ภาคผนวก ก

แบบประเมินเทคโนโลยีสะอาด

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

ก.1 แบบประเมินเทคโนโลยีสะอาด ข้อมูลทั่วไป

<table>
<tr><td colspan="6">ข้อมูลทั่วไป</td></tr>
<tr><td colspan="6">ประเภทกิจการ</td></tr>
<tr><td colspan="3">จำนวนพนักงาน.....คน</td><td colspan="3">เวลาทำงาน.....ช.ม./วัน .....วัน/สัปดาห์
ทำงาน.....กะ/วัน กะละ.....ชั่วโมง</td></tr>
<tr><td>ผลิตภัณฑ์</td><td colspan="2">ร้อยละของผลิตภัณฑ์รวม</td><td>กำลังการผลิต (ตัน/ปี)</td><td colspan="2">มูลค่า (บาท/หน่วย)</td></tr>
<tr><td>1.</td><td colspan="2"></td><td></td><td colspan="2"></td></tr>
<tr><td>2.</td><td colspan="2"></td><td></td><td colspan="2"></td></tr>
<tr><td>3.</td><td colspan="2"></td><td></td><td colspan="2"></td></tr>
<tr><td>วัตถุดิบ</td><td>ปริมาณ (ก.ก./เดือน)</td><td>ราคา (บาท/หน่วย)</td><td>สารเคมีที่ใช้</td><td>ปริมาณ (ก.ก/เดือน)</td><td>ราคา (บาท/หน่วย)</td></tr>
<tr><td>1</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>2</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>3</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td colspan="6">การใช้ปัจจัยการผลิต</td></tr>
<tr><td colspan="2">ทรัพยากร และสาธารณูปโภค</td><td colspan="2">ปริมาณการใช้</td><td colspan="2">ราคา/หน่วย</td></tr>
<tr><td colspan="2">น้ำ แหล่งที่มา.....
วิธีการเตรียม.....</td><td colspan="2">.....ลบ.ม/เดือน</td><td colspan="2">.....บาท</td></tr>
<tr><td colspan="2">เชื้อเพลิง.....</td><td colspan="2">.....ลิตร/เดือน</td><td colspan="2">.....บาท</td></tr>
<tr><td colspan="2">ไฟฟ้า</td><td colspan="2">.....ยูนิต/เดือน</td><td colspan="2">.....บาท</td></tr>
</table>

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

ก.2 แบบประเมินเทคโนโลยีสะอาด ข้อมูลกระบวนการผลิต

ข้อมูลกระบวนการผลิต
ลักษณะของกระบวนการ [ ] Continuous [ ] Semi – Batch [ ] Batch [ ] อื่น ๆ
แผนผังกระบวนการผลิต มวลขาเข้า หน่วยการผลิต ของเสีย

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

ก.3 แบบประเมินเทคโนโลยีสะอาด จัดลำดับความสำคัญของประเด็นปัญหา

การจัดลำดับความสำคัญของประเด็นสิ่งแวดล้อม							
ประเด็นการทำเทคโนโลยีสะอาด	เกณฑ์การประเมิน (คะแนน)				คะแนนรวม	ลำดับ	หมายเหตุ
	ปริมาณ	ผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม	กฎหมายมาตรฐานสิ่งแวดล้อม	เกี่ยวข้องกับนโยบายบริษัท			

หมายเหตุ ; 1 = ต่ำ

2 = ปานกลาง

3 = สูง

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

ก.4 แบบประเมินเทคโนโลยีสะอาด การเลือกบริเวณที่จะทำโดยละเอียด

การเลือกบริเวณที่จะทำโดยละเอียด						
หน่วยผลิต หรือ ประเด็นการทำเทคโนโลยีสะอาดที่เสนอ	เกณฑ์การเลือก (คะแนน)				คะแนนรวม	ลำดับที่
	ผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม (ปริมาณ/ความเป็นพิษ)	การลงทุน	โอกาสในการทำ CT ที่เห็นได้ชัด	ความสนใจ/ความร่วมมือ		

* คะแนน 1 = ต่ำ
2 = ปานกลาง
3 = สูง

** คะแนนสำหรับการลงทุน 1 = ต่ำ
2 = ปานกลาง
3 = สูง

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

ก.5 แบบประเมินเทคโนโลยีสะอาด การคัดทางเลือกที่สามารถปฏิบัติได้

การคัดทางเลือกที่สามารถปฏิบัติได้				
ทางเลือก CT	ทำได้ทันที	ต้องมีการศึกษาเพิ่มเติม	ไม่สามารถปฏิบัติได้	หมายเหตุ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

ก.6 แบบประเมินเทคโนโลยีสะอาด การประเมินความเป็นไปได้ทางเทคนิค

การประเมินทางเทคนิค

ทางเลือก CT .....

