บทที่ 4
ผลการศึกษา

การศึกษาเรื่องนี้ขอรายงานผลการศึกษาตามขอบเขตการศึกษา โดยแบ่งการวิเคราะห์ออกเป็น 4 ส่วน ดังต่อไปนี้

ส่วนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสัมภาษณ์

1.1 ผู้ประกอบการผลิตกระดาษสาทั่วไป

1.2 ผู้ประกอบการกระดาษสาที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม

ส่วนที่ 2 ข้อมูลทางกายภาพ (Physical Flow Environmental Management Accounting : PEMA) วัตถุดิบ (Input) สิ่งที่ออก (Output) และบัญชีการเดินทางของวัสดุและพลังงาน

2.1 การผลิตกระดาษสาทั่วไป ต่อ 1,000 แผ่น

2.2 การผลิตกระดาษสาที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม ต่อ 1,000 แผ่น

ส่วนที่ 3 ข้อมูลทางการเงิน (Monetary Environmental Management Accounting : MEMA)

3.1 การรวบรวม (collection) ต้นทุนกระบวนการผลิตกระดาษสาทั่วไป ต่อ 1,000 แผ่น และต้นทุนกระบวนการผลิตกระดาษสาที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมต่อ 1,000 แผ่น จำแนกตามข้อมูลด้านวัตถุดิบ ค่าแรงงาน และค่าใช้จ่ายอื่นๆ

3.2 การประมาณ (Estimation) สรุปผลต้นทุนรวมของการผลิตกระดาษสาทั่วไปต่อ 1,000 แผ่น และต้นทุนรวมของการผลิตกระดาษสาที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมต่อ 1,000 แผ่น

3.3 การวิเคราะห์ (Analysis) ต้นทุนสิ่งแวดล้อมของกระดาษสาทั่วไป และกระดาษสาที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม

1. ต้นทุนวัตถุดิบที่ทำให้เกิดเป็นผลิตภัณฑ์
2. ต้นทุนวัตถุดิบที่ไม่ทำให้เกิดผลิตภัณฑ์
3. ต้นทุนในการควบคุมมลพิษและของเสีย
4. ต้นทุนในการป้องกันและจัดการสิ่งแวดล้อม
5. ผลผลิตพลอยได้และการนำของเสียมาใช้ใหม่

ส่วนที่ 4 การรายงานต้นทุนสิ่งแวดล้อมของการผลิตกระดาษสาทั่วไป และกระดาษสาที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม

ส่วนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ประกอบการ

1.1 ผู้ประกอบการผลิตกระดาษสาทั่วไป

จากการสัมภาษณ์ผู้ประกอบการโรงงาน พบว่า ผู้ประกอบการโรงงานส่วนใหญ่ มีอายุ 36-45 ปี ระดับการศึกษาสูงสุด คือ มัธยมศึกษาหรือเทียบเท่า (ปวช.,ปวส.) และปริญญาตรีหรือเทียบเท่า มีจำนวนสมาชิกในครอบครัว ส่วนใหญ่ 3-4 คน ทำการผลิตกระดาษสาประเภทกระดาษแบบช้อนและแบบแตะ โดยได้รับความรู้ และเทคนิคในการทำกระดาษสาจากพ่อแม่ และการศึกษาด้วยตนเอง วัตถุดิบในการทำกระดาษสา ส่วนใหญ่จะใช้ปอสา ที่ซื้อจากพ่อค้าคนกลาง ส่วนเชื้อเพลิงที่ใช้ในการต้มเปลือกปอสา คือฟืนจากพ่อค้าคนกลาง ในเรื่องของปัญหา และอุปสรรคเกี่ยวกับการผลิตกระดาษสา คือมีคู่แข่งการค้าจากภายนอก

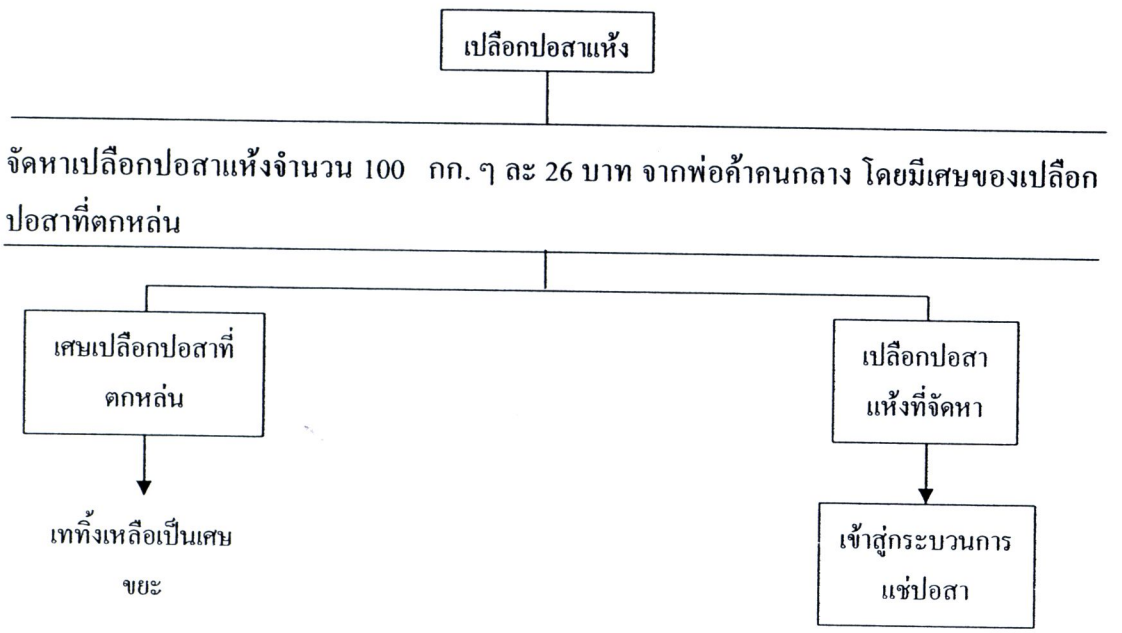
1.2 ผู้ประกอบการกระดาษสาที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม

จากการสัมภาษณ์ผู้ประกอบการโรงงาน พบว่า ผู้ประกอบการโรงงานอายุ 42 ปี ระดับการศึกษาสูงสุด คือ ประถมศึกษาหรือต่ำกว่า มีจำนวนสมาชิกในครอบครัว 3-4 คน ทำการผลิตกระดาษสาประเภทกระดาษแบบช้อนและแบบแตะ โดยได้รับความรู้ และเทคนิคในการทำกระดาษสาจากการศึกษาด้วยตนเอง วัตถุดิบในการทำกระดาษสา ส่วนใหญ่จะใช้ปอสาที่ซื้อจากพ่อค้าคนกลาง ส่วนเชื้อเพลิงที่ใช้ในการต้มเปลือกปอสาคือ ฟืนซื้อจากพ่อค้าคนกลาง ในเรื่องของปัญหา และอุปสรรค เกี่ยวกับการผลิตกระดาษสา คือวัตถุดิบหายาก

ส่วนที่ 2 ข้อมูลทางกายภาพ (Physical Flow Environmental Management Accounting : PEMA)

2.1 กระบวนการผลิตกระดาษสาทั่วไป จำแนกตามการป้อนวัตถุดิบ (Input) และสิ่งที่ออก (Output) ต่อ 1,000 แผ่น

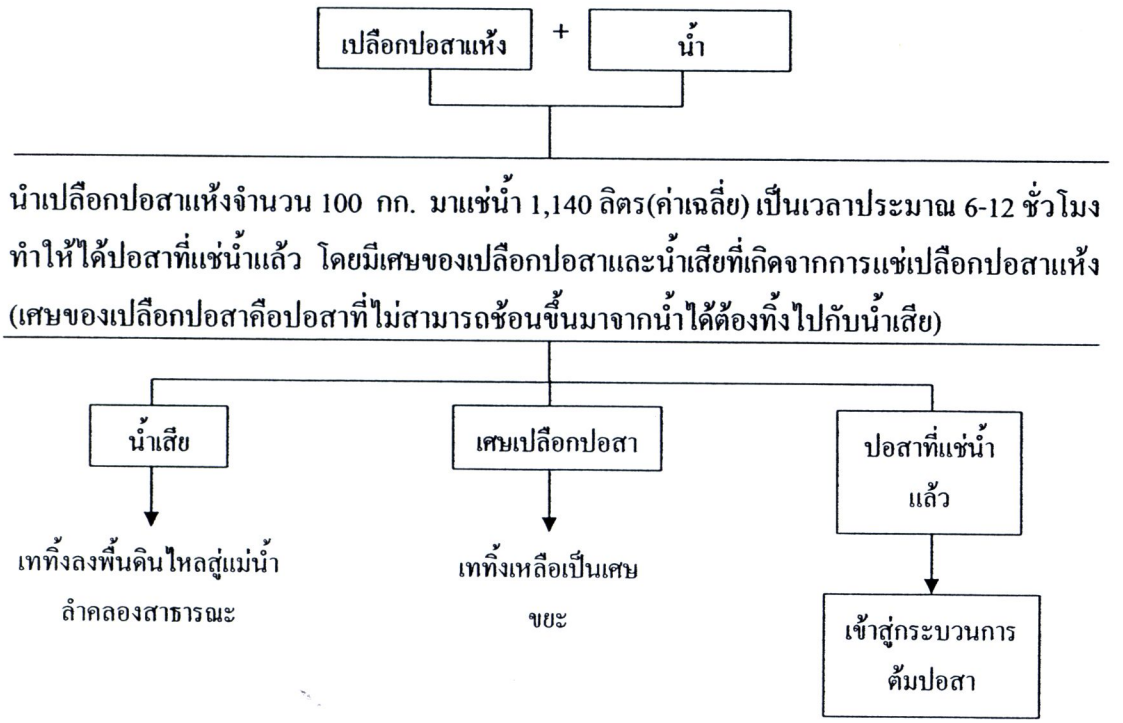
1. การจัดหาวัตถุดิบ



ภาพที่ 4.1 วัตถุดิบ (Input) และสิ่งที่ออก (Output) จากการจัดหาเปลือกปอสาของการผลิตกระดาษสาทั่วไป

จากแผนภาพที่ 4.1 การจัดหาวัตถุดิบของการผลิตกระดาษสาทั่วไป มีวัตถุดิบที่เกิดเป็นผลิตภัณฑ์ คือ เปลือกปอสาแห้งที่จัดหา วัตถุดิบที่ไม่เกิดเป็นผลิตภัณฑ์ คือ เศษเปลือกปอสา ไม่มีการควบคุมของเสียและมลพิษ ไม่มีการป้องกันและจัดการสิ่งแวดล้อมอื่น ๆ และไม่มีการนำผลผลิตพลอยได้หรือของเสียมาใช้ใหม่

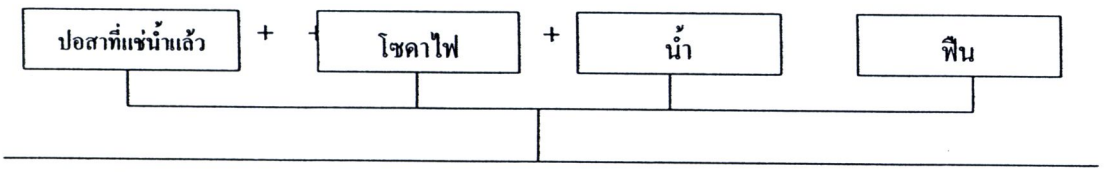
2. การแช่เปลือกปอสา



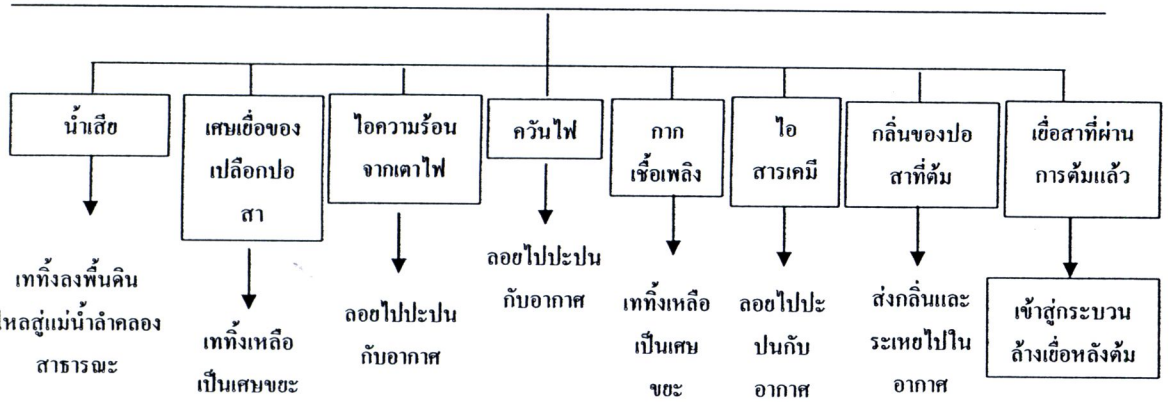
ภาพที่ 4.2 วัตถุดิบ (Input) และสิ่งที่ออก (Output) จากการแช่เปลือกปอสาของการผลิตกระดาษสาทั่วไป

จากแผนภาพที่ 4.2 การแช่เปลือกปอสาของการผลิตกระดาษสาทั่วไป มีวัตถุดิบที่เกิดเป็นผลิตภัณฑ์ คือ ปอสาที่แช่น้ำแล้ว วัตถุดิบที่ไม่เกิดเป็นผลิตภัณฑ์ คือ น้ำเสียและเศษเปลือกปอสา ไม่มีการควบคุมของเสียและมลพิษ ไม่มีการป้องกันและจัดการสิ่งแวดล้อมอื่น ๆ และไม่มีการนำผลผลิตพลอยได้หรือของเสียมาใช้ใหม่

3. การต้มปอสา



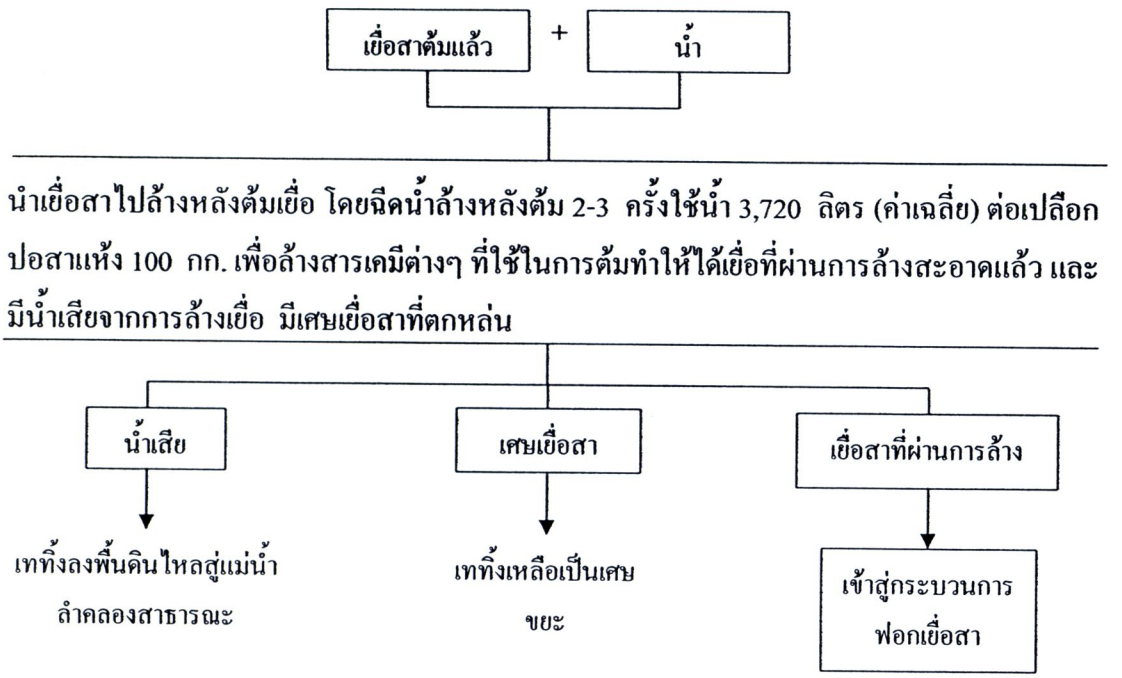
ต้มปอสาที่ผ่านกระบวนการแช่แล้ว โดยใช้โซดาไฟ 10 กก. ต่อเปลือกปอสาแห้ง 100 กก.ใช้น้ำ 1,010 ลิตร (ค่าเฉลี่ย) และใช้ฟืน 2 กอง (ค่าเฉลี่ย) เป็นเชื้อเพลิง ทำให้ได้เยื่อสาที่ผ่านการต้ม และมีเศษของเปลือกปอสา น้ำเสียจากการต้ม ไอความร้อนจากเตา ควันไฟ กากเชื้อเพลิง ไอสารเคมี และกลิ่นของปอสาที่ต้ม



ภาพที่ 4.3 วัตถุดิบ (Input) และสิ่งที่ออก (Output) จากการต้มเปลือกปอสาของการผลิตกระดาษสาทั่วไป

จากแผนภาพที่ 4.3 การต้มปอสาของการผลิตกระดาษสาทั่วไป มีวัตถุดิบที่เกิดเป็นผลิตภัณฑ์ คือ เยื่อสาที่ต้มแล้ว วัตถุดิบที่ไม่เกิดเป็นผลิตภัณฑ์ คือ น้ำเสียจากการต้มปอสา เศษเยื่อของเปลือกปอสา ไอความร้อนจากเตาไฟ ควันไฟ กากเชื้อเพลิง ไอสารเคมี และกลิ่นปอสาที่ต้ม ไม่มีการควบคุมของเสียและมลพิษ ไม่มีการป้องกันและจัดการสิ่งแวดล้อมอื่น ๆ และไม่มีการนำผลผลิตพลอยได้และของเสียมาใช้ใหม่

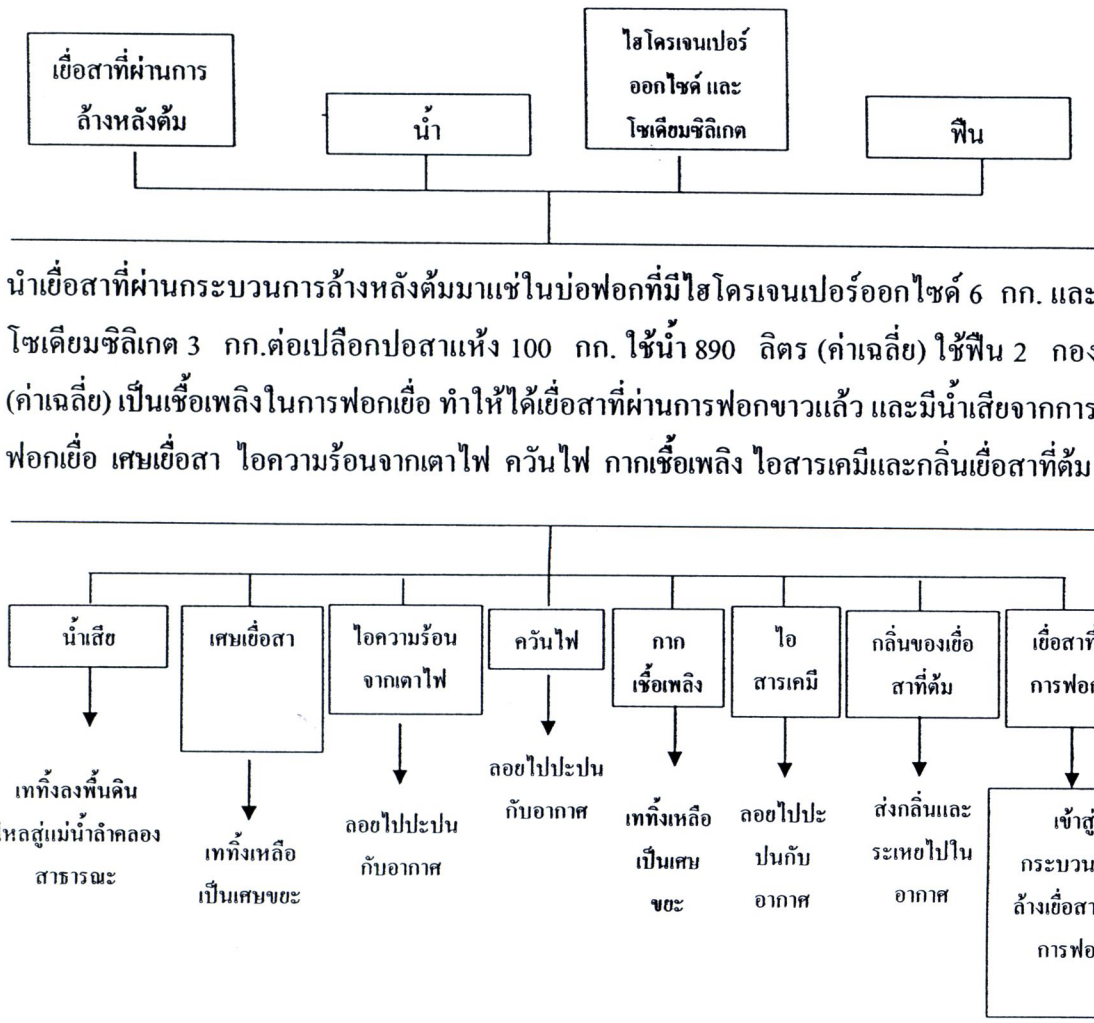
4. การล้างเยื่อสาหลังต้ม



ภาพที่ 4.4 วัตถุดิบ (Input) และสิ่งที่ออก (Output) จากการล้างเยื่อหลังต้มของการผลิตกระดาษสาทั่วไป

