

การศึกษาความเป็นไปได้ของการสร้างโรงงานผลิตเยื่อกระดาษจากการแปรรูป
ตะเกียบไม้ไผ่ชนิดใช้แล้วทิ้ง



เสนอต่อบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการจัดการทางวิศวกรรม
สิงหาคม 2559

การศึกษาความเป็นไปได้ของการสร้างโรงงานผลิตเยื่อกระดาษจากการแปรรูป
ตะเกียบไม้ไผ่ชนิดใช้แล้วทิ้ง



เสนอต่อบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการจัดการทางวิศวกรรม

สิงหาคม 2559

ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

การศึกษาความเป็นไปได้ของการสร้างโรงงานผลิตเยื่อกระดาษจากการแปรรูป
ตะเกียบไม้ไผ่ชนิดใช้แล้วทิ้ง



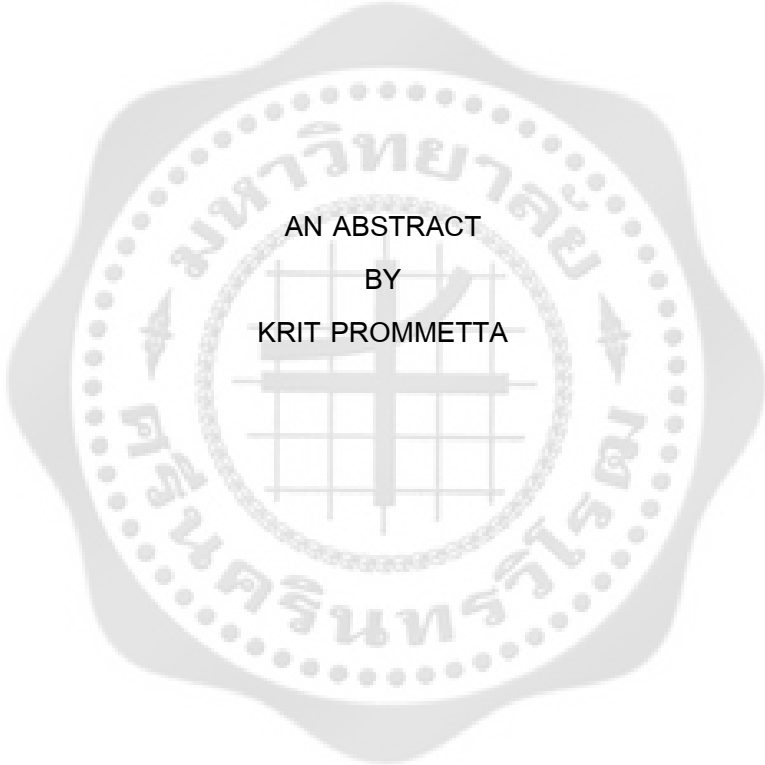
เสนอต่อบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการจัดการทางวิศวกรรม

สิงหาคม 2559

กริช พรหมเมตตา. (2559). การศึกษาความเป็นไปได้ของการสร้างโรงงานผลิตเยื่อกระดาษจากการแปรรูปตะเกียบไม้ไผ่ชนิดใช้แล้วทิ้ง. ปริญญาโท วิศวกรรม. (การจัดการทางวิศวกรรม).
กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. คณะกรรมการควบคุม:
ผศ.ดร.กิตติ สถาพรประสาธน์

งานวิจัยมีจุดมุ่งหมายเพื่อศึกษาทางเลือกในการนำวัสดุสิ้นเปลืองที่ใช้แล้วกลายเป็นขยะมาแปรรูปให้เกิดประโยชน์ในทางด้านอุตสาหกรรมและสามารถทำให้เกิดการลงทุนในรูปแบบของกิจการเอกชน โดยวัสดุสิ้นเปลืองนั้นคือ ตะเกียบไม้ไผ่ชนิดใช้แล้วทิ้ง เพื่อมาประยุกต์เป็นวัตถุดิบเสริมในอุตสาหกรรมกระดาษ และนำมาวิเคราะห์ในเชิงความเหมาะสมทางการลงทุน ได้แก่ ผลผลิตภัณฑ์ สถานที่ตั้งโรงงาน เครื่องจักร ต้นทุนและการผลิต รวมถึงสิทธิการได้รับการสนับสนุนของหน่วยงานรัฐและผลตอบแทนในการลงทุนตามสมมติฐานต่างๆ โดยจำลองรูปแบบการวิเคราะห์ตามผลิตภัณฑ์ขั้นสุดท้ายคือ ผลิตเยื่อกระดาษขาว กำลังการผลิต 5,000 ตันเยื่อ/ปี และผลิตเป็นกระดาษแผ่น กำลังการผลิต 4,146.8 ตันกระดาษ/ปี และทำการพิจารณาเกี่ยวกับสิทธิการได้รับการสนับสนุนทางภาษีนำเข้า ทำให้ขอบเขตการพิจารณาการลงทุนเป็น 4 รูปแบบ ได้แก่ 1.) ผลิตเยื่อกระดาษขาว ได้รับ / ไม่ได้รับการสนับสนุน BOI 2.) ผลิตเป็นกระดาษแผ่น ได้รับ / ไม่ได้รับการสนับสนุน BOI พบว่าในการลงทุนที่สะดวกต่อผู้ประกอบการคือการลงทุนก่อสร้างในพื้นที่เขตประกอบการอุตสาหกรรม หรือ พื้นที่นิคมอุตสาหกรรม ซึ่งมีระบบสาธารณูปโภคพื้นฐานรองรับ ทั้งเส้นทางคมนาคมที่รองรับรถบรรทุก, น้ำดิบ, ไฟฟ้า, การรับกำจัดของเสีย, การสื่อสาร รวมถึงความสะดวกในการยื่นขออนุญาตต่างๆ ที่เกี่ยวข้องทางกฎหมาย ซึ่งทำให้ผู้ประกอบการสามารถลดเวลาและค่าใช้จ่ายการลงทุนการดูแลระบบพื้นฐานได้ สำหรับผลวิเคราะห์ทางด้านการลงทุนพบว่า การลงทุนในรูปแบบโรงงานอุตสาหกรรมทั้ง 4 รูปแบบนั้นมีการลงทุนทางด้านเครื่องจักรและวัตถุดิบสูงจึงไม่คุ้มค่าการลงทุน แต่ถ้ามีการบริหารจัดการค่าใช้จ่ายการบริหาร ซ่อมบำรุงภายในโรงงานและการจัดการแหล่งวัตถุดิบที่ดี จะทำให้เกิดกำไรเพิ่มมากขึ้น ในอนาคตมีการปรับเปลี่ยนราคาซื้อวัตถุดิบหลักและวัตถุดิบเสริมจะต้องไม่เกิน 250 บาท/ตัน และมีรายได้จากการขายสินค้าเพิ่มขึ้นจากเดิม 40% จะทำให้มีความคุ้มค่าและน่าสนใจในการลงทุนในรูปแบบการก่อสร้างโรงงานผลิตเยื่อกระดาษ ที่ได้รับการสนับสนุนจาก BOI มีค่า IRR เท่ากับ 19.93% และค่า NPV เท่ากับ 171.7476 ล้านบาท และสามารถคืนทุนไม่ถึง 10 ปี ได้ระบบการผลิตเยื่อและกระดาษนั้นยังสามารถต่อยอดไปเป็นธุรกิจโรงไฟฟ้าชีวมวลเพื่อผลิตไฟฟ้าและไอน้ำ มาลดภาระภายในองค์กรและสามารถจำหน่ายออกสู่กิจการข้างเคียงและการไฟฟ้าส่วนภูมิภาคหรือการไฟฟ้านครหลวงหรือการไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทยได้ ขึ้นอยู่กับสถานะของสายส่งไฟฟ้าที่ทำการเชื่อมต่อในพื้นที่นั้นๆ และกฎระเบียบด้านพลังงาน

A FEASIBILITY STUDY FOR BUILDING A PULP PAPER FACTORY
FROM DISPOSABLE BAMBOO CHOPSTICKS

The background of the page features a large, faint watermark of the Srinakharinwirot University logo. It is a circular emblem with a grid pattern in the center and Thai script around the perimeter.

AN ABSTRACT
BY
KRIT PROMMETTA

Presented in Partial Fulfillment of Requirements for the
Master of Engineering Degree in Engineering Management
at Srinakharinwirot University

August 2016

Krit Prommetta. (2016). *A Feasibility Study for building a Pulp Paper Factory from Disposable*

Bamboo Chopsticks. Master's thesis. M.Eng. (Engineering Management). Bangkok: Graduate School, Srinakharinwirot University. Advisor Committee: Asst. Prof Dr.Kitti Sathapornprasath.

The research aims to study alternative solution for the improvement of consumable garbage to benefit the sanitation industry and to apply to investment in private enterprises. In terms of consumable garbage, disposable bamboo chopsticks are mixed with the main raw materials in paper and other products and analyzed in terms of feasibility for investment that includes products, machinery, premises, operational cost and the right to receive government support according to the assumption model. The simulation model is based on the final product as pulp sales capacity of 5,000 tons of pulp per year and produce 4,146.8 tons of paper per year. It is also provided with support from tax by The Board of Investment of Thailand (BOI). The investment scope will have four models: 1.) Pulp paper products that have The Board of Investment of Thailand (BOI) support, 2.) Paper products that have The Board of Investment of Thailand (BOI) support, 3.) Pulp paper products that do not have not The Board of Investment of Thailand (BOI) support, 4.) Paper products that do not have not The Board of Investment of Thailand (BOI) support. The location for a reasonable investment by new entrepreneurs is industrial estate areas or areas in The Industrial Estate Authority of Thailand which has a public infrastructure, including electricity, water, communications, transport and waste systems, as well as support for the production line system and building including submitting and waiting for approval of permits, which also saves time and investment and, infrastructure maintenance costs. The result of the investment analysis is that investment in a factory with the scope of all four models have a high of investment or plant machinery, building and support systems, raw materials etc. and therefore the investment lacks feasibility. In the case of decreasing operations and maintenance costs, management costs and the proper management of the raw material supply to the plant as it will increase profit. The future raw material price should be adjusted not is but excess of 250 baht per ton and revenue from product sales should be increase by 40% which will allow feasibility and interest in the investment model for Pulp paper products with The Board of Investment of Thailand (BOI) Support. The internal rate of return (IRR) is 9.93% and the net present value (NPV) is equal to 171.7476 million baht, and the payback period is less than ten years. The systems for pulp and paper can also be extended to biomass power plants, which produce electricity and steam to reduce internal loads and are sold outside the factory to The Provincial Electricity Authority (PEA) or The Metropolitan Electricity Authority (MEA) or The Electricity Generating Authority of Thailand (EGAT) depending on the status of grid line connection and energy regulations.

ปริญญานิพนธ์
เรื่อง
การศึกษาความเป็นไปได้ของการสร้างโรงงานผลิตเยื่อกระดาษจากการแปรรูป
ตะเกียบไม้ไผ่ชนิดใช้แล้วทิ้ง
ของ
กริช พรหมเมตตา

ได้รับการอนุมัติจากบัณฑิตวิทยาลัยให้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
ปริญญามหาบัณฑิต สาขาวิชาการจัดการทางวิศวกรรม
ของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

..... คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ นายแพทย์ จัตรชัย เอกปัญญาสกุล)

วันที่ เดือน พ.ศ.

อาจารย์ที่ปรึกษาปริญญานิพนธ์ คณะกรรมการสอบปากเปล่า

..... ที่ปรึกษา ประธาน
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.กิตติ สถาพรประสาธน์) (ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อาจรี ศุภสุริกุล)

..... กรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.กิตติ สถาพรประสาธน์)

..... กรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สมพร ฐเนศวาณิชย์)

กิตติกรรมประกาศ

ปริญญานิพนธ์ฉบับนี้ สำเร็จลงได้ด้วยคำแนะนำพร้อมกับความช่วยเหลือเมตตาอย่างดียิ่งจากผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. กิตติ สถาพรประสาธน์ ที่เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาปริญญานิพนธ์นี้ ที่กรุณาให้คำปรึกษา ช่วยการวางแผนต่างๆ การค้นคว้าข้อมูลพร้อมทั้งชี้แนะ ประสานติดตามตลอดจนช่วยปรับปรุงข้อบกพร่องของปริญญานิพนธ์ให้เหลือน้อยที่สุด ทำให้สำเร็จลงได้ด้วยดี ผู้วิจัยรู้สึกซาบซึ้งในความกรุณาและขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูงไว้ ณ ที่นี้

ผู้วิจัยขอขอบพระคุณ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อาจรี ศุภสุริกุล และผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สมพร ฐเนศวาณิชย์ รวมถึง ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วิชชากร จารุศิริ ที่กรุณาให้คำแนะนำในการตรวจแก้ไขข้อบกพร่อง และเสนอแนะในการเพิ่มเติมข้อมูลที่เป็นประโยชน์ต่องานวิจัยเพื่อให้ผู้อื่นสามารถใช้ประโยชน์ต่อไปได้

ผู้วิจัยขอขอบพระคุณ พนักงานและผู้บริหารของบริษัทผลิตกระดาษแห่งหนึ่งในจังหวัดกาญจนบุรี ที่ให้ความอนุเคราะห์ในการเยี่ยมชมพร้อมทั้งให้ความรู้เกี่ยวกับระบบการผลิตกระดาษและสนับสนุนข้อมูลต่างๆ กับการวิจัยในครั้งนี้

ผู้วิจัยขอขอบพระคุณเพื่อนร่วมงานและผู้บริหารของบริษัทผลิตไฟฟ้าแห่งหนึ่ง ที่ให้ความอนุเคราะห์ถ่ายทอดความรู้ หลักการ การประยุกต์ด้านการเงินและความรู้ทางกฎหมายสำหรับการตั้งโรงงาน เพื่อมาสนับสนุนในการสำรวจพื้นที่ คำนวณต่างๆ กับการวิจัยในครั้งนี้

ท้ายที่สุดนี้ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณ บิดา มารดา และครอบครัว ที่คอยสนับสนุนรวมทั้งเป็นกำลังใจที่ดียิ่งแก่ผู้วิจัยตลอดจน อาจารย์ เจ้าหน้าที่ เพื่อนร่วมชั้นปริญญาโท สาขาการจัดการทางวิศวกรรม มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ทุกท่านที่ให้การติดตามช่วยเหลือด้วยดีเสมอมา

กริช พรหมเมตตา

สารบัญ

บทที่	หน้า
1 บทนำ	1
ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา	1
วัตถุประสงค์ของการวิจัย	2
กรอบแนวคิดการวิจัย	3
ขอบเขตวิจัย	3
วิธีการดำเนินการวิจัย	3
ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	4
2 การทบทวนวรรณกรรมและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	5
ข้อมูลที่เกี่ยวข้องไม่ใช่นิตยสารแล้วทั้ง	5
ข้อมูลต้นไผ่	7
อุตสาหกรรมการผลิตกระดาษและเยื่อกระดาษ	11
สภาพเศรษฐกิจของอุตสาหกรรมกระดาษ	26
ข้อมูลทางภูมิศาสตร์ของพื้นที่จัดตั้งโครงการ	34
การประเมินโครงการและเกณฑ์การตัดสินใจเพื่อการลงทุน	37
ผลประโยชน์ของโครงการ	46
งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	46
3 การดำเนินการวิจัย	53
ข้อมูลงานสำรวจและวิเคราะห์ข้อมูล	53
เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย	54
ตัวแปรที่เกี่ยวข้องกับงานวิจัย	54
เกณฑ์การวิเคราะห์ข้อมูล	58
การวิเคราะห์พื้นที่ตั้งโครงการ	59
4 ผลการวิจัย	61
ผลการพิจารณาพื้นที่จัดตั้งโครงการ	61
ผลการคำนวณความคุ้มค่าการลงทุน	70
ต้นทุนก่อสร้างโครงการ	71

สารบัญ (ต่อ)

บทที่	หน้า
4 (ต่อ)	
ต้นทุนการผลิต.....	73
การประมาณการผลตอบแทนขององค์กร.....	76
โครงสร้างองค์กร.....	77
สรุปผลการวิเคราะห์ความคุ้มค่าการลงทุน.....	79
ผลการพิจารณาทางเลือกเพื่อหาความคุ้มค่าการลงทุน.....	81
5 สรุปผลการการวิจัยและข้อเสนอแนะ	96
สรุปผลการวิจัย	96
ข้อเสนอแนะ	97
บรรณานุกรม.....	100
ภาคผนวก.....	104
ภาคผนวก ก. สรุปข้อมูลการจัดการปัญหาสิ่งแวดล้อมโรงงานผลิตเยื่อ และกระดาษสำนักเทคโนโลยีสิ่งแวดล้อมโรงงาน.....	105
ภาคผนวก ข. สถิติการค้ารับซื้อย้อนหลัง กล่องนม กล่องน้ำผลไม้ย้อนหลัง และกระดาษหนังสือพิมพ์ใช้แล้วปี พ.ศ.2557.....	112
ภาคผนวก ค. การประเมินปริมาณการใช้น้ำและขนาดบ่อน้ำดิบ.....	115
ภาคผนวก ง. ตารางผลการคำนวณทางการลงทุน.....	118
ภาคผนวก จ. บทความที่ได้รับเผยแพร่งานประชุมวิชาการ E-NETT12 พ.ศ.2559.....	152
ประวัติย่อผู้วิจัย.....	157

บัญชีตาราง

ตาราง	หน้า
1 พื้นที่การกระจายพันธุ์และจำนวนชนิดของไม้ที่พบ.....	8
2 รายชื่อผู้ประกอบการอุตสาหกรรมเยื่อกระดาษและผลิตภัณฑ์กระดาษ.....	26
3 ดัชนีผลผลิตอุตสาหกรรมเยื่อกระดาษ และกระดาษ.....	31
4 มูลค่าการส่งออกเยื่อกระดาษ กระดาษ ผลิตภัณฑ์กระดาษและสิ่งพิมพ์.....	31
5 มูลค่าการนำเข้าเยื่อกระดาษ กระดาษ ผลิตภัณฑ์กระดาษและสิ่งพิมพ์.....	32
6 ความแตกต่างระหว่างการใช้พื้นที่ในเขตนิคมฯ และพื้นที่นอกเขตนิคม.....	68
7 งบประมาณค่าก่อสร้างโครงการรายกลุ่ม.....	71
8 สรุปต้นทุนการผลิตชนิดคงที่.....	73
9 สรุปต้นทุนการผลิตชนิดผันแปร.....	73
10 สรุปสำรวจจำนวนร้านอาหารในห้างสรรพสินค้าที่มีการใช้ตะเกียบไม้ไผ่ชนิด ใช้แล้วทิ้งในเขตกรุงเทพ ปริมณฑล ภาคกลาง ภาคตะวันออก.....	75
11 สรุปรายได้ขององค์กรในปีที่ 1.....	76
12 สรุปการวิเคราะห์ความคุ้มค่าการลงทุน ของการผลิตเยื่อกระดาษ.....	79
13 สรุปการวิเคราะห์ความคุ้มค่าการลงทุน ของการผลิตกระดาษแผ่น.....	80
14 การคำนวณความอ่อนไหวของจากการเปลี่ยนแปลง มูลค่าเงินลงทุน ของ กรณีที่ 1 การผลิตเยื่อกระดาษ และได้รับการสนับสนุน BOI.....	82
15 การคำนวณความอ่อนไหวของจากการเปลี่ยนแปลง มูลค่าเงินลงทุน ของ กรณีที่ 3 การผลิตเยื่อกระดาษ และไม่ได้รับการสนับสนุน BOI.....	83
16 การคำนวณความอ่อนไหวของจากการเปลี่ยนแปลง มูลค่าเงินลงทุน ของ กรณีที่ 2 การผลิตกระดาษแผ่น และได้รับการสนับสนุน BOI.....	84
17 การคำนวณความอ่อนไหวของจากการเปลี่ยนแปลง มูลค่าเงินลงทุน ของ กรณีที่ 4 การผลิตกระดาษแผ่น และไม่ได้รับการสนับสนุน BOI.....	85
18 การคำนวณความอ่อนไหวของจากการเปลี่ยนแปลง ราคาต้นทุนวัตถุดิบ ของ กรณีที่ 1 การผลิตเยื่อกระดาษ และได้รับการสนับสนุน BOI.....	86
19 การคำนวณความอ่อนไหวของจากการเปลี่ยนแปลง ราคาต้นทุนวัตถุดิบ ของ กรณีที่ 3 การผลิตเยื่อกระดาษ และไม่ได้รับการสนับสนุน BOI.....	86
20 การคำนวณความอ่อนไหวของจากการเปลี่ยนแปลง ราคาต้นทุนวัตถุดิบ ของ กรณีที่ 2 การผลิตกระดาษแผ่น และได้รับการสนับสนุน BOI.....	87

บัญชีตาราง (ต่อ)

[illegible]

บัญชีภาพประกอบ

ภาพประกอบ	หน้า
1 กรอบแนวคิดงานวิจัย.....	3
2 ตะเกียบไม้ไผ่แบบปลายแหลมและปลายมน.....	6
3 การจำแนกและจัดกลุ่มอุตสาหกรรมเยื่อและกระดาษ.....	14
4 ขั้นตอนการใช้พลังงานในการผลิตกระดาษแต่ละขั้น.....	15
5 ขั้นตอนการผลิตเยื่อกระดาษ.....	18
6 แผนที่ท่องเที่ยวจังหวัดสมุทรปราการ.....	34
7 แผนที่อาณาเขตอำเภอบางเสาธง.....	35
8 แผนที่ผังเมืองจังหวัดสมุทรปราการ พ.ศ.2556.....	36
9 ขั้นตอนการทำวิจัย.....	54
10 แผนผังนิคมอุตสาหกรรมบางพลี.....	62
11 ผังตำแหน่งกำแพงกันน้ำในนิคมฯบางพลี.....	63
12 รูปแบบกำแพงกันน้ำแต่ละจุดในนิคมฯบางพลี.....	63
13 แนวสายไฟฟ้าระดับแรงดัน 24 kV และแรงดัน 115 kV ภายในนิคม.....	64
14 แนวท่อก๊าซธรรมชาติภายในนิคม.....	65
15 ถนนสายหลักของนิคมฯบางพลี ผังทิศเหนือ.....	66
16 ถนนสายหลักของนิคมฯบางพลี ผังทิศใต้.....	66
17 ถนนสายย่อยในนิคมฯบางพลี.....	67
18 สัดส่วนเงินลงทุนก่อสร้าง โรงงานผลิตเยื่อกระดาษ.....	72
19 สัดส่วนเงินลงทุนก่อสร้าง โรงงานผลิตกระดาษแผ่น.....	72
20 เปรียบเทียบรายได้และรายจ่ายของการผลิตแต่ละกรณี 20 ปี.....	77
21 ผังโครงสร้างพนักงานในองค์กร.....	78

บทที่ 1

บทนำ

1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ในความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีที่มาเป็นส่วนหนึ่งของการบริโภคในชีวิตประจำวัน แม้แต่ด้านธุรกิจก็ล้วนเต็มไปด้วยการแข่งขันที่ต้องนำเทคโนโลยีใหม่ๆ และทรัพยากรทุกอย่างเข้ามาเอาใช้มากขึ้น แต่ไม่สามารถปฏิเสธได้ว่ามีสิ่งหนึ่งที่กำลังลดลงคือ ต้นไม้ เป็นทรัพยากรจากผืนป่า ซึ่งเป็นแหล่งทรัพยากรดิบที่ถูกนำมาแปรรูปใช้เพื่อการบริโภคและอำนวยความสะดวกอย่างมาก แต่ปัจจุบันต้นไม้กำลังถูกคุกคามให้มีปริมาณลดลงอย่างรวดเร็ว “ ตะเกียบไม้ไผ่ ” เป็นสิ่งที่อยู่ใกล้ตัวเรามากที่สุด โดยเฉพาะ ตะเกียบประเภทใช้แล้วทิ้ง ที่กำลังได้รับความนิยมในร้านอาหารโรงแรมและภัตตาคาร รวมถึงวัฒนธรรมการบริโภคอาหารตะวันออกจากประเทศจีน ญี่ปุ่น เกาหลี ที่นำเอาตะเกียบมาใช้เป็นหลักกันอย่างแพร่หลาย ซึ่งเป็นเพราะด้วยบรรจุภัณฑ์ที่แลดูสะอาดถูกสุขลักษณะ มีความสะดวกสบายในการซื้อหาจัดการ ผู้บริโภคใช้งานได้อย่างมั่นใจจนทำให้มีปริมาณการใช้อยู่ที่ 3,000 ต้นต่อวัน ในภัตตาคารสุกี้ยอดนิยมตะเกียบไม้ไผ่ประเภทใช้แล้วทิ้งนั้นผลิตมาจากไม้ไผ่รวก ไผ่ชางนวล ไผ่ชางป่า และอื่นๆ อีกหลายชนิดขึ้นอยู่แต่ละพื้นที่ ซึ่งตะเกียบประเภทใช้แล้วทิ้งเหล่านี้เมื่อถูกใช้งานแล้วจะกลายเป็นขยะ ถึงแม้จะเป็นผลิตภัณฑ์ที่ย่อยสลายได้ก็ตามและดูเหมือนจะไม่มีปัญหาเรื่องการจัด แต่กลับเพิ่มภาระการจัดมากขึ้นของหน่วยงานท้องถิ่น โดยปกติการจัดขยะชุมชนจะใช้วิธีการฝังกลบ การคัดแยกไปหมักเป็นปุ๋ย และในปัจจุบันที่กำลังพัฒนา คือ การนำขยะที่ฝังกลบไปเผาเป็นเชื้อเพลิงในโรงไฟฟ้าแบบเตาเผาไหม้โดยตรง แต่ยังไม่โครงการใดที่เผาไหม้ได้ประสบความสำเร็จเท่าที่ควร ปัจจุบันมีนักวิจัยร่วมมือกับองค์กรเอกชนทำโครงการเปลี่ยนตะเกียบเป็นโต๊ะนักเรียน เพื่อแจกจ่ายให้กับโรงเรียนในเขตชนบท (รศ.ดร.ทรงกลด จารุสมบัติ. 2555) ซึ่งยังไม่เพียงพอต่อการกำจัดให้ลดลงนอกจากนี้แล้วยังไม่มีวิธีการกำจัดหรือแปรรูปนอกจากที่กล่าวมา จึงต้องหาวิธีการกำจัดและแปรรูปให้เกิดประโยชน์ในด้านอื่น

ยังมีสิ่งหนึ่งที่มนุษย์จำเป็นต้องใช้และขาดไม่ได้แม้เทคโนโลยีจะทันสมัยเพียงใด นั่นคือ กระดาษ ที่เรามักมาใช้เป็นเครื่องมือเก็บข้อมูล หลักฐานทางนิติกรรมรวมถึงผลิตภัณฑ์ชนิดใช้แล้วทิ้ง เช่น จานกระดาษ แก้วน้ำ หรือแม้แต่บรรจุภัณฑ์สินค้า ในทุกๆ กลุ่มอุตสาหกรรมจะเลือกใช้เป็นชนิดกระดาษ ทำให้เยื่อกระดาษยังมีความต้องการสูงถึงแม้ในประเทศไทยมีผู้ประกอบการผลิตเยื่อกระดาษที่ผลิตเพื่อตอบสนองความต้องการในประเทศอยู่แล้วก็ตาม โดยเยื่อกระดาษที่ผลิตได้ทั้งหมดเป็นเยื่อใยสั้น วัตถุดิบที่เป็นปัจจัยสำคัญของการผลิตเยื่อกระดาษ ได้แก่ ยูคาลิปตัส ไม้ไผ่ ปอ ชานอ้อย พางข้าว ชันไม้สับ ซึ่งวัตถุดิบดังกล่าวมีในประเทศไทยเป็นส่วนใหญ่ และมีการลดต้นทุนด้วยการนำกระดาษที่ไม่ใช้แล้วมาย่อยเป็นวัตถุดิบเสริมเข้าไปในกระบวนการผลิตตามสัดส่วน

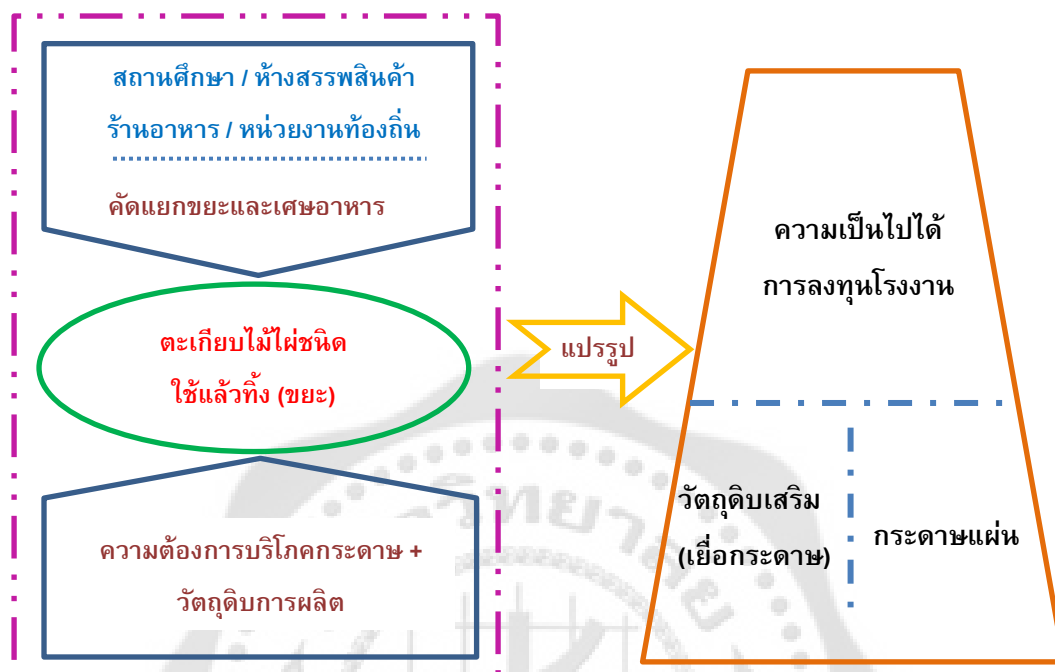
คุณภาพ ปัจจุบันมีอัตราการบริโภคกระดาศของคนไทยปัจจุบัน 60 กิโลกรัมต่อคนต่อปี แต่ก็ไม่เพียงพอต่อความต้องการ จึงต้องนำเข้าเยื่อกระดาษจากประเทศ สหรัฐอเมริกา แคนาดา ญี่ปุ่น สวีเดน แอฟริกาใต้ ในปี พ.ศ. 2554 มีการนำเข้าปริมาณ 1,540.1 พันตัน คิดเป็นมูลค่าการนำเข้า 775.3 ล้านดอลลาร์สหรัฐ เพิ่มขึ้นร้อยละ 3.5 ของมูลค่าเงิน เมื่อเปรียบเทียบกับปี พ.ศ. 2553 (รายงานสรุปภาวะเศรษฐกิจอุตสาหกรรมปี 2554 และแนวโน้มปี 2555. 2554) ซึ่งเยื่อกระดาษที่นำเข้านั้นเป็นประเภทเยื่อใยยาว คุณภาพดีแต่ไม่สามารถผลิตได้ในประเทศ ฉะนั้นจึงต้องอาศัยการนำเข้าเยื่อกระดาษจากต่างประเทศเป็นส่วนใหญ่และนำมาผสมกับเยื่อใยสั้นที่ผลิตได้ในประเทศ แต่ยังมีผลเสียต่ออุตสาหกรรมเยื่อกระดาษที่ต้องแปรผันตามความผันผวนของราคาในตลาดโลก โดยเฉพาะในอดีตปี พ.ศ. 2516-2517 ได้เกิดการขาดแคลนเยื่อกระดาษและมีความผันผวนทางการเงินระหว่างประเทศ วิกฤตการณ์ราคาน้ำมัน ทำให้ราคาในตลาดโลกเพิ่มสูงขึ้นส่งผลต่อราคาขายในประเทศ จนกระทั่งรัฐบาลต้องเข้ามาแทรกแซงอุตสาหกรรมเยื่อกระดาษ และผู้ผลิตก็เริ่มต้นตัวหาวัตถุดิบมาเสริมในการผลิตเยื่อกระดาษขึ้นเอง เพื่อแก้ไขปัญหาความไม่แน่นอนของราคา นำเข้าเยื่อกระดาษเพื่อให้มีวัตถุดิบ (กรมส่งเสริมอุตสาหกรรม. 2542) ด้วยเหตุนี้จึงต้องวิจัยศึกษาหาแนวทางของการแก้ปัญหาหาคาและความขาดแคลนด้านวัตถุดิบการผลิตกระดาษและการกำจัดตะเกียบชนิดใช้แล้วทิ้ง ที่สามารถตอบโจทย์ด้านอุปสงค์ อุปทาน ปริมาณทรัพยากรและปริมาณของเสียควรสอดคล้องกันคือ มีวัตถุดิบมากก็ผลิตได้มาก แต่ของเสียต้องมีปริมาณน้อยหรือสามารถนำมาหมุนเวียนแปรรูปได้

การนำตะเกียบไม้ไผ่ชนิดใช้แล้วทิ้งมาแปรรูปด้วยการย่อยเป็นเยื่อกระดาษจึงเป็นอีกทางหนึ่งของการจัดการทางสิ่งแวดล้อมและเศรษฐกิจที่น่าสนใจ โดยอาศัยการแปรรูปผลิตภัณฑ์ที่ผ่านการใช้งานแล้วหรือขยะมาทำให้เกิดประโยชน์ในด้านอื่นที่รู้จักกันว่า รีไซเคิล (Recycle) และผสมผสานเพื่อให้เกิดเป็นธุรกิจด้วยการศึกษาความเป็นไปได้ของโรงงานผลิตกระดาษจากการแปรรูปตะเกียบไม้ไผ่ชนิดใช้แล้วทิ้ง ที่จะได้ประโยชน์จากการกำจัดตะเกียบไม้ไผ่ไปเป็นวัตถุดิบเสริมในการผลิต เพื่อลดต้นทุนในการนำเข้าของอุตสาหกรรมการผลิตเยื่อและกระดาษที่กำลังขยายตัวอย่างรวดเร็วและกำลังต้องการวัตถุดิบอย่างสูง

2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

- 1) ศึกษาโอกาสและทางเลือกเพิ่มเติมในการกำจัดตะเกียบไม้ไผ่ชนิดใช้แล้วทิ้งที่เป็นขยะมาแปรรูปเป็นเยื่อกระดาษและผลิตภัณฑ์กระดาษเพื่อใช้เสริมในอุตสาหกรรมเยื่อกระดาษและกระดาษโดยคำนึงถึงความคุ้มค่าทางการลงทุน
- 2) ศึกษาความเป็นไปได้ของความคุ้มค่าในการลงทุนของการตั้งโรงงานผลิตกระดาษจากการแปรรูปตะเกียบไม้ไผ่ชนิดใช้แล้วทิ้งมาเป็นวัตถุดิบเสริมการผลิต

3 กรอบแนวคิดการวิจัย



ภาพประกอบ 1 กรอบแนวคิดงานวิจัย

4 ขอบเขตวิจัย

- 1) กำหนดทางเลือกของความเป็นไปได้การตั้งโรงงานผลิตกระดาษจากการแปรรูปตะเกียบไม้ไผ่ชนิดใช้แล้วทิ้ง จากผลิตภัณฑ์ขั้นสุดท้ายของการแปรรูป โดยแบ่งเป็น 2 ทางเลือก ได้แก่ เยื่อกระดาษ กระดาษแผ่นสำหรับห่อสินค้า
- 2) ศึกษาความเป็นไปได้ของการลงทุนและความคุ้มค่าของการตั้งโรงงานผลิตกระดาษจากการแปรรูปตะเกียบไม้ไผ่ชนิดใช้แล้วทิ้ง

5 วิธีการดำเนินการวิจัย

- 1) เก็บรวบรวมข้อมูล งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง และการทบทวนวรรณกรรมได้แก่
 - 1.1) ข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับตะเกียบไม้ไผ่ ได้แก่
 - ปริมาณของวัตถุดิบที่นำมาแปรรูปเป็นตะเกียบ
 - ปริมาณการผลิตและปริมาณการใช้งาน
 - การจัดเก็บและกำจัด
 - สำรวจ ประเมินราคาการรับซื้อ-ขายตะเกียบ

- 1.2) ข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับการผลิตเยื่อกระดาษและกระดาษ ได้แก่
 - ข้อมูลความต้องการบริโภคกระดาษและอัตราการผลิตของผู้ผลิตในประเทศ
 - ทรัพยากรที่นำมาเป็นวัตถุดิบและวิธีการจัดหา
 - เทคโนโลยีเครื่องจักรของการผลิตกระดาษในปัจจุบัน
 - เทคโนโลยีการแปรรูปตะเกียบไม้แล้วเป็นเยื่อกระดาษและผลิตภัณฑ์กระดาษ
- 1.3) ข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับสถานที่ ได้แก่
 - การจัดการด้านสิ่งแวดล้อมโดยรอบของโรงงานผลิตเยื่อกระดาษและกระดาษ
 - สํารวจสถานที่ก่อสร้างโครงการและตรวจสอบประเภทพื้นที่ ผังเมือง
 - เส้นทางขนส่งของวัตถุดิบและผลิตภัณฑ์
 - แหล่งแรงงานและแหล่งสาธารณูปโภคขั้นพื้นฐาน
 - สภาพวัฒนธรรม การเมืองท้องถิ่น แผนการพัฒนาสาธารณูปโภค
- 2) วิเคราะห์ข้อมูลทางด้านความเป็นไปได้และความคุ้มค่าของโครงการ ได้แก่
 - มูลค่าปัจจุบันสุทธิของโครงการ (Net Present Value หรือ NPV)
 - อัตราผลตอบแทนภายในของโครงการ (Internal rate of return : IRR)
 - ระยะเวลาการคืนทุน (Payback Period)
 - การวิเคราะห์ค่าความอ่อนไหว (Sensitivity Analysis)
- 3) สรุปผลการศึกษาและวิเคราะห์ข้อมูลรวมถึงประเมินทางเลือกเพิ่มเติมสำหรับการลงทุน

6 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

- 1) เพื่อลดปริมาณและค่าใช้จ่ายการกำจัดตะเกียบไม้ไผ่ชนิดใช้แล้วทิ้งที่กลายเป็นขยะของหน่วยงานท้องถิ่น
- 2) เพื่อลดปริมาณการพึ่งพาการใช้ทรัพยากรป่าไม้มาผลิตเยื่อกระดาษและกระดาษ รวมถึงต้นไม้ที่นำมาใช้ทำตะเกียบ
- 3) เพิ่มมูลค่าให้กับตะเกียบไม้ไผ่ชนิดใช้แล้วทิ้ง ที่กลายเป็นขยะแต่ยังอยู่ในสภาพดีด้วยการนำมาแปรรูปใช้ในอุตสาหกรรมให้เกิดประโยชน์สูงสุด
- 4) เป็นแนวทางในการหาวัตถุดิบเสริมและวัตถุดิบทดแทนในการผลิตเยื่อกระดาษ โดยไม่ต้องพึ่งพาทรัพยากรป่าไม้ในอนาคต
- 5) เพื่อเป็นข้อมูลประกอบการตัดสินใจลงทุนของผู้ประกอบการในอุตสาหกรรมเยื่อกระดาษและกระดาษ ช่วยเพิ่มการหมุนเวียนทางเศรษฐกิจท้องถิ่นและเพิ่มทางเลือกในการลดต้นทุนวัตถุดิบด้วยการแปรรูปขยะให้เกิดประโยชน์

บทที่ 2

การทบทวนวรรณกรรมและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ด้วยความสะดวกสบายสำหรับการบริโภคของประชากรซึ่งมามาตั้งแต่อดีตถึงปัจจุบัน ที่เน้นการประหยัดเวลาและความสะดวกเป็นที่ตั้ง รวมถึงการซึมซับรับวัฒนธรรมจากต่างชาติเข้ามาใช้ตั้งแต่สมัยอดีตจนถึงปัจจุบัน ที่ยังมีการใช้อยู่ก็คือ ตะเกียบ ซึ่งเป็นเครื่องมือสำหรับคีบอาหารทำด้วยไม้หรืองา เป็นต้นลักษณะจะเป็นคู่ ๆ (ราชบัณฑิตยสถาน. 2542) พบว่าตะเกียบมีการใช้งานจำนวนมาก โดยเฉพาะร้านอาหารบนห้างสรรพสินค้า ตะเกียบที่ใช้ส่วนใหญ่เป็นตะเกียบที่ทำมาจากไม้ไผ่ ลักษณะการใช้เป็นแบบชนิดใช้ครั้งเดียวแล้วทิ้ง จนทำให้ทุกคนลืมนึกไปว่าตะเกียบเหล่านั้นใช้ทรัพยากรไม้มากจากธรรมชาติ เป็นตัวการในการเผาผลาญทรัพยากรอย่างฟุ่มเฟือยขึ้นเรื่อย ๆ โดยเฉพาะประเทศจีนทางกระทรวงพาณิชย์ของประเทศจีนต้องออกโรงเตือนไปยังโรงงานผลิตตะเกียบให้ควบคุมดูแลขั้นตอนการผลิตการจำหน่ายและการรีไซเคิลตะเกียบแบบใช้แล้วทิ้งอย่างเคร่งครัด เนื่องจากในแต่ละปีทาง ประเทศจีนมีการผลิตตะเกียบแบบใช้แล้วทิ้งประมาณ 45,000 ล้านคู่ที่ผลิตในประเทศต่อปีหรือ 130 ล้านคู่ต่อวัน โดยกลุ่มกรีนพีซในประเทศจีนได้ประมาณตัวเลขของการสูญเสียไม้ไปว่าต้องใช้ต้นไม้ถึง 16-25 ล้านต้นต่อปี คิดเป็นพื้นที่ป่าสูญเสียไป 100 เอเคอร์ในทุกวันหรือต้องตัดไม้จำนวน 250 ไร่ ทุก 24 ชั่วโมง แต่สำหรับประเทศญี่ปุ่นซึ่งมีวัฒนธรรมการกินอาหารด้วยตะเกียบเช่นและมีตัวเลขการใช้ตะเกียบถึง 25,000 ล้านคู่ต่อปีหรือ 69 ล้านคู่ต่อวัน ซึ่งมีการนำเข้าจากประเทศจีนถึง 90% (วารสารพลังไทยและวิชาการดอทคอม. 2555) ดังนั้นงานวิจัยนี้จึงสรุปข้อมูลแนวทางเบื้องต้นสำหรับการศึกษาความเป็นไปได้การตั้งโรงงาน

1. ข้อมูลตะเกียบไม้ไผ่ชนิดใช้แล้วทิ้ง

ประเทศไทยเองก็มีการผลิตตะเกียบชนิดนี้ใช้เองแต่เป็นผู้ผลิตรายเล็กเท่านั้นกระจายตามภาคตะวันตกและภาคตะวันออกเฉียงเหนือ วัตถุดิบที่ใช้ผลิตส่วนใหญ่คือ ไม้ไผ่ และผลิตรูปแบบใช้แล้วทิ้ง ลักษณะรูปทรงที่ผลิตตะเกียบนั้นจะเป็น 2 รูปทรงใหญ่ๆ คือ ตะเกียบทรงญี่ปุ่นและตะเกียบทรงจีน ซึ่งรูปร่างตะเกียบญี่ปุ่นแตกต่างกับตะเกียบจีนชัดเจนคือ ส่วนปลาย ตะเกียบญี่ปุ่นจะปลายแหลมในขณะที่ตะเกียบจีนจะปลายมน ลักษณะตะเกียบไม้ไผ่จีนจะมีความยาวมาตรฐาน 22-25 เซนติเมตร แต่ตะเกียบไม้ไผ่ญี่ปุ่นมีความยาว 4 ขนาด คือ 22, 23, 24, 27 เซนติเมตร ซึ่งความยาวขนาด 23 เซนติเมตร จะเป็นที่นิยมมาก ความหนาหรือเส้นผ่านศูนย์กลางตะเกียบประมาณ 0.6 เซนติเมตร (กรมส่งเสริมอุตสาหกรรม. 2532. โครงการลงทุนอุตสาหกรรมตะเกียบทรงญี่ปุ่น) การบรรจุใส่ซองจะเป็นลักษณะแบบแยกและคู่ติดกัน เพื่อป้องกันการนำกลับมาใช้ใหม่โดยสังเกตจากรอยแยกของไม้

โดยทั่วไปวัฒนธรรมการบริโภคของคนไทยจะใช้ช้อนและส้อมเป็นอุปกรณ์ ซึ่งดูผิวเผินไม่น่ามีการใช้ตะเกียบไม้ไผ่มากเท่าไร แต่จากข้อมูลพบว่าปริมาณการใช้ตะเกียบไม้ไผ่ชนิดใช้แล้วทิ้งของไทย ในภัตตาคารสุกี้ยอดนิยมแห่งหนึ่ง ปริมาณการใช้ 3,000 คันต่อวัน ปัจจุบันประเทศจีนอินโดนีเซีย ใต้หวัน ได้ก้าวเข้ามาสู่เป็นผู้ผลิตตะเกียบไม้ไผ่ชนิดใช้แล้วทิ้ง ส่วนประเทศไทยนั้นมียุทธภาพพอที่จะแข่งขันเพื่อการส่งออกได้ เพราะมีการปลูกไม้ไผ่เป็นวัตถุดิบเพื่อการพาณิชย์มากขึ้น โดยไม่กระทบกับป่าไผ่ที่อยู่ตามธรรมชาตินอกจากนี้ค่าแรงงานก็ยังมีราคาไม่สูงนัก หากผู้ผลิตปรับปรุงหรือหน่วยงานรัฐบาลส่งเสริมเรื่องความสะดวก ระบบฆ่าเชื้อโรคและกระบวนการผลิตที่สะอาดมากขึ้นให้เปรียบเสมือนเป็นโรงงานผลิตอาหาร ส่วนการกำจัดนั้นทางหน่วยงานท้องถิ่นจะใช้วิธีการฝังกลบ และคัดแยกไปบดย่อยหมักเป็นปุ๋ยตามความเหมาะสม ความพร้อมของหน่วยงานท้องถิ่นนั้น ถึงแม้จะนำมาแยกออกจากขยะก็ยังไม่มีการบวนการที่นำไปใช้ประโยชน์อย่างอื่นต่อ



ภาพประกอบ 2 ตะเกียบไม้ไผ่แบบปลายแหลม (บน) และแบบปลายมน (ล่าง)

ที่มา: <http://www.boonsiammai ju.com>

1.1 ขั้นตอนการผลิตตะเกียบ

ขั้นตอนที่ 1 นำลำไม้ไผ่ที่ได้ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 7.5-9 เซนติเมตร หน้า 1 เซนติเมตร ยาว 12 เมตร ได้อายุที่เหมาะสมเข้าเครื่องตัดลำไม้และผ่าครึ่ง

ขั้นตอนที่ 2 นำไม้ไผ่ที่ผ่าครึ่งแล้วมาขึ้นขนาดตะเกียบ

ขั้นตอนที่ 3 นำตะเกียบที่ขึ้นขนาดแล้วมาเข้าเครื่องขึ้นรูปตะเกียบ

ขั้นตอนที่ 4 นำตะเกียบมาเหลาปลายให้แหลมพอประมาณ

ขั้นตอนที่ 5 ทำการขัดเสี้ยนไม้ โยชนของตะเกียบ

ขั้นตอนที่ 6 เข้ากระบวนการตกแต่งด้วยการฟอกขาวโดยใช้สารละลายโซเดียมซัลไฟน์

ขั้นตอนที่ 7 นำไปทำความสะอาด ฆ่าเชื้อโรค รวมถึงการอบแห้งที่อุณหภูมิ 120 องศา

เซลเซียส ใช้เวลา 30 - 40 นาที

ขั้นตอนที่ 8 นำเข้าเครื่องบรรจุภัณฑ์ชนิดของพลาสติก

1.2 แหล่งผลิตตะเกียบ

ประเทศไทยมีโรงงานผลิตตะเกียบไม้ใผ่อยู่ประมาณ 21 ผู้ประกอบการ ในจำนวนนี้มีผู้ประกอบการที่ไปขอและได้รับอนุญาตจากกรมโรงงาน กระทรวงอุตสาหกรรม จำนวน 5 โรงงาน รวมถึงได้รับการส่งเสริมการลงทุนจากคณะกรรมการส่งเสริมการลงทุนจำนวน 8 ราย ส่วนอีก 8 รายไม่มีปรากฏในทะเบียนกรมโรงงานและไม่ได้ขอรับการส่งเสริมการลงทุน (กรมส่งเสริมอุตสาหกรรม. 2532. โครงการลงทุนอุตสาหกรรมตะเกียบทรงญี่ปุ่น) โดยส่วนใหญ่การผลิตจะเป็นโรงงานขนาดเล็ก รูปแบบธุรกิจครอบครัว หรือรวมตัวกันในชุมชน เป็นสหกรณ์ เพื่อเสริมรายได้ ซึ่งจะกระจายอยู่ตามภาคเหนือ ภาคตะวันตกและภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ได้แก่ เชียงใหม่ เชียงราย ลำปาง น่าน พะเยา ตาก อุดรดิตถ์ สุโขทัย กำแพงเพชร กาญจนบุรี นครปฐม ปราจีนบุรี

2. ข้อมูลต้นไผ่

ไผ่เป็นพืชมหัศจรรย์สารพัดประโยชน์มาตั้งแต่สมัยโบราณถึงปัจจุบันเราใช้ประโยชน์เป็นทั้งภาชนะ อุปกรณ์เครื่องมือต่างๆ ในครัวเรือนและงานก่อสร้าง งานที่อยู่อาศัย แม้กระทั่งนำหน่อมาเป็นอาหารที่เราเคยรับประทานกัน คาดว่าจะใช้ประโยชน์ได้มากกว่านี้อีกในอนาคต แม้ว่าไผ่จะขึ้นกระจายกว้างไกลอยู่ทั่วโลกแต่คนเอเชียมีวัฒนธรรมไผ่ที่โดดเด่นกว่าใคร จนทำให้ไผ่กลายเป็นสัญลักษณ์แห่งเอเชียที่บอกถึงความงาม เรียบง่ายและเศรษฐกิจพอเพียง

ไผ่ (Bamboo) เป็นพืชตระกูลหญ้าที่มีลำต้นขนาดใหญ่โตมากที่สุด และเป็นพืชที่ขึ้นง่าย เจริญเติบโตเร็ว ตายยาก เป็นพืชอเนกประสงค์ที่สามารถใช้ประโยชน์ได้อเนกประสงค์ทุกส่วนของต้น ตั้งแต่หน่อ ใบ ดอกและผล (เมล็ด) ทั้งทางตรงและทางอ้อม (สุทัศน์ เดชวิสิทธิ์. 2544) คำว่า ไผ่ ตามพจนานุกรมฉบับราชบัณฑิตยสถาน พ.ศ.2542 หมายถึง นาม. ชื่อไม้พุ่มหลายชนิดและหลายสกุลในวงศ์ Gramineae ขึ้นเป็นกอ ลำต้นมีลักษณะเป็นปล้องๆ

2.1 ถิ่นกำเนิดและกระจายพันธุ์

ตามธรรมชาติจะพบไผ่แพร่กระจายอยู่ในบริเวณเขตร้อนและเขตอบอุ่นบางส่วน เกือบจะทุกภูมิภาคของโลกยกเว้นทวีปยุโรป ขั้วโลกเหนือและขั้วโลกใต้รวมทั่วโลกมีไผ่ทั้งสิ้นประมาณ 90 สกุล 1,500 ชนิด ส่วนประเทศไทยนั้นตั้งอยู่บริเวณเขตร้อนโลกเก่า (ทวีปแอฟริกา ทวีปยุโรป และทวีปเอเชีย) มีพบอยู่ประมาณ 20 สกุล 100 ชนิด ส่วนมากจะพบตามป่าเบญจพรรณหรือป่าผสม

ผลัดใบและป่าดิบชื้น

ตาราง 1 พื้นที่การกระจายพันธุ์และจำนวนชนิดของไม้ที่พบ (สราวุธ สังข์แก้วและคณะ. 2554)

ทวีป	พื้นที่ครอบคลุม	จำนวนชนิด
อเมริกาเหนือ	- สหรัฐอเมริกา	2
	- เม็กซิโกถึงปานามา รวมถึงหมู่เกาะแคริบเบียน	115
อเมริกาใต้	- โคลัมเบีย, เวเนซุเอลา, ตรินิแดดและโตเบโก ถึงชิลีและอาร์เจนตินา	372
แอฟริกา	- ในเขตร้อนตั้งแต่ตะวันออกถึงตะวันตก	16
	- แอฟริกาใต้	1
	- เกาะมาดากัสการ์ เกาะคอโมโรสและหมู่เกาะแมสคารีน	37
เอเชีย	- เอเชียใต้และเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ จากประเทศปากีสถานและอินเดียถึงฟิลิปปินส์ อินโดนีเซีย (ไม่รวมหมู่เกาะนิวกินี)	311
	- เอเชียตะวันออก จากเกาะซาคาลินและหมู่เกาะคูริลส์ทางตะวันออกของรัสเซียถึงจีนและทิเบต	748
	- เกาะนิวกินีและหมู่เกาะ เมลานีเซีย ไมโครนีเซีย โปลิเนียเซีย	39
ออสเตรเลีย	- ตอนเหนือของทวีปออสเตรเลีย	3

พื้นที่การปลูกต้นไม้ในประเทศไทยสามารถพบได้จำนวนมาก ได้แก่

- 1) พื้นที่ จ.กาญจนบุรี พบที่ อ.ไทรโยค , อ.ทองผาภูมิ , อ.สังขละบุรี , อ.ศรีสวัสดิ์
- 2) พื้นที่ จ.เพชรบูรณ์ พบที่ ต.วังพิกุล อ.บึงสามพัน และที่เขาค้อ
- 3) พื้นที่ จ.ปราจีนบุรี พบที่ อ.ประจันตคาม
- 4) พื้นที่ จ.ราชบุรี พบที่ อ.จอมบึง และ อ.สวนผึ้ง
- 5) พื้นที่ จ.เชียงใหม่ พบที่ อ.เชียงดาว
- 6) พื้นที่ จ.พิษณุโลก พบที่ อ.นครไทย
- 7) พื้นที่ จ.ปราจีนบุรี
- 8) พื้นที่ จ.สระแก้ว

2.1.1 วิธีการขยายพันธุ์

การขยายพันธุ์ต้นไม้ที่นิยมทำกันนั้นมี 5 แบบ คือ 1) การเพาะเมล็ด, 2) การแยกเหง้า(การปักชำเหง้า), 3) การตัดชำลำต้น, 4) การปักชำและตอนกิ่ง, 5) การเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ

2.2 การใช้ประโยชน์ของไม้

ไม้ผืนนั้นนำมาใช้ประโยชน์ได้หลากหลายจึงแบ่งกลุ่มไม้ผืนตามลักษณะประโยชน์ที่ใช้ใน

ประเทศไทยโดยแบ่งได้เป็น 7 กลุ่ม (รุ่งนภา พัฒนวิบูลย์. 2544)

กลุ่มที่ 1 เพื่อผลิตหน่อเป็นอาหาร ได้แก่ ไม้ตง ไม้บงใหญ่ ไม้รวก ไม้ไร่ ไม้หมาจู้ ไม้หวาน ไม้ป่า ไม้สีสุก ไม้หูก ไม้รวกดำ ไม้ซางและไม้ซางนวล

กลุ่มที่ 2 เพื่อผลิตเป็นวัสดุสำหรับก่อสร้าง ทำฟาก เสา นั่งร้าน ไม้ค้ำยัน ไม้อัด และ เฟอร์นิเจอร์ ได้แก่ ไม้ป่า ไม้สีสุก ไม้เลื้อย ไม้ตง ไม้บงใหญ่ ไม้เปาะ ไม้หูก ไม้ซาง ไม้ซางนวล ไม้ซางหมื่น ไม้ไร่ ไม้บงและไม้รวกดำ

กลุ่มที่ 3 เพื่อผลิตเป็นเครื่องจักสานและหัตถกรรม ได้แก่ ไม้สีสุก ไม้ซาง ไม้ซางนวล ไม้ป่า ไม้รวก ไม้รวกดำ ไม้ไร่ ไม้ข้าวหลาม และไม้เอี้ยะ

กลุ่มที่ 4 เพื่อผลิตเป็นภาชนะหุงต้ม ปรงอาหาร เครื่องครัว ตะเกียบ ทัพพี ได้แก่ ไม้สีสุก ไม้ข้าวหลาม ไม้ป่า ไม้แม่ตะวอและไม้ตง

กลุ่มที่ 5 เพื่อผลิตเป็นวัตถุดิบในอุตสาหกรรมเยื่อกระดาษ ได้แก่ ไม้สีสุก ไม้ซาง ไม้ซางนวล ไม้ป่า ไม้ตง ไม้เลื้อย ไม้บงใหญ่ ไม้หูก ไม้หมาจู้ ไม้บงและไม้บงดำ

กลุ่มที่ 6 เพื่อใช้ปลูกเป็นไม้ประดับหรือตามบ้านเรือนเพื่อความเป็นสิริมงคลตามความเชื่อ ได้แก่ ไม้หน้าเต้า ไม้สีสุก ไม้เลื้อย ไม้เลื้อย ไม้ข้าวหลาม

กลุ่มที่ 7 เพื่อใช้ปลูกเป็นรั้ว ปลูกเป็นแนวกันลมกันน้ำ ป้องกันตลิ่งพัง ได้แก่ ไม้รวก ไม้เลื้อย ไม้ป่า ไม้สีสุก ไม้บงดำ

หากพิจารณาในรูปของการใช้ประโยชน์ในเชิงอุตสาหกรรมจะกล่าวถึงผลิตภัณฑ์ที่พบเห็นกันบ่อย ได้แก่

ไม้อัด เป็นการผสมผสานด้านการใช้ประโยชน์ระหว่างไม้กับกาว ทั้งนี้เพื่อเพิ่มความสวยงามและความทนทานของผลิตภัณฑ์แผ่นไม้อัด ใช้ผลิตเครื่องเรือนต่างๆ สำหรับการตกแต่งภายในอาคารบ้านเรือน และใช้เพื่อแทนไม้แบบก่อสร้าง ซึ่งมีสมบัติที่ดีคือเมื่อแห้งแล้วไม่ดูดน้ำทำให้สามารถนำมาใช้ทำแบบได้หลายครั้ง (6-8 ครั้ง มากกว่าไม้แบบเดิมซึ่งได้เพียง 2 ครั้ง)

ปี 2535 มี 4 โรงงาน คือ จังหวัดกาญจนบุรี 1 โรงงาน (หจก.อุตสาหกรรมไม้ไผ่ไทย) จังหวัดลำพูน 1 โรงงาน (หจก.นอร์ธเอนเตอร์ไพรส์ลำพูน) และที่กรุงเทพมหานครอีก 2 โรงงาน ไม้อัดใช้ ไม้ซางนวล ไม้ตง ซึ่งต้องมีลำไผ่ค่อนข้างโต ปล้องยาวและมีเนื้อหนา ไม้บงควรใช้ไผ่สดไม่มีขนตามลำต้น อายุประมาณ 2-3 ปี เส้นผ่าศูนย์กลางประมาณ 8 เซนติเมตร ความยาวประมาณ 8 เมตร ขึ้นไป ราคาประมาณ 13-15 บาทต่อลำ

เยื่อกระดาษไผ่ ไผ่เป็นพืชที่มีเส้นใยยาวมากจึงเหมาะสมต่อการนำไปใช้ทำกระดาษให้ผลผลิตเยื่อกระดาษสูงและได้กระดาษที่มีคุณภาพดี มีโรงงานที่ จังหวัดขอนแก่น (บริษัทพินิคส์พัลพ์ แอนด์เพเพอร์ จำกัด) ใช้ไม้รวกและไม้ป่าจำนวน 300,000 ต้นต่อปี ต้องใช้พื้นที่ในการปลูกไผ่ไม่น้อยกว่า 150,000 ไร่ แต่ส่งเสริมการปลูกได้เพียง 6,000 ไร่เท่านั้น (2535) (นอกจากนี้ยังใช้ปอและ ไม้ยูคาลิปต์เป็นวัตถุดิบด้วย) จังหวัดกาญจนบุรี (บริษัทสยามคราฟท์ จำกัด) รับซื้อไผ่

ราคา 800 บาท/ตัน (นอกจากนี้ยังใช้ไม้ยูคาลิปตัสเป็นวัตถุดิบด้วย) จังหวัดพิษณุโลก ใช้ไฟทำกระดาษให้เจ้าส่งต่างประเทศ เป็นต้น

ไผ่รวกตัด เพื่อการส่งออกไม่มีการแปรรูปแต่อย่างใด เพียงแต่ผ่านกรรมวิธีบางอย่างเพื่อรักษาเนื้อไม้และแบ่งคุณภาพเท่านั้น โดยเสียภาษีการส่งออกเพียง 5 % ของราคาส่งออก (ไผ่ชนิดอื่นๆ และไม่เสียภาษีการส่งออกถึง 40 % ของราคาส่งออก ปี 2535) ราคาไผ่รวกลำละ 0.70-1.50 บาท ขึ้นอยู่กับขนาดและความยาว ที่เหมาะสมควรมีอายุ 1 ปีขึ้นไปเพื่อให้การอาบน้ำยาป้องกันตัวมอดและแมลงได้ดี ประเทศที่ส่งไป ได้แก่ ประเทศแถบยุโรป เช่น อิตาลี เยอรมัน ซึ่งส่วนใหญ่นำไปใช้ประโยชน์ในด้านการเกษตร ส่วนแถบตะวันออกกลางและปากีสถานนิยมนำไปใช้ประโยชน์ในด้านการสร้างบ้านเรือน เติ้นท์ทหาร กระโจมที่พัก เป็นต้น

เข่งไผ่ เป็นผลิตภัณฑ์หัตถกรรมประเภทหนึ่งในระดับอุตสาหกรรมครัวเรือน โดยนำผิวของไผ่มาจักตอกเป็นเส้นแล้วนำมาจักสานขึ้นรูป มีทั้งเข่งขนาดใหญ่สำหรับทำการเกษตร และเข่งสำหรับใส่อาหาร ซึ่งพบได้ตามร้านอาหารจีน ไผ่ที่ใช้คือไผ่รวกและไผ่รวล

ตะเกียบไผ่ ใช้ไผ่ขาง โรงงานผลิตมีที่ จังหวัดกาญจนบุรี (โรงงานเควีเอ็มเปเปอร์) และจังหวัดลำปาง เป็นต้น เครื่องจักรทำตะเกียบมีการพัฒนาส่งเสริมโดยกรมส่งเสริมอุตสาหกรรม (ราคาประมาณ 8 หมื่นบาท) ทั้งนี้เพื่อลดการนำเข้าเครื่องจักรจากไต้หวัน ญี่ปุ่น ไผ่ที่ใช้คือไผ่รวล ที่มีอายุ 2-3 ปีขึ้นไป และเป็นลำใหญ่มีเส้นผ่าศูนย์กลางตั้งแต่ 8 เซนติเมตรขึ้นไป (จังหวัดกาญจนบุรี มีการนำไผ่จากพม่ามาใช้ด้วย)

ไม้จิ้มฟัน เป็นอุตสาหกรรมขนาดเล็ก ใช้ไผ่ขาง มีการผลิตที่ จังหวัดเชียงใหม่ จังหวัดลำพูน จังหวัดชัยนาท เป็นต้น (ไม้จิ้มฟันที่ผลิตมาจากไม้ป้อ ไม้จ๊ว และยางพารา มีข้อเสียคือเปราะและหักง่าย)

ไม้ซีก เป็นการผ่าไผ่เป็นซีก ใช้ทำคอกสัตว์ หรือส่งโรงงานทำไม้จิ้มฟัน ตะเกียบ ไม้เสียบลูกชิ้น ไม้เสียบไก่ย่าง ไม้เสียบดอกไม้ เป็นต้น ไม้ซีกมี 2 ลักษณะ คือ ไผ่ผ่าซีก (จังหวัดลำปาง เรียกว่าไม้สะลาบ) โดยนำไผ่มาซอยตามยาวและตัดเป็นซีก แต่ละลำซอยได้ประมาณ 8-10 ซีก ตัดเป็นท่อน ยาวประมาณ 1-2.5 เมตร ขึ้นไป มัดหนึ่งมีไผ่ 50 ซีก โดยปกติไม้ซีก 1 มัด ใช้ไผ่ 2 ลำ ไม้ซีกอีกลักษณะหนึ่ง คือ ไม้ตะเกียบ เป็นไม้ซีกขนาดเล็ก ความยาวตั้งแต่ 30 เซนติเมตร ขึ้นไป ไผ่แทบทุกชนิดสามารถทำเป็นไม้ซีกได้ ส่วนใหญ่นิยมไผ่รวล

หัตถกรรมจักสานอื่นๆ ไผ่หลายชนิดใช้ทำหัตถกรรมเครื่องจักสานได้ ถือเป็นศิลปะพื้นบ้าน เพื่อใช้สอยในครัวเรือนของชีวิตประจำวัน เช่น กระดังฝัดข้าว ตะแกรงร่อนข้าว ฝาชี กระบุง ตะกร้า กระจาด กระเป๋า ครุ เป็นต้น ไผ่สีสุก เป็นไผ่ที่นิยมใช้จักสานมากที่สุด โดยเลือกอายุ 2-3 ปี ซึ่งจักตอกได้ง่าย (ถ้าอ่อนเกินไปจะไม่ทนทาน ถ้าแก่เกินไปเส้นตอกจะหักง่าย) หัตถกรรมไผ่ที่ส่งออก เช่น มู่ลี่ กันแดด ที่ จังหวัดกาญจนบุรี หัตถกรรมไผ่ที่มีฝีมือประณีต ที่ อำเภอพนัสนิคม จังหวัดชลบุรี ใช้ไผ่รวล ซึ่งลำปล้องยาวถึง 1 เมตร มีเนื้อเหนียว หักยาก

2.2.1 พันธุ์ไผ่ที่นิยมนำมาใช้ประโยชน์มากที่สุด

- ไผ่ตง นิยมปลูกมากที่สุดจะใช้ส่วนหน่อมาบริโภค มีลำต้นขนาดใหญ่ ข้อและปล้องหนาเหมาะสำหรับทำเส้าโป๊ะ และนำไปแปรรูปเป็นไม้ตะเกียบ ไม้จิ้มฟัน
- ไผ่รวก มีการปลูกแพร่หลายรองจากไผ่ตง นำมาใช้เป็นเครื่องจักสาน
- ไผ่เลี้ยง นิยมปลูกแพร่หลายเพื่อประโยชน์ส่วนใหญ่ใช้ทำเฟอร์นิเจอร์ ของตกแต่งบ้าน
- ไผ่สีสุก เป็นไผ่ที่เราพบอย่างคึกคักตามากที่สุดคือ การนำมาใช้เป็นกระบอกข้าวหลาม

2.2.2 ปัญหาการใช้ประโยชน์ มี 2 ประการ

- ปัญหาการคัดเลือกวัตถุดิบ ผู้ผลิตยังมีทักษะความเข้าใจธรรมชาติของไผ่ยังไม่ค่อยดี โดยเฉพาะช่วงการตัดต้นไผ่ออกมาผลิต มักเป็นต้นที่ยังอ่อนอยู่ยังไม่ครบกำหนด เนื่องจากลักษณะการเจริญเติบโตตามธรรมชาติมีลักษณะขึ้นเป็นกอ ต้นที่มีอายุมากจะอยู่ภายในกอ ต้นที่เพิ่งขึ้นใหม่จะอยู่รอบนอกของกอ ซึ่งเป็นแหล่งสะสมอาหารและประกอบให้ลำต้นใหม่ที่จะเกิดขึ้นไม่คงอ ทำให้ต้นไผ่ที่อยู่รอบนอกของกอถูกตัดออกก่อนถึงกำหนด อายุของไผ่ที่เหมาะสมจะตัดไปใช้ประโยชน์ได้คืออายุประมาณ 7 ปี
- ปัญหาไม้ผุและเสียหายง่าย ความเสียหายมาจากแมลงและเชื้อรา ถ้าเก็บในที่ร่มและสัมผัสดินจะมีอายุการใช้งาน 1-2 ปีเท่านั้น แต่ถ้าอยู่ในที่ร่มและไม่สัมผัสดินจะอยู่ได้ประมาณ 5 ปี แมลงส่วนใหญ่ที่เข้าไปทำลายส่วนมากเป็นจำพวกมอดและปลวก ส่วนเชื้อราเป็นพวกราผุสีขาวและราผุอ่อนโดยจะมาในช่วงที่ไผ่กำลังแห้ง วิธีการที่ง่ายและประหยัดที่สุดทำได้ด้วยการใช้น้ำร้อนล้างไม้ไผ่เพื่อล้างแป้ง น้ำตาลและสารละลายตรงผิวของไม้ที่เป็นอาหารพวกแมลงออกไปแต่คุณภาพเนื้อไม้ยังคงอยู่