		ใช่	ไม่ใช่	ไม่แน่ใจ
1	เคยมีบริษัทอื่นใช้ทางเลือกนี้มาก่อนหรือไม่?			
2	ทางเลือกนี้จะรักษาคุณภาพของผลิตภัณฑ์ไว้หรือไม่?			
3	ทางเลือกนี้ไม่กระทบต่อกระบวนการผลิต?			
4	ไม่ต้องการพนักงานเพิ่ม?			
5	พนักงานสามารถทำการผลิตโดยใช้ทางเลือกนี้ได้หรือไม่?			
6	ไม่ต้องการอบรมพนักงานเพิ่มเติม?			
7	แน่ใจหรือว่าทางเลือกนี้จะทำให้เกิดของเสียน้อยลง?			
8	แน่ใจหรือว่าทางเลือกนี้จะไม่เป็นการเปลี่ยนชนิดของของเสียจากอย่างหนึ่งไปเป็นอย่างอื่นซึ่งอันตรายมากกว่า?			
9	ทางเลือกนี้เหมาะสมกับผังของโรงงานหรือไม่?			
10	ผู้ขายเทคโนโลยีสามารถรับประกันได้หรือไม่?			
11	ทางเลือกนี้จะทำให้สภาพแวดล้อมของการทำงานดีขึ้น ปลอดภัยขึ้นหรือไม่?			
12	ทางเลือกนี้ลดของเสียที่แหล่งกำเนิดหรือไม่?			
14	เป็นทางเลือกที่ใช้ง่ายหรือไม่?			
15	ทางเลือกนี้ส่งเสริมการนำกลับมาใช้ใหม่หรือไม่?			
คะแนนรวม				

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ก.7 แบบประเมินเทคโนโลยีสะอาด การประเมินความเป็นไปได้เศรษฐศาสตร์

การประเมินทางเศรษฐศาสตร์

ทางเลือก CT .....

		ใช่	ไม่ใช่	ไม่แน่ใจ
1	ทางเลือกนี้ทำให้ลดต้นทุนการใช้วัตถุดิบหรือไม่?			
2	ทางเลือกนี้ทำให้ลดต้นทุนสาธารณูปโภคหรือไม่?			
3	ทางเลือกนี้ทำให้ลดต้นทุนการจัดเก็บวัสดุและของเสียหรือไม่?			
4	ทางเลือกนี้ทำให้ลดต้นทุนค่าปรับตามกฎหมายหรือไม่?			
5	ทางเลือกนี้ทำให้ลดต้นทุนเรื่องการเจ็บป่วย/อุบัติเหตุของคนงานหรือไม่?			
6	ทางเลือกนี้ทำให้ลดต้นทุนการจ่ายค่าประกันหรือไม่?			
7	ทางเลือกนี้ทำให้ลดต้นทุนการกำจัดของเสียหรือไม่?			
8	ทางเลือกนี้มีระยะเวลาคืนทุนที่น่าพอใจหรือไม่?			
9	ทางเลือกนี้เหมาะสมกับการลงทุนหรือไม่? (พิจารณาทั้งต้นทุนขั้นแรก และต้นทุนในการบำรุงรักษา)			
คะแนนรวม				

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

ก.8 แบบประเมินเทคโนโลยีสะอาด การประเมินความเป็นไปได้ทางสิ่งแวดล้อม

	การประเมินทางสิ่งแวดล้อม			
ทางเลือก CT ……				
		ใช่	ไม่ใช่	ไม่แน่ใจ
1	ทางเลือกนี้ลดความเป็นพิษและปริมาณของของเสียที่เป็นของแข็ง และกากตะกอนหรือไม่?			
2	ทางเลือกนี้ลดความเป็นพิษและปริมาณของน้ำทิ้งหรือไม่?			
3	ทางเลือกนี้ลดความเป็นพิษและปริมาณของมลพิษทางอากาศหรือไม่?			
4	ทางเลือกนี้ทำให้ สุขภาพและความปลอดภัยของพนักงานดีขึ้นหรือไม่?			
5	ทางเลือกนี้ทำให้ลดการใช้วัตถุดิบ หรือไม่?			
6	ทางเลือกนี้ทำให้ลดการใช้สารเสริมในกระบวนการผลิต (ต่อหน่วยการผลิต) หรือไม่?			
7	ทางเลือกนี้ทำให้ลดปริมาณการใช้ หรือไม่?			
8	ทางเลือกนี้ไม่ก่อให้เกิดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมอย่างอื่นๆ?			
9	ทางเลือกนี้เพิ่มโอกาสในการนำของเสียกลับมาใช้ใหม่ หรือไม่?			
10	ทางเลือกนี้เพิ่มโอกาสนำกลับมาใช้ใหม่ของผลิตภัณฑ์ หรือไม่?			
คะแนนรวม				

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

ก.9 แบบประเมินเทคโนโลยีสะอาด การคัดทางเลือกที่เหมาะสมเพื่อนำไปปฏิบัติ

การคัดทางเลือกที่เหมาะสมเพื่อนำไปปฏิบัติ					
ทางเลือก CT	คะแนน ความเป็นไปได้			รวมคะแนน	ปฏิบัติได้ / ไม่ได้
	ด้านเทคนิค	ด้านความคุ้มทุน	ด้านสิ่งแวดล้อม		

หมายเหตุ คะแนน 1 = ต่ำ

2 = ปานกลาง

3 = สูง

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

ก.10 แบบประเมินเทคโนโลยีสะอาด การประเมินผลประหยัดของข้อเสนอเทคโนโลยีสะอาด

การคัดทางเลือกที่เหมาะสมเพื่อนำไปปฏิบัติ					
ประเด็นการทำเทคโนโลยีสะอาด	การประเมินมูลค่าความประหยัด			ประโยชน์ทางเศรษฐศาสตร์	ประโยชน์ต่อสิ่งแวดล้อม
	การลงทุน (บาท)	มูลค่าการประหยัดต่อปี (บาท)	ระยะเวลาคืนทุน (เดือน)		