จากแผนภาพที่ 4.4 การล้างเยื่อสาหลังต้มของการผลิตกระดาษสาทั่วไป มีวัตถุดิบที่เกิดเป็นผลิตภัณฑ์ คือ เยื่อสาที่ผ่านการล้าง วัตถุดิบที่ไม่เกิดเป็นผลิตภัณฑ์ คือ น้ำเสียจากการล้างเยื่อ และ เศษเยื่อสา ไม่มีการควบคุมของเสียและมลพิษ ไม่มีการป้องกันและจัดการสิ่งแวดล้อมอื่น ๆ และไม่มีการนำผลผลิตพลอยได้และของเสียมาใช้ใหม่

5. การฟอกเยื่อสา

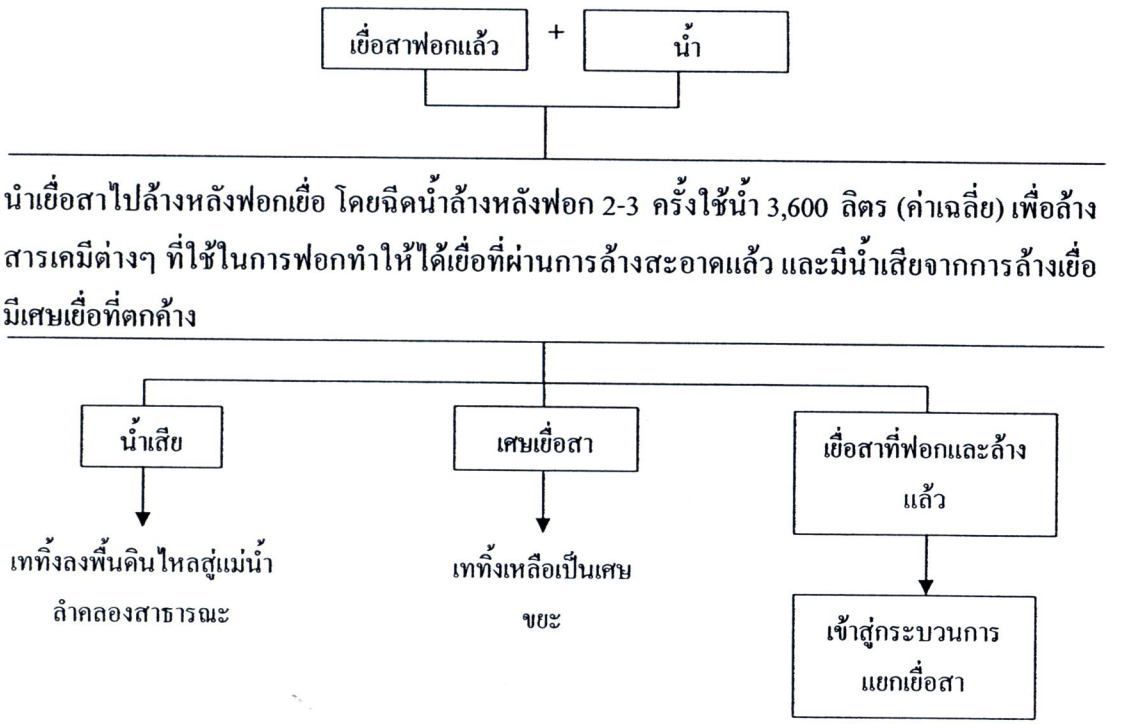


นำเยื่อสาที่ผ่านกระบวนการล้างหลังต้มมาแช่ในบ่อฟอกที่มีไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ 6 กก. และโซเดียมซิลิเกต 3 กก.ต่อเปลือกปอสาแห้ง 100 กก. ใช้น้ำ 890 ลิตร (ค่าเฉลี่ย) ใช้ฟืน 2 กอง (ค่าเฉลี่ย) เป็นเชื้อเพลิงในการฟอกเยื่อ ทำให้ได้เยื่อสาที่ผ่านการฟอกขาวแล้ว และมีน้ำเสียจากการฟอกเยื่อ เศษเยื่อสา ไอความร้อนจากเตาไฟ ควันไฟ กากเชื้อเพลิง ไอสารเคมีและกลิ่นเยื่อสาที่ต้ม

ภาพที่ 4.5 วัตถุดิบ (Input) และสิ่งที่ออก (Output) จากการฟอกเยื่อสาของการผลิตกระดาษสาทั่วไป

จากแผนภาพที่ 4.5 การฟอกเยื่อสาของการผลิตกระดาษสาทั่วไป มีวัตถุดิบที่เกิดเป็นผลิตภัณฑ์ คือ เยื่อสาที่ฟอกแล้ว วัตถุดิบที่ไม่เกิดเป็นผลิตภัณฑ์ คือ น้ำฟอกเยื่อสา (น้ำเสีย) เศษเยื่อสา ไอความร้อนจากเตาไฟ ควันไฟ กากเชื้อเพลิง ไอสารเคมี และกลิ่นเยื่อสาที่ต้ม ไม่มีการควบคุมของเสียและมลพิษ ไม่มีการป้องกันและจัดการสิ่งแวดล้อมอื่น ๆ และไม่มีการนำผลผลิตพลอยได้และของเสียมาใช้ใหม่

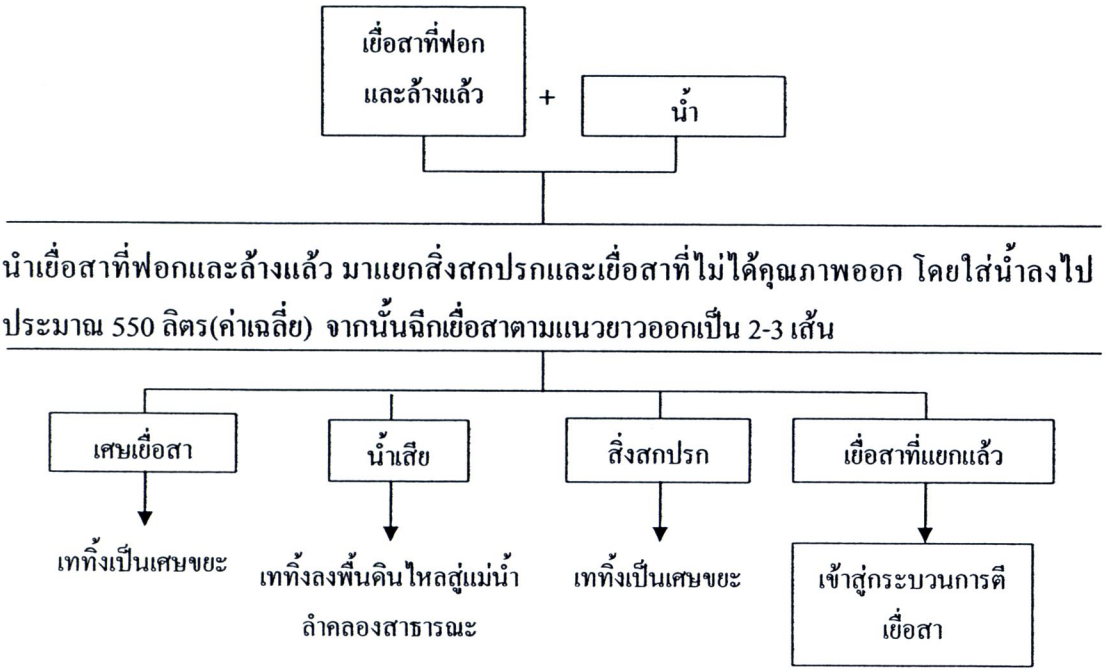
6. การล้างเยื่อสาหลังฟอก



ภาพที่ 4.6 วัตถุดิบ (Input) และสิ่งที่ออก (Output) จากการล้างเยื่อสาหลังฟอกของการผลิตกระดาษสาทั่วไป

จากแผนภาพที่ 4.6 การล้างเยื่อสาหลังฟอกของการผลิตกระดาษสาทั่วไป มีวัตถุดิบที่เกิดเป็นผลิตภัณฑ์ คือ เยื่อสาที่ฟอกและล้างแล้ว วัตถุดิบที่ไม่เกิดเป็นผลิตภัณฑ์ คือ น้ำเสียจากการล้างเยื่อสาหลังต้ม และเศษเยื่อสา ไม่มีการควบคุมของเสียและมลพิษ ไม่มีการป้องกันและจัดการสิ่งแวดล้อมอื่น ๆ และไม่มีการการนำผลผลิตพลอยได้และของเสียมาใช้ใหม่

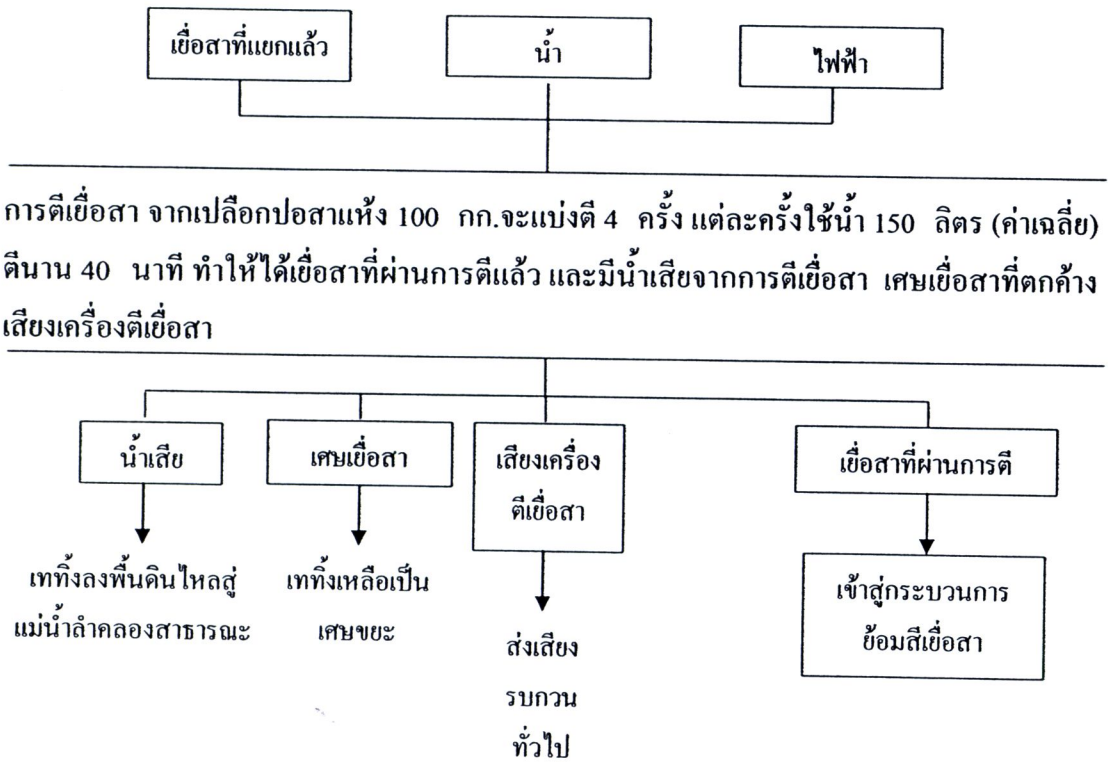
7. การแยกเยื่อสา



ภาพที่ 4.7 วัตถุดิบ (Input) และสิ่งที่ออก (Output) จากการแยกเยื่อสาของการผลิตกระดาษสาทั่วไป

จากแผนภาพที่ 4.7 การแยกเยื่อสาของการผลิตกระดาษสาทั่วไป มีวัตถุดิบที่เกิดเป็นผลิตภัณฑ์ คือ เยื่อสาที่แยกแล้ว วัตถุดิบที่ไม่เกิดเป็นผลิตภัณฑ์ คือ เศษเยื่อสา (ของเสีย) น้ำเสีย และสิ่งสกปรกปะปนมากับเยื่อสา ไม่มีการควบคุมของเสียและมลพิษ ไม่มีการป้องกันและจัดการสิ่งแวดล้อมอื่น ๆ และไม่มีการนำผลผลิตพลอยได้และของเสียมาใช้ใหม่

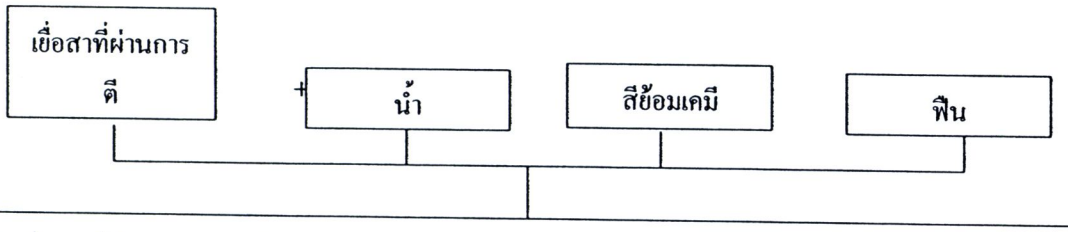
8. การตีเยื่อสา



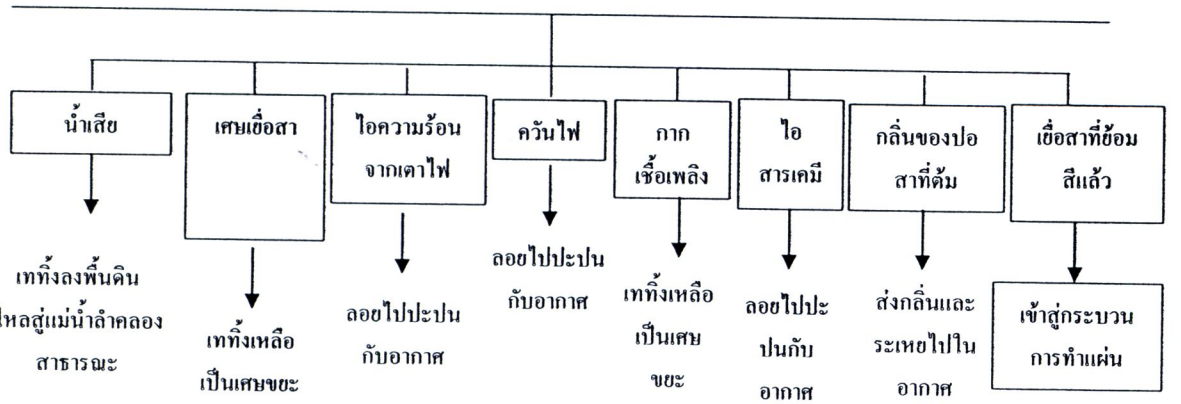
ภาพที่ 4.8 วัตถุดิบ (Input) และสิ่งที่ออก (Output) จากการตีเยื่อสาของการผลิตกระดาษสาทั่วไป

จากแผนภาพที่ 4.8 การตีเยื่อสาของการผลิตกระดาษสาทั่วไป มีวัตถุดิบที่เกิดเป็นผลิตภัณฑ์ คือ เยื่อสาที่ผ่านการตี วัตถุดิบที่ไม่เกิดเป็นผลิตภัณฑ์ คือ น้ำเสียจากการตีเยื่อสา เศษเยื่อสา และเสียงเครื่องตีเยื่อ ไม่มีการควบคุมของเสียและมลพิษ ไม่มีการป้องกันและจัดการสิ่งแวดล้อมอื่น ๆ และไม่มีการนำผลผลิตพลอยได้และของเสียมาใช้ใหม่

9. การย้อมสีเยื่อสา



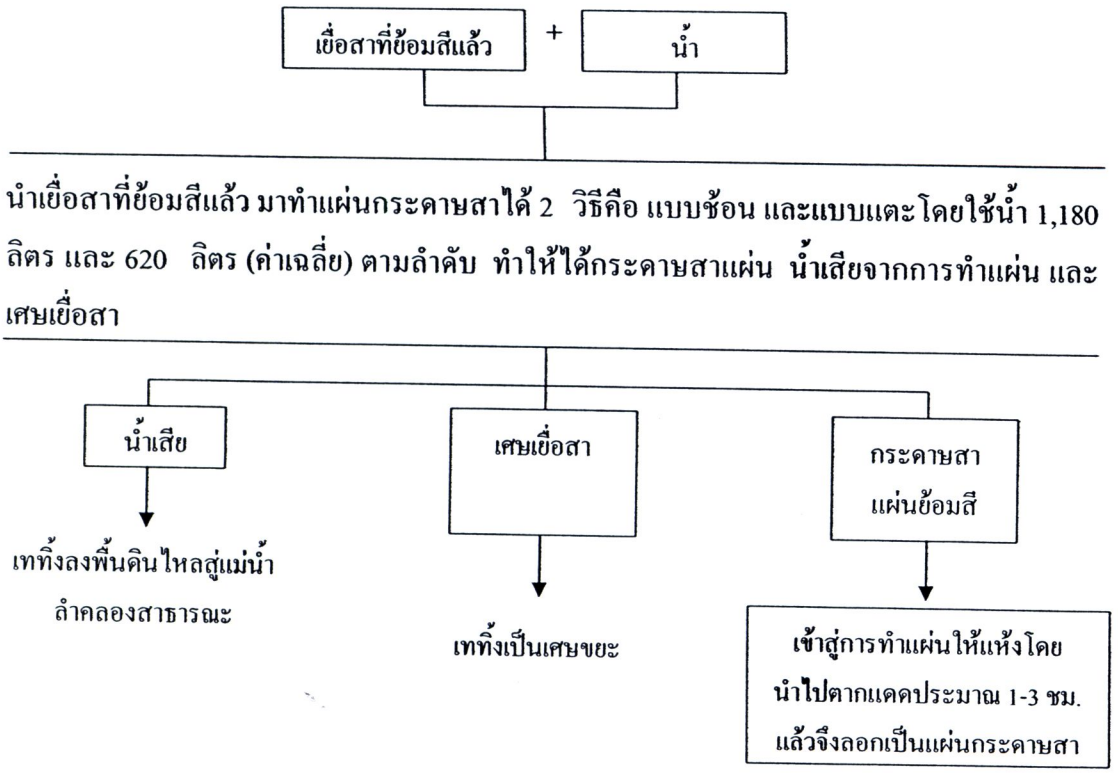
นำเยื่อสาที่ผ่านการตีมาย้อมสีแบบย้อมร้อนด้วยสีเคมี 10 ซองต่อเปลือกปอสาแห้ง 100 กก.แล้วใส่ลงในบ่อซีเมนต์ที่มีน้ำประมาณ 1,160 ลิตร (ค่าเฉลี่ย) มีฟืน 1 กอง (ค่าเฉลี่ย) เป็นเชื้อเพลิง แล้วใช้ไม้พายคนเยื่อในบ่อให้ทั่ว ทำให้ได้เยื่อสาที่ผ่านการย้อมสีเคมีแล้ว และมีน้ำเสียจากการย้อม เศษเยื่อที่ตกค้าง ไอความร้อนจากเตาไฟ ควันไฟ กากเชื้อเพลิง ไอสารเคมี และกลิ่นของเยื่อสาที่ย้อมสี