3. อุตสาหกรรมการผลิตกระดาษและเยื่อกระดาษ

การผลิตกระดาษและเยื่อกระดาษในระดับการผลิตที่เป็นรูปแบบโรงงานเริ่มมีในประเทศไทยเมื่อหลังสงครามโลกครั้งที่ 1 คือในปี พ.ศ. 2460 ในเวลานั้นกระดาษที่นำเข้ามาจากต่างประเทศมีปริมาณในการจำหน่ายน้อยและมีราคาจำหน่ายแพงมาก ดังนั้น เจ้ากรมแผนที่ทหารบก พลตรีพระยาภักดีภูธร (ชื่น ภักดีกุล) จึงได้เริ่มให้กรมแผนที่ทำกระดาษขึ้นเพื่อใช้ในราชการกระทรวงกลาโหม โดยใช้เปลือกข่อยเป็นวัตถุดิบเป็นส่วนใหญ่ โรงงานนี้สามารถผลิตกระดาษเขียน กระดาษพิมพ์ กระดาษห่อ โดยกรรมวิธีผลิตด้วยมือ การผลิตได้ดำเนินมาถึงปี พ.ศ. 2466 ผลิตกระดาษได้ 16 ตัน คิดเฉลี่ยได้ปีละ 2.8 ตัน เนื่องจากใช้แรงงานคนจึงทำให้ผลิตได้น้อย ในระยะต่อมาได้เปลี่ยนเป็นการผลิตกระดาษด้วยเครื่องจักรโดยได้จัดสร้างโรงงานที่ใช้เครื่องจักรผลิตกระดาษ ขึ้นที่ตำบลสามเสน จังหวัดพระนคร กำลังการผลิตประมาณวันละ 1 ตัน วัตถุดิบที่ใช้ คือ เศษกระดาษ ตามสถานที่ภาคราชการ รัฐวิสาหกิจ และซื้อจากโรงพิมพ์ของเอกชนเป็นวัตถุดิบ (กรมโรงงานอุตสาหกรรม, 2551)

ในปี พ.ศ. 2505 เป็นต้นมา ประเทศไทยได้เริ่มใช้พระราชบัญญัติการส่งเสริมการลงทุนเป็นครั้งแรก ในพ.ศ. 2505 จึงทำให้เริ่มเกิดโรงงานผลิตกระดาษชนิดต่าง ๆ เพิ่มขึ้นโดยจะเน้นที่การส่งเสริมการผลิตกระดาษคราฟท์ เนื่องจากว่าเป็นกระดาษที่สำคัญและจำเป็นต่อการพัฒนาเศรษฐกิจเพราะกระดาษคราฟท์เป็นวัตถุดิบที่ใช้ในการหีบห่อและบรรจุภัณฑ์ รวมถึงมีการส่งเสริมการผลิตกระดาษประเภทอื่น ๆ เช่น กระดาษพิมพ์เขียน กระดาษชำระและกระดาษอนามัย เป็นต้น แต่ในการผลิตกระดาษในช่วงนี้ภาครัฐบาลและภาคเอกชนให้ความสำคัญต่อการผลิตเยื่อกระดาษใช้เองน้อยมาก

3.1 การจัดกลุ่มอุตสาหกรรมเยื่อและกระดาษ

โครงสร้างการผลิตในอุตสาหกรรมเยื่อและกระดาษ สามารถแบ่งได้เป็น 3 ระดับ ตามลักษณะของผลิตภัณฑ์และกระบวนการผลิต คือ

1) อุตสาหกรรมกระดาษขั้นต้น จะเกี่ยวข้องกับการผลิตเยื่อกระดาษ (เยื่อบริสุทธิ์) ซึ่งเป็นวัตถุดิบที่สำคัญสำหรับการผลิตกระดาษประเภทต่าง ๆ ของอุตสาหกรรมกระดาษขั้นกลาง โดยอุตสาหกรรมขั้นต้นนี้จะครอบคลุมถึงการปลูกป่าเอกชนเพื่อนำไม้มาเป็นวัตถุดิบในการผลิตเยื่อกระดาษด้วย

2) อุตสาหกรรมกระดาษขั้นกลาง ครอบคลุมการผลิตกระดาษในรูปแบบต่าง ๆ เช่น กระดาษคราฟท์ กระดาษพิมพ์เขียน กระดาษอนามัย หนังสือพิมพ์ เป็นต้น

3) อุตสาหกรรมกระดาษขั้นปลาย ซึ่งขั้นนี้จะนำเอาผลผลิตจากขั้นกลาง ซึ่งได้แก่กระดาษคราฟท์ กระดาษ Duplex มาผลิตต่อเป็นผลิตภัณฑ์ประเภทกล่องและบรรจุภัณฑ์ต่าง ๆ ซึ่งเป็นการเพิ่มมูลค่าเพิ่มให้กับกระดาษได้

3.1.1 อุตสาหกรรมกระดาษขั้นต้น (การอนุรักษ์พลังงานสำหรับอุตสาหกรรมกระดาษ, 2548)

อุตสาหกรรมกระดาษขั้นต้นเป็นจุดเริ่มต้นเพราะเป็นการผลิตเยื่อกระดาษเพื่อส่งไปผลิตทุกรูปแบบผลิตภัณฑ์ จึงเป็นอุตสาหกรรมที่มีการลงทุนสูงเมื่อเทียบกับอุตสาหกรรมกระดาษ ตัวเยื่อกระดาษจัดเป็นวัตถุดิบที่สำคัญ วัตถุดิบหลักที่สำคัญซึ่งนำมาใช้ในการผลิตเยื่อกระดาษได้แก่ ไม้ ซึ่งในประเทศไทยไม้ที่นิยมนำมาใช้เป็นวัตถุดิบในการผลิตเยื่อได้แก่ ไม้ยูคาลิปตัส นอกจากนี้ยังมีการนำวัสดุประเภทอื่นเช่น ไม้ ชานอ้อย ฟางข้าว หญ้า ฟางข้าว ต้นปอแก้ว ไม้สนเขา ต้นกล้วย

สำหรับการใช้พลังงานในการผลิตเยื่อกระดาษนั้นจะมีขั้นตอนที่มีการใช้พลังงานอยู่ 4 ขั้นตอน ที่สำคัญ คือ

- **ขั้นตอนการเตรียมวัตถุดิบ** จำพวกเครื่องจักรที่ไม่ซับซ้อน ได้แก่ เครื่องปอกเปลือก (Debarked) เครื่องสับชิ้นไม้ (Chipper) ระบบสายพานลำเลียง (Conveyor) และเครื่องตัดขนาดชิ้นไม้ แหล่งพลังงานจะใช้เพียงไฟฟ้าอย่างเดียว

- **ขั้นตอนการทำเยื่อ** ขั้นตอนการผลิตเยื่อนั้นจะอาศัยหลักการทางเคมีด้วยกระบวนการคราฟท์นั้นจะขึ้นกับชนิดของหม้อต้ม, การควบคุมกระบวนการผลิต และระบบ Heat Recovery การใช้หม้อต้มแบบต่อเนื่องจะใช้พลังงานไฟฟ้ามากกว่าแบบต้มทีละถัง แต่จะมีการใช้ไอน้ำ

น้ำในปริมาณที่น้อยกว่า สำหรับการใช้พลังงานในการผลิตเยื่อโดยกระบวนการซัลไฟต์ จะมีลักษณะที่ไม่แตกต่างจากการผลิตเยื่อโดยใช้กระบวนการคราฟท์มากนัก สำหรับการผลิตเยื่อโดยกระบวนการทางกลนั้น จะมีการใช้พลังงานไฟฟ้าเป็นหลัก ซึ่งความต้องการใช้ไฟฟ้านั้นจะขึ้นอยู่กับคุณภาพของเยื่อที่ต้องการ

- **ขั้นตอนการฟอกเยื่อ (Bleaching)** การใช้พลังงานในส่วนการฟอกขาว จะขึ้นกับชนิดหรือประเภทของอุปกรณ์ และระบบที่ใช้สำหรับควบคุมการฟอกเยื่อ รวมถึงจำนวนครั้งและชนิดของการฟอกเยื่อ พลังงานที่ใช้ส่วนใหญ่ จะใช้พลังงานความร้อนในรูปของไอน้ำเพื่อทำให้เยื่อเกิดความขาว และช่วยการขจัดลิกนินให้ออกไปเส้นใย สำหรับพลังงานไฟฟ้านั้นจะถูกใช้ในอุปกรณ์ประเภทระบบปั๊ม ระบบการผสม และใช้ในอุปกรณ์ทางกลอื่นๆ

- **ขั้นตอนการนำสารเคมีกลับคืน (Chemical Recovery)** ในขั้นตอนนี้จะประกอบด้วยขั้นตอนย่อย ได้แก่ Evaporation, Recovery Boiler, Recausticizing, Calcining ซึ่งจะมีการใช้พลังงานทั้งพลังงานไฟฟ้า และการใช้ไอน้ำเป็นจำนวนมากโดยเฉพาะในขั้นตอนของการระเหย Black Liquor

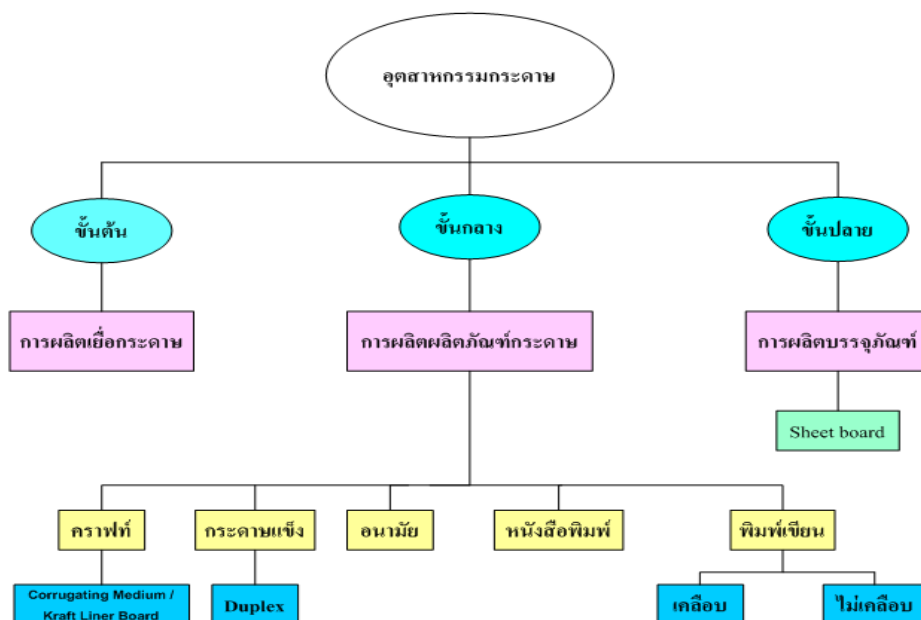
3.1.2 อุตสาหกรรมกระดาษชั้นกลาง (การอนุรักษ์พลังงานสำหรับอุตสาหกรรมกระดาษ, 2548)

อุตสาหกรรมกระดาษชั้นกลางต่อเนื่องจากอุตสาหกรรมกระดาษชั้นต้น โดยในขั้นกลางนี้ จะเป็นการนำเยื่อกระดาษมาใช้ในการผลิตเป็นกระดาษประเภทต่างๆ โดยจะนำมาผสมกับเยื่อที่ได้จากกระดาษรีไซเคิล และเยื่อใยยาวที่ส่งเข้ามาจากต่างประเทศ เนื่องจากประเทศไทยยังไม่สามารถผลิตเยื่อใยยาวได้ อุตสาหกรรมกระดาษชั้นกลางจะประกอบด้วยการผลิตกระดาษประเภทต่างๆ เช่น กระดาษคราฟท์ กระดาษพิมพ์เขียน กระดาษอนามัย กระดาษหนังสือพิมพ์ และกระดาษแข็ง เป็นต้น

ขั้นตอนในการผลิตกระดาษประเภทต่างๆในอุตสาหกรรมกระดาษชั้นกลางนั้น จะมีความคล้ายคลึงกันอย่างมาก โดยทั่วไปจะประกอบด้วยขั้นตอนที่สำคัญ ซึ่งสามารถแบ่งออกได้เป็น 2 ช่วงคือ ขั้นตอนการเตรียมเยื่อ (Stock Preparation) และขั้นตอนการผลิตกระดาษ (Papermaking) ซึ่งในขั้นนี้จะแบ่งออกได้เป็น 2 ส่วน คือ ส่วนที่เรียกว่า “ช่วงเปียก”(Wet End) ซึ่งจะครอบคลุมตั้งแต่ Machine Chest ซึ่งเป็นส่วนที่ทำการเก็บน้ำเยื่อ จนถึงส่วนที่ทำการกดรีดน้ำ (Pressing) และส่วนของ “ช่วงแห้ง” (Dry End) ซึ่งประกอบด้วยส่วนการทำอบแห้งกระดาษ (Drying) ส่วนการขัดมันกระดาษ (Calendering) และส่วนกรอ แบ่งม้วนกระดาษ และตกแต่งผลิตภัณฑ์ (Reel and Finishing or Converting) ดังแสดงภาพประกอบ 2.4

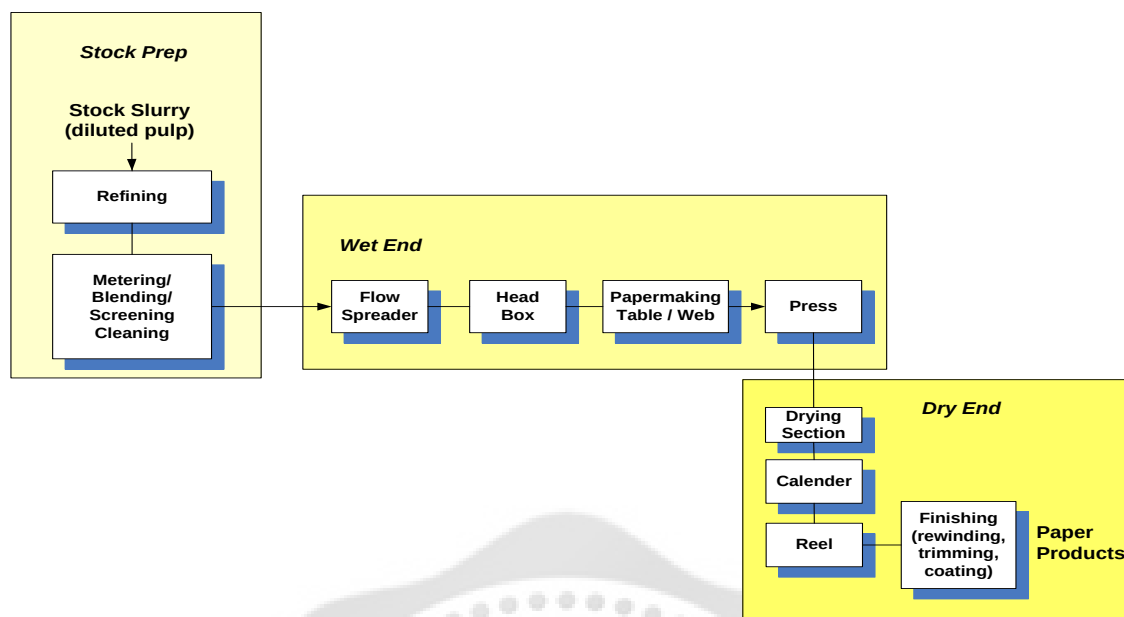
สำหรับพลังงานหลักที่สำคัญที่มีการใช้ในการผลิตกระดาษคือ พลังงานความร้อน ซึ่งส่วนใหญ่อยู่ในรูปของไอน้ำเพื่อใช้สำหรับการอบกระดาษให้แห้งและพลังงานไฟฟ้า ซึ่งใช้กับอุปกรณ์ต่างๆ เช่น มอเตอร์, ปั๊ม , สายพานลำเลียง เป็นต้น สัดส่วนของการใช้พลังงานในกระบวนการผลิตหลักๆมีดังนี้ พลังงานความร้อนจากไอน้ำ จะถูกนำไปใช้ที่กระบวนการต้มเยื่อประมาณ 10% และ

อีก 90% จะถูกนำไปใช้ในส่วนของการอบแห้งกระดาษ (Drying Section) สำหรับพลังงานไฟฟ้านั้นพบว่าถูกนำไปใช้ในขั้นตอนของการปั่นเยื่อหรือตีเยื่อ (Pulping) ประมาณ 30% ขั้นตอนของการบดเยื่อ (Refining) ประมาณ 25% ใช้ในเครื่องผลิตกระดาษ (Paper Machine) ประมาณ 35% และอื่นๆ อีก 10%



ภาพประกอบ 3 การจำแนกและจัดกลุ่มอุตสาหกรรมเยื่อและกระดาษ

ที่มา: การอนุรักษ์พลังงานสำหรับอุตสาหกรรมกระดาษ, 2548



ภาพประกอบ 4 ขั้นตอนการใช้พลังงานในการผลิตกระดาษแต่ละขั้น
ที่มา การอนุรักษ์พลังงานสำหรับอุตสาหกรรมกระดาษ, 2548

3.1.3 อุตสาหกรรมกระดาษชั้นปลาย (การอนุรักษ์พลังงานสำหรับอุตสาหกรรมกระดาษ, 2548)

อุตสาหกรรมกระดาษชั้นปลาย เป็นอุตสาหกรรมที่เกี่ยวข้องกับการผลิตบรรจุภัณฑ์ ซึ่งเป็นอุตสาหกรรมที่ต่อเนื่องจากอุตสาหกรรมชั้นกลาง โดยการนำผลิตภัณฑ์จากอุตสาหกรรมกระดาษชั้นกลาง ซึ่งได้แก่กระดาษคราฟท์ มาผลิตเป็นบรรจุภัณฑ์ (กล่อง) ของสินค้าประเภทต่างๆ เช่นกล่องใส่เครื่องใช้ไฟฟ้า กล่องใส่ผลไม้ เป็นต้น โรงงานอุตสาหกรรมที่เกี่ยวข้องกับอุตสาหกรรมกระดาษชั้นปลายในประเทศไทย มีเป็นจำนวนมาก ซึ่งมีทั้งผลิตแผ่นลูกฟูกและกล่อง หรือมีการผลิตกล่องเพียงอย่างเดียว ซึ่งจากข้อมูลของสมาคมผู้ผลิตกล่องและแผ่นกระดาษลูกฟูกไทยพบว่า โรงงานอุตสาหกรรมที่มีการผลิตแผ่นกระดาษลูกฟูกและผลิตกล่องด้วย มีจำนวนทั้งสิ้น 71 โรงงาน ในขณะที่โรงงานที่มีการผลิตกล่องเพียงอย่างเดียวมีจำนวน 96 โรงงาน

3.2 การผลิตและประเภทของเยื่อกระดาษ

เยื่อกระดาษสามารถแบ่งหลายกลุ่มโดยจะแบ่งตามชนิดของกระดาษ ตามความยาวของเยื่อกระดาษ และตามกรรมวิธีการผลิต ดังนี้

1) แบ่งตามชนิดของกระดาษ ดังนี้ (กรมโรงงานอุตสาหกรรม, 2550)

1.1) เยื่อกระดาษบริสุทธิ์ (Virgin Pulp) เป็นเยื่อกระดาษที่ได้จากธรรมชาติทั้งจากไม้เนื้ออ่อน ไม้เนื้อแข็ง รวมถึงพืชเส้นใยอื่นๆ โดยยังไม่ผ่านการผลิตเป็นกระดาษมาก่อน

1.2) เยื่อกระดาษที่ทำมาจากกระดาษที่ไม่ใช้แล้ว (Recycle Paper) เป็นเยื่อกระดาษที่ได้จากการนำกระดาษที่ใช้แล้วมาผ่านกระบวนการตีเยื่อใหม่ ซึ่งคุณภาพจะด้อยกว่า เยื่อ

บริษัท ทั้งในด้านความแข็งแรงและความสะอาด เช่น กล่องกระดาษลูกฟูกที่ใช้แล้ว (Old Corrugated Containers), กระดาษสำนักงาน (Mixed Office Wasted), เศษกระดาษหลายชนิด ปะปนกัน (Mixed Waste)

2) แบ่งตามความยาวของเยื่อกระดาษ (ปิยะพันธ์ สุวรรณเมนะ, 2539)

2.1) เยื่อใยสั้น (Short Fiber) มีความยาวของเส้นใยประมาณ 0.5-1.5 มิลลิเมตร ซึ่งได้จากไม้ใบกว้าง (Hardwood) ต่างๆ เช่น ยูคาลิปตัส กระถิน เป็นต้น ส่วนไม้ล้มลุก เช่น ปอ ป่าน ชานอ้อย หนุ่ย ขจรจบ ฟางข้าว และไผ่ ซึ่งเยื่อใยสั้นเป็นวัตถุดิบหลักของการผลิตกระดาษและทำให้กระดาษมีความทึบหนาและหน้ากระดาษมีความเรียบเนียน

2.2) เยื่อใยยาว (Long Fiber) ขนาดของเส้นใยยาวประมาณ 2-4 มิลลิเมตร ผลิตจากไม้ใบแคบ (Softwood) เช่น ไม้สนชนิดต่าง ๆ เยื่อประเภทนี้ใช้เป็นวัตถุดิบในการผสมการผลิตกระดาษเพื่อให้กระดาษมีความเหนียวและได้ความแข็งแรงตามต้องการ

3) แบ่งตามกรรมวิธีการผลิต (กรมส่งเสริมอุตสาหกรรม, 2542)

3.1) เยื่อไม้บดหรือเยื่อไม้เชิงกล (Mechanical Wood Pulp) เป็นเยื่อที่ผลิตโดยกรรมวิธีที่ไม่ใช้สารเคมีในการผลิต เน้นที่การบด (Grinding) เพื่อกระจายเส้นใยในเนื้อไม้ออกจากกัน โดยการใช้เครื่องจักรบดไม้จนละเอียดเพื่อให้ได้เยื่อที่ต้องการ เยื่อชนิดนี้จะมีค่าความทึบแสงดีแต่ไม่ค่อยมีความเหนียว จึงมักใช้ในการผลิตกระดาษหนังสือพิมพ์ กระดาษอนามัยบางชนิด และกระดาษกันสำหรับบรรจุของแตกภายในกล่อง เป็นต้น

3.2) เยื่อกึ่งเคมี (Semi-Chemical Wood Pulp) เป็นเยื่อที่ผลิตโดยการนำเนื้อไม้ไปแช่ในสารเคมีหรือทั้งต้มและแช่สารเคมี เพื่อย่อยเนื้อไม้แล้วจึงนำมาบดเป็นเยื่อ เยื่อนี้อาจแบ่งเป็นชนิดฟอกขาว (bleached) ใช้ทำกระดาษพิมพ์ และชนิดไม่ฟอกขาว (unbleached) ใช้ทำกระดาษลูกฟูกและกระดาษอื่น ๆ ที่ไม่ต้องการความเหนียวมาก

3.3) เยื่อเคมี (Chemical Wood Pulp) เป็นเยื่อที่ผลิตโดยอาศัยกรรมวิธีทางเคมี ความร้อน ตลอดจนสารเคมีอื่น ๆ ในการฟอกเยื่อ ขบวนการนี้จะให้เยื่อที่มีปริมาณลิกนินเจือปนอยู่น้อยมากจึงเหมาะสำหรับใช้ทำกระดาษคุณภาพดีและมีความเหนียว ดังนั้น เยื่อชนิดนี้จึงมีราคาแพง ใช้ผลิตกระดาษคุณภาพดีที่มีความเหนียว เช่น กระดาษเอกสาร กระดาษปอนด์ กระดาษอาร์ต และกระดาษคราฟท์ เป็นต้น

4) แบ่งตามเส้นใยที่ได้จากไม้ (Wood Fibers) และไม้ใช้ไม้ (Non Wood Fibers) ดังต่อไปนี้ (กรมโรงงานอุตสาหกรรม, 2550)

4.1) เส้นใยที่ได้จากไม้ ได้แก่ ไม้ทุกชนิด โดยแบ่งออกเป็น ไม้เนื้ออ่อน (Softwood) และไม้เนื้อแข็ง (hardwood)

4.2) เส้นใยที่ไม่ใช่ไม้ (Non Wood Fibers) ซึ่งได้แก่ ฝ้าย ใช้ทั้งใยฝ้ายและเมล็ดฝ้ายติดปุ๋ย ใช้ผลิตเยื่อใยยาวคุณภาพสูง พืชเส้นใย ได้แก่ ลินิน ป่าน และปอ เป็นต้น แต่ลักษณะเนื้อไม้ภายในเป็นประเภทใยสั้น รวมถึงของเหลือทางการเกษตร ได้แก่ ฟางข้าว ชานอ้อย เป็นต้น

เป็นเส้นใยสั้นที่มีปริมาณเส้นใยมากและสุดท้าย คือ หญ้าที่ใช้ในอุตสาหกรรมเยื่อกระดาษ ได้แก่ ญาขจรจบ รวมทั้งไม้ไผ่

กระบวนการผลิตเยื่อกระดาษ

ขั้นตอนที่ 1 การต้มและการแยกเส้นใยโดยใช้ต่าง เป็นขั้นตอนที่นำไม้ ที่ผ่านการสับเป็นชิ้นเล็กๆ ไปยังถังต้มเยื่อเพื่อแยกลิกนินออกจากเส้นใย โดยใช้สารเคมีไปทำปฏิกิริยากับลิกนินภายใต้การควบคุมสภาวะของอุณหภูมิ ความดันและเวลา สารเคมีที่ใช้ในการต้มเยื่อจะนำมาใช้ใหม่หลังจากได้รับการฟื้นฟูสภาพแล้ว ในการต้มเยื่อ (Cooking) ใช้อุณหภูมิประมาณ 130-170 องศาเซลเซียส และมีความดันสูงกว่าความดันบรรยากาศ ซึ่งน้ำต้มเยื่อจะซึมซาบเข้าสู่ชิ้นไม้และทำปฏิกิริยากับลิกนินในไม้ ทำให้ลิกนินในชิ้นไม้สลายออกมาอยู่ในน้ำยาต้มเยื่อ การต้มเยื่อที่ใช้กันทั่วไปมี 2 แบบ คือ

1) การต้มเยื่อแบบเดี่ยว (Batch Cooking) ใช้หม้อต้มเยื่อแบบที่ทำงานเป็นครั้ง ๆ (batch digester) เริ่มจากการเติมน้ำสับ เติมน้ำยาต้มเยื่อ ปิดฝา เติมน้ำ ต้มจนกระทั่งได้คุณภาพควบคุมตามตั้งโปรแกรมไว้ จากนั้นให้ระบายเยื่อออกจนหมดแล้วเริ่มต้มใหม่ต่อไป

2) การต้มเยื่อแบบต่อเนื่อง (Continuous Cooking) ใช้หม้อต้มเยื่อแบบต่อเนื่อง คือ ชิ้นไม้สับจะถูกเติมเข้าทางด้านบนอย่างต่อเนื่อง และเยื่อที่ผ่านการต้มก็ไหลออกทางด้านล่างอย่างต่อเนื่องเช่นเดียวกัน โดยหม้อต้มเยื่อแบบต่อเนื่อง 1 ใบจะมีกำลังการผลิตเท่ากับหม้อต้มเยื่อแบบเดี่ยวหลายใบ หม้อต้มเยื่อทั้ง 2 แบบ มีข้อดีแตกต่างกัน แต่ผู้ผลิตนิยมใช้หม้อต้มเยื่อแบบต่อเนื่องมากกว่า

ขั้นตอนที่ 2 ของการการผลิตเยื่อ : เป็นการแยกเยื่อวัตถุดิบที่ผ่านการต้มแล้วในรูปของเยื่อกระดาษและของเหลว จะส่งเข้าถังเป่าลมเพื่อแยกเยื่อออก

ขั้นตอนที่ 3 ของการการผลิตเยื่อ ทำการล้างเยื่อ นำเยื่อที่แยกได้ผ่านตะแกรงหยาบผ่านเครื่องกรองระบบสุญญากาศ แล้วล้างด้วยน้ำร้อนเพื่อดึงส่วนที่เป็นน้ำดำออก

ขั้นตอนที่ 4 ของการการผลิตเยื่อ การแยกสิ่งสกปรก แยกโดยวิธีร้อนเยื่อผ่านตะแกรงขนาดต่าง ๆ กัน แล้วแยกให้สะอาดอีกครั้งโดยผ่านเครื่องเหวี่ยงเยื่อหลังจากการล้างมักจะมีสิ่งเจือปนอยู่เสมอ ซึ่งสิ่งเจือปนเหล่านั้นแบ่งเป็น 2 ประเภท คือ

- สิ่งเจือปนที่เกิดจากเนื้อไม้ มี 2 กลุ่มใหญ่ได้แก่

กลุ่มที่ 1 : Knot หมายถึง สิ่งเจือปนขนาดใหญ่ เช่น ชิ้นไม้สับที่ต้มสุกค้างบนตะแกรงร้อนที่มีขนาดรู 9 มิลลิเมตร

กลุ่มที่ 2 : Shive หมายถึง สิ่งเจือปนจำพวกเส้นใยที่ยังไม่แยกเป็นเส้นใยอิสระ มีขนาดยาวประมาณ 1-3 มิลลิเมตร กว้างประมาณ 0.1-0.5 มิลลิเมตร และมีความแข็งกระด้างกว่าเส้นใย โดยสามารถแยกสิ่งเจือปนเหล่านี้ออกจากเยื่อโดยใช้ตะแกรงร้อนเยื่อ

- สิ่งเจือปนที่ไม่ได้เกิดจากเนื้อไม้ เช่น เศษกรวด ทราบ เปลือกไม้ ขี้เถ้า สนิมเหล็ก เป็นต้น สิ่งเจือปนเหล่านี้มีขนาดเล็ก สามารถแยกออกได้โดยอุปกรณ์ที่เรียกว่า Centrifugal

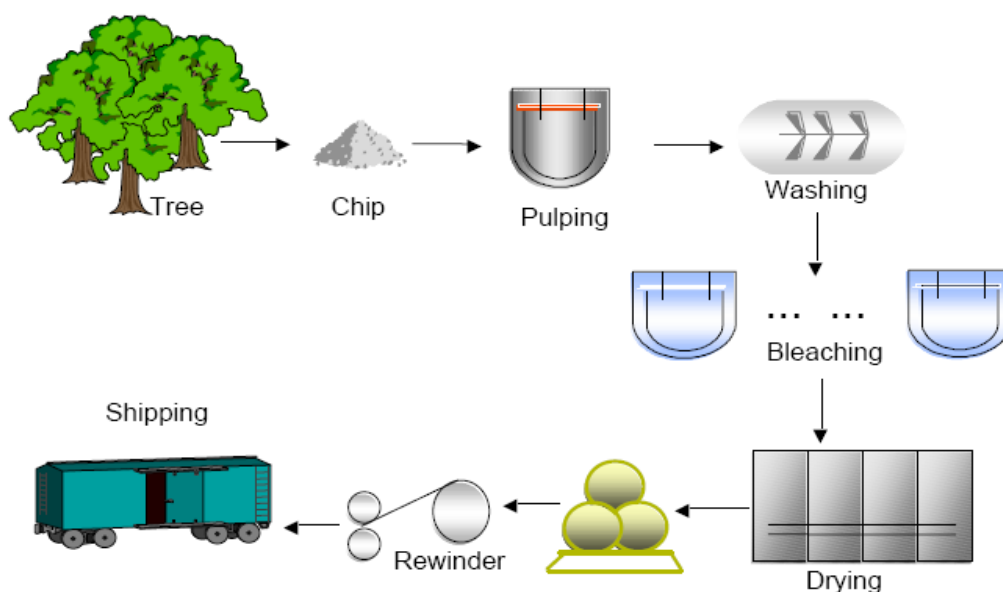
Cleaner

ขั้นตอนที่ 5 ของการผลิตเยื่อ การฟอกสี เยื่อกระดาษในขั้นตอนนี้ยังมีสีอยู่เนื่องจากไม่สามารถย่อยลิกนินได้หมด สีเหล่านี้จะมีตั้งแต่สีน้ำตาลเข้มจนถึงสีครีม ไม่สามารถใช้ผลิตกระดาษขาวได้ ความต้องการเยื่อกระดาษที่มีความขาวมาก ก็ต้องเพิ่มประสิทธิภาพในการฟอกเยื่อให้มากยิ่งขึ้น การฟอกสีจะเริ่มต้นด้วยการฟอกด้วยคลอรีน ผ่านถังที่มีโซดาไฟ ปรับปรุงสีเยื่อด้วยแคลเซียมไฮเปอร์คลอไรด์ แล้วตามด้วยการฟอกด้วยคลอรีนไดออกไซด์

ขั้นตอนที่ 6 การทำความสะอาดเยื่อ ภายหลังการฟอกสีเพื่อให้ได้เยื่อกระดาษที่มีคุณภาพดี มีเนื้อละเอียดขึ้น โดยใช้เครื่องเหวี่ยงทำความสะอาด

ขั้นตอนที่ 7 ของการผลิตเยื่อ การทำให้แห้ง เยื่อที่สะอาดแล้วจะถูกส่งไปบีบน้ำออกในชุดลูกกดแล้วนำเข้าชุดลูกอบ ซึ่งมีไอน้ำไหลผ่านอยู่ภายในลูกกด ไล่น้ำให้ระเหยออกจนได้ความชื้น 10% ตามที่ต้องการ

ขั้นตอนที่ 8 ของการผลิตเยื่อ ระบบนำสารเคมีกลับคืน เป็นระบบที่นำสารเคมีที่เหลืออยู่หลังจากต้มเยื่อแล้วกลับมาใช้ใหม่ เพื่อเป็นการประหยัดค่าใช้จ่ายในการดำเนินการของโรงงานและลดปัญหามลภาวะ



ภาพประกอบ 5 ขั้นตอนการผลิตเยื่อกระดาษ

ที่มา: การอนุรักษ์พลังงานสำหรับอุตสาหกรรมกระดาษ, 2548

3.3 กระบวนการผลิตผลิตภัณฑ์ กระดาษแผ่น

การทำกระดาษแผ่นเริ่มตั้งแต่การนำไม้ไปย่อยออกมาเป็นเยื่อเพื่อให้ได้เส้นใยออกมา แล้ว

จึงนำเยื่อที่ได้ไปผสมกับสารเติมแต่งในอัตราส่วนต่างๆ เพื่อปรับสมบัติกระดาษให้ได้ตรงความต้องการใช้งาน จากนั้นนำไปทำเป็นแผ่นโดยใช้เครื่องจักรผลิตกระดาษ แล้วจึงนำไปแปรรูปใช้งาน กระบวนการผลิตจะแบ่งออกเป็น 5 ขั้นตอนหลัก โดยเรียงลำดับได้ดังนี้ 1. การผลิตเยื่อ (Pulping) → 2. การเตรียมน้ำเยื่อ (Stock Preparation) → 3. การทำแผ่นกระดาษ (Papermaking) → 4. การปรับปรุงสมบัติกระดาษขณะเดินแผ่น (Web Modification) → 5. การแปรรูป (Converting) หลังจากที่ได้กล่าวขั้นตอนการผลิตเยื่อกระดาษไปแล้วในข้อความข้างต้น จึงขอกล่าวถึงขั้นตอนต่อไปโดยเริ่มที่ขั้นตอนที่ 2 (การอนุรักษ์พลังงานสำหรับอุตสาหกรรมกระดาษ, 2548)

ขั้นตอนที่ 1 การเตรียมน้ำเยื่อ ในขั้นการเตรียมน้ำเยื่อนี้มีวัตถุประสงค์หลัก 2 ประการ คือ เพื่อพัฒนาศักยภาพของเส้นใย โดยการนำเยื่อไปบดและผสมสารเคมีเพื่อปรับปรุงสมบัติกระดาษให้ได้ตามวัตถุประสงค์การใช้งาน โดยการผสมหรือใส่สารเติมแต่งชนิดต่างๆ ตามอัตราส่วนที่กำหนด ส่วนผสมที่ได้นี้เรียกว่า “น้ำเยื่อ” หรือ “สต็อก” (stock) เยื่อที่นำมาทำกระดาษทุกชนิดจะต้องผ่านการบด มากหรือน้อยขึ้นอยู่กับระดับคุณภาพของเยื่อ เยื่อบางชนิดไม่จำเป็นต้องบด เช่น เยื่อไม้บดและเยื่อเวียนทำใหม่ ในขั้นการเตรียมน้ำเยื่อประกอบด้วยส่วนต่างๆ ที่ทำหน้าที่ในการบดและผสมโดยมีขั้นตอนการปฏิบัติการเรียงลำดับดังนี้

- 1) การกระจายเส้นใย (Defibering) กระจายเยื่อเพื่อให้เส้นใยแยกออกจากกันเป็นอิสระโดยใช้อุปกรณ์ที่เรียกว่า ไฮดรapulเปอร์ (Hydrapulper)
- 2) การบดเยื่อ (Refining) บดเยื่อเพื่อให้เส้นใยแตกแขนงเป็นการเพิ่มศักยภาพของพันธะระหว่างเส้นใยให้สูงขึ้น อุปกรณ์ที่ใช้คือ รีไฟเนอร์ (Refiner)
- 3) การผสมน้ำเยื่อ (Blending) เป็นการเติมสารเติมแต่งลงไปผสมกับเยื่อที่ผ่านการบดแล้วโดยผสมในถังใบพัดกวน เยื่อจะถูกเก็บในถังที่เรียกว่า แมชีนเชสต์ (Machine chest)
- 4) การแยกสิ่งสกปรกออกจากน้ำ เยื่อ (Screening and Cleaning) โดยใช้ Pressure screen หรือ Flat screener เพื่อคัดวัสดุที่มีขนาดใหญ่กว่าเส้นใยออกแล้วผ่านเข้าสู่เครื่องทำความสะอาด เรียกว่า เซนตริฟิวต์คลีนเนอร์ (Centrifugal Cleaner) คัดแยกวัสดุอื่นออกไปโดยใช้หลักการถ่วงจำเพาะ
- 5) การควบคุมความชื้นของน้ำเยื่อ (Consistency Regulator) เพื่อควบคุมให้น้ำเยื่อชั้นคงที่

ขั้นตอนที่ 2 การทำแผ่นกระดาษ หลังการผสมน้ำเยื่อเรียบร้อยแล้ว น้ำเยื่อจะถูกส่งเข้าสู่เครื่องจักรผลิตกระดาษเพื่อทำเป็นแผ่นกระดาษที่ยาวต่อเนื่องกัน ซึ่งเรียกว่า เว็บเปเปอร์ (Web paper) เครื่องจักรที่ใช้ผลิตกระดาษมีหลายแบบ ส่วนใหญ่เป็นแบบโฟร์ดรีนียร์ (Fourdrinier) และแบบไซลินเดอร์ (Cylinder) เครื่องจักรผลิตกระดาษทุกแบบจะมีส่วนประกอบต่างๆ เพื่อทำหน้าที่หลัก 3 ประการ คือ

- 1) การแยกน้ำออก (Draining) ทำหน้าที่เป็นตะแกรงรองรับน้ำเยื่อ น้ำจะลอดผ่านตะแกรงทำให้เยื่อก่อตัวเป็นแผ่นเปียก (Wet sheet forming)
- 2) การกดน้ำออก (Pressing) ทำหน้าที่กดหรือบีบน้ำออกจากแผ่นเปียก ทำให้เกิด

การยึดติดแน่นระหว่างเส้นใยภายในกระดาษ (Consolidation of wet)

3) การอบกระดาษ (Drying) แผ่นกระดาษจะถูกอบให้แห้งเพื่อไล่น้ำออกจากกระดาษแห้งเหลือความชื้นประมาณร้อยละ 4-6 ส่วนประกอบหลักของเครื่องจักรผลิตกระดาษ ได้แก่

3.1) ถังจ่ายเยื่อ (Head box) ทำหน้าที่จ่ายน้ำเยื่อเข้าสู่ตะแกรงลดเดินแผ่น

3.2) ส่วนตะแกรงลดเดินแผ่น (Wire section หรือ Forming section) ทำหน้าที่สำคัญ 2 ประการ คือ การก่อตัวเป็นแผ่นกระดาษด้วยกระบวนการกรอง และการแยกน้ำออก (Dewatering) แผ่นเปียกที่ออกจากส่วนนี้จะมีน้ำอยู่ร้อยละ 80

3.3) ส่วนกดกระดาษ (Press section) ทำหน้าที่กดหรือบีบน้ำออกจากแผ่นเปียกทำให้เกิดการยึดติดแน่นภายในเนื้อกระดาษ กระดาษที่ออกจากส่วนนี้จะมีน้ำอยู่ประมาณร้อยละ 55-60 การเอาน้ำออกมาให้ได้มากกว่านี้ด้วยแรงกดไม่สามารถทำได้เพราะจะทำให้กระดาษขาด

3.4) ส่วนอบกระดาษ (Prying section) ในส่วนนี้จะมีลูกอบให้ความร้อนกับกระดาษ ทำให้กระดาษแห้ง โดยกระดาษที่ออกมาจากส่วนนี้จะมีค่าความชื้นประมาณ 4-6%

3.5) ส่วนรีดกระดาษ (Calender) ทำหน้าที่ปรับแผ่นกระดาษให้เรียบและมีเนื้อแน่นขึ้น แต่ไม่จำเป็นต้องใช้สำหรับกระดาษบางชนิด เช่น กระดาษชำระ

3.6) ส่วนพับกระดาษเข้าม้วน ทำหน้าที่นำกระดาษเข้าม้วน

ขั้นตอนที่ 3 การปรับปรุงสมบัติกระดาษขณะเดินแผ่น ทำได้ 2 ลักษณะ คือ

1) การปรับปรุงผิวกระดาษ (Surface Modification) เมื่อกระดาษวิ่งผ่านลูกอบแห้งแล้วจะเข้าสู่ส่วนรีดกระดาษ เพื่อปรับปรุงกระดาษให้เรียบขึ้น และเพิ่มความหนาแน่นของเนื้อกระดาษ ส่งผลให้กระดาษบางลงนอกจากปรับปรุงผิวกระดาษ ที่ส่วนนี้ยังสามารถทำการปรับปรุงผิวกระดาษ ในขณะที่เดินแผ่นด้วยวิธีการฉาบผิว (surface sizing) ซึ่งจะทำการที่เข้าสู่ลูกอบกระดาษ โดยใช้น้ำแป้งฉาบบนผิวกระดาษ ทำให้กระดาษมีผิวเรียบขึ้น นอกจากนี้ยังเพิ่มความแข็งแรงของพันธะที่ผิวกระดาษ ทำให้ผิวกระดาษแข็งแรง สามารถต้านทานการขูดลบหรือการถูกดึงผิวกระดาษได้ดี ซึ่งเป็นสมบัติที่สำคัญมากสำหรับกระดาษที่ใช้พิมพ์ กระดาษที่ผ่านการปรับปรุงลักษณะนี้ได้แก่กระดาษออฟเซต นอกจากนี้กระดาษทิชชูก็สามารถปรับปรุงกระดาษได้โดยเชิงกลโดยทำให้เกิดรอยย่น (Creping) หรือพิมพ์ลายนูน (Embossing) บนผิวกระดาษเพื่อให้กระดาษนุ่มมือขึ้น

2) การเปลี่ยนรูปร่างและม้วนกระดาษ (Physical Modification) เป็นการเปลี่ยนแปลงขนาด รูปร่างของม้วนกระดาษในขณะที่เดินแผ่น เพื่อให้เหมาะสมกับม้วนขนาดที่ลูกค้าต้องการ โดยการคลายม้วน (Rewinding) และตัดเป็นแผ่น (Sheeting)

ขั้นตอนที่ 4 การแปรรูปกระดาษ เป็นขั้นตอนการนำกระดาษม้วนไปแปรรูปเป็นแผ่น โดยนำไปตัดขนาดให้ได้ตามที่ลูกค้าต้องการ โดยใช้เครื่องตัดแบ่งม้วนโฟลีโอ (Folio Sheeter) การแปรรูปเป็นแผ่นกระดาษจะเริ่มต้นด้วยการนำม้วนกระดาษ (Roll) เข้าสู่เครื่องตัด ซึ่งจะตัดแบ่งกระดาษม้วนย่อย 4 ม้วน ม้วนกระดาษย่อยจะถูกส่งต่อเข้าสู่ชุดมีดตัด (Rotary Fly Knife) ตัดกระดาษแต่ละม้วนให้เป็นแผ่น จนได้จำนวนที่ต้องการแล้วจึงส่งไปห่อ แต่ละห่อจะมีจำนวนแผ่นระบุไว้อย่างแน่นอน จำนวนบรรจุขึ้นอยู่กับลูกค้ากำหนดและน้ำหนักมาตรฐานของกระดาษด้วย

กระดาษแต่ละห่อจะรอการบรรจุรวมเพื่อจำหน่ายให้ลูกค้าต่อไป

3.3.1 ขั้นตอนการผลิตกระดาษพิมพ์เขียน (Printing & Writing Paper)

ในการผลิตกระดาษพิมพ์เขียนนั้นจะใช้เยื่อที่ผ่านการฟอกขาวแล้ว ซึ่งจะถูกแปรสภาพเป็นน้ำเยื่อ ด้วยการเติมสารเคมีและน้ำก่อนจะตีให้แตกเป็นเส้นใย น้ำเยื่อจะถูกปล่อยผ่านหัวปล่อยค่อยๆ เคลื่อนไปสู่ตะแกรงลวดเดินแผ่น (Wire Section) เกิดลักษณะเป็นแผ่นกระดาษ ซึ่งจะถูกส่งไปยังส่วนกดรีดน้ำ (Press Section) เพื่อทำการกดรีดน้ำออก น้ำที่ยังเหลืออยู่ในกระดาษจะถูกกำจัดออกไปโดยการอบแห้งโดยใช้ลูกอบ (Dryer) ซึ่งกระดาษที่ผ่านการอบแห้งจะถูกส่งต่อไปจบผิวกระดาษ (Size-press Section) เพื่อเพิ่มความแข็งแรงให้กับผิวกระดาษ หลังจากนั้นกระดาษที่ผ่านการเคลือบแล้วจะถูกส่งไปอบแห้งอีกครั้ง กระดาษที่ผ่านการอบแห้งแล้วจะถูกส่งไปยังส่วนการขัดผิว (Calendering Section) เพื่อให้กระดาษบางลง มีความเรียบมากขึ้น และมีความหนาสม่ำเสมอขึ้น กระดาษที่ผ่านการขัดผิวแล้ว จะได้เป็นกระดาษไม่เคลือบผิวมันใหญ่ (Uncoated Jumbo Reel) หากต้องการปรับปรุงคุณภาพของผิวกระดาษให้มีความเรียบเพิ่มขึ้น เพื่อเพิ่มความสามารถในการพิมพ์ และมีความแข็งแรงขึ้น ก็สามารถนำกระดาษดังกล่าวไปทำการเคลือบผิวโดยผ่านเข้าเครื่องเคลือบผิว (Coater) ซึ่งทำหน้าที่นำสารเคลือบผิวซึ่งมีฟอมกับแคลเซียมคาร์บอเนตเป็นสารเคมีหลัก และมีส่วนผสมของดินขาว หินปูน และ ลาเทกซ์อีกเล็กน้อย ไปเคลือบที่ผิวกระดาษ การเคลือบผิวอาจเป็นแบบ “เคลือบด้านเดียว” หรือ “เคลือบสองด้าน” ของกระดาษ และอาจจะ “เคลือบด้าน” หรือ “เคลือบมัน” ก็ได้ ทั้งนี้การเคลือบด้านหรือเคลือบมันขึ้นอยู่กับองค์ประกอบของสารเคลือบผิวที่ใช้ รวมถึงความมันวาวของกระดาษที่นำมาเคลือบผิว และวิธีการที่ใช้ในการเคลือบผิวเป็นสำคัญ ทั้งนี้อุปกรณ์ที่ใช้ในการเคลือบผิวกระดาษอาจเป็นส่วนหนึ่งของเครื่องผลิตกระดาษ หรือแยกออกมาต่างหากก็ได้ กระดาษที่ผ่านการรีดผิว และ/หรือเคลือบผิวมาแล้วเป็นกระดาษที่มีความเรียบและความมันวาวในระดับหนึ่ง หากต้องการเพิ่มความมันวาวของกระดาษให้มากยิ่งขึ้น จะต้องนำกระดาษไปขัดผิวอีกครั้งหนึ่งโดยใช้อุปกรณ์ที่เรียกว่า “Super calender” ซึ่งจะสามารถเพิ่มความมันวาวของกระดาษให้มากยิ่งขึ้นตามจำนวนครั้งที่กระดาษได้รับการขัดผิว

3.3.2 ขั้นตอนการผลิตกระดาษหนังสือพิมพ์ (Newsprint Paper)

ในการผลิตกระดาษหนังสือพิมพ์ (Newsprint) จะมีการใช้ทั้งเยื่อใยสั้น เยื่อใยยาว และเยื่อจากกระดาษรีไซเคิล โดยเยื่อใยสั้นมีการผลิตจากกรรมวิธีผลิตเยื่อแบบเชิงกล เยื่อที่ได้จะมีลักษณะค่อนข้างหยาบกระด้าง เส้นใยที่ได้ส่วนใหญ่ไม่สมบูรณ์ มีการขาดและตัดเป็นท่อนๆ สำหรับเยื่อจากกระดาษรีไซเคิลนั้นจะใช้เยื่อที่ได้จากกระดาษหนังสือพิมพ์เก่า โดยมีการนำเยื่อใยยาวไปผสมกับเยื่อทั้งสองชนิดข้างต้น เพื่อเพิ่มความแข็งแรงของกระดาษ โดยมีการผสมเยื่อใยยาวเข้าไปในสัดส่วนประมาณ 10% การผลิตกระดาษหนังสือพิมพ์จะใช้เครื่องจักรผลิตกระดาษโฟรติเนียร์แบบทวินไวร์ (Twin Wire) ซึ่งเครื่องผลิตกระดาษชนิดนี้จะมีตะแกรงลวดเดินแผ่นสองชั้น ซึ่งสามารถวิ่งได้เร็วกว่าเครื่องผลิตกระดาษโฟรติเนียร์แบบปกติ เยื่อกระดาษที่ได้จะมีความสม่ำเสมอ และมีผิวที่เหมาะสมกับการพิมพ์ทั้งสองด้าน ซึ่งการปรับปรุงผิวกระดาษจะใช้วิธีการฉาบผิวบนเครื่องที่ใช้ฉาบ

ผิว (Size Press) โดยใช้แบ่งเป็นตัวจบ ในการผลิตกระดาษหนังสือพิมพ์นั้นจะไม่มี การเติมสารกัน ชีมี กระดาษหนังสือพิมพ์จะมีคุณสมบัติคือ น้ำหนักมาตรฐานต่ำ ความทึบแสงสูง ดูดซึมหมึกได้ดี อายุการใช้งานสั้นและเปลี่ยนสีง่าย กระดาษหนังสือพิมพ์จะมีคุณภาพต่างกันหลายชนิดตามคุณภาพ ของเยื่อและวิธีการผลิต บางชนิดมีสีคล้ำมาก บางชนิดมีสีค่อนข้างขาวและมีความเรียบต่างกัน

3.3.3 ขั้นตอนการนำเยื่อกระดาษเก่าผสมกับเยื่อใหม่ ผลิตกระดาษคราฟท์

การนำเศษกระดาษมาใช้แล้วมาเยื่อเป็นเยื่อเก่าและนำไปผสมกับเยื่อใหม่นั้น ผู้ผลิต จะนำไปผลิตเป็นกระดาษคราฟท์ สำหรับการผลิตเยื่อเก่าทำโดยเอากระดาษที่ใช้แล้วป้อนเข้าถังตี เยื่อ (Pulper) ไปยังเครื่องแยกสิ่งเจือปน แยก สิ่งสกปรกออก จากนั้นผ่านไปยังเครื่องบดเยื่อ (Refiner) เสร็จแล้วทำความสะอาดแยกสิ่งเจือปนออกอีกครั้ง และพักไว้ ในถังเก็บ เตรียมป้อนเข้าเครื่องทำ กระดาษ ทั้งนี้ เยื่อใหม่ (Virgin Pulp) ที่ใช้ทำกระดาษคราฟท์ ซึ่งไม่ผ่านการฟอกจึงมีสีน้ำตาล ใน ขั้นตอนแรกจะนำไปบดให้เยื่อแตกเป็นเส้นใย เพิ่มความแข็งแรงให้เยื่อ จากนั้นส่งเยื่อ ทั้งเก่าและ ใหม่เข้าสู่ชุดทำแผ่น (Wire Part) ของเครื่องทำกระดาษ ในการช่วย Forming เป็นแผ่น โดยมีเยื่อใหม่ อยู่ชั้นบนสุดของเนื้อกระดาษ ชั้นกลางและชั้นล่างเป็นเยื่อเก่าที่มาจากกระดาษรีไซเคิล 100% เมื่อ ผ่านชุดทำแผ่น กระดาษจะมีความชื้นสูง จึงต้องรีดน้ำออก (Press Part) ในส่วนนี้น้ำจะถูกรีดออกไป ประมาณ 50% ที่เหลือใช้การระเหยโดยความร้อน (Dryer Part) ขั้นตอนนี้การ ควบคุมด้วย Sensor โดยเคลื่อนตัวในแนวซ้ายขวา ตามม้วนกระดาษ หนักประมาณ 20 ตันอย่างต่อเนื่อง เพื่อตรวจสอบ ความชื้นให้อยู่ในระดับมาตรฐาน หลังจากนั้น ม้วนกระดาษคราฟท์จะถูกกรอเข้าเครื่องขัดผิว ก่อน จะเข้าสู่หน่วยแบ่งกระดาษจากม้วนใหญ่เป็นม้วนเล็ก ตามขนาดที่ผู้สั่งซื้อต้องการ

3.3.4 ขั้นตอนการผลิตกระดาษอนามัย (Sanitary Paper)

กระดาษอนามัย (Sanitary Paper) เป็นชื่อรวมของกระดาษหลายชนิด เช่น กระดาษ เช็ดหน้า (Facial Tissues) กระดาษเช็ดปาก (Table Napkins) และกระดาษชำระ (Toilet Tissues) รวมทั้งกระดาษเอนกประสงค์ ใช้เช็ดมือและใช้ในครัว ตามแต่ประเภทการใช้งานที่ผลิตขึ้นมา เพื่อให้ มีความนุ่มและดูดซับของเหลวได้ดีให้เหมาะกับการใช้ทำความสะอาดร่างกาย หรือของใช้ต่างๆ ขั้นตอนการผลิตกระดาษอนามัยจะเหมือนกับการผลิตกระดาษทั่วไป โดยการผลิตกระดาษอนามัย นั้นส่วนใหญ่จะใช้เยื่อกระดาษรีไซเคิล โดยมีการผสมเยื่อบริสุทธิ์บ้างเพื่อเพิ่มคุณภาพของกระดาษ ให้ดีขึ้น ขั้นตอนในการผลิตกระดาษอนามัยมีดังนี้

1) ทำการแยกหมึกออกจากกระดาษรีไซเคิลแล้วจึงนำไปฟอกให้ขาวซึ่งมี 2 ส่วน คือ การฟอกเพื่อขจัดลิกนินออก และการฟอกเพื่อเปลี่ยนสีของลิกนินได้เยื่อสุดท้ายที่ ความขาวสว่าง (Brightness) ร้อยละ 80-95

2) การเตรียมน้ำเยื่อทำเพื่อเพิ่มศักยภาพของเส้นใย โดยการบดเยื่อและปรับปรุง คุณสมบัติของกระดาษตามชนิดของกระดาษ เช่น เติมน้ำเพิ่มเพิ่มความแข็งแรงเมื่อเปียกในกระดาษ เช็ดหน้า หรือการเพิ่มเยื่อใหม่เพื่อเพิ่มความอ่อนนุ่ม การดูดซับน้ำ เป็นต้น แล้วจึงควบคุมความชื้น ของน้ำเยื่อ

3) การทำแผ่นกระดาษเป็นการนำน้ำเยื่อที่เตรียมไว้มาขึ้นเป็นแผ่นกระดาษอนามัย โดยใช้เครื่องจักร ซึ่งทั่วไปจะเป็นแบบโฟรดิเนียร์และแบบไซลินเดอร์ ซึ่งประกอบด้วยการแยกน้ำ การกดน้ำออกและการอบกระดาษให้เหลือความชื้นสุดท้าย ประมาณ ร้อยละ 10 พร้อมสำหรับนำไปแปรรูปต่อไป

3.4 ผลิตภัณฑ์กระดาษ

ประเภทของกระดาษที่ผลิตได้ในขั้นตอนสุดท้าย สามารถจำแนกตามชนิดของเยื่อที่ใช้และวิธีการปรับปรุงผิวกระดาษโดยแบ่งเป็น 3 ประเภท ได้แก่ (คณะพาณิชย์ศาสตร์และการบัญชี, 2547)

1) กระดาษหนังสือพิมพ์ (Newsprint) หรือที่เรียกว่า กระดาษบริฟ ใช้เป็นวัสดุพิมพ์ได้ทั่วไป ระบบการพิมพ์เริ่มแรกเป็นแบบเลตเตอร์เพรส แต่ปัจจุบันส่วนใหญ่เป็นระบบออฟเซต ส่วนผสมของกระดาษหนังสือพิมพ์ส่วนมากจะเป็นเยื่อเชิงกล และมีเยื่อใยยาวพอกขาวผสมอยู่ เพื่อคงความแข็งแรงของกระดาษ

2) กระดาษไม่เคลือบผิว (Uncoated paper) เป็นกระดาษที่มีการปรับปรุงผิวกระดาษให้เรียบขึ้น โดยการฉาบผิวและรีดผิวกระดาษ และถ้าต้องการปรับปรุงผิวให้ใกล้เคียงกับกระดาษเคลือบผิวสามารถทำได้โดย นำไปผ่านการขัดผิวเพื่อปรับปรุงความเรียบของผิวกระดาษให้ดีขึ้น แบ่งเป็น 2 ชนิด ได้แก่

2.1) กระดาษที่ทำจากเยื่อเคมีล้วนหรือกระดาษปลอดไม้ (Wood free paper) กระดาษชนิดนี้จะมีการใช้งานทางการพิมพ์มีระดับคุณภาพสูง เช่น กระดาษปอนด์ ยิ่งถ้าต้องการคุณภาพงานสูงจะมีการใช้ตัวเติมเพิ่มมากขึ้นและผ่านการขัดผิว ซึ่งให้คุณภาพใกล้เคียงกับกระดาษเคลือบ

2.2) กระดาษที่มีเยื่อผสม (Grown wood containing paper) กระดาษชนิดนี้เป็นวัสดุพิมพ์ที่มีราคาถูก เช่น ใบแบบฟอร์มทางธุรกิจ เป็นต้น

3) กระดาษเคลือบผิว (Coated paper) กระดาษประเภทนี้มีมากมายหลายชนิด เริ่มตั้งแต่การเคลือบผิวหน้าเดียว (One Side Coated-C1S) หรือเคลือบสองหน้า (Two Side Coated-C2S) ซึ่งสามารถแบ่งเป็นกระดาษเคลือบบาง เคลือบปานกลาง และเคลือบหนา ตามน้ำหนักของพื้นผิวเคลือบจากน้อยไปหามากตามลำดับ กระดาษเคลือบสามารถแบ่งออกได้เป็นหลายชนิด ขึ้นอยู่กับความต้องการของตลาดและผู้ผลิต หรือแล้วแต่ต้องการแบ่งตามระดับน้ำหนักของชั้นเคลือบ ดังนี้

3.1) กระดาษเคลือบบาง (Light Weight Coating-LWC) ส่วนมากจะทำจากเยื่อเชิงกล ถ้ามีการเคลือบผิวหนามากขึ้น ปริมาณการใช้เยื่อเชิงกลจะลดน้อยลง

3.2) กระดาษเคลือบปานกลาง (Medium Weight Coating-MWC) ใช้เพื่อเป็นแผ่นโปสเตอร์โฆษณา

3.3) กระดาษเคลือบหนา (High Weight Coating-HWC) จะมีราคาเพิ่มขึ้นตาม

คุณภาพ ใช้เป็นวัสดุพิมพ์สำหรับสิ่งพิมพ์โฆษณา กระดาษเคลือบหนา จะเคลือบแยกจากเครื่องจักรผลิตกระดาษ และใช้การเคลือบหลายชั้น กระดาษเคลือบหนาจะผ่านการขัดผิวเพื่อให้มีความมันวาวสูงหรืออาจเคลือบแบบผิวด้านก็ได้วัสดุที่นำมาใช้เคลือบมีความสำคัญมาก สำหรับการทำให้กระดาษมีคุณสมบัติตรงตามที่ต้องการผลิตวัสดุที่ใช้เคลือบ ได้แก่ ผงแร่และสารยึดติด กระดาษเคลือบสำหรับสิ่งพิมพ์โฆษณาทั่วไปมักใช้ดินขาวและแป้ง ซึ่งมีราคาไม่แพงนักและถ้าต้องการให้มีคุณภาพสูงสุด การเลือกใช้วัสดุจะยิ่งซับซ้อนและแพงขึ้น ต้องใช้วัสดุที่มีความขาวสว่างมากขึ้น และถ้าต้องการคุณภาพที่สูงขึ้นไปอีก วัสดุที่ใช้เป็นสายยึดติดจะเป็นกาวลาเท็กซ์

ทั้งนี้สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมได้พยายามจำแนกประเภทกระดาษพิมพ์ของไทย เพื่อให้สอดคล้องกับคุณภาพของกระดาษที่ผลิตได้ โดยมีการกำหนดประเภท ชนิดและแบบขนาดและเกณฑ์ความคลาดเคลื่อน และคุณภาพลักษณะที่ต้องการประกอบการพิจารณาประเภทของกระดาษพิมพ์ถูกแบ่งออกได้ดังนี้ (คณะพาณิชย์ศาสตร์และการบัญชี, 2547)

4) กระดาษพิมพ์และเขียน (มอก. 287-2533) (Printing and Writing Paper)

หมายถึง กระดาษที่ทำขึ้นเพื่อให้เหมาะสำหรับการพิมพ์หรือเขียน ยกเว้น กระดาษหนังสือพิมพ์ แต่เดิมกระดาษพิมพ์จะเรียกกันว่า กระดาษปอนด์สำหรับพิมพ์ ซึ่งหมายถึง ระบบพิมพ์เลตเตอร์เพรส เท่านั้น ดังนั้น จึงจำเป็นต้องจำแนกประเภทกระดาษปอนด์สำหรับพิมพ์ออฟเซต หรือกระดาษออฟเซตขึ้นอีกประเภทหนึ่ง สำหรับกระดาษเขียนนั้น มีคุณสมบัติที่เขียนด้วยน้ำหมึกแล้วไม่ซึม

4.1) กระดาษ เอ็ม จี (M.G. paper or Machine Glazed Paper) เป็นกระดาษที่ทำขึ้นเพื่อการพิมพ์ มีความมันเพียงหน้าเดียว

4.2) กระดาษที่มีการเคลือบผิว (Coating) หน้าเดียวหรือ 2 หน้า ด้วยผงสี (Pigment) และตัวยึด เพื่อให้ผิวกระดาษเรียบหรือทั้งเรียบทั้งมันวาว แบ่งออกเป็น 2 ชนิด ตามลักษณะผิว ได้แก่ กระดาษเคลือบผิวมันวาว และกระดาษเคลือบผิวด้าน

4.3) กระดาษอัดสำเนา (Mimeograph Paper) เป็นกระดาษที่ทำขึ้นเพื่อใช้สำเนาด้วยเครื่องอัดสำเนา

4.4) กระดาษแมนิโฟลด์ (Manifold Paper) เดิมเรียกว่า กระดาษแอร์เมล์ มีลักษณะแผ่นบางและเบา เหมาะสำหรับใช้ทำสำเนาใบเสร็จ

4.5) กระดาษวาดเขียน (Drawing Paper) เป็นกระดาษที่มีคุณสมบัติ เนื้อหนา ทนต่อการขูดลบ เหมาะสำหรับการเขียนด้วยดินสอ ระบายด้วยสีน้ำ

4.6) กระดาษปก (Cover Paper) เป็นกระดาษที่มีลักษณะหนา ทนทานต่อการพับได้เป็นอย่างดี เหมาะสำหรับใช้ทำปก

5.) กระดาษแข็งเพื่อการพิมพ์ (มอก.283-2521) สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม ได้กำหนดนิยามประเภทของกระดาษแข็งเพื่อการพิมพ์ ดังนี้ กระดาษกล่อง (Box board) หมายถึง กระดาษหนาชั้นเดียวหรือหลายชั้น ซึ่งด้านหนึ่งของกระดาษเหมาะสำหรับการพิมพ์ และสามารถทรงตัวอยู่ได้ในแนวดิ่ง มี 2 ชนิด คือ

5.1) กระดาษกล่องเคลือบ (One side Coated Board) หมายถึง กระดาษกล่อง

ซึ่งมีผิวหน้าด้านที่พิมพ์เคลือบสารสีขาว เพื่อให้เหมาะกับการพิมพ์พิเศษ

5.2) กระดาษกล่องแบบไม่เคลือบ (Uncoated Board) หมายถึง กระดาษกล่องซึ่งผิวหน้าด้านที่พิมพ์ไม่ได้เคลือบสารสีขาวหรือวัตถุใดเป็นพิเศษ

6) กระดาษเหนียว (Kraft paper) (มอก. 170-2529) เป็นกระดาษอีกประเภทหนึ่งที่ใช้กันมากในอุตสาหกรรมบรรจุภัณฑ์ บางครั้งเรียกว่า กระดาษคราฟท์ สามารถพิมพ์เพื่อตกแต่งสีสนลวดลาย ให้เป็นที่ดึงดูดตาของผู้ใช้ได้ กระดาษเหนียวสามารถซื้อขายกันได้ทั้งแบบม้วนและแบบแผ่น การผลิตกระดาษคราฟท์จะมีการใช้ทั้งเยื่อกระดาษรีไซเคิล และเยื่อใหม่ (Virgin Pulp) เยื่อที่ใช้จะเป็นเยื่อไม่ผ่านการฟอกซึ่งจะมีสีน้ำตาล เยื่อจะถูกบ้อนเข้าถังตีเยื่อ (Pulper) เครื่องแยกสิ่งเจือปนและสิ่งสกปรกออก เยื่อที่แยกสิ่งเจือปนออกแล้วจะผ่านไปยังเครื่องบดเยื่อ (Refiner) ซึ่งจะนำไปบดให้เยื่อแตกเป็นเส้นใยเพิ่มความแข็งแรงให้เยื่อ จากนั้นจะถูกส่งไปพักไว้ยังถังเก็บ เพื่อเตรียมบ้อนเข้าเครื่องทำกระดาษ โดยผ่านทางถังจ่ายเยื่อ (Head box) ซึ่งน้ำเยื่อจะถูกจ่ายลงบนตะแกรงลวดเงินแผ่น (Wire Section) เพื่อให้ น้ำเยื่อวางตัวและขึ้นรูปเป็นแผ่น โดยมีเยื่อใหม่อยู่ชั้นบนสุดของเนื้อกระดาษ ชั้นกลางและชั้นล่างเป็นเยื่อเก่าที่มาจากกระดาษรีไซเคิล 100% เมื่อผ่านชุดทำแผ่น กระดาษจะมีความชื้นสูง จึงต้องทำการรีดน้ำออก (Pressing) ในส่วนนี้ น้ำจะถูกรีดออกไปประมาณ 50% ส่วนของน้ำที่เหลือจะถูกกำจัดออกไปโดยการอบแห้ง (Drying) หลังจากนั้นกระดาษจะผ่านไปยังเครื่องขัดผิว (Calendering) ซึ่งเป็นขั้นตอนสุดท้ายของการผลิตกระดาษ กระดาษที่ได้จะถูกส่งไปกรอเป็นม้วน และถูกตัดแบ่งให้ได้ขนาดตามที่ต้องการ ลักษณะของกระดาษคราฟท์ส่วนใหญ่จะมีเนื้อหยาบ สีน้ำตาลตามสีของเยื่อไม้ที่นำมาทำเยื่อแล้วใช้ผลิตกระดาษ แต่บางชนิดก็มีสีขาว เพราะใช้เยื่อฟอกขาวหรืออาจมีสีอื่นๆ ขึ้นอยู่กับผู้ผลิตและความต้องการของตลาด กระดาษคราฟท์เป็นกระดาษที่มีความเหนียวและแข็งแรงกว่ากระดาษธรรมดา สามารถป้องกันแรงอัด และการทิ่มแทงจากการกระทบกระแทกจากภายนอกได้เป็นอย่างดี นอกจากนี้ ยังมีคุณสมบัติในการต้านทานการเปียกน้ำ ต้านทานการเปราะน้ำมัน ต้านทานการเสียดสี มีน้ำหนักกระดาษ มีความหนา และมีความเรียบสม่ำเสมอ สามารถติดกาวได้ดีและเหมาะสำหรับการพิมพ์

7) กระดาษทำลูกฟูก (Corrugating Medium) (มอก. 321-2522) ปัจจุบันกล่องกระดาษลูกฟูก มีความสำคัญอย่างยิ่งต่อการขนส่งผลิตภัณฑ์หลายประเภทซึ่ง กระดาษทำลูกฟูกจัดเป็นวัตถุดิบที่สำคัญอย่างหนึ่งในการทำกล่อง โดยนำมาทำเป็นลอนเพื่อประกอบเป็นแกนกลางของแผ่นลูกฟูก กระดาษทำลูกฟูกที่ได้นำมาขึ้นลอนแล้วเรียกว่า กระดาษลูกฟูก (Corrugated Medium) ส่วนแผ่นลูกฟูก (Corrugated Board) หมายถึง กระดาษที่มีโครงสร้างประกอบด้วยกระดาษสำหรับทำผิวกล่องอย่างน้อย 2 แผ่น กับกระดาษลูกฟูกอย่างน้อย 1 แผ่น สำหรับนำไปใช้ในการทำกล่อง คุณลักษณะสำคัญเด่นๆ ที่จำเป็นของกระดาษทำลูกฟูก คือ กระดาษต้องมีความต้านทานแรงกดลูกฟูก เป็นอย่างดี

4. สภาพเศรษฐกิจของอุตสาหกรรมกระดาษ

ผลการศึกษาปัจจัยที่มีผลกระทบต่ออุปสงค์เพื่อการส่งออกกระดาษของประเทศไทยพบว่า ราคาส่งออกกระดาษเฉลี่ยของประเทศไทย, รายได้ประชาชาติของประชากรในสหรัฐอเมริกา, อัตราแลกเปลี่ยนเงินตราต่างประเทศ มีผลกระทบต่อมูลค่าการส่งออกกระดาษของประเทศไทยไปสหรัฐอเมริกาถึงร้อยละ 98.5 มีค่าความยืดหยุ่นของอุปสงค์ต่อราคาส่งออกกระดาษเฉลี่ยของประเทศไทยเท่ากับ -0.910 มีค่าความยืดหยุ่นของอุปสงค์ต่อรายได้ประชาชาติของประชากรในประเทศสหรัฐอเมริกาเท่ากับ 1.782 มีค่าความยืดหยุ่นของอุปสงค์ต่ออัตราแลกเปลี่ยนเงินตราต่างประเทศเท่ากับ 1.931 (ศักยภาพการส่งออกกระดาษของประเทศไทย, พูนศักดิ์ พาณิชย์พิศาล, 2549)

ตาราง 2 รายชื่อผู้ประกอบการอุตสาหกรรมเยื่อกระดาษและผลิตภัณฑ์กระดาษ
(สมาคมอุตสาหกรรมเยื่อและกระดาษไทย. 2554)

ผู้ประกอบการ	ที่อยู่สำนักงานใหญ่	ที่อยู่ โรงงาน
บริษัท โอจิ เปเปอร์ (ไทยแลนด์) จำกัด	กรุงเทพ	ปราจีนบุรี
บริษัท เอสซีจี เปเปอร์ จำกัด (มหาชน)	กรุงเทพ	ราชบุรี
บริษัท เอ็นไวรอนเม้นท์พัลพ์ แอนด์ เปเปอร์ จำกัด	กรุงเทพ	นครสวรรค์
บริษัท เอเชียคราฟท์เปเปอร์ จำกัด	กรุงเทพ	สมุทรสาคร
บริษัท อุตสาหกรรมกระดาษคราฟท์ไทย จำกัด	กรุงเทพ	กาญจนบุรี
บริษัท อินเตอร์ แปซิฟิค เปเปอร์ จำกัด	กรุงเทพ	กรุงเทพ
บริษัท สยามคราฟท์อุตสาหกรรม จำกัด	กรุงเทพ	ราชบุรี
บริษัท ยูไนเต็ด เปเปอร์ จำกัด (มหาชน)	กรุงเทพ	ปราจีนบุรี
บริษัท มหาชัยคราฟท์เปเปอร์ จำกัด	สมุทรสาคร	สมุทรสาคร
บริษัท ฟินิกซ์ พัลพ์ แอนด์ เพเพอร์ จำกัด (มหาชน)	กรุงเทพ	ขอนแก่น
บริษัท ผลิตภัณฑ์กระดาษไทย จำกัด	กรุงเทพ	ราชบุรี
บริษัท ปัญจพลไฟเบอร์คอนเทนเนอร์ จำกัด	กรุงเทพ	สมุทรปราการ
บริษัท ปัญจพล พัลพ์ อินดัสตรี จำกัด (มหาชน)	กรุงเทพ	อยุธยา
บริษัท เบอร์ลี ยุคเกอร์ เซลล์ล็อกซ์ จำกัด	กรุงเทพ	สมุทรปราการ

ตาราง 2 (ต่อ)

ผู้ประกอบการ	ที่อยู่สำนักงานใหญ่	ที่อยู่ โรงงาน
บริษัท นอร์สเค้ สตุ๊ค (ประเทศไทย) จำกัด	กรุงเทพ	สิงห์บุรี
บริษัท ไทยเคนเปเปอร์ จำกัด (มหาชน)	กรุงเทพ	กาญจนบุรี
บริษัท ไทย-วิตตอรีเปเปอร์ จำกัด	กรุงเทพ	กรุงเทพ
บริษัท เทพพัฒนากระดาษ จำกัด	ปทุมธานี	ปทุมธานี
บริษัท คิมเบอร์ลีย์- คล้าค ประเทศไทย จำกัด	กรุงเทพ	ปทุมธานีและ สมุทรปราการ
บริษัท กระดาษสหไทยอุตสาหกรรม จำกัด	กรุงเทพ	กาญจนบุรี
บริษัท กระดาษสหไทย จำกัด (มหาชน)	กรุงเทพ	สมุทรปราการ
บริษัท กระดาษแข็งไทย จำกัด	นครปฐม	นครปฐม
บริษัท กระดาษ วัง เอ็น ที จำกัด	กรุงเทพ	ลพบุรี
บริษัท มหาชัยอุตสาหกรรมกระดาษ จำกัด	กรุงเทพ	ปทุมธานี
บริษัท สหมิตร เปเปอร์ จำกัด	กรุงเทพ	ปราชินบุรี
บริษัท อัลฟ่า พัลพ์ แอนด์ เปเปอร์ จำกัด	กรุงเทพ	ปราชินบุรี
บริษัท ชันโย เปเปอร์ จำกัด	กรุงเทพ	ฉะเชิงเทรา
บริษัท กระดาษสยามโมเน็กซ์ จำกัด	กรุงเทพ	นครปฐม
บริษัท สแตนดาร์ดอุตสาหกรรมกระดาษ จำกัด	ลำพูน	ลำพูน
บริษัท บุรพาอุตสาหกรรม จำกัด	กรุงเทพ	กรุงเทพ
บริษัท เทอร์เนกซ์สยาม จำกัด	สมุทรปราการ	สมุทรปราการ
บริษัท ซีไอซี อัลลาเปเปอร์ อินดัสตรี จำกัด	กรุงเทพ	ปทุมธานี
บริษัท ปอสาหลวงเด่นชัย จำกัด	กรุงเทพ	แพร่
บริษัท วังขนายเปเปอร์ จำกัด	กรุงเทพ	นครราชสีมา
บริษัท แอ็ดวานซ์ อะโกร จำกัด (มหาชน)	กรุงเทพ	ปราชินบุรี, ฉะเชิงเทรา
บริษัท สยาม นอร์ทเทริน เปเปอร์ จำกัด	สมุทรปราการ	สมุทรปราการ
บริษัท ไฮวา คราฟท์ อินดัสตรี จำกัด	กรุงเทพ	ราชบุรี
บริษัท สหไทย อาวา กระดาษ จำกัด	กรุงเทพ	สิงห์บุรี
บริษัท โอเรียลทัล เปเปอร์ เฟคตอรี (ประเทศไทย) จำกัด	กรุงเทพ	เชียงใหม่

4.1 ภาพรวมสถานะการผลิตและการบริโภคกระดาษของไทย

ในปีพ.ศ. 2557 การผลิตและการส่งออกจะขยายตัวจากมาตรการกระตุ้นเศรษฐกิจ การบริโภค และการลงทุนภายในประเทศ รวมถึงภาวะเศรษฐกิจโลกที่มีสัญญาณการฟื้นตัวที่ชัดเจนขึ้น สำหรับการนำเข้ากระดาษ เช่น กระดาษแข็ง กระดาษพิมพ์เขียน อาจชะลอตัวเนื่องจากกำลังการผลิตในประเทศเพียงพอต่อความต้องการ ประกอบกับความต้องการกระดาษพิมพ์เขียนลดลงจากปีก่อน ในส่วนอุตสาหกรรมสิ่งพิมพ์ คาดว่า มูลค่าการส่งออกจะลดลง ตามปริมาณคำสั่งซื้อของลูกค้าสำคัญ เช่นเดียวกับมูลค่าการนำเข้าที่คาดว่าจะปรับตัวลงจากการลดการใช้จ่ายสินค้าฟุ่มเฟือยของผู้บริโภคภาคครัวเรือน

การผลิตเยื่อกระดาษและกระดาษ ในปี พ.ศ. 2557 เมื่อเทียบกับปีพ.ศ. 2556 (ตามตารางที่ 2.2) จะมีดัชนีการผลิตเพิ่มขึ้น ร้อยละ 9.77 เนื่องจากการผลิตเยื่อใยสั้น และเยื่อกระดาษรีไซเคิล เพื่อใช้ทดแทนเยื่อใยยาวบางส่วนที่นำเข้าจากต่างประเทศ และเป็นไปในทิศทางเดียวกับการส่งออก เยื่อกระดาษที่มีแนวโน้มเพิ่มขึ้น ในส่วนของกระดาษ ได้แก่ กระดาษแข็ง กระดาษกราฟท์ และ กระดาษลูกฟูก คาดว่าจะเพิ่มขึ้นร้อยละ 6.58, 5.12 และ 0.01 ตามลำดับ ซึ่งอาจเป็นผลมาจากสถานการณ์ทางการเมืองที่คลี่คลาย และมีทิศทางชัดเจนขึ้นตั้งแต่ช่วงไตรมาส 2 ทำให้นักลงทุนมีความมั่นใจมากขึ้น รวมทั้งมีการกระตุ้นการอุปโภคและบริโภคภายในประเทศ ส่งผลให้เศรษฐกิจเริ่มฟื้นตัวดีขึ้น ประกอบกับการผลิตเพื่อรองรับการส่งออกที่มีแนวโน้มดีขึ้นตามการฟื้นตัวทางการเงิน เศรษฐกิจของประเทศคู่ค้า เช่น สหภาพยุโรป สหรัฐอเมริกา และภูมิภาคเอเชีย ส่วนกระดาษพิมพ์เขียน คาดว่า ดัชนีผลผลิตจะลดลงเล็กน้อย เนื่องจากการนำเข้ากระดาษพิมพ์เขียนราคาต่ำจากต่างประเทศ เช่น จีน มาใช้แทนกระดาษที่ผลิตในประเทศ รวมถึงความต้องการใช้มีแนวโน้มลดลง

การส่งออก

1) เยื่อกระดาษและเศษกระดาษ คาดว่า จะมีมูลค่าการส่งออกประมาณ 171.85 ล้านเหรียญสหรัฐ เพิ่มขึ้น ร้อยละ 25.81 เมื่อเทียบกับปีก่อน (ตามตารางที่ 2.3) ซึ่งอาจเป็นผลมาจากคำสั่งซื้อจากประเทศคู่ค้าในสหภาพยุโรป เช่น อังกฤษ ฝรั่งเศส และสหรัฐอเมริกา เพิ่มขึ้นจากการฟื้นตัวทางเศรษฐกิจ ประกอบกับความต้องการของประเทศในภูมิภาคเอเชีย เช่น จีน ฮองกง เกาหลีใต้ ญี่ปุ่น เวียดนาม และเมียนมาร์ ที่เพิ่มขึ้นตามภาวะเศรษฐกิจที่มีแนวโน้มปรับตัวดีขึ้น โดยเยื่อกระดาษประเภท เยื่อไม้เคมีชนิดละลายได้มีมูลค่าการส่งออกสูงสุด ส่วนหนึ่งเป็นผลมาจากการพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตเยื่อไม้ชนิดดังกล่าวของบริษัทเอกชนรายใหญ่ของประเทศไทย

2) กระดาษและผลิตภัณฑ์กระดาษ คาดว่า จะมีมูลค่าการส่งออกประมาณ 1,663.85 ล้านเหรียญสหรัฐ เพิ่มขึ้น ร้อยละ 4.02 เมื่อเทียบกับปีก่อน ซึ่งเป็นผลมาจากเศรษฐกิจของประเทศคู่ค้าในกลุ่มประเทศ AEC เช่น เวียดนาม และ ส.ป.ป.ลาว ขยายตัวเพิ่มขึ้นโดยกระดาษที่มีมูลค่าการส่งออกไปยังเวียดนามสูงที่สุด คือ กระดาษฟลูตติ้งกึ่งเคมี เพื่อใช้ทำลอนกระดาษลูกฟูก หรือผลิตกล่องบรรจุภัณฑ์ ส่วนกระดาษที่มีมูลค่าการส่งออกไปยัง ส.ป.ป.ลาว สูงสุด คือ กระดาษและกระดาษแข็งแผ่นซี นอกจากนี้ตลาดส่งออกสำคัญในภูมิภาคเอเชีย เช่น จีน ฮองกง อินโดนีเซีย

มาเลเซีย และไต้หวัน มีการขยายตัวในทิศทางเดียวกับภาวะเศรษฐกิจของประเทศไทย ๆ ที่เป็นผู้นำทางเศรษฐกิจ ที่มีสัญญาณการฟื้นตัวที่ชัดเจน โดยกระดาษที่มีมูลค่าการส่งออกเพิ่มขึ้น เช่น กระดาษเซลลูโลสแวตติ้ง กระดาษฟลูตติ้ง และรีไซเคิลไลเนอร์บอร์ด เป็นต้น

3) หนังสือและสิ่งพิมพ์ คาดว่า จะมีมูลค่าการส่งออกประมาณ 78.14 ล้านเหรียญสหรัฐ ลดลง ร้อยละ 16.22 เมื่อเทียบกับปีก่อน อาจเนื่องมาจากความเชื่อมั่นของประเทศคู่ค้าจากปัญหาความขัดแย้งทางการเมืองในช่วงต้นปี ส่งผลให้การส่งออกในช่วงไตรมาสแรกลดลง ประกอบกับคำสั่งซื้อหนังสือ และสิ่งพิมพ์ประเภทโบรชัวร์ จากตลาดหลัก เช่น สิงคโปร์ ฮองกง ฟิลิปปินส์ ลดลง รวมถึงการบริโภคสิ่งพิมพ์ประเภทภาพพิมพ์ และภาพถ่าย ซึ่งถือเป็นสินค้าฟุ่มเฟือยลดลงต่อเนื่อง

การนำเข้า

1) เยื่อกระดาษและเศษกระดาษ คาดว่า จะมีมูลค่าการนำเข้าประมาณ 604.16 ล้านเหรียญสหรัฐ เพิ่มขึ้น ร้อยละ 1.60 เมื่อเทียบกับปีก่อน (ตามตารางที่ 2.4) ส่วนใหญ่เป็นการนำเข้าเยื่อไม้เคมี ที่เป็นเยื่อไม้โซดาหรือเยื่อไม้ซัลเฟตนอกจากชนิดละลายได้ มากที่สุด หรือคิดเป็นร้อยละ 47 ของมูลค่าการนำเข้าเยื่อกระดาษทั้งหมด โดยมูลค่าการนำเข้าเพิ่มขึ้น ร้อยละ 27.28 สอดคล้องกับดัชนีผลผลิตกระดาษ และการส่งออกกระดาษและผลิตภัณฑ์กระดาษที่มีทิศทางเพิ่มขึ้นสำหรับตลาดนำเข้าสำคัญ ได้แก่ แคนาดา และสหรัฐอเมริกา

2) กระดาษและผลิตภัณฑ์กระดาษ คาดว่า จะมีมูลค่าการนำเข้าประมาณ 1,476.45 ล้านเหรียญสหรัฐ ลดลง ร้อยละ 2.39 เมื่อเทียบกับปีก่อน โดยกระดาษแข็ง และกระดาษพิมพ์เขียนมีการนำเข้าลดลง ร้อยละ 3.71 และ 1.54 ตามลำดับ ซึ่งอาจเป็นผลมาจากการผลิตกระดาษแข็งภายในประเทศเพิ่มขึ้น และเพียงพอกับความต้องการใช้ภายในประเทศ สำหรับกระดาษพิมพ์เขียนมีความต้องการลดลง ส่วนหนึ่งมาจากสื่อดิจิทัล และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศเข้ามาแทนที่การใช้กระดาษดังกล่าว

3) สิ่งพิมพ์ คาดว่า จะมีมูลค่าการนำเข้าประมาณ 234.21 ล้านเหรียญสหรัฐ ลดลง ร้อยละ 5.16 เมื่อเทียบกับปีก่อน แม้ว่าจะมีเทศกาล และกิจกรรมต่าง ๆ เช่น ฟุตบอลโลก 2014 การจัดงาน ELLE Fashion Film Festival 2014 ELLE Fashion Week 2014 และการจัดแสดงคอนเสิร์ตของนักร้องดังระดับโลกในประเทศไทย ซึ่งเป็นปัจจัยกระตุ้นการนำเข้าสิ่งพิมพ์จากต่างประเทศ อย่างไรก็ตาม การนำเข้าสิ่งพิมพ์ประเภทภาพพิมพ์ ภาพถ่ายยังคงลดลงจากปีก่อนเนื่องจากประชาชนลดการใช้จ่ายสินค้าฟุ่มเฟือยจากภาวะค่าครองชีพที่เพิ่มสูงขึ้น

4.2 สรุปภาพรวมของไทยและแนวโน้ม

ภาพรวมอุตสาหกรรมเยื่อกระดาษ กระดาษ และสิ่งพิมพ์ ในปี 2557 คาดว่า จะขยายตัวได้โดยภาคการผลิตมีทิศทางที่ดีขึ้นจากการกระตุ้นการบริโภค และการลงทุนในประเทศ รวมถึงเศรษฐกิจโลกที่มีแนวโน้มฟื้นตัว อย่างไรก็ตาม กระดาษพิมพ์เขียน ยังคงมีปัจจัยเสี่ยงจากการแข่งขันด้านราคากระดาษที่นำเข้าจากประเทศจีนซึ่งมีราคาค่อนข้างต่ำ การส่งออก เยื่อกระดาษ

กระดาษ และผลิตภัณฑ์จากกระดาษ คาดว่า จะขยายตัว ส่วนหนึ่งเป็นผลจากการขยายการลงทุน และการเติบโตทางเศรษฐกิจในกลุ่มประเทศอาเซียน ซึ่งจะทำให้อุตสาหกรรมต่อเนื่องขยายตัวตามไปด้วย ประกอบกับอุตสาหกรรมเยื่อและกระดาษมีเป้าหมายที่จะเป็นผู้นำด้านการพิมพ์และบรรจุภัณฑ์ในตลาดประชาคมเศรษฐกิจอาเซียน (AEC) ในปี 2558 ซึ่งจะเป็ปัจจัยกระตุ้นให้การผลิตและการส่งออกขยายตัว สำหรับหนังสือและสิ่งพิมพ์ มีแนวโน้มการส่งออกลดลงและอาจต้องปรับตัวจากการเข้ามาแทนที่ของสื่อดิจิทัลโดยเฉพาะในธุรกิจพิมพ์เขียน การนำเข้า เยื่อกระดาษ และเศษกระดาษ คาดว่า จะขยายตัวเล็กน้อยจากการนำเข้าเยื่อใยยาวบางส่วน เพื่อใช้เป็นวัตถุดิบสำคัญในการผลิตกระดาษชนิดต่าง ๆ ต่อไป สำหรับกระดาษและ ผลิตภัณฑ์กระดาษ คาดว่า จะชะลอตัวเนื่องจากผู้ผลิตกระดาษรายใหญ่มีการลงทุนขยายกำลังการผลิตในประเทศ เช่น เครือเอสซีจี ซึ่งขยายกำลังการผลิตกระดาษบรรจุภัณฑ์จาก 1.9 ล้านตัน เป็น 2.3 ล้านตัน และเริ่มดำเนินการแล้วในปีนี้ ในส่วนสิ่งพิมพ์ คาดว่า จะลดลงเช่นเดียวกัน ตามความต้องการของผู้บริโภคที่ลดภาระการใช้จ่ายสินค้าฟุ่มเฟือยลง ในแนวโน้มปี พ.ศ. 2558 ประมาณการว่า การผลิต และการส่งออกเยื่อกระดาษ กระดาษและผลิตภัณฑ์กระดาษ อาจขยายตัวได้ตามความต้องการใช้บรรจุภัณฑ์ของอุตสาหกรรมต่อเนื่องขยายตัว ทั้งจากการฟื้นตัวของเศรษฐกิจ ภายในประเทศ และการส่งออกที่จะเพิ่มขึ้นตามการฟื้นตัวของเศรษฐกิจ สหรัฐอเมริกา สหภาพยุโรป และ จีน ประกอบกับมีการขยายการลงทุนทั้งในประเทศและต่างประเทศของ กลุ่มกระดาษ และบรรจุภัณฑ์ของไทย สำหรับการนำเข้าเยื่อกระดาษ คาดว่า จะขยายตัวตามการนำเข้าเยื่อกระดาษใยยาวที่ไม่สามารถผลิตได้เองในประเทศ ส่วนการนำเข้ากระดาษและผลิตภัณฑ์กระดาษ คาดว่า จะทรงตัวเนื่องจากการผลิตภายในประเทศเพียงพอต่อความต้องการ ส่วนสิ่งพิมพ์ คาดว่า จะทรงตัวเช่นเดียวกัน และอาจต้องปรับตัวไปสู่สิ่งพิมพ์สร้างสรรค์เพื่อรับมือกับการเข้ามาแทนที่ของสื่อดิจิทัลโดยเฉพาะในธุรกิจพิมพ์เขียน (รายงานสรุปภาวะเศรษฐกิจอุตสาหกรรม ปี 2557 และแนวโน้มปี 2558, สำนักงานเศรษฐกิจอุตสาหกรรม, 2557)

ตาราง 3 ดัชนีผลผลิตอุตสาหกรรมเยื่อกระดาษ และกระดาษ (รายงานสรุปภาวะเศรษฐกิจ
อุตสาหกรรม ปี 2557 และแนวโน้มปี 2558, สำนักงานเศรษฐกิจอุตสาหกรรม. 2557)

ผลิตภัณฑ์ / ไตรมาส (ล้านบาท)	พ.ศ. 2556				พ.ศ. 2557		
	Q. 1	Q. 2	Q. 3	Q. 4	Q. 1	Q. 2	Q. 3
1.) เยื่อกระดาษ	89.93	105.05	107.91	88.38	106.65	112.62	104.85
2.) กระดาษพิมพ์ เขียน	97.25	94.54	84.28	89.07	93.95	89.59	89.85
3.) กระดาษแข็ง	156.25	146.60	154.15	143.77	150.83	165.24	168.48
4.) กระดาษคราฟท์	119.62	120.86	124.65	118.30	124.48	124.61	128.58
5.) กระดาษลูกฟูก	200.60	193.20	206.01	204.09	198.72	200.41	204.22

ตาราง 4 มูลค่าการส่งออกเยื่อกระดาษ กระดาษ ผลิตภัณฑ์กระดาษ และสิ่งพิมพ์ (รายงานสรุป
ภาวะเศรษฐกิจอุตสาหกรรม ปี 2557 และแนวโน้มปี 2558, สำนักงานเศรษฐกิจอุตสาหกรรม.
2557)

ผลิตภัณฑ์ / ไตรมาส (ล้านบาท)	พ.ศ. 2556				พ.ศ. 2557		
	Q. 1	Q. 2	Q. 3	Q. 4	Q. 1	Q. 2	Q. 3
1.) เยื่อกระดาษ	33.14	29.36	40.45	33.65	42.58	45.37	42.29
2.) กระดาษและ ผลิตภัณฑ์กระดาษ พิมพ์เขียน	393.62	409.00	402.64	394.28	402.77	421.76	419.54
3.) สิ่งพิมพ์	23.25	26.53	24.48	19.02	19.15	17.91	21.67

ตาราง 5 มูลค่าการนำเข้าเยื่อกระดาษ กระดาษ ผลิตภัณฑ์กระดาษ และสิ่งพิมพ์ (รายงานสรุปภาวะเศรษฐกิจอุตสาหกรรม ปี 2557 และแนวโน้มปี 2558, สำนักงานเศรษฐกิจอุตสาหกรรม. 2557)

ผลิตภัณฑ์ / ไตรมาส (ล้านบาท)	พ.ศ. 2556				พ.ศ. 2557		
	Q. 1	Q. 2	Q. 3	Q. 4	Q. 1	Q. 2	Q. 3
1.) เยื่อกระดาษ	167.13	134.03	160.65	132.81	117.99	159.98	165.90
2.) กระดาษและ ผลิตภัณฑ์กระดาษ	365.90	371.65	411.01	364.08	371.95	368.32	369.52
สิ่งพิมพ์							
3.) สิ่งพิมพ์	52.60	71.97	66.18	56.20	59.02	54.53	63.05

ทั้งนี้การผลิตเยื่อกระดาษและกระดาษจำเป็นต้องใช้เงินลงทุนเป็นจำนวนมาก จากข้อมูลที่ได้ต้นทุนการผลิตเยื่อกระดาษและกระดาษสามารถแบ่งได้หลายกิจกรรม ในการผลิตเยื่อกระดาษและผลิตภัณฑ์ที่เกี่ยวกับกระดาษจำนวน 10,000 ตัน ถ้าใช้เส้นใยยาวต้องการเงินลงทุนประมาณ 18.14-24.18 ล้านบาทสหรัฐ กระบวนการผลิตเพื่อแปลงสภาพเยื่อกระดาษให้กลายเป็นกระดาษต้องการเงินลงทุนอีกประมาณ 12.09 ล้านบาทสหรัฐ โดยรวมแล้วจำเป็นต้องมีการลงทุนประมาณ 30.23-36.28 ล้านบาทสหรัฐ ต่อกำลังการผลิต 10,000 ตัน นอกจากนี้ อุตสาหกรรมการผลิตกระดาษและเยื่อกระดาษต้องการผลิตในปริมาณที่มาก (Large Scale for Production) ปริมาณการผลิตขั้นต่ำที่ต้องการสำหรับโรงงานผลิตเยื่อกระดาษ คือ ประมาณ 300,000 ตัน และ สำหรับโรงงานผลิตกระดาษ 150,000 ตัน โดยรวมแล้วการตั้งโรงงานผลิตกระดาษต้อง การเงินลงทุนถึง 181.38 ล้านบาทสหรัฐ ถึง 726.51 ล้านบาทสหรัฐ ซึ่งเป็นมูลค่าที่ถือว่าอยู่ในระดับปกติ (Basic Level) ผู้เชี่ยวชาญบางส่วนคาดการณ์ว่า ความต้องการในการลงทุนสำหรับโรงงานผลิตภายในประเทศบางแห่งอาจมีมูลค่าสูงถึง 1,209.19 ล้านบาทสหรัฐ (ที่วิจัยคณะเศรษฐศาสตร์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2548)

5. ข้อมูลทางภูมิศาสตร์ของพื้นที่จัดตั้งโครงการ

ในการศึกษาความเป็นไปได้ทางเศรษฐศาสตร์และความคุ้มค่าการลงทุนของการตั้งโรงงานผลิตกระดาษจากการแปรรูปตะเกียบไม้ไผ่ชนิดใช้แล้วทิ้ง ทางผู้วิจัยได้ทำการเลือกพื้นที่และออกสำรวจสำหรับการจัดตั้งโรงงานคือ อำเภอ บางเสาธง จังหวัด สมุทรปราการ เป็นข้อเสนอสำหรับพื้นที่โครงการ หากผู้วิจัย หรือผู้ประกอบการที่จะนำข้อมูลพื้นที่ไปอ้างอิง หรือต่อยอดประโยชน์ใดๆ สามารถนำไปเป็นทางเลือกได้ ประยุกต์กับพื้นที่อื่นๆ ได้ ซึ่งการเลือกพื้นที่นี้ไม่ได้หมายถึงพื้นที่ที่ดีที่สุด แต่เป็นพื้นที่ตัวอย่างเพื่อใช้ประกอบการดำเนินการวิจัย อำเภอบางเสาธงเป็น

พื้นที่ใกล้เขตนิคมอุตสาหกรรมหลายแห่ง ได้แก่ นิคมฯ บางพลี, นิคมฯ เวลโกร์ว, นิคมฯ อมตะนคร นิคมฯ บางปู ในพื้นที่อำเภอบางเสาธงนั้นมีความเจริญทางสาธารณูปโภคพื้นฐานที่พร้อมใช้งาน ได้แก่ ระบบไฟฟ้า ระบบน้ำประปาและการจัดการน้ำ การจัดการความสะอาด การคมนาคม เพื่อให้การดำเนินธุรกิจไม่มีสะดุด โดยส่วนใหญ่ประชากรมีอาชีพหลักคือ การเกษตร เลี้ยงปลา พนักงานในนิคมอุตสาหกรรม อำเภอบางเสาธงมีพื้นที่รวม ประมาณ 56.11 ตารางกิโลเมตร มีอาณาเขต

ทิศเหนือ ติดต่อกับ เขตลาดกระบัง กรุงเทพมหานคร

ทิศใต้ ติดต่อกับ อำเภอบางปะอิน สมุทรปราการ

ทิศตะวันออก ติดต่อกับ อำเภอบางปะอิน สมุทรปราการ

ทิศตะวันตก ติดต่อกับ อำเภอบางพลี สมุทรปราการ

การปกครองส่วนภูมิภาคของอำเภอบางเสาธง แบ่งการปกครองออกเป็น 3 ตำบล ได้แก่ (1) ตำบลบางเสาธง, (2) ตำบลศรีษะจรเข้น้อย, (3) ตำบลศรีษะจรเข้ใหญ่

ข้อมูลด้านการคมนาคม

การคมนาคมทางบก มีเส้นทางหลัก ได้แก่ ถ.บางนา-ตราด ถ.บูรพาวิถี ถ.สุขุมวิท ถ.กิ่งแก้ว-บางพลี ถ.เทพารักษ์ ถ.ศรีนครินทร์ ถ.เคหะบางพลี ถ.วัดศรีวารีน้อย

การคมนาคมทางอากาศ ได้แก่ ท่าอากาศยานสุวรรณภูมิ

ข้อมูลทางภูมิอากาศ

อุณหภูมิสูงสุด 40 องศาเซลเซียส ต่ำสุด 23 องศาเซลเซียส

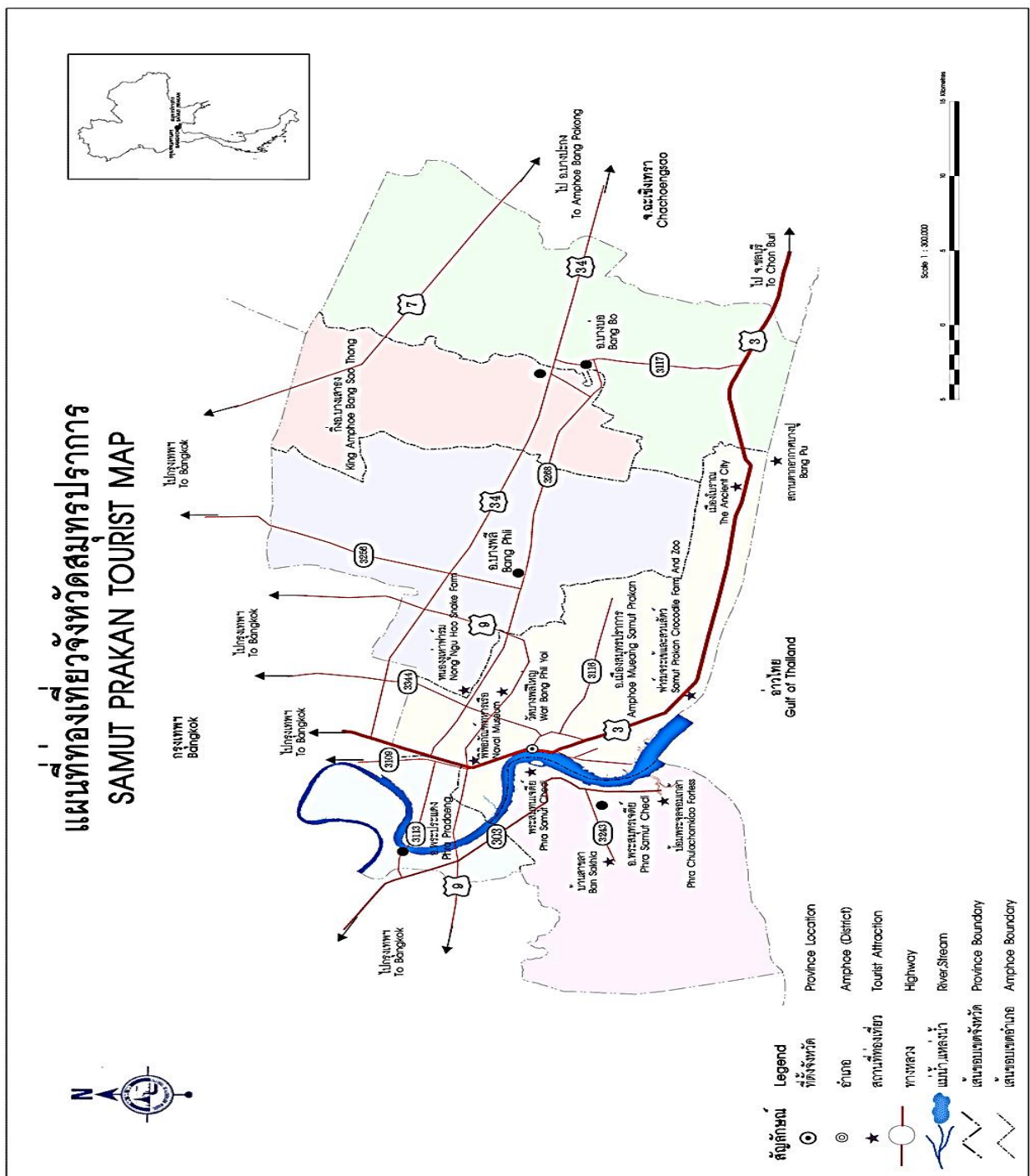
อุณหภูมิเฉลี่ยต่อเดือน มี.ค. – มิ.ย. ที่ 40 องศาเซลเซียส

อุณหภูมิเฉลี่ยต่อเดือน ก.ค. – ต.ค. ที่ 35 องศาเซลเซียส

อุณหภูมิเฉลี่ยต่อเดือน พ.ย. – ก.พ. ที่ 23 องศาเซลเซียส

มีปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยสูงสุด เมื่อ พ.ศ.2549 และมีปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยต่ำสุด เมื่อ พ.ศ.2548

ข้อมูลด้านการศึกษา มีสถานศึกษาระดับโรงเรียนที่สังกัดภาครัฐและเอกชน รวมทั้งสิ้น จำนวน 9 แห่ง และสถานศึกษาระดับอุดมศึกษา ได้แก่ มหาวิทยาลัยหัวเฉียวเฉลิมพระเกียรติ, มหาวิทยาลัยราชภัฏธนบุรี, มหาวิทยาลัยอัสสัมชัญ



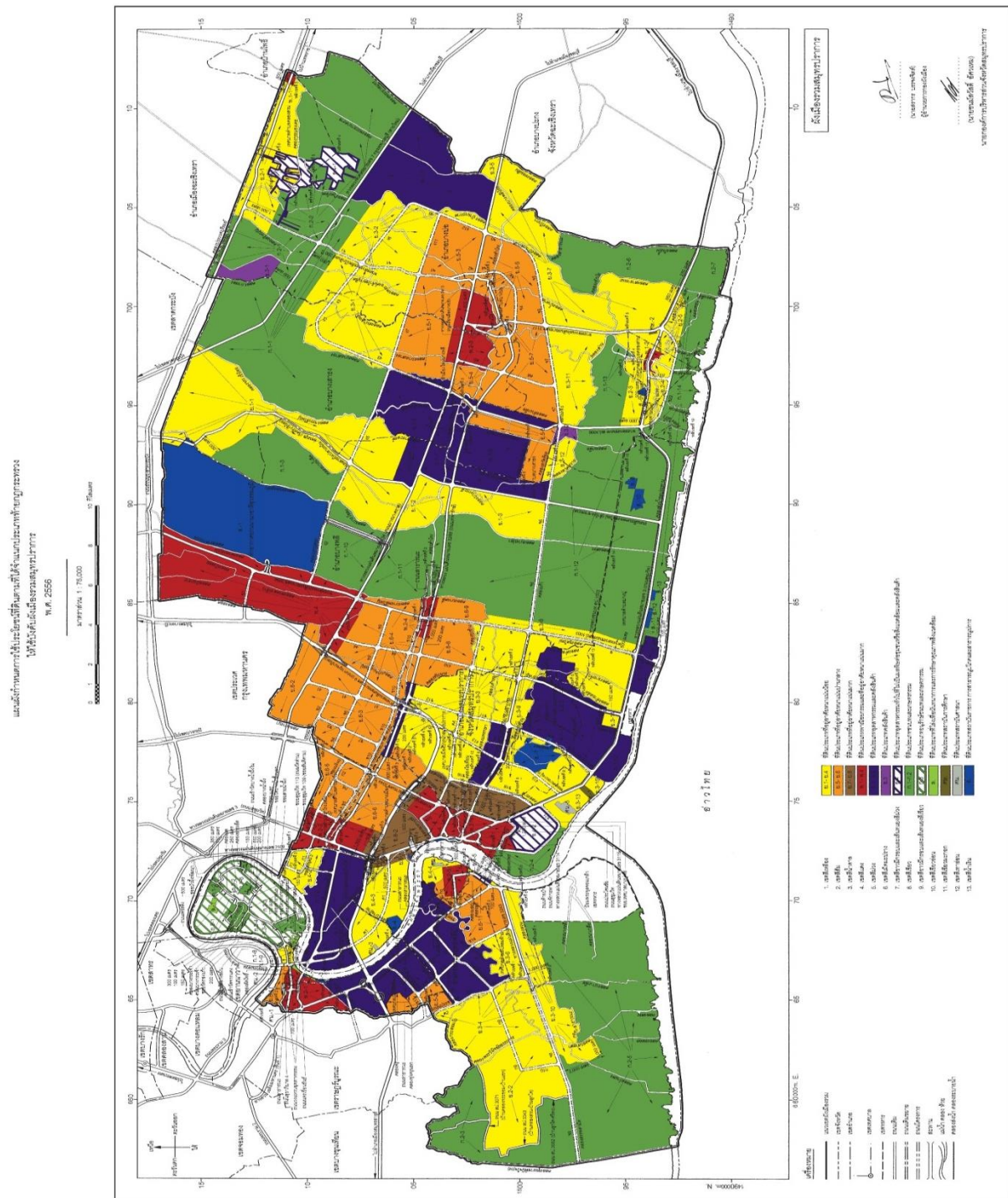
ภาพประกอบ 6 แผนที่ท่องเที่ยวจังหวัดสมุทรปราการ

ที่มา: <http://www.paknam.com>, 2552



ภาพประกอบ 7 แผนที่อาณาเขตอำเภอบางเสาธง

ที่มา: แผนยุทธศาสตร์การพัฒนา อบต.บางเสาธง (พ.ศ.2554-2558), 2557



ภาพประกอบ 8 แผนที่ผังเมืองจังหวัดสมุทรปราการ พ.ศ.2556

ที่มา: สำนักงานนโยบายการและผังเมืองจังหวัดสมุทรปราการ, 2556

6. การประเมินโครงการและเกณฑ์การตัดสินใจเพื่อการลงทุน

โครงการ หมายถึง กิจกรรมหรืองานที่เกี่ยวกับการใช้ทรัพยากรที่มีจำกัดให้เกิดประโยชน์ และตอบสนองต่อจุดประสงค์ของโครงการ มีระยะเวลาดำเนินการแจ้งชัดเจน โดยการดำเนินการโครงการต้องมีการวางแผนและดำเนินการตามแผนที่วางไว้ซึ่งถูกจำกัดด้วยกฎระเบียบ ทรัพยากร แต่ผลการดำเนินการต้องออกมาอย่างมีคุณภาพและสร้างกำไรให้คุ้มค่ากับการลงทุนโครงการ

6.1 การวิเคราะห์โครงการ

การลงทุนในโครงการใด ๆ นั้น จำเป็นต้องใช้เงินลงทุนจำนวนมากและหากมีโครงการเกิดขึ้นอาจส่งผลกระทบต่อสังคมโดยรวมในหลายๆ ด้าน ดังนั้นในการตัดสินใจว่าจะดำเนินโครงการผลิตสินค้าหรือบริการใด ๆ จำเป็นต้องมีการศึกษาถึงต้นทุน (cost) และผลประโยชน์ (benefit) ในหลาย ๆ ด้าน เพื่อเป็นเครื่องมือในการตัดสินใจแก่ผู้ลงทุนทั้งภาครัฐและเอกชนก่อนมีการตัดสินใจลงทุนจริง ซึ่งการวิเคราะห์เพื่อประเมินความเหมาะสมและความเป็นไปได้ของโครงการมีทั้งหมด 7 ด้าน (ชูชีพ, 2544) คือ

1) การวิเคราะห์ด้านตลาด (Market analysis) เป็นการศึกษาถึงความต้องการของประชาชนที่มีต่อโครงการโดยใช้ปัจจัยที่เกี่ยวข้องทางด้านการตลาดเข้ามาใช้ในการวิเคราะห์โครงการ

2) การวิเคราะห์ด้านเทคนิค (Technical analysis) เป็นการศึกษาที่เกี่ยวข้องกับขนาดทำเลที่ตั้งและช่วงจังหวะเวลาของโครงการ การเลือกใช้เทคโนโลยีที่เหมาะสมเพื่อการบรรลุวัตถุประสงค์ของโครงการ ณ ระดับต้นทุนต่ำสุด

3) การวิเคราะห์ด้านสิ่งแวดล้อม (Environmental analysis) การวิเคราะห์โครงการทางด้านสิ่งแวดล้อมซึ่งมีความจำเป็นต่อประเทศชาติ เพื่อให้แน่ใจว่าการจัดการและการใช้ทรัพยากรมีความถูกต้องและเหมาะสมสอดคล้องกับกลวิธีแบบยั่งยืนสำหรับการพัฒนาเศรษฐกิจ

4) การวิเคราะห์ด้านสถาบัน (Institution analysis) การวิเคราะห์ทางด้านสถาบันจะแสดงให้เห็นว่าองค์การจำเป็นต้องได้รับการเสริมสร้างให้เข้มแข็งก่อนที่จะสามารถเข้าไปดำเนินงานโครงการให้ประสบความสำเร็จ ซึ่งผลลัพธ์ของโครงการที่ทำการศึกษานี้จะขึ้นอยู่กับคุณภาพของสถาบันซึ่งดูแลรับผิดชอบต่อโครงการเหล่านั้น

5) การวิเคราะห์ด้านการเงิน (Financial analysis) เป็นการศึกษาว่าโครงการนั้นจะก่อให้เกิดผลประโยชน์ทางการเงินมากน้อยเพียงใด และควรรหาแหล่งเงินทุนมาจากแหล่งใดเพื่อเป็นค่าใช้จ่ายของโครงการนั้น

6) การวิเคราะห์ด้านเศรษฐกิจ (Economic analysis) เป็นการศึกษาเพื่อตัดสินใจว่าทรัพยากรที่หายากของประเทศสามารถนำไปใช้ให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุดได้อย่างไร โดยที่ความต้องการของประชาชนในสังคมโดยรวม (society as a whole) ได้รับการตอบสนองมากที่สุดเท่าที่จะเป็นไปได้

7) การวิเคราะห์ด้านสังคม (Social analysis) การวิเคราะห์ด้านสังคมเกี่ยวข้องกับการประเมินผลกระทบของโครงการที่จะเกิดขึ้นต่อสังคม เช่น ผลกระทบต่อการกินดีอยู่ดีของประชาชน

อายุของโครงการ (Project life) จะเริ่มขึ้นเมื่อมีการก่อสร้างโครงการโดยนับเป็นปีที่ 0 และสิ้นสุดเมื่อโครงการไม่สามารถที่จะให้ผลประโยชน์ได้อีกต่อไป อายุโครงการสามารถแบ่งออกเป็น 2 ระยะ ได้แก่ ระยะการก่อสร้างและระยะการดำเนินงาน ในระหว่างช่วงการดำเนินงานโครงการจะให้ผลประโยชน์รายปีนับตั้งแต่ปีแรกของการดำเนินงานไปจนกระทั่งปีสุดท้ายของระยะเวลาโครงการ ซึ่งเรียกว่า อายุทางเศรษฐกิจของโครงการ ในระหว่างช่วงอายุโครงการ ต้นทุนจะกระจุกตัวอยู่ในระยะการก่อสร้างในสัดส่วนที่มากกว่าตลอดช่วงระยะของการดำเนินงานกระแสต้นทุนและผลประโยชน์ที่ใช้ในการเปรียบเทียบจะเป็นต้นทุนและผลประโยชน์ของทุกปีตลอดอายุโครงการที่ได้รับการคิดลดมูลค่ามารวมกันเป็นมูลค่าปัจจุบันของต้นทุนโครงการรวมและผลประโยชน์ของโครงการรวม ดังนั้นจึงจำเป็นที่เราจะต้องทราบระยะเวลาโครงการ อายุโครงการที่นักวิเคราะห์ใช้ในการวิเคราะห์ทางด้านเศรษฐกิจโดยกฎทั่วไปแล้ว (general rule) กำหนดไว้ว่าระยะเวลาโครงการควรใกล้เคียงกับอายุโครงการทางเศรษฐกิจซึ่งอายุโครงการทางเศรษฐกิจจะยาวเท่าใดนั้นขึ้นอยู่กับอายุโครงการทราบที่ยังคงให้ประโยชน์ หรือเมื่อโครงการดำเนินไประยะหนึ่ง ส่วนประกอบต่างๆ ของโครงการอยู่ในสภาพที่การซื้อหรือสร้างใหม่จะคุ้มค่ากว่าการซ่อมแซมในการวิเคราะห์ทางด้านเศรษฐกิจโดยทั่วไปจะใช้อายุโครงการประมาณ 25 ปี เพราะว่าผลตอบแทนใด ๆ ต่อการลงทุนที่เกินกว่า 25 ปี จะไม่ก่อให้เกิดความแตกต่างในการเลือกโครงการและเงินเฟ้อ (Inflation) มีผลต่อการวิเคราะห์ทางด้านเศรษฐกิจและทางด้านการเงินแตกต่างกัน เพราะจากการวิเคราะห์ทางด้านเศรษฐกิจจะไม่คำนึงถึงเงินเฟ้อ โดยสมมติว่าราคาสัมพัทธ์ไม่เปลี่ยนแปลง หรืออีกนัยหนึ่ง ราคาทุกอย่างจะเพิ่มขึ้นจึงทำให้เงินเฟ้อไม่มีผลต่อโครงการ

ในการศึกษานี้ได้ทำการวิเคราะห์โครงการทางการเงินและทางเศรษฐกิจเท่านั้นแต่ในความเป็นจริงแล้วนอกจากการวิเคราะห์ทั้งสองด้านแล้วยังมีการวิเคราะห์ด้านอื่น ๆ ที่ควรจะดำเนินการไปพร้อม ๆ กัน เช่น การวิเคราะห์ด้านเทคนิค ด้านสังคม ด้านสถาบัน และด้านสิ่งแวดล้อม ซึ่งการวิเคราะห์ทั้ง 4 ด้าน จะมีไว้เพื่อสนองต่อความมุ่งหมายอื่น แต่การวิเคราะห์ทางการเงินและทางเศรษฐกิจจะเป็นการรับรองว่าการใช้ทรัพยากรในโครงการมีประสิทธิภาพในเชิงเศรษฐกิจและการเงินตามลำดับ ส่วนผลการวิเคราะห์ในเรื่องต่างๆ ก็มีความสำคัญต่อผู้กำหนดนโยบายและหน่วยที่สนับสนุนทางการเงิน เพราะเป็นการบ่งชี้ถึงความสมเหตุสมผลสำหรับการตัดสินใจที่จะรับหรือปฏิเสธโครงการเพื่อการลงทุน การคัดเลือกโครงการเหล่านี้ควรพิจารณาจากทางเลือกโครงการที่ดีที่สุดในรูปแบบของความคุ้มค่าทางการเงินและเศรษฐกิจ ในการวิเคราะห์โครงการมีข้อแตกต่างสำคัญที่ควรคำนึงถึงระหว่างสองทฤษฎีร่วมกันของการวิเคราะห์ทางการเงินและทางเศรษฐกิจ กล่าวคือการวิเคราะห์ทางด้านเศรษฐกิจเป็นวิธีการกำหนดผลตอบแทนรวม หรือผลิตภาพ หรือความสามารถในการทำกำไรกับสังคมโดยส่วนรวมหรือระบบเศรษฐกิจที่ทรัพยากรทั้งหมดได้ทุ่มเทไป สรุปว่าการวิเคราะห์ทางการเงินมีทฤษฎีเพื่อปัจเจกบุคคลผู้ที่มีส่วนร่วมในโครงการ โดย

วัตถุประสงค์ของการวิเคราะห์เพื่อที่จะกำหนดความเป็นไปได้ทางการเงินของโครงการมากกว่าที่จะประมาณผลตอบแทนต่อเงินทุนของผู้ที่มีส่วนร่วมรายใดรายหนึ่ง โดยทั่วไปแล้ว ผู้กำหนดนโยบายต้องการทราบว่าทรัพยากรทุนที่หายากสามารถใช้ไปในทางที่ดีที่สุดได้อย่างไรในระหว่างทางเลือกของโครงการต่าง ๆ ซึ่งอาจจะให้ผลตอบแทนทางสังคมหรือทางเศรษฐกิจสูงกว่าเพื่อให้ได้รับสวัสดิการทางด้านเศรษฐกิจสูงสุด เนื่องจากการวิเคราะห์ทางด้านเศรษฐกิจไม่ได้ระบุว่าใครในสังคมที่สมควรได้รับรายได้ที่เกิดจากโครงการ

ดังนั้นการวัดความคุ้มค่าของโครงการจึงจัดเตรียมขึ้นมาเพื่อช่วยเลือกทางเลือกของโครงการที่มีกำไรมากที่สุด ส่วนการวิเคราะห์ทางการเงินคำนึงถึงการกระจายรายได้และสภาพความเป็นเจ้าของทุนมากกว่า การวิเคราะห์จัดทำไปบนพื้นฐานของกระแสการไหลเข้าและไหลออกทางการเงิน โดยเฉพาะในรูปของผลตอบแทนต่อทุนส่วนตัวของวิสาหกิจ ผลงานที่ผ่านมามันทุนของสิ่งอำนวยความสะดวกใหม่ ๆ ที่สัมพันธ์กับความสามารถในการหารายได้ใหม่ ประมาณการของรายได้ใน อนาคต กระแสเงินสด บดูล และอื่น ๆ

6.2 เครื่องมือการวิเคราะห์ความคุ้มค่าของโครงการ

เพื่อให้ตัดสินใจเลือกโครงการที่จะลงทุนได้ง่ายและชัดเจนขึ้น จำเป็นต้องใช้เครื่องมือทางการเงินเข้ามาช่วยพิจารณา ได้แก่

1) มูลค่าปัจจุบันสุทธิ (Net Present Value: NPV หรือ net present worth:

NPW)

เป็นผลรวมของมูลค่าผลประโยชน์สุทธิที่ได้รับตลอดระยะเวลาของโครงการซึ่งอาจมีค่ามากกว่า น้อยกว่า หรือเท่ากับศูนย์ มีสูตรในการคำนวณดังนี้

$$NPV = PVB - PVC \quad \dots\dots\dots (2-1)$$

$$= \sum_{t=1}^n \frac{B_t - C_t}{(1+r)^t} - \sum_{t=1}^n \frac{C_t}{(1+r)^t} \quad \dots\dots\dots (2-2)$$

$$= \sum_{t=1}^n \frac{B_t - C_t}{(1+r)^t} \quad \dots\dots\dots (2-3)$$

โดยที่	NPV	หมายถึง	มูลค่าปัจจุบันสุทธิของโครงการ
	PVB	หมายถึง	มูลค่าปัจจุบันของผลประโยชน์รวม
	PVC	หมายถึง	มูลค่าปัจจุบันของต้นทุนรวม
	B _t	หมายถึง	ผลประโยชน์ของโครงการในปีที่ t
	C _t	หมายถึง	ต้นทุนของโครงการในปีที่ t
	r	หมายถึง	อัตราคิดลดหรืออัตราดอกเบี้ยที่เหมาะสม
	t	หมายถึง	ระยะเวลาของโครงการ (มีค่า 1, 2, 3, ..., n)
	n	หมายถึง	ระยะเวลาสิ้นสุดโครงการ

หลักเกณฑ์การยอมรับ คือ โครงการที่มีมูลค่าปัจจุบันสุทธิหรือ NPV ต้องมากกว่าหรือเท่ากับศูนย์ แสดงว่าโครงการมีผลตอบแทนเท่ากับต้นทุนหรือมีกำไร ถึงจะคุ้มค่าการลงทุน ถ้า $NPV < 0$ แสดงว่าผลตอบแทนน้อยกว่าโครงการขาดทุน

ข้อดีของ NPV

- คำนวณได้ง่ายและสามารถวัดมูลค่าออกมาเป็นตัวเงินได้ เพื่อเปรียบเทียบอย่างเห็นได้ชัดได้

- แม้สภาวะแหล่งเงินทุนจะมีการเปลี่ยนแปลงบ่อยๆ ไม่สมบูรณ์แต่การทอนมูลค่าเงินให้เป็นมูลค่าปัจจุบันสุทธิจะให้ค่าที่ถูกต้องเสมอ

ข้อเสียของ NPV

- การใช้หลักการของ NPV มาพิจารณาอย่างเดียวยอาจผิดพลาดได้เพราะ NPV เป็นค่าที่แสดงผลตอบแทนสุทธิของโครงการ โครงการขนาดเล็กที่ให้ผลตอบแทนสูง อาจมีค่า NPV ต่ำ เมื่อเปรียบเทียบกับโครงการขนาดใหญ่ที่ให้ผลตอบแทนต่ำหากโครงการ 2 โครงการ มีมูลค่าปัจจุบันเท่ากันอาจใช้เงินลงทุนแตกต่างกันมาก ปัญหานี้แก้ได้โดยการนำหลักเกณฑ์ B/C Ratio

- ค่า NPV ขึ้นอยู่กับตราคิดลดหรืออัตราดอกเบี้ยที่เหมาะสมที่นำมาใช้ในการวิเคราะห์จะนั้นความถูกต้องและความน่าเชื่อถือของโครงการ

2) อัตราส่วนผลประโยชน์ต่อต้นทุน (Benefit-Cost Ratio หรือ B/C Ratio)

อัตราส่วนผลประโยชน์ต่อทุนเป็นอัตราส่วนที่แสดงถึงมูลค่าปัจจุบันสุทธิของผลประโยชน์รวมกับมูลค่าปัจจุบันสุทธิของต้นทุนรวมตลอดอายุโครงการ ซึ่งอาจมีค่ามากกว่าน้อยกว่า หรือเท่ากับหนึ่งก็ได้ มีสูตรในการคำนวณดังนี้

$$B/C \text{ Ratio} = \frac{PVB}{PVC} \quad \dots\dots\dots (2-4)$$

$$= \sum_{t=1}^n \frac{B_t(1+r)^{-1}}{C_t(1+r)^{-1}} \quad \dots\dots\dots (2-5)$$

หลักเกณฑ์การยอมรับ คือ โครงการที่มีอัตราส่วนผลประโยชน์ต่อทุน $B/C \geq 1$ แสดงว่าโครงการคุ้มค่าการลงทุน เพราะมูลค่าปัจจุบันของผลตอบแทน มากกว่ามูลค่าปัจจุบันของค่าใช้จ่าย

ถ้า $B/C = 0$ แสดงว่าไม่ควรลงทุน เพราะโครงการมีมูลค่าปัจจุบันเท่ากับต้นทุน

ถ้า $B/C < 1$ แสดงว่าไม่ควรลงทุนอย่างยิ่ง เพราะโครงการมีมูลค่าปัจจุบันมีค่าน้อยกว่าต้นทุน

การพิจารณาด้วยเกณฑ์นี้ถูกมองว่าซับซ้อนเนื่องจากค่าอัตราส่วนผลประโยชน์ต่อทุนจะเป็นไปตามมูลค่าปัจจุบันสุทธิที่คำนวณได้ กล่าวคือ ถ้ามูลค่าปัจจุบันสุทธิต่ำเป็นบวก ค่าอัตราส่วนผลประโยชน์ต่อทุนจะมีค่ามากกว่าหนึ่งไปโดยปริยาย ดังนั้น ในการเสนอรายงานโครงการจึงไม่นิยมเสนอด้วยหลักเกณฑ์นี้ ข้อเสียของ B/C Ratio คือ ในกรณีที่มี 2 โครงการนั้นอัตราส่วน

ผลประโยชน์ต่อทุนเท่ากันจะไม่สามารถบอกได้ว่าโครงการทั้งสองมีขนาดเดียวกันหรือแตกต่างกัน

3) อัตราผลตอบแทนภายในของโครงการ (Internal Rate of Return หรือ IRR)

อัตราผลตอบแทนภายในของโครงการ คือ ผลตอบแทนของโครงการมีหน่วยเป็นร้อยละ หรือเป็นอัตราดอกเบี้ยในกระบวนการคิดลดสูงสุดที่โครงการจะสามารถจ่ายให้แก่ทรัพยากรต่างๆ ซึ่งเมื่อจ่ายแล้วโครงการนั้นยังคงมีผลประโยชน์เท่ากับต้นทุนหรือมีมูลค่าปัจจุบันสุทธิเท่ากับศูนย์

อัตราดอกเบี้ยมีความสัมพันธ์กับขนาดของมูลค่าปัจจุบันสุทธิ คือ ถ้าอัตราดอกเบี้ยระดับหนึ่งที่ใช้ในกระบวนการคิดลดแล้วทำให้มูลค่าปัจจุบันสุทธิมีค่าเป็นบวก อัตราดอกเบี้ยระดับใหม่ที่สูงกว่าจะทำให้มูลค่าปัจจุบันสุทธิมีค่าลดลงและลดลงเรื่อยๆ เท่าที่อัตราดอกเบี้ยยังคงเพิ่มสูงขึ้น และในท้ายที่สุดจะมีอัตราดอกเบี้ยระดับหนึ่งที่ทำให้มูลค่าปัจจุบันสุทธิมีค่าเท่ากับศูนย์พอดี ซึ่งก็คืออัตราผลตอบแทนภายในของโครงการ การคำนวณอัตราผลตอบแทนภายในของโครงการ สามารถคำนวณได้ 2 วิธี ดังนี้

3.1) วิธีการแทนค่าแบบลองผิดลองถูก (trial and error)

$$\sum_{t=1}^n \frac{B_t - C_t}{(1+i)^t} = 0 \quad \dots\dots\dots (2-6)$$

โดยที่ i หมายถึง อัตราผลตอบแทนภายในของโครงการ (IRR)

3.2) วิธีการเทียบสัดส่วน (interpolation)

$$IRR = i_L + (i_u - i_L) \left[\frac{NPV_L}{NPV_L - NPV_U} \right] \quad \dots\dots\dots (2-7)$$

$$= -C_0 - \sum_{t=1}^n \frac{B_t - C_t}{(1+i)^t} \quad \dots\dots\dots (2-8)$$

โดยที่ NPV_L หมายถึง NPV ของ i_L

NPV_U หมายถึง NPV ของ i_U

C_0 หมายถึง ต้นทุนโครงการแรกเริ่ม

หลักเกณฑ์การยอมรับ คือ โครงการต้องมีอัตราผลตอบแทนภายในของโครงการ (IRR) สูงกว่าอัตราดอกเบี้ยเฉพาะ หรือสูงกว่าค่าเสียโอกาสของทุน

ข้อดีของ IRR

- เป็นการวัดประสิทธิภาพส่วนเพิ่มของการลงทุนว่า เมื่อตัดสินใจลงทุนไปแล้วจะให้ผลตอบแทนเป็นอย่างไร ในรูป % ทำให้ง่ายต่อการเข้าใจเมื่อเปรียบเทียบกับค่าเสียโอกาสของทุน (อัตราส่วนลด)

- มีประโยชน์สำหรับการทำ Sensitivity Analysis กล่าวคือ ถ้าต้นทุนของโครงการเปลี่ยนแปลงจะมีผลต่อ IRR อย่างมาก ดังนั้น IRR จะสะท้อนถึงทางเลือกที่เหมาะสม

ข้อเสียของ IRR

- การคำนวณหาอัตราผลตอบแทนภายในของโครงการ (IRR) จากสมการที่มีค่ายกกำลังมากกว่าหนึ่งหรือเป็นสมการ (polynomial) มีความเป็นไปได้ว่าจะได้ค่าอัตราดอกเบี้ย (r) ที่ทำให้มูลค่าปัจจุบันสุทธิ (NPV) มีค่าเท่ากับศูนย์ได้มากกว่าหนึ่งค่าและอาจเกิดปัญหาว่าจะใช้ค่าใดในการตัดสินใจรับหรือปฏิเสธโครงการซึ่งอัตราดอกเบี้ย (r) ทุกค่าที่คำนวณได้อยู่ในเกณฑ์ที่ยอมรับโครงการทั้งสิ้น ทั้งนี้ กรณีที่ทำให้ได้ค่า IRR มากกว่าหนึ่งค่ามักเป็นกรณีที่โครงการมีการลงทุนสูงเป็นระยะๆ

4) ระยะคืนทุนแบบง่าย (Simple Payback Period)

เป็นการคำนวณระยะเวลาการคืนทุนของโครงการ จากมูลค่าการลงทุนและกระแสเงินสดแต่ละงวด โดยมีหน่วยเป็น เวลา วิธีการคำนวณนั้น จะหาจากกระแสเงินสดสะสมสุทธิในแต่ละงวดเวลา หากกระแสเงินสดสะสมสุทธิเปลี่ยนจากติดลบ มาเป็นบวกเมื่อใด ก็หมายถึงระยะเวลาการคืนทุนเกิดขึ้นในงวดนั้น ซึ่งนิยมใช้ในธุรกิจเอกชน โดยเฉพาะในกรณีที่มีอัตราการเสี่ยงภัยสูง มีสูตรการคำนวณ ดังนี้

$$\text{ระยะคืนทุนแบบง่าย} = \text{จำนวนเงินก่อนคืนทุน} + \frac{\text{เงินส่วนที่ยังไม่ได้คืนทุน}}{\text{กระแสเงินสดที่เกิดขึ้นในปีที่คืนทุน}} \dots\dots\dots (2-9)$$

ข้อดี ของการคำนวณระยะคืนทุนแบบง่าย

- คำนวณได้ง่าย ไม่ยุ่งยากซับซ้อน
- ทำให้ทราบสภาพคล่องของโครงการ การที่คืนทุนเร็วย่อมมีสภาพคล่องสูงกว่าและมีความเสี่ยงน้อยกว่า

ข้อเสีย ของการคำนวณระยะคืนทุนแบบง่าย

- ไม่ได้คำนึงถึงกระแสเงินสดภายหลังจากการคืนทุนแล้ว
- ไม่ได้คำนึงถึงค่าของเงินในระยะเวลาที่ต่างกันว่ามีค่าไม่เท่ากัน
- ไม่ได้คำนึงถึงความเสี่ยงของกระแสเงินสดที่จะได้รับในอนาคต

5) ระยะคืนทุนแบบคิดลด (Discount Payback Period)

เป็นการคำนวณระยะเวลาการคืนทุนของโครงการ จะคล้ายกับการคำนวณระยะคืนทุนแบบง่าย จะคิดจากกระแสเงินสดที่จะได้รับในอนาคต ให้เป็นมูลค่าปัจจุบันเสียก่อน

$$\text{ระยะคืนทุนแบบคิดลด} = \text{จำนวนงวดก่อนคืนทุน} + \frac{\text{มูลค่าเงินปัจจุบันที่ยังไม่ได้คืนทุน}}{\text{กระแสเงินสดที่เกิดขึ้นปัจจุบันในปีที่คืนทุน}}$$

..... (2-10)

ข้อดี ของการคำนวณระยะคืนทุนแบบคิดลด

- พิจารณาค่าเงินในเวลาที่ต่างกันได้
- ทำให้ทราบสภาพคล่องของโครงการ การที่คืนทุนเร็วย่อมมีสภาพคล่องสูงกว่าและมีความเสี่ยงน้อยกว่า

ข้อเสีย ของการคำนวณระยะคืนทุนแบบคิดลด

- ไม่ได้ความสำคัญถึงกระแสเงินสดที่ได้รับภายหลังจากการคืนทุนแล้ว
- ไม่มีหลักเกณฑ์ที่แสดงให้เห็นชัดถึงการเพิ่มมูลค่าของกิจการจากการลงทุน

6) อัตราผลตอบแทนการลงทุน

เป็นวิธีมุ่งวัดค่าของโครงการในรูปของอัตราส่วนที่คิดเป็นร้อยละของผลตอบแทนสุทธิของการดำเนินงานต่อการลงทุน มีสูตรการคำนวณดังนี้

$$\text{อัตราผลตอบแทนการลงทุน} = \frac{\text{ผลตอบแทนสุทธิเฉลี่ยจากการดำเนินงาน}}{\text{การลงทุน}} \times 100$$

..... (2-11)

7) การวิเคราะห์ความอ่อนไหว (sensitivity analysis)

เป็นวิธีที่ง่ายที่สุด และใช้กันแพร่หลายมากที่สุดสำหรับการวิเคราะห์ความไม่แน่นอน เป็นการวัดผลของ CBA อ่อนไหวหรือไม่และอย่างไรต่อการเปลี่ยนแปลงในตัวแปรใดตัวแปรหนึ่งหรือกลุ่มของตัวแปร (ชูชีพ. 2544) วิธีการพื้นฐานมี 2 ประการที่จะใช้กับการวิเคราะห์ความอ่อนไหว

7.1) วิธีการของตัวแปร (variable-by-variable approach) ซึ่งจะปฏิบัติการแยกตัวแปรแต่ละตัวออกจากกัน ประกอบไปด้วย 3 ขั้นตอนดังนี้ (ขั้นที่1) จัดทำรายชื่อตัวแปรทั้งหมดที่สำคัญสำหรับการวิเคราะห์ (ขั้นที่ 2) ในแต่ละตัวแปร กำหนดช่วงมูลค่าที่เป็นไปได้ในกรณีฐานหรือกรณีปกติ (base case) เนื่องจากเท่าที่ผ่านมาระดับได้สมมติให้แต่ละตัวแปรมีค่าเป็นไปได้เพียงค่าเดียว แต่เมื่อเป็นกรณีความอ่อนไหว (sensitivity case) จะพิจารณาค่าต่าง ๆ ของแต่ละตัวแปรตามความเหมาะสม โดยทั่วไปแล้วมักจะทำการพิจารณา 3 ถึง 5 ค่าในแต่ละตัวแปร วิธีการที่ใช้กันมากที่สุด คือ การกำหนดมูลค่าของตัวแปรเป็น 3 ค่า ได้แก่ ค่าในแง่ดี (optimistic) ค่าที่เป็นไปได้มากที่สุด (most likely) และค่าในแง่ร้าย (pessimistic) โดยที่ค่าเป็นไปได้มากที่สุดสามารถกำหนดจากค่าเฉลี่ย (mean value) ส่วนค่าในแง่ดีและค่าในแง่ร้ายนั้น อาจจะสูงกว่าหรือต่ำกว่าค่าเฉลี่ยก็ได้ กล่าวคือ ค่าในแง่ดีจะสูงกว่าค่าเฉลี่ยสำหรับผลประโยชน์ แต่จะต่ำกว่าค่าเฉลี่ยสำหรับต้นทุน และเป็นจริงไปในทางตรงกันข้ามสำหรับค่าในแง่ร้าย ทั้งนี้ ความสัมพันธ์ในระหว่างค่าเฉลี่ย

ค่าในแง่ดี และ ค่าในแง่ร้าย ไม่จำเป็นว่าจะต้องเป็นสัดส่วนคงที่ (ขั้นที่ 3) คำนวณผลที่เกี่ยวข้องใหม่ เช่น NPV หรือ BCR โดยใช้ค่าต่าง ๆ ที่เป็นไปได้ของตัวแปรนั้น ๆ ในขณะที่กำหนดให้ตัวแปรอื่นๆ ทั้งหมดคงที่