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

ภาคผนวก ข

รายละเอียดการประเมินความเป็นไปได้

ด้านเทคนิค

ด้านเศรษฐศาสตร์

ด้านสิ่งแวดล้อม

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

ข.1 แบบประเมินเทคโนโลยีสะอาด การประเมินทางเทคนิคการกำหนดมาตรฐานของพันธุ์ข้าวโพดก่อนเข้าสู่โรงงานเพื่อลดตำหนิที่เกิดขึ้น

		ใช่	ไม่ใช่	ไม่แน่ใจ
1	เคยมีบริษัทอื่นใช้ทางเลือกนี้มาก่อนหรือไม่?	/		
2	ทางเลือกนี้จะรักษาคุณภาพของผลิตภัณฑ์ไว้หรือไม่?	/		
3	ทางเลือกนี้ไม่กระทบกระเทือนต่อกระบวนการผลิต	/		
4	ไม่ต้องการพนักงานเพิ่ม?	/		
5	พนักงานสามารถทำการผลิตโดยใช้ทางเลือกนี้ได้หรือไม่?	/		
6	ไม่ต้องการอบรมพนักงานเพิ่มเติม?	/		
7	แน่ใจหรือว่าทางเลือกนี้จะทำให้เกิดของเสียน้อยลง?	/		
8	แน่ใจหรือว่าทางเลือกนี้จะไม่เป็นการเปลี่ยนชนิดของของเสียจากอย่างหนึ่งไปเป็นอย่างอื่นซึ่งอันตรายมากกว่า?	/		
9	ทางเลือกนี้เหมาะสมกับผังของโรงงานหรือไม่?	/		
10	ผู้ขายเทคโนโลยีสามารถรับประกันได้หรือไม่?			/
11	ทางเลือกนี้จะทำให้สภาพแวดล้อมของการทำงานดีขึ้น ปลอดภัยขึ้นหรือไม่?			/
12	ทางเลือกนี้ลดของเสียที่แหล่งกำเนิดหรือไม่?	/		
13	อะไหล่หาง่ายหรือไม่?			/
14	เป็นทางเลือกที่ใช้ง่ายหรือไม่?		/	
15	ทางเลือกนี้ส่งเสริมการนำกลับมาใช้ใหม่หรือไม่?		/	
คะแนนรวม		**10**	**-**	**-**

หมายเหตุ : ในกรณี “ใช่” จะได้รับคะแนน

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

ข2 แบบประเมินเทคโนโลยีสะอาด การประเมินเศรษฐศาสตร์การกำหนดมาตรฐานของพันธุ์ข้าวโพดก่อนเข้าสู่โรงงานเพื่อลดตำหนิที่เกิดขึ้น

		ใช่	ไม่ใช่	ไม่แน่ใจ
1	ทางเลือกนี้ทำให้ลดต้นทุนการใช้วัตถุดิบหรือไม่?	/		
2	ทางเลือกนี้ทำให้ลดต้นทุนสาธารณูปโภคหรือไม่?		/	
3	ทางเลือกนี้ทำให้ลดต้นทุนการจัดเก็บวัสดุและของเสียหรือไม่?			/
4	ทางเลือกนี้ทำให้ลดต้นทุนค่าปรับตามกฎหมายหรือไม่?		/	
5	ทางเลือกนี้ทำให้ลดต้นทุนเรื่องการเจ็บป่วย/อุบัติเหตุของคนงานหรือไม่?		/	
6	ทางเลือกนี้ทำให้ลดต้นทุนการจ่ายค่าประกันหรือไม่?		/	
7	ทางเลือกนี้ทำให้ลดต้นทุนการกำจัดของเสียหรือไม่?	/		
8	ทางเลือกนี้มีระยะเวลาคืนทุนที่น่าพอใจหรือไม่?			/
9	ทางเลือกนี้เหมาะสมกับการลงทุนหรือไม่? (พิจารณาทั้งต้นทุนขั้นแรก และต้นทุนในการบำรุงรักษา)			/
คะแนนรวม		**2**	-	-

หมายเหตุ : ในกรณี “ใช่” จะได้รับคะแนน

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

ข.3 แบบประเมินเทคโนโลยีสะอาด การประเมินทางสิ่งแวดล้อม การกำหนดมาตรฐานของพันธุ์ข้าวโพดก่อนเข้าสู่โรงงานเพื่อลดตำหนิที่เกิดขึ้น

		ใช่	ไม่ใช่	ไม่แน่ใจ
1	ทางเลือกนี้ลดความเป็นพิษและปริมาณของของเสียที่เป็นของแข็ง และกากตะกอนหรือไม่?	/		
2	ทางเลือกนี้ลดความเป็นพิษและปริมาณของน้ำทิ้งหรือไม่?	/		
3	ทางเลือกนี้ลดความเป็นพิษและปริมาณของมลพิษทางอากาศหรือไม่?		/	
4	ทางเลือกนี้ทำให้ สุขภาพและความปลอดภัยของพนักงานดีขึ้นหรือไม่?		/	
5	ทางเลือกนี้ทำให้ลดการใช้วัตถุดิบ (ต่อหน่วยการผลิต) หรือไม่?		/	
6	ทางเลือกนี้ทำให้ลดการใช้สารเสริมในกระบวนการผลิต (ต่อหน่วยการผลิต) หรือไม่?		/	
7	ทางเลือกนี้ทำให้ลดปริมาณการใช้พลังงาน (ต่อหน่วยการผลิต) หรือไม่?			
8	ทางเลือกนี้ไม่ก่อให้เกิดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมอย่างอื่นๆ อีกหรือไม่?	/		
9	ทางเลือกนี้เพิ่มโอกาสในการนำของเสียกลับมาใช้ใหม่ หรือไม่?		/	
10	ทางเลือกนี้เพิ่มโอกาสนำกลับมาใช้ใหม่ของผลิตภัณฑ์ หรือไม่?		/	
	คะแนนรวม	**3**	**-**	**-**