ภาพที่ 4.9 วัตถุดิบ (Input) และสิ่งที่ออก (Output) จากการย้อมสีเยื่อสาของการผลิตกระดาษสาทั่วไป

จากแผนภาพที่ 4.9 การย้อมสีเยื่อสาของการผลิตกระดาษสาทั่วไป มีวัตถุดิบที่เกิดเป็นผลิตภัณฑ์ คือ เยื่อสาที่ย้อมสีแล้ว วัตถุดิบที่ไม่เกิดเป็นผลิตภัณฑ์ คือ น้ำเสียจากการฟอกปอสา เศษเยื่อสา ไอความร้อนจากเตาไฟ ควันไฟ กากเชื้อเพลิง ไอสารเคมี และกลิ่นปอสาที่ต้ม ไม่มีการควบคุมของเสียและมลพิษ ไม่มีการป้องกันและจัดการสิ่งแวดล้อมอื่น ๆ และไม่มีการนำผลผลิตพลอยได้และของเสียมาใช้ใหม่

10. การทำแผ่น



ภาพที่ 4.10 วัตถุดิบ (Input) และสิ่งที่ออก (Output) จากการทำแผ่นของการผลิตกระดาษสาทั่วไป

จากแผนภาพที่ 4.10 การทำแผ่นของการผลิตกระดาษสาทั่วไป มีวัตถุดิบที่เกิดเป็นผลิตภัณฑ์ คือ กระดาษสาแผ่นย้อมสี วัตถุดิบที่ไม่เกิดเป็นผลิตภัณฑ์ คือ น้ำเสียจากการย้อมสีและเศษเยื่อสา ไม่มีการควบคุมของเสียและมลพิษ ไม่มีการป้องกันและจัดการสิ่งแวดล้อมอื่น ๆ และไม่มีการนำผลผลิตพลอยได้และของเสียมาใช้ใหม่

ตารางที่ 4.1 บัญชีการเดินทางของวัสดุและพลังงานในกระบวนการผลิตกระดาษสาทั่วไป ต่อ 1,000 แผ่น แบบช้อนย้อมสี และแตะย้อมสี

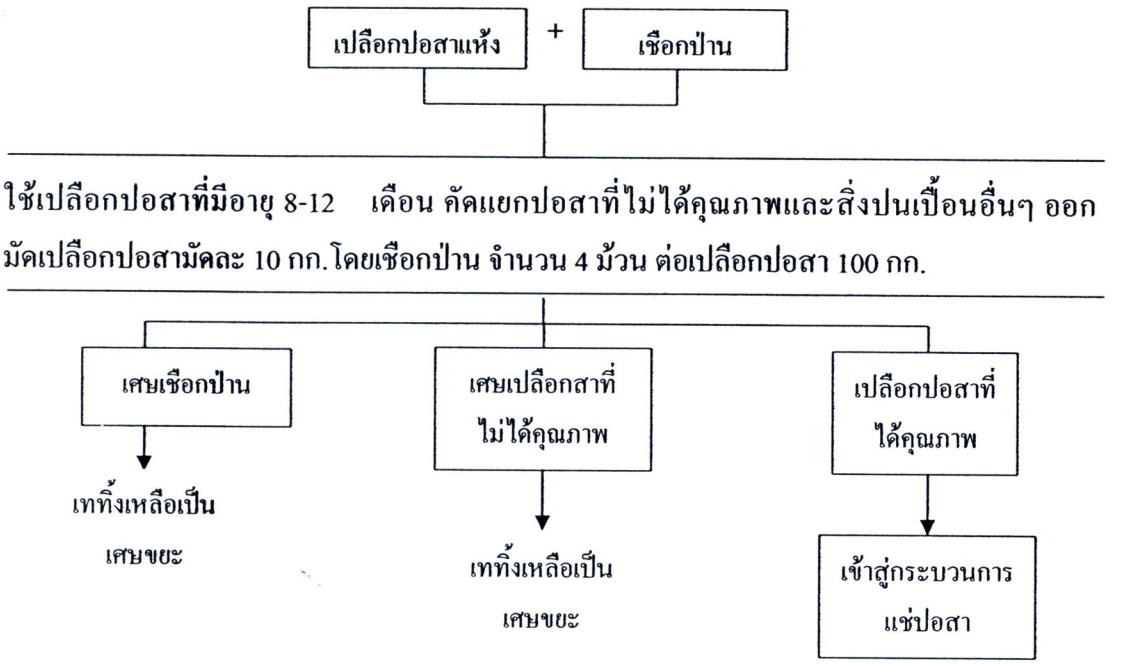
กระบวนการ	สิ่งนำเข้า	วัตถุดิบที่เกิดเป็นผลิตภัณฑ์	วัตถุดิบที่ไม่เกิดเป็นผลิตภัณฑ์	การควบคุมของเสียและมลพิษ	การป้องกันและจัดการสิ่งแวดล้อมอื่น ๆ	ประโยชน์ของผลผลิตพลอยได้และนำของเสียมาใช้ใหม่
1. การจัดหาวัตถุดิบ	เปลือกปอสาแห้ง	เปลือกปอสาแห้งที่จัดหา	เศษเปลือกปอสาที่ตกหล่น	ไม่มี	ไม่มี	ไม่มี
2. การแช่เปลือกปอสา	เปลือกปอสาแห้ง	ปอสาที่แช่น้ำแล้ว	น้ำเสีย	ไม่มี	ไม่มี	ไม่มี
	น้ำ		เศษเปลือกปอสา			
3. การต้มปอสา	ปอสาที่แช่น้ำแล้ว	เยื่อสาที่ผ่านการต้มแล้ว	น้ำเสีย	ไม่มี	ไม่มี	ไม่มี
	โซดาไฟ		เศษเยื่อของเปลือกปอสา			
	น้ำ		ไอความร้อนจากเตาไฟ			
	ฟืน		ควันไฟ			
			กากเชื้อเพลิง			
			ไอสารเคมี			
			กลิ่นปอสาที่ต้ม			
4. การล้างเยื่อสาหลังต้ม	เยื่อสาต้มแล้ว	เยื่อสาที่ผ่านการล้าง	น้ำเสีย	ไม่มี	ไม่มี	ไม่มี
	น้ำ		เศษเยื่อสา			
5. การฟอกเยื่อสา	เยื่อสาที่ผ่านการล้างหลังต้ม	เยื่อสาที่ผ่านการฟอกแล้ว	น้ำเสีย	ไม่มี	ไม่มี	ไม่มี
	น้ำ		เศษเยื่อสา			
	ไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์		ไอความร้อนจากเตาไฟ			
	โซเดียมซิลิเกต		ควันไฟ			
	ฟืน		กากเชื้อเพลิง			
			ไอสารเคมี			
			กลิ่นของเยื่อสาที่ต้ม			

ตารางที่ 4.1 (ต่อ) บัญชีการเดินทางของวัสดุและพลังงานในกระบวนการผลิตกระดาษสาทั่วไป ต่อ 1,000 แผ่น แบบช้อนย้อมสี และแตะย้อมสี

กระบวนการ	สิ่งนำเข้า	วัตถุดิบที่เกิดเป็นผลิตภัณฑ์	วัตถุดิบที่ไม่เกิดเป็นผลิตภัณฑ์	การควบคุมของเสียและมลพิษ	การป้องกันและจัดการสิ่งแวดล้อมอื่น ๆ	ประโยชน์ของผลผลิตพลอยได้และนำของเสียมาใช้ใหม่
6. การล้างเยื่อหลังฟอก	เยื่อสาฟอกแล้ว	เยื่อสาที่ฟอกและล้างแล้ว	น้ำเสีย	ไม่มี	ไม่มี	ไม่มี
	น้ำ		เศษเยื่อสา			
7. การแยกเยื่อสา	เยื่อสาที่ฟอกและล้างแล้ว	เยื่อสาที่แยกแล้ว	เศษเยื่อสา	ไม่มี	ไม่มี	ไม่มี
			น้ำเสีย			
	น้ำ		สิ่งสกปรกปะปนมากับเยื่อสา			
8. การตีเยื่อสา	เยื่อสาที่แยกแล้ว	เยื่อสาที่ผ่านการตี	น้ำเสีย	ไม่มี	ไม่มี	ไม่มี
			เศษเยื่อสา			
	น้ำ		เสียงเครื่องตีเยื่อสา			
	ไฟฟ้า					
9. การย้อมสีเยื่อสา	เยื่อสาที่ผ่านการตี	เยื่อสาที่ย้อมสีแล้ว	น้ำเสีย	ไม่มี	ไม่มี	ไม่มี
	น้ำ		เศษเยื่อสา			
	สีย้อมเคมี		ไอความร้อนจากเตาไฟ			
	ฟืน		ควันไฟ			
			กากเชื้อเพลิง			
			ไอสารเคมี			
			กลิ่นปอสาที่ต้ม			
10. การทำแผ่น	เยื่อสาที่ย้อมสีแล้ว	กระดาษสาแผ่นย้อมสี	น้ำเสีย	ไม่มี	ไม่มี	ไม่มี
	น้ำ		เศษเยื่อสา			

2.2 กระบวนการผลิตกระดาษสาที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม จำแนกตามการป้อนวัตถุดิบ (Input) และสิ่งที่ออก (Output) ต่อ 1,000 แผ่น

1. การคัดเลือกเปลือกปอสา

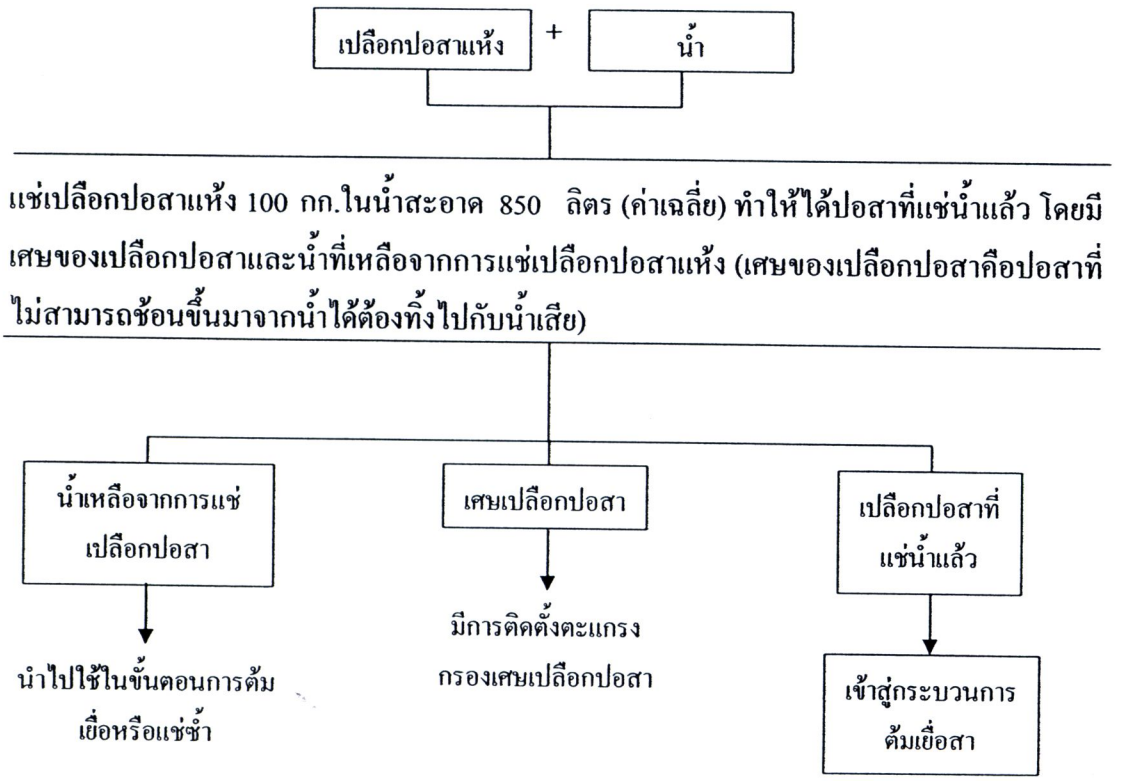


ภาพที่ 4.11 วัตถุดิบ (Input) และสิ่งที่ออก (Output) จากการคัดเลือกเปลือกปอสาของการผลิตกระดาษสาที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม

จากแผนภาพที่ 4.11 การคัดเลือกเปลือกปอสาของกระดาษสาที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม มีวัตถุดิบที่เกิดเป็นผลิตภัณฑ์ คือ เปลือกปอสาที่ได้คุณภาพ วัตถุดิบที่ไม่เกิดเป็นผลิตภัณฑ์ คือ เศษเปลือกปอสาที่ไม่ได้คุณภาพ และเศษเชือกป่าน ไม่มีการควบคุมของเสียและมลพิษ ไม่มีการป้องกันและจัดการสิ่งแวดล้อมอื่น ๆ และไม่มีการนำผลผลิตพลอยได้หรือของเสียมาใช้ใหม่

สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ ห้องสมุดงานวิจัย

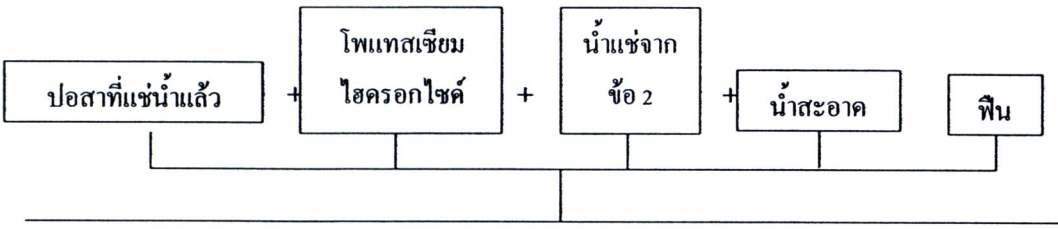
2. การแช่เปลือกปอสา



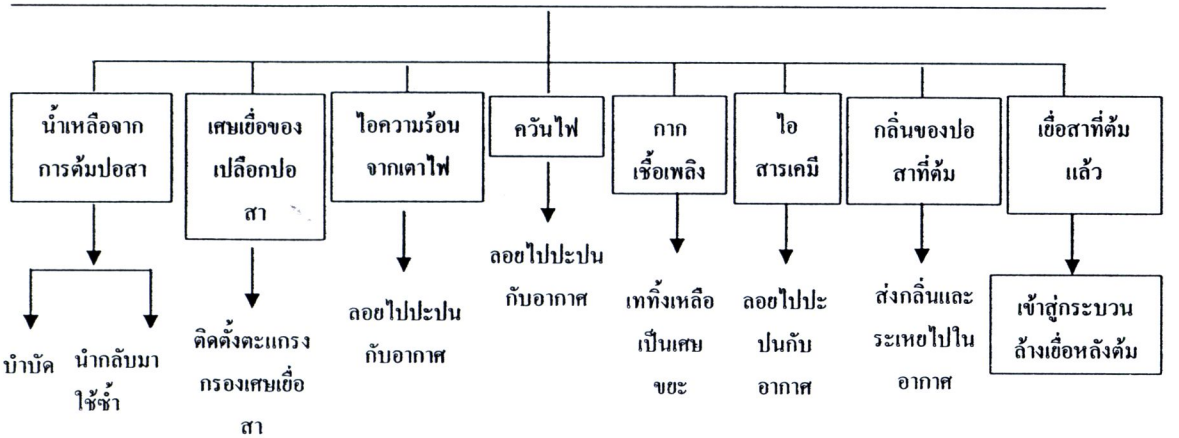
ภาพที่ 4.12 วัตถุดิบ (Input) และสิ่งที่ออก (Output) จากการแช่เปลือกปอสาของการผลิตกระดาษสาที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม

จากแผนภาพที่ 4.12 การแช่เปลือกปอสาของการผลิตกระดาษสาที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม มีวัตถุดิบที่เกิดเป็นผลิตภัณฑ์ คือ ปอสาที่แช่น้ำแล้ว วัตถุดิบที่ไม่เกิดเป็นผลิตภัณฑ์ คือ น้ำเหลือจากการแช่ปอสา และเศษเปลือกปอสา ไม่มีการควบคุมของเสียและมลพิษ มีการป้องกันและจัดการสิ่งแวดล้อมอื่น ๆ คือ มีการติดตั้งตะแกรงกรองเศษเยื่อสาเพื่อป้องกันการสูญเสียไปกับน้ำเสีย ไม่เป็นการเพิ่มสิ่งสกปรกในน้ำเสียและมีการนำของเสียมาใช้ใหม่ คือ นำน้ำที่เหลือจากการแช่ไปใช้ซ้ำในขั้นตอนการต้มเยื่อ และนำเศษเยื่อสาที่กรองได้มาผลิตเป็นกระดาษสาเกรดรองต่อไป

3. การต้มเปลือกปอสา



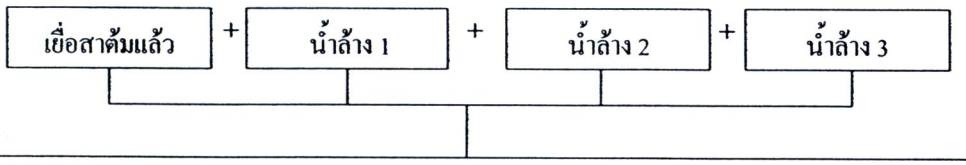
ต้มปอสาที่ผ่านการแช่น้ำแล้ว โดยใช้น้ำแช่จากข้อ 2 ปริมาณ 170 ลิตร(ค่าเฉลี่ย) และน้ำสะอาด 730 ลิตร (ค่าเฉลี่ย) และใส่โพแทสเซียมไฮดรอกไซด์ ปริมาณ 10 กก. ต่อเปลือกปอสาแห้ง 100 กก. และใช้ฟืน 1 กองทำให้ได้เยื่อปอสาที่ต้มแล้ว น้ำเหลือจากการต้มเปลือกปอสา เศษเยื่อของเปลือกปอสา ไอความร้อน ควันไฟ กากเชื้อเพลิง ไอสารเคมีและกลิ่นของปอสาที่ต้ม



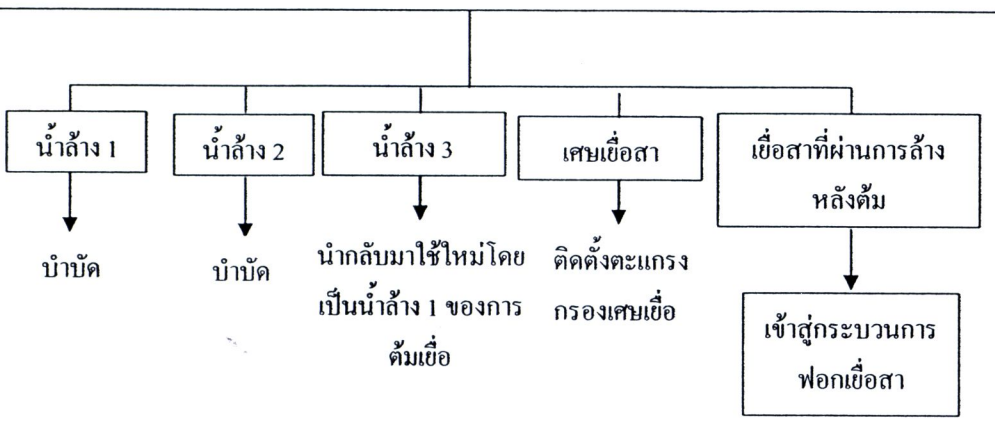
ภาพที่ 4.13 วัตถุดิบ (Input) และสิ่งที่ออก (Output) จากการต้มเปลือกปอสาของการผลิตกระดาษสาที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม

จากแผนภาพที่ 4.13 การต้มปอสาของการผลิตกระดาษสาที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม มีต้นทุนวัตถุดิบที่เกิดเป็นผลิตภัณฑ์ คือ เยื่อสาที่ต้มแล้ว วัตถุดิบที่ไม่เกิดเป็นผลิตภัณฑ์ คือ น้ำเสีย เศษเยื่อของเปลือกปอสา ไอความร้อนจากเตาไฟ ควันไฟ กากเชื้อเพลิง ไอสารเคมี และกลิ่นปอสาที่ต้ม มีการควบคุมของเสียและมลพิษคือมีการติดตั้งระบบบำบัดน้ำเสีย มีการป้องกันและจัดการสิ่งแวดล้อมอื่น ๆ คือ มีการติดตั้งตะแกรงกรองเศษเยื่อสาเพื่อป้องกันการสูญเสียไปกับน้ำเสีย ไม่เป็นการเพิ่มสิ่งสกปรกในน้ำเสียและมีการนำของเสียมาใช้ใหม่ คือ นำน้ำที่เหลือจากการต้มไปใช้ซ้ำในการแช่ปอสาในรอบการผลิตถัดไป โดยผสมน้ำที่เหลือจากปอสา 1:5 ส่วนของน้ำใหม่ และนำเศษเยื่อสาที่กรองได้มาผลิตเป็นกระดาษสาเกรดรองต่อไป

4. การล้างเยื่อสาหลังต้ม



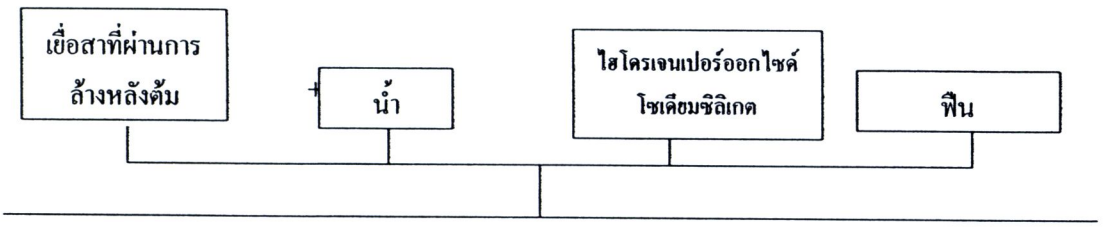
นำเยื่อสาไปล้างหลังต้มเยื่อ โดยใช้น้ำประมาณ 900 ลิตรต่อบ่อล้าง 1 บ่อ เพื่อล้างสารเคมีต่างๆ ที่ใช้ในการต้มทำให้ได้เยื่อสาที่ผ่านการล้างสะอาดแล้วมีน้ำเสียจากการล้างเยื่อ มีเศษเยื่อสา และน้ำล้างครั้งที่ 3 สามารถนำกลับมาใช้เป็นน้ำล้างที่ 1 ในการผลิตรอบถัดไป



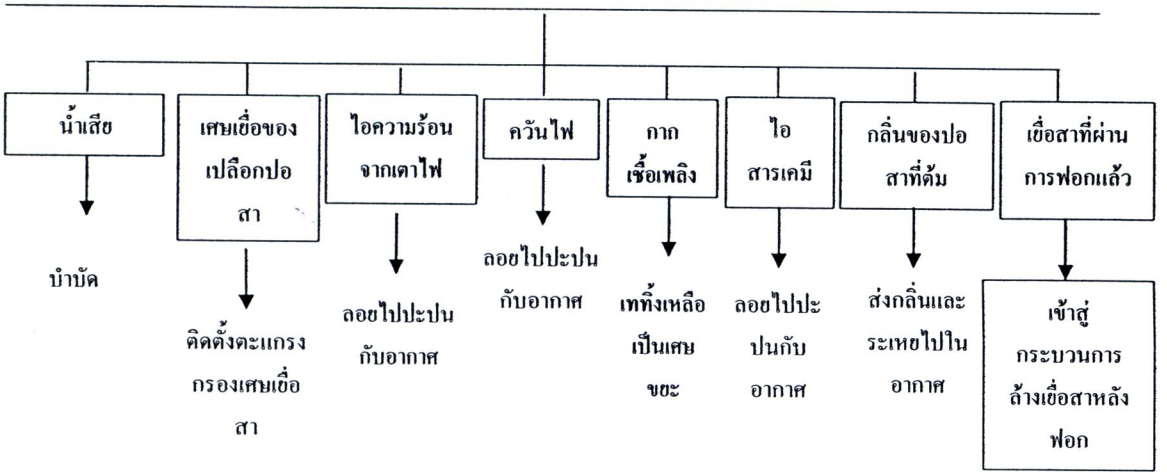
ภาพที่ 4.14 วัตถุดิบ (Input) และสิ่งที่ออก (Output) จากการล้างเยื่อหลังต้มของการผลิตกระดาษสาที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม

จากแผนภาพที่ 4.14 การล้างเยื่อสาหลังต้มของการผลิตกระดาษสาที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม มีวัตถุดิบที่เกิดเป็นผลิตภัณฑ์ คือ เยื่อสาที่ผ่านการล้างหลังต้มแล้ว มีวัตถุดิบที่ไม่เกิดเป็นผลิตภัณฑ์ คือ น้ำเสียจากการล้างเยื่อ และเศษเยื่อสา มีการควบคุมของเสียและมลพิษคือมีการติดตั้งระบบบำบัดน้ำเสีย มีการป้องกันและจัดการสิ่งแวดล้อมอื่น ๆ คือ มีการติดตั้งตะแกรงกรองเศษเยื่อสาเพื่อป้องกันการสูญเสียไปกับน้ำเสีย ไม่เป็นการเพิ่มสิ่งสกปรกในน้ำเสีย และมีการนำของเสียมาใช้ใหม่ คือ นำน้ำล้างเยื่อสาครั้งที่ 3 มาใช้ใหม่เป็นน้ำล้างที่ 1 ของการผลิตรอบต่อไปและนำเศษเยื่อสาที่กรองได้มาผลิตกระดาษสาเกรดรอง

5. การฟอกเยื่อสา



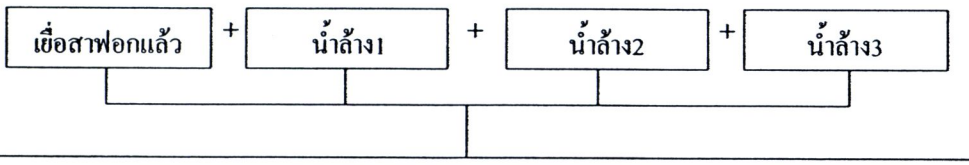
นำเยื่อสาที่ผ่านกระบวนการล้างหลังต้มมาแช่ในบ่อฟอกที่มีไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ 6 กก. และโซเดียมซิลิเกต 3 กก.ต่อเปลือกปอสาแห้ง 100 กก.ใช้น้ำประมาณ 850 ลิตร(ค่าเฉลี่ย) ใช้ฟืน 1 กอง เป็นเชื้อเพลิงในการฟอกเยื่อ ทำให้ได้เยื่อสาที่ผ่านการฟอกขาวแล้ว และมีน้ำเสียจากการฟอกเยื่อ เศษเยื่อสา ไอความร้อนจากเตาไฟ ควันไฟ กากเชื้อเพลิง ไอสารเคมี กลิ่นเยื่อสาที่ต้ม



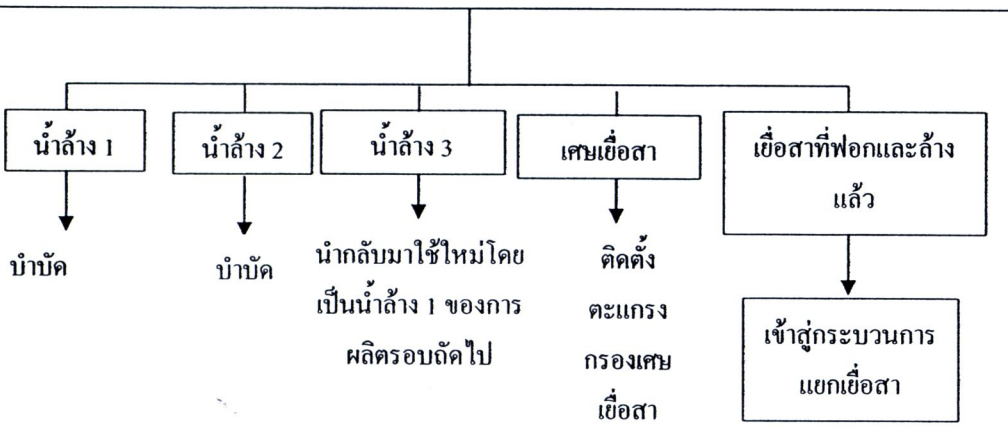
ภาพที่ 4.15 วัตถุดิบ (Input) และสิ่งที่ออก (Output) จากการฟอกเยื่อของการผลิตกระดาษสาที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม

จากแผนภาพที่ 4.15 การฟอกเยื่อของการผลิตกระดาษสาที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม มีวัตถุดิบที่เกิดเป็นผลิตภัณฑ์ คือ เยื่อสาที่ฟอกแล้ว วัตถุดิบที่ไม่เกิดเป็นผลิตภัณฑ์ คือ น้ำเสียจากการฟอกเยื่อสาเศษเยื่อสา ไอความร้อนจากเตาไฟ ควันไฟ กากเชื้อเพลิง ไอสารเคมี และกลิ่นปอสาที่ต้ม มีการควบคุมของเสียและมลพิษคือมีการติดตั้งระบบบำบัดน้ำเสีย มีการป้องกันและจัดการสิ่งแวดล้อมอื่น ๆ คือ มีการติดตั้งตะแกรงกรองเศษเยื่อสาเพื่อป้องกันการสูญเสียไปกับน้ำเสีย ไม่เป็นการเพิ่มสิ่งสกปรกในน้ำเสีย และมีการนำของเสียมาใช้ใหม่ นำเศษเยื่อสาที่กรองได้มาผลิตเป็นกระดาษสาเกรดรอง

6. การล้างเยื่อสาหลังฟอก



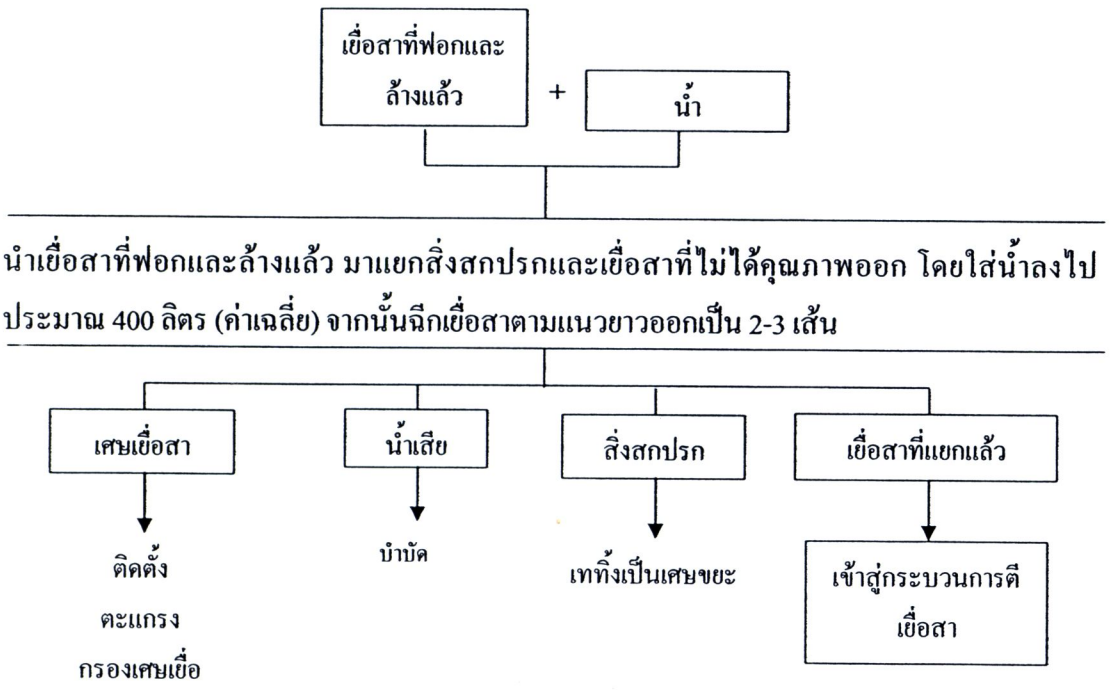
นำเยื่อสาไปล้างหลังฟอกเยื่อ โดยใช้น้ำประมาณ 900 ลิตร (ค่าเฉลี่ย) ต่อบ่อล้าง 1 บ่อ เพื่อล้างสารเคมีต่างๆ โดยนำน้ำจากการล้างเยื่อครั้งที่ 3 มาใช้ใหม่เป็นน้ำล้างที่ 1 ของการผลิตในรอบถัดไป ทำให้ได้เยื่อสาที่ผ่านการล้างสะอาดแล้ว และมีน้ำเสียจากการล้างเยื่อ มีเศษเยื่อสา



ภาพที่ 4.16 วัตถุดิบ (Input) และสิ่งที่ออก (Output) จากการล้างเยื่อสาหลังฟอกของการผลิตกระดาษสาที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม

จากแผนภาพที่ 4.16 การล้างเยื่อหลังฟอกของการผลิตกระดาษสาที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม มีวัตถุดิบที่เกิดเป็นผลิตภัณฑ์ คือ เยื่อสาที่ฟอกและล้างแล้ว วัตถุดิบที่ไม่เกิดเป็นผลิตภัณฑ์ คือ น้ำล้างเยื่อหลังต้ม (น้ำเสีย) และเศษเยื่อสา มีการควบคุมของเสียและมลพิษคือมีการติดตั้งระบบบำบัดน้ำเสีย มีการป้องกันและจัดการสิ่งแวดล้อมอื่น ๆ คือ มีการติดตั้งตะแกรงกรองเศษเยื่อสาเพื่อป้องกันการสูญเสียไปกับน้ำเสีย ไม่เป็นการเพิ่มสิ่งสกปรกในน้ำเสีย และมีการนำของเสียมาใช้ใหม่ คือ นำน้ำล้างเยื่อสาครั้งที่ 3 มาใช้ใหม่เป็นน้ำล้างที่ 1 ของการผลิตรอบต่อไป และนำเศษเยื่อสาที่กรองได้มาผลิตกระดาษสาเกรดรอง

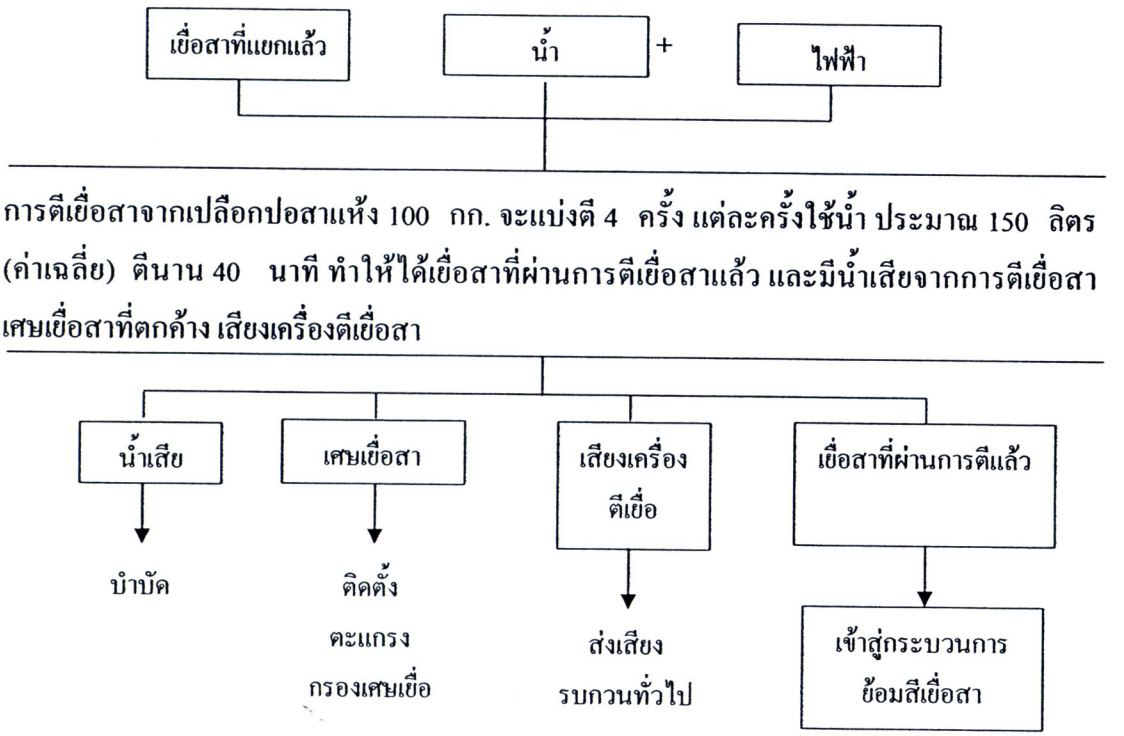
7. การแยกเยื่อสา



ภาพที่ 4.17 วัตถุดิบ (Input) และสิ่งที่ออก (Output) จากการแยกเยื่อสาของการผลิตกระดาษสาที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม

จากแผนภาพที่ 4.17 การแยกเยื่อสาของการผลิตกระดาษสาที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม มีวัตถุดิบที่เกิดเป็นผลิตภัณฑ์ คือ เยื่อสาที่แยกแล้ว วัตถุดิบที่ไม่เกิดเป็นผลิตภัณฑ์ คือ เศษเยื่อสา สิ่งสกปรกปะปนมากับเยื่อสา น้ำเสียจากการตีเยื่อสา มีการควบคุมของเสียและมลพิษคือมีการติดตั้งระบบบำบัดน้ำเสีย มีการป้องกันและจัดการสิ่งแวดล้อมอื่น ๆ คือ มีการติดตั้งตะแกรงกรองเศษเยื่อสาเพื่อป้องกันการสูญเสียไปกับน้ำเสีย ไม่เป็นการเพิ่มสิ่งสกปรกในน้ำเสียและมีการนำของเสียมาใช้ใหม่ คือ นำเศษเยื่อสาที่กรองได้มาผลิตกระดาษสาเกรดรอง

