-2547.....	23
รูปที่ 1.10 แผนภูมิแสดงมูลค่าของเสียในปี 2546-2547.....	24
รูปที่ 1.11 แผนภูมิปริมาณการผลิตที่สูญเสียบ้างเนื่องจากเครื่องจักรหยุด.....	26
รูปที่ 1.12 แผนภูมิปริมาณการผลิตที่สูญเสียบ้างเนื่องจากกระดาษขาดในกระบวนการผลิต.....	27
รูปที่ 1.13 แผนภูมิแสดงเหตุและผลของการเกิดของเสียในกระบวนการผลิต.....	28
รูปที่ 1.14 แผนภูมิแสดงเหตุและผลของเครื่องจักรเสียบ่อย.....	29
รูปที่ 1.15 แผนภูมิแสดงเหตุและผลของการเกิดกระดาษขาด.....	30
รูปที่ 2.1 การบำรุงรักษาเชิงป้องกัน.....	41
รูปที่ 2.2 รูปแบบการบำรุงรักษาอย่างเป็นระบบ.....	42
รูปที่ 3.1 ขั้นตอนการดำเนินศึกษา.....	53
รูปที่ 3.2 แผนภูมิพาเรโตแสดงสัดส่วนของเสียในลักษณะต่าง ๆ .....	58
รูปที่ 3.3 แผนภูมิแสดงเหตุและผลของการเกิดกระดาษสกปรก.....	59
รูปที่ 3.4 แผนภูมิแสดงเหตุและผลของการเกิดกระดาษมีรอยคาเลนเดอร์.....	61
รูปที่ 3.5 แผนภูมิแสดงเหตุและผลของการเกิดกระดาษมีรอยน้ำมัน.....	63
รูปที่ 3.6 แผนภูมิแสดงเหตุและผลของเครื่องจักรเสียบ่อย.....	68
รูปที่ 3.7 แผนภูมิพาเรโตแสดงตำแหน่งและจำนวนครั้งที่กระดาษขาดระหว่างกระบวนการผลิต..	72
รูปที่ 3.8 แผนภูมิแสดงเหตุและผลของการเกิดกระดาษขาด.....	73
รูปที่ 4.1 เอกสารบันทึกการฝึกอบรมพนักงาน.....	79
รูปที่ 4.2 ใบพรรณนาลักษณะงาน.....	80
รูปที่ 4.3 เอกสารขั้นตอนการปฏิบัติงาน.....	83
รูปที่ 4.4 เอกสารตรวจสอบกระบวนการผลิต.....	84
รูปที่ 4.5 เอกสารตรวจสอบสารเคมีเคลือบผิวหน้ากระดาษ.....	86

	หน้า
รูปที่ 4.6 เอกสารการปฏิบัติงานบำรุงรักษาเชิงป้องกัน.....	94
รูปที่ 4.7 เอกสารการตรวจสอบการบำรุงรักษาเชิงป้องกัน.....	95
รูปที่ 4.8 เอกสารแบบฟอร์มทะเบียนเครื่องจักร.....	98
รูปที่ 4.9 เอกสารแบบฟอร์มรายงานการซ่อมเครื่องจักร.....	99
รูปที่ 4.10 ใบแจ้งซ่อมเครื่องจักร.....	100
รูปที่ 4.11 เอกสารแบบฟอร์มใบเบิกวัสดุสิ้นเปลือง / อะไหล่.....	101
รูปที่ 4.12 เอกสารแบบฟอร์มใบสรุปรายการวัสดุสิ้นเปลืองของแผนกคลังวัสดุ.....	102
รูปที่ 4.13 เอกสารแบบฟอร์มใบสรุปรายการอะไหล่ของแผนกคลังวัสดุ.....	103
รูปที่ 5.1 แสดงปริมาณของเสีย 3 ชนิด ตั้งแต่เดือนมกราคม-ธันวาคม 2548.....	107
รูปที่ 5.2 แผนภูมิแสดงเปอร์เซ็นต์ของเสียในแต่ละเดือนตั้งแต่.....	107
เดือนมกราคม – ธันวาคม 2548	
รูปที่ 5.3 แผนภูมิเปอร์เซ็นต์กำลังการผลิตที่สูญเสียบไปเนื่องจากเครื่องจักรหยุด.....	109
รูปที่ 5.4 แผนภูมิเปอร์เซ็นต์กำลังการผลิตที่สูญเสียบไปเนื่องจากกระดาษขาด.....	111
ระหว่างกระบวนการผลิต	