หมายเหตุ : ในกรณี “ใช่” จะได้รับคะแนน

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

ข.4 แบบประเมินเทคโนโลยีสะอาด การประเมินทางเทคนิค การแยกขนาดตามพันธุ์ของข้าวโพดก่อนเข้ากระบวนการผลิตเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพของเครื่องตัดเมล็ด

		ใช่	ไม่ใช่	ไม่แน่ใจ
1	เคยมีบริษัทอื่นใช้ทางเลือกนี้มาก่อนหรือไม่?			/
2	ทางเลือกนี้จะรักษาคุณภาพของผลิตภัณฑ์ไว้หรือไม่?	/		
3	ทางเลือกนี้ไม่กระทบต่อกระบวนการผลิต?	/		
4	ต้องการพนักงานเพิ่มหรือไม่?	/		
5	พนักงานสามารถทำการผลิตโดยใช้ทางเลือกนี้ได้หรือไม่?	/		
6	ต้องการอบรมพนักงานเพิ่มเติมหรือไม่?	/		
7	แน่ใจหรือว่าทางเลือกนี้จะทำให้เกิดของเสียน้อยลง?	/		
8	แน่ใจหรือว่าทางเลือกนี้จะไม่เป็นการเปลี่ยนชนิดของของเสียจากอย่างหนึ่งไปเป็นอย่างอื่นซึ่งอันตรายมากกว่า?	/		
9	ทางเลือกนี้เหมาะสมกับผังของโรงงานหรือไม่?			/
10	ผู้ขายเทคโนโลยีสามารถรับประกันได้หรือไม่?	/		
11	ทางเลือกนี้จะทำให้สภาพแวดล้อมของการทำงานดีขึ้น ปลอดภัยขึ้นหรือไม่?	/		
12	ทางเลือกนี้ลดของเสียที่แหล่งกำเนิดหรือไม่?	/		
13	อะไหล่หาง่ายหรือไม่?	/		
14	เป็นทางเลือกที่ใช้ง่ายหรือไม่?	/		
15	ทางเลือกนี้ส่งเสริมการนำกลับมาใช้ใหม่หรือไม่?		/	
คะแนนรวม		**12**	**-**	**-**

หมายเหตุ : ในกรณี “ใช่” จะได้รับคะแนน

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

ข.5 แบบประเมินเทคโนโลยีสะอาด การประเมินเศรษฐศาสตร์ การแยกขนาดตามพันธุ์ของข้าวโพดก่อนเข้ากระบวนการผลิตเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพของเครื่องตัดเมล็ด

		ใช่	ไม่ใช่	ไม่แน่ใจ
1	ทางเลือกนี้ทำให้ลดต้นทุนการใช้วัตถุดิบหรือไม่?	/		
2	ทางเลือกนี้ทำให้ลดต้นทุนสาธารณูปโภคหรือไม่?	/		
3	ทางเลือกนี้ทำให้ลดต้นทุนการจัดเก็บวัสดุและของเสียหรือไม่?	/		
4	ทางเลือกนี้ทำให้ลดต้นทุนค่าปรับตามกฎหมายหรือไม่?		/	
5	ทางเลือกนี้ทำให้ลดต้นทุนเรื่องการเจ็บป่วย/อุบัติเหตุของคนงานหรือไม่?		/	
6	ทางเลือกนี้ทำให้ลดต้นทุนการจ่ายค่าประกันหรือไม่?		/	
7	ทางเลือกนี้ทำให้ลดต้นทุนการกำจัดของเสียหรือไม่?	/		
8	ทางเลือกนี้มีระยะเวลาคืนทุนที่น่าพอใจหรือไม่?	/		
9	ทางเลือกนี้เหมาะสมกับการลงทุนหรือไม่? (พิจารณาทั้งต้นทุนขั้นแรก และต้นทุนในการบำรุงรักษา)	/		
คะแนนรวม		**6**	-	-

หมายเหตุ : ในกรณี “ใช่” จะได้รับคะแนน

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

ข.6 แบบประเมินเทคโนโลยีสะอาด การประเมินทางสิ่งแวดล้อม การแยกขนาดตามพันธุ์ของข้าวโพดก่อนเข้ากระบวนการผลิตเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพของเครื่องตัดเมล็ด

		ใช่	ไม่ใช่	ไม่แน่ใจ
1	ทางเลือกนี้ลดความเป็นพิษและปริมาณของของเสียที่เป็นของแข็ง และกากตะกอนหรือไม่?	/		
2	ทางเลือกนี้ลดความเป็นพิษและปริมาณของน้ำทิ้งหรือไม่?	/		
3	ทางเลือกนี้ลดความเป็นพิษและปริมาณของมลพิษทางอากาศหรือไม่?		/	
4	ทางเลือกนี้ทำให้ สุขภาพและความปลอดภัยของพนักงานดีขึ้นหรือไม่?		/	
5	ทางเลือกนี้ทำให้ลดการใช้วัตถุดิบ (ต่อหน่วยการผลิต) หรือไม่?	/		
6	ทางเลือกนี้ทำให้ลดการใช้สารเสริมในกระบวนการผลิต (ต่อหน่วยการผลิต) หรือไม่?		/	
7	ทางเลือกนี้ทำให้ลดปริมาณการใช้พลังงาน (ต่อหน่วยการผลิต) หรือไม่?	/		
8	ทางเลือกนี้ไม่ก่อให้เกิดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมอย่างอื่นๆ?	/		
9	ทางเลือกนี้เพิ่มโอกาสในการนำของเสียกลับมาใช้ใหม่ หรือไม่?	/		
10	ทางเลือกนี้เพิ่มโอกาสนำกลับมาใช้ใหม่ของผลิตภัณฑ์ หรือไม่?	/		
	คะแนนรวม	**7**	**-**	**-**