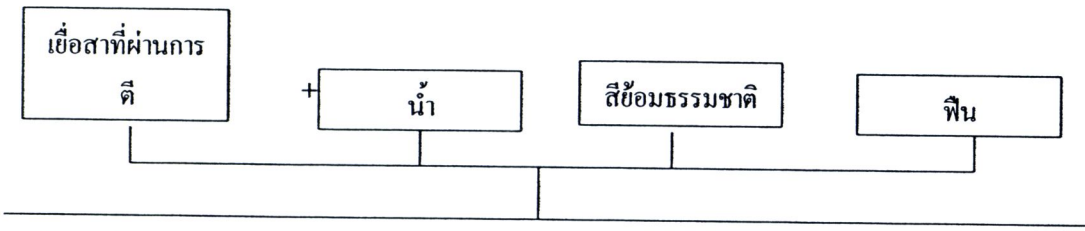
8. การตีเยื่อสา



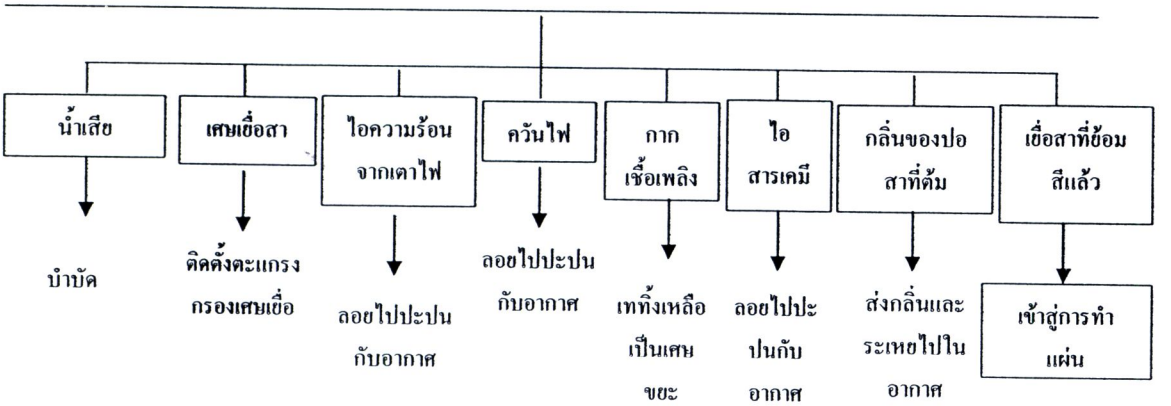
ภาพที่ 4.87 วัตถุดิบ (Input) และสิ่งที่ออก (Output) จากการตีเยื่อสาของการผลิตกระดาษสาที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม

จากแผนภาพที่ 4.18 การตีเยื่อสาของการผลิตกระดาษสาที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม มีวัตถุดิบที่เกิดเป็นผลิตภัณฑ์ คือ เยื่อสาที่ผ่านการตีแล้ว วัตถุดิบที่ไม่เกิดเป็นผลิตภัณฑ์ คือ น้ำเสียจากการตีเยื่อสา เศษเยื่อสา เสียงเครื่องตีเยื่อ มีการควบคุมของเสียและมลพิษคือมีการติดตั้งระบบบำบัดน้ำเสีย มีการป้องกันและจัดการสิ่งแวดล้อมอื่น ๆ คือ มีการติดตั้งตะแกรงกรองเศษเยื่อสาเพื่อป้องกันการสูญเสียไปกับน้ำเสีย ไม่เป็นการเพิ่มสิ่งสกปรกในน้ำเสีย และมีการนำของเสียมาใช้ใหม่ คือ นำเศษเยื่อสาที่กรองได้มาผลิตกระดาษสาเกรดรอง

9. การย้อมสีเยื่อสา



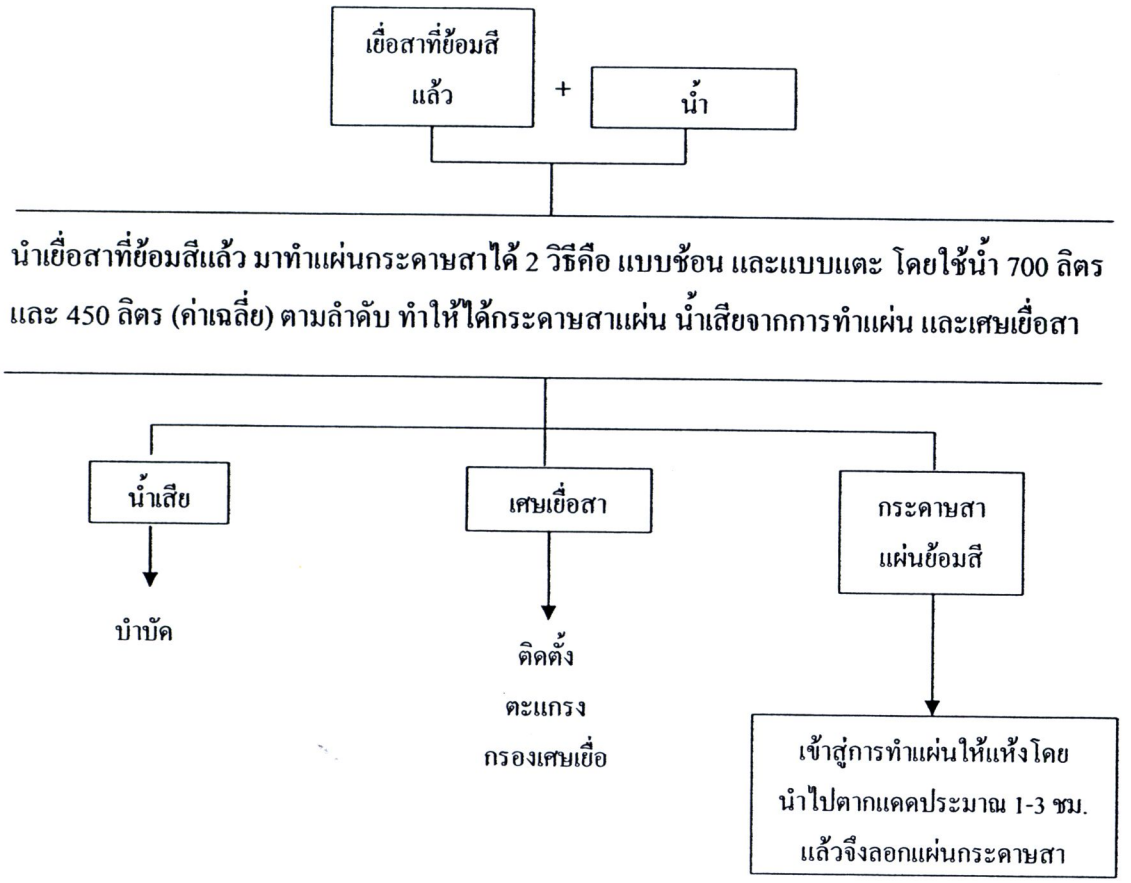
นำเยื่อสาที่ผ่านการตีมาย้อมสี แบบย้อมร้อนด้วยสีธรรมชาติ 10 ซองต่อเปลือกปอสาแห้ง 100 กก. แล้วใส่ลง ในบ่อซีเมนต์ที่มีน้ำในปริมาณ 800 ลิตร มีฟืน 1 กอง (ค่าเฉลี่ย) เป็นเชื้อเพลิงแล้วใช้ไม้พายคนเยื่อในบ่อให้ทั่ว ทำให้ได้เยื่อสาที่ผ่านการย้อมสีธรรมชาติแล้ว และมีน้ำเสียจากการย้อม เศษเยื่อที่ตกค้าง ไอความร้อนจากเตาไฟ ควันไฟ กากเชื้อเพลิง ไอสารเคมี และกลิ่นของเยื่อสาที่ย้อมสี



ภาพที่ 4.19 วัตถุดิบ (Input) และสิ่งที่ออก (Output) จากการย้อมสีเยื่อสาของการผลิตกระดาษสาที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม

จากแผนภาพที่ 4.19 การย้อมสีเยื่อสาของการผลิตกระดาษสาที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม มีวัตถุดิบที่เกิดเป็นผลิตภัณฑ์ คือ เยื่อสาที่ย้อมสีแล้ว วัตถุดิบที่ไม่เกิดเป็นผลิตภัณฑ์ คือ น้ำเสียจากการย้อมสีเยื่อสา เศษเยื่อสา ไอความร้อนจากเตาไฟ ควันไฟ กากเชื้อเพลิง ไอสารเคมี และกลิ่นปอสาที่ต้ม มีการควบคุมของเสียและมลพิษคือมีการติดตั้งระบบบำบัดน้ำเสียมีการป้องกันและจัดการสิ่งแวดล้อมอื่น ๆ คือ มีการติดตั้งตะแกรงกรองเศษเยื่อสาเพื่อป้องกันการสูญเสียไปกับน้ำเสีย ไม่เป็นการเพิ่มสิ่งสกปรกในน้ำเสียและมีการนำของเสียมาใช้ใหม่ คือ นำเศษเยื่อสาที่กรองได้มาผลิตกระดาษสาเกรดรอง

10. การทำแผ่น



ภาพที่ 4.20 วัตถุดิบ (Input) และสิ่งที่ออก (Output) จากการทำแผ่นของการผลิตกระดาษสาที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม

จากแผนภาพที่ 4.20 การทำแผ่นของการผลิตกระดาษสาที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม มีวัตถุดิบที่เกิดเป็นผลิตภัณฑ์ คือ กระดาษสาแผ่นย้อมสี วัตถุดิบที่ไม่เกิดเป็นผลิตภัณฑ์ คือ น้ำเสียจากการทำแผ่น และเศษเยื่อสา มีการควบคุมของเสียและมลพิษคือมีการติดตั้งระบบบำบัดน้ำเสีย มีการป้องกันและจัดการสิ่งแวดล้อมอื่น ๆ คือ มีการติดตั้งตะแกรงกรองเศษเยื่อสาเพื่อป้องกันการสูญเสียไปกับน้ำเสีย ไม่เป็นการเพิ่มสิ่งสกปรกในน้ำเสียและมีการนำของเสียมาใช้ใหม่ คือ นำเศษเยื่อสาที่กรองได้มาผลิตกระดาษสาเกรดรอง

ตารางที่ 4.2 บัญชีการเดินทางของวัสดุและพลังงานในกระบวนการผลิตกระดาษสาที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม ต่อ 1,000 แผ่น แบบช้อนย้อมสี และแตะย้อมสี

กระบวนการ	สิ่งนำเข้า	วัตถุดิบที่เกิดเป็นผลิตภัณฑ์	วัตถุดิบที่ไม่เกิดเป็นผลิตภัณฑ์	การควบคุมของเสียและมลพิษ	การป้องกันและจัดการสิ่งแวดล้อมอื่น ๆ	ประโยชน์ของผลผลิตพลอยได้และนำของเสียมาใช้ใหม่
1. การคัดเลือกเปลือกปอสา	เปลือกปอสาแห้ง	เปลือกปอสาที่ได้คุณภาพ	เศษเปลือกปอสาที่ไม่ได้คุณภาพ	ไม่มี	ไม่มี	ไม่มี
	เชือกป่าน		เศษเชือกป่าน			
2. การแช่เปลือกปอสา	เปลือกปอสาแห้ง	เปลือกปอสาที่แช่น้ำแล้ว	น้ำเหลือจากการแช่ปอสา	ไม่มี	มีการติดตั้งตะแกรงกรองเยื่อสา	- นำไปใช้ซ้ำในกระบวนการต้มเยื่อหรือแช่ปอสาในครั้งต่อไป - นำเศษเยื่อที่กรองได้ไปผลิตกระดาษเกรดรอง
	น้ำ		เศษเปลือกปอสา			
3. การต้มเปลือกปอสา	ปอสาที่แช่น้ำแล้ว	เยื่อสาต้มแล้ว	น้ำเหลือจากการต้มปอสา	มีการติดตั้งระบบบำบัดน้ำเสีย	มีการติดตั้งตะแกรงกรองเยื่อสา	- นำน้ำต้มปอสากลับไปใช้ในการแช่ปอสาโดยผสม ในสัดส่วน 1:5 - นำเศษเยื่อที่กรองได้ไปผลิตกระดาษเกรดรอง
	โพแทสเซียมไฮดรอกไซด์		น้ำเสีย			
	น้ำเหลือจากการแช่เปลือกปอสา		เศษเยื่อของเปลือกปอสา			
	น้ำสะอาด		ไอความร้อนจากเตาไฟ			
	ฟืน		ควันไฟ			
			กากเชื้อเพลิง			
			ไอสารเคมี			
			กลิ่นปอสาที่ต้ม			
4. การล้างเยื่อหลังต้ม	น้ำ	เยื่อสาที่ผ่านการล้างหลังต้ม	น้ำล้างเยื่อหลังต้ม	มีการติดตั้งระบบบำบัดน้ำเสียไม่มี	มีการติดตั้งตะแกรงกรองเยื่อสา	นำน้ำล้างเยื่อสาครั้งที่ 3 มาใช้ใหม่เป็นน้ำล้างที่ 1 ของการผลิตรอบต่อไป นำเศษเยื่อที่กรองได้ไปผลิตกระดาษเกรดรอง
	เยื่อสาต้มแล้ว		เศษเยื่อสา			

ตารางที่ 4.2 (ต่อ) บัญชีการเดินทางของวัสดุและพลังงานในกระบวนการผลิตกระดาษสาที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม ต่อ 1,000 แผ่น แบบซ้อนย้อมสี และแตะย้อมสี

กระบวนการ	สิ่งนำเข้า	ต้นทุนวัตถุดิบที่เกิดเป็นผลิตภัณฑ์	ต้นทุนวัตถุดิบที่ไม่เกิดเป็นผลิตภัณฑ์	ต้นทุนในการควบคุมของเสียและมลพิษ	ต้นทุนป้องกันและจัดการสิ่งแวดล้อมอื่น ๆ	ประโยชน์ของผลผลิตพลอยได้และนำของเสียมาใช้ใหม่
5. การฟอกเยื่อสา	เยื่อสาที่ผ่านการล้างหลังต้ม น้ำ ไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ โซเดียมซิลิเกต ฟิน	เยื่อสาที่ผ่านการฟอกแล้ว	น้ำเสีย เศษเยื่อสา ไอความร้อนจากเตาไฟ ควันไฟ กากเชื้อเพลิง ไอสารเคมี กลิ่นปอสาที่ต้ม	มีการติดตั้งระบบบำบัดน้ำเสีย	มีการติดตั้งตะแกรงกรองเยื่อสา	- นำเศษเยื่อที่กรองได้ไปผลิตกระดาษเกรดรอง
6. การล้างเยื่อสาหลังฟอก	เยื่อสาที่ฟอกแล้ว น้ำ	เยื่อสาที่ฟอกและล้างเยื่อแล้ว	น้ำล้างเยื่อสาหลังฟอก น้ำเสีย เศษเยื่อสา	มีการติดตั้งระบบบำบัดน้ำเสีย	มีการติดตั้งตะแกรงกรองเยื่อสาเพื่อป้องกันการสูญเสียเยื่อสาไปกับน้ำทิ้ง	- นำน้ำล้างเยื่อสาครั้งที่ 3 มาใช้ใหม่เป็นน้ำล้างที่ 1 ของการผลิตรอบต่อไป - นำเศษเยื่อที่กรองได้ไปผลิตกระดาษเกรดรอง
7. การแยกเยื่อสา	เยื่อสาที่ฟอกและล้างแล้ว น้ำ	เยื่อสาที่แยกแล้ว	เศษเยื่อสา สิ่งสกปรก น้ำเสีย	มีการติดตั้งระบบบำบัดน้ำเสีย	มีการติดตั้งตะแกรงกรองเยื่อสา	- นำเศษเยื่อที่กรองได้ไปผลิตกระดาษเกรดรอง
8. การตีเยื่อสา	เยื่อสาที่แยกแล้ว น้ำ ไฟฟ้า	เยื่อสาที่ผ่านการตีแล้ว	น้ำเสียจากการตีเยื่อสา เศษเยื่อสา เสียงเครื่องตีเยื่อ ไฟฟ้า	มีการติดตั้งระบบบำบัดน้ำเสีย	มีการติดตั้งตะแกรงกรองเยื่อสา	- นำเศษเยื่อที่กรองได้ไปผลิตกระดาษเกรดรอง

ตารางที่ 4.2 (ต่อ) บัญชีการเดินทางของวัสดุและพลังงานในกระบวนการผลิตกระดาษสาที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม ต่อ 1,000 แผ่น แบบช้อนย้อมสี และแตะย้อมสี

กระบวนการ	สิ่งนำเข้า	ต้นทุนวัตถุดิบที่เกิดเป็นผลิตภัณฑ์	ต้นทุนวัตถุดิบที่ไม่เกิดเป็นผลิตภัณฑ์	ต้นทุนในการควบคุมของเสียและมลพิษ	ต้นทุนป้องกันและจัดการสิ่งแวดล้อมอื่น ๆ	ประโยชน์ของผลผลิตพลอยได้และนำของเสียมาใช้ใหม่
9. การย้อมสีเยื่อสา	เยื่อสาที่ผ่านการตี	เยื่อสาที่ย้อมสีแล้ว	น้ำเสียจากการย้อมสีเยื่อสา	มีการติดตั้งระบบบำบัดน้ำเสีย	มีการติดตั้งตะแกรงกรองเยื่อสา	นำเศษเยื่อที่กรองได้ไปผลิตกระดาษเกรดรอง
	น้ำ		เศษเยื่อสา			
	สีย้อมธรรมชาติ		ไอความร้อนจากเตาไฟ			
	ฟืน		ควันไฟ			
			กากเชื้อเพลิง			
			ไอสารเคมี			
			กลิ่นปอสาที่ต้ม			
10. การทำแผ่น	เยื่อสาที่ย้อมสีแล้ว	กระดาษสาแผ่นย้อมสี	น้ำเสียจากการทำแผ่น	มีการติดตั้งระบบบำบัดน้ำเสีย	มีการติดตั้งตะแกรงกรองเยื่อสา	นำเศษเยื่อที่กรองได้ไปผลิตกระดาษเกรดรอง
	น้ำ		เศษเยื่อสา			

ส่วนที่ 3 ข้อมูลทางการเงิน (Monetary Environmental Management Accounting : MEMA)

3.1 การรวบรวม (collection) ต้นทุนกระบวนการผลิตกระดาษสาทั่วไป ต่อ 1,000 แผ่น และต้นทุนกระบวนการผลิตกระดาษสาที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมต่อ 1,000 แผ่น จำแนกตามข้อมูลด้านวัตถุดิบ ค่าแรงงาน และค่าใช้จ่ายอื่นๆ

จากการสัมภาษณ์ผู้ประกอบการสามารถกำหนดให้ค่าใช้จ่ายของวัตถุดิบการผลิตกระดาษสาทั่วไป มีดังนี้

รายการ	จำนวน	หน่วย	ราคาต่อหน่วย
ปอสาแห้ง	100	กิโลกรัม	26.00 บาท
โซเดียมไฮดรอกไซด์ (โซดาไฟ)	10	กิโลกรัม	30.00 บาท
สีผสม แบบเคมี (25 กรัม)	1	ซอง	5.50 บาท
ไฮโดรเจนเปอร์อ๊อกไซด์	6	กิโลกรัม	26.00 บาท
โซเดียมซิลิเกต	3	กิโลกรัม	22.00 บาท
ฟืน	1	กอง	50.00 บาท
น้ำ	1	ลูกบาศก์เมตร	10.00 บาท
ไฟฟ้า	1	หน่วย	5.00 บาท
แรงงาน (แช่ ต้ม ฟอก ล้าง)	1	วัน/คน	200.00 บาท
แรงงาน (แยก ตีเยื่อ ย้อม)	1	วัน/คน	200.00 บาท
ค่าแรงทำแผ่นแบบช้อน	1	แผ่น	1.00 บาท
ค่าแรงทำแผ่นแบบแตะ	1	แผ่น	1.50 บาท

1. ต้นทุนกระบวนการผลิตกระดาษสาทั่วไป ต่อ 1,000 แผ่น แบบช้อนย้อมสี และแตะย้อมสี จำแนกตามข้อมูลด้านวัตถุดิบ ค่าแรงงาน และค่าใช้จ่ายอื่นๆ

1.1 ต้นทุนการจัดหาวัตถุดิบ (เปลือกปอสาแห้ง)

จากการสัมภาษณ์ วัตถุดิบซื้อจากพ่อค้าคนกลาง โดยไม่มีการคัดเลือกปอสาที่ใช้ในการผลิต จะใช้ปอสาทั้งแก่ และอ่อนปะปนกันในการผลิตกระดาษสาทั่วไป ปอสาแห้งราคาเฉลี่ยกิโลกรัมละ 26.00 บาท โดยมีต้นทุนดังนี้

