

## บทที่ 4

### ผลการศึกษา

การศึกษาเรื่องนี้ขอรายงานผลการศึกษิตตามขอบเขตการศึกษา โดยแบ่งการวิเคราะห์ ออกเป็น 4 ส่วน ดังต่อไปนี้

#### ส่วนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสัมภาษณ์

- 1.1 ผู้ประกอบการผลิตกระดาษสาทั่วไป
- 1.2 ผู้ประกอบการกระดาษสาที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม

ส่วนที่ 2 ข้อมูลทางกายภาพ (Physical Flow Environmental Management Accounting : PEMA) วัตถุดิบ (Input) สิ่งที้ออก (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 จำแนกตาม ข้อมูลด้านวัตถุดิบ ค่าแรงงาน และค่าใช้จ่ายอื่นๆ

3.2 การประมาณ (Estimation) สรุปผลต้นทุนรวมของการผลิตกระดาษสาทั่วไป ต่อ 1,000 แผ่น และต้นทุนรวมของการผลิตกระดาษสาที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมต่อ 1,000 แผ่น

3.3 การวิเคราะห์ (Analysis) ต้นทุนสิ่งแวดล้อมของกระดาษสาทั่วไป และ กระดาษสาที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม

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

ส่วนที่ 4 การรายงานต้นทุนสิ่งแวดล้อมของการผลิตกระดาษสาทั่วไป และกระดาษสาที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม

## ส่วนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ประกอบการ

### 1.1 ผู้ประกอบการผลิตกระดาษทั่วไป

จากการสัมภาษณ์ผู้ประกอบการโรงงาน พบว่า ผู้ประกอบการโรงงานส่วนใหญ่ มีอายุ 36-45 ปี ระดับการศึกษาสูงสุด คือ มัธยมศึกษาหรือเทียบเท่า (ปวช.,ปวส.) และปริญญาตรีหรือเทียบเท่า มีจำนวนสมาชิกในครอบครัว ส่วนใหญ่ 3-4 คน ทำการผลิตกระดาษประเภทกระดาษแบบซ็อนและแบบตะ โดยได้รับความรู้ และเทคนิคในการทำกระดาษจากพ่อแม่ และการศึกษาด้วยตนเอง วัตถุดิบในการทำกระดาษ ส่วนใหญ่จะใช้ปอสา ที่ซื้อจากพ่อค้าคนกลาง ส่วนเชื้อเพลิงที่ใช้ในการต้มเปลือกปอสา คือฟืนจากพ่อค้าคนกลาง ในเรื่องของปัญหา และอุปสรรคเกี่ยวกับการผลิตกระดาษ คือมีคู่แข่งการค้าจากภายนอก

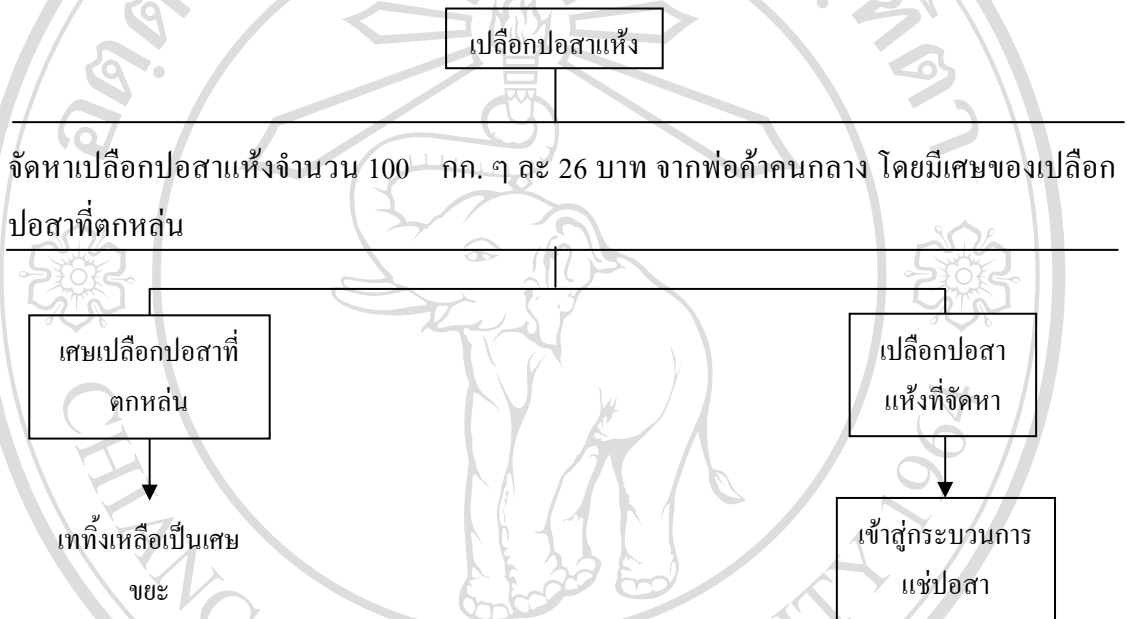
### 1.2 ผู้ประกอบการกระดาษที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม

จากการสัมภาษณ์ผู้ประกอบการโรงงาน พบว่า ผู้ประกอบการโรงงานอายุ 42 ปี ระดับการศึกษาสูงสุด คือ ประถมศึกษาหรือต่ำกว่า มีจำนวนสมาชิกในครอบครัว 3-4 คน ทำการผลิตกระดาษประเภทกระดาษแบบซ็อนและแบบตะ โดยได้รับความรู้ และเทคนิคในการทำกระดาษจากการศึกษาด้วยตนเอง วัตถุดิบในการทำกระดาษ ส่วนใหญ่จะใช้ปอสาที่ซื้อจากพ่อค้าคนกลาง ส่วนเชื้อเพลิงที่ใช้ในการต้มเปลือกปอสาคือ ฟืนซื้อจากพ่อค้าคนกลาง ในเรื่องของปัญหา และอุปสรรค เกี่ยวกับการผลิตกระดาษ คือวัตถุดิบหายาก

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

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

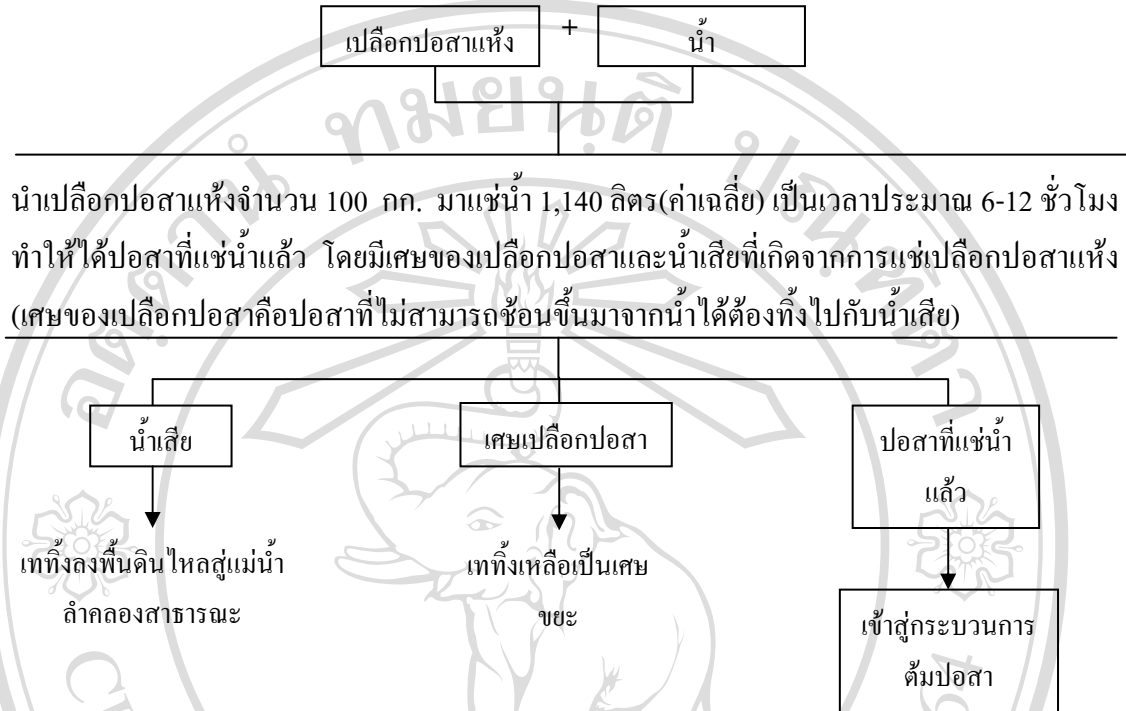
### 1. การจัดหาวัตถุดิบ



ภาพที่ 4.1 วัตถุดิบ (Input) และสิ่งที้ออก (Output) จากการจัดหาเลือกปอสาของการผลิตกระดาษสาทั่วไป

จากแผนภาพที่ 4.1 การจัดหาวัตถุดิบของการผลิตกระดาษสาทั่วไป มีวัตถุดิบที่เกิดเป็นผลิตภัณฑ์ คือ เลือกปอสาแห้งที่จัดหา วัตถุดิบที่ไม่เกิดเป็นผลิตภัณฑ์ คือ เศษเลือกปอสา ไม่มีการควบคุมของเสียและมลพิษ ไม่มีการป้องกันและจัดการสิ่งแวดล้อมอื่น ๆ และไม่มีการนำผลผลิตพลอยได้หรือของเสียมาใช้ใหม่

## 2. การแช่เปลือกปอสา

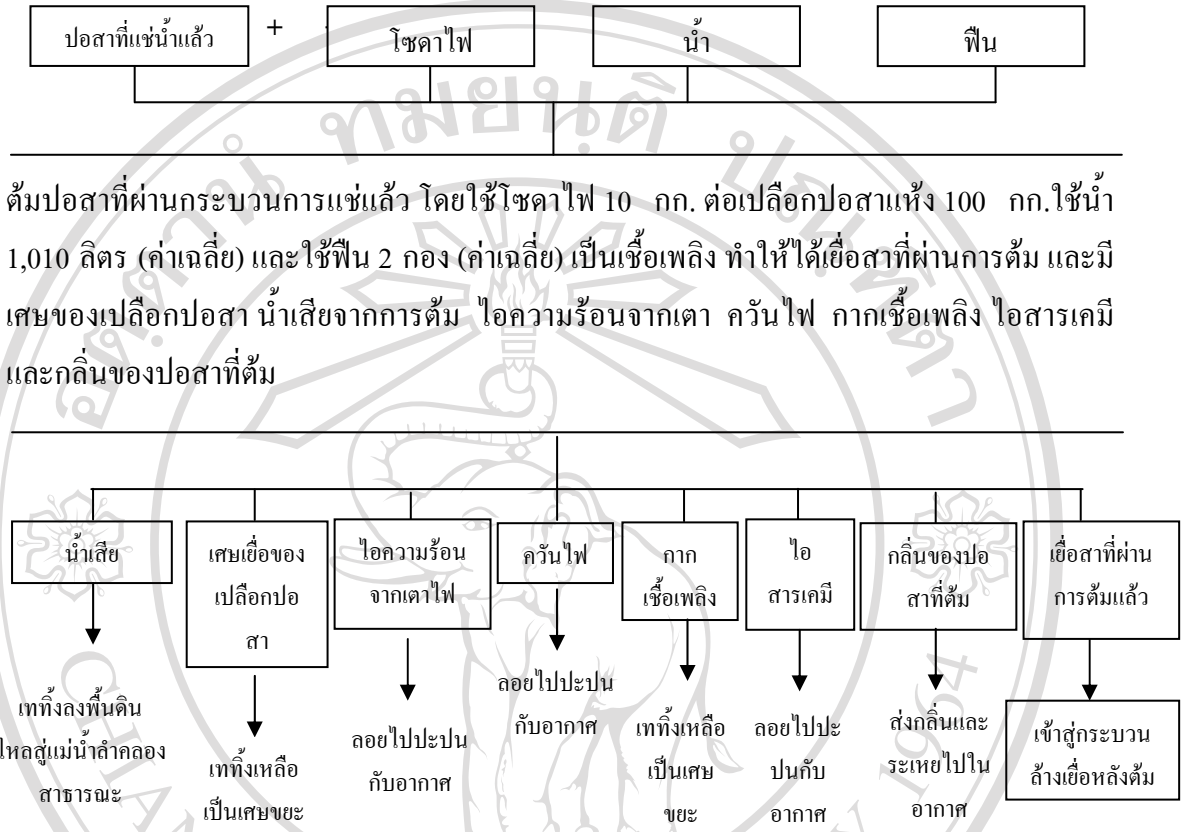


ภาพที่ 4.2 วัตถุดิบ (Input) และสิ่งที้ออก (Output) จากการแช่เปลือกปอสาของการผลิตกระดาศษาทั่วไป

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



### 3. การต้มปอสา



ภาพที่ 4.3 วัตถุดิบ (Input) และสิ่งที้ออก (Output) จากการต้มเปลือกปอสาของการผลิตกระชายสาทั่วไป

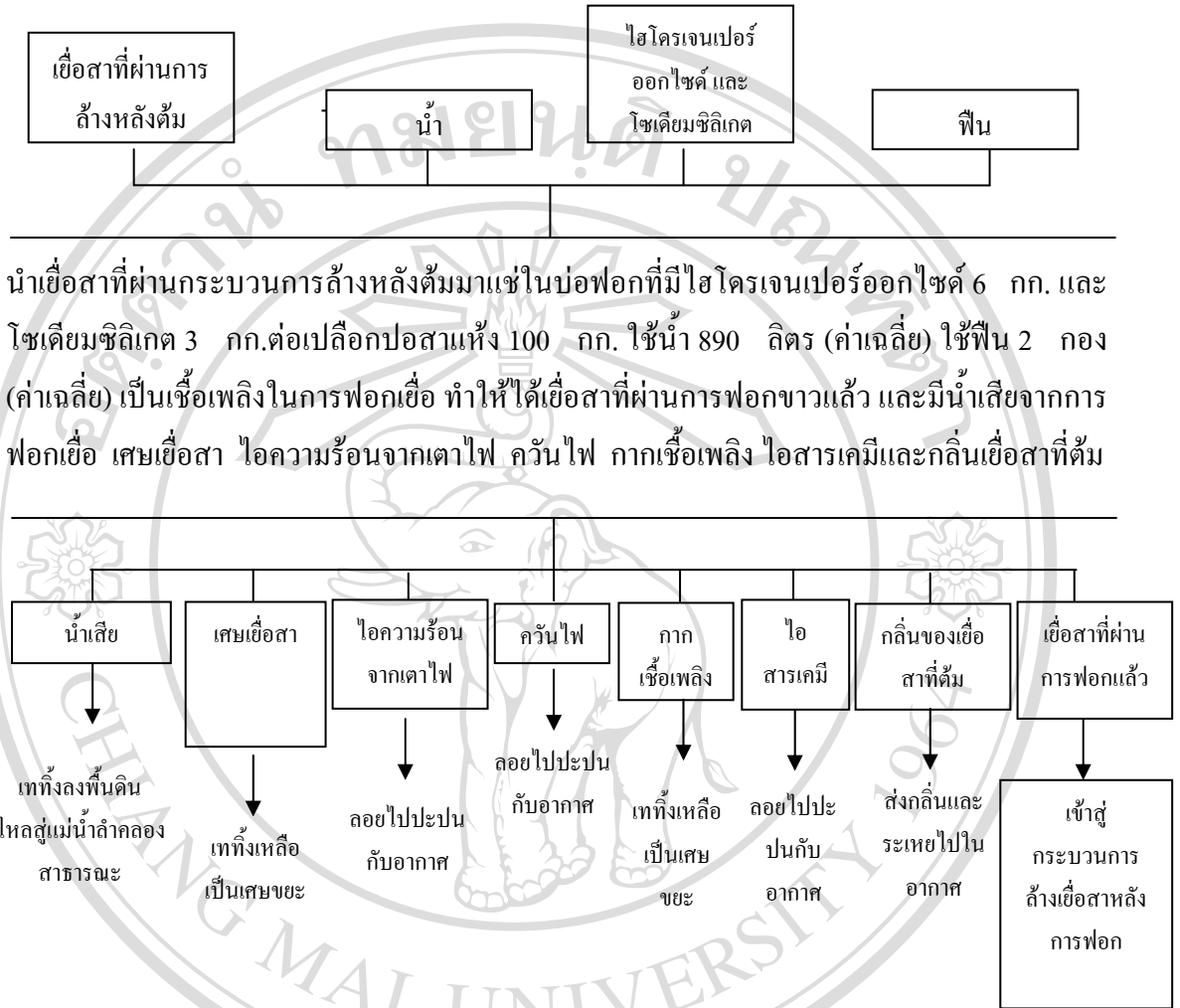
จากแผนภาพที่ 4.3 การต้มปอสาของการผลิตกระชายสาทั่วไป มีวัตถุดิบที่เกิดเป็นผลิตภัณฑ์ คือ เชื้อสาที่ต้มแล้ว วัตถุดิบที่ไม่เกิดเป็นผลิตภัณฑ์ คือ น้ำเสียจากการต้มปอสา เศษเชื้อของเปลือกปอสา ไอความร้อนจากเตาไฟ ควันไฟ กากเชื้อเพลิง ไอสารเคมี และกลิ่นปอสาที่ต้ม ไม่มีการควบคุมของเสียและมลพิษ ไม่มีการป้องกันและจัดการสิ่งแวดล้อมอื่น ๆ และไม่มีการนำผลผลิตพลอยได้และของเสียมาใช้ใหม่