หมายเหตุ : ในกรณี “ใช่” จะได้รับคะแนน

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

ข.7 แบบประเมินเทคโนโลยีสะอาด การประเมินทางเทคนิค การเพิ่มความถี่ในการลับมีดต่อวัน เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพของเครื่องตัดเมล็ด

		ใช่	ไม่ใช่	ไม่แน่ใจ
1	เคยมีบริษัทอื่นใช้ทางเลือกนี้มาก่อนหรือไม่?	/		
2	ทางเลือกนี้จะรักษาคุณภาพของผลิตภัณฑ์ไว้หรือไม่?	/		
3	ทางเลือกนี้ไม่กระทบต่อกระบวนการผลิต?	/		
4	ไม่ต้องการพนักงานเพิ่ม?	/		
5	พนักงานสามารถทำการผลิตโดยใช้ทางเลือกนี้ได้หรือไม่?	/		
6	ไม่ต้องการอบรมพนักงานเพิ่มเติม?	/		
7	แน่ใจหรือว่าทางเลือกนี้จะทำให้เกิดของเสียน้อยลง?	/		
8	แน่ใจหรือว่าทางเลือกนี้จะไม่เป็นการเปลี่ยนชนิดของของเสียจากอย่างหนึ่งไปเป็นอย่างอื่นซึ่งอันตรายมากกว่า?	/		
9	ทางเลือกนี้เหมาะสมกับผังของโรงงานหรือไม่?	/		
10	ผู้ขายเทคโนโลยีสามารถรับประกันได้หรือไม่?	/		
11	ทางเลือกนี้จะทำให้สภาพแวดล้อมของการทำงานดีขึ้น ปลอดภัยขึ้นหรือไม่?		/	
12	ทางเลือกนี้ลดของเสียที่แหล่งกำเนิดหรือไม่?	/		
13	อะไหล่หาง่ายหรือไม่?	/		
14	เป็นทางเลือกที่ใช้ง่ายหรือไม่?	/		
15	ทางเลือกนี้ส่งเสริมการนำกลับมาใช้ใหม่หรือไม่?		/	
คะแนนรวม		**13**	**-**	-

หมายเหตุ : ในกรณี “ใช่” จะได้รับคะแนน

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

ข.8 แบบประเมินเทคโนโลยีสะอาด การประเมินเศรษฐศาสตร์การเพิ่มความถี่ในการลับมีดต่อวัน เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพของเครื่องตัดเมล็ด

		ใช่	ไม่ใช่	ไม่แน่ใจ
1	ทางเลือกนี้ทำให้ลดต้นทุนการใช้วัตถุดิบหรือไม่?	/		
2	ทางเลือกนี้ทำให้ลดต้นทุนสาธารณูปโภคหรือไม่?	/		
3	ทางเลือกนี้ทำให้ลดต้นทุนการจัดเก็บวัสดุและของเสียหรือไม่?			/
4	ทางเลือกนี้ทำให้ลดต้นทุนค่าปรับตามกฎหมายหรือไม่?	/		
5	ทางเลือกนี้ทำให้ลดต้นทุนเรื่องการเจ็บป่วย/อุบัติเหตุของคนงานหรือไม่?		/	
6	ทางเลือกนี้ทำให้ลดต้นทุนการจ่ายค่าประกันหรือไม่?		/	
7	ทางเลือกนี้ทำให้ลดต้นทุนการกำจัดของเสียหรือไม่?	/		
8	ทางเลือกนี้มีระยะเวลาคืนทุนที่น่าพอใจหรือไม่?	/		
9	ทางเลือกนี้เหมาะสมกับการลงทุนหรือไม่? (พิจารณาทั้งต้นทุนขั้นแรก และต้นทุนในการบำรุงรักษา)	/		
คะแนนรวม		**6**	-	-

หมายเหตุ : ในกรณี “ใช่” จะได้รับคะแนน

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

ข.9 แบบประเมินเทคโนโลยีสะอาด การประเมินทางสิ่งแวดล้อมการเพิ่มความถี่ในการลับมีดต่อวันเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพของเครื่องตัดเมล็ด