ตารางที่ 4.3 ต้นทุนการจัดหาวัตถุดิบ (เปลือกปอสาแห้ง) ในการผลิตกระดาษสาทั่วไป แบบช้อนย้อมสี และแบบแตะย้อมสี ต่อ 1,000 แผ่น

ประเภทต้นทุน	จำนวน	ราคา/หน่วย	รวม
วัตถุดิบ			
- ปอสาแห้ง (กก.)	100.00	26.00	2,600.00
แรงงาน(คน)			
-	-	-	-
ค่าใช้จ่ายการผลิต			
-	-	-	-
รวม			**2,600.00**

1.2 ต้นทุนการแช่ปอสา

ตารางที่ 4.4 ต้นทุนการแช่ปอสาในการผลิตกระดาษสาทั่วไป แบบช้อนย้อมสี และแบบแตะย้อมสี ต่อ 1,000 แผ่น

ประเภทต้นทุน	จำนวน	ราคา/หน่วย	รวม
วัตถุดิบ			
- ปอสาแห้ง (กก.)	-	-	-
แรงงาน(คน)			
- การแช่ การต้ม การฟอก	2.00	200.00	400.00
ค่าใช้จ่ายการผลิต			
- น้ำแช่ (ลบ.ม.)	1.14	10.00	11.40
รวม			**411.40**

1.3 ต้นทุนการต้มเปลือกปอสา

ตารางที่ 4.5 ต้นทุนการต้มเปลือกปอสาในการผลิตกระดาษสาทั่วไป แบบช้อนย้อมสี และแบบแตะย้อมสีต่อ 1,000 แผ่น

ประเภทต้นทุน	จำนวน	ราคา/หน่วย	รวม
วัตถุดิบ			
- โซเดียมไฮดรอกไซด์ (กก.)	10.00	30.00	300.00
แรงงาน(คน)			-
-	-	-	
ค่าใช้จ่ายการผลิต			
- ฟืน (กอง)	2.00	50.00	100.00
- น้ำต้ม (ลบ.ม.)	1.01	10.00	10.10
รวม			**410.10**

1.4 การล้างเยื่อสาหลังต้ม

ตารางที่ 4.6 การล้างเยื่อสาหลังต้มในการผลิตกระดาษสาทั่วไป แบบช้อนย้อมสี และแบบแตะย้อมสีต่อ 1,000 แผ่น

ประเภทต้นทุน	จำนวน	ราคา/หน่วย	รวม
วัตถุดิบ			
-	-	-	-
แรงงาน(คน)			
-	-	-	-
ค่าใช้จ่ายการผลิต			
- น้ำล้างหลังต้ม (ลบ.ม.)	3.72	10.00	37.20
รวม			**37.20**

1.5 ต้นทุนการฟอกเยื่อสา

ตารางที่ 4.7 ต้นทุนการฟอกปอสาในการผลิตกระดาษสาทั่วไป แบบช้อนย้อมสี และแบบแตะย้อมสีต่อ 1,000 แผ่น

ประเภทต้นทุน	จำนวน	ราคา/หน่วย	รวม
วัตถุดิบ			
- ไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ (กก.)	6.00	26.00	156.00
- โซเดียมซิลิเกต (กก.)	3.00	22.00	66.00
แรงงาน(คน)			
-	-	-	-
ค่าใช้จ่ายการผลิต			
- ฟืน (กอง)	2.00	50.00	100.00
- น้ำต้ม (ลบ.ม.)	0.89	10.00	8.90
รวม			**330.90**

1.6 การล้างเยื่อสาหลังฟอก

ตารางที่ 4.8 การล้างเยื่อสาหลังฟอกในการผลิตกระดาษสาทั่วไป แบบช้อนย้อมสี และแบบแตะย้อมสีต่อ 1,000 แผ่น

ประเภทต้นทุน	จำนวน	ราคา/หน่วย	รวม
วัตถุดิบ			
-	-	-	-
แรงงาน(คน)			
-	-	-	-
ค่าใช้จ่ายการผลิต			
- น้ำล้างหลังฟอก (ลบ.ม.)	3.60	10.00	36.00
รวม			**36.00**

1.7 ต้นทุนการแยกเยื่อสา

ตารางที่ 4.9 ต้นทุนการแยกเยื่อสาในการผลิตกระดาษสาทั่วไป แบบช้อนย้อมสี และแบบแตะย้อมสี ต่อ 1,000 แผ่น

ประเภทต้นทุน	จำนวน	ราคา/หน่วย	รวม
วัตถุดิบ			
-	-	-	-
แรงงาน(คน)			
- การแยกเยื่อสา การตีเยื่อ การย้อมสี	2.00	200.00	400.00
ค่าใช้จ่ายการผลิต			
- น้ำแยกเยื่อ (ลบ.ม.)	0.55	10.00	5.50
รวม			**405.50**

1.8 ต้นทุนการตีเยื่อสาด้วยเครื่องตีเยื่อปอสา

ตารางที่ 4.10 ต้นทุนการตีเยื่อปอสาในการผลิตกระดาษสาทั่วไป แบบช้อนย้อมสี และแบบแตะย้อมสี ต่อ 1,000 แผ่น

ประเภทต้นทุน	จำนวน	ราคา/หน่วย	รวม
วัตถุดิบ			
-	-	-	-
แรงงาน(คน)			
-	-	-	-
ค่าใช้จ่ายการผลิต			
- ไฟฟ้า (หน่วย)	20.00	5.00	100.00
- น้ำตีเยื่อ (ลบ.ม.)	0.60	10.00	6.00
รวม			**106.00**

1.9 ต้นทุนการย้อมสีเยื่อสา

ตารางที่ 4.11 ต้นทุนการย้อมสีเยื่อปอสาในการผลิตกระดาษสาทั่วไป แบบช้อนย้อมสี และแบบแตะย้อมสี ต่อ 1,000 แผ่น

ประเภทต้นทุน	จำนวน	ราคา/หน่วย	รวม
วัตถุดิบ			
- สีย้อมเคมี (ซอง)	10.00	5.50	55.00
แรงงาน(คน)			
-	-	-	-
ค่าใช้จ่ายการผลิต			
- ฟืน (กอง)	1.00	50.00	50.00
- น้ำย้อมสี (ลบ.ม.)	1.16	10.00	11.60
รวม			**116.60**

หมายเหตุ : 1 ซอง เท่ากับ 15 กรัม

1.10 ต้นทุนการทำแผ่นกระดาษสา (ช้อน แตะ ลอกแผ่น)

ต้นทุนการทำแผ่นกระดาษสาแบบช้อนย้อมสี และแบบแตะย้อมสี แตกต่างด้านแรงงาน ดังนี้

ตารางที่ 4.12 ต้นทุนการช้อน ลอกแผ่น เยื่อปอสาในการผลิตกระดาษสาทั่วไป แบบช้อนย้อมสี และแบบแตะย้อมสี ต่อ 1,000 แผ่น

ประเภทต้นทุน	จำนวน	ราคา/หน่วย	รวม
วัตถุดิบ			
-	-	-	-
แรงงาน(คน)			
- ทำแผ่นแบบช้อน ลอกแผ่น	10.00	100.00	1,000.00
ค่าใช้จ่ายการผลิต			
- น้ำช้อนเยื่อ (ลบ.ม.)	1.18	10.00	11.80
รวม			**1,011.80**
วัตถุดิบ (กก.)			
-	-	-	-
แรงงาน(คน)			
- ทำแผ่นแบบแตะ ลอกแผ่น	10.00	150.00	1,500.00
ค่าใช้จ่ายการผลิต			
- น้ำแตะเยื่อ (ลบ.ม.)	0.62	10.00	6.20
รวม			**1,506.20**

2. ต้นทุนกระบวนการผลิตกระดาษสาที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม ต่อ 1,000 แผ่น แบบช้อนย้อมสี และแตะย้อมสีจำแนกตามข้อมูลด้านวัตถุดิบ ค่าแรงงาน และค่าใช้จ่ายอื่นๆ

จากการสัมภาษณ์ผู้ประกอบการสามารถกำหนดให้ ค่าใช้จ่ายของวัตถุดิบการผลิตกระดาษสาที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม มีดังนี้

รายการ	จำนวน	หน่วย	ราคาต่อหน่วย
ปอสาแห้ง	100	กิโลกรัม	26.00 บาท
ไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์	6	กิโลกรัม	26.00 บาท
โซเดียมซิลิเกต	3	กิโลกรัม	22.00 บาท
โพแทสเซียมไฮดรอกไซด์	10	กิโลกรัม	80.00 บาท
สีที่ได้มาตรฐาน สีย้อมธรรมชาติ (25 กรัม)	1	ซอง	250.00 บาท
ฟืน	1	กอง	50.00 บาท
น้ำ	1	ลูกบาศก์เมตร	10.00 บาท
ไฟฟ้า	1	หน่วย	5.00 บาท
แรงงาน (คัดเลือกและจัดเก็บปอสา)	1	วัน/คน	200.00 บาท
แรงงาน (แช่ ต้ม ฟอก ล้าง)	1	วัน/คน	200.00 บาท
แรงงาน (แยก ตีเยื่อ ย้อม)	1	วัน/คน	200.00 บาท
ค่าแรงทำแผ่นแบบช้อน	1	แผ่น	1.00 บาท
ค่าแรงทำแผ่นแบบแตะ	1	แผ่น	1.50 บาท

2.1 ต้นทุนการคัดเลือกและจัดเก็บปอสา

จากการสัมภาษณ์ วัตถุดิบซื้อจากพ่อค้าคนกลางจะซื้อปอสาอายุไม่มากหรือน้อยเกินไปคือประมาณ 8-12 เดือน ปอสาแห้งเฉลี่ยกิโลกรัมละ 26.00 บาท

ตารางที่ 4.13 ต้นทุนการผลิตการคัดเลือกและจัดเก็บปอสาในการผลิตกระดาษสาที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม แบบช้อนย้อมสี และแบบแตะย้อมสี ต่อ 1,000 แผ่น

ประเภทต้นทุน	จำนวน	ราคา/หน่วย	รวม
วัตถุดิบ			
- ปอสาแห้ง (กก.)	100.00	26.00	2,600.00
แรงงาน(คน)			
- การคัดเลือกและจัดเก็บปอสา	1.00	200.00	200.00
ค่าใช้จ่ายการผลิต			
- เชือกมัดปอสา (ม้วน)	4.00	25.00	100.00
รวม			**2,900.00**

2.2 ต้นทุนการแช่เปลือกปอสา

ตารางที่ 4.14 ต้นทุนการแช่ปอสาในการผลิตกระดาษสาที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม แบบช้อนย้อมสี และแบบแตะย้อมสี ต่อ 1,000 แผ่น

ประเภทต้นทุน	จำนวน	ราคา/หน่วย	รวม
วัตถุดิบ			
- ปอสาแห้ง (กก.)	-	-	-
แรงงาน(คน)			
- การแช่ การต้ม การฟอก	2.00	200.00	400.00
ค่าใช้จ่ายการผลิต			
- น้ำแช่ (ลบ.ม.)	0.85	10.00	8.50
รวม			**408.50**

2.3 การต้มปอสา

ตารางที่ 4.15 ต้นทุนการต้มปอสาในการผลิตกระดาษสาที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม แบบช้อนย้อมสี และแบบแตะย้อมสี ต่อ 1,000 แผ่น

ประเภทต้นทุน	จำนวน	ราคา/หน่วย	รวม
วัตถุดิบ			
- โพแทสเซียมไฮดรอกไซด์(กก.)	10.00	80.00	800.00
แรงงาน(คน)			
-	-	-	-
ค่าใช้จ่ายการผลิต			
- ฟืน (กอง)	1.00	50.00	50.00
- น้ำต้ม (ลบ.ม.)	0.90	10.00	9.00
รวม			**859.00**

2.4 การล้างเยื่อสาหลังต้ม

ตารางที่ 4.16 การล้างเยื่อสาหลังต้มในการผลิตกระดาษสาที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม แบบช้อนย้อมสี และแบบแตะย้อมสีต่อ 1,000 แผ่น

ประเภทต้นทุน	จำนวน	ราคา/หน่วย	รวม
วัตถุดิบ			
-	-	-	-
แรงงาน(คน)			
-	-	-	-
ค่าใช้จ่ายการผลิต			
- น้ำล้างหลังต้ม (ลบ.ม.)	2.70	10.00	27.00
รวม			**27.00**

2.5 ต้นทุนการฟอกเยื่อสา

ตารางที่ 4.17 ต้นทุนการฟอกปอสาในการผลิตกระดาษสาที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม แบบช้อนย้อมสี และแบบแตะย้อมสี ต่อ 1,000 แผ่น

ประเภทต้นทุน	จำนวน	ราคา/หน่วย	รวม
วัตถุดิบ			
- ไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ (กก.)	6.00	26.00	156.00
- โซเดียมซิลิเกต (กก.)	3.00	22.00	66.00
แรงงาน(คน)			
-	-	-	-
ค่าใช้จ่ายการผลิต			
- ฟืน (กอง)	1.00	50.00	50.00
- น้ำต้ม (ลบ.ม.)	0.85	10.00	8.50
รวม			**280.50**

2.6 การล้างเยื่อสาหลังฟอก

ตารางที่ 4.18 การล้างเยื่อสาหลังฟอกในการผลิตกระดาษสาที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม แบบช้อนย้อมสี และแบบแตะย้อมสีต่อ 1,000 แผ่น

ประเภทต้นทุน	จำนวน	ราคา/หน่วย	รวม
วัตถุดิบ			
-	-	-	-
แรงงาน(คน)			
-	-	-	-
ค่าใช้จ่ายการผลิต			
- น้ำล้างหลังฟอก (ลบ.ม.)	2.70	10.00	27.00
รวม			**27.00**

2.7 ต้นทุนการแยกเยื่อสา

ตารางที่ 4.19 ต้นทุนการเยื่อสาในการผลิตกระดาษสาที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม แบบช้อนย้อมสี และแบบแตะย้อมสี ต่อ 1,000 แผ่น

ประเภทต้นทุน	จำนวน	ราคา/หน่วย	รวม
วัตถุดิบ			
-	-	-	-
แรงงาน(คน)			
- การแยกเยื่อสา การตีเยื่อ การย้อมสี	2.00	200.00	400.00
ค่าใช้จ่ายการผลิต			
- น้ำแยกเยื่อ (ลบ.ม.)	0.40	10.00	4.00
รวม			**404.00**

2.8 ต้นทุนการตีเยื่อสาด้วยเครื่องตีเยื่อปอสา

ตารางที่ 4.20 ต้นทุนการตีเยื่อปอสาในการผลิตกระดาษสาที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม แบบช้อนย้อมสี และแบบแตะย้อมสี ต่อ 1,000 แผ่น

ประเภทต้นทุน	จำนวน	ราคา/หน่วย	รวม
วัตถุดิบ			
-	-	-	-
แรงงาน(คน)			
-	-	-	-
ค่าใช้จ่ายการผลิต			
- ไฟฟ้า (หน่วย)	20.00	5.00	100.00
- น้ำตีเยื่อ (ลบ.ม.)	0.60	10.00	6.00
รวม			**106.00**

2.9 ต้นทุนการย้อมสีเยื่อสา

ตารางที่ 4.21 ต้นทุนการย้อมสีเยื่อปอสาในการผลิตกระดาษสาที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม แบบช้อนย้อมสี และแบบแตะย้อมสี ต่อ 1,000 แผ่น

ประเภทต้นทุน	จำนวน	ราคา/หน่วย	รวม
วัตถุดิบ			
- สีย้อม(ซอง)	10.00	250.00	2,500.00
แรงงาน(คน)			
-	-	-	-
ค่าใช้จ่ายการผลิต			
- ฟืน (กอง)	1.00	50.00	50.00
- น้ำย้อมสี (ลบ.ม.)	0.80	10.00	8.00
รวม			**2,558.00**

หมายเหตุ : สีย้อม : สีที่ได้มาตรฐานและมีการรับรองว่าไม่มีโลหะหนักเป็นส่วนประกอบหรือใช้สีธรรมชาติในกระบวนการผลิต

2.10 ต้นทุนการทำแผ่นกระดาษสา (ช้อน แตะ ลอกแผ่น)

ต้นทุนการทำแผ่นกระดาษสาแบบช้อนย้อมสี และแบบแตะย้อมสี แตกต่างด้านแรงงาน ดังนี้

ตารางที่ 4.22 ต้นทุนการช้อน ลอก เยื่อปอสาในการผลิตกระดาษสาที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม แบบช้อนย้อมสี และแบบแตะย้อมสี ต่อ 1,000 แผ่น

ประเภทต้นทุน	จำนวน	ราคา/หน่วย	รวม
วัตถุดิบ			
-	-	-	-
แรงงาน(คน)			
- ทำแผ่นแบบช้อน ลอกแผ่น	10.00	100.00	1,000.00
ค่าใช้จ่ายการผลิต			
- น้ำช้อนเยื่อ (ลบ.ม.)	0.70	10.00	7.00
รวม			**1,007.00**
วัตถุดิบ			
-	-	-	-
แรงงาน(คน)			
- ทำแผ่นแบบแตะ ลอกแผ่น	10.00	150.00	1,500.00
ค่าใช้จ่ายการผลิต			
- น้ำแตะเยื่อ (ลบ.ม.)	0.45	10.00	4.50
รวม			**1,504.50**

3.2 การประมาณ (Estimation) สรุปผลต้นทุนรวมของการผลิตกระดาษสาทั่วไปต่อ 1,000 แผ่น และต้นทุนรวมของการผลิตกระดาษสาที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมต่อ 1,000 แผ่น

1. ต้นทุนรวมของการผลิตกระดาษสาทั่วไปต่อ 1,000 แผ่น

ตารางที่ 4.23 ต้นทุนรวมของการผลิตกระดาษสาทั่วไป จำแนกตามขั้นตอนการผลิตกระดาษสาแบบช้อนย้อมสีต่อ 1,000 แผ่น

รายการ	วัตถุดิบ (Materials)	แรงงาน (Labor)	ค่าใช้จ่ายการผลิต (Overhead)	รวม
1. การจัดหาวัตถุดิบ	2,600.00	-	-	**2,600.00**
2.การแช่ปอสา	-	400.00	11.40	**411.40**
3. การต้มเปลือกปอสา	300.00	-	110.10	**410.10**
4. การล้างเยื่อสาหลังต้ม	-	-	37.20	**37.20**
5. การฟอกเยื่อ	222.00	-	108.90	**330.90**
6. การล้างเยื่อสาหลังฟอก	-	-	36.00	**36.00**
7. การแยกเยื่อสา	-	400.00	5.50	**405.50**
8. การตีเยื่อสาด้วยเครื่องตีเยื่อปอสา	-	-	106.00	**106.00**
9. การย้อมสีเยื่อปอสา	55.00	-	61.60	**116.60**
10. การทำแผ่นกระดาษสา(ช้อน ลอกแผ่น)	-	1,000.00	11.80	**1,011.80**
รวม	**3,177.00**	**1,800.00**	**488.50**	**5,465.50**

จากตารางที่ 4.23 พบว่าต้นทุนรวมของการผลิตกระดาษสาทั่วไป แบบช้อนย้อมสี มีดังนี้ ค่าวัตถุดิบ เท่ากับ 3,177.00 บาท ค่าแรงงาน เท่ากับ 1,800.00 บาท ค่าใช้จ่ายการผลิตอื่นๆ เท่ากับ 488.50 บาท ดังนั้นต้นทุนรวมของการผลิตกระดาษสาทั่วไป จำแนกตามขั้นตอนการผลิตกระดาษสา แบบช้อนย้อมสีต่อ 1,000 แผ่น เท่ากับ 5,465.50 บาท