#### 4. การล้างเชื้อสาหลังต้ม



จากแผนภาพที่ 4.4 การล้างเชื้อสาหลังต้มของการผลิตกระดาษสาทั่วไป มีวัตถุดิบที่เกิดเป็นผลิตภัณฑ์ คือ เชื้อสาที่ผ่านการล้าง วัตถุดิบที่ไม่เกิดเป็นผลิตภัณฑ์ คือ น้ำเสียจากการล้างเชื้อ และ เศษเชื้อสา ไม่มีการควบคุมของเสียและมลพิษ ไม่มีการป้องกันและจัดการสิ่งแวดล้อมอื่น ๆ และ ไม่มีการนำผลผลิตพลอยได้และของเสียมาใช้ใหม่

### 5. การฟอกเยื่อสา

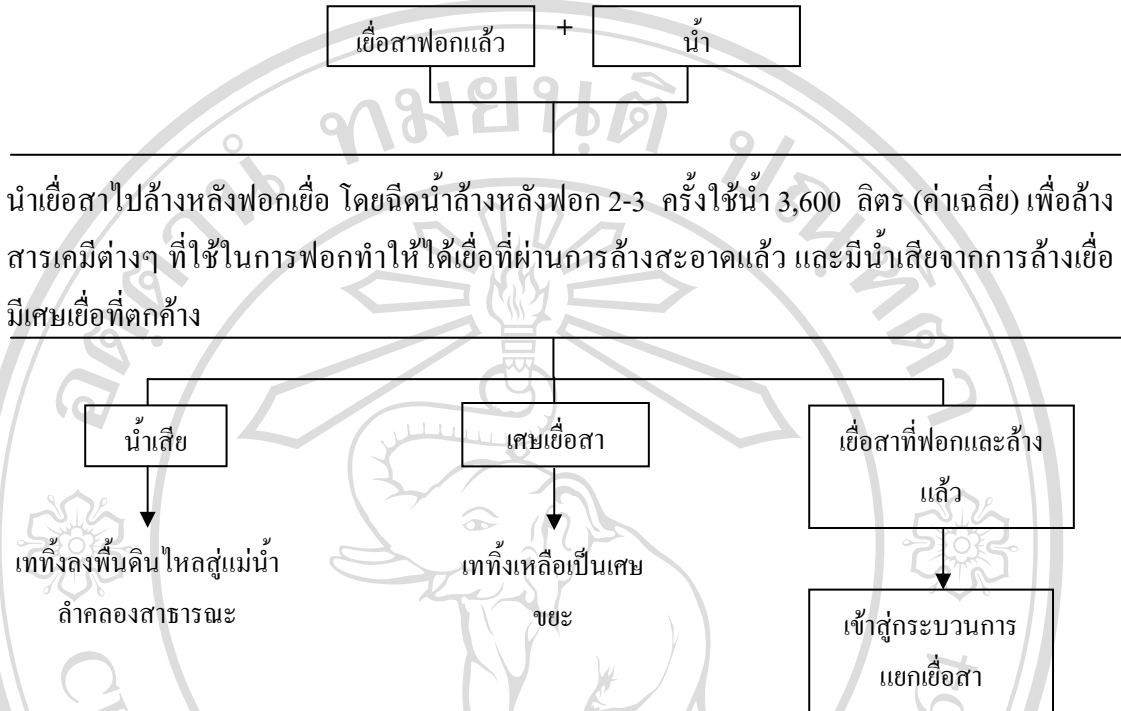


ภาพที่ 4.5 วัตถุดิบ (Input) และสิ่งที่ออก (Output) จากการฟอกเยื่อสาของการผลิตกระดาษสาทั่วไป

## ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

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

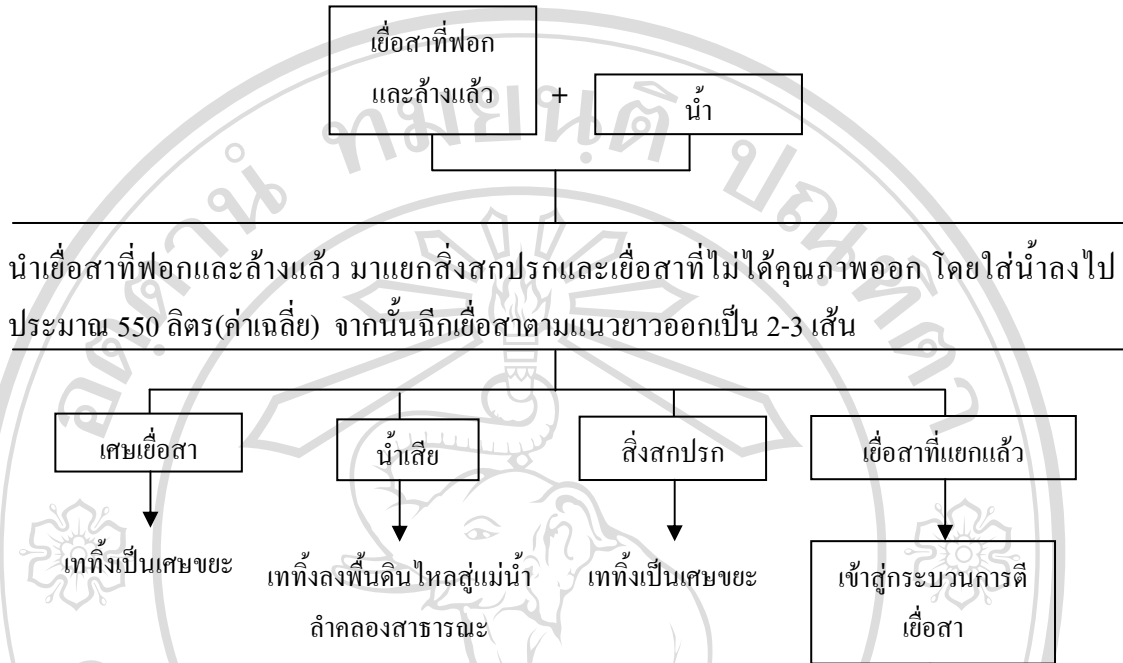
## 6. การล้างเชื้อสาหลังฟอก



ภาพที่ 4.6 วัตถุดิบ (Input) และสิ่งทีออก (Output) จากการล้างเชื้อสาหลังฟอกของการผลิตกระดาษสาทั่วไป

จากแผนภาพที่ 4.6 การล้างเชื้อสาหลังฟอกของการผลิตกระดาษสาทั่วไป มีวัตถุดิบที่เกิดเป็นผลิตภัณฑ์ คือ เชื้อสาที่ฟอกและล้างแล้ว วัตถุดิบที่ไม่เกิดเป็นผลิตภัณฑ์ คือ น้ำเสียจากการล้างเชื้อสาหลังต้ม และเศษเชื้อสา ไม่มีการควบคุมของเสียและมลพิษ ไม่มีการป้องกันและจัดการสิ่งแวดล้อมอื่น ๆ และไม่มีการนำผลผลิตพลอยได้และของเสียมาใช้ใหม่

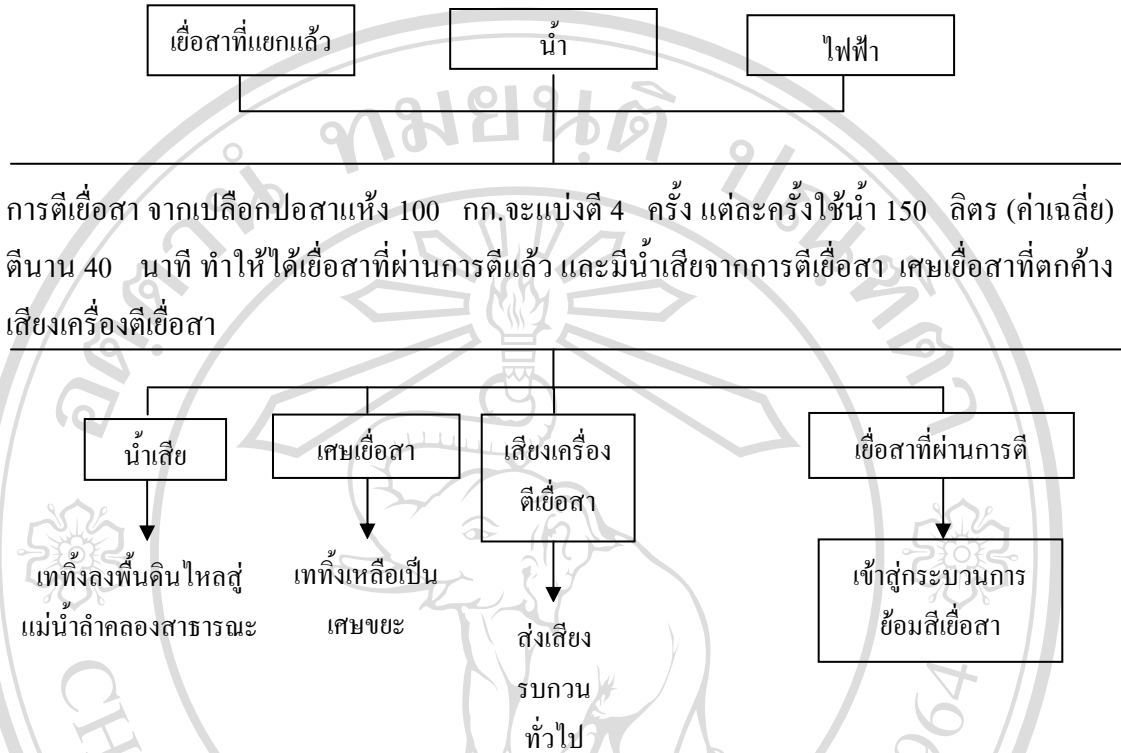
## 7. การแยกเยื่อสา



ภาพที่ 4.7 วัตถุดิบ (Input) และสิ่งที้ออก (Output) จากการแยกเยื่อสาของการผลิตกระดาษสาทั่วไป

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

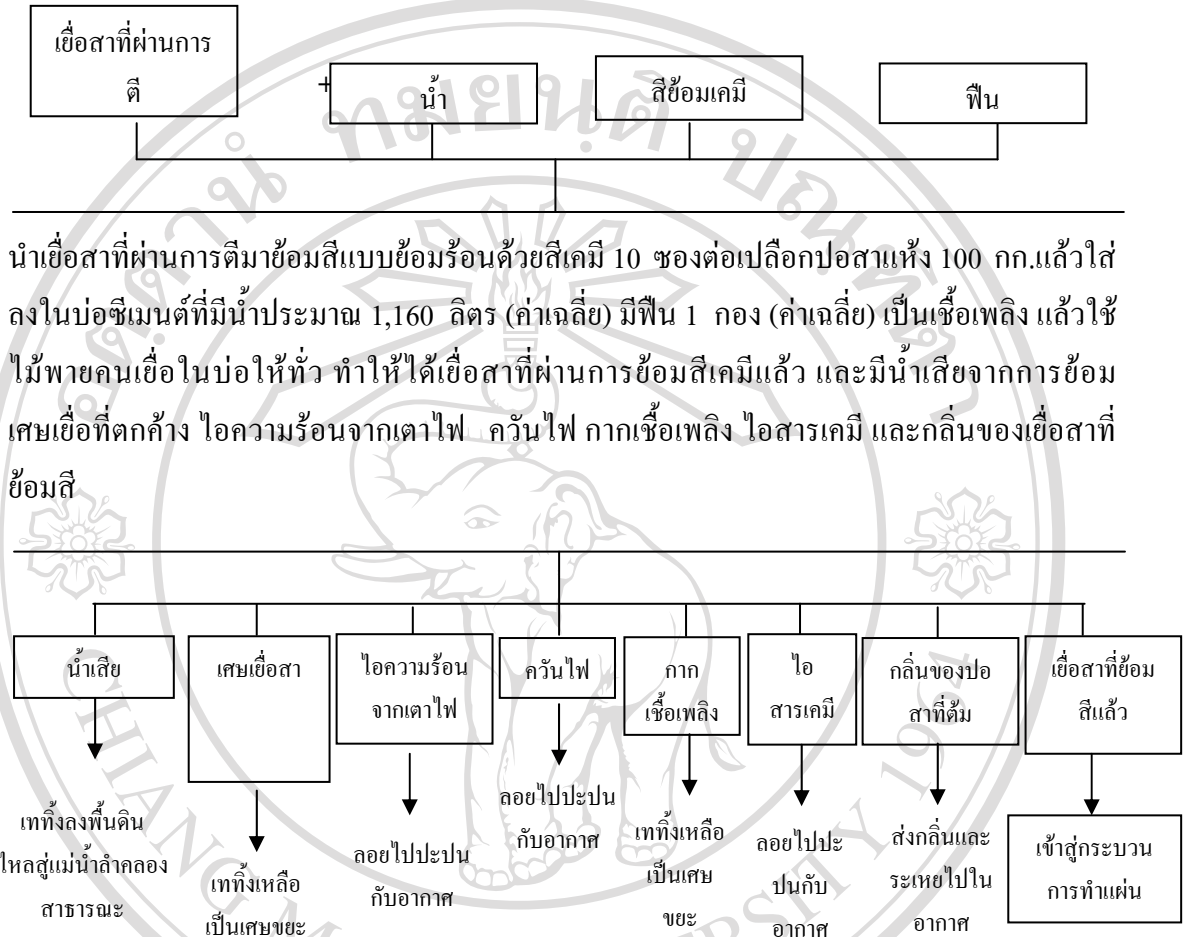
## 8. การตีเยื่อสา



ภาพที่ 4.8 วัตถุดิบ (Input) และสิ่งที้ออก (Output) จากการตีเยื่อสาของการผลิตกระดาษสาทั่วไป