7.2) วิธีการของเรื่องราว (scenario approach) ซึ่งจะปฏิบัติการรับตัวแปรเป็นกลุ่ม ตามวิธีการของตัวแปรได้สมมติให้ตัวแปรแต่ละตัวทำหน้าที่เป็นอิสระต่อกันและกัน แต่ในโลกแห่งความเป็นจริงตัวแปรต่าง ๆ มักจะมีความสัมพันธ์ขึ้นต่อกันและกัน (interdependent) ดังนั้นแทนที่จะใช้การผสมผสานกันระหว่างตัวแปรต่าง ๆ ด้วยค่าที่คาดหมาย ค่าในแง่ดี และค่าในแง่ร้าย แล้วการผสมผสานของตัวแปรที่สอดคล้องเป็นไปได้ในรูปแบบที่หลากหลายขึ้นเป็นเรื่องราวทางเลือกต่าง ๆ (alternative scenarios) ซึ่งจะถูกนำมาใช้ในการวิเคราะห์ความอ่อนไหว วิธีการของเรื่องราวนี้อาจมีขั้นตอนที่เกี่ยวข้อง 2 ขั้นตอน ดังนี้ (ขั้นที่ 1) กำหนดการผสมผสานของตัวแปรที่สอดคล้องเป็นไปได้ในรูปแบบที่หลากหลาย (ขั้นที่ 2) คำนวณผลที่เกี่ยวข้องใหม่ (เช่น NPV) สำหรับแต่ละเรื่องราวนักวิเคราะห์จะพบว่า มีทั้งเรื่องราวที่จะก่อให้เกิดผลการวิเคราะห์ที่น่าขึ้นชอบและไม่ขึ้นชอบ (favorable or unfavorable) ซึ่งจะสามารถทำการตัดสินใจโครงการได้ต่อไป การวิเคราะห์ความอ่อนไหวเป็นเทคนิคที่มีข้อดีหลายประการ โดยผลการวิเคราะห์จะบ่งชี้ถึงสิ่งที่จะต้องวิจัยค้นคว้าต่อเพื่อให้ได้รับข้อมูลข่าวสารที่ดีกว่าก่อนที่โครงการจะถูกนำไปดำเนินการ

6.3 ต้นทุนและผลประโยชน์ของโครงการ

การดำเนินโครงการใดๆ จำเป็นต้องใช้ปัจจัยการผลิตหลายประเภท และในขณะเดียวกันการดำเนินโครงการอาจเกิดความเสียหายแก่กลุ่มคนที่ได้รับผลกระทบซึ่งค่าใช้จ่ายที่ต้องจ่ายเป็นค่าปัจจัยการผลิตและค่าชดเชยความเสียหายดังกล่าว ต้องนำมาพิจารณาเป็นต้นทุนโครงการ ซึ่งแบ่งได้เป็น 2 ประเภท (เยาวเรศ, 2543) ได้แก่

1.) ต้นทุนทางตรง (direct costs) หมายถึง ต้นทุนที่เกิดจากการใช้ทรัพยากรหรือปัจจัยการผลิตเพื่อลงทุน ซึ่งอาจแบ่งปัจจัยการผลิตทั่วไปได้ 3 กลุ่ม ได้แก่

1.1) วัตถุดิบ (raw materials) ได้แก่ วัสดุที่ใช้ในโครงการ ซึ่งในการวิเคราะห์ทางการเงินจะใช้ต้นทุนของวัตถุดิบเป็นตัวคำนวณต้นทุนของโครงการ แต่สำหรับการคำนวณต้นทุนทางด้านเศรษฐกิจของการใช้วัตถุดิบในการก่อสร้าง และดำเนินงานโครงการสามารถนำเอาราคาทางบัญชีและตัวประกอบแปลงค่า (conversion factor) มาใช้ในการคำนวณในกรณีที่ไม่สามารถใช้ราคาตลาดได้

1.2) แรงงาน (labor) ได้แก่ แรงงานฝีมือและแรงงานไร้ฝีมือ โดยนับตั้งแต่ผู้จัดการไปจนถึงเกษตรกรทั่วไป ในทางกฎหมายค่าจ้างที่เป็นตัวเงินต้องจ่ายในระดับที่แน่นอนซึ่งนำมาใช้ในการคำนวณต้นทุนทางการเงิน แต่สำหรับการวิเคราะห์โครงการทางเศรษฐกิจค่าจ้างแรงงานที่จ่ายให้กับแรงงานจะไม่ใช้ต้นทุนทางด้านเศรษฐกิจของการจ้างแรงงานนั้น ๆ โดยทั่วไปค่าจ้างที่เป็นตัวเงินจะมีค่าสูงกว่าค่าจ้างเงาหรือค่าจ้างทางบัญชีเสมอ ทั้งนี้เพราะผลผลิตภาพการผลิตของแรงงานที่ค่าต่ำในสาขาการผลิตเดิม ในขณะที่อัตราการว่างงานค่อนข้างสูง ดังนั้นเมื่อโครงการ

ว่าจ้างแรงงานดังกล่าวต้นทุนทางเศรษฐกิจของการจ้างแรงงานคนใด ๆ ก็คือการลดลงของผลผลิตในสาขาการผลิตเดิมหรือเท่ากับค่าจ้างที่เป็นตัวเงินปรับตัวอัตราค่าจ้างงาน

1.3) ที่ดินและทรัพยากรธรรมชาติ (land and natural resources) การคิดมูลค่าของที่ดินและทรัพยากรธรรมชาติสามารถนับและตีค่าได้จากการสูญเสียผลประโยชน์ที่พึงได้จากที่ดิน แต่อาจมีปัญหาในการตีค่าที่ดินเพราะว่าเป็นเงื่อนไขตลาดชนิดพิเศษที่เป็นจริงได้เมื่อที่ดินถูกเปลี่ยนมือจากเจ้าของรายหนึ่งไปยังอีกรายหนึ่ง ตัวอย่างเช่น โครงการสร้างเขื่อนผลิตกระแสไฟฟ้าด้วยพลังน้ำทำให้พื้นที่เพาะปลูกสามารถใช้ในการผลิตได้ แต่ภายหลังมีโครงการแล้วจะไม่สามารถใช้ในการผลิตได้อีกต่อไป เนื่องจากการก่อสร้างตัวเขื่อนและเครื่องอำนวยความสะดวกต่าง ๆ ส่วนพื้นที่ป่าไม้ก่อนมีโครงการให้ผลประโยชน์ทางเศรษฐกิจในรูปของผลิตภัณฑ์จากป่าไม้หรือทางด้านนันทนาการ แต่เมื่อมีโครงการแล้วผลประโยชน์และผลประโยชน์เพิ่มพูนก็จะสูญสิ้นไปดังนั้นผลประโยชน์ที่พึงได้แต่ต้องสูญเสียไปนั้นจึงวัดและตีค่าว่าเป็นต้นทุนของโครงการ

1.4) ค่าเสื่อมราคาของสิ่งก่อสร้าง เครื่องจักรและอุปกรณ์ (Depreciation) คือค่าใช้จ่ายที่ตัดจากมูลค่าของสินทรัพย์ ที่กิจการใช้ประโยชน์ประจำงวดทั้งนี้เพราะสินทรัพย์ประเภทอาคาร เครื่องจักร อุปกรณ์ทุกอย่างที่เป็นสินทรัพย์ที่มีไว้ใช้งานเป็นระยะเวลายาวนานและมักจะมีมูลค่าสูง จึงมีการประมาณประโยชน์จากสินทรัพย์เหล่านี้เฉลี่ยเป็นค่าใช้จ่ายแต่ละงวด ค่าเสื่อมราคาถือเป็นค่าใช้จ่ายของกิจการที่ไม่ได้เป็น ตัวเงิน เนื่องจากเมื่อกิจการซื้อสินทรัพย์มา ซึ่งมีราคาสูง และมีการใช้งานหลายปี ถ้าจะบันทึกเป็นค่าใช้จ่ายทั้งจำนวนเลยก็จะทำให้มีค่าใช้จ่ายสูงในปีที่ซื้อ สินทรัพย์ ส่วนปีถัดไปจะไม่มีค่าใช้จ่ายเลยแม้ว่าจะใช้ประโยชน์จากสินทรัพย์นั้น ๆ ดังนั้นจึงต้องมีการเฉลี่ยค่าใช้จ่ายตามจำนวนปีที่จะใช้ประโยชน์จาก สินทรัพย์นั้น การคำนวณค่าเสื่อมราคาของสินทรัพย์มีหลายวิธี วิธีที่นิยมปฏิบัติกันโดยทั่วไป คือวิธีเส้นตรง โดยมีสูตรการคำนวณดังนี้

$$\text{ค่าเสื่อมราคา/ปี} = \frac{\text{มูลค่าสินทรัพย์} - \text{ราคาซาก (ถ้ามี)}}{\text{อายุการใช้งาน}} \dots\dots\dots (2-12)$$

$$\text{หรือ ค่าเสื่อมราคา/ปี} = (\text{มูลค่าสินทรัพย์} - \text{ราคาซาก (ถ้ามี)}) \times \text{อัตราค่าเสื่อมราคา} \dots\dots\dots (2-13)$$

2.) ต้นทุนทางอ้อม (indirect costs) หมายถึง ความเสียหายที่กลุ่มคนได้รับจากโครงการโดยปราศจากการจ่ายชดเชย เช่น การสร้างเขื่อนกั้นลำแม่น้ำ จะสามารถช่วยป้องกันน้ำท่วม ซึ่งเคยเกิดก่อนหน้าที่จะมีโครงการและได้พัดพาเอาปุ๋ยธรรมชาติไปจากไร่นาของเกษตรกร กล่าวคือ เมื่อยังไม่มีโครงการชลประทานหรือเขื่อนดังกล่าวนี้ ชาวไร่ชาวนาไม่ต้องซื้อปุ๋ยเคมีแต่อย่างใด แต่พวกเขาจำเป็นต้องซื้อปุ๋ยเคมีภายหลังจากการสร้างเขื่อนแล้ว ซึ่งการกำหนดและวัด

ต้นทุนทางอ้อมสามารถทำได้โดยการสำรวจและสัมภาษณ์ผู้ได้รับผลกระทบจากโครงการนั้น ๆ

7. ผลประโยชน์ของโครงการ

การดำเนินโครงการเกิดขึ้นเพื่อวัตถุประสงค์ในการอำนวยความสะดวกให้ผู้ที่ต้องการโครงการ ผลประโยชน์ที่เกิดขึ้นย่อมเกิดแก่กลุ่มเป้าหมายหรือในบางครั้งอาจเกิดประโยชน์แก่กลุ่มอื่นนอกจากกลุ่มเป้าหมาย ผลประโยชน์ดังกล่าวจึงสามารถจำแนกได้เป็น 2 ประเภท (ยาวเรศ, 2543) ได้แก่

1. ผลประโยชน์ทางตรงของโครงการ (direct benefits) หมายถึง อะไรก็ได้ที่โครงการตั้งใจให้บรรลุผล ถ้าหากโครงการประสงค์จะเพิ่มผลผลิต ผลประโยชน์ทางตรงของโครงการ ได้แก่ ผลผลิตที่เพิ่มขึ้นอันเนื่องมาจากโครงการเมื่อเปรียบเทียบกับกรณีไม่มีโครงการ ในกรณีการคำนวณมูลค่าของผลประโยชน์ทางการเงิน ทำได้โดยการคูณปริมาณผลผลิตด้วยราคารตลาดของผลผลิตนั้น ในทำนองเดียวกันการวิเคราะห์ทางด้านเศรษฐกิจสามารถหาได้จากการคูณผลผลิตด้วยราคารตลาด ถ้าหากราคารตลาดของผลผลิตดังกล่าวสะท้อนถึงความขาดแคลนหายากของผลผลิตนั้น แต่ถ้าหากไม่ได้สะท้อนถึงความขาดแคลนหายาก การคำนวณมูลค่าของผลประโยชน์จะต้องใช้ราคารทางบัญชี (accounting price) หรือราคารเงา (shadow price) ถ้าหากโครงการประสงค์จะลดหรือประหยัดต้นทุน ต้นทุนที่สามารถประหยัดได้ จัดเป็นผลประโยชน์ทางตรงของโครงการ การคำนวณผลประโยชน์นั้นคำนวณได้โดยการเปรียบเทียบระหว่างต้นทุนการผลิตที่สูงขึ้นในกรณีที่ไม่มีโครงการ กับต้นทุนการผลิตที่ลดลงในกรณีที่มีโครงการให้เลือก
2. ผลประโยชน์ทางอ้อมของโครงการ (indirect benefits) คือ ผลประโยชน์ที่เกิดขึ้นนอกเหนือจากกลุ่มเป้าหมาย และผู้ได้รับผลประโยชน์เหล่านี้ไม่จำเป็นต้องเข้ามาส่วนในการลงทุนก่อสร้างหรือดำเนินงานโครงการแต่อย่างใด

8. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

วศิพรรณ แยมพงษ์. (2548) ศึกษาเรื่อง การวิเคราะห์โครงสร้างตลาดของอุตสาหกรรมกระดาษพิมพ์เขียนในประเทศไทย มีวัตถุประสงค์ของการศึกษาเพื่ออธิบายโครงสร้างการผลิตและการวิเคราะห์ โครงสร้างตลาดของอุตสาหกรรมกระดาษพิมพ์เขียนในประเทศไทย โดยใช้ข้อมูลจากการสัมภาษณ์ผู้ผลิตเฉพาะผู้ผลิตรายใหญ่ 2 ราย ที่มีส่วนแบ่งการตลาดสูง และรวบรวมข้อมูลจากหน่วยงานต่าง ๆ ของภาครัฐบาลและภาคธุรกิจที่เกี่ยวข้อง ในผลการศึกษาสามารถสรุปได้ว่า อุตสาหกรรมกระดาษพิมพ์เขียน มีโครงสร้างตลาดผู้ขายน้อยราย (oligopoly) ที่มีการผลิตสินค้าที่แตกต่างกันในสายของผู้ซื้อ (differentiated products) มีการกีดกันในการเข้าสู่อุตสาหกรรม (barrier to entry) สูง เมื่อวิเคราะห์โครงสร้างตลาดของอุตสาหกรรมกระดาษพิมพ์เขียนจากค่า Concentration Ratio-CR ของผู้ผลิตรายใหญ่สองราย (CR2) อุตสาหกรรมกระดาษพิมพ์เขียนมีการกระจุกตัวสูง ส่วนการวัดค่าความกระจุกตัวจาก Herfindahl Index หน่วยธุรกิจให้อุตสาหกรรมมีลักษณะของการผูกขาดอยู่ในระดับปานกลางและค่า HI มีค่าลดลงเรื่อย ๆ ภายหลังจากที่มีผู้ผลิต

รายใหญ่เพิ่มขึ้นในอุตสาหกรรม พฤติกรรมการแข่งขันของผู้ผลิตทางด้านราคา ได้แก่ การให้ส่วนลดการค้า ส่วนลดพิเศษ ส่วนลดจ่ายคืนภายหลัง ส่วนลดเงินสด ส่วนพฤติกรรมการแข่งขันของผู้ผลิตทางด้านไม่ใช่ราคา ได้แก่ การทำให้สินค้าของตนแตกต่างจากคู่แข่ง โดยการใช้โฆษณา การส่งเสริมการขาย การแข่งขันทางด้านคุณภาพสินค้า การผลิตสินค้าครบวงจร การวิจัยและพัฒนาสินค้า นอกจากนี้ยังมีการแข่งขันการให้เครดิตการชำระเงิน (credit term) การแข่งขันทางช่องทาง การจำหน่าย การแข่งขันด้านการให้บริการ การแข่งขันด้านต้นทุนการผลิต และการแข่งขันทางด้านเทคโนโลยีการผลิต

พูนศักดิ์ พานิชย์พิศาล. (2549) ศึกษาเรื่อง ศักยภาพการส่งออกกระดาศของประเทศไทย มีวัตถุประสงค์ของการศึกษาเพื่อศึกษาถึงศักยภาพของการส่งออกกระดาศของประเทศไทย โดยพิจารณาค่า Revealed Comparative Advantage (RCA) ของประเทศไทยเปรียบเทียบกับประเทศคู่แข่ง ได้แก่ ฮองกง และสิงคโปร์ ในตลาดสหรัฐอเมริกาและตลาดมาเลเซียในช่วงปี พ.ศ. 2542-2548 รวมทั้งการวิเคราะห์ปัจจัยต่าง ๆ ที่มีผลกระทบต่ออุปสงค์เพื่อการส่งออกกระดาศของประเทศไทยในช่วงปี พ.ศ. 2528-2547 ผลการศึกษาค่า RCA ของประเทศไทยในตลาดสหรัฐอเมริกาพบว่า ประเทศไทยฮองกง และสิงคโปร์มีความเสียเปรียบโดยเปรียบเทียบในการส่งออกกระดาศไปยังตลาดสหรัฐอเมริกา แต่ก็มีแนวโน้มดีขึ้นตามลำดับ ส่วนในตลาดมาเลเซีย พบว่าประเทศไทยมีความได้เปรียบโดยเปรียบเทียบในการส่งออกกระดาศไปยังตลาดมาเลเซียแต่ก็มีแนวโน้มลดลง ผลการศึกษาปัจจัยที่มีผลกระทบต่ออุปสงค์เพื่อการส่งออกกระดาศของประเทศไทย พบว่า ราคาส่งออกกระดาศเฉลี่ยของประเทศไทย – รายได้ประชาชาติของประชากรในประเทศสหรัฐอเมริกา อัตราแลกเปลี่ยนเงินตราต่างประเทศ มีผลกระทบต่อมูลค่าการส่งออกกระดาศของประเทศไทยไปสหรัฐอเมริกาถึงร้อยละ 98.5 มีค่าความยืดหยุ่นของอุปสงค์ต่อราคาส่งออกกระดาศเฉลี่ยของประเทศไทยเท่ากับ -0.910 มีค่าความยืดหยุ่นของอุปสงค์ต่อรายได้ประชาชาติของประชากรในประเทศสหรัฐอเมริกาเท่ากับ 1.782 มีค่าความยืดหยุ่นของอุปสงค์ต่ออัตราแลกเปลี่ยนเงินตราต่างประเทศเท่ากับ 1.931

เรวดี ธีฎฎากิจพิทยา. (2542) ศึกษาเรื่อง อัตราการคุ้มครองและรายได้เปรียบของอุตสาหกรรมเยื่อกระดาษในประเทศไทย พบว่าค่าอัตราการคุ้มครองตามราคาเป็นลบ แสดงว่ามาตรการต่างๆ ที่รัฐบาลใช้ทั้งด้านภาษีและมิใช่ภาษี ทำให้เกิดการบิดเบือนทางการค้าไม่ได้ก่อให้เกิดแรงจูงใจต่อผู้ผลิตทั้งๆที่ประเทศไทยมีความได้เปรียบในด้านการผลิต แต่การคุ้มครองยังไม่สอดคล้องกับกระแสการค้าเสรี เพราะราคาเยื่อกระดาษในประเทศยังผันผวนตามราคากระดาศโลก ทำให้การผลิตบางช่วงต้องพึ่งพาเยื่อกระดาษจากต่างประเทศที่มีราคาถูกกว่าในประเทศ

ดลยา แพทย์จะเกร็ง. (2550) ศึกษาเรื่อง ความสามารถในการแข่งขันของการส่งออกบรรจุภัณฑ์กระดาศของประเทศไทย พบว่าการวิเคราะห์ความได้เปรียบโดยเปรียบเทียบที่ปรากฏในตลาดโลก พบว่าในปี 2543- 2548 ประเทศไทย ประเทศญี่ปุ่น และประเทศจีน ไม่มีความได้เปรียบโดยเปรียบเทียบของการส่งออกบรรจุภัณฑ์กระดาศในตลาดโลก แต่ในสินค้าพิกัดย่อยของบรรจุภัณฑ์กระดาศ ประเทศไทยมีความสามารถในการแข่งขันในการส่งออกบรรจุภัณฑ์กระดาศ สินค้า

พิกัดย่อย 4819.200 (หีบกล่องและซอง ที่พับได้ ทำด้วยกระดาษและกระดาษแข็งที่ไม่ใช้ชนิดลูกฟูก) ในทุกปี ในขณะที่ประเทศจีนมีความได้เปรียบโดยเปรียบเทียบในการส่งออกบรรจุภัณฑ์กระดาษสินค้าพิกัดย่อย 4819.400 (กระสอบและถุงอื่นๆ รวมถึงกรวย) ในทุกปี ในขณะที่ประเทศญี่ปุ่นไม่มีสินค้าพิกัดย่อยใดเลยที่มีความได้เปรียบโดยเปรียบเทียบในการแข่งขันในปี 2543-2548

แสงทอง อำนากิจเสรี. (2547) ศึกษาเรื่องอัตราผลตอบแทนและความเสี่ยงของหลักทรัพย์กลุ่มเยื่อกระดาษและกระดาษ ใช้กลุ่มตัวอย่าง 3 บริษัทที่จดทะเบียนในตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทย ประกอบด้วย บมจ. แอ็ดวานซ์ อะโกร หรือ AA บมจ. ฟินิซพัลพ์ แอนด์ เปเปอ์ หรือ PPPC และ บมจ. ไทยเคนเปเปอ์ หรือ TCP ศึกษาตั้งแต่เดือนมกราคม พ.ศ. 2542 ถึงเดือนธันวาคม พ.ศ. 2546 โดยใช้ทฤษฎีการกำหนดราคาสินทรัพย์ทุน (Capital Asset Pricing Model-CAPM) พบว่าอัตราผลตอบแทนของหลักทรัพย์ทุกหลักทรัพย์ในกลุ่มเยื่อกระดาษและกระดาษให้ผลตอบแทนเฉลี่ยมากกว่าผลตอบแทนเฉลี่ยของตลาดหลักทรัพย์ พบว่าทุกหลักทรัพย์ในกลุ่มเยื่อกระดาษและกระดาษจัดเป็นหลักทรัพย์เชิงรับ ส่วนการตัดสินใจลงทุนโดยเปรียบเทียบผลตอบแทนที่ต้องการกับอัตราผลตอบแทนที่คาดหวัง เพื่อเป็นเครื่องมือช่วยตัดสินใจว่าจะซื้อหรือขายหลักทรัพย์ พบว่าในปี พ.ศ. 2542-2546 ทุกหลักทรัพย์ในกลุ่มกระดาษมีอัตราผลตอบแทนที่คาดหวังสูงกว่าอัตราผลตอบแทนที่ต้องการ โดยที่นักลงทุนสามารถที่จะซื้อหากำไรได้

หทัยกาญจน์ ยุติวงศ์. (2549) ศึกษาเรื่อง การวิเคราะห์ความเป็นไปได้ทางการเงินและทางเศรษฐศาสตร์ ในการจัดตั้งโรงงานผลิตน้ำดื่มขนาดเล็กในกิ่งอำเภอเขาชัยภูมิ จ. จันทบุรี ให้ระยะเวลาโครงการ 20 ปี และเครื่องมือที่ใช้พิจารณาความเป็นไปได้คือ มูลค่าปัจจุบันสุทธิ อัตราส่วนผลประโยชน์ต่อทุน อัตราผลตอบแทนภายในโครงการ พบว่ามูลค่าปัจจุบันสุทธิเท่ากับ 5,805,669.61 บาท อัตราส่วนผลประโยชน์ต่อทุน เท่ากับ 1.38 และอัตราส่วนผลตอบแทนภายในโครงการเท่ากับ 22.22% นอกจากนี้ยังพบว่าโรงงานผลิตน้ำดื่มขนาดเล็กมีความสามารถในการเผชิญความเสี่ยงได้โดยต้นทุนเพิ่มขึ้นไม่เกิน 38.22% ส่งผลให้กำไรลดลงไม่เกิน 27.65% จากการคำนวณพบว่าคุ้มค่าต่อการลงทุนและในตลาดน้ำดื่มใน จ. จันทบุรี ยังไม่มีผู้ประกอบการที่มีความชำนาญในการผลิตและการขาย ลงทุนน้อยมีความเสี่ยงด้านการเงินต่ำและสามารถคงอยู่ได้

ภักดิ์วิทย์ เลิศวิริยะกุล. (2551) ศึกษาเรื่อง ผลกระทบของการจัดตั้งเขตการค้าเสรีอาเซียนที่มีต่อการส่งออก และสวัสดิการของประเทศอาเซียน ศึกษาเฉพาะกลุ่มสินค้า Fast Track ที่ไทยเสนอ ทั้งหมด 3 รายการ ที่จำแนกตามรหัส SITC ในระดับ 3 หลัก ซึ่งประกอบด้วย SITC 251 : PULP AND WASTE PAPER (เยื่อกระดาษ) SITC 661 : LIME, CEMENT, CONSTR.MATRL (ปูนซีเมนต์) และ SITC 821 : FURNITURE, CUSHIONS, ETC. (เฟอร์นิเจอร์ไม้และหวาย) โดยใช้ข้อมูลอนุกรมเวลา (Time-Series Data) ในช่วงปี ค.ศ. 1988-2006 ส่วนผลกระทบของการจัดตั้งเขตการค้าเสรีอาเซียนที่มีต่อการเปลี่ยนแปลงสวัสดิการของผู้บริโภคในระดับอุตสาหกรรมสินค้าที่ศึกษา 3 สินค้า พบว่า ประเทศมาเลเซีย เป็นประเทศที่มีมูลค่าสวัสดิการสุทธิโดยรวมสูงสุด โดยมีมูลค่าคิดเป็น 9.97 เหรียญสหรัฐต่อคน รองลงมาคือ ประเทศไทย มีมูลค่าสวัสดิการสุทธิโดยรวมคิดเป็น 6.60 เหรียญสหรัฐต่อคน ส่วนประเทศอินโดนีเซีย และฟิลิปปินส์ เป็นประเทศที่มีมูลค่าสวัสดิการสุทธิ

โดยรวมลดลง โดยมีมูลค่าสวัสดิการลดลงคิดเป็น 1.92 และ 1.58 เหรียญสหรัฐต่อคน ตามลำดับ และเมื่อพิจารณาเป็นรายกลุ่มสินค้าที่ทำการศึกษาลแล้วพบว่า กลุ่มสินค้าในหมวด SITC 821 (เฟอร์นิเจอร์ไม้และเฟอร์นิเจอร์หวาย) เป็นกลุ่มสินค้าที่ได้รับประโยชน์มากที่สุด โดยมีมูลค่าสวัสดิการสุทธิโดยรวมสูงที่สุด เนื่องจากเป็นกลุ่มสินค้าที่มีการลดอัตราภาษีมากที่สุด โดยมีเพียงประเทศมาเลเซีย และประเทศไทยเท่านั้น ที่มีสวัสดิการที่ดีขึ้น ส่วนกลุ่มสินค้าในหมวด SITC 251 (เยื่อกระดาษ) มีมูลค่าสวัสดิการสุทธิโดยรวมเพิ่มขึ้นเพียงสองประเทศเช่นกัน คือ ประเทศอินโดนีเซีย และประเทศไทย ส่วนประเทศมาเลเซีย และประเทศฟิลิปปินส์ มีสวัสดิการที่แยลงเล็กน้อย เนื่องจากอัตราภาษีระหว่างก่อนและหลังที่มีการจัดตั้งเขตการค้าเสรีอาเซียน มีค่าที่แตกต่างกันไม่มากนัก ส่วนกลุ่มสินค้าในหมวด SITC 661 (ปูนซีเมนต์) มีมูลค่าสวัสดิการสุทธิโดยรวมเพิ่มขึ้นเพียงสองประเทศเช่นกัน คือ ประเทศไทย และประเทศฟิลิปปินส์ ส่วนประเทศมาเลเซีย และประเทศอินโดนีเซีย มีสวัสดิการที่แยลง เป็นกลุ่มประเทศไม่ได้รับผลประโยชน์

อังคณา จุติสีมา. (2548) ศึกษาเรื่อง การผลิตกระดาษหนังสือพิมพ์จากเศษกระดาษเวียนใช้ใหม่ภายในประเทศ โดยใช้หนังสือพิมพ์เก่าและเศษกระดาษนิตยสารมารวมกันในอัตราส่วน 60:40, 70:30, 80:20, 90:10 นำไปย่อยเข้ากระบวนการฟอกเคมีจากนั้นนำไปทดสอบคุณสมบัติของกระดาษทั้งกายภาพและสมบัติทางทัศนศาสตร์ พบว่ากระดาษที่มีเศษกระดาษนิตยสารในอัตราส่วนที่สูงจะให้ความแข็งแรงทางกายภาพเพิ่มขึ้น เพื่อชดเชยสมบัติของกระดาษที่ด้อยลงของเยื่อหมวนเวียนที่ใช้ใหม่ คุณสมบัติด้านความทึบแสงยังคงเป็นที่ต้องการของกระดาษในเกรดหนังสือพิมพ์ ซึ่งสมบัติความทึบแสงนี้ได้มาจากเศษกระดาษนิตยสาร ถ้าหากไม่ผ่านกระบวนการฟอกด้วยสารเคมีจะได้คุณสมบัติที่ใกล้เคียงกับมาตรฐานที่โรงงานผลิต

รศ.ดร.ทรงกลด จารุสมบัติ. (2555) ศึกษาเรื่อง นำตะเกียบไม้ไผ่ใช้แล้วแปลงเป็นเฟอร์นิเจอร์โดยรวมมือกับ สมาคมส่งเสริมและพัฒนาไผ่แห่งประเทศไทย กรมป่าไม้และ บมจ. เอ็มเคเรสโตรองด์กรุ๊ประบุว่าเริ่มจากนำตะเกียบไม้ไผ่ที่ใช้แล้วจากภัตตาคาร และร้านอาหารในแต่ละมหาวิทยาลัย มาทำความสะอาด จากนั้นนำมาผสมกับกาวแล้วเข้าเครื่องอัดมาประกบเป็นไม้แผ่นก่อนจะนำมาขึ้นรูปเป็นแบบต่างๆ เช่น แก้วอี้ โต๊ะทำงาน ไม้ฝานั่ง หรือแม้กระทั่งไม้ทำพื้นพลอรัง โดยมีต้นทุนการผลิตเฉลี่ยอยู่ที่ราคาตารางเมตร 1,000 กว่าบาท เท่านั้น

ปรีชญา ครูเกษตร. (2550) ศึกษาเรื่อง แนวทางการพัฒนาบรรจุภัณฑ์ทางเลือกที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม และไม่เป็นอันตรายต่อผู้บริโภคโดยเก็บรวบรวมความคิดเห็นและความต้องการที่มีต่อบรรจุภัณฑ์เพื่อสิ่งแวดล้อมด้วยแบบสอบถามจากกลุ่มตัวอย่างที่เป็นกลุ่มคนทำงานจำนวน 150 คนและกลุ่มนักศึกษาจำนวน 150 คน วัตถุประสงค์ที่นำมาวิเคราะห์ได้แก่ 1.กระดาษ 2.โลหะ/อูมิเนียม 3. แก้ว 4.พลาสติกพบว่ากลุ่มตัวอย่างมองว่ากระดาษและพลาสติกในปัจจุบันไม่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม สิ้นเปลืองทรัพยากรและการแปรรูปวัสดุแล้วทำให้คุณภาพด้อยลงไม่เทียบเท่าจากการผลิตด้วยวัตถุดิบดั้งเดิม แต่แก้วเป็นวัตถุที่นำมาผลิตแล้วเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม ส่วนปัจจัยด้านรูปลักษณ์และกราฟิกนั้นกลุ่มตัวอย่างมีความคิดว่า รูปลักษณ์สีสันทนของบรรจุภัณฑ์มีส่วนช่วยในการตัดสินใจซื้อสินค้านั้นในระดับปานกลาง ทั้งยังเป็นช่องทางเสริมเพื่อสื่อสารส่งเสริมการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม

ด้วยการพิมพ์สัญลักษณ์ สีสน ให้ผู้บริโภครับรู้มากขึ้น ปัจจุบันผู้ผลิตก็ให้ความสนใจในด้านสิ่งแวดล้อมถึงแม้ยังไม่เกิดผลเป็นรูปธรรมชัดเจน

รศ.ดร.อัจฉรา จันทรินายและคณะ. (2547) ศึกษาเรื่อง แนวทางการส่งเสริมและพัฒนาไม้โตเร็วเพื่อเป็นวัตถุดิบสำหรับอุตสาหกรรมเยื่อกระดาษและอุตสาหกรรมเกี่ยวเนื่อง ทำการศึกษาจากข้อมูลทุติยภูมิภายในและต่างประเทศ รวมถึงข้อมูลปฐมภูมิด้วยการสัมภาษณ์กลุ่มเกษตรกรผู้ปลูกไม้โตเร็ว ซึ่งพบว่า การปลูกไม้โตเร็วจะช่วยเพิ่มพื้นที่ป่าไม้ ปรับปรุงคุณภาพสิ่งแวดล้อมและรักษาสมดุลระบบนิเวศ ประหยัดการนำเข้าไม้และผลิตภัณฑ์จากไม้ ช่วยให้เกษตรกรมีรายได้เสริมมากขึ้น ลดอัตราการเข้ามงานในเมือง ไม้โตเร็วที่ศึกษา ได้แก่ ยูคาลิปตัส ข้าวโพด อ้อย ยางพารา มันสำปะหลัง แต่การปลูกนั้นต้องได้รับการแนะนำจากให้ความรู้ ด้านวิชาการจากภาครัฐและเอกชน เพื่อไม่ให้เกิดผลกระทบกับระบบนิเวศโดยรอบมากนักอีกทั้งต้องมีการจัดสรรพื้นที่ไม่ให้ชาวบ้าน เอกชนบุกรุกพื้นที่ป่าและขัดกับกฎหมาย พบว่าพื้นที่นอกเขตป่ามีพื้นที่เหมาะสมสูง 604,722 ไร่ พื้นที่เหมาะสมปานกลาง 936,490 ไร่ อยู่ในเขตจังหวัดขอนแก่น ปราจีนบุรี กาญจนบุรี กำแพงเพชร สุรินทร์ และพบว่ามีปัจจัยบวกคือ ช่วยเพิ่มมูลค่าวัตถุดิบให้กับกลุ่มโรงงานเยื่อกระดาษ โรงพิมพ์ ซึ่งไม้โตเร็วจะมีผลตอบแทนต่อไร่ดีกว่าเมื่อเทียบกับพืชเศรษฐกิจอื่นๆ ยกเว้นยางพารา ซึ่งมีผลตอบแทนสูงกว่า แต่ยังต้องใช้แรงงานดูแลในช่วงต้น นอกจากนี้ในเขตอาเซียนและอีก 3 ประเทศ คือ จีน ญี่ปุ่น เกาหลี (Asean+3) ยังมีความต้องการเยื่อมากกว่าที่ไทยผลิตได้ อีกทั้งการบริโภคของคนไทยยังต่ำเพียง 31.50 กิโลกรัมต่อคนต่อปี ในขณะที่ประเทศพัฒนาแล้วมีการบริโภคถึง 200 กิโลกรัมต่อคนต่อปี จึงต้องเร่งส่งเสริมอุตสาหกรรมกระดาษให้มีการใช้วัตถุดิบที่หลากหลายมากขึ้นด้วยการใช้ไม้โตเร็ว จากแหล่งผลิตที่ยั่งยืนเพื่อตอบสนองต่อการประชุมสหประชาชาติว่าด้วยสิ่งแวดล้อมและการพัฒนา อนุสัญญาว่าด้วยความหลากหลายทางชีวภาพ Agenda 21 ของ World Summit 1992

จักรพันธ์ สุนทรสมิต, เพชรรัตน์ อิสมาแอล, สมัชชา นวกิจวงศ์. (2551) ศึกษาเรื่อง การผลิตกระดาษจากไม้ตะเคียนที่ผ่านการใช้งานแล้ว มีวัตถุประสงค์เพื่อแปรรูปไม้ตะเคียนให้เป็นเยื่อกระดาษและนำไปขึ้นรูปเป็นกระดาษพร้อมทดสอบคุณสมบัติของกระดาษและสภาพทางการพิมพ์ลงบนกระดาษที่แปรรูปแล้ว โดยนำตะเคียนไม้ไผ่จากร้านอาหารญี่ปุ่นมาต้มเป็นเยื่อด้วยวิธีทางเคมี โดยใช้โซเดียมไฮดรอกไซด์ร้อยละ 25 และขึ้นรูปเป็นแผ่นกระดาษทดสอบน้ำหนัก 225 แกรม และเติมแต่งคุณสมบัติด้วยสารเติมแต่งแคลเซียมคาร์บอเนตร้อยละ 2 และแบ่งดัดแปลงประจุบวก ได้ผลการศึกษาว่าไม้ตะเคียนมีปริมาณเยื่อ 48.23% ซึ่งมากพอที่นำไปผลิตในภาคอุตสาหกรรม จะมีคุณสมบัติขึ้นเมื่อเติมแคลเซียมคาร์บอเนตร้อยละ 2 และ แบ่งดัดแปลงประจุบวกร้อยละ 4 ส่งผลให้กระดาษมีความต้านทานแรงดึงขาด 5.84 กิโลกรัม/นิ้วตันเมตรต่อกิโลกรัม ความต้านทานแรงดึงทะลุ 4.68 กิโลปาสคาล ตารางเมตรต่อกรัม และความต้านทานแรงฉีกขาด 13.04 นิ้วตันตารางเมตรต่อกิโลกรัม ส่วนสภาพทางการพิมพ์อยู่ในระดับพอใช้ แต่ยังไม่ดีกว่ากระดาษพิมพ์เขียนทั่วไป จึงทำให้มีทัศนศาสตร์ที่น้อยกว่า

ปิยะนันท์ สุวรรณเมนะ. (2539) ได้ศึกษาเรื่องลู่ทางและโอกาสการส่งออกและผลกระทบจากการมีเขตการค้าเสรีอาเซียน (สำหรับอุตสาหกรรมเยื่อกระดาษ) พบว่าอุตสาหกรรมกระดาษยังต้องมีการใช้เยื่อกระดาษที่นำเข้าจากต่างประเทศ ซึ่งไทยก็ขาดแคลนไม้เนื้ออ่อนสำหรับการผลิตเยื่อกระดาษประเภทใยยาว ดังนั้นไทยจึงต้องนำเข้าเยื่อกระดาษใยยาวจากต่างประเทศเป็นมูลค่าปีละหลายพันล้านบาท เยื่อกระดาษที่ผลิตในประเทศไทยเป็นเยื่อใยสั้น ปัญหาที่สำคัญที่สุดของอุตสาหกรรมนี้คือ การขาดแคลนวัตถุดิบ (เนื้อไม้) และปัญหาปริมาณการใช้น้ำในกระบวนการผลิต ผู้ประกอบการได้พยายามแก้ปัญหาขาดแคลนไม้โดยการส่งเสริมให้เกษตรกรรายย่อยปลูกไม้โตเร็ว เช่น ยูคาลิปตัส แต่ก็ไม่สามารถแก้ปัญหาการขาดแคลนวัตถุดิบได้มาก เนื่องจากผลตอบแทนของการปลูกยูคาลิปตัสเปรียบเทียบกับการปลูกมันสำปะหลัง พบว่าการปลูกยูคาลิปตัสให้ผลตอบแทนต่ำกว่าการปลูกมันสำปะหลังในกรณีเกษตรกรรายย่อยภาคอีสาน แต่กรณีการปลูกโดยบริษัทขนาดใหญ่ การปลูกยูคาลิปตัสจะให้ผลตอบแทนสูงกว่าการปลูกมันสำปะหลัง นี่คือเหตุผลที่บริษัทผู้ผลิตเยื่อกระดาษต้องการได้พื้นที่สัมปทานขนาดใหญ่เพื่อปลูกไม้ยูคาลิปตัส แต่รัฐอาจไม่สามารถตอบสนองได้เพราะการปลูกไม้ยูคาลิปตัสเป็นปัญหาโต้แย้งทางการเมือง นอกจากนี้ อุตสาหกรรมเยื่อกระดาษต้องใช้น้ำปริมาณมาก (การผลิตเยื่อกระดาษประเภทกึ่งเคมี 1 ตัน ต้องใช้น้ำ ประมาณ 40-60 ลูกบาศก์เมตร) อีกทั้งยังมีปัญหาน้ำเสียจำนวนมากจนทำให้เกิดแรงต่อต้านทางการเมืองเป็นประจำ สำหรับผลกระทบจากการจัดตั้ง เขตการค้าเสรีอาเซียน (AFTA) คาดว่าจะไม่มีผลกระทบต่ออุตสาหกรรมเยื่อกระดาษไทยมากนัก เพราะภาชนะนำเข้าเยื่อกระดาษนั้นต่ำอยู่แล้ว (5% สำหรับการนำเข้าจากประเทศในกลุ่มอาเซียน และ 10% สำหรับการนำเข้าจากประเทศนอกกลุ่มอาเซียน) รวมทั้งการค้าเยื่อกระดาษระหว่างไทยกับกลุ่มอาเซียนนั้น มีมูลค่าน้อยมากเมื่อเทียบกับ มูลค่านำเข้าเยื่อกระดาษโดยรวมของไทย แต่การจัดตั้ง AFTA อาจจะมีผลกระทบทางบวกต่อผู้ประกอบการเยื่อกระดาษของไทย ถ้าหากรัฐบาลลดภาชนะนำเข้าสารเคมีและวัตถุดิบที่ใช้ในการผลิตเยื่อทั้งนี้เพราะคำนวณ Hurdle rate of rate of return โดยสมมติให้ภาชนะนำเข้าวัตถุดิบลดลง 50% และคงภาชนะนำเข้าเยื่อกระดาษไว้ที่ 5% พบว่าค่า Hurdle rate of return นั้นลดลง แสดงว่าอุตสาหกรรมจะมีความสามารถในการแข่งขันมากขึ้น อย่างไรก็ตามผลการคำนวณ hurdle rate of return อาจสะท้อนภาพที่เป็นจริงในระยะสั้นเท่านั้น

จากการตรวจเอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการศึกษานี้ พบว่าในด้านของการผลิตเยื่อกระดาษมีงานวิจัยที่น่าสนใจ ต้นไม้ต่าง ๆ มาทดลองเป็นเยื่อกระดาษแต่ยังไม่สามารถลดปริมาณทรัพยากรได้ แต่มีงานวิจัยการผลิตกระดาษจากไม้ตะเคียนที่ผ่านการใช้งานแล้ว ที่นำมาทดลองแปรรูปทำให้ลดปริมาณขยะและทรัพยากรลงได้ ทำให้เกิดความสนใจที่จะนำมาพัฒนาต่อยอดทางด้านธุรกิจ ด้วยการศึกษาความเป็นไปได้ของโรงงานผลิตกระดาษจากการแปรรูปตะเคียนไม้ไผ่ชนิดใช้แล้วทิ้ง ซึ่งยังไม่พบงานวิจัยในเรื่องนี้ หากได้ศึกษานั้นสามารถทำให้กำจัดตะเคียนไม้ไผ่กลายเป็นเยื่อกระดาษที่ไปเสริมวัตถุดิบในการผลิต ลดต้นทุนในการนำเข้าของอุตสาหกรรมการผลิตเยื่อและกระดาษที่กำลังขยายตัวอย่างรวดเร็วและกำลังต้องการวัตถุดิบอย่างสูงรวมถึงเกิดการว่าจ้าง

งานมากขึ้น โดยใช้เอกสารงานวิจัยที่กล่าวมาประยุกต์เป็นแนวทางในการศึกษาต้นทุนและผลประโยชน์ของโครงการ การศึกษาความเป็นไปได้ทางด้านการเงิน และทางเศรษฐกิจ โดยใช้มูลค่าปัจจุบันสุทธิ (NPV) ระยะคืนทุน (Payback Period) อัตราผลตอบแทนภายในของโครงการ (IRR) เป็นเกณฑ์การตัดสินใจในการลงทุนและวิเคราะห์ความอ่อนไหวของโครงการเพื่อหาตัวเลือกที่ดีที่สุดทางการลงทุน



บทที่ 3

การดำเนินการวิจัย

ในการดำเนินการงานวิจัยนี้จะเริ่มตั้งแต่การรวบรวมข้อมูล สํารวจพื้นที่ การคํานวณทางมูลค่าโครงการพร้อมกับนํามาวิเคราะห์ เพื่อใช้วิเคราะห์ถึงความเป็นไปได้ทางการลงทุนของการตั้งโรงงานผลิตกระดาษจากการแปรรูปตะเกียบไม้ไผ่ชนิดใช้แล้วทิ้งมาเป็นวัตถุดิบหลักและเสริมการผลิต รวมถึงข้อเสนอแนะรูปแบบการลงทุนเพื่อเป็นตัวเลือกในการลงทุนที่ให้ผลตอบแทนและระยะเวลาดึงทุนคําค่ามากที่สุด รวมถึงข้อเสนอการดำเนินการในเรื่องสิ่งแวดล้อมโดยรอบโรงงาน ที่ต้องเป็นส่วนหนึ่งของการพิจารณาการก่อตั้งโรงงาน เพื่อเป็นการแสดงความรับผิดชอบและการมีส่วนร่วมต่อระหว่างโรงงานกับชุมชน เพราะธุรกิจต้องอาศัยความร่วมมือจากท้องถิ่น เพื่อการเติบโตพร้อมกัน งานวิจัยนี้จะวิเคราะห์เพิ่มเติมต่อยอดจากงานวิจัยเดิมที่มีอยู่ ตลอดจนเพื่อใช้เป็นข้อมูลสนับสนุนให้กับภาคเอกชน และกลุ่มเกษตรกรหรือชาวบ้านท้องถิ่นที่ต้องการรวมกลุ่มทำการแปรรูปโดยข้อมูลทั้งหมดที่รวบรวมเพื่อการศึกษาประกอบด้วยกัน 2 แหล่ง ได้แก่

1. ข้อมูลงานสํารวจและวิเคราะห์ข้อมูล

1.1 ข้อมูลปฐมภูมิ (Primary data)

ข้อมูลในส่วนนี้จะจัดเป็น 2 กลุ่ม คือ กลุ่มที่ 1 กลุ่มข้อมูลพื้นที่สำหรับจัดตั้งโรงงานได้จากการสํารวจพื้นที่ เพื่อเก็บข้อมูลพื้นฐาน ได้แก่ เส้นทางคมนาคม การให้บริการด้านสาธารณูปโภคของหน่วยงานท้องถิ่น ข้อมูลสภาพแวดล้อมรอบสถานที่ตั้ง กลุ่มที่ 2 กลุ่มข้อมูลทางด้านการผลิตเยื่อกระดาษได้จากการสอบถามเจ้าหน้าที่ในโรงงานเยื่อและกระดาษ รวมถึงจากร้านอาหารต่างๆ

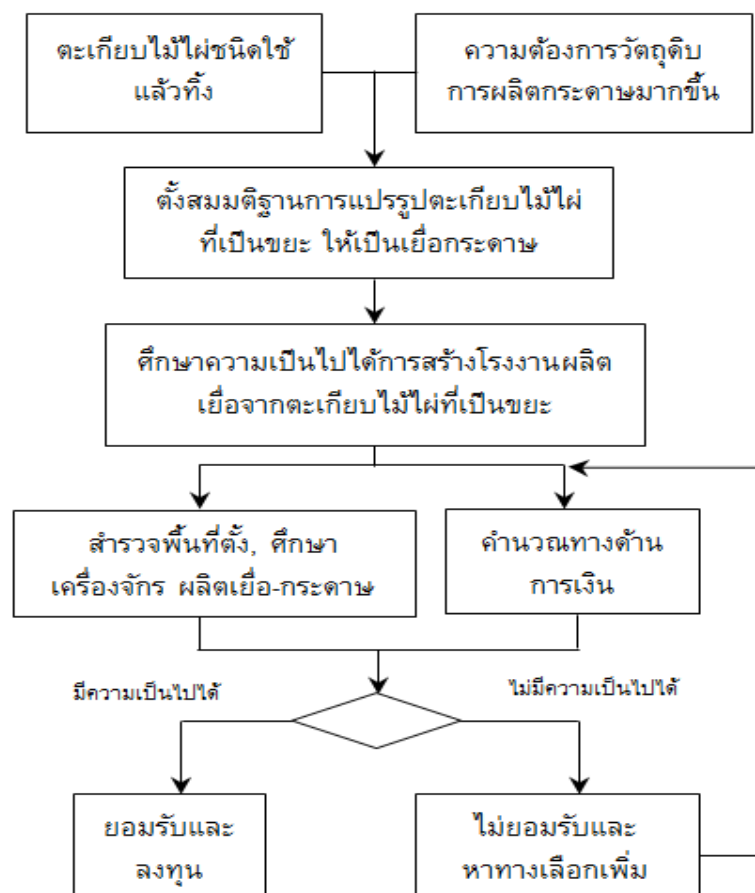
1.2 ข้อมูลทุติยภูมิ (Secondary data)

เป็นข้อมูลที่ได้จากการรวบรวมเอกสาร รายงานวิจัย สิ่งพิมพ์ต่าง ๆ และการค้นคว้าจากอินเทอร์เน็ตของหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง ข้อมูลที่รวบรวมมาเพื่อใช้ในการวิเคราะห์ได้แก่

จำนวนตะเกียบไม้ไผ่ชนิดใช้แล้วทิ้งที่ร้านอาหารนำมาใช้

- จำนวนแหล่งร้านอาหารในห้างสรรพสินค้าและสถานศึกษา
- ข้อมูลเบื้องต้นของช่องทางการตลาดและราคาซื้อขายเยื่อกระดาษที่แปรรูปได้แล้ว
- ราคารับซื้อของเก่า วัสดุรีไซเคิล
- อัตราดอกเบี้ยและอัตราเงินเฟ้อ
- เทคโนโลยี กระบวนการ งานวิจัยที่ทำการแปรรูปตะเกียบไม้มาเป็นเยื่อกระดาษและผลิตภัณฑ์กระดาษ

1.3 ขั้นตอนการทำวิจัย (Working Flow Chart)



ภาพประกอบ 9 ขั้นตอนการทำวิจัย (Working Flow Chart)

2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย คือ โปรแกรม Microsoft Excel ซึ่งผู้วิจัยใช้รวบรวมข้อมูลจากหน่วยงานทั้งภาครัฐและเอกชนที่เกี่ยวข้องนำมาบันทึกและไปเขียนสูตรคำนวณแบบโปรแกรมสำเร็จรูป (Spread sheet) เพื่อคำนวณความเป็นไปได้ทางการเงินและหาตัวเลือกที่เหมาะสมทางการเงิน และสามารถแก้ไขได้ทันทีหากมีการเปลี่ยนแปลงตัวแปรทางการเงิน

3. ตัวแปรที่เกี่ยวข้องกับการวิจัย

งานวิจัยนี้ได้กำหนดอายุโครงการไว้ที่ 20 ปี เพื่อใช้เป็นพื้นฐานที่การหาจุดสิ้นสุดทางการเงิน และการดำเนินการโครงการใดๆ ซึ่งต้องมีการระบุเงื่อนไขต่างๆ ที่เกี่ยวข้องให้ชัดเจนเพื่อให้ได้ค่าที่สามารถนำไปวิเคราะห์ต่อได้ ในการคำนวณจะใช้ตัวแปรออกเป็น 6 กลุ่ม สำหรับการคำนวณเพื่อพิจารณาเป็นทางเลือกในการตัดสินใจ และตัวแปรที่ไม่สามารถมองข้ามได้คือสิทธิการ

ยกเว้นทางภาษี ของ BOI สำหรับการนำเครื่องจักรจากต่างประเทศมาใช้งาน เพราะอุตสาหกรรมกระดาษ มีการแข่งขันในและนอกประเทศที่สูง เพราะผู้บริโภคยังมีความต้องการใช้กระดาษอีกจำนวนมาก อีกทั้งในประเทศไทยมีผู้ผลิตเครื่องจักรสำหรับอุตสาหกรรมกระดาษได้ จึงมีความเสี่ยงที่รายการเครื่องจักรบางส่วนที่ใช้และนำเข้าจากต่างประเทศ อาจไม่ได้รับการอนุมัติให้ยกเว้นภาษีทาง BOI ทางผู้วิจัยจึงนำมาเป็นเงื่อนไขของการคำนวณทางการลงทุน โดยแบ่งการคำนวณเป็น 4 กรณี ดังนี้

กรณีที่ 1 คำนวณจากการผลิตเยื่อกระดาษ และได้รับการสนับสนุนยกเว้นภาษีทาง BOI

กรณีที่ 2 คำนวณจากการผลิตกระดาษแผ่นห่อสินค้า และได้รับการสนับสนุนยกเว้นภาษีทาง BOI

กรณีที่ 3 คำนวณจากการผลิตเยื่อกระดาษ แต่ไม่ได้รับการสนับสนุนยกเว้นภาษีทาง BOI

กรณีที่ 4 คำนวณจากการผลิตกระดาษแผ่นห่อสินค้า แต่ไม่ได้รับการสนับสนุนยกเว้นภาษีทาง BOI

3.1 กลุ่มที่ 1 กลุ่มตัวแปรสำหรับทางการเงินของการดำเนินการโครงการ ได้แก่

1) รูปแบบผลิตภัณฑ์ และชนิดวัตถุดิบ : กำหนดให้โรงงานผลิตและขายอย่างใดอย่างหนึ่งเท่านั้น โดยผู้วิจัยได้จัดทำ 2 กรณี คือ กรณีที่ 1 ผลิตเยื่อกระดาษ และกรณีที่ 2 ผลิตกระดาษแผ่นสำหรับห่อบรรจุภัณฑ์ ทั้ง 2 กรณี ผลิตจากตะเกียบไม้ใช้แล้วทิ้ง

2) ระยะเวลาโครงการ : ระยะเวลาดำเนินโครงการทั้งหมด 21 ปี 8 เดือน กำหนดเป็น 2 ช่วง คือ ช่วงที่ 1 ช่วงการก่อสร้าง ระยะเวลาก่อสร้างโครงการกำหนดเวลา 20 เดือน โดยรวมขั้นตอนการทดสอบระบบพร้อมส่งมอบโครงการ, ช่วงที่ 2 ช่วงการดำเนินการ คือ 20 ปี เพื่อให้เกิดการชำระหนี้ได้เร็วขึ้น ผู้ประกอบการจะต้องกำหนด บังคับ บริหารจัดการผู้รับเหมาก่อสร้าง ให้ดำเนินการก่อสร้างเสร็จ ทดสอบระบบพร้อมส่งมอบเพื่อให้เปิดดำเนินการให้เร็วที่สุด จะทำให้ธุรกิจได้เข้าไปมีส่วนแบ่งทางการตลาดเร็วขึ้น

3) ระยะเวลาการผ่อนชำระสินเชื่อ : กำหนดไว้ 10 ปี

4) แหล่งจัดหาวัตถุดิบและแหล่งจำหน่ายสินค้า : ร้านอาหารในห้างสรรพสินค้า หน่วยงานรัฐท้องถิ่น และสถานศึกษา ร้านอาหารตามตลาดสด-ตลาดโต้รุ่ง

5) แหล่งเงินทุน

6) สถานที่ตั้งโครงการ : เพื่อกำหนดเงินลงทุนและรูปแบบการขนส่งของสินค้าและวัตถุดิบ รวมถึงการจัดหาแรงงาน จึงกำหนดพื้นที่ในนิคมอุตสาหกรรมบางพลี จ.สมุทรปราการ

7) อัตราดอกเบี้ยเงินกู้ กำหนดให้เป็นดอกเบี้ยเฉลี่ยที่ธนาคารพาณิชย์ปล่อยกู้ให้กับลูกค้าชั้นดี (Minimum Loan Rat - MLR) โดยอ้างอิงอัตราจากธนาคารแห่งประเทศไทย ที่ 6.50% ต่อปี

8) อัตราหนี้สินต่อทุน ที่ 1:1

9) อัตราเงินเฟ้อ โดยอ้างอิงอัตราจาก ธนาคารแห่งประเทศไทย ที่ 2.09% ต่อปี

10) เงินสำรองเพื่อเป็นเงินสำรองและหมุนเวียนตอนเปิดดำเนินการ กำหนดไว้ที่ 15% ของมูลค่าก่อสร้างทั้งหมด

11) ผังโครงสร้างการบริหารและจำนวนบุคลากร และตารางเวลาการทำงานในโรงงาน:

จำนวนบุคลากรและผังการบริหาร มีทั้งหมด 42 คน โดยตารางการทำงานมี 2 ส่วน ดังนี้ ส่วนที่ 1 สำหรับพนักงานทุกแผนกยกเว้นพนักงานฝ่ายผลิต ทำงาน 5 วัน วันจันทร์ ถึง วันศุกร์ เวลา 8.00 น.-17.30 น. ส่วนที่ 2 ตารางการทำงานที่โรงงานฝ่ายผลิต เป็นรูปแบบการผลิตเปลี่ยนเข้าเวร จัดให้มีทีมงาน 3 ทีม โดยหมุนเวียนการเข้ากะตามตารางงาน ซึ่งมี 2 ทีมเข้าทำงาน และ 1 ทีมหยุด การทำงานฝ่ายผลิตจะเต็มที่ 12 ชม. (รวมช่วงเวลาพัก 12.00 น.-13.00 น. และ 17.00 น.-18.00 น.) นอกเหนือนั้นเป็นค่าชดเชยล่วงเวลารายชั่วโมง อัตรา 1.5 เท่า ของค่าจ้างรายชั่วโมง

12) อัตราภาษีนิติบุคคล กำหนด ที่ 20% ต่อปี

13) อัตราแลกเปลี่ยนสกุลเงิน 34 บาท ต่อ 1 ดอลลาร์สหรัฐฯ

14) ค่าเสื่อมราคาทรัพย์สินโครงการ กำหนดที่อัตรา 5 % ต่อปี ตลอดอายุโครงการ

3.2 กลุ่มที่ 2 ตัวแปรที่เป็นต้นทุนการก่อสร้างโครงการ ได้แก่

1) ค่าที่ดิน จะเป็นรูปแบบจัดหาซื้อที่ดินเพื่อถือเป็นกรรมสิทธิ์การก่อสร้าง ซึ่งเป็นต้นทุนชนิดหนึ่งที่มีมูลค่าสูงของการก่อสร้างเช่นกัน

2) ค่าปรับปรุงที่ดินพร้อมระบบชั่วคราวเพื่อใช้ในการก่อสร้าง

3) ค่าที่ปรึกษาโครงการ สำหรับงานวิศวกรรม ก่อสร้างและบริหารโครงการ

4) ค่าออกแบบทางวิศวกรรม เอกสาร ค่าวัสดุและแรงงานของการก่อสร้าง

5) ค่าวัสดุงานโยธาและค่าเครื่องจักร รวมถึงเครื่องใช้สำนักงาน

6) ค่าดำเนินการเอกสารที่เกี่ยวข้องทางกฎหมายเพื่อขออนุญาตจัดตั้งการดำเนินการ กับหน่วยงานต่างๆ รวมถึงค่ารับผิดชอบเป็นผู้ควบคุมงานก่อสร้างของวิศวกรและสถาปนิก สำหรับเป็นเอกสารยื่นประกอบขออนุญาต โดยหน่วยงานหลักที่เกี่ยวข้อง ได้แก่

- สำนักงานโยธาธิการและผังเมือง: เพื่อตรวจสอบการใช้พื้นที่นั้นว่าอยู่ในเขตพื้นที่สีใด โดยแต่ละจังหวัดได้กำหนดโซนแต่ละสีเพื่อใช้ประโยชน์ในพื้นที่นั้นมีทั้งหมด 10 สี ดังนี้

เขตพื้นที่สีเหลือง (ย.1-4) ที่ดินประเภทที่อยู่อาศัยหนาแน่นน้อย

เขตพื้นที่สีส้ม (ย.5-7) ที่ดินประเภทที่อยู่อาศัยหนาแน่นปานกลาง

เขตพื้นที่สีน้ำตาล (ย.8-10) ที่ดินประเภทที่อยู่อาศัยหนาแน่นมาก

เขตพื้นที่สีแดง (พ.1-5) ที่ดินประเภทพาณิชยกรรม

เขตพื้นที่สีม่วง (อ.1-2) ที่ดินประเภทอุตสาหกรรม

เขตพื้นที่สีเมืงมะพร้าว (อ.3) ที่ดินประเภทคลังสินค้า

เขตพื้นที่สีขาวลายเขียว (ก.3-4) ที่ดินประเภทชนบทและเกษตรกรรม

เขตพื้นที่สีเขียว (ก.3-4) ที่ดินประเภทชนบทและเกษตรกรรม

เขตพื้นที่สีน้ำตาลอ่อน (ศ.) ที่ดินประเภทอนุรักษ์

เขตพื้นที่สีน้ำเงิน (ส.) ที่ดินประเภทสถาบันราชการ

ดังนั้นหากโรงงานจะไปตั้งอยู่ในเขตพื้นที่อาศัยหรือพื้นที่สำหรับหน่วยงานราชการไม่ได้จึงต้องอยู่ในเขตสีม่วงเท่านั้น โดยปกติแล้วผังเมืองจะมีการปรับเปลี่ยนทุกๆ 5 ปี เพื่อให้ประชาชนเอกชน หน่วยงานราชการในพื้นที่ ทบทวนปรับเปลี่ยนพื้นที่ตามความเหมาะสมของสถานการณ์ในปัจจุบันและอนาคต

- กรมโรงงานอุตสาหกรรม : เพื่อดำเนินการเรื่องการจดทะเบียนกรรมสิทธิ์เครื่องจักรการจดทะเบียนครอบครอง ใช้เชื้อเพลิงและยุทธภัณฑ์ การประกอบกิจการโรงงาน

- สำนักงานอำนวยการของพื้นที่ในเขตอุตสาหกรรม หรือสำนักงานอุตสาหกรรมท้องถิ่น : เพื่อดำเนินการขอใช้ที่ดิน การขออนุญาตก่อสร้างอาคาร ในกรณีที่สร้างโรงงานในพื้นที่เขตนิคมอุตสาหกรรม หากสร้างนอกพื้นที่นิคมฯ ให้ติดต่อขออนุญาตที่ สำนักงานเทศบาลท้องถิ่น

- สำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมการลงทุน (BOI) : เพื่อขอรับการส่งเสริมการลงทุน ซึ่งผู้ได้รับการส่งเสริมจะได้รับสิทธิยกเว้นอากรขาเข้าเครื่องจักร และยกเว้นภาษีเงินได้นิติบุคคล 8 ปี (ไม่กำหนดวงเงิน) และประโยชน์อื่นตามเกณฑ์

- กรมพัฒนาธุรกิจการค้า เพื่อขอจดทะเบียนเป็นนิติบุคคลจัดตั้งบริษัท

7) ค่าใช้จ่ายทางด้านรายงานผลกระทบทางสิ่งแวดล้อมและการมีส่วนร่วมของชุมชน คำสื่อสารองค์กร มวลชนสัมพันธ์ ซึ่งเป็นต้นทุนที่ไม่สามารถระบุมูลค่าได้แน่ชัด เนื่องจากเป็นต้นทุนที่เกี่ยวข้องทางด้านจิตใจและความรู้สึก เพื่อช่วยให้การก่อสร้างเป็นไปอย่างราบรื่น ไม่มีการต่อต้านจากชุมชน

8) ค่ายานพาหนะในโรงงาน ได้แก่ รถบรรทุก รถยกขนาดเล็ก รถตู้ เป็นต้น

9) ค่าวัสดุ ค่าไฟฟ้า-น้ำประปา สำหรับทดสอบเครื่องจักรและระบบทั้งหมดของโรงงาน

3.3 กลุ่มที่ 3 ตัวแปรที่เป็นต้นทุนการผลิต แบบคงที่ ได้แก่

1) ค่าแรงงานว่าจ้างและสวัสดิการ โดย กำหนดให้พนักงานทำงาน 5 วัน ต่อสัปดาห์ หรือ 260 วันต่อปี

2) ค่าประกันภัยความเสียหาย ซึ่งในปัจจุบันรูปแบบความคุ้มครองการประกันภัยมีความหลากหลายมากกว่าอดีต ได้แก่ ประกันรายได้ กรณีมีเหตุต่างๆ ที่ไม่สามารถผลิตสินค้าขายได้ตามเป้าหมาย

3) ระยะเวลาการเดินเครื่องจักร 24 ชม.ต่อวัน และ 330 วันต่อปี ระยะเวลาซ่อมบำรุง 36 วันต่อปี

3.4 กลุ่มที่ 4 ตัวแปรที่เป็นต้นทุนการผลิต แบบผันแปร ได้แก่

1) ค่าวัตถุดิบที่ใช้ในกระบวนการผลิต จะทำการอ้างอิงกับราคารับซื้อของเก่า คือ กระดาษจากกล่องนม กล่องน้ำผลไม้ และกระดาษหนังสือพิมพ์ มาเฉลี่ย

2) ค่าปรับปรุงคุณภาพน้ำดิบ

3) ค่าสาธารณูปโภคพื้นฐาน ได้แก่ ระบบไฟฟ้า โทรศัพท์ สัญญาณอินเทอร์เน็ต

4) ค่าเชื้อเพลิงหม้อไอน้ำ

- 5) ค่าเคมีสำหรับปรับปรุง รักษาคุณภาพน้ำของระบบน้ำหล่อเย็นและในหม้อไอน้ำ
- 6) ค่าบริหารจัดการในองค์กร และค่าดำเนินการกิจกรรมส่งเสริม การมีส่วนร่วมต่อสังคม เป็นต้นทุนที่เกี่ยวข้องกับการสร้างความมั่นใจ การเป็นส่วนหนึ่งของสังคม ซึ่งมูลค่าไม่แน่ชัด เช่นกันแต่ไม่สูงเท่ากับ ค่าปรับปรุงสภาพแวดล้อม สังคมในช่วงการก่อสร้างถึงช่วงเริ่มดำเนินการ
- 7) ค่าบำรุงรักษาเครื่องจักรและค่าอะไหล่สำรอง
- 8) ค่าดำเนินการสำหรับขนส่งวัตถุดิบและสินค้า
- 9) ค่าดำเนินการบริหารจัดการของเสียและสิ่งแวดล้อม

3.5 กลุ่มที่ 5 ตัวแปรที่เป็นรายได้ของโครงการ ได้แก่

- 1) มูลค่าสินค้าที่จำหน่าย

3.6 กลุ่มที่ 6 ตัวแปรที่ใช้วิเคราะห์หาความอ่อนไหวของโครงการ ได้แก่

- 1) มูลค่าเงินลงทุนของโครงการ
- 2) มูลค่ารับซื้อวัตถุดิบสำหรับเยื่อกระดาษและกระดาษแผ่น
- 3) รายได้จากการจำหน่าย

4. เกณฑ์การวิเคราะห์ข้อมูล

เมื่อรวบรวมข้อมูลที่ได้จะทำการวิเคราะห์ความเป็นไปได้ในความคุ้มค่าทางเศรษฐศาสตร์มาเป็นเกณฑ์การตัดสินใจ และระยะเวลาโครงการจะกำหนดไว้ที่ 20 ปี ด้วยเงินลงทุนส่วนตัวรวมกับเงินทุนจากสินเชื่อจากสถาบันทางการเงิน ผลการวิเคราะห์แสดงออกมาในรูปของผลตอบแทนที่คาดว่าจะได้รับสูงกว่าหรือต่ำกว่าค่าใช้จ่ายในการลงทุนที่จ่ายไป ซึ่งหลักเกณฑ์การคำนวณ และวิเคราะห์ได้แก่

- 1) มูลค่าปัจจุบันสุทธิ (Net Present value: NPV)

โครงการที่มีความเหมาะสมในการลงทุน จะต้องมียุทธศาสตร์ $NPV > 0$ หรือมีค่าเป็นบวก กล่าวคือ มูลค่าปัจจุบันของผลประโยชน์รวมมากกว่ามูลค่าปัจจุบันของต้นทุนรวม

- 2) อัตราผลตอบแทนภายในของโครงการ (Internal Rate of Return: IRR)

โครงการที่มีความเหมาะสมในการลงทุนจะต้องมี IRR ที่มีค่าสูงและต้องสูงกว่าอัตราดอกเบี้ยเฉพาะหรือค่าเสียโอกาสของทุน โดยเกณฑ์การพิจารณาอนุมัติโครงการขึ้นอยู่กับแต่ละองค์กร

- 3) การคืนทุน (Payback Period: PP)

จุดช่วงเวลาที่โครงการได้ผลรับผลตอบแทนสุทธิเท่ากับเงินที่ลงทุนก่อสร้างโครงการ หรือเรียกว่า ระยะเวลาที่จะได้เงินทุนที่ลงทุนไปคืนทั้งหมด มีหลักการพิจารณาดังนี้