ตารางที่ 4.24 ต้นทุนรวมของการผลิตกระดาษสาทั่วไป จำแนกตามขั้นตอนการผลิตกระดาษสา แบบแตะย้อมสีต่อ1,000 แผ่น

รายการ	วัตถุดิบ (Materials)	แรงงาน (Labor)	ค่าใช้จ่ายการผลิต (Overhead)	รวม
1. การจัดหาวัตถุดิบ	2,600.00	-	-	**2,600.00**
2.การแช่ปอสา	-	400.00	11.40	**411.40**
3. การต้มเปลือกปอสา	300.00	-	110.10	**410.10**
4. การล้างเยื่อสาหลังต้ม	-	-	37.20	**37.20**
5. การฟอกเยื่อ	222.00	-	108.90	**330.90**
6. การล้างเยื่อสาหลังฟอก	-	-	36.00	**36.00**
7. การแยกเยื่อสา	-	400.00	5.50	**405.50**
8. การตีเยื่อสาด้วยเครื่องตีเยื่อปอสา	-	-	106.00	**106.00**
9. การย้อมสีเยื่อปอสา	55.00	-	61.60	**116.60**
10. การทำแผ่นกระดาษสา(แตะ ลอกแผ่น)	-	1,500.00	6.20	**1,506.20**
รวม	**3,177.00**	**2,300.00**	**482.90**	**5,959.90**

จากตารางที่ 4.24 พบว่าต้นทุนรวมของการผลิตกระดาษสาทั่วไป แบบแตะย้อมสี มีดังนี้ ค่าวัตถุดิบ เท่ากับ 3,177.0 บาท ค่าแรงงาน เท่ากับ 2,300.00 บาท ค่าใช้จ่ายการผลิตอื่นๆ เท่ากับ 482.90 บาท ดังนั้นต้นทุนรวมของการผลิตกระดาษสาทั่วไป จำแนกตามขั้นตอนการผลิตกระดาษสา แบบแตะย้อมสีต่อ1,000 แผ่น เท่ากับ 5,959.90 บาท

2. ต้นทุนรวมของการผลิตกระดาษสาที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมต่อ 1,000 แผ่น

ตารางที่ 4.25 ต้นทุนรวมของการผลิตกระดาษสาที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมจำแนกตามขั้นตอนการผลิตกระดาษสา แบบช้อนย้อมสีต่อ 1,000 แผ่น

รายการ	วัตถุดิบ (Materials)	แรงงาน (Labor)	ค่าใช้จ่ายการผลิต (Overhead)	รวม
1. การจัดหาวัตถุดิบ การคัดเลือกและจัดเก็บปอสา	2,600.00	200.00	100.00	**2,900.00**
2.การแช่ปอสา	-	400.00	8.50	**408.50**
3. การต้มเปลือกปอสา	800.00	-	59.00	**859.00**
4. การล้างเยื่อสาหลังต้ม	-	-	27.00	**27.00**
5. การฟอกเยื่อ	222.00	-	58.50	**280.50**
6. การล้างเยื่อสาหลังฟอก	-	-	27.00	**27.00**
7. การแยกเยื่อสา	-	400.00	4.00	**404.00**
8. การตีเยื่อสาด้วยเครื่องตีเยื่อปอสา	-	-	106.00	**106.00**
9. การย้อมสีเยื่อปอสา	2,500.00	-	58.00	**2,558.00**
10. การทำแผ่นกระดาษสา(ช้อน ลอกแผ่น)	-	1,000.00	7.00	**1,007.00**
รวม	**6,122.00**	**2,000.00**	**455.00**	**8,577.00**

จากตารางที่ 4.25 พบว่าต้นทุนรวมของการผลิตกระดาษสาที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมแบบช้อนย้อมสี มีดังนี้ ค่าวัตถุดิบ เท่ากับ 6,122.00 บาท ค่าแรงงาน เท่ากับ 2,000.00 บาท ค่าใช้จ่ายการผลิตอื่นๆ เท่ากับ 455.00 บาท ดังนั้นต้นทุนรวมของการผลิตกระดาษสาที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมจำแนกตามขั้นตอนการผลิตกระดาษสา แบบช้อนย้อมสีต่อ 1,000 แผ่น เท่ากับ 8,577.00 บาท

ตารางที่ 4.26 ต้นทุนรวมของการผลิตกระดาษสาที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมจำแนกตามขั้นตอนการผลิตกระดาษสาแบบแตะย้อมสีต่อ1,000 แผ่น

รายการ	วัตถุดิบ (Materials)	แรงงาน (Labor)	ค่าใช้จ่ายการผลิต (Overhead)	รวม
1. การจัดหาวัตถุดิบ การคัดเลือกและจัดเก็บปอสา	2,600.00	200.00	100.00	**2,900.00**
2.การแช่ปอสา	-	400.00	8.50	**408.50**
3. การต้มปอสา	800.00	-	59.00	**859.00**
4. การล้างเยื่อสาหลังต้ม	-	-	27.00	**27.00**
5. การฟอกเยื่อ	222.00	-	58.50	**280.50**
6. การล้างเยื่อสาหลังฟอก	-	-	27.00	**27.00**
7. การแยกเยื่อสา	-	400.00	4.00	**404.00**
8. การตีเยื่อสาด้วยเครื่องตีเยื่อปอสา	-	-	106.00	**106.00**
9. การย้อมสีเยื่อปอสา	2,500.00	-	58.00	**2,558.00**
10. การทำแผ่นกระดาษสา(แตะ ลอกแผ่น)	-	1,500.00	4.50	**1,504.50**
รวม	**6,122.00**	**2,500.00**	**452.50**	**9,074.50**

จากตารางที่ 4.26 พบว่าต้นทุนรวมของการผลิตกระดาษสาที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมแบบแตะย้อมสี มีดังนี้ ค่าวัตถุดิบ เท่ากับ 6,122.00 บาท ค่าแรงงาน เท่ากับ 2,500.00 บาท ค่าใช้จ่ายการผลิตอื่นๆ เท่ากับ 452.50 บาท ดังนั้นต้นทุนรวมของการผลิตกระดาษสาที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมจำแนกตามขั้นตอนการผลิตกระดาษสา แบบแตะย้อมสีต่อ1,000 แผ่น เท่ากับ 9,074.50 บาท

3.3 การวิเคราะห์

3.3.1 กระดาษสาทั่วไป

1. ต้นทุนวัตถุดิบที่ทำให้เกิดเป็นผลิตภัณฑ์ ประกอบด้วย วัตถุดิบหลักที่ใช้ในการผลิต น้ำที่ใช้ในการผลิต พลังงานที่ใช้ในการผลิต และสารเคมีต่างๆ

ตารางที่ 4.27 ต้นทุนวัตถุดิบที่เกิดเป็นผลิตภัณฑ์กระดาษสาทั่วไป แบบช้อนย้อมสี และแบบแตะย้อมสี 1,000 แผ่นต่อวัน

ขั้นตอนการผลิต	ต้นทุนที่ทำให้เกิดเป็นผลิตภัณฑ์ (บาท)	
	แบบช้อน	แบบแตะ
1. การจัดหาวัตถุดิบ - เปลือกปอสาที่จัดหา	2,600.00	2,600.00
2. การแช่เปลือกปอสา - เปลือกปอสาที่แช่น้ำ	411.40	411.40
3. การต้มปอสา - เยื่อสาที่ต้มแล้ว	410.10	410.10
4. การล้างเยื่อสาหลังต้ม - เยื่อสาที่ผ่านการล้าง	37.20	37.20
5. การฟอกเยื่อสา - เยื่อสาที่ผ่านการฟอกแล้ว	330.90	330.90
6. การล้างเยื่อสาหลังฟอก - เยื่อสาที่ฟอกและล้างแล้ว	36.00	36.00
7. การแยกเยื่อสา - เยื่อสาที่แยกแล้ว	405.50	405.50
8. การตีเยื่อสา - เยื่อสาที่ผ่านการตี	106.00	106.00
9. การย้อมสีเยื่อสา - เยื่อสาที่ย้อมสีแล้ว	116.60	116.60

ตารางที่ 4.27 (ต่อ) ต้นทุนวัตถุดิบที่เกิดเป็นผลิตภัณฑ์กระดาษสาทั่วไป แบบช้อนย้อมสี และแบบแตะย้อมสี 1,000 แผ่นต่อวัน

ขั้นตอนการผลิต		ต้นทุนที่ทำให้เกิดเป็นผลิตภัณฑ์ (บาท)	
		แบบช้อน	แบบแตะ
10. การทำแผ่น	- แผ่นกระดาษสาแบบช้อนย้อมสี	1,011.80	-
	- แผ่นกระดาษสาแบบแตะย้อมสี	-	1,506.20
ต้นทุนรวม		**5,465.50**	**5,959.90**

จากตารางที่ 4.27 ต้นทุนวัตถุดิบที่เกิดเป็นผลิตภัณฑ์กระดาษสาทั่วไปแบบช้อนย้อมสี มีต้นทุนวัตถุดิบที่เกิดเป็นผลิตภัณฑ์กระดาษสาทั่วไป เท่ากับ 5,465.50 บาท และแบบแตะย้อมสี เท่ากับ 5,959.90 บาท

2. ต้นทุนวัตถุดิบที่ไม่ทำให้เกิดผลิตภัณฑ์ กระดาษสาทั่วไป

ตารางที่ 4.28 ต้นทุนวัตถุดิบที่ไม่ทำให้เกิดผลิตภัณฑ์กระดาษสาทั่วไปแบบช้อนย้อมสี และแบบแตะย้อมสี 1,000 แผ่นต่อวัน

ขั้นตอนการผลิต	ต้นทุนที่ทำให้เกิดเป็นผลิตภัณฑ์ (บาท)	
	แบบช้อน	แบบแตะ
1. การจัดหาวัตถุดิบ - เศษเปลือกปอสา	ไม่ทราบ	ไม่ทราบ
2. การแช่เปลือกปอสา - น้ำเสีย - เศษเปลือกปอสา	ไม่ทราบ	ไม่ทราบ

ตารางที่ 4.28 (ต่อ) ต้นทุนวัตถุดิบที่ไม่ทำให้เกิดผลิตภัณฑ์กระดาษสาทั่วไปแบบช้อนย้อมสี และแบบแตะย้อมสี 1,000 แผ่นต่อวัน

ขั้นตอนการผลิต	ต้นทุนที่ทำให้เกิดเป็นผลิตภัณฑ์ (บาท)	
	แบบช้อน	แบบแตะ
3. การต้มปอสา - น้ำเสีย - เศษเยื่อสา - ไอความร้อนจากเตาไฟ - ควันไฟ - กากเชื้อเพลิง - ไอสารเคมี - กลิ่นปอสาที่ต้ม	ไม่ทราบ	ไม่ทราบ
4. การล้างเยื่อสาหลังต้ม - น้ำจากการล้างเยื่อหลังต้ม - เศษเยื่อสา	ไม่ทราบ	ไม่ทราบ
5. การฟอกเยื่อสา - น้ำจากการฟอกปอสา - เศษเยื่อสา - ไอความร้อนจากเตาไฟ - ควันไฟ - กากเชื้อเพลิง - ไอสารเคมี - กลิ่นปอสาที่ต้ม	ไม่ทราบ	ไม่ทราบ
6. การล้างเยื่อสาหลังฟอก - น้ำเสีย - เศษเยื่อสา	ไม่ทราบ	ไม่ทราบ

ตารางที่ 4.28 (ต่อ) ต้นทุนวัตถุดิบที่ไม่ทำให้เกิดผลิตภัณฑ์กระดาษสาทั่วไปแบบช้อนย้อมสี และแบบแตะย้อมสี 1,000 แผ่นต่อวัน

ขั้นตอนการผลิต		ต้นทุนที่ทำให้เกิดเป็นผลิตภัณฑ์ (บาท)	
		แบบช้อน	แบบแตะ
7. การแยกเยื่อสา - เศษเยื่อสา - น้ำเสีย - สิ่งสกปรกปะปนมากับเยื่อสา		ไม่ทราบ	ไม่ทราบ
8. การตีเยื่อสา - น้ำเสีย - เศษเยื่อสา - เสียงเครื่องตีเยื่อสา - ไฟฟ้า		ไม่ทราบ	ไม่ทราบ
9. การย้อมสีเยื่อสา - น้ำเสีย - เศษเยื่อสา - ไอความร้อนจากเตาไฟ - ควันไฟ - กากเชื้อเพลิง - ไอสารเคมี - กลิ่นปอสาที่ต้ม		ไม่ทราบ	ไม่ทราบ
10. การทำแผ่น - น้ำเสีย - เศษเยื่อสา	แผ่นกระดาษสาแบบช้อนย้อมสี	ไม่ทราบ	-
	แผ่นกระดาษสาแบบแตะย้อมสี	-	ไม่ทราบ
ต้นทุนรวม		ไม่ทราบ	ไม่ทราบ

จากตารางที่ 4.28 ต้นทุนวัตถุดิบที่ไม่เกิดเป็นผลิตภัณฑ์กระดาษสาทั่วไป แบบช้อนย้อมสี และแบบแตะย้อมสีนั้นไม่ทราบจำนวนเงิน

3. ต้นทุนในการควบคุมมลพิษและของเสีย ไม่มี

4. ต้นทุนในการป้องกันและจัดการสิ่งแวดล้อม ไม่มี

5. ผลผลิตพลอยได้และการนำของเสียมาใช้ใหม่ ไม่มี

3.2.2. กระดาษสาที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม

1. ต้นทุนวัตถุดิบที่เกิดเป็นผลิตภัณฑ์กระดาษสาที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม

ตารางที่ 4.29 ต้นทุนวัตถุดิบที่เกิดเป็นผลิตภัณฑ์กระดาษสาที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมแบบช้อนย้อมสี และแบบแตะย้อมสี 1,000 แผ่นต่อวัน

ขั้นตอนการผลิต	ต้นทุนที่ทำให้เกิดเป็นผลิตภัณฑ์ (บาท)	
	แบบช้อน	แบบแตะ
1. การคัดเลือก - เปลือกปอสาที่ได้คุณภาพ	2,900.00	2,900.00
2. การแช่เปลือกปอสา - เปลือกปอสาที่แช่น้ำ	408.50	408.50
3. การต้มเปลือกปอสา - เยื่อสาที่ต้มแล้ว	859.00	859.00
4. การล้างเยื่อสาหลังต้ม - เยื่อสาที่ผ่านการล้าง	27.00	27.00
5. การฟอกเยื่อสา - เยื่อสาที่ผ่านการฟอกแล้ว	280.50	280.50
6. การล้างเยื่อสาหลังฟอก - เยื่อสาที่ฟอกและล้างแล้ว	27.00	27.00
7. การแยกเยื่อสา - เยื่อสาที่แยกแล้ว	404.00	404.00
8. การตีเยื่อสา - เยื่อสาที่ผ่านการตี	106.00	106.00

ตารางที่ 4.29 (ต่อ) ต้นทุนวัตถุดิบที่เกิดเป็นผลิตภัณฑ์กระดาษสาที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมแบบช้อน ย้อมสี และแบบแตะย้อมสี 1,000 แผ่นต่อวัน

ขั้นตอนการผลิต		ต้นทุนที่ทำให้เกิดเป็นผลิตภัณฑ์ (บาท)	
		แบบช้อน	แบบแตะ
9. การย้อมสีเยื่อสา - เยื่อสาที่ย้อมสีแล้ว		2,558.00	2,558.00
10. การทำแผ่น	- แผ่นกระดาษสาแบบช้อนย้อมสี	1,007.00	-
	- แผ่นกระดาษสาแบบแตะย้อมสี	-	1,504.50
ต้นทุนรวม		**8,577.00**	**9,074.50**

จากตารางที่ 4.29 ต้นทุนวัตถุดิบที่เกิดเป็นผลิตภัณฑ์กระดาษสาที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมแบบช้อนย้อมสี มีต้นทุนวัตถุดิบที่เกิดเป็นผลิตภัณฑ์กระดาษสาที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม เท่ากับ 8,577.00 บาท และแบบแตะย้อมสี เท่ากับ 9,074.50 บาท

2. ต้นทุนวัตถุดิบที่ไม่ทำให้เกิดผลิตภัณฑ์ ประกอบด้วย วัตถุดิบที่ไม่ได้คุณภาพจากการผลิต น้ำทิ้ง และสารเคมีที่มากเกินไป

ตารางที่ 4.30 ต้นทุนวัตถุดิบที่ไม่ทำให้เกิดผลิตภัณฑ์กระดาษสาเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมแบบช้อน ย้อมสี และแบบแตะย้อมสี 1,000 แผ่นต่อวัน

ขั้นตอนการผลิต	ต้นทุนที่ไม่ทำให้เกิดเป็นผลิตภัณฑ์(บาท)	
	แบบช้อน	แบบแตะ
1. การจัดหาวัตถุดิบ - เศษปอสาที่ไม่ได้คุณภาพ - เศษเชือกป่าน	ไม่ทราบ	ไม่ทราบ
2. การแช่เปลือกปอสา - น้ำเหลือจากการแช่เปลือกปอสา - เศษเปลือกปอสา	ไม่ทราบ	ไม่ทราบ

ตารางที่ 4.30 (ต่อ) ต้นทุนวัตถุดิบที่ไม่ทำให้เกิดผลิตภัณฑ์กระดาษสาเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมแบบช้อนย้อมสี และแบบแตะย้อมสี 1,000 แผ่นต่อวัน

ขั้นตอนการผลิต	ต้นทุนที่ไม่ทำให้เกิดเป็นผลิตภัณฑ์(บาท)	
	แบบช้อน	แบบแตะ
3. การต้มปอสา - น้ำเสีย - เศษเยื่อสา - ไอความร้อนจากเตาไฟ - ควันไฟ - กากเชื้อเพลิง - ไอสารเคมี - กลิ่นปอสาที่ต้ม	ไม่ทราบ	ไม่ทราบ
4. การล้างเยื่อสาหลังต้ม - น้ำเสีย - เศษเยื่อสา	ไม่ทราบ	ไม่ทราบ
5. การฟอกเยื่อสา - น้ำเสีย - เศษเยื่อสา - ไอความร้อนจากเตาไฟ - ควันไฟ - กากเชื้อเพลิง - ไอสารเคมี - กลิ่นปอสาที่ต้ม	ไม่ทราบ	ไม่ทราบ
6. การล้างเยื่อสาหลังฟอก - น้ำเสีย - เศษเยื่อสา	ไม่ทราบ	ไม่ทราบ

ตารางที่ 4.30 (ต่อ) ต้นทุนวัตถุดิบที่ไม่ทำให้เกิดผลิตภัณฑ์กระดาษสาเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมแบบช้อนย้อมสี และแบบแตะย้อมสี 1,000 แผ่นต่อวัน

ขั้นตอนการผลิต		ต้นทุนที่ไม่ทำให้เกิดเป็นผลิตภัณฑ์(บาท)	
		แบบช้อน	แบบแตะ
7. การแยกเยื่อสา - เศษเยื่อสา		ไม่ทราบ	ไม่ทราบ
8. การตีเยื่อสา - น้ำเสีย - เศษเยื่อสา - สิ่งสกปรก - เสียงเครื่องตีเยื่อสา - ไฟฟ้า		ไม่ทราบ	ไม่ทราบ
9. การย้อมสีเยื่อสา - น้ำเสีย - เศษเยื่อสา - ไอความร้อนจากเตาไฟ - ควันไฟ - กากเชื้อเพลิง - ไอสารเคมี - กลิ่นปอสาที่ต้ม		ไม่ทราบ	ไม่ทราบ
10. การทำแผ่น - น้ำเสีย - เศษเยื่อสา	แผ่นกระดาษสาแบบช้อนย้อมสี	ไม่ทราบ	-
	แผ่นกระดาษสาแบบแตะย้อมสี	-	ไม่ทราบ
ต้นทุนรวม		ไม่ทราบ	ไม่ทราบ