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

## 9. การข้อมลืเยื่อสา

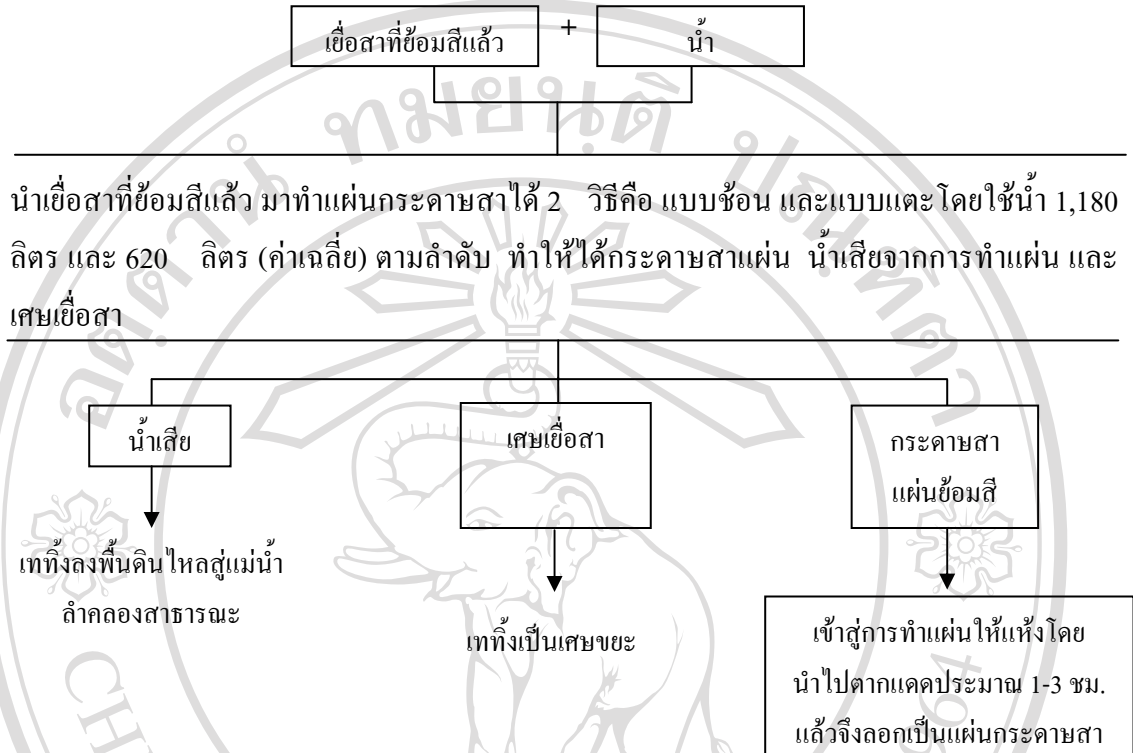


ภาพที่ 4.9 วัตถุดิบ (Input) และลืงที่ลอลย (Output) จากการลืเยื่อสาของการผลลิตกระดาษสาทั่วไป

จากแผนภาพที่ 4.9 การลืเยื่อสาของการผลลิตกระดาษสาทั่วไป มีวัตถุดิบที่เกิดเป็นผลลิตภณัฑ์ คือ เยื่อสาที่ลืเยื่อสาแล้ว วัตถุดิบที่ไม่เกิดเป็นผลลิตภณัฑ์ คือ น้ำเสืยจากการลอกปอสาเสืยเยื่อสา ไอความร้อนจากเตาไฟ ควันไฟ กากเชือเพลิง ไอสารเคมี และกลันปอสาที่ดืม ไม่มีการควบคุมของเสืยและมลพิษ ไม่มีการป้อกันและจัดการลืงแวดลลอมอื่น ๆ และไม่มีการนำผลลิตพลอลยได้และของเสืยมาใช้ใหม่



## 10. การทำแผ่น



ภาพที่ 4.10 วัตถุดิบ (Input) และสิ่งทีออก (Output) จากการทำแผ่นของการผลิตกระดาศสาทั่วไป

จากแผนภาพที่ 4.10 การทำแผ่นของการผลิตกระดาศสาทั่วไป มีวัตถุดิบที่เกิดเป็นผลิตภัณฑ์ คือ กระดาศสาแผ่นซ้อมสี วัตถุดิบที่ไม่เกิดเป็นผลิตภัณฑ์ คือ น้ำเสียจากการซ้อมสี และเศษเชื้อสา ไม่มีการควบคุมของเสียและมลพิษ ไม่มีการป้องกันและจัดการสิ่งแวดล้อมอื่น ๆ และไม่มีให้นำผลผลิตพลอยได้และของเสียมาใช้ใหม่

ตารางที่ 4.1 บัญชีการเดินทางของวัสดุและพลังงานในกระบวนการผลิตกระดาษสาทั่วไป ต่อ 1,000 แผ่น แบบช้อนข้อมสี่ และตะข้อมสี่

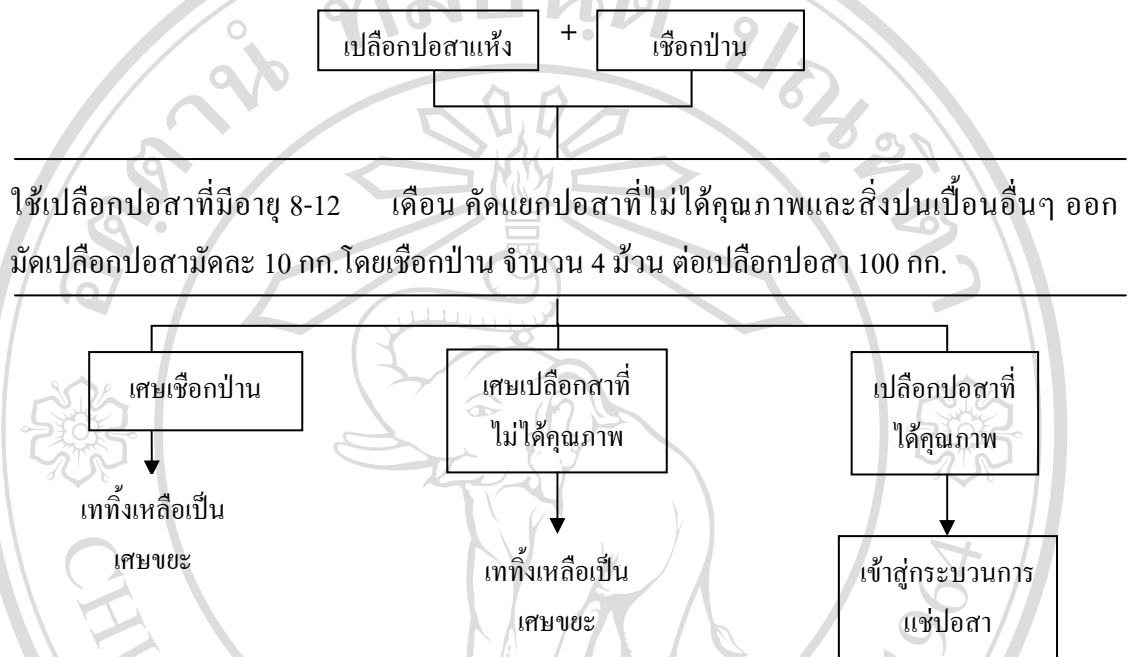
กระบวนการ	สิ่งนำเข้า	วัตถุดิบที่เกิดเป็นผลิตภัณฑ์	วัตถุดิบที่ไม่เกิดเป็นผลิตภัณฑ์	การควบคุมของเสียและมลพิษ	การป้องกันและจัดการสิ่งแวดล้อมอื่น ๆ	ประโยชน์ของผลผลิตพลอยได้และนำของเสียมาใช้ใหม่
1. การจัดหาวัตถุดิบ	เปลือกปอสาแห้ง	เปลือกปอสาแห้งที่จัดหา	เศษเปลือกปอสาที่ตกหล่น	ไม่มี	ไม่มี	ไม่มี
2. การแชเปลือกปอสา	เปลือกปอสาแห้ง	ปอสาที่แช่น้ำแล้ว	น้ำเสีย	ไม่มี	ไม่มี	ไม่มี
	น้ำ		เศษเปลือกปอสา			
3. การต้มปอสา	ปอสาที่แช่น้ำแล้ว	เชื้อสาคือผ่านการต้มแล้ว	น้ำเสีย	ไม่มี	ไม่มี	ไม่มี
	โซดาไฟ		เศษเยื่อของเปลือกปอสา			
	น้ำ		ไอความร้อนจากเตาไฟ			
	ฟืน		ควันไฟ			
			กากเชื้อเพลิง			
ไอสารเคมี						
กลิ่นปอสาที่ต้ม						
4. การล้างเชื้อสาล้างต้ม	เชื้อสาคือแล้ว	เชื้อสาคือผ่านการล้าง	น้ำเสีย	ไม่มี	ไม่มี	ไม่มี
น้ำ	เศษเยื่อสา					
5. การฟอกเชื้อสา	เชื้อสาคือผ่านการล้างต้ม	เชื้อสาคือผ่านการฟอกแล้ว	น้ำเสีย	ไม่มี	ไม่มี	ไม่มี
	น้ำ		เศษเยื่อสา			
	ไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์		ไอความร้อนจากเตาไฟ			
	โซเดียมซัลไฟด์		ควันไฟ			
			กากเชื้อเพลิง			
ฟืน	ไอสารเคมี					
กลิ่นของเชื้อสาคือต้ม						

ตารางที่ 4.1 (ต่อ) บัญชีการเดินทางของวัสดุและพลังงานในกระบวนการผลิตกระดาษสาทั่วไป ต่อ 1,000 แผ่น แบบซ็อนซ็อมลี และเตะซ็อมลี

กระบวนการ	สิ่งนำเข้า	วัตถุดิบที่เกิดเป็นผลิตภัณฑ์	วัตถุดิบที่ไม่เกิดเป็นผลิตภัณฑ์	การควบคุมของเสียและมลพิษ	การป้องกันและจัดการสิ่งแวดล้อมอื่น ๆ	ประโยชน์ของผลผลิตพลอยได้และนำของเสียมาใช้ใหม่
6. การล้างเชื้อหั้งฟอก	เชื้อสาฟอกแล้ว	เชื้อสาที่ฟอกและล้างแล้ว	น้ำเสีย	ไม่มี	ไม่มี	ไม่มี
	น้ำ		เศษเชื้อสา			
7. การแยกเชื้อสา	เชื้อสาที่ฟอกและล้างแล้ว	เชื้อสาที่แยกแล้ว	เศษเชื้อสา	ไม่มี	ไม่มี	ไม่มี
	น้ำ		น้ำเสีย			
			สิ่งสกปรกปะปนมากับเชื้อสา			
8. การตีเชื้อสา	เชื้อสาที่แยกแล้ว	เชื้อสาที่ผ่านการตี	น้ำเสีย	ไม่มี	ไม่มี	ไม่มี
	น้ำ		เศษเชื้อสา			
	ไฟฟ้า		เสียงเครื่องตีเชื้อสา			
9. การซ็อมลีเชื้อสา	เชื้อสาที่ผ่านการตี	เชื้อสาที่ซ็อมลีแล้ว	น้ำเสีย	ไม่มี	ไม่มี	ไม่มี
	น้ำ		เศษเชื้อสา			
	สีซ็อมลี		ไอความร้อนจากเตาไฟ			
			ฟีน			
	กากเชื้อเพลิง					
	ไอสารเคมี					
กลิ่นปอสาที่ต้ม						
10. การทำแผ่น	เชื้อสาที่ซ็อมลีแล้ว	กระดาษสาแผ่นซ็อมลี	น้ำเสีย	ไม่มี	ไม่มี	ไม่มี
	น้ำ		เศษเชื้อสา			

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

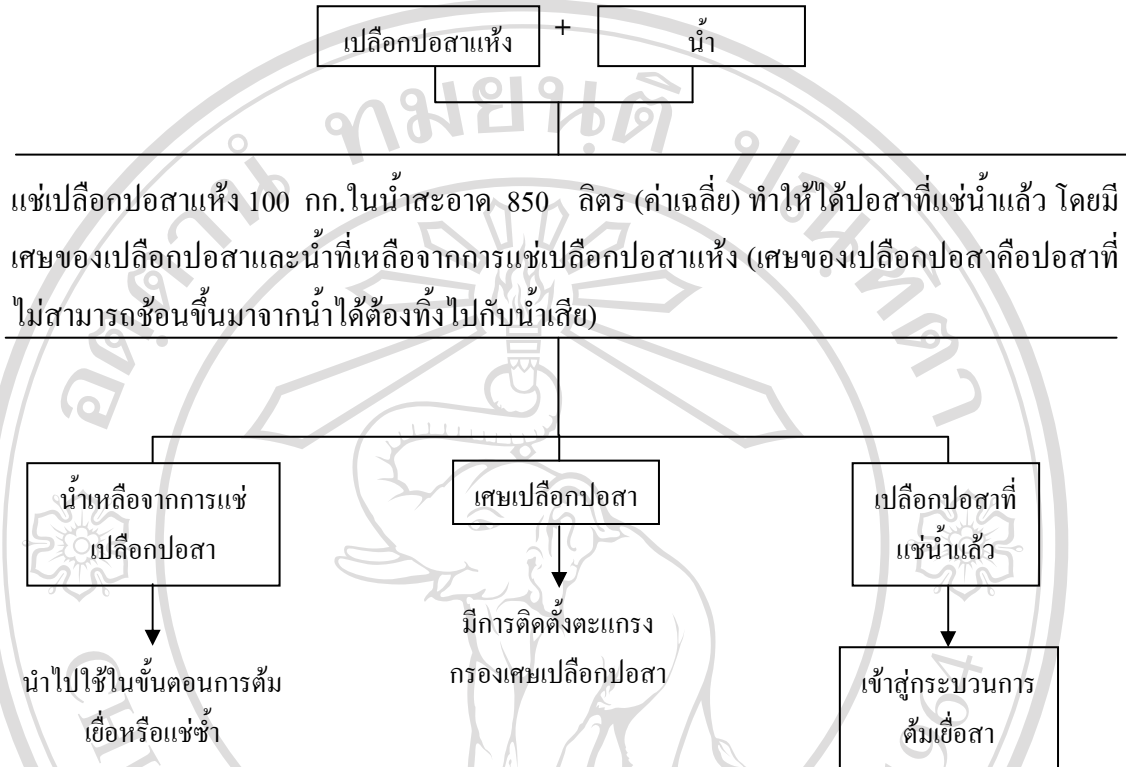
1. การคัดเลือกเปลือกปอสา



ภาพที่ 4.11 วัตถุดิบ (Input) และสิ่งที้ออก (Output) จากการคัดเลือกเปลือกปอสาของการผลิตกระดาษสาที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม

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

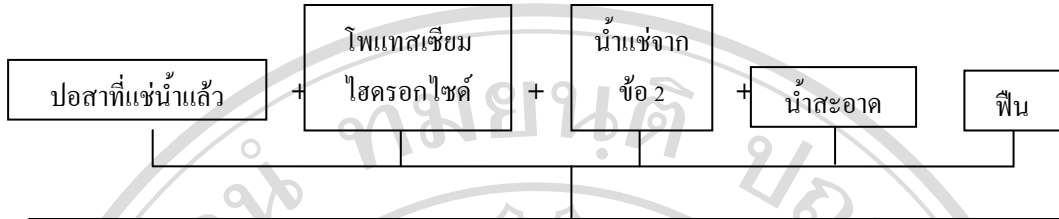
## 2. การแช่เปลือกปอสา



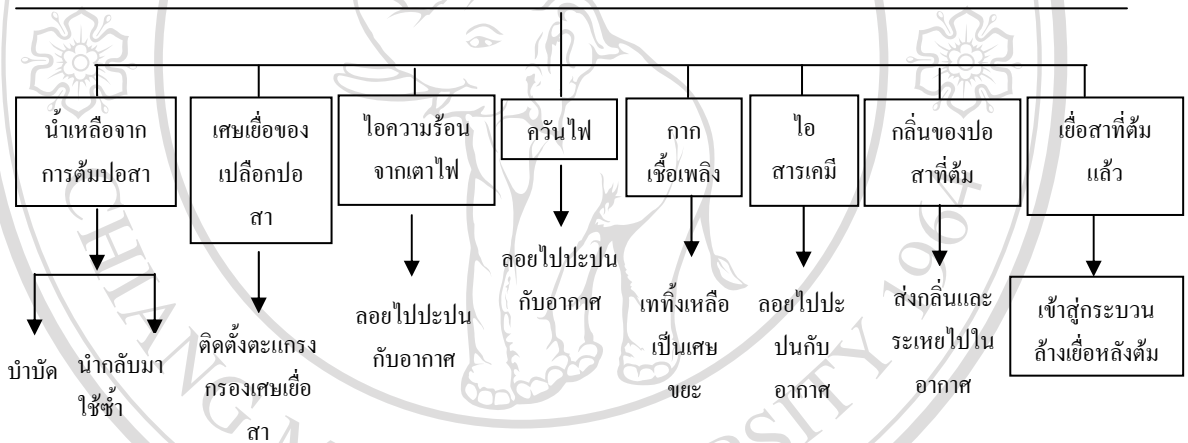
ภาพที่ 4.12 วัตถุดิบ (Input) และสิ่งที้ออก (Output) จากการแช่เปลือกปอสาของการผลิตกระดาษสาที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม

จากแผนภาพที่ 4.12 การแช่เปลือกปอสาของการผลิตกระดาษสาที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม มีวัตถุดิบที่เกิดเป็นผลิตภัณฑ์ คือ ปอสาที่แช่น้ำแล้ว วัตถุดิบที่ไม่เกิดเป็นผลิตภัณฑ์ คือ น้ำเหลือจากการแช่ปอสา และเศษเปลือกปอสา ไม่มีการควบคุมของเสียและมลพิษ มีการป้องกันและจัดการสิ่งแวดล้อมอื่น ๆ คือ มีการติดตั้งตะแกรงกรองเศษเปลือกปอสาเพื่อป้องกันการสูญเสียไปกับน้ำเสีย ไม่เป็นการเพิ่มสิ่งสกปรกในน้ำเสียและมีการนำของเสียมาใช้ใหม่ คือ นำน้ำที่เหลือจากการแช่ไปใช้ซ้ำในขั้นตอนการต้มเชื้อ และนำเศษเปลือกปอสาที่กรองได้มาผลิตเป็นกระดาษสาเกรดรองต่อไป

### 3. การต้มเปลือกปอสา



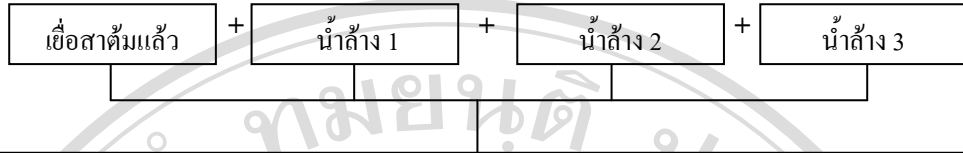
ต้มปอสาที่ผ่านการแช่น้ำแล้ว โดยใช้น้ำแช่จากข้อ 2 ปริมาณ 170 ลิตร (ค่าเฉลี่ย) และน้ำสะอาด 730 ลิตร (ค่าเฉลี่ย) และใส่โปแทสเซียมไฮดรอกไซด์ ปริมาณ 10 กก. ต่อเปลือกปอสาแห้ง 100 กก. และใช้ฟืน 1 กองทำให้ได้เชื้อปอสาที่ต้มแล้ว น้ำเหลือจากการต้มเปลือกปอสา เศษเชื้อของเปลือกปอสา ไอความร้อน ควันไฟ กากเชื้อเพลิง ไอสารเคมีและกลิ่นของปอสาที่ต้ม



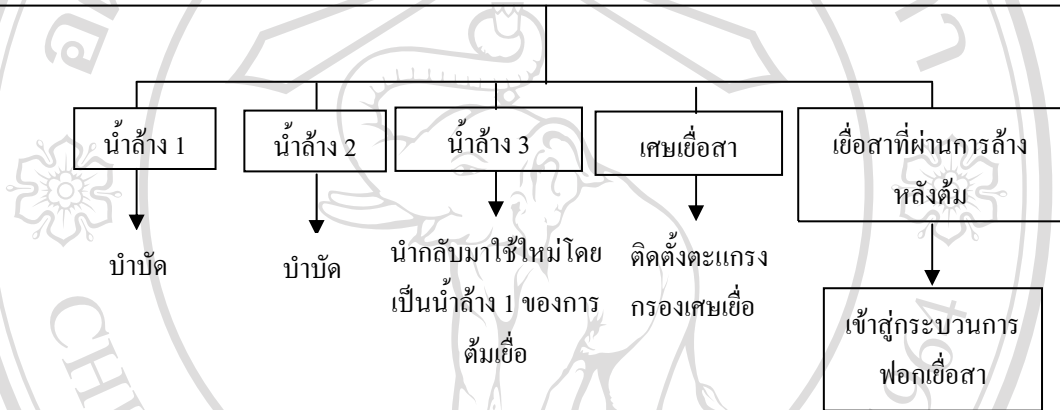
ภาพที่ 4.13 วัตถุดิบ (Input) และสิ่งที่ออก (Output) จากการต้มเปลือกปอสาของการผลิตกระดาษสาที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม

จากแผนภาพที่ 4.13 การต้มปอสาของการผลิตกระดาษสาที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม มีต้นทุนวัตถุดิบที่เกิดเป็นผลิตภัณฑ์ คือ เชื้อสาที่ต้มแล้ว วัตถุดิบที่ไม่เกิดเป็นผลิตภัณฑ์ คือ น้ำเสีย เศษเชื้อของเปลือกปอสา ไอความร้อนจากเตาไฟ ควันไฟ กากเชื้อเพลิง ไอสารเคมี และกลิ่นปอสาที่ต้ม มีการควบคุมของเสียและมลพิษคือมีการติดตั้งระบบบำบัดน้ำเสีย มีการป้องกันและจัดการสิ่งแวดล้อมอื่น ๆ คือ มีการติดตั้งตะแกรงกรองเศษเชื้อสาเพื่อป้องกันการสูญเสียไปกับน้ำเสีย ไม่เป็นการเพิ่มสิ่งสกปรกในน้ำเสียและมีการนำของเสียมาใช้ใหม่ คือ นำน้ำที่เหลือจากการต้มไปใช้ซ้ำในการแช่ปอสาในรอบการผลิตถัดไป โดยผสมน้ำที่เหลือจากปอสา 1:5 ส่วนของน้ำใหม่ และนำเศษเชื้อสาที่กรองได้มาผลิตเป็นกระดาษสาเกรดรองต่อไป

#### 4. การล้างเชื้อสาหลังต้ม



นำเชื้อสาไปล้างหลังต้มเชื้อ โดยใช้น้ำประมาณ 900 ลิตรต่อบ่อล้าง 1 บ่อ เพื่อล้างสารเคมีต่างๆ ที่ใช้ในการต้มทำให้ได้เชื้อสาที่ผ่านการล้างสะอาดแล้วมีน้ำเสียจากการล้างเชื้อ มีเศษเชื้อสา และน้ำล้างครั้งที่ 3 สามารถนำกลับมาใช้ป็นน้ำล้างที่ 1 ในการผลิตรอบถัดไป

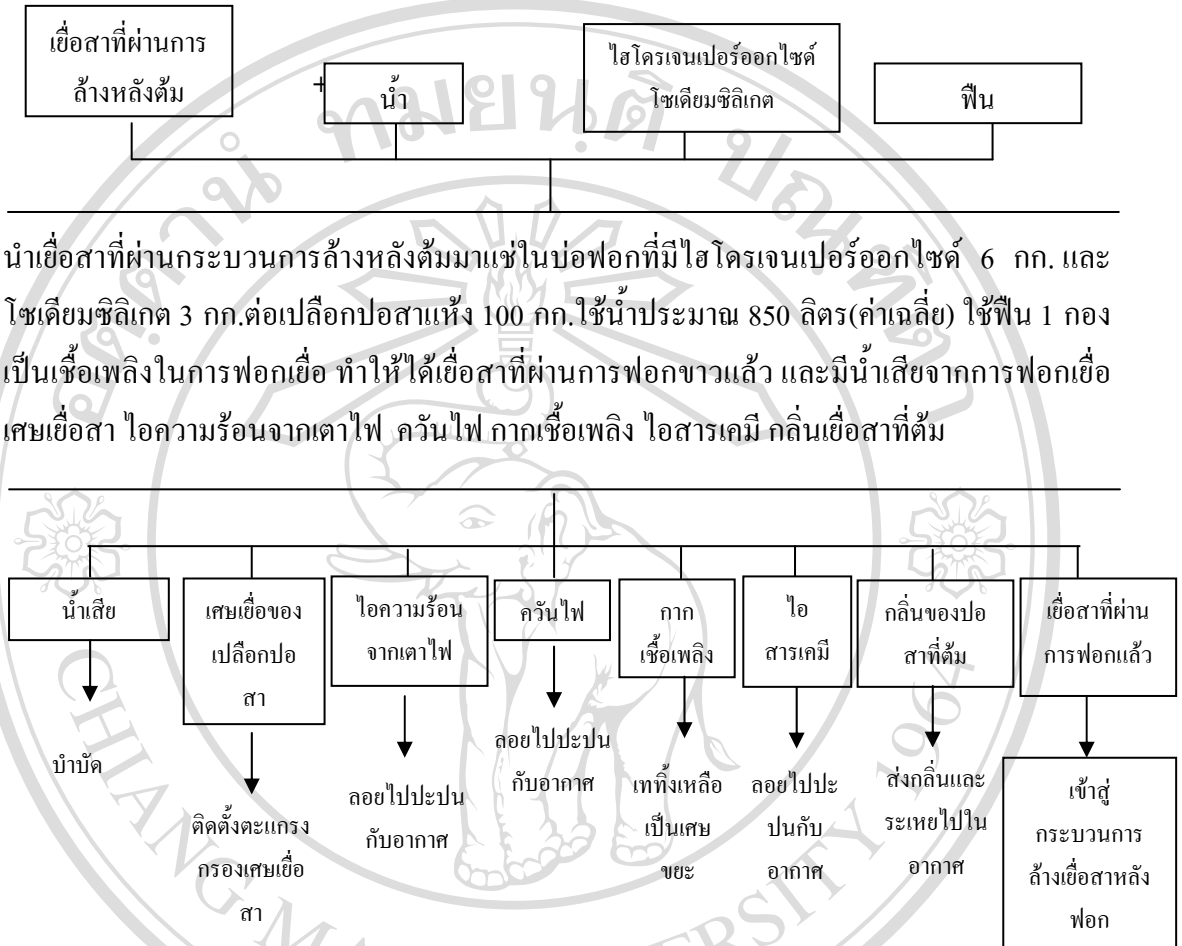


ภาพที่ 4.14 วัตถุดิบ (Input) และสิ่งที้ออก (Output) จากการผลิตกระดวยสาที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม

จากแผนภาพที่ 4.14 การล้างเชื้อสาหลังต้มของการผลิตกระดวยสาที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม มีวัตถุดิบที่เกิดเป็นผลิตภัณฑ์ คือ เชื้อสาที่ผ่านการล้างหลังต้มแล้ว มีวัตถุดิบที่ไม่เกิดเป็นผลิตภัณฑ์ คือ น้ำเสียจากการล้างเชื้อ และเศษเชื้อสา มีการควบคุมของเสียและมลพิษคือมีการติดตั้งระบบบ้ำบัดน้ำเสีย มีการป้องกันและจัดการสิ่งแวดล้อมอื่น ๆ คือ มีการติดตั้งตะแกรงกรองเศษเชื้อสาเพื่อป้องกันการสูญเสียบไปกับน้ำเสีย ไม่เป็นการเพิ่มสิ่งสกปรกในน้ำเสีย และมีการนำของเสียมาใช้ใหม่ คือ นำน้ำล้างเชื้อสาครั้งที่ 3 มาใช้ใหม่เป็นน้ำล้างที่ 1 ของการผลิตรอบต่อไปและนำเศษเชื้อสาที่กรองได้มาผลิตกระดวยสาเกรดรอง



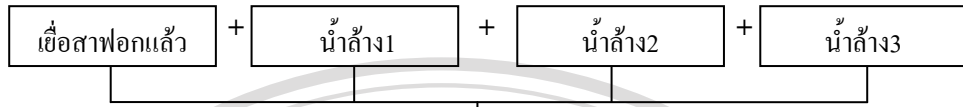
## 5. การฟอกเยื่อสา



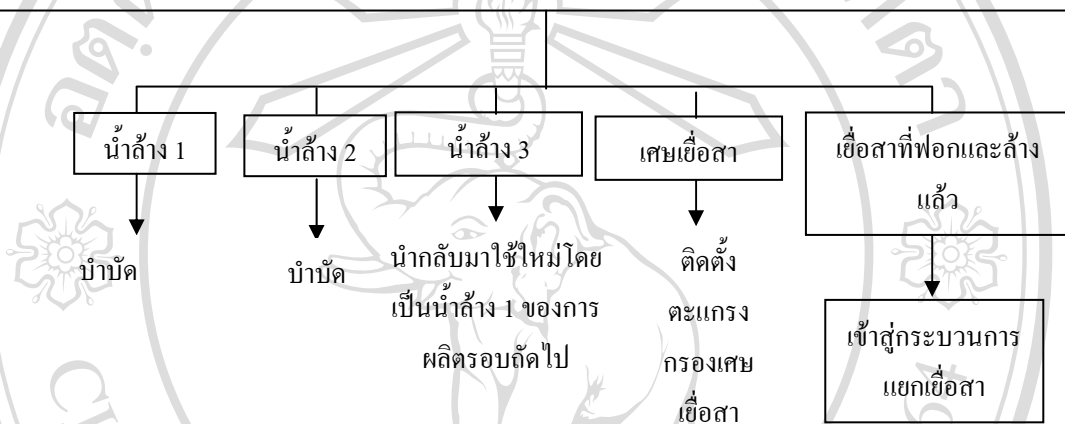
ภาพที่ 4.15 วัตถุดิบ (Input) และสิ่งที้ออก (Output) จากการฟอกเยื่อของการผลิตกระดาษสาที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม

จากแผนภาพที่ 4.15 การฟอกเยื่อของการผลิตกระดาษสาที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม มีวัตถุดิบที่เกิดเป็นผลิตภัณฑ์ คือ เยื่อสาที่ฟอกแล้ว วัตถุดิบที่ไม่เกิดเป็นผลิตภัณฑ์ คือ น้ำเสียจากการฟอกเยื่อสา เศษเยื่อสา ไอความร้อนจากเตาไฟ ควันทู กากเชื้อเพลิง ไอสารเคมี และกลิ่นปอสาที่ต้ม มีการควบคุมของเสียและมลพิษคือมีการติดตั้งระบบบำบัดน้ำเสีย มีการป้องกันและจัดการสิ่งแวดล้อมอื่น ๆ คือ มีการติดตั้งตะแกรงกรองเศษเยื่อสาเพื่อป้องกันการสูญเสียไปกับน้ำเสีย ไม่เป็นการเพิ่มสิ่งสกปรกในน้ำเสีย และมีการนำของเสียมาใช้ใหม่ นำเศษเยื่อสาที่กรองได้มาผลิตเป็นกระดาษสาเกรดรอง

## 6. การล้างเชื้อสาหลังฟอก



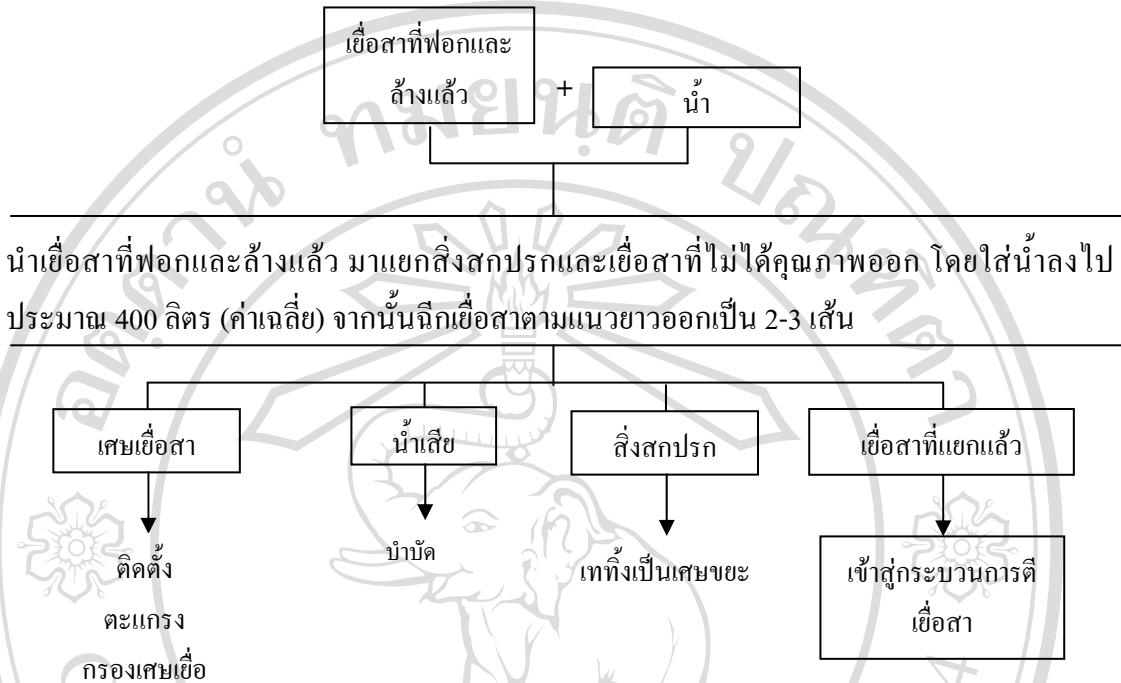
นำเชื้อสาไปล้างหลังฟอกเชื้อ โดยใช้น้ำประมาณ 900 ลิตร (ค่าเฉลี่ย) ต่อบ่อล้าง 1 บ่อ เพื่อล้างสารเคมีต่างๆ โดยนำน้ำจากการล้างเชื้อครั้งที่ 3 มาใช้ใหม่เป็นน้ำล้างที่ 1 ของการผลิตในรอบถัดไป ทำให้ได้เชื้อสาที่ผ่านการล้างสะอาดแล้ว และมีน้ำเสียจากการล้างเชื้อ มีเศษเชื้อสา



ภาพที่ 4.16 วัตถุดิบ (Input) และสิ่งที่ออก (Output) จากการล้างเชื้อสาหลังฟอกของการผลิต กระดาษสาที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม

จากแผนภาพที่ 4.16 การล้างเชื้อหลังฟอกของการผลิตกระดาษสาที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม มีวัตถุดิบที่เกิดเป็นผลิตภัณฑ์ คือ เชื้อสาที่ฟอกและล้างแล้ว วัตถุดิบที่ไม่เกิดเป็นผลิตภัณฑ์ คือ น้ำล้างเชื้อหลังต้ม (น้ำเสีย) และเศษเชื้อสา มีการควบคุมของเสียและมลพิษคือมีการติดตั้งระบบบำบัดน้ำเสีย มีการป้องกันและจัดการสิ่งแวดล้อมอื่น ๆ คือ มีการติดตั้งตะแกรงกรองเศษเชื้อสาเพื่อป้องกันการสูญเสียน้ำไปกับน้ำเสีย ไม่เป็นการเพิ่มสิ่งสกปรกในน้ำเสีย และมีการนำของเสียมาใช้ใหม่ คือ นำน้ำล้างเชื้อสาครั้งที่ 3 มาใช้ใหม่เป็นน้ำล้างที่ 1 ของการผลิตรอบต่อไป และนำเศษเชื้อสาที่กรองได้มาผลิตกระดาษสาเกรดรอง

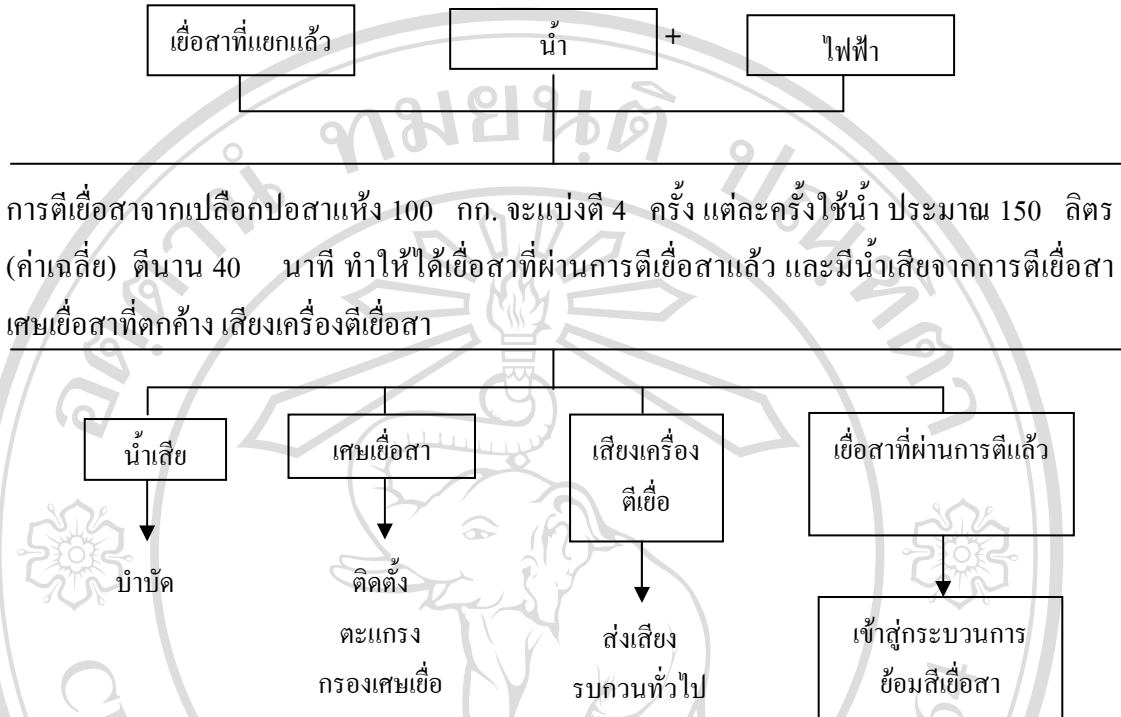
## 7. การแยกเชื้อสา



ภาพที่ 4.17 วัตถุดิบ (Input) และสิ่งที่ออก (Output) จากการแยกเชื้อสาของการผลิตกระดาษสาที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม

จากแผนภาพที่ 4.17 การแยกเชื้อสาของการผลิตกระดาษสาที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม มีวัตถุดิบที่เกิดเป็นผลิตภัณฑ์ คือ เชื้อสาที่แยกแล้ว วัตถุดิบที่ไม่เกิดเป็นผลิตภัณฑ์ คือ เศษเชื้อสา สิ่งสกปรกปะปนมากับเชื้อสา น้ำเสียจากการตีเชื้อสา มีการควบคุมของเสียและมลพิษคือมีการติดตั้งระบบบำบัดน้ำเสีย มีการป้องกันและจัดการสิ่งแวดล้อมอื่น ๆ คือ มีการติดตั้งตะแกรงกรองเศษเชื้อสาเพื่อป้องกันการสูญเสียไปกับน้ำเสีย ไม่เป็นการเพิ่มสิ่งสกปรกในน้ำเสียและมีการนำของเสียมาใช้ใหม่ คือ นำเศษเชื้อสาที่กรองได้มาผลิตกระดาษสาเกรดรอง

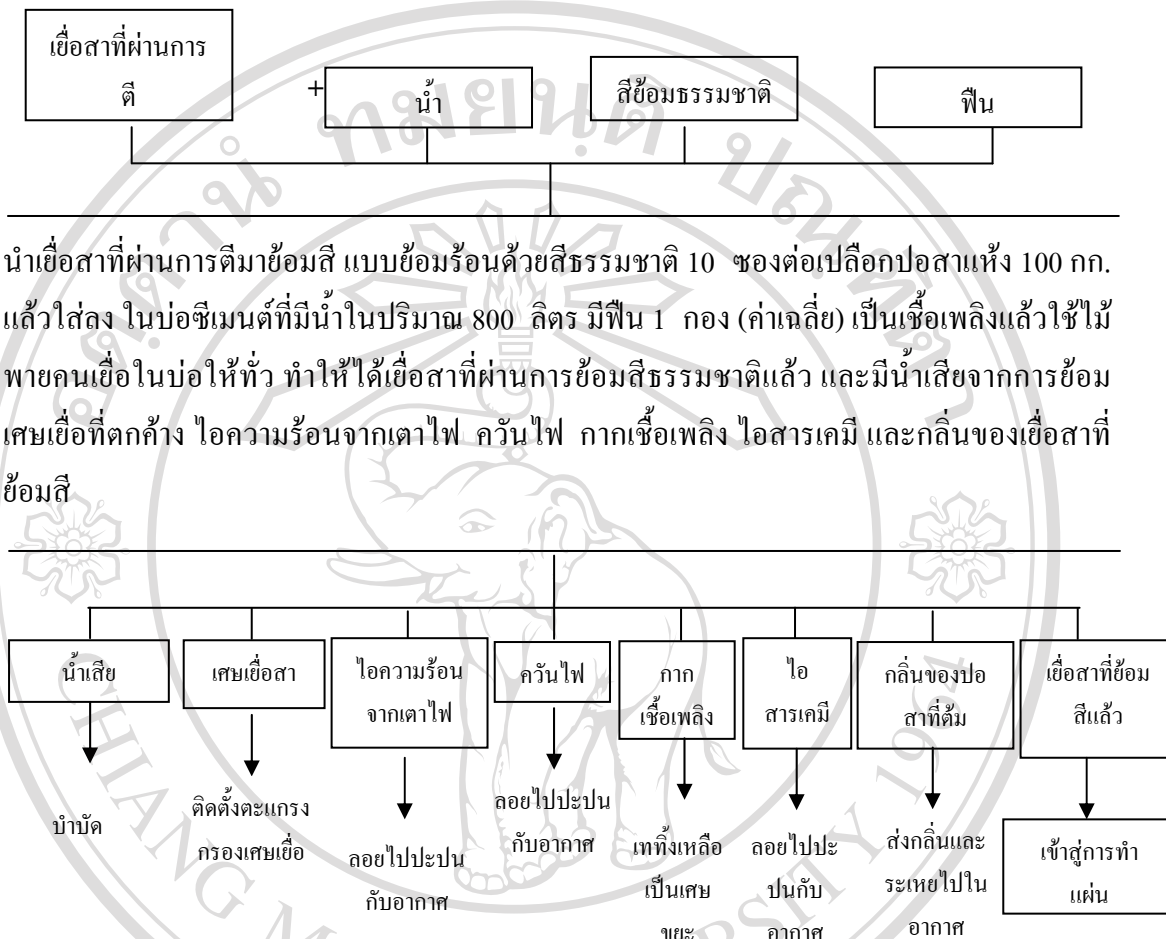
## 8. การตีเยื่อสา



ภาพที่ 4.87 วัตถุดิบ (Input) และสิ่งที่ย่อย (Output) จากการตีเยื่อสาของการผลิตกระดาษสาที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม

จากแผนภาพที่ 4.18 การตีเยื่อสาของการผลิตกระดาษสาที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม มีวัตถุดิบที่เกิดเป็นผลิตภัณฑ์ คือ เยื่อสาที่ผ่านการตีเยื่อแล้ว วัตถุดิบที่ไม่เกิดเป็นผลิตภัณฑ์ คือ น้ำเสีย จากการตีเยื่อสา เศษเยื่อสา เสียงเครื่องตีเยื่อ มีการควบคุมของเสียและมลพิษคือมีการติดตั้งระบบบำบัดน้ำเสีย มีการป้องกันและจัดการสิ่งแวดล้อมอื่น ๆ คือ มีการติดตั้งตะแกรงกรองเศษเยื่อสาเพื่อป้องกันการสูญเสียไปกับน้ำเสีย ไม่เป็นการเพิ่มสิ่งสกปรกในน้ำเสีย และมีการนำของเสียมาใช้ใหม่ คือ นำเศษเยื่อสาที่กรองได้มาผลิตกระดาษสาเกรดรอง

## 9. การย้อมสีเยื่อสา



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





ตารางที่ 4.2 บัญชีการเดินทางของวัสดุและพลังงานในกระบวนการผลิตกระดาษสาที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม ต่อ 1,000 แผ่น แบบซ็อนย็อมลี และเตะย็อมลี

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. การล้างเยื่อหึ่งต้ม	น้ำ	เยื่อสาที่ผ่านการล้างหึ่งต้ม	น้ำล้างเยื่อหึ่งต้ม	มีการติดตั้งระบบบำบัดน้ำเสียไม่มี	มีการติดตั้งตะแกรงกรองเยื่อสา	นำน้ำล้างเยื่อสาครั้งที่ 3 มาใช้ใหม่เป็นน้ำล้างที่ 1 ของการผลิตรอบต่อไป นำเศษเยื่อที่กรองได้ไปผลิตกระดาษเกรดรอง
	เยื่อสาต้มแล้ว		เศษเยื่อสา			



ตารางที่ 4.2 (ต่อ) บัญชีการเดินทางของวัสดุและพลังงานในกระบวนการผลิตกระดาษสาที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม ต่อ 1,000 แผ่น แบบช้อนข้อมสี้ และตะข้อมสี้

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

ตารางที่ 4.2 (ต่อ) บัญชีการเดินทางของวัสดุและพลังงานในกระบวนการผลิตกระดาษสาที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม ต่อ 1,000 แผ่น แบบช้อนช้อมสี และตะช้อมสี