ถ้า $PP < \text{อายุโครงการ}$ 1-15 ปี จะพิจารณาอนุมัติโครงการ

ถ้า $PP \leq \text{ระยะเวลารับคืน}$ จะพิจารณาอนุมัติโครงการ

ถ้า $PP > \text{ระยะเวลารับคืน}$ และอายุโครงการ จะพิจารณาปฏิเสธโครงการ

4) การวิเคราะห์โครงการในสภาวะจริงนั้นโครงการจะต้องเผชิญกับความไม่แน่นอน ในหลาย ๆ ด้าน จึงต้องทำการศึกษาเพื่อดูว่าจะสามารถเผชิญความเสี่ยงและความไม่แน่นอนของสภาวะของเศรษฐกิจได้มากน้อยเพียงไร ซึ่งมีผลต่อการตัดสินใจเลือกลงทุน จึงต้องวิเคราะห์ความอ่อนไหวของโครงการ โดยขั้นตอนการวิเคราะห์นั้นทางผู้วิจัยจะดำเนินการ หลักจากคำนวณบนข้อมูลพื้นฐานเสร็จสิ้นแล้ว เพื่อหาค่า NPV, IRR, Discount Payback period

5. การวิเคราะห์พื้นที่สำหรับตั้งโครงการ

ไม่ว่าสถานที่จะเป็นแบบใดก็ตาม คำถามแรกที่ต้องการคำตอบคือ ทำไมสถานที่นั้นๆ จึงได้รับการตัดสินใจว่าเป็นสถานที่ตั้งที่ดีกว่าที่อื่นๆ คำตอบคือ สถานที่ตั้งนั้นให้กำไรที่สูงกว่าที่ตั้งอื่น โดยกำไรนั้นหมายถึง “ผลตอบแทน” ทั้งที่เป็นตัวเงิน และที่อยู่ในรูปของความพอใจอื่นๆ ที่ได้จากการลงทุน หลังจากหักด้วยต้นทุนที่ลงทุนไปทั้งในรูปของตัวเงินและความพยายามอื่น ส่วนที่เหลือเราเรียกง่ายๆ ว่ากำไรแต่กำไรที่เรากำลังพูดถึงไม่ใช่กำไรที่ได้รับในช่วงระยะสั้นๆ แต่หมายถึงกำไรที่ได้รับในช่วงระยะที่ยาวนานพอสมควร เมื่อเลือกสถานที่ใดก็ตามนั้น ยังต้องคำนึงถึงภาระที่เกิดขึ้นได้แก่ ต้นทุนงานบำรุงรักษา ค่าสาธารณูปโภค กฎระเบียบท้องถิ่น อิทธิพลการเมืองท้องถิ่น ความเสี่ยงการได้รับการเปลี่ยนแปลงจากธรรมชาติ หรือ ภัยพิบัติ รวมทั้งต้องพิจารณาถึงความเสี่ยงในด้านการเปลี่ยนแปลงต่างๆ ที่จะเกิดขึ้นกับสถานที่ตั้งนั้นๆ (ซึ่งอาจมีผลต่อความสามารถในการดำเนินธุรกิจ หรือแม้กระทั่งการอยู่รอดของกิจการ) ดังนั้นก่อนที่จะเอกชนจะตัดสินใจเลือกที่ตั้งจึงต้องพิจารณาถึงความมั่นคงของผลตอบแทนที่ได้รับ รวมทั้งต้องประเมินแนวโน้มการเปลี่ยนแปลงของผลตอบแทนนั้นๆ ในอนาคตด้วย

ปัจจัยการพิจารณาเลือกสถานที่

- แหล่งวัตถุดิบ เพื่อพิจารณาถึงการรักษาสภาพของวัตถุดิบซึ่งส่งผลไปถึงคุณภาพ น้ำหนัก และมูลค่าการทางการเงิน และความสัมพันธ์ทางการค้า
- แหล่งแรงงาน เพื่อพิจารณาการจัดหาแรงงานที่มีฝีมือได้สะดวก การเดินทางแรงงาน และการพิจารณาถึงการสวัสดิการให้พนักงานเพื่อสอดคล้องกับท้องถิ่น
- เส้นทางขนส่ง โดยพิจารณาทั้งเส้นทางหลักและเส้นทางสำรอง ของเส้นทางวัตถุดิบมาถึงส่วนผลิต และส่งสินค้าจากส่วนผลิตไปถึงแหล่งจัดจำหน่าย
- ระบบสาธารณูปโภคพื้นฐานและความปลอดภัย ได้แก่ น้ำประปา ไฟฟ้า โทรศัพท์ แนวท่อก๊าซธรรมชาติ ถนน การจัดการขยะ เส้นทางเข้าถึงรถดับเพลิง
- บริการสาธารณะ ในทำเลที่ตั้งควรอยู่ใกล้สิ่งอำนวยความสะดวกในการบริการสาธารณะของที่รัฐจัดให้ แก่ สถานีตำรวจ สถานีดับเพลิง สถาบันการศึกษา สถานพยาบาล เพื่อให้ลดต้นทุนลงได้สำหรับที่จะต้องจัดหาให้พนักงาน
- สภาพภูมิอากาศของพื้นที่ ในการผลิตสินค้าบางอย่างซึ่งต้องการอุณหภูมิที่เหมาะสม

การที่อุณหภูมิไม่ถูกต้องกับการผลิตและการกักเก็บสินค้าดังกล่าว จะทำให้สินค้าที่ผลิตขึ้นจะเสียหายได้

- ฐานความเป็นอยู่ของประชากรในเขตนั้นๆ
- ระยะห่างสาธารณะประโยชน์ ได้แก่ แหล่งน้ำ ลำธาร ห้วย ถนนสัญญาณ
- สิ่งแวดล้อมรอบพื้นที่โรงงาน และความเสี่ยงการเกิดภัยพิบัติ
- โอกาสในอนาคต ถ้ากิจการมีโอกาสจะขยายตัวเติบโตและมีแผนที่จะขยายในพื้นที่

เดียวกัน ควรพิจารณาการเติบโตสังคมโดยรอบ การจราจรพื้นที่รวมถึงคลังสินค้า

สถานที่ห้ามตั้งโรงงาน (พระราชบัญญัติโรงงาน พ.ศ. 2535, 2535) สำหรับโรงงาน จำพวกที่ 1, จำพวก 2 และจำพวก 3 ห้ามตั้งโรงงานในสถานที่ดังต่อไปนี้

(1.) บ้านจัดสรรเพื่อการพักอาศัย อาคารชุดพักอาศัย และบ้านแถวเพื่อการพักอาศัย

(2.) ภายในระยะ 50 เมตรจากเขตติดต่อสาธารณสถาน ได้แก่ โรงเรียน, สถานศึกษา วัด, ศาสนสถาน, โรงพยาบาล, โบราณสถาน สถานที่ทำการหน่วยงานของรัฐ (ไม่รวมถึงสถานที่ทำการ โดยเฉพาะ เพื่อการควบคุมกำกับดูแลอำนวยความสะดวกหรือให้บริการแก่การประกอบกิจการของโรงงานแห่งนั้นๆ) และให้หมายความรวมถึงแหล่งอนุรักษ์ทรัพยากรและสิ่งแวดล้อมตามที่ คณะรัฐมนตรีกำหนด

บทที่ 4

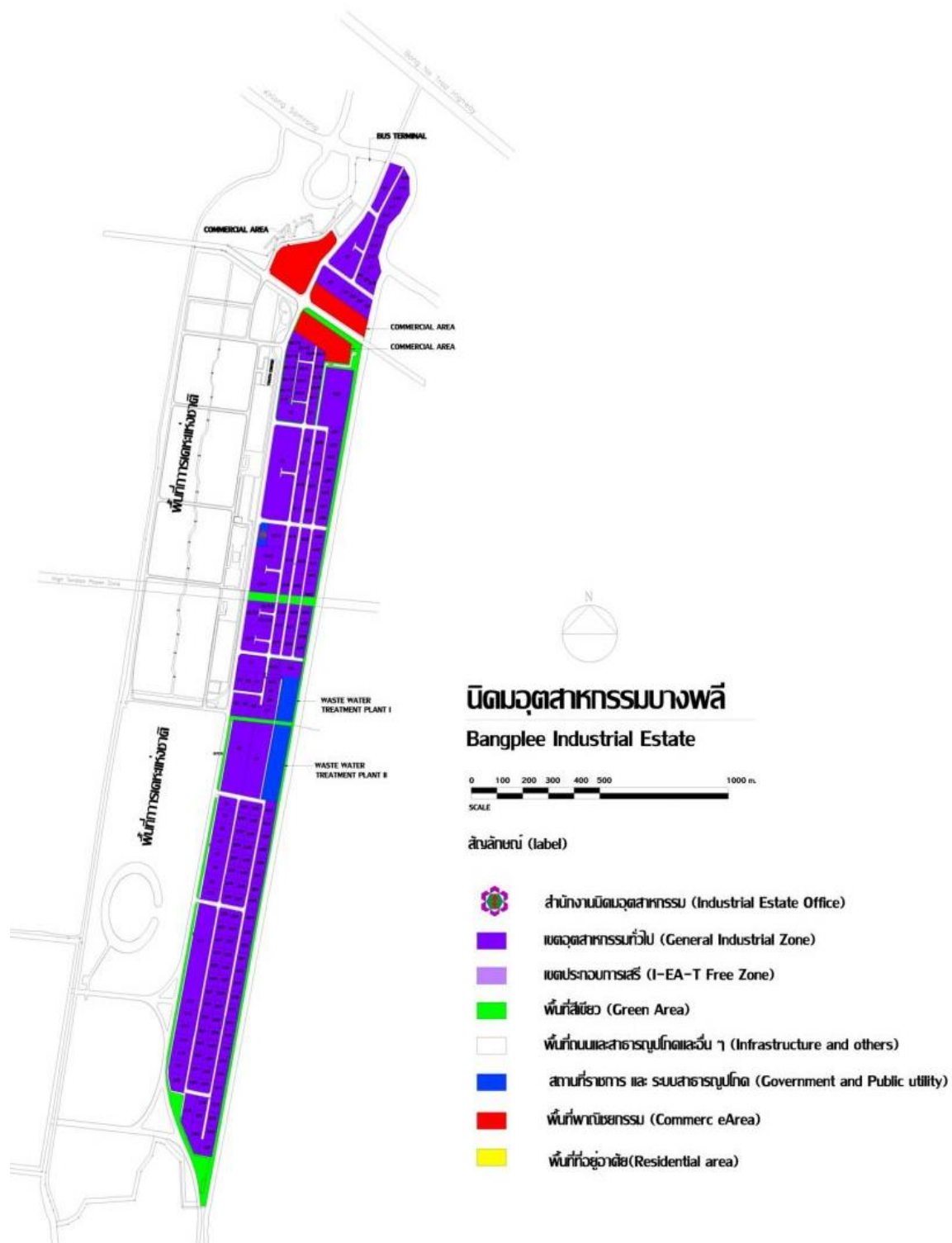
ผลดำเนินการวิจัย

ในส่วนนี้จะกล่าวถึงผลของการรวบรวมข้อมูล สํารวจพื้นที่ การออกแบบเบื้องต้น และวิเคราะห์ข้อมูล เพื่อพิจารณาถึงความเป็นไปได้ทางเศรษฐศาสตร์และความคุ้มค่าการลงทุนของการตั้งโรงงานผลิตกระดาษจากการแปรรูปตะเกียบไม้ไผ่ชนิดใช้แล้วทิ้งมาเป็นวัตถุดิบเสริมการผลิต ซึ่งเป็นงานวิจัยที่วิเคราะห์เพิ่มเติมต่อยอดจากงานวิจัยเดิมที่มีอยู่ตลอดจนเพื่อใช้เป็นข้อมูลสนับสนุนให้กับภาคเอกชน และกลุ่มเกษตรกรหรือชาวบ้านท้องถิ่นที่ต้องการรวมกลุ่มทำการแปรรูป ผลที่แสดงนั้นจะประกอบด้วยข้อมูล 2 ส่วน ดังนี้ 1.) ผลการพิจารณาพื้นที่สำหรับตั้งโครงการ 2.) ผลการคำนวณความคุ้มค่าทางการลงทุน

1. ผลการพิจารณาพื้นที่สำหรับจัดตั้งโครงการ

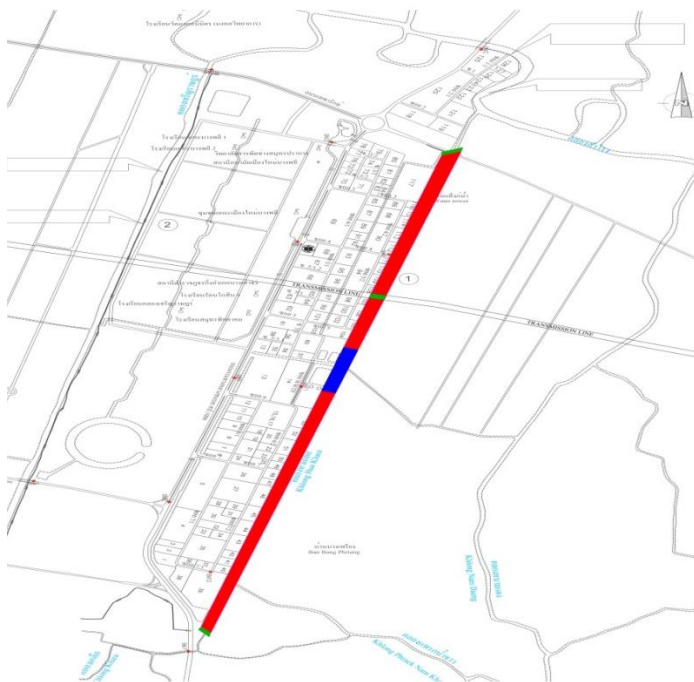
1.1 พิจารณาตามผังเมือง

พื้นที่สำหรับจัดทำโครงการความเป็นไปได้นี้ ผู้วิจัยได้ทำการเสนอพื้นที่ในนิคมอุตสาหกรรมบางพลี กิ่งอำเภอบางเสาธง จังหวัด สมุทรปราการ เป็นเครื่องมือในการวิจัยสำหรับการลงทุนที่ เมื่อพิจารณาข้อมูลอำเภอบางเสาธงและแผนที่ผังเมืองจังหวัดสมุทรปราการ ฉบับปี พ.ศ. 2556 ที่มีผลบังคับใช้ในปัจจุบัน พบว่าอำเภอบางเสาธงมีพื้นที่อยู่ในเขตสีม่วงสามารถประกอบอุตสาหกรรมได้ ซึ่งไม่ได้จำกัดอยู่เพียงในเขตนิคมอุตสาหกรรมบางพลีเท่านั้น เพียงแต่การจัดตั้งโรงงานในพื้นที่นั้นจะได้อาศัยในเรื่องระบบสาธารณูปโภคให้การผลิตในโรงงาน แต่นอกพื้นที่นั้นทางผู้ประกอบการจะต้องเสียค่าใช้จ่ายด้านการพัฒนาโครงการและการก่อสร้างมากขึ้น และเสี่ยงต่อการคัดค้านของชุมชน รวมถึงผลประโยชน์ทางการเมืองท้องถิ่น ซึ่งพื้นที่ที่สามารถตั้งประกอบกิจการอุตสาหกรรมในจังหวัดสมุทรปราการ มีถึง 6 พื้นที่ ได้แก่ อำเภอมะนัง, อำเภอพระประแดง, อำเภอพระสมุทรเจดีย์, อำเภอบางปะอิน, อำเภอบางเสาธง ดังนั้นจึงไม่มีปัญหาเรื่องสถานที่ตั้ง



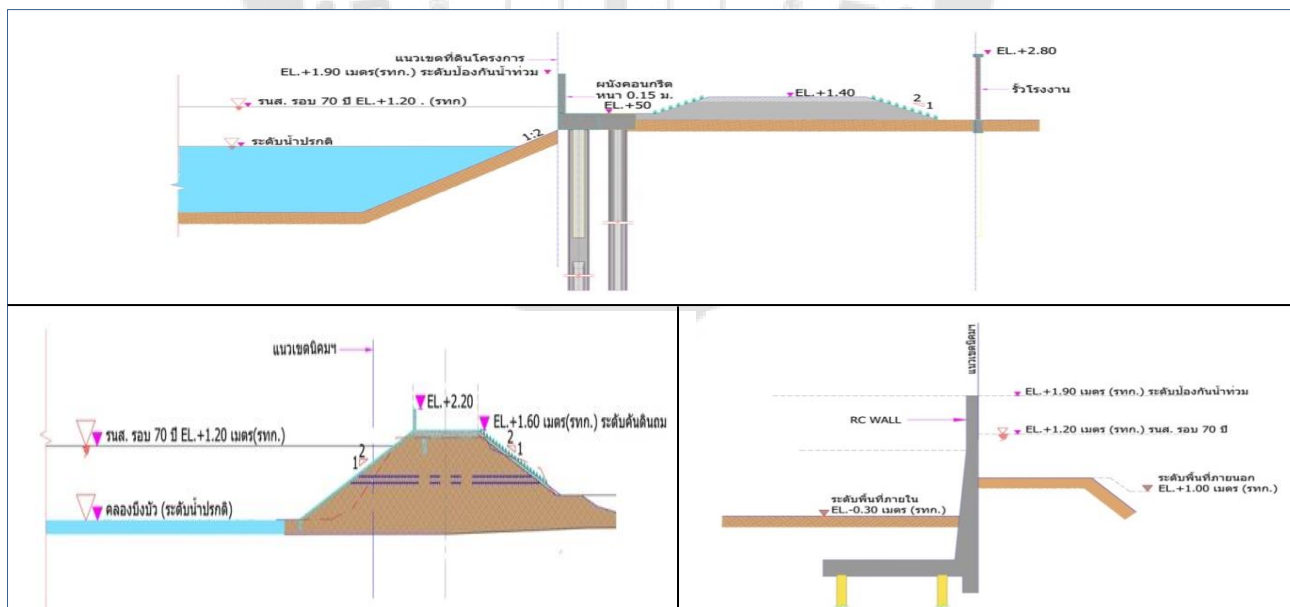
ภาพประกอบ 10 แผนผังนิคมอุตสาหกรรมบางพลี

ที่มา: www.ieat.go.th/bangplee, 2557



ภาพประกอบ 11 ผังตำแหน่งกำแพงกันน้ำในนิคมบางพลี

ที่มา: การนิคมอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทย, 2557



ภาพประกอบ 12 รูปแบบกำแพงกันน้ำแต่ละจุดในนิคมบางพลี

ที่มา การนิคมแห่งประเทศไทย, 2557

1.2 พิจารณาตามการลงพื้นที่สำรวจ

ผู้วิจัยได้ลงพื้นที่สำรวจในนิคมบางพลีและพื้นที่รอบนอกนิคม เพื่อดูสภาพแวดล้อมว่ามีความเหมาะสมโครงการ ได้แก่ เส้นทางคมนาคม การจัดการสาธารณูปโภค เชื้อเพลิง น้ำประปา ไฟฟ้า ขยะ การคมนาคม ของสำนักงานนิคมอุตสาหกรรมบางพลี เป็นผู้ดูแลบริหารจัดการในพื้นที่ทั้งหมด

1.2.1 สำรวจระบบสาธารณูปโภค

น้ำ : ทางสำนักงานนิคมฯ ได้ให้บริการผ่านตัวแทน ชื่อ บจก.โกลบอล ยูทิลิตี้ เซอร์วิส เป็นผู้ดำเนินการจัดหาและผลิตน้ำที่ผ่านการกรองฆ่าเชื้อโรคแล้วมีคุณภาพเทียบเท่าน้ำประปา รวมถึงจัดส่งน้ำดิบให้กับผู้ใช้งานในนิคมฯ บางพลี มีค่าบริการเท่ากับการประปานครหลวง

ไฟฟ้า : ในนิคมบางพลีใช้ระบบไฟฟ้าที่แรงดัน 24 กิโลโวลต์ ที่ 4 วงจร และแรงดัน 115 กิโลโวลต์ ที่ 2 วงจร ซึ่งรับไฟฟ้าจากการไฟฟ้านครหลวงทั้ง 2 แรงดัน มีผู้ประกอบการเพียง 162 ราย ซึ่งมีไม่มากเท่านั้นคมแหล่งใหญ่อย่างนิคมฯ มาบตาพุด นิคมฯ ลาดกระบัง นิคมฯ อมตะนคร จึงไม่มีเอกชนเข้าไปตั้งโรงงานผลิตไฟฟ้าจ่ายให้โรงงานในนิคม



ภาพประกอบ 13 แนวสายไฟฟ้าระดับแรงดัน 24 kV และแรงดัน 115 kV ภายในนิคม

ไอน้ำ : จากการสำรวจเส้นทางคมนาคมในนิคมไม่พบแนวท่อไอน้ำข้างถนน ซึ่งผู้ประกอบการในนิคมส่วนใหญ่เน้นผลิตอุปกรณ์ที่ใช้กับอุตสาหกรรมยานยนต์ และอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ เป็นส่วนใหญ่ จึงไม่มีความจำเป็นต้องจัดหาไอน้ำแรงดันสูง-อุณหภูมิสูงจากแหล่งภายนอกเพิ่มเติม ดังนั้นโอกาสที่จะมีการขายไอน้ำไปยังผู้ประกอบการรายอื่นนั้นน้อยมาก

เชื้อเพลิง : ภายในนิคมมีโครงข่ายแนวท่อก๊าซธรรมชาติถูกติดตั้งไว้ใต้ดิน เพื่อใช้เป็นเชื้อเพลิงในการเผาไหม้อุปกรณ์กำเนิดความร้อนและไอน้ำ โดยมี บจก.ปตท.จำหน่ายก๊าซธรรมชาติ เป็นผู้ดูแลระบบและให้บริการ แก่ผู้ประกอบการภายในนิคม



ภาพประกอบ 14 แนวท่อก๊าซธรรมชาติภายในนิคม

การสื่อสาร : จากการสังเกตรอบๆ พื้นที่ในนิคม พบว่าไม่จำกัดผู้ให้บริการด้านการสื่อสารทั้งโทรศัพท์และอินเทอร์เน็ต ผู้ประกอบการสามารถพิจารณาเลือกใช้บริการได้ตามความพึงพอใจ

บำบัดน้ำเสีย : ทางสำนักงานนิคมฯ ได้ให้บริการผ่านตัวแทน ชื่อ บจก.โกลบอลยูทิลิตี้ เซอร์วิส โดยรับน้ำเสียผ่านแนวโครงข่ายท่อใต้ดินมายังจุดบำบัด ซึ่งมีความสามารถบำบัดน้ำเสียโดยเฉลี่ยได้ 8,000 ลบ.ม./วัน

ขยะมูลฝอย : สภาพแวดล้อมภายในนิคมสะอาดเรียบร้อยไม่มีขยะกองล้นรอการจัดเก็บ ทุกโรงงานมีช่องจัดเก็บภายในโรงงานเพื่อรอการมาเก็บไปกำจัดของเทศบาล

สภาพรอบนอกนิคมฯ : มีชุมชนการเคหะบางพลี อยู่ติดกับอาณาเขตนิคม ส่วนพื้นที่อื่นเป็นที่ลักษณะอาคารสูง 3-5 ชั้น สำหรับที่พักอาศัยซึ่งอยู่ห่างอาณาเขตประมาณ 2-3 กม. โดยส่วนใหญ่เป็นพื้นที่โล่งรอการพัฒนาซึ่งสันนิษฐานว่าน่าจะเป็นของเอกชน

สภาพถนน เส้นทางคมนาคม : ถนนภายในมี 2 ส่วน ส่วนถนนหลักกว้าง 10 เมตร มีช่องทางเดินรถแยกจากกัน ส่วนถนนย่อยจะมีช่องทางเดินรถสวนกัน 2 ช่อง ก่อสร้างเป็นถนนคอนกรีตทั้งหมดรองรับน้ำหนักรถพ่วงขนาดใหญ่ได้



ภาพประกอบ 15 ถนนสายหลักของนิคมฯบางพลี ฝั่งทิศเหนือ



ภาพประกอบ 16 ถนนสายหลักของนิคมฯบางพลี ฝั่งทิศใต้



ภาพประกอบ 17 ถนนสายย่อยในนิคมฯบางพลี

ภูมิศาสตร์ในอำเภอบางเสาธง จังหวัดสมุทรปราการ มีความเจริญใกล้เคียงกับกรุงเทพฯ เนื่องจากเป็นพื้นที่ต่อเนื่องและมีเส้นทางคมนาคมที่สะดวกมากสำหรับการขนส่งวัตถุดิบ ได้แก่ ถนนสายมอเตอร์เวย์ และสายบูรพาวิถี ที่สามารถรองรับการขนส่งที่จะจัดส่งสินค้าออกไปยังภาคตะวันออก เนื่องจากภาคตะวันออกมีแหล่งอุตสาหกรรมหลายแห่ง ได้แก่ นิคมฯ มาบตาพุด, นิคมฯ อมตะนคร, นิคมฯ อมตะซิตี้, นิคมฯ อีสเทิร์นซีบอร์ด, นิคมฯ ปิ่นทอง ซึ่งในพื้นที่ของอำเภอบางเสาธงก็มีนิคมอุตสาหกรรมบางพลี ที่ยังเป็นแหล่งรวบรวมตะเกียบรวมตะเกียบไม้ไผ่ชนิดใช้แล้วทิ้งเพิ่มอีกแหล่งหนึ่งจากร้านอาหารในแต่ละโรงงาน รวมถึงมีสนามบินนานาชาติสุวรรณภูมิ ที่สามารถรองรับการเติบโตธุรกิจได้ในการส่งออกสินค้าเพื่อขยายตลาดไปยังต่างประเทศได้ในอนาคต และยังมีใกล้ห้างสรรพสินค้าทั้งเล็กและใหญ่รวม 10 แห่ง ที่สามารถเป็นแหล่งรวบรวมตะเกียบรวมตะเกียบไม้ไผ่ชนิดใช้แล้วทิ้งอีกเช่นกัน

ตาราง 6 ความแตกต่างระหว่างการใช้พื้นที่ในเขตนิคมฯ และพื้นที่นอกเขตนิคม

พื้นที่ในนิคมอุตสาหกรรม	พื้นที่นอกเขตนิคมอุตสาหกรรม
(ก.) เรื่องการจัดการและสิทธิพิเศษ	
1) ได้สิทธิในการถือกรรมสิทธิ์ที่ดินในนิคมอุตสาหกรรม	1) การขออนุญาตเรื่องกฎหมายต่างๆ ต้องประสานงานกับหน่วยงานท้องถิ่นหลายฝ่าย ซึ่งยากต่อการประสานงานและความต่อเนื่อง
2) ได้รับอนุญาตนำผู้เชี่ยวชาญ ช่างฝีมือต่างชาติเข้ามาทำงานในประเทศพร้อมการให้บริการขอวีซ่าและ Work Permit พร้อมกัน ได้รับอนุญาตนำคู่สมรส บุตรและผู้อยู่ในอุปการะเข้าพักอาศัยในประเทศ พร้อมการให้บริการขอวีซ่าเช่นกัน	2) ต้องมีการทำหนังสือสอบถามหรือตรวจสอบแผนที่ผังเมืองของจังหวัดนั้นๆ ก่อนดำเนินการก่อสร้าง หากไม่ได้อยู่ในพื้นที่อุตสาหกรรมอาจจะทำให้เสียเวลาการรเจรจาและเพิ่มต้นทุนในหลายๆ ด้าน
3) ผู้ประกอบอุตสาหกรรม หรือการบริการซึ่งมีภูมิลำเนานอกราชอาณาจักรจะได้รับอนุญาตให้ส่งเงินออกไป นอกราชอาณาจักรเป็นเงินตราต่างประเทศได้ เมื่อเงินนั้นเป็นเงินทุนที่นำเข้ามา เงินปันผลหรือผลประโยชน์ที่เกิดจากเงินทุนนั้น เงินกู้ต่างประเทศ และเงินที่ผู้ประกอบอุตสาหกรรมหรือพาณิชย์กรรม หรือการบริการมีข้อผูกพันกับต่างประเทศ	3) มีการเปลี่ยนแปลงข้อกำหนดบังคับแต่ละหน่วยงาน ทำให้การปฏิบัติเป็นไปได้ยากระดับหนึ่ง
4) การขออนุญาตเรื่องกฎหมายต่างๆ สามารถติดต่อได้ที่ สำนักงานการนิคมของแต่ละแห่งได้	
5) มีข้อกำหนดบังคับอย่างเข้มงวดตั้งแต่การพิจารณาขอก่อสร้าง และ รง.3-4	

ตาราง 6 (ต่อ)

(ข.) เรื่องสาธารณูปโภค	
1) มีระบบสาธารณูปโภคให้บริการพร้อม ได้แก่ ระบบไฟฟ้า ระบบประปา โทรศัพท์ อินเทอร์เน็ต การบริการกำจัดขยะและน้ำเสีย	1) การจัดการบริการด้านสาธารณูปโภค ได้แก่ ระบบไฟฟ้า ระบบประปา โทรศัพท์ อินเทอร์เน็ต และการเข้าถึงในพื้นที่ตั้งอาจไม่ครอบคลุม ทำให้ต้องลงทุนสูงขึ้น
2) การนิคมอุตสาหกรรมมีระบบบำบัดน้ำเสีย ส่วนกลาง ทำหน้าที่ควบคุมมลภาวะจากน้ำเสียของโรงงานก่อนปล่อยลงสู่ลำน้ำสาธารณะ และระบบกำจัดขยะพร้อมกับได้รับอนุญาต การขนส่ง ซึ่งทำให้ผู้ประกอบการประหยัดค่าใช้จ่ายในการสร้างระบบบำบัดน้ำเสียได้ และช่วยรักษาสิ่งแวดล้อม	2) การกำจัดและจัดการขยะ น้ำเสีย จะต้องติดต่อเองหลายฝ่ายไม่มีหน่วยงานครอบคลุมหมดทุกงานบริการอาจเกิดปัญหาส่งผลกระทบต่อชุมชน อาจจะต้องทำการเพิ่มต้นทุนของระบบบำบัดน้ำเสียของโรงงานเอง
(ค.) เรื่องการคมนาคม	
1) มีถนนสำหรับคมนาคมเข้าออกที่สามารถรองรับรถบรรทุกขนาดใหญ่ได้	1) ถนนสำหรับคมนาคมเข้าออกเพื่อรองรับรถบรรทุกขนาดใหญ่นั้นต้องมีการลงทุนเพิ่มเติม โดยไปปรับปรุงถนนสาธารณะหรือสร้างใหม่
2) การเข้าถึงเพื่อระงับเหตุอัคคีภัยได้รวดเร็ว และมีแหล่งน้ำสำรองดับเพลิงแน่นอนจากระบบดับเพลิงของการนิคมฯแต่ละแห่ง	2) การเข้าถึงเพื่อระงับเหตุอัคคีภัยอาจเกิดอุปสรรค ความล่าช้าเนื่องจากพื้นที่อาจอยู่ไกล หรือใกล้ชุมชนและเข้าถึงไม่สะดวก และอาจเกิดปัญหาแหล่งน้ำสำรองเพื่อดับเพลิงไม่เพียงพอ
3) มีระบบระบายน้ำน้ำฝน ทำให้การขนส่งไม่หยุดชะงักจากเหตุน้ำท่วมเส้นทางจราจรหรือน้ำท่วมคลังสินค้า	3) ผู้ลงทุนต้องออกแบบและสร้างระบบระบายน้ำทั้งในพื้นที่โรงงานและปรับปรุงระบบระบายน้ำในถนนสายหลักในรัศมีรอบโรงงานเพื่อป้องกันการขนส่งและชาวบ้านร้องเรียน
4) ในพื้นที่การนิคมจะไม่มีรถโดยสารประจำทางวิ่งภายในเส้นทางของพื้นที่นิคม ทำให้การเดินทางเข้าและออกของพนักงาน ไม่สะดวก จึงจำเป็นต้องจัดหา รถรับส่งพนักงานเพื่อเป็นส่วนหนึ่งของสวัสดิการ	4) การจัดหารถรับส่งพนักงานขึ้นอยู่กับว่าสถานที่นั้น ห่างไกลถนนที่มีรถโดยสารประจำทางหรือไม่ ห่างไม่ไกลจึงไม่จำเป็นต้องจัดหา

ตาราง 6 (ต่อ)

(ง.) เรื่องการขยายพื้นที่ในอนาคต	
1) พื้นที่ที่มีจำกัดและถูกกำหนดลักษณะรูปร่างไว้แล้วทำให้การขยายกิจการในพื้นที่เดิมหรือใกล้เคียงทำได้ยาก	1) พื้นที่ที่สามารถขยายกิจการในอนาคตได้ตามความต้องการขนาดพื้นที่และรูปร่าง ได้สะดวก หากมาสามารถเจรจาต่อรองกับชุมชนได้
2) ราคาที่ดินแพงกว่าพื้นที่นอกเขตนิคม	2) สามารถเจรจาต่อรองราคากับชาวบ้านได้ถูกกว่าราคากลาง
(จ.) เรื่องแรงงาน ชุมชนและสิ่งแวดล้อม	
1) แรงงานในพื้นที่นิคมมาจากทุกแหล่งและมีแรงงานฝีมือดีจำนวนมาก	1) สามารถหาแรงงานได้จากพื้นที่รอบๆ โรงงานได้ และไม่เกิดปัญหาแย่งแรงงาน ส่งผลให้สามารถควบคุมต้นทุนค่าแรงงานได้
2) มีการแข่งขันเรื่องการแย่งแรงงาน เนื่องจากมีโรงงานจำนวนมาก และทำแรงงานมีทางเลือกเพื่อรายได้และสวัสดิการที่พึงพอใจ ทำให้ผู้ประกอบการมีต้นทุนค่าแรงงานสูงขึ้น	2) ต้นทุนเรื่องสวัสดิการแรงงานต่ำถึงปานกลาง เพราะเป็นแรงงานส่วนใหญ่เป็นคนในพื้นที่
3) ต้นทุนเรื่องสวัสดิการแรงงานสูงกว่าเพื่อให้เกิดการดึงดูดแรงงาน	3) ประเภทของแรงงานมีให้เลือกจำกัด
4) สถานพยาบาลมีจำนวนน้อยและอยู่ห่างไกล	4) สถานพยาบาลมีให้เลือกมาก
5) ไม่มีปัญหาการต่อต้านหรือการเรียกร้องจากชุมชน เรื่องมลพิษ สิ่งแวดล้อมจากโรงงานอุตสาหกรรม	5) มีโอกาสเกิดปัญหาการต่อต้านจากชุมชนโดยรอบ ในเรื่องปัญหาสิ่งแวดล้อม มลภาวะเนื่องด้วยชาวบ้านยังไม่มีความรู้ ความเข้าใจเกี่ยวกับโรงงาน
6) แหล่งจำหน่ายอาหารสำหรับพนักงานหรือแรงงานจำนวนร้านมีจำกัดและห่างไกล	6) แหล่งจำหน่ายอาหารสำหรับพนักงานหรือแรงงานมีให้เลือกจำนวนมาก

2. ผลการคำนวณความคุ้มค่าการลงทุน

ในการคำนวณทางการลงทุนตามที่ได้ระบุกลุ่มตัวแปรในบทที่ 3 นั้นจะนำมาคำนวณเหมือนกันในทุกๆ เงื่อนไข ยกเว้นเรื่องงบประมาณเงินลงทุนเครื่องจักรซึ่งการผลิตกระดาษแผ่น มีขั้นตอนมากกว่าจึงต้องมีเครื่องจักรมากขึ้นทำให้เงินลงทุนเครื่องจักรรวมไม่เท่ากัน สำหรับการคำนวณเพื่อพิจารณาเป็นทางเลือกในการตัดสินใจ มี 4 กรณี ดังนี้

กรณีที่ 1 คำนวณจากการผลิตเยื่อกระดาษ และได้รับการสนับสนุนยกเว้นภาษีทาง BOI

กรณีที่ 2 คำนวณจากการผลิตกระดาษแผ่นห่อสินค้า และได้รับการสนับสนุนยกเว้นภาษีทาง BOI

กรณีที่ 3 คำนวณจากการผลิตเยื่อกระดาษ แต่ไม่ได้รับการสนับสนุนยกเว้นภาษีทาง BOI

กรณีที่ 4 คำนวณจากการผลิตกระดาษแผ่นห่อสินค้า แต่ไม่ได้รับการสนับสนุนยกเว้นภาษีทาง BOI

2.1 ต้นทุนการก่อสร้างโครงการ

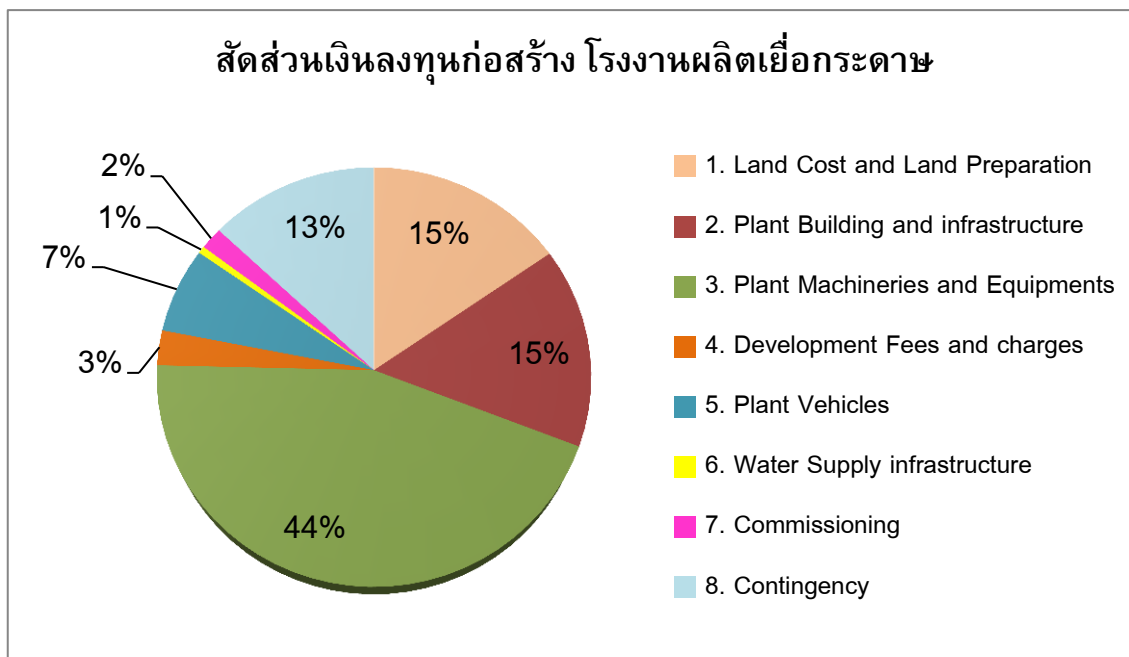
การประเมินต้นทุนก่อสร้างโครงการจะประเมินไว้ 2 ทางเลือก คือประเมินตามผลิตภัณฑ์ปลายทาง คือ การผลิตเยื่อกระดาษ กับการผลิตเป็นกระดาษแผ่น เพื่อใช้ในการพิจารณาการเงิน

ตารางที่ 7 งบประมาณค่าก่อสร้างโครงการรายกลุ่ม (Group Project Cost)

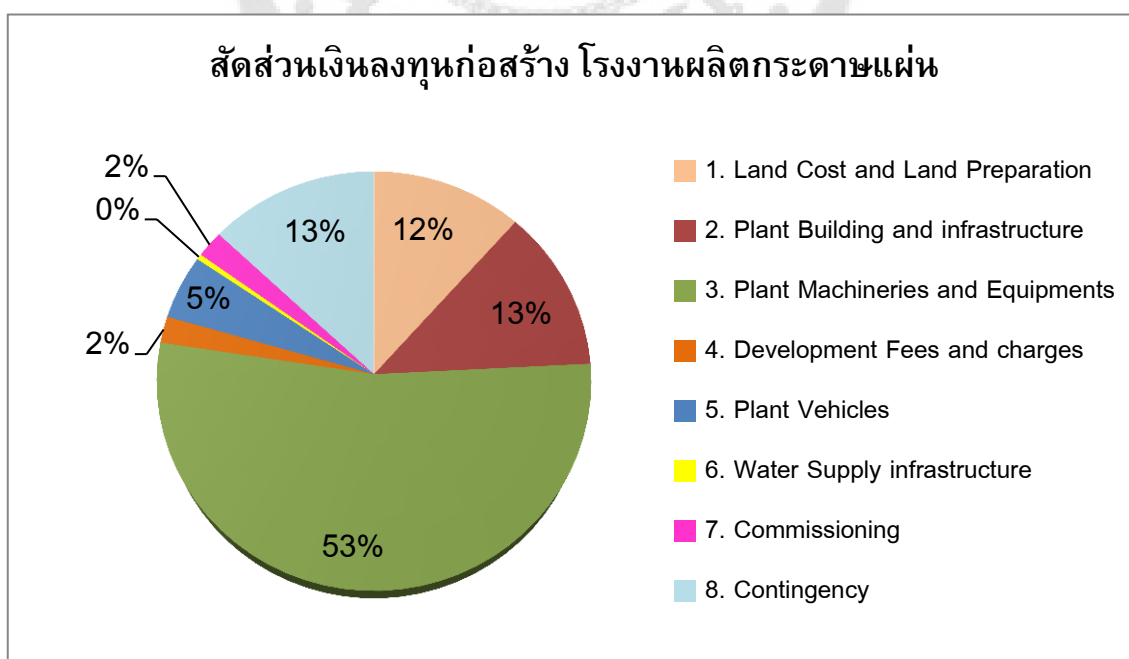
งบประมาณค่าก่อสร้างโครงการเบื้องต้น (Project Cost)		หน่วย : บาท	
CASE		ผลิตเยื่อ	ผลิตกระดาษ
		กระดาษ	แผ่น
1. กลุ่มงานค่าใช้ที่ดินและปรับปรุงที่ดิน (Land Cost and Land Prep)		<u>29,609,000.00</u>	<u>29,609,000.00</u>
2. งานอาคารและงานสาธารณูปโภคต่างๆ(Plant Building and infrastructure)		<u>29,690,000.00</u>	<u>31,990,000.00</u>
3. ส่วนงานระบบและเครื่องจักรการผลิตเยื่อของโรงงาน (Plant Equipment and Support System)		<u>85,530,000.00</u>	<u>135,480,000.00</u>
4. ค่าใช้จ่ายในการการพัฒนาโครงการ (Project development/ Fees and charges /Environmental, consultancy works etc.)		<u>5,170,000.00</u>	<u>5,170,000.00</u>
5. ค่ายานพาหนะในโรงงาน(Plant Vehicles)		<u>12,700,000.00</u>	<u>12,700,000.00</u>
6. ค่าทดสอบระบบ(Commissioning)		<u>3,300,000.00</u>	<u>5,300,000.00</u>
7. ค่าใช้จ่ายระบบน้ำ (Water Supply infrastructure)		1,090,500	1,090,500
รวมค่าใช้จ่ายงบประมาณโครงการ		167,089,500.00	221,339,500.00
เงินสำรองเผื่อเหลือเผื่อขาด(Contingencies 15 %)		25,063,425.00	33,200,925.00
รวมงบประมาณโครงการไม่รวมดอกเบี้ย (Project Cost)		<u>192,152,925.00</u>	<u>254,540,425.00</u>
ต้นทุนก่อสร้างต่อผลิตภัณฑ์ที่ได้ 1 ตัน		<u>38,430.59</u>	<u>61,382.37</u>

รายการย่อยโดยละเอียด ได้ระบุในเนื้อหาของภาคผนวก ง ตารางที่ 1ง ซึ่งผู้วิจัยได้อ้างอิงราคาประเมินที่ดินจากกรมธนารักษ์ พ.ศ.2556 รวบรวมข้อมูลจากผู้ผลิตเครื่องจักรและโรงผลิตกระดาษแห่งหนึ่งในกาญจนบุรี จากตารางสามารถอธิบายได้ว่าเงินลงทุนสำหรับค่าก่อสร้างและเครื่องจักร

ของโครงการสำหรับ 2 ผลิตภัณฑ์ มีความแตกต่างกันอย่างมาก ในการผลิตกระดาษแผ่นใช้เงินลงทุนเพิ่มขึ้นอีก 62,387,500 บาท หรือ 32% ของเงินลงทุนการผลิตเยื่อกระดาษ และสัดส่วนเงินทุนที่ลงทุนมากที่สุดในอันดับ 1 และ 2 ของการผลิตทั้ง 2 แบบ คือ ค่าเครื่องจักร และ ค่างานโครงสร้าง อาคาร ตามลำดับ



ภาพประกอบ 18 สัดส่วนเงินลงทุนก่อสร้าง โรงงานผลิตเยื่อกระดาษ



ภาพประกอบ 19 สัดส่วนเงินลงทุนก่อสร้าง โรงงานผลิตกระดาษแผ่น

2.2 ต้นทุนการผลิตในช่วงการเปิดดำเนินการ

หลังจากการก่อสร้างเสร็จแล้วยังไม่สามารถดำเนินการได้ ต้องมีการลงทุนในส่วนต้นเพื่อดำเนินเครื่องจักรและส่วนงานบริหาร จนกว่าจะมีรายได้เข้ามา ซึ่งต้นทุนการดำเนินการจะมี 2 กลุ่ม คือ ต้นทุนการผลิตชนิดคงที่ และ ต้นทุนการผลิตชนิดผันแปร

ตารางที่ 8 สรุปต้นทุนการผลิตชนิดคงที่

ต้นทุนการผลิต-คงที่:	หน่วย	ผลิตเยื่อกระดาษ	ผลิต แผ่นกระดาษ
1. ค่าแรงงานว่าจ้างและสวัสดิการ (Salary & Benefit Cost)	บาท/ปี	12,974,000.00	12,974,000.00
2. ค่าประกันภัย (Insurance : 3% ของ มูลค่าเงินลงทุน)	บาท/ปี	5,012,685.00	6,640,185.00
3. ค่าเช่าสถานที่ (Land Rent)	บาท/ปี	ไม่มี	ไม่มี
รวมต้นทุนคงที่	บาท/ปี	17,986,685.00	19,614,185.00

ตารางที่ 9 สรุปต้นทุนการผลิตชนิดผันแปร

ต้นทุนการผลิต-ผันแปร:	หน่วย	ผลิตเยื่อกระดาษ	ผลิต แผ่นกระดาษ
1. ค่าวัตถุดิบ (Feed Stock Cost)			
- เศษตะเกียบใช้แล้ว (หลัก)	ตัน/ปี	10,366.99	10,366.99
	บาท/ตัน	823.08	823.08
	บาท/ปี	8,532,831.46	8,532,831.46
- เศษกระดาษใช้แล้ว (เสริม)	ตัน/ปี	ไม่นำมารวม	ไม่นำมารวม
	บาท/ตัน	3,201.92	3,201.92
	บาท/ปี	-	-
รวมค่าวัตถุดิบ	บาท/ปี	8,532,831.46	8,532,831.46
2. O&M Cost			
- ค่าปรับปรุงคุณภาพน้ำดิบ (Water Cost)	บาท/ปี	814,324.50	866,794.50
- ค่าไฟฟ้า (Electricity)	บาท/ปี	39,600,000.00	46,200,000.00

ตารางที่ 9 (ต่อ)

ต้นทุนการผลิต-ผันแปร:	หน่วย	ผลิตเยื่อกระดาษ	ผลิต แผ่นกระดาษ
- ค่าน้ำมันเชื้อเพลิงสำหรับหม้อไอน้ำ (Fuel for boiler)	บาท/ปี	7,722,000.00	7,128,000.00
- ค่าเคมี (Chemical Treatment)	บาท/ปี	250,000.00	300,000.00
- ค่าซ่อมบำรุงและอะไหล่อุปกรณ์ (PM, Overhauls, Spare part)	บาท/ปี	11,000,000.00	16,250,000.00
- ค่าซ่อมบำรุงตามตาราง (PM)		3,000,000.00	4,500,000.00
- ค่าเครื่องมือ อะไหล่ (Consumable and spare part cost)		3,500,000.00	5,000,000.00
- ค่าซ่อมบำรุงใหญ่ (Major Overhauls)		4,500,000.00	6,750,000.00
- ค่าขนส่ง (Logistic cost)	บาท/ปี	5,000,000.00	5,000,000.00
- ค่ากำจัดกากของเสียและน้ำเสีย (Waste management)	ตัน /ปี	518.35	518.35
	บาท/ตัน	350.00	350.00
	บาท/ปี	181,422.35	181,422.35
3. ค่าบริหารจัดการภายในองค์กร (Management and Public Cost)	บาท/ปี	2,000,000.00	2,000,000.00
รวมต้นทุนผันแปร	บาท/ปี	75,100,578.32	86,459,048.32

สำหรับรายการต้นทุนโดยละเอียดนั้น ได้ระบุในเนื้อหาของภาคผนวก ง ตาราง 6ง-7ง โดยประเมินตลอดอายุโครงการ ส่วนราคาวัตถุดิบที่นาราคารับซื้อของเก่าจากร้านรับซื้อของเก่าแห่งหนึ่งมาอ้างอิงนั้น เนื่องจากราคารับซื้อกล่องนม กล่องน้ำผลไม้ นั้น มีราคาที่รับซื้อต่ำที่สุด จึงนำมาสมมติเป็นราคารับซื้อวัตถุดิบ โดยใช้ราคาเฉลี่ยตั้งแต่ปี พ.ศ.2556-2557 ราคารับซื้อแต่ละช่วงได้ระบุในเนื้อหาของภาคผนวก ข ตาราง 1ข และ ตารางที่ 2ข ซึ่งเป็นมูลค่าที่สูงเทียบเท่ากับราคาซื้อเพลิงชีวมวล โดยในการรับซื้อจริงอาจจะกำหนดราคาได้ต่ำกว่าสมมติฐานนี้

ส่วนการรวบรวมวัตถุดิบเพื่อมาผลิตเป็นเยื่อนั้น ทางผู้วิจัยได้ตั้งสมมติฐานพื้นที่การรวบรวมเพื่อให้สอดคล้องกับโรงงานผลิต ที่ตั้งอยู่ที่นิคมอุตสาหกรรมบางพลี จ.สมุทรปราการ โดยการรวบรวมนั้นจะต้องเดินทางไปที 1 แห่งและสามารถรวบรวมได้ปริมาณให้มากที่สุด จึงทำการตั้งเป้าหมายไปที่ห้างสรรพสินค้าที่มีร้านอาหารประเภท อาหารญี่ปุ่น และซูกี้ ที่มีการใช้ตะเกียบไม้

ไผ่ชนิดไผ่แล้วทั้ง เป็นเครื่องมือในการบริโภค ผู้วิจัยได้ลงสำรวจพื้นที่และรวบรวมข้อมูลจำเพาะของแต่ละร้าน และคำนวณผลออกมาดังตาราง

ตาราง 10 สรุปสำรวจจำนวนร้านอาหารในห้างสรรพสินค้าที่มีการใช้ตะเกียบไผ่ชนิดไผ่แล้วทั้ง ในเขตกรุงเทพ ปริมณฑล ภาคกลาง ภาคตะวันออก

ร้านอาหาร / พื้นที่	กรุงเทพ + ปริมณฑล	ภาค กลาง	ภาค ตะวันออก	จำนวน ร้าน รวม	1 วัน มี ลูกค้าเข้าใช้ บริการ	1 วัน ใช้ ตะเกียบ (กก.)
ร้าน A	203	38	46	287	279,825	6,995.63
ร้าน B	3	1	0	4	6,000	150
ร้าน C		75		75	1,200	90,000
ร้าน D	82	8	11	101	121,200	3,030
ร้าน E	13	0	2	15	12,857	321
ร้าน F	19	3	10	32	96,000	2,400
ร้าน G	34	0	3	37	111,000	2,775
ร้าน H	56	13	14	83	124,500	3,113
ร้าน I	30	0	5	35	52,500	1,313
ร้าน J	13	0	1	14	21,00	525
ร้าน K	35	5	11	51	51,000	1,275
ร้าน L	73	4	8	85	170,000	4,250
ร้าน M	16	1	2	19	38,000	950
รวมจำนวนร้าน และ ลูกค้าเข้าใช้บริการ				838	1,173,882	29,347.05

จากตาราง 10 พบว่าใน 1 วัน มีผู้ใช้บริการรวมโดยเฉลี่ย 1,173,882 คน เทียบเท่าจำนวนตะเกียบไผ่ไผ่ ใน 1 เดือน 35,216,464 คู่ คิดเป็นน้ำหนัก 880,411.61 กิโลกรัม หรือใน 1 ปี มีตะเกียบไผ่ไผ่ 10,564.94 ตัน ซึ่งจะสอดคล้องกับการเลือกกำลังการผลิตเครื่องจักรในงานวิจัยนี้ ซึ่งเลือกเครื่องจักรที่กำลังการผลิตเหื่อได้ 5,000 ตันเหื่อต่อปี ต้องมีปริมาณวัตถุดิบอย่างน้อย 10,366.99 ตันต่อปี ซึ่งมีปริมาณที่เพียงพอต่อการป้อนเข้าโรงงาน

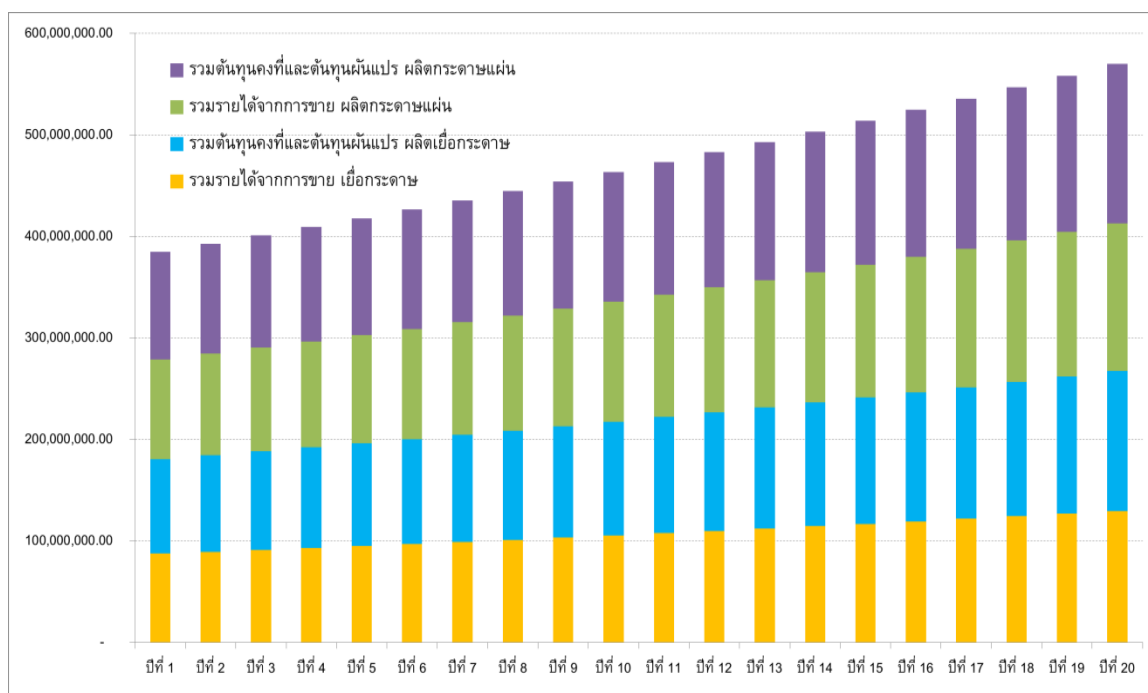
2.3 การประมาณการผลตอบแทนขององค์กร

ผลตอบแทนที่องค์กรได้รับมีเพียงแค่การจำหน่ายสินค้าเท่านั้น ไม่มีการจำหน่ายซากเครื่องจักรหลังครบกำหนดอายุโครงการ แต่รายได้จะแปรผันตามอัตราเงินเฟ้อในแต่ละปี

ตาราง 11 สรุปรายได้หลักขององค์กรในปีดำเนินการปีที่ 1

รายได้	หน่วย	ผลิตเยื่อกระดาษ	ผลิตแผ่นกระดาษ
1.) ปริมาณการผลิตขายสินค้า (Production value)	ตัน/ปี	5,000.00	4,146.80
2.) ราคาขายต่อหน่วย (Unit price for production)	บาท/ตัน	17,500.00	23,625.00
3.) รวมมูลค่าเงินจากการขาย (Total revenue)	บาท	87,500,000.00	97,968,150.00

จากตาราง 11 สามารถอธิบายได้ดังนี้ กำลังการผลิตสินค้าที่เป็นกระดาษแผ่นนั้น มีปริมาณน้อยกว่าการผลิตเยื่อกระดาษ เพราะต้องมีการสูญเสียน้ำจากกระบวนการรีดและอบเพื่อให้กลายเป็นกระดาษแผ่น ซึ่งเยื่อกระดาษ 100% สามารถรีดออกมาเป็นกระดาษแผ่นได้ 83% แต่มูลค่าการจำหน่ายสูงกว่าเยื่อกระดาษ 6,125 บาท/ตัน หรือคิดเป็น 35% ของราคาขายเยื่อกระดาษ รายการย่อยโดยละเอียดสำหรับรายได้ตลอดอายุโครงการ ได้ระบุในเนื้อหาของภาคผนวก ง ตารางที่ 8ง-9ง



ภาพประกอบ 20 เปรียบเทียบรายได้และรายจ่ายของการผลิตแต่ละกรณี 20 ปี

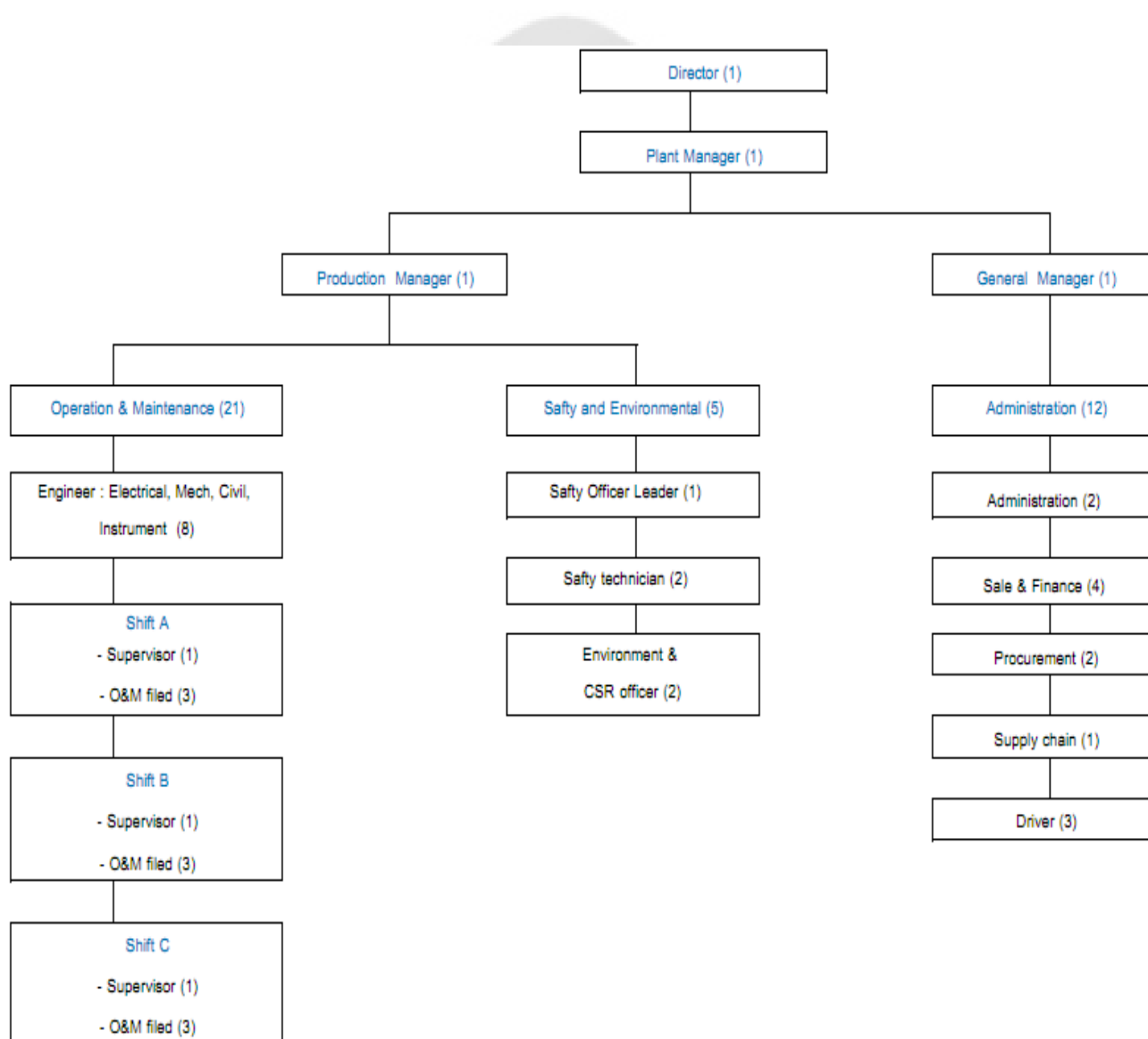
จากภาพประกอบ 20 แสดงให้เห็นว่ารายจ่ายของการผลิตทั้ง 2 ผลิตภัณฑ์ สูงกว่ารายได้ตลอดอายุโครงการ

2.4 โครงสร้างองค์กร

จำนวนพนักงานที่ใช้ในองค์กรของโรงงานที่ผลิตเยื่อกระดาษ และโรงงานที่ผลิตกระดาษแผ่นจะใช้จำนวนเท่ากัน คือ 42 คน โดยโรงงานผลิตกระดาษแผ่นไม่จำเป็นต้องมีพนักงานมากกว่าโรงงานผลิตเยื่อ ซึ่งถือว่าเป็นการเพิ่มทักษะให้กับพนักงาน และพนักงานทั้งหมดจะเป็นพนักงานประจำ ยกเว้นตำแหน่งงานพนักงานรักษาความปลอดภัยและพนักงานทำความสะอาด ที่ จะกำหนดให้เป็นการว่าจ้างเพิ่มเติม ผ่านบริษัทที่ให้บริการงานรักษาความปลอดภัยและความปลอดภัย เนื่องจากบริษัทที่ให้บริการงานรักษาความปลอดภัยจะมีเครือข่ายในหลายพื้นที่ จะช่วยให้การเสริมกำลังคนได้อย่างต่อเนื่อง หรือส่งข่าวแจ้งเหตุต่างๆ ในกรณีที่มีการโจรกรรมเกิดขึ้น

เวลาการทำงานของพนักงานจะมีเวลาทำงาน 2 แบบ ได้แก่ แบบที่ 1 ทำงาน 5 วัน/สัปดาห์ เวลา 8.00 น.-17.30 น. สำหรับ วันจันทร์-วันศุกร์ มีวันหยุดคือ วันเสาร์ และวันอาทิตย์ บังคับใช้กับพนักงานส่วนงานธุรการ งานบุคคล งานขายและการเงิน งานจักซื้อ งานจัดหาวัตถุดิบ และวิศวกร ส่วนแบบที่ 2 จะเป็นตารางแบบเช้ากะ จะบังคับใช้กับพนักงานระดับปฏิบัติการฝ่ายผลิต และงานซ่อมบำรุง งานการผลิตและงานซ่อมบำรุง จะกำหนดให้อยู่ในแผนกเดียวกันเพื่อความสามัคคีการทำงานซ่อมบำรุงให้ทันตามตารางการผลิตสินค้าของงานฝ่ายผลิต ที่สำคัญผู้ควบคุมเครื่องจักรจะเข้าใจเครื่องจักรและทราบถึงผิดปกติของเครื่องได้เร็ว สำหรับเวลาการทำงานของพนักงานพนักงานระดับปฏิบัติการฝ่ายผลิตและงานซ่อมบำรุงจะจัดตารางการทำงานให้มีทีมงาน 3

ทีมงาน โดยหมุนเวียนการเข้ากะตารางงาน ซึ่งมี 2 ทีมเข้าทำงาน และ 1 ทีมหยุด โดยกำหนดเวลาดังนี้ ช่วงเช้า (Day : D) : เวลา 07.00 น.-19.00 น. , ช่วงกลางคืน (Night Time : N) : เวลา 19.00 น.-07.00 น. ซึ่งการทำงานจะเต็มที่ 12 ชม. (รวมช่วงเวลาพัก 12.00 น.-13.00 น. และ 17.00 น.-18.00 น.) กรณีที่พนักงานมีความจำเป็นทำงานเกินกำหนดตาราง จะมีการจ่ายชดเชยค่าล่วงเวลารายชั่วโมงใน อัตรา 1.5 เท่า ของค่าจ้างรายชั่วโมง ค่าบริหารจัดการด้านสวัสดิการและเงินเดือนของพนักงานในองค์กรนั้นถือว่าเป็นต้นทุนที่เกิดขึ้นทุกปี ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของต้นทุนชนิดคงที่ แต่มีการแปรผันเพิ่มขึ้นตามค่าเงินเฟ้อ เพื่อให้พนักงานมีรายรับที่สอดคล้องกับเศรษฐกิจที่เปลี่ยนแปลงในปัจจุบัน สำหรับรายละเอียดด้านค่าตอบแทน และตารางเข้ากะทำงานของพนักงานในองค์กรได้ระบุในเนื้อหาของภาคผนวก ง ตารางที่ 2ง-3ง



ภาพประกอบ 21 ผังโครงสร้างพนักงานในองค์กร

2.5 สรุปผลการคำนวณความคุ้มค่าทางการลงทุน

จากที่ผู้วิจัยได้กำหนดกรณีศึกษาตามรูปแบบผลิตภัณฑ์ขององค์กรไว้ คือ การผลิตเผือกกระต่าย และผลิตกระต่ายแผ่น ได้แก่

กรณีที่ 1 คำนวณจากการผลิตเผือกกระต่าย และได้รับการสนับสนุนยกเว้นภาษีทาง BOI

กรณีที่ 2 คำนวณจากการผลิตกระต่ายแผ่นห่อสินค้า และได้รับการสนับสนุนยกเว้นภาษีทาง BOI

กรณีที่ 3 คำนวณจากการผลิตเผือกกระต่าย แต่ไม่ได้รับการสนับสนุนยกเว้นภาษีทาง BOI

กรณีที่ 4 คำนวณจากการผลิตกระต่ายแผ่นห่อสินค้า แต่ไม่ได้รับการสนับสนุนยกเว้นภาษีทาง BOI

ทั้งนี้ได้ทำการคำนวณและผลของความคุ้มค่าทางการลงทุนแต่ละกรณี โดยเนื้อหาสรุปในตาราง 12 และ ตาราง 13

ตาราง 12 สรุปการวิเคราะห์ความคุ้มค่าการลงทุน ของการผลิตเผือกกระต่าย

เงื่อนไข และ ตัวแปร	หน่วย	โรงงานผลิตเผือกกระต่าย	
		กรณีที่ 1	กรณีที่ 3
		ได้รับสนับสนุน BOI	ไม่ได้รับสนับสนุน BOI
1. Net Present Value (NPV)	บาท	(263,781,368.70)	(284,479,880.40)
2. IRR	%	0.00%	0.00%
3. Discount Payback Period	ปี , เดือน	มากกว่า 20 ปี	มากกว่า 20 ปี
4. Payback	ปี , เดือน	มากกว่า 20 ปี	มากกว่า 20 ปี

จากตาราง 12 ผลการคำนวณความคุ้มค่าทางการลงทุนโครงการ สำหรับการผลิตเผือกกระต่าย ที่กำลังการผลิต 5,000 ตัน/เยื่อ/ปี ทั้งในกรณีที่ได้รับการสนับสนุนและไม่ได้รับการสนับสนุนการลดหย่อนภาษีนำเข้าจากสำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมการลงทุน (BOI) กล่าวได้ดังนี้

(1.) การลงทุนตั้งแต่การออกแบบเบื้องต้นจนถึงการออกแบบและก่อสร้างจริงนั้นใช้เงินลงทุนเป็นมูลค่า 192,152,925 บาท เป็นมูลค่าที่ไม่รวมดอกเบี้ยเงินกู้ มีกำลังการผลิตที่ 5,000 ตัน/ปีคิดเป็นมูลค่าการก่อสร้างต่อเผือกกระต่ายที่ผลิตได้ 1 ตัน เท่ากับ 38,430.59 บาท/ตัน (ไม่รวมค่าวัสดุดิบและค่าบุคลากรการผลิต)

(2.) ต้นทุนการผลิตรวมสำหรับเผือกกระต่าย ได้แก่ ต้นทุนคงที่ ต้นทุนแปรผัน ค่าดอกเบี้ย ค่าเสื่อมราคา แต่ไม่รวมค่าภาษี ในปีที่ 1 ของการผลิต มีมูลค่าสูงถึง 108,410,589.71 บาท แต่มีรายได้เพียง 87,500,000 บาท ซึ่งยังขาดทุน 20,910,589.71 บาท ของทั้งกรณีการได้รับการยกเว้นภาษีจาก BOI และการไม่ได้รับการยกเว้น มีมูลค่าเท่ากัน โดยมูลค่าต้นทุนแต่ละส่วนและรายได้นั้นจะเพิ่มขึ้นในแต่ละปีตามอัตราเงินเฟ้อ 2.09% ต่อปี

(3.) จากการคำนวณรายได้และรายจ่ายในแต่ละปีตลอดอายุโครงการทั้ง 2 กรณีนั้นพบว่ารายได้ยังไม่เพียงพอที่ทำให้โรงงานไม่มีผลกำไรแม้แต่ปีเดียว แสดงว่าระยะเวลาการคืนทุนของโครงการต้องมากกว่า 20 ปี ซึ่งหมายถึง ไม่สามารถคืนทุนได้ในเวลา 20 ปี ที่กำหนดไว้

(4.) เมื่อพิจารณามูลค่าปัจจุบันสุทธิ (NPV) และ อัตราผลตอบแทนที่ได้รับ (IRR) ของโรงงานที่ได้รับการสนับสนุนยกเว้นภาษีทาง BOI และไม่ได้รับการสนับสนุน มีค่ามูลค่าปัจจุบันสุทธิ (NPV) เป็นลบ แต่ค่า NPV ในกรณีที่ได้รับการสนับสนุน BOI นั้นมีมูลค่ามากกว่า ในกรณีที่ ไม่ได้รับการสนับสนุน และ อัตราผลตอบแทนที่ได้รับ (IRR) เป็นศูนย์ เช่นกันทั้ง 2 กรณี จึงสรุปได้ว่า ในระยะเวลาโครงการ 20 ปี โรงงานยังไม่สามารถผลิตและจำหน่ายเยื่อกระดาษให้เกิดการคืนทุนและสร้างผลกำไรขึ้นมาได้ ทำให้ไม่คุ้มค่าทางการลงทุนทั้ง 2 กรณี

ตาราง 13 ตารางสรุปการวิเคราะห์ความคุ้มค่าการลงทุน ของการผลิตกระดาษแผ่น

เงื่อนไข และ ตัวแปร	หน่วย	โรงงานผลิตกระดาษแผ่น	
		กรณีที่ 2 ได้รับสนับสนุน BOI	กรณีที่ 4 ไม่ได้รับสนับสนุน BOI
1. Net Present Value (NPV)	บาท	(356,597,124.24)	(384,766,346.18)
2. IRR	%	0.00%	0.00%
3. Discount Payback Period	ปี , เดือน	มากกว่า 20 ปี	มากกว่า 20 ปี
4. Payback	ปี , เดือน	มากกว่า 20 ปี	มากกว่า 20 ปี

จากตาราง 13 ผลการคำนวณความคุ้มค่าทางการลงทุนโครงการ สำหรับการผลิตกระดาษแผ่น ที่กำลังการผลิต 4,146.80 ตันกระดาษ/ปี ทั้งในกรณีที่ได้รับและกรณีที่ไม่ได้รับการสิทธิการลดหย่อนภาษีนำเข้าจากสำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมการลงทุน (BOI) กล่าวได้ดังนี้

(1.) การลงทุนตั้งแต่การออกแบบเบื้องต้นจนถึงการออกแบบและก่อสร้างจริงนั้นใช้เงินลงทุนเป็นมูลค่า 254,540,425 บาท เป็นมูลค่าที่ไม่รวมดอกเบี้ยเงินกู้ มีกำลังการผลิตที่ 4,146.80 ตันกระดาษ/ปี คิดเป็นมูลค่าการก่อสร้างต่อกระดาษแผ่นที่ผลิตได้ 1 ตัน เท่ากับ 61,382.37 บาท/ตัน (ไม่รวมค่าวัตถุดิบและค่าบุคลากรการผลิต) ซึ่งมูลค่าต้นทุนก่อสร้างต่อ 1 ตัน สูงกว่าการผลิตเยื่อกระดาษถึง 59.72%

(2.) ต้นทุนการผลิตรวมสำหรับกระดาษแผ่น ได้แก่ ต้นทุนคงที่ ต้นทุนแปรผัน ค่าดอกเบี้ย ค่าเสื่อมราคา แต่ไม่รวมค่าภาษี ในปีที่ 1 ของการผลิต มีมูลค่าสูงถึง 126,325,252.16 บาท แต่มีรายได้เพียง 97,968,150 บาท ซึ่งยังขาดทุน 28,357,102.16 บาท ของทั้งกรณีที่ได้รับการยกเว้นภาษีจาก BOI และการไม่ได้รับการยกเว้น มีมูลค่าเท่ากัน โดยมูลค่าต้นทุนแต่ละส่วนและรายได้นั้นจะเพิ่มขึ้นในแต่ละปีตามอัตราเงินเฟ้อ 2.09% ต่อปี

(3.) จากการคำนวณรายได้และรายจ่ายในแต่ละปีตลอดอายุโครงการทั้ง 2 กรณีนั้น พบว่ารายได้ยังไม่เพียงพอที่ทำให้โรงงานไม่มีผลกำไรแม้แต่ปีเดียว แสดงว่าระยะเวลาการคืนทุนของโครงการต้องมากกว่า 20 ปี ซึ่งหมายถึง ไม่สามารถคืนทุนได้ในเวลา 20 ปี ที่กำหนดไว้

(4.) เมื่อพิจารณามูลค่าปัจจุบันสุทธิ (NPV) และ อัตราผลตอบแทนที่ได้รับ (IRR) ของโรงงานที่ได้รับการสนับสนุนยกเว้นภาษีจาก BOI และไม่ได้รับการสนับสนุน มีค่ามูลค่าปัจจุบันสุทธิ (NPV) เป็นลบ แต่ค่า NPV ในกรณีที่ได้รับการสนับสนุน BOI นั้นมีมูลค่ามากกว่า ในกรณีที่ไม่ได้รับการสนับสนุน และ อัตราผลตอบแทนที่ได้รับ (IRR) เป็นศูนย์ เช่นกันทั้ง 2 กรณี จึงสรุปได้ว่า ในระยะเวลาโครงการ 20 ปี โรงงานยังไม่สามารถผลิตและจำหน่ายเยื่อกระดาษให้เกิดการคืนทุน และสร้างผลกำไรขึ้นมาได้ ทำให้ไม่คุ้มค่าทางการลงทุนทั้ง 2 กรณี

3. ผลการพิจารณาทางเลือกเพื่อหาความคุ้มค่าการลงทุน (Sensitivity Analysis)

จากผลการคำนวณทางการลงทุนพบโครงการแปรรูปตะเกียบไม้ไผ่ชนิดใช้แล้วทิ้ง เพื่อมาเป็นเยื่อกระดาษหรือกระดาษแผ่นนั้น ของทั้ง 4 กรณี ไม่ว่าจะเป็นกรณีการได้รับการยกเว้นภาษีจาก BOI หรือไม่ได้รับการยกเว้นนั้น ไม่มีกรณีใดที่คุ้มค่าการลงทุน ดังนั้นเพื่อให้เพิ่มทางเลือกการปรับเปลี่ยนแผนการลงทุนธุรกิจหรือคาดการณ์ตัวแปรที่อาจจะส่งผลต่อกำไรและจุดคุ้มทุน ทางผู้วิจัยจึงกำหนดตัวแปรที่จะมาคำนวณความอ่อนไหวของโครงการทั้ง 4 กรณี โดยตัวแปรที่นำมาพิจารณาสำหรับความอ่อนไหวในอนาคต คือ มูลค่าเงินลงทุนของโครงการ และ มูลค่าวัตถุดิบสำหรับการผลิต การคำนวณความอ่อนไหวเพื่อหาค่า NPV , IRR , ระยะเวลาคืนทุน นั้นทางผู้วิจัยจะคำนวณ 3 แบบ ดังนี้

แบบที่ 1 พิจารณาการเปลี่ยนแปลงเงินลงทุน

แบบที่ 2 พิจารณาการเปลี่ยนแปลงราคาต้นทุนวัตถุดิบ

แบบที่ 3 พิจารณาการเปลี่ยนแปลงของทั้ง 2 ตัวแปร คู่กัน คือ รายได้ของโครงการ คู่กับราคาต้นทุนวัตถุดิบ

ตาราง 14 แบบที่ 1 การคำนวณความอ่อนไหวของจากการเปลี่ยนแปลง มูลค่าเงินลงทุน ของ
กรณีที่ 1 การผลิตเยื่อกระดาษ และได้รับการสนับสนุน BOI

เงื่อนไข และ ตัวแปร	เงินลงทุนที่เปลี่ยนแปลง				
	-50%	-40.0%	-30.0%	-20.0%	-10.0%
1. มูลค่าเงินลงทุน (ล้านบาท)	98.6785	118.4142	138.1499	157.8857	177.6214
2. เงินส่วนต่าง (ล้านบาท)	(98.6785)	(78.9428)	(59.2071)	(39.4714)	(19.7357)
3. Net Present Value (NPV)	(161.9662)	(182.3292)	(202.6922)	(223.0553)	(243.4183)
4. IRR (%)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
5. Payback	> 20 ปี	> 20 ปี	> 20 ปี	> 20 ปี	> 20 ปี

ตาราง 14 (ต่อ)

เงื่อนไข และ ตัวแปร	เงินลงทุนที่เปลี่ยนแปลง				
	10%	20.0%	30.0%	40.0%	50.0%
1. มูลค่าเงินลงทุน (ล้านบาท)	217.0928	236.8285	256.5642	276.2999	296.0356
2. เงินส่วนต่าง (ล้านบาท)	19.7357	39.4714	59.2071	78.9428	98.6785
3. Net Present Value (NPV)	(284.1444)	(304.5074)	(324.8704)	(345.2335)	(365.5965)
4. IRR (%)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
5. Payback	> 20 ปี	> 20 ปี	> 20 ปี	> 20 ปี	> 20 ปี

จากตาราง 14 ผลการคำนวณความอ่อนไหวของจากการเปลี่ยนแปลง มูลค่าเงินลงทุน ของ กรณีที่ 1 การผลิตเยื่อกระดาษ ที่ได้รับการสนับสนุนยกเว้นภาษีจาก BOI เป็นการคาดการณ์เบื้องต้นว่าสำหรับการเปลี่ยนแปลง ค่าเครื่องจักรและอุปกรณ์ก่อสร้าง ซึ่งจะส่งผลต่อการมูลค่าการลงทุนทั้งหมด พบว่าหากลดเงินลงทุนไปสูงสุดที่ 50% เหลือเงินลงทุน 98.6785 ล้านบาท ค่า IRR เท่ากับ 0 มูลค่าปัจจุบันสุทธิ (NPV) ติดลบ 161.9662 ล้านบาท (สำหรับค่า NPV ในตารางที่มีการใส่วงเล็บนั้น หมายถึง มูลค่าที่ติดลบ) และระยะเวลาการคืนทุน มากกว่า 20 ปี ไม่สามารถทำให้โครงการมีความคุ้มค่าการลงทุน

ตาราง 15 แบบที่ 1 การคำนวณความอ่อนไหวของการเปลี่ยนแปลง มูลค่าเงินลงทุน ของ
กรณีที่ 3 การผลิตเยื่อกระดาษ และไม่ได้รับการสนับสนุน BOI

เงื่อนไข และ ตัวแปร	เงินลงทุนที่เปลี่ยนแปลง				
	-50%	-40.0%	-30.0%	-20.0%	-10.0%
1. มูลค่าเงินลงทุน (ล้านบาท)	98.6785	118.4142	138.1499	157.8857	177.6214
2. เงินส่วนต่าง (ล้านบาท)	(98.6785)	(78.9428)	(59.2071)	(39.4714)	(19.7357)
3. Net Present Value (NPV)	(177.4002)	(198.8162)	(220.2321)	(241.6480)	(263.0639)
4. IRR (%)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
5. Payback	> 20 ปี	> 20 ปี	> 20 ปี	> 20 ปี	> 20 ปี

ตาราง 15 (ต่อ)

เงื่อนไข และ ตัวแปร	เงินลงทุนที่เปลี่ยนแปลง				
	10%	20.0%	30.0%	40.0%	50.0%
1. มูลค่าเงินลงทุน (ล้านบาท)	217.0928	236.8285	256.5642	276.2999	296.0356
2. เงินส่วนต่าง (ล้านบาท)	19.7357	39.4714	59.2071	78.9428	98.6785
3. Net Present Value (NPV)	(305.8957)	(327.3117)	(348.7276)	(370.1435)	(391.5594)
4. IRR (%)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
5. Payback	> 20 ปี	> 20 ปี	> 20 ปี	> 20 ปี	> 20 ปี

จากตาราง 15 ผลการคำนวณความอ่อนไหวของการเปลี่ยนแปลง มูลค่าเงินลงทุน ของ กรณีที่ 3 การผลิตเยื่อกระดาษ ที่ไม่ได้รับการสนับสนุนยกเว้นภาษีจาก BOI เป็นการ คาดการณ์เบื้องต้นว่าสำหรับการเปลี่ยนแปลง ค่าเครื่องจักรและอุปกรณ์ก่อสร้าง ซึ่งจะส่งผลต่อการ มูลค่าการลงทุนทั้งหมด พบว่าหากลดเงินลงทุนไปสูงสุดที่ 50% เหลือเงินลงทุน 98.6785 ล้านบาท ค่า IRR เท่ากับ 0 มูลค่าปัจจุบันสุทธิ (NPV) ติดลบ 177.4002 ล้านบาท (สำหรับค่า NPV ในตาราง ที่มีการใส่วงเล็บนั้น หมายถึง มูลค่าที่ติดลบ) และระยะเวลาการคืนทุน มากกว่า 20 ปี ไม่สามารถทำ ให้โครงการมีความคุ้มค่าการลงทุน

ตาราง 16 แบบที่ 1 การคำนวณความอ่อนไหวของการเปลี่ยนแปลง มูลค่าเงินลงทุน ของ
กรณีที่ 2 การผลิตกระดาษแผ่น และได้รับการสนับสนุน BOI

เงื่อนไข และ ตัวแปร	เงินลงทุนที่เปลี่ยนแปลง				
	-50%	-40.0%	-30.0%	-20.0%	-10.0%
1. มูลค่าเงินลงทุน (ล้านบาท)	130.7171	156.8605	183.0040	209.1474	235.2908
2. เงินส่วนต่าง (ล้านบาท)	(130.7171)	(104.5737)	(78.4303)	(52.2868)	(26.1434)
3. Net Present Value (NPV)	(219.3892)	(246.3636)	(273.3380)	(300.3125)	(327.2869)
4. IRR (%)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
5. Payback	> 20 ปี	> 20 ปี	> 20 ปี	> 20 ปี	> 20 ปี

ตาราง 16 (ต่อ)

เงื่อนไข และ ตัวแปร	เงินลงทุนที่เปลี่ยนแปลง				
	10%	20.0%	30.0%	40.0%	50.0%
1. มูลค่าเงินลงทุน (ล้านบาท)	287.5777	313.7211	339.8645	366.0079	392.1513
2. เงินส่วนต่าง (ล้านบาท)	26.1434	52.2868	78.4303	104.5737	130.7171
3. Net Present Value (NPV)	(381.2358)	(408.2102)	(435.1846)	(462.1590)	(489.1335)
4. IRR (%)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
5. Payback	> 20 ปี	> 20 ปี	> 20 ปี	> 20 ปี	> 20 ปี

จากตาราง 16 ผลการคำนวณความอ่อนไหวของการเปลี่ยนแปลง มูลค่าเงินลงทุน ของ
กรณีที่ 2 การผลิตกระดาษแผ่น ที่ได้รับการสนับสนุนยกเว้นภาษีจาก BOI เป็นการคาดการณ์
เบื้องต้นว่าสำหรับการเปลี่ยนแปลง ค่าเครื่องจักรและอุปกรณ์ก่อสร้าง ซึ่งจะส่งผลต่อการมูลค่าการ
ลงทุนทั้งหมด พบว่าหากลดเงินลงทุนไปสูงสุดที่ 50% เหลือเงินลงทุน 130.7171 ล้านบาท ค่า IRR
เท่ากับ 0 มูลค่าปัจจุบันสุทธิ (NPV) ติดลบ 219.3892 ล้านบาท (สำหรับค่า NPV ในตารางที่มีการ
ใส่วงเล็บนั้น หมายถึง มูลค่าที่ติดลบ) และระยะเวลาการคืนทุน มากกว่า 20 ปี ไม่สามารถทำให้
โครงการมีความคุ้มค่าการลงทุน

ตาราง 17 แบบที่ 1 การคำนวณความอ่อนไหวของจากการเปลี่ยนแปลง มูลค่าเงินลงทุน ของ
กรณีที่ 4 การผลิตกระดาษแผ่น และไม่ได้รับการสนับสนุน BOI

เงื่อนไข และ ตัวแปร	เงินลงทุนที่เปลี่ยนแปลง				
	-50%	-40.0%	-30.0%	-20.0%	-10.0%
1. มูลค่าเงินลงทุน (ล้านบาท)	130.7171	156.8605	183.0040	209.1474	235.2908
2. เงินส่วนต่าง (ล้านบาท)	(130.7171)	(104.5737)	(78.4303)	(52.2868)	(26.1434)
3. Net Present Value (NPV)	(241.0684)	(269.4375)	(297.8067)	(326.1759)	(354.5450)
4. IRR (%)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
5. Payback	> 20 ปี	> 20 ปี	> 20 ปี	> 20 ปี	> 20 ปี

ตาราง 17 (ต่อ)

เงื่อนไข และ ตัวแปร	เงินลงทุนที่เปลี่ยนแปลง				
	10%	20.0%	30.0%	40.0%	50.0%
1. มูลค่าเงินลงทุน (ล้านบาท)	287.5777	313.7211	339.8645	366.0079	392.1513
2. เงินส่วนต่าง (ล้านบาท)	26.1434	52.2868	78.4303	104.5737	130.7171
3. Net Present Value (NPV)	(411.2833)	(439.6525)	(468.0217)	(496.3908)	(524.7600)
4. IRR (%)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
5. Payback	> 20 ปี	> 20 ปี	> 20 ปี	> 20 ปี	> 20 ปี

จากตาราง 17 ผลการคำนวณความอ่อนไหวของจากการเปลี่ยนแปลง มูลค่าเงินลงทุน ของ
กรณีที่ 2 การผลิตกระดาษแผ่น ที่ไม่ได้รับการสนับสนุนยกเว้นภาษีจาก BOI เป็นการคาดการณ์
เบื้องต้นว่าสำหรับการเปลี่ยนแปลง ค่าเครื่องจักรและอุปกรณ์ก่อสร้าง ซึ่งจะส่งผลต่อการมูลค่าการ
ลงทุนทั้งหมด พบว่าหากลดเงินลงทุนไปสูงสุดที่ 50% เหลือเงินลงทุน 130.7171 ล้านบาท ค่า IRR
เท่ากับ 0 มูลค่าปัจจุบันสุทธิ (NPV) ติดลบ 241.0684 ล้านบาท (สำหรับค่า NPV ในตารางที่มีการ
ใส่วงเล็บนั้น หมายถึง มูลค่าที่ติดลบ) และระยะเวลาการคืนทุน มากกว่า 20 ปี ไม่สามารถทำให้
โครงการมีความคุ้มค่าการลงทุน

สำหรับการคำนวณความอ่อนไหวของจากการเปลี่ยนแปลงราคาต้นทุนวัตถุดิบที่นำมาตั้ง
เป็นสมมติฐานในการคำนวณนั้น ผู้วิจัยได้ทำการปรับลดราคาวัตถุดิบครั้งละ 50 บาทต่อตัน โดยเริ่ม
จากราคาฐานคือ 823.08 บาทต่อตัน จนมาถึงที่ราคารับซื้อ 50 บาทต่อตัน แต่พบว่าผลการคำนวณ
ตั้งแต่ 823.08 บาทต่อตัน จนถึง 300 บาทต่อตัน ไม่ปรากฏผลลัพธ์ที่แสดงถึงความเป็นไปได้ของ

โครงการทั้ง 4 กรณี หากเกิดการเปลี่ยนแปลงราคารับซื้ออย่างเดียว หรือการคำนวณการเปลี่ยนแปลงทั้งรายได้และราคารับซื้อวัตถุดิบ ดังนั้นผู้วิจัยจึงขอนำเสนอค่าสมมติฐานของการเปลี่ยนแปลงราคารับซื้อวัตถุดิบตั้งแต่มูลค่า 250 บาทต่อตัน จนถึง 50 บาทต่อตัน

ตาราง 18 แบบที่ 2 การคำนวณความอ่อนไหวของการเปลี่ยนแปลง ราคาต้นทุนวัตถุดิบ กรณีที่ 1 การผลิตเยื่อกระดาษ และได้รับการสนับสนุน BOI

หน่วย : ล้านบาท

เงื่อนไข และ ตัวแปร	ราคาวัตถุดิบ (บาท/ตัน)				
	50	100	150	200	250
1. Net Present Value (NPV)	(177.8441)	(183.4023)	(188.9604)	(194.5185)	(200.0767)
2. IRR (%)	-11.60%	-14.51%	-20.22%	0.00	0.00
3. Payback	> 20 ปี	> 20 ปี	> 20 ปี	> 20 ปี	> 20 ปี

จากตาราง 18 ผลการคำนวณความอ่อนไหวของการเปลี่ยนแปลง ราคาวัตถุดิบ ของกรณีที่ 1 การผลิตเยื่อกระดาษ ที่ได้รับการสนับสนุนยกเว้นภาษีจาก BOI พบว่าเมื่อทดลองลดราคาวัตถุดิบเหลือที่ 50 บาท/ตัน ทำให้ค่า IRR เท่ากับ -11.60% แต่มูลค่าปัจจุบันสุทธิ (NPV) ติดลบ 177.8441 ล้านบาท (สำหรับค่า NPV ในตารางที่มีการใส่วงเล็บนั้น หมายถึง มูลค่าที่ติดลบ) และระยะเวลาการคืนทุน มากกว่า 20 ปี ไม่สามารถทำให้โครงการมีความคุ้มค่าการลงทุน

ตาราง 19 แบบที่ 2 การคำนวณความอ่อนไหวของการเปลี่ยนแปลง ราคาต้นทุนวัตถุดิบ กรณีที่ 3 การผลิตเยื่อกระดาษ และไม่ได้รับการสนับสนุน BOI

หน่วย : ล้านบาท

เงื่อนไข และ ตัวแปร	ราคาวัตถุดิบ (บาท/ตัน)				
	50	100	150	200	250
1. Net Present Value (NPV)	(189.43)	(195.58)	(201.73)	(207.87)	(214.02)
2. IRR (%)	-12.49%	-15.53%	-21.54%	0.00	0.00
3. Payback	> 20 ปี	> 20 ปี	> 20 ปี	> 20 ปี	> 20 ปี

จากตาราง 19 ผลการคำนวณความอ่อนไหวของการเปลี่ยนแปลง ราคาวัตถุดิบ ของกรณีที่ 3 การผลิตเยื่อกระดาษ ที่ไม่ได้รับการสนับสนุนยกเว้นภาษีจาก BOI พบว่าเมื่อทดลองลดราคาวัตถุดิบเหลือที่ 50 บาท/ตัน ทำให้ค่า IRR เท่ากับ -12.49% แต่มูลค่าปัจจุบันสุทธิ (NPV) ติดลบ 189.43 ล้านบาท (สำหรับค่า NPV ในตารางที่มีการใส่วงเล็บนั้น หมายถึง มูลค่าที่ติดลบ) และระยะเวลาการคืนทุน มากกว่า 20 ปี ไม่สามารถทำให้โครงการมีความคุ้มค่าการลงทุน

ตาราง 20 แบบที่ 2 การคำนวณความอ่อนไหวของจากการเปลี่ยนแปลง ราคาต้นทุนวัตถุดิบ
กรณีที่ 2 การผลิตกระดาษแผ่น และได้รับการสนับสนุน BOI

หน่วย : ล้านบาท

เงื่อนไข และ ตัวแปร	ราคาวัตถุดิบ (บาท/ตัน)				
	50	100	150	200	250
1. Net Present Value (NPV)	(268.7784)	(274.3071)	(279.8359)	(285.3646)	(290.8934)
2. IRR (%)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
3. Payback	> 20 ปี	> 20 ปี	> 20 ปี	> 20 ปี	> 20 ปี

จากตาราง 20 ผลการคำนวณความอ่อนไหวของจากการเปลี่ยนแปลง ราคาวัตถุดิบ ของ
กรณีที่ 2 การผลิตกระดาษแผ่น ที่ได้รับการสนับสนุนยกเว้นภาษีจาก BOI พบว่าเมื่อทดลองลด
ราคาวัตถุดิบเหลือที่ 50 บาท/ตัน ทำให้ค่า IRR เท่ากับ 0% แต่มูลค่าปัจจุบันสุทธิ (NPV) ติดลบ
268.7784 ล้านบาท (สำหรับค่า NPV ในตารางที่มีการใส่วงเล็บนั้น หมายถึง มูลค่าที่ติดลบ) และ
ระยะเวลาการคืนทุน มากกว่า 20 ปี ไม่สามารถทำให้โครงการมีความคุ้มค่าการลงทุน

ตาราง 21 แบบที่ 2 การคำนวณความอ่อนไหวของจากการเปลี่ยนแปลง ราคาต้นทุนวัตถุดิบ
กรณีที่ 4 การผลิตกระดาษแผ่น และไม่ได้รับการสนับสนุน BOI

หน่วย : ล้านบาท

เงื่อนไข และ ตัวแปร	ราคาวัตถุดิบ (บาท/ตัน)				
	50	100	150	200	250
1. Net Present Value (NPV)	(287.8674)	(294.0147)	(300.1620)	(306.3093)	(312.4566)
2. IRR (%)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
3. Payback	> 20 ปี	> 20 ปี	> 20 ปี	> 20 ปี	> 20 ปี

จากตาราง 21 ผลการคำนวณความอ่อนไหวของจากการเปลี่ยนแปลง ราคาวัตถุดิบ ของ
กรณีที่ 4 การผลิตกระดาษแผ่น ที่ไม่ได้รับการสนับสนุนยกเว้นภาษีจาก BOI พบว่าเมื่อทดลองลด
ราคาวัตถุดิบเหลือที่ 50 บาท/ตัน ทำให้ค่า IRR เท่ากับ 0% แต่มูลค่าปัจจุบันสุทธิ (NPV) ติดลบ
287.8674 ล้านบาท (สำหรับค่า NPV ในตารางที่มีการใส่วงเล็บนั้น หมายถึง มูลค่าที่ติดลบ) และ
ระยะเวลาการคืนทุน มากกว่า 20 ปี ไม่สามารถทำให้โครงการมีความคุ้มค่าการลงทุน

ตาราง 22.1 แบบที่ 3 ค่า IRR จากการเปลี่ยนแปลง รายได้กับราคาต้นทุนวัตถุดิบ กรณีที่ 1 การผลิตเยื่อกระดาษ และได้รับการสนับสนุน BOI

IRR สัดส่วนรายได้	ราคาวัตถุดิบ				
	50.00	100.00	150.00	200.00	<u>250.00</u>
-50%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
-40%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
-30%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
-20%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
-10%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
0%	-11.60%	-14.51%	-20.22%	0.00%	0.00%
10%	3.50%	2.98%	2.45%	1.90%	1.33%
20%	10.53%	10.17%	9.80%	9.42%	9.04%
30%	16.11%	15.79%	15.48%	15.16%	14.84%
<u>40%</u>	21.09%	20.80%	20.51%	20.22%	<u>19.93%</u>
50%	25.80%	25.52%	25.24%	24.96%	24.68%

ตาราง 22.2 แบบที่ 3 ค่า NPV จากการเปลี่ยนแปลง รายได้กับราคาต้นทุนวัตถุดิบ กรณีที่ 1 การผลิตเยื่อกระดาษ และได้รับการสนับสนุน BOI

หน่วย : ล้านบาท

NPV สัดส่วนรายได้	ราคาวัตถุดิบ				
	50.00	100.00	150.00	200.00	<u>250.00</u>
-50%	(642.6245)	(648.1826)	(653.7407)	(659.2989)	(664.8570)
-40%	(549.6684)	(555.2265)	(560.7847)	(566.3428)	(571.9009)
-30%	(456.7123)	(462.2705)	(467.8286)	(473.3867)	(478.9449)
-20%	(363.7563)	(369.3144)	(374.8725)	(380.4307)	(385.9888)
-10%	(270.8002)	(276.3583)	(281.9165)	(287.4746)	(293.0327)
0%	(177.8441)	(183.4023)	(188.9604)	(194.5185)	(200.0767)
10%	(84.8881)	(90.4462)	(96.0043)	(101.5625)	(107.1206)
20%	8.0680	2.5099	(3.0483)	(8.6064)	(14.1645)
30%	101.0241	95.4659	89.9078	84.3497	78.7915
<u>40%</u>	193.9801	188.4220	182.8639	177.3057	<u>171.7476</u>
50%	286.9362	281.3781	275.8199	270.2618	264.7037

ตาราง 22.3 แบบที่ 3 ระยะเวลาคืนทุนแบบสัดส่วนลด จากการเปลี่ยนแปลง รายได้กับราคา
ต้นทุนวัตถุดิบ กรณีที่ 1 การผลิตเยื่อกระดาษ และได้รับการสนับสนุน BOI

Discount Pay- back สัดส่วนรายได้	ราคาวัตถุดิบ				
	50.00	100.00	150.00	200.00	<u>250.00</u>
-50%	มากกว่า 20 ปี	มากกว่า 20 ปี	มากกว่า 20 ปี	มากกว่า 20 ปี	มากกว่า 20 ปี
-40%	มากกว่า 20 ปี	มากกว่า 20 ปี	มากกว่า 20 ปี	มากกว่า 20 ปี	มากกว่า 20 ปี
-30%	มากกว่า 20 ปี	มากกว่า 20 ปี	มากกว่า 20 ปี	มากกว่า 20 ปี	มากกว่า 20 ปี
-20%	มากกว่า 20 ปี	มากกว่า 20 ปี	มากกว่า 20 ปี	มากกว่า 20 ปี	มากกว่า 20 ปี
-10%	มากกว่า 20 ปี	มากกว่า 20 ปี	มากกว่า 20 ปี	มากกว่า 20 ปี	มากกว่า 20 ปี
0%	มากกว่า 20 ปี	มากกว่า 20 ปี	มากกว่า 20 ปี	มากกว่า 20 ปี	มากกว่า 20 ปี
10%	มากกว่า 20 ปี	มากกว่า 20 ปี	มากกว่า 20 ปี	มากกว่า 20 ปี	มากกว่า 20 ปี
20%	18 ปี 5 เดือน	19 ปี 6 เดือน	มากกว่า 20 ปี	มากกว่า 20 ปี	มากกว่า 20 ปี
30%	10 ปี 2 เดือน	10 ปี 6 เดือน	10 ปี 9 เดือน	11 ปี 0 เดือน	11 ปี 4 เดือน
<u>40%</u>	7 ปี 3 เดือน	7 ปี 5 เดือน	7 ปี 6 เดือน	7 ปี 8 เดือน	<u>7 ปี 10 เดือน</u>
50%	5 ปี 6 เดือน	5 ปี 7 เดือน	5 ปี 8 เดือน	5 ปี 9 เดือน	5 ปี 10 เดือน

จากตาราง 22.1-22.3 เป็นการคำนวณหาตัวเลือกการพิจารณาการลงทุนความคุ้มค่าโครงการ โดยการใช้ตัวแปรที่คิดว่าส่งผลต่อความคุ้มค่าการลงทุนมากที่สุด คือ การเปลี่ยนแปลงราคาของวัตถุดิบ ที่ราคา 50, 100, 150, 200, 250 บาท/ตัน มาคำนวณควบคู่กับ อัตราส่วนการเปลี่ยนแปลงรายได้ ตั้งแต่ -50% ถึง +50% ซึ่งพบว่า

เงื่อนไขที่มีความคุ้มค่าทางการลงทุน ซึ่งสามารถชำระหนี้ได้ภายใน 10 ปี ตามข้อกำหนดคือ มีอัตรารายได้เพิ่มขึ้นจากเดิม 40% (122.500 ล้านบาท) และราคาวัตถุดิบลดลงเหลือ 250 บาท/ตัน ซึ่งมีค่า IRR เท่ากับ 19.93% และค่า NPV เท่ากับ 171.7476 ล้านบาท มีระยะเวลาคืนทุน 7 ปี 10 เดือน (สำหรับค่า NPV ในตารางที่มีการใส่วงเล็บนั้น หมายถึง มูลค่าที่ติดลบ) แต่พบว่าในความเป็นจริง อัตราส่วนรายได้ที่เพิ่มขึ้น 40% ไม่สามารถเพิ่มขึ้นได้อย่างรวดเร็ว ต้องคอยปรับกลยุทธ์ของธุรกิจตลอดเวลา เนื่องจากมีผลกระทบมาจากกลไกทางการตลาดและนโยบายทางการเมือง

ตาราง 23.1 แบบที่ 3 ค่า IRR จากการเปลี่ยนแปลง รายได้กับราคาต้นทุนวัตถุดิบ กรณีที่ 3 การผลิตเยื่อกระดาษ และไม่ได้รับการสนับสนุน BOI

IRR สัดส่วนรายได้	ราคาวัตถุดิบ				
	50.00	100.00	150.00	<u>200.00</u>	250.00
-50%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
-40%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
-30%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
-20%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
-10%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
0%	-12.49%	-15.53%	-21.54%	0.00%	0.00%
10%	3.41%	2.86%	2.29%	1.70%	1.09%
20%	11.09%	10.68%	10.27%	9.86%	9.44%
<u>30%</u>	17.36%	17.01%	16.65%	<u>16.29%</u>	15.93%
40%	23.12%	22.78%	22.44%	22.10%	21.76%
50%	28.64%	28.31%	27.98%	27.65%	27.32%

ตาราง 23.2 แบบที่ 3 ค่า NPV จากการเปลี่ยนแปลง รายได้กับราคาต้นทุนวัตถุดิบ กรณีที่ 3 การผลิตเยื่อกระดาษ และไม่ได้รับการสนับสนุน BOI

หน่วย : ล้านบาท

NPV สัดส่วนรายได้	ราคาวัตถุดิบ				
	50.00	100.00	150.00	<u>200.00</u>	250.00
-50%	(703.9415)	(710.0888)	(716.2361)	(722.3834)	(728.5307)
-40%	(601.0398)	(607.1871)	(613.3344)	(619.4817)	(625.6290)
-30%	(498.1381)	(504.2854)	(510.4327)	(516.5800)	(522.7273)
-20%	(395.2364)	(401.3837)	(407.5310)	(413.6784)	(419.8257)
-10%	(292.3347)	(298.4821)	(304.6294)	(310.7767)	(316.9240)
0%	(189.4331)	(195.5804)	(201.7277)	(207.8750)	(214.0223)
10%	(86.5314)	(92.6787)	(98.8260)	(104.9733)	(111.1206)
20%	16.3703	10.2230	4.0757	(2.0716)	(8.2189)
<u>30%</u>	119.2720	113.1247	106.9774	<u>100.8301</u>	94.6828
40%	222.1737	216.0264	209.8791	203.7318	197.5845
50%	325.0754	318.9281	312.7808	306.6335	300.4862

ตาราง 23.3 แบบที่ 3 ระยะเวลาคืนทุนแบบสัดส่วนลด จากการเปลี่ยนแปลง รายได้กับราคา
ต้นทุนวัตถุดิบ กรณีที่ 3 การผลิตเยื่อกระดาษ และไม่ได้รับการสนับสนุน BOI

Discount Pay- back สัดส่วนรายได้	ราคาวัตถุดิบ				
	50.00	100.00	150.00	200.00	250.00
-50%	มากกว่า 20 ปี	มากกว่า 20 ปี	มากกว่า 20 ปี	มากกว่า 20 ปี	มากกว่า 20 ปี
-40%	มากกว่า 20 ปี	มากกว่า 20 ปี	มากกว่า 20 ปี	มากกว่า 20 ปี	มากกว่า 20 ปี
-30%	มากกว่า 20 ปี	มากกว่า 20 ปี	มากกว่า 20 ปี	มากกว่า 20 ปี	มากกว่า 20 ปี
-20%	มากกว่า 20 ปี	มากกว่า 20 ปี	มากกว่า 20 ปี	มากกว่า 20 ปี	มากกว่า 20 ปี
-10%	มากกว่า 20 ปี	มากกว่า 20 ปี	มากกว่า 20 ปี	มากกว่า 20 ปี	มากกว่า 20 ปี
0%	มากกว่า 20 ปี	มากกว่า 20 ปี	มากกว่า 20 ปี	มากกว่า 20 ปี	มากกว่า 20 ปี
10%	มากกว่า 20 ปี	มากกว่า 20 ปี	มากกว่า 20 ปี	มากกว่า 20 ปี	มากกว่า 20 ปี
20%	16 ปี 11 เดือน	18 ปี 0 เดือน	19 ปี 2 เดือน	มากกว่า 20 ปี	มากกว่า 20 ปี
<u>30%</u>	9 ปี 0 เดือน	9 ปี 3 เดือน	9 ปี 6 เดือน	<u>9 ปี 10 เดือน</u>	10 ปี 1 เดือน
40%	6 ปี 2 เดือน	6 ปี 4 เดือน	6 ปี 5 เดือน	6 ปี 7 เดือน	6 ปี 8 เดือน
50%	4 ปี 9 เดือน	4 ปี 9 เดือน	4 ปี 10 เดือน	4 ปี 11 เดือน	5 ปี 0 เดือน

จากตาราง 23.1-23.3 เป็นการคำนวณหาตัวเลือกการพิจารณาการลงทุนความคุ้มค่าโครงการ โดยการใช้ตัวแปรที่คิดว่าส่งผลต่อความคุ้มค่าการลงทุนมากที่สุด คือ การเปลี่ยนแปลงราคาของวัตถุดิบ ที่ราคา 50, 100, 150, 200, 250 บาท/ตัน มาคำนวณควบคู่กับ อัตราส่วนการเปลี่ยนแปลงรายได้ ตั้งแต่ -50% ถึง +50% ซึ่งพบว่า

เงื่อนไขที่มีความคุ้มค่าทางการลงทุน ซึ่งสามารถชำระหนี้ได้ภายใน 10 ปี ตามข้อกำหนดคือ มีอัตรารายได้เพิ่มขึ้นจากเดิม 30% (113.7500 ล้านบาท) และราคาวัตถุดิบลดลงเหลือ 200 บาท/ตัน ซึ่งมีค่า IRR เท่ากับ 16.29% และค่า NPV เท่ากับ 100.8301 ล้านบาท มีระยะเวลาการคืนทุน 9 ปี 10 เดือน (สำหรับค่า NPV ในตารางที่มีการใส่วงเล็บนั้น หมายถึง มูลค่าที่ติดลบ)

ตาราง 24.1 แบบที่ 3 ค่า IRR จากการเปลี่ยนแปลง รายได้กับราคาต้นทุนวัตถุดิบ กรณีที่ 2 การผลิตกระดาษแผ่น และได้รับการสนับสนุน BOI

IRR สัดส่วนรายได้	ราคาวัตถุดิบ				
	50.00	100.00	150.00	200.00	250.00
-50%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
-40%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
-30%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
-20%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
-10%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
0%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
10%	-0.49%	-1.00%	-1.53%	-2.09%	-2.68%
20%	6.78%	6.46%	6.14%	5.81%	5.48%
30%	12.09%	11.83%	11.57%	11.31%	11.04%
40%	16.65%	16.42%	16.19%	15.95%	15.72%
50%	20.84%	20.63%	20.41%	20.19%	19.97%

ตาราง 24.2 แบบที่ 3 ค่า NPV จากการเปลี่ยนแปลง รายได้กับราคาต้นทุนวัตถุดิบ กรณีที่ 2 การผลิตกระดาษแผ่น และได้รับการสนับสนุน BOI

หน่วย : ล้านบาท

NPV สัดส่วนรายได้	ราคาวัตถุดิบ				
	50.00	100.00	150.00	200.00	250.00
-50%	(789.1632)	(794.6919)	(800.2207)	(805.7494)	(811.2782)
-40%	(685.0862)	(690.6149)	(696.1437)	(701.6724)	(707.2012)
-30%	(581.0092)	(586.5380)	(592.0667)	(597.5955)	(603.1242)
-20%	(476.9323)	(482.4610)	(487.9898)	(493.5185)	(499.0473)
-10%	(372.8553)	(378.3841)	(383.9128)	(389.4416)	(394.9703)
0%	(268.7784)	(274.3071)	(279.8359)	(285.3646)	(290.8934)
10%	(164.7014)	(170.2301)	(175.7589)	(181.2876)	(186.8164)
20%	(60.6244)	(66.1532)	(71.6819)	(77.2107)	(82.7394)
30%	43.4525	37.9238	32.3950	26.8663	21.3375
40%	147.5295	142.0007	136.4720	130.9432	125.4145
50%	251.6064	246.0777	240.5489	235.0202	229.4914

ตาราง 24.3 แบบที่ 3 ระยะเวลาคืนทุนแบบสัดส่วนลด จากการเปลี่ยนแปลง รายได้กับราคา
ต้นทุนวัตถุดิบ กรณีที่ 2 การผลิตกระดาษแผ่น และได้รับการสนับสนุน BOI

Discount Pay- back สัดส่วนรายได้	ราคาวัตถุดิบ				
	50.00	100.00	150.00	200.00	250.00
-50%	20 ปี 0 เดือน	20 ปี 0 เดือน	20 ปี 0 เดือน	20 ปี 0 เดือน	20 ปี 0 เดือน
-40%	20 ปี 0 เดือน	20 ปี 0 เดือน	20 ปี 0 เดือน	20 ปี 0 เดือน	20 ปี 0 เดือน
-30%	20 ปี 0 เดือน	20 ปี 0 เดือน	20 ปี 0 เดือน	20 ปี 0 เดือน	20 ปี 0 เดือน
-20%	20 ปี 0 เดือน	20 ปี 0 เดือน	20 ปี 0 เดือน	20 ปี 0 เดือน	20 ปี 0 เดือน
-10%	20 ปี 0 เดือน	20 ปี 0 เดือน	20 ปี 0 เดือน	20 ปี 0 เดือน	20 ปี 0 เดือน
0%	20 ปี 0 เดือน	20 ปี 0 เดือน	20 ปี 0 เดือน	20 ปี 0 เดือน	20 ปี 0 เดือน
10%	20 ปี 0 เดือน	20 ปี 0 เดือน	20 ปี 0 เดือน	20 ปี 0 เดือน	20 ปี 0 เดือน
20%	11 ปี 7 เดือน	11 ปี 11 เดือน	12 ปี 2 เดือน	12 ปี 6 เดือน	12 ปี 9 เดือน
<u>30%</u>	8 ปี 3 เดือน	8 ปี 4 เดือน	8 ปี 6 เดือน	8 ปี 7 เดือน	<u>8 ปี 9 เดือน</u>
40%	6 ปี 4 เดือน	6 ปี 5 เดือน	6 ปี 6 เดือน	6 ปี 7 เดือน	6 ปี 8 เดือน
50%	5 ปี 1 เดือน	5 ปี 2 เดือน	5 ปี 3 เดือน	5 ปี 3 เดือน	5 ปี 4 เดือน

จากตาราง 24.1-24.3 เป็นการคำนวณหาตัวเลือกการพิจารณาการลงทุนความคุ้มค่าโครงการ โดยการใช้ตัวแปรที่คิดว่าส่งผลต่อความคุ้มค่าการลงทุนมากที่สุด คือ การเปลี่ยนแปลงราคาของวัตถุดิบ ที่ราคา 50, 100, 150, 200, 250 บาท/ตัน มาคำนวณควบคู่กับ อัตราส่วนการเปลี่ยนแปลงรายได้ ตั้งแต่ -50% ถึง +50% ซึ่งพบว่า

เงื่อนไขที่มีความคุ้มค่าทางการลงทุน ซึ่งสามารถชำระหนี้ได้ภายใน 10 ปี ตามข้อกำหนดคือ มีอัตรารายได้เพิ่มขึ้นจากเดิม 30% (127.3585 ล้านบาท) และราคาวัตถุดิบลดลงเหลือ 250 บาท/ตัน ซึ่งมีค่า IRR เท่ากับ 11.04% และค่า NPV เท่ากับ 21.3375 ล้านบาท มีระยะเวลาการคืนทุน 8 ปี 9 เดือน (สำหรับค่า NPV ในตารางที่มีการใส่วงเล็บนั้น หมายถึง มูลค่าที่ติดลบ)

ตาราง 25.1 แบบที่ 3 ค่า IRR จากการเปลี่ยนแปลง รายได้กับราคาต้นทุนวัตถุดิบ กรณีที่ 4 การผลิตกระดาษแผ่น และไม่ได้รับการสนับสนุน BOI

IRR สัดส่วนรายได้	ราคาวัตถุดิบ				
	50.00	100.00	150.00	200.00	250.00
-50%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
-40%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
-30%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
-20%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
-10%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
0%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
10%	-0.86%	-1.40%	-1.96%	-2.55%	-3.17%
20%	6.95%	6.60%	6.25%	5.89%	5.53%
30%	12.81%	12.52%	12.23%	11.94%	11.64%
40%	17.98%	17.71%	17.44%	17.18%	16.91%
50%	22.82%	22.56%	22.31%	22.05%	21.80%

ตาราง 25.2 แบบที่ 3 ค่า NPV จากการเปลี่ยนแปลง รายได้กับราคาต้นทุนวัตถุดิบ กรณีที่ 4 การผลิตกระดาษแผ่น และไม่ได้รับการสนับสนุน BOI

หน่วย : ล้านบาท

NPV สัดส่วนรายได้	ราคาวัตถุดิบ				
	50.00	100.00	150.00	200.00	250.00
-50%	(863.9295)	(870.0768)	(876.2241)	(882.3715)	(888.5188)
-40%	(748.7171)	(754.8644)	(761.0117)	(767.1590)	(773.3063)
-30%	(633.5047)	(639.6520)	(645.7993)	(651.9466)	(658.0939)
-20%	(518.2922)	(524.4395)	(530.5868)	(536.7342)	(542.8815)
-10%	(403.0798)	(409.2271)	(415.3744)	(421.5217)	(427.6690)
0%	(287.8674)	(294.0147)	(300.1620)	(306.3093)	(312.4566)
10%	(172.6549)	(178.8022)	(184.9495)	(191.0968)	(197.2442)
20%	(57.4425)	(63.5898)	(69.7371)	(75.8844)	(82.0317)
30%	57.7699	51.6226	45.4753	39.3280	33.1807
40%	172.9824	166.8351	160.6878	154.5405	148.3931
50%	288.1948	282.0475	275.9002	269.7529	263.6056

ตาราง 25.3 แบบที่ 3 ระยะเวลาคืนทุนแบบสัดส่วนลด จากการเปลี่ยนแปลง รายได้กับราคา
ต้นทุนวัตถุดิบ กรณีที่ 4 การผลิตกระดาษแผ่น และไม่ได้รับการสนับสนุน BOI

Discount Pay- back สัดส่วนรายได้	ราคาวัตถุดิบ				
	50.00	100.00	150.00	200.00	250.00
-50%	20 ปี 0 เดือน	20 ปี 0 เดือน	20 ปี 0 เดือน	20 ปี 0 เดือน	20 ปี 0 เดือน
-40%	20 ปี 0 เดือน	20 ปี 0 เดือน	20 ปี 0 เดือน	20 ปี 0 เดือน	20 ปี 0 เดือน
-30%	20 ปี 0 เดือน	20 ปี 0 เดือน	20 ปี 0 เดือน	20 ปี 0 เดือน	20 ปี 0 เดือน
-20%	20 ปี 0 เดือน	20 ปี 0 เดือน	20 ปี 0 เดือน	20 ปี 0 เดือน	20 ปี 0 เดือน
-10%	20 ปี 0 เดือน	20 ปี 0 เดือน	20 ปี 0 เดือน	20 ปี 0 เดือน	20 ปี 0 เดือน
0%	20 ปี 0 เดือน	20 ปี 0 เดือน	20 ปี 0 เดือน	20 ปี 0 เดือน	20 ปี 0 เดือน
10%	20 ปี 0 เดือน	20 ปี 0 เดือน	20 ปี 0 เดือน	20 ปี 0 เดือน	20 ปี 0 เดือน
20%	11 ปี 5 เดือน	11 ปี 8 เดือน	12 ปี 0 เดือน	12 ปี 4 เดือน	12 ปี 8 เดือน
<u>30%</u>	7 ปี 8 เดือน	7 ปี 9 เดือน	7 ปี 11 เดือน	8 ปี 1 เดือน	<u>8 ปี 3 เดือน</u>
40%	5 ปี 9 เดือน	5 ปี 10 เดือน	5 ปี 11 เดือน	6 ปี 0 เดือน	6 ปี 1 เดือน
50%	4 ปี 7 เดือน	4 ปี 7 เดือน	4 ปี 8 เดือน	4 ปี 9 เดือน	4 ปี 9 เดือน

จากตาราง 25.1-25.3 เป็นการคำนวณหาตัวเลือกการพิจารณาการลงทุนความคุ้มค่าโครงการ โดยการใช้ตัวแปรที่คิดว่าส่งผลต่อความคุ้มค่าการลงทุนมากที่สุด คือ การเปลี่ยนแปลงราคาของวัตถุดิบ ที่ราคา 50, 100, 150, 200, 250 บาท/ตัน มาคำนวณควบคู่กับ อัตราส่วนการเปลี่ยนแปลงรายได้ ตั้งแต่ -50% ถึง +50% ซึ่งพบว่า

เงื่อนไขที่มีความคุ้มค่าทางการลงทุน ซึ่งสามารถชำระหนี้ได้ภายใน 10 ปี ตามข้อกำหนดคือ มีอัตรารายได้เพิ่มขึ้นจากเดิม 30% (127.3585 ล้านบาท) และราคาวัตถุดิบลดลงเหลือ 250 บาท/ตัน ซึ่งมีค่า IRR เท่ากับ 11.64% และค่า NPV เท่ากับ 33.1807 ล้านบาท มีระยะเวลาคืนทุน 8 ปี 3 เดือน (สำหรับค่า NPV ในตารางที่มีการใส่วงเล็บนั้น หมายถึง มูลค่าที่ติดลบ)

บทที่ 5

สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

จากผลการศึกษาความคุ้มค่าทางการลงทุนของโครงการที่ผ่านมาในบทที่ 4 นั้น สามารถสรุปออกมาเป็น 2 ส่วน ได้แก่ ส่วนที่ 1 ความเหมาะสมด้านสถานที่ ที่มาจากการสำรวจพื้นที่จริง ส่วนที่ 2 ความคุ้มค่าทางการลงทุนที่มาจาก การคำนวณด้วยโปรแกรมสำเร็จรูป Microsoft excel

1. สรุปผลการวิจัย

1.1 สรุปผลการวิจัยด้านพื้นที่ตั้งโครงการ มีดังนี้ พื้นที่ในนิคมอุตสาหกรรมบางพลี กิ่งอำเภอบางเสาธง จังหวัด สมุทรปราการ ที่นำมาพิจารณานั้น เป็นพื้นที่สีม่วงซึ่งสามารถประกอบกิจการโรงงานได้ตามประกาศผังเมือง ซึ่งสามารถดำเนินการประกอบกิจการได้ถูกต้องตามกฎหมายในพื้นที่ของนิคมฯ มีระบบสาธารณูปโภคพื้นฐานได้แก่ ไฟฟ้า ประปา โทรศัพท์ อินเทอร์เน็ต หน่วยงานรับกำจัดขยะและน้ำเสีย มารองรับ รวมถึงการเดินทางที่สามารถเชื่อมโยงกับถนนหลักเพื่อขนส่งสินค้าไปยังท่าเรือ, สนามบิน, รถยนต์ออกไปทางภาคตะวันออก ภาคเหนือ ภาคอีสานได้สะดวก แต่สิ่งที่ยังขาดในพื้นที่นิคมคือ ใอน้ำ เนื่องจากโรงงานที่มาตั้งนั้นเป็นโรงงานผลิตชิ้นส่วนรถยนต์ เชื้อเพลิงก๊าซธรรมชาติ – ข้อได้เปรียบที่สำคัญของการตั้งโรงงานในนิคมฯหรือเขตประกอบการอุตสาหกรรมนั้น จะพบปัญหาการต่อต้านด้านผลกระทบทางสิ่งแวดล้อมจากชุมชนโดยรอบน้อย เนื่องจากมีเจ้าหน้าที่ด้านสื่อสารมวลชน ของนิติบุคคลของการนิคมฯ เป็นผู้ดูแลจัดการส่วนนี้โดยตรง

1.2 การหาความคุ้มค่าทางการลงทุนด้วยข้อมูลและสมมติฐานระดับพื้นฐานของการลงทุนทั้ง 4 กรณี ได้แก่

กรณีที่ 1 คำนวณจากการผลิตเยื่อกระดาษ และได้รับการสนับสนุนยกเว้นภาษีทาง BOI

กรณีที่ 2 คำนวณจากการผลิตกระดาษแผ่นห่อสินค้า และได้รับการสนับสนุนยกเว้นภาษีทาง BOI

กรณีที่ 3 คำนวณจากการผลิตเยื่อกระดาษ แต่ไม่ได้รับการสนับสนุนยกเว้นภาษีทาง BOI

กรณีที่ 4 คำนวณจากการผลิตกระดาษแผ่นห่อสินค้า แต่ไม่ได้รับการสนับสนุนยกเว้นภาษีทาง BOI

พบว่าทุกกรณีไม่สามารถก่อสร้างและเปิดดำเนินการให้มีความคุ้มค่าทางการลงทุน ค่า IRR นั้นต่ำกว่า 0 และมีระยะเวลาการคืนทุนของโครงการมากกว่า 20 ปี ซึ่งหมายถึง ไม่สามารถคืนทุนได้ในเวลา 20 ปี ที่กำหนดไว้

1.3 ในกรณีที่การปรับลดเงินลงทุนค่าก่อสร้างโครงการลงไปเหลือแค่ 50% เพียงอย่างเดียว ในขณะที่ราคาวัตถุดิบและราคาขายสินค้าคงที่ พบว่าโครงการทั้ง 4 กรณี ไม่สามารถลงทุนและดำเนินการให้เกิดความคุ้มค่าทางการลงทุนได้

1.4 ในกรณีที่ราคารับซื้อวัตถุดิบให้ลดลงเหลือที่ 50 บาท/ตัน เพียงอย่างเดียว ในขณะที่มูลค่าลงทุนและราคาขายสินค้าคงที่ พบโครงการทั้ง 4 กรณี ไม่สามารถลงทุนและดำเนินการให้เกิดความคุ้มค่าทางการลงทุนได้

1.5 ทางเลือกเพิ่มเติมจากการวิเคราะห์ความอ่อนไหวของการก่อสร้างโครงการจากการพิจารณาราคารับซื้อวัตถุดิบหลักและวัตถุดิบเสริม คู่กับการบริหารจัดการขายสินค้าเพื่อให้มีรายได้เพิ่มขึ้นนั้น ทุกโครงการสามารถดำเนินการให้เกิดความคุ้มค่าได้จริง

1.6 ทางเลือกเพิ่มเติมจากการวิเคราะห์ความอ่อนไหวของการก่อสร้างโครงการแล้วสามารถดำเนินการให้เกิดความคุ้มค่าที่ดีที่สุดและสามารถชำระหนี้ได้ในภายใน 10 ปี คือ กรณีที่ 1 การลงทุนก่อสร้างโรงงานผลิตเพียงเยื่อกระดาษ จากการแปรรูปตะเกียบไม้ไผ่ชนิดใช้แล้วทิ้ง โดยการนำเข้าเครื่องจักรต้องได้รับการสนับสนุน จาก BOI พบว่า ค่า IRR เท่ากับ 19.93% และค่า NPV เท่ากับ 171.7476 ล้านบาท มีระยะเวลาการคืนทุน 7 ปี 10 เดือน โดยความคุ้มค่าการลงทุนในกรณีที่ 1 นั้นต้องมียอดประกอบ 2 ส่วนนี้ควบคู่กันเพิ่มเติมนอกเหนือจากการคำนวณดังนี้ (ก.) ราคารับซื้อวัตถุดิบหลักและวัตถุดิบเสริมจะต้องไม่เกิน 250 บาท/ตัน (ข.) มีรายได้จากการขายสินค้าเพิ่มขึ้นจากเดิม 40% ขึ้นไป

1.7 ราคารับซื้อวัตถุดิบที่นำมาสมมติฐานและมาคำนวณนั้น อาจเป็นราคาที่มีมูลค่าสูงมากในความเป็นจริงที่ยังไม่มีการรวบรวมและรับซื้อมาแปรรูป อีกทั้งมูลค่ารับซื้อฐานที่ 823.08 บาทต่อตันดังนั้น เทียบเท่าได้กับ และวัสดุอื่นๆที่สามารถแปรรูปได้ เช่น โลหะ, แก้ว, เชื้อเพลิงชีวมวล เป็นต้น

2. ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัย

2.1 ข้อเสนอแนะด้านการสนับสนุนจากหน่วยงานของรัฐ

2.1.1 ในปัจจุบันเริ่มมีการนำเข้าเยื่อกระดาษจากจีนมาเป็นวัตถุดิบจำนวนมากเพื่อใช้ในการผลิตกระดาษแผ่น เนื่องจากวัตถุดิบที่เป็นไม้ นั้น เริ่มมีความขาดแคลน ส่วนหนึ่งมาจากความแห้งแล้งของธรรมชาติ แร่ธาตุในดินไม่เพียงพอในการเพาะปลูก หากเป็นไปได้ภาครัฐหรือหน่วยงานที่เกี่ยวข้องต้องกำหนดมาตรการ ควบคุมปริมาณการนำเข้าเยื่อกระดาษจากต่างประเทศ และปรับอัตราภาษีนำเข้าของวัตถุดิบและภาษีการส่งออกจากเดิมเป็นร้อยละ 0 ให้เป็นเสียภาษีในอัตราที่เหมาะสม เพื่อการแข่งขันที่เป็นธรรมและป้องกันการขาดแคลนวัตถุดิบ เนื่องจากมีกลุ่มเอกชนทำการรับซื้อไม้ยูคาลิปตัสจากเกษตรกรในราคาที่สูงกว่าที่จำหน่ายให้โรงงานผลิตเยื่อกระดาษในประเทศ เพื่อส่งออกไปยังประเทศญี่ปุ่น

2.1.2 รัฐควรส่งเสริมและสร้างค่านิยมให้แก่ประชาชนมองเห็นถึงประโยชน์และความสำคัญของกระดาษถึงแม้ในปัจจุบันมีระบบสารสนเทศเข้ามาใช้บันทึกข้อมูลต่างๆ แต่ก็ยังไม่สามารถทำให้องค์กรปราศจากการใช้กระดาษได้ อีกทั้งไม่ให้อยึดติดในเรื่องยี่ห้อของกระดาษแผ่นสำเร็จรูปมากเกินไปเพื่อไม่ให้เกิดการผูกขาดแก่ประชาชนและผู้ประกอบการรายย่อย

2.1.3 รัฐควรสนับสนุนทั้งภาคประชาชนและหน่วยงานรัฐให้มีการคัดแยกขยะให้มีหลายรายการมากขึ้นจากเดิมที่เพิ่มมูลค่าแต่โลหะ พลาสติก เศษกระดาษ ส่วนขยะอื่นๆ ไม่คัดแยก ต่อแต่นำไปเผาเป็นเชื้อเพลิง รวมถึงสร้างค่านิยมเรื่องการคัดแยกขยะให้แก่ประชาชนและผู้ประกอบการร้านอาหาร เพื่อลดภาระแก่เจ้าหน้าที่รัฐ

2.2. ข้อเสนอแนะทางด้านเครื่องจักรและการลงทุน

2.2.1 เนื่องจากเป็นโรงงานที่ใช้ทรัพยากรด้าน ความร้อน ไฟฟ้า สารเคมี น้ำดิบ มาเป็นส่วนประกอบการผลิตจำนวนมาก ทางผู้ประกอบการและทีมวิศวกรที่ปรึกษาต้องเข้มงวดเรื่อง ข้อมูลเครื่องจักร และขอบเขตการออกแบบ เพื่อไม่ให้ปริมาณพลังงาน และค่าใช้จ่ายด้านวัตถุดิบสูง เกินจริงนั้น ทำให้ช่วยลดค่าใช้จ่ายการบริหารงานได้

2.2.2 เนื่องจากกระบวนการผลิตมีจำเป็นต้องใช้ไอน้ำด้วย จึงแนะนำให้มีการติดตั้งชุด กำเนิดไฟฟ้าด้วยกังหันไอน้ำ (Steam turbine generator) ชนิด Fully condensing เพิ่มขึ้น สามารถนำไอน้ำที่ผ่านกังหันไอน้ำ ไปใช้ในกระบวนการผลิตต่อไปได้ และช่วยลดค่าไฟฟ้าที่ต้องซื้อ จาก การไฟฟ้าส่วนภูมิภาค

2.2.3 ในกรณีที่มีการติดตั้งเครื่องกำเนิดไฟฟ้าด้วยกังหันไอน้ำ (Steam turbine generator) ชนิด Fully condensing แล้วสามารถขยายกิจการใหม่ให้อยู่ในรูปของโรงไฟฟ้าขนาดเล็ก เพื่อวัตถุประสงค์การผลิต จำหน่ายไฟฟ้าให้กับกิจการตนเอง หากปริมาณไฟฟ้ามีเหลือสามารถ จำหน่ายเข้าระบบสายส่งของการไฟฟ้าส่วนภูมิภาคได้ รวมถึงไอน้ำที่เหลือสามารถแบ่งจำหน่ายให้ โรงงานอื่นได้เช่นกัน

2.2.4 แนะนำให้มีการติดตั้งระบบดับเพลิงเต็มระบบ ให้เป็นไปตามกฎกระทรวงของ กรมโรงงานอุตสาหกรรม เพื่อเป็นส่วนหนึ่งในการต่อรองลดค่างวดประกันภัยทรัพย์สินของบริษัท

2.2.5 ในปัจจุบันมีเครื่องจักรจากประเทศจีน ใต้หวัน เกาหลี เข้ามาทำตลาดใน ประเทศไทย ทำให้มีผู้ประกอบการมีตัวเลือกมากขึ้น จะช่วยให้งบลงทุนลดลง ค่า IRR มากขึ้น แต่ ต้องคำนึงด้านสนับสนุนที่มismatchจากผู้ชำนาญการ จากผู้ผลิตเครื่องจักรเนื่องจาก ส่วนใหญ่ผู้ขายจาก จีน ใต้หวัน เกาหลี จะมีสำนักงานพร้อมบุคลากรดูแลเฉพาะงานขาย

2.2.5 หลักการพิจารณาค่า IRR , NPV, ระยะเวลาคืนทุนที่ได้จากการคำนวณนั้น ถึงแม้ค่า IRR และ NPV จะมีค่าเป็นบวกและมากกว่าศูนย์ ซึ่งสามารถแปลความหมายได้ว่า โครงการมีความเป็นไปได้ไม่ขาดทุน แต่ปัจจุบันยังไม่มีมาตรฐานสากลใดรองรับ ว่าตัวเลขขั้นต่ำ ทางด้านบวกนั้นต้องมีค่าเท่าใด ทางผู้ประกอบการที่จะลงทุนต้องเป็นผู้ตัดสินใจและยอมรับความเสี่ยงที่จะเกิดขึ้นในอนาคตนั่นเอง

2.3 ข้อเสนอแนะด้านการดำเนินการเรื่องสิ่งแวดล้อมหลังเปิดดำเนินการ

2.3.1 อุตสาหกรรมการผลิตเยื่อและกระดาษเป็นอุตสาหกรรมหนึ่งที่มีผลกระทบต่อ คุณภาพของสิ่งแวดล้อม การที่มลพิษจะหลุดรอดออกไปจากโรงงานได้มาจาก 2 ทาง คือ แหล่งน้ำ และ อากาศ ซึ่งในกระบวนการฟอกขาวให้กับเยื่อนั้นจำเป็นต้องใช้สารเคมีมาช่วย และสารเคมีที่ใช้ แพร่หลายคือ สารจำพวกคลอรีน สามารถลดปริมาณลิกนินได้มากและมีราคาถูก แต่ทำให้เกิด

สารพิษ มีผลกระทบต่อ สิ่งมีชีวิตทุกชนิดรวมทั้งพนักงานเอง ในช่วงหลายปีที่ผ่านมา กลุ่มอุตสาหกรรมกระดาษในประเทศไทยได้พยายาม ที่จะลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมจากกระบวนการผลิต โดยนำเอาระบบพลังงานที่ต้องใช้ในโรงงานมารวมและใช้ร่วมกัน เช่น พลังงานความร้อนและไอน้ำ พลังงานไฟฟ้า เป็นต้น ซึ่งช่วยลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมได้ระดับหนึ่ง

2.3.2 จัดกิจกรรมให้มีส่วนร่วมกับชุมชนอยู่สม่ำเสมอ ไม่ให้ขาดช่วงเป็นอันขาด ไม่เพียงเฉพาะด้านสิ่งแวดล้อม แต่ให้บริษัทเข้าไปสนับสนุนกิจกรรมใดๆ ก็ได้เพื่อให้ชุมชนเกิดความผูกพันกับโรงงาน โดยผลลัพธ์ที่ได้ นอกจากลดการประท้วงด้านสิ่งแวดล้อมแล้ว ยังทำให้เป็นส่วนหนึ่งการช่วยสำรวจจัดหาวัตถุดิบ ความง่ายในการยื่นเอกสารขอใบอนุญาตต่างๆ อีกทั้งทำให้ทราบความเคลื่อนไหวของการเมืองท้องถิ่น และกิจการคู่ค้าได้

2.4 ข้อเสนอแนะด้านวัตถุดิบ

2.4.1 ตั้งทีมงานด้านงานจัดหาวัตถุดิบ สำรวจและวิจัยเพื่อหาวัตถุดิบทดแทนมาผลิต เนื่องจากวัตถุดิบเป็นหัวใจสำคัญในการผลิตสินค้า ซึ่งทางผู้ประกอบการจะต้องหมั่นสำรวจปริมาณ และราคาของวัตถุดิบในตลาดพร้อมทั้งทำสัญญาซื้อขาย หรือ จะซื้อจะขาย เพื่อสร้างความมั่นใจให้แก่ลูกค้า

2.4.2 ร่วมวิจัยกับภาครัฐหรือหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง สถาบันศึกษาต่างๆ เพื่อวิจัยนำวัตถุดิบอื่นๆ มาพัฒนาปรับปรุงคุณภาพให้มีคุณภาพใกล้เคียงกับวัตถุดิบที่มาจากเยื่อไม้ที่ใช้งานอยู่ในปัจจุบัน ซึ่งสามารถนำค่าใช้จ่ายด้านงานวิจัยเป็นส่วนหนึ่งในการคำนวณลดหย่อนด้านภาษีได้



บรรณานุกรม

บรรณานุกรม

- กรมส่งเสริมอุตสาหกรรม กระทรวงอุตสาหกรรม. (2532). *โครงการลงทุนอุตสาหกรรมตะเกียบทรงญี่ปุ่น*. กรุงเทพฯ: กระทรวงฯ.
- สุทัศน์ เดชวิสิทธิ์. (2544). *การปลูกไม้ไผ่*. นนทบุรี: กรุงเทพฯ. เกษตรสาส์น.
- สราวุธ สังข์แก้ว; อัจฉรา ตีระพัฒน์นันท์; กิตติศักดิ์ จินดาวงศ์. (2554). *ไผ่ในเมืองไทย*. กรุงเทพฯ. อมรินทร์พริ้นติ้ง แอนด์พับลิชชิ่ง.
- กรมส่งเสริมอุตสาหกรรม กระทรวงอุตสาหกรรม. (2542). *รายงานฉบับสมบูรณ์สภาวะอุตสาหกรรมบรรจุภัณฑ์กระดาษ*. กรุงเทพฯ: กระทรวงฯ.
- วารสารพลังไทยและวิชาการดอทคอม. (2555). *เชื้อหรือไม้ “ตะเกียบไม้” ไขแล้วทั้ง ป่าสุญ 250 ไร่ ภายใน 1 วัน*. สืบค้นเมื่อ 20 มกราคม 2556, จาก <http://www.vcharkarn.com>
- รุ่งนภา พัฒนวิบูลย์; บุญฤทธิ์ ภูริยากรและวลัยพร สถิตวิบูลย์. (2544). *ไม้ไผ่ในประเทศไทย*. กรุงเทพฯ: สำนักวิชาการป่าไม้ กรมป่าไม้.
- กรมโรงงานอุตสาหกรรม กระทรวงอุตสาหกรรม. (2550). *คู่มือการควบคุมและป้องกันมลพิษอากาศสำหรับอุตสาหกรรมเยื่อและกระดาษ*. กรุงเทพฯ: กระทรวงฯ.
- กรมโรงงานอุตสาหกรรม กระทรวงอุตสาหกรรม. (2551). *คู่มือการจัดการสิ่งแวดล้อมอุตสาหกรรมเยื่อและกระดาษ*. กรุงเทพฯ: กระทรวงฯ.
- กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน กระทรวงพลังงาน. (2548). *คู่มือการอนุรักษ์พลังงานสำหรับอุตสาหกรรมกระดาษ*. กรุงเทพฯ: กระทรวงฯ.
- คณะพาณิชย์ศาสตร์และการบัญชี. (2547). *รายงานฉบับสมบูรณ์โครงการจัดทำแผนแม่บทอุตสาหกรรมสิ่งพิมพ์*. กรุงเทพฯ. จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ปิยะนันท์ สุวรรณเมนะ. (2539). *รายงานฉบับสมบูรณ์สู่ทางและโอกาสการส่งออกและผลกระทบจากการมีเขตการค้าเสรีอาเซียน*. กรุงเทพฯ: สมาอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทย.
- อัจฉรา จันท์ฉายและคณะ. (2547). *แนวทางการส่งเสริมและพัฒนาไม้ไผ่เร็วเพื่อเป็นวัตถุดิบสำหรับอุตสาหกรรมเยื่อกระดาษและอุตสาหกรรมต่อเนื่อง*. สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย. กรุงเทพฯ.
- สำนักงานเกษตรอำเภอบางพลี. (2552). *ยุทธศาสตร์เกษตรอำเภอบางพลี ปีงบประมาณ 2553-2556 ; สมุทรปราการ*.
- ชูชีพ พิพัฒน์ศิริ. (2544). *เศรษฐศาสตร์การวิเคราะห์โครงการ*. กรุงเทพฯ; เท็กซ์ แอนด์ บลิเคชั่น.
- เยาวเรศ ทับพันธุ์. (2543). *การประเมินโครงการตามแนวทางเศรษฐศาสตร์*. กรุงเทพฯ; มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์.

- อังคณา จุติสีมา. (2548). รายงานวิจัย เรื่อง การผลิตกระดาษหนังสือพิมพ์จากเศษกระดาษเวียนใช้ใหม่ภายในประเทศ. ปทุมธานี ; คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ มหวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลชัยบุรี
- รศ.ดร.ทรงกลด จารุสมบัติ. (2555). การนำตะเกียบไม้ไผ่แล้วแปลงเป็นเฟอร์นิเจอร์; คณะวนศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- ปรีชา ครูเกษตร. (2550). รายงานวิจัย เรื่อง แนวทางการพัฒนาบรรจุภัณฑ์ทางเลือกที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมและไม่เป็นอันตรายต่อผู้บริโภค ; มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา
- วศิพรรณ แยมพงษ์. (2548). การวิเคราะห์โครงสร้างตลาดของอุตสาหกรรมกระดาษพิมพ์เขียนในประเทศไทย. ปรินิพนธ์ ศ.ม. (เศรษฐศาสตร์เกษตร). กรุงเทพฯ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. ถ่ายเอกสาร.
- พูนศักดิ์ พาณิชย์พิศาล. (2549). ศักยภาพการส่งออกกระดาษของประเทศไทย. ปรินิพนธ์ ศ.ม. (เศรษฐศาสตร์). กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยรามคำแหง. ถ่ายเอกสาร.
- เรวดี ธีรญาภิรักษ์. (2542). อัตราการคุ้มครองและรายได้เปรียบของอุตสาหกรรมเยื่อกระดาษในประเทศไทย. ปรินิพนธ์ ศ.ม. (เศรษฐศาสตร์). กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. ถ่ายเอกสาร.
- ดลยา แพทย์จะเกร็ง. (2550). ความสามารถในการแข่งขันของการส่งออกบรรจุภัณฑ์กระดาษของประเทศไทย. สารนิพนธ์ ศ.ม. (เศรษฐศาสตร์การจัดการ). กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- แสงทอง อำนาจกิจเสรี. (2547) . อัตราผลตอบแทนและความเสี่ยงของหลักทรัพย์กลุ่มเยื่อกระดาษและกระดาษ. สารนิพนธ์ ศ.ม. (เศรษฐศาสตร์). กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยรามคำแหง. ถ่ายเอกสาร.
- หทัยกาญจน์ ยุติวงษ์. (2543). การวิเคราะห์ความเป็นไปได้ทางการเงินและทางเศรษฐศาสตร์ในการจัดตั้งโรงงานผลิตน้ำดื่มขนาดเล็กในกิ่งอำเภอเขาฉกรรจ์ จ.จันทบุรี. ปรินิพนธ์ ศ.ม. (เศรษฐศาสตร์). กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. ถ่ายเอกสาร.
- ภัควิทย์ เลิศวิริยะกุล. (2547). ผลกระทบของการจัดตั้งเขตการค้าเสรีอาเซียนที่มีต่อการส่งออกและสวัสดิการของประเทศอาเซียน. ปรินิพนธ์ ศ.ม. (เศรษฐศาสตร์). กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์. ถ่ายเอกสาร.
- จักรพันธ์ สุนทรสมิต; เพชรรัตน์ อีสมาแอล และ สมัชชา นวกิจวงศ์. การผลิตกระดาษจากไม้ตะเกียบที่ผ่านการใช้งานแล้ว. ปรินิพนธ์ วท.บ.(เทคโนโลยีการพิมพ์และบรรจุภัณฑ์). กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี; 2547. ถ่ายเอกสาร.
- กรมธนารักษ์ กระทรวงการคลัง. (2555). สรุปราคาประเมินทุนทรัพย์ที่ดิน จังหวัดสมุทรปราการ. สืบค้นเมื่อ 5 กันยายน 2556, จาก <http://www.treasury.go.th/>

บจก.วงศ์พาณิชย์.(2557). ใบแจ้งราคารับซื้อสินค้า. พิษณุโลก. สืบค้นเมื่อ 1 พฤษภาคม 2556,
จาก <http://www.wongpanit.com>

สำนักงานเศรษฐกิจอุตสาหกรรม กระทรวงอุตสาหกรรม. (2554). รายงานสรุปภาวะเศรษฐกิจ
อุตสาหกรรม ปี 2554 และแนวโน้มปี 2555. กรุงเทพฯ : กระทรวงฯ.

----- (2557). รายงานสรุปภาวะเศรษฐกิจอุตสาหกรรม ปี 2557 และแนวโน้มปี 2558. กรุงเทพฯ :
กระทรวงฯ.

----- (2558). รายงานสรุปภาวะเศรษฐกิจอุตสาหกรรม ปี 2558 และแนวโน้มปี 2559. กรุงเทพฯ :
กระทรวงฯ.



ภาคผนวก



ภาคผนวก ก

สรุปข้อมูลการจัดการปัญหาสิ่งแวดล้อมโรงงานผลิตเยื่อและกระดาษ
สำนักเทคโนโลยีสิ่งแวดล้อมโรงงาน

มลพิษและของเสียจากกระบวนการผลิตกระดาษต่าง ๆ

น้ำเสียที่เกิดขึ้นในกระบวนการผลิตกระดาษจะเกิดขึ้นขั้นตอนการทำความสะอาดเยื่อและการบีบน้ำออกจากด้วยชุดลูกกลิ้ง มลพิษอากาศจะเกิดการฟุ้งกระจายของฝุ่นและก๊าซซัลเฟอร์ไดออกไซด์ จากถ่านหินที่ใช้เป็นเชื้อเพลิงหม้อน้ำ สิ่งปฏิกูลหรือวัสดุที่ไม่ใช้แล้วที่เกิดขึ้นจากอุตสาหกรรมกระดาษ แบ่งได้เป็น 2 กลุ่มหลัก ได้แก่ของเสียจากกระบวนการเฉพาะ (specific waste) และของเสียจากกระบวนการสนับสนุน (common waste) ซึ่งสิ่งปฏิกูลหรือวัสดุที่ไม่ใช้แล้วทั้งสองกลุ่มมีวิธีการจัดการที่แตกต่างกันไปตามประเภทของของเสียที่เป็นอันตรายหรือไม่เป็นอันตราย

ตาราง 1ก สรุปมลพิษและของเสียต่าง ๆ ที่เกิดจากกระบวนการผลิตกระดาษ (คู่มือการจัดการปัญหาสิ่งแวดล้อมโรงงานผลิตเยื่อและกระดาษ ฉบับปรับปรุง, สำนักเทคโนโลยีสิ่งแวดล้อมโรงงาน . 2544)

มลพิษ	จุดที่เกิด	ลักษณะ	ปริมาณ	อัตราการเกิดต่อตันผลผลิต	
1. มลพิษน้ำ			ประเภทกระดาษ	ม ³ /วัน	ม ³ /ตัน
1.1 การทำความสะอาดเยื่อ (stock cleaning)	เครื่องจักร centrifugal cleaner	น้ำเสียที่มีสิ่งปนเปื้อน เช่นกรวดทราย โฟม พลาสติก ฯลฯ	กระดาษพิมพ์เขียน กระดาษแข็ง กระดาษคราฟท์	200 1,250-5,000 1,200-10,000	7 20-31 5-60
1.2 กระบวนการบีบเอาน้ำออกจากแผ่นด้วยชุดลูกกลิ้ง (pressing part)	ชุดลูกกลิ้งรีดน้ำ	น้ำเสียที่มีการปนเปื้อนของผ้าสักหลาด	n/a	n/a	n/a
2. มลพิษทางอากาศ			ประเภทกระดาษ	กก./วัน	กก./ตัน
2.1 ลานเก็บเชื้อเพลิง	ลานเก็บเชื้อเพลิง	การฟุ้งกระจายของถ่านหินหรือเชื้อเพลิงที่ใช้ในกระบวนการผลิตไอน้ำ	n/a	n/a	n/a
2.2 กระบวนการผลิตไอน้ำ	หม้อน้ำ	มีฝุ่นและก๊าซซัลเฟอร์ไดออกไซด์ (SO ₂)	กระดาษหนังสือพิมพ์	80	0.3
3. การจัดการสิ่งปฏิกูลหรือวัสดุที่ไม่ใช้แล้ว			ประเภทกระดาษ	ตัน/วัน	กก./ตัน
3.1 กากตะกอนจากขั้นตอนการกำจัดหมึกพิมพ์	การกำจัดหมึก	กากตะกอนที่มีหมึกพิมพ์ปนอยู่	กระดาษหนังสือพิมพ์ กระดาษอนามัย	300 50	70 300
3.2 ส่วนที่เหลือทิ้งจากการแยกเยื่อเศษกระดาษและเศษกระดาษแข็งด้วยวิธีกล	เครื่องจักรในการแยกเยื่อเศษกระดาษและเศษกระดาษแข็ง	เศษกระดาษที่สกปรกหรือปนเปื้อนพลาสติก ลวด กรวด ทราย	กระดาษแข็ง กระดาษอนามัย	0.1 0.5-12	75 1-200

ตาราง 1ก (ต่อ)

มลพิษ	จุดที่เกิด	ลักษณะ	ปริมาณ	อัตราการเกิดต่อ ตันผลผลิต	
			ประเภทกระดาษ	ตัน/วัน	กก./ตัน
3.3 ของเสียจากการ คัดแยกเศษกระดาษ และกระดาษแข็ง	เครื่องจักรในการคัด	ลวด พลาสติก ทราาย	กระดาษพิมพ์เขียน	0.04-2	1-3
	แยกหรือกองที่คัด	กรวด ที่ปนมากับ	กระดาษแข็ง	2	5-50
	แยก	กระดาษเก่า	กระดาษคราฟท์	0.06-50	0.7-110
			กระดาษ	8	26
			หนังสือพิมพ์		
3.4 เศษเส้นใยจาก ตะกอนเส้นใย สารเพิ่ม เยื่อ และสารเคลือบผิว จากการแยกเชิงกล	การทำความสะอาด เยื่อ	กากเส้นใยที่ปนเปื้อน สารเคมี	กระดาษชอนมัย	0.2-4	17-50
			กระดาษคราฟท์	0.2-10	1-120
3.5 กากตะกอนจาก การบำบัดน้ำเสีย	ระบบบำบัดน้ำเสีย	กากตะกอนที่ปนเปื้อน สารเคมี	กระดาษพิมพ์เขียน	0.65	22
			กระดาษแข็ง	0.70-4.1	12-30
			กระดาษคราฟท์	0.75-41	7-30
			กระดาษ	46	150
			หนังสือพิมพ์		
			กระดาษชอนมัย	0.15-13	12-260

หมายเหตุ : n/a = ไม่มีข้อมูล

การจัดการมลพิษอากาศ

มลพิษอากาศที่สำคัญของอุตสาหกรรมกระดาษเกิดระหว่างขั้นตอนเตรียมโื่อน้ำเพื่อใช้ในกระบวนการผลิต โดยมลพิษและการจัดการจะต่างกันไปตามประเภทของเชื้อเพลิงที่เผาไหม้ในหม้อน้ำ มีทางเลือกในการบำบัดหลายทาง ประกอบด้วยระบบดักฝุ่นแบบ ไซโคลน (cyclone) แบบถุงกรอง (bag filter) แบบเปียก (wet scrubber) และแบบใช้ไฟฟ้าสถิต (electrostatic precipitator) โดยอาจใช้ระบบบำบัดอากาศเสียเพียงระบบเดียว หรือใช้มากกว่าหนึ่งระบบในการบำบัดอากาศเสียตามความเหมาะสม นอกจากนี้ยังมีกลิ่นและก๊าซซัลเฟอร์ไดออกไซด์ที่ต้องบำบัดก่อนปล่อยออกนอกโรงงานอีกด้วย

การจัดการสิ่งปฏิกูลหรือวัสดุที่ไม่ใช้แล้ว

โรงงานอุตสาหกรรมกระดาษมีหน้าที่ที่จะต้องดำเนินการในการจัดการกากของเสียทั้ง 2 กลุ่มดังต่อไปนี้

(1.) การเก็บสิ่งปฏิกูลหรือวัสดุที่ไม่ใช้แล้วดังกล่าวข้างต้นไว้ภายในโรงงานต้องไม่น้อยเกิน 90 วัน หากเกินกว่านี้ต้องขออนุญาตต่อกรมโรงงานอุตสาหกรรม ตามแบบ สก. 1 โดยแจ้งรายละเอียดเกี่ยวกับสิ่งปฏิกูลหรือวัสดุที่ไม่ใช้แล้วจากโรงงานโดยผ่านทางสื่ออิเล็กทรอนิกส์

(2.) ต้องได้รับอนุญาตจากกรมโรงงานอุตสาหกรรมก่อนที่จะมีการนำสิ่งปฏิกูลหรือวัสดุที่ไม่ใช้แล้วออกนอกโรงงาน หากมีการนำสิ่งปฏิกูลหรือวัสดุที่ไม่ใช้แล้วกลับไปใช้ประโยชน์อื่น ๆ ในบริเวณโรงงาน จะต้องได้รับความเห็นชอบจากกรมโรงงานอุตสาหกรรม

การตรวจสอบโรงงานอุตสาหกรรมกระดาษของกรมโรงงาน

การตรวจสอบโรงงาน หมายถึง การตรวจสอบความถูกต้องและความพร้อมของโรงงานก่อนที่จะประกอบกิจการโรงงานหรือประกอบกิจการโรงงานส่วนขยาย และหมายถึงการตรวจสอบโรงงานตามแผนงานหรือโครงการตรวจสอบโรงงานและเครื่องจักรเมื่อโรงงานได้ประกอบกิจการแล้ว เพื่อให้โรงงานมีมาตรการรักษาสภาพแวดล้อมที่ดี มีความปลอดภัยไม่สร้างความเดือดร้อนรำคาญและปฏิบัติตามกฎหมาย ซึ่งวัตถุประสงค์การตรวจสอบโรงงานมีดังนี้

- (1.) การตรวจสอบความถูกต้องก่อนเริ่มประกอบกิจการหรือก่อนเริ่มประกอบกิจการโรงงานส่วนขยาย
- (2.) การตรวจสอบให้โรงงานปฏิบัติตามกฎหมาย ประเด็นสิ่งแวดล้อมและความปลอดภัยเมื่อ

โรงงานได้ประกอบกิจการแล้ว

การเตรียมการของเจ้าหน้าที่ การเตรียมตัวของเจ้าหน้าที่ในการตรวจสอบโรงงานโดยทั่วไป

- (1.) ขั้นตอนทบทวนข้อมูลโรงงาน
- (2.) ขั้นตอนการเตรียมอุปกรณ์ต่าง ๆ
- (3.) ขั้นตอนทบทวนกฎหมาย
- (4.) ขั้นตอนอื่นๆ

จุดสำคัญในการตรวจสอบและแนวทางในการให้คำแนะนำของเจ้าหน้าที่

- (1.) ด้านสิ่งแวดล้อม โรงงานอุตสาหกรรมกระดาษมีจุดสำคัญที่จะต้องตรวจสอบทางด้านสิ่งแวดล้อม ได้แก่ ระบบบำบัดน้ำเสีย ระบบบำบัดอากาศเสีย และการจัดการกากของเสีย และด้านความปลอดภัย ได้แก่ หม้อไอน้ำ การจัดเก็บสารเคมีและการนำมาใช้
- (2.) ด้านความปลอดภัย อุตสาหกรรมกระดาษมีจุดสำคัญที่ต้องตรวจสอบทางด้านความปลอดภัย ได้แก่ โกดังเก็บวัตถุดิบ ถังตีเยื่อ การกำจัดหมึก การทำแผ่นและการเอาน้ำออก การทำให้แห้งด้วยความร้อนจากลูกอบ การตัดแผ่นและการบรรจุ หม้อน้ำ รวมทั้งตรวจสอบระบบป้องกันอัคคีภัย
- (3.) ด้านพลังงาน ความร้อน ไฟฟ้า และวัตถุดิบ

บัญชีรายการและเกณฑ์การพิจารณาสำหรับการตรวจสอบ

โดยทั่วไปการตรวจสอบและกำกับดูแลโรงงานอุตสาหกรรมกระดาษจะมุ่งเน้นให้โรงงานมีมาตรการควบคุมมลพิษ และมาตรการส่งเสริมความปลอดภัยเป็นไปตามมาตรฐานที่กำหนดอย่างเคร่งครัด ดังนั้นจึงจำเป็นต้องมีเกณฑ์การพิจารณาสำหรับการตรวจสอบแหล่งกำเนิดมลพิษในกระบวนการผลิต เพื่อป้องกันและแก้ไขปัญหาจากการประกอบกิจการโรงงานที่มีผลกระทบต่อชุมชนหรือแหล่งที่อยู่อาศัยของประชาชนเป็นสำคัญดังนี้

- (1.) ด้านสิ่งแวดล้อม รายการข้อพิจารณาเพื่อตรวจสอบด้านสิ่งแวดล้อมของโรงงานอุตสาหกรรมกระดาษประกอบด้วย การตรวจสอบการจัดการน้ำเสียจากการผลิต การควบคุมอากาศเสียก่อนระบายออกสู่บรรยากาศ การจัดการกากของเสีย ผลพลอยได้ และวัสดุเหลือใช้จากการผลิต
- (2.) ด้านความปลอดภัย รายการข้อพิจารณาเพื่อตรวจสอบด้านความปลอดภัยของโรงงานอุตสาหกรรมกระดาษ ประกอบด้วย โกดังเก็บวัตถุดิบ ถังตีเยื่อ บริเวณทำความสะอาดเยื่อ การกำจัดหมึก การปรับความเข้มข้นเยื่อ การทำแผ่นและการเอาน้ำออก การทำให้แห้งโดยใช้ความร้อนจากลูกอบ การตัดแผ่น โกดังเก็บกระดาษ หม้อน้ำ ระบบป้องกันอัคคีภัย และแผนฉุกเฉิน
- (3.) การจัดทำรายงานการตรวจสอบ ในการจัดทำรายงานการตรวจสอบโรงงานประกอบด้วย ข้อมูลทั่วไปของโรงงาน แบบตรวจด้านต่างๆ คือ มลพิษทางน้ำ มลพิษทางอากาศ การจัดการสิ่งปฏิภูลหรือวัสดุที่ไม่ใช่แล้ว ความปลอดภัย การปฏิบัติตามเงื่อนไข และสรุปผลการตรวจสอบโรงงานและข้อเสนอแนะ

ภาคผนวก ข

สถิติการรับซื้อย้อนหลัง กล่องนม กล่องน้ำผลไม้
และกระดาษหนังสือพิมพ์ใช้แล้วปี พ.ศ.2557

สถิติราคาซื้อขาย ตะเกียบไม้ใช้แล้วและกระดาษหนังสือพิมพ์ใช้แล้ว

1. ราคาซื้อขายย้อนหลังสำหรับ ตะเกียบไม้ใช้แล้ว ในระยะเวลาสถิติ 12 เดือน ตั้งแต่ พฤศจิกายน พ.ศ. 2556 ถึง พฤศจิกายน พ.ศ.2557 (เนื่องจากไม่มีราคาอ้างอิงการรับซื้อเศษไม้ตะเกียบใช้แล้ว จึงใช้ราคาซื้อขายของกระดาษกล่องนม กล่องน้ำผลไม้)

ตาราง 1ข ราคาซื้อขายย้อนหลังสำหรับกระดาษกล่องนม กล่องน้ำผลไม้

เดือน สัปดาห์	ปี	ราคารายสัปดาห์ (บาท/กิโลกรัม)				ราคาเฉลี่ย (บาท/กิโลกรัม)
		สัปดาห์ 1	สัปดาห์ 2	สัปดาห์ 3	สัปดาห์ 4	
พฤศจิกายน	2556	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40
ธันวาคม	2556	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40
มกราคม	2557	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40
กุมภาพันธ์	2557	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40
มีนาคม	2557	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40
เมษายน	2557	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40
พฤษภาคม	2557	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40
มิถุนายน	2557	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40
กรกฎาคม	2557	0.40	0.70	0.70	0.70	0.63
สิงหาคม	2557	0.70	0.70	1.20	1.20	0.95
กันยายน	2557	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20
ตุลาคม	2557	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20
พฤศจิกายน	2557	1.50	1.60	1.60	1.60	1.58
ราคาเฉลี่ยตลอดปี						0.67
ราคาซื้อขายสำหรับคำนวณต้นทุน						0.82
หน่วย : บาท / ตัน						823.08

2. ราคาซื้อขายย้อนหลังสำหรับ กระดาษหนังสือพิมพ์ใช้แล้ว ในระยะเวลาสถิติ 12 เดือน ตั้งแต่ พฤศจิกายน พ.ศ.2556 ถึง พฤศจิกายน พ.ศ.2557

ตาราง 2ข ราคาซื้อขายย้อนหลังสำหรับกระดาษหนังสือพิมพ์ใช้แล้ว

เดือน สัปดาห์	ปี	ราคาขายสัปดาห์ (บาท/กิโลกรัม)				ราคาเฉลี่ย (บาท/กิโลกรัม)
		สัปดาห์ 1	สัปดาห์ 2	สัปดาห์ 3	สัปดาห์ 4	
พฤศจิกายน	2556	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00
ธันวาคม	2556	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00
มกราคม	2557	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00
กุมภาพันธ์	2557	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00
มีนาคม	2557	3.00	3.00	3.00	3.30	3.08
เมษายน	2557	3.30	3.30	3.30	3.30	3.30
พฤษภาคม	2557	3.30	3.30	3.30	3.30	3.30
มิถุนายน	2557	3.30	3.30	3.30	3.30	3.30
กรกฎาคม	2557	3.30	3.30	3.30	3.30	3.30
สิงหาคม	2557	3.30	3.30	3.30	3.30	3.30
กันยายน	2557	3.30	3.30	3.30	3.30	3.30
ตุลาคม	2557	3.30	3.30	3.30	3.30	3.30
พฤศจิกายน	2557	3.30	3.50	3.50	3.50	3.45
ราคาเฉลี่ยตลอดปี						3.20
ราคาซื้อขายสำหรับคำนวณต้นทุน						3.20
หน่วย : บาท / ตัน						3,201.92

ภาคผนวก ค

การประเมินปริมาณการใช้น้ำและขนาดบ่อน้ำดิบ



ตาราง 1ค การประเมินปริมาณการใช้น้ำและขนาดบ่อน้ำดิบ

ประเมินการใช้น้ำและขนาดบ่อน้ำ	หน่วย	กรณี ผลิตเยื่อกระดาษ	กรณี ผลิตแผ่นกระดาษ
Boiler Capacity	ตัน/ชั่วโมง	10.00	15.00
Operating day	วัน/ปี	330.00	330.00
น้ำบริสุทธิ์สำหรับหม้อไอน้ำ	ลบม./วัน	12.00	18.00
น้ำระเหย Cooling tower	ลบม./วัน	207.00	207.00
น้ำ Make up Cooling tower basin	ลบม./วัน	28.90	28.90
น้ำ สำหรับกระบวนการผลิต	ลบม./วัน	12.50	12.50
น้ำประปาในสำนักงาน	ลบม./วัน	4.5	4.5
ปริมาณน้ำที่ต้องการใช้ในโครงการ	ลบม./วัน	264.90	270.90
	ลบม./เดือน	87,417.00	89,397.00
สำรองการเก็บน้ำ	วัน	7.00	7.00
ปริมาณน้ำที่ต้องการสำรอง	ลบม.	1,854.30	1,896.30
ขนาดของบ่อเก็บสำรองน้ำ	กว้าง	18.00	18.00
	ลึก	10.00	10.00
	ยาว	15.00	15.00
ปริมาตร บ่อสำรองน้ำดิบ	ลบ.ม.	2,700.00	2,700.00
พท. บ่อสำรองน้ำดิบ	ตร.ม.	300.00	300.00
	ไร่	0.19	0.19
ค่าก่อสร้างบ่อน้ำ	บาท	340,500.00	340,500.00
ประเมินค่าใช้จ่ายเจาะบ่อบาดาล (แหล่งน้ำหลัก)			
ค่าเจาะบ่อบาดาลรวมปั๊มและอุปกรณ์	บาท/บ่อ	250,000.00	250,000.00
ปริมาณน้ำที่สูบได้ต่อบ่อ	ลบม./ชม.	7.00	7.00
(คิดที่ 60 % ของปริมาณน้ำที่สูบได้)	ลบม./วัน	100.80	100.80
จำนวนบ่อที่ต้องเจาะ	บ่อ	2.63 ~ 3	2.69 ~ 3
รวมค่าใช้จ่ายทั้งหมดในการเจาะบ่อบาดาล	บาท/โครงการ	750,000.00	750,000.00
ค่าใช้จ่ายสูบน้ำดิบจากน้ำบาดาล	บาท/ลบม.	3.50	3.50
กรณีใช้น้ำประปาจากนิคมอุตสาหกรรม			
ค่าใช้จ่ายสูบน้ำดิบจากนิคม	บาท/ลบม.	15.81	15.81

ตาราง 1ค (ต่อ)

ประเมินค่าใช้จ่ายของระบบผลิตน้ำดี	หน่วย	กรณี ผลิตเยื่อกระดาษ	กรณี ผลิตแผ่นกระดาษ
ค่าใช้จ่ายในการปรับปรุงคุณภาพน้ำ			
Facility Water	บาท/ลบม.	5.00	5.00
Demin	บาท/ลบม.	23.00	23.00
ต้นทุนค่าน้ำดิบทั้งกระบวนการผลิตน้ำ			
Facility Water	บาท/ลบม.	8.50	8.50
Demin	บาท/ลบม.	26.50	26.50
น้ำบริสุทธิ์สำหรับหม้อไอน้ำ			
น้ำระเหย Cooling tower	บาท/วัน	318.00	477.00
น้ำ Make up Cooling tower basin	บาท/วัน	1,759.50	1,759.50
น้ำ สำหรับกระบวนการผลิต	บาท/วัน	245.65	245.65
น้ำประปาในสำนักงาน	บาท/วัน	106.25	106.25
	บาท/วัน	38.25	38.25
สรุปรวมต้นทุนการผลิตน้ำในโครงการ			
	บาท/วัน	2,467.65	2,626.65
	บาท/ปี	814,325	866,795

ภาคผนวก ง

ตารางผลการคำนวณทางการลงทุน



ตาราง 1ง งบประมาณค่าก่อสร้างโครงการเบื้องต้น (Estimate Project Cost)

งบประมาณค่าก่อสร้างโครงการเบื้องต้น (Project Cost)		หน่วย : บาท	
CASE		ผลิตเยื่อ กระดาษ	ผลิตกระดาษ แผ่น
1. กลุ่มงานค่าใช้ที่ดินและปรับปรุงที่ดิน (Land Cost and Land Prep)			
1.1	ค่าที่ดิน/ค่าเช่าที่ดิน สมมติฐานใช้พื้นที่ในผืนเดียวกัน ขนาด 8,000 ตร.ม (5ไร่)	26,000,000.00	26,000,000.00
1.2	ค่าใช้จ่ายในการกำจัดสิ่งกีดขวาง บดอัดดิน ปรับระดับ (Clearing and Compact Work)	1,900,000.00	1,900,000.00
1.3	ค่าดำเนินการวางท่อระบายน้ำชั่วคราว (Temporary Drainage)	150,000.00	150,000.00
1.4	สำนักงานชั่วคราว(Temporary Site Office)	484,000.00	484,000.00
1.5	ระบบไฟฟ้าชั่วคราว (Temporary Power)	400,000.00	400,000.00
1.6	ระบบน้ำสาธารณูปโภค(Temporary Water)	300,000.00	300,000.00
1.7	ระบบสื่อสารชั่วคราว (Temporary Communication)	135,000.00	135,000.00
1.8	ค่าการจัดการขนส่งอุปกรณ์และการใช้เส้นทางของรถบรรทุก (Temporary Traffic)	40,000.00	40,000.00
1.9	งานสำรวจพื้นที่และขุดเจาะทดสอบดิน,น้ำและเสาเข็ม เพื่อการออกแบบทางวิศวกรรม (Survey and Pre testing)	200,000.00	200,000.00
รวมค่าใช้ที่ดินและปรับปรุงที่ดิน (Land Cost and Land Preparation)		29,609,000.00	29,609,000.00
2. งานอาคารและงานสาธารณูปโภคต่าง ๆ(Plant Building and infrastructure)			
2.1	งานฐานราก (Piling-Foundation work)	5,000,000.00	7,000,000.00
2.2	งานอาคารเครื่องจักรการผลิต (Manufacturing Building)	8,400,000.00	8,400,000.00
2.3	งานอาคารสำนักงาน (Administration Building)	2,000,000.00	2,000,000.00
2.4	งานอาคารเก็บสินค้า (Ware house)	4,000,000.00	4,000,000.00
2.5	งานถนนและรั้ว ประตู (Fence-Gate-Road)	5,000,000.00	5,000,000.00
2.6	งานลานวัตถุดิบ , 30x30 m. (Material Yard)	540,000.00	540,000.00

ตาราง 1ง (ต่อ)

งบประมาณค่าก่อสร้างโครงการเบื้องต้น (Project Cost)		หน่วย : บาท	
CASE		ผลิตเยื่อ กระดาษ	ผลิตกระดาษ แผ่น
2.7	งานระบบปรับอากาศ (HVAC System)	550,000.00	550,000.00
2.8	งานระบบแสงสว่าง (Lighting System)	1,200,000.00	1,500,000.00
2.9	งานตกแต่งภายในอาคารพร้อมเฟอร์นิเจอร์ และงานปรับแต่งภูมิทัศน์	3,000,000.00	3,000,000.00
รวมค่าใช้จ่ายงานอาคารและงานสาธารณูปโภคต่าง ๆ (Plant Building and infrastructure)		29,690,000.00	31,990,000.00
3. ส่วนงานระบบและเครื่องจักรการผลิตเยื่อของโรงงาน (Main Equipment Pulping and Support System)			
3A	ผลิตเฉพาะเยื่อ (Main Equipment Pulping)		
3A1	ระบบและเครื่องจักรสำหรับลำเลียงวัตถุดิบเข้า (Handling System)	1,300,000.00	1,300,000.00
3A2	ระบบและเครื่องจักรสำหรับการสับและย่อย หยาบ (Cutting and Pre treatment Pulp)	500,000.00	500,000.00
3A3	ระบบและเครื่องจักรสำหรับทำความสะอาด วัตถุดิบ (Treatment Pulp)	550,000.00	550,000.00
3A4	ระบบและเครื่องจักรสำหรับย่อยเยื่อด้วยเคมี (Chemical Pulping System)	2,500,000.00	2,500,000.00
3A5	ระบบและเครื่องจักรสำหรับแยกเยื่อกระดาษ (Refinner Pulping System)	2,000,000.00	2,000,000.00
3A6	ระบบและเครื่องจักรสำหรับเพิ่มคุณสมบัติ (Additional Pulping System)	3,000,000.00	5,000,000.00
3A7	ระบบและเครื่องจักรสำหรับเพิ่มชั้นเส้นใยเยื่อ (Top Wire Pulping System)	5,000,000.00	5,000,000.00
3A8	ระบบและเครื่องจักรสำหรับอัดและอบแผ่นเยื่อ (Press and Heating Pulping System)	8,000,000.00	8,000,000.00
3B	ผลิตแผ่นกระดาษ (Main Equipment Paper)		
3B1	ระบบและเครื่องจักรสำหรับรีดแผ่นกระดาษ และอบ (Rolling and Heating System)	ไม่ติดตั้ง	25,000,000.00

ตาราง 1ง (ต่อ)

งบประมาณค่าก่อสร้างโครงการเบื้องต้น (Project Cost)		หน่วย : บาท	
CASE		ผลิตเยื่อ กระดาษ	ผลิตกระดาษ แผ่น
3B2	ระบบและเครื่องจักรสำหรับม้วนและตัดแบ่ง (Cut System)	ไม่ติดตั้ง	10,000,000.00
3C	Supporting System		
3C1	ระบบและอุปกรณ์ป้องกันไฟฟ้าลัดวงจรและ ฟ้าผ่า (Grounding and Lightning System)	400,000.00	400,000.00
3C2	ระบบและอุปกรณ์กล้องวงจรปิด (CCTV System)	80,000.00	80,000.00
3C3	ระบบและวาล์วควบคุมและเครื่องมือวัด (Control valve and Instrumentation System)	1,600,000.00	2,000,000.00
3C4	ระบบและเครื่องจักรสำหรับผลิตน้ำ (Water Treatment System)	2,000,000.00	2,000,000.00
3C5	ระบบและเครื่องจักรสำหรับบำบัดน้ำและของ เสีย (Waste Treatment System)	4,000,000.00	4,000,000.00
3C6	ระบบผลิตไอน้ำและน้ำร้อน (Boiler and Steam System)	7,500,000.00	11,250,000.00
3C7	ระบบควบแน่นและระบายความร้อนน้ำ (Cooling water System)	3,000,000.00	3,000,000.00
3C8	ระบบผลิตลมอัดอากาศ (Air compressor)	2,500,000.00	2,800,000.00
3C9	ระบบงานท่อ (Piping System)	12,000,000.00	15,000,000.00
3C10	งานหุ้มฉนวน (Insulation work)	4,000,000.00	5,000,000.00
3C11	หม้อแปลงและตู้ควบคุม (Grid and panel connection)	10,000,000.00	10,000,000.00
3C12	ระบบควบคุม สั่งการเครื่องจักรอัตโนมัติ (PLC System)	4,000,000.00	6,500,000.00
3C13	อุปกรณ์สำหรับเดินสายไฟและสายสัญญาณ (Wiring and Tray with Tranch)	5,000,000.00	7,000,000.00
3C14	ระบบและสะพานชั่งน้ำหนัก (Weighing Station)	800,000.00	800,000.00

ตาราง 1ง (ต่อ)

งบประมาณค่าก่อสร้างโครงการเบื้องต้น (Project Cost)		หน่วย : บาท	
CASE		ผลิตเยื่อกระดาษ	ผลิตกระดาษแผ่น
3C15	ระบบและอุปกรณ์เครน ปันจั้น (Overhead crane)	1,200,000.00	1,200,000.00
3C16	งานระบบป้องกันและสัญญาณเตือนอัคคีภัย (Fire fighting and Fire protection System)	3,600,000.00	3,600,000.00
3C17	ชุดบำบัดอากาศจากหม้อไอน้ำ (Wet scrubber)	1,000,000.00	1,000,000.00
รวมค่าใช้จ่ายระบบและเครื่องจักรอุปกรณ์หลักของโรงกระดาษ		85,530,000.00	135,480,000.00
4. ค่าใช้จ่ายในการพัฒนาโครงการ (Project development/ Fees and charges /Environmental, consultancy works etc.)			
4.1	ค่าใช้จ่ายจัดเตรียมเอกสารและค่าธรรมเนียมการขออนุญาต(Permit and License)	3,320,000.00	3,320,000.00
	- ขอบใบอนุญาตก่อสร้างอาคาร(องค์การปกครองส่วนท้องถิ่น)	60,000.00	60,000.00
	- ขอบใบอนุญาตประกอบกิจการโรงงาน รง.4 (กรมโรงงาน กระทรวงอุตสาหกรรม)	200,000.00	200,000.00
	- ค่าใช้จ่ายขอสิทธิบัตรส่งเสริมการลงทุนจากคณะกรรมการส่งเสริมการลงทุน(BOI)	60,000.00	60,000.00
	- ค่าใช้จ่ายขอใบอนุญาตอื่นๆ และเอกสารแสดงสิทธิประโยชน์กำแพงกันหน่วยงาน (BG)	3,000,000.00	3,000,000.00
	- ค่าธรรมเนียมพิเศษตลอดระยะเวลาก่อสร้างจนเปิดทำการ	2,000,000.00	2,000,000.00
4.2	ค่าจ้างที่ปรึกษาในการศึกษาความเป็นไปได้โครงการ(Feasibility Study)	50,000.00	50,000.00
4.3	ศึกษาผลกระทบสิ่งแวดล้อมเบื้องต้นและการมีส่วนร่วมชุมชน(Environmental Work and Public Hearing)	500,000.00	500,000.00
4.4	ค่าจ้างที่ปรึกษาบริหารงานก่อสร้าง (PMC or Construction Management Fee)	800,000.00	800,000.00

ตาราง 1ง (ต่อ)

งบประมาณค่าก่อสร้างโครงการเบื้องต้น (Project Cost)		หน่วย : บาท	
CASE		ผลิตเยื่อ กระดาษ	ผลิตกระดาษ แผ่น
4.5	ค่าใช้จ่าย เบี้ยเลี้ยง สำหรับทีมงานภายใน ตลอดระยะเวลาโครงการ (Advance for Internal Team)	500,000.00	500,000.00
รวมค่าใช้จ่ายในการการพัฒนาโครงการ (Project development)		5,170,000.00	5,170,000.00
5. ค่ายานพาหนะในโรงงาน(Plant Vehicles)			
5.1	รถยนต์สำนักงาน (Van and Pick-up), รถโฟล์ค คลิฟต์ (Folklift),รถบรรทุกแบบยกดั้ม(Dump Truck), รถตักอเนกประสงค์	12,700,000.00	12,700,000.00
รวมค่าใช้จ่ายยานพาหนะในโรงงาน(Plant Vehicles)		12,700,000.00	12,700,000.00
6. ค่าทดสอบระบบ(Commissioning)			
6.1	งานทดสอบเดินระบบและเครื่องจักร (Commissoining)	2,000,000.00	3,500,000.00
6.2	ค่าไฟฟ้าสำหรับการทดสอบระบบ	500,000.00	800,000.00
6.3	ค่าเศษไม้ตะเกียบสำหรับการทดสอบระบบ	800,000.00	1,000,000.00
รวมค่าใช้จ่ายการทดสอบระบบ (Commissioning- Material)		3,300,000.00	5,300,000.00
7. ค่าใช้จ่ายระบบน้ำ (Water Supply infrastructure)			
7.1	ค่าใช้จ่ายในการขุดก่อสร้างบ่อน้ำสำหรับ สำรองน้ำดิบ	340,500.00	340,500.00
7.2	ค่าใช้จ่ายในการเจาะน้ำบาดาลและเครื่องสูบน้ำ	750,000.00	750,000.00
รวมค่าใช้จ่ายระบบน้ำ (Water Supply infrastructure)		1,090,500	1,090,500
รวมค่าใช้จ่ายงบประมาณโครงการ		167,089,500.00	221,339,500.00
เงินสำรองเผื่อเหลือเผื่อขาด(Contingencies 15 %)		25,063,425.00	33,200,925.00
รวมงบประมาณโครงการไม่รวมดอกเบี้ย (Project Cost)		192,152,925.00	254,540,425.00
ต้นทุนก่อสร้างต่อผลิตภัณฑ์ที่ได้ 1 ตัน		38,430.59	61,382.37

ตาราง 2ง จำนวนและค่าตอบแทนของพนักงานในองค์กร

ตำแหน่งพนักงาน	จำนวน	เงินเดือน (บ./เดือน)	เงินเดือน (บ./ปี)	โบนัสรวม สวัสดิการ (บ.)	รวมรายได้ (บ./ปี)
ประธานกรรมการ (Director)	1	100,000	1,200,000	100,000	1,300,000
ผู้จัดการโรงงาน (Plant Manager)	1	60,000	720,000	60,000	780,000
ผู้จัดการส่วนผลิต (Production Manager)	1	45,000	540,000	45,000	585,000
ผู้จัดการส่วนบริหาร (General Manager)	1	45,000	540,000	45,000	585,000
วิศวกร (Engineer)	8	28,000	2,688,000	224,000	2,912,000
หัวหน้าฝ่าย (O&M Supervisor)	3	21,000	756,000	63,000	819,000
เจ้าหน้าที่ภาคสนาม (O&M filed)	9	18,000	1,944,000	162,000	2,106,000
หัวหน้างานฝ่าย ความปลอดภัย (Safety Supervisor)	1	21,000	252,000	21,000	273,000
จนท.ความปลอดภัย (Safety technician)	2	14,000	336,000	28,000	364,000
จนท.ด้านสิ่งแวดล้อม (Environmental officer)	2	17,000	408,000	34,000	442,000
จนท.ธุรการ (Administration)	2	20,000	480,000	40,000	520,000
จนท.บริหารงานขาย และการเงิน (Sale & Finance)	4	20,000	960,000	80,000	1,040,000
จนท.จัดซื้อ (Procurement)	2	20,000	480,000	40,000	520,000

ตาราง 2ง (ต่อ)

ตำแหน่งพนักงาน	จำนวน	เงินเดือน (บ./เดือน)	เงินเดือน (บ./ปี)	โบนัสรวม สวัสดิการ (บ.)	รวมรายได้ (บ./ปี)
จนท.บริหารวัตถุดิบ (Supply chain)	1	20,000	240,000	20,000	260,000
พนักงานขับรถ (Driver)	4	9,000	432,000	36,000	468,000
รวมทั้งหมด	42	458,000	11,976,000	998,000	12,974,000

ตาราง 3ง กำหนดเข้าทำงานของพนักงานระดับปฏิบัติการ ฝ่ายผลิตและซ่อมบำรุง

ทีม / วันที่	1	2	3	4	5	7	8	9	10	12
ทีม A	D	D	N	N	off	D	D	N	N	off
ทีม B	off	off	D	D	N	off	off	D	D	N
ทีม C	N	N	off	off	D	N	N	off	off	D

ทีม / วันที่	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
ทีม A	D	D	N	N	off	off	D	D	N	N
ทีม B	off	off	D	D	N	N	off	off	D	D
ทีม C	N	N	off	off	D	D	N	N	off	off

ทีม / วันที่	23	24	25	26	27	28	29	30	31
ทีม A	off	off	D	D	N	N	off	off	D
ทีม B	N	N	off	off	D	D	N	N	off
ทีม C	D	D	N	N	off	off	D	D	N

ตาราง 4ง การประเมินค่าเสื่อมราคาทรัพย์สิน สำหรับการผลิตเยื่อกระดาษ

หน่วย : ล้านบาท

ค่าเสื่อมราคาทรัพย์สิน	ปี1	ปี2	ปี3	ปี4	ปี5	ปี6	ปี7	ปี8	ปี9	ปี10	ปี11	ปี12
1. งานค่าใช้ที่ดิน	1.4804	1.4804	1.4804	1.4804	1.4804	1.4804	1.4804	1.4804	1.4804	1.4804	1.4804	1.4804
2. อาคารและ สาธารณูปโภค	1.4845	1.4845	1.4845	1.4845	1.4845	1.4845	1.4845	1.4845	1.4845	1.4845	1.4845	1.4845
3. งานระบบและเครื่องจักร การผลิตเยื่อของโรงงาน	4.2765	4.2765	4.276 5	4.2765	4.2765	4.2765	4.2765	4.2765	4.2765	4.2765	4.2765	4.2765
4. งานการพัฒนาโครงการ	0.2585	0.2585	0.2585	0.2585	0.2585	0.2585	0.2585	0.2585	0.2585	0.2585	0.2585	0.2585
5. ค่ายานพาหนะใน โรงงาน	0.6350	0.6350	0.6350	0.6350	0.6350	0.6350	0.6350	0.6350	0.6350	0.6350	0.6350	0.6350
6. ระบบผลิตน้ำ	0.0545	0.0545	0.0545	0.0545	0.0545	0.0545	0.0545	0.0545	0.0545	0.0545	0.0545	0.0545
7. งานทดสอบระบบ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
8. เงินสำรองฉุกเฉิน	1.2531	1.2531	1.2531	1.2531	1.2531	1.2531	1.2531	1.2531	1.2531	1.2531	1.2531	1.2531
9. ดอกเบี้ยระหว่างก่อสร้าง	0.2602	0.2602	0.2602	0.2602	0.2602	0.2602	0.2602	0.2602	0.2602	0.2602	0.2602	0.2602
รวมค่าเสื่อมราคาต่อปี	9.7028	9.7028	9.7028	9.7028	9.7028	9.7028	9.7028	9.7028	9.7028	9.7028	9.7028	9.7028
รวมค่าเสื่อมราคาสะสม	9.7028	19.4057	29.1085	38.8114	48.5142	58.2171	67.9199	77.6228	87.3256	97.0285	106.7313	116.4342
มูลค่าทรัพย์สินคงเหลือ	187.6542	177.9513	168.2485	158.5456	148.8428	139.1399	129.4370	119.7342	110.0313	100.3285	90.6256	80.9228

ตาราง 4ง (ต่อ)

ค่าเสื่อมราคาทรัพย์สิน	ปี13	ปี14	ปี15	ปี16	ปี17	ปี18	ปี19	ปี20
1. งานค่าใช้ที่ดิน	1.4804	1.4804	1.4804	1.4804	1.4804	1.4804	1.4804	1.4804
2. อาคารและ สาธารณูปโภค	1.4845	1.4845	1.4845	1.4845	1.4845	1.4845	1.4845	1.4845
3. งานระบบและเครื่องจักร การผลิตเยื่อของโรงงาน	4.2765	4.2765	4.2765	4.2765	4.2765	4.2765	4.2765	4.2765
4. งานการพัฒนาโครงการ	0.2585	0.2585	0.2585	0.2585	0.2585	0.2585	0.2585	0.2585
5. ค่ายานพาหนะในโรงงาน	0.6350	0.6350	0.6350	0.6350	0.6350	0.6350	0.6350	0.6350
6. ระบบผลิตน้ำ	0.0545	0.0545	0.0545	0.0545	0.0545	0.0545	0.0545	0.0545
7. งานทดสอบระบบ	0	0	0	0	0	0	0	0
8. เงินสำรองฉุกเฉิน	1.2531	1.2531	1.2531	1.2531	1.2531	1.2531	1.2531	1.2531
9. ดอกเบี้ยระหว่างก่อสร้าง	0.2602	0.2602	0.2602	0.2602	0.2602	0.2602	0.2602	0.2602
รวมค่าเสื่อมราคาต่อปี	9.7028	9.7028	9.7028	9.7028	9.7028	9.7028	9.7028	9.7028
รวมค่าเสื่อมราคาสะสม	126.1370	135.8399	145.5428	155.2456	164.9485	174.6513	184.3542	194.0570
มูลค่าทรัพย์สินคงเหลือ	71.2199	61.5171	51.8142	42.1114	32.40850	22.7057	13.0028	3.3000

ตาราง 5ง การประเมินค่าเสื่อมราคาทรัพย์สิน สำหรับการผลิตกระดาษแผ่น

ค่าเสื่อมราคาทรัพย์สิน	ปี1	ปี2	ปี3	ปี4	ปี5	ปี6	ปี7	ปี8	ปี9	ปี10	ปี11	ปี12
1. งานค่าใช้ที่ดิน	1.4804	1.4804	1.4804	1.4804	1.4804	1.4804	1.4804	1.4804	1.4804	1.4804	1.4804	1.4804
2. อาคารและ สาธารณูปโภค	1.5995	1.5995	1.5995	1.5995	1.5995	1.5995	1.5995	1.5995	1.5995	1.5995	1.5995	1.5995
3. งานระบบและเครื่องจักร การผลิตเยื่อของโรงงาน	6.7740	6.7740	6.7740	6.7740	6.7740	6.7740	6.7740	6.7740	6.7740	6.7740	6.7740	6.7740
4. งานการพัฒนาโครงการ	0.2582	0.2582	0.2582	0.2582	0.2582	0.2582	0.2582	0.2582	0.2582	0.2582	0.2582	0.2582
5. ค่ายานพาหนะใน โรงงาน	0.2650	0.2650	0.2650	0.2650	0.2650	0.2650	0.2650	0.2650	0.2650	0.2650	0.2650	0.2650
6. ระบบผลิตน้ำ	0.0545	0.0545	0.0545	0.0545	0.0545	0.0545	0.0545	0.0545	0.0545	0.0545	0.0545	0.0545
7. งานทดสอบระบบ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
8. เงินสำรองฉุกเฉิน	1.6600	1.6600	1.6600	1.6600	1.6600	1.6600	1.6600	1.6600	1.6600	1.6600	1.6600	1.6600
9. ดอกเบี้ยระหว่างก่อสร้าง	0.3446	0.3446	0.3446	0.3446	0.3446	0.3446	0.3446	0.3446	0.3446	0.3446	0.3446	0.3446
รวมค่าเสื่อมราคาต่อปี	12.8067	12.8067	12.8067	12.8067	12.8067	12.8067	12.8067	12.8067	12.8067	12.8067	12.8067	12.8067
รวมค่าเสื่อมราคาสะสม	12.8067	25.6134	38.4201	51.2268	64.0336	76.8403	89.6470	102.4537	115.2604	128.0671	140.8738	153.6805
มูลค่าทรัพย์สินคงเหลือ	248.6275	235.8208	223.0141	210.2074	197.4007	184.5940	171.7872	158.9805	146.1738	133.3671	120.5604	107.7537

ตาราง 5ง (ต่อ)

ค่าเสื่อมราคาทรัพย์สิน	ปี13	ปี14	ปี15	ปี16	ปี17	ปี18	ปี19	ปี20
1. งานค่าใช้ที่ดิน	1.4804	1.4804	1.4804	1.4804	1.4804	1.4804	1.4804	1.4804
2. อาคารและ สาธารณูปโภค	1.5995	1.5995	1.5995	1.5995	1.5995	1.5995	1.5995	1.5995
3. งานระบบและ เครื่องจักรการผลิตเยื่อ ของโรงงาน	6.7740	6.7740	6.7740	6.7740	6.7740	6.7740	6.7740	6.7740
4. งานการพัฒนา โครงการ	0.2582	0.2582	0.2582	0.2582	0.2582	0.2582	0.2582	0.2582
5. ค่ายานพาหนะใน โรงงาน	0.2650	0.2650	0.2650	0.2650	0.2650	0.2650	0.2650	0.2650
6. ระบบผลิตน้ำ	0.0545	0.0545	0.0545	0.0545	0.0545	0.0545	0.0545	0.0545
7. งานทดสอบระบบ	0	0	0	0	0	0	0	0
8. เงินสำรองฉุกเฉิน	1.6600	1.6600	1.6600	1.6600	1.6600	1.6600	1.6600	1.6600
9. ดอกเบี้ยระหว่าง ก่อสร้าง	0.3446	0.3446	0.3446	0.3446	0.3446	0.3446	0.3446	0.3446
รวมค่าเสื่อมราคาต่อปี	12.8067	12.8067	12.8067	12.8067	12.8067	12.8067	12.8067	12.8067
รวมค่าเสื่อมราคาสะสม	166.4872	179.2940	192.1007	204.9074	217.7141	230.5208	243.3275	256.1342
มูลค่าทรัพย์สินคงเหลือ	94.9470	82.1403	69.3336	56.5268	43.7201	30.9134	18.1067	5.3000

ตาราง 6ง การประเมินต้นทุนคงที่และต้นทุนแปรผัน สำหรับการผลิตเยื่อกระดาษ

อัตราเงินเฟ้อ 2.09% ต่อปี , หน่วย : ล้านบาท

รายการ	ปี1	ปี2	ปี3	ปี4	ปี5	ปี6	ปี7	ปี8	ปี9	ปี10	ปี11
1. ค่าจ้าง-สวัสดิการ	12.9740	13.2451	13.5219	13.8045	14.0931	14.3876	14.6883	14.9953	15.3087	15.6286	15.9553
2. ค่าประกันภัย	5.0126	5.1174	5.2244	5.3335	5.4450	5.5588	5.6750	5.7936	5.9147	6.0383	6.1645
3. ค่าสถานที่	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1. ค่าวัตถุดิบ	8.5328	8.7111	8.8932	9.0790	9.2688	9.4625	9.6603	9.8622	10.0683	10.2787	10.4936
2.ค่าปรับปรุงน้ำดิบ	0.8143	0.8313	0.8487	0.8664	0.8845	0.9030	0.9219	0.9411	0.9608	0.9809	1.0014
3. ค่าไฟฟ้า	39.6000	40.4276	41.2725	42.1351	43.0157	43.9148	44.8326	45.7696	46.7262	47.7028	48.6998
4. ค่าเชื้อเพลิงหม้อไอน้ำ	7.7220	7.8833	8.0481	8.2163	8.3880	8.5633	8.7423	8.9250	9.1116	9.3020	9.4964
5. ค่าเคมีบำบัด	0.2500	0.2552	0.2605	0.2660	0.2715	0.2772	0.2830	0.2889	0.2949	0.3011	0.3074
6. ค่าบริหารจัดการ	2.0000	2.0418	2.0844	2.1280	2.1725	2.2179	2.2642	2.3115	2.3599	2.4092	2.4595
7. ค่าซ่อมบำรุง	11.0000	11.2299	11.4646	11.7042	11.9488	12.1985	12.4535	12.7137	12.9795	13.2507	13.5277
8. ค่าขนส่ง	5.0000	5.1045	5.2111	5.3200	5.4312	5.5448	5.6606	5.7789	5.8997	6.0230	6.1489
9. ค่ากำจัดกากของเสีย	0.1814	0.1852	0.1890	0.1930	0.1970	0.2011	0.2053	0.2096	0.2140	0.2185	0.2231
รวมต้นทุนทุกชนิด	93.0872	95.0327	97.0189	99.0466	101.1167	103.2300	105.3875	107.5901	109.8388	112.1344	114.4780

ตาราง 6ง (ต่อ)

รายการ	ปี12	ปี13	ปี14	ปี15	ปี16	ปี17	ปี18	ปี19	ปี20
1. ค่าจ้าง-สวัสดิการ	16.2888	16.6292	16.9767	17.3316	17.6938	18.0636	18.4411	18.8265	19.2200
2. ค่าประกันภัย	6.2934	6.4249	6.5592	6.6963	6.8362	6.9791	7.1250	7.2739	7.4259
3. ค่าสถานที่	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1. ค่าวัตถุดิบ	10.7129	10.9368	11.1654	11.3987	11.6370	11.8802	12.1285	12.3820	12.6407
2.ค่าปรับปรุงน้ำดิบ	1.0223	1.0437	1.0655	1.0878	1.1105	1.1337	1.1574	1.1816	1.2063
3. ค่าไฟฟ้า	49.7176	50.7567	51.8175	52.9005	54.0061	55.1348	56.2872	57.4636	58.6645
4. ค่าเชื้อเพลิงหม้อไอน้ำ	9.6949	9.8975	10.1044	10.3156	10.5311	10.7513	10.9760	11.2054	11.4395
5. ค่าเคมีบำบัด	0.3138	0.3204	0.3271	0.3339	0.3409	0.3480	0.3553	0.3627	0.3703
6. ค่าบริหารจัดการ	2.5109	2.5634	2.6170	2.6717	2.7275	2.7845	2.8427	2.9022	2.9628
7. ค่าซ่อมบำรุง	13.8104	14.0990	14.3937	14.6945	15.0017	15.3152	15.6353	15.9621	16.2957
8. ค่าขนส่ง	6.2774	6.4086	6.5426	6.6793	6.8189	6.9614	7.1069	7.2555	7.4071
9. ค่ากำจัดกากของเสีย	0.2277	0.2325	0.2373	0.2423	0.2474	0.2525	0.2578	0.2632	0.2687
รวมต้นทุนทุกชนิด	116.8706	119.3132	121.8069	124.3526	126.9516	129.6049	132.3136	135.0790	137.9021

ตาราง 7ง การประเมินต้นทุนคงที่และต้นทุนแปรผัน สำหรับการผลิตกระดาษแผ่น

อัตราเงินเฟ้อ 2.09% ต่อปี , หน่วย : ล้านบาท

รายการ	ปี1	ปี2	ปี3	ปี4	ปี5	ปี6	ปี7	ปี8	ปี9	ปี10	ปี11
1. ค่าจ้าง-สวัสดิการ	12.9740	13.2451	13.5219	13.8045	14.0931	14.3876	14.6883	14.9953	15.3087	15.6286	15.9553
2. ค่าประกันภัย	6.6401	6.7789	6.9206	7.0652	7.2129	7.3637	7.5176	7.6747	7.8351	7.9988	8.1660
3. ค่าสถานที่	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1. ค่าวัตถุดิบ	8.5328	8.7112	8.8932	9.0791	9.2689	9.4626	9.6603	9.8622	10.0684	10.2788	10.4936
2.ค่าปรับปรุงน้ำดิบ	0.8668	0.8849	0.9034	0.9223	0.9416	0.9612	0.9813	1.0018	1.0228	1.0442	1.0660
3. ค่าไฟฟ้า	46.2000	47.1656	48.1513	49.1577	50.1851	51.2340	52.3048	53.3979	54.5139	55.6533	56.8164
4. ค่าเชื้อเพลิงหม้อไอน้ำ	7.1280	7.2770	7.4291	7.5843	7.7428	7.9047	8.0699	8.2385	8.4107	8.5865	8.7660
5. ค่าเคมีบำบัด	0.3000	0.3063	0.3127	0.3192	0.3259	0.3327	0.3396	0.3467	0.3540	0.3614	0.3689
6. ค่าบริหารจัดการ	2.0000	2.0418	2.0845	2.1280	2.1725	2.2179	2.2643	2.3116	2.3599	2.4092	2.4596
7. ค่าซ่อมบำรุง	16.2500	16.5896	16.9363	17.2903	17.6517	18.0206	18.3972	18.7817	19.1743	19.5750	19.9841
8. ค่าขนส่ง	5.0000	5.1045	5.2112	5.3201	5.4313	5.5448	5.6607	5.7790	5.8998	6.0231	6.1490
9. ค่ากำจัดกากของเสีย	0.1814	0.1852	0.1891	0.1930	0.1971	0.2012	0.2054	0.2097	0.2141	0.2185	0.2231
รวมต้นทุนทุกชนิด	106.0732	108.2902	110.5534	112.8640	115.2229	117.6310	120.0895	122.5994	125.1617	127.7776	130.4481

ตาราง 7ง (ต่อ)

รายการ	ปี12	ปี13	ปี14	ปี15	ปี16	ปี17	ปี18	ปี19	ปี20
1. ค่าจ้าง-สวัสดิการ	16.2888	16.6292	16.9768	17.3316	17.6938	18.0636	18.4412	18.8266	19.2201
2. ค่าประกันภัย	8.3367	8.5110	8.6888	8.8704	9.0558	9.2451	9.4383	9.6356	9.8370
3. ค่าสถานที่	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1. ค่าวัตถุดิบ	10.7129	10.9368	11.1654	11.3988	11.6370	11.8802	12.1285	12.3820	12.6408
2.ค่าปรับปรุงน้ำดิบ	1.0883	1.1110	1.1342	1.1579	1.1821	1.2068	1.2321	1.2578	1.2841
3. ค่าไฟฟ้า	58.0039	59.2162	60.4538	61.7173	63.0072	64.3240	65.6684	67.0409	68.4420
4. ค่าเชื้อเพลิงหม้อไอน้ำ	8.9492	9.1362	9.3272	9.5221	9.7211	9.9243	10.1317	10.3434	10.5596
5. ค่าเคมีบำบัด	0.3766	0.3845	0.3926	0.4008	0.4091	0.4177	0.4264	0.4353	0.4444
6. ค่าบริหารจัดการ	2.5110	2.5635	2.6170	2.6717	2.7276	2.7846	2.8428	2.9022	2.9629
7. ค่าซ่อมบำรุง	20.4018	20.8282	21.2635	21.7079	22.1616	22.6248	23.0977	23.5804	24.0732
8. ค่าขนส่ง	6.2775	6.4087	6.5426	6.6794	6.8190	6.9615	7.1070	7.2555	7.4071
9. ค่ากำจัดกากของเสีย	0.2278	0.2325	0.2374	0.2424	0.2474	0.2526	0.2579	0.2633	0.2688
รวมต้นทุนทุกชนิด	133.1745	135.9578	138.7994	141.7002	144.6618	147.6852	150.7719	153.9229	157.1399

ตาราง 8 รายได้ สำหรับการผลิตเยื่อกระดาษ

อัตราเงินเฟ้อ 2.09% ต่อปี , หน่วย : ล้านบาท

ปี1	ปี2	ปี3	ปี4	ปี5	ปี6	ปี7	ปี8	ปี9	ปี10	ปี11
87.5000	89.3288	91.1957	93.1017	95.0475	97.0340	99.0620	101.1324	103.2461	105.4040	107.6069
ปี12	ปี13	ปี14	ปี15	ปี16	ปี17	ปี18	ปี19	ปี20		
109.8559	112.1519	114.4958	116.8888	119.3318	121.8258	124.3720	126.9713	129.6250		

ตาราง 9 รายได้ สำหรับการผลิตกระดาษแผ่น

อัตราเงินเฟ้อ 2.09% ต่อปี , หน่วย : ล้านบาท

ปี1	ปี2	ปี3	ปี4	ปี5	ปี6	ปี7	ปี8	ปี9	ปี10	ปี11
97.9682	100.0157	102.1060	104.2400	106.4186	108.6428	110.9134	113.2315	115.5981	118.0141	120.4806
ปี12	ปี13	ปี14	ปี15	ปี16	ปี17	ปี18	ปี19	ปี20		
122.9986	125.5693	128.1937	130.8729	133.6082	136.4006	139.2513	142.1617	145.1329		

ตาราง 10ง กำหนดการผ่อนชำระเงินกู้ยืม (เงินทุนกู้ยืม 50% ของมูลค่าลงทุนโครงการ) สำหรับการผลิตเยื่อกระดาษ

หน่วย : ล้านบาท

รายการ	ปี0	ปี1	ปี2	ปี3	ปี4	ปี5	ปี6	ปี7	ปี8	ปี9	ปี10
1. เงินต้นโครงการ (Begin)	0	96.0765	86.4688	76.8612	67.2535	57.6459	48.0382	38.4306	28.8229	19.2153	9.6076
2. เงินต้นชำระ (Principle)	0	9.6076	9.6076	9.6076	9.6076	9.6076	9.6076	9.6076	9.6076	9.6076	9.6076
3. เงินต้นคงเหลือ (Ending)	96.0765	86.4688	76.8612	67.2535	57.6459	48.0382	38.4306	28.8229	19.2153	9.6076	0
4. ดอกเบี้ยระหว่างปี	5.2041	5.6205	4.9960	4.3715	3.7470	3.1225	2.4980	1.8735	1.2490	0.6245	0
5. รวมยอดชำระเงินต้นและดอกเบี้ย	5.2041	15.2281	14.6036	13.9791	13.3546	12.7301	12.1056	11.4811	10.8566	10.2321	9.6076

ตาราง 11ง กำหนดการผ่อนชำระเงินกู้ยืม (เงินทุนกู้ยืม 50% ของมูลค่าลงทุนโครงการ) สำหรับการผลิตกระดาษแผ่น

หน่วย : ล้านบาท

รายการ	ปี0	ปี1	ปี2	ปี3	ปี4	ปี5	ปี6	ปี7	ปี8	ปี9	ปี10
1. เงินต้นโครงการ (Begin)	0	127.2702	114.5432	101.8162	89.0891	76.3621	63.6351	50.9081	38.1811	25.4540	12.7270
2. เงินต้นชำระ (Principle)	0	12.7270	12.7270	12.7270	12.7270	12.7270	12.7270	12.7270	12.7270	12.7270	12.7270
3. เงินต้นคงเหลือ (Ending)	127.2702	114.5432	101.8162	89.0891	76.3621	63.6351	50.9081	38.1811	25.4540	12.7270	0
4. ดอกเบี้ยระหว่างปี	6.8938	7.4453	6.6181	5.7908	4.9635	4.1363	3.3090	2.4818	1.6545	0.8273	0
5. รวมยอดชำระเงินต้นและดอกเบี้ย	6.8938	20.1723	19.3451	18.5178	17.6906	16.8633	16.0360	15.2088	14.3815	13.5543	12.7270

ตาราง 12ง การประเมินงบกำไรขาดทุน กรณีที่ 1 คำนวณจากการผลิตเยื่อกระดาษ ได้รับการ
สนับสนุนยกเว้นภาษีทาง BOI หน่วย : ล้านบาท

รายการ	ปี1	ปี2	ปี3	ปี4	ปี5	ปี6
รายได้ก่อนหักค่าใช้จ่าย	87.5000	89.3288	91.1957	93.1017	95.0475	97.0340
<u>หัก ต้นทุนโครงการ</u>	(98.7077)	(100.0288)	(101.3905)	(102.7937)	(104.2392)	(105.7281)
<u>หัก ค่าเสื่อมราคาทรัพย์สิน</u>	(9.7029)	(9.7029)	(9.7029)	(9.7029)	(9.7029)	(9.7029)
Net Operating Profit Before Tax (NOPBT)	(20.9106)	(20.4029)	(19.8976)	(19.3948)	(18.8945)	(18.3969)
<u>หัก ดอกเบี้ยระหว่างปี</u>	5.6205	4.9960	4.3715	3.7470	3.1225	2.4980
<u>กำไร ขาดทุน สุทธิระหว่างปี ก่อนภาษี</u>	(26.5311)	(25.3988)	(24.2691)	(23.1418)	(22.0170)	(20.8949)
<u>หัก ภาษี 20%</u>	<u>ได้รับการยกเว้นภาษี จากสิทธิประโยชน์ BOI</u>					
Net Operating Profit After Tax (NOPAT)	(20.9106)	(20.4029)	(19.8976)	(19.3948)	(18.8945)	(18.3969)
<u>บวก ค่าเสื่อมราคาทรัพย์สิน</u>	9.7029	9.7029	9.7029	9.7029	9.7029	9.7029
Gross Cash Flow	(11.2077)	(10.7000)	(10.1947)	(9.6919)	(9.1917)	(8.6940)
<u>หัก เงินลงทุนในปีนั้น</u>	0	0	0	0	0	0
<u>หัก Net Changes in Working Capital</u>	0.7757	0.0162	0.0166	0.0169	0.0173	0.0176
<u>บวก ดอกเบี้ยระหว่างปี</u>	5.6205	4.9960	4.3715	3.7470	3.1225	2.4980
Free Cash Flow	(6.3630)	(5.7202)	(5.8398)	(5.9619)	(6.0865)	(6.2137)
EBIT	(5.5873)	(5.7040)	(5.8233)	(5.9450)	(6.0692)	(6.1961)
EBIT % of Revenue	-6.39%	-6.39%	-6.39%	-6.39%	-6.39%	-6.39%

ตาราง 12ง (ต่อ)

รายการ	ปี7	ปี8	ปี9	ปี10	ปี11	ปี12
รายได้ก่อนหักค่าใช้จ่าย	99.0620	101.1324	103.2461	105.4040	107.6069	109.8559
<u>หัก ต้นทุนโครงการ</u>	(107.2611)	(108.8392)	(110.4633)	(112.1345)	(114.4781)	(116.8707)
<u>หัก ค่าเสื่อมราคาทรัพย์สิน</u>	(9.7029)	(9.7029)	(9.7029)	(9.7029)	(9.7029)	(9.7029)
Net Operating Profit Before Tax (NOPBT)	(17.9019)	(17.4096)	(16.9201)	(16.4334)	(16.5740)	(16.7176)
<u>หัก ดอกเบี้ยระหว่างปี</u>	1.8735	1.2490	.6245	.0000	.0000	.0000
กำไร ขาดทุน สุทธิระหว่างปี ก่อนภาษี	(19.7754)	(18.6586)	(17.5446)	(16.4334)	(16.5740)	(16.7176)
<u>หัก ภาษี 20%</u>	<u>ได้รับการยกเว้นภาษี จาก</u>		(3.3840)	(3.2867)	(3.3148)	(3.3435)
			<u>สิทธิประโยชน์ BOI</u>			
Net Operating Profit After Tax (NOPAT)	(17.9019)	(17.4096)	(20.3041)	(19.7200)	(19.8888)	(20.0612)
<u>บวก ค่าเสื่อมราคาทรัพย์สิน</u>	9.7029	9.7029	9.7029	9.7029	9.7029	9.7029
Gross Cash Flow	(8.1990)	(7.7067)	(10.6012)	(10.0172)	(10.1860)	(10.3583)
<u>หัก เงินลงทุนในปีนั้น</u>	0	0	0	0	0	0
<u>หัก Net Changes in Working Capital</u>	0.0180	0.0184	0.0187	0.0191	0.0195	0.0199
<u>บวก ดอกเบี้ยระหว่างปี</u>	1.8735	1.2490	0.6245	0	0	0
Free Cash Flow	(6.3435)	(6.4761)	(9.9955)	(10.0363)	(10.2055)	(10.3783)
EBIT	(6.3256)	(6.4578)	(6.5927)	(6.7305)	(6.8712)	(7.0148)
EBIT % of Revenue	-6.39%	-6.39%	-6.39%	-6.39%	-6.39%	-6.39%

ตาราง 12ง (ต่อ)

รายการ	ปี13	ปี14	ปี15	ปี16	ปี17	ปี18
รายได้ก่อนหักค่าใช้จ่าย	112.1519	114.4958	116.8888	119.3318	121.8258	124.3720
<u>หัก ต้นทุนโครงการ</u>	(119.3133)	(121.8069)	(124.3527)	(126.9516)	(129.6049)	(132.3137)
<u>หัก ค่าเสื่อมราคาทรัพย์สิน</u>	(9.7029)	(9.7029)	(9.7029)	(9.7029)	(9.7029)	(9.7029)
Net Operating Profit Before Tax (NOPBT)	(16.8642)	(17.0139)	(17.1667)	(17.3227)	(17.4820)	(17.6446)
<u>หัก ดอกเบี้ยระหว่างปี</u>	0	0	0	0	0	0
กำไร ขาดทุน สุทธิระหว่างปี ก่อนภาษี	(16.8642)	(17.0139)	(17.1667)	(17.3227)	(17.4820)	(17.6446)
<u>หัก ภาษี 20%</u>	(3.3728)	(3.4028)	(3.4333)	(3.4645)	(3.4964)	(3.5289)
Net Operating Profit After Tax (NOPAT)	(20.2371)	(20.4167)	(20.6001)	(20.7873)	(20.9784)	(21.1735)
<u>บวก ค่าเสื่อมราคาทรัพย์สิน</u>	9.7029	9.7029	9.7029	9.7029	9.7029	9.7029
Gross Cash Flow	(10.5346)	(10.7138)	(10.8972)	(11.0844)	(11.2755)	(11.4706)
<u>หัก เงินลงทุนในปีนั้น</u>	0	0	0	0	0	0
<u>หัก Net Changes in Working Capital</u>	0.0204	0.0208	0.0212	0.0217	0.0221	0.0226
<u>บวก ดอกเบี้ยระหว่างปี</u>	0	0	0	0	0	0
Free Cash Flow	(10.5545)	(10.7346)	(10.9184)	(11.1060)	(11.2976)	(11.4931)
EBIT	(7.1614)	(7.3111)	(7.4639)	(7.6199)	(7.7791)	(7.9417)
EBIT % of Revenue	-6.39%	-6.39%	-6.39%	-6.39%	-6.39%	-6.39%

ตาราง 12ง (ต่อ)

รายการ	ปี19	ปี20
รายได้ก่อนหักค่าใช้จ่าย	126.9713	129.6250
<u>หัก ต้นทุนโครงการ</u>	(135.0790)	(137.9022)
<u>หัก ค่าเสื่อมราคาทรัพย์สิน</u>	(9.7029)	(9.7029)
Net Operating Profit Before Tax (NOPBT)	(17.8105)	(17.9800)
<u>หัก ดอกเบี้ยระหว่างปี</u>	0	0
กำไร ขาดทุน สุทธิระหว่างปี ก่อนภาษี	(17.8105)	(17.9800)
<u>หัก ภาษี 20%</u>	(3.5621)	(3.5960)
Net Operating Profit After Tax (NOPAT)	(21.3726)	(21.5760)
<u>บวก ค่าเสื่อมราคาทรัพย์สิน</u>	9.7029	9.7029
Gross Cash Flow	(11.6698)	(11.8731)
<u>หัก เงินลงทุนในปีนั้น</u>	0	0
<u>หัก Net Changes in Working Capital</u>	0.0230	0.0235
<u>บวก ดอกเบี้ยระหว่างปี</u>	0	0
Free Cash Flow	(11.6928)	(11.8967)
EBITDA	(8.1077)	(8.2771)
EBITDA % of Revenue	-6.39%	-6.39%

ตาราง 13ง การประเมินงบกำไรขาดทุน กรณีที่ 2 คำนวณจากการผลิตกระดาษแผ่น ได้รับการสนับสนุน
ยกเว้นภาษีทาง BOI หน่วย : ล้านบาท

รายการ	ปี1	ปี2	ปี3	ปี4	ปี5	ปี6
รายได้ก่อนหักค่าใช้จ่าย	97.9682	100.0157	102.1060	104.2400	106.4186	108.6428
หัก ต้นทุนโครงการ	(113.5185)	(114.9082)	(116.3442)	(117.8275)	(119.3591)	(120.9400)
หัก ค่าเสื่อมราคาทรัพย์สิน	(12.8067)	(12.8067)	(12.8067)	(12.8067)	(12.8067)	(12.8067)
Net Operating Profit Before Tax (NOPBT)	(28.3571)	(27.6992)	(27.0449)	(26.3942)	(25.7472)	(25.1040)
หัก ดอกเบี้ยระหว่างปี	7.4453	6.6181	5.7908	4.9635	4.1363	3.3090
กำไร ขาดทุน สุทธิระหว่างปี ก่อนภาษี	(35.8024)	(34.3173)	(32.8357)	(31.3578)	(29.8835)	(28.4130)
หัก ภาษี 20%	ได้รับการยกเว้นภาษี จากสิทธิประโยชน์ BOI					
Net Operating Profit After Tax (NOPAT)	(28.3571)	(27.6992)	(27.0449)	(26.3942)	(25.7472)	(25.1040)
บวก ค่าเสื่อมราคาทรัพย์สิน	12.8067	12.8067	12.8067	12.8067	12.8067	12.8067
Gross Cash Flow	(15.5504)	(14.8925)	(14.2382)	(13.5875)	(12.9405)	(12.2972)
หัก เงินลงทุนในปีนั้น	0	0	0	0	0	0
หัก Net Changes in Working Capital	0.7757	0.0162	0.0166	0.0169	0.0173	0.0176
บวก ดอกเบี้ยระหว่างปี	7.4453	6.6181	5.7908	4.9635	4.1363	3.3090
Free Cash Flow	(8.8808)	(8.2907)	(8.4640)	(8.6409)	(8.8215)	(9.0058)
EBITDA	(8.1051)	(8.2745)	(8.4474)	(8.6240)	(8.8042)	(8.9882)
EBITDA % of Revenue	-8.27%	-8.27%	-8.27%	-8.27%	-8.27%	-8.27%

ตาราง 13ง (ต่อ)

รายการ	ปี7	ปี8	ปี9	ปี10	ปี11	ปี12
รายได้ก่อนหักค่าใช้จ่าย	110.9134	113.2315	115.5981	118.0141	120.4806	122.9986
<u>หัก ต้นทุนโครงการ</u>	(122.5713)	(124.2539)	(125.9890)	(127.7776)	(129.6209)	(131.5200)
<u>หัก ค่าเสื่อมราคาทรัพย์สิน</u>	(12.8067)	(12.8067)	(12.8067)	(12.8067)	(12.8067)	(12.8067)
Net Operating Profit Before Tax (NOPBT)	(24.4646)	(23.8291)	(23.1976)	(22.5702)	(21.9470)	(21.3281)
<u>หัก ดอกเบี้ยระหว่างปี</u>	2.4818	1.6545	.8273	(.0000)	(.8273)	(1.6545)
<u>กำไร ขาดทุน สุทธิระหว่างปี ก่อนภาษี</u>	(26.9463)	(25.4836)	(24.0249)	(22.5702)	(21.1198)	(19.6736)
<u>หัก ภาษี 20%</u>	ได้รับการยกเว้นภาษี จาก สิทธิประโยชน์ BOI					
			(4.6395)	(4.6395)	(4.5140)	(4.3894)
Net Operating Profit After Tax (NOPAT)	(24.4646)	(23.8291)	(27.8371)	(27.0843)	(26.3364)	(25.5937)
<u>บวก ค่าเสื่อมราคาทรัพย์สิน</u>	12.8067	12.8067	12.8067	12.8067	12.8067	12.8067
Gross Cash Flow	(11.6578)	(11.0224)	(15.0304)	(14.2776)	(13.5297)	(12.7870)
<u>หัก เงินลงทุนในปีนั้น</u>	0	0	0	0	0	0
<u>หัก Net Changes in Working Capital</u>	0.0180	(0.8782)	0	0	0	0
<u>บวก ดอกเบี้ยระหว่างปี</u>	2.4818	1.6545	.8273	(.0000)	(.8273)	(1.6545)
Free Cash Flow	(9.1940)	(8.4896)	(14.2032)	(14.2776)	(14.3570)	(14.4415)
EBITDA	(9.1761)	(9.3678)	(9.5636)	(9.7635)	(9.9676)	(10.1759)
EBITDA % of Revenue	-8.27%	-8.27%	-8.27%	-8.27%	-8.27%	-8.27%

ตาราง 13 (ต่อ)

รายการ	ปี13	ปี14	ปี15	ปี16	ปี17	ปี18
รายได้ก่อนหักค่าใช้จ่าย	125.5693	128.1937	130.8729	133.6082	136.4006	139.2513
หัก ต้นทุนโครงการ	(133.4761)	(135.4903)	(137.5640)	(139.6983)	(141.8944)	(144.1538)
หัก ค่าเสื่อมราคาทรัพย์สิน	(12.8067)	(12.8067)	(12.8067)	(12.8067)	(12.8067)	(12.8067)
Net Operating Profit Before Tax (NOPBT)	(20.7135)	(20.1034)	(19.4978)	(18.8968)	(18.3006)	(17.7092)
หัก ดอกเบี้ยระหว่างปี	(2.4818)	(3.3090)	(4.1363)	(4.9635)	(5.7908)	(6.6181)
กำไร ขาดทุน สุทธิระหว่างปี ก่อนภาษี	(18.2317)	(16.7944)	(15.3615)	(13.9333)	(12.5098)	(11.0911)
หัก ภาษี 20%	(4.1427)	(4.0207)	(3.8996)	(3.7794)	(3.6601)	(3.5418)
Net Operating Profit After Tax (NOPAT)	(24.8562)	(24.1241)	(23.3973)	(22.6762)	(21.9607)	(21.2510)
บวก ค่าเสื่อมราคาทรัพย์สิน	12.8067	12.8067	12.8067	12.8067	12.8067	12.8067
Gross Cash Flow	(12.0495)	(11.3173)	(10.5906)	(9.8695)	(9.1540)	(8.4443)
หัก เงินลงทุนในปีนั้น	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000
หัก Net Changes in Working Capital	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000
บวก ดอกเบี้ยระหว่างปี	(2.4818)	(3.3090)	(4.1363)	(4.9635)	(5.7908)	(6.6181)
Free Cash Flow	(14.5313)	(14.6264)	(14.7269)	(14.8330)	(14.9448)	(15.0624)
EBITDA	(10.3886)	(10.6057)	(10.8274)	(11.0536)	(11.2847)	(11.5205)
EBITDA % of Revenue	-8.27%	-8.27%	-8.27%	-8.27%	-8.27%	-8.27%

ตาราง 13ง (ต่อ)

รายการ	ปี19	ปี20
รายได้ก่อนหักค่าใช้จ่าย	142.1617	145.1329
<u>หัก ต้นทุนโครงการ</u>	(146.4777)	(148.8674)
<u>หัก ค่าเสื่อมราคาทรัพย์สิน</u>	(12.8067)	(12.8067)
Net Operating Profit Before Tax		
(NOPBT)	(17.1227)	(16.5413)
<u>หัก ดอกเบี้ยระหว่างปี</u>	(7.4453)	(8.2726)
<u>กำไร ขาดทุน สุทธิระหว่างปี ก่อนภาษี</u>	(9.6774)	(8.2687)
<u>หัก ภาษี 20%</u>	(3.4245)	(3.3083)
Net Operating Profit After Tax (NOPAT)	(20.5472)	(19.8495)
<u>บวก ค่าเสื่อมราคาทรัพย์สิน</u>	12.8067	12.8067
Gross Cash Flow	(7.7405)	(7.0428)
<u>หัก เงินลงทุนในปีนั้น</u>	.0000	.0000
<u>หัก Net Changes in Working Capital</u>	.0000	.0000
<u>บวก ดอกเบี้ยระหว่างปี</u>	(7.4453)	(8.2726)
Free Cash Flow	(15.1858)	(15.3154)
EBITDA	(11.7613)	(12.0071)
EBITDA % of Revenue	-8.27%	-8.27%

ตาราง 14ง การประเมินงบกำไรขาดทุน กรณีที่ 3 คำนวณจากการผลิตเยื่อกระดาษ แต่ไม่ได้รับการสนับสนุนยกเว้นภาษีทาง BOI หน่วย : ล้านบาท

รายการ	ปี1	ปี2	ปี3	ปี4	ปี5	ปี6
รายได้ก่อนหักค่าใช้จ่าย	87.5000	89.3288	91.1957	93.1017	95.0475	97.0340
<u>หัก ต้นทุนโครงการ</u>	(98.7077)	(100.0288)	(101.3905)	(102.7937)	(104.2392)	(105.7281)
<u>หัก ค่าเสื่อมราคาทรัพย์สิน</u>	(9.7029)	(9.7029)	(9.7029)	(9.7029)	(9.7029)	(9.7029)
Net Operating Profit Before Tax (NOPBT)	(20.9106)	(20.4029)	(19.8976)	(19.3948)	(18.8945)	(18.3969)
<u>หัก ดอกเบี้ยระหว่างปี</u>	5.6205	4.9960	4.3715	3.7470	3.1225	2.4980
กำไร ขาดทุน สุทธิระหว่างปี ก่อนภาษี	(26.5311)	(25.3988)	(24.2691)	(23.1418)	(22.0170)	(20.8949)
<u>หัก ภาษี 20%</u>	(4.1821)	(4.0806)	(3.9795)	(3.8790)	(3.7789)	(3.6794)
Net Operating Profit After Tax (NOPAT)	(25.0927)	(24.4834)	(23.8771)	(23.2738)	(22.6735)	(22.0763)
<u>บวก ค่าเสื่อมราคาทรัพย์สิน</u>	9.7029	9.7029	9.7029	9.7029	9.7029	9.7029
Gross Cash Flow	(15.3899)	(14.7806)	(14.1742)	(13.5709)	(12.9706)	(12.3734)
<u>หัก เงินลงทุนในปีนั้น</u>	0	0	0	0	0	0
<u>หัก Net Changes in Working Capital</u>	0.7757	0.0162	0.0166	0.0169	0.0173	0.0176
<u>บวก ดอกเบี้ยระหว่างปี</u>	5.6205	4.9960	4.3715	3.7470	3.1225	2.4980
Free Cash Flow	(10.5451)	(9.8008)	(9.8193)	(9.8408)	(9.8654)	(9.8930)
EBITDA	(5.5873)	(5.7040)	(5.8233)	(5.9450)	(6.0692)	(6.1961)
EBITDA % of Revenue	-6.39%	-6.39%	-6.39%	-6.39%	-6.39%	-6.39%

ตาราง 14ง (ต่อ)

รายการ	ปี7	ปี8	ปี9	ปี10	ปี11	ปี12
รายได้ก่อนหักค่าใช้จ่าย	99.0620	101.1324	103.2461	105.4040	107.6069	109.8559
หัก ต้นทุนโครงการ	(107.2611)	(108.8392)	(110.4633)	(112.1345)	(114.4781)	(116.8707)
หัก ค่าเสื่อมราคาทรัพย์สิน	(9.7029)	(9.7029)	(9.7029)	(9.7029)	(9.7029)	(9.7029)
Net Operating Profit Before Tax (NOPBT)	(17.9019)	(17.4096)	(16.9201)	(16.4334)	(16.5740)	(16.7176)
หัก ดอกเบี้ยระหว่างปี	1.8735	1.2490	.6245	.0000	.0000	.0000
กำไร ขาดทุน สุทธิระหว่างปี ก่อนภาษี	(19.7754)	(18.6586)	(17.5446)	(16.4334)	(16.5740)	(16.7176)
หัก ภาษี 20%	(3.5804)	(3.4819)	(3.3840)	(3.2867)	(3.3148)	(3.3435)
Net Operating Profit After Tax (NOPAT)	(21.4823)	(20.8915)	(20.3041)	(19.7200)	(19.8888)	(20.0612)
บวก ค่าเสื่อมราคาทรัพย์สิน	9.7029	9.7029	9.7029	9.7029	9.7029	9.7029
Gross Cash Flow	(11.7794)	(11.1887)	(10.6012)	(10.0172)	(10.1860)	(10.3583)
หัก เงินลงทุนในปีนั้น	0	0	0	0	0	0
หัก Net Changes in Working Capital	0.0180	0.0184	0.0187	0.0191	0.0195	0.0199
บวก ดอกเบี้ยระหว่างปี	1.8735	1.2490	.6245	.0000	.0000	.0000
Free Cash Flow	(9.9239)	(9.9580)	(9.9955)	(10.0363)	(10.2055)	(10.3783)
EBITDA	(6.3256)	(6.4578)	(6.5927)	(6.7305)	(6.8712)	(7.0148)
EBITDA % of Revenue	-6.39%	-6.39%	-6.39%	-6.39%	-6.39%	-6.39%

ตาราง 14ง (ต่อ)

รายการ	ปี13	ปี14	ปี15	ปี16	ปี17	ปี18
รายได้ก่อนหักค่าใช้จ่าย	112.1519	114.4958	116.8888	119.3318	121.8258	124.3720
หัก ต้นทุนโครงการ	(119.3133)	(121.8069)	(124.3527)	(126.9516)	(129.6049)	(132.3137)
หัก ค่าเสื่อมราคาทรัพย์สิน	(9.7029)	(9.7029)	(9.7029)	(9.7029)	(9.7029)	(9.7029)
Net Operating Profit Before Tax (NOPBT)	(16.8642)	(17.0139)	(17.1667)	(17.3227)	(17.4820)	(17.6446)
หัก ดอกเบี้ยระหว่างปี	0	0	0	0	0	0
กำไร ขาดทุน สุทธิระหว่างปี ก่อนภาษี	(16.8642)	(17.0139)	(17.1667)	(17.3227)	(17.4820)	(17.6446)
หัก ภาษี 20%	(3.3728)	(3.4028)	(3.4333)	(3.4645)	(3.4964)	(3.5289)
Net Operating Profit After Tax (NOPAT)	(20.2371)	(20.4167)	(20.6001)	(20.7873)	(20.9784)	(21.1735)
บวก ค่าเสื่อมราคาทรัพย์สิน	9.7029	9.7029	9.7029	9.7029	9.7029	9.7029
Gross Cash Flow	(10.5342)	(10.7139)	(10.8972)	(11.0844)	(11.2755)	(11.4706)
หัก เงินลงทุนในปีนั้น	0	0	0	0	0	0
หัก Net Changes in Working Capital	0.0204	0.0208	0.0212	0.0217	0.0221	0.0226
บวก ดอกเบี้ยระหว่างปี	0	0	0	0	0	0
Free Cash Flow	(10.5546)	(10.7346)	(10.9184)	(11.1061)	(11.2976)	(11.4932)
EBITDA	(7.1614)	(7.3111)	(7.4639)	(7.6199)	(7.7791)	(7.9417)
EBITDA % of Revenue	-6.39%	-6.39%	-6.39%	-6.39%	-6.39%	-6.39%

ตาราง 14ง (ต่อ)

รายการ	ปี19	ปี20
รายได้ก่อนหักค่าใช้จ่าย	126.9713	129.6250
หัก ต้นทุนโครงการ	(135.0790)	(137.9022)
หัก ค่าเสื่อมราคาทรัพย์สิน	(9.7029)	(9.7029)
Net Operating Profit Before Tax	(17.8105)	(17.9800)
(NOPBT)		
หัก ดอกเบี้ยระหว่างปี	0	0
กำไร ขาดทุน สุทธิระหว่างปี ก่อนภาษี	(17.8105)	(17.9800)
หัก ภาษี 20%	(3.5621)	(3.5960)
Net Operating Profit After Tax (NOPAT)	(21.3726)	(21.5760)
บวก ค่าเสื่อมราคาทรัพย์สิน	9.7029	9.7029
Gross Cash Flow	(11.6698)	(11.8731)
หัก เงินลงทุนในปีนั้น	0	0
หัก Net Changes in Working Capital	0.0230	0.0235
บวก ดอกเบี้ยระหว่างปี	0	0
Free Cash Flow	(11.6928)	(11.8967)
EBITDA	(8.1077)	(8.2771)
EBITDA % of Revenue	-6.39%	-6.39%

ตาราง 15 การประเมินงบกำไรขาดทุน กรณีที่ 4 คำนวณจากการผลิตกระดาษแผ่น แต่ไม่ได้รับการ
สนับสนุนยกเว้นภาษีทาง BOI

หน่วย : ล้านบาท

รายการ	ปี1	ปี2	ปี3	ปี4	ปี5	ปี6
รายได้ก่อนหักค่าใช้จ่าย	97.9682	100.0157	102.1060	104.2400	106.4186	108.6428
หัก ต้นทุนโครงการ	(113.5185)	(114.9082)	(116.3442)	(117.8275)	(119.3591)	(120.9400)
หัก ค่าเสื่อมราคาทรัพย์สิน	(12.8067)	(12.8067)	(12.8067)	(12.8067)	(12.8067)	(12.8067)
Net Operating Profit Before Tax (NOPBT)	(28.3571)	(27.6992)	(27.0449)	(26.3942)	(25.7472)	(25.1040)
หัก ดอกเบี้ยระหว่างปี	7.4453	6.6181	5.7908	4.9635	4.1363	3.3090
กำไร ขาดทุน สุทธิระหว่างปี ก่อนภาษี	(20.9118)	(21.0812)	(21.2541)	(21.4307)	(21.6109)	(21.7949)
หัก ภาษี 20%	(5.6714)	(5.5398)	(5.4090)	(5.2788)	(5.1494)	(5.0208)
Net Operating Profit After Tax (NOPAT)	(34.0285)	(33.2391)	(32.4539)	(31.6731)	(30.8966)	(30.1247)
บวก ค่าเสื่อมราคาทรัพย์สิน	12.8067	12.8067	12.8067	12.8067	12.8067	12.8067
Gross Cash Flow	(21.2218)	(20.4324)	(19.6472)	(18.8663)	(18.0899)	(17.3180)
หัก เงินลงทุนในปีนั้น	0	0	0	0	0	0
หัก Net Changes in Working Capital	0.7757	0.0162	0.0166	0.0169	0.0173	0.0176
บวก ดอกเบี้ยระหว่างปี	7.4453	6.6181	5.7908	4.9635	4.1363	3.3090
Free Cash Flow	(14.5522)	(13.8305)	(13.8730)	(13.9197)	(13.9709)	(14.0266)
EBITDA	(8.1051)	(8.2745)	(8.4474)	(8.6240)	(8.8042)	(8.9882)
EBITDA % of Revenue	-8.27%	-8.27%	-8.27%	-8.27%	-8.27%	-8.27%

ตาราง 15ง (ต่อ)

รายการ	ปี7	ปี8	ปี9	ปี10	ปี11	ปี12
รายได้ก่อนหักค่าใช้จ่าย	110.9134	113.2315	115.5981	118.0141	120.4806	122.9986
หัก ต้นทุนโครงการ	(122.5713)	(124.2539)	(125.9890)	(127.7776)	(129.6209)	(131.5200)
หัก ค่าเสื่อมราคาทรัพย์สิน	(12.8067)	(12.8067)	(12.8067)	(12.8067)	(12.8067)	(12.8067)
Net Operating Profit Before Tax (NOPBT)	(24.4646)	(23.8291)	(23.1976)	(22.5702)	(21.9470)	(21.3281)
หัก ดอกเบี้ยระหว่างปี	2.4818	1.6545	.8273	(.0000)	(.8273)	(1.6545)
กำไร ขาดทุน สุทธิระหว่างปี ก่อนภาษี	(21.9828)	(22.1746)	(22.3703)	(22.5702)	(22.7743)	(22.9826)
หัก ภาษี 20%	(4.8929)	(4.7658)	(4.6395)	(4.5140)	(4.3894)	(4.2656)
Net Operating Profit After Tax (NOPAT)	(29.3575)	(28.5949)	(27.8371)	(27.0843)	(26.3364)	(25.5937)
บวก ค่าเสื่อมราคาทรัพย์สิน	12.8067	12.8067	12.8067	12.8067	12.8067	12.8067
Gross Cash Flow	(16.5507)	(15.7882)	(15.0304)	(14.2776)	(13.5297)	(12.7870)
หัก เงินลงทุนในปีนั้น	0	0	0	0	0	0
หัก Net Changes in Working Capital	0.0180	0.0184	0.0187	0.0191	0.0195	0.0199
บวก ดอกเบี้ยระหว่างปี	2.4818	1.6545	.8273	(.0000)	(.8273)	(1.6545)
Free Cash Flow	(14.0870)	(14.1520)	(14.2219)	(14.2967)	(14.3765)	(14.4615)
EBITDA	(9.1761)	(9.3678)	(9.5636)	(9.7635)	(9.9676)	(10.1759)
EBITDA % of Revenue	-8.27%	-8.27%	-8.273%	-8.273%	-8.273%	-8.273%

ตาราง 15ง (ต่อ)

รายการ	ปี13	ปี14	ปี15	ปี16	ปี17	ปี18
รายได้ก่อนหักค่าใช้จ่าย	125.5693	128.1937	130.8729	133.6082	136.4006	139.2513
หัก ต้นทุนโครงการ	(133.4761)	(135.4903)	(137.5640)	(139.6983)	(141.8944)	(144.1538)
หัก ค่าเสื่อมราคาทรัพย์สิน	(12.8067)	(12.8067)	(12.8067)	(12.8067)	(12.8067)	(12.8067)
Net Operating Profit Before Tax (NOPBT)	(20.7135)	(20.1034)	(19.4978)	(18.8968)	(18.3006)	(17.7092)
หัก ดอกเบี้ยระหว่างปี	(2.4818)	(3.3090)	(4.1363)	(4.9635)	(5.7908)	(6.6181)
กำไร ขาดทุน สุทธิระหว่างปี ก่อนภาษี	(23.1953)	(23.4124)	(23.6341)	(23.8604)	(24.0914)	(24.3272)
หัก ภาษี 20%	(4.1427)	(4.0207)	(3.8996)	(3.7794)	(3.6601)	(3.5418)
Net Operating Profit After Tax (NOPAT)	(24.8562)	(24.1241)	(23.3973)	(22.6762)	(21.9607)	(21.2510)
บวก ค่าเสื่อมราคาทรัพย์สิน	12.8067	12.8067	12.8067	12.8067	12.8067	12.8067
Gross Cash Flow	(12.0495)	(11.3173)	(10.5906)	(9.8695)	(9.1540)	(8.4443)
หัก เงินลงทุนในปีนั้น	0	0	0	0	0	0
หัก Net Changes in Working Capital	0.0204	0.0208	0.0212	0.0217	0.0221	0.0226
บวก ดอกเบี้ยระหว่างปี	(2.4818)	(3.3090)	(4.1363)	(4.9635)	(5.7908)	(6.6181)
Free Cash Flow	(14.5516)	(14.6472)	(14.7481)	(14.8547)	(14.9669)	(15.0849)
EBITDA	(10.3886)	(10.6057)	(10.8274)	(11.0536)	(11.2847)	(11.5205)
EBITDA % of Revenue	-8.273%	-8.273%	-8.273%	-8.273%	-8.273%	-8.273%

ตาราง 15ง (ต่อ)

รายการ	ปี19	ปี20
รายได้ก่อนหักค่าใช้จ่าย	142.1617	145.1329
หัก ต้นทุนโครงการ	(146.4777)	(148.8674)
หัก ค่าเสื่อมราคาทรัพย์สิน	(12.8067)	(12.8067)
Net Operating Profit Before Tax (NOPBT)	(17.1227)	(16.5413)
หัก ดอกเบี้ยระหว่างปี	(7.4453)	(8.2726)
กำไร ขาดทุน สุทธิระหว่างปี ก่อนภาษี	(24.5680)	(24.8138)
หัก ภาษี 20%	(3.4245)	(3.3083)
Net Operating Profit After Tax (NOPAT)	(20.5472)	(19.8495)
บวก ค่าเสื่อมราคาทรัพย์สิน	12.8067	12.8067
Gross Cash Flow	(7.7405)	(7.0428)
หัก เงินลงทุนในปีนั้น	0	0
หัก Net Changes in Working Capital	0.0230	0.0235
บวก ดอกเบี้ยระหว่างปี	(7.4453)	(8.2726)
Free Cash Flow	(15.2089)	(15.3389)
EBITDA	(11.7613)	(12.0071)
EBITDA % of Revenue	-8.273%	-8.273%

ภาคผนวก จ

บทความที่ได้รับเผยแพร่งานประชุมวิชาการ E-NETT12 พ.ศ.2559



ENETT12-EP-192

การศึกษาความเป็นไปได้ของการสร้างโรงงานผลิตเยื่อกระดาษจากการแปรรูปตะเกียบไม้ไผ่ชนิดใช้แล้วทิ้ง A Feasibility Study of build The Pulp Paper Factory from Disposable Bamboo Chopsticks

กริช พรหมเมตตา^{1*} และกิตติ สถาพรประสาน²

¹ สาขาการจัดการทางวิศวกรรม คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ที่อยู่ 63 หมู่ 7 ถ.รังสิต-นครนายก ต.องครักษ์ อ.องครักษ์
จังหวัดนครนายก รหัสไปรษณีย์ 26120

² ภาควิชาวิศวกรรมเครื่องกล คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ที่อยู่ 63 หมู่ 7 ถ.รังสิต-นครนายก ต.องครักษ์ อ.องครักษ์
จังหวัดนครนายก รหัสไปรษณีย์ 26120

*E-mail: kritpenna@gmail.com โทรศัพท์ 086-8220603 โทรสาร 037-322609

บทคัดย่อ

การศึกษางานวิจัยเพื่อมุ่งหมายให้มีการนำวัสดุสิ้นเปลืองที่ใช้แล้วมาแปรรูปให้เกิดประโยชน์ในทางด้านอุตสาหกรรม คือ ตะเกียบไม้ไผ่ชนิดใช้แล้วทิ้ง เพื่อนำไปเป็นวัตถุดิบเสริมในอุตสาหกรรมที่มีการใช้งานอย่างสิ้นเปลือง คือ อุตสาหกรรมกระดาษ โดยวิเคราะห์ในเชิงความเหมาะสมทางการลงทุน ได้แก่ ผลลัพธ์ สถานที่ เครื่องจักร ต้นทุนผลิต และผลตอบแทนในการลงทุนตามสมมติฐานต่างๆ โดยสร้างรูปแบบการวิเคราะห์เป็น 4 รูปแบบ ได้แก่ 1) ผลิตเยื่อกระดาษขาย กำลังการผลิต 5,000 ตันเยื่อ/ปี 2) ผลิตเป็นกระดาษแผ่น กำลังการผลิต 4,146.8 ตันกระดาษ/ปี โดยมีการพิจารณาคู่กับการสนับสนุนจาก BOI พบว่าในการลงทุนเป็นรูปโรงงานอุตสาหกรรมไม่คุ้มค่าการลงทุน แต่ถ้ามีการบริหารจัดการค่าใช้จ่ายภายใน การบริหาร ซ่อมบำรุงโรงงานเพื่อให้มีรายได้เพิ่มขึ้นให้เกิดกำไรคู่กับการปรับลดราคาซื้อวัตถุดิบ ทำให้มีความคุ้มค่าและน่าสนใจในการลงทุน คือ การผลิตเยื่อกระดาษ ที่ได้รับการสนับสนุนจาก BOI พบว่า มีระยะเวลาการคืนทุนไม่ถึง 10 ปี อีกทั้งลดภาระการกำจัดตะเกียบหรือเศษกระดาษอื่นด้วยการนำมาเป็นวัตถุดิบเสริมในการนำผลิตและลดการนำเข้าเยื่อกระดาษ

คำสำคัญ: เยื่อกระดาษ / ตะเกียบไม้ไผ่ / ไม้ไผ่ / BOI / ใช้แล้วทิ้ง

Abstract

The proposes of research were the solution for improvement of consumable garbage that it is disposable Bamboo Chopsticks to mixing with the main raw material in paper industrial and feasibility of new business. The analysis of the investments includes products, machinery, operation cost and payback on investment according to assumptions model for analyzing the 4 model as 1) pulp for pulp production capacity of 5,000 tons / year 2.) Produced a paper capacity of 4146.8 tons of paper / year with a conditions support from the BOI. All analysis models in the factory is not worth the investment but if managed and decrease internal costs as administration cost, maintenance cost, transportation cost that will increase profit complete with to decrease raw material price. The investment will have feasibility for manufacture pulp paper complete with supporting tax of import machine by BOI that it have payback period is less than 10 years and reduce disposal chopsticks, paper or other by supplement raw material to paper factory

Keywords: Pulp paper / Bamboo chopsticks / The board of investment of Thailand / Disposable

1. บทนำ

ตะเกียบไม้ไผ่เป็นสิ่งที่อยู่ใกล้ตัวเรามากที่สุดโดยเฉพาะ ตะเกียบประเภทใช้แล้วทิ้ง ที่นิยมใช้ในร้านอาหาร ใน โรงแรม และห้างสรรพสินค้า เป็นเพราะด้วยบรรจุภัณฑ์ที่ดูสะอาดถูก สุขลักษณะ ซึ่งตะเกียบเหล่านี้เมื่อถูกใช้งานแล้วจะกลายเป็น

ขยะ โดยปกติการกำจัดจะใช้วิธีการฝังกลบ การคัดแยกไปหมัก เป็นปุ๋ยและในปัจจุบันที่กำลังพัฒนา คือ การนำขยะที่ฝังกลบ ไปเผาเป็นเชื้อเพลิงในโรงไฟฟ้า ถึงแม้มีหน่วยงานราชการร่วม วิจัยกับ บมจ.เอ็มเค เรสเอตรอนท์ เพื่อรวบรวมตะเกียบมาทำ เป็นเฟอร์นิเจอร์ให้ นร., เติ้ทำงาน, ไม้ฝาน, ไม้ทำพื้น โดยมี



ต้นทุนการผลิตเฉลี่ยอยู่ที่ราคา ตร.ม.ละ 1,000 กว่าบาท [6] แต่ก็ยังไม่สามารถกำจัดให้ลดลงจากเดิม จึงต้องหาวิธีการกำจัด และแปรรูปให้เกิดประโยชน์ในด้านอื่น ยังมีสิ่งหนึ่งที่มนุษย์จำเป็นต้องใช้และขาดไม่ได้แม้เทคโนโลยีจะทันสมัยเพียงใด คือ กระดาษ สิ่งที่เรามาใช้เป็นสื่อการสื่อสาร เก็บข้อมูลและเป็นบรรจุภัณฑ์ในกลุ่มอุตสาหกรรม ทำให้เยื่อกระดาษยังมีความต้องการสูงถึงแม้ในประเทศไทยมีผู้ผลิตเยื่อกระดาษได้จาก ยูคาลิปตัส ไม้ ปอ ชานอ้อย ชันไม้สับ เป็นต้น และมีการลดต้นทุนด้วยการนำกระดาษที่ไม่ใช้แล้วมาย่อยเป็นวัตถุดิบเสริมเข้าไปในกระบวนการผลิตตามสัดส่วนคุณภาพ อัตราการบริโภคกระดาษของคนไทยปัจจุบัน 60 กก. ต่อคนต่อปี แต่ยังไม่เพียงพอต่อการ จึงต้องนำเข้าเยื่อกระดาษจากประเทศ สหรัฐอเมริกา แคนาดา ญี่ปุ่น สวีเดน แอฟริกาใต้ ในปี พ.ศ. 2554 มีการนำเข้าปริมาณ 1,540.1 พันตัน คิดเป็นมูลค่าการนำเข้า 775.3 ล้านดอลลาร์สหรัฐฯ เพิ่มขึ้นร้อยละ 3.5 ของมูลค่าเงิน เมื่อเปรียบเทียบกับปี พ.ศ. 2553 [1] เหตุนี้จึงต้องศึกษาหาแนวทางของการแก้ปัญหาด้านวัตถุดิบการผลิตกระดาษและการกำจัดตะเกียบชนิดใช้แล้วทิ้ง ที่สามารถตอบโจทย์ด้านอุปสงค์ อุปทาน ปริมาณทรัพยากรและปริมาณของเสียควรสอดคล้องกัน การนำตะเกียบไม้ไผ่ชนิดใช้แล้วทิ้งมาแปรรูปด้วยการย่อยเป็นเยื่อกระดาษจึงเป็นอีกทางหนึ่งของการจัดการทางสิ่งแวดล้อมและเศรษฐกิจที่น่าสนใจ โดยการแปรรูปสิ่งที่เป็นขยะมาทำให้เกิดประโยชน์ และเป็นธุรกิจด้วยการศึกษาความเป็นไปได้ของโรงงานผลิตเยื่อกระดาษจากการแปรรูปตะเกียบไม้ไผ่ชนิดใช้แล้วทิ้ง ที่จะช่วยกำจัดขยะตะเกียบไม้ไผ่ให้เป็นวัตถุดิบเสริมในการผลิต เพื่อลดต้นทุนในการนำเข้าของอุตสาหกรรมการผลิตเยื่อและกระดาษที่กำลังต้องการวัตถุดิบเพื่อการขยายตัวอย่างรวดเร็ว

1.1 วัตถุประสงค์การวิจัย

1. ศึกษาโอกาสและทางเลือกเพิ่มเติมในการกำจัดตะเกียบไม้ไผ่ชนิดใช้แล้วทิ้งที่เป็นขยะมาแปรรูปเป็นเยื่อกระดาษและผลิตภัณฑ์กระดาษเพื่อใช้เสริมเป็นวัตถุดิบเสริมโดยคำนึงถึงคุณค่าทางการลงทุน

2. ศึกษาความเป็นไปได้ของการลงทุนและสร้างโรงงานผลิตกระดาษจากการแปรรูปตะเกียบไม้ไผ่ชนิดใช้แล้วทิ้งมาเป็นวัตถุดิบเสริมการผลิต

1.2 ประโยชน์ที่จะได้รับ

1. เพื่อลดปริมาณและค่าใช้จ่ายการกำจัดตะเกียบไม้ไผ่ชนิดใช้แล้วทิ้งที่เป็นขยะด้วยการเพิ่มมูลค่าโดยมาแปรรูปใช้ในอุตสาหกรรม

2. เพื่อลดปริมาณการพึ่งพาการใช้เยื่อจากต้นไม้มากผลิตและรวมถึงลดการนำเข้าเยื่อกระดาษจากต่างประเทศ

3. เป็นแนวทางในการหาวัตถุดิบเสริมและวัตถุดิบทดแทนในการผลิตเยื่อ และกระดาษ

4. เพื่อเป็นข้อมูลประกอบการลงทุนของผู้ประกอบการในอุตสาหกรรมเยื่อกระดาษและกระดาษ และช่วยเพิ่มการหมุนเวียนเศรษฐกิจท้องถิ่น

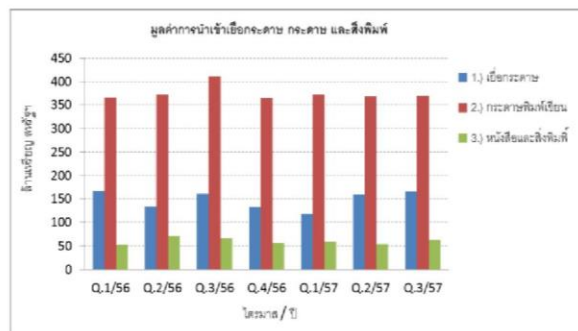
2. ทบทวนวรรณกรรมและทฤษฎี

2.1 ข้อมูลตะเกียบไม้ไผ่ชนิดใช้แล้วทิ้ง

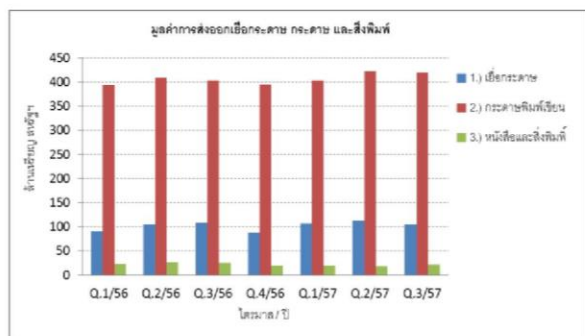
ในประเทศไทยมีการผลิตตะเกียบชนิดนี้ใช้เองแต่เป็นผู้ผลิตรายเล็กตามภาคตะวันตกและภาคอีสาน วัตถุดิบที่ใช้ผลิตส่วนใหญ่คือ ไม้ไผ่ และผลิตเป็น 2 รูปทรงใหญ่ๆ คือ ตะเกียบทรงญี่ปุ่นและทรงจีน ซึ่งรูปร่างจะแตกต่างกันชัดเจน คือ ส่วนปลาย ตะเกียบญี่ปุ่นจะปลายแหลมแต่ตะเกียบจีนจะปลายมน ความยาวที่นิยมมากคือ ยาว 23 ซม. มีเส้นผ่านศูนย์กลางตะเกียบประมาณ 0.6 ซม. [5] มีการบรรจุใส่ซองเป็นลักษณะแบบแยก และคูติดกัน เพื่อป้องกันการนำกลับมาใช้ใหม่โดยสังเกตจากรอยแยกของไม้ ปริมาณการใช้ในร้านอาหารของไทย 3,000 ดันต่อวัน ในภัตตาคารยอดนิยมแห่งหนึ่ง และในประเทศจีนมีการผลิต 45,000 ล้านคู่ต่อปีหรือ 130 ล้านคู่ต่อวัน โดยประมาณ ต้องใช้ต้นไม้ถึง 16-25 ล้านต้นต่อปี คิดเป็นพื้นที่ป่าสูญเสียในทุกวันหรือ 250 ไร่ ทุก 24 ชั่วโมง [4]

2.2 สถานการณ์การผลิตและการบริโภคกระดาษของไทย

งานวิจัยนี้ได้รวบรวมสถิติการส่งออกและการนำเข้าของเยื่อกระดาษ กระดาษพิมพ์เขียน และหนังสือสิ่งพิมพ์ ในปี 2556 และแนวโน้มปี 2557 ดังนี้



รูปที่ 1 มูลค่าการนำเข้าเยื่อกระดาษปี 2556-2557



รูปที่ 2 มูลค่าการส่งออกเอื่อยกระดาษ ปี 2556-2557

2.2.1 สรุปภาพรวมและแนวโน้มของไทย

ในปี 2557 คาดว่าภาคการผลิตมีทิศทางการที่ดีขึ้นจากการกระตุ้นการบริโภค และการลงทุนในประเทศ รวมถึงเศรษฐกิจโลกมีแนวโน้มฟื้นตัว แต่กระดาษพิมพ์เขียน ยังคงมีปัจจัยเสี่ยงจากการแข่งขันด้านราคาค่อนข้างต่ำ ที่นำเข้ากระดาษจากจีน การส่งออก ยังมีขยายตัวเติบโตทางเศรษฐกิจในกลุ่มอาเซียน ซึ่งจะทำให้อุตสาหกรรมต่อเนื่องขยายตัวตามไปด้วย ประกอบกับอุตสาหกรรมเอื่อยและกระดาษมีเป้าหมายที่จะเป็นผู้นำด้านการพิมพ์และบรรจุภัณฑ์ในตลาดประชาคมเศรษฐกิจอาเซียน (AEC) ในปี 2558 ซึ่งเป็นปัจจัยกระตุ้นให้การผลิตและการส่งออกขยายตัว สำหรับหนังสือและสิ่งพิมพ์ มีแนวโน้มการส่งออกลดลงจากการเข้ามาแทนที่ของสื่อดิจิทัล โดยเฉพาะในธุรกิจพิมพ์เขียน การนำเข้าเอื่อยกระดาษและเศษกระดาษ คาดว่า จะขยายตัวเล็กน้อยจากการนำเข้าเอื่อยยาวบางส่วน เพื่อใช้เป็นวัตถุดิบในการผลิตกระดาษ สำหรับกระดาษและ ผลิตภัณฑ์กระดาษ คาดว่า จะชะลอตัวเนื่องจากผู้ผลิตกระดาษรายใหญ่มีการลงทุนขยายกำลังการผลิตในประเทศ ในส่วนสิ่งพิมพ์ คาดว่า จะลดลงเช่นเดียวกัน ตามความต้องการของผู้บริโภคที่ลดภาระค่าใช้จ่ายสินค้าพิมพ์เพียงลง ในแนวโน้มปี พ.ศ. 2558 ประมาณการว่า การผลิต และการส่งออกเอื่อยกระดาษ กระดาษและผลิตภัณฑ์กระดาษ อาจขยายตัวได้ตามความต้องการใช้บรรจุภัณฑ์ของอุตสาหกรรมต่อเนื่องขยายตัว ทั้งจากการฟื้นตัวของเศรษฐกิจ ภายในประเทศ และการส่งออกที่จะเพิ่มขึ้นตามการฟื้นตัวของเศรษฐกิจ สหรัฐอเมริกา สหภาพยุโรป และจีน ประกอบกับมีการขยายการลงทุนทั้งในประเทศและต่างประเทศของ กลุ่มกระดาษ และบรรจุภัณฑ์ของไทย สำหรับการนำเข้าเอื่อยกระดาษ คาดว่า จะขยายตัวตามการนำเข้าเอื่อยกระดาษยาวที่ไม่สามารถผลิตได้ในประเทศ ส่วนการนำเข้ากระดาษและผลิตภัณฑ์กระดาษ คาดว่า จะทรงตัวเนื่องจากการผลิตภายในประเทศเพียงพอต่อความต้องการส่วนสิ่งพิมพ์ คาดว่า จะทรงตัวเช่นเดียวกัน และอาจต้อง

ปรับตัวไปสู่สิ่งพิมพ์สร้างสรรค์เพื่อรับมือกับการเข้ามาแทนที่ของสื่อดิจิทัลโดยเฉพาะในธุรกิจพิมพ์เขียน [2]

2.3 การนำเข้าเอื่อยกระดาษเก่าผสมกับเอื่อยใหม่ ผลิตภัณฑ์กระดาษคราฟท์

การนำเข้าเศษกระดาษไม้ใช้แล้วมาย่อยเป็นเอื่อยเก่าและนำไปผสมกับเอื่อยใหม่นั้น ผู้ผลิตจะนำไปผลิตเป็นกระดาษคราฟท์ การผลิตเอื่อยเก่าทำโดยเอากระดาษที่ใช้แล้วป้อนเข้าถังตีเอื่อย (Pulper) ไปยังเครื่องแยกสิ่งเจือปน สิ่งสกปรกออกจากนั้นจึงไปเครื่องบดเอื่อย (Refiner) จะไปรวมกับเอื่อยใหม่ในช่วงการตีเส้นใยอัดเป็นแผ่น (Wire) โดยมีเอื่อยใหม่อยู่ชั้นบนสุดของเอื่อยกระดาษ ชั้นกลางและชั้นล่างเป็นเอื่อยเก่าที่มาจากกระดาษรีไซเคิล 100% เมื่อผ่านชุดทำแผ่น กระดาษจะมีความชื้นสูง จึงต้องรีดน้ำออก (Press) ในส่วนนี้จะถูกรีดออกไปประมาณ 50% ที่เหลือจะใช้การระเหยด้วยความร้อน (Dryer) หลังจากนั้นจะเข้าเครื่องขัดผิว ก่อนจะเข้าเครื่องแบ่งกระดาษจากม้วนใหญ่เป็นม้วนเล็ก ตามขนาดที่ผู้สั่งซื้อต้องการ ในปัจจุบันนักวิจัยไทยได้ทดลองผลิตกระดาษจากตะเกียบไม้ไผ่เพื่อหาคุณสมบัติพบว่าไม้ตะเกียบมีปริมาณเอื่อย 48.23% ซึ่งมากพอที่จะนำไปผลิตในภาคอุตสาหกรรม จะมีคุณสมบัติดีขึ้นเมื่อเติมแคลเซียมคาร์บอเนตร้อยละ 2 และ แบ่งตัดแปลงประจุบวกร้อยละ 4 ส่งผลให้กระดาษมีความต้านทานแรงดึงขาด 5.84 kg.Nm/kg ความต้านทานแรงดันทะลุ 4.68 kPa.sq.m/g และความต้านทานแรงฉีกขาด 13.04 N.sq.m/kg ส่วนสภาพทางการพิมพ์อยู่ในระดับพอใช้ มีทัศนศาสตร์น้อยกว่ากระดาษพิมพ์เขียน [8]

2.4 เครื่องมือการวิเคราะห์ความคุ้มค่าโครงการ

1. มูลค่าปัจจุบันสุทธิ (Net Present Value)

$$NPV = \sum_{t=1}^n \frac{B_t - C_t}{(1+r)^t} \quad (1)$$

2. อัตราผลตอบแทนภายในของโครงการ (Internal Rate of Return): เป็นค่าผลตอบแทนมีหน่วยเป็นร้อยละของโครงการหรือเป็นอัตราดอกเบี้ยในกระบวนการคิดลดสูงสุดที่จะสามารถจ่ายให้แก่ทรัพยากรต่างๆ ซึ่งเมื่อจ่ายแล้วโครงการนั้นยังคงมีผลประโยชน์เท่ากับต้นทุนหรือมีมูลค่าปัจจุบันสุทธิเท่ากับศูนย์

$$NPV = \sum_{t=1}^n \frac{B_t - C_t}{(1+i)^t} = 0 \quad (2)$$

โดยที่ i คือ อัตราผลตอบแทนภายในของโครงการ (IRR)

3. ระยะคืนทุนแบบง่าย (Simple Payback Period)

$$SPB = \frac{\text{เงินก่อนคืนทุน} + (\text{เงินส่วนที่ยังไม่ได้คืนทุน} \div \text{กระแสเงินสดที่เกิดขึ้นในปีที่คืนทุน})}{(3)}$$

4. ระยะคืนทุนแบบคิดลด (Discount Payback Period: DPB)

$$DPB = \frac{\text{จำนวนงวดก่อนคืนทุน} + (\text{เงินปัจจุบันที่ยังไม่ได้คืนทุน} \div \text{กระแสเงินสดที่เกิดขึ้นในปีที่คืนทุน})}{(4)}$$

5. การวิเคราะห์ความอ่อนไหว จะทำโดยการตั้งสมมติฐานจากตัวแปรที่คาดว่าจะมีผลกับรายได้ รายจ่าย ในอนาคต มีทั้งการวิเคราะห์แบบ 1 ตัวแปร และแบบ 2 ตัวแปรที่สัมพันธ์กัน

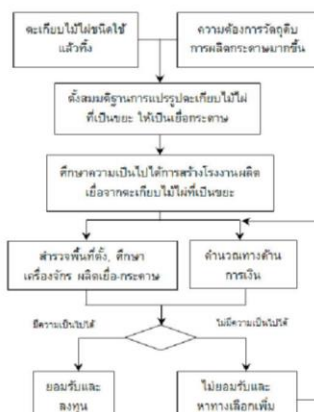
2.5 ปัจจัยการเลือกสถานที่ตั้ง

1. แหล่งแรงงาน แหล่งวัตถุดิบ และเส้นทางการขนส่งของวัตถุดิบและสินค้า
2. ระบบสาธารณูปโภคพื้นฐาน ความปลอดภัย อากาศ สิ่งแวดล้อมรอบพื้นที่โรงงาน และความเสี่ยงการเกิดภัยพิบัติ
3. โอกาสจะขยายตัวเติบโตและเพื่อที่จะขยายในพื้นที่เดียวกัน ควรพิจารณาการเติบโตของสังคมโดยรอบ

3. ขั้นตอนการดำเนินการ

ขอบเขตการวิจัยนี้จะอยู่ที่ชนิดผลิตภัณฑ์สุดท้ายจากการแปรรูป คือ เยื่อกระดาษ กับ เป็นกระดาษแผ่น และคู่กับการสนับสนุนทาง BOI แบ่งเป็น 4 แบบ ดังนี้ (1,2) ผลิตเป็นเยื่อกระดาษ กำลังการผลิต 5,000 ตันเยื่อ/ปี โดยได้รับ และไม่ได้รับ BOI (3,4) ผลิตเป็นกระดาษแผ่น กำลังการผลิต 4,146.8 ตันกระดาษ/ปี โดยได้รับ และไม่ได้รับ BOI โดยนำค่าจากการประเมินไปคำนวณทางด้านความคุ้มค่าโครงการ ได้แก่ NPV, IRR, PB, ค่าความอ่อนไหว

ขั้นตอนเริ่มจากการศึกษา เก็บข้อมูล ขอคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ ด้านอุตสาหกรรมเยื่อและกระดาษ และออกไปสำรวจพื้นที่ตั้งโรงงานในสถานที่จริง ควบคู่กับการคำนวณด้านการเงิน และนำมาประมวลผลเพื่อสรุปว่ามีความเป็นไปได้ตามวัตถุประสงค์หรือไม่



รูปที่ 3 ขั้นตอนการดำเนินการ

3.1 กลุ่มตัวแปรในการคำนวณ

กลุ่มที่ 1 คือ ระยะเวลา, โครงสร้างองค์กร และสถานที่ : พื้นที่สมมติฐานคือ นิคมฯ บางพลี จ.สมุทรปราการ และให้เดินเครื่อง 330 วัน/ปี เดินเครื่อง 24 ชม. อายุโครงการ 20 ปี ชำระหนี้ภายใน 10 ปี ใช้คนทั้งหมด 42 คน โดยงานบริหารจะทำงาน 5 วัน และส่วนการผลิตให้เข้ากะเป็น 2 ช่วงเวลา 3 ทีม ทำงาน 5 วัน หยุด 2 วัน

กลุ่มที่ 2 คือ เงินลงทุน, ต้นทุนการผลิต และรายได้

ตารางที่ 1 งบประมาณ (หน่วย:บาท)

รายการ	เยื่อ	กระดาษแผ่น
ค่าก่อสร้าง	197,357,067	261,434,229
ต้นทุนคงที่	17,986,685	19,614,185
ต้นทุนผันแปร	75,100,579	86,459,049

ตารางที่ 2 รายได้ (หน่วย:บาท)

รายการ	เยื่อ	กระดาษแผ่น
ราคาขาย	17,500	23,625
รายได้	87,500,000	97,968,150

ตารางที่ 3 ราคาตะเกียบไม้ (หน่วย:บาท)

รายการ	เยื่อ	กระดาษแผ่น
ราคา 1 ตัน	823.08	823.08
ราคารวม	8,532,831.46	8,532,831.46

- เนื่องจากปัจจุบันยังไม่มีมีการรับซื้อจริง จึงใช้ราคาอ้างอิงจากการรับซื้อกระดาษกล่องนม กล่องน้ำผลไม้ จากร้านรับซื้อของเก่า มาสมมติว่าเป็นตะเกียบไม้แผ่นชนิดใช้แล้วทิ้ง [3]

- กำลังการผลิตสินค้าจะใช้ model ที่ต่ำสุดของผู้ผลิตเครื่องจักร ในปัจจุบันคือ เยื่อกระดาษ มีกำลังการผลิต 5,000 ตันเยื่อ/ปี และกระดาษแผ่น มีกำลังการผลิต 4,146.8 ตันกระดาษ/ปี (เยื่อกระดาษจะผลิตเป็นแผ่นได้ 83% ได้คำแนะนำจากผู้ชำนาญการ ในอุตสาหกรรมกระดาษ)

กลุ่มที่ 3 คือ ตัวแปรที่คำนวณความอ่อนไหว กำหนดใช้เป็นมูลค่าเงินลงทุนของโครงการ, มูลค่าวัตถุดิบ, รายได้จากการจำหน่าย

4. ผลการวิจัย

4.1 ผลการคำนวณ

ตารางที่ 4 ตารางสรุปความคุ้มค่าการลงทุน ของการผลิตเยื่อกระดาษ

รายการ	เยื่อกระดาษ	
	BOI	ไม่ได้ BOI
1.NPV (บ.)	-263,781,369	-284,479,881
2. IRR (%)	0	0
3. DPB (ปี)	> 20 ปี	> 20 ปี
4. SPB (ปี)	> 20 ปี	> 20 ปี

ตารางที่ 5 ตารางสรุปความคุ้มค่าการลงทุน ของการผลิตกระดาษแผ่น

รายการ	กระดาษแผ่น	
	BOI	ไม่ได้ BOI
1.NPV (บ.)	-356,597,12	-384,766,347
2. IRR (%)	0	0
3. DPB (ปี)	> 20 ปี	> 20 ปี
4. SPB (ปี)	> 20 ปี	> 20 ปี

เมื่อพิจารณาผลของเงื่อนไขทั้ง 4 แบบ พบว่ามีค่า NPV เป็นลบ และ IRR = 0 และระยะเวลาการคืนทุนใช้เวลามากกว่า 20 ปี โรงงานยังไม่สามารถสร้างรายได้ให้มีการคืนทุน และเกิดผลกำไรขึ้นมาได้ ทำให้ไม่คุ้มค่าทางการลงทุนทั้ง 4 แบบ

4.2 ผลการพิจารณาทางเลือกเพิ่มเติมเพื่อหาความคุ้มค่าการลงทุน

ตัวแปรที่ผู้ลงทุนสามารถควบคุมได้และควบคุมไม่ได้ มาคำนวณเพื่อหาทางเลือกเพิ่มเติมโดย (1) พิจารณาเงินลงทุน เมื่อลดเงินลงทุนไปสูงสุด 50% (98.67 ล้านบาท) พบว่าค่า NPV เป็นลบ และ IRR = 0 และระยะเวลาการคืนทุนมากกว่า 20 ปี การเปลี่ยนแปลงตัวแปรนี้ยังไม่เกิดความคุ้มค่าการลงทุนทั้ง 4 แบบ (2) พิจารณาราคารับซื้อวัตถุดิบ เมื่อปรับราคารับซื้อลงไปถึงสูงสุดที่ 200 บาท/ตัน พบว่าค่า NPV เป็นลบ และ IRR = 0 และระยะเวลาการคืนทุนมากกว่า 20 ปี การเปลี่ยนแปลงตัวแปรนี้ยังไม่เกิดความคุ้มค่าการลงทุนทั้ง 4 แบบ (3) พิจารณา 2 ตัวแปร คู่กัน คือ รายได้ของโครงการ คู่กับราคาดันทุนวัตถุดิบ พบว่า

- สำหรับ การผลิตเยื่อกระดาษ ที่ได้รับและไม่ได้ BOI มีแนวทางที่ดีที่สุดที่พบความคุ้มค่าคือ ราคารับซื้อวัตถุดิบ 250 บ. คู่กับรายได้เพิ่มขึ้น 40% และราคารับซื้อวัตถุดิบ 200 บ. คู่กับรายได้เพิ่มขึ้น 30% ตามลำดับ

ตารางที่ 6 ตารางสรุปแนวทางที่พบความคุ้มค่าการลงทุน ของการผลิตเยื่อกระดาษ

รายการ	เยื่อกระดาษ	
	BOI	ไม่ได้ BOI
1.NPV (ลบ.)	171.74	100.83
2. IRR (%)	19.93%	16.29%
3. DPB (ปี)	7 ปี 10 เดือน	9 ปี 10 เดือน

- สำหรับ การผลิตกระดาษแผ่น ที่ได้รับและไม่ได้ BOI มีแนวทางที่ดีที่สุดที่พบความคุ้มค่าคือ ราคารับซื้อวัตถุดิบ 250 บ. คู่กับรายได้เพิ่มขึ้น 30% และราคารับซื้อวัตถุดิบ 200 บ. คู่กับรายได้เพิ่มขึ้น 30% ตามลำดับ

ตารางที่ 7 ตารางสรุปแนวทางที่พบความคุ้มค่าการลงทุน ของการผลิตกระดาษแผ่น

รายการ	กระดาษแผ่น	
	BOI	ไม่ได้ BOI
1.NPV (ลบ.)	21.33	33.18
2. IRR (%)	11.04%	11.64%
3. DPB (ปี)	8 ปี 9 เดือน	8 ปี 3 เดือน

4.3 ผลการพิจารณาด้านสถานที่ตั้ง

(ก) มีความสะดวกในการยื่นขออนุญาต ที่สามารถติดต่อได้ทีเดียวจบ

(ข) เรื่องสาธารณูปโภค ได้แก่ น้ำ ไฟฟ้า และถนน การรองรับการระบายน้ำ อีกทั้งมีระบบรองรับเรื่องการจัดของเสียโดยไม่ต้องลงทุนเพิ่มเติม

(ค) การขยายพื้นที่ในอนาคต มีข้อจำกัดซึ่งที่ดินถูกกำหนดรูปร่างไว้แล้วทำให้การขยายกิจการในพื้นที่เดิมหรือใกล้เคียงทำได้ยาก และข้อจำกัดในเรื่องการปล่อยมลภาวะทางอากาศ ที่อาจเกินลิมิตที่ระบุใน EIA การจัดตั้งพื้นที่นิคมของ กนอ.

(ง) แรงงาน ชุมชน สิ่งแวดล้อม ไม่มีปัญหาการต่อต้านจากชุมชน และมีแรงงานฝีมือจำนวนมากเข้ามาทำงาน

5. สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

5.1 พื้นที่ตั้งโครงการ นั้นเหมาะสม เพราะ เป็นพื้นที่สีม่วงซึ่งสามารถตั้งโรงงานได้ มีระบบสาธารณูปโภคพื้นฐาน การรับกำจัดของเสีย การขนส่งมารองรับ และแหล่งแรงงานจำนวนมาก

5.2 ในการลงทุนทั้ง 4 แบบ ไม่สามารถก่อสร้างและเปิดดำเนินการให้มีความคุ้มค่าทางการลงทุนได้จึงต้องอาศัยกลไกทางการตลาดและการควบคุมราคาสินค้าวัตถุดิบไปควบคู่กัน และสามารถชำระหนี้ได้ภายใน 10 ปี ทำให้เกิดความคุ้มค่าที่ดีที่สุดคือ แบบที่ 1 การลงทุนเยื่อกระดาษ โดยการนำเข้า

เครื่องจักรต้องได้รับการสนับสนุน จาก BOI พบว่า ค่า IRR = 19.93% และ NPV = 171.7476 ล้านบาท มีระยะเวลาคืนทุน 7 ปี 10 เดือน โดยต้องควบคุมราคาซื้อขายวัตถุดิบหลักและวัตถุดิบเสริมจะต้องไม่เกิน 250 บาท/ตัน และปรับการบริหารภายในให้มีรายได้เพิ่มขึ้นจากเดิม 40%

5.3 ข้อเสนอแนะ

- กระบวนการผลิตจำเป็นต้องใช้ไอน้ำด้วย จึงแนะนำให้มีการติดตั้งชุดกำเนิดไฟฟ้าด้วยกังหันไอน้ำ (Steam turbine generator) เพิ่มซึ่งสามารถนำไอน้ำที่ผ่านกังหันไอน้ำ ไปใช้ในกระบวนการผลิตต่อได้ ยังช่วยลดค่าไฟฟ้า และสามารถขยายกิจการใหม่ในรูปแบบของโรงไฟฟ้าขนาดเล็กมาก เพื่อผลิตไฟฟ้าและไอน้ำขายภายในและขายให้กับภายนอกโครงการได้

- ตั้งทีมดำเนินงานจัดหาวัตถุดิบ เพื่อสำรวจจัดหาวัตถุดิบหลักและเสริมมาผลิต พร้อม ทั้งทำสัญญาซื้อขาย หรือ จะซื้อขาย เพื่อสร้างความมั่นใจให้แก่ลูกค้า

- ร่วมวิจัยกับภาครัฐหรือ สถาบันศึกษา เพื่อนำสิ่งใหม่ๆ มาพัฒนาเป็นวัตถุดิบเสริมการผลิต ซึ่งสามารถนำค่าใช้จ่ายด้านงานวิจัยเป็นส่วนหนึ่งในการคำนวณลดหย่อนด้านภาษีได้

- จากการสำรวจข้อมูลผู้ผลิตเชื้อเพลิงและการนำเข้า มาร่วมเสนอความเห็นว่าการให้ภาครัฐกระตุ้นเรื่องการลดภาษีนำเข้าวัตถุดิบ เครื่องจักรเป็น 0% เพิ่มช่องทางการประสานงาน และเร่งรัดระยะเวลา ขั้นตอนของกรมศุลกากรและ BOI ให้รวดเร็วยิ่งขึ้น [7]

6. กิตติกรรมประกาศ

ผู้วิจัยขอขอบคุณ জনท.ของ บจก.อุตสาหกรรมกระดาษคราฟท์ไทย ที่ให้ข้อเสนอแนะ ความรู้เกี่ยวกับการผลิตกระดาษ และการลงทุนในการวิจัยครั้งนี้

7. เอกสารอ้างอิง

- [1] รายงานสรุปภาวะเศรษฐกิจอุตสาหกรรม ปี 2554 และแนวโน้มปี 2555 (2554), สนง.เศรษฐกิจอุตสาหกรรม, หน้า 64-74
- [2] รายงานสรุปภาวะเศรษฐกิจอุตสาหกรรม ปี 2557 และแนวโน้มปี 2558 (2557), สนง.เศรษฐกิจอุตสาหกรรม, หน้า 122-128
- [3] ใบแจ้งราคารับซื้อย้อนหลังสำหรับกระดาษกล่องนมกล่องน้ำผลไม้ ปี 2556-2557, บจก.วงษ์พานิชย์
- [4] เว็บไซต์ : วิชาการดอทคอม (2555). เชื้อหรือไม่ “ตะเกียบไม้” ใช้แล้วทิ้ง ป่าสูญ 250 ไร่ ภายใน 1 วัน. วารสารพลังไทย และวิชาการดอทคอม. 2555, <http://www.vcharkarn.com> เมื่อ 6/6/2555

- [5] กรมส่งเสริมอุตสาหกรรม (2532). โครงการลงทุนอุตสาหกรรมตะเกียบทรงญี่ปุ่น, กรุงเทพฯ: กระทรวงอุตสาหกรรม

- [6] รศ.ดร.ทรงกลด จารุสมบัติ. (2555). การนำตะเกียบไม้มาใช้แล้วแปลงเป็นเฟอร์นิเจอร์; คณะวนศาสตร์, กรุงเทพฯ: ม.เกษตรศาสตร์

- [7] ดลยา แพทย์จะเกร็ง (2550). ความสามารถในการแข่งขันของการส่งออกบรรจุภัณฑ์กระดาษของประเทศไทย (สารนิพนธ์ ศ.ม.สาขาเศรษฐศาสตร์การจัดการ), กรุงเทพฯ: ม.ศรีนครินทรวิโรฒ

- [8] จักรพันธ์ สุนทรสมิต, เพชรรัตน์ อีสมาแอล, สมัชชา นวกิจวงศ์ (2547). การผลิตกระดาษจากไม้ตะเกียบที่ผ่านการใช้งานแล้ว. (ปริญา วท.บ.), กรุงเทพฯ: เทคโนโลยีอุตสาหกรรมการพิมพ์และบรรจุภัณฑ์ : ม.เทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี

ประวัติย่อผู้วิจัย



ประวัติย่อผู้วิจัย

ชื่อ ชื่อสกุล	นายกริช พรหมเมตตา
วันเดือนปีเกิด	25 ตุลาคม พ.ศ.2529
สถานที่เกิด	อำเภอ เมือง จังหวัด ระยอง
สถานที่อยู่ปัจจุบัน	เลขที่ 77 ซอย แบริ่ง 50 ถนน สุขุมวิท 107 ตำบล สำโรงเหนือ อำเภอ เมือง จังหวัด สมุทรปราการ 10270
ตำแหน่งหน้าที่การงานในปัจจุบัน	วิศวกรโครงการ
สถานที่ทำงานปัจจุบัน	บริษัท มิตรผล เอ็นเนอร์ยี่ เซอร์วิส เซส จำกัด
ประวัติการศึกษา	
พ.ศ.2548	มัธยมศึกษาตอนปลาย จาก โรงเรียนวัดป่าประดู่
พ.ศ.2552	วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต (วิศวกรรมเครื่องกล) จาก มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขต ศรีราชา
พ.ศ.2559	วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต (การจัดการทางวิศวกรรม) จาก มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