		ใช่	ไม่ใช่	ไม่แน่ใจ
1	ทางเลือกนี้ลดความเป็นพิษและปริมาณของของเสียที่เป็นของแข็ง และกากตะกอนหรือไม่?	/		
2	ทางเลือกนี้ลดความเป็นพิษและปริมาณของน้ำทิ้งหรือไม่?	/		
3	ทางเลือกนี้ลดความเป็นพิษและปริมาณของมลพิษทางอากาศหรือไม่?		/	
4	ทางเลือกนี้ทำให้ สุขภาพและความปลอดภัยของพนักงานดีขึ้นหรือไม่?		/	
5	ทางเลือกนี้ทำให้ลดการใช้วัตถุดิบ (ต่อหน่วยการผลิต) หรือไม่?	/		
6	ทางเลือกนี้ทำให้ลดการใช้สารเสริมในกระบวนการผลิต (ต่อหน่วยการผลิต) หรือไม่?		/	
7	ทางเลือกนี้ทำให้ลดปริมาณการใช้พลังงาน (ต่อหน่วยการผลิต) หรือไม่?			
8	ทางเลือกนี้ไม่ก่อให้เกิดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมอย่างอื่นๆ ?	/		
9	ทางเลือกนี้เพิ่มโอกาสในการนำของเสียกลับมาใช้ใหม่ หรือไม่?	/		
10	ทางเลือกนี้เพิ่มโอกาสนำกลับมาใช้ใหม่ของผลิตภัณฑ์ หรือไม่?	/		
	คะแนนรวม	**6**		-

หมายเหตุ : ในกรณี “ใช่” จะได้รับคะแนน

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

ข.10 แบบประเมินเทคโนโลยีสะอาด การประเมินทางเทคนิคการนำเอาเศษเมล็ดข้าวโพดที่ตกหล่นกลับมาทำซุปข้าวโพดบรรจุกระป๋อง

		ใช่	ไม่ใช่	ไม่แน่ใจ
1	เคยมีบริษัทอื่นใช้ทางเลือกนี้มาก่อนหรือไม่?			/
2	ทางเลือกนี้จะรักษาคุณภาพของผลิตภัณฑ์ไว้หรือไม่?			/
3	ทางเลือกนี้ไม่กระทบต่อกระบวนการผลิตหรือไม่?		/	
4	ไม่ต้องการพนักงานเพิ่ม?		/	
5	พนักงานสามารถทำการผลิตโดยใช้ทางเลือกนี้ได้หรือไม่?	/		
6	ไม่ต้องการอบรมพนักงานเพิ่มเติม?	/		
7	แน่ใจหรือว่าทางเลือกนี้จะทำให้เกิดของเสียน้อยลง?			/
8	แน่ใจหรือว่าทางเลือกนี้จะไม่เป็นการเปลี่ยนชนิดของของเสียจากอย่างหนึ่งไปเป็นอย่างอื่นซึ่งอันตรายมากกว่า?	/		
9	ทางเลือกนี้เหมาะสมกับผังของโรงงานหรือไม่?			/
10	ผู้ขายเทคโนโลยีสามารถรับประกันได้หรือไม่?			/
11	ทางเลือกนี้จะทำให้สภาพแวดล้อมของการทำงานดีขึ้น ปลอดภัยขึ้นหรือไม่?			/
12	ทางเลือกนี้ลดของเสียที่แหล่งกำเนิดหรือไม่?		/	
13	อะไหล่หาง่ายหรือไม่?			/
14	เป็นทางเลือกที่ใช้ง่ายหรือไม่?		/	
15	ทางเลือกนี้ส่งเสริมการนำกลับมาใช้ใหม่หรือไม่?	/		
คะแนนรวม		**4**	**-**	-

หมายเหตุ : ในกรณี “ใช่” จะได้รับคะแนน

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

ข.11 แบบประเมินเทคโนโลยีสะอาด การประเมินเศรษฐศาสตร์การนำเอาเศษเมล็ดข้าวโพดที่ตกหล่นกลับมาทำซุปข้าวโพดบรรจุกระป๋อง

		ใช่	ไม่ใช่	ไม่แน่ใจ
1	ทางเลือกนี้ทำให้ลดต้นทุนการใช้วัตถุดิบหรือไม่?		/	
2	ทางเลือกนี้ทำให้ลดต้นทุนสาธารณูปโภคหรือไม่?		/	
3	ทางเลือกนี้ทำให้ลดต้นทุนการจัดเก็บวัสดุและของเสียหรือไม่?			/
4	ทางเลือกนี้ทำให้ลดต้นทุนค่าปรับตามกฎหมายหรือไม่?		/	
5	ทางเลือกนี้ทำให้ลดต้นทุนเรื่องการเจ็บป่วย/อุบัติเหตุของคนงานหรือไม่?		/	
6	ทางเลือกนี้ทำให้ลดต้นทุนการจ่ายค่าประกันหรือไม่?		/	
7	ทางเลือกนี้ทำให้ลดต้นทุนการกำจัดของเสียหรือไม่?	/		
8	ทางเลือกนี้มีระยะเวลาคืนทุนที่น่าพอใจหรือไม่?			/
9	ทางเลือกนี้เหมาะสมกับการลงทุนหรือไม่? (พิจารณาทั้งต้นทุนขั้นแรก และต้นทุนในการบำรุงรักษา)			/
คะแนนรวม		**1**	-	-

หมายเหตุ : ในกรณี “ใช่” จะได้รับคะแนน

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

ข.12 แบบประเมินเทคโนโลยีสะอาด การประเมินทางสิ่งแวดล้อมการนำเอาเศษเมล็ดข้าวโพดที่ตกหล่นกลับมาทำซุปข้าวโพดบรรจุกระป๋อง

		ใช่	ไม่ใช่	ไม่แน่ใจ
1	ทางเลือกนี้ลดความเป็นพิษและปริมาณของของเสียที่เป็นของแข็ง และกากตะกอนหรือไม่?	/		
2	ทางเลือกนี้ลดความเป็นพิษและปริมาณของน้ำทิ้งหรือไม่?	/		
3	ทางเลือกนี้ลดความเป็นพิษและปริมาณของมลพิษทางอากาศหรือไม่?		/	
4	ทางเลือกนี้ทำให้ สุขภาพและความปลอดภัยของพนักงานดีขึ้นหรือไม่?		/	
5	ทางเลือกนี้ทำให้ลดการใช้วัตถุดิบ (ต่อหน่วยการผลิต) หรือไม่?		/	
6	ทางเลือกนี้ทำให้ลดการใช้สารเสริมในกระบวนการผลิต (ต่อหน่วยการผลิต) หรือไม่?		/	
7	ทางเลือกนี้ทำให้ลดปริมาณการใช้พลังงาน (ต่อหน่วยการผลิต) หรือไม่?		/	
8	ทางเลือกนี้ไม่ก่อให้เกิดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมอย่างอื่นๆ?	/		
9	ทางเลือกนี้เพิ่มโอกาสในการนำของเสียกลับมาใช้ใหม่ หรือไม่?	/		
10	ทางเลือกนี้เพิ่มโอกาสนำกลับมาใช้ใหม่ของผลิตภัณฑ์ หรือไม่?	/		
	คะแนนรวม	**5**	-	-

หมายเหตุ : ในกรณี “ใช่” จะได้รับคะแนน

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

ภาคผนวก ค

การคำนวณ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

ค.1 การศึกษาความเป็นไปได้ของการปรับแต่งเครื่องเผาไหม้เชื้อเพลิงของหม้อนึ่งไอน้ำ

การคำนวณค่าน้ำมันเชื้อเพลิงที่ประหยัดได้ (พีรวัส, 2542)

ค่าน้ำมันเชื้อเพลิงที่ลดได้ = ปริมาณน้ำมันที่ใช้อยู่เดิม* $\times \frac{\text{ประสิทธิภาพใหม่} - \text{ประสิทธิภาพเก่า}}{\text{ประสิทธิภาพใหม่}}$

$$= 1{,}980{,}000 \times \frac{(86.2 - 84.9)}{86.2}$$

$$= 29{,}860.00 \text{ บาท}$$

* ปริมาณการใช้น้ำมันเดือนธันวาคม 2547 – ธันวาคม 2548

ค.2 การศึกษาความเป็นไปได้ในการหุ้มฉนวนท่อส่งไอน้ำ

การคำนวณผลประหยัดน้ำมันเตาจากการหุ้มฉนวน (กรมพัฒนาและส่งเสริมพลังงาน, 2543)

ข้อมูลท่อส่งไอน้ำของหม้อนึ่งฆ่าเชื้อ

ความยาวท่อ = 8.09 เมตร

เส้นผ่านศูนย์กลางของท่อ = 12.5 เซนติเมตร

อุณหภูมิผิวท่ออ่านค่าเป็นอุณหภูมิเฉลี่ยเป็น 115 องศาเซลเซียส

จำนวนชั่วโมงในการทำงาน = 7,488 ชั่วโมงต่อปี

การคำนวณการสูญเสียความร้อนใน 1 ปี คำนวณได้ดังต่อไปนี้

ปริมาณความร้อน $= \frac{(\text{ความยาวท่อ} \times \text{การสูญเสียความร้อน} \times \text{เวลา})}{\text{พลังงานความร้อน}}$

$$= \frac{8.09\text{เมตร} \times 661\text{วัตต์/เมตร}^{*} \times (\text{จูล/วินาที})/\text{วัตต์} \times 3{,}600\text{วินาที/ชั่วโมง} \times 7{,}488\text{ ชั่วโมง/ปี}}{1{,}000{,}000\text{ จูล/เมกะจูล}}$$

$$= 144{,}151.21 \text{ เมกะจูล/ปี}$$

*จากตารางการสูญเสียความร้อนจากท่อ (ตารางที่ ง.1) พบว่าท่อที่มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางขนาด 125 มิลลิเมตร มีอุณหภูมิผิวท่อเท่ากับ 120 องศาเซลเซียส เมื่อไม่ได้หุ้มฉนวน จะมีการสูญเสียความร้อน 661 วัตต์ต่อเมตร

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

ความร้อนจำนวนนี้เปรียบเทียบเป็นความร้อนจากน้ำมันเตาที่ประสิทธิภาพร้อยละ 84 (จากการตรวจวัดของกรมโรงงาน)ได้เป็นปริมาณน้ำมันเตาทั้งหมด ซึ่งคำนวณได้ดังต่อไปนี้

$$\text{ปริมาณน้ำมันเตา} = \frac{\text{การสูญเสียความร้อน}}{\text{ค่าพลังงานความร้อนจำเพาะของน้ำมันเตา}} \times 0.84$$

$$= \frac{144{,}151.21 \text{ เมกะจูล/ปี}}{39.77 \text{ เมกะจูล/ลิตร}} \times 0.84$$

$$= 3{,}044.68 \text{ ลิตร/ปี}$$

น้ำมันเตามีราคา 15 บาท/ลิตร การสูญเสียที่เกิดขึ้นจะสามารถคิดเป็นเงินได้ ดังนี้

$$\text{ค่าใช้จ่ายน้ำมันเตา} = 3{,}044.68 \text{ ลิตร/ปี} \times 15 \text{ บาท/ลิตร}$$