กระบวนการ	สิ่งนำเข้า	ต้นทุนวัตถุดิบที่เกิดขึ้น	ต้นทุนวัตถุดิบที่ไม่เกิดเป็นผลิตภัณฑ์	ต้นทุนในการควบคุมของเสียและมลพิษ	ต้นทุนป้องกันและจัดการสิ่งแวดล้อมอื่น ๆ	ประโยชน์ของผลผลิตพลอยได้และนำของเสียมาใช้ใหม่
9. การช้อมสีเยื่อสา	เยื่อสาที่ผ่านการตี	เยื่อสาที่ช้อมสีแล้ว	น้ำเสียจากการช้อมสีเยื่อสา	มีการติดตั้งระบบบำบัดน้ำเสีย	มีการติดตั้งตะแกรงกรองเยื่อสา	นำเศษเยื่อที่กรองได้ไปผลิตกระดาษเกรดรอง
	น้ำ		เศษเยื่อสา			
	สีช้อมธรรมชาติ		ไอความร้อนจากเตาไฟ			
	ฟืน		ควันไฟ			
			กากเชื้อเพลิง			
			ไอสารเคมี			
			กลิ่นปอสาที่ต้ม			
10. การทำแผ่น	เยื่อสาที่ช้อมสีแล้ว	กระดาษสาแผ่นช้อมสี	น้ำเสียจากการทำแผ่น	มีการติดตั้งระบบบำบัดน้ำเสีย	มีการติดตั้งตะแกรงกรองเยื่อสา	นำเศษเยื่อที่กรองได้ไปผลิตกระดาษเกรดรอง
	น้ำ		เศษเยื่อสา			

### ส่วนที่ 3 ข้อมูลทางการเงิน (Monetary Environmental Management Accounting : MEMA)

3.1 การรวบรวม (collection) ต้นทุนกระบวนการผลิตกระดาษสาทั่วไป ต่อ 1,000 แผ่น และต้นทุนกระบวนการผลิตกระดาษที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมต่อ 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
ไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์	6	กิโลกรัม	26.00 บาท
โซเดียมซัลเฟต	3	กิโลกรัม	22.00 บาท
ฟีน	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
ค่าแรงทำแผ่นแบบซ้อน	1	แผ่น	1.00 บาท
ค่าแรงทำแผ่นแบบแตะ	1	แผ่น	1.50 บาท

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

#### 1.1 ต้นทุนการจัดหาวัตถุดิบ (เปลือกปอสาแห้ง)

จากการสัมภาษณ์ วัตถุดิบซื้อจากพ่อค้าคนกลาง โดยไม่มีการคัดเลือกปอสาที่ใช้ในการผลิต จะใช้ปอสาทั้งแก่และอ่อนปะปนกันในการผลิตกระดาษสาทั่วไป ปอสาแห้งราคาเฉลี่ย กิโลกรัมละ 26.00 บาท โดยมีต้นทุนดังนี้

ตารางที่ 4.3 ต้นทุนการจัดหาวัตถุดิบ (เปลือกปอสาแห้ง) ในการผลิตกระดาษสาทั่วไป แบบซ้อน  
ซ้อนสี่ และแบบตะซ้อนสี่ ต่อ 1,000 แผ่น

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

### 1.2 ต้นทุนการแช่ปอสา

ตารางที่ 4.4 ต้นทุนการแช่ปอสาในการผลิตกระดาษสาทั่วไป แบบซ้อนซ้อนสี่ และแบบตะซ้อนสี่  
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
<b>รวม</b>			<b>411.40</b>

### 1.3 ต้นทุนการต้มเปลือกปอสา

ตารางที่ 4.5 ต้นทุนการต้มเปลือกปอสาในการผลิตกระดาษสาทั่วไป แบบซ็อนซ็อมสี่ และแบบตะซ็อมสี่ต่อ 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
<b>รวม</b>			<b>410.10</b>

### 1.4 การล้างเยื่อสาหลังต้ม

ตารางที่ 4.6 การล้างเยื่อสาหลังต้มในการผลิตกระดาษสาทั่วไป แบบซ็อนซ็อมสี่ และแบบตะซ็อมสี่ต่อ 1,000 แผ่น

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

### 1.5 ต้นทุนการฟอกเยื่อสา

ตารางที่ 4.7 ต้นทุนการฟอกปอสาในการผลิตกระดาษสาทั่วไป แบบซ็อนซ็อมลี และแบบเตะซ็อมลีต่อ 1,000 แผ่น

ประเภทต้นทุน	จำนวน	ราคา/หน่วย	รวม
วัตถุดิบ			
- ไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ (กก.)	6.00	26.00	156.00
- โซเดียมซัลไฟเกต (กก.)	3.00	22.00	66.00
แรงงาน(คน)			
-	-	-	-
ค่าใช้จ่ายการผลิต			
- ฟีน (กอน)	2.00	50.00	100.00
- น้ำต้ม (ลบ.ม.)	0.89	10.00	8.90
<b>รวม</b>			<b>330.90</b>

### 1.6 การล้างเยื่อสาหลังฟอก

ตารางที่ 4.8 การล้างเยื่อสาหลังฟอกในการผลิตกระดาษสาทั่วไป แบบซ็อนซ็อมลี และแบบเตะซ็อมลีต่อ 1,000 แผ่น

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

### 1.7 ต้นทุนการแยกเชื้อสา

ตารางที่ 4.9 ต้นทุนการแยกเชื้อสาในการผลิตกระดาษสาทั่วไป แบบซ็อนซ็อมลี และแบบเตะซ็อมลี ต่อ 1,000 แผ่น

ประเภทต้นทุน	จำนวน	ราคา/หน่วย	รวม
วัตถุดิบ	-	-	-
แรงงาน(คน)			
- การแยกเชื้อสา การตีเชื้อ การซ็อมลี	2.00	200.00	400.00
ค่าใช้จ่ายการผลิต			
- น้ำแยกเชื้อ (ลบ.ม.)	0.55	10.00	5.50
<b>รวม</b>			<b>405.50</b>

### 1.8 ต้นทุนการตีเชื้อสาด้วยเครื่องตีเชื้อปอสา

ตารางที่ 4.10 ต้นทุนการตีเชื้อปอสาในการผลิตกระดาษสาทั่วไป แบบซ็อนซ็อมลี และแบบเตะซ็อมลี ต่อ 1,000 แผ่น

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



### 1.9 ต้นทุนการย้อมสีเยื่อสา

ตารางที่ 4.11 ต้นทุนการย้อมสีเยื่อปอสาในการผลิตกระดาษสาทั่วไป แบบซ็อนย้อมสี และแบบ  
และย้อมสี 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
<b>รวม</b>			<b>116.60</b>

หมายเหตุ : 1 ซอง เท่ากับ 15 กรัม

### 1.10 ต้นทุนการทำแผ่นกระดาษสา (ซ็อน และ ลอกแผ่น)

ต้นทุนการทำแผ่นกระดาษสาแบบซ็อนซ็อมลี และแบบแตะซ็อมลี แตกต่างด้าน  
แรงงาน ดังนี้

ตารางที่ 4.12 ต้นทุนการซ็อน ลอกแผ่น เยื่อปอสาในการผลิตกระดาษสาทั่วไป แบบซ็อนซ็อมลี  
และแบบแตะซ็อมลี ต่อ 1,000 แผ่น

ประเภทต้นทุน	จำนวน	ราคา/หน่วย	รวม
วัตถุดิบ			
-	-	-	-
แรงงาน(คน)			
- ทำแผ่นแบบซ็อน ลอกแผ่น	10.00	100.00	1,000.00
ค่าใช้จ่ายการผลิต			
- น้ำซ็อนเชื้อ (ลบ.ม.)	1.18	10.00	11.80
<b>รวม</b>			<b>1,011.80</b>
วัตถุดิบ (กก.)			
-	-	-	-
แรงงาน(คน)			
- ทำแผ่นแบบแตะ ลอกแผ่น	10.00	150.00	1,500.00
ค่าใช้จ่ายการผลิต			
- น้ำแตะเชื้อ (ลบ.ม.)	0.62	10.00	6.20
<b>รวม</b>			<b>1,506.20</b>

2. ต้นทุนกระบวนการผลิตกระดาษสาที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม ต่อ 1,000 แผ่น แบบ ซ้อนย้อมสี และตะย้อมสีจำแนกตามข้อมูลด้านวัตถุดิบ ค่าแรงงาน และค่าใช้จ่ายอื่นๆ

จากการสัมภาษณ์ผู้ประกอบการสามารถกำหนดให้ ค่าใช้จ่ายของวัตถุดิบการผลิต กระดาษสาที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม มีดังนี้

รายการ	จำนวน	หน่วย	ราคาต่อหน่วย
ปอสาแห้ง	100	กิโลกรัม	26.00 บาท
ไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์	6	กิโลกรัม	26.00 บาท
โซเดียมซัลเฟต	3	กิโลกรัม	22.00 บาท
โพแทสเซียมไฮดรอกไซด์	10	กิโลกรัม	80.00 บาท
สีที่ได้มาตรฐาน สีย้อมธรรมชาติ (25 กรัม)	1	ซอง	250.00 บาท
ฟีน	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
ค่าแรงทำแผ่นแบบซ้อน	1	แผ่น	1.00 บาท
ค่าแรงทำแผ่นแบบตะ	1	แผ่น	1.50 บาท

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่  
 Copyright© by Chiang Mai University  
 All rights reserved

## 2.1 ต้นทุนการคัดเลือกและจัดเก็บปอสา

จากการสัมภาษณ์ วัตถุประสงค์ซื้อจากพ่อค้าคนกลางจะซื้อปอสาอายุไม่มากหรือน้อยเกินไปคือประมาณ 8-12 เดือน ปอสาแห้งเฉลี่ยกิโลกรัมละ 26.00 บาท

ตารางที่ 4.13 ต้นทุนการผลิตการคัดเลือกและจัดเก็บปอสาในการผลิตกระดาษสาที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม แบบซ็อนซ็อมลี และแบบเตะซ็อมลี ต่อ 1,000 แผ่น

ประเภทต้นทุน	จำนวน	ราคา/หน่วย	รวม
วัตถุประสงค์			
- 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
<b>รวม</b>			<b>2,900.00</b>

## 2.2 ต้นทุนการแช่เปลือกปอสา

ตารางที่ 4.14 ต้นทุนการแช่ปอสาในการผลิตกระดาษสาที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม แบบซ็อนซ็อมลี และแบบเตะซ็อมลี ต่อ 1,000 แผ่น

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

### 2.3 การตัดโปสา

ตารางที่ 4.15 ต้นทุนการตัดโปสาในการผลิตกระดาษสาที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม แบบซ้อนซ้อนสี่ และแบบตะข้อมสี่ ต่อ 1,000 แผ่น

ประเภทต้นทุน	จำนวน	ราคา/หน่วย	รวม
วัตถุดิบ			
- โปแทสเซียมไฮดรอกไซด์(กก.)	10.00	80.00	800.00
แรงงาน(คน)			
-	-	-	-
ค่าใช้จ่ายการผลิต			
- ฝุ่น (กอง)	1.00	50.00	50.00
- น้ำต้ม (ลบ.ม.)	0.90	10.00	9.00
<b>รวม</b>			<b>859.00</b>

### 2.4 การล้างเยื่อสาหลังต้ม

ตารางที่ 4.16 การล้างเยื่อสาหลังต้มในการผลิตกระดาษสาที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม แบบซ้อนซ้อนสี่ และแบบตะข้อมสี่ต่อ 1,000 แผ่น

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

## 2.5 ต้นทุนการฟอกเยื่อสา

ตารางที่ 4.17 ต้นทุนการฟอกปอสาในการผลิตกระดาษสาที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม แบบซ้อนซ้อนสี่ และแบบตะข้อมสี่ ต่อ 1,000 แผ่น

ประเภทต้นทุน	จำนวน	ราคา/หน่วย	รวม
วัตถุดิบ			
- ไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ (กก.)	6.00	26.00	156.00
- โซเดียมซัลไฟด์ (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
<b>รวม</b>			<b>280.50</b>

## 2.6 การล้างเยื่อสาหลังฟอก

ตารางที่ 4.18 การล้างเยื่อสาหลังฟอกในการผลิตกระดาษสาที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม แบบซ้อนซ้อนสี่ และแบบตะข้อมสี่ต่อ 1,000 แผ่น

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

## 2.7 ต้นทุนการแยกเยื่อสา

ตารางที่ 4.19 ต้นทุนการเยื่อสาในการผลิตกระดาษสาที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม แบบซ็อนซ็อมลี และแบบแตะซ็อมลี ต่อ 1,000 แผ่น

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

## 2.8 ต้นทุนการตีเยื่อสาด้วยเครื่องตีเยื่อปอสา

ตารางที่ 4.20 ต้นทุนการตีเยื่อปอสาในการผลิตกระดาษสาที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม แบบซ็อนซ็อมลี และแบบแตะซ็อมลี 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
<b>รวม</b>			<b>106.00</b>



## 2.9 ต้นทุนการย้อมสีเยื่อสา

ตารางที่ 4.21 ต้นทุนการย้อมสีเยื่อปอสาในการผลิตกระดาษสาที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม แบบช้อนย้อมสี และแบบตะขอย้อมสี 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
<b>รวม</b>			<b>2,558.00</b>

หมายเหตุ : สีย้อม : สีที่ได้มาตรฐานและมีการรับรองว่าไม่มีโลหะหนักเป็นส่วนประกอบหรือใช้สีธรรมชาติในกระบวนการผลิต

## 2.10 ต้นทุนการทำแผ่นกระดาษสา (ซ็อน และ ลอกแผ่น)

ต้นทุนการทำแผ่นกระดาษสาแบบซ็อนซ็อมลี และแบบแตะซ็อมลี แตกต่างด้าน  
แรงงาน ดังนี้

ตารางที่ 4.22 ต้นทุนการซ็อน ลอก เยื่อปอสาในการผลิตกระดาษสาที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม แบบ  
ซ็อนซ็อมลี และแบบแตะซ็อมลี ต่อ 1,000 แผ่น

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

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

1. ต้นทุนรวมของการผลิตกระดาษสาทั่วไปต่อ 1,000 แผ่น

ตารางที่ 4.23 ต้นทุนรวมของการผลิตกระดาษสาทั่วไป จำแนกตามขั้นตอนการผลิตกระดาษสาแบบช้อนข้อมลิตต่อ 1,000 แผ่น

รายการ	วัตถุดิบ (Materials)	แรงงาน (Labor)	ค่าใช้จ่ายการผลิต (Overhead)	รวม
1. การจัดหาวัตถุดิบ	2,600.00	-	-	<b>2,600.00</b>
2. การแช่ปอสา	-	400.00	11.40	<b>411.40</b>
3. การต้มเปลือกปอสา	300.00	-	110.10	<b>410.10</b>
4. การล้างเชื้อสาหลังต้ม	-	-	37.20	<b>37.20</b>
5. การฟอกเชื้อ	222.00	-	108.90	<b>330.90</b>
6. การล้างเชื้อสาหลังฟอก	-	-	36.00	<b>36.00</b>
7. การแยกเชื้อสา	-	400.00	5.50	<b>405.50</b>
8. การตีเชื้อสาด้วยเครื่องตีเชื้อปอสา	-	-	106.00	<b>106.00</b>
9. การข้อมลิตเชื้อปอสา	55.00	-	61.60	<b>116.60</b>
10. การทำแผ่นกระดาษสา(ช้อน ลอกแผ่น)	-	1,000.00	11.80	<b>1,011.80</b>
<b>รวม</b>	<b>3,177.00</b>	<b>1,800.00</b>	<b>488.50</b>	<b>5,465.50</b>

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

ตารางที่ 4.24 ต้นทุนรวมของการผลิตกระดาษสาทั่วไป จำแนกตามขั้นตอนการผลิตกระดาษสาแบบและข้อมลี่ต่อ1,000 แผ่น

รายการ	วัตถุดิบ (Materials)	แรงงาน (Labor)	ค่าใช้จ่ายการ ผลิต (Overhead)	รวม
1. การจัดหาวัตถุดิบ	2,600.00	-	-	<b>2,600.00</b>
2.การแช่ปอสา	-	400.00	11.40	<b>411.40</b>
3. การต้มเปลือกปอสา	300.00	-	110.10	<b>410.10</b>
4. การล้างเชื้อสาหลังต้ม	-	-	37.20	<b>37.20</b>
5. การฟอกเชื้อ	222.00	-	108.90	<b>330.90</b>
6. การล้างเชื้อสาหลังฟอก	-	-	36.00	<b>36.00</b>
7. การแยกเชื้อสา	-	400.00	5.50	<b>405.50</b>
8. การตีเชื้อสาด้วยเครื่องตีเชื้อปอสา	-	-	106.00	<b>106.00</b>
9. การข้อมลี่เชื้อปอสา	55.00	-	61.60	<b>116.60</b>
10. การทำแผ่นกระดาษสา(แต่ละ ลอกแผ่น)	-	1,500.00	6.20	<b>1,506.20</b>
<b>รวม</b>	<b>3,177.00</b>	<b>2,300.00</b>	<b>482.90</b>	<b>5,959.90</b>

จากตารางที่ 4.24 พบว่าต้นทุนรวมของการผลิตกระดาษสาทั่วไป แบบและข้อมลี่ มีดังนี้  
 ค่าวัตถุดิบ เท่ากับ 3,177.0 บาท ค่าแรงงาน เท่ากับ 2,300.00 บาท ค่าใช้จ่ายการผลิตอื่นๆ  
 เท่ากับ 482.90 บาท ดังนั้นต้นทุนรวมของการผลิตกระดาษสาทั่วไป จำแนกตามขั้นตอนการผลิต  
 กระดาษสา แบบและข้อมลี่ต่อ1,000 แผ่น เท่ากับ 5,959.90 บาท

2. ต้นทุนรวมของการผลิตกระดาษสาที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมต่อ 1,000 แผ่น  
 ตารางที่ 4.25 ต้นทุนรวมของการผลิตกระดาษสาที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมจำแนกตามขั้นตอนการผลิตกระดาษสา แบบช้อนข้อมลีสื่อ 1,000 แผ่น

รายการ	วัตถุดิบ (Materials)	แรงงาน (Labor)	ค่าใช้จ่ายการผลิต (Overhead)	รวม
1. การจัดหาวัตถุดิบ การคัดเลือกและจัดเก็บปอสา	2,600.00	200.00	100.00	<b>2,900.00</b>
2. การแช่ปอสา	-	400.00	8.50	<b>408.50</b>
3. การต้มเปลือกปอสา	800.00	-	59.00	<b>859.00</b>
4. การล้างเชื้อสาหลังต้ม	-	-	27.00	<b>27.00</b>
5. การฟอกเชื้อ	222.00	-	58.50	<b>280.50</b>
6. การล้างเชื้อสาหลังฟอก	-	-	27.00	<b>27.00</b>
7. การแยกเชื้อสา	-	400.00	4.00	<b>404.00</b>
8. การตีเชื้อสาด้วยเครื่องตีเชื้อปอสา	-	-	106.00	<b>106.00</b>
9. การข้อมลีสื่อเชื้อปอสา	2,500.00	-	58.00	<b>2,558.00</b>
10. การทำแผ่นกระดาษสา(ช้อน ลอกแผ่น)	-	1,000.00	7.00	<b>1,007.00</b>
<b>รวม</b>	<b>6,122.00</b>	<b>2,000.00</b>	<b>455.00</b>	<b>8,577.00</b>

จากตารางที่ 4.25 พบว่าต้นทุนรวมของการผลิตกระดาษสาที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมแบบช้อนข้อมลีสื่อ มีดังนี้ ค่าวัตถุดิบ เท่ากับ 6,122.00 บาท ค่าแรงงาน เท่ากับ 2,000.00 บาท ค่าใช้จ่ายการผลิตอื่นๆ เท่ากับ 455.00 บาท ดังนั้นต้นทุนรวมของการผลิตกระดาษสาที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมจำแนกตามขั้นตอนการผลิตกระดาษสาแบบช้อนข้อมลีสื่อ 1,000 แผ่น เท่ากับ 8,577.00 บาท

ตารางที่ 4.26 ต้นทุนรวมของการผลิตกระดาษสาที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมจำแนกตามขั้นตอนการผลิตกระดาษสาแบบตะข้อมสีต่อ1,000 แผ่น

รายการ	วัตถุดิบ (Materials)	แรงงาน (Labor)	ค่าใช้จ่ายการผลิต (Overhead)	รวม
1. การจัดหาวัตถุดิบ การคัดเลือกและจัดเก็บปอสา	2,600.00	200.00	100.00	<b>2,900.00</b>
2. การแช่ปอสา	-	400.00	8.50	<b>408.50</b>
3. การต้มปอสา	800.00	-	59.00	<b>859.00</b>
4. การล้างเชื้อสาหลังต้ม	-	-	27.00	<b>27.00</b>
5. การฟอกเชื้อ	222.00	-	58.50	<b>280.50</b>
6. การล้างเชื้อสาหลังฟอก	-	-	27.00	<b>27.00</b>
7. การแยกเชื้อสา	-	400.00	4.00	<b>404.00</b>
8. การตีเชื้อสาด้วยเครื่องตีเชื้อปอสา	-	-	106.00	<b>106.00</b>
9. การข้อมสีเชื้อปอสา	2,500.00	-	58.00	<b>2,558.00</b>
10. การทำแผ่นกระดาษสา(ตะข้อมสี)	-	1,500.00	4.50	<b>1,504.50</b>
<b>รวม</b>	<b>6,122.00</b>	<b>2,500.00</b>	<b>452.50</b>	<b>9,074.50</b>

จากตารางที่ 4.26 พบว่าต้นทุนรวมของการผลิตกระดาษสาที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมแบบตะข้อมสี มีดังนี้ ค่าวัตถุดิบ เท่ากับ 6,122.00 บาท ค่าแรงงาน เท่ากับ 2,500.00 บาท ค่าใช้จ่ายการผลิตอื่นๆ เท่ากับ 452.50 บาท ดังนั้นต้นทุนรวมของการผลิตกระดาษสาที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมจำแนกตามขั้นตอนการผลิตกระดาษสา แบบตะข้อมสีต่อ1,000 แผ่น เท่ากับ 9,074.50 บาท

### 3.3 การวิเคราะห์

#### 3.3.1 กระดาษสาทั่วไป

1. ต้นทุนวัตถุดิบที่ทำให้เกิดเป็นผลิตภัณฑ์ ประกอบด้วย วัตถุดิบหลักที่ใช้ในการผลิต น้ำที่ใช้ในการผลิต พลังงานที่ใช้ในการผลิต และสารเคมีต่างๆ

ตารางที่ 4.27 ต้นทุนวัตถุดิบที่เกิดเป็นผลิตภัณฑ์กระดาษสาทั่วไป แบบช้อนข้อมสาลี และแบบตะข้อมสาลี 1,000 แผ่นต่อวัน

ขั้นตอนการผลิต	ต้นทุนที่ทำให้เกิดเป็นผลิตภัณฑ์ (บาท)	
	แบบช้อน	แบบตะ
1. การจัดหาวัตถุดิบ - เปลือกปอสาที่จัดหา	2,600.00	2,600.00
2. การแช่เปลือกปอสา - เปลือกปอสาที่แช่น้ำ	411.40	411.40
3. การต้มปอสา - เชื้อสาที่ต้มแล้ว	410.10	410.10
4. การล้างเชื้อสาหลังต้ม - เชื้อสาที่ผ่านการล้าง	37.20	37.20
5. การฟอกเชื้อสา - เชื้อสาที่ผ่านการฟอกแล้ว	330.90	330.90
6. การล้างเชื้อสาหลังฟอก - เชื้อสาที่ฟอกและล้างแล้ว	36.00	36.00
7. การแยกเชื้อสา - เชื้อสาที่แยกแล้ว	405.50	405.50
8. การตีเชื้อสา - เชื้อสาที่ผ่านการตี	106.00	106.00
9. การข้อมสาลีเชื้อสา - เชื้อสาที่ข้อมสาลีแล้ว	116.60	116.60



ตารางที่ 4.27 (ต่อ) ต้นทุนวัตถุดิบที่เกิดเป็นผลิตภัณฑ์กระดาษสาทั่วไป แบบช้อนข้อมลี และแบบ  
แตะข้อมลี 1,000 แผ่นต่อวัน

ขั้นตอนการผลิต		ต้นทุนที่ทำให้เกิดเป็นผลิตภัณฑ์ (บาท)	
		แบบช้อน	แบบแตะ
10. การทำแผ่น	- แผ่นกระดาษสาแบบช้อนข้อมลี	1,011.80	-
	- แผ่นกระดาษสาแบบแตะข้อมลี	-	1,506.20
ต้นทุนรวม		5,465.50	5,959.90

จากตารางที่ 4.27 ต้นทุนวัตถุดิบที่เกิดเป็นผลิตภัณฑ์กระดาษสาทั่วไปแบบช้อนข้อมลี  
มีต้นทุนวัตถุดิบที่เกิดเป็นผลิตภัณฑ์กระดาษสาทั่วไป เท่ากับ 5,465.50 บาท และแบบแตะข้อมลี  
เท่ากับ 5,959.90 บาท

## 2. ต้นทุนวัตถุดิบที่ไม่ทำให้เกิดผลิตภัณฑ์ กระดาษสาทั่วไป

ตารางที่ 4.28 ต้นทุนวัตถุดิบที่ไม่ทำให้เกิดผลิตภัณฑ์กระดาษสาทั่วไปแบบช้อนข้อมลี และแบบ  
แตะข้อมลี 1,000 แผ่นต่อวัน

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

ตารางที่ 4.28 (ต่อ) ต้นทุนวัตถุดิบที่ไม่ทำให้เกิดผลิตภัณฑ์กระดาษสาทั่วไปแบบซ็อนซ็อมลี และแบบแตะซ็อมลี 1,000 แผ่นต่อวัน

ขั้นตอนการผลิต	ต้นทุนที่ทำให้เกิดเป็นผลิตภัณฑ์ (บาท)	
	แบบซ็อน	แบบแตะ
3. การต้มปอสา <ul style="list-style-type: none"> <li>- น้ำเสี่ย</li> <li>- เศษเยื่อสา</li> <li>- ให้ความร้อนจากเตาไฟ</li> <li>- ควันไฟ</li> <li>- กากเชื้อเพลิง</li> <li>- ไอสารเคมี</li> <li>- กลิ่นปอสาที่ต้ม</li> </ul>	ไม่ทราบ	ไม่ทราบ
4. การล้างเยื่อสาหลังต้ม <ul style="list-style-type: none"> <li>- น้ำจากการล้างเยื่อหลังต้ม</li> <li>- เศษเยื่อสา</li> </ul>	ไม่ทราบ	ไม่ทราบ
5. การฟอกเยื่อสา <ul style="list-style-type: none"> <li>- น้ำจากการฟอกปอสา</li> <li>- เศษเยื่อสา</li> <li>- ให้ความร้อนจากเตาไฟ</li> <li>- ควันไฟ</li> <li>- กากเชื้อเพลิง</li> <li>- ไอสารเคมี</li> <li>- กลิ่นปอสาที่ต้ม</li> </ul>	ไม่ทราบ	ไม่ทราบ
6. การล้างเยื่อสาหลังฟอก <ul style="list-style-type: none"> <li>- น้ำเสี่ย</li> <li>- เศษเยื่อสา</li> </ul>	ไม่ทราบ	ไม่ทราบ

ตารางที่ 4.28 (ต่อ) ต้นทุนวัตถุดิบที่ไม่ทำให้เกิดผลิตภัณฑ์กระดาษสาทั่วไปแบบช้อนข้อมลี และแบบตะข้อมลี 1,000 แผ่นต่อวัน

ขั้นตอนการผลิต	ต้นทุนที่ทำให้เกิดเป็นผลิตภัณฑ์ (บาท)		
	แบบช้อน	แบบตะ	
7. การแยกเยื่อสา - เศษเยื่อสา - น้ำเสีย - สิ่งสกปรกปะปนมากับเยื่อสา	ไม่ทราบ	ไม่ทราบ	
8. การตีเยื่อสา - น้ำเสีย - เศษเยื่อสา - เสียงเครื่องตีเยื่อสา - ไฟฟ้า	ไม่ทราบ	ไม่ทราบ	
9. การข้อมลีเยื่อสา - น้ำเสีย - เศษเยื่อสา - ไขมันจากเตาไฟ - ควันไฟ - กากเชื้อเพลิง - ไอสารเคมี - กลิ่นปอสาที่ตัม	ไม่ทราบ	ไม่ทราบ	
10. การทำแผ่น - น้ำเสีย - เศษเยื่อสา	แผ่นกระดาษสาแบบช้อนข้อมลี	ไม่ทราบ	-
	แผ่นกระดาษสาแบบตะข้อมลี	-	ไม่ทราบ
ต้นทุนรวม	ไม่ทราบ	ไม่ทราบ	

จากตารางที่ 4.28 ต้นทุนวัตถุดิบที่ไม่เกิดเป็นผลิตภัณฑ์กระดาษสาทั่วไป แบบช้อนข้อมลี และแบบตะข้อมลีนั้น ไม่ทราบจำนวนเงิน

3. ต้นทุนในการควบคุมมลพิษและของเสีย ไม่มี
4. ต้นทุนในการป้องกันและจัดการสิ่งแวดล้อม ไม่มี
5. ผลผลิตพลอยได้และการนำของเสียมาใช้ใหม่ ไม่มี

### 3.2.2. กระจายค่าที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม

1. ต้นทุนวัตถุดิบที่เกิดเป็นผลิตภัณฑ์กระจายค่าที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม
- ตารางที่ 4.29 ต้นทุนวัตถุดิบที่เกิดเป็นผลิตภัณฑ์กระจายค่าที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมแบบช้อนข้อมสีก และแบบตะข้อมสีก 1,000 แผ่นต่อวัน

ขั้นตอนการผลิต	ต้นทุนที่ทำให้เกิดเป็นผลิตภัณฑ์ (บาท)	
	แบบช้อน	แบบตะ
1. การตัดเลือก - เปลือกปอสาที่ได้คุณภาพ	2,900.00	2,900.00
2. การแชเปลือกปอสา - เปลือกปอสาที่แช่น้ำ	408.50	408.50
3. การต้มเปลือกปอสา - เชื้อสาที่ต้มแล้ว	859.00	859.00
4. การล้างเชื้อสาหลังต้ม - เชื้อสาที่ผ่านการล้าง	27.00	27.00
5. การฟอกเชื้อสา - เชื้อสาที่ผ่านการฟอกแล้ว	280.50	280.50
6. การล้างเชื้อสาหลังฟอก - เชื้อสาที่ฟอกและล้างแล้ว	27.00	27.00
7. การแยกเชื้อสา - เชื้อสาที่แยกแล้ว	404.00	404.00
8. การตีเชื้อสา - เชื้อสาที่ผ่านการตี	106.00	106.00

ตารางที่ 4.29 (ต่อ) ต้นทุนวัตถุดิบที่เกิดเป็นผลิตภัณฑ์กระดาศาที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมแบบ  
ช้อน ช้อมสี และแบบตะช้อมสี 1,000 แผ่นต่อวัน

ขั้นตอนการผลิต	ต้นทุนที่ทำให้เกิดเป็นผลิตภัณฑ์ (บาท)	
	แบบช้อน	แบบตะ
9. การช้อมสีเชื้อสา - เชื้อสาที่ช้อมสีแล้ว	2,558.00	2,558.00
10. การทำแผ่น		
- แผ่นกระดาศาแบบช้อนช้อมสี	1,007.00	-
- แผ่นกระดาศาแบบตะช้อมสี	-	1,504.50
<b>ต้นทุนรวม</b>	<b>8,577.00</b>	<b>9,074.50</b>

จากตารางที่ 4.29 ต้นทุนวัตถุดิบที่เกิดเป็นผลิตภัณฑ์กระดาศาที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมแบบช้อนช้อมสี มีต้นทุนวัตถุดิบที่เกิดเป็นผลิตภัณฑ์กระดาศาที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม เท่ากับ 8,577.00 บาท และแบบตะช้อมสี เท่ากับ 9,074.50 บาท

2. ต้นทุนวัตถุดิบที่ไม่ทำให้เกิดผลิตภัณฑ์ ประกอบด้วย วัตถุดิบที่ไม่ได้  
คุณภาพจากการผลิต น้ำทิ้ง และสารเคมีที่มากเกินไป

ตารางที่ 4.30 ต้นทุนวัตถุดิบที่ไม่ทำให้เกิดผลิตภัณฑ์กระดาศาเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมแบบช้อน  
ช้อมสี และแบบตะช้อมสี 1,000 แผ่นต่อวัน

ขั้นตอนการผลิต	ต้นทุนที่ไม่ทำให้เกิดเป็น ผลิตภัณฑ์(บาท)	
	แบบช้อน	แบบตะ
1. การจัดหาวัตถุดิบ - เศษปอสาที่ไม่ได้คุณภาพ - เศษเชือกป่าน	ไม่ทราบ	ไม่ทราบ
2. การแช่เปลือกปอสา - น้ำเหลือจากการแช่เปลือกปอสา - เศษเปลือกปอสา	ไม่ทราบ	ไม่ทราบ

ตารางที่ 4.30 (ต่อ) ต้นทุนวัตถุดิบที่ไม่ทำให้เกิดผลิตภัณฑ์กระดาษสาเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมแบบ  
ซ้อนซ้อนสี่ และแบบตะซ้อนสี่ 1,000 แผ่นต่อวัน

ขั้นตอนการผลิต	ต้นทุนที่ไม่ทำให้เกิดเป็น ผลิตภัณฑ์(บาท)	
	แบบซ้อน	แบบตะ
3. การต้มปอสา - น้ำเสีย - เศษเยื่อสา - ให้ความร้อนจากเตาไฟ - ควันไฟ - กากเชื้อเพลิง - ไอสารเคมี - กลิ่นปอสาที่ต้ม	ไม่ทราบ	ไม่ทราบ
4. การล้างเยื่อสาหลังต้ม - น้ำเสีย - เศษเยื่อสา	ไม่ทราบ	ไม่ทราบ
5. การฟอกเยื่อสา - น้ำเสีย - เศษเยื่อสา - ให้ความร้อนจากเตาไฟ - ควันไฟ - กากเชื้อเพลิง - ไอสารเคมี - กลิ่นปอสาที่ต้ม	ไม่ทราบ	ไม่ทราบ
6. การล้างเยื่อสาหลังฟอก - น้ำเสีย - เศษเยื่อสา	ไม่ทราบ	ไม่ทราบ

ตารางที่ 4.30 (ต่อ) ต้นทุนวัตถุดิบที่ไม่ทำให้เกิดผลิตภัณฑ์กระดาษสาเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมแบบ  
ชั้นข้อมลี และแบบตะข้อมลี 1,000 แผ่นต่อวัน

ขั้นตอนการผลิต	ต้นทุนที่ไม่ทำให้เกิดเป็น ผลิตภัณฑ์(บาท)		
	แบบชั้น	แบบตะ	
7. การแยกเยื่อสา - เศษเยื่อสา	ไม่ทราบ	ไม่ทราบ	
8. การตีเยื่อสา - น้ำเสียน้ำ - เศษเยื่อสา - สิ่งสกปรก - เสียงเครื่องตีเยื่อสา - ไฟฟ้า	ไม่ทราบ	ไม่ทราบ	
9. การข้อมลีเยื่อสา - น้ำเสียน้ำ - เศษเยื่อสา - ให้ความร้อนจากเตาไฟ - คิวไฟ - กากเชื้อเพลิง - ไอสารเคมี - กลิ่นปอสาที่ตัม	ไม่ทราบ	ไม่ทราบ	
10. การทำแผ่น - น้ำเสียน้ำ - เศษเยื่อสา	แผ่นกระดาษสาแบบชั้นข้อมลี	ไม่ทราบ	-
	แผ่นกระดาษสาแบบตะข้อมลี	-	ไม่ทราบ
ต้นทุนรวม		ไม่ทราบ	ไม่ทราบ

จากตารางที่ 4.30 ต้นทุนวัตถุดิบที่ไม่เกิดเป็นผลิตภัณฑ์กระดาษสาที่เป็นมิตรกับ  
สิ่งแวดล้อม แบบชั้นข้อมลี และแบบตะข้อมลีนั้นไม่ทราบจำนวนเงิน



3. **ต้นทุนในการควบคุมมลพิษและของเสีย** ประกอบด้วย ค่าบำรุงรักษา อุปกรณ์ด้านสิ่งแวดล้อม ค่าเสื่อมราคาอุปกรณ์ควบคุมมลพิษ ค่าบำบัดน้ำทิ้ง ค่ากำจัดของเสีย ค่าธรรมเนียม ค่าภาษีด้านสิ่งแวดล้อม ค่าปรับ และอื่นๆ

จากการสัมภาษณ์ผู้ประกอบการกระดาษสาที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมมีการลงทุนสร้างบ่อบำบัดน้ำเสียจากเชื้อ 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 ไม้ให้ดูดตัน ทุกๆ 4 เดือนต่อครั้ง จำนวน 3 ครั้งต่อปี ละ 1,000 บาท	3,000.00
ทำความสะอาดบริเวณทางน้ำไหล และบริเวณรอบๆ บ่อ เช่นการถางหญ้า ไม้ให้เกิดกรุงรัง	2,000.00
รวม	10,000.00

4. **ต้นทุนในการป้องกันและจัดการสิ่งแวดล้อม** ประกอบด้วย ค่าใช้จ่ายในการติดตามและตรวจวัดคุณภาพน้ำเสีย ค่าใช้จ่ายระบบการจัดการ ISO14000 และค่าบำรุงรักษา อุปกรณ์ด้านสิ่งแวดล้อม

จากการสัมภาษณ์ผู้ประกอบการกระดาษสาที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมมีการตรวจวิเคราะห์คุณภาพน้ำเสีย ทุกเดือน มีค่าใช้จ่าย เดือนละ 2,000 บาท อีกทั้งยังมีการติดตั้งตะแกรงกรองเชื้อสา เพื่อป้องกันการสูญเสียเชื้อสาไปกับน้ำทิ้ง ประมาณ 5,000 บาท

5. **ผลผลิตพลอยได้และการนำของเสียมาใช้ใหม่** ประกอบด้วย กระดาษ เศษเหล็ก อลูมิเนียมและ เศษวัตถุดิบ

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

คุณภาพทำให้ได้เชื้อสาขากว่าโศดาไฟ และสามารถนำน้ำเสียมาปรับค่าความเป็นกรดต่างให้เป็นกลางและใช้เป็นปุ๋ยเพื่อการเกษตรได้

จากผลการศึกษา กระบวนการผลิตกระดาษสาที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม มีเศษเชื้อสา ระหว่างกระบวนการผลิต และจากการศึกษาของกรมส่งเสริมคุณภาพสิ่งแวดล้อม (2549) เรื่องแนวทางการผลิตกระดาษสาที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม พบว่า การนำเศษเชื้อสาผสมรวมกับเชื้อสาใหม่ โดยผสมเศษเชื้อสาประมาณ 10 กิโลกรัม รวมกับเชื้อสาใหม่ประมาณ 15 กิโลกรัม สามารถนำมาผลิตกระดาษสาเกรดรอง

จากผลการศึกษาการใช้น้ำในการผลิตกระดาษสา ระหว่างกระดาษสาทั่วไป กับกระดาษสาที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม พบว่า กระดาษสาทั่วไป มีต้นทุนที่ทำให้เกิดเป็นผลิตภัณฑ์ ในส่วนของน้ำที่ใช้ในการผลิต 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 ต้นทุนสิ่งแวดล้อมของการผลิตกระดาษสาทั่วไปแบบซ้อนซ้อนสี่ และแบบตะเข้ซ้อนสี่ 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
<b>รวม</b>	<b>406.0</b>	<b>138.5</b>	<b>2,600.0</b>	<b>421.0</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>100.0</b>	<b>3,665.5</b>



ตารางที่ 4.32 (ต่อ) ต้นทุนสิ่งแวดล้อมของการผลิตกระดาษสาทั่วไปแบบซ็อนย็อมลี และแบบตะ  
ย็อมลี 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 ค่าใช้จ่ายที่เกี่ยวข้องกับสิ่งแวดล้อม (1.5)	-	-	-	-	-	-	-	-
รวมต้นทุน และค่าใช้จ่ายที่เกี่ยวข้องกับสิ่งแวดล้อม	406.0	138.5	2,600.0	421.0	-	-	100.0	3,665.5

หมายเหตุ :

**A&C** : อากาศและชั้นบรรยากาศ (Air & Climate) ที่เสียจากกระบวนการผลิต เช่น เขม่า  
ควันดำจากการเผา

**WW** : น้ำเสีย (Waste Water) ที่เกิดขึ้นในกระบวนการผลิต เช่น การปล่อยน้ำทิ้งลงแหล่ง  
น้ำ

**W** : ขยะ (Waste) ที่เกิดขึ้นในกระบวนการผลิต เช่น เศษขยะ เศษวัสดุ

**S** : ดินและน้ำใต้ดิน (Soil, Groundwater) ที่เสียในกระบวนการผลิต เช่น การรั่วซึมของ  
สารเคมีลงพื้นดิน

**N** : เสียง (Noise and Vibration) ที่ดังเกินกำหนดจากกระบวนการผลิต เช่น เสียงเครื่องจักร  
ที่กำลังผลิต

**B&L** : ความหลากหลายของสิ่งมีชีวิตและภูมิทัศน์ (Biodiversity and Landscape ) ที่เสีย  
หรือถูกทำลายในขั้นตอนกระบวนการผลิต เช่น ความเสื่อมสภาพของต้นไม้ การสูญพันธุ์ของแมลง

**R** : รังสี (Radiation) ที่แผ่ออกมาในขั้นตอนของกระบวนการผลิตที่ส่งผลกระทบต่อ  
มนุษย์และสิ่งแวดล้อม

จากตารางที่ 4.32 พบว่า ต้นทุนสิ่งแวดล้อมของการผลิตกระดาษสาทั่วไปแบบซ็อนย็อมลี

และแบบตะย็อมลี 1,000 แผ่นต่อวัน จำนวน 3,665.5 บาท ซึ่งจะเห็นได้ว่า จะไม่มีค่าใช้จ่ายที่เกี่ยวกับ  
กับต้นทุนสิ่งแวดล้อม จากผลผลิตพลอยได้และการนำของเสียมาใช้ใหม่ เพราะไม่มีการจัดการเรื่อง  
ของสิ่งแวดล้อมทำให้เกิดผลเสียต่อสิ่งแวดล้อมในระยะยาวบริเวณโดยรอบของโรงงาน



ตารางที่ 4.33 (ต่อ) ต้นทุนสิ่งแวดล้อมของการผลิตกระดาษที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมแบบช้อน  
ข้อมลื และแบบตะข้อมลื 1,000 แผ่นต่อวัน (หน่วย : บาท)

ประเภทของต้นทุนสิ่งแวดล้อม	การก่อกำหนดมลภาวะต่อสิ่งแวดล้อม							รวม
	A&C	WW	W	S	N	B&L	R	
<b>1.4. ต้นทุนในการป้องกันและจัดการสิ่งแวดล้อม</b>								
- ค่าใช้จ่ายในการวิเคราะห์คุณภาพน้ำ	-	2,000.00	-	-	-	-	-	2,000.00
- ค่าใช้จ่ายระบบการจัดการISO14000	-	-	-	-	-	-	-	-
- ค่าบำรุงรักษาอุปกรณ์ด้านสิ่งแวดล้อม	-	-	83.33	-	-	-	-	83.33
รวม	-	2,000.0	83.33	-	-	-	-	2,083.33
<b>1.5. ผลผลิตพลอยได้และการนำของเสียมาใช้ใหม่</b>								
- กระดาษ	-	-	-	-	-	-	-	-
- เศษเหล็ก-อลูมิเนียม	-	-	-	-	-	-	-	-
- เศษวัสดุคืบ	-	-	-	-	-	-	-	-
- ผลึกกัณฑ์พลอยได้	-	-	-	-	-	-	-	-
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 ที่เกี่ยวข้องกับสิ่งแวดล้อม	1,172.00	5,438.33	2,683.33	2,500.00	-	-	100.0	11,893.66

หมายเหตุ :

A&C : อากาศและชั้นบรรยากาศ (Air & Climate) ที่เสียดจากกระบวนการผลิต เช่น เขม่า  
ควันดำจากการเผา

WW : น้ำเสีย ( Waste Water ) ที่เกิดขึ้นในกระบวนการผลิต เช่น การปล่อยน้ำทิ้งลงแหล่ง  
น้ำ

W : ของเสียด (Waste) ที่เกิดขึ้นในกระบวนการผลิต เช่น เศษขยะ เศษวัสดุ

S : ดินและน้ำใต้ดิน (Soil, Groundwater) ที่เสียดในกระบวนการผลิต เช่น การรั่วซึมของ  
สารเคมีลงพื้นดิน



**N : เสียง (Noise and Vibration)** ที่ตั้งเกิดกำหนดจากกระบวนการผลิต เช่น เสียงเครื่องจักรที่กำลังผลิต

**B&L : ความหลากหลายของสิ่งมีชีวิตและภูมิทัศน์ (Biodiversity and Landscape )** ที่เสียหรือถูกทำลายในขั้นตอนกระบวนการผลิต เช่น ความเสื่อมสภาพของต้นไม้ การสูญพันธุ์ของแมลง

**R : รังสี (Radiation)** ที่แผ่ออกมาในขั้นตอนของกระบวนการผลิตที่ส่งผลกระทบต่อมนุษย์และสิ่งแวดล้อม

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

ต้นทุนวัตถุดิบที่ไม่ทำให้เกิดผลิตภัณฑ์ เป็นต้นทุนที่มีผลเสียต่อสิ่งแวดล้อมจึงไม่สามารถประมาณค่าเป็นตัวเงินได้

จากตารางที่ 4.33 พบว่า ต้นทุนสิ่งแวดล้อมของการผลิตกระดาษที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมแบบซ็อนย็อมลี และแบบแตะย็อมลีเท่ากับ 11,893.66 บาทต่อเดือนเนื่องจากใน 1 เดือนผลิตกระดาษที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมได้ 12,000 แผ่น ดังนั้นต้นทุนสิ่งแวดล้อมต่อ 1,000 แผ่นจึงเท่ากับ 451.39 บาท และทำให้ต้นทุนรวม เท่ากับ  $6,477 + 451.39$  ซึ่งเท่ากับ 6,928.39 บาท