จากตารางที่ 4.30 ต้นทุนวัตถุดิบที่ไม่เกิดเป็นผลิตภัณฑ์กระดาษสาที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม แบบช้อนย้อมสี และแบบแตะย้อมสีนั้นไม่ทราบจำนวนเงิน

3. ต้นทุนในการควบคุมมลพิษและของเสีย ประกอบด้วย ค่าบำรุงรักษาอุปกรณ์ด้านสิ่งแวดล้อม ค่าเสื่อมราคาอุปกรณ์ควบคุมมลพิษ ค่าบำบัดน้ำทิ้ง ค่ากำจัดของเสีย ค่าธรรมเนียม ค่าภาษีด้านสิ่งแวดล้อม ค่าปรับ และอื่นๆ

จากการสัมภาษณ์ผู้ประกอบการกระดาษสาที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมมีการลงทุนสร้างบ่อบำบัดน้ำเสียจากเยื่อ และกระดาษสา ประมาณ 300,000 บาท มีอายุการใช้งาน 10 ปี นอกจากนี้มีค่าบำรุงรักษา และซ่อมแซมบ่อบำบัดน้ำเสียประมาณปีละ 10,000 บาทต่อปี

ตารางที่ 4.31 ค่าบำรุงรักษาและซ่อมแซมของบ่อบำบัดน้ำเสีย

รายการ	จำนวนเงิน (บาท)
ซ่อมแซมรอยรั่วของรางน้ำ และบ่อ	5,000.00
ค่าทำความสะอาด รางน้ำ ไม่ให้อุดตัน ทุกๆ 4 เดือนต่อครั้ง จำนวน 3 ครั้งต่อปี ละ 1,000 บาท	3,000.00
ทำความสะอาดบริเวณทางน้ำไหล และบริเวณรอบๆ บ่อ เช่นการถางหญ้า ไม่ให้เกิดรกรุงรัง	2,000.00
รวม	10,000.00

4. ต้นทุนในการป้องกันและจัดการสิ่งแวดล้อม ประกอบด้วย ค่าใช้จ่ายในการติดตามและตรวจวัดคุณภาพน้ำเสีย ค่าใช้จ่ายระบบการจัดการ ISO14000 และค่าบำรุงรักษาอุปกรณ์ด้านสิ่งแวดล้อม

จากการสัมภาษณ์ผู้ประกอบการกระดาษสาที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมมีการตรวจวิเคราะห์คุณภาพน้ำเสีย ทุกเดือน มีค่าใช้จ่าย เดือนละ 2,000 บาท อีกทั้งยังมีการติดตั้งตะแกรงกรองเยื่อสา เพื่อป้องกันการสูญเสียเยื่อสาไปกับน้ำทิ้ง ประมาณ 5,000 บาท

5. ผลผลิตพลอยได้และการนำของเสียมาใช้ใหม่ ประกอบด้วย กระดาษ เศษเหล็ก อลูมิเนียมและ เศษวัตถุดิบ

ผลการจัดของเสียจากการผลิตเยื่อและกระดาษจากปอสา

จากผลการศึกษา พบว่า กระบวนการผลิตกระดาษสาทั่วไปในขั้นตอนการต้มปอสา มีการใช้ โซดาไฟ เพื่อให้ปอสาเปื่อยสามารถนำมาผลิตกระดาษสาได้ง่าย แต่สารเคมีดังกล่าวเป็นสารที่ก่อให้เกิดมลพิษในน้ำเสีย ซึ่งเป็นอันตรายต่อสุขภาพและสิ่งแวดล้อม ดังนั้นในการผลิตกระดาษที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม ในการต้มปอสา จึงมีการใช้โพแทสเซียมไฮดรอกไซด์ ซึ่งมี

คุณภาพทำให้ได้เยื่อสาขาวกว่าโซดาไฟ และสามารถนำน้ำเสียมาปรับค่าความเป็นกรดด่างให้เป็นกลางและใช้เป็นปุ๋ยเพื่อการเกษตรได้

จากผลการศึกษา กระบวนการผลิตกระดาษสาที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม มีเศษเยื่อสา ระหว่างกระบวนการผลิต และจากการศึกษาของกรมส่งเสริมคุณภาพสิ่งแวดล้อม (2549) เรื่องแนวทางการผลิตกระดาษสาที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม พบว่า การนำเศษเยื่อสามาผสมรวมกับเยื่อสาใหม่ โดยผสมเศษเยื่อสาประมาณ 10 กิโลกรัม รวมกับเยื่อสาใหม่ประมาณ 15 กิโลกรัม สามารถนำมาผลิตกระดาษสาเกรดรอง

จากผลการศึกษาการใช้น้ำในการผลิตกระดาษสาระหว่างกระดาษสาทั่วไปกับกระดาษสาที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม พบว่า กระดาษสาทั่วไป มีต้นทุนที่ทำให้เกิดเป็นผลิตภัณฑ์ในส่วนของน้ำที่ใช้ในการผลิต จำนวน 138.58 บาท ส่วนกระดาษสาที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม มีต้นทุนที่ทำให้เกิดเป็นผลิตภัณฑ์ ของน้ำที่ใช้ในการผลิต จำนวน 105.0 บาท ดังนั้น กระดาษสาที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมสามารถประหยัดน้ำได้ 33.58 บาท อันเนื่องมาจากการนำน้ำที่ใช้ในการผลิตแล้วกลับมาใช้ใหม่ และการบำบัดน้ำเสีย

ส่วนที่ 4 การรายงานต้นทุนสิ่งแวดล้อมของการผลิตกระดาษสาทั่วไป และกระดาษสาที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม

1. ต้นทุนสิ่งแวดล้อมของการผลิตกระดาษสาทั่วไป

ตารางที่ 4.32 ต้นทุนสิ่งแวดล้อมของการผลิตกระดาษสาทั่วไปแบบช้อนย้อมสี และแบบแตะย้อมสี 1,000 แผ่นต่อวัน (หน่วย : บาท)

ประเภทของต้นทุนสิ่งแวดล้อม	การก่อให้เกิดมลภาวะต่อสิ่งแวดล้อม							รวม
	A&C	WW	W	S	N	B&L	R	
1.1. ต้นทุนวัตถุดิบที่ทำให้เกิดเป็นผลิตภัณฑ์								
- วัตถุดิบหลักที่ใช้ในการผลิต	-	-	2,600.0	-	-	-	-	2,600.0
- น้ำที่ใช้ในการผลิต	-	138.50	-	-	-	-	-	138.5
- พลังงานที่ใช้ในการผลิต	250.0	-	-	-	-	-	100.0	350.0
- สารเคมีต่างๆ	156.0	-	-	421.0	-	-	-	577.0
รวม	**406.0**	**138.5**	**2,600.0**	**421.0**	**-**	**-**	**100.0**	**3,665.5**

ตารางที่ 4.32 (ต่อ) ต้นทุนสิ่งแวดล้อมของการผลิตกระดาษสาทั่วไปแบบช้อนย้อมสี และแบบแตะย้อมสี 1,000 แผ่นต่อวัน (หน่วย : บาท)

ประเภทของต้นทุนสิ่งแวดล้อม	การก่อให้เกิดมลภาวะต่อสิ่งแวดล้อม							รวม
	A&C	WW	W	S	N	B&L	R	
1.2. ต้นทุนวัตถุดิบที่ไม่ทำให้เกิดผลิตภัณฑ์								
- วัตถุดิบที่ไม่ได้คุณภาพจากการผลิต	-	-		-	-	-	-	-
- น้ำทิ้ง	-		-	-	-	-	-	-
- สารเคมีที่มากเกินไป		-	-	-	-	-		-
- พลังงานที่ใช้ในการผลิต	-	-	-		-	-	-	-
รวม	-	-	-	-	-	-	-	-
1.3. ต้นทุนในการควบคุมมลพิษและของเสีย								
- ค่าบำรุงรักษาอุปกรณ์ด้านสิ่งแวดล้อม	-	-	-	-	-	-	-	-
- ค่าเสื่อมราคาอุปกรณ์ควบคุมมลพิษ	-	-	-	-	-	-	-	-
- ค่าบำบัดน้ำทิ้ง	-	-	-	-	-	-	-	-
- ค่ากำจัดของเสีย	-	-	-	-	-	-	-	-
- ค่าธรรมเนียม/ภาษีด้านสิ่งแวดล้อม	-	-	-	-	-	-	-	-
รวม	-	-	-	-	-	-	-	-
1.4. ต้นทุนในการป้องกันและจัดการสิ่งแวดล้อม								
- ค่าใช้จ่ายในการติดตามและตรวจวัด	-	-	-	-	-	-	-	-
- ค่าใช้จ่ายระบบการจัดการISO14000	-	-	-	-	-	-	-	-
- ค่าบำรุงรักษาอุปกรณ์ด้านสิ่งแวดล้อม	-	-	-	-	-	-	-	-
รวม	-	-	-	-	-	-	-	-
1.5. ผลผลิตพลอยได้และการนำของเสียมาใช้ใหม่								
- กระดาษ	-	-	-	-	-	-	-	-
- เศษเหล็ก-อลูมิเนียม	-	-	-	-	-	-	-	-
- เศษวัตถุดิบ	-	-	-	-	-	-	-	-
- ผลิตภัณฑ์พลอยได้	-	-	-	-	-	-	-	-
รวม	-	-	-	-	-	-	-	-

ตารางที่ 4.32 (ต่อ) ต้นทุนสิ่งแวดล้อมของการผลิตกระดาษสาทั่วไปแบบช้อนย้อมสี และแบบแตะย้อมสี 1,000 แผ่นต่อวัน (หน่วย : บาท)

ประเภทของต้นทุนสิ่งแวดล้อม	การก่อให้เกิดมลภาวะต่อสิ่งแวดล้อม							รวม
	A&C	WW	W	S	N	B&L	R	
รวม ต้นทุนสิ่งแวดล้อม (1.1+1.2+1.3+1.4)	406.0	138.5	2,600.0	421.0	-	-	100.0	3,665.5
รวม กำไรที่เกี่ยวข้องกับสิ่งแวดล้อม (1.5)	-	-	-	-	-	-	-	-
รวมต้นทุน และกำไร ที่เกี่ยวของกับสิ่งแวดล้อม	406.0	138.5	2,600.0	421.0	-	-	100.0	3,665.5

หมายเหตุ :

A&C : อากาศและชั้นบรรยากาศ (Air &Climate) ที่เสียจากกกระบวนการผลิต เช่น เขม่าควันดำจากการเผา

WW : น้ำเสีย (Waste Water) ที่เกิดขึ้นในกระบวนการผลิต เช่น การปล่อยน้ำทิ้งลงแหล่งน้ำ

W : ของเสีย (Wast) ที่เกิดขึ้นในกระบวนการผลิต เช่น เศษขยะ เศษวัสดุ

S : ดินและน้ำใต้ดิน (Soil, Groundwater) ที่เสียในกระบวนการผลิต เช่น การรั่วซึมของสารเคมีลงพื้นดิน

N : เสียง (Noise and Vibration) ที่ดังเกิดกำหนดจากกระบวนการผลิต เช่น เสียงเครื่องจักรที่กำลังผลิต

B&L : ความหลากหลายของสิ่งมีชีวิตและภูมิทัศน์ (Biodiversity and Landscape) ที่เสียหรือถูกทำลายในขั้นตอนกระบวนการผลิต เช่นความเสื่อมสภาพของต้นไม้ การสูญพันธ์ของแมลง

R : รังสี (Radiation) ที่แผ่ออกมาในขั้นตอนของกระบวนการผลิตที่ส่งผลอันตรายต่อมนุษย์และสิ่งแวดล้อม

จากตารางที่ 4.32 พบว่า ต้นทุนสิ่งแวดล้อมของการผลิตกระดาษสาทั่วไปแบบช้อนย้อมสีและแบบแตะย้อมสี 1,000 แผ่นต่อวัน จำนวน 3,665.5 บาท ซึ่งจะเห็นได้ว่า จะไม่มีกำไรที่เกี่ยวข้องกับต้นทุนสิ่งแวดล้อม จากผลผลิตพลอยได้และการนำของเสียมาใช้ใหม่ เพราะไม่มีการจัดการเรื่องของสิ่งแวดล้อมทำให้เกิดผลเสียต่อสิ่งแวดล้อมในระยะยาวบริเวณโดยรอบของโรงงาน

2. ต้นทุนสิ่งแวดล้อมของการผลิตกระดาษสาที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม

ตารางที่ 4.33 ต้นทุนสิ่งแวดล้อมของการผลิตกระดาษสาที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมแบบช้อนย้อมสี และแบบแตะย้อมสี 1,000 แผ่นต่อวัน (หน่วย : บาท)

ประเภทของต้นทุนสิ่งแวดล้อม	การก่อให้เกิดมลภาวะต่อสิ่งแวดล้อม							รวม
	A&C	WW	W	S	N	B&L	R	
1.1. ต้นทุนวัตถุดิบที่ทำให้เกิดเป็นผลิตภัณฑ์								
- วัตถุดิบหลักที่ใช้ในการผลิต	-	-	2,600.00	-	-	-	-	2,600.00
- น้ำที่ใช้ในการผลิต	-	105.00	-	-	-	-	-	105.00
- พลังงานที่ใช้ในการผลิต	150.00	-	-	-	-	-	100.00	250.00
- สารเคมีต่างๆ	1,022.00	-	-	2,500.00	-	-	-	3,522.00
รวม	**1,172.00**	**105.00**	**2,600.00**	**2,500.00**	**-**	**-**	**100.00**	**6,477.00**
1.2. ต้นทุนวัตถุดิบที่ไม่ทำให้เกิดผลิตภัณฑ์								
- วัตถุดิบที่ไม่ได้คุณภาพจากการผลิต	-	-	-	-	-	-	-	-
- น้ำทิ้ง	-	-	-	-	-	-	-	-
- สารเคมีที่มากเกินไป	-	-	-	-	-	-	-	-
- พลังงานที่ใช้ในการผลิต	-	-	-	-	-	-	-	-
รวม	-	-	-	-	-	-	-	-
1.3. ต้นทุนในการควบคุมมลพิษและของเสีย								
- ค่าบำรุงรักษาอุปกรณ์ด้านสิ่งแวดล้อม	-	833.33	-	-	-	-	-	833.33
- ค่าเสื่อมราคาอุปกรณ์ควบคุมมลพิษ	-	-	-	-	-	-	-	-
- ค่าสร้างบ่อบำบัดน้ำเสีย	-	2,500.00	-	-	-	-	-	2,500.00
- ค่ากำจัดของเสีย	-	-	-	-	-	-	-	-
- ค่าธรรมเนียม/ภาษีด้านสิ่งแวดล้อม	-	-	-	-	-	-	-	-
รวม	-	3,333.33	-	-	-	-	-	3,333.33

ตารางที่ 4.33 (ต่อ) ต้นทุนสิ่งแวดล้อมของการผลิตกระดาษสาที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมแบบช้อนย้อมสี และแบบแตะย้อมสี 1,000 แผ่นต่อวัน (หน่วย : บาท)

ประเภทของต้นทุนสิ่งแวดล้อม	การก่อให้เกิดมลภาวะต่อสิ่งแวดล้อม							รวม
	A&C	WW	W	S	N	B&L	R	
1.4. ต้นทุนในการป้องกันและจัดการสิ่งแวดล้อม								
- ค่าใช้จ่ายในการวิเคราะห์คุณภาพน้ำ	-	2,000.00	-	-	-	-	-	2,000.00
- ค่าใช้จ่ายระบบการจัดการISO14000	-	-	-	-	-	-	-	-
- ค่าบำรุงรักษาอุปกรณ์ด้านสิ่งแวดล้อม	-	-	83.33	-	-	-	-	83.33
รวม	-	**2,000.0**	**83.33**	-	-	-	-	**2,083.33**
1.5. ผลผลิตพลอยได้และการนำของเสียมาใช้ใหม่								
- กระดาษ	-	-	-	-	-	-	-	-
- เศษเหล็ก-อลูมิเนียม	-	-	-	-	-	-	-	-
- เศษวัตถุดิบ	-	-	-	-	-	-	-	-
- ผลิตภัณฑ์พลอยได้	-	-	-	-	-	-	-	-
รวม	-	-	-	-	-	-	-	-
รวม ต้นทุนสิ่งแวดล้อม (1.1+1.2+1.3+1.4)	**1,172.00**	**5,438.33**	**2,683.33**	**2,500.00**	-	-	**100.0**	**11,893.66**
รวม กำไรที่เกี่ยวข้องกับสิ่งแวดล้อม (1.5)	-	-	-	-	-	-	-	-
รวมต้นทุน และกำไร ที่เกี่ยวของกับสิ่งแวดล้อม	**1,172.00**	**5,438.33**	**2,683.33**	**2,500.00**	-	-	**100.0**	**11,893.66**

หมายเหตุ :

A&C : อากาศและชั้นบรรยากาศ (Air &Climate) ที่เสียจากกกระบวนการผลิต เช่น เขม่าควันดำจากการเผา

WW : น้ำเสีย (Waste Water) ที่เกิดขึ้นในกระบวนการผลิต เช่น การปล่อยน้ำทิ้งลงแหล่งน้ำ

W : ของเสีย (Waste) ที่เกิดขึ้นในกระบวนการผลิต เช่น เศษขยะ เศษวัสดุ

S : ดินและน้ำใต้ดิน (Soil, Groundwater) ที่เสียในกระบวนการผลิต เช่น การรั่วซึมของสารเคมีลงพื้นดิน

N : เสียง (Noise and Vibration) ที่ดังเกิดกำหนดจากกระบวนการผลิต เช่น เสียงเครื่องจักรที่กำลังผลิต

B&L : ความหลากหลายของสิ่งมีชีวิตและภูมิทัศน์ (Biodiversity and Landscape) ที่เสียหรือถูกทำลายในขั้นตอนกระบวนการผลิต เช่นความเสื่อมสภาพของต้นไม้ การสูญพันธ์ของแมลง

R : รังสี (Radiation) ที่แผ่ออกมาในขั้นตอนของกระบวนการผลิตที่ส่งผลอันตรายต่อมนุษย์และสิ่งแวดล้อม

ค่าใช้จ่ายในการบำรุงรักษาอุปกรณ์ด้านสิ่งแวดล้อม ปีละ 100,000 บาท หรือ 833.33 บาทต่อเดือน

ค่าสร้างบ่อบำบัดน้ำเสีย 300,000 อายุการใช้งาน 10 ปี คิดเป็นเงินปีละ 30,000 บาท หรือ 2,500 บาทต่อเดือน

ค่าใช้จ่ายในการวิเคราะห์คุณภาพน้ำ 2,000 บาทต่อเดือน

ค่าบำรุงรักษาอุปกรณ์ด้านสิ่งแวดล้อม มีการติดตั้งตะแกรงกรองเยื่อ คิดเป็นเงิน 5,000 บาท มีอายุการใช้งาน 5 ปี หรือ ปีละ 1,000 บาท คิดเป็นเงิน 83.33 บาทต่อเดือน

ต้นทุนวัตถุดิบที่ไม่ทำให้เกิดผลิตภัณฑ์ เป็นต้นทุนที่มีผลเสียต่อสิ่งแวดล้อมจึงไม่สามารถประมาณค่าเป็นตัวเงินได้

จากตารางที่ 4.33 พบว่า ต้นทุนสิ่งแวดล้อมของการผลิตกระดาษสาที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมแบบช้อนย้อมสี และแบบแตะย้อมสีเท่ากับ 11,893.66 บาทต่อเดือนเนื่องจากใน 1 เดือนผลิตกระดาษสาที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมได้ 12,000 แผ่น ดังนั้นต้นทุนสิ่งแวดล้อมต่อ 1,000 แผ่นจึงเท่ากับ 451.39 บาท และทำให้ต้นทุนรวม เท่ากับ 6,477 + 451.39 ซึ่งเท่ากับ 6,928.39 บาท