$$= 45{,}670.2 \text{ บาทต่อปี}$$

จากตารางการสูญเสียความร้อนจากท่อ (ตารางที่ ง.1) เมื่อใช้ฉนวนใยแก้วมีความหนา 38 มิลลิเมตร พบว่าท่อขนาด 125 มิลลิเมตรมีอุณหภูมิผิวท่อเท่ากับ 120 องศาเซลเซียส โดยมีการหุ้มฉนวนหนา 38 มิลลิเมตร จะมีการสูญเสียความร้อน 55 วัตต์ต่อเมตร หรือมีการสูญเสียความร้อนลดลงซึ่งคำนวณได้ดังนี้

$$\text{ร้อยละการลดการสูญเสียความร้อน} = ((661-55)\text{วัตต์ต่อเมตร}/661\text{วัตต์ต่อเมตร}) \times 100$$

$$= 91.68$$

ดังนั้นระบบท่อส่งจ่ายไอน้ำไปยังหม้อนึ่งฆ่าเชื้อ เมื่อหุ้มฉนวนใยแก้วหนา 38 มิลลิเมตร จะสามารถคำนวณมูลค่าความประหยัดค่าน้ำมันเตาได้เท่ากับ

$$\text{มูลค่าความประหยัดค่าน้ำมันเตา} = 45{,}670.20 \times (91.68/100)$$

$$= 41{,}870.43 \text{ บาทต่อปี}$$

$$\text{ปริมาณน้ำมันเตาที่ประหยัดได้} = 3{,}044.68 \times (91.68/100)$$

$$= 2{,}791.00 \text{ ลิตรต่อปี}$$

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

ตารางที่ ง.1 การสูญเสียความร้อนจากท่อที่ไม่หุ้มฉนวนและท่อที่หุ้มฉนวนที่ความหนาต่าง ๆ (วัตต์/เมตร) ที่อุณหภูมิผิวท่อต่าง ๆ

	ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางภายนอก (มิลลิเมตร)										
	15		20			25			32		
ความหนาฉนวน (มิลลิเมตร)	0	25	0	25	38	0	25	38	0	25	38
อุณหภูมิผิวท่อ (^{0}C)											
70	43	8	52	9	7	63	10	8	77	10	8
80	57	10	68	11	9	83	13	11	102	13	11
90	71	12	86	14	11	105	16	13	128	16	13
100	87	15	104	16	14	128	19	16	155	19	16
110	103	17	124	19	16	152	22	18	185	22	18
120	120	20	145	22	18	177	26	21	216	26	21
130	138	23	167	25	21	204	29	24	249	29	24
140	157	25	190	29	24	232	33	27	283	33	27
150	177	28	214	32	26	262	37	30	320	37	30
160	198	31	240	35	29	293	41	33	358	41	33
170	220	35	266	39	32	326	45	37	398	45	37

ที่มา กรมพัฒนาและส่งเสริมพลังงาน (2543)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

ตารางที่ ง.1 (ต่อ)

	ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางภายนอก (มิลลิเมตร)										
	40		50			65			80		
ความหนาฉนวน (มิลลิเมตร)	0	25	0	25	38	0	25	38	0	25	38
อุณหภูมิผิวท่อ (C)											
70	86	12	105	14	11	128	17	14	147	19	15
80	114	16	138	19	15	169	22	18	193	25	20
90	143	20	173	23	18	212	27	22	243	31	24
100	174	24	211	27	22	258	33	26	296	37	29
110	207	28	251	32	26	307	39	30	352	44	34
120	242	32	293	37	29	359	45	35	412	50	39
130	279	37	338	42	34	414	51	40	475	57	45
140	317	41	385	48	38	472	58	45	542	65	50
150	358	46	434	53	42	533	64	50	612	72	56
160	401	51	486	59	47	597	72	56	685	81	62
170	446	56	541	65	51	664	79	62	763	89	69

ที่มา กรมพัฒนาและส่งเสริมพลังงาน (2543)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

ตารางที่ ง.1 (ต่อ)

	ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางภายนอก (มิลลิเมตร)							
	100		125			150		
ความหนาฉนวน (mm)	0	25	0	25	38	0	25	38
อุณหภูมิผิวท่อ (C)								
70	183	24	218	28	21	258	32	24
80	241	30	287	36	27	339	41	31
90	303	48	360	44	34	426	51	39
100	369	45	439	53	41	520	61	47
110	439	53	523	63	48	619	72	55
120	514	61	611	72	55	724	83	63
130	592	70	705	83	63	835	95	72
140	676	79	804	93	71	935	108	81
150	763	88	909	104	79	1077	120	91
160	856	89	1019	116	88	1208	134	101
170	953	108	1135	128	97	1491	148	111
180	1055	119	1257	141	107	1644	162	122

ที่มา กรมพัฒนาและส่งเสริมพลังงาน (2543)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

ประวัติผู้เขียน

ชื่อ	นายนนท์ สำราญทรัพย์
วัน เดือน ปีเกิด	16 ธันวาคม 2522
ประวัติการศึกษา	สำเร็จการศึกษามัธยมการศึกษาตอนปลาย โรงเรียนปรินส์รอยแยลส์วิทยาลัย จังหวัดเชียงใหม่ ปีการศึกษา 2540
	สำเร็จการศึกษาปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการอาหาร คณะอุตสาหกรรมเกษตร มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ปีการศึกษา 2544
ประสบการณ์	ผู้จัดการสถานีน้ำมัน ป.ต.ท. (ประเทศไทย) สาขาเด่นห้า จังหวัดเชียงราย ปี พ.ศ. 2545
	วิศวกรโครงการ ประจำเครือข่ายกิจกรรมฝึกงาน เทคโนโลยีสะอาด คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ปี พ.ศ.2548

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved