



ภาคผนวก

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

Copyright© by Chiang Mai University

All rights reserved



ภาคผนวก ก
หนังสืออนุญาตเข้าเก็บรวบรวมข้อมูล

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

Copyright© by Chiang Mai University

All rights reserved

สุภารัตน์กระดาษสา 95/2 หมู่ 2
บ้านต้นเปา ต. ต้นเปา อ. สันกำแพง
จ. เชียงใหม่ 50130

23 ตุลาคม 2547

เรื่อง อนุญาตให้ทำการเก็บข้อมูลเพื่อทำการค้นคว้าอิสระ

เรียน ประธานกรรมการบริหารหลักสูตร สาขาวิชาการจัดการอุตสาหกรรมเกษตร

ด้วยนางวาสนา พงศ์ยะ นักศึกษาโครงการปริญญาโทบริหารธุรกิจ มหาวิทยาลัย สาขาวิชาการจัดการอุตสาหกรรมเกษตร คณะบริหารธุรกิจ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ได้ทำหนังสือขอความอนุเคราะห์เก็บข้อมูลด้านกระบวนการผลิตของสุภารัตน์กระดาษสา เพื่อเก็บรวบรวมทำการค้นคว้าอิสระ

ดังนั้นบริษัทได้เล็งเห็นถึงความสำคัญและประโยชน์จากการทำการค้นคว้าอิสระในครั้งนี้ จึงมีความยินดีที่จะให้ความร่วมมือในการเก็บรวบรวมข้อมูลด้านกระบวนการผลิตของสุภารัตน์กระดาษสาเพื่อจัดทำการศึกษาค้นคว้าอิสระให้เสร็จสมบูรณ์

ขอแสดงความนับถือ



(สุภารัตน์ อภิโชติกร)

ผู้บริหารโรงงานสุภารัตน์กระดาษสา



ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

Copyright© by Chiang Mai University

All rights reserved

ภาควิชาวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม
คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

ผู้รับบริการ โรงงานสุครีตน์กระดาษสา

วันที่ส่งตัวอย่างน้ำ 22 มีนาคม 2548

รายละเอียดจุดเก็บตัวอย่างน้ำ

1. น้ำเสีย (เช้า) 2. น้ำเสีย (กลางวัน) 3. น้ำเสีย (เย็น)
4. 5. 6.

ผลการวิเคราะห์น้ำ

พารามิเตอร์	จุดเก็บตัวอย่างน้ำ					
	1	2	3	4	5	6
TS, mg/L	2,447	1,601	937			
SS, mg/L	649	1,028	328			
COD, mg/L	984	786	391			

หมายเหตุ ภาควิชาวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม ขอยืนยันผลการวิเคราะห์คุณภาพน้ำที่ได้มีการเก็บและนำส่งให้ภาควิชาฯ ว่ามีคุณสมบัติดังแสดงในตารางข้างต้น ทั้งนี้ภาควิชาฯ ไม่มีส่วนในการเก็บและนำส่งตัวอย่างน้ำแต่อย่างใด

นางเพียรทอง ชันติพงษ์

(นางเพียรทอง ชันติพงษ์)

ผู้วิเคราะห์

วันที่ 19 เดือน มีนาคม พ.ศ. 2548

ดร. วิไลลักษณ์ กิจจานะพานิชย์

(ดร. วิไลลักษณ์ กิจจานะพานิชย์)

ผู้ช่วยหัวหน้าภาควิชาวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม

วันที่ 2 เดือน มีนาคม พ.ศ. 2548



ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

Copyright© by Chiang Mai University

All rights reserved

ตารางมาตรฐานคุณภาพน้ำทิ้งจากโรงงานอุตสาหกรรม

ดัชนีคุณภาพน้ำ	ค่ามาตรฐาน	วิธีวิเคราะห์
1. ค่าความเป็นกรดและด่าง (pH value)	5.5-9.0	PH Meter
2. ค่าที่คี่เอส (TDS Total Dissolved Solids)	<p>. ไม่เกิน 3,000 มิลลิกรัมต่อลิตร หรืออาจแตกต่างกันแต่ประเภทของแหล่งรองรับน้ำทิ้ง หรือประเภทของโรงงาน</p> <p>อุตสาหกรรมที่คณะกรรมการควบคุมมลพิษเห็นสมควร แต่ไม่ควรเกิน 5,000 มิลลิกรัมต่อลิตร</p> <p>. น้ำทิ้งที่จะระบายลงแหล่งน้ำกร่อยที่มีค่าความเค็ม (Salinity) เกิน 2,000 มิลลิกรัมต่อลิตร หรือลงสู่ทะเล ค่าที่คี่เอสในน้ำทิ้งจะมีความมากกว่าค่าที่คี่เอสที่มีอยู่ในแหล่งน้ำกร่อยหรือน้ำทะเลได้ไม่เกิน 5,000 มิลลิกรัมต่อลิตร</p>	<p>ระเหยแห้งที่อุณหภูมิ 103-105 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 1 ชั่วโมง</p>
3. สารแขวนลอย (Suspended Solid)	<p>ไม่เกิน 50 มิลลิกรัมต่อลิตร หรืออาจแตกต่างกันแต่ประเภทของแหล่งรองรับน้ำทิ้ง หรือประเภทของโรงงานอุตสาหกรรม หรือของระบบบำบัดน้ำเสียตามที่คณะกรรมการควบคุมมลพิษเห็นสมควร แต่ไม่เกิน 150 มิลลิกรัมต่อลิตร</p>	<p>กรองผ่านกระดาษกรองใยแก้ว (Glass Fiber Filer Disc)</p>
4. อุณหภูมิ (Temperature)	ไม่เกิน 40 องศาเซลเซียส	<p>เครื่องวัดอุณหภูมิวัดขณะทำการเก็บตัวอย่างน้ำ</p>

ตารางมาตรฐานคุณภาพน้ำทิ้งจากโรงงานอุตสาหกรรม (ต่อ)

ดัชนีคุณภาพน้ำ	ค่ามาตรฐาน	วิธีวิเคราะห์
5. สีหรือกลิ่น	ไม่เป็นที่พึงรังเกียจ	ไม่ได้กำหนด
6. ซัลไฟด์ (Sulfide as H ₂ S)	ไม่เกิน 1.0 มิลลิกรัมต่อลิตร	Titrate
7. ไซยาไนด์ (Cyanide as HCN)	ไม่เกิน 0.2 มิลลิกรัมต่อลิตร	กลั่น และ ตาม ด้วย วิธี Pyridine Barbituric Acid
8. น้ำมันและไขมัน (Fat, Oil and Grease)	ไม่เกิน 5.0 มิลลิกรัมต่อลิตร หรือ อาจแตกต่างกันแต่ประเภทของ แหล่งรองรับน้ำทิ้ง หรือประเภท ของโรงงานอุตสาหกรรมตามที่ คณะกรรมการควบคุมมลพิษ เห็นสมควร แต่ไม่เกิน 15 มิลลิกรัม ต่อลิตร	สกัดด้วยตัวทำละลายแล้ว แยกหาน้ำหนักของน้ำมัน และไขมัน
9. ฟอรัมาลดีไฮด์ (Formaldehyde)	ไม่เกิน 1.0 มิลลิกรัมต่อลิตร	Spectrophotometry
10. สารประกอบฟีนอล (Phenol)	ไม่เกิน 1.0 มิลลิกรัมต่อลิตร	กลั่นตามด้วยวิธี 4-Aminoantipyrine
11. คลอรีนอิสระ (Free Chlorine)	ไม่เกิน 1.0 มิลลิกรัมต่อลิตร	Iodometric Method
12. สารที่ใช้ป้องกันหรือ กำจัดศัตรูพืชหรือสัตว์ (Pesticide)	ต้องตรวจไม่พบตามวิธีตรวจสอบที่ กำหนด	Gas-Chromatography
13. ค่าบีโอดี (5 วันที่ อุณหภูมิ 20 องศาเซลเซียส (Biochemical Oxygen Demand : BOD)		Azide Modification

ตารางมาตรฐานคุณภาพน้ำทิ้งจากโรงงานอุตสาหกรรม (ต่อ)

ดัชนีคุณภาพน้ำ	ค่ามาตรฐาน	วิธีวิเคราะห์
14. ค่าทีเคเอ็น (TKN หรือ Total Kjeldahl Nitrogen)	ไม่เกิน 100 มิลลิกรัมต่อลิตร หรืออาจแตกต่างกันแล้วแต่ประเภทของแหล่งรองรับน้ำทิ้ง หรือประเภทของโรงงาน อุตสาหกรรมตามที่ คณะกรรมการควบคุมมลพิษ เห็นสมควร แต่ไม่เกิน 200 มิลลิกรัมต่อลิตร	Kjeldahl
15. ค่าซีโอดี (Chemical Oxygen Demand : COD)	ไม่เกิน 120 มิลลิกรัมต่อลิตร หรืออาจแตกต่างกันแล้วแต่ประเภทของแหล่งรองรับน้ำทิ้ง หรือประเภทของโรงงาน อุตสาหกรรมตามที่ คณะกรรมการควบคุมมลพิษ เห็นสมควร แต่ไม่ควรเกิน 400 มิลลิกรัมต่อลิตร	Potassium Dichromate Digestion
16. โลหะหนัก (Heavy Metal)		
1) สังกะสี (Zn)	ไม่เกิน 5.0 มิลลิกรัมต่อลิตร	Atomic Absorption Spectrophotometry Direct Aspiration Plasma Emission Spectroscopy Inductively Coupled plasma : ICP
2) โครเมียมชนิดเฮกซะวาเลนต์ (Hexavalent Chromium)	ไม่เกิน 0.25 มิลลิกรัมต่อลิตร	

ตารางมาตรฐานคุณภาพน้ำทิ้งจากโรงงานอุตสาหกรรม (ต่อ)

ดัชนีคุณภาพน้ำ	ค่ามาตรฐาน	วิธีวิเคราะห์
3) โครเมียมชนิดไตรวาเลนต์ (Trivalent Chromium)	ไม่เกิน 0.75 มิลลิกรัมต่อลิตร	
4) ทองแดง (Cu)	ไม่เกิน 2.0 มิลลิกรัมต่อลิตร	
5) แคดเมียม (Cd)	ไม่เกิน 0.03 มิลลิกรัมต่อลิตร	
6) แบเรียม (Ba)	ไม่เกิน 1.0 มิลลิกรัมต่อลิตร	
7) ตะกั่ว (Pb)	ไม่เกิน 0.2 มิลลิกรัมต่อลิตร	
8) นิกเกิล (Ni)	ไม่เกิน 1.0 มิลลิกรัมต่อลิตร	
9) แมงกานีส (Mn)	ไม่เกิน 5.0 มิลลิกรัมต่อลิตร	
10) อาร์เซนิก (As)	ไม่เกิน 0.25 มิลลิกรัมต่อลิตร	-Atomic Absorption Spectrophotometry ชนิด Hydride Generation หรือวิธี Plasma Emission Spectroscopy ชนิด Inductively Coupled Plasma : ICP
11) เซเลเนียม (Se)	ไม่เกิน 0.02 มิลลิกรัมต่อลิตร	-Atomic Absorption Spectrophotometry ชนิด Hydride Generation หรือวิธี Plasma Emission Spectroscopy ชนิด Inductively Coupled Plasma : ICP
12) ปรอท (Cd)	ไม่เกิน 0.005 มิลลิกรัมต่อลิตร	-Atomic Absorption Cold Vapour Technique

แหล่งที่มา : ประกาศกระทรวงวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีสิ่งแวดล้อม ฉบับที่ 3 (พ.ศ. 2539)

ลงวันที่ 3 มกราคม 2539 เรื่องกำหนดมาตรฐานควบคุมการระบายน้ำทิ้งจากแหล่งกำเนิดประเภท

โรงงานอุตสาหกรรม ตีพิมพ์ในราชกิจจานุเบกษา เล่มที่ 113 ตอนที่ 13 ลงวันที่ 13 กุมภาพันธ์ 2539



ภาคผนวก ง
แบบฟอร์มที่ใช้ในการศึกษา

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

แบบฟอร์มที่ 1

การประเมินโอกาสเทคโนโลยีสะอาด					
แบบฟอร์มที่ 1		ข้อมูลทั่วไป			
ประเภทกิจการ					
จำนวนพนักงานรวม			เวลาทำงาน		
ผลิตภัณฑ์	ร้อยละของผลิตภัณฑ์รวม		กำลังการผลิต	มูลค่า (บาทต่อหน่วย)	
วัตถุดิบ	ปริมาณ	ราคา (บาท	สารเคมีที่ใช้ใน กระบวนการผลิต	ปริมาณ	ราคา(บาท
	(กิโลกรัม ต่อเดือน)	ต่อหน่วย)		(กิโลกรัม ต่อเดือน)	ต่อหน่วย)
การใช้ปัจจัยการผลิต					
ทรัพยากร และสาธารณูปโภค	ปริมาณการใช้		วัตถุประสงค์การใช้	ราคาต่อหน่วย	
น้ำ แหล่งที่มาจาก					
ไฟฟ้า					
คุณภาพน้ำทิ้ง					

แบบฟอร์มที่ 2

การประเมินโอกาสเทคโนโลยีสะอาด	
แบบฟอร์มที่ 2	ข้อมูลกระบวนการผลิต
6.1 ลักษณะของกระบวนการ	() Continuous () Semi-Batch () Batch () อื่นๆ
6.2 แผนผังกระบวนการผลิต มวลขาเข้า	หน่วยการผลิต ของเสีย

แบบฟอร์มที่ 3

การประเมินโอกาสเทคโนโลยีสะอาด						
แบบฟอร์มที่ 3	การจัดลำดับความสำคัญของประเด็นการทำเทคโนโลยีสะอาด					
หน่วยการผลิต หรือ ประเด็นการทำเทคโนโลยี สะอาดที่เสนอ	เกณฑ์การเลือก (คะแนน) *				คะแนน รวม	ลำดับที่
	ปริมาณ	ผลกระทบต่อ สิ่งแวดล้อม	กฎหมาย มาตรฐาน สิ่งแวดล้อม	เกี่ยวข้องกับ นโยบาย บริษัท		

* คะแนน

1 : ต่ำ

2 : ปานกลาง

3 : สูง

แบบฟอร์มที่ 4

การประเมินโอกาสเทคโนโลยีสะอาด							
แบบฟอร์มที่ 4 การเลือกประเด็นการทำเทคโนโลยีสะอาดเพื่อทำการประเมินโดยละเอียด							
ประเด็นการทำ เทคโนโลยีสะอาด	เกณฑ์การประเมิน (คะแนน)					คะแนน รวม	ลำดับ ที่
	ผลกระทบต่อ สิ่งแวดล้อม (ปริมาณ/ ความเป็น พิษ)	การ ลงทุน **	โอกาสใน การทำ CT ที่เห็น ได้ชัด	ความ สนใจ ความ ร่วมมือ			

* คะแนน 1 = ต่ำ

2 = ปานกลาง

3 = สูง

** คะแนนสำหรับการลงทุน 1 = ลงทุนสูง

2 = ลงทุนปานกลาง

3 = ลงทุนต่ำ

แบบฟอร์มที่ 5

การประเมินโอกาสเทคโนโลยีสะอาด		
แบบฟอร์มที่ 5 รายการทางเลือกเทคโนโลยีสะอาด		
หน่วยการผลิต	ทางเลือกเทคโนโลยีสะอาด	เทคนิคเทคโนโลยีสะอาด

แบบฟอร์มที่ 6

การประเมินเทคโนโลยีสะอาด				
แบบฟอร์มที่ 6 การคัดทางเลือกเทคโนโลยีสะอาดที่สามารถปฏิบัติได้				
เทคนิคเทคโนโลยีสะอาด	ทำได้ทันที	ต้องมีการศึกษาเพิ่มเติม	ไม่สามารถปฏิบัติได้	หมายเหตุ

แบบฟอร์มที่ 7

การประเมินโอกาสเทคโนโลยีสะอาด				
แบบฟอร์มที่ 7 การประเมินทางเทคนิค				
ทางเลือก CT	ใช่	ไม่ใช่	ไม่แน่ใจ	
1	เคยมีบริษัทอื่นใช้ทางเลือกนี้มาก่อนหรือไม่			
2	ทางเลือกนี้จะรักษาผลิตภัณฑ์ไว้หรือไม่			
3	ทางเลือกนี้ไม่กระทบต่อกระบวนการผลิต			
4	ไม่ต้องเพิ่มจำนวนพนักงานใช่หรือไม่			
5	พนักงานสามารถทำการผลิตโดยใช้ทางเลือกนี้ได้หรือไม่			
6	ไม่ต้องให้การอบรมพนักงานเพิ่มใช่หรือไม่			
7	แน่ใจหรือว่าทางเลือกนี้จะทำให้เกิดของเสียลดลง			
8	แน่ใจหรือว่าทางเลือกนี้จะไม่เป็นการเปลี่ยนชนิดของเสียจากอย่างหนึ่งไปเป็นอีกอย่างหนึ่งซึ่งอันตรายมากกว่า			
9	ทางเลือกนี้เหมาะสมกับผังของโรงงานหรือไม่			
10	ผู้ขายเทคโนโลยีสามารถรับประกันได้หรือไม่			
11	ทางเลือกนี้จะทำให้สภาพแวดล้อมของการทำงานดีขึ้น ปลอดภัยขึ้นหรือไม่			
12	ทางเลือกนี้ลดของเสียที่แหล่งกำเนิดหรือไม่			
13	อะไหล่หาง่ายหรือไม่			
14	เป็นทางเลือกที่ใช้ง่ายหรือไม่			
15	ทางเลือกนี้ส่งเสริมการนำกลับมาใช้ใหม่หรือไม่			
คะแนนรวม				

แบบฟอร์มที่ 8

การประเมินโอกาสเทคโนโลยีสะอาด

แบบฟอร์มที่ 8		การประเมินทางเศรษฐศาสตร์		
ทางเลือก CT		ใช่	ไม่ใช่	ไม่ แน่ใจ
1	ทางเลือกนี้ทำให้ลดต้นทุนการใช้วัตถุดิบหรือไม่			
2	ทางเลือกนี้ทำให้ลดต้นทุนสารเคมี/โพลีเมอร์หรือไม่			
3	ทางเลือกนี้ทำให้ลดต้นทุนการจัดเก็บและวัสดุและของเสียหรือไม่			
4	ทางเลือกนี้ทำให้ลดต้นทุนค่าปรับตามกฎหมายหรือไม่			
5	ทางเลือกนี้ทำให้ลดต้นทุนเรื่องการเจ็บป่วย/อุบัติเหตุของพนักงานหรือไม่			
6	ทางเลือกนี้ทำให้ลดต้นทุนการจ่ายค่าประกันหรือไม่			
7	ทางเลือกนี้ทำให้ลดต้นทุนการกำจัดของเสียหรือไม่			
8	ทางเลือกนี้มีระยะเวลาที่คืนทุนที่น่าสนใจหรือไม่			
9	ทางเลือกนี้เหมาะสมกับการลงทุนหรือไม่ (พิจารณาทั้งต้นทุนขั้นแรกและต้นทุนในการรักษา)			
คะแนนรวม				

แบบฟอร์มที่ 9

แบบฟอร์มที่ 9		การประเมินโอกาสเทคโนโลยีสะอาด การประเมินทางสิ่งแวดล้อม		
ทางเลือก CT		ใช่	ไม่ใช่	ไม่ แน่ใจ
1	ทางเลือกนี้ลดความเป็นพิษและปริมาณของของเสีย และกากตะกอนหรือไม่			
2	ทางเลือกนี้ลดความเป็นพิษและปริมาณของน้ำเสียหรือไม่			
3	ทางเลือกนี้ลดความเป็นพิษและปริมาณของมลพิษทางอากาศหรือไม่			
4	ทางเลือกนี้ทำให้สุขภาพ และความปลอดภัยของพนักงานดีขึ้นหรือไม่			
5	ทางเลือกนี้ช่วยลดการใช้วัตถุดิบ (ต่อหน่วยผลผลิต) หรือไม่			
6	ทางเลือกนี้ช่วยลดการใช้สารเสริมในกระบวนการผลิต(ต่อหน่วยผลผลิต) หรือไม่			
7	ทางเลือกนี้ทำให้ลดปริมาณการใช้พลังงาน (ต่อหน่วยผลผลิต) หรือไม่			
8	ทางเลือกนี้ก่อให้เกิดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมอย่างอื่น ๆ อีกหรือไม่			
9	ทางเลือกนี้เพิ่มโอกาสในการนำของเสียกลับมาใช้ใหม่หรือไม่			
10	ทางเลือกนี้เพิ่มโอกาสการนำกลับมาใช้ใหม่ของของผลิตภัณฑ์หรือไม่			
คะแนนรวม				

แบบฟอร์มที่ 10

การประเมินโอกาสเทคโนโลยีสะอาด					
แบบฟอร์มที่ 10 การคัดเลือกที่เหมาะสมเพื่อนำไปปฏิบัติ					
เทคนิคเทคโนโลยีสะอาด	คะแนนความเป็นไปได้			รวม คะแนน	ปฏิบัติ ได้/ไม่ได้
	ด้านเทคนิค	ด้านเศรษฐศาสตร์	ด้านสิ่งแวดล้อม		

คะแนน 1 ต่ำ

2 ปานกลาง

3 สูง

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
 Copyright© by Chiang Mai University
 All rights reserved

ประวัติผู้เขียน

ชื่อ — สกุล

นางวาสนา พงศ์ยะ

วัน เดือน ปีเกิด

20 เมษายน 2517

ประวัติการศึกษา

- สำเร็จการศึกษามัธยมศึกษาตอนต้น
โรงเรียนมัธยมสันกำแพง จังหวัดเชียงใหม่ ปีการศึกษา
2533
- สำเร็จการศึกษามัธยมศึกษาตอนปลาย
โรงเรียนมัธยมสันกำแพง จังหวัดเชียงใหม่ ปีการศึกษา
2535
- สำเร็จการศึกษาปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต (ว.ท.บ.) สาขา
วิชาชีววิทยาประยุกต์ มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่ จังหวัด
เชียงใหม่ ปีการศึกษา 2539

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved