



คู่มือ
บัญชีของเสียที่เป็นแหล่งทรัพยากรทดแทน
(กลุ่มครัวเรือน)



กรมอุตสาหกรรมพื้นฐานและการเหมืองแร่

เมษายน 2556

ชื่อหนังสือ

คู่มือ

บัญชีของเสียที่เป็นแหล่งทรัพยากรทดแทน (กลุ่มครัวเรือน)

ภายใต้โครงการ

บัญชีของเสียที่เป็นแหล่งทรัพยากรทดแทน ปีงบประมาณ 2555

เจ้าของลิขสิทธิ์

กรมอุตสาหกรรมพื้นฐานและการเหมืองแร่ กระทรวงอุตสาหกรรม

หนังสือเล่มนี้พิมพ์ด้วยกระดาษถนอมสายตาผลิตจากเยื่อหมุ่นเวียนกลับมาใช้ใหม่ 70%

พิมพ์เมื่อ เมษายน 2556 จำนวน 500 เล่ม



คำนำ

“ครัวเรือน” เป็นแหล่งกำเนิดสำคัญที่ผลิตของเสียออกสู่สิ่งแวดล้อม ปัจจุบันของเสียที่เกิดขึ้นจากภาคครัวเรือนมีปริมาณมากขึ้นอย่างต่อเนื่อง เพราะมีสาเหตุมาจากการขาดความเข้าใจในการจัดการของเสียอย่างถูกวิธี ซึ่งหากมีการให้ความรู้โดยการนำหลักการ 3 Rs ซึ่งเป็นวิธีการจัดการของเสียอย่างง่ายที่เน้นการนำของเสียกลับมาใช้ใหม่ (Recycling) การใช้ซ้ำ (Reuse) และการลดการเกิดขึ้นของเสีย (Reduce) เพื่อนำไปสู่การจัดการของเสีย ช่วยให้เกิดการหมุนเวียนของทรัพยากรจากภาคครัวเรือนคืนสู่ภาคอุตสาหกรรม การนำของเสียกลับมาใช้เป็นวัตถุดิบ ทรัพยากรและพลังงานทดแทนได้อย่างมีประสิทธิภาพ และก่อให้เกิดฐานความมั่นคงของการใช้ทรัพยากรธรรมชาติภายในประเทศ

กรมอุตสาหกรรมพื้นฐานและการเหมืองแร่ได้ตระหนักถึงความสำคัญของการประยุกต์องค์ความรู้ดังกล่าว จึงได้ร่วมกับศูนย์ความเป็นเลิศด้านการจัดการสิ่งแวดล้อมและของเสียอันตราย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ในการพัฒนาฐานความรู้ความเข้าใจในการจัดการของเสียเพื่อนำของเสียกลับมาใช้เป็นวัตถุดิบ ทรัพยากรและพลังงานทดแทน ภายใต้โครงการจัดทำบัญชีของเสียที่เป็นแหล่งทรัพยากรทดแทน ผลลัพธ์จากการดำเนินงานภายใต้โครงการดังกล่าวนำมาสู่การจัดทำ “คู่มือ : บัญชีของเสียที่เป็นแหล่งทรัพยากรทดแทน (กลุ่มครัวเรือน)” ขึ้น วัตถุประสงค์ของคู่มือเพื่อสร้างความรู้ในการจัดการของเสียภาคครัวเรือนและนำไปสู่การปฏิบัติจริง รายละเอียดของการศึกษาประกอบด้วย ชนิดของของเสียจากครัวเรือนที่สามารถรีไซเคิลเป็นวัตถุดิบหรือพลังงานทดแทน องค์ประกอบและคุณสมบัติทั่วไปของของเสีย คุณสมบัติของเสียสำหรับเข้าสู่กระบวนการรีไซเคิล วิธีการจัดการเบื้องต้นก่อนเข้าสู่กระบวนการรีไซเคิล เทคโนโลยีการจัดการ ผลิตภัณฑ์ที่ได้จากการรีไซเคิล กฎหมายและข้อมูลของหน่วยงานต่างๆที่เกี่ยวข้อง

คู่มือฉบับนี้มุ่งเน้นการจัดการของเสียครัวเรือน และของเสียจากเครื่องใช้ไฟฟ้าและอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ต่างๆ ทั้งนี้คณะผู้จัดทำหวังเป็นอย่างยิ่งว่า คู่มือฉบับนี้จะเป็นส่วนหนึ่งในการแก้ไขปัญหาและสามารถจัดการของเสียอย่างยั่งยืน และเป็นประโยชน์ต่อภาคประชาชนและอุตสาหกรรมในการนำเป็นแนวทางในการปฏิบัติต่อไป

กรมอุตสาหกรรมพื้นฐานและการเหมืองแร่

เมษายน 2556



สารบัญ

	หน้า
คำนำ	
สารบัญ	
นิยามศัพท์	
บทนำ	1
1 ข้อมูลทั่วไป	1
2 หลัก 3 Rs	2
3 หลักเกณฑ์ในการคัดเลือกของเสียครัวเรือนที่สามารถนำกลับมาใช้ใหม่	3
4 ชนิดของเสียครัวเรือนที่ผ่านการคัดเลือกตามหลักเกณฑ์	4
4.1 ชนิดของเสียครัวเรือน (กลุ่มของเสียทั่วไป)	4
4.2 ชนิดของเสียครัวเรือน (กลุ่มของเสียจากเครื่องใช้ไฟฟ้าและอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์)	6
รายละเอียดชนิดของเสียครัวเรือนที่เป็นแหล่งทรัพยากรทดแทน (กลุ่มของเสียทั่วไป)	7
1. กระดาษขาว – ดำ	8
2. กระดาษหนังสือพิมพ์	11
3. หนังสือและนิตยสาร	13
4. กระดาษลูกฟูก	15
5. ฉลากกระดาษ	17
6. กระดาษผสม	19
7. ผลิตภัณฑ์พลาสติก PET	21
8. ผลิตภัณฑ์พลาสติก HDPE	24
9. ผลิตภัณฑ์พลาสติก PVC	27
10. ผลิตภัณฑ์พลาสติก LDPE	30
11. ผลิตภัณฑ์พลาสติก PP	33
12. ผลิตภัณฑ์พลาสติก EPS	36
13. พลาสติกผสม	39
14. ผลิตภัณฑ์อะลูมิเนียม	43



	หน้า
15. ผลิตภัณฑ์เหล็กเคลือบตีบุก	45
16. ผลิตภัณฑ์เหล็กเคลือบสังกะสี	47
17. ผลิตภัณฑ์สายไฟ	49
18. ผลิตภัณฑ์สแตนเลส	51
19. ผลิตภัณฑ์ขวดแก้ว	53
20. เศษแก้วผสม	55
21. ผลิตภัณฑ์ยางธรรมชาติและยางสังเคราะห์	57
22. พรหมไนลอน	62
23. ผลิตภัณฑ์ผ้าฝ้าย	66
24. ผลิตภัณฑ์ผ้าโพลีเอสเตอร์	68
25. ผลิตภัณฑ์ผ้าฝ้ายผสมโพลีเอสเตอร์	70
26. ยางยานพาหนะใช้แล้ว	73
27. ซากรถยนต์	77
28. น้ำมันจากการประกอบอาหาร	80
29. น้ำมันหล่อลื่นใช้แล้ว	87
30. เศษวัสดุจากการตกแต่งสวน	91
31. ผลิตภัณฑ์ไม้ธรรมชาติ	94
32. เศษไม้ธรรมชาติผสมเศษไม้อัด	98
33. แผ่นยิปซัมอัด	101
34. กล่องเครื่องดื่ม	103
35. แผ่นซีดีและแผ่นดีวีดี	106
36. ผลิตภัณฑ์เซรามิก	109



	หน้า
รายละเอียดชนิดของเสียครัวเรือนที่เป็นแหล่งทรัพยากรทดแทน (กลุ่มของเสียจากเครื่องใช้ไฟฟ้าและอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์)	112
1. โทรทัศน์จอ CRT	113
2. โทรทัศน์จอ LCD	115
3. โทรศัพท์เคลื่อนที่	117
4. หลอดฟลูออเรสเซนต์ชนิดตรง	119
5. หลอดฟลูออเรสเซนต์ชนิดคอมแพค	121
6. คอมพิวเตอร์ตั้งโต๊ะ	123
7. เครื่องถ่ายเอกสาร	126
8. เครื่องพิมพ์เอกสาร	128
9. แผงวงจรอิเล็กทรอนิกส์	130
10. แบตเตอรี่ตะกั่ว-กรด	132
11. แบตเตอรี่อัลคาไลน์และแบตเตอรี่สังกะสี-คาร์บอน	134
12. แบตเตอรี่ลิเทียม-ไอออน	137
13. แบตเตอรี่นิกเกิล-เมทัลไฮไดรด์	139
14. แบตเตอรี่นิกเกิล-แคดเมียม	141
15. หม้อหุงข้าวไฟฟ้า	143
16. ตู้เย็น	145
17. เครื่องซักผ้า	147
18. เครื่องปรับอากาศ	149

ภาคผนวก

รายชื่อคณะกรรมการ และคณะทำงาน

นิยามศัพท์

1. **“มูลฝอย”** หมายถึง สิ่งต่างๆที่เราไม่ต้องการที่เป็นของแข็งหรืออ่อน มีความชื้น ได้แก่ เศษกระดาษ เศษผ้า เศษอาหาร ถูพลาสติก ภาชนะกล่องใส่อาหาร ถัง มูลสัตว์ หรือซากสัตว์ รวมตลอดถึงวัตถุอื่นสิ่งใดที่เก็บกวาดได้จากถนน ตลาด ที่เลี้ยงสัตว์หรือที่อื่น (ที่มา : พระราชบัญญัติสาธารณสุข พ.ศ. 2535)
2. **“มูลฝอย”** หมายถึง เศษกระดาษ เศษผ้า เศษอาหาร เศษสินค้า ถูพลาสติก ภาชนะที่ใส่อาหาร ถัง มูลสัตว์ หรือซากสัตว์ รวมตลอดถึงสิ่งอื่นใดที่เก็บกวาดจากถนน ตลาด ที่เลี้ยงสัตว์หรือที่อื่น (ที่มา : พระราชบัญญัติรักษาความสะอาดและความเป็นระเบียบเรียบร้อยของบ้านเมือง พ.ศ. 2535)
3. **“มูลฝอย”** หมายถึง เศษกระดาษ เศษผ้า เศษอาหาร เศษสินค้า ถูพลาสติก ภาชนะที่ใส่อาหาร ถัง มูลสัตว์ หรือซากสัตว์ รวมตลอดถึงสิ่งอื่นใดที่เก็บกวาดจากถนน ตลาด ที่เลี้ยงสัตว์ หรือที่อื่น
“มูลฝอย” หมายถึง เศษสิ่งของที่ทิ้งแล้ว, หยากเยื่อ
“ขยะ” หมายถึง หยากเยื่อ มูลฝอย (ที่มา : พจนานุกรมฉบับราชบัณฑิตยสถาน ฉบับ พ.ศ. 2542)
4. **“ของเสีย”** หมายถึง ขยะ สิ่งปฏิกูล น้ำเสีย อากาศเสีย มลสารหรือวัตถุอันตรายอื่นใด ซึ่งถูกปล่อยทิ้งหรือมีที่มาจากแหล่งกำเนิดมลพิษ รวมทั้งกากตะกอนหรือสิ่งตกค้างจากสิ่งเหล่านั้น ที่อยู่ในสภาพของแข็งของเหลวหรือก๊าซ (ที่มา : พระราชบัญญัติส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อม พ.ศ. 2535)
5. **“ขยะชุมชน (Municipal solid waste)”** หมายถึง ขยะที่เกิดจากกิจกรรมต่างๆ ในชุมชน เช่น ตลาดสด บ้านพักอาศัย ธุรกิจร้านค้า สถานประกอบการ สถานบริการ สถาบันต่างๆ รวมทั้งเศษวัสดุก่อสร้าง ทั้งนี้ไม่รวมของเสียอันตรายและมูลฝอยติดเชื้อ
“ขยะทั่วไป (General waste)” หมายถึง ขยะประเภทอื่นนอกเหนือจากขยะย่อยสลาย ขยะรีไซเคิล และขยะอันตราย มีลักษณะที่ย่อยสลายยากและไม่คุ้มค่าสำหรับการนำกลับมาใช้ประโยชน์ใหม่ เช่น



กล่องนม ห่อพลาสติกใส่ขนม ถุงพลาสติกบรรจุผงซักฟอก พลาสติกห่อลูกอม ซองบะหมี่กึ่งสำเร็จรูป
ถุงพลาสติกเบีอนเศษอาหาร โฟม ฟอยล์เบีอนเศษอาหาร เป็นต้น

“ขยะย่อยสลาย (**Compostable waste**)” หรือ มูลฝอยย่อยสลาย หมายถึง ขยะที่เน่าเสียหรือย่อย
สลายได้เร็ว สามารถนำมาหมักทำปุ๋ยได้ เช่น เศษผักเปลือกผลไม้ เศษอาหาร ใบไม้ เศษเนื้อสัตว์

“ขยะรีไซเคิล (**Recyclable waste**)” หมายถึง ขยะของเสียบรรจุภัณฑ์ หรือวัสดุเหลือใช้ซึ่งสามารถนำ
กลับมาใช้ประโยชน์ใหม่ได้ โดยการนำมาแปรรูปเป็นวัตถุดิบในขบวนการผลิตหรือใช้สำหรับผลิตเป็น
ผลิตภัณฑ์ใหม่ เช่น แก้ว กระดาษ กระป๋องเครื่องดื่ม พลาสติก เศษโลหะ อลูมิเนียม ยางรถยนต์

(ที่มา : กรมควบคุมมลพิษ)

6. “สิ่งปฏิกูลหรือวัสดุที่ไม่ใช้แล้ว” หมายความว่า สิ่งของที่ไม่ใช้แล้วหรือของเสียทั้งหมดที่เกิดขึ้น
จากการประกอบกิจการโรงงาน รวมถึงของเสียจากวัตถุดิบ ของเสียที่เกิดขึ้นในกระบวนการผลิต
ของเสียที่เป็นผลิตภัณฑ์เสื่อมคุณภาพ และน้ำทิ้งที่มีองค์ประกอบหรือมีคุณลักษณะที่เป็นอันตราย
“การจัดการสิ่งปฏิกูลหรือวัสดุที่ไม่ใช้แล้ว” หมายความว่า การบำบัด ทำลายฤทธิ์ ทิ้ง กำจัด
จำหน่าย จ่ายแจก แลกเปลี่ยน หรือนำกลับไปใช้ประโยชน์ใหม่ในรูปแบบต่าง ๆ รวมถึงการกักเก็บ
ไว้เพื่อทำการดังกล่าว

(ที่มา : ประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม เรื่อง การกำจัดสิ่งปฏิกูลหรือวัสดุไม่ใช้แล้ว พ.ศ. 2548)

(ที่มา: โครงการนำร่องเพื่อสนับสนุนการจัดตั้งศูนย์สาธิตเทคโนโลยีด้านสิ่งแวดล้อม. กรมส่งเสริม
คุณภาพสิ่งแวดล้อม, 2552)

จะเห็นได้ว่า นิยามของคำว่าขยะ หรือมูลฝอย หรือของเสีย หรือสิ่งปฏิกูล ที่บัญญัติไว้ในกฎหมายต่างๆ หรือกำหนดโดยหน่วยงานต่างๆ มีความหมายคล้ายคลึงกัน แต่เพื่อให้เกิดความเข้าใจที่ตรงกัน และเพื่อให้การศึกษาบรรลุตามวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้ “โครงการจัดทำบัญชีของเสียที่เป็นแหล่งทรัพยากรทดแทน” จึงได้กำหนดประเภทของของเสียเป็น 2 ประเภทตามแหล่งกำเนิด ได้แก่

“ของเสียจากครัวเรือน”

หมายถึง ของเสียที่เกิดจากอาคารบ้านเรือน ที่พักอาศัย อาคารสำนักงานต่างๆ เช่น แก้ว กระดาษ พลาสติก โลหะ ไม้ ยาง ฯลฯ และรวมถึงของเสียจากเครื่องใช้ไฟฟ้า และอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ เช่น หลอดไฟ จอภาพ แบตเตอรี่ ฯลฯ

“ของเสียจากอุตสาหกรรม”

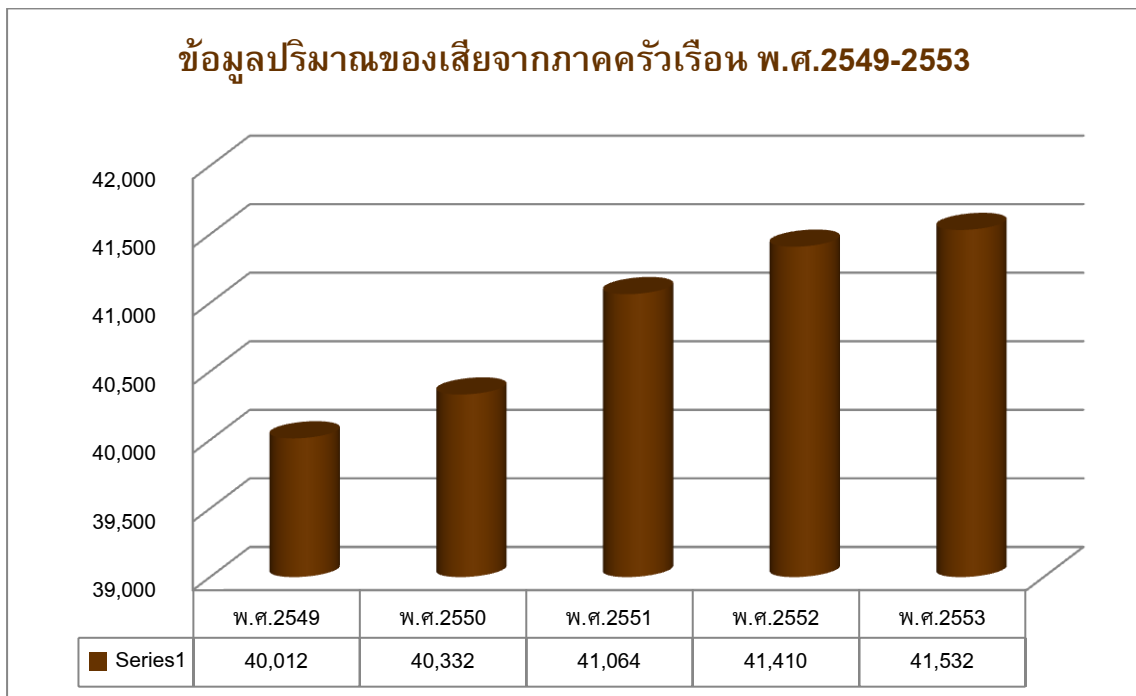
หมายถึง ของเสียจากการประกอบกิจการโรงงานหรือจากกระบวนการผลิตของภาคอุตสาหกรรม โดยมุ่งเน้นที่ของเสียจากอุตสาหกรรมยานยนต์และชิ้นส่วนยานยนต์ เนื่องจากเป็นอุตสาหกรรมขนาดใหญ่ของประเทศ และเป็นอุตสาหกรรมที่มีการเจริญเติบโตอย่างรวดเร็ว ตัวอย่างของเสีย เช่น เศษผ้าถูกลมนิรภัย ผงฝุ่นจากการผลิต เศษโลหะต่างๆ น้ำมันไฮดรอลิค ฯลฯ



บทนำ

1. ข้อมูลทั่วไป

ขยะ หรือ มูลฝอย หรือ ของเสีย เป็นเหตุสำคัญประการหนึ่งที่ทำให้เกิดปัญหาสิ่งแวดล้อมและส่งผลกระทบต่อสุขภาพอนามัยของประชาชน มูลฝอยหรือของเสียมีปริมาณเพิ่มมากขึ้นทุกปี เนื่องจากการเพิ่มขึ้นของประชากร การขยายตัวทางเศรษฐกิจและอุตสาหกรรม รวมทั้งความมั่งคั่งและขาดจิตสำนึกถึงผลเสียที่จะเกิดขึ้นจากการทิ้งขยะหรือการจัดการขยะที่ไม่ถูกต้อง จากข้อมูลปริมาณของเสียจากภาคครัวเรือนหรือขยะมูลฝอยชุมชนที่เกิดขึ้นในระหว่าง ปี พ.ศ. 2549 – 2553 มีขยะมูลฝอยชุมชนที่เกิดขึ้นมีปริมาณเพิ่มขึ้นต่อเนื่องทุกปีมีปริมาณเพิ่มขึ้นร้อยละ 0.80 1.81 0.84 และ 0.29 ในปี พ.ศ.2550 2551 2552 และ 2553 ตามลำดับ (ที่มา: รายงานสถานการณ์มลพิษของประเทศไทย ปี 2549, กรมควบคุมมลพิษ)



2. หลัก 3 Rs

หลัก 3 Rs



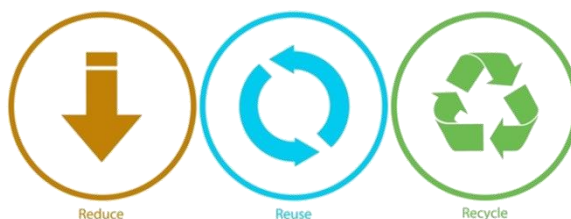
Reduce : ลดการใช้

- ปฏิเสธหรือหลีกเลี่ยงสิ่งของหรือบรรจุภัณฑ์ที่สร้างปัญหาขยะ (Refuse)
 - ✓ ปฏิเสธการใช้บรรจุภัณฑ์ฟุ่มเฟือย และเป็นมลพิษต่อสิ่งแวดล้อม เช่น กล่องโฟม หรือ ถุงพลาสติก
 - ✓ หลีกเลี่ยงการเลือกซื้อสินค้าชนิดใช้ครั้งเดียว หรือผลิตภัณฑ์ที่มีอายุการใช้งานต่ำ
 - ✓ ลดหรืองดการบริโภคที่ฟุ่มเฟือย โดยเลือกใช้สินค้าหรือผลิตภัณฑ์ที่เหมาะสมกับความต้องการ
- เลือกใช้สินค้าที่สามารถส่งคืนบรรจุภัณฑ์สู่ผู้ผลิตได้ (Return)
 - ✓ เลือกซื้อสินค้าที่สามารถนำกลับไปรีไซเคิลได้ หรือมีส่วนประกอบของวัสดุรีไซเคิล
 - ✓ เลือกซื้อสินค้าหรือผลิตภัณฑ์ที่ผู้ผลิตเรียกคืนซากบรรจุภัณฑ์ หลังจากการบริโภคของประชาชน

Reuse : การใช้ซ้ำ เป็นนำสิ่งของต่างๆ ที่ใช้งานแล้ว และยังสามารถใช้งานได้ กลับมาใช้ซ้ำอีก เช่น

- ✓ บำรุงรักษาและซ่อมแซมอุปกรณ์ต่างๆ (Repair) ให้สามารถใช้ประโยชน์ต่อไปได้อีก
- ✓ เลือกซื้อหรือใช้สินค้าที่ออกแบบมาให้ใช้ได้มากกว่า 1 ครั้ง เช่น แบตเตอรี่ประจุไฟฟ้าใหม่ได้
- ✓ นำบรรจุภัณฑ์ต่างๆ กลับมาใช้ประโยชน์ซ้ำ เช่น ใช้ซ้ำถุงกระดาษ ขวดแก้ว ฯลฯ
- ✓ ใช้ซ้ำวัสดุสำนักงาน เช่น การใช้กระดาษทั้งสองหน้า เป็นต้น

Recycle : การนำกลับมาใช้ใหม่ เป็นการนำขยะมาแปรรูปด้วยกระบวนการต่างๆ เพื่อนำกลับมาใช้ประโยชน์ใหม่ หรือเปลี่ยนแปลงสภาพจากเดิมแล้วนำมาใช้ใหม่ เช่น พลาสติก กระดาษ ขวดโลหะ ยาง แก้ว ฯลฯ การรีไซเคิลสามารถทำได้โดยการคัดแยกขยะรีไซเคิลแต่ละประเภทก่อนนำเข้าสู่กระบวนการ รีไซเคิลของขยะชนิดต่างๆ

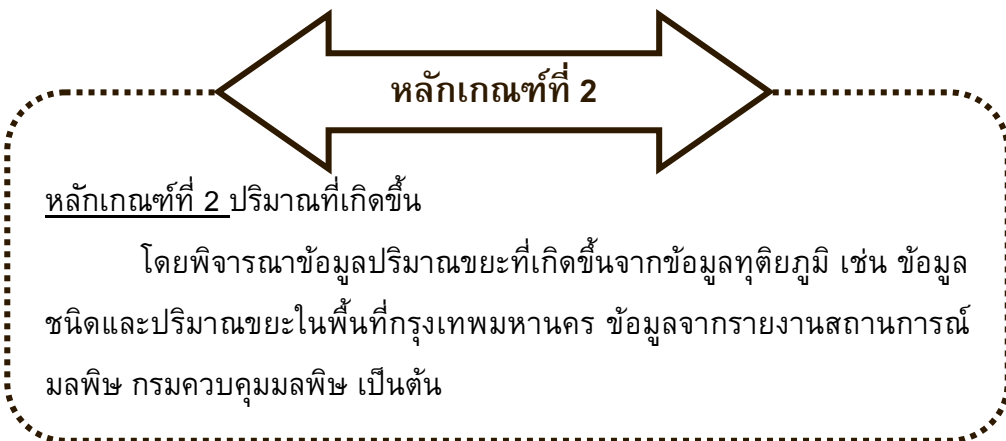
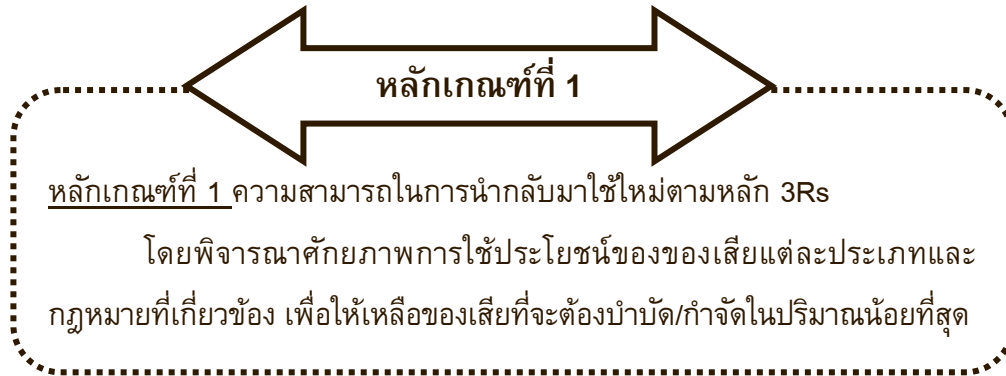


(ที่มา : ความรู้ด้าน 3Rs. กรมควบคุมมลพิษ. 2555)



3. หลักเกณฑ์การคัดเลือกของเสียครัวเรือนที่น่ากลับมาใช้ใหม่

การคัดเลือกของเสียจากภาคครัวเรือนที่น่ากลับมาใช้ใหม่หรือนำมารีไซเคิล จะพิจารณาตามหลักเกณฑ์ต่างๆ ดังนี้



4. ชนิดของเสียครัวเรือนที่ผ่านการคัดเลือกตามหลักเกณฑ์

ของเสียครัวเรือนที่ผ่านการคัดเลือกตามหลักเกณฑ์ มีทั้งหมด 54 ชนิด โดยจำแนกเป็น 2 กลุ่ม คือ กลุ่มของเสียครัวเรือนทั่วไป จำนวน 36 ชนิด และกลุ่มของเสียจากเครื่องใช้ไฟฟ้าและอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ จำนวน 18 ชนิด โดยภาพรวมของชนิดของเสียและผลิตภัณฑ์ที่ได้จากการรีไซเคิลของเสียแต่ละชนิด แสดงไว้ในตารางต่อไปนี้

ชนิดของเสียครัวเรือนที่เป็นแหล่งทรัพยากรทดแทน (กลุ่มของเสียทั่วไป)

ประเภทของเสีย	ชนิดของเสีย	ผลิตภัณฑ์ที่ได้จากการรีไซเคิล
กระดาษ	1. กระดาษขาว-ดำ	เยื่อเวียนทำใหม่ (Recycled pulp) ¹
	2. กระดาษหนังสือพิมพ์	เยื่อเวียนทำใหม่ (Recycled pulp) ¹
	3. หนังสือและนิตยสาร	เยื่อเวียนทำใหม่ (Recycled pulp) ¹
	4. กระดาษลูกฟูก	เยื่อเวียนทำใหม่ (Recycled pulp) ¹
	5. ฉลากกระดาษ	คอนกรีตบล็อกประสาน
	6. กระดาษผสม	กระดาษชำระ
พลาสติก	7. ผลิตภัณฑ์พลาสติก PET	เส้นใย PE
	8. ผลิตภัณฑ์พลาสติก HDPE	เม็ดพลาสติก HDPE
	9. ผลิตภัณฑ์พลาสติก PVC	เม็ดพลาสติก PVC
	10. ผลิตภัณฑ์พลาสติก LDPE	เกล็ดและเม็ดพลาสติก LDPE
	11. ผลิตภัณฑ์พลาสติก PP	เกล็ดและเม็ดพลาสติก PP
	12. ผลิตภัณฑ์พลาสติก EPS	เม็ดพลาสติก PS
	13. พลาสติกผสม	เม็ดพลาสติก ชั้นพลาสติก น้ำมันเหลว
โลหะ	14. ผลิตภัณฑ์อะลูมิเนียม	แท่งและแผ่นอะลูมิเนียม
	15. ผลิตภัณฑ์เหล็กเคลือบดีบุก	เศษเหล็ก แท่งดีบุก
	16. ผลิตภัณฑ์เหล็กเคลือบสังกะสี	เศษเหล็ก สังกะสี
	17. ผลิตภัณฑ์ทองแดง	เกล็ดทองแดง
	18. ผลิตภัณฑ์สแตนเลส	แท่งและแผ่นสแตนเลส
แก้ว	19. ผลิตภัณฑ์ขวดแก้ว	ขวดแก้ว
	20. เศษแก้วผสม	กระเบื้อง
ยาง	21. ผลิตภัณฑ์ยาง	ยางรีเคลม (Reclaim rubber) ²
สิ่งทอ	22. ผลิตภัณฑ์พรมไนลอน	เม็ดไนลอน
	23. ผลิตภัณฑ์ผ้าฝ้าย	เส้นใยฝ้าย
	24. ผลิตภัณฑ์ผ้าโพลีเอสเตอร์	เส้นใยโพลีเอสเตอร์

ประเภทของเสีย	ชนิดของเสีย	ผลิตภัณฑ์ที่ได้จากการรีไซเคิล
	25.ผลิตภัณฑ์ผ้าฝ้ายผสม โพลีเอสเตอร์	ไดอัลคิลเอสเทอร์ (Dialkyl ester) ไตรแอซีเทตเซลลูโลส (Triacetate cellulose)
ยานพาหนะ	26.ยางยานพาหนะ	แผ่นยาง เม็ดยาง ยางเหลว
	27.ซากรถยนต์	เหล็ก อะลูมิเนียม สังกะสี ตะกั่ว แคลเซียม ยางรถ แบตเตอรี่ ตัวเร่งปฏิกิริยา
น้ำมัน	28.น้ำมันจากการประกอบอาหาร	กลีเซอริน (Glycerine) ไบโอดีเซล (Biodiesel)
	29.น้ำมันหล่อลื่นใช้แล้ว	น้ำมันเบา (เช่น น้ำมันเบนซิน พาราฟิน) น้ำมันดีเซล น้ำมันหล่อลื่นพื้นฐาน ยางมะตอย
ของเสียอินทรีย์	30.เศษวัสดุจากการตกแต่งสวน	ผลิตภัณฑ์ไม้ เชื้อเพลิงชีวมวล (Biomass) ปุ๋ยหมัก
	31.ผลิตภัณฑ์ไม้ธรรมชาติ	ไม้เอ็นจิเนียร์ (Engineer wood) ³ แก๊สชีวภาพ (Biogas) น้ำส้มควันไม้ (Wood vinegar) น้ำมันดิน (Tar)
	32.ผลิตภัณฑ์เศษไม้ธรรมชาติ ผสมเศษไม้อัด	ไม้อัด
ของเสียจากการก่อสร้าง	33.แผ่นยิปซัมอัด	ผงยิปซัม
ของเสียอื่นๆ		
กระดาษเคลือบพลาสติก	34.กล่องเครื่องดื่ม	เยื่อเวียนทำใหม่ (Recycled pulp) ¹ กรีนบอร์ด (Green board) ⁴
พลาสติกเคลือบโลหะ	35.แผ่นซีดีและแผ่นดีวีดี	เม็ดพลาสติกโพลีคาร์บอเนต สารประกอบอะลูมิเนียม
เซรามิก	36.ผลิตภัณฑ์เซรามิก	ผลิตภัณฑ์เซรามิก



¹เยื่อเวียนทำใหม่ (Recycled pulp) : เยื่อที่ทำจากผลิตภัณฑ์กระดาษที่ผ่านการบริโภคแล้ว (post-consumer waste paper) และเยื่อกระดาษที่ทำจากวัสดุเหลือทางการเกษตรแต่ไม่รวมถึงกระดาษที่ไม่ผ่านการบริโภค (pre-consumer waste paper) (ที่มา : <http://www.paperlandonline.com/>)

²ยางรีเคลม (Reclaim rubber) : ยางรีเคลมได้มาจากการนำเอาผลิตภัณฑ์ยางเก่าที่ใช้แล้ว เช่น ยางล้อรถยนต์ ยางในรถยนต์ หรือยางคงรูปที่เป็นของเสียซึ่งเกิดระหว่างกระบวนการผลิต มาผ่านกรรมวิธีโดยความร้อนและเคมี ยางจะเกิดการดีโพลีเมอไรซ์ (Depolymerize) เปลี่ยนจากสภาพคงรูป (Vulcanized) และมีความยืดหยุ่น (Elasticity) กลับคืนไปสู่สถานะแรกเริ่ม คือ ไม่มีความคงรูป (Unvulcanised) และไม่มี ความยืดหยุ่น (Plasticity) ได้เป็นยางรีเคลมที่มีลักษณะกึ่งของแข็งและของเหลว (Paste-like) ซึ่งสามารถนำกลับมาใช้ใหม่ได้อีก ปกติจะใช้ยางรีเคลมผสมกับยางธรรมชาติสำหรับผลิตผลิตภัณฑ์ที่ไม่คำนึงถึงความแข็งแรงและความทนทานมากนัก *Plasticity คือ ความโน้มเอียงของวัสดุที่จะเปลี่ยนแปลงรูปร่างไปอย่างถาวรเมื่อได้รับแรงกระทำ (ที่มา : <http://www.rubbercenter.org>)

³ไม้เอ็นจิเนียร์ (Engineer wood) : ไม้ที่ทำการปรับคุณสมบัติทางวิทยาศาสตร์ให้มีความเหมาะสมมากที่สุด คล้ายไม้จริงที่สุด (ที่มา : <http://www.floordd.com>)

⁴กรีนบอร์ด (Green board) : แผ่นกระดานอัดที่ได้จากการรีไซเคิลกล่องเครื่องดื่ม (ที่มา : <http://www.greenboardthailand.co.th/>)

ชนิดของเสียครัวเรือนที่เป็นแหล่งทรัพยากรทดแทน (กลุ่มของเสียจากเครื่องใช้ไฟฟ้าและอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์)

ประเภทของเสีย	ชนิดของเสีย	ผลิตภัณฑ์ที่ได้จากการรีไซเคิล
โทรทัศน์	1.โทรทัศน์จอ CRT	เศษแก้ว เม็ดพลาสติก เหล็ก ทองแดง
	2.โทรทัศน์จอ LCD	เหล็ก เม็ดพลาสติก เศษแก้ว ทองแดง
โทรศัพท์	3.โทรศัพท์เคลื่อนที่	พลาสติก ทองแดง เหล็ก ทองคำ เงิน พาราดียม แก้ว ยาง
หลอดไฟ	4.หลอดฟลูออเรสเซนต์ชนิดตรง	เศษแก้ว อะลูมิเนียม พรอท พลาสติก
	5.หลอดฟลูออเรสเซนต์ชนิดคอมแพค	เศษแก้ว ผงแก้ว อะลูมิเนียม พรอท พลาสติก
เครื่องใช้ไฟฟ้าในสำนักงาน	6.คอมพิวเตอร์ตั้งโต๊ะ	ทองแดง ทองคำ เศษแก้ว เหล็ก พลาสติก อะลูมิเนียม
	7.เครื่องถ่ายเอกสาร	เหล็ก พลาสติก ทองแดง อะลูมิเนียม เศษแก้ว
	8.เครื่องพิมพ์เอกสาร	พลาสติก เหล็ก ทองแดง อะลูมิเนียม
	9.แผงวงจรอิเล็กทรอนิกส์	ทองแดง ทองคำ แพลทินัม เงิน โรเดียม ดีบุก สังกะสี อะลูมิเนียม พลาสติก
แบตเตอรี่	10.แบตเตอรี่ตะกั่ว-กรด	พลาสติก ตะกั่วแท่ง
	11.แบตเตอรี่อัลคาไลน์ และแบตเตอรี่สังกะสี-คาร์บอน	เหล็ก สังกะสี แมงกานีส พลาสติก กระดาษ
	12.แบตเตอรี่ลิเทียม-ไอออน	ทองแดง เหล็ก ก้อนลิเทียม แผ่นคาร์บอนอัด พลาสติก กระดาษ
	13.แบตเตอรี่นิกเกิล-เมทัลไฮไดรด์	นิกเกิลอัลลอยด์ พลาสติก เหล็ก
	14.แบตเตอรี่นิกเกิล-แคดเมียม	เหล็ก แคดเมียม นิกเกิล
เครื่องใช้ไฟฟ้าทั่วไป	15.หม้อหุงข้าวไฟฟ้า	เหล็ก พลาสติก ทองแดง อะลูมิเนียม
	16.ตู้เย็น	เหล็ก ยูรีเทนโฟม พลาสติก ทองแดง อะลูมิเนียม
	17.เครื่องซักผ้า	เหล็ก พลาสติก อะลูมิเนียม ทองแดง
	18.เครื่องปรับอากาศ	เหล็ก พลาสติก ทองแดง อะลูมิเนียม





รายละเอียดบัญชีของเสียครัวเรือนที่เป็นแหล่งทรัพยากรทดแทน (กลุ่มของเสียครัวเรือนทั่วไป)

รายละเอียดบัญชีของเสียครัวเรือนที่เป็นแหล่งทรัพยากรทดแทน (กลุ่มของเสียครัวเรือนทั่วไป)
จำนวน 36 ชนิด ประกอบไปด้วยข้อมูลดังต่อไปนี้

- ประเภทของเสีย
- ชนิดของเสีย
- ตัวอย่างของเสีย
- องค์ประกอบหลัก
- คุณสมบัติทางกายภาพและเคมี
- คุณสมบัติของของเสียสำหรับเข้าสู่กระบวนการรีไซเคิล
- กระบวนการรีไซเคิล พร้อมแผนภาพขั้นตอนการรีไซเคิล (Flow chart) โดยมีคำอธิบายสัญลักษณ์ที่ใช้ในแผนภาพ ดังนี้

หมายถึง วัตถุดิบ (ของเสีย) ที่เข้าสู่กระบวนการรีไซเคิล
หรือผลิตภัณฑ์ที่ได้จากการรีไซเคิล

หมายถึง ขั้นตอนการเตรียมวัตถุดิบก่อนเข้าสู่กระบวนการรีไซเคิล
(Pretreatment)

หมายถึง ขั้นตอนการรีไซเคิล

- ผลิตภัณฑ์ที่ได้จากการรีไซเคิล
- ลักษณะการนำไปใช้ประโยชน์
- ประเภทอุตสาหกรรมที่มีศักยภาพในการรีไซเคิล
- กฎหมายที่เกี่ยวข้อง

1. กระดาษขาว – ดำ

ประเภทของเสีย : กระดาษ

ชนิดของเสีย : กระดาษขาว – ดำ

ตัวอย่างของเสีย : กระดาษเอกสาร กระดาษรายงาน ฯลฯ

องค์ประกอบหลัก [อ้างอิง 2]

- เส้นใย : เยื่อบริสุทธิ์
- สารเติมแต่งต่างๆ (Additives)
 - สารตัวเติม (Filler) : แคลเซียมคาร์บอเนตชนิดตกตะกอน (Precipitated CaCO_3)
 - สารต้านการซึมน้ำ (Sizing-agent) : อัลคินิล ซัคซินิก แอนไฮไดรด์ (Alkenyl succinic anhydride) ในปริมาณต่ำ
 - สารเพิ่มความเหนียว : แป้งแปรรูปที่ใช้การเพิ่มความเหนียว (Wet-end starch) และ แป้งแปรรูปที่ใช้เคลือบผิวกระดาษ (Size-press starch)
 - สารฟอกขาว (Optical brightening agent; OBA) หรือสารเพิ่มความขาวสว่าง
 - สารควบคุมจุลชีวะ (Microbiological control agent หรือ biocide)
 - สารเพิ่มการตกค้าง (Retention aid) : โพลีเมอร์ประจุบวก (Cationic polymer) และ ดินเหนียวประจุลบ (Anionic clay)

[อ้างอิง 1]

คุณสมบัติทางกายภาพและเคมี [อ้างอิง 3]

- น้ำหนัก : $40 - 120 \text{ g.cm}^{-2}$
- ความหนา : $105 - 110 \mu\text{m}$
- ปริมาณความชื้น (Moisture content) : $4 - 4.5\%$
- ความขาวสว่าง (Brightness) : $80 - 95\% \text{ISO}$
- ความมันวาว (Gloss) : $4 - 6 \text{ at } 75^\circ$
- ค่าการดูดซึมน้ำของกระดาษ (Cobb values) : $22 - 26 \text{ g.m}^{-2}$
- ความพรุน (Porosity) : $500 - 1,500 \text{ ml.min}^{-1}$ (โดยเครื่องทดสอบแบบ Bendtsen)
- สัมประสิทธิ์ของความเสียดทาน (Co-efficient of friction) :
 - Static friction : $(- 0.65)$
 - Kinetic friction : $0.35 - 0.5$
- ความต้านแรงฉีกขาด (Tearing resistance) สำหรับกระดาษ 80 g.m^{-2} : $500 - 600 \text{ mN}$ (โดยใช้เครื่องทดสอบแรงฉีกขาดแบบ Elmendorf)



คุณสมบัติของของเสียสำหรับเข้าสู่กระบวนการรีไซเคิล

- ของเสียกระดาษขาวที่ผ่านการพิมพ์ด้วยหมึก
- ของเสียกระดาษชนิดที่ไม่เคลือบมัน
- ของเสียกระดาษที่ไม่ปนเปื้อนด้วยสิ่งเจือปนต่างๆ เช่น เศษอาหาร คราบเลือด คราบน้ำมัน หรือ สารเคมีอันตราย

กระบวนการรีไซเคิล [อ้างอิง 4]

- คัดแยกและรวบรวมของเสียกระดาษขาว-ดำ
- นำกระดาษไปต้มเพื่อให้ได้เยื่อกระดาษ
- นำเยื่อกระดาษมาผ่านตะแกรงร่อนขนาดต่างๆ เพื่อแยกสิ่งสกปรกออก
- กำจัดหมึกพิมพ์ออกจากเยื่อกระดาษ ด้วยการเติมสารลดแรงตึงผิว (Soap-like surfactants) จะได้เยื่อกระดาษที่ขาว
- ไล่น้ำออกจากเยื่อกระดาษขาว และทำให้แห้ง
- ได้เยื่อกระดาษรีไซเคิล หรือเรียกว่าเยื่อเวียนทำใหม่ (Recycled pulp)
- เยื่อเวียนทำใหม่ สามารถนำไปผ่านลูกกลิ้ง เพื่อขึ้นรูปเป็นแผ่นและอัดให้แผ่นกระดาษเรียบ นำส่งโรงงานผลิตกระดาษพิมพ์เขียนต่อไป

ผลิตภัณฑ์ที่ได้จากการรีไซเคิล : เยื่อเวียนทำใหม่ (Recycled pulp)

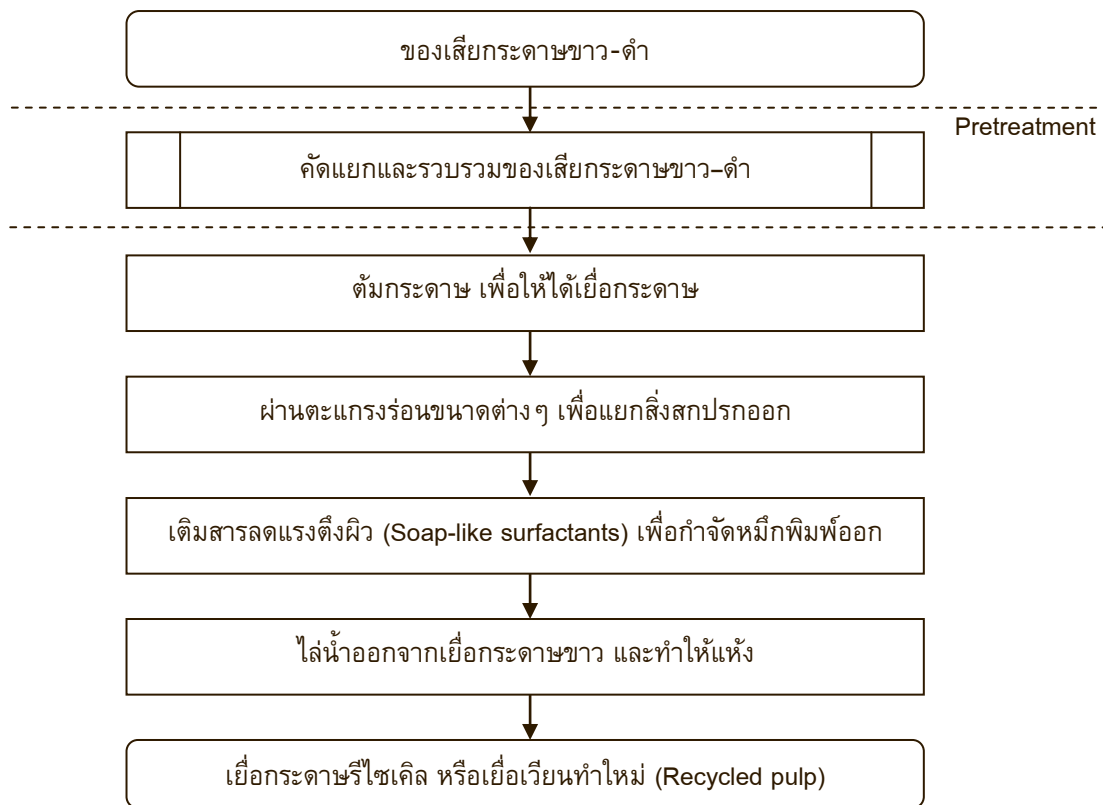
ลักษณะการนำไปใช้ประโยชน์ : วัตถุดิบทดแทน (Alternative raw material)

ประเภทอุตสาหกรรมที่มีศักยภาพในการรีไซเคิล

- ลำดับที่ 38 โรงงานผลิตเยื่อ หรือกระดาษ
- ลำดับที่ 39 โรงงานผลิตภาชนะบรรจุจากกระดาษทุกชนิดหรือแผ่นกระดาษไฟเบอร์
- ลำดับที่ 40 โรงงานประกอบกิจการเกี่ยวกับเยื่อกระดาษ หรือกระดาษแข็ง

กฎหมายที่เกี่ยวข้อง

- พระราชบัญญัติการสาธารณสุข พ.ศ.2535 และฉบับที่ 2 พ.ศ.2550



กระบวนการรีไซเคิลกระดาษขาว-ดำ

แหล่งข้อมูลอ้างอิง

- [1] <http://home.kku.ac.th/recycle/price-tan.htm>
- [2] http://www.doublepaper.com/about_paper.asp
- [3] <http://www.paperonweb.com>
- [4] http://www.sustainpack.com/aap_rwp.html

2. กระดาษหนังสือพิมพ์

ประเภทของเสีย : กระดาษ

ชนิดของเสีย : กระดาษหนังสือพิมพ์

ตัวอย่างของเสีย : กระดาษหนังสือพิมพ์ชนิดและขนาดต่าง ๆ

องค์ประกอบหลัก

- เส้นใย : เยื่อบริสุทธิ์และเยื่อเวียนทำใหม่ (Recycled pulp)
- สารเติมแต่งต่างๆ (Additives)



[อ้างอิง 1]

คุณสมบัติทางกายภาพและเคมี [อ้างอิง 2]

- น้ำหนัก : $40 - 50 \text{ g.m}^{-2}$
- ความหนา : $60 - 80 \text{ }\mu\text{m}$
- ความหนาแน่น (Density) : $0.61 - 0.69 \text{ g.cm}^{-3}$
- ปริมาณความชื้น (Moisture content) : $7.5 - 9.5\%$
- ปริมาณขี้เถ้า (Ash content) : $0 - 12\%$
- ความขาวสว่าง (Brightness) : $62 - 65\%$ ISO
- ความทึบแสง (Diffuse opacity) : $90 - 94\%$
- ความทนต่อแรงดึง (Tensile strength) : $45 - 60 \text{ Nm.g}^{-1}$ (ด้านขนานเครื่อง Machine direction; MD)

คุณสมบัติของของเสียสำหรับเข้าสู่กระบวนการรีไซเคิล

- ของเสียกระดาษหนังสือพิมพ์ที่ไม่ปนเปื้อนด้วยสิ่งเจือปนต่างๆ เช่น เศษอาหาร คราบเลือด คราบน้ำมัน หรือสารเคมีอันตราย

กระบวนการรีไซเคิล [อ้างอิง 3] [อ้างอิง 4]

- คัดแยกและรวบรวมของเสียกระดาษหนังสือพิมพ์
- นำกระดาษไปต้มเพื่อให้ได้เยื่อกระดาษ
- กำจัดหมึกพิมพ์ออกจากเยื่อกระดาษ ด้วยการเติมสารลดแรงตึงผิว (Soap-like surfactants)
- ผ่านตะแกรงร้อน เพื่อแยกสิ่งสกปรกออก
- ฟอกเยื่อกระดาษและผสมเยื่อกระดาษบริสุทธิ์ลงไป เพื่อให้เยื่อกระดาษมีความแข็งแรงขึ้น
- ไล่น้ำออกจากเยื่อที่สะอาด และทำให้แห้ง
- ได้เยื่อกระดาษรีไซเคิล หรือเยื่อเวียนทำใหม่ (Recycled pulp) สามารถนำไปผ่านลูกกลิ้ง ขึ้นรูป และอัดเป็นแผ่นเรียบ เพื่อผลิตกระดาษหนังสือพิมพ์ต่อไป

ผลิตภัณฑ์ที่ได้จากการรีไซเคิล : เยื่อเวียนทำใหม่ (Recycled pulp)

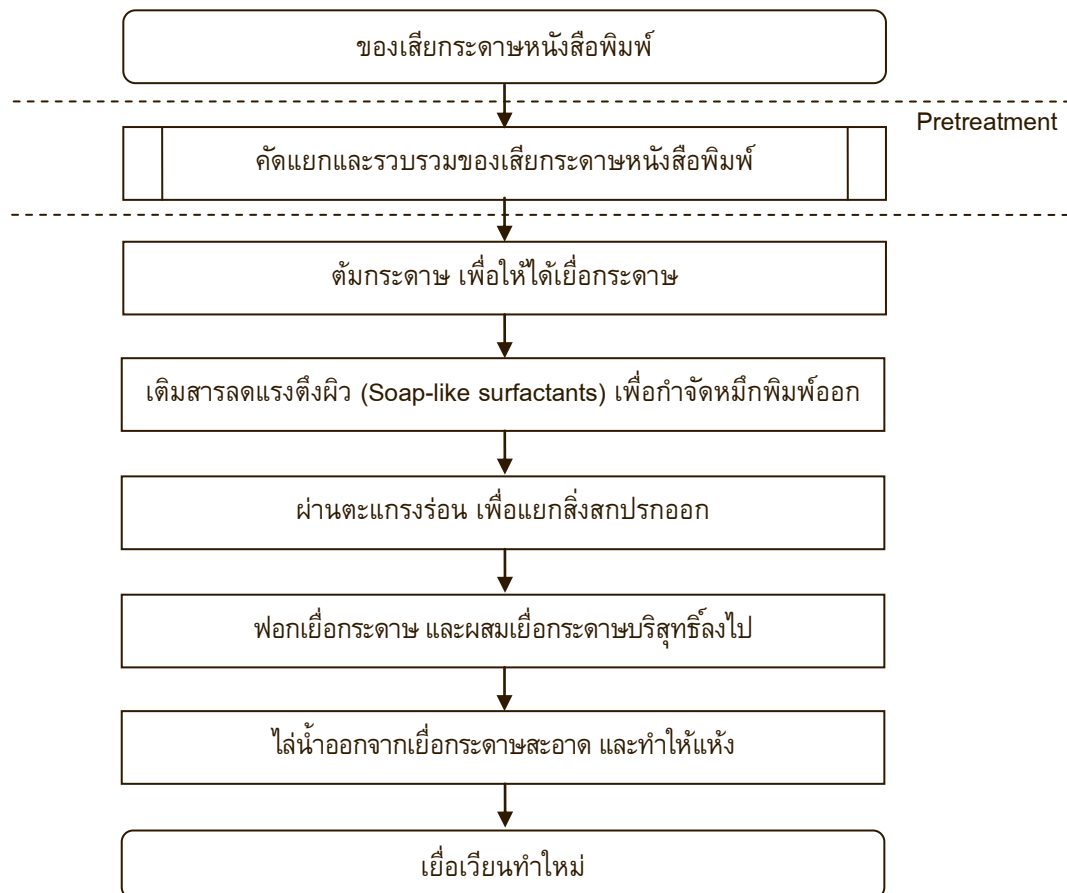
ลักษณะการนำไปใช้ประโยชน์ : วัสดุดิบทดแทน (Alternative raw material)

ประเภทอุตสาหกรรมที่มีศักยภาพในการรีไซเคิล

- ลำดับที่ 38 โรงงานผลิตเยื่อหรือกระดาษ
- ลำดับที่ 39 โรงงานผลิตภาชนะบรรจุจากกระดาษทุกชนิดหรือแผ่นกระดาษไฟเบอร์
- ลำดับที่ 40 โรงงานประกอบกิจการเกี่ยวกับเยื่อ กระดาษ หรือกระดาษแข็ง

กฎหมายที่เกี่ยวข้อง

- พระราชบัญญัติการสาธารณสุข พ.ศ.2535 และฉบับที่ 2 พ.ศ.2550



กระบวนการรีไซเคิลกระดาษหนังสือพิมพ์

แหล่งข้อมูลอ้างอิง

[1] <http://home.kku.ac.th/recycle/price-tan.htm>

[2] <http://www.paperonweb.com>

[3] http://pages.uoregon.edu/recycle/after_collection.html#newspaper

[4] http://www.ehow.com/how-does_5161472_newspaper-recycling_process.html

3. หนังสือและนิตยสาร

ประเภทของเสีย : กระดาษ

ชนิดของเสีย : หนังสือและนิตยสาร

ตัวอย่างของเสีย : ตำราเรียน หนังสือท่องเที่ยว นิตยสาร ฯลฯ

องค์ประกอบหลัก

- เส้นใย : เยื่อบริสุทธิ์และเยื่อเวียนทำใหม่ (Recycled pulp)
- สารเติมแต่งต่างๆ (Additives)



[อ้างอิง 1]

คุณสมบัติทางกายภาพและเคมี [อ้างอิง 2]

- ความหนา : 25 μm
- ความหนาแน่น (Density) : 0.61 – 0.72 $\text{g}\cdot\text{cm}^{-3}$

คุณสมบัติของของเสียสำหรับเข้าสู่กระบวนการรีไซเคิล

- ของเสียหนังสือและนิตยสารที่ไม่ปนเปื้อนด้วยสิ่งเจือปนต่างๆ เช่น เศษอาหาร คราบเลือด คราบไขมัน หรือสารเคมีอันตราย

กระบวนการรีไซเคิล [อ้างอิง 3] [อ้างอิง 4] [อ้างอิง 5]

- คัดแยกและรวบรวมของเสียหนังสือและนิตยสาร
- แฉหนังสือและนิตยสารในถังสารเคมี และต้มเพื่อให้ได้เยื่อกระดาษ
- นำไปผ่านตะแกรงร้อนเพื่อกำจัดสิ่งปนเปื้อนที่มีขนาดใหญ่ออก
- ส่งเข้าสู่ถังปั่นเหวี่ยง ทำให้สิ่งเจือปนขนาดเล็กหลุดออกไปด้านข้างของถัง ส่วนเยื่อกระดาษที่มีน้ำหนักเบาจะตกลงสู่ก้นถัง
- กำจัดหมึกพิมพ์ออกจากเยื่อกระดาษ ด้วยการเติมสารลดแรงตึงผิว (Soap-like surfactants)
- ในกรณีที่ต้องการเยื่อกระดาษขาว ให้ทำการฟอกเยื่อกระดาษก่อน
- เยื่อกระดาษรีไซเคิลที่ได้พร้อมนำไปผลิตเป็นกระดาษประเภทต่างๆ เช่น กระดาษแข็ง กระดาษชำระ กระดาษถ่ายเอกสาร เป็นต้น

ผลิตภัณฑ์ที่ได้จากการรีไซเคิล : เยื่อเวียนทำใหม่ (Recycled pulp)

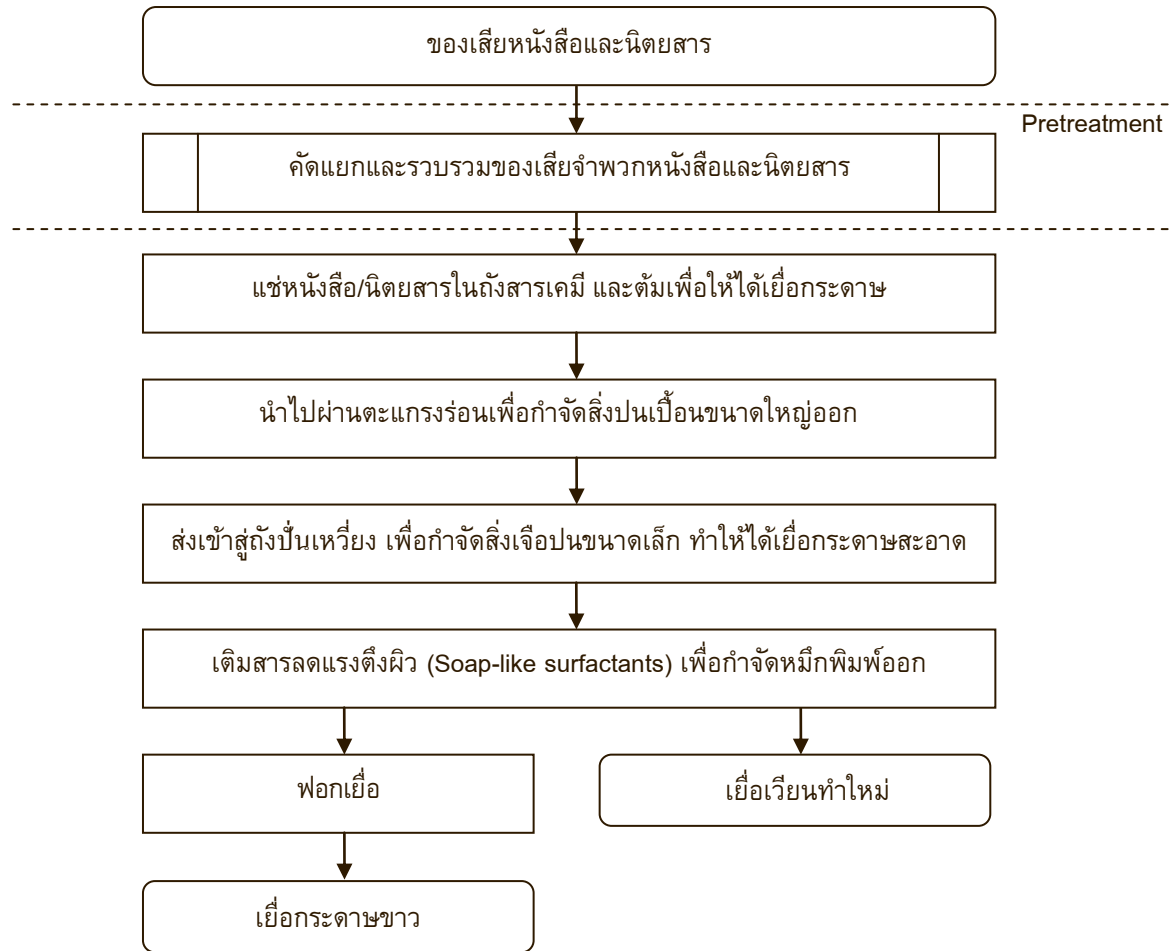
ลักษณะการนำไปใช้ประโยชน์ : วัตถุดิบทดแทน (Alternative raw material)

ประเภทอุตสาหกรรมที่มีศักยภาพในการรีไซเคิล

- ลำดับที่ 38 โรงงานผลิตเยื่อหรือกระดาษ
- ลำดับที่ 39 โรงงานผลิตภาชนะบรรจุจากกระดาษทุกชนิดหรือแผ่นกระดาษไฟเบอร์
- ลำดับที่ 40 โรงงานประกอบกิจการเกี่ยวกับเยื่อ กระดาษ หรือกระดาษแข็ง

กฎหมายที่เกี่ยวข้อง

- พระราชบัญญัติการสาธารณสุข พ.ศ. 2535 และฉบับที่ 2 พ.ศ.2550



กระบวนการรีไซเคิลหนังสือและนิตยสาร

แหล่งข้อมูลอ้างอิง

- [1] http://www.b2bweb.co/products_432340.html
- [2] <http://www.paperonweb.com>
- [3] <http://greenliving.nationalgeographic.com/magazines-recycled-2157.html>
- [4] <http://www.magazine.org/environment/21345.aspx>
- [5] Earth911.com: Nike Uses Old Magazines For New Shoes; Jan. 5, 2011.

4. กระดาษลูกฟูก

ประเภทของเสีย : กระดาษ

ชนิดของเสีย : กระดาษลูกฟูก

ตัวอย่างของเสีย : กล่องบรรจุสินค้าต่างๆ เช่น กล่องเปียร์

กล่องใส่เครื่องใช้ไฟฟ้า ฯลฯ

องค์ประกอบหลัก

- เส้นใย : เยื่อบริสุทธิ์และเยื่อเวียนทำใหม่ (Recycled pulp)
- สารเติมแต่งต่างๆ (Additives)

คุณสมบัติทางกายภาพและเคมี [อ้างอิง 2]

- ความหนาแน่น (Density) : $0.61 - 0.83 \text{ g.cm}^{-3}$
- ความต้านทานแรงกดวงแหวน (Ring crush resistance)
 - ขนาด 125 แกรม : 160 – 170 N
 - ขนาด 150 แกรม : 210 – 220 N
 - ขนาด 185 แกรม : 280 – 300 N
 - ขนาด 230 แกรม : 380 – 410 N
- ความต้านทานแรงดันทะลุ (Bursting strength)
 - ขนาด 125 แกรม : 390 – 400 kPa
 - ขนาด 150 แกรม : 460 – 490 kPa
 - ขนาด 185 แกรม : 520 – 560 kPa
 - ขนาด 230 แกรม : 640 – 680 kPa
- ปริมาณความชื้น (Moisture content) : 6 – 9% (กระดาษทุกขนาด)

คุณสมบัติของของเสียสำหรับเข้าสู่กระบวนการรีไซเคิล

- ของเสียกระดาษลูกฟูกที่ไม่ปนเปื้อนด้วยสิ่งเจือปนต่างๆ เช่น เศษอาหาร คราบเลือด คราบน้ำมัน หรือสารเคมีอันตราย

กระบวนการรีไซเคิล [อ้างอิง 3]

- คัดแยกและรวบรวมของเสียกระดาษลูกฟูก
- ตีเยื่อกระดาษรีไซเคิลผสมกับเยื่อกระดาษบริสุทธิ์
- นำไปผลิตเป็นกระดาษลอนลูกฟูกของไส้กลาง (Medium) ของกระดาษแผ่นเรียบ (Linerboard)



[อ้างอิง 1]

- นำไปผลิตเป็นกระดาษแผ่นเรียบติดบนผิวหน้ากระดาษลอนลูกฟูก โดยผสมกาว ขึ้นรูปเป็นแผ่นรีดน้ำออก และอบแห้ง กรอบเป็นม้วน และตัดแบ่งตามขนาดความต้องการใช้งาน

ผลิตภัณฑ์ที่ได้จากการรีไซเคิล : เยื่อเวียนทำใหม่ (Recycled pulp)

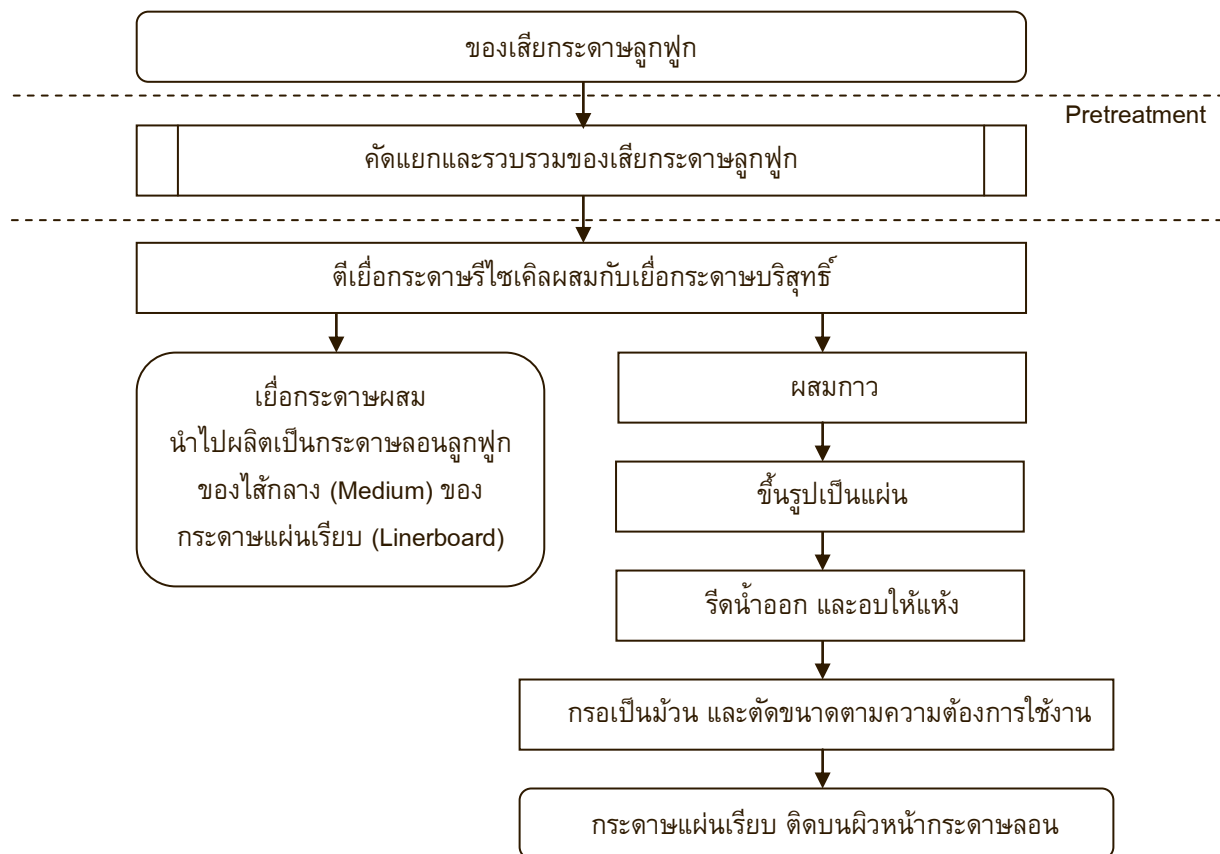
ลักษณะการนำไปใช้ประโยชน์ : วัตถุดิบทดแทน (Alternative raw material)

ประเภทอุตสาหกรรมที่มีศักยภาพในการรีไซเคิล

- ลำดับที่ 38 โรงงานผลิตเยื่อ หรือกระดาษ
- ลำดับที่ 39 โรงงานผลิตภาชนะบรรจุจากกระดาษทุกชนิดหรือแผ่นกระดาษไฟเบอร์
- ลำดับที่ 40 โรงงานประกอบกิจการเกี่ยวกับเยื่อกระดาษหรือกระดาษแข็ง

กฎหมายที่เกี่ยวข้อง

- พระราชบัญญัติการสาธารณสุข พ.ศ.2535 และฉบับที่ 2 พ.ศ.2550



กระบวนการรีไซเคิลกระดาษลูกฟูก

แหล่งข้อมูลอ้างอิง

[1] <http://home.kku.ac.th/recycle/price-tan.htm>

[2] http://www.klongsiam.com/index/index.php?option=com_content&view=article&id=55&Itemid=86

[3] http://pages.uoregon.edu/recycle/after_collection.html#newspaper

5. ฉลากกระดาษ

ประเภทของเสีย : กระดาษ

ชนิดของเสีย : ฉลากกระดาษ

ตัวอย่างของเสีย : ฉลากสินค้าบนผลิตภัณฑ์ต่างๆ

องค์ประกอบหลัก

- เส้นใย : เยื่อบริสุทธิ์และเยื่อเวียนทำใหม่ (Recycled pulp)
- สารเติมแต่งต่างๆ (Additives)



[อ้างอิง 1]

คุณสมบัติทางกายภาพและเคมี [อ้างอิง 2]

- ความหนาแน่น (Density) : 0.16 g.cm^{-3}
- ค่าพีเอช (pH) ในน้ำชะละลาย (Leachate) : 10.1 (ไม่กัดกร่อน)
- ความสามารถในการดูดซึมน้ำ (Water absorption) : 0.71%
- ปริมาณโลหะหนัก
 - ตะกั่ว 8.8 mg.kg^{-1}
 - โครเมียม 203.3 mg.kg^{-1}
 - นิกเกิล 8.6 mg.kg^{-1}
 - ทองแดง 37.1 mg.kg^{-1}

คุณสมบัติของของเสียสำหรับเข้าสู่กระบวนการรีไซเคิล

- ของเสียฉลากสินค้าที่ทำจากกระดาษ
- ของเสียฉลากสินค้าที่ไม่ปนเปื้อนด้วยสิ่งเจือปนต่างๆ เช่น เศษอาหาร คราบเลือด คราบน้ำมัน หรือสารเคมีอันตราย

กระบวนการรีไซเคิล [อ้างอิง 2] (งานวิจัย)

- คัดแยกและรวบรวมของเสียฉลากกระดาษ
- จากอัตราส่วนผสม ปูนซีเมนต์ : ทราย : หิน ที่ 1 : 1.2 : 1.8 โดยน้ำหนัก นำของเสียประเภทฉลากกระดาษแทนที่ทรายที่อัตราส่วนร้อยละ 3 โดยใช้ผงหินปูนแทนที่ปูนซีเมนต์ที่ร้อยละ 10 โดยน้ำหนักปูนซีเมนต์ โดยใช้อัตราส่วนน้ำต่อซีเมนต์เท่ากับ 0.5
- นำส่วนผสมเข้าเครื่องผสม และนำไปอัดขึ้นรูปบล็อกประสาน
- บ่มในที่ร่ม 28 วันจะได้คอนกรีตบล็อกประสานปูพื้นที่สามารถนำไปใช้ในงานก่อสร้างทั่วไป

ผลิตภัณฑ์ที่ได้จากการรีไซเคิล : คอนกรีตบล็อกประสาน

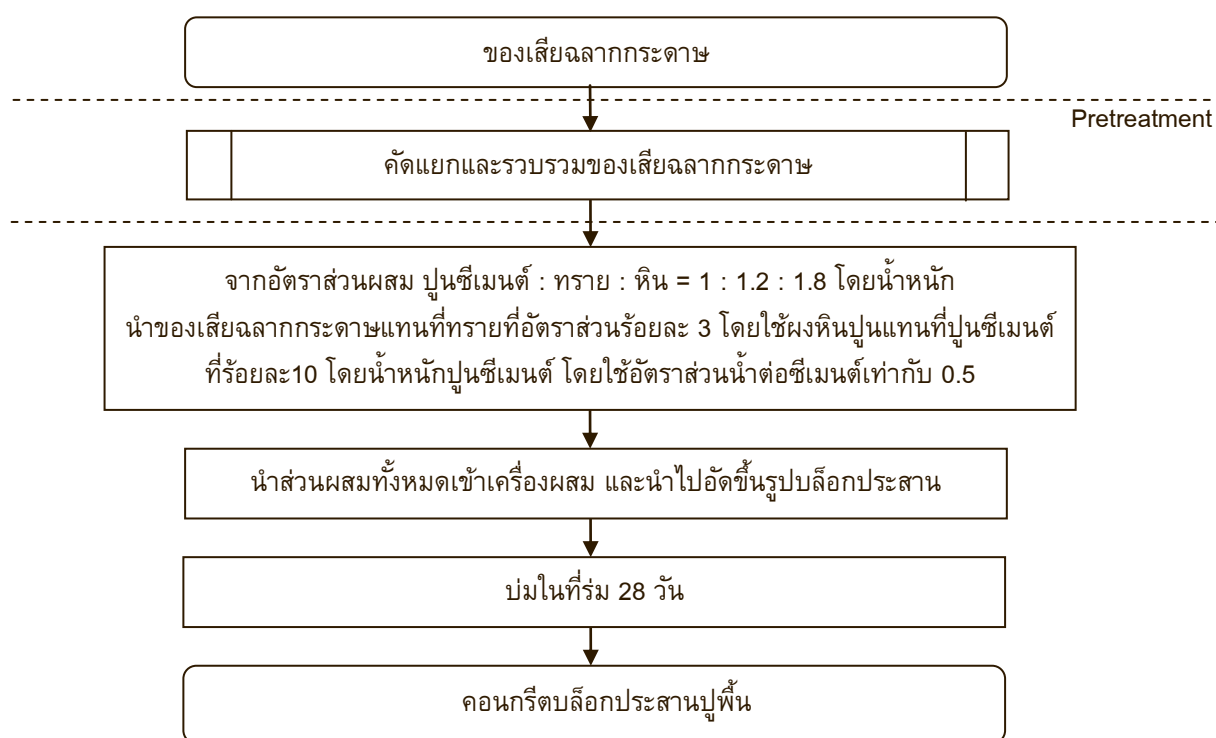
ลักษณะการนำไปใช้ประโยชน์ : วัสดุทดแทน (Alternative raw material)

ประเภทอุตสาหกรรมที่มีศักยภาพในการรีไซเคิล

- ลำดับที่ 38 โรงงานผลิตเยื่อ หรือกระดาษ
- ลำดับที่ 39 โรงงานผลิตภาชนะบรรจุจากกระดาษทุกชนิดหรือแผ่นกระดาษไฟเบอร์
- ลำดับที่ 40 โรงงานประกอบกิจการเกี่ยวกับเยื่อ กระดาษ หรือกระดาษแข็ง
- ลำดับที่ 58 (1) โรงงานประกอบกิจการการทำผลิตภัณฑ์คอนกรีต ผลิตภัณฑ์คอนกรีตผสมผลิตภัณฑ์ยิบซัม หรือผลิตภัณฑ์ปูนปลาสเตอร์
- ลำดับที่ 106 โรงงานประกอบกิจการเกี่ยวกับการนำผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมที่ไม่ใช้แล้วหรือของเสียจากโรงงานมาผลิตเป็นวัตถุดิบหรือผลิตภัณฑ์ใหม่โดยผ่านกรรมวิธีการผลิตทางอุตสาหกรรม

กฎหมายที่เกี่ยวข้อง

- พระราชบัญญัติการสาธารณสุข พ.ศ.2535 และฉบับที่ 2 พ.ศ.2550



กระบวนการรีไซเคิลจลาจกระดาษ

แหล่งข้อมูลอ้างอิง

[1] <http://www.talad2you.com/automobile/viewitem.php?id=267765>

[2] เพ็ชรพร เชาวกิจเจริญ และนราวิชต์ พรนวลสวรรค์. 2555. การนำของเสียประเภทจลาจกระดาษมาใช้ประโยชน์ในการทำคอนกรีตบล็อกรกระดาษปูพื้นโดยใช้ผงหินปูน - ปูนซีเมนต์เป็นวัสดุประสาน. วารสารวิชาการพระจอมเกล้าพระนครเหนือ ปีที่ 22 ฉบับที่ 1 ม.ค. - เม.ย. 2555

6. กระดาษผสม

ประเภทของเสีย : กระดาษ

ชนิดของเสีย : กระดาษผสม

ตัวอย่างของเสีย : กระดาษเอกสาร สลิป ATM ตั๋วรถเมล์ ฯลฯ

องค์ประกอบหลัก : กระดาษชนิดต่างๆ

คุณสมบัติทางกายภาพและเคมี : N/A



[อ้างอิง 1]

คุณสมบัติของของเสียสำหรับเข้าสู่กระบวนการรีไซเคิล

- ของเสียกระดาษชนิดต่างๆ ที่ไม่ปนเปื้อนด้วยสิ่งเจือปนต่างๆ เช่น เศษอาหาร คราบเลือด คราบน้ำมัน หรือสารเคมีอันตราย

กระบวนการรีไซเคิล [อ้างอิง 2] (งานวิจัย)

- คัดแยกและรวบรวมของเสียกระดาษผสม
- นำของเสียกระดาษผสมมาปั่นกับน้ำจนฟูๆ คัดแยกสาร Slurry ออกจากวัสดุผสมชนิดอื่นๆ ได้
- แยกเศษโลหะและพลาสติกออกจากสาร Slurry ด้วยตะแกรงร่อนระบบไซโคลน (ตะกอนผสมเศษโลหะหรือพลาสติก สามารถนำไปเผาเป็นเชื้อเพลิงหม้อต้มที่ใช้สำหรับอบกระดาษในขั้นตอนสุดท้าย และเศษโลหะสามารถแยกขายให้กับโรงงานโลหะ)
- กำจัดสีออกจากเยื่อกระดาษดี
- นำเยื่อกระดาษมาฟอกขาว ประมาณ 8 –12 ซม. และอบฆ่าเชื้อ
- นำเยื่อกระดาษมารีดเป็นกระดาษชำระแผ่นบาง และอบให้แห้งที่อุณหภูมิสูง หลังจากนั้นม้วนเป็นก้อน นำมาพิมพ์หุ่น ตัดตามขนาดต่างๆ ตามความต้องการใช้งาน

ผลิตภัณฑ์ที่ได้จากการรีไซเคิล : กระดาษชำระ

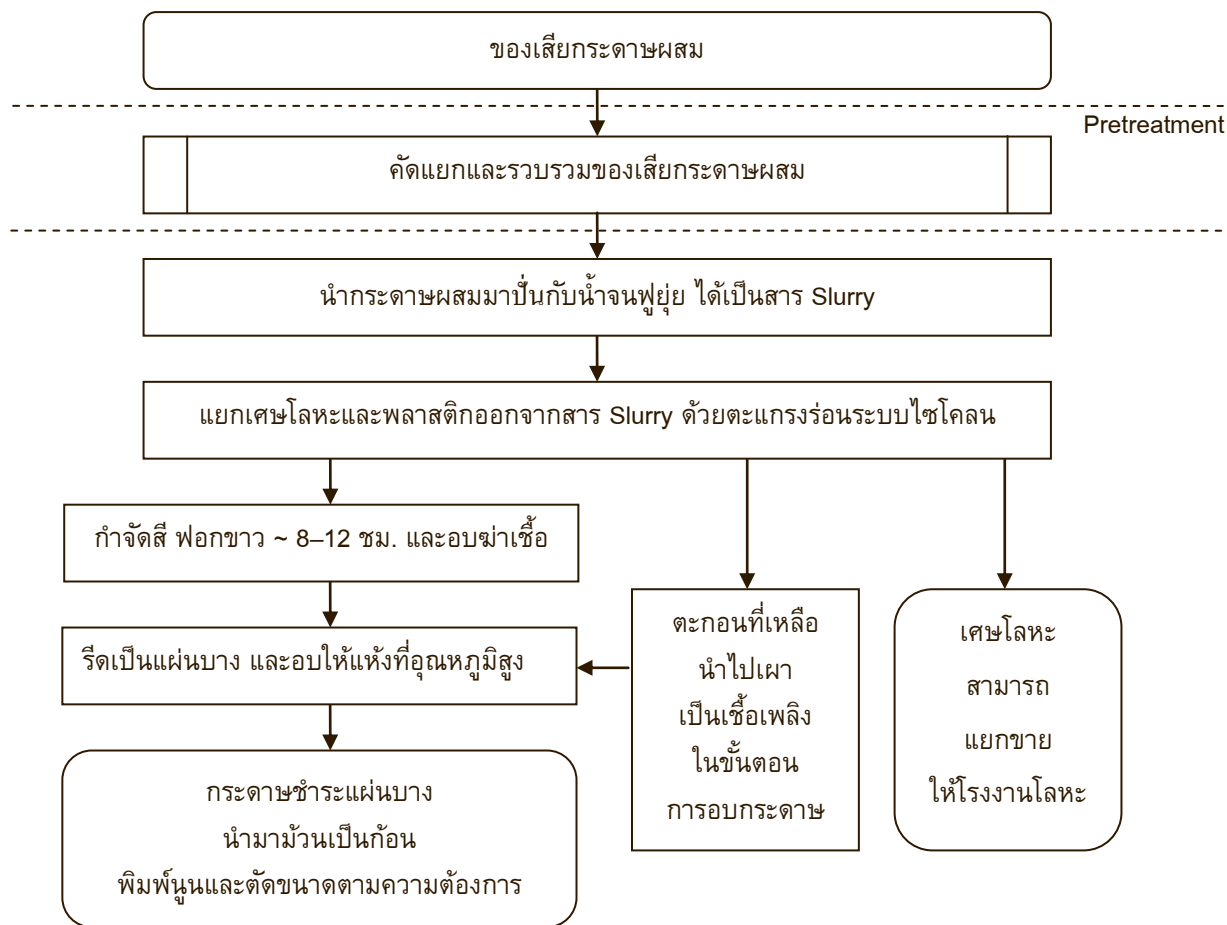
ลักษณะการนำไปใช้ประโยชน์ : วัตถุดิบทดแทน (Alternative raw material)

ประเภทอุตสาหกรรมที่มีศักยภาพในการรีไซเคิล

- ลำดับที่ 38 โรงงานผลิตเยื่อ หรือกระดาษ
- ลำดับที่ 39 โรงงานผลิตภาชนะบรรจุจากกระดาษทุกชนิดหรือแผ่นกระดาษไฟเบอร์
- ลำดับที่ 40 โรงงานประกอบกิจการเกี่ยวกับเยื่อ กระดาษ หรือกระดาษแข็ง

กฎหมายที่เกี่ยวข้อง

- พระราชบัญญัติการสาธารณสุข พ.ศ.2535 และฉบับที่ 2 พ.ศ.2550



กระบวนการรีไซเคิลกระดาษผสม

แหล่งข้อมูลอ้างอิง

[1] <http://www.108junk.com/index.php?mo=10&art=254797>

[2] Recycling of Various Waste Paper Containing Foreign Matter. 2011. Available from:

http://nett21.gec.jp/ECotowns/data/et_a-06.html

7. ผลิตภัณฑ์พลาสติก PET

ประเภทของเสีย : พลาสติก

ชนิดของเสีย : ผลิตภัณฑ์พลาสติก PET

(Polyethylene terephthalate)

ตัวอย่างของเสีย : ขวดน้ำดื่ม ขวดน้ำอัดลม

ขวดน้ำมันพืชบางยี่ห้อ ขวดน้ำปลา ตลับยา ด้ามแปรงสีฟัน ฯลฯ



[อ้างอิง 1]

องค์ประกอบหลัก [อ้างอิง 2]

- เอทิลีน (Ethylene)
- กรดเทเรพทาลิก (Terephthalic acid)

คุณสมบัติทางกายภาพและเคมี [อ้างอิง 3]

- ลักษณะทั่วไป : พลาสติกที่ค่อนข้างแข็งและเหนียว ไม่เปราะแตกง่าย
- สัมประสิทธิ์การขยายทางความร้อน (Thermal expansion) : $\sim 70 \cdot 10^{-6} \cdot K^{-1}$
- ค่าการนำความร้อน (Thermal conductivity) : $0.24 \text{ W} \cdot \text{m}^{-1} \cdot K^{-1}$
- ความร้อนจำเพาะ (Specific heat) : $1.04 - 1.05 \text{ J} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot K^{-1}$
- อุณหภูมิที่สามารถใช้งานวัสดุพอลิเมอร์ได้ (Service temperature) : $(-40) - 100^\circ\text{C}$
- ความหนาแน่น (Density) : $1,370 \text{ kg} \cdot \text{m}^{-3}$
- การหดตัว (Shrinkage) : $0.8 - 2\%$
- สัมประสิทธิ์ความเสียดทาน (Friction coefficient) : ~ 0.54
- พลังงานที่สูญเสียไปในรูปพลังงานความร้อนของตัวเก็บประจุในวงจรกระแสสลับ (Dielectric loss factor) : ~ 0.006
- ดัชนีหักเหแสง (Refraction index) : $1.56 - 1.59$
- ความยืดหยุ่นของวัสดุ (Young's modulus) : $\sim 3100 \text{ MPa}$
- โมดูลัสของแรงเฉือน (Shear modulus) : $750 - 20,000 \text{ MPa}$
- ความทนต่อแรงดึง (Tensile strength) : $\sim 70 \text{ MPa}$
- การยืดตัว (Elongation) : $\sim 130\%$
- ความล้า (Fatigue) : $\sim 30 \text{ MPa}$
- ความเค้นแรงดัด (Bending stress) : $\sim 120 \text{ MPa}$
- ค่าความแข็งแรงชนแบบรอยบาก (Notched impact strength) : $\sim 0.5 \text{ J} \cdot \text{cm}^{-1}$
- Breakdown potential : $5,000 - 30,000 \text{ kV} \cdot \text{mm}^{-1}$

คุณสมบัติของของเสียสำหรับเข้าสู่กระบวนการรีไซเคิล

- ของเสียขวดพลาสติก PET (ไม่รวมฝาขวด) ที่ไม่ปนเปื้อนด้วยสิ่งเจือปนต่างๆ เช่น เศษอาหาร คราบเลือด คราบน้ำมัน หรือสารเคมีอันตราย

กระบวนการรีไซเคิล [อ้างอิง 4]

- คัดแยกและรวบรวมของเสียขวดพลาสติก PET
- แยกฉลาก และสิ่งปนเปื้อน รวมทั้งฝาปิดขวดที่ไม่ใช่พลาสติก PET ออก
- บีบอัดขวดพลาสติก PET ให้มีขนาดเล็ก
- ตัดเป็นชิ้นเล็กๆ ล้างทำความสะอาด และทำให้เศษพลาสติกแห้ง
- นำเศษพลาสติกเข้าเตาหลอม และอัดรีดผ่านหัวฉีด (Spinneret) จะได้เส้นใยตรงและยาว
- ดึงยืดเส้นใย และผ่านความร้อน เพื่อให้เส้นใยเป็นลอน มีคุณสมบัติที่พร้อมใช้งาน
- ตัดเส้นใยให้มีขนาดยาวตามความต้องการนำไปใช้ประโยชน์

ผลิตภัณฑ์ที่ได้จากการรีไซเคิล : เส้นใย PE

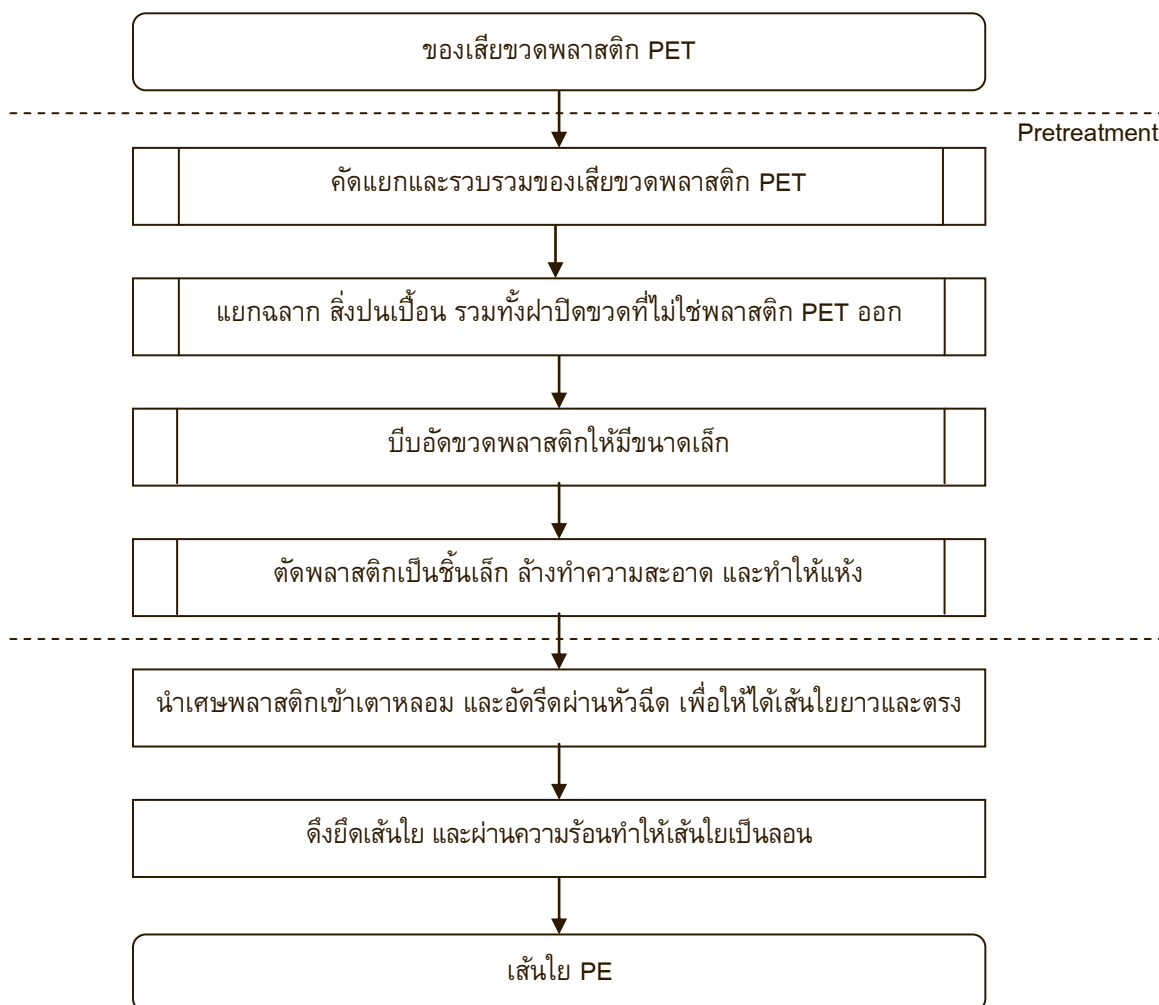
ลักษณะการนำไปใช้ประโยชน์ : วัตถุดิบทดแทน (Alternative raw material)

ประเภทอุตสาหกรรมที่มีศักยภาพในการรีไซเคิล

- ลำดับที่ 44 โรงงานประกอบกิจการเกี่ยวกับการผลิตยางเรซินสังเคราะห์ ยางอีลาสโตเมอร์ พลาสติก หรือเส้นใยสังเคราะห์ซึ่งมีใยแก้ว
- ลำดับที่ 53 (5) โรงงานประกอบกิจการเกี่ยวกับการทำพลาสติกเป็นเม็ด แท่ง ท่อ หลอด แผ่น ชี้น ผง หรือรูปทรงต่าง ๆ
- ลำดับที่ 53 (8) โรงงานประกอบกิจการเกี่ยวกับการอัดพลาสติกหลายๆ ชั้นเป็นแผ่น
- ลำดับที่ 53 (9) โรงงานประกอบกิจการเกี่ยวกับการล้าง บด หรือย่อยพลาสติก

กฎหมายที่เกี่ยวข้อง

- พระราชบัญญัติการสาธารณสุข พ.ศ.2535 และฉบับที่ 2 พ.ศ.2550



กระบวนการรีไซเคิลผลิตภัณฑ์พลาสติก PET

แหล่งข้อมูลอ้างอิง

- [1] <http://www.vcharkarn.com/varticle/38233>
- [2] <http://www.pvc.org/en/p/what-is-pvc>
- [3] <http://www.matbase.com/material/polymers/engineering/pet-bottle-grade/properties>
- [4] http://www.recoup.org/shop/product_documents/99.pdf

8. ผลิตภัณฑ์พลาสติก HDPE

ประเภทของเสีย : พลาสติก

ชนิดของเสีย : ผลิตภัณฑ์พลาสติก HDPE

(High-density polyethylene)

ตัวอย่างของเสีย : ขวดน้ำดื่มขาวขุ่น ขวดนม ขวดแชมพู ขวดโลชั่น

[อ้างอิง 1]

ขวดสบู่เหลว กระป๋องแป้ง ขวดน้ำยาทำความสะอาด ถังหูหิ้ว ถังขยะ ฯลฯ

องค์ประกอบหลัก [อ้างอิง 2]

- เอทิลีน (Ethylene)

คุณสมบัติทางกายภาพและเคมี [อ้างอิง 3]

- ลักษณะทั่วไป : พลาสติกที่ค่อนข้างนิ่มแต่เหนียวไม่แตกง่าย
- สัมประสิทธิ์การขยายทางความร้อน (Thermal expansion) : $110 - 130 \cdot 10^{-6} \cdot K^{-1}$
- ค่าการนำความร้อน (Thermal conductivity) : $0.14 - 0.52 \text{ W} \cdot \text{m}^{-1} \cdot K^{-1}$
- ความร้อนจำเพาะ (Specific heat) : $1,800 - 2,700 \text{ J} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot K^{-1}$
- อุณหภูมิหลอมเหลว (Melting temperature) : $108 - 134^{\circ}\text{C}$
- อุณหภูมิการเปลี่ยนสถานะคล้ายแก้ว (Glass transition temperature) : $(-110) - 110^{\circ}\text{C}$
- อุณหภูมิที่สามารถใช้งานวัสดุพอลิเมอร์ได้ (Service temperature) : $(-40) - 100^{\circ}\text{C}$
- ความหนาแน่น (Density) : $940 - 965 \text{ kg} \cdot \text{m}^{-3}$
- การหดตัว (Shrinkage) : $2 - 4\%$
- ความต้านทานไฟฟ้า (Electrical resistivity) : $5 \times 10^{17} - 1 \times 10^{21} \text{ Ohm} \cdot \text{mm}^2 \cdot \text{m}^{-1}$
- ความสามารถในการดูดซึมน้ำ (Water absorption) : $\sim 0.01\%$

คุณสมบัติของของเสียสำหรับเข้าสู่กระบวนการรีไซเคิล

- ของเสียผลิตภัณฑ์พลาสติก HDPE ที่ไม่ปนเปื้อนด้วยสิ่งเจือปนต่างๆ เช่น เศษอาหาร คราบเลือด คราบน้ำมัน หรือสารเคมีอันตราย

กระบวนการรีไซเคิล [อ้างอิง 4] (งานวิจัย)

- คัดแยกและรวบรวมของเสียพลาสติก HDPE
- บีบอัดให้มีขนาดเล็ก
- ตัดและบดให้เป็นเกล็ดเล็กๆ ประมาณ 1 ซม.
- ล้างทำความสะอาดเกล็ดพลาสติกในถังหมุน เพื่อแยกเกล็ดพลาสติก HDPE ที่ลอยน้ำ ออกจากสิ่งสกปรกอื่นๆที่จมน้ำ
- อบด้วยลมร้อน จะได้เกล็ดพลาสติก HDPE ที่แห้งและสะอาด



- นำเกล็ดพลาสติก HDPE ไปหลอมใหม่ โดยใช้ความร้อนโดยผ่านทางเครื่องหลอมพลาสติกที่อุณหภูมิที่เหมาะสม
- พลาสติกเหลวที่ได้จะถูกส่งผ่านตะแกรงสแตนเลสที่มีขนาดละเอียดเพื่อดักสิ่งแปลกปลอมที่ยังตกค้างอยู่ในเศษพลาสติก
- จากนั้นพลาสติกเหลวจะผ่านเข้าสู่เครื่องอัดรีด (Extruder) เพื่อรีดออกมาเป็นเส้น เส้นพลาสติกเหล่านี้จะผ่านน้ำในรางน้ำที่ยาวประมาณ 5 – 10 ม. เพื่อให้พลาสติกแข็งตัว โดยใช้เวลาไม่นาน
- เส้นพลาสติกจะถูกตัดให้เป็นเม็ดเล็กๆ ผ่านเครื่องตัดเม็ดพลาสติก ได้เป็นเม็ดพลาสติก HDPE

ผลิตภัณฑ์ที่ได้จากการรีไซเคิล : เม็ดพลาสติก HDPE

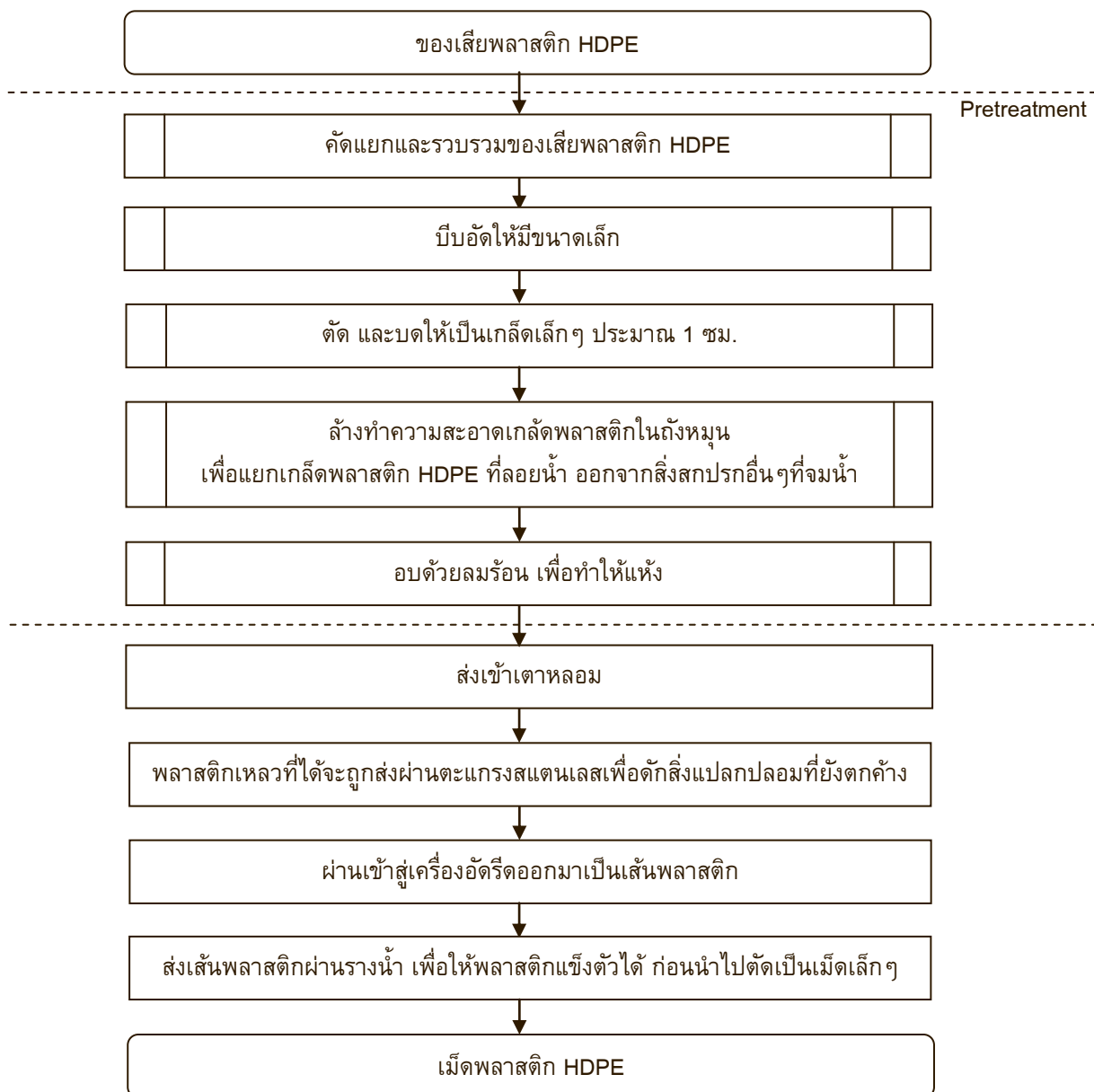
ลักษณะการนำไปใช้ประโยชน์ : วัตถุดิบทดแทน (Alternative raw material)

ประเภทอุตสาหกรรมที่มีศักยภาพในการรีไซเคิล

- ลำดับที่ 44 โรงงานประกอบกิจการเกี่ยวกับการผลิตยางเรซินสังเคราะห์ ยางอีลาสโตเมอร์ พลาสติก หรือเส้นใยสังเคราะห์ซึ่งมีใยแก้ว
- ลำดับที่ 53 (5) โรงงานประกอบกิจการเกี่ยวกับการทำพลาสติกเป็นเม็ด แท่ง ท่อ หลอด แผ่น ชี้น ผง หรือรูปทรงต่าง ๆ
- ลำดับที่ 53 (8) โรงงานประกอบกิจการเกี่ยวกับการอัดพลาสติกหลาย ๆ ชั้นเป็นแผ่น
- ลำดับที่ 53 (9) โรงงานประกอบกิจการเกี่ยวกับการล้าง บด หรือย่อยพลาสติก

กฎหมายที่เกี่ยวข้อง

- พระราชบัญญัติการสาธารณสุข พ.ศ.2535 และฉบับที่ 2 พ.ศ.2550



กระบวนการรีไซเคิลผลิตภัณฑ์พลาสติก HDPE

แหล่งข้อมูลอ้างอิง

[1] <http://www.vcharkarn.com/varticle/38233>

[2] <http://www.pvc.org/en/p/what-is-pvc>

[3] Sarker, M. 2011. Municipal Waste Plastic conversion into Different Category Liquid Hydrocarbon Fuel, Chemistry, Emission Control, Radioactive Pollution and Indoor Air Quality, Nicolas Mazzeo (Ed.), ISBN: 978-953-307-316-3, InTech, Available from: <http://www.intechopen.com/books/chemistry-emission-control-radioactive-pollution-and-indoor-air-quality/municipal-waste-plastic-conversion-into-different-category-liquid-hydrocarbon-fuel>

[4] http://library.uru.ac.th/webdb/images/charpa_alumrecy.html

9. ผลิตภัณฑ์พลาสติก PVC

ประเภทของเสีย : พลาสติก

ชนิดของเสีย : ผลิตภัณฑ์พลาสติก PVC

(Polyvinylchloride)

ตัวอย่างของเสีย : ขวดน้ำมันพืชบางยี่ห้อ

ขวดน้ำผลไม้ กระป๋องต่างค์ ถังมือยาง แผ่นพลาสติกปูโต๊ะ

ฉนวนหุ้มสายไฟ ม่านในห้องน้ำ สายยาง รองเท้า ประตู หน้าต่าง ฯลฯ

องค์ประกอบหลัก [อ้างอิง 2]

- ไวนิลคลอไรด์ โมโนเมอร์ (Vinylchloride monomer)

คุณสมบัติทางกายภาพและเคมี [อ้างอิง 3] [อ้างอิง 4]

- ลักษณะทั่วไป : พลาสติกที่แข็งแต่เปราะ
- สัมประสิทธิ์การขยายทางความร้อน (Thermal expansion) : $\sim 80 \cdot 10^{-6} \cdot K^{-1}$
- ความร้อนจำเพาะ (Specific heat) : $0.25 \text{ Btu} \cdot \text{lb}^{-1} \cdot \text{F}^{-1}$
- อุณหภูมิหลอมเหลว (Melting temperature) : 212°C
- อุณหภูมิการเปลี่ยนสถานะคล้ายแก้ว (Glass transition temperature) : 81°C
- ความหนาแน่น (Density) : $1.38 \text{ g} \cdot \text{cm}^{-3}$
- ความทนต่อแรงดึง (Tensile strength) : $2.60 \text{ N} \cdot \text{mm}^{-2}$
- ค่าความแข็งแรงชนแบบรอยบาก (Notched impact strength) : $2.0 - 4.5 \text{ KJ} \cdot \text{m}^{-2}$
- ความสามารถในการดูดซึมน้ำ (Water absorption) : $\sim 0.01\%$
- Maximum continued use temperature : 60°C

คุณสมบัติของของเสียสำหรับเข้าสู่กระบวนการรีไซเคิล

- ของเสียผลิตภัณฑ์พลาสติก PVC ที่ไม่ปนเปื้อนด้วยสิ่งเจือปนต่างๆ เช่น เศษอาหาร คราบเลือด คราบน้ำมัน หรือสารเคมีอันตราย

กระบวนการรีไซเคิล [อ้างอิง 5] (งานวิจัย)

- คัดแยกและรวบรวมของเสียพลาสติก PVC
- ตัดเป็นชิ้นเล็กๆ
- แยกเศษยาง เหล็ก และโลหะอื่นๆ ออกจากเศษพลาสติก
- นำไปผ่านตะแกรงร่อน เพื่อแยกตะกอนดินออกจากเศษพลาสติก
- นำเศษพลาสติกเข้าเครื่องอัดรีด (Extruder) โดยเศษพลาสติกจะถูกอัดและหลอมละลายเป็นพลาสติกเหลว จากนั้นจะถูกฉีดไปยังหัวฉีด และรีดออกมาเป็นเส้น



[อ้างอิง 1]



- นำเส้นพลาสติกไปผ่านน้ำ เพื่อให้พลาสติกแข็งตัว
- ส่งเข้าเครื่องตัดเม็ดพลาสติก ได้เป็นเม็ดพลาสติก PVC

ผลิตภัณฑ์ที่ได้จากการรีไซเคิล : เม็ดพลาสติก PVC

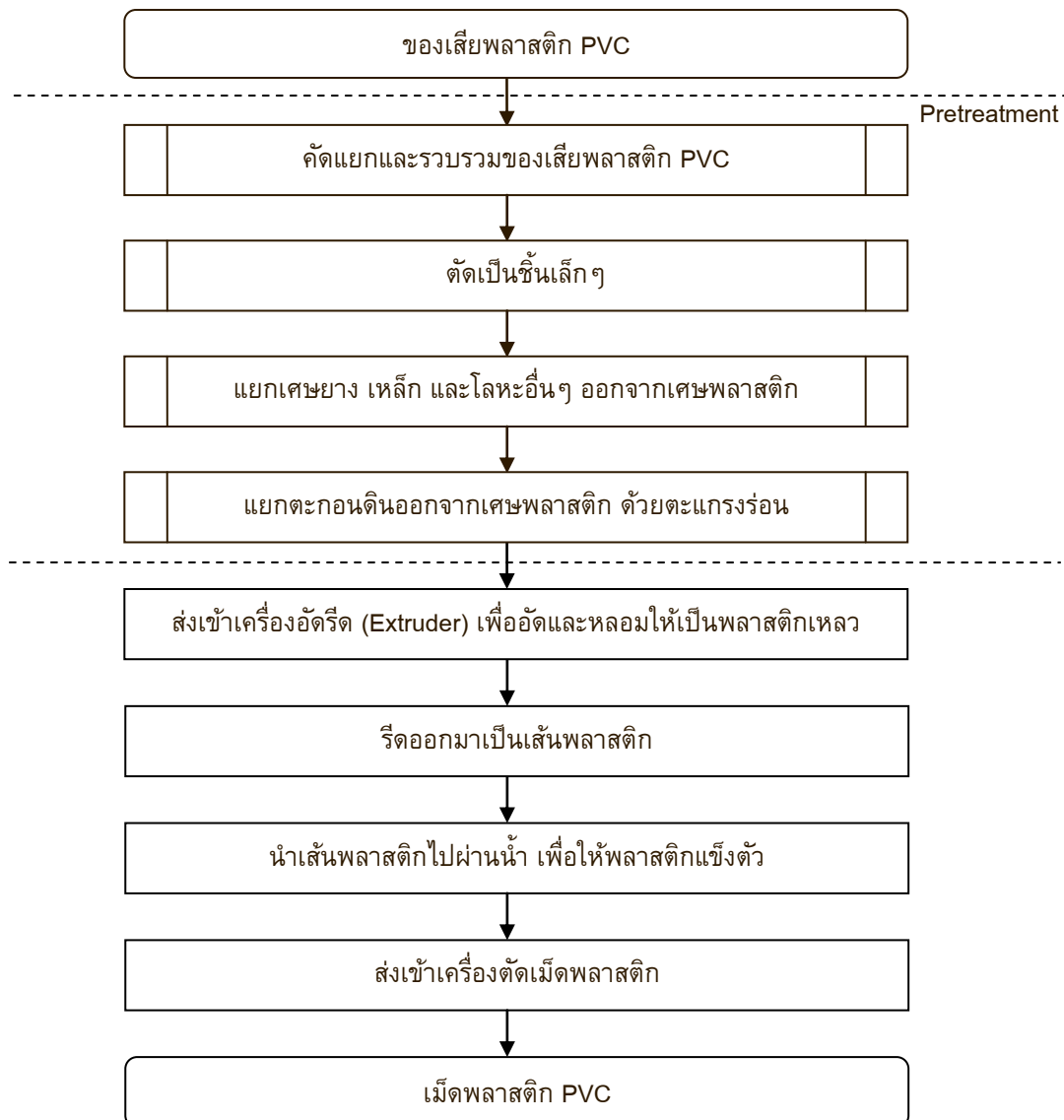
ลักษณะการนำไปใช้ประโยชน์ : วัตถุดิบทดแทน (Alternative raw material)

ประเภทอุตสาหกรรมที่มีศักยภาพในการรีไซเคิล

- ลำดับที่ 44 โรงงานประกอบกิจการเกี่ยวกับการผลิตยางเรซินสังเคราะห์ ยางอีลาสโตเมอร์ พลาสติก หรือเส้นใยสังเคราะห์ซึ่งมีใยแก้ว
- ลำดับที่ 53 (5) โรงงานประกอบกิจการเกี่ยวกับการทำพลาสติกเป็นเม็ด แท่ง ท่อ หลอด แผ่น ชั้น ผง หรือรูปทรงต่าง ๆ
- ลำดับที่ 53 (8) โรงงานประกอบกิจการเกี่ยวกับการอัดพลาสติกหลาย ๆ ชั้นเป็นแผ่น
- ลำดับที่ 53 (9) โรงงานประกอบกิจการเกี่ยวกับการล้าง บด หรือย่อยพลาสติก

กฎหมายที่เกี่ยวข้อง

- พระราชบัญญัติการสาธารณสุข พ.ศ.2535 และฉบับที่ 2 พ.ศ.2550



กระบวนการรีไซเคิลผลิตภัณฑ์พลาสติก PVC

แหล่งข้อมูลอ้างอิง

[1] <http://www.vcharkarn.com/varticle/38233>

[2] <http://www.pvc.org/en/p/what-is-pvc>

[3] <http://www.plasticmoulding.ca/polymers/pvc.htm>

[4] http://www.engineeringtoolbox.com/physical-properties-thermoplastics-d_808.html

[5] Plinke, E. et al. 2000. Final report: Mechanical recycling of PVC wastes. Study for DG XI of the European Commission.

10. ผลิตภัณฑ์พลาสติก LDPE

ประเภทของเสีย : พลาสติก

ชนิดของเสีย : ผลิตภัณฑ์พลาสติก LDPE (Low-density polyethylene)

ตัวอย่างของเสีย : ขวดพลาสติกชนิดบีบได้ (ขวดที่ใช้ในห้องปฏิบัติการ)

ถุงซีป หลอดเครื่องสำอาง เครื่องเล่นเด็ก สายน้ำเกลือ ขวดน้ำเกลือ

ดอกไม้พลาสติก หลอดยาสีฟัน ฯลฯ



องค์ประกอบหลัก [อ้างอิง 2]

- เอทิลีน (Ethylene)

[อ้างอิง 1]

คุณสมบัติทางกายภาพและเคมี [อ้างอิง 2] [อ้างอิง 3]

- ลักษณะทั่วไป : พลาสติกนิ่ม ยืดตัวได้ดีในระดับหนึ่ง มีความใส โปร่งแสง มีความลื่นมันในตัว
- สัมประสิทธิ์การขยายทางความร้อน (Thermal expansion) : $150 - 200 \cdot 10^{-6} \cdot K^{-1}$
- ค่าการนำความร้อน (Thermal conductivity) : $0.3 - 0.335 \text{ W} \cdot \text{m}^{-1} \cdot K^{-1}$
- ความร้อนจำเพาะ (Specific heat) : $1,800 - 3,400 \text{ J} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot K^{-1}$
- อุณหภูมิหลอมเหลว (Melting temperature) : $125 - 136^\circ\text{C}$
- อุณหภูมิการเปลี่ยนสถานะคล้ายแก้ว (Glass transition temperature) : $(-110) - 110^\circ\text{C}$
- อุณหภูมิที่สามารถใช้งานวัสดุพอลิเมอร์ได้ (Service temperature) : $(-30) - 70^\circ\text{C}$
- ความหนาแน่น (Density) : $910 - 928 \text{ kg} \cdot \text{m}^{-3}$
- ความสามารถในการดูดซึมน้ำ (Water absorption) : $0.0005 - 0.015\%$
- ความต้านทานไฟฟ้า (Electrical resistivity) : $5 \times 10^{17} - 1 \times 10^{21} \text{ Ohm} \cdot \text{mm}^2 \cdot \text{m}^{-1}$
- การหดตัว (Shrinkage) : $1.5 - 3\%$
- Breakdown potential : $17.7 - 39.4 \text{ kV} \cdot \text{mm}^{-1}$

คุณสมบัติของของเสียสำหรับเข้าสู่กระบวนการรีไซเคิล

- ของเสียผลิตภัณฑ์พลาสติก LDPE ที่ไม่ปนเปื้อนด้วยสิ่งเจือปนต่างๆ เช่น เศษอาหาร คราบเลือด คราบน้ำมัน หรือสารเคมีอันตราย

กระบวนการรีไซเคิล [อ้างอิง 4] (งานวิจัย)

- คัดแยกและรวบรวมของเสียพลาสติก LDPE
- บีบอัดพลาสติกให้มีขนาดเล็ก
- ตัดเป็นเกล็ดเล็กๆ ประมาณ 1 ซม.
- ล้างทำความสะอาด
- อบด้วยลมร้อน จะได้เกล็ด LDPE ที่แห้งและสะอาด สามารถบรรจุกล่องจำหน่าย



- เกล็ด LDPE สามารถนำมาหลอมโดยเครื่องหลอมพลาสติกที่อุณหภูมิที่เหมาะสม
- พลาสติกเหลวที่ได้จะถูกส่งผ่านตะแกรงสแตนเลสที่มีขนาดละเอียดเพื่อตัดสิ่งแปลกปลอมที่ยังตกค้างอยู่
- จากนั้นผ่านเข้าสู่เครื่องอัดรีด (Extruder) เพื่อรีดออกมาเป็นเส้น ทำให้เส้นพลาสติกแข็งตัวโดยนำไปผ่านน้ำ
- เส้นพลาสติกที่ได้จะถูกส่งเข้าเครื่องตัดเม็ดพลาสติก ได้เป็นเม็ดพลาสติก LDPE

ผลิตภัณฑ์ที่ได้จากการรีไซเคิล : เกล็ดและเม็ดพลาสติก LDPE

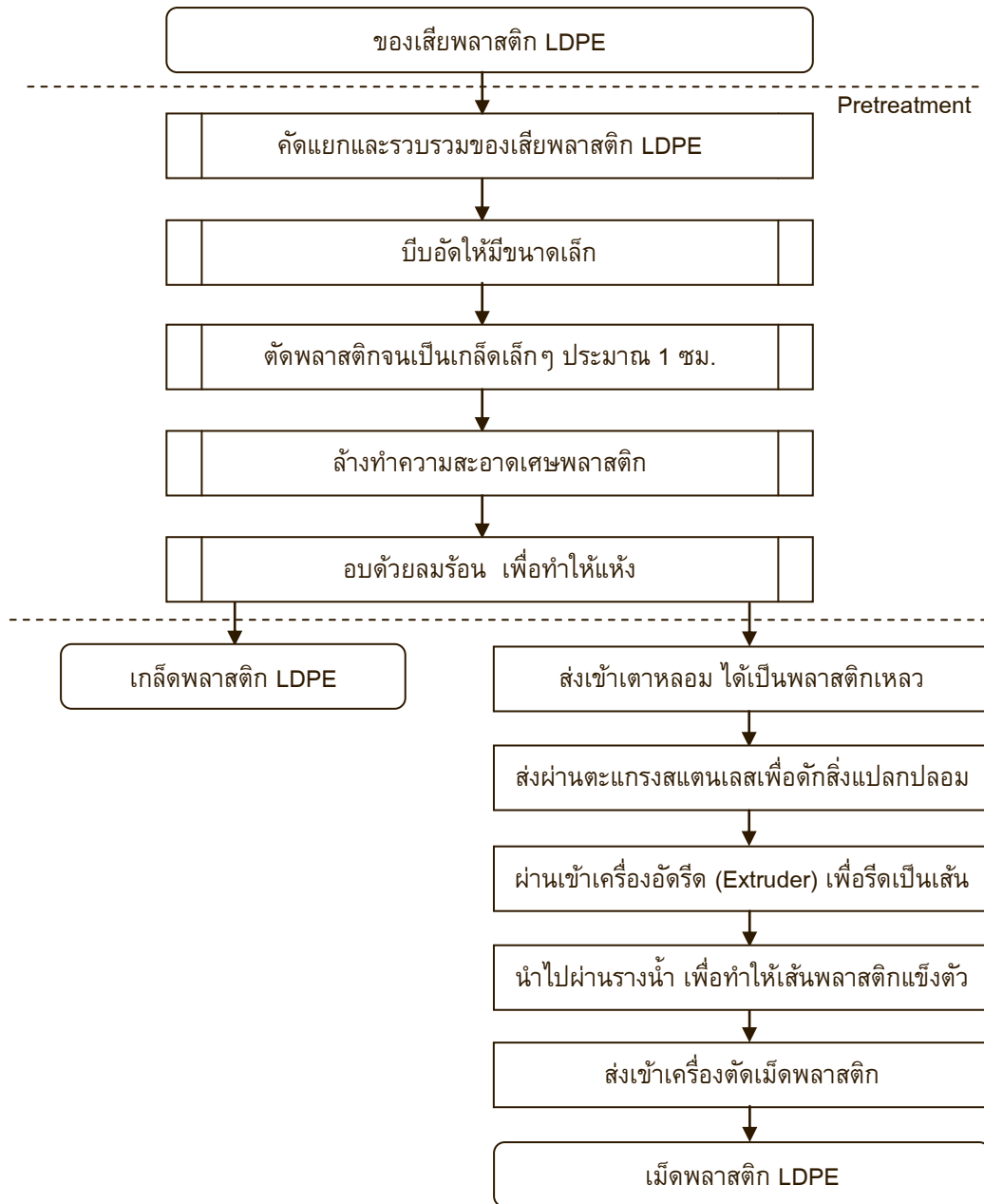
ลักษณะการนำไปใช้ประโยชน์ : วัตถุดิบทดแทน (Alternative raw material)

ประเภทอุตสาหกรรมที่มีศักยภาพในการรีไซเคิล

- ลำดับที่ 44 โรงงานประกอบกิจการเกี่ยวกับการผลิตยางเรซินสังเคราะห์ ยางอีลาสโตเมอร์ พลาสติก หรือเส้นใยสังเคราะห์ซึ่งมีใยแก้ว
- ลำดับที่ 53 (5) โรงงานประกอบกิจการเกี่ยวกับการทำพลาสติกเป็นเม็ด แท่ง ท่อ หลอด แผ่น ชี้น ผง หรือรูปทรงต่าง ๆ
- ลำดับที่ 53 (8) โรงงานประกอบกิจการเกี่ยวกับการอัดพลาสติกหลาย ๆ ชั้นเป็นแผ่น
- ลำดับที่ 53 (9) โรงงานประกอบกิจการเกี่ยวกับการล้าง บด หรือย่อยพลาสติก

กฎหมายที่เกี่ยวข้อง

- พระราชบัญญัติการสาธารณสุข พ.ศ.2535 และฉบับที่ 2 พ.ศ.2550



กระบวนการรีไซเคิลผลิตภัณฑ์พลาสติก LDPE

แหล่งข้อมูลอ้างอิง

[1] <http://www.vcharkarn.com/varticle/38233>

[2] <http://www.pvc.org/en/p/what-is-pvc>

[3] Sarker, M. 2011. Municipal Waste Plastic conversion into Different Category Liquid Hydrocarbon Fuel, Chemistry, Emission Control, Radioactive Pollution and Indoor Air Quality, Nicolas Mazzeo (Ed.), ISBN: 978-953-307-316-3, InTech, Available from: <http://www.intechopen.com/books/chemistry-emission-control-radioactive-pollution-and-indoor-air-quality/municipal-waste-plastic-conversion-into-different-category-liquid-hydrocarbon-fuel>

[4] http://library.uru.ac.th/webdb/images/charpa_alumrecy.html

11. ผลิตภัณฑ์พลาสติก PP

ประเภทของเสีย : พลาสติก

ชนิดของเสีย : ผลิตภัณฑ์พลาสติก PP (Polypropylene)

ตัวอย่างของเสีย : ฝาขวดน้ำ หลอดดูดน้ำ ถูกร้อน

ฟิล์มห่อหุ้มบรรจุอาหาร ปกแพ้มเอกสาร ตลับเครื่องสำอาง

กระป๋องน้ำมันเครื่อง ถังน้ำมัน กระจอบข้าว ถูบรรจุปุ๋ย

พลาสติกหุ้มซองบุหรี่ ฯลฯ

องค์ประกอบหลัก [อ้างอิง 2]

- โพรพิลีน (Propylene)

คุณสมบัติทางกายภาพและเคมี [อ้างอิง 3]

- คุณสมบัติทั่วไป : พลาสติกที่แข็งและเหนียว สามารถแต่งเติมสีส่นได้
- สัมประสิทธิ์การขยายทางความร้อน (Thermal expansion) : $\sim 180 \cdot 10^{-6} \cdot K^{-1}$
- ค่าการนำความร้อน (Thermal conductivity) : $\sim 0.22 \text{ W} \cdot \text{m}^{-1} \cdot K^{-1}$
- อุณหภูมิหลอมเหลว (Melting temperature) : $160 - 165^{\circ}\text{C}$
- อุณหภูมิการเปลี่ยนสถานะคล้ายแก้ว (Glass transition temperature) : $\sim (-10)^{\circ}\text{C}$
- อุณหภูมิที่สามารถใช้งานวัสดุพอลิเมอร์ได้ (Service temperature) : $(-10) - 110^{\circ}\text{C}$
- ความหนาแน่น (Density) : $902 - 907 \text{ kg} \cdot \text{m}^{-3}$
- ความถ่วงจำเพาะ (Specific gravity) : 0.905
- ความต้านทานไฟฟ้า (Electrical resistivity) : $5 \cdot 10^{21} - 1 \cdot 10^{22} \text{ Ohm} \cdot \text{mm}^2 \cdot \text{m}^{-1}$
- การหดตัว (Shrinkage) : 0.8 – 2.0%
- ความเหนียว : มีความเหนียวที่อุณหภูมิตั้งแต่ $40 - (-10)^{\circ}\text{C}$
- ความทนทาน
 - ทนต่อแรงกระแทกได้ดี
 - ทนทานต่อสารเคมีส่วนมาก แต่สารเคมีบางชนิดอาจทำให้พองตัวหรืออ่อนตัวได้
 - ทนทานต่อความร้อน สามารถทนอุณหภูมิสูงที่ใช้ในการฆ่าเชื้อ (Sterilization 100°C) ได้
- Breakdown potential : $55 - 90 \text{ kV} \cdot \text{mm}^{-1}$

คุณสมบัติของของเสียสำหรับเข้าสู่กระบวนการรีไซเคิล

- ของเสียผลิตภัณฑ์พลาสติก PP ที่ไม่ปนเปื้อนด้วยสิ่งเจือปนต่างๆ เช่น เศษอาหาร คราบเลือด คราบน้ำมัน หรือสารเคมีอันตราย



[อ้างอิง 1]



กระบวนการรีไซเคิล [อ้างอิง 4] (งานวิจัย)

- คัดแยกและรวบรวมของเสียพลาสติก PP
- แยกของเสียพลาสติกเป็น 2 กลุ่มตามสี โดยแบ่งเป็นพลาสติกสีขาว และพลาสติกสีอื่นๆ
- นำของเสียพลาสติกไปล้างทำความสะอาด
- ตัดพลาสติกเป็นชิ้นหยาบๆ จากนั้นส่งเข้าเครื่อง Granulator เพื่ออัดเป็นเกล็ดเล็กๆ
- ล้างทำความสะอาดอีกครั้ง เพื่อแยกสิ่งปนเปื้อนและสิ่งตกค้างอื่นๆ ออก
- เกล็ดพลาสติกที่ได้สามารถส่งจำหน่าย หรือนำเข้าเครื่องอัดรีด (Extruder) เพื่อหลอมเม็ดพลาสติกเป็นเนื้อเดียวกัน ที่อุณหภูมิประมาณ 240°C และตัดให้เป็นเม็ดพลาสติกเล็กๆ

ผลิตภัณฑ์ที่ได้จากการรีไซเคิล : เกล็ดและเม็ดพลาสติก PP

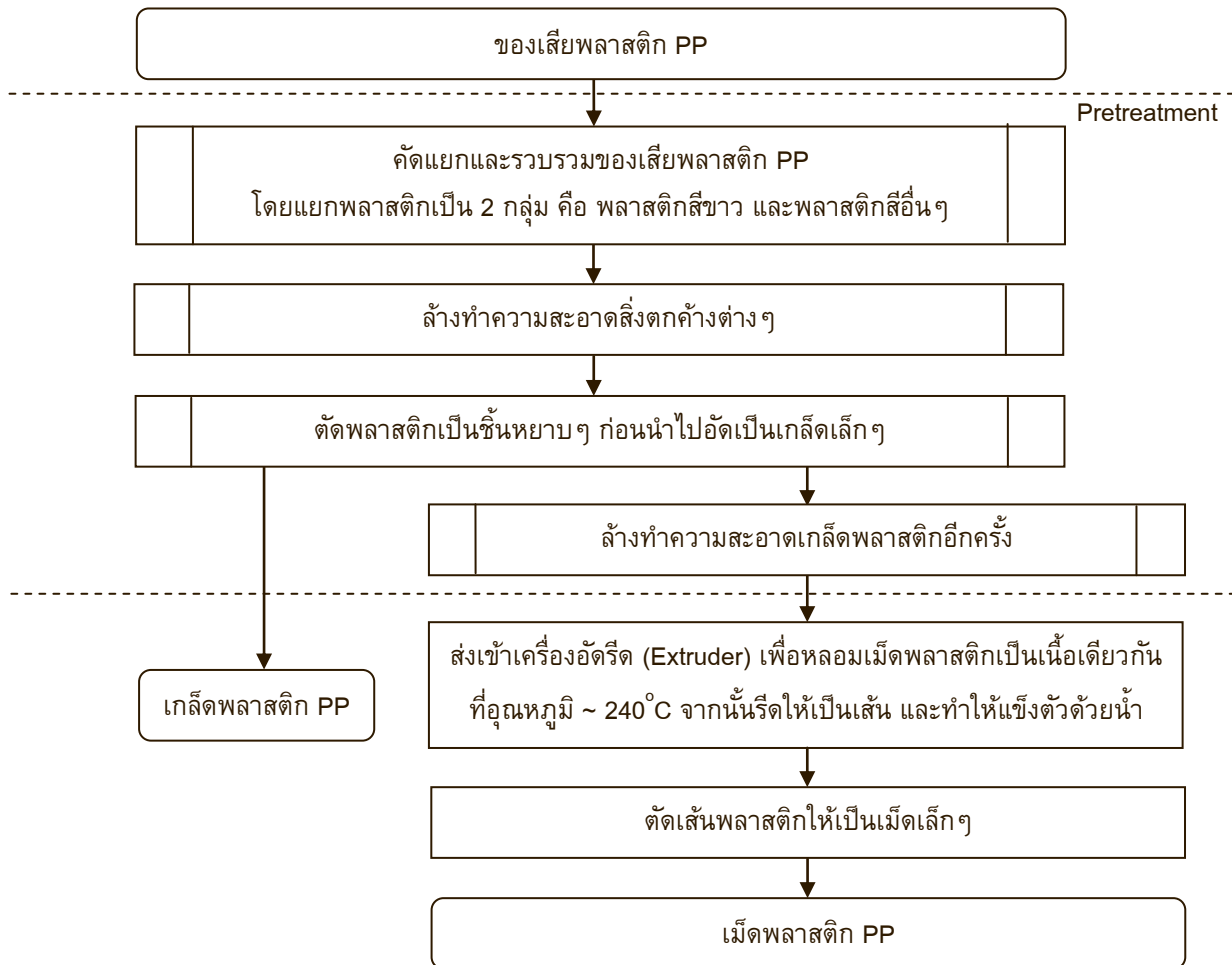
ลักษณะการนำไปใช้ประโยชน์ : วัตถุดิบทดแทน (Alternative raw material)

ประเภทอุตสาหกรรมที่มีศักยภาพในการรีไซเคิล

- ลำดับที่ 44 โรงงานประกอบกิจการเกี่ยวกับการผลิตยางเรซินสังเคราะห์ ยางอีลาสโตเมอร์ พลาสติก หรือเส้นใยสังเคราะห์ซึ่งมีใยแก้ว
- ลำดับที่ 53 (5) โรงงานประกอบกิจการเกี่ยวกับการทำพลาสติกเป็นเม็ด แท่ง ท่อ หลอด แผ่น ชั้น ผง หรือรูปทรงต่าง ๆ
- ลำดับที่ 53 (8) โรงงานประกอบกิจการเกี่ยวกับการอัดพลาสติกหลายๆ ชั้นเป็นแผ่น
- ลำดับที่ 53 (9) โรงงานประกอบกิจการเกี่ยวกับการล้าง บด หรือย่อยพลาสติก

กฎหมายที่เกี่ยวข้อง

- พระราชบัญญัติการสาธารณสุข พ.ศ.2535 และฉบับที่ 2 พ.ศ.2550



กระบวนการรีไซเคิลผลิตภัณฑ์พลาสติก PP

แหล่งข้อมูลอ้างอิง

[1] <http://www.vcharkarn.com/varticle/38233>

[2] <http://www.pvc.org/en/p/what-is-pvc>

[3] Sarker, M. 2011. Municipal Waste Plastic conversion into Different Category Liquid Hydrocarbon Fuel, Chemistry, Emission Control, Radioactive Pollution and Indoor Air Quality, Nicolas Mazzeo (Ed.), ISBN: 978-953-307-316-3, InTech. Available from: <http://www.intechopen.com/books/chemistry-emission-control-radioactive-pollution-and-indoor-air-quality/municipal-waste-plastic-conversion-into-different-category-liquid-hydrocarbon-fuel>

[4] Recoup. 2005. The Recycling of Polypropylene Containers.

12. ผลิตภัณฑ์พลาสติก EPS

ประเภทของเสีย : พลาสติก

ชนิดของเสีย : ผลิตภัณฑ์พลาสติกชนิด EPS

(Expanded polystyrene)

ตัวอย่างของเสีย : โฟมกันกระแทก กล่องโฟมบรรจุอาหาร ฯลฯ



[อ้างอิง 1]

องค์ประกอบหลัก [อ้างอิง 2]

- สไตรีน โมโนเมอร์ (Styrene monomer)
- สารช่วยในการขยายตัว : คาร์บอนไดออกไซด์ (CO_2) และเพนเทน (C_5H_{12})

คุณสมบัติทางกายภาพและเคมี [อ้างอิง 3]

- ลักษณะทั่วไป : พลาสติกแข็ง สี แต่เปราะและแตกง่ายน้ำหนักเบา ราคาถูก
- สัมประสิทธิ์การขยายทางความร้อน (Thermal expansion) : $60 - 80 \cdot 10^{-6} \cdot \text{K}^{-1}$
- ค่าการนำความร้อน (Thermal conductivity) : $0.14 - 0.16 \text{ W} \cdot \text{m}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$
- ความร้อนจำเพาะ (Specific heat) : $\sim 1300 \text{ J} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$
- อุณหภูมิการเปลี่ยนสถานะคล้ายแก้ว (Glass transition temperature) : $80 - 98^\circ\text{C}$
- อุณหภูมิที่สามารถใช้งานวัสดุพอลิเมอร์ได้ (Service temperature) : $(-10) - 90^\circ\text{C}$
- ความหนาแน่น (Density) : $1,040 - 1,050 \text{ kg} \cdot \text{m}^{-3}$
- ความต้านทานไฟฟ้า (Electrical resistivity) : $\sim 1 \times 10^{22} \text{ Ohm} \cdot \text{mm}^2 \cdot \text{m}^{-1}$
- การหดตัว (Shrinkage) : $0.3 - 0.7\%$
- ความทนทาน
 - ทนทานต่อสารเคมีทั่วไป แต่ไม่ทนต่อสารไฮโดรคาร์บอนและตัวทำละลายอินทรีย์
 - ไม่ทนทานต่อการถูกขีดข่วน
- Breakdown potential : $5,000 - 30,000 \text{ kV} \cdot \text{mm}^{-1}$

คุณสมบัติของของเสียสำหรับเข้าสู่กระบวนการรีไซเคิล

- ของเสียผลิตภัณฑ์พลาสติก EPS ที่ไม่ปนเปื้อนด้วยสิ่งเจือปนต่างๆ เช่น เศษอาหาร คราบเลือด คราบน้ำมัน หรือสารเคมีอันตราย

กระบวนการรีไซเคิล [อ้างอิง 4] (งานวิจัย)

- คัดแยกและรวบรวมของเสียพลาสติก EPS หรือกล่องโฟมแบบต่างๆ
- บดอัดให้แน่น และมัดรวมกันเป็นก้อนขนาดใหญ่
- นำเข้าเครื่องตัดเป็นชิ้นเล็กๆ



- นำไปหลอมในเตาหลอมซึ่งควบคุมอุณหภูมิและความดันสูง (Thermal densification)
- ส่งเข้าเครื่องอัดรีด (Extruder) เพื่ออัดเป็นเม็ดพลาสติกโพลีสไตรีน ที่มีขนาดตามความต้องการใช้งาน
- เม็ดพลาสติกโพลีสไตรีน สามารถส่งจำหน่ายให้โรงงานพลาสติกนำไปผลิตผลิตภัณฑ์ต่างๆ เช่น กล่องใส่ซีดีหรือดีวีดี กล่องเครื่องเขียน กระจกพลาสติกปลูกต้นไม้ เป็นต้น

ผลิตภัณฑ์ที่ได้จากการรีไซเคิล : เม็ดพลาสติก PS

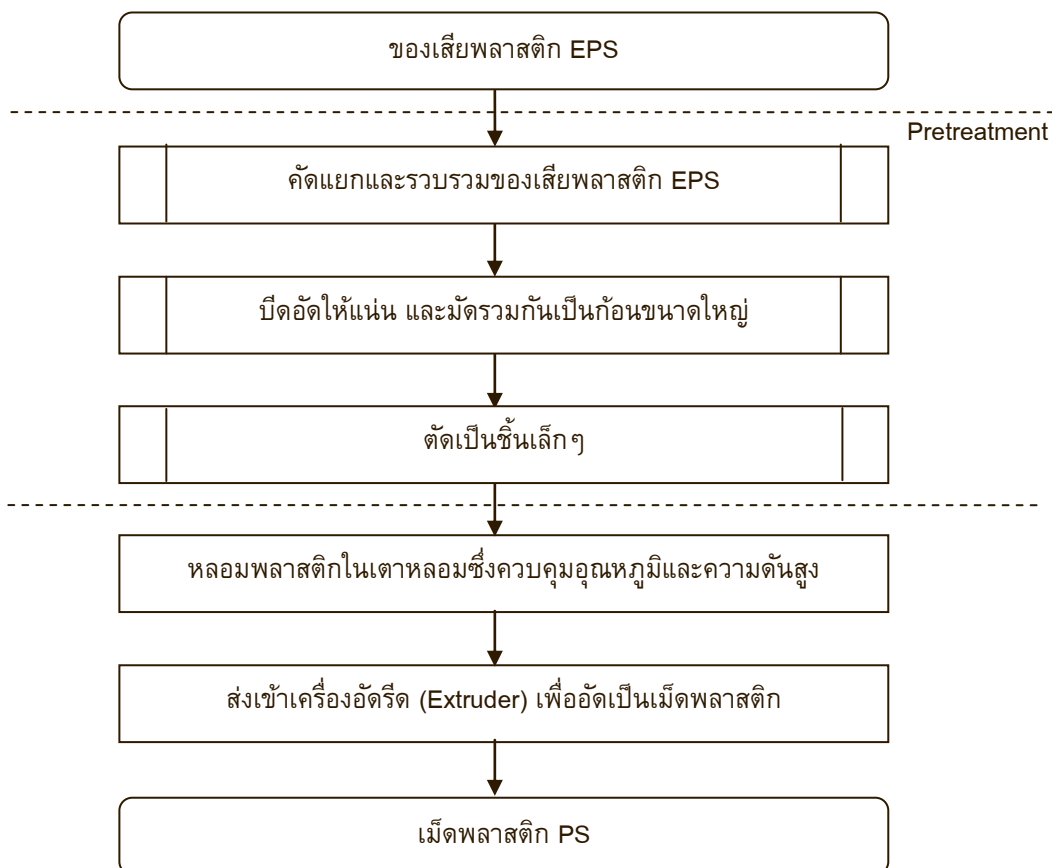
ลักษณะการนำไปใช้ประโยชน์ : วัตถุดิบทดแทน (Alternative raw material)

ประเภทอุตสาหกรรมที่มีศักยภาพในการรีไซเคิล

- ลำดับที่ 44 โรงงานประกอบกิจการเกี่ยวกับการผลิตยางเรซินสังเคราะห์ ยางอีลาสโตเมอร์ พลาสติก หรือเส้นใยสังเคราะห์ซึ่งมีใยแก้ว
- ลำดับที่ 53 (5) โรงงานประกอบกิจการเกี่ยวกับการทำพลาสติกเป็นเม็ด แท่ง ท่อ หลอด แผ่น ชิ้น ผง หรือรูปทรงต่าง ๆ
- ลำดับที่ 53 (8) โรงงานประกอบกิจการเกี่ยวกับการอัดพลาสติกหลาย ๆ ชั้นเป็นแผ่น
- ลำดับที่ 53 (9) โรงงานประกอบกิจการเกี่ยวกับการล้าง บด หรือย่อยพลาสติก

กฎหมายที่เกี่ยวข้อง

- พระราชบัญญัติการสาธารณสุข พ.ศ.2535 และฉบับที่ 2 พ.ศ.2550



กระบวนการรีไซเคิลผลิตภัณฑ์พลาสติก EPS

แหล่งข้อมูลอ้างอิง

[1] <http://www.vcharkarn.com/varticle/38233>

[2] <http://www.tpia.org/faq/answer.asp?no=11>

[3] M.Sarker. 2011. Municipal Waste Plastic conversion into Different Category Liquid Hydrocarbon Fuel, Chemistry, Emission Control, Radioactive Pollution and Indoor Air Quality, Nicolas Mazzeo (Ed.), ISBN: 978-953-307-316-3, InTech. Available from: <http://www.intechopen.com/books/chemistry-emission-control-radioactive-pollution-and-indoor-air-quality/municipal-waste-plastic-conversion-into-different-category-liquid-hydrocarbon-fuel>

[4] <http://www.all-recycling-facts.com/recycling-styrofoam.html>

13. พลาสติกผสม

ประเภทของเสีย : พลาสติก

ชนิดของเสีย : พลาสติกผสม

ตัวอย่างของเสีย : พลาสติกหลายชนิดปะปนกัน

องค์ประกอบหลัก : พลาสติกชนิดต่างๆ

คุณสมบัติทางกายภาพและเคมี : N/A



[อ้างอิง 1]

คุณสมบัติของของเสียสำหรับเข้าสู่กระบวนการรีไซเคิล

- ของเสียผลิตภัณฑ์พลาสติกผสมที่ไม่ปนเปื้อนด้วยสิ่งเจือปนต่างๆ เช่น เศษอาหาร คราบเลือด คราบน้ำมัน หรือสารเคมีอันตราย

กระบวนการรีไซเคิล [อ้างอิง 2] [อ้างอิง 3] [อ้างอิง 4]

กระบวนการที่ 1 รีไซเคิลเป็นเม็ดพลาสติกและชิ้นพลาสติก

- คัดแยกและรวบรวมของเสียพลาสติกผสม
- แยกโลหะออกจากพลาสติกผสม (Magnetic separation)
- บีบอัดพลาสติกรวมกันให้เป็นก้อนขนาดใหญ่ประมาณ 1 ต.ร.ม.
- ขอบแข็งและเศษฝุ่นถูกแยกออกจากก้อนพลาสติกด้วยตะแกรงหมุนทรงกระบอก (Rotary drum screen) ส่วนเศษไม้ กระดาษ และเส้นใยต่างๆ ถูกแยกออกด้วยแรงคน (Manual separation)
- จากนั้น แยกพลาสติกผสมออกเป็น 3 กลุ่ม คือ PP/PE PS และอื่นๆ ด้วยเครื่อง Near-infrared (NIR) spectroscopy โดยอาศัยคุณสมบัติการดูดกลืนแสงของพลาสติกที่แตกต่างกัน
- นำพลาสติกไปตัดและบดอัดให้เป็นชิ้นเล็กๆ ล้างทำความสะอาดอีกครั้งเพื่อกำจัดคราบและสิ่งสกปรกที่ติดค้างอยู่ และทำให้แห้งด้วยเครื่องดูดความชื้น (Dehydrator)
- แยกพลาสติกกลุ่ม PET ออกจากกลุ่ม PP/PE ด้วยความถ่วงจำเพาะ (Gravity separation) จากนั้นล้างทำความสะอาดและทำให้แห้งเพื่อกำจัดความชื้นด้วยเครื่อง Dehydrator
- พลาสติกที่ถูกบดย่อยแล้ว ให้นำไปแยกชิ้นส่วนที่เป็นปุยพลาสติก (Fluff) และพลาสติกชิ้นเล็กๆ (Flakes) ออกจากกันด้วยวิธีการแยกด้วยอากาศ (Air separation)
- ปุยพลาสติก (Fluff) นำไปเข้าเครื่องอัดรีด (Extruder) หลอมและฉีดขึ้นรูปเป็นเม็ดพลาสติกด้วยเครื่อง Pelletizer ก่อนส่งจำหน่ายเป็นวัตถุดิบในการผลิตพลาสติกต่อไป
- ส่วนพลาสติกชิ้นเล็กๆ (Flakes) สามารถส่งจำหน่ายได้โดยไม่ต้องผ่านกระบวนการใดๆอีก

กระบวนการที่ 2 รีไซเคิลเป็นน้ำมันเหลว

- คัดแยกและรวบรวมของเสียพลาสติกผสม



- บ่อนขยะพลาสติกเข้าไปในเตาหลอม (Reactor) พร้อมกับตัวเร่งปฏิกิริยา (Catalyst) โดยใช้ กระบอกลูกปืนในแนวระนาบเข้าสู่ส่วนที่ทำให้หลอมเหลว
- พลาสติกหลอมเหลวจะถูกดันต่อให้ไหลเข้าไปในแนวนอนยังเตาหลอมเหลวที่ให้ความร้อนโดย ท่อร้อน โดยที่พลาสติกที่ถูกหลอมเหลวอย่างต่อเนื่องนี้จะถูกทำให้ไหลต่อไปตามทางเอียง โดยล้อหมุนหลายอันที่หมุนเป็นวงภายใต้ความถี่ที่พอเหมาะ ซึ่งช่วยส่งให้พลาสติกหลอมเหลว ไหลเข้าไปข้างหน้าจนเกิดการแตกตัว (Depolymerization) ที่อุณหภูมิสูง แต่ไม่เกิน 550°C โดย ให้ผลิตภัณฑ์ที่เป็นแก๊สหรือไอของสารไฮโดรคาร์บอนลอยออกมา
- หลังจากนั้นจะถูกส่งจากส่วนบนของเตาไปสู่หน่วยให้ความเย็นเพื่อควบแน่นเป็นน้ำมันเหลว
- ส่วนแก๊สที่ไม่ควบแน่นจะถูกส่งไปเผาไหม้ให้ความร้อนกับเตาหลอม
- สิ่งปนเปื้อนที่อยู่ในรูปของเถ้าจะถูกกำจัดไปยังเครื่องทำความสะอาดอัตโนมัติ

ผลิตภัณฑ์ที่ได้จากการรีไซเคิล : เม็ดพลาสติก (PET PP PS และชนิดอื่นๆ) ชิ้นพลาสติกขนาดเล็ก (PET PP PS และชนิดอื่นๆ) น้ำมันเหลว

ลักษณะการนำไปใช้ประโยชน์ :

- วัตถุดิบทดแทน (Alternative raw material)
- เชื้อเพลิงทดแทน (Alternative fuel)

ประเภทอุตสาหกรรมที่มีศักยภาพในการรีไซเคิล

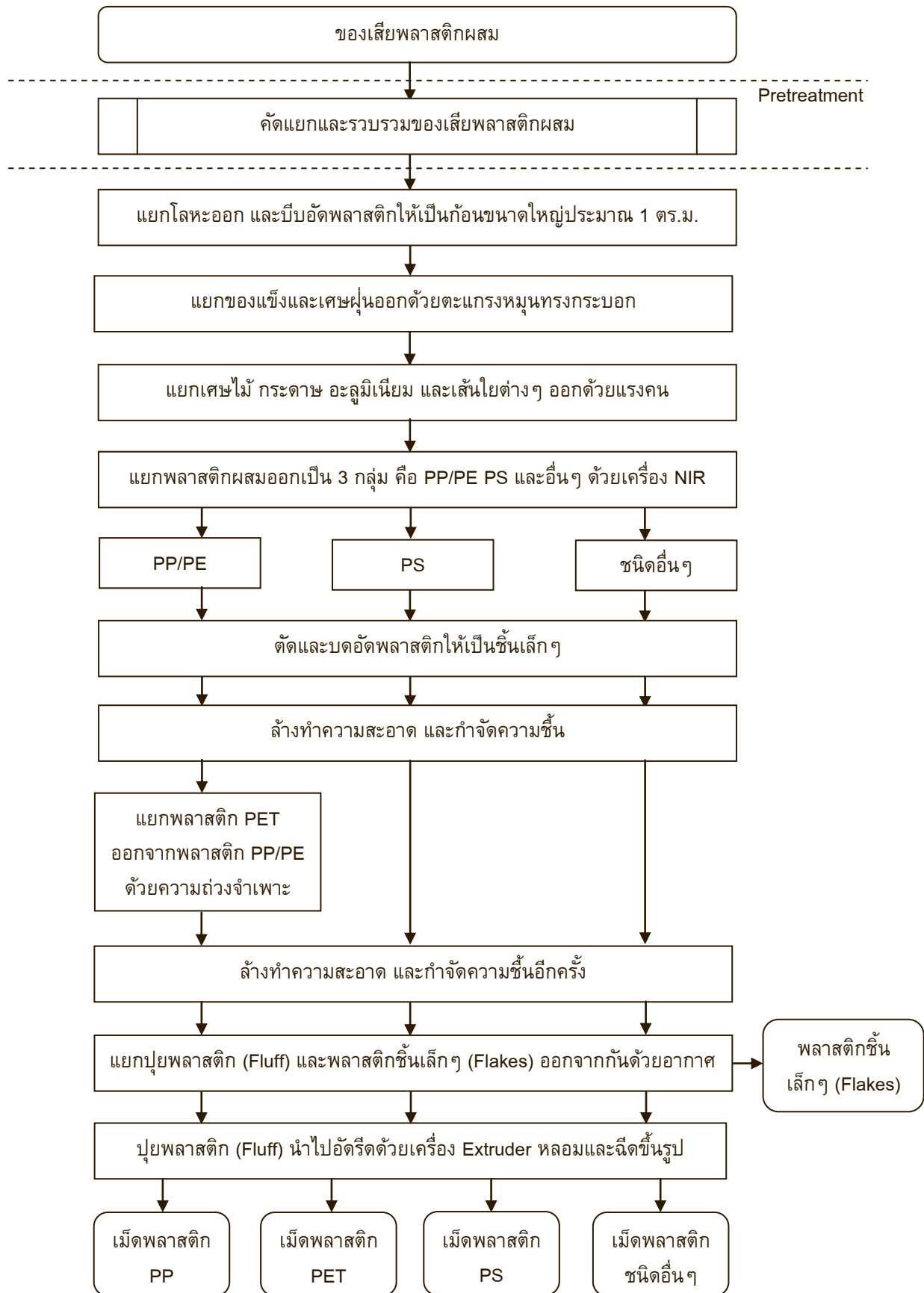
- ลำดับที่ 44 โรงงานประกอบกิจการเกี่ยวกับการผลิตยางเรซินสังเคราะห์ ยางอีลาสโตเมอร์ พลาสติก หรือเส้นใยสังเคราะห์ซึ่งมีไซโยแก้ว
- ลำดับที่ 53 (5) โรงงานประกอบกิจการเกี่ยวกับการทำพลาสติกเป็นเม็ด แท่ง ท่อ หลอด แผ่น ชิ้น ผง หรือรูปทรงต่าง ๆ
- ลำดับที่ 53 (8) โรงงานประกอบกิจการเกี่ยวกับการอัดพลาสติกหลายๆ ชั้นเป็นแผ่น
- ลำดับที่ 53 (9) โรงงานประกอบกิจการเกี่ยวกับการล้าง บด หรือย่อยพลาสติก
- ลำดับที่ 106 โรงงานประกอบกิจการเกี่ยวกับการนำผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมที่ไม่ใช้แล้วหรือของ เสียจากโรงงานมาผลิตเป็นวัตถุดิบหรือผลิตภัณฑ์ใหม่โดยผ่านกรรมวิธีการผลิตทาง อุตสาหกรรม

กฎหมายที่เกี่ยวข้อง

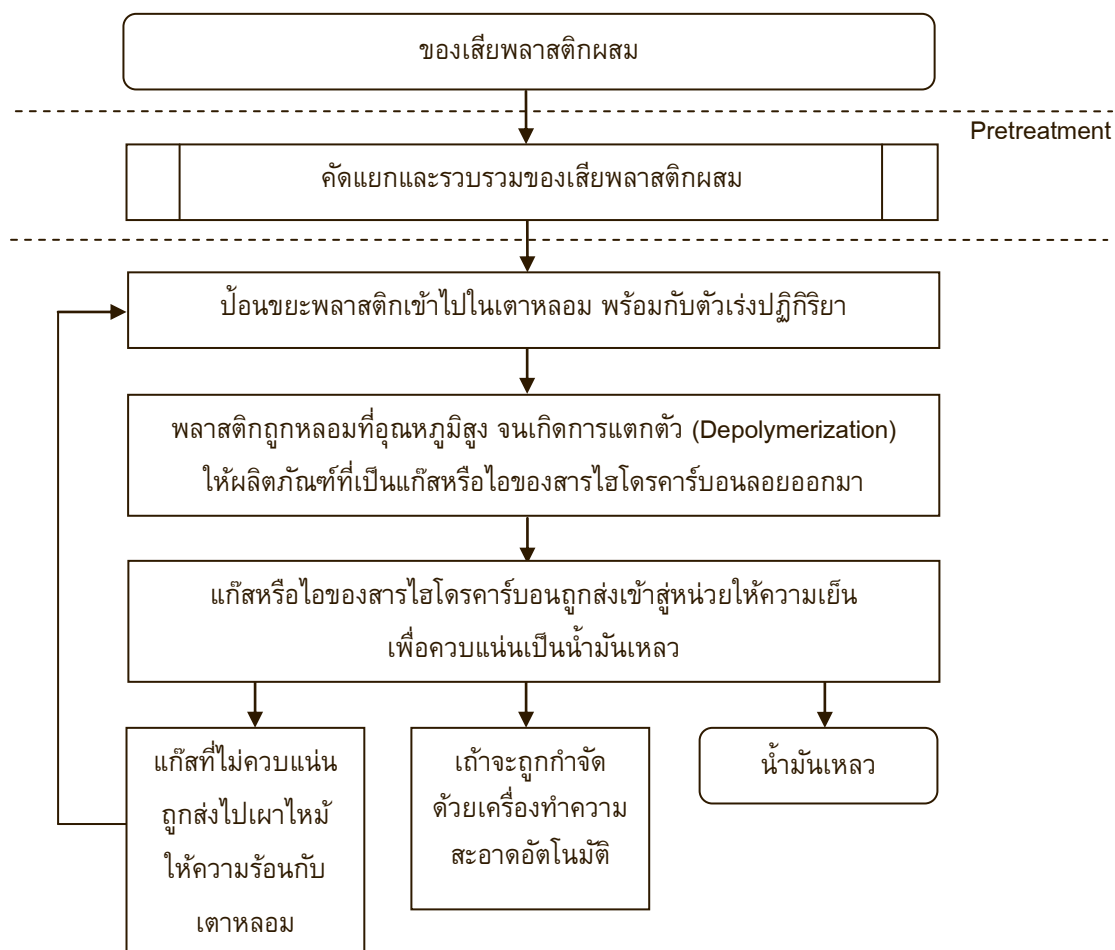
- พระราชบัญญัติการสาธารณสุข พ.ศ.2535 และฉบับที่ 2 พ.ศ.2550



กระบวนการที่ 1 รีไซเคิลเป็นเม็ดพลาสติกและชิ้นพลาสติก



กระบวนการที่ 2 รีไซเคิลเป็นน้ำมันเหลว



กระบวนการรีไซเคิลพลาสติกผสม

แหล่งข้อมูลอ้างอิง

- [1] <http://www.wilkinsonprltd.com/blog/?p=116>
- [2] Recycling of Waste Plastic Containers and Packaging from Households and Waste Plastics from Industries by PRTEC. Available from: http://nett21.gec.jp/ECotowns/data/et_a-02.html
- [3] <http://www.cps-plastic.com/forum.php?mod=viewthread&tid=1071>
- [4] <http://teenet.tei.or.th/Knowledge/plastictool.html>

14. ผลิตภัณฑ์อะลูมิเนียม

ประเภทของเสีย : โลหะ

ชนิดของเสีย : ผลิตภัณฑ์อะลูมิเนียม

ตัวอย่างของเสีย : กระป๋องน้ำอัดลม กระป๋องนมผง

ขอบหน้าต่าง วงกบ ฯลฯ

องค์ประกอบหลัก [อ้างอิง 2]

- โลหะผสมของอะลูมิเนียม (อะลูมิเนียม > 90%)

คุณสมบัติทางกายภาพและเคมี [อ้างอิง 2] [อ้างอิง 3] [อ้างอิง 4]

- ค่าความยืดหยุ่นของวัสดุ (Young's modulus) : 70,000 MPa
- จุดหลอมเหลว (Melting point) : 600°C
- ความทนต่อแรงดึง (Tensile strength) : 70 – 700 MPa
- ความทนทาน
 - ทนทานต่อความร้อนสูง โดยทนอุณหภูมิที่ (- 40) – 280°C
 - ทนทานต่อการผุกร่อนสูง
 - ทนทานต่อการซึมผ่านของก๊าซ แสง และกลิ่น
- น้ำหนักเบา
- ไม่เป็นพิษ

คุณสมบัติของของเสียสำหรับเข้าสู่กระบวนการรีไซเคิล

- ของเสียผลิตภัณฑ์อะลูมิเนียมที่ไม่ปนเปื้อนด้วยสิ่งเจือปนต่างๆ เช่น เศษอาหาร คราบเลือด คราบไขมัน หรือสารเคมีอันตราย

กระบวนการรีไซเคิล [อ้างอิง 5] [อ้างอิง 6] [อ้างอิง 7] [อ้างอิง 8]

- คัดแยกและรวบรวมของเสียผลิตภัณฑ์อะลูมิเนียม
- ล้างทำความสะอาด และบีบอัดรวมกันให้เป็นก้อนขนาดใหญ่
- ตัดและบดให้เป็นชิ้นเล็กๆ
- นำเศษอะลูมิเนียมไปหลอมให้เป็นแท่ง (ในกรณีที่หลอมรวมกับอะลูมิเนียมบริสุทธิ์ให้หลอมที่อุณหภูมิ $750 \pm 100^\circ\text{C}$ เพื่อกำจัดสารเคลือบผิวและสีที่มีกอกออกจากผิวอะลูมิเนียม)
- กรณีต้องการอะลูมิเนียมเป็นแผ่น ให้นำแท่งอะลูมิเนียมเข้าเครื่องรีด เพื่อรีดให้เป็นแผ่น ก่อนส่งจำหน่ายให้โรงงานผลิตผลิตภัณฑ์จากอะลูมิเนียม

ผลิตภัณฑ์ที่ได้จากการรีไซเคิล : แท่งและแผ่นอะลูมิเนียม



[อ้างอิง 1]

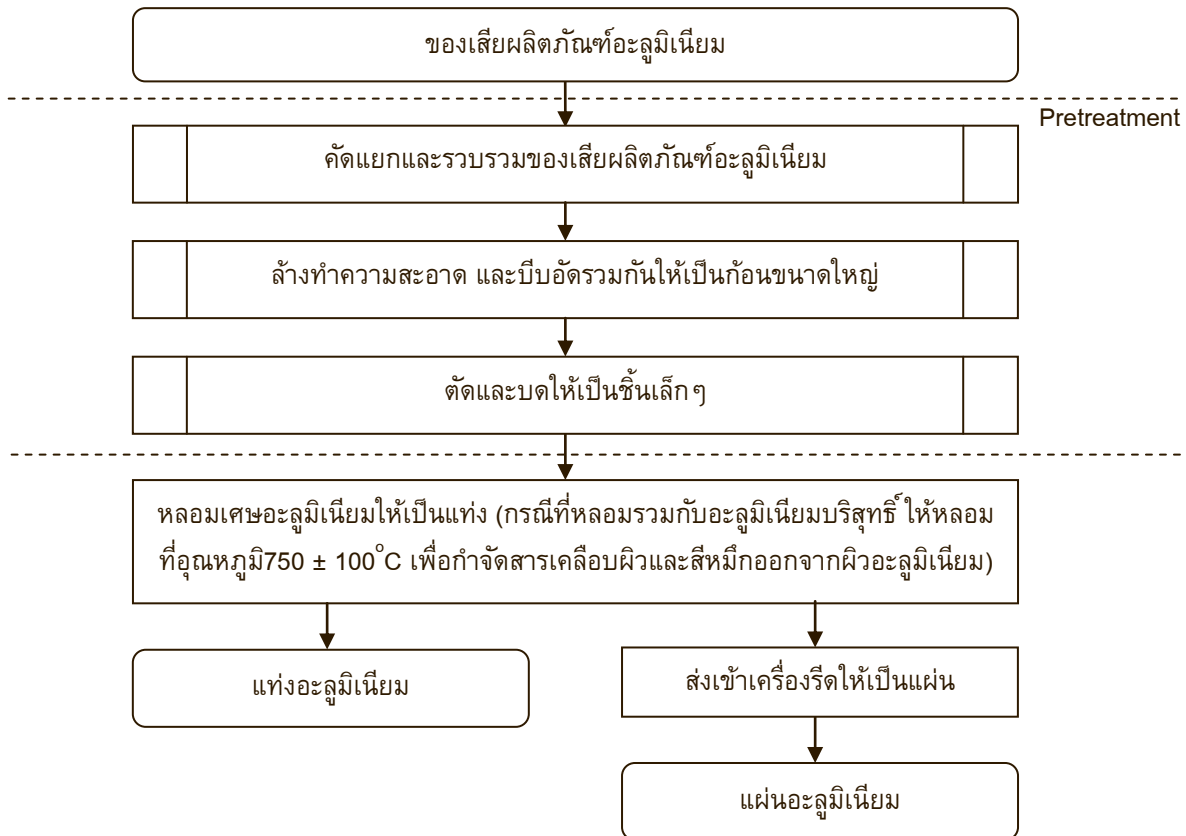
ลักษณะการนำไปใช้ประโยชน์ : วัตถุดิบทดแทน (Alternative raw material)

ประเภทอุตสาหกรรมที่มีศักยภาพในการรีไซเคิล

- ลำดับที่ 60 โรงงานประกอบกิจการเกี่ยวกับการถลุง ผสม ทำให้บริสุทธิ์ หลอม หล่อ รีด ดึง หรือผลิตโลหะในขั้นต้นซึ่งไม่ใช่เหล็กหรือเหล็กกล้า

กฎหมายที่เกี่ยวข้อง

- พระราชบัญญัติการสาธารณสุข พ.ศ.2535 และฉบับที่ 2 พ.ศ.2550



กระบวนการรีไซเคิลผลิตภัณฑ์อะลูมิเนียม

แหล่งข้อมูลอ้างอิง

- [1] <http://home.kku.ac.th/recycle/price-tan.htm>
- [2] http://www.alufoilstar.com/product_detail.php?page=3
- [3] <http://www.australianminesatlas.gov.au/build/pdf/education/aluminium.pdf>
- [4] <http://www.hydro.com/en/Subsites/Extrusion-Ltd/Aluminium/Aluminium-properties/>
- [5] <http://www.cleantechloops.com/recycling-aluminium/>
- [6] <http://www.remm.ca/facts.html>
- [7] <http://wanttoknowit.com/how-is-aluminum-recycled/>
- [8] <http://www.fcgov.com/recycling/kids/howalum.php>

15. ผลิตภัณฑ์เหล็กเคลือบดีบุก

ประเภทของเสีย : โลหะ

ชนิดของเสีย : ผลิตภัณฑ์เหล็กเคลือบดีบุก

ตัวอย่างของเสีย : กระป๋องบรรจุอาหารต่างๆ เช่น

กระป๋องนมข้น ปลากระป๋อง ผลไม้กระป๋อง ฯลฯ

องค์ประกอบหลัก [อ้างอิง 2]

- เหล็ก
- ดีบุก

คุณสมบัติทางกายภาพและเคมี [อ้างอิง 2]

- ความทนทาน : ทนทานต่อแรงดึง และทนทานต่อการกัดกร่อนสูง

คุณสมบัติของของเสียสำหรับเข้าสู่กระบวนการรีไซเคิล

- ของเสียกระป๋องเหล็กเคลือบดีบุกที่ไม่ปนเปื้อนด้วยสิ่งเจือปนต่างๆ เช่น เศษอาหาร คราบเลือด คราบน้ำมัน หรือสารเคมีอันตราย

กระบวนการรีไซเคิล [อ้างอิง 2]

- คัดแยกและรวบรวมของเสียกระป๋องเหล็กเคลือบดีบุก
- แยกของเสียกระป๋องเหล็กเคลือบดีบุกออกจากกระป๋องชนิดอื่นๆ ด้วยเครื่องคัดแยกแม่เหล็ก (Magnetic separator)
- บีบอัดกระป๋องให้มีขนาดเล็ก
- แยกดีบุกออกจากเหล็ก (Detinning) โดยล้างด้วยสารเคมีจะได้สารละลายที่มีดีบุกเป็นส่วนประกอบ (Sodium stannate) และเหล็กที่ปราศจากดีบุกเคลือบ
- นำสารละลาย Sodium stannate ไปผ่านกระบวนการอิเล็กโทรไลซิส (Electrolysis เป็นกระบวนการผ่านกระแสไฟฟ้าจากภายนอกเข้าไปในสารละลายอิเล็กโทรไลต์ (Electrolyte) แล้วทำให้เกิดปฏิกิริยาเคมี) เพื่อให้ได้ดีบุกที่จะนำไปหลอมเป็นแท่งดีบุก
- ส่วนเหล็กที่กำจัดดีบุกออกแล้ว สามารถนำไปหลอมเป็นเศษเหล็ก

ผลิตภัณฑ์ที่ได้จากการรีไซเคิล : เศษเหล็ก แท่งดีบุก

ลักษณะการนำไปใช้ประโยชน์ : วัตถุดิบทดแทน (Alternative raw material)

ประเภทอุตสาหกรรมที่มีศักยภาพในการรีไซเคิล

- ลำดับที่ 59 โรงงานประกอบกิจการเกี่ยวกับการถลุง หลอม หล่อ รีด ดึง หรือผลิตเหล็ก หรือเหล็กกล้าในขั้นต้น

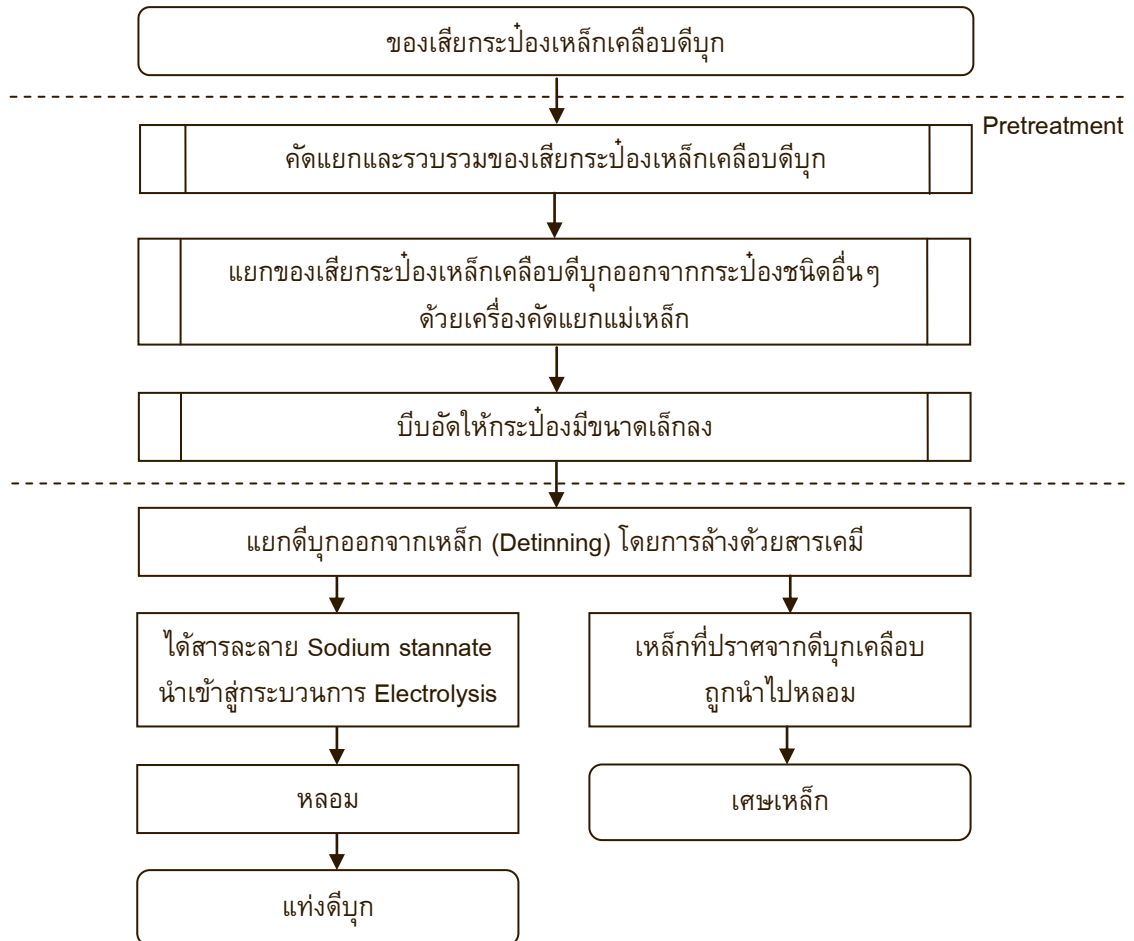


[อ้างอิง 1]

- ลำดับที่ 60 โรงงานประกอบกิจการเกี่ยวกับการถลุง ผสม ทำให้บริสุทธิ์ หลอม หล่อ รีด ดึง หรือผลิตโลหะในขั้นต้นซึ่งไม่ใช่เหล็กหรือเหล็กกล้า

กฎหมายที่เกี่ยวข้อง

- พระราชบัญญัติการสาธารณสุข พ.ศ.2535 และฉบับที่ 2 พ.ศ.2550



กระบวนการรีไซเคิลผลิตภัณฑ์เหล็กเคลือบดีบุก

แหล่งข้อมูลอ้างอิง

- [1] <http://www.atbroker.com/index.php?lay=show>
- [2] http://www.cancluster.com/tip_detail.php?id=3
- [3] http://pages.uoregon.edu/recycle/after_collection.html#tincans
- [4] <http://www.tnswep.ra.utk.edu/activities/pdfs/mr.pdf>
- [5] <http://www.yeos.com.my/lifestyle/recycle.php>

16. ผลิตภัณฑ์เหล็กเคลือบสังกะสี

ประเภทของเสีย : โลหะ

ชนิดของเสีย : ผลิตภัณฑ์เหล็กเคลือบสังกะสี

ตัวอย่างของเสีย : แผ่นหลังคาเหล็กชุบสังกะสี

ท่อเหล็กชุบสังกะสี ลวดเหล็ก ตะปู ฯลฯ

องค์ประกอบหลัก [อ้างอิง 2]

- เหล็ก
- สังกะสี



[อ้างอิง 1]

คุณสมบัติทางกายภาพและเคมี [อ้างอิง 2]

- ความทนทาน : ทนทานต่อสภาพดินฟ้าอากาศ และทนทานต่อการกัดกร่อนสูง

คุณสมบัติของของเสียสำหรับเข้าสู่กระบวนการรีไซเคิล

- ของเสียผลิตภัณฑ์เหล็กเคลือบสังกะสีที่ไม่ปนเปื้อนด้วยสิ่งเจือปนต่างๆ เช่น เศษอาหาร คราบเลือด คราบน้ำมัน หรือสารเคมีอันตราย

กระบวนการรีไซเคิล [อ้างอิง 3] (งานวิจัย)

- คัดแยกและรวบรวมของเสียผลิตภัณฑ์เหล็กเคลือบสังกะสี
- ตัดเป็นชิ้นเล็กๆ
- ส่งเข้าถังสารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์ (NaOH) ปริมาณ 20 – 32% ที่อุณหภูมิ 70 – 90°C เพื่อชะสังกะสีออกจากแผ่นเหล็ก จากนั้นล้างทำความสะอาดสารเคมีบนเศษเหล็กกล้าด้วยน้ำอย่างน้อย 2 ครั้ง ก่อนนำเศษเหล็กจำหน่ายให้โรงหลอมเหล็ก
- ส่วนสารละลายที่มีสังกะสีเจือปนให้นำมาผ่านกระบวนการแยกโลหะจากสารละลายด้วยวิธีไฟฟ้า (Electrowinning) เพื่อแยกสังกะสีออกไปหลอมเป็นสังกะสีพร้อมจำหน่าย

ผลิตภัณฑ์ที่ได้จากการรีไซเคิล : เศษเหล็ก สังกะสี

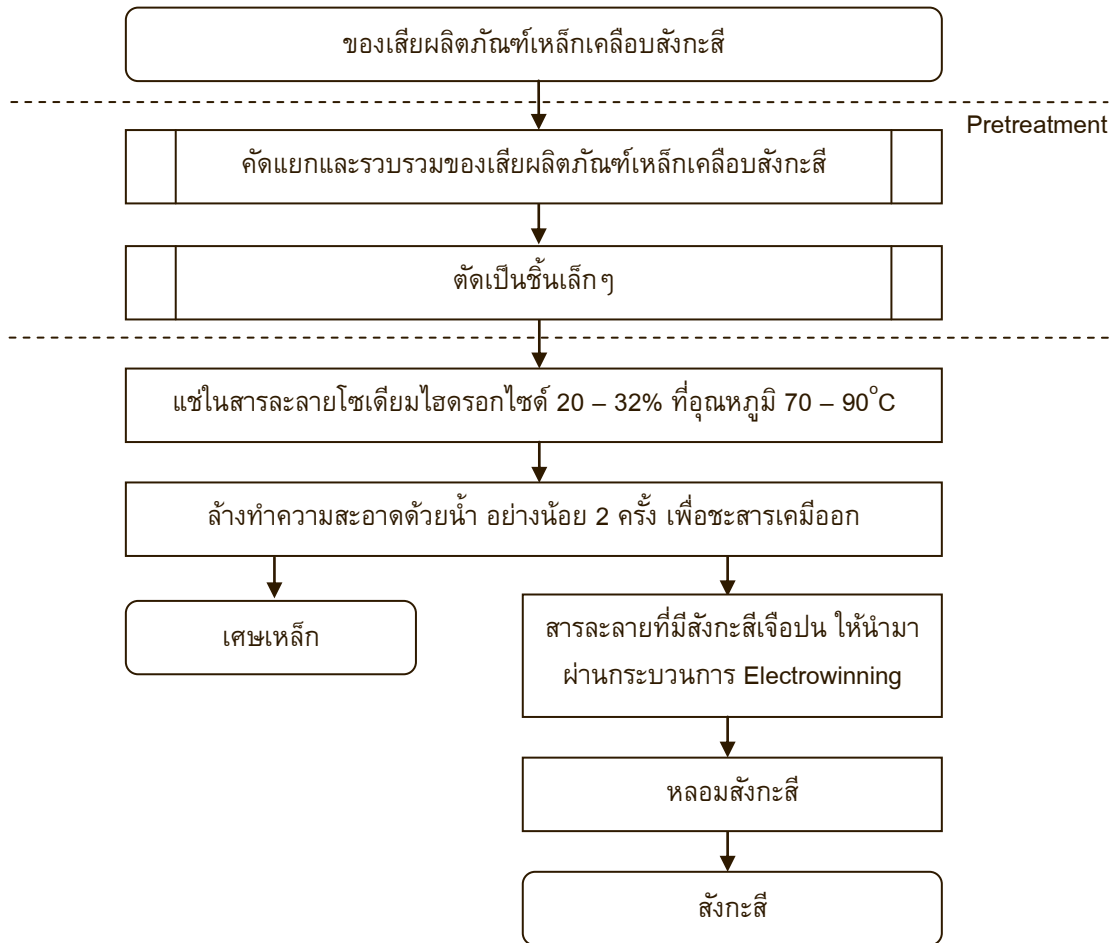
ลักษณะการนำไปใช้ประโยชน์ : วัตถุดิบทดแทน (Alternative raw material)

ประเภทอุตสาหกรรมที่มีศักยภาพในการรีไซเคิล

- ลำดับที่ 59 โรงงานประกอบกิจการเกี่ยวกับการถลุง หลอม หล่อ รีด ดึง หรือผลิตเหล็ก หรือเหล็กกล้าในขั้นต้น
- ลำดับที่ 60 โรงงานประกอบกิจการเกี่ยวกับการถลุง ผสม ทำให้บริสุทธิ์ หลอม หล่อ รีด ดึง หรือผลิตโลหะในขั้นต้นซึ่งไม่ใช่เหล็กหรือเหล็กกล้า

กฎหมายที่เกี่ยวข้อง

- พระราชบัญญัติการสาธารณสุข พ.ศ.2535 และฉบับที่ 2 พ.ศ.2550



กระบวนการรีไซเคิลผลิตภัณฑ์เหล็กเคลือบสังกะสี

แหล่งข้อมูลอ้างอิง

[1] <http://home.kku.ac.th/recycle/price-tan.htm>

[2] http://www.bangkoksteel.co.th/t_precoated.asp

[3] Dudek, F.J. et al. 1997. Progress in caustic dezincing of galvanized scrap. Presented at the Gorham/Intertech International Iron & Steel Industry Conference, Steel Mill Wastes and By-Products Toronto, Ontario. June 2-4, 1997

17. ผลิตภัณฑ์ทองแดง

ประเภทของเสีย : โลหะ

ชนิดของเสีย : ผลิตภัณฑ์ทองแดง

ตัวอย่างของเสีย : ลวด สายไฟ สายเคเบิล ฯลฯ

องค์ประกอบหลัก

- ทองแดง

คุณสมบัติทางกายภาพและเคมี [อ้างอิง 3]

- การนำไฟฟ้า : นำไฟฟ้าได้ดี
- ความทนทาน
 - ทนทานต่อสภาพดินฟ้าอากาศ
 - ทนทานต่อการกัดกร่อนสูง

คุณสมบัติของของเสียสำหรับเข้าสู่กระบวนการรีไซเคิล

- ของเสียผลิตภัณฑ์ลวดและสายไฟทองแดงที่ไม่ปนเปื้อนด้วยสิ่งเจือปนต่างๆ เช่น เศษอาหาร คราบเลือด คราบน้ำมัน หรือสารเคมีอันตราย

กระบวนการรีไซเคิล [อ้างอิง 4] [อ้างอิง 5] (งานวิจัย)

- คัดแยกและรวบรวมของเสียลวดและสายไฟทองแดง
- ตัดลวดและสายไฟทองแดงเป็นเส้นๆ ยาวประมาณ 1 ม. เพื่อสะดวกในการส่งเข้าเครื่องบด
- บดให้เป็นเกล็ดเล็กๆ ด้วยเครื่องบด (Grinder) จะได้เกล็ดทองแดงปนกับเศษพลาสติกหุ้มสายไฟ (ในระหว่างการบดจะเกิดฝุ่นฟุ้งกระจาย ดังนั้นควรติดตั้งเครื่องดักฝุ่น)
- แยกเกล็ดทองแดงออกจากเศษปนเปื้อนต่างๆด้วยระบบลม (Air-separation chamber) ทำให้เศษพลาสติกหุ้มสายไฟและผงฝุ่นที่มีน้ำหนักเบาลอยออกจากตะแกรงร่อน เหลือไว้เฉพาะเกล็ดทองแดง ที่สามารถนำไปใช้เป็นวัตถุดิบในการผลิตผลิตภัณฑ์ต่างๆ ต่อไป

ผลิตภัณฑ์ที่ได้จากการรีไซเคิล : เกล็ดทองแดง

ลักษณะการนำไปใช้ประโยชน์ : วัตถุดิบทดแทน (Alternative raw material)

ประเภทอุตสาหกรรมที่มีศักยภาพในการรีไซเคิล

- ลำดับที่ 60 โรงงานประกอบกิจการเกี่ยวกับการถลุง ผสม ทำให้บริสุทธิ์ หลอม หล่อ รีด ดึง หรือผลิตโลหะในขั้นต้นซึ่งไม่ใช่เหล็กหรือเหล็กกล้า

กฎหมายที่เกี่ยวข้อง

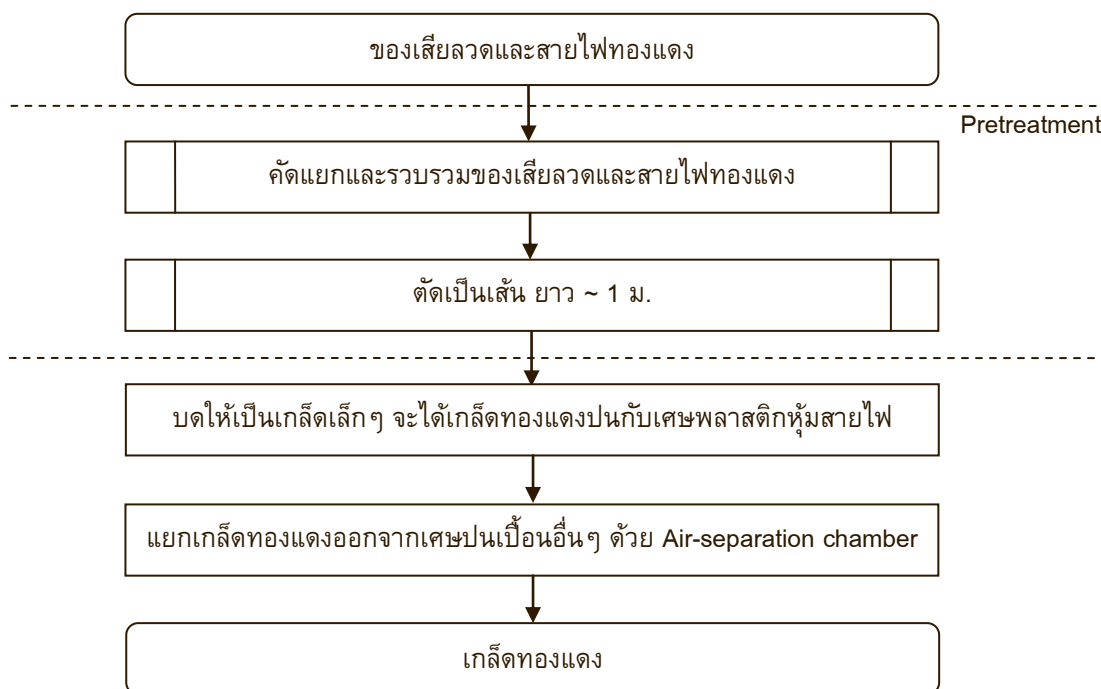
- พระราชบัญญัติการสาธารณสุข พ.ศ.2535 และฉบับที่ 2 พ.ศ.2550



[อ้างอิง 1]



[อ้างอิง 2]



กระบวนการรีไซเคิลผลิตภัณฑ์ทองแดง

แหล่งข้อมูลอ้างอิง

- [1] http://ongart1174.blogspot.com/2011/02/blog-post_6388.html
- [2] <http://www.brastechcompany.com/copper-solid.html>
- [3] <http://www.keytometals.com/page.aspx?ID=CopperProperties&LN=TH>
- [4] Meservey, R. et al., 2001. Copper Cable Recycling System Demonstration Project. Idaho National Engineering and Environmental Laboratory.
- [5] Copper Cable Recycling Technology. 2001. U.S. Department of Energy Office of Environmental Management Office of Science and Technology (DOE).

18. ผลิตภัณฑ์สแตนเลส

ประเภทของเสีย : โลหะ

ชนิดของเสีย : ผลิตภัณฑ์สแตนเลส

ตัวอย่างของเสีย : เครื่องครัว ถังน้ำ หลังกา ฯลฯ

องค์ประกอบหลัก [อ้างอิง 2]

- เหล็กกล้าไร้สนิม (เหล็กที่มีคาร์บอน < 2%) : ~ 70 – 80%
- โครเมียมและ/หรือนิกเกิล : ~ 10.5%



[อ้างอิง 1]

คุณสมบัติทางกายภาพและเคมี [อ้างอิง 3]

- ความทนทาน : ทนทานต่อการกัดกร่อนสูง
- ความแข็งแรง (Strength) : สูง
- สัมประสิทธิ์การขยายตัวทางความร้อน (Thermal expansion coefficient) : ปานกลาง (จึงสามารถใช้ความยาวมากๆ ได้ โดยใช้ตัวเชื่อมน้อยเช่น ในการทำหลังกา)
- จุดหลอมเหลว (Melting point) : จุดหลอมเหลวสูง
- คำนาคความร้อน (Thermal conductivity) : ปานกลาง (เหมาะที่จะใช้ในงานที่ต้องทนความร้อน เช่น คอนเทนเนอร์หรือต้องการคุณสมบัตินำความร้อนได้ดี เช่น เครื่องถ่ายความร้อน)
- การเกิดปฏิกิริยา : ไม่เกิดปฏิกิริยากับกรดและด่าง

คุณสมบัติของของเสียสำหรับเข้าสู่กระบวนการรีไซเคิล

- ของเสียผลิตภัณฑ์สแตนเลสที่ไม่ปนเปื้อนด้วยสิ่งเจือปนต่างๆ เช่น เศษอาหาร คราบเลือด คราบน้ำมัน หรือสารเคมีอันตราย

กระบวนการรีไซเคิล [อ้างอิง 4]

- คัดแยกและรวบรวมของเสียผลิตภัณฑ์สแตนเลส
- ตัดและบดย่อยให้มีขนาดเล็ก
- นำเศษสแตนเลสไปหลอมในเตาหลอมไฟฟ้า
- สแตนเลสหลอมเหลว นำไปพิมพ์หล่อเป็นแผ่นหนาหรือเป็นแท่ง จากนั้นนำไปผลิตเป็นผลิตภัณฑ์ตามต้องการ

ผลิตภัณฑ์ที่ได้จากการรีไซเคิล : แท่งและแผ่นสแตนเลส

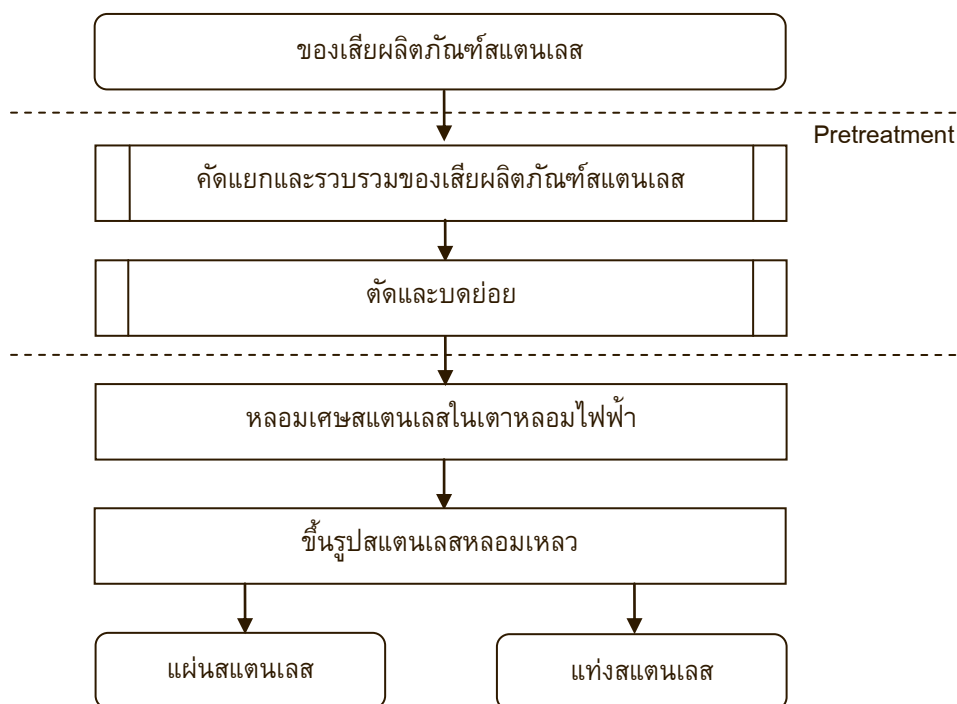
ลักษณะการนำไปใช้ประโยชน์ : วัตถุดิบทดแทน (Alternative raw material)

ประเภทอุตสาหกรรมที่มีศักยภาพในการรีไซเคิล

- ลำดับที่ 60 โรงงานประกอบกิจการเกี่ยวกับการถลุง ผสม ทำให้บริสุทธิ์ หลอม หล่อ รีด ดึง หรือผลิตโลหะในขั้นต้นซึ่งไม่ใช่เหล็กหรือเหล็กกล้า

กฎหมายที่เกี่ยวข้อง

- พระราชบัญญัติการสาธารณสุข พ.ศ.2535 และฉบับที่ 2 พ.ศ.2550



กระบวนการรีไซเคิลผลิตภัณฑ์สแตนเลส

แหล่งข้อมูลอ้างอิง

- [1] http://cast-iron-cookware.info/gallery.php?p=stainless_steel_cookware
- [2] <http://www.cw-stainless.com/index.php?mo=3&art=132178>
- [3] http://www.navy.mi.th/ncd/main/knowledge/view_knowledge.php?no=120
- [4] <http://www.assda.asn.au/technical-info/environment,-health-and-safety/recycling-of-stainless-steel-scrap>

19. ผลิตภัณฑ์ขวดแก้ว

ประเภทของเสีย : แก้ว

ชนิดของเสีย : ผลิตภัณฑ์ขวดแก้ว

ตัวอย่างของเสีย : ขวดน้ำปลา ขวดน้ำหวาน

ขวดน้ำอัดลม ขวดเครื่องดื่มแอลกอฮอล์ ฯลฯ

องค์ประกอบหลัก [อ้างอิง 2] [อ้างอิง 3]

- ททรายแก้วหรือซิลิกา
- โซดาแอช
- หินปูนและหินโดโลไมต์ (Dolomite)
- เศษแก้ว
- สารประกอบออกไซด์ที่ทำให้เกิดสี

คุณสมบัติทางกายภาพและเคมี [อ้างอิง 2] [อ้างอิง 3]

- ลักษณะทั่วไป : โปร่งใส หรือมีสีแล้วแต่ชนิดของแก้ว
- ความทนทาน
 - ทนทานต่อความร้อนและสารเคมีค่อนข้างสูง
 - ทนทานต่อการซึมผ่านของไอน้ำและแก๊ส

คุณสมบัติของของเสียสำหรับเข้าสู่กระบวนการรีไซเคิล

- ของเสียผลิตภัณฑ์ขวดแก้วที่ยังไม่แตกและสามารถแยกได้เป็น 3 สี คือ สีใส สีชา และสีอื่นๆ
- ของเสียผลิตภัณฑ์ขวดแก้วที่ไม่ปนเปื้อนด้วยสิ่งเจือปนต่างๆ เช่น เศษอาหาร คราบเลือด คราบน้ำมัน หรือสารเคมีอันตราย
- ต้องไม่เป็นแก้วที่ผ่านการเจียรนัยแล้ว เช่น แก้วคริสตัล เนื่องจากมีสารตะกั่วออกไซด์และโพแทสเซียมปนอยู่ในเนื้อแก้ว
- ต้องไม่เป็นแก้วจากหลอดไฟและกระจกเงา เนื่องจากมีสารฟลูออเรสเซนต์และปรอทเจือปน

กระบวนการรีไซเคิล [อ้างอิง 4] [อ้างอิง 5]

- คัดแยกและรวบรวมผลิตภัณฑ์ขวดแก้วต่างๆ
- แยกขวดแก้วตามประเภทของสี คือ สีใส สีชา และสีอื่นๆ (เช่น สีเขียว สีน้ำเงิน)
- บดย่อยขวดแก้ว และนำไปผ่านตะแกรงร่อน เพื่อกำจัดสิ่งปนเปื้อนอื่นๆ ออกไป
- กำจัดเศษเหล็กออกโดยเครื่องแยกแม่เหล็ก และกำจัดโลหะชนิดอื่นๆ ออกด้วยเครื่องคัดแยกโลหะ (Eddy current separator)



[อ้างอิง 1]

- แยกเศษแก้วแต่ละชนิด เข้าเตาหลอมแก้วแต่ละสี เพื่อหลอมและขึ้นรูปเป็นขวดแก้วใหม่
ผลิตภัณฑ์ที่ได้จากการรีไซเคิล : ขวดแก้วสีต่างๆ

ลักษณะการนำไปใช้ประโยชน์ : วัตถุดิบทดแทน (Alternative raw material)

ประเภทอุตสาหกรรมที่มีศักยภาพในการรีไซเคิล

- ลำดับที่ 54 โรงงานผลิตแก้ว เส้นใยแก้ว หรือผลิตภัณฑ์แก้ว
- ลำดับที่ 106 โรงงานประกอบกิจการเกี่ยวกับการนำผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมที่ไม่ใช้แล้วหรือของเสียจากโรงงานมาผลิตเป็นวัตถุดิบหรือผลิตภัณฑ์ใหม่โดยผ่านกรรมวิธีการผลิตทางอุตสาหกรรม

กฎหมายที่เกี่ยวข้อง

- พระราชบัญญัติการสาธารณสุข พ.ศ.2535 และฉบับที่ 2 พ.ศ.2550



กระบวนการรีไซเคิลผลิตภัณฑ์ขวดแก้ว

แหล่งข้อมูลอ้างอิง

[1] <http://home.kku.ac.th/recycle/price-tan.htm>

[2] <http://www2.mtec.or.th/th/research/GSAT/glassweb/type.html>

[3] <https://sites.google.com/site/puifaict/h/2-1>

[4] <http://saferenvironment.wordpress.com/2009/06/04/waste-glass-recycling-%E2%80%93-an-effective-way-to-save-energy-and-environment/>

[5] <http://www.vsanmiguel.com/Reciclado.htm>

20. เศษแก้วผสม

ประเภทของเสีย : แก้ว

ชนิดของเสีย : เศษแก้วผสม

ตัวอย่างของเสีย : แก้วที่แตกแล้ว

องค์ประกอบหลัก [อ้างอิง 2] [อ้างอิง 3]

- ททรายแก้วหรือซิลิกา
- โซดาแอช
- หินปูนและหินโดโลไมต์ (Dolomite)
- เศษแก้ว
- สารประกอบออกไซด์ที่ทำให้เกิดสี

คุณสมบัติทางกายภาพและเคมี : N/A

คุณสมบัติของของเสียสำหรับเข้าสู่กระบวนการรีไซเคิล [อ้างอิง 4]

- เศษแก้วแตกที่ไม่ปนเปื้อนด้วยสิ่งเจือปนต่างๆ เช่น เศษอาหาร คราบเลือด คราบน้ำมัน หรือ สารเคมีอันตราย

กระบวนการรีไซเคิล [อ้างอิง 4] (งานวิจัย)

- คัดแยกและรวบรวมของเสียเศษแก้วแตก
- บดจนเป็นผงละเอียด
- นำไปผสมกับปูนขาวหรือแคลเซียมไฮดรอกไซด์ (Ca(OH)_2) และน้ำ
- ผสมส่วนผสมทั้งหมดให้เป็นเนื้อเดียวกัน
- นำไปอัดขึ้นรูปให้เป็นกระเบื้อง ขนาด 10 x 10 x 0.6 ซม.
- นำผลิตภัณฑ์ที่ขึ้นรูปแล้วไปบดด้วยไอน้ำอิมพัลส์ที่ยาวที่มีอุณหภูมิและความดันสูง
- ได้เป็นกระเบื้องจากเศษแก้วที่สามารถนำไปใช้งานตามต้องการ

ผลิตภัณฑ์ที่ได้จากการรีไซเคิล : กระเบื้อง

ลักษณะการนำไปใช้ประโยชน์ : วัตถุดิบทดแทน (Alternative raw material)

ประเภทอุตสาหกรรมที่มีศักยภาพในการรีไซเคิล

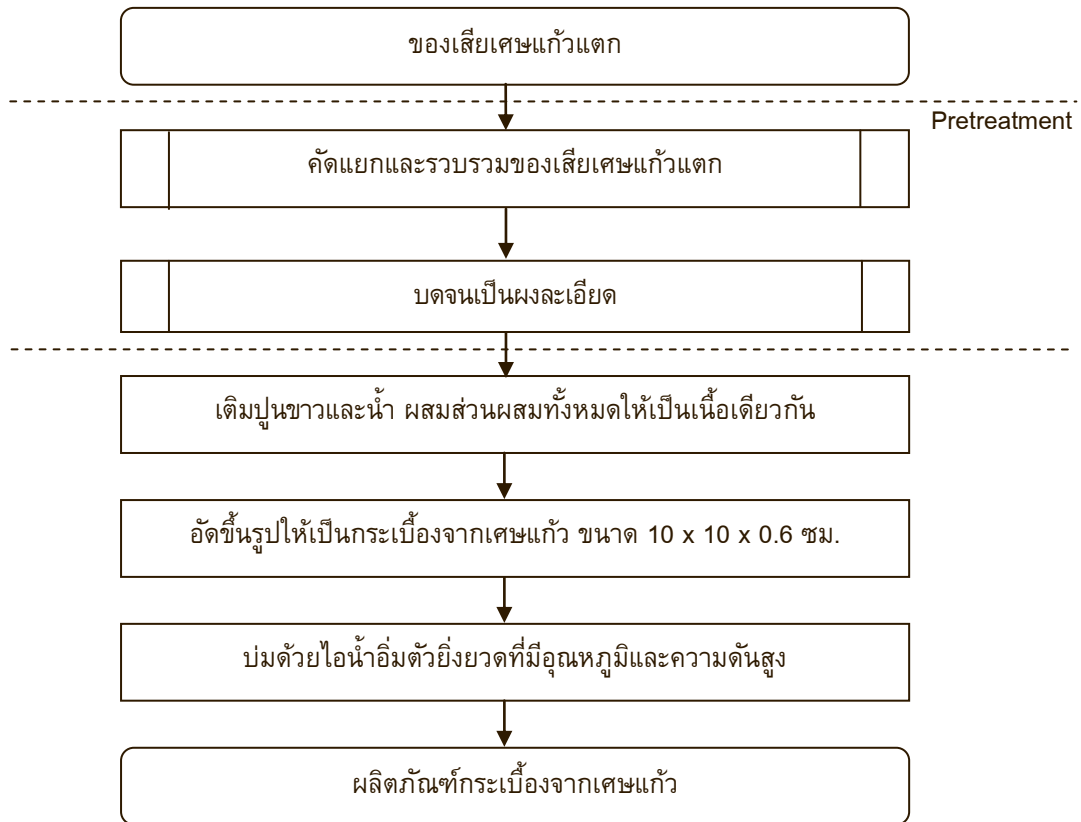
- ลำดับที่ 54 โรงงานผลิตแก้ว เส้นใยแก้ว หรือผลิตภัณฑ์แก้ว
- ลำดับที่ 55 โรงงานผลิตภัณฑ์เครื่องกระเบื้องเคลือบ เครื่องปั้นดินเผา หรือเครื่องดินเผา
- ลำดับที่ 106 โรงงานประกอบกิจการเกี่ยวกับการนำผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมที่ไม่ใช้แล้วหรือของเสียจากโรงงานมาผลิตเป็นวัตถุดิบหรือผลิตภัณฑ์ใหม่โดยผ่านกรรมวิธีการผลิตทางอุตสาหกรรม



[อ้างอิง 1]

กฎหมายที่เกี่ยวข้อง

- พระราชบัญญัติการสาธารณสุข พ.ศ.2535 และฉบับที่ 2 พ.ศ.2550



กระบวนการรีไซเคิลเศษแก้วผสม

แหล่งข้อมูลอ้างอิง

[1] <http://home.kku.ac.th/recycle/price-tan.htm>

[2] <http://www2.mtec.or.th/th/research/GSAT/glassweb/type.html>

[3] <https://sites.google.com/site/puifaict/h/2-1>

[4] อนุชา วรณก้อง, ต้นแบบกระเบื้องจากเศษแก้วที่ผลิตโดยวิธีอบไอน้ำที่ความดันสูง, รายงานเชิงเทคนิค ศูนย์เทคโนโลยีโลหะและวัสดุแห่งชาติ.

Available from: http://www.mtec.or.th/index.php?option=com_content&task=view&id=1055&Itemid=176

21. ผลิตภัณฑ์ยาง

ประเภทของเสีย : ยาง

ชนิดของเสีย : ผลิตภัณฑ์ยาง

ตัวอย่างของเสีย : ถุงมือ รองเท้า ที่นอน ฯลฯ

องค์ประกอบหลัก [อ้างอิง 2]

- ยางธรรมชาติ
- ยางสังเคราะห์



[อ้างอิง 1]

คุณสมบัติทางกายภาพและเคมี [อ้างอิง 3] [อ้างอิง 4]

- ยางธรรมชาติ
 - ความยืดหยุ่น : สูง
 - ความทนทาน
 - ทนทานต่อแรงดึงและแรงฉีกขาดสูงมาก
 - ทนทานต่อสารเคมีที่มีขี้ เช่น อะซิโตน และแอลกอฮอล์
 - ทนทานต่อกรดอ่อนและด่างอ่อน
 - ความสามารถในการละลาย : ละลายได้ดีในตัวทำละลายที่ไม่มีขี้ เช่น เบนซีน โทลูอีน
- ยางสังเคราะห์
 - ความยืดหยุ่น : ไม่มีความยืดหยุ่น
 - ความทนทาน
 - ทนทานต่อน้ำมัน
 - ทนทานต่อการขีดถู
 - ทนทานต่อการเสื่อมสภาพอันเนื่องมาจากสภาพอากาศ โอโซน และแสงแดด

คุณสมบัติของของเสียสำหรับเข้าสู่กระบวนการรีไซเคิล

- ของเสียผลิตภัณฑ์ยางที่ไม่ปนเปื้อนด้วยสิ่งเจือปนต่างๆ เช่น เศษอาหาร คราบเลือด คราบน้ำมัน หรือสารเคมีอันตราย

กระบวนการรีไซเคิล [อ้างอิง 2] (งานวิจัย)

กระบวนการที่ 1 : กระบวนการเชิงกล (Mechanical process)

- คัดแยกและรวบรวมของเสียผลิตภัณฑ์ยาง
- ตัดเป็นชิ้นเล็กๆ
- ส่งเข้าเครื่องบดผสมแบบ 2 ลูกกลิ้ง (Two-roll mixing mill) เพื่อบดละเอียด

- เพิ่มอุณหภูมิในเครื่องบด ~ 200°C เพื่อให้โมเลกุลของยางแตกและนุ่ม
- จากนั้นเข้าสู่กระบวนการทำลายพันธะเชื่อมขวางของกำมะถันในยางคงรูป หรือเรียกว่ากระบวนการดีวัลคาไนเซชัน (Devulcanization) โดยการนำเศษยางไปแช่ในสาร Devulcanizing agent ซึ่งในที่นี้คือ สารไดฟีนิลไดซัลไฟด์ (Diphenyl disulphide; C₁₂H₁₀S₂) ซึ่งจะทำให้เกิดการสลายโครงสร้างสามมิติในยาง ส่งผลให้โมเลกุลของยางรวมทั้งพันธะกำมะถันที่อยู่ในโมเลกุลของยางเกิดการสลายตัวเปลี่ยนจากสภาพยางคงรูป ซึ่งมีความยืดหยุ่นสูง (Elasticity) กลับคืนสู่สภาวะแรกเริ่ม คือ ไม่มีความคงรูป (Unvulcanized) และไม่มีความยืดหยุ่น (Plasticity) ทำให้ได้เป็นยางรีเคลม (Reclaimed rubber) ที่สามารถนำกลับมาใช้ใหม่ได้อีก
- ยางรีเคลม สามารถนำไปผสมกับสารเคมีแล้วนำกลับเข้าสู่กระบวนการวัลคาไนเซชันอีกครั้ง (Vulcanization คือ กระบวนการทำให้โมเลกุลยางเชื่อมโยงกันก่อนที่จะนำไปใช้ประโยชน์)

กระบวนการที่ 2 : กระบวนการเชิงความร้อน (Thermal process) ด้วยวิธีการย่อย

- คัดแยกและรวบรวมของเสียผลิตภัณฑ์ยาง
- ตัดและบดย่อยให้ละเอียด
- นำเศษยางผสมกับสารทำลายเส้นใย น้ำ สารพลาสติกไซเซอร์ (Plasticizers เป็นสารที่เติมลงในโพลีเมอร์หรือพลาสติกเพื่อลดจุดหลอมที่ทำให้เกิดการไหลของพลาสติก ทำให้เม็ดพลาสติกมีความยืดหยุ่นและอ่อนนุ่มขึ้น สะดวกต่อการดึง รีด ฉาบ หรือหล่อแบบ) และสาร Reclaiming agent เพื่อช่วยให้เกิดกระบวนการรีเคลมได้เร็วขึ้น ซึ่งได้แก่ ซิงค์คลอไรด์ (ZnCl₂) และแคลเซียมคลอไรด์ (CaCl₂) สารทำละลาย (Solvent) สารทำให้ยางนุ่ม ไฮโดรคาร์บอน เรซิน ไม้สน และตัวเร่งปฏิกิริยา
- นึ่งยางในหม้อหนึ่งความดัน 15 บาร์ และอุณหภูมิ 180°C เป็นเวลา 8 – 12 ชม.
- เมื่อยางนุ่มและอ่อนตัวลง แยกสารละลายออก และนำยางไปอบแห้ง จะได้เป็นยางรีเคลม

กระบวนการที่ 3 : กระบวนการความร้อนร่วมเชิงกล (Thermo-mechanical reclaiming process)

- คัดแยกและรวบรวมของเสียผลิตภัณฑ์ยาง
- ตัดเป็นชิ้นเล็กๆ
- แช่เศษยางในตัวทำละลาย และส่งเข้าเครื่องบดละเอียดเป็นผงคล้ายแป้ง
- ผงยางถูกนำไปทำลายพันธะเคมีที่อยู่ในยาง (Devulcanization) โดยการแช่ผงยางในสาร Devulcanizing agent เพื่อให้ได้เป็นยางรีเคลม



กระบวนการที่ 4 : กระบวนการเชิงกลร่วมเคมี (Mechano-chemical process)

- คัดแยกและรวบรวมของเสียผลิตภัณฑ์ยาง
- ตัดเป็นชิ้นเล็กๆ ขนาดประมาณ $1 \times 1 \times 1.5$ นิ้ว
- นำชิ้นส่วนยางแช่ในไตรเจนเหลว ก่อนส่งเข้าเครื่องบดย่อย เพื่อบดยางให้เป็นผงคล้ายแป้ง
- ผงยางถูกนำไปทำลายพันธะเคมีที่อยู่ในยาง (Devulcanization) ด้วยสารเคมีบางชนิด ทำให้ได้เป็นยางรีเคลม

ผลิตภัณฑ์ที่ได้จากการรีไซเคิล : ยางรีเคลม (Reclaimed rubber)

ลักษณะการนำไปใช้ประโยชน์ : วัตถุดิบทดแทน (Alternative raw material)

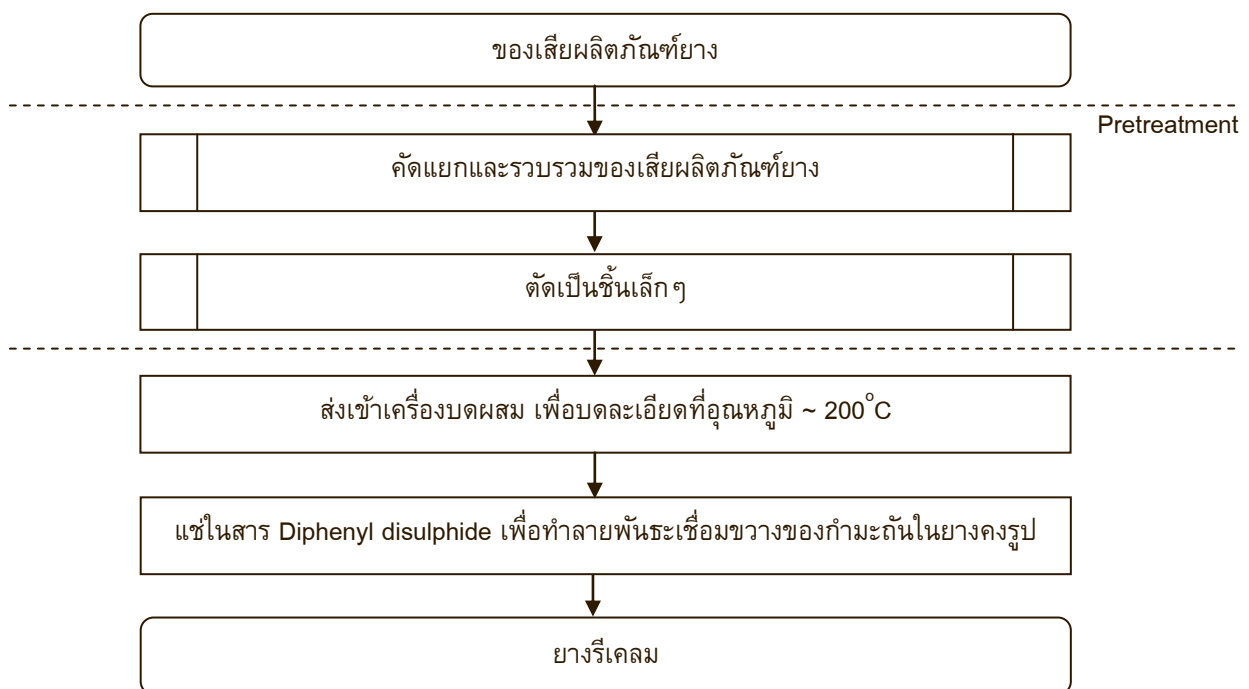
ประเภทอุตสาหกรรมที่มีศักยภาพในการรีไซเคิล

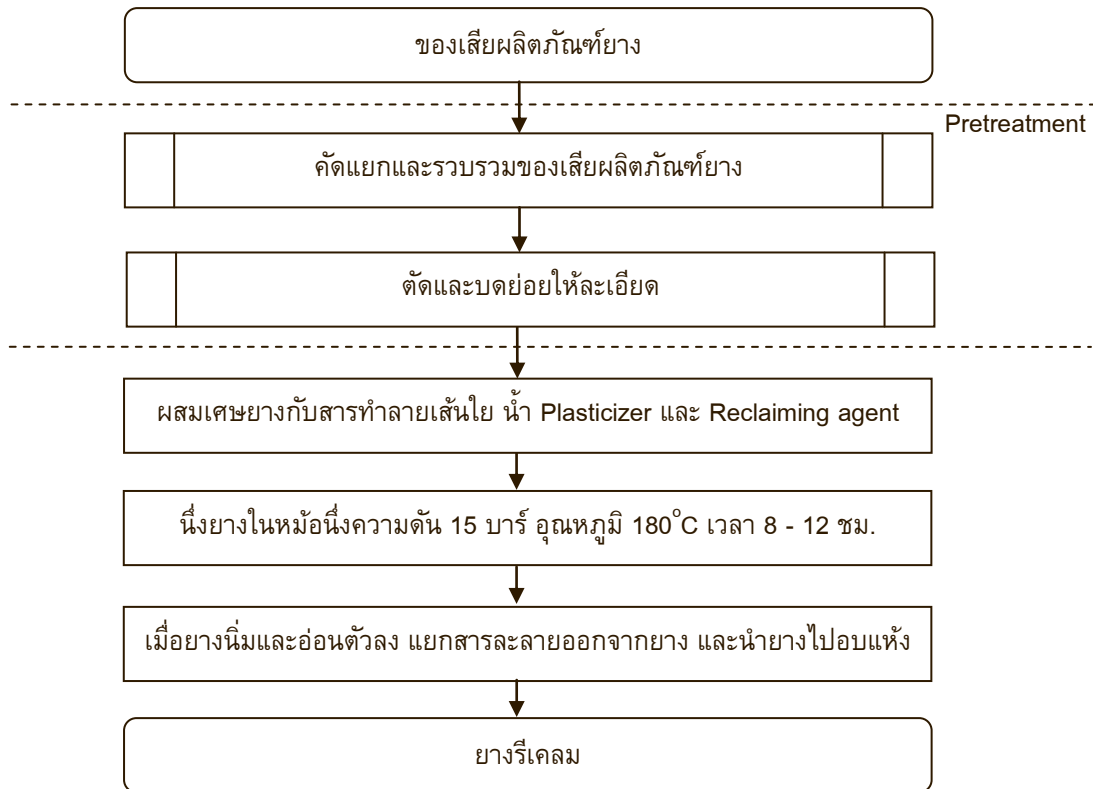
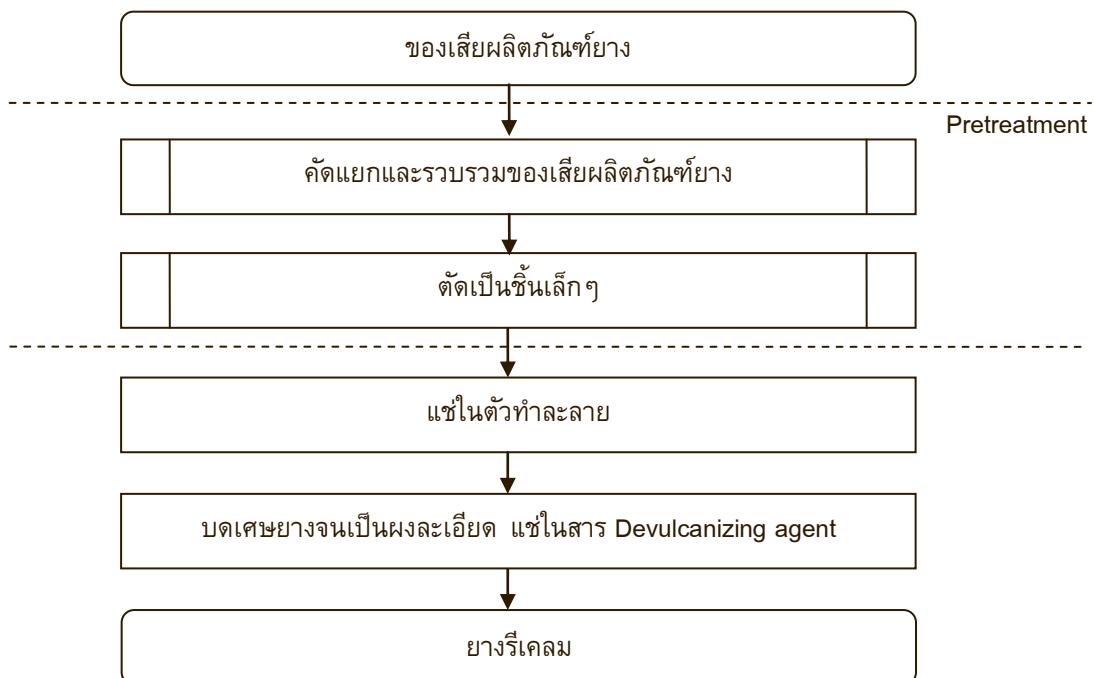
- ลำดับที่ 52 โรงงานประกอบกิจการเกี่ยวกับยาง

กฎหมายที่เกี่ยวข้อง

- พระราชบัญญัติการสาธารณสุข พ.ศ.2535 และฉบับที่ 2 พ.ศ.2550

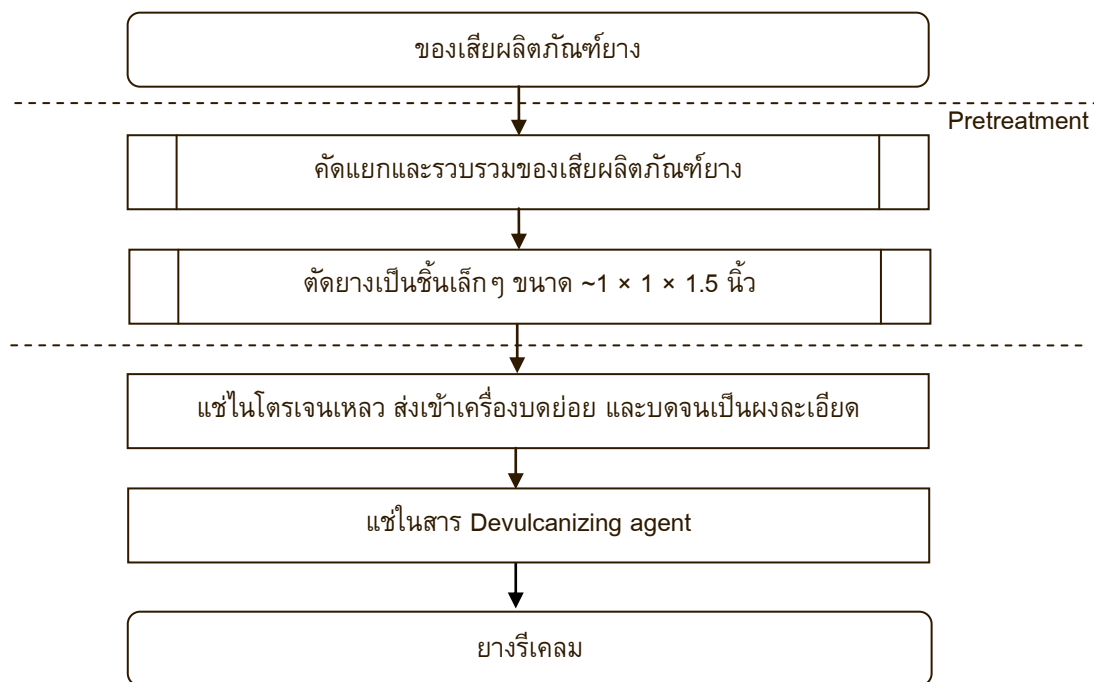
กระบวนการที่ 1: กระบวนการเชิงกล (Mechanical process)



กระบวนการที่ 2: กระบวนการเชิงความร้อน (Thermal process) ด้วยวิธีการย่อย**กระบวนการที่ 3: กระบวนการความร้อนร่วมเชิงกล (Thermo-mechanical reclaiming process)**



กระบวนการที่ 4: กระบวนการเชิงกลร่วมเคมี (Mechano-chemical process)



กระบวนการรีไซเคิลผลิตภัณฑ์ยาง

แหล่งข้อมูลอ้างอิง

- [1] Rubber product. Available from: http://www.navdeepakcorp.com/pd_rubber_products.php
- [2] Eldho, A. et al. 2011. Recent advances in the recycling of rubber waste. Recent developments in Polymer Recycling, 2011: 47-100
- [3] <http://www.neoplast.biz/index.php?lay=show&ac=article&Id=174420&Ntype=1>
- [4] <http://web.ku.ac.th/schoolnet/snet7/yang.htm>

22. ผลิตภัณฑ์พรมไนลอน

ประเภทของเสีย : สิ่งทอ

ชนิดของเสีย : ผลิตภัณฑ์พรมไนลอน

ตัวอย่างของเสีย : พรมปูพื้น พรมเช็ดเท้า ฯลฯ

องค์ประกอบหลัก [อ้างอิง 2]

- เส้นใยไนลอน หรือโพลีเอไมด์ (Polyamide) :
 - ไนลอน 6,6 : ~ 35 – 45%
 - ไนลอน 6 : ~ 25 – 30%
- โพลีโพรพิลีน (Polypropylene) : ~ 15 – 25%
- โพลีเอสเตอร์ (Polyester) : ~ 10%
- ขนสัตว์ (Wool) และอะคริลิก (Acrylic) : ~ 1%



[อ้างอิง 1]



[อ้างอิง 2]

คุณสมบัติทางกายภาพและเคมี

- ความยืดหยุ่น : มีความเหนียว จึงสามารถยืดหยุ่นได้ดีและยืดได้มาก
- ความคงรูป : คงรูปได้ดีเยี่ยมและยาวนาน สามารถคืนตัวได้ดี จึงไม่ยับง่าย
- ความทนทาน
 - ทนต่อสารเคมี
 - ทนความร้อน
 - ทนต่อการขีดข่วนหรือขัดสี

คุณสมบัติของของเสียสำหรับเข้าสู่กระบวนการรีไซเคิล

- ของเสียผลิตภัณฑ์พรมไนลอนที่ไม่ปนเปื้อนด้วยสิ่งเจือปนต่างๆ เช่น เศษอาหาร คราบเลือด คราบน้ำมัน หรือสารเคมีอันตราย

กระบวนการรีไซเคิล [อ้างอิง 3] [อ้างอิง 4] (งานวิจัย)

กระบวนการที่ 1 การรีไซเคิลทางกายภาพ (Physical recycling)

- คัดแยกและรวบรวมของเสียผลิตภัณฑ์พรมไนลอน
- แยกชนิดของพรมไนลอนด้วยเครื่องอัตโนมัติ (Automatic IR identification) โดยแบ่งเป็น 3 ชนิด คือ ชนิด PA 6 ชนิด PA 6,6 และชนิดอื่นๆ
- ไนลอน PA 6 นำไปตัดเป็นชิ้นเล็กๆ และบดย่อย ส่งเข้าเครื่องบั่นเหวี่ยงเพื่อแยกเยื่อ และเข้าสู่กระบวนการแยกโมเลกุลพลาสติกที่อุณหภูมิสูงหรือกระบวนการดีโพลีเมอไรเซชัน (Depolymerization) ทำให้โมเลกุลพลาสติกที่อยู่ในรูปโพลีเมอร์แยกออกจากกัน เกิดเป็น



พลาสติกในรูปของเหลว คือ คาร์โพรแลคแตม (Caprolactam) ซึ่งเป็นสารตั้งต้นในการผลิต PA 6 จากนั้นคาร์โพรแลคแตมจะเข้าสู่กระบวนการโพลิเมอไรเซชัน (Polymerization) ซึ่งเป็นปฏิกิริยาการเตรียมพอลิเมอร์จากมอนอเมอร์ ทำให้ได้ไนลอนชนิด PA 6

- ไนลอน PA 6,6 นำไปตัดเป็นชิ้นเล็กๆ และบดย่อย ส่งเข้าเครื่องปั่นเหวี่ยง จากนั้นนำไปหลอมและฉีดให้เป็นเม็ด ทำให้ได้เม็ดไนลอน PA 6,6 ซึ่งสามารถขึ้นรูปด้วยแม่พิมพ์ (Moulding) เพื่อผลิตเป็นชิ้นส่วนยานพาหนะต่างๆ หรือเข้าสู่กระบวนการ Depolymerization เพื่อให้เกิดเป็นสารคาร์โพรแลคแตม ที่จะนำไปผลิตเป็นไนลอนชนิด PA 6 ผ่านทางกระบวนการโพลิเมอไรเซชัน
- เศษพรมไนลอนชนิดอื่นๆ และเศษเยื่อเสียที่มาจาก PA 6 และ PA 6,6 ให้ตัดเป็นชิ้นเล็กๆ และบดย่อย ส่งเข้าเตาเผาให้ความร้อน ก่อนส่งเข้าสู่กระบวนการดีโพลิเมอไรเซชัน เกิดเป็นสารคาร์โพรแลคแตม

กระบวนการที่ 2 การรีไซเคิลทางเคมี (Chemical recycling)

- คัดแยกและรวบรวมของเสียผลิตภัณฑ์พรมไนลอน
- ตัดของเสียพรมไนลอนผสมระหว่าง PA 6 และ PA 6,6 เป็นชิ้นเล็กๆ และบดย่อย
- เข้าสู่กระบวนการแอมโมโนไลซิส (Ammonolysis) ที่อุณหภูมิ 300°C โดยใช้แอมโมเนียเป็นตัวเร่งปฏิกิริยา
- เข้าสู่กระบวนการกลั่นและทำให้บริสุทธิ์ ทำให้ได้สารคาร์โพรแลคแตม (Caprolactam) และสาร 1,6 ไดอะมิโนเฮกเซน (1,6-Diaminohexane)
- สารคาร์โพรแลคแตม เข้าสู่กระบวนการโพลิเมอไรเซชัน (Polymerization) ได้เป็นไนลอน PA 6
- สาร 1,6 ไดอะมิโนเฮกเซน เข้าสู่กระบวนการโพลิเมอไรเซชันกับกรดเฮกเซนไดอิก (Hexanedioic acid) ได้ไนลอนชนิด PA 6,6

ผลิตภัณฑ์ที่ได้จากการรีไซเคิล : เม็ดไนลอนชนิด PA 6 และ PA 6,6

ลักษณะการนำไปใช้ประโยชน์ : วัตถุดิบทดแทน (Alternative raw material)

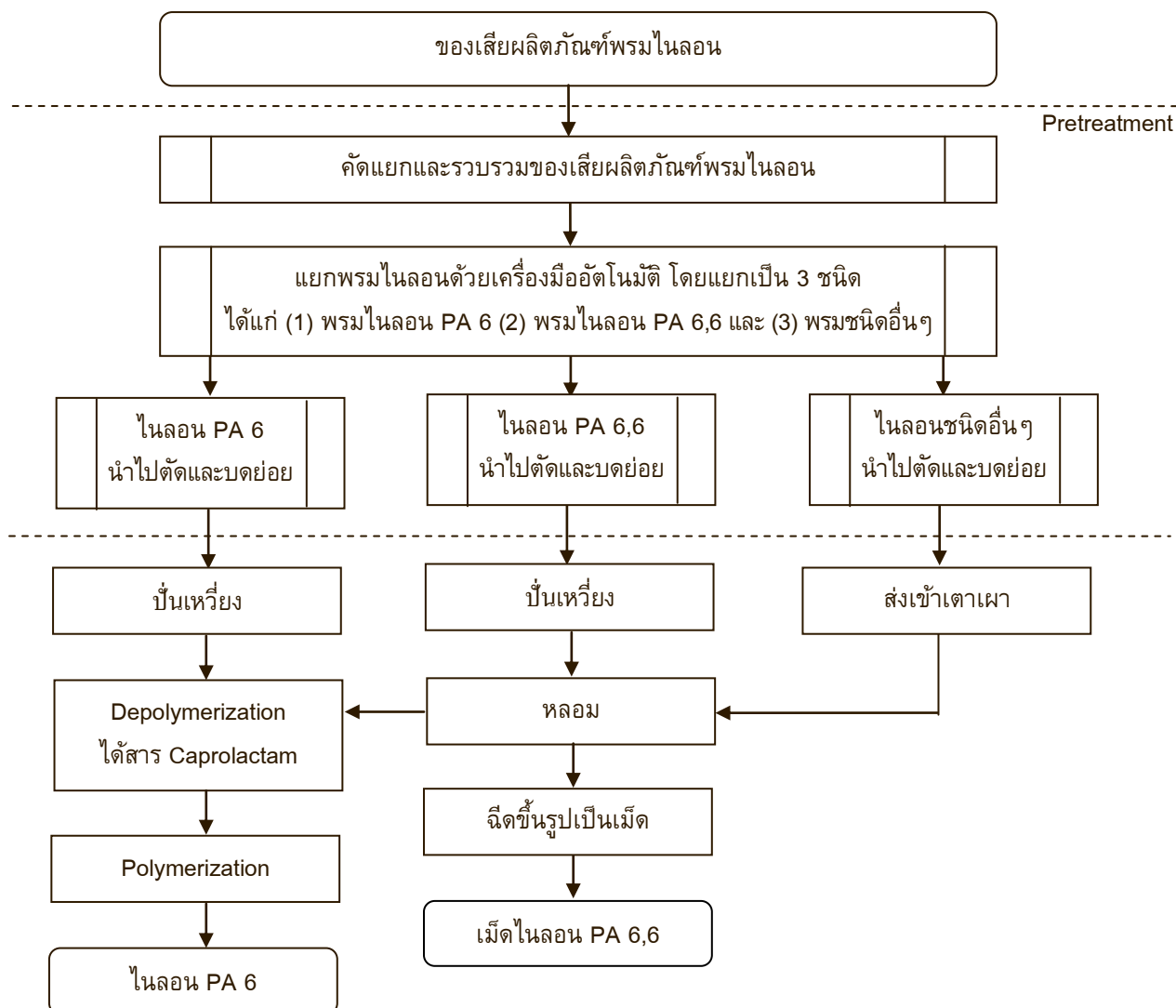
ประเภทอุตสาหกรรมที่มีศักยภาพในการรีไซเคิล

- ลำดับที่ 53 (5) โรงงานประกอบกิจการเกี่ยวกับการทำพลาสติกเป็นเม็ด แท่ง ท่อ หลอด แผ่น ชิ้น ผง หรือรูปทรงต่าง ๆ

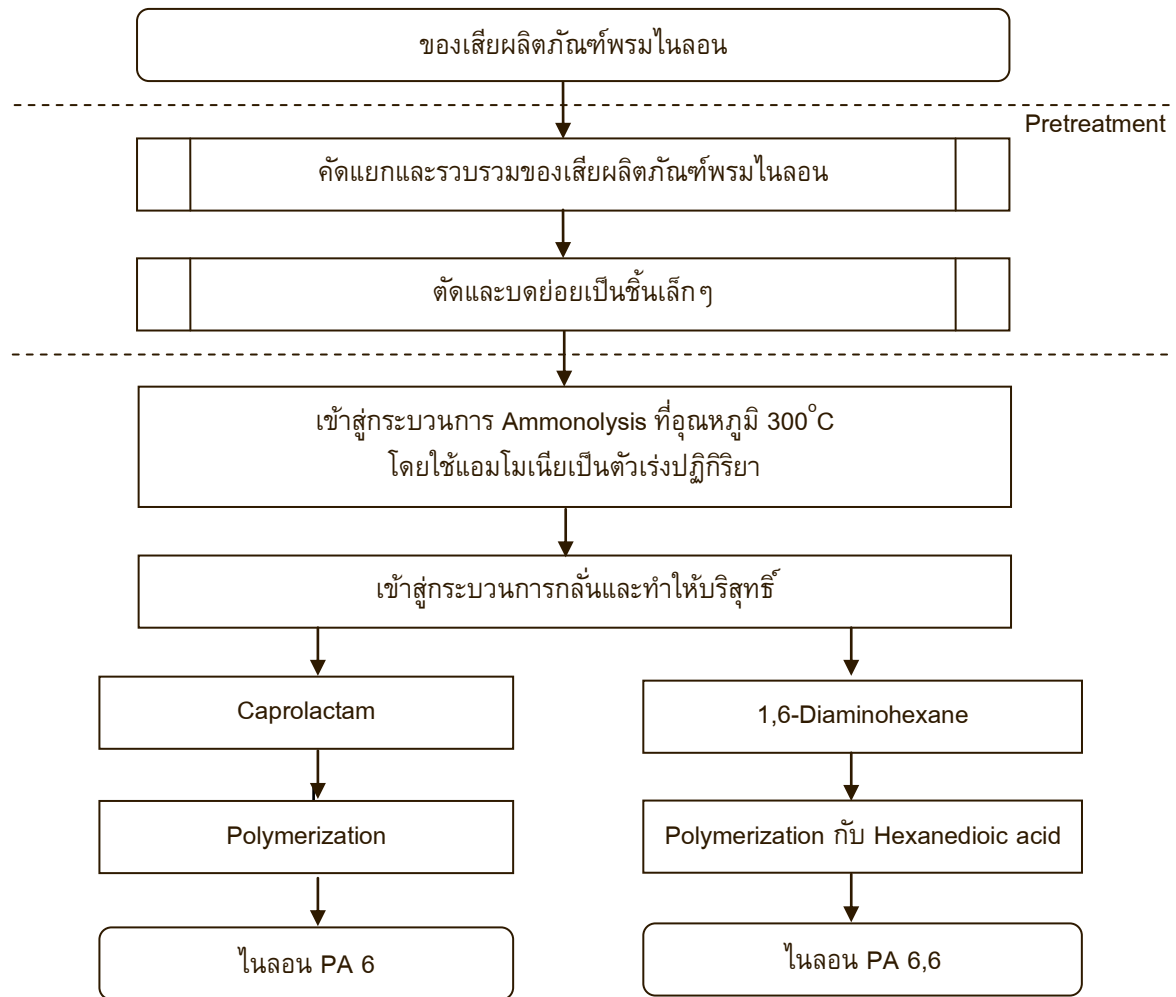
กฎหมายที่เกี่ยวข้อง

- พระราชบัญญัติการสาธารณสุข พ.ศ.2535 และฉบับที่ 2 พ.ศ.2550

กระบวนการที่ 1 การรีไซเคิลทางกายภาพ (Physical recycling)



กระบวนการที่ 2 การรีไซเคิลทางเคมี (Chemical recycling)



กระบวนการรีไซเคิลผลิตภัณฑ์พรมไนลอน

แหล่งข้อมูลอ้างอิง

- [1] <http://www.timesfreepress.com/news/2012/jul/24/7-24-c1-shaw-rolls-out-next-generation-carpet/>
- [2] <http://www.golffmate.co.th/nylon.php>
- [3] Lave, L. et al. 1998. Recycling postconsumer nylon carpet: A case study of the economics and engineering issues associated with recycling postconsumer goods. *Journal of industrial ecology*. 2 (1) : 117 – 126.
- [4] <http://www.greener-industry.org.uk/pages/nylon/8nylonPM3.htm>

23. ผลิตภัณฑ์ผ้าฝ้าย

ประเภทของเสีย : ผ้า

ชนิดของเสีย : ผลิตภัณฑ์ผ้าฝ้าย

ตัวอย่างของเสีย : เสื้อ ผ้าพันคอ ผ้าห่ม ฯลฯ

องค์ประกอบหลัก [อ้างอิง 2]

- เส้นใยฝ้าย : 100%

คุณสมบัติทางกายภาพและเคมี [อ้างอิง 2]

- ลักษณะทั่วไป : เนื้อผ้านุ่ม เห็นเส้นใยฝ้ายฟูบาง
- ความยืดหยุ่น : สูงมาก
- การระบายอากาศ : สูงมาก

คุณสมบัติของของเสียสำหรับเข้าสู่กระบวนการรีไซเคิล

- ของเสียผลิตภัณฑ์ผ้าฝ้ายที่ไม่ปนเปื้อนด้วยสิ่งเจือปนต่างๆ เช่น เศษอาหาร คราบเลือด คราบน้ำมัน หรือสารเคมีอันตราย

กระบวนการรีไซเคิล [อ้างอิง 3] [อ้างอิง 4] (งานวิจัย)

- คัดแยกและรวบรวมของเสียผลิตภัณฑ์ผ้าฝ้าย
- แยกผ้าฝ้ายตามสี โดยจัดทำบัญชีรายการสีผ้าฝ้าย (Cotton item) เพื่อประหยัดสีย้อมผ้าในการย้อมสีใหม่ รวมทั้งประหยัดเวลาและพลังงานในการรีไซเคิล
- ตัดผ้าฝ้ายออกเป็นชิ้นเล็ก จะได้เส้นใยจากเศษผ้า (Shoddy)
- ผสมเส้นใยจากเศษผ้ารวมกับเส้นใยอื่นตามความต้องการใช้งาน
- นำเส้นใยผ่านเครื่องแปรงเส้นใย (Card) เพื่อให้เส้นใยสะอาด
- ผสมเส้นใยให้เป็นเนื้อเดียวกัน
- ปั่นขึ้นรูปเส้นใยพร้อมนำไปใช้ในการทอต่อไป
- เส้นใยผ้าฝ้ายรีไซเคิลสามารถนำไปผลิตเป็นสิ่งทอหรือผลิตเป็นกระดาษคุณภาพสูง และยังสามารถใช้เป็นตัวดูดซับในเฟออร์นิจอร์ต่างๆ เช่น เบาะรองนั่ง วัสดุบุหุ้ม หรือผลิตเป็นวัสดุฉนวนในรถยนต์ และหลังคาผ้าสักหลาด เป็นต้น

ผลิตภัณฑ์ที่ได้จากการรีไซเคิล : เส้นใยฝ้าย

ลักษณะการนำไปใช้ประโยชน์ : วัสดุทดแทน (Alternative raw material)



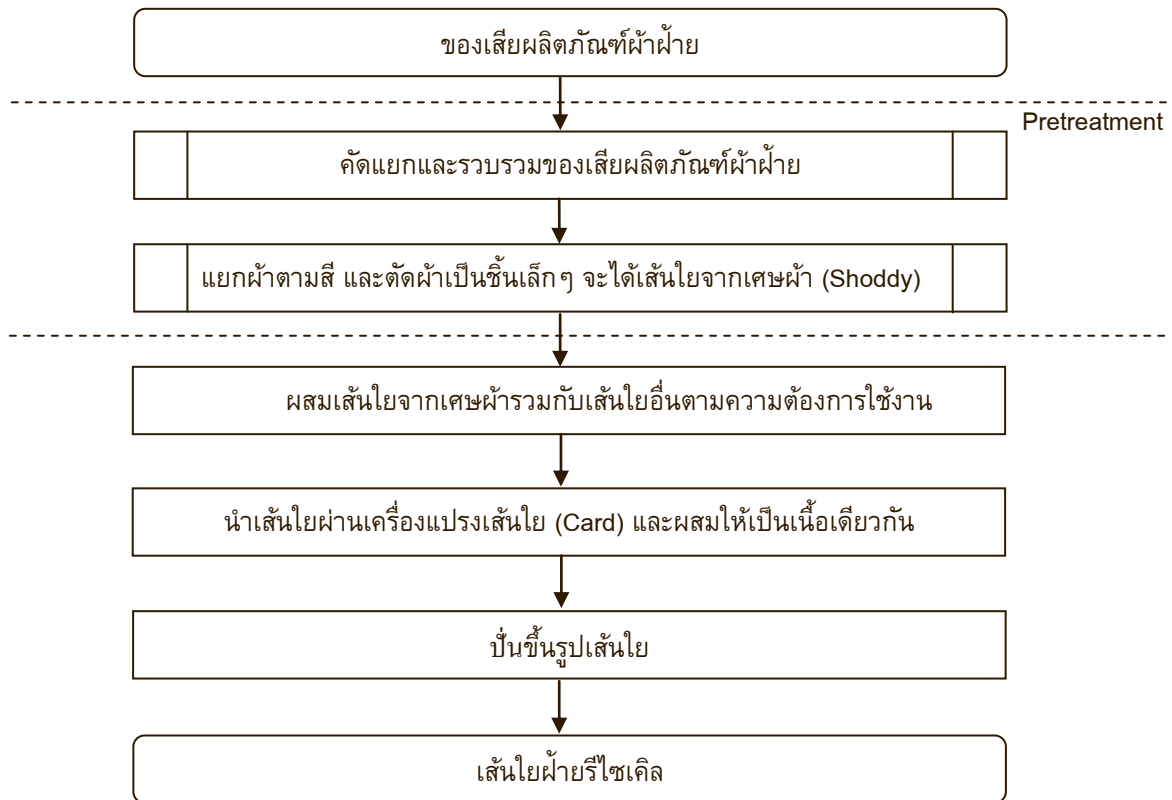
[อ้างอิง 1]

ประเภทอุตสาหกรรมที่มีศักยภาพในการรีไซเคิล

- ลำดับที่ 27 (7) โรงงานประกอบกิจการเกี่ยวกับการผลิตเส้นใย หรือปุยใยจากวัสดุที่ทำจากเส้นใยหรือปุยใยที่ไม่ใช่แล้ว

กฎหมายที่เกี่ยวข้อง

- พระราชบัญญัติการสาธารณสุข พ.ศ.2535 และฉบับที่ 2 พ.ศ.2550



กระบวนการรีไซเคิลผลิตภัณฑ์ผ้าฝ้าย

แหล่งข้อมูลอ้างอิง

[1] <http://nokweedplus.tarad.com>

[2] <http://www.klipple.com/fabric-categories.html>

[3] http://www.ehow.com/info_8685561_cotton-recycling-process.html

[4] Gambhir, V. 2011. Process for recycling cotton fabrics. WIPO Patent Application. WO/2011/077446.

Available from: <http://www.sumobrain.com/patents/WO2011077446.html>

24. ผลิตภัณฑ์ผ้าโพลีเอสเตอร์

ประเภทของเสีย : สิ่งทอ

ชนิดของเสีย : ผลิตภัณฑ์ผ้าโพลีเอสเตอร์

ตัวอย่างของเสีย : เสื้อกีฬา ผ้าหม่นวม หมอน ฯลฯ

องค์ประกอบหลัก [อ้างอิง 2]

- เส้นใยโพลีเอสเตอร์ : 100%

คุณสมบัติทางกายภาพและเคมี [อ้างอิง 2]

- ลักษณะทั่วไป : เนื้อผ้าเป็นมันเงา
- ความยืดหยุ่น : น้อย
- การระบายอากาศ : น้อย

คุณสมบัติของของเสียสำหรับเข้าสู่กระบวนการรีไซเคิล

- ของเสียผลิตภัณฑ์ผ้าโพลีเอสเตอร์ที่ไม่ปนเปื้อนด้วยสิ่งเจือปนต่างๆ เช่น เศษอาหาร คราบเลือด คราบน้ำมัน หรือสารเคมีอันตราย

กระบวนการรีไซเคิล [อ้างอิง 3] [อ้างอิง 4]

- คัดแยกและรวบรวมของเสียผลิตภัณฑ์ผ้าโพลีเอสเตอร์
- ตัดผ้าเป็นชิ้นเล็กๆ (Chopped) ก่อนนำไปบดละเอียด (Ground-up) และนำไปหลอม (Melted)
- ส่งเข้าเครื่องอัดรีด (Extruder) เพื่อรีดและอัดเป็นเส้นใย (Extruded filament)
- ตัดเส้นใยเป็นเกล็ดเล็กๆ (Pelletized)
- นำเกล็ดโพลีเอสเตอร์มาฉีดขึ้นรูปเป็นเส้นใยยาวที่มีคุณสมบัติเหมาะสมสำหรับนำไปผลิตสิ่งทอ (Extruded polyester apparel-grade fiber)
- ดึงยืดเส้นใยให้ได้ขนาดยาวตามต้องการ และนำไปผลิตเป็นผลิตภัณฑ์ต่างๆ

ผลิตภัณฑ์ที่ได้จากการรีไซเคิล : เส้นใยโพลีเอสเตอร์

ลักษณะการนำไปใช้ประโยชน์ : วัตถุดิบทดแทน (Alternative raw material)

ประเภทอุตสาหกรรมที่มีศักยภาพในการรีไซเคิล

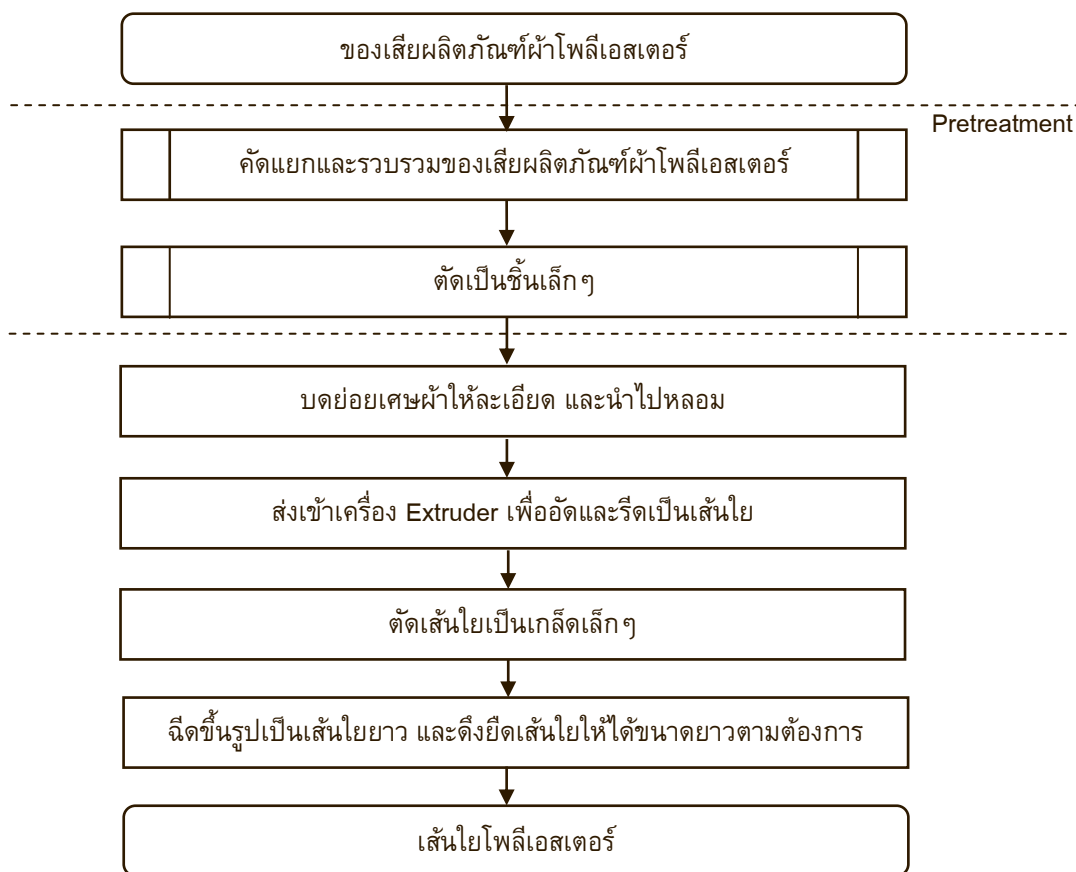
- ลำดับที่ 27 (7) โรงงานประกอบกิจการเกี่ยวกับการผลิตเส้นใย หรือปุยใยจากวัสดุที่ทำจากเส้นใยหรือปุยใยที่ไม่ใช้แล้ว

กฎหมายที่เกี่ยวข้อง

- พระราชบัญญัติการสาธารณสุข พ.ศ.2535 และฉบับที่ 2 พ.ศ.2550



[อ้างอิง 1]



กระบวนการรีไซเคิลผลิตภัณฑ์ผ้าโพลีเอสเตอร์

แหล่งข้อมูลอ้างอิง

- [1] http://articles.economictimes.indiatimes.com/2012-03-01/news/31113891_1_blanket-petro-hub-polyester
- [2] <http://www.klipple.com/fabric-categories.html>
- [3] http://boardroomecoapparel.com/Eco_Apparel_Recycling.html
- [4] http://boardroomecoapparel.com/the_eco_mark.html

25. ผลิตภัณฑ์ผ้าฝ้ายผสมโพลีเอสเตอร์

ประเภทของเสีย : สิ่งทอ

ชนิดของเสีย : ผลิตภัณฑ์ผ้าฝ้ายผสมโพลีเอสเตอร์

ตัวอย่างของเสีย : เสื้อยืด เสื้อสูท กางเกงเล

กางเกงเลคกิ้ง ฯลฯ

องค์ประกอบหลัก [อ้างอิง 3]

- เส้นใยฝ้าย : 65 – 80 %
- เส้นใยโพลีเอสเตอร์ : 20 – 35 %

คุณสมบัติทางกายภาพและเคมี [อ้างอิง 3]

- ลักษณะทั่วไป
 - ผ้าฝ้าย 80% ผสมผ้าโพลีเอสเตอร์ 20% : เนื้อผ้าแน่น และนุ่ม
 - ผ้าฝ้าย 65% ผสมผ้าโพลีเอสเตอร์ 35% : ใยฝ้ายฟูบาง เนื้อผ้านุ่มขยับ
- ความยืดหยุ่น
 - ผ้าฝ้าย 80% ผสมผ้าโพลีเอสเตอร์ 20% : สูงมาก
 - ผ้าฝ้าย 65% ผสมผ้าโพลีเอสเตอร์ 35% : ปานกลาง
- การระบายอากาศ
 - ผ้าฝ้าย 80% ผสมผ้าโพลีเอสเตอร์ 20% : สูงมาก
 - ผ้าฝ้าย 65% ผสมผ้าโพลีเอสเตอร์ 35% : ปานกลาง

คุณสมบัติของของเสียสำหรับเข้าสู่กระบวนการรีไซเคิล

- ของเสียผลิตภัณฑ์ผ้าฝ้ายผสมโพลีเอสเตอร์ที่ไม่ปนเปื้อนด้วยสิ่งเจือปนต่างๆ เช่น เศษอาหาร คราบเลือด คราบน้ำมัน หรือสารเคมีอันตราย

กระบวนการรีไซเคิล [อ้างอิง 4] (งานวิจัย)

- คัดแยกและรวบรวมของเสียผลิตภัณฑ์ผ้าฝ้ายผสมโพลีเอสเตอร์
- ทำความสะอาด รวมทั้งแยกชิปและกระดุมออก
- ตัดผ้าเป็นชิ้นเล็กๆ และนำเข้าสู่กระบวนการ Alcoholysis ภายใต้อุณหภูมิที่เหมาะสม โดยนำเศษผ้า ไปแช่ในภาชนะที่มีสารละลายเมทานอล (CH_3OH) ในปริมาณ 3 – 4 เท่าของน้ำหนักเศษผ้า จากนั้นเติมตัวเร่งปฏิกิริยา ได้แก่ โซเดียมคาร์บอเนต (Na_2CO_3) ลิเทียมคาร์บอเนต (Li_2CO_3) และโซเดียมไฮดรอกไซด์ (NaOH) ในปริมาณ 0.25% ของน้ำหนักเศษผ้า และทิ้งไว้ให้เกิดปฏิกิริยา Alcoholysis ภายใต้ความดัน 150 – 210 psi อุณหภูมิ 180 – 210°C เป็นเวลา



[อ้างอิง 1]



[อ้างอิง 2]



- 4 – 6 ชม. เพื่อทำลายสายโซ่โพลีเมอร์ (Depolymerization) จากนั้นลดอุณหภูมิลงมาประมาณ 150 – 170 °C ทำให้ได้ Slurry และนำไปกรองเพื่อแยกเส้นใยออกจาก Slurry โพลีเอสเตอร์
- เส้นใยฝ้าย นำไปทำให้แห้งด้วยการเป่าลมร้อนหรือผึ่งให้แห้ง (Air dried) จากนั้นนำไปล้างด้วย เมทานอล เพื่อกำจัดโอลิโกเมอร์ที่ตกค้างอยู่ (Residual oligomers) รวมทั้งกำจัดสิ่งปนเปื้อน อื่นๆออกจากเส้นใยฝ้าย จากนั้นนำเข้าสู่วัฏจักรการผลิตเยื่อ โดยการเติมสารกัดกร่อนเพื่อย่อยเส้นใยฝ้าย (Caustic digestion) ที่อุณหภูมิ 130°C เวลา 1 ชม. และทำการฟอกเยื่อ (Bleached) ด้วยสารไฮโปคลอไรท์ (Hypochlorite) ที่อุณหภูมิ 60°C เป็นเวลา 1.30 ชม. ทำการสกัดด้วยสารกัดกร่อนแบบเย็น (Cold caustic extraction) ที่อุณหภูมิ 40°C เป็นเวลา 30 นาที นำเยื่อฝ้ายที่ได้ไปล้างทำความสะอาด และผ่านกระบวนการ Acetylation เพื่อผลิตสาร ไตรแอซีเตตเซลลูโลส (Triacetate cellulose)
 - โพลีเอสเตอร์ โอลิโกเมอร์ (Polyester oligomers) นำเข้าสู่กระบวนการ Alcoholysis ขั้นที่ 2 (Secondary alcoholysis) โดยการเติมสารเมทานอล และเติมโซเดียมคาร์บอเนตเป็นตัวเร่งปฏิกิริยา ควบคุมความดันที่ 0 – 50 psi อุณหภูมิ 65 – 100°C และทิ้งไว้ให้เกิดปฏิกิริยาจนกว่าจะได้เป็นสารไดแอลคิลเอสเทอร์ของกรดเทอเรพทาลิก (Dialkyl ester of terephthalic acid)
 - สารไดแอลคิลเอสเทอร์ และไตรแอซีเตตเซลลูโลส นำไปผ่านกระบวนการทำให้บริสุทธิ์ และพร้อมนำไปผลิตเป็นเส้นใยใหม่

ผลิตภัณฑ์ที่ได้จากการรีไซเคิล : สารไดแอลคิลเอสเทอร์ (Dialkyl ester) สารไตรแอซีเตตเซลลูโลส (Triacetate cellulose)

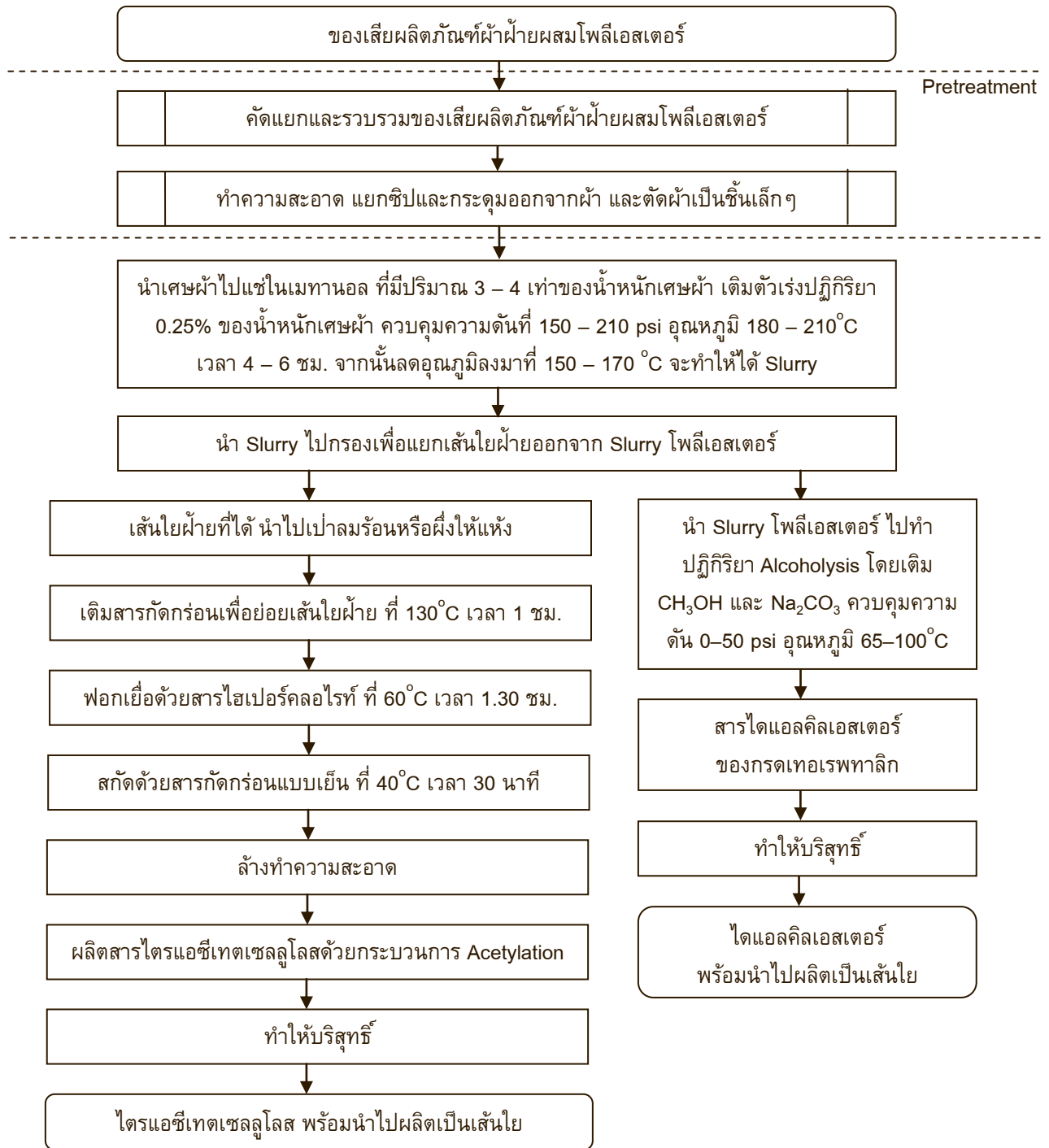
ลักษณะการนำไปใช้ประโยชน์ : วัตถุดิบทดแทน (Alternative raw material)

ประเภทอุตสาหกรรมที่มีศักยภาพในการรีไซเคิล

- ลำดับที่ 27 (7) โรงงานประกอบกิจการเกี่ยวกับการผลิตเส้นใย หรือปุ๋ยจากวัสดุที่ทำจากเส้นใยหรือปุ๋ยที่ไม่ใช่แล้ว

กฎหมายที่เกี่ยวข้อง

- พระราชบัญญัติการสาธารณสุข พ.ศ.2535 และฉบับที่ 2 พ.ศ.2550



กระบวนการรีไซเคิลผลิตภัณฑ์ผ้าฝ้ายผสมโพลีเอสเตอร์

แหล่งข้อมูลอ้างอิง

[1] <http://shopping.sanook.com/product/6193164>

[2] http://chairung-textile.blogspot.com/2011_11_01_archive.html

[3] <http://www.klipple.com/fabric-categories.html>

[4] Etheridge, O.O. et al., 1993. Process for recycling polyester/cotton blends. United State Hoechst Celanese Corporation (Somerville, NJ) 5236959. Available from: <http://www.freepatentsonline.com/5236959.html>

26. ยางยานพาหนะ

ประเภทของเสีย : ยางยานพาหนะ

ชนิดของเสีย : ยางยานพาหนะ

ตัวอย่างของเสีย : ยางรถยนต์ รถบรรทุก รถจักรยานยนต์

องค์ประกอบหลัก [อ้างอิง 2]

- ยางธรรมชาติและยางสังเคราะห์ : ~ 41%
- สารตัวเติมต่างๆ (Filters) ได้แก่ ผงคาร์บอนแบล็ค ซิลิกา ซอล์ก : ~ 30%
- วัสดุเสริมแรง (Reinforcing materials) ได้แก่ เหล็ก โพลีเอสเตอร์ เรยอน ไนลอน : ~ 15%
- พลาสติไซเซอร์ (Plasticizers) ได้แก่ น้ำมัน เรซิน : ~ 6%
- สารเคมีสำหรับการบ่มยาง (Chemicals for vulcanization) ได้แก่ ซัลเฟอร์ ซิงค์ออกไซด์ : ~ 6%
- สารยืดยาว (Anti aging agents) และสารเคมีอื่นๆ : ~ 2%



[อ้างอิง 1]

คุณสมบัติทางกายภาพและเคมี [อ้างอิง 3]

- ความหนาแน่น (Density) : ~ 1 g.cm⁻³
- ปริมาณอนุภาคที่มีขนาด < 0.075 mm. (Content of very fine particles) : < 1%
- ความสามารถในการดูดซึมน้ำ (Water absorption) : 0% (ไม่ดูดซึมน้ำ)
- โครงสร้างอนุภาค (Particles structure) : โครงสร้างเส้นใยที่มีรูขนาดเล็ก (Textile fibres and micro-pores)

คุณสมบัติของของเสียสำหรับเข้าสู่กระบวนการรีไซเคิล

- ของเสียยางยานพาหนะที่ไม่ปนเปื้อนด้วยสิ่งเจือปนต่างๆ เช่น เศษอาหาร คราบเลือด คราบน้ำมัน หรือสารเคมีอันตราย

กระบวนการรีไซเคิล [อ้างอิง 4] [อ้างอิง 5] [อ้างอิง 6] (งานวิจัย)

กระบวนการที่ 1 รีไซเคิลเป็นแผ่นยาง

- คัดแยกและรวบรวมของเสียยางยานพาหนะ
- แยกชิ้นส่วนที่ไม่ใช่ยางออกไป เช่น ล้อรถ
- บดย่อยให้มีขนาดเล็กลงด้วยเครื่องบด (Granulator)
- นึ่งยางที่อุณหภูมิ 270 °C และเติมสารเคมีเพิ่มความยืดหยุ่นให้ยาง
- นวดยางและรีดยางให้เป็นแผ่น พร้อมนำไปใช้เป็นวัตถุดิบสำหรับอุตสาหกรรมต่อเนื่อง เช่น สายพานลำเลียง ยางปูพื้น ยางรถยนต์ ท่อน้ำ เป็นต้น

กระบวนการที่ 2 รีไซเคิลเป็นเม็ดยาง

- คัดแยกและรวบรวมของเสียยางยานพาหนะ



- แยกชิ้นส่วนที่ไม่ใช่ยางออกไป เช่น ล้อรถ
- ตัดยางเป็นให้เป็นชิ้นเล็ก
- ล้างทำความสะอาดเศษยางในถังน้ำหมุนเพื่อแยกสิ่งปนเปื้อนออก จากนั้นนำมาเป่าให้แห้ง
- นำเศษยางไปบดให้ละเอียด จะได้วัตถุดิบตั้งต้นสำหรับนำไปผลิตยางอีกครั้ง

กระบวนการที่ 3 รีไซเคิลเป็นยางเหลว

- คัดแยกและรวบรวมของเสียที่ยางยานพาหนะ
- ล้างทำความสะอาด
- ตัดเศษยางเป็นชิ้นเล็กๆ ส่งเข้าเครื่องบด (Granulator) เพื่อบดให้ละเอียด (Rubber crumb)
- แยกชิ้นส่วนของเหล็กที่มาจากล้อรถออกจากเศษยางบดละเอียดด้วยแม่เหล็กไฟฟ้า (Electromagnet)
- เศษยางบดละเอียดนำไปผ่านตะแกรงร่อนขนาดต่างๆ และเป่าลมเพื่อแยกสิ่งปนเปื้อนอื่นๆที่มีน้ำหนักเบาออกไป จากนั้นนำไปหลอมในหม้อต้มขนาดใหญ่ ทำให้ได้ยางเหลว
- ยางเหลวถูกเก็บรวบรวมไว้ในถัง ทิ้งไว้ให้เย็น จะได้ยางเหลวที่พร้อมสำหรับนำไปผลิตแผ่นยางปูพื้น (Rubber floor) สำหรับใช้ในบ้านเรือน

ผลิตภัณฑ์ที่ได้จากการรีไซเคิล : แผ่นยาง เม็ดยาง ยางเหลว

ลักษณะการนำไปใช้ประโยชน์ : วัตถุดิบทดแทน (Alternative raw material)

ประเภทอุตสาหกรรมที่มีศักยภาพในการรีไซเคิล

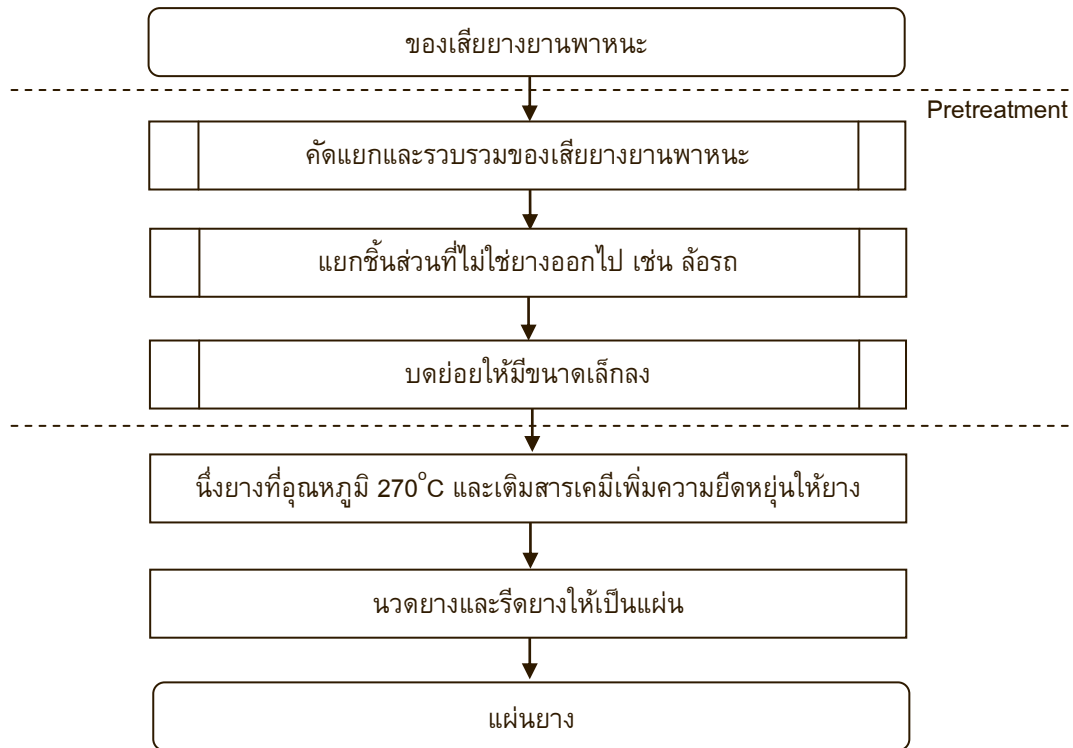
- ลำดับที่ 52 โรงงานประกอบกิจการเกี่ยวกับยาง

กฎหมายที่เกี่ยวข้อง

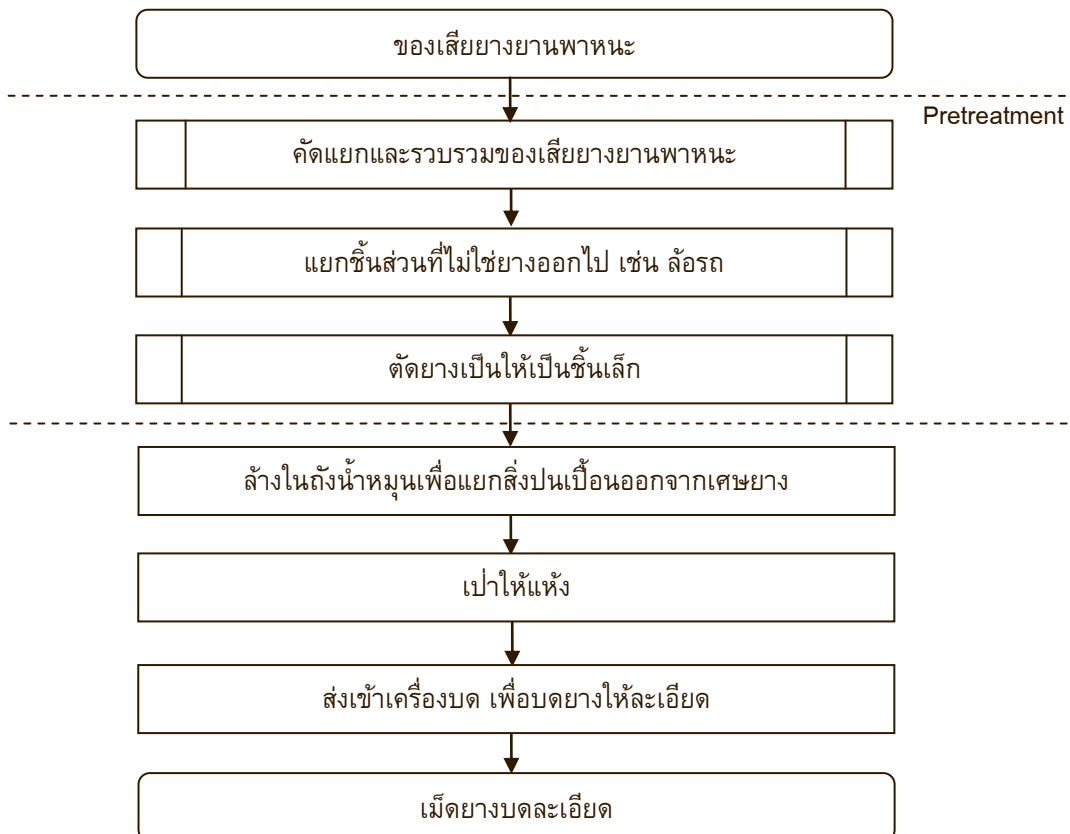
- พระราชบัญญัติการสาธารณสุข พ.ศ.2535 และฉบับที่ 2 พ.ศ.2550



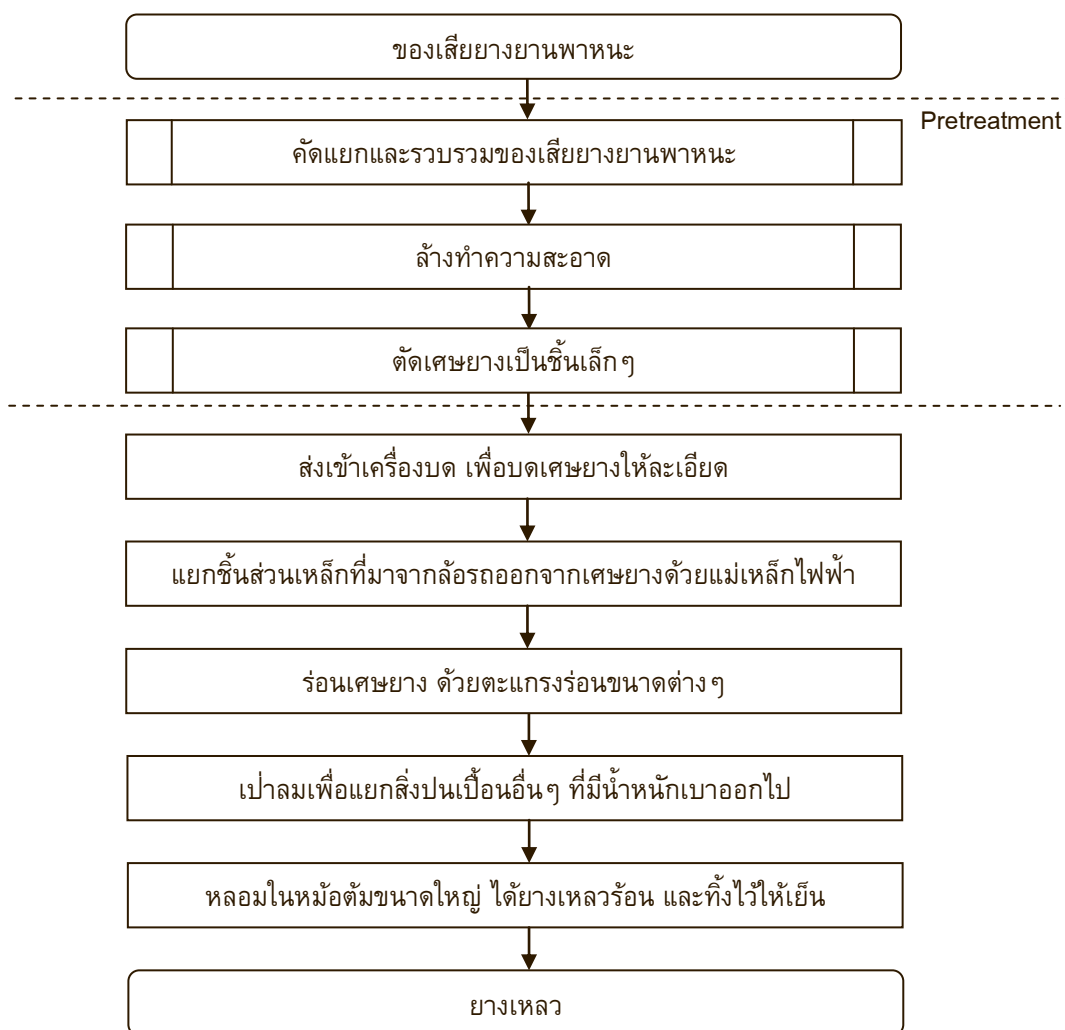
กระบวนการที่ 1 รีไซเคิลเป็นแผ่นยาง



กระบวนการที่ 2 รีไซเคิลเป็นเม็ดยาง



กระบวนการที่ 3 รีไซเคิลเป็นยางเหลว



กระบวนการรีไซเคิลยางยานพาหนะ

แหล่งข้อมูลอ้างอิง

- [1] โรงงานคัดแยกขยะเพื่อรีไซเคิล วงษ์พานิช จ.พิษณุโลก
- [2] Continental AG. 2008. Tyre Basics-Passenger Car Tyres. Available from: http://www.continental.com/generator/www/au/en/continental/tyres/general/downloads/download/reifengrundlagen_en.pdf
- [3] Mavridou, S., Oikonomou, N. 2011. "Integration of end-of-life tires in the life cycle of road Construction. Report on characteristics of tire rubber.
- [4] <http://www.thai-recycle.in.th/redirect.php?tid=1274&goto=lastpost>
- [5] Callahan, J.J. et al. 2003. Process and apparatus for reclaiming the economic components of polluted scrap rubber tires. United States. 6527208. Available from: <http://www.freepatentsonline.com/6527208.html>
- [6] Scott, W. 2010. Recycled Tires for Residential Floor Use. Available from: <http://www.brighthub.com/environment/green-living/articles/70608.aspx#>

27. ซากรถยนต์

ประเภทของเสีย : ยานพาหนะ

ชนิดของเสีย : ซากรถยนต์

ตัวอย่างของเสีย : ซากรถยนต์ยี่ห้อต่างๆ

องค์ประกอบหลัก [อ้างอิง 2]

- โลหะที่เป็นเหล็ก (Ferrous metals) : 69%
- โลหะที่ไม่ใช่เหล็ก (Non-ferrous metals) : 8%
- พลาสติก : 9%
- แก้ว : 3%
- ยางรถยนต์ : 3%
- ยาง : 2%
- ของไหล : 1%
- พรอม : 1%
- แบตเตอรี่ : 1%
- ส่วนประกอบอิเล็กทรอนิกส์ : 1%
- อื่นๆ : 1%



[อ้างอิง 1]

คุณสมบัติทางกายภาพและเคมี : N/A

คุณสมบัติของของเสียสำหรับเข้าสู่กระบวนการรีไซเคิล

- ซากรถยนต์หนึ่งส่วนบุคคล และรถกระบะ (ไม่รวมรถบรรทุก)

กระบวนการรีไซเคิล [อ้างอิง 3] [อ้างอิง 4] (งานวิจัย)

- คัดแยกและรวบรวมซากรถยนต์
- กำจัดของเหลวในเครื่องยนต์ออก เช่น น้ำมันหล่อลื่น หรือของเหลวที่บรรจุอยู่ในตัวกันสะเทือน (Vibration damper)
- แยกชิ้นส่วนที่มีค่าออก เช่น แบตเตอรี่ ตัวเร่งปฏิกิริยา และยางรถ โดยยางรถยนต์สามารถใช้เป็นบังโคลนในท่าเรือหรือใช้ในสนามเด็กเล่น หรือจะนำยางไปบดตัดเป็นเม็ดเล็กๆ ใช้ในการปูพื้นถนนหรือการสร้างถนน นอกจากนี้ยางรถยนต์ยังสามารถนำไปใช้เป็นเชื้อเพลิงในโรงปูนซีเมนต์หรือโรงไฟฟ้าได้ เนื่องจากมีค่าความร้อนสูง
- ซากรถยนต์ที่เหลือ นำมาตัดและแยกเป็นชิ้นส่วนเบาและชิ้นส่วนหนัก
- ชิ้นส่วนที่เบา เช่น ก้านชนไฟเบอร์ กระฉกเคลือบเงา และชิ้นส่วนที่เป็นพลาสติก สามารถนำมาตัดเป็นชิ้นเล็กๆ นำเข้าสู่เตาเผาเพื่อให้พลังงานความร้อนในโรงปูนซีเมนต์ หรือโรงไฟฟ้า



- ชิ้นส่วนที่หนัก เช่น เหล็ก และโลหะต่างๆ ให้แยกเหล็กออกด้วยเครื่อง Magnetic separator และแยกโลหะอื่นๆที่ไม่ใช่เหล็กออกด้วยเครื่องแยกโลหะ (Eddy current separation; ECS) เหล็กที่แยกได้สามารถนำไปหลอมเป็นเหล็กบริสุทธิ์เพื่อนำกลับมาใช้ใหม่ได้
- โลหะที่ไม่ใช่เหล็ก สามารถแยกออกจากโลหะได้ด้วยความหนาแน่นเปียก (Wet density separation) หรือวิธีลอยแร่ (Froth-flotation process)
- แยกโลหะหนักออกด้วยเครื่องแยกโลหะ (ECS) ส่วนโลหะเบาแยกออกด้วยเลเซอร์
- โลหะหนักที่ได้ ประกอบด้วย แคลเซียม สังกะสี ตะกั่ว และอื่นๆ ส่วนโลหะเบาที่แยกได้ คือ อะลูมิเนียม โลหะเหล่านี้สามารถนำไปหลอมเป็นโลหะบริสุทธิ์เพื่อนำกลับมาใช้ใหม่ได้

ผลิตภัณฑ์ที่ได้จากการรีไซเคิล : เหล็ก อะลูมิเนียม สังกะสี ตะกั่ว แคลเซียม ยางรถ แบตเตอรี่ ด้วง ปรอท

ลักษณะการนำไปใช้ประโยชน์

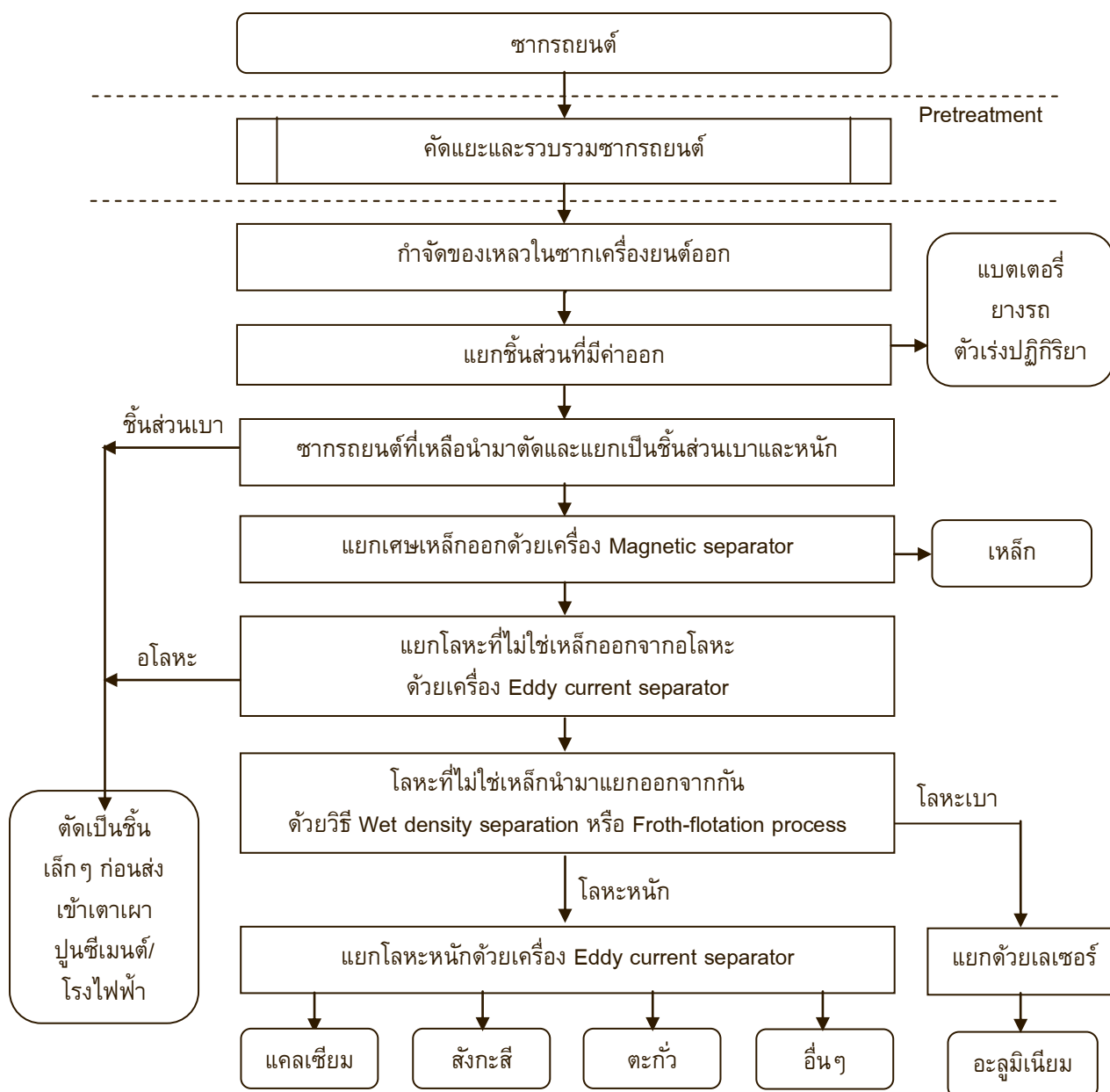
- วัตถุดิบทดแทน (Alternative raw material)
- เชื้อเพลิงทดแทน (Alternative fuel)

ประเภทอุตสาหกรรมที่มีศักยภาพในการรีไซเคิล

- ลำดับที่ 44 โรงงานประกอบกิจการเกี่ยวกับการผลิตยางเรซินสังเคราะห์ ยางอีลาสโตเมอร์ พลาสติก หรือเส้นใยสังเคราะห์ซึ่งมีไซไยแก้ว
- ลำดับที่ 52 โรงงานประกอบกิจการเกี่ยวกับยาง
- ลำดับที่ 53 โรงงานประกอบกิจการเกี่ยวกับผลิตภัณฑ์พลาสติก
- ลำดับที่ 59 โรงงานประกอบกิจการเกี่ยวกับการถลุง หลอม หล่อ รีด ดึง หรือผลิตเหล็ก หรือเหล็กกล้าในขั้นต้น
- ลำดับที่ 60 โรงงานประกอบกิจการเกี่ยวกับถลุง ผสม ทำให้บริสุทธิ์ หลอม หล่อ รีด ดึง หรือผลิตโลหะในขั้นต้น ซึ่งมีใช่เหล็กหรือเหล็กกล้า
- ลำดับที่ 106 โรงงานประกอบกิจการเกี่ยวกับการนำผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมที่ไม่ใช้แล้วหรือของเสียจากโรงงานมาผลิตเป็นวัตถุดิบหรือผลิตภัณฑ์ใหม่โดยผ่านกรรมวิธีการผลิตทางอุตสาหกรรม

กฎหมายที่เกี่ยวข้อง

- พระราชบัญญัติการสาธารณสุข พ.ศ.2535 และฉบับที่ 2 พ.ศ.2550



กระบวนการรีไซเคิลซากรถยนต์

แหล่งข้อมูลอ้างอิง

- [1] End of Life Vehicles. Available from: http://ec.europa.eu/environment/waste/elv_index.htm
- [2] Recyclable Materials. Available from: <http://www.greenvehicledisposal.com/environment/recyclable-materials/>
- [3] Ostertag, K., Hüsing, B. 2008. Identification of starting points for exposure assessment in the post-use phase of nanomaterial-containing products. *Journal of Cleaner Production* 16: 938-948
- [4] Mladenov, Z. 2003. Mazda recycling technology for end-of-life vehicle bumpers. Available from: <http://www.automobilesreview.com/auto-news/mazda-recycling-technology-for-end-of-life-vehicle-bumpers/11367/>

28. น้ำมันจากการประกอบอาหาร

ประเภทของเสีย : น้ำมัน

ชนิดของเสีย : น้ำมันจากการประกอบอาหาร

ตัวอย่างของเสีย : น้ำมันทอดอาหาร

องค์ประกอบหลัก [อ้างอิง 2]

- น้ำมันพืช : กรดไขมันไม่อิ่มตัว
(ยกเว้นในน้ำมันมะพร้าวและน้ำมันเมล็ดปาล์ม)
- น้ำมันสัตว์ : กรดไขมันอิ่มตัว



[อ้างอิง 1]

คุณสมบัติทางกายภาพและเคมี [อ้างอิง 3] [อ้างอิง 4] [อ้างอิง 5]

- ความถ่วงจำเพาะที่ 15.5°C
 - น้ำมันถั่วเหลือง : 0.924 – 0.9279
 - น้ำมันปาล์ม : 0.9210 – 0.9240
 - น้ำมันมะพร้าว : 0.9259
- ความหนาแน่น (Density)
 - น้ำมันมะพร้าว : 0.925 g.cm⁻³
 - น้ำมันปาล์ม : 890.1 kg.m⁻³
- ความหนืด ที่ 20°C
 - น้ำมันถั่วเหลือง : 80 MPa
 - น้ำมันปาล์ม : 130 MPa
 - น้ำมันมะพร้าว : 80 MPa
- ความจุความร้อน ที่ 20°C
 - น้ำมันปาล์ม : 1.848 KJ.kg⁻¹.C⁻¹
- ความนำไฟฟ้า ที่ 20°C
 - น้ำมันปาล์ม : 0.1726 W.m⁻¹.C⁻¹

คุณสมบัติของของเสียสำหรับเข้าสู่กระบวนการรีไซเคิล

- น้ำมันจากการประกอบอาหารที่ผ่านการกรองเศษอาหารออกแล้ว

กระบวนการรีไซเคิล [อ้างอิง 6] [อ้างอิง 7] [อ้างอิง 8]

กระบวนการที่ 1 : รีไซเคิลเป็นกลีเซอรินและเมทิลเอสเทอร์

- คัดแยกและรวบรวมของเสียน้ำมันจากการประกอบอาหาร



- กรองเศษอาหารออก
- ตั้งทิ้งไว้ให้ตกตะกอน เลือกเก็บเฉพาะน้ำมันส่วนบนไปรีไซเคิล
- ต้มน้ำมันที่อุณหภูมิประมาณ 104°C และกรองให้ผ่านตะแกรงขนาด 15 ไมครอน
- เติมแอลกอฮอล์และสารกัดกร่อน (Caustic) ลงในน้ำมัน ต้มที่อุณหภูมิ $\sim 62^{\circ}\text{C}$ เป็นเวลา 3 ชม. เพื่อแยกกลีเซอริน (Glycerine) และเมทิลเอสเทอร์ (Methyl ester) ออกจากโมเลกุลน้ำมัน
- เมทิลเอสเทอร์ นำไปใช้เป็นพลังงานทดแทนเชื้อเพลิงดีเซล หรือเรียกว่า ไบโอดีเซล (Biodiesel)
- กลีเซอรินสีดําเข้มข้นที่ได้ ให้นำไปกลั่นที่อุณหภูมิมากกว่า 126°C เป็นเวลา 48 ชม. เพื่อกำจัดโมเลกุลแอลกอฮอล์ที่อาจจะหลงเหลืออยู่
- กรองกลีเซอรินอีกครั้ง เพื่อให้ได้กลีเซอรินบริสุทธิ์ พร้อมนำไปใช้ในการผลิตสบู่ต่อไป

กระบวนการที่ 2 : รีไซเคิลเป็นกลีเซอรินและเมทิลเอสเทอร์

- คัดแยกและรวบรวมของเสียน้ำมันจากการประกอบอาหาร
- การเตรียมน้ำมันก่อนทำปฏิกิริยา
 - กรองเศษอาหารออก
 - ขจัดน้ำออก โดยการต้มเพื่อระเหยน้ำที่อุณหภูมิสูงกว่า 100°C
- การเตรียมสารละลายแอลกอฮอล์
 - กระบวนการรีไซเคิลน้ำมันประกอบอาหารเป็นกลีเซอรินและเมทิลเอสเทอร์ จะเกิดขึ้นภายใต้ปฏิกิริยาทรานส์เอสเตอริฟิเคชัน (Transesterification process) ซึ่งเป็นปฏิกิริยาการเปลี่ยนหมู่อัลคิล (Alkyl group) ในโมเลกุลไตรกลีเซอไรด์ (Triglyceride) โดยการทำปฏิกิริยากับแอลกอฮอล์ให้กลายเป็นโมโนอัลคิลเอสเทอร์ (Mono alkyl ester) ได้แก่ สารจำพวกเมทิลเอสเทอร์ (Methyl ester) และเอทิลเอสเทอร์ (Ethyl ester)
 - ภายใต้ปฏิกิริยานี้ แอลกอฮอล์ที่นำมาทำปฏิกิริยา คือ เมทานอล (CH_3OH) โดยเมทานอลต้องไม่มีน้ำเจือปนเกินกว่า 1% และโซเดียมไฮดรอกไซด์ (NaOH) หรือโซดาไฟ ถูกนำมาใช้เป็นตัวเร่งปฏิกิริยา
 - การเตรียมสารละลายทำได้โดยนำโซเดียมไฮดรอกไซด์ 2.5–5 ส่วน ละลายในเมทานอล 100 ส่วนโดยน้ำหนัก ปริมาณโซเดียมไฮดรอกไซด์ที่ใช้เป็นไปตามปริมาณกรดไขมันอิสระที่อยู่ในวัตถุดิบ หากกรดไขมันอิสระมีปริมาณสูง จะต้องใช้โซดาไฟในปริมาณสูงเช่นกัน
- การทำปฏิกิริยา
 - น้ำมันที่ถูกขจัดน้ำแล้วถูกทำให้มีอุณหภูมิประมาณ 80°C จากนั้นจึงเติมสารละลายแอลกอฮอล์ลงไปอย่างช้าๆ (เติมให้หมดภายใน 10 นาที) สัดส่วนน้ำมันต่อสารละลาย



แอลกอฮอล์โดยน้ำหนักเท่ากับ 5 ต่อ 1 ทำการกวนเพื่อให้เกิดปฏิกิริยาอย่างทั่วถึงประมาณ 15 นาที ด้วยอัตราการกวนปานกลาง (500 รอบ/นาที) อุณหภูมิในช่วงนี้ลดลงเหลือประมาณ 65°C การเกิดปฏิกิริยาจะเกิดขึ้นอย่างรวดเร็ว ได้เมทิลเอสเทอร์และกลีเซอริน แต่ปฏิกิริยานี้ผันกลับได้ ดังนั้นจึงจำเป็นต้องหยุดกวนเพื่อแยกผลผลิตตัวใดตัวหนึ่งออก เมื่อหยุดกวน กลีเซอรินซึ่งมีความหนาแน่นสูงกว่า (~ 1.26 g.ml⁻¹) จะแยกชั้นออกจากชั้นเมทิลเอสเทอร์ โดยกลีเซอรินจะแยกตัวตกลงมาที่ก้นถัง ดังนั้นในชั้นเมทิลเอสเทอร์จะเหลือกลีเซอรินอยู่น้อย ปฏิกิริยาการเกิดเมทิลเอสเทอร์จะสามารถดำเนินต่อไปอย่างช้าๆ เมื่อทิ้งให้เกิดปฏิกิริยาเป็นเวลา 3 – 4 ชม. น้ำมันก็จะทำปฏิกิริยาไปมากกว่า 95%

- การแยกกลีเซอริน
 - กลีเซอรินจะถูกถ่ายออกใส่ภาชนะ โดยการถ่ายออกทางด้านล่างของถังปฏิกรณ์ ในขณะที่ยังร้อนอยู่เพราะหากทิ้งไว้ให้เย็น ชั้นกลีเซอรินจะกลายเป็นของแข็ง
- การล้างสิ่งปนเปื้อนออก
 - เมทิลเอสเทอร์ที่ได้ยังปนเปื้อนด้วยสารอื่นๆ เช่น สบู่ที่เกิดจากการทำปฏิกิริยาระหว่าง โซเดียมไฮดรอกไซด์และกรดไขมันอิสระหรือน้ำมัน กลีเซอรินที่ละลายอยู่ในชั้นเมทิลเอสเทอร์ โซเดียมไฮดรอกไซด์ เมทานอลที่เหลือจากการทำปฏิกิริยาและน้ำมันที่ทำปฏิกิริยาไม่หมด ดังนั้นจึงต้องทำการขจัดออกด้วยการล้างด้วยน้ำอุ่นหลายๆครั้ง ปริมาณน้ำที่ใช้แต่ละครั้งประมาณ 1 ต่อ 4 ของปริมาณเมทิลเอสเทอร์ เมื่อเติมน้ำเพียงพอแล้วรอให้น้ำแยกชั้นจากเมทิลเอสเทอร์เป็นเวลาพอสมควร (ประมาณ 5 – 10 นาที) ก็ถ่ายน้ำออกด้านล่าง เติมน้ำอุ่นเพื่อล้างใหม่ การล้างจะกระทำ 4 – 5 ครั้ง และเพิ่มการกวนในการล้างครั้งหลังๆ
- การขจัดน้ำออกขั้นสุดท้าย
 - เมื่อล้างสิ่งปนเปื้อนออกหมดแล้ว ขั้นตอนสุดท้าย คือ การขจัดน้ำที่หลงเหลืออยู่ในชั้นเมทิลเอสเทอร์ออก ซึ่งกระทำโดยการให้ความร้อนจนถึงอุณหภูมิ 120°C เป็นเวลาอย่างน้อย 20 นาที หรือการกรองด้วย Salt filter และเมื่อทิ้งไว้ให้เย็นก็สามารถนำไปเก็บเพื่อใช้งานต่อไป

กระบวนการที่ 3 : รีไซเคิลเป็นกลีเซอรินและเมทิลเอสเทอร์

- คัดแยกและรวบรวมของเสียน้ำมันจากการประกอบอาหาร
- กรองเศษอาหารออก
- ชั่งสารโซดาไฟ หรือโปแตสเซียมไฮดรอกไซด์ 6 กรัม ต่อปริมาตรน้ำมันพืช 1 ลิตร
- ตวงเมทานอลจำนวน 25% ของน้ำมันพืช แล้วผสมโซดาไฟที่เตรียมไว้ คนให้ละลายเข้ากัน (ให้เทโซดาไฟลงในเมทานอล)



- อุณหภูมิที่เตรียมไว้ให้ได้อุณหภูมิ 50 – 55°C ใช้เวลานานประมาณ 20 นาที ถึง 1 ชม. เติสารละลายโซดาไฟที่ผสมกับเมทานอล หรือเรียกว่าสารละลายเมท็อกไซด์ (Methoxide) ลงในน้ำมันพืชที่ร้อน 50 – 55°C คนให้เกิดปฏิกิริยา ซึ่งจะเปลี่ยนจากสีขุ่นข้นเป็นสีเข้มขึ้น กวนนานประมาณ 20 นาที ถึง 1 ชม.
- แยกส่วนผสมลงจากเตา ตั้งทิ้งไว้ 1 คืน ให้เกิดการแยกชั้นระหว่างเมทิลเอสเทอร์กับกลีเซอริน
- เมื่อทิ้งให้แยกชั้นแล้ว แยกน้ำมันไบโอดีเซล (เมทิลเอสเทอร์) ส่วนบนออกจากกลีเซอริน แล้วนำไบโอดีเซลมาล้างด้วยน้ำเปล่าครั้งละ 10% ของปริมาณสารทั้งหมด โดยล้าง 2 ครั้ง แต่แต่ละครั้งต้องรอแยกเอาเฉพาะชั้นน้ำมันไบโอดีเซลมาล้าง และระหว่างการล้างต้องมีการกวนอยู่เสมอ
- ก่อนนำมาใช้ควรมีการตรวจสอบคุณภาพของน้ำมัน ซึ่งทำได้ดังนี้ ตรวจสอบความถ่วงจำเพาะโดยใช้ไฮโดรมิเตอร์ (Hydrometer) ที่วัดความถ่วงจำเพาะของของเหลวที่เบากว่าน้ำ ซึ่งควรวัดได้ในช่วง 0.86 – 0.89 หรือสามารถทดสอบโดยใส่น้ำเปล่าลงไปผสมกับน้ำมันแล้วเขย่า หากเป็นไบโอดีเซลที่ดีจะแยกตัวกับน้ำเร็วและค่อนข้างใสเหมือนเดิม หากไม่ได้คุณภาพตามนี้ให้ตั้งทิ้งไว้อีก 2 – 3 วัน แล้วจึงนำมาใช้งาน หากได้คุณภาพแล้วให้นำไปเติมแทนหรือผสมน้ำมันดีเซลในรถยนต์ เครื่องยนต์การเกษตรหรือเครื่องยนต์เรือได้โดยไม่ต้องปรับแต่งเครื่องยนต์

ผลิตภัณฑ์ที่ได้จากการรีไซเคิล : กลีเซอรินบริสุทธิ์ ไบโอดีเซล

ลักษณะการนำไปใช้ประโยชน์

- วัตถุดิบทดแทน (Alternative raw material)
- เชื้อเพลิงทดแทน (Alternative fuel)

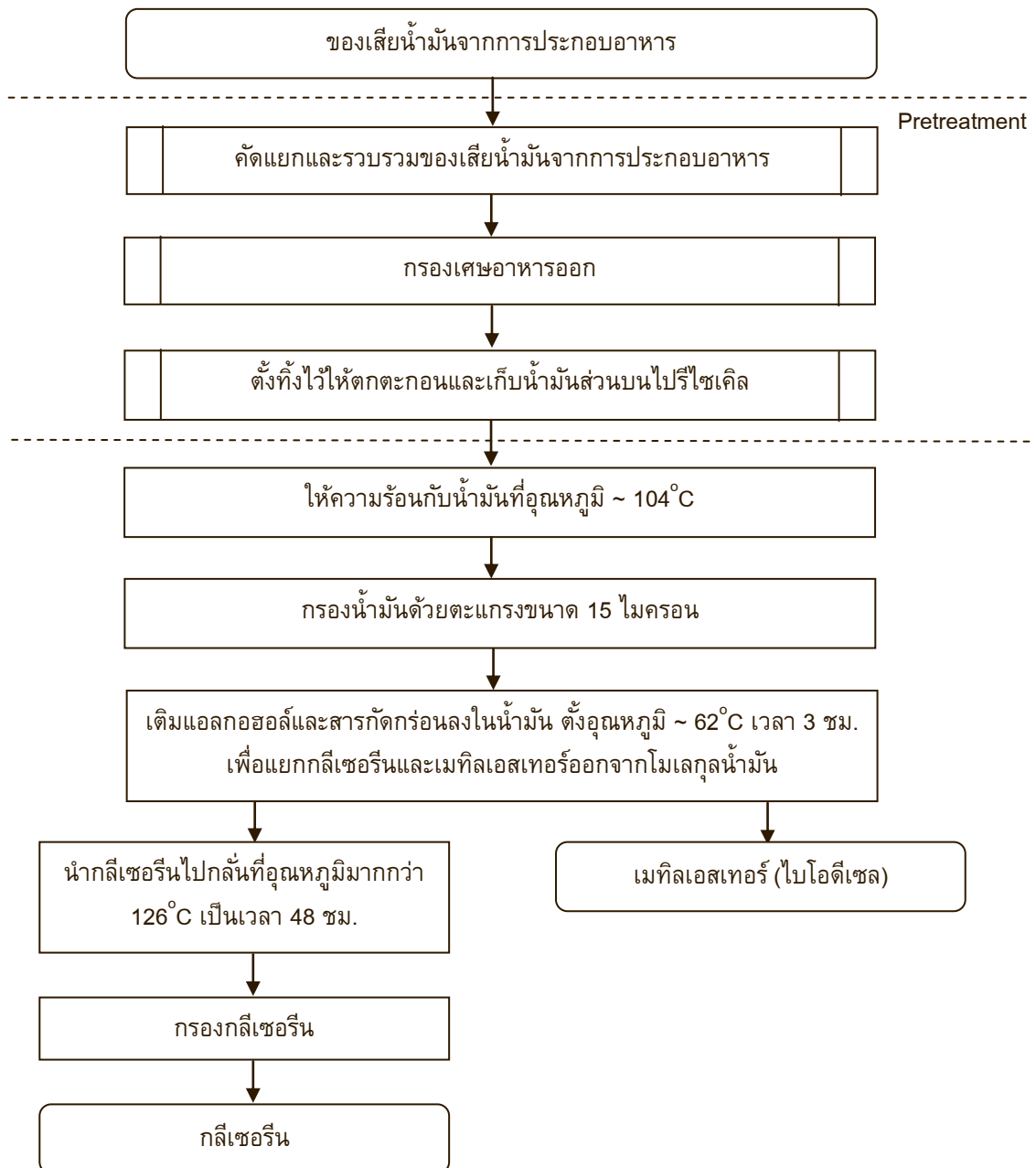
ประเภทอุตสาหกรรมที่มีศักยภาพในการรีไซเคิล

- ลำดับที่ 47(2) โรงงานประกอบกิจการเกี่ยวกับการทำกลีเซอรินเคิบ หรือกลีเซอรินบริสุทธิ์ จากน้ำมันพืช หรือสัตว์ หรือไขมันสัตว์
- ลำดับที่ 106 โรงงานประกอบกิจการเกี่ยวกับการนำผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมที่ไม่ใช้แล้วหรือของเสียจากโรงงานมาผลิตเป็นวัตถุดิบหรือผลิตภัณฑ์ใหม่โดยผ่านกรรมวิธีการผลิตทางอุตสาหกรรม

กฎหมายที่เกี่ยวข้อง

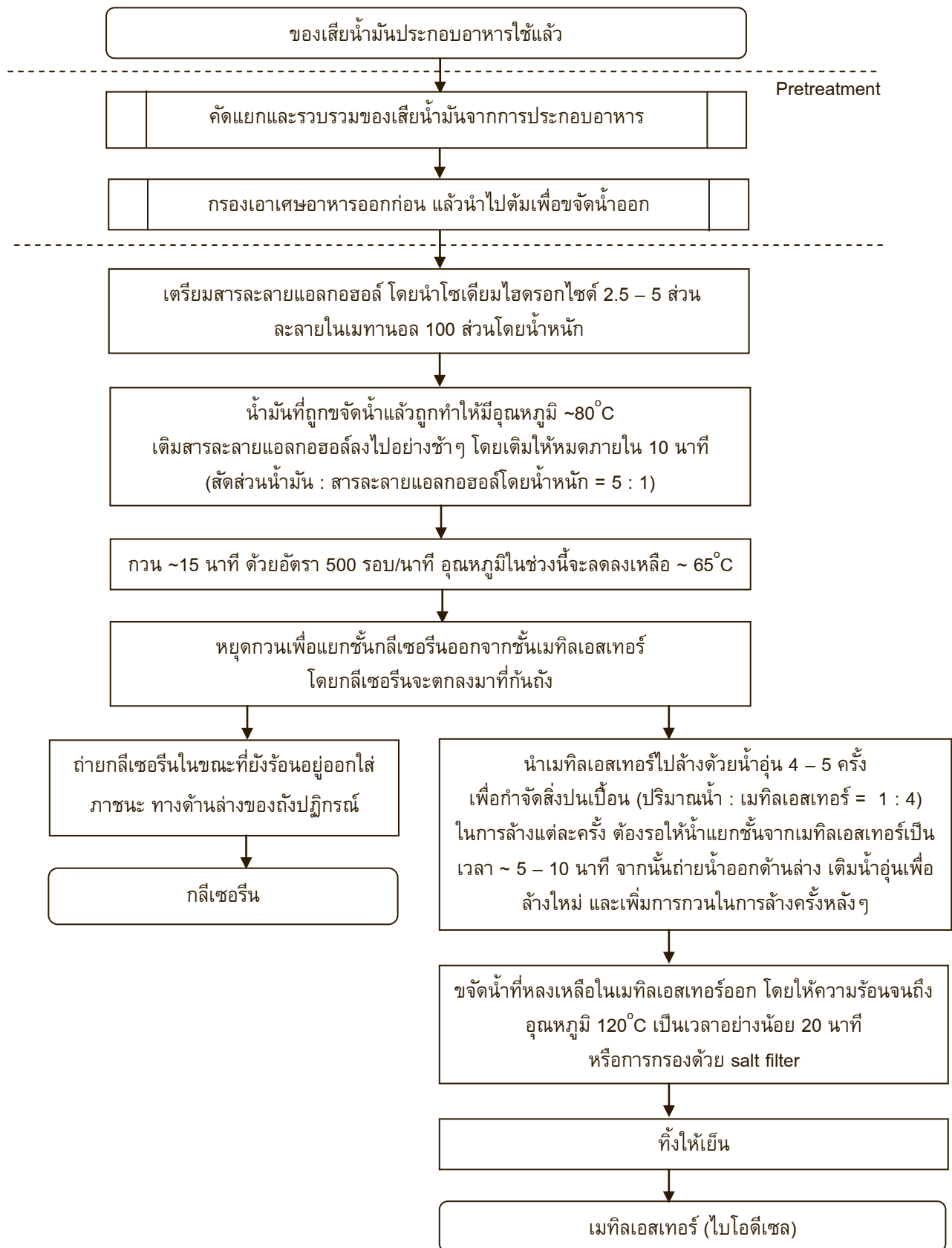
- พระราชบัญญัติการสาธารณสุข พ.ศ.2535 และฉบับที่ 2 พ.ศ.2550

กระบวนการที่ 1: รีไซเคิลเป็นกลีเซอรินและไบโอดีเซล

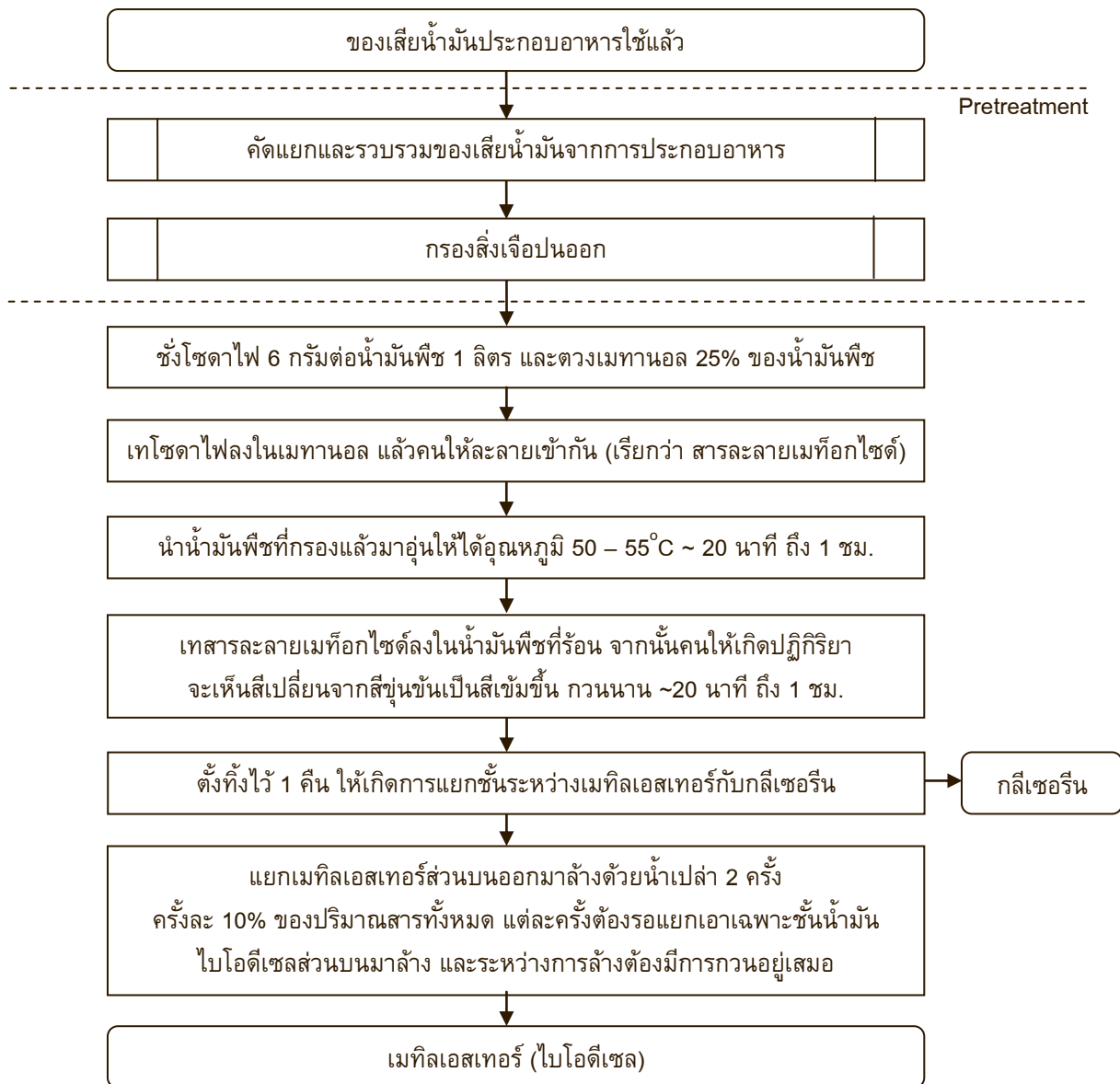




กระบวนการที่ 2: รีไซเคิลเป็นกลีเซอรินและไบโอดีเซล



กระบวนการที่ 3 : รีไซเคิลเป็นกลีเซอรินและไบโอดีเซล



กระบวนการรีไซเคิลน้ำมันจากการประกอบอาหาร

แหล่งข้อมูลอ้างอิง

- [1] <http://www.biodieselmagazine.com/articles/8211/community-scale-producer-establishes-oil-recycling-initiative>
- [2] <http://nutrition.anamai.moph.go.th/temp/main/view.php?group=3&id=79>
- [3] <http://hypertextbook.com/facts/2000/IngaDorfman.shtml>
- [4] <http://www.chempro.in/palmoilproperties.htm>
- [5] <http://pumplocker.com/images/lit/WEI1/FLUX-HIGH-VISCOSITY-B0000-VISC-CHART-1.PDF>
- [6] http://www.washtyme.com/category_s/48.htm
- [7] <http://www.biodiesel.eng.psu.ac.th/process.php>
- [8] <http://nstda.or.th/rural/03tech-urban03.html>

29. น้ำมันหล่อลื่นใช้แล้ว

ประเภทของเสีย : น้ำมัน

ชนิดของเสีย : น้ำมันหล่อลื่นใช้แล้ว

ตัวอย่างของเสีย : น้ำมันหล่อลื่นเครื่องยนต์หรือเครื่องจักรต่างๆ

องค์ประกอบหลัก [อ้างอิง 2]

- แก๊สโซลีน : 35%
- น้ำมันดิน : 28%
- ดีเซล : 20%
- น้ำมันก๊าด : 10%
- ก๊าซ : 5%
- น้ำมันหล่อลื่น : 2%



[อ้างอิง 1]

คุณสมบัติทางกายภาพและเคมี [อ้างอิง 2] [อ้างอิง 3] [อ้างอิง 4]

- ความคงตัว : มีความคงตัวมาก
- ความระเหย : ไม่ระเหย

คุณสมบัติของของเสียสำหรับเข้าสู่กระบวนการรีไซเคิล

- น้ำมันหล่อลื่นเครื่องยนต์และเครื่องจักรทั่วไป

กระบวนการรีไซเคิล [อ้างอิง 2] [อ้างอิง 3]

- คัดแยกและรวบรวมของเสียน้ำมันหล่อลื่นใช้แล้วไว้ในภาชนะปิด
- ตั้งทิ้งไว้เพื่อให้น้ำและสิ่งปนเปื้อนต่างๆ แยกตัวออกจากน้ำมัน
- กำจัดน้ำออกจากน้ำมัน โดยนำของเสียน้ำมันไปต้มที่อุณหภูมิ 120°C ในระบบ
- น้ำมันที่ระเหยน้ำออกแล้วถูกส่งเข้าหอกลั่นสุญญากาศ (Vacuum distillation plant) เพื่อแยกส่วน (Fractionation)
 - ส่วนแรกจะได้ผลิตภัณฑ์น้ำมันส่วนที่เบา (เช่น น้ำมันเบนซิน และพาราฟิน) และน้ำมันดีเซล ซึ่งสามารถนำไปใช้เป็นเชื้อเพลิงสำหรับเตาเผา (Burner) หรือหม้อต้ม (Boilers)
 - ส่วนที่สองจะได้ผลิตภัณฑ์น้ำมันหล่อลื่น
 - ส่วนที่สามจะเป็นกากที่เหลืออยู่ (Residue) ซึ่งมีส่วนผสมของคาร์บอน ตะกั่ว โลหะหนักต่างๆ และสารผลิตภัณฑ์จากกระบวนการออกซิเดชัน (Oxidation products) จะถูกนำไปใช้เป็นบิทูเมนสำหรับทำถนนต่อไป



- น้ำมันหล่อลื่นที่ได้จากการกลั่น ถูกส่งเข้าหอสกัด (Extraction tower) สกัดด้วยวิธี Liquid-liquid extraction (LLE) หรือวิธีการสกัดของเหลวด้วยของเหลว โดยใช้สาร n-Methylpyrrolidone (NMP) เป็นตัวทำละลาย ในขั้นตอนนี้ สี กลิ่น สารระเหยและสิ่งสกปรกอื่นๆ จะถูกกำจัดออกจากน้ำมันหล่อลื่น
- กรองน้ำมันหล่อลื่นที่ได้ เพื่อแยกสิ่งปนเปื้อนที่มีขนาดใหญ่กว่า 1 ไมครอน ออก
- ได้น้ำมันหล่อลื่นพื้นฐาน (Base oil) จำพวกน้ำมันแร่ (Mineral oil) น้ำมันหล่อลื่นพื้นฐานที่ได้นี้เป็นน้ำมันพื้นฐานที่ใช้เป็นส่วนผสมส่วนใหญ่ของผลิตภัณฑ์หล่อลื่น
- จากนั้นเติมสารเพิ่มคุณภาพ (Additives) ลงในน้ำมันหล่อลื่นพื้นฐานเพื่อปรับปรุงคุณสมบัติต่างๆ และเพิ่มสมรรถนะในการหล่อลื่นให้สูงขึ้น สารเพิ่มคุณภาพที่เติม ได้แก่
 - Detergent เป็นสารเคมีที่มีหน้าที่ชะล้างทำความสะอาดสิ่งสกปรกที่จับอยู่บนผิวของชิ้นส่วนเครื่องยนต์/เครื่องจักรให้หลุดไปรวมอยู่ในน้ำมันหล่อลื่น
 - Dispersant เป็นสารเคมีที่มีหน้าที่กระจายเขม่าที่เกิดจากการเผาไหม้ ของเชื้อเพลิงส่วนที่ตกไปอยู่ในอ่างหล่อลื่นไม่ให้จับกันเป็นก้อน ป้องกันไม่ให้ความหนืดเพิ่มขึ้นและไส้กรองอุดตัน
 - Anti – wear เป็นสารเคมีที่ช่วยป้องกันการสึกหรอที่เกิดจากการขัดสีของชิ้นส่วนเครื่องจักรที่มีการเคลื่อนไหวโดยทำหน้าที่เป็น Solid film เคลือบผิวโลหะ
 - Extreme pressure เป็นสารเคมีที่ช่วยป้องกันความเสียหายอย่างรุนแรง (Abnormal wear) ของโลหะเนื่องจากการได้รับการขัดสีภายใต้แรงกดที่สูงมาก หน้าที่เป็น Solid film คล้าย Anti – wear ใช้ในน้ำมันหล่อลื่นบางชนิดเท่านั้น
 - Anti – foam : สารช่วยยับยั้งการเกิดฟอง หรือช่วยให้ฟองแตกตัวเร็ว ไม่สะสมในระบบหล่อลื่น
 - Anti – oxidant : สารป้องกันไม่ให้ออกซิเจนทำปฏิกิริยากับเนื้อน้ำมัน ยับยั้งการเสื่อมคุณภาพของน้ำมันหล่อลื่น
 - Rust & corrosion inhibitor : สารช่วยป้องกันน้ำไม่ให้สัมผัสกับผิวโลหะ ป้องกันการเกิดสนิมและการกัดกร่อนในเหล็กและทองแดง
 - Pour point depressant : สารช่วยให้ น้ำมันหล่อลื่นไม่แข็งตัวที่อุณหภูมิต่ำมากๆ หรือ ติดลบ (ควบคุม Wax crystal formation)
 - Friction modifier : สารที่เกาะติดผิวโลหะเพื่อลดค่าความเสียดทาน หรือทำให้ผิวโลหะลื่นขึ้น
 - Emulsifier : สารช่วยให้ น้ำมันกับน้ำละลายตัวเข้าด้วยกัน และไม่แยกชั้นออกจากกัน
 - Demulsifier : สารช่วยให้ น้ำและน้ำมันหล่อลื่นที่ผสมกันอยู่แยกชั้นออกจากกันได้โดยสิ้นเชิง
 - Oiliness agent : สารช่วยให้ น้ำมันหล่อลื่นฉาบไล้ไปบนผิวโลหะได้ดีขึ้น



- Tackiness agent : สารช่วยให้น้ำมันหล่อลื่นบางชนิดยึดติดกับโลหะได้เหนียวแน่นกว่าปกติ
- Viscosity index improver : สารช่วยลดอัตราการเปลี่ยนแปลงความหนืดของน้ำมันหล่อลื่นเมื่ออุณหภูมิเปลี่ยนไป

ผลิตภัณฑ์ที่ได้จากการรีไซเคิล : น้ำมันเบา (เช่น น้ำมันเบนซินพาราฟิน) น้ำมันดีเซล น้ำมันหล่อลื่นพื้นฐาน ยางมะตอย

ลักษณะการนำไปใช้ประโยชน์

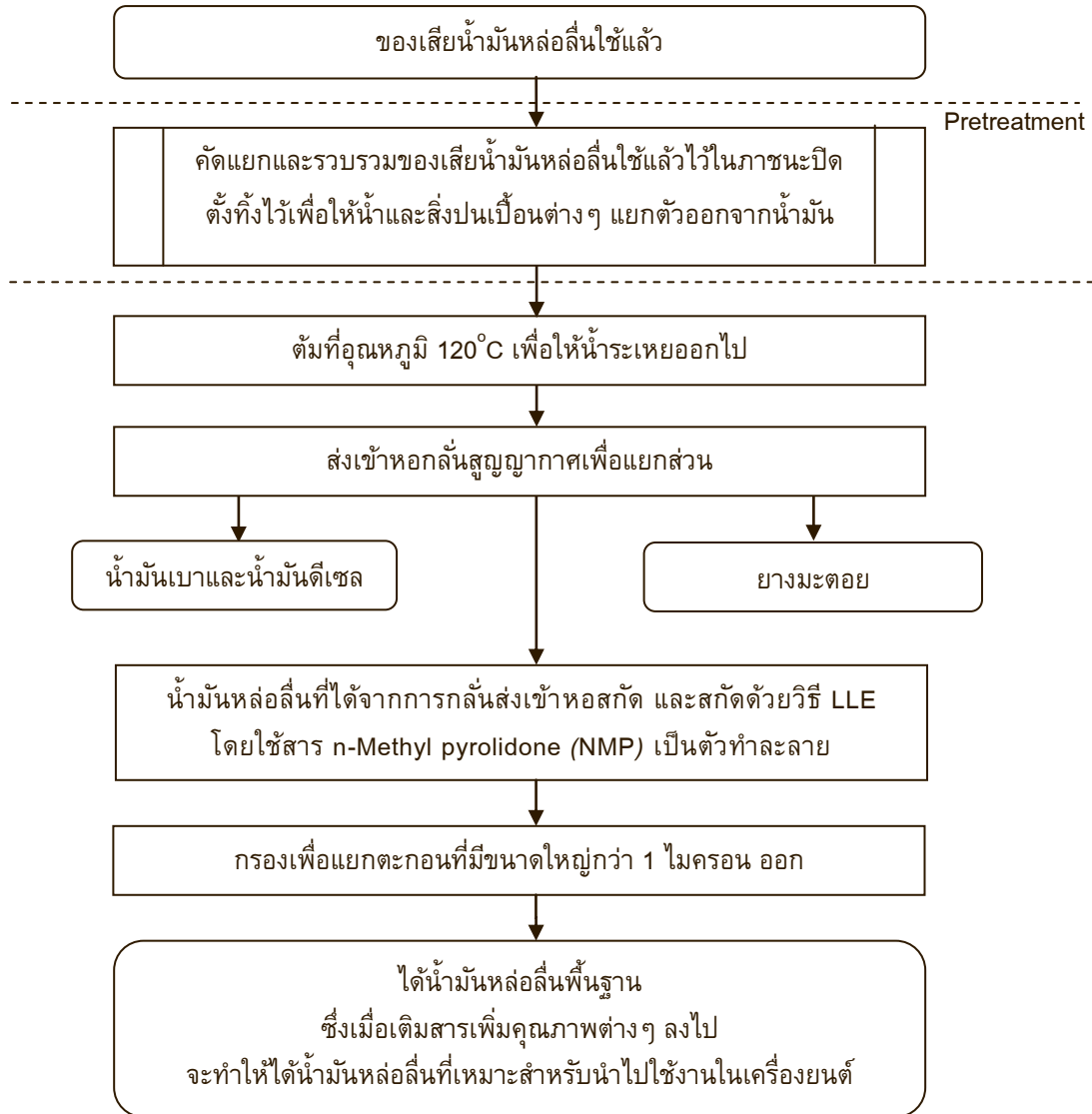
- วัตถุดิบทดแทน (Alternative raw material)
- เชื้อเพลิงทดแทน (Alternative fuel)

ประเภทอุตสาหกรรมที่มีศักยภาพในการรีไซเคิล

- ลำดับที่ 106 โรงงานประกอบกิจการเกี่ยวกับการนำผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมที่ไม่ใช้แล้วหรือของเสียจากโรงงานมาผลิตเป็นวัตถุดิบหรือผลิตภัณฑ์ใหม่โดยผ่านกรรมวิธีการผลิตทางอุตสาหกรรม

กฎหมายที่เกี่ยวข้อง

- พระราชบัญญัติการสาธารณสุข พ.ศ.2535 และฉบับที่ 2 พ.ศ.2550



กระบวนการรีไซเคิลน้ำมันหล่อลื่นใช้แล้ว

แหล่งข้อมูลอ้างอิง

[1] http://www.thaiwasteexchange.net/list_bracket.php

[2] The re-refining of used lubricating oils. Available from: <http://nzic.org.nz/ChemProcesses/energy/7B.pdf>

[3] The Recycling Process After Collection.

Available from: http://pages.uoregon.edu/recycle/after_collection.html#motoroil

[4] ส่วนผสมของน้ำมันหล่อลื่น. 2551.

Available from: http://www.navy.mi.th/dockyard/doced/Homepage/oil_loop/oil_composition.pdf

30. เศษวัสดุจากการตกแต่งสวน

ประเภทของเสีย : ของเสียอินทรีย์

ชนิดของเสีย : เศษวัสดุจากการตกแต่งสวน

ตัวอย่างของเสีย : เศษไม้ เศษใบไม้ เศษหญ้า ฯลฯ

องค์ประกอบหลัก [อ้างอิง 2] : เศษไม้ เศษใบไม้ เศษหญ้า

คุณสมบัติทางกายภาพและเคมี : N/A



[อ้างอิง 1]

คุณสมบัติของของเสียสำหรับเข้าสู่กระบวนการรีไซเคิล

- เศษวัสดุจากการตกแต่งสวนที่ไม่ปนเปื้อนด้วยสิ่งเจือปนต่างๆ เช่น เศษอาหาร คราบเลือด คราบน้ำมัน หรือสารเคมีอันตราย
- เศษวัสดุจากการตกแต่งสวนในที่นี่รวมถึง ไม้พาลาเท ลังไม้ และไม้กระดาน

กระบวนการรีไซเคิลของเสีย [อ้างอิง 1] [อ้างอิง 2]

- คัดแยกและรวบรวมเศษวัสดุจากการตกแต่งสวน
- เศษวัสดุไม้พาลาเท ลังไม้ และไม้กระดาน สามารถนำกลับมารีไซเคิลได้โดยการถอดชิ้นส่วนไม้ไปซ่อมแซมและนำไปผลิตเป็นลังไม้หรือผลิตภัณฑ์ไม้ใหม่ โดยนำมาผสมกับตัวประสาน แล้วอัดเป็นผลิตภัณฑ์ไม้ใหม่ตามความต้องการ เช่น ไม้พาลาเท ประตูไม้อัด หรือวัสดุปูพื้น
- เศษไม้ชิ้นเล็กๆ นำมาเผาเป็นเชื้อเพลิงหรือใช้ในการผลิตกระแสไฟฟ้า (Cogeneration)
- เศษไม้หรือเศษใบไม้แห้ง สามารถนำไปทำปุ๋ยหมัก ซึ่งการทำปุ๋ยหมักแบบใช้อากาศ (Aerobic compost) จะอาศัยจุลินทรีย์ที่ใช้ออกซิเจนช่วยในการย่อยวัตถุดิบอินทรีย์
 - สภาพที่เหมาะสมในการทำปุ๋ยหมัก คือ (1) มีอากาศ (2) วัตถุดิบอินทรีย์ต้องมีอัตราส่วนของไนโตรเจนต่อคาร์บอน = 1 : 30-70 ส่วน (3) มีน้ำ ~ 40-60% (4) มีออกซิเจนให้จุลินทรีย์ใช้เพียงพอ
 - วัตถุดิบอินทรีย์เกือบทั้งหมดใช้ทำปุ๋ยหมักได้ ส่วนผสมของวัตถุดิบอินทรีย์ที่เหมาะสมสำหรับทำปุ๋ยหมัก ประกอบด้วยอัตราส่วนผสมที่เหมาะสมระหว่างวัตถุดิบอินทรีย์ที่มีคาร์บอนมาก (Carbon-rich materials) หรือวัตถุดิบน้ำตาล เช่น ใบไม้แห้ง ฟางข้าว เศษไม้ เป็นต้น กับวัตถุดิบอินทรีย์ที่มีไนโตรเจนมาก (Nitrogen-rich materials) หรือวัตถุดิบเขียว เช่น เศษหญ้า เศษพืชผักจากครัว เป็นต้น อัตราส่วนผสมที่ดีจะทำให้การทำปุ๋ยหมักเสร็จเร็วและไม่มีการเหม็น ถ้ามีส่วนของคาร์บอนมากเกินไปจะทำให้ย่อยสลายช้า และถ้ามีไนโตรเจนมากเกินไปจะทำให้เกิดกลิ่นเหม็น

- วิธีที่มีประสิทธิภาพในการทำปุ๋ยหมักอย่างรวดเร็วและมีโครงสร้างที่ทนทาน คือ การสร้างถังสี่เหลี่ยมแบบ 3 ช่อง (Three-chambered bin) ซึ่งสามารถทำปุ๋ยหมักได้มากและมีการหมุนเวียนอากาศที่ดี โดยแต่ละช่องจะทำการย่อยสลายวัสดุในช่วงเวลาที่ต่างกัน
- การทำปุ๋ยหมักเริ่มจากการใส่วัตถุดิบลงไปในช่วงแรก ผสมให้เข้ากันและปล่อยให้ย่อยสลาย (อุณหภูมิสูงขึ้น) เป็นเวลา 3 – 5 วัน จากนั้นตักไปใส่ในช่องที่สองและปล่อยให้ย่อยสลาย (ในส่วนช่องแรกก็เริ่มใส่วัตถุดิบลงไปใหม่) แล้วตักใส่ในช่องที่สามต่อไปซึ่งการหมักปุ๋ยใกล้จะเสร็จสมบูรณ์ การทำวิธีนี้สามารถทำได้อย่างต่อเนื่อง ปริมาตรของปุ๋ยหมักที่เสร็จแล้วจะลดลงเหลือ 30 – 40% ของปริมาตรเริ่มต้น

ผลิตภัณฑ์ที่ได้จากการรีไซเคิล : ผลิตภัณฑ์ไม้ใหม่ เชื้อเพลิงชีวมวล (Biomass) ปุ๋ยหมัก

ลักษณะการนำไปใช้ประโยชน์

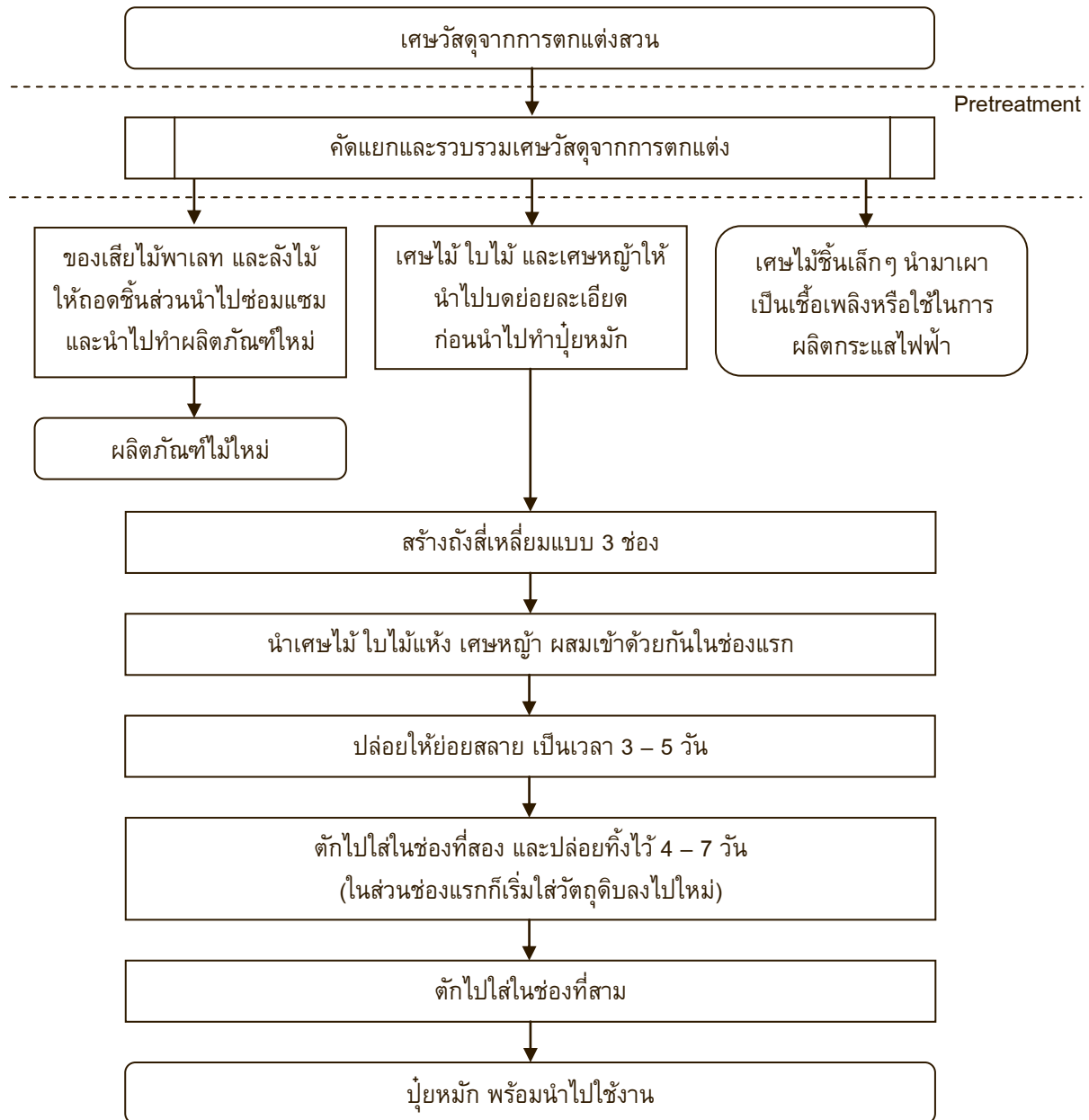
- วัตถุดิบทดแทน (Alternative raw material)
- เชื้อเพลิงทดแทน (Alternative fuel)

ประเภทอุตสาหกรรมที่มีศักยภาพในการรีไซเคิล

- ลำดับที่ 34 โรงงานประกอบกิจการเกี่ยวกับไม้
- ลำดับที่ 36 โรงงานประกอบกิจการเกี่ยวกับผลิตภัณฑ์จากไม้หรือไม้ก๊อก
- ลำดับที่ 37 โรงงานประกอบกิจการเกี่ยวกับการทำเครื่องเรือนหรือเครื่องตกแต่งในอาคารจากไม้ แก้ว ยาง หรือโลหะอื่น ซึ่งมีใช้เครื่องเรือนหรือเครื่องตกแต่งภายในอาคารจากพลาสติกอัดเข้ารูป และรวมถึงชิ้นส่วนของผลิตภัณฑ์ดังกล่าว
- ลำดับที่ 43 โรงงานประกอบกิจการเกี่ยวกับปุ๋ย หรือสารป้องกันหรือกำจัดศัตรูพืชหรือสัตว์
- ลำดับที่ 106 โรงงานประกอบกิจการเกี่ยวกับการนำผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมที่ไม่ใช้แล้วหรือของเสียจากโรงงานมาผลิตเป็นวัตถุดิบหรือผลิตภัณฑ์ใหม่โดยผ่านกรรมวิธีการผลิตทางอุตสาหกรรม

กฎหมายที่เกี่ยวข้อง

- พระราชบัญญัติการสาธารณสุข พ.ศ.2535 และฉบับที่ 2 พ.ศ.2550



กระบวนการรีไซเคิลเศษวัสดุจากการตกแต่งสวน

แหล่งข้อมูลอ้างอิง

[1] Wood and Horticultural Waste Recycling. 2008. Available from:

<http://www.zerowastesg.com/2008/12/08/wood-and-horticultural-waste-recycling/>

[2] การทำปุ๋ยหมัก (Composting). Available from: <http://www.vcharkarn.com/varticle/38803>

31. ผลิตภัณฑ์ไม้ธรรมชาติ

ประเภทของเสีย : ไม้

ชนิดของเสีย : ผลิตภัณฑ์ไม้ธรรมชาติ

ตัวอย่างของเสีย : เฟอร์นิเจอร์ไม้ธรรมชาติ เช่น โต๊ะ

เก้าอี้ ตู้ เตียง ฯลฯ

องค์ประกอบหลัก [อ้างอิง 1] : เนื้อไม้ธรรมชาติ

คุณสมบัติทางกายภาพและเคมี [อ้างอิง 1]

- คาร์บอน : 41.2%
- ออกซิเจน : 34.55%
- ความชื้น : 16.00%
- ไฮโดรเจน : 5.03%
- ซีลีเนียม : 2.82%
- ไนโตรเจน : 0.24%
- ซัลเฟอร์ : 0.07%
- คลอรีน : 0.09%



[อ้างอิง 1]

คุณสมบัติของของเสียสำหรับเข้าสู่กระบวนการรีไซเคิล [อ้างอิง 2]

- ของเสียผลิตภัณฑ์ไม้ธรรมชาติที่ไม่ปนเปื้อนด้วยสิ่งเจือปนต่างๆ เช่น เศษอาหาร คราบเลือด คราบน้ำมัน หรือสารเคมีอันตราย
- ของเสียผลิตภัณฑ์ไม้ธรรมชาติที่จะนำไปแปรรูปเป็นพลังงาน ควรมีคุณสมบัติ ดังนี้

คุณสมบัติ	ระบบเตาแก๊สซิฟายเออร์แบบไหลลง (Downdraft gasifier)	ระบบเตาแก๊สซิฟายเออร์แบบไหลขึ้น (Updraft gasifier)
ความชื้น (% น้ำหนักเปียก)	12 (สูงสุดไม่เกิน 25)	43 (สูงสุดไม่เกิน 60)
เถ้า (% น้ำหนักแห้ง)	0.5 (สูงสุดไม่เกิน 6)	14 (สูงสุดไม่เกิน 25)
ขนาด (เซนติเมตร)	2 – 10	0.5 – 10

กระบวนการรีไซเคิลของเสีย [อ้างอิง 1] [อ้างอิง 2]

- คัดแยกและรวบรวมของเสียผลิตภัณฑ์ไม้ธรรมชาติ
- แยกสิ่งเจือปน เช่น ตะปู เศษหิน ดิน ทราชย์ ออกจากไม้ และสับไม้เป็นชิ้นเล็กๆ
- การรีไซเคิลของเสียผลิตภัณฑ์ไม้ธรรมชาติเป็นงานไม้เอ็นจิเนียร์ (Engineered wood) เริ่มจากนำไม้ที่สับเป็นชิ้นเล็กๆ มาผสมกับตัวประสาน เช่น กาว เรซิน และสารเคมีอื่นๆ แล้วอัดเป็น



แผ่นรองรับด้านล่างของไม้จริงในการผลิตไม้เอ็นจิเนียร์ (ไม้เอ็นจิเนียร์ คือ การผสมผสานระหว่างผิวหน้าที่เป็นไม้จริง นำมาประกบลงบนแผ่นชั้นไม้อื่นๆ เพื่อเพิ่มความทนทานต่อสภาพอากาศ มีความสวยงาม และช่วยลดปริมาณการใช้ทรัพยากร)

- การนำของเสียผลิตภัณฑ์ไม้ธรรมชาติไปใช้ประโยชน์ในการแปรรูปเป็นพลังงาน จะใช้กระบวนการแปรรูปทางความร้อนเป็นหลัก เช่น เทคโนโลยีแก๊สซิฟิเคชัน (Gasification technology) ซึ่งเป็นการแปรรูปชีวมวลให้เป็นพลังงานในรูปก๊าซเชื้อเพลิง (Fuel gases) โดยอาศัยกระบวนการทางเคมี เทคโนโลยีแก๊สซิฟิเคชันเศษไม้ มีขั้นตอนดังนี้
 - การเตรียมวัตถุดิบ เริ่มจากการคัดแยกสิ่งเจือปนต่างๆออก จากนั้นทำการบดหรือสับไม้ให้ได้ขนาดตามต้องการ และทำให้แห้งเพื่อเป็นการลดความชื้น
 - กระบวนการแก๊สซิฟิเคชันในเตาแก๊สซิฟายเออร์ (Gasifier) ภายในเตาแบ่งเป็น 4 โซน คือ โซนอบแห้ง (Drying zone) โซนกลั่นตัว (Devotalization zone) หรือโซนไพโรไลซิส (Pyrolysis zone) โซนเผาไหม้ (Combustion zone) และโซนรีดักชัน (Reduction zone)
 - โซนอบแห้ง (Drying zone) เป็นโซนที่อยู่ด้านบนสุด มีหน้าที่อบแห้งและระเหยน้ำออกจากวัตถุดิบด้วยความร้อน ในช่วงอุณหภูมิตั้งแต่ 40 – 200°C ซึ่งจะทำให้ความชื้นลดลง ~ 5% (ค่าความชื้นของวัตถุดิบที่เหมาะสมในการนำมาใช้งานควรมีค่า < 30% เพื่อให้วัตถุดิบมีความแห้งและง่ายต่อการติดไฟ)
 - โซนกลั่นตัว (Devotalization zone) หรือโซนไพโรไลซิส (Pyrolysis zone) เป็นโซนที่ติดอยู่กับโซนเผาไหม้และได้รับความร้อนโดยตรงจากโซนเผาไหม้ โดยกระบวนการไพโรไลซิสเป็นกระบวนการแปรรูปวัตถุดิบด้วยความร้อน ทำให้ได้ผลิตภัณฑ์ คือ ก้อนถ่านและก๊าซ และได้ผลิตภัณฑ์ข้างเคียง คือ อนุมูลของกรด หรือน้ำส้มควันไม้ (Wood vinegar) และน้ำมันดิน (Tar) โดยปฏิกิริยาจะเกิดขึ้นในช่วงอุณหภูมิ ~500 – 600°C โดยในช่วงนี้ออกซิเจนที่มีอยู่ในระบบจะไม่มีส่วนร่วมในปฏิกิริยาที่เกิดขึ้น ในขั้นตอนนี้สารระเหย (Volatile matter) ที่เป็นองค์ประกอบอยู่ในวัตถุดิบจะเปลี่ยนเป็นสารประกอบไฮโดรคาร์บอนในรูปของก๊าซ ได้แก่ คาร์บอนมอนอกไซด์ (CO) คาร์บอนไดออกไซด์ (CO₂) มีเทน (CH₄) และไฮโดรเจน (H₂) และของเหลว เช่น น้ำ กรดอะซิติก (CH₃COOH) กรดฟอร์มิก (CH₂O₂) อะซีโตน (C₃H₆O) เมทานอล (CH₃OH) เมทิล อะซิเตท (CH₃COOCH₃) และฟีนอล (C₆H₆O) ซึ่งอาจรวมตัวกันอยู่ในสภาพของเหลวชั้นน้ำตาลปนดำ (น้ำมันดิน) หรือละลายปนอยู่กับน้ำซึ่งจะมีลักษณะเป็นของเหลวใสสีเหลืองอ่อน (น้ำส้มควันไม้) ส่วนก้อนถ่านที่เหลืออยู่จะถูกเปลี่ยนเป็นก๊าซเชื้อเพลิงต่อไป



- โซนเผาไหม้ (Combustion zone) ในโซนนี้จะเกิดปฏิกิริยาการเผาไหม้หรือปฏิกิริยาออกซิเดชัน (Oxidation reaction) วัตถุติดไฟหรือถ่านคาร์บอนที่เกิดจากโซนไพโรไลซิสจะถูกเผาไหม้เกิดเป็นก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์และความร้อน ความร้อนที่เกิดขึ้นถูกถ่ายเทโดยตรงให้กับโซนรีดักชันและโซนไพโรไลซิส และโซนอบแห้ง
- โซนรีดักชัน (Reduction zone) เป็นโซนที่ผลิตก๊าซสังเคราะห์ ซึ่งประกอบไปด้วยก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์และไฮโดรเจน เป็นผลิตภัณฑ์หลัก โดยกระบวนการแปรรูปถ่านคาร์บอนให้เป็นก๊าซสังเคราะห์ จะเกิดในช่วงอุณหภูมิประมาณ 800 – 1,000°C ของการเผาไหม้ภายใต้สภาวะการจำกัดปริมาณอากาศ ซึ่งจะทำให้ถ่านคาร์บอนและน้ำมันดินแตกตัวเป็นก๊าซสังเคราะห์ โดยปฏิกิริยาในกระบวนการนี้สามารถเกิดได้หลายรูปแบบ ซึ่งส่วนใหญ่เป็นปฏิกิริยาดูดความร้อน (Endothermic reaction)

ผลิตภัณฑ์ที่ได้จากการรีไซเคิล

- งานไม้เอ็นจิเนียร์ (Engineer wood)
- แก๊สชีวภาพ (Biogas) ซึ่งมีองค์ประกอบของแก๊สมีเทน ไฮโดรเจน และคาร์บอนมอนอกไซด์
- น้ำส้มควันไม้ (Wood vinegar)
- น้ำมันดิน (Tar)

ลักษณะการนำไปใช้ประโยชน์

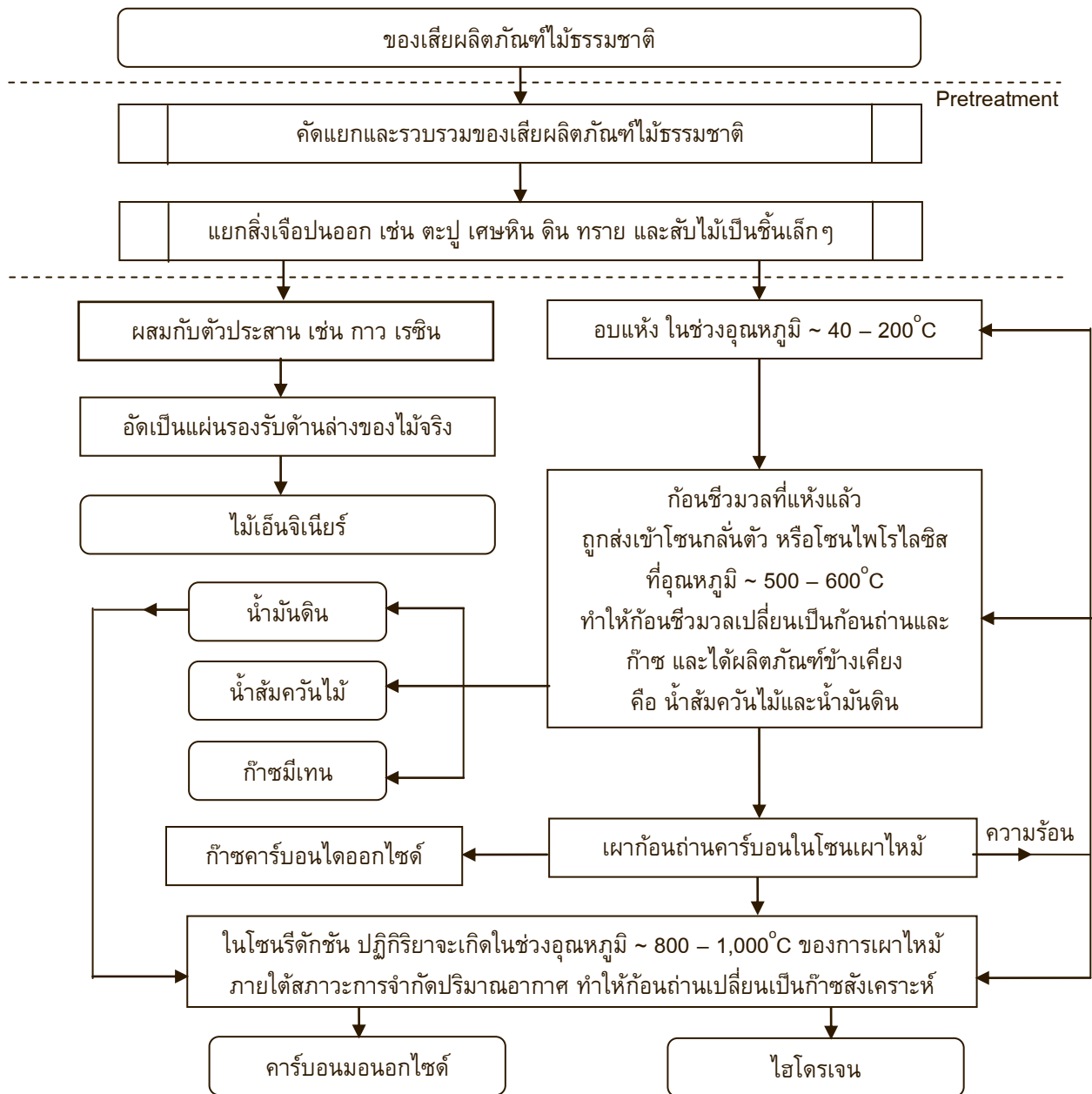
- วัตถุดิบทดแทน (Alternative raw material)
- เชื้อเพลิงทดแทน (Alternative fuel)

ประเภทอุตสาหกรรมที่มีศักยภาพในการรีไซเคิล

- ลำดับที่ 34 โรงงานประกอบกิจการเกี่ยวกับไม้
- ลำดับที่ 36 โรงงานประกอบกิจการเกี่ยวกับผลิตภัณฑ์จากไม้หรือไม้ก๊อก
- ลำดับที่ 37 โรงงานประกอบกิจการเกี่ยวกับการทำเครื่องเรือนหรือเครื่องตกแต่งในอาคารจากไม้ แก้ว ยาง หรือโลหะอื่น ซึ่งมีใช้เครื่องเรือนหรือเครื่องตกแต่งภายในอาคารจากพลาสติกอัดเข้ารูป และรวมถึงชิ้นส่วนของผลิตภัณฑ์ดังกล่าว
- ลำดับที่ 106 โรงงานประกอบกิจการเกี่ยวกับการนำผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมที่ไม่ใช้แล้วหรือของเสียจากโรงงานมาผลิตเป็นวัตถุดิบหรือผลิตภัณฑ์ใหม่โดยผ่านกรรมวิธีการผลิตทางอุตสาหกรรม

กฎหมายที่เกี่ยวข้อง

- พระราชบัญญัติการสาธารณสุข พ.ศ.2535 และฉบับที่ 2 พ.ศ.2550



กระบวนการรีไซเคิลผลิตภัณฑ์ไม้ธรรมชาติ

แหล่งข้อมูลอ้างอิง

[1] The United States Department of Agriculture (USDA). 2002. Successful approaches to recycling urban wood waste. Washington, DC

[2] เทคโนโลยีการผลิตพลังงานเชื้อเพลิงจากเศษไม้. โครงการส่งเสริมการใช้เทคโนโลยีการนำวัสดุเหลือใช้และกากของเสียมาใช้ประโยชน์. กรมอุตสาหกรรมพื้นฐานและการเหมืองแร่

32. เศษไม้ธรรมชาติผสมเศษไม้อัด

ประเภทของเสีย : ไม้

ชนิดของเสีย : เศษไม้ธรรมชาติผสมเศษไม้อัด

ตัวอย่างของเสีย : เฟอร์นิเจอร์ไม้ธรรมชาติและไม้อัดที่ผุพังแล้ว

องค์ประกอบหลัก [อ้างอิง 3]

- ไม้ธรรมชาติ
- ไม้อัด

คุณสมบัติทางกายภาพและเคมี : N/A

คุณสมบัติของของเสียสำหรับเข้าสู่กระบวนการรีไซเคิล

- เศษไม้ธรรมชาติและเศษไม้อัดที่แห้ง
- เศษไม้ธรรมชาติและเศษไม้อัดที่ไม่ปนเปื้อนด้วยสิ่งเจือปนต่างๆ เช่น เศษอาหาร คราบเลือด คราบน้ำมัน หรือสารเคมีอันตราย

กระบวนการรีไซเคิล [อ้างอิง 3] (งานวิจัย)

- คัดแยกและรวบรวมของเสียเศษไม้ธรรมชาติและเศษไม้อัด
- ตัดให้มีขนาดเล็กประมาณ 30 – 50 มม.
- ส่งเข้าเครื่องคัดแยกแม่เหล็ก (Magnetic separator) ทำให้สิ่งปนเปื้อน เช่น ตะปู ลวดเย็บ สแตนเลส อะลูมิเนียมพอยล์ และวัสดุอื่นๆ ถูกแยกออกจากเศษไม้
- บดย่อยเศษไม้ให้มีขนาดเล็กลง ก่อนส่งเข้าเครื่อง Defibrator เพื่อแยกเส้นใยเยื่อไม้
- ภายในเนื้อไม้อัด ทำมาจากส่วนผสมระหว่างเศษไม้กับเกล็ดพลาสติก ส่วนผิวหน้าของไม้อัดทำมาจากเส้นใยเยื่อไม้และเส้นใยพลาสติก ดังนั้น การผลิตไม้อัดรีไซเคิลจึงแบ่งเป็นสองส่วน คือ (1) การผสมเศษไม้กับเกล็ดพลาสติก และ (2) การผสมเส้นใยเยื่อไม้กับเส้นใยพลาสติก
- ทำการคัดแยกและรวบรวมของเสียพลาสติกโพลีโพรพิลีน (Polypropylene) ที่นำมาใช้เป็นส่วนผสม กำจัดสิ่งปนเปื้อน เช่น อะลูมิเนียมพอยล์ และชิ้นส่วนที่เป็นเหล็ก ออกจากพลาสติก จากนั้นตัดพลาสติกเป็นชิ้นเล็กๆ ขนาด 3 – 8 มม. นำไปหลอมและฉีดเป็นเส้นใยและตัดเป็นเกล็ดพลาสติก
- หลังจากผสมไม้และพลาสติกเข้าด้วยกัน ส่วนผสมจะถูกส่งเข้าเครื่องอัดอากาศความดันต่ำ (Low pressure compressor) และให้ความร้อนด้วยไมโครเวฟ (Microwave heater) ขึ้นรูปด้วยเครื่องจักรที่ใช้แม่พิมพ์ (Molding machine) จากนั้นทำให้เย็น จะได้แผ่นไม้อัดรีไซเคิลที่สามารถนำไปให้ได้ขนาดตามต้องการ

ผลิตภัณฑ์ที่ได้จากการรีไซเคิล : ไม้อัด



[อ้างอิง 1]



[อ้างอิง 2]



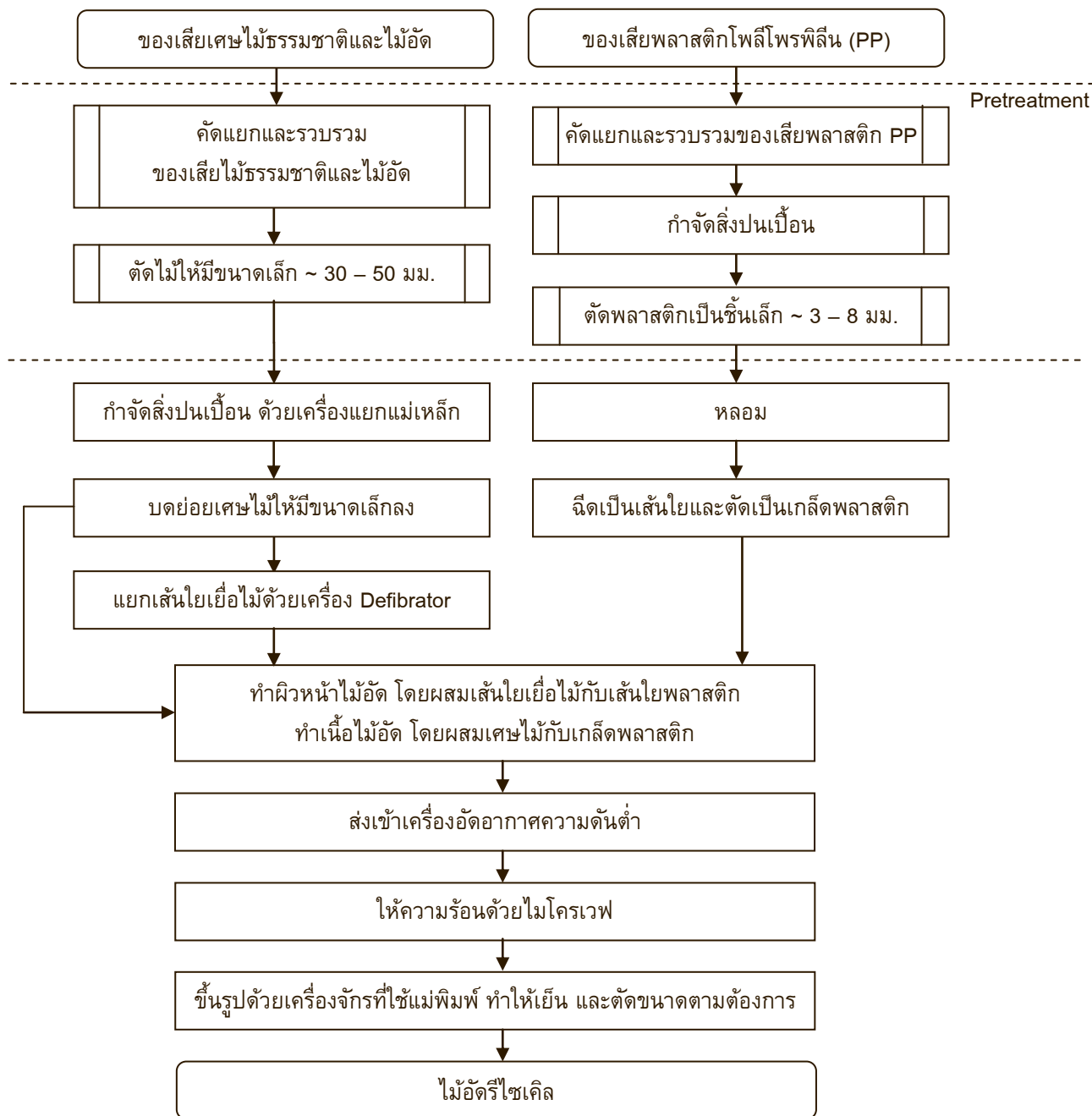
ลักษณะการนำไปใช้ประโยชน์ : วัตถุดิบทดแทน (Alternative raw material)

ประเภทอุตสาหกรรมที่มีศักยภาพในการรีไซเคิล

- ลำดับที่ 34 (3) การทำไมวีเนียร์ หรือไม้อัดทุกชนิด
- ลำดับที่ 37 โรงงานประกอบกิจการเกี่ยวกับการทำเครื่องเรือนหรือเครื่องตกแต่งในอาคารจากไม้ แก้ว ยาง หรือโลหะอื่น ซึ่งมีใช้เครื่องเรือนหรือเครื่องตกแต่งภายในอาคารจากพลาสติกอัดเข้ารูป และรวมถึงชิ้นส่วนของผลิตภัณฑ์ดังกล่าว

กฎหมายที่เกี่ยวข้อง

- พระราชบัญญัติการสาธารณสุข พ.ศ.2535 และฉบับที่ 2 พ.ศ.2550



กระบวนการรีไซเคิลเศษไม้ธรรมชาติผสมเศษไม้อัด

แหล่งข้อมูลอ้างอิง

[1] http://thailandgogreen.blogspot.com/2010_09_01_archive.html

[2] <http://www.reic.or.th/RealEstateForPeople/Topic-ThaiFlood01-012.asp>

[3] Recycling of Waste Wood and Waste Plastics into Recycled Plywood. 2011. Available from: http://nett21.gec.jp/ECotowns/data/et_a-04.html

33. แผ่นยิปซัมอัด

ประเภทของเสีย : ของเสียจากการก่อสร้าง

ชนิดของเสีย : แผ่นยิปซัมอัด

ตัวอย่างของเสีย : ผนังยิปซัม แผ่นฝ้าเพดานยิปซัม

องค์ประกอบหลัก [อ้างอิง 2]

- แคลเซียมซัลเฟต (CaSO_4)
 - แคลเซียมออกไซด์ (CaO) : 32.6%
 - ซัลเฟอร์ไตรออกไซด์ (SO_3) : 46.5%
- น้ำ : 26.9%

คุณสมบัติทางกายภาพและเคมี :

- โครงสร้างผลึก : ผลึกมีลักษณะเป็นแท่งแบนปลายแหลมทั้งสองข้าง อาจเกิดเป็นรูปผลึกแฝด มีรอยแยกแนวเรียบ 3 แนวต่างกัน แต่ที่ชัดเจนมีแนวเดียวจนทำให้แตกเป็นแผ่นๆ รอยแตกอีกแนวอาจเป็นรูปเว้าโค้งแบบก้นหอย หรือแตกเป็นเส้นๆ
- น้ำหนัก : เบากว่าผนังก่ออิฐฉาบปูน 5 เท่า
- ความทนทาน
 - ทนต่อความร้อน
 - ทนไฟ
 - ทนความชื้น

คุณสมบัติของของเสียสำหรับเข้าสู่กระบวนการรีไซเคิล

- ของเสียแผ่นยิปซัมอัดที่ไม่ปนเปื้อนด้วยสิ่งเจือปนต่างๆ เช่น เศษอาหาร คราบเลือด คราบน้ำมัน หรือสารเคมีอันตราย

กระบวนการรีไซเคิลของเสีย [อ้างอิง 4]

- คัดแยกและรวบรวมของเสียแผ่นยิปซัมอัด
- ทำจัดสิ่งเจือปนต่างๆ ออก เช่น กระจกและตัวยึดเกาะต่างๆ
- ตัดและบดให้ละเอียด
- ใต้ผงยิปซัมรีไซเคิล สามารถนำไปผสมกับยิปซัมใหม่ เพื่อผลิตเป็นผลิตภัณฑ์ใหม่ (ปริมาณยิปซัมรีไซเคิลที่จะนำไปเป็นส่วนผสมในการผลิตผนังยิปซัม ไม่ควรเกิน 10%)

ผลิตภัณฑ์ที่ได้จากการรีไซเคิล : ผงยิปซัม

ลักษณะการนำไปใช้ประโยชน์ : วัตถุดิบทดแทน (Alternative raw material)



[อ้างอิง 1]



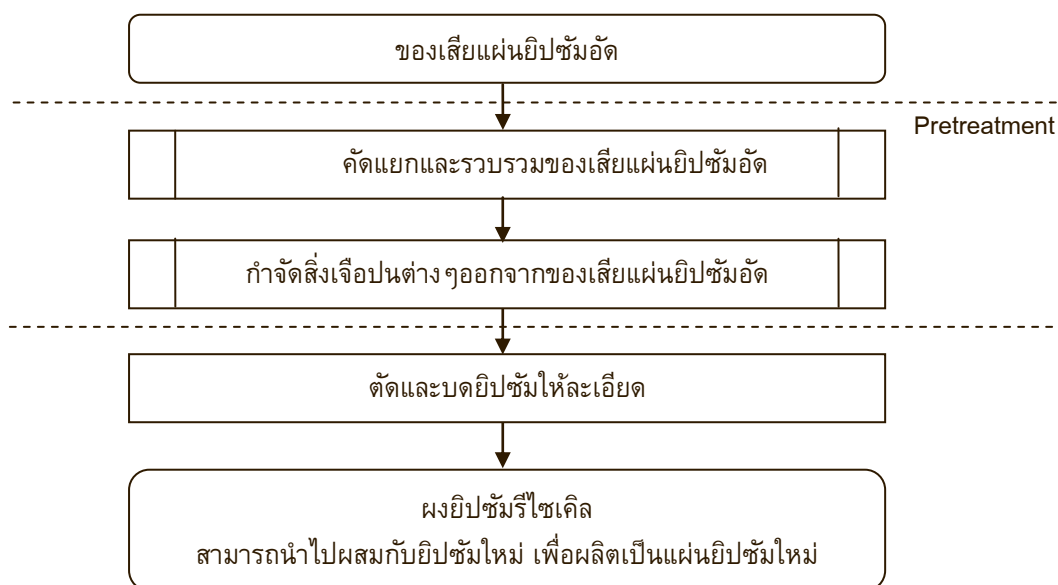
[อ้างอิง 3]

ประเภทอุตสาหกรรมที่มีศักยภาพในการรีไซเคิล

- ลำดับที่ 58(1) การทำผลิตภัณฑ์คอนกรีต ผลิตภัณฑ์คอนกรีตผสมผลิตภัณฑ์ยิปซัม หรือผลิตภัณฑ์ปูนปลาสเตอร์
- ลำดับที่ 106 โรงงานประกอบกิจการเกี่ยวกับการนำผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมที่ไม่ใช้แล้วหรือของเสียจากโรงงานมาผลิตเป็นวัตถุดิบหรือผลิตภัณฑ์ใหม่

กฎหมายที่เกี่ยวข้อง

- พระราชบัญญัติการสาธารณสุข พ.ศ.2535 และฉบับที่ 2 พ.ศ.2550



กระบวนการรีไซเคิลแผ่นยิปซัมอัด

แหล่งข้อมูลอ้างอิง

- [1] วัสดุทำผนังเบา : ยิปซัมบอร์ด GYPSUM BOARD. Available from: <http://baannaifun.blogspot.com/2012/02/gypsum-board.html>
- [2] ยิปซัม. Available from: <http://cphairat.tripod.com/Gypsum.htm>
- [3] ยิปซัมบอร์ด (ชนิดกันความร้อน) (Gypsum Board). Available from: <http://www2.dede.go.th/new-homesafe/webban/book/gypsum.htm>
- [4] Tomo Saotome. 2007. Development of Construction and Demolition Waste Recycling in Ontario. School of Engineering Practice SEP 704

34. กล่องเครื่องดื่ม

ประเภทของเสีย : กระดาษเคลือบพลาสติก

ชนิดของเสีย : กล่องเครื่องดื่ม

ตัวอย่างของเสีย : กล่องนม กล่องน้ำผลไม้ กล่องน้ำกะทิ ฯลฯ

องค์ประกอบหลัก [อ้างอิง 1] [อ้างอิง 2]

- กล่องยูเอชที (Ultra-high-temperature cartons; UHT)
 - กระดาษ : 75%
 - พลาสติกโพลีเอททีลีน : 20%
 - อะลูมิเนียมฟอยล์ : 5%
- กล่องนมพาสเจอร์ไรซ์ (Pasteurized cartons)
 - กระดาษ
 - พลาสติกโพลีเอททีลีน



[อ้างอิง 1]

คุณสมบัติทางกายภาพและเคมี [อ้างอิง 2]

- น้ำหนักเบา
- ไม่เป็นพิษ

คุณสมบัติของของเสียสำหรับเข้าสู่กระบวนการรีไซเคิล

- ของเสียกล่องเครื่องดื่มที่ไม่ปนเปื้อนด้วยสิ่งเจือปนต่างๆ เช่น เศษอาหาร คราบเลือด คราบไขมัน หรือสารเคมีอันตราย

กระบวนการรีไซเคิล [อ้างอิง 3] [อ้างอิง 4] [อ้างอิง 5] [อ้างอิง 6] (งานวิจัย)

- คัดแยกและรวบรวมของเสียกล่องเครื่องดื่มชนิดต่างๆ
- ล้างทำความสะอาด และบีบอัดกล่องเครื่องดื่ม
- นำเข้าเครื่องปั่นแยกเยื่อกระดาษ หรือถังตีกระดาษ (Pulper) เพื่อแยกเยื่อกระดาษออกจากพลาสติกโพลีเอททีลีน และอะลูมิเนียมฟอยล์
- เยื่อกระดาษนำไปผลิตกระดาษรีไซเคิล ส่วนพลาสติกและอะลูมิเนียมฟอยล์ นำไปผลิตผลิตภัณฑ์พลาสติก และแผ่นกระดาษอัดหรือกรีนบอร์ด (Green board)
- การผลิตแผ่นกรีนบอร์ด เริ่มด้วยการนำพลาสติกและอะลูมิเนียมฟอยล์มาย่อยให้เป็นชิ้นเล็กๆ แล้วนำไปโรยบนแผ่นเหล็กเพื่อขึ้นรูปเป็นแผ่นกรีนบอร์ดที่มีความหนาตามที่ต้องการ จากนั้นนำเข้าเครื่องอัดร้อนที่อุณหภูมิ 170°C เพื่อหลอมพลาสติก ก่อนนำไปเข้าเครื่องอัดเย็นในขั้นตอนต่อไป ซึ่งจะทำให้พลาสติกที่ถูกหลอมละลายไปยึดติดให้กระดาษและอะลูมิเนียมฟอยล์

ติดเป็นเนื้อเดียวกันโดยไม่ต้องใช้กาวหรือสารเคมีใดๆ จากนั้นนำไปตัดขอบตามขนาดมาตรฐาน จะได้แผ่นกรีนบอร์ด ที่สามารถนำไปผลิตเป็นผลิตภัณฑ์ต่างๆได้ตามต้องการ

- แผ่นกรีนบอร์ดจากกล่องเครื่องดื่มยูเอชที มีขนาดมาตรฐาน 1,200 x 2,400 มม. เทียบได้กับแผ่นไม้อัดทั่วไป และมีความหนาให้เลือกตั้งแต่ 5 10 15 และ 19 มม.
- แผ่นกรีนบอร์ดเป็นวัสดุทดแทนไม้อีกชนิดหนึ่ง ที่มีคุณสมบัติคล้ายไม้เนื้อแข็ง สามารถเลื่อย ตัด เจาะได้เหมือนไม้ทั่วไป ตัดโค้งหรือทำเป็นรูปร่างต่างๆได้ และยังทนทานต่อการกัดกินของปลวกและมอด ใช้เป็นฉนวนกันความร้อนและเสียงได้ดี และสามารถใช้งานได้ทั้งภายในและภายนอกอาคาร แผ่นกรีนบอร์ดที่ได้นี้ จะมีความแข็งแรงกว่าไม้อัดทั่วไป สามารถรับน้ำหนัก และกันน้ำได้ดีในระดับหนึ่ง ส่วนเรื่องความสวยงามขึ้นอยู่กับสีและลวดลายของกล่องเครื่องดื่ม เพราะการผลิตแต่ละครั้งจะได้สีสันทึบไม่ค่อน้ำกัน ขึ้นอยู่กับสีหลักของกล่องเครื่องดื่มที่ใช้เป็นส่วนใหญ่ แผ่นกรีนบอร์ดสามารถนำไปประยุกต์ใช้งานได้หลากหลาย ไม่ว่าจะเป็นทำเป็นเฟอร์นิเจอร์ ผังกันห้อง ฝ้าเพดาน รวมทั้งของใช้ หรือของชำร่วยต่างๆ

ผลิตภัณฑ์ที่ได้จากการรีไซเคิล : เยื่อเวียนทำใหม่ (Recycled pulp) กรีนบอร์ด (Green board)

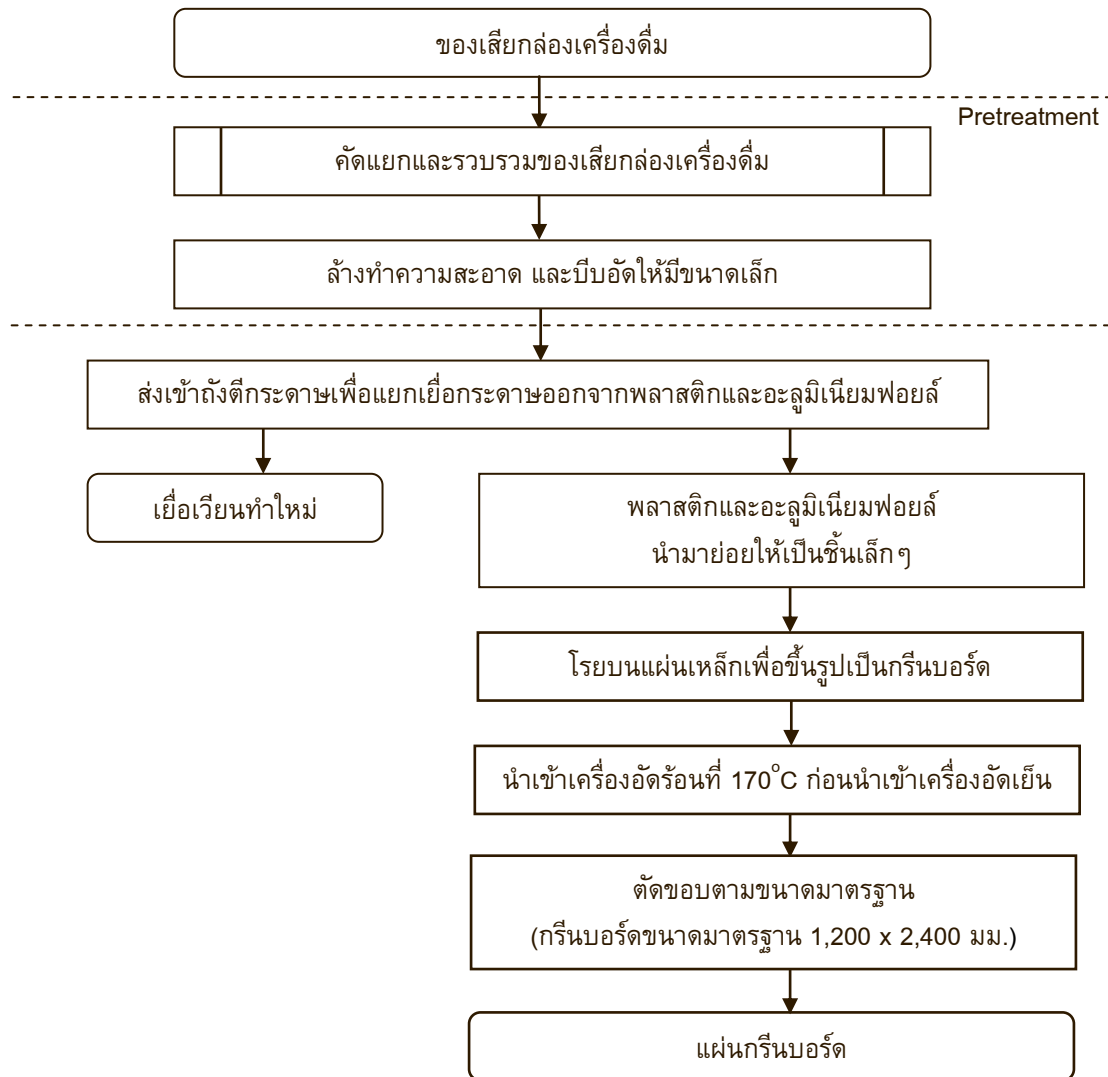
ลักษณะการนำไปใช้ประโยชน์ : วัสดุดิบทดแทน (Alternative raw material)

ประเภทอุตสาหกรรมที่มีศักยภาพในการรีไซเคิล

- ลำดับที่ 38 โรงงานผลิตเยื่อ หรือกระดาษ
- ลำดับที่ 39 โรงงานผลิตภาชนะบรรจุจากกระดาษทุกชนิดหรือแผ่นกระดาษไฟเบอร์
- ลำดับที่ 53 (5) โรงงานประกอบกิจการเกี่ยวกับการทำพลาสติกเป็นเม็ด แท่ง ท่อ หลอด แผ่น ชี้น ผง หรือรูปทรงต่าง ๆ

กฎหมายที่เกี่ยวข้อง

- พระราชบัญญัติการสาธารณสุข พ.ศ.2535 และฉบับที่ 2 พ.ศ.2550



กระบวนการรีไซเคิลกล่องเครื่องดื่ม

แหล่งข้อมูลอ้างอิง

- [1] <http://www.csri.or.th/node?page=123>
- [2] <http://volunteerconnex.com/2012/greenroof>
- [3] <http://www.thai-recycle.in.th/viewthread.php?tid=2771>
- [4] <http://www.green.in.th/blog/design/1530>
- [5] http://www.scgexperience.co.th/en/get_inspired.aspx?getin_id=14
- [6] <http://www.oknation.net/blog/nampik/2008/06/18/entry-1>

35. แผ่นซีดีและแผ่นดีวีดี

ประเภทของเสีย : พลาสติกเคลือบโลหะ

ชนิดของเสีย : แผ่นซีดีและแผ่นดีวีดี

ตัวอย่างของเสีย : ซีดีเพลง ดีวีดีหนัง ฯลฯ

องค์ประกอบหลัก

- พลาสติกโพลีคาร์บอเนต
- อะลูมิเนียม
- สีเคลือบแผ่น



[อ้างอิง 1]

ลักษณะกายภาพและเคมี [อ้างอิง 2]

- รูปร่าง : กลมแบน
- ขนาด : เส้นผ่านศูนย์กลาง 4.75 นิ้ว ความหนา 1.2 มม. รูตรงกลาง (Hub) 15 มม.
- น้ำหนัก : ~ 14 กรัม

คุณสมบัติของของเสียสำหรับเข้าสู่กระบวนการรีไซเคิล

- ของเสียแผ่นซีดีและแผ่นดีวีดีที่ไม่ปนเปื้อนด้วยสิ่งเจือปนต่างๆ เช่น เศษอาหาร คราบเลือด คราบน้ำมัน หรือสารเคมีอันตราย

กระบวนการรีไซเคิล [อ้างอิง 3] [อ้างอิง 4]

กระบวนการที่ 1 รีไซเคิลเป็นอะลูมิเนียมและเม็ดพลาสติก

- คัดแยกและรวบรวมของเสียแผ่นซีดีและแผ่นดีวีดี
- กำจัดสี และแยกสารประกอบของอะลูมิเนียมออกจากแผ่นซีดี/แผ่นดีวีดี ซึ่งสามารถนำไปใช้ในการผลิตวัสดุกันความร้อน (Insulation material)
- แผ่นซีดีและแผ่นดีวีดีที่สะอาดแล้ว นำไปตัดและอัดขึ้นรูปเป็นเม็ดเล็กๆ (Granular) ได้เป็นเม็ดพลาสติกโพลีคาร์บอเนตคุณภาพสูง ที่สามารถนำไปขึ้นรูปเป็นผลิตภัณฑ์ต่างๆ เช่น สัตูญญาน กั้นขโมย

กระบวนการที่ 2 รีไซเคิลเป็นอะลูมิเนียมและเม็ดพลาสติก

- คัดแยกและรวบรวมของเสียแผ่นซีดีและแผ่นดีวีดี
- ล้างทำความสะอาดแผ่นซีดีและแผ่นดีวีดีในถังน้ำร้อน
- ส่งเข้าสู่ถัง Ultrasonic fiberglass เพื่อกำจัดอะลูมิเนียมออกด้วยสารเคมี จะได้สารประกอบของอะลูมิเนียมที่สามารถนำไปขายให้กับโรงงานผลิตผลิตภัณฑ์อะลูมิเนียมต่อไป
- แผ่นซีดีและแผ่นดีวีดีที่ปราศจากอะลูมิเนียม ถูกส่งเข้าสู่ถังน้ำร้อนเพื่อล้างสารเคมีออก และส่งต่อไปยังถัง Ultrasonic fiberglass เพื่อกำจัดสีออกด้วยสารเคมี จากนั้นล้างกรดออกด้วยน้ำ

- เข้าสู่กระบวนการตรวจสอบคุณภาพ ก่อนจะนำไปตัด และบีบอัดเป็นเม็ดเล็กๆ
- ได้เม็ดพลาสติกโพลีคาร์บอเนตคุณภาพสูง ซึ่งสามารถนำไปขายเพื่อผลิตเป็นวัตถุดิบในการผลิตแผ่นซีดีและแผ่นดีวีดีอีกครั้ง

ผลิตภัณฑ์ที่ได้จากการรีไซเคิล : เม็ดพลาสติกโพลีคาร์บอเนต สารประกอบอะลูมิเนียม

ลักษณะการนำไปใช้ประโยชน์ : วัตถุดิบทดแทน (Alternative raw material)

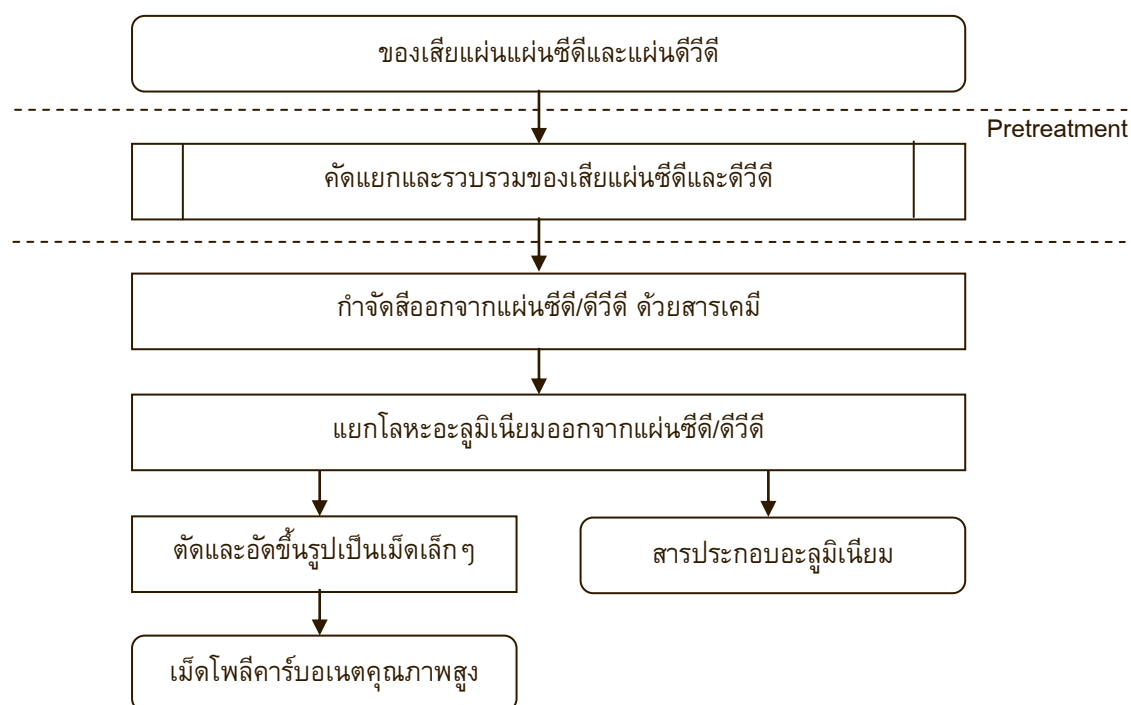
ประเภทอุตสาหกรรมที่มีศักยภาพในการรีไซเคิล

- ลำดับที่ 53 (5) โรงงานประกอบกิจการเกี่ยวกับการทำพลาสติกเป็นเม็ด แท่ง ท่อ หลอด แผ่น ซีน ผง หรือรูปทรงต่าง ๆ
- ลำดับที่ 60 โรงงานประกอบกิจการเกี่ยวกับถลุง ผสม ทำให้บริสุทธิ์ หลอม หล่อ รีด ดึง หรือผลิตโลหะในขั้นต้น ซึ่งมีใช้เหล็กหรือเหล็กกล้า

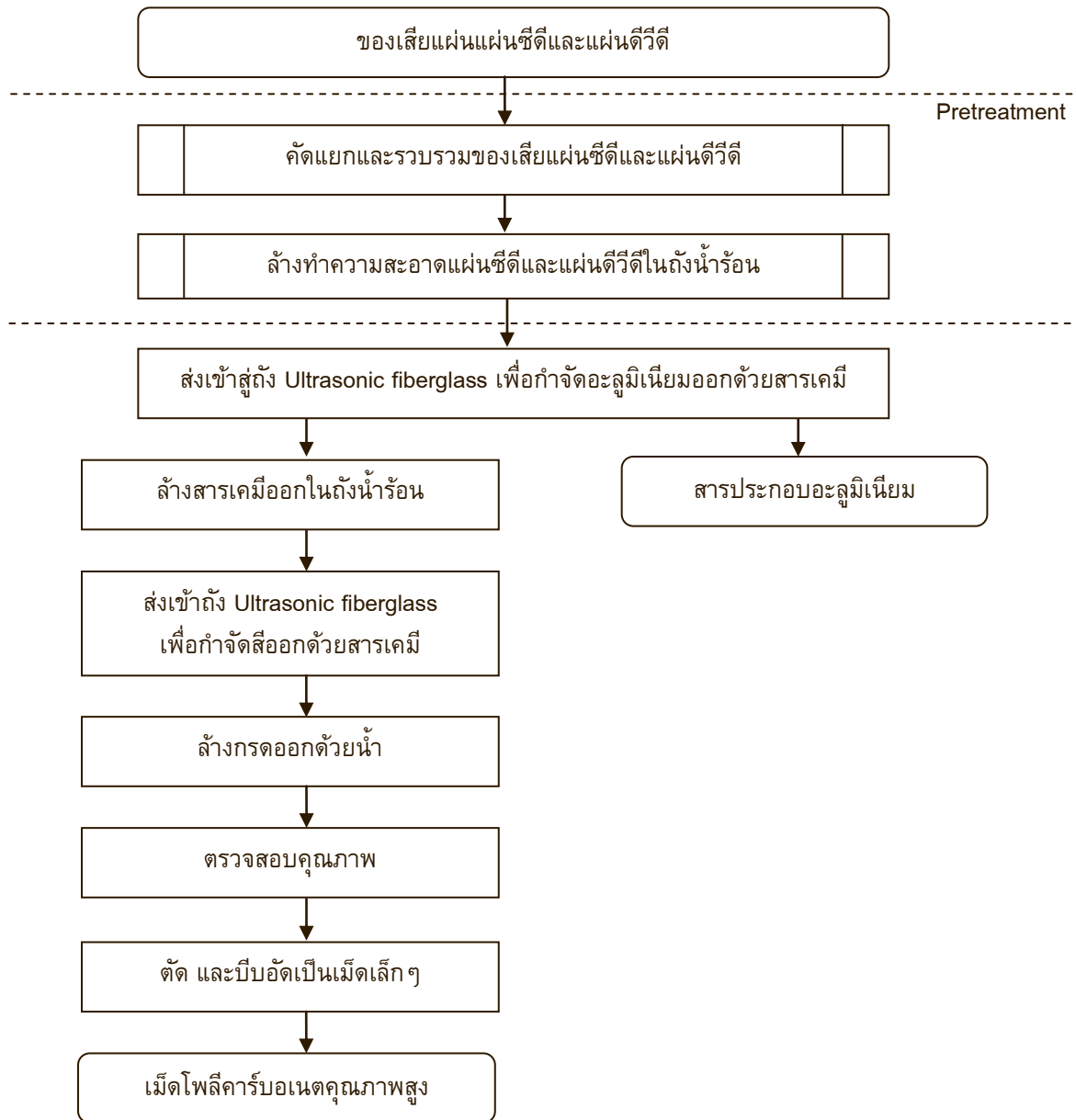
กฎหมายที่เกี่ยวข้อง

- พระราชบัญญัติการสาธารณสุข พ.ศ.2535 และฉบับที่ 2 พ.ศ.2550

กระบวนการที่ 1 รีไซเคิลเป็นอะลูมิเนียมและเม็ดพลาสติก



กระบวนการที่ 2 รีไซเคิลเป็นอะลูมิเนียมและเม็ดพลาสติก



กระบวนการรีไซเคิลแผ่นซีดีและแผ่นดีวีดี

แหล่งข้อมูลอ้างอิง

- [1] <http://recyclechina.com/selloffers/leadsList---bs---t10011027---c---.htm>
- [2] <http://reg.ksu.ac.th/teacher/daungkaew/data/unit2/cd.htm>
- [3] http://www.freerecycling.com/Recycling/CD_Material_Processing.htm
- [4] <http://www.crawley.gov.uk/pw/web/int180135>

36. ผลิตภัณฑ์เซรามิก

ประเภทของเสีย : เซรามิก

ชนิดของเสีย : ผลิตภัณฑ์เซรามิก

ตัวอย่างของเสีย : แจกัน แก้วน้ำ จานชาม ฯลฯ

องค์ประกอบหลัก [อ้างอิง 2]

- ดินขาว (Kaolin, China clay) เป็นส่วนผสมหลัก
 - อะลูมิเนียมออกไซด์หรืออะลูมินา (Al_2O_3) : 39.8%
 - ซิลิกอนไดออกไซด์หรือซิลิกา (SiO_2) : 46.3%
 - น้ำ : 13.9%
- ดินเหนียวดำ (Ball clay)
 - อะลูมิเนียมออกไซด์หรืออะลูมินา (Al_2O_3) : 30%
 - ซิลิกอนไดออกไซด์หรือซิลิกา (SiO_2): 40 – 60%
 - น้ำ (ในผลึกอินทรีย์สาร) : 10%
 - ไทเทเนียมไดออกไซด์ (TiO_2) เฟอริกออกไซด์ (Fe_2O_3) แคลเซียมออกไซด์ (CaO) แมกนีเซียมออกไซด์ (MgO) โพแทสเซียมออกไซด์ (K_2O) โซเดียมออกไซด์ (Na_2O) : ปริมาณเล็กน้อย
- หินฟันม้า (Feldspar)
 - โพแทสเซียมออกไซด์ (K_2O) : 3.3 – 13.1%
 - โซเดียมออกไซด์ (Na_2O) : 1.9 – 12.9%
 - เหล็ก (Fe) : 0.04 – 0.2%
- ปูนปลาสเตอร์ และสีเติมแต่งต่างๆ

คุณสมบัติทางกายภาพและเคมี [อ้างอิง 2] [อ้างอิง 3]

- ความเหนียว : ต่ำ
- ความแข็งแรง : สูง
- ความเปราะ : สูง (จึงแตกง่ายเมื่อโดนแรงกระแทก)
- การนำไฟฟ้า : ต่ำ (เป็นฉนวนไฟฟ้าที่ดี)
- ความทนทาน
 - ทนต่อการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิอย่างรวดเร็ว
 - ทนต่อปฏิกิริยาออกซิเดชัน (Oxidation reaction)



[อ้างอิง 1]

คุณสมบัติของของเสียสำหรับเข้าสู่กระบวนการรีไซเคิล

- ของเสียผลิตภัณฑ์เซรามิกที่ไม่ปนเปื้อนด้วยสิ่งเจือปนต่างๆ เช่น เศษอาหาร คราบเลือด คราบไขมัน หรือสารเคมีอันตราย

กระบวนการรีไซเคิล [อ้างอิง 4] (งานวิจัย)

- คัดแยกและรวบรวมของเสียผลิตภัณฑ์เซรามิก
- บดย่อยเพื่อลดขนาดด้วยเครื่อง Jaw crusher หรือ Roll crusher
- นำเศษเซรามิกมาบดเป็นผงละเอียดด้วยเครื่องบดแบบลูกบอล (Ball mill) ประมาณ 1 - 5 วัน จะได้ผงเซรามิกรีไซเคิลที่ละเอียดคล้ายแป้ง
- ผงเซรามิกรีไซเคิลนี้ สามารถนำไปใช้ผสมกับผงเซรามิกใหม่ ในอัตราส่วนผงเซรามิกรีไซเคิลต่อผงเซรามิกใหม่ เท่ากับ 10 : 90 จากนั้นผสมกับน้ำ 30% และสารช่วยให้กระจายตัวได้ดี (Dispersant; CF44) ปริมาณ 0.2%
- ทำการขึ้นรูปด้วยวิธี Cold isostatic pressing (CIP) ที่อุณหภูมิห้อง ควบคุมความดัน 220 MPa นาน 15 นาที และให้ความร้อนแบบสะสม (Sinter) ที่อุณหภูมิ 1,200°C นาน 1 ชม. ในกระบวนการ CIP นี้ ผงโลหะจะถูกใส่ลงไปในแม่พิมพ์ที่ทำมาจากยางเพื่อขึ้นรูป
- ได้ผลิตภัณฑ์เซรามิกที่ผลิตจากผงวัสดุเซรามิกรีไซเคิลที่มีคุณภาพดี และสามารถประหยัดค่าใช้จ่ายในการสั่งซื้อวัตถุดิบเซรามิกได้

ผลิตภัณฑ์ที่ได้จากการรีไซเคิล : ผลิตภัณฑ์เซรามิก

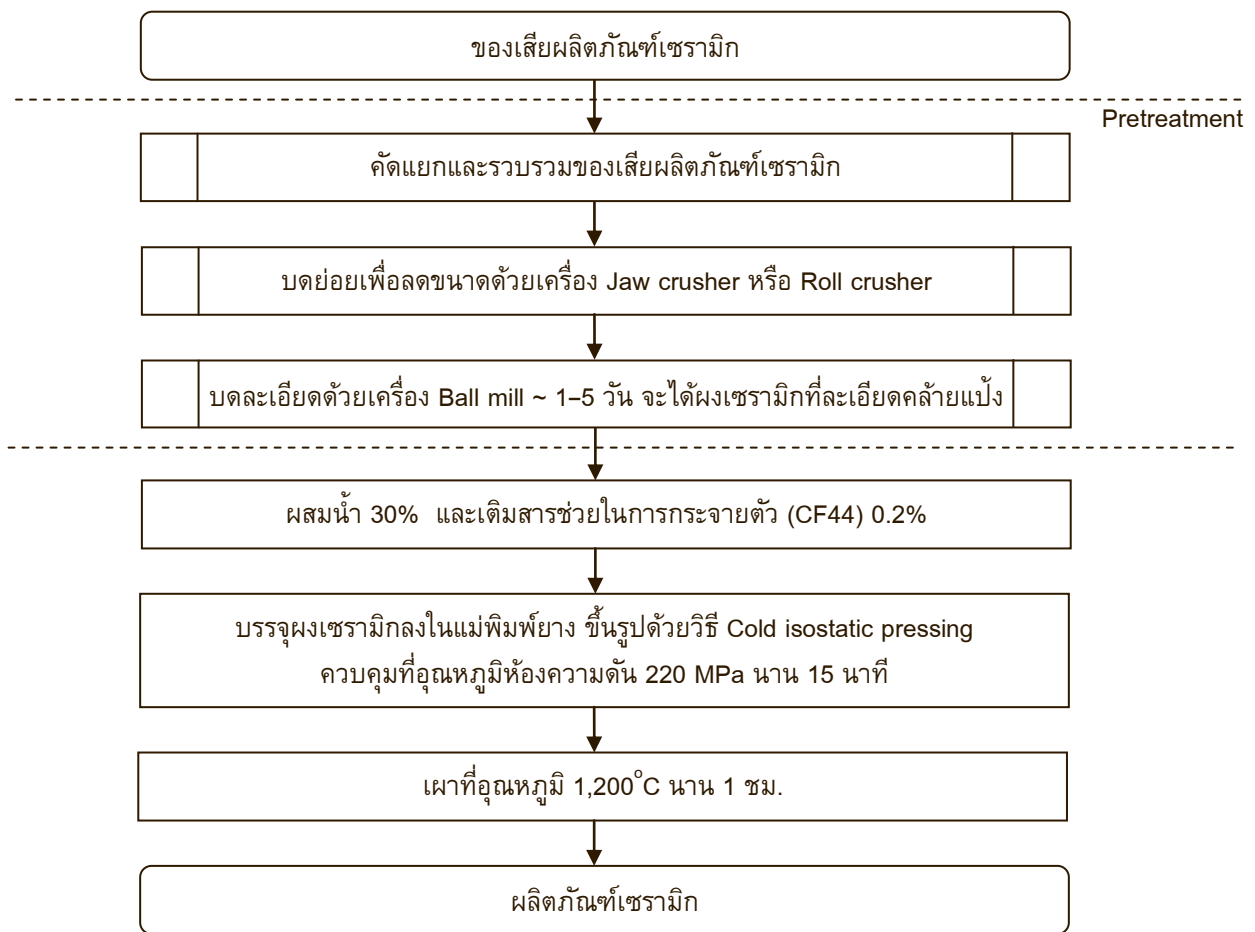
ลักษณะการนำไปใช้ประโยชน์ : วัตถุดิบทดแทน (Alternative raw material)

ประเภทอุตสาหกรรมที่มีศักยภาพในการรีไซเคิล

- ลำดับที่ 106 โรงงานประกอบกิจการเกี่ยวกับการนำผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมที่ไม่ใช้แล้วหรือของเสียจากโรงงานมาผลิตเป็นวัตถุดิบหรือผลิตภัณฑ์ใหม่

กฎหมายที่เกี่ยวข้อง

- พระราชบัญญัติการสาธารณสุข พ.ศ.2535 และฉบับที่ 2 พ.ศ.2550



กระบวนการรีไซเคิลผลิตภัณฑ์เซรามิก

แหล่งข้อมูลอ้างอิง

[1] http://siripornsai.blogspot.com/2012/01/blog-post_2515.html

[2] <http://www.industrial.cmru.ac.th/Civil/wechsawan/materials/ch09/ch09.htm>

[3] อมรสิทธิ์, แม้น. เอกสารประกอบการบรรยาย วัสดุวิศวกรรม.

Available online: www.coe.or.th/_coe/_download/training/p_materials.pdf

[4] Seo, D.S. et al. 2010. Recycling of waste porcelain for ceramic ware. Journal of Ceramic Processing Research. 11 (4): 448 - 452.



รายละเอียดบัญชีของเสียครัวเรือนที่เป็นแหล่งทรัพยากรทดแทน (กลุ่มของเสียจากเครื่องใช้ไฟฟ้าและอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์)

รายละเอียดบัญชีของเสียที่เป็นแหล่งทรัพยากรทดแทนจากครัวเรือน (กลุ่มของเสียจากเครื่องใช้ไฟฟ้าและอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์) จำนวน 18 ชนิด ประกอบไปด้วยข้อมูลดังต่อไปนี้

- ประเภทของเสีย
- ชนิดของเสีย
- ตัวอย่างของเสีย
- องค์ประกอบหลัก
- คุณสมบัติทางกายภาพและเคมี
- คุณสมบัติของของเสียสำหรับเข้าสู่กระบวนการรีไซเคิล
- กระบวนการรีไซเคิล พร้อมแผนภาพขั้นตอนการรีไซเคิล (Flow chart) โดยมีคำอธิบายสัญลักษณ์ที่ใช้ในแผนภาพ ดังนี้

หมายถึง วัตถุดิบ (ของเสีย) ที่เข้าสู่กระบวนการรีไซเคิล
หรือผลิตภัณฑ์ที่ได้จากการรีไซเคิล

หมายถึง ขั้นตอนการเตรียมวัตถุดิบก่อนเข้าสู่กระบวนการรีไซเคิล
(Pretreatment)

หมายถึง ขั้นตอนการรีไซเคิล

- ผลิตภัณฑ์ที่ได้จากการรีไซเคิล
- ลักษณะการนำไปใช้ประโยชน์
- ประเภทอุตสาหกรรมที่มีศักยภาพในการรีไซเคิล
- กฎหมายที่เกี่ยวข้อง

1. โทรทัศน์จอ CRT

ประเภทของเสีย : เครื่องรับโทรทัศน์

ชนิดของเสีย : โทรทัศน์จอ CRT (Cathode ray tubes)

ตัวอย่างของเสีย : โทรทัศน์จอ CRT ยี่ห้อและขนาดต่างๆ

องค์ประกอบหลัก [อ้างอิง 2]

- แก้ว : ~ 57%
- พลาสติก : ~ 23%
- เหล็ก : ~ 10%
- ทองแดง : ~ 3%
- อะลูมิเนียม : ~ 2%



[อ้างอิง 1]

คุณสมบัติทางกายภาพและเคมี [อ้างอิง 3]

- โทรทัศน์จอภาพสีขนาด 18 – 20 นิ้ว มีน้ำหนักเฉลี่ย ~19 กก.

คุณสมบัติของของเสียสำหรับเข้าสู่กระบวนการรีไซเคิล

- โทรทัศน์จอ CRT ที่เสื่อมสภาพและไม่สามารถใช้งานได้

กระบวนการรีไซเคิล [อ้างอิง 2]

- คัดแยกและรวบรวมของเสียโทรทัศน์จอ CRT
- ทำความสะอาด
- แยกชิ้นส่วนจอแก้ว พลาสติกครอบหลัง สายไฟ และอื่นๆ
- ตัดจอแก้วด้วยเครื่องจักรแยกกรวยแก้ว (ด้านหลัง) ที่มีสารตะกั่วเคลือบ นำไปบดในห้องระบบปิดเพื่อป้องกันการฟุ้งกระจาย จนได้เศษแก้วบดที่มีสารตะกั่วปนเปื้อน ส่งต่อโรงงานบำบัดเพื่อให้ได้เศษแก้วบริสุทธิ์
- จอแก้วด้านหน้านำไปบดละเอียดเพื่อให้ได้เศษแก้ว สำหรับเป็นวัตถุดิบต่อไป
- เก็บรวบรวมฝาหลังพลาสติก ชิ้นส่วนพลาสติกที่แยกได้ นำมาบด อัด และหลอมเป็นเม็ดพลาสติกเพื่อเป็นวัตถุดิบทดแทน
- โลหะที่ได้จากการแยก เช่น เหล็ก ทองแดง จะถูกนำไปหลอมเพื่อใช้เป็นวัตถุดิบทดแทนต่อไป

ผลิตภัณฑ์ที่ได้จากการรีไซเคิล : เศษแก้ว เม็ดพลาสติก เหล็ก ทองแดง

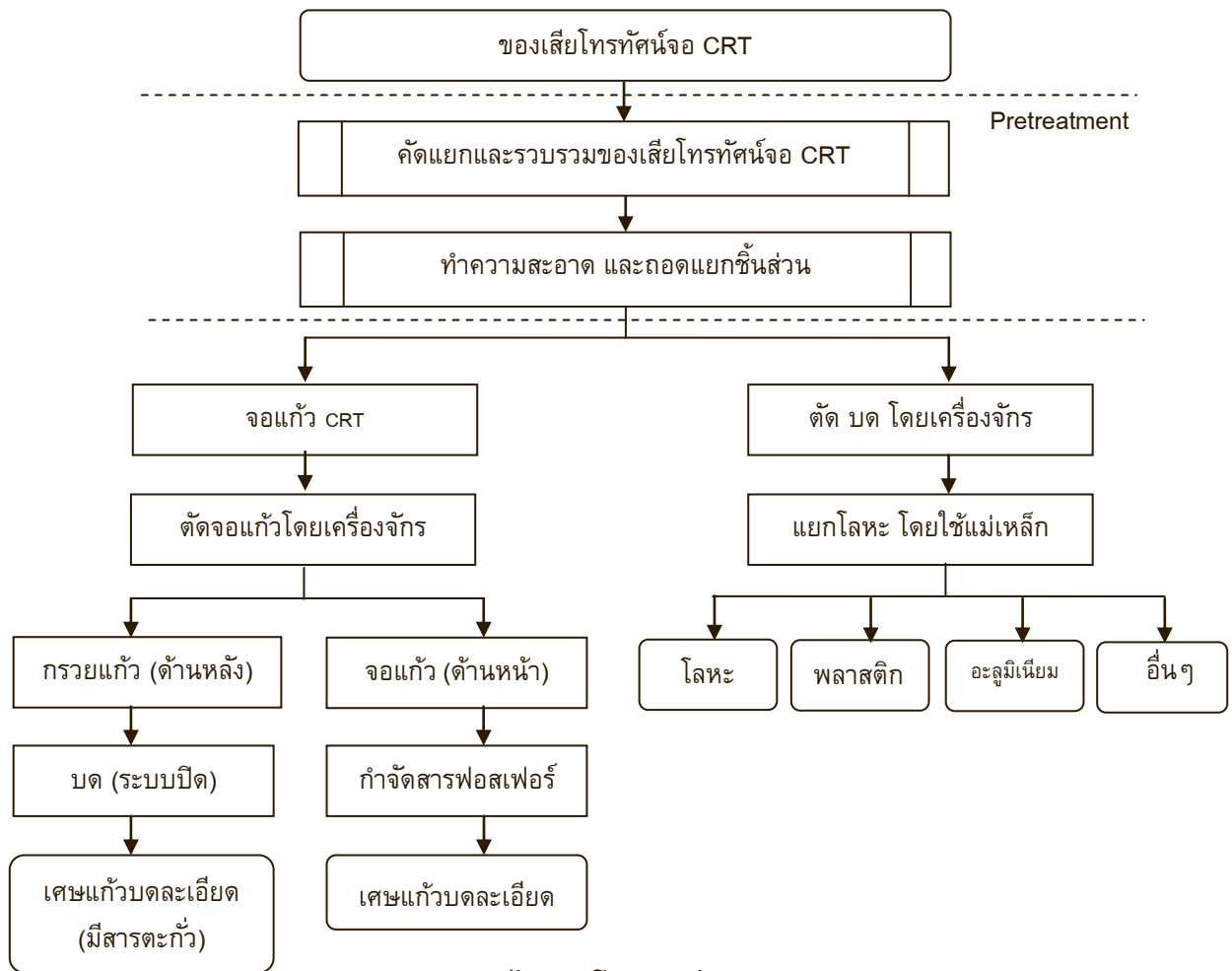
ลักษณะการนำไปใช้ประโยชน์ : วัตถุดิบทดแทน (Alternative raw material)

ประเภทอุตสาหกรรมที่มีศักยภาพในการรีไซเคิล

- ลำดับที่ 106 โรงงานประกอบกิจการเกี่ยวกับการนำผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมที่ไม่ใช้แล้วหรือของเสียจากโรงงานมาผลิตเป็นวัตถุดิบหรือผลิตภัณฑ์ใหม่โดยผ่านกรรมวิธีการผลิตทางอุตสาหกรรม

กฎหมายที่เกี่ยวข้อง

- พระราชบัญญัติการสาธารณสุข พ.ศ.2535 และฉบับที่ 2 พ.ศ.2550



แหล่งข้อมูลอ้างอิง

[1] www.green.in.th

[2] โครงการศึกษาหลักเกณฑ์ วิธีการ เงื่อนไข และอัตราการจัดเก็บค่าธรรมเนียมการจัดการซากผลิตภัณฑ์เครื่องใช้ไฟฟ้า และอิเล็กทรอนิกส์. กรมควบคุมมลพิษ กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม

[3] โครงการสำรวจปริมาณและชนิดของซากผลิตภัณฑ์เครื่องใช้ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์. กรมควบคุมมลพิษ กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม

2. โทรทัศน์จอ LCD

ประเภทของเสีย : เครื่องรับโทรทัศน์

ชนิดของเสีย : โทรทัศน์จอ LCD (Liquid crystal display)

ตัวอย่างของเสีย : โทรทัศน์จอ LCD ยี่ห้อและขนาดต่างๆ

องค์ประกอบหลัก [อ้างอิง 2]

- เหล็ก : ~ 47%
- พลาสติก : ~ 22%
- แหล่งกำเนิดแสง (Back light) : ~ 12%
- แก้วที่มีส่วนผสมของอินเดียมทินออกไซด์ (Indium tin oxide; ITO) : ~ 7%
- อะลูมิเนียม ทองแดง : ~ 5%



[อ้างอิง 1]

คุณสมบัติทางกายภาพและเคมี [อ้างอิง 3]

- โทรทัศน์จอภาพสีขนาด 19 - 26 นิ้ว มีน้ำหนักเฉลี่ย ~ 8.3 กก.

คุณสมบัติของของเสียสำหรับเข้าสู่กระบวนการรีไซเคิล

- โทรทัศน์จอ LCD ที่เสื่อมสภาพและไม่สามารถใช้งานได้

กระบวนการรีไซเคิล [อ้างอิง 4]

- คัดแยกและรวบรวมของเสียโทรทัศน์จอ LCD
- แยกหลอด Back light ออกเพื่อนำกลับมาใช้ใหม่
- แยกพลาสติก และแผงวงจรอิเล็กทรอนิกส์ (Printed circuit board; PCB) ไปรีไซเคิล
- แยกแผ่นฟิล์มควบคุมแสงออกจากแผ่นแก้วที่มีอินเดียมทินออกไซด์ (ITO) ผสมอยู่โดยใช้ความร้อนสูง และนำแผ่นฟิล์มที่แยกได้ไปฝังกลบ
- แผ่นแก้วที่ยังคงมีอินเดียมทินออกไซด์ (ITO) ผสมอยู่จะตัดเป็นชิ้นเล็กๆ และนำไปผ่านคลื่นเสียงความถี่สูง (Ultrasonic) เพื่อล้างเอาสารประกอบอินทรีย์ที่ติดอยู่ออก
- นำไปล้างในสารละลายกรดเพื่อแยกสารประกอบอินเดียม (Indium) ออกจากเศษแก้ว
- ได้เศษแก้วที่ไม่มีอินเดียม (Indium) ผสมอยู่ เพื่อใช้เป็นวัตถุดิบทดแทน

ผลิตภัณฑ์ที่ได้จากการรีไซเคิล : เหล็ก เม็ดพลาสติก เศษแก้ว ทองแดง

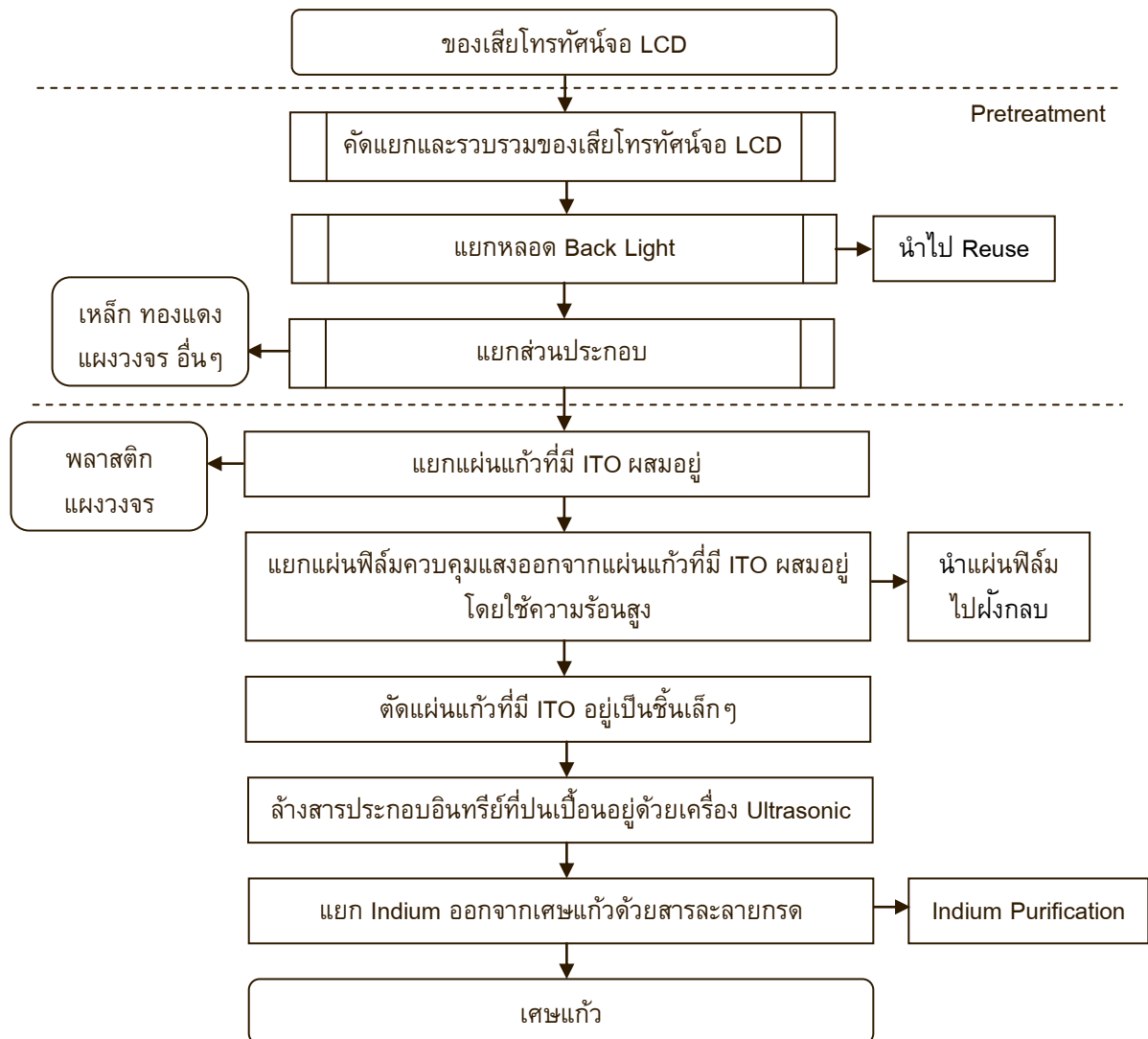
ลักษณะการนำไปใช้ประโยชน์ : วัตถุดิบทดแทน (Alternative raw material)

ประเภทอุตสาหกรรมที่มีศักยภาพในการรีไซเคิล

- ลำดับที่ 106 โรงงานประกอบกิจการเกี่ยวกับการนำผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมที่ไม่ใช้แล้วหรือของเสียจากโรงงานมาผลิตเป็นวัตถุดิบหรือผลิตภัณฑ์ใหม่โดยผ่านกรรมวิธีการผลิตทางอุตสาหกรรม

กฎหมายที่เกี่ยวข้อง

- พระราชบัญญัติการสาธารณสุข พ.ศ.2535 และฉบับที่ 2 พ.ศ.2550



กระบวนการรีไซเคิลโทรทัศน์จอ LCD

แหล่งข้อมูลอ้างอิง

- [1] http://www.lcdtvthailand.com/spec/detail.asp?param_id=309
- [2] รายงานฉบับสมบูรณ์ โครงการศึกษาหลักเกณฑ์ วิธีการ เงื่อนไข และอัตราการจัดเก็บค่าธรรมเนียมการจัดการซากผลิตภัณฑ์เครื่องใช้ไฟฟ้า และอิเล็กทรอนิกส์. กรมควบคุมมลพิษ
- [3] โครงการสำรวจปริมาณและชนิดของซากผลิตภัณฑ์เครื่องใช้ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์. กรมควบคุมมลพิษ กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม
- [4] Li, J. et al., 2009. Recovery of valuable materials from waste liquid crystal display panel. Waste Management 29: 2033–2039.

3. โทรศัพท์เคลื่อนที่

ประเภทของเสีย : โทรศัพท์เคลื่อนที่

ชนิดของเสีย : โทรศัพท์เคลื่อนที่

ตัวอย่างของเสีย : โทรศัพท์เคลื่อนที่ยี่ห้อและขนาดต่างๆ

องค์ประกอบหลัก [อ้างอิง 2]

- พลาสติก : ~ 40%
- ทองแดง : ~ 15%
- เหล็ก : ~ 3%
- อะลูมิเนียม : ~ 3%
- โลหะอื่นๆ เช่น ทองคำ เงิน พาราเดียม
- แก้ว ยาง



[อ้างอิง 1]

คุณสมบัติทางกายภาพและเคมี [อ้างอิง 5]

- น้ำหนักเฉลี่ย ~ 0.09 กก.

คุณสมบัติของของเสียสำหรับเข้าสู่กระบวนการรีไซเคิล

- โทรศัพท์เคลื่อนที่ที่เสื่อมสภาพและไม่สามารถใช้งานได้

กระบวนการรีไซเคิล [อ้างอิง 3]

- คัดแยกและรวบรวมของเสียโทรศัพท์เคลื่อนที่
- แยกส่วนประกอบ โดยแยกวัสดุจำพวก พลาสติก เหล็ก แก้ว ยาง ออก และนำไปรีไซเคิลโดยการหลอมตามชนิดวัสดุเพื่อผลิตเป็นวัตถุดิบทดแทน เช่น เม็ดพลาสติก แผ่นเหล็ก เม็ดแก้ว แผ่นยาง
- นำแผงวงจรอิเล็กทรอนิกส์ (Printed circuit board; PCB) ไปชุบในน้ำยาลอกทอง
- สารละลายที่มีทองผสมอยู่ จะนำไปผ่านกระบวนการทางไฟฟ้าและกระบวนการทางเคมี เพื่อให้ทองบริสุทธิ์ และนำมาหลอมและอัดทองคำให้เป็นก้อน
- นำแผ่นแผงวงจร PCB ที่ผ่านการลอกทองออกแล้ว มาตัดและบดให้เป็นผงละเอียด และผ่านเข้าเครื่องแยกโลหะ เพื่อแยกผงโลหะผสมออกจากผงโลหะผสม และนำไปอัดก้อน

ผลิตภัณฑ์ที่ได้จากการรีไซเคิล : พลาสติก ทองแดง เหล็ก ทองคำ เงิน พาราเดียม แก้ว ยาง

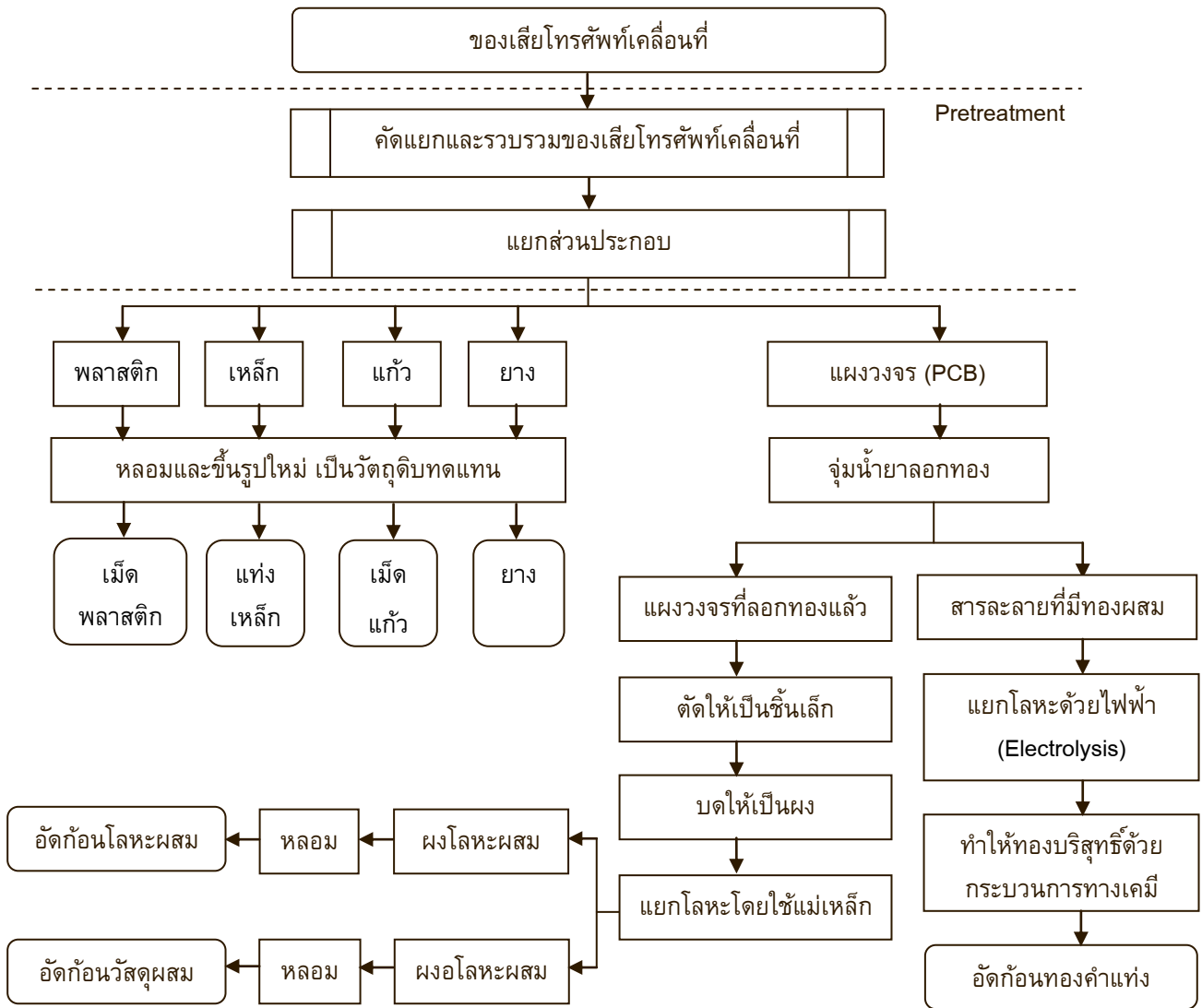
ลักษณะการนำไปใช้ประโยชน์ : วัตถุดิบทดแทน (Alternative raw material)

ประเภทอุตสาหกรรมที่มีศักยภาพในการรีไซเคิล

- ลำดับที่ 106 โรงงานประกอบกิจการเกี่ยวกับการนำผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมที่ไม่ใช้แล้วหรือของเสียจากโรงงานมาผลิตเป็นวัตถุดิบหรือผลิตภัณฑ์ใหม่โดยผ่านกรรมวิธีการผลิตทางอุตสาหกรรม

กฎหมายที่เกี่ยวข้อง

- พระราชบัญญัติการสาธารณสุข พ.ศ.2535 และฉบับที่ 2 พ.ศ.2550



กระบวนการรีไซเคิลโทรศัพท์เคลื่อนที่

แหล่งข้อมูลอ้างอิง

[1] <http://josua150.wordpress.com/2011/05/11/nokia-vs-iphone-4/>
 [2] TES-AMM Singapore, Mobile Phone Recycling Process Flow
 [3] โครงการสำรวจปริมาณและชนิดของซากผลิตภัณฑ์เครื่องใช้ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์. กรมควบคุมมลพิษ กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม

4. หลอดฟลูออเรสเซนต์ชนิดตรง

ประเภทของเสีย : หลอดไฟ

ชนิดของเสีย : หลอดฟลูออเรสเซนต์ชนิดตรง

ตัวอย่างของเสีย : หลอดฟลูออเรสเซนต์ชนิดตรง

ขนาดและยี่ห้อต่างๆ



[อ้างอิง 1]

องค์ประกอบหลัก [อ้างอิง 2]

- แก้ว : ~ 90%
- อะลูมิเนียม : ~ 6 – 7%
- สารฟอสเฟอรัส : ~ 3%
- ปรอท : ~ >1%

คุณสมบัติทางกายภาพและเคมี [อ้างอิง 4]

- น้ำหนักเฉลี่ย 0.173 กก.

คุณสมบัติของของเสียสำหรับเข้าสู่กระบวนการรีไซเคิล

- หลอดฟลูออเรสเซนต์ชนิดตรงที่เสื่อมสภาพและไม่สามารถใช้งานได้

กระบวนการรีไซเคิล [อ้างอิง 2] [อ้างอิง 3]

- คัดแยกและรวบรวมของเสียหลอดฟลูออเรสเซนต์ชนิดตรง
- ตัดส่วนหัวหลอด (End cut method)
- เป่าอากาศ และดูดสารเคลือบเรืองแสง (ฟอสเฟอรัส) และปรอท นำไปผ่านการกลั่นด้วยความร้อนเพื่อแยก ฟอสเฟอรัส และทำให้ได้ปรอทบริสุทธิ์
- หลอดแก้ว ที่ผ่านการกำจัดฟอสเฟอรัสและไอปรอทแล้ว จะถูกนำเข้าสู่เครื่องบดย่อย ให้ได้เศษแก้วละเอียด และนำไปทำความสะอาดด้วยการล้างด้วยกรดอ่อน
- หัวหลอดที่ตัดทิ้ง จะนำไปผ่านเครื่องแยกโลหะแบบ Eddy current separator (ECS) ทำให้เกิดการแยกระหว่างอะลูมิเนียม พลาสติก และโลหะอื่นๆ

ผลิตภัณฑ์ที่ได้จากการรีไซเคิล : เศษแก้ว อะลูมิเนียม ปรอท

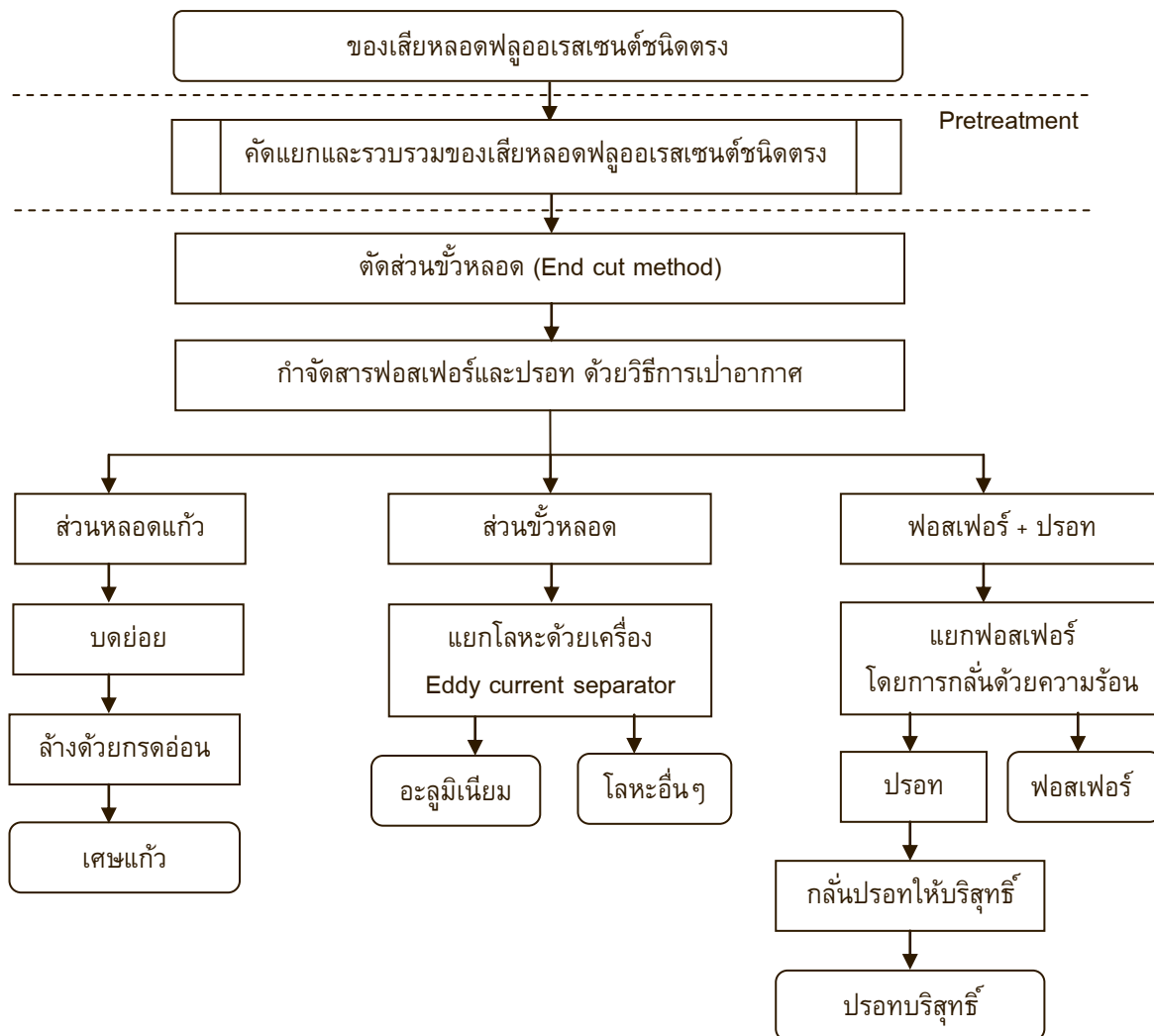
ลักษณะการนำไปใช้ประโยชน์ : วัตถุดิบทดแทน (Alternative raw material)

ประเภทอุตสาหกรรมที่มีศักยภาพในการรีไซเคิล

- ลำดับที่ 106 โรงงานประกอบกิจการเกี่ยวกับการนำผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมที่ไม่ใช้แล้วหรือของเสียจากโรงงานมาผลิตเป็นวัตถุดิบหรือผลิตภัณฑ์ใหม่โดยผ่านกรรมวิธีการผลิตทางอุตสาหกรรม

กฎหมายที่เกี่ยวข้อง

- พระราชบัญญัติการสาธารณสุข พ.ศ.2535 และฉบับที่ 2 พ.ศ.2550



กระบวนการรีไซเคิลหลอดฟลูออเรสเซนต์ชนิดตรง

แหล่งข้อมูลอ้างอิง

[1] <http://matsushielectric.com>

[2] โครงการศึกษาหลักเกณฑ์ วิธีการ เงื่อนไข และอัตราการจัดเก็บค่าธรรมเนียมการจัดการซากผลิตภัณฑ์เครื่องใช้ไฟฟ้า และอิเล็กทรอนิกส์. กรมควบคุมมลพิษ

[3] Fluorescent Lamp Disposal and Recycling in EPA Region 2. Environmental Protection Agency. USA

[4] โครงการสำรวจปริมาณและชนิดของซากผลิตภัณฑ์เครื่องใช้ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์. กรมควบคุมมลพิษ กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม

5. หลอดฟลูออเรสเซนต์ชนิดคอมแพค

ประเภทของเสีย : หลอดไฟ

ชนิดของเสีย : หลอดฟลูออเรสเซนต์ชนิดคอมแพค

ตัวอย่างของเสีย : หลอดฟลูออเรสเซนต์ชนิดคอมแพค

ขนาดและยี่ห้อต่างๆ

องค์ประกอบหลัก [อ้างอิง 2]

- แก้ว : ~ 90%
- อะลูมิเนียม : ~ 6 – 7%
- สารฟอสเฟอรัส : ~ 3%
- พรอท : ~ >1%



[อ้างอิง 1]

คุณสมบัติทางกายภาพและเคมี [อ้างอิง 4]

- น้ำหนักเฉลี่ย 0.062 กก.

คุณสมบัติของของเสียสำหรับเข้าสู่กระบวนการรีไซเคิล

- หลอดฟลูออเรสเซนต์ชนิดคอมแพคหรือหลอดตะเกียบที่เสื่อมสภาพและไม่สามารถใช้งานได้

กระบวนการรีไซเคิล [อ้างอิง 2] [อ้างอิง 3]

- คัดแยกและรวบรวมของเสียหลอดฟลูออเรสเซนต์ชนิดคอมแพค
- ตัดส่วนขั้วหลอด (End cut method)
- แยกส่วนหลอดแก้วที่มีพรอทออกจากขั้วหลอด
- ขั้วหลอดที่ไม่มีพรอท ถูกส่งเข้าสู่กระบวนการบด และร่อน/กรองตามขนาด และเพื่อแยกชิ้นส่วนที่เป็นพลาสติกออกจากโลหะ
- ส่วนหลอดแก้วที่มีพรอทปนเปื้อน ถูกส่งเข้าเครื่องบด ร่อน/กรองขนาด เพื่อแยกเศษแก้วและผงแก้วที่มีสารเคลือบเรืองแสง (ฟอสเฟอรัส) และพรอทที่ปนเปื้อนในผงแก้วออก
- แยกพรอทและฟอสเฟอรัสออกจากผงแก้ว โดยการกลั่นด้วยความร้อน จะได้พรอทบริสุทธิ์

ผลิตภัณฑ์ที่ได้จากการรีไซเคิล : เศษแก้ว ผงแก้ว อะลูมิเนียม พรอท

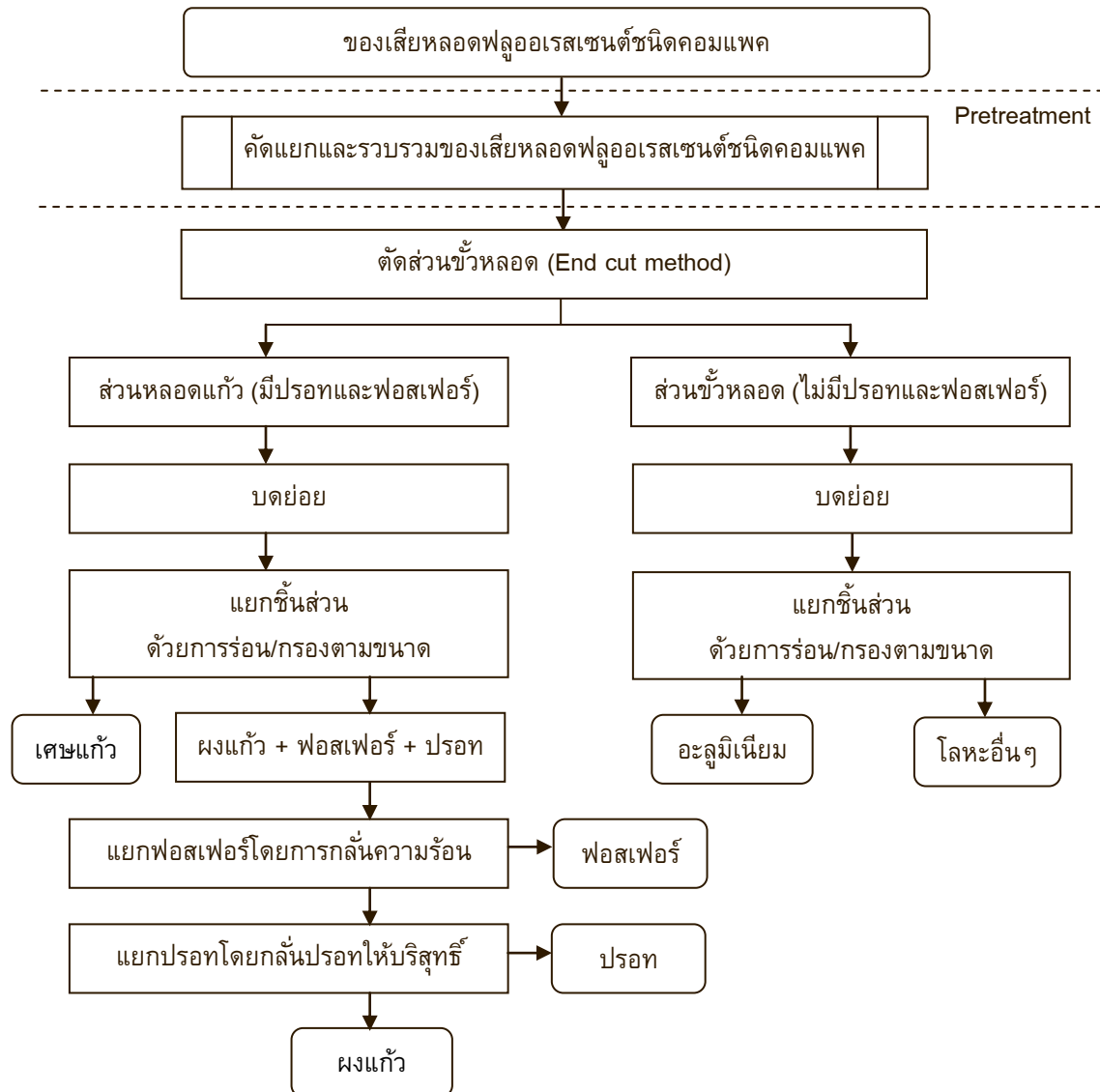
ลักษณะการนำไปใช้ประโยชน์ : วัตถุดิบทดแทน (Alternative raw material)

ประเภทอุตสาหกรรมที่มีศักยภาพในการรีไซเคิล

- ลำดับที่ 106 โรงงานประกอบกิจการเกี่ยวกับการนำผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมที่ไม่ใช้แล้วหรือของเสียจากโรงงานมาผลิตเป็นวัตถุดิบหรือผลิตภัณฑ์ใหม่โดยผ่านกรรมวิธีการผลิตทางอุตสาหกรรม

กฎหมายที่เกี่ยวข้อง

- พระราชบัญญัติการสาธารณสุข พ.ศ.2535 และฉบับที่ 2 พ.ศ.2550



กระบวนการรีไซเคิลหลอดฟลูออเรสเซนต์ชนิดคอมแพค

แหล่งข้อมูลอ้างอิง

[1] <http://matsushielectric.com>

[2] โครงการศึกษาหลักเกณฑ์ วิธีการ เงื่อนไข และอัตราการจัดเก็บค่าธรรมเนียมการจัดการซากผลิตภัณฑ์เครื่องใช้ไฟฟ้า และอิเล็กทรอนิกส์. กรมควบคุมมลพิษ

[3] Fluorescent Lamp Disposal and Recycling in EPA Region 2. Environmental Protection Agency. USA

[4] โครงการสำรวจปริมาณและชนิดของซากผลิตภัณฑ์เครื่องใช้ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์. กรมควบคุมมลพิษ กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม

6. คอมพิวเตอร์ตั้งโต๊ะ

ประเภทของเสีย : เครื่องใช้ไฟฟ้าในสำนักงาน

ชนิดของเสีย : คอมพิวเตอร์ตั้งโต๊ะ

ตัวอย่างของเสีย : คอมพิวเตอร์ตั้งโต๊ะยี่ห้อต่างๆ

องค์ประกอบหลัก [อ้างอิง 2]

- โลหะ (ที่ไม่ใช่เหล็ก) เช่น ทองคำ ทองแดง : ~ 60%
- แก้ว : ~ 24.88%
- เหล็ก : ~ 20.47%
- พลาสติก : ~ 10 – 23%
- อะลูมิเนียม : ~ 14.17%
- ตะกั่ว : ~ 6.30%



[อ้างอิง 1]

คุณสมบัติทางกายภาพและเคมี [อ้างอิง 4]

- น้ำหนักเฉลี่ยเฉพาะหน่วยประมวลผลกลาง (Central processing unit; CPU) ~ 8.77 กก.

คุณสมบัติของของเสียสำหรับเข้าสู่กระบวนการรีไซเคิล

- เครื่องคอมพิวเตอร์ตั้งโต๊ะและส่วนประกอบภายในที่เสื่อมสภาพและไม่สามารถใช้งานได้

กระบวนการรีไซเคิล [อ้างอิง 3] [อ้างอิง 4]

- คัดแยกและรวบรวมของเสียเครื่องคอมพิวเตอร์ตั้งโต๊ะ
- แยกส่วนประกอบ โดยแยกแผงวงจรอิเล็กทรอนิกส์ (Printed circuit board; PCB) และพลาสติกออก
- ใช้แม่เหล็กในการคัดแยกเหล็กและโลหะอื่นๆ และนำไปรีไซเคิล
- พลาสติกรวม นำไปบดย่อยและส่งเข้าเครื่อง Jig TaCUB เพื่อแยกประเภทพลาสติกโดยการปั่นเหวี่ยงและแยกตามความหนาแน่น ได้เป็นพลาสติก ABS (Acrylonitrile-butadiene-styrene) พลาสติก PS (Polystyrene) และพลาสติก PET (Polyethylene terephthalate)
- นำแผงวงจร PCB ไปชุบในน้ำยาลอกทอง
- สารละลายที่มีทองผสมอยู่ จะนำไปผ่านกระบวนการทางไฟฟ้าและกระบวนการทางเคมี เพื่อทำให้ทองบริสุทธิ์ และนำมาหลอมและอัดทองคำให้เป็นก้อน
- นำแผ่นแผงวงจร PCB ที่ผ่านการลอกทองออกแล้ว มาตัดและบดให้เป็นผงละเอียด และผ่านเข้าเครื่องแยกโลหะ เพื่อแยกผงโลหะผสมออกจากผงโลหะผสม และนำไปอัดก้อน

ผลิตภัณฑ์ที่ได้จากการรีไซเคิล : ทองแดง ทองคำ เศษแก้ว เหล็ก พลาสติก อะลูมิเนียม

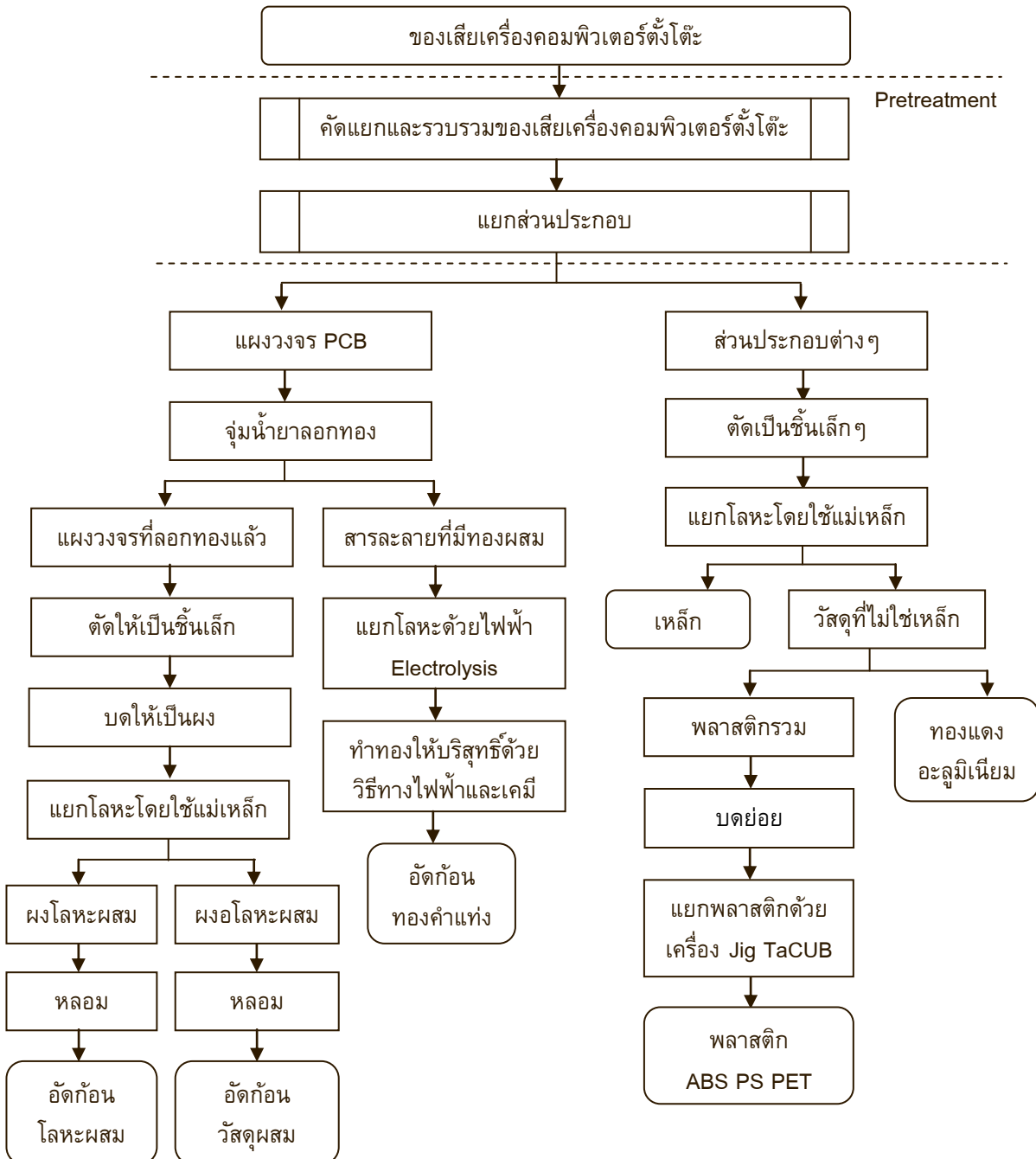
ลักษณะการนำไปใช้ประโยชน์ : วัตถุดิบทดแทน (Alternative raw material)

ประเภทอุตสาหกรรมที่มีศักยภาพในการรีไซเคิล

- ลำดับที่ 106 โรงงานประกอบกิจการเกี่ยวกับการนำผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมที่ไม่ใช้แล้วหรือของเสียจากโรงงานมาผลิตเป็นวัตถุดิบหรือผลิตภัณฑ์ใหม่โดยผ่านกรรมวิธีการผลิตทางอุตสาหกรรม

กฎหมายที่เกี่ยวข้อง

- พระราชบัญญัติการสาธารณสุข พ.ศ.2535 และฉบับที่ 2 พ.ศ.2550



กระบวนการรีไซเคิลคอมพิวเตอร์ตั้งโต๊ะ



แหล่งข้อมูลอ้างอิง

[1] <http://www.comforu.com/PC.aspx>

[2] คู่มือการจัดการซากผลิตภัณฑ์เครื่องใช้ไฟฟ้า และอิเล็กทรอนิกส์. กรมควบคุมมลพิษ

[3] http://www.eeec.eng.ku.ac.th/diw-weee/files/20080807/technology_recycle.pdf

[4] โครงการสำรวจปริมาณและชนิดของซากผลิตภัณฑ์เครื่องใช้ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์. กรมควบคุมมลพิษ กระทรวง
ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม

7. เครื่องถ่ายเอกสาร

ประเภทของเสีย : เครื่องใช้ไฟฟ้าในสำนักงาน

ชนิดของเสีย : เครื่องถ่ายเอกสาร

ตัวอย่างของเสีย : เครื่องถ่ายเอกสารยี่ห้อต่างๆ

องค์ประกอบหลัก [อ้างอิง 2]

- เหล็ก : ~ 85%
- พลาสติก : ~ 6%
- แผงวงจรไฟฟ้า : ~ 3%
- ทองแดง : ~ 2%
- อะลูมิเนียม : ~ 2%
- แก้ว : ~ 1%



[อ้างอิง 1]

คุณสมบัติของของเสียสำหรับเข้าสู่กระบวนการรีไซเคิล

- เครื่องถ่ายเอกสารและส่วนประกอบภายในที่เสื่อมสภาพและไม่สามารถใช้งานได้

กระบวนการรีไซเคิล [อ้างอิง 3]

- คัดแยกและรวบรวมของเสียเครื่องถ่ายเอกสาร
- แยกชิ้นส่วน โดยแยกแผงวงจรอิเล็กทรอนิกส์ (Printed circuit board; PCB) และพลาสติกออก
- ใช้แม่เหล็กในการคัดแยกเหล็กและโลหะอื่นๆ และนำไปรีไซเคิล
- พลาสติกกรรม นำไปบดย่อยและส่งเข้าเครื่อง Jig TaCUB เพื่อแยกประเภทพลาสติกโดยการปั่นเหวี่ยงและแยกตามความหนาแน่น ได้เป็นพลาสติก ABS (Acrylonitrile-butadiene-styrene) พลาสติก PS (Polystyrene) และพลาสติก PET (Polyethylene terephthalate)
- นำแผงวงจร PCB ไปชุบในน้ำยาลอกทอง
- สารละลายที่มีทองผสมอยู่ จะนำไปผ่านกระบวนการทางไฟฟ้าและกระบวนการทางเคมี เพื่อทำให้ทองบริสุทธิ์ และนำมาหล่อและอัดทองคำให้เป็นก้อน
- นำแผ่นแผงวงจร PCB ที่ผ่านการลอกทองออกแล้ว มาตัดและบดให้เป็นผงละเอียด และผ่านเข้าเครื่องแยกโลหะ เพื่อแยกผงโลหะผสมออกจากผงโลหะผสม และนำไปอัดก้อน

ผลิตภัณฑ์ที่ได้จากการรีไซเคิล : เหล็ก พลาสติก ทองแดง อะลูมิเนียม เศษแก้ว

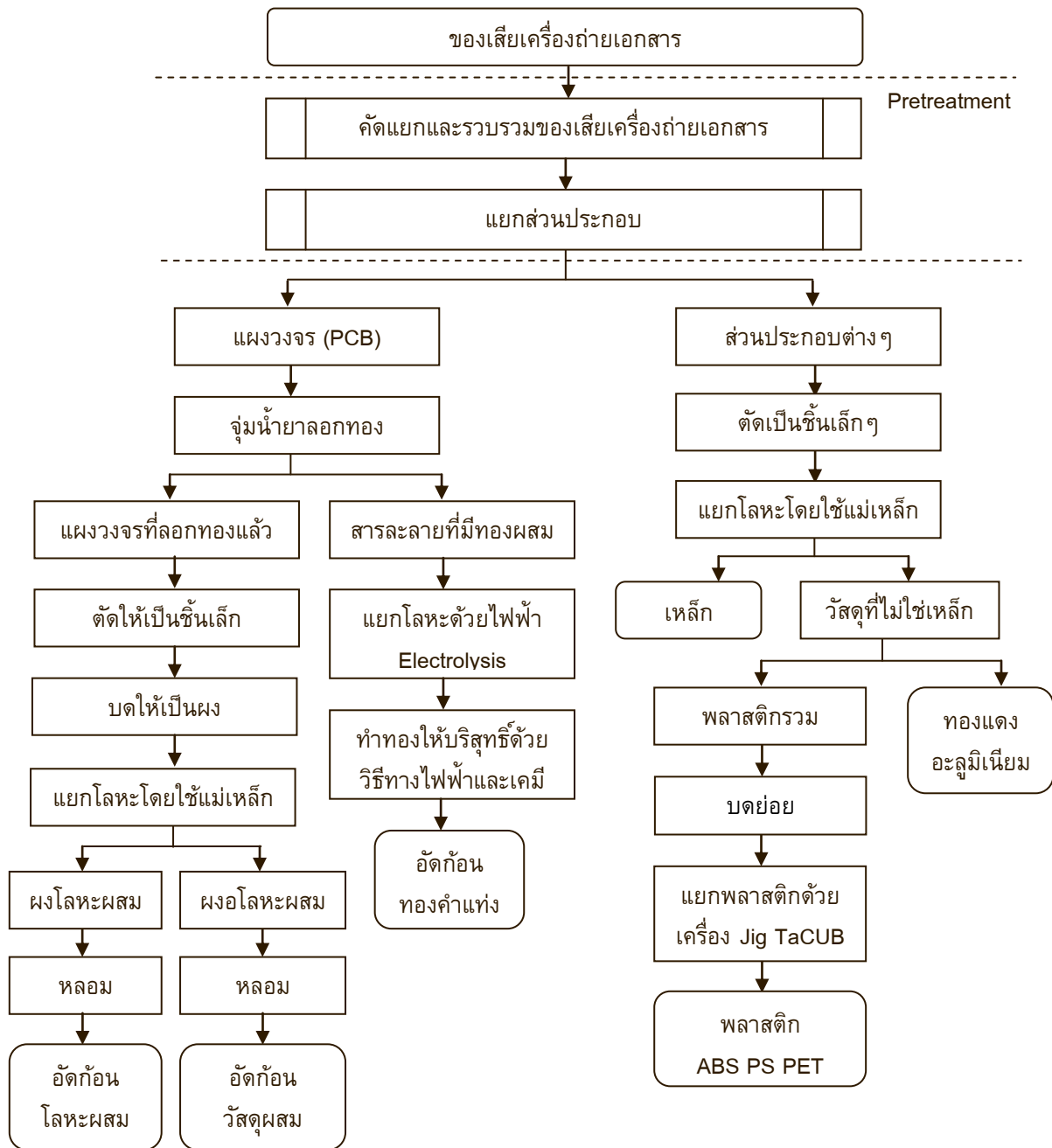
ลักษณะการนำไปใช้ประโยชน์ : วัตถุดิบทดแทน (Alternative raw material)

ประเภทอุตสาหกรรมที่มีศักยภาพในการรีไซเคิล

- ลำดับที่ 106 โรงงานประกอบกิจการเกี่ยวกับการนำผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมที่ไม่ใช้แล้วหรือของเสียจากโรงงานมาผลิตเป็นวัตถุดิบหรือผลิตภัณฑ์ใหม่โดยผ่านกรรมวิธีการผลิตทางอุตสาหกรรม

กฎหมายที่เกี่ยวข้อง

- พระราชบัญญัติการสาธารณสุข พ.ศ.2535 และฉบับที่ 2 พ.ศ.2550



กระบวนการรีไซเคิลเครื่องถ่ายเอกสาร

แหล่งข้อมูลอ้างอิง

- [1] <http://www.canon2hand.com>
- [2] ศูนย์วิศวกรรมพลังงานและสิ่งแวดล้อม บางเขน คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
- [3] M. Tsunekawa et al. 2005. Jig separation of plastics from scrapped copy machines Int. J. Miner. Process. 76: 67-74.

8. เครื่องพิมพ์เอกสาร

ประเภทของเสีย : เครื่องใช้ไฟฟ้าในสำนักงาน

ชนิดของเสีย : เครื่องพิมพ์เอกสาร

ตัวอย่างของเสีย : เครื่องพิมพ์เอกสารประเภทอิงค์เจ็ทที่ห้อต่างๆ

องค์ประกอบหลัก [อ้างอิง 2]

- พลาสติก
- เหล็ก
- ทองแดง
- แผงวงจรไฟฟ้า



[อ้างอิง 1]

คุณสมบัติของของเสียสำหรับเข้าสู่กระบวนการรีไซเคิล

- เครื่องพิมพ์เอกสารและส่วนประกอบภายในที่เสื่อมสภาพและไม่สามารถใช้งานได้

กระบวนการรีไซเคิล [อ้างอิง 3]

- คัดแยกและรวบรวมของเสียเครื่องพิมพ์เอกสาร
- แยกส่วนประกอบ โดยแยกแผงวงจรอิเล็กทรอนิกส์ (Printed circuit board; PCB) สายไฟ ตลับหมึก และพลาสติกออก
- ใช้แม่เหล็กในการคัดแยกเหล็กและโลหะอื่นๆ และนำไปรีไซเคิล
- แผงวงจร PCB ส่งไปบำบัดยังโรงงานรีไซเคิลเฉพาะที่มีความสามารถในการรีไซเคิลเพื่อดึงเอาโลหะมีค่าจากแผงวงจรได้
- ตลับหมึกต้องเก็บรวบรวม และส่งไปบำบัดยังโรงงานรีไซเคิลเฉพาะที่มีความสามารถในการรีไซเคิลตลับหมึกได้
- พลาสติกกรวม นำไปบดย่อยและส่งเข้าเครื่อง Jig TaCUB เพื่อแยกประเภทพลาสติกโดยการปั่นเหวี่ยงและแยกตามความหนาแน่น ได้เป็นพลาสติก ABS (Acrylonitrile-butadiene-styrene) พลาสติก PS (Polystyrene) และพลาสติก PET (Polyethylene terephthalate)

ผลิตภัณฑ์ที่ได้จากการรีไซเคิล : พลาสติก เหล็ก ทองแดง

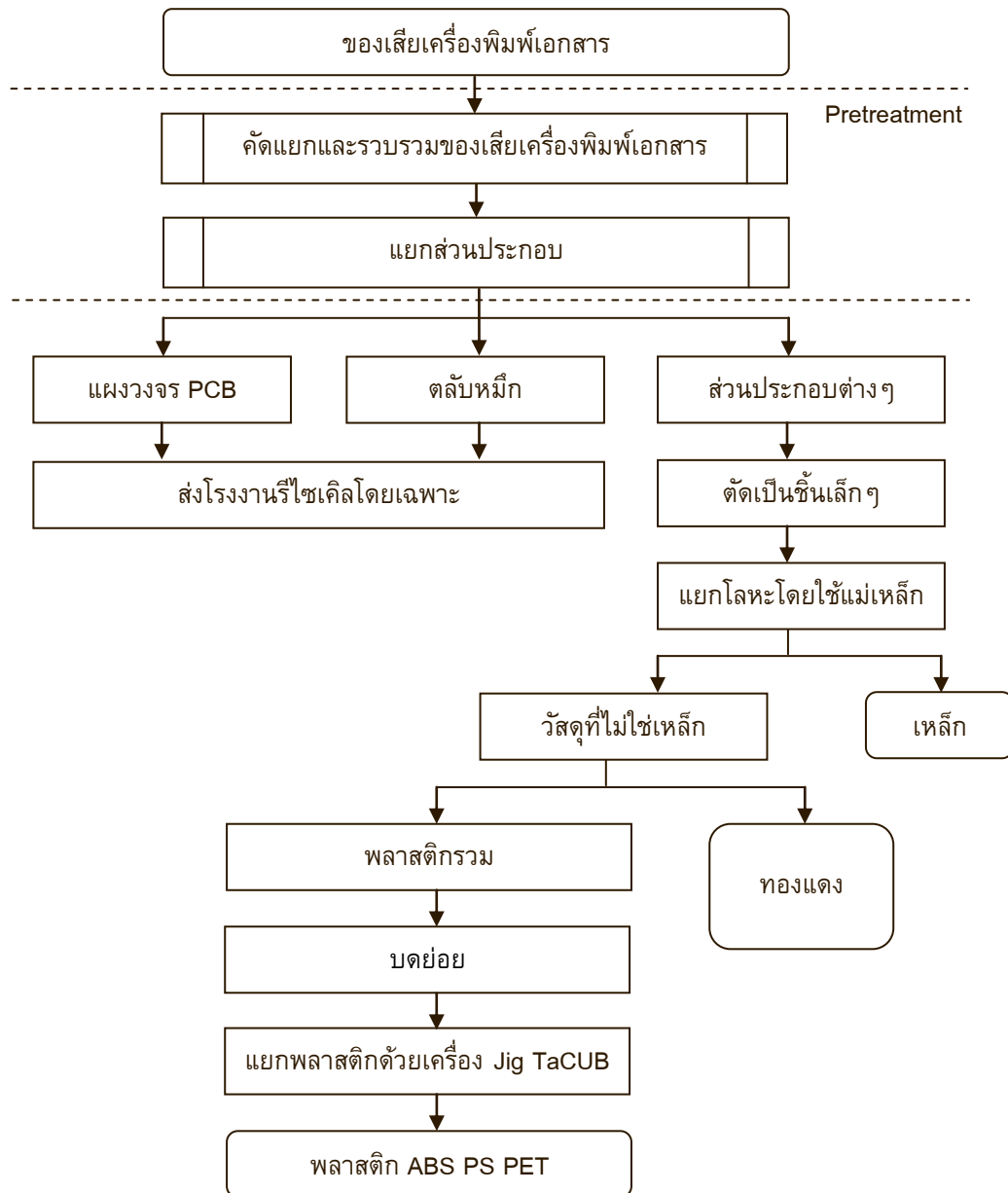
ลักษณะการนำไปใช้ประโยชน์ : วัตถุดิบทดแทน (Alternative raw material)

ประเภทอุตสาหกรรมที่มีศักยภาพในการรีไซเคิล

- ลำดับที่ 106 โรงงานประกอบกิจการเกี่ยวกับการนำผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมที่ไม่ใช้แล้วหรือของเสียจากโรงงานมาผลิตเป็นวัตถุดิบหรือผลิตภัณฑ์ใหม่โดยผ่านกรรมวิธีการผลิตทางอุตสาหกรรม

กฎหมายที่เกี่ยวข้อง

- พระราชบัญญัติการสาธารณสุข พ.ศ.2535 และฉบับที่ 2 พ.ศ.2550



กระบวนการรีไซเคิลเครื่องพิมพ์เอกสาร

แหล่งข้อมูลอ้างอิง

[1] http://www.printcountry.com/drivers/HP_Deskjet_F4180_DRIVER_DOWNLOAD.htm

[2] ศูนย์วิศวกรรมพลังงานและสิ่งแวดล้อม บางเขน คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

[3] M. Tsunekawa et al. 2005. Jig separation of plastics from scrapped copy machines Int. J. Miner. Process. 76: 67–74.

9. แผงวงจรอิเล็กทรอนิกส์

ประเภทของเสีย : แผงวงจรอิเล็กทรอนิกส์

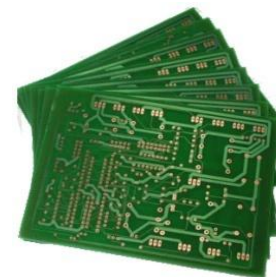
ชนิดของเสีย : แผงวงจรอิเล็กทรอนิกส์ (Printed circuit board; PCB)

ตัวอย่างของเสีย : แผงวงจรอิเล็กทรอนิกส์ จากอุปกรณ์ไฟฟ้า

และอิเล็กทรอนิกส์ต่างๆ เช่น คอมพิวเตอร์

องค์ประกอบหลัก [อ้างอิง 2]

- ทองแดง
- ดีบุก
- สังกะสี
- ตะกั่ว
- อะลูมิเนียม
- โลหะมีค่า เช่น ทองคำ แพลทินัม เงิน โรเดียม
- พลาสติก



[อ้างอิง 1]

คุณสมบัติของของเสียสำหรับเข้าสู่กระบวนการรีไซเคิล

- แผงวงจรอิเล็กทรอนิกส์จากอุปกรณ์ต่างๆ ที่เสื่อมสภาพและไม่สามารถใช้งานได้

กระบวนการรีไซเคิล [อ้างอิง 2] [อ้างอิง 3]

- คัดแยกและรวบรวมของเสียแผงวงจรอิเล็กทรอนิกส์
- แยกโลหะมีค่าออกจากวัสดุพลาสติก
 - เผาแยกโลหะออกจากวัสดุติดไฟ
 - ตัดบดเพื่อแยกโลหะ
 - ลอกโลหะมีค่าที่ผิวออก เช่น ลอกทองด้วยน้ำยาลอกทอง
- ถลุง/หลอมโลหะที่ได้รวมกันเป็นโลหะผสม
- แยกโลหะแต่ละชนิดด้วยเทคโนโลยีโลหะวิทยา
 - แยกโลหะผสมด้วยไฟฟ้า
 - แยกโลหะผสมด้วยกระบวนการเคมี
- ทำโลหะที่แยกได้ให้บริสุทธิ์ตามชนิดของโลหะ และหลอมโลหะให้บริสุทธิ์

ผลิตภัณฑ์ที่ได้จากการรีไซเคิล : ทองแดง ดีบุก สังกะสี ทองคำ แพลทินัม เงิน โรเดียม อะลูมิเนียม พลาสติก

ลักษณะการนำไปใช้ประโยชน์ : วัตถุดิบทดแทน (Alternative raw material)

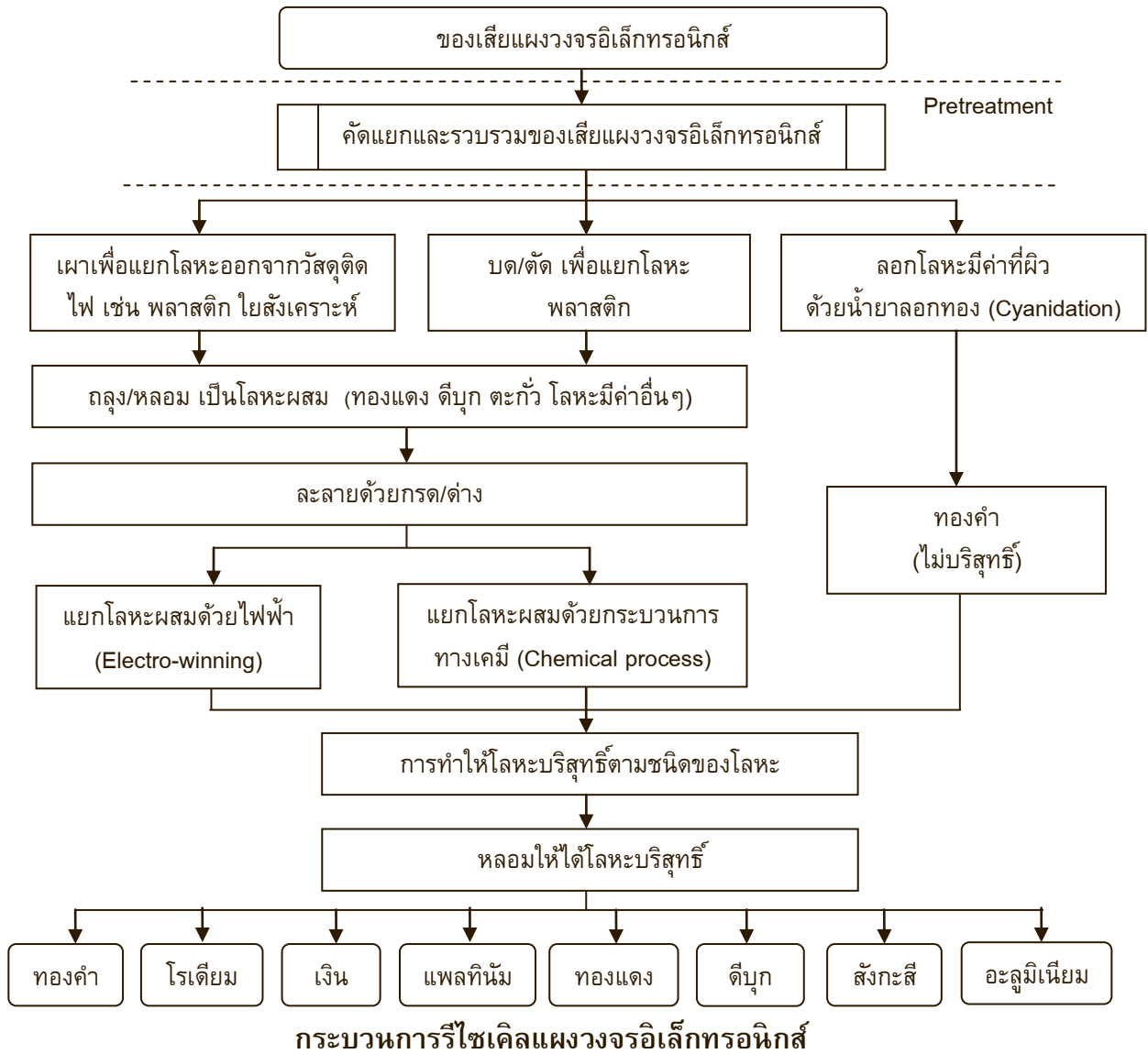


ประเภทอุตสาหกรรมที่มีศักยภาพในการรีไซเคิล

- ลำดับที่ 106 โรงงานประกอบกิจการเกี่ยวกับการนำผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมที่ไม่ใช้แล้วหรือของเสียจากโรงงานมาผลิตเป็นวัตถุดิบหรือผลิตภัณฑ์ใหม่โดยผ่านกรรมวิธีการผลิตทางอุตสาหกรรม

กฎหมายที่เกี่ยวข้อง

- พระราชบัญญัติการสาธารณสุข พ.ศ.2535 และฉบับที่ 2 พ.ศ.2550



แหล่งข้อมูลอ้างอิง

[1] <http://www.designacircuit.net>

[2] ต้นแบบการแยกสกัดโลหะทองแดงจากแผงวงจรอิเล็กทรอนิกส์. กรมอุตสาหกรรมพื้นฐานและการเหมืองแร่ กระทรวงอุตสาหกรรม

[3] Lee, J-C. et al. 2007. Review: Present status of the recycling of waste electrical and electronic equipment in Korea resources, Conservation and Recycling 50: 380-397.

10. แบตเตอรี่ตะกั่ว-กรด

ประเภทของเสีย : แบตเตอรี่

ชนิดของเสีย : แบตเตอรี่ตะกั่ว-กรด (Lead-Acid Battery)

ตัวอย่างของเสีย : แบตเตอรี่รถยนต์

องค์ประกอบหลัก [อ้างอิง 2]

- พลาสติก
- ตะกั่ว
- ยาง
- สารละลายกรดซัลฟูริก (H_2SO_4)

คุณสมบัติทางกายภาพและเคมี [อ้างอิง 4]

- น้ำหนักเฉลี่ย ~ 14.250 กก.

คุณสมบัติของของเสียสำหรับเข้าสู่กระบวนการรีไซเคิล

- แบตเตอรี่ตะกั่ว-กรด ที่เสื่อมสภาพและไม่สามารถใช้งานได้

กระบวนการรีไซเคิล [อ้างอิง 2] [อ้างอิง 3]

- คัดแยกและรวบรวมของเสียแบตเตอรี่ตะกั่ว-กรด
- แยกส่วนประกอบ ได้สารละลายกรด ถังพลาสติก แผ่นตะกั่ว
- นำสารละลายกรด ไปทำให้มีค่าเป็นกลาง โดยการเติมแคลเซียมคาร์บอเนต ($CaCO_3$) ก่อนนำไปฝังกลบ
- ชิ้นส่วนพลาสติก นำไปล้างและทำให้แห้ง แล้วนำไปตัดเป็นพลาสติกชิ้นเล็กเพื่อหลอมเป็นพลาสติกใหม่
- แผงตะกั่วนำไปหลอมเป็นตะกั่วแท่ง

ผลิตภัณฑ์ที่ได้จากการรีไซเคิล : พลาสติก ตะกั่วแท่ง

ลักษณะการนำไปใช้ประโยชน์ : วัตถุดิบทดแทน (Alternative raw material)

ประเภทอุตสาหกรรมที่มีศักยภาพในการรีไซเคิล

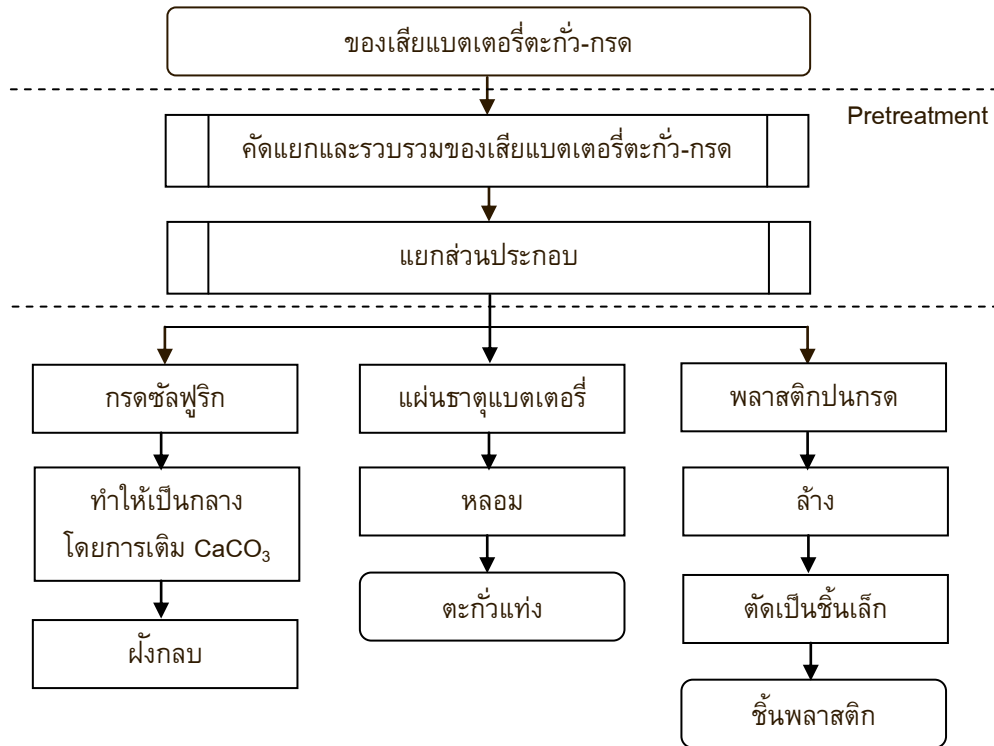
- ลำดับที่ 74 (5) การทำหม้อเก็บพลังงานไฟฟ้า หรือหม้อกำเนิดพลังงานไฟฟ้าชนิดน้ำ หรือชนิดแห้ง และรวมถึงชิ้นส่วนของผลิตภัณฑ์ดังกล่าว
- ลำดับที่ 106 โรงงานประกอบกิจการเกี่ยวกับการนำผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมที่ไม่ใช้แล้วหรือของเสียจากโรงงานมาผลิตเป็นวัตถุดิบหรือผลิตภัณฑ์ใหม่โดยผ่านกรรมวิธีการผลิตทางอุตสาหกรรม



[อ้างอิง 1]

กฎหมายที่เกี่ยวข้อง

- พระราชบัญญัติการสาธารณสุข พ.ศ.2535 และฉบับที่ 2 พ.ศ.2550



กระบวนการรีไซเคิลแบตเตอรี่ตะกั่ว-กรด

แหล่งข้อมูลอ้างอิง

- [1] <http://www.3kbattery.co.th>
- [2] การรีไซเคิล แบตเตอรี่รถยนต์. สถาบันสิ่งแวดล้อมอุตสาหกรรม สภาอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทย
- [3] D.C.R. Espinosa et al. 2004. An overview on the current processes for the recycling of batteries. Journal of Power Source 135: 311-319
- [4] โครงการสำรวจปริมาณและชนิดของซากผลิตภัณฑ์เครื่องใช้ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์. กรมควบคุมมลพิษ กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม

11. แบตเตอรี่อัลคาไลน์ และแบตเตอรี่สังกะสี-คาร์บอน

ประเภทของเสีย : แบตเตอรี่

ชนิดของเสีย : แบตเตอรี่อัลคาไลน์ (Alkaline battery) และ

แบตเตอรี่สังกะสี-คาร์บอน (Zn-C battery)

ตัวอย่างของเสีย : ถ่านไฟฉายชนิดต่างๆ

องค์ประกอบหลัก [อ้างอิง 2]

- สังกะสี
- แมงกานีส
- เหล็ก
- พลาสติก
- กระดาษ
- คาร์บอน/แกรไฟต์ (ใน Zn-C battery)

คุณสมบัติทางกายภาพและเคมี [อ้างอิง 4]

- ถ่าน AAA มีน้ำหนักเฉลี่ย ~ 0.022 กก.

คุณสมบัติของของเสียสำหรับเข้าสู่กระบวนการรีไซเคิล

- ถ่านอัลคาไลน์และถ่านสังกะสี-คาร์บอนชนิดต่างๆ ที่เสื่อมสภาพและไม่สามารถใช้งานได้

กระบวนการรีไซเคิล [อ้างอิง 2] [อ้างอิง 3]

- คัดแยกและรวบรวมของเสียถ่านอัลคาไลน์และถ่านสังกะสี-คาร์บอน
- แยกส่วนประกอบและสารละลายอิเล็กโทรไลต์ (Electrolyte)
- ตัดให้เป็นชิ้นส่วนเล็กๆ
- บดชิ้นส่วนโลหะ ให้เป็นผงเล็กๆ ด้วยเครื่องบดแบบลูกบอล (Ball mill)
- แยกเศษโลหะออกด้วยเครื่องแยกโลหะ (Eddy current separator) ได้กระดาษและพลาสติกสำหรับรีไซเคิลเป็นวัตถุดิบใหม่ต่อไป
- โลหะที่ผ่านการแยก จะถูกนำมาชะด้วยน้ำและกรอง
- ผงผสมระหว่างแมงกานีสและคาร์บอนที่ผ่านการกรอง จะถูกเติมกรดซัลฟูริก (H_2SO_4) และนำไปเผา เพื่อแยกแมงกานีสในรูปออกไซด์ของแมงกานีส เช่น แมงกานีสไดออกไซด์ (Mn_2O_3)
- สารละลายที่ผ่านการกรอง นำมาเติมโพแทสเซียมไฮดรอกไซด์ (KOH) ทำให้เกิดการตกตะกอนของเหล็กในรูปเฟอร์ริกไฮดรอกไซด์ ($FeOH_3$) และถูกแยกสังกะสีโดยกระบวนการทางไฟฟ้า (Electrolysis)

ผลิตภัณฑ์ที่ได้จากการรีไซเคิล : เหล็ก สังกะสี แมงกานีส พลาสติก กระดาษ



[อ้างอิง 1]



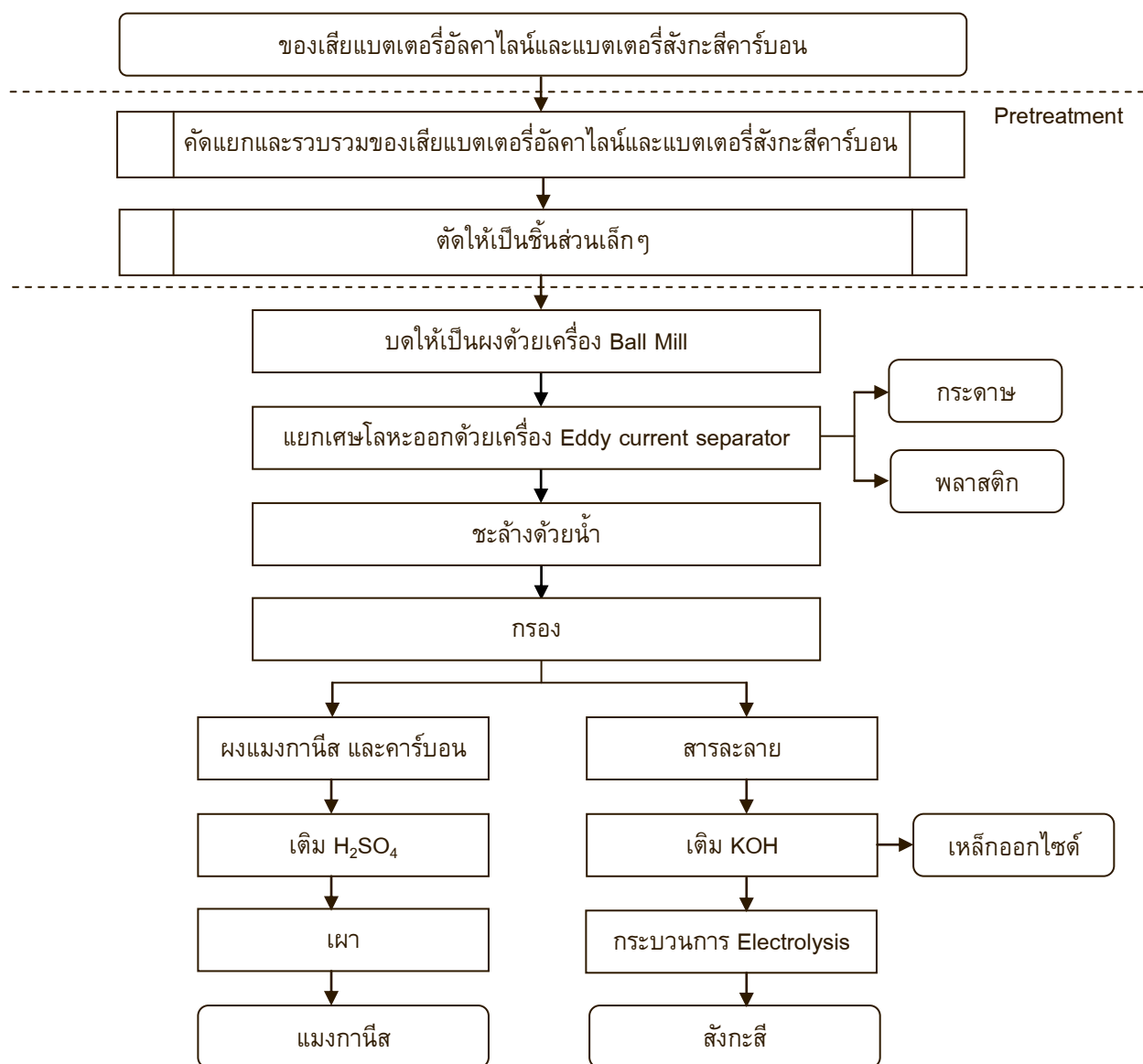
ลักษณะการนำไปใช้ประโยชน์ : วัตถุดิบทดแทน (Alternative raw material)

ประเภทอุตสาหกรรมที่มีศักยภาพในการรีไซเคิล

- ลำดับที่ 74 (5) การทำหม้อเก็บพลังงานไฟฟ้า หรือหม้อกำเนิดพลังงานไฟฟ้าชนิดน้ำ หรือชนิดแห้ง และรวมถึงชิ้นส่วนของผลิตภัณฑ์ดังกล่าว
- ลำดับที่ 106 โรงงานประกอบกิจการเกี่ยวกับการนำผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมที่ไม่ใช้แล้วหรือของเสียจากโรงงานมาผลิตเป็นวัตถุดิบหรือผลิตภัณฑ์ใหม่โดยผ่านกรรมวิธีการผลิตทางอุตสาหกรรม

กฎหมายที่เกี่ยวข้อง

- พระราชบัญญัติการสาธารณสุข พ.ศ.2535 และฉบับที่ 2 พ.ศ.2550



กระบวนการรีไซเคิลแบตเตอรี่อัลคาไลน์และแบตเตอรี่สังกะสี-คาร์บอน

แหล่งข้อมูลอ้างอิง

- [1] <http://recycling.ncsu.edu/learnmore/batteries.php>
- [2] โครงการศึกษาหลักเกณฑ์ วิธีการ เงื่อนไข และอัตราการจัดเก็บค่าธรรมเนียมการจัดการซากผลิตภัณฑ์เครื่องใช้ไฟฟ้า และอิเล็กทรอนิกส์. กรมควบคุมมลพิษ
- [3] Ferella. F. et al. 2008. Process for the recycling of alkaline and Zinc-carbon spent batteries. Journal of Power Sources 183: 805-811
- [4] โครงการสำรวจปริมาณและชนิดของซากผลิตภัณฑ์เครื่องใช้ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์. กรมควบคุมมลพิษ กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม

12. แบตเตอรี่ลิเทียม-ไอออน

ประเภทของเสีย : แบตเตอรี่

ชนิดของเสีย : แบตเตอรี่ลิเทียม-ไอออน (Li-ion Battery)

ตัวอย่างของเสีย : แบตเตอรี่โทรศัพท์มือถือ แบตเตอรี่คอมพิวเตอร์พกพา

องค์ประกอบหลัก [อ้างอิง 3]

- คาร์บอน/แกรไฟต์
- สารประกอบลิเทียม
- เหล็กกล้า
- ทองแดง
- โคบอลต์
- แมงกานีส
- ตัวทำละลายอินทรีย์
- พลาสติก
- กระจก



[อ้างอิง 1]



[อ้างอิง 2]

คุณสมบัติทางกายภาพและเคมี [อ้างอิง 6]

- ถ่าน AA มีน้ำหนักเฉลี่ย ~ 0.027 กก.

คุณสมบัติของของเสียสำหรับเข้าสู่กระบวนการรีไซเคิล

- แบตเตอรี่ลิเทียม-ไอออนชนิดต่างๆ ที่เสื่อมสภาพและไม่สามารถใช้งานได้

กระบวนการรีไซเคิล [อ้างอิง 4] [อ้างอิง 5]

- คัดแยกและรวบรวมของเสียแบตเตอรี่ลิเทียม-ไอออน
- บดย่อย และแยกเหล็กออกจากพลาสติกและกระจกด้วยเครื่องแยกชนิดแม่เหล็ก ได้เหล็ก พลาสติก และกระจก เพื่อที่จะนำไปรีไซเคิลต่อไป
- แยกโลหะด้วยเครื่องแยกโลหะ (Eddy current separator : ECS) ได้ทองแดง
- นำโลหะที่แยกได้มาสกัดคาร์บอนและลิเทียม โดยบีบอัดคาร์บอนให้เป็นแผ่นคาร์บอน
- ลิเทียมที่ถูกสกัดได้จะถูกเปลี่ยนให้อยู่ในรูปลิเทียมคาร์บอเนต (Li_2CO_3) และอัดให้อยู่ในรูปก้อนโลหะ เพื่อทำเป็นวัตถุดิบสำหรับการผลิตแบตเตอรี่ต่อไป

ผลิตภัณฑ์ที่ได้จากการรีไซเคิล : ทองแดง เหล็ก ก้อนลิเทียม แผ่นคาร์บอนอัด พลาสติก กระจก

ลักษณะการนำไปใช้ประโยชน์ : วัตถุดิบทดแทน (Alternative raw material)

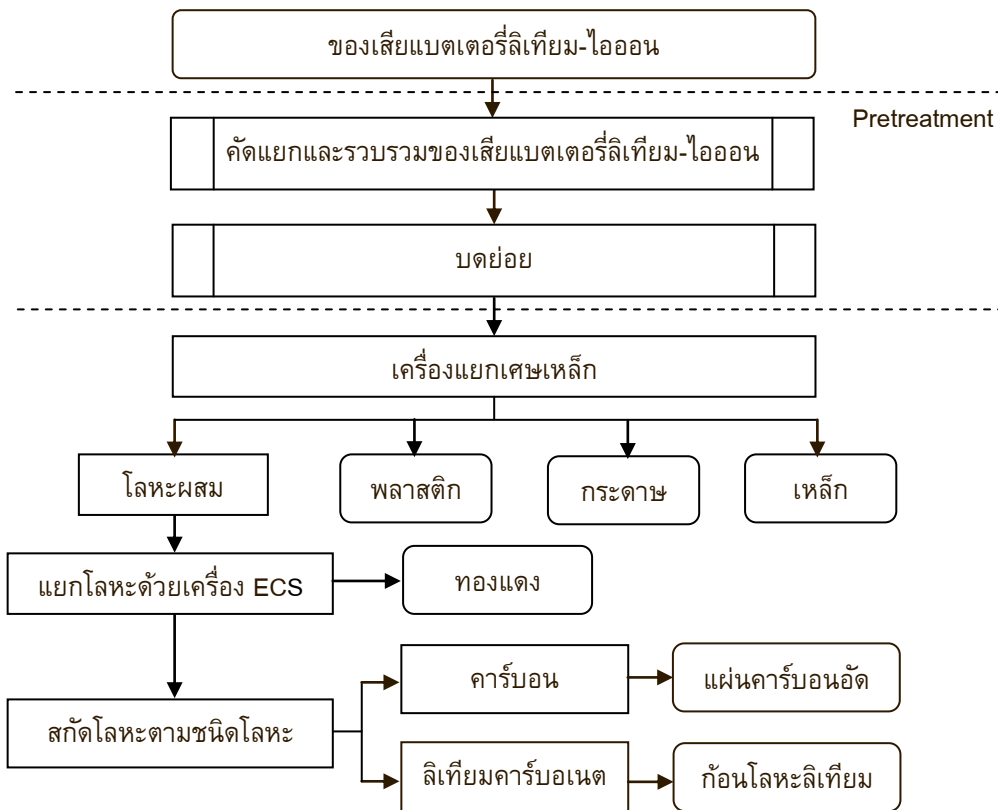
ประเภทอุตสาหกรรมที่มีศักยภาพในการรีไซเคิล

- ลำดับที่ 74 (5) การทำหม้อเก็บพลังงานไฟฟ้า หรือหม้อกำเนิดพลังงานไฟฟ้าชนิดน้ำ หรือชนิดแห้ง และรวมถึงชิ้นส่วนของผลิตภัณฑ์ดังกล่าว

- ลำดับที่ 106 โรงงานประกอบกิจการเกี่ยวกับการนำผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมที่ไม่ใช้แล้วหรือของเสียจากโรงงานมาผลิตเป็นวัตถุดิบหรือผลิตภัณฑ์ใหม่โดยผ่านกรรมวิธีการผลิตทางอุตสาหกรรม

กฎหมายที่เกี่ยวข้อง

- พระราชบัญญัติการสาธารณสุข พ.ศ.2535 และฉบับที่ 2 พ.ศ.2550



กระบวนการรีไซเคิลแบตเตอรี่ลิเทียม-ไอออน

แหล่งข้อมูลอ้างอิง

[1] <http://www.justlaptopbattery.com>
 [2] <http://green.autoblog.com/>
 [3] โครงการการจัดทำระบบติดตามวงจรชีวิตของซากอุปกรณ์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์. ศูนย์วิศวกรรมพลังงานและสิ่งแวดล้อม มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
 [4] โครงการศึกษาหลักเกณฑ์ วิธีการ เงื่อนไข และอัตราการจัดเก็บค่าธรรมเนียมการจัดการซากผลิตภัณฑ์เครื่องใช้ไฟฟ้า และอิเล็กทรอนิกส์. กรมควบคุมมลพิษ
 [5] <http://www.ourtakeongreen.com>
 [6] โครงการสำรวจปริมาณและชนิดของซากผลิตภัณฑ์เครื่องใช้ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์. กรมควบคุมมลพิษ กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม

13. แบตเตอรี่นิกเกิล-เมทัลไฮไดรด์

ประเภทของเสีย : แบตเตอรี่

ชนิดของเสีย : แบตเตอรี่นิกเกิล-เมทัลไฮไดรด์ (Ni-MH battery)

ตัวอย่างของเสีย : แบตเตอรี่แบบชาร์จได้ สำหรับอุปกรณ์พกพาต่างๆ

องค์ประกอบหลัก [อ้างอิง 2]

- นิกเกิล
- โคบอล
- เหล็ก
- พลาสติก



[อ้างอิง 2]

คุณสมบัติของของเสียสำหรับเข้าสู่กระบวนการรีไซเคิล

- แบตเตอรี่นิกเกิล-เมทัลไฮไดรด์ ที่เสื่อมสภาพและไม่สามารถใช้งานได้

กระบวนการรีไซเคิล [อ้างอิง 3]

- คัดแยกและรวบรวมของเสียแบตเตอรี่นิกเกิล-เมทัลไฮไดรด์
- บดย่อยแบตเตอรี่นิกเกิล-เมทัลไฮไดรด์ด้วยเครื่องบดด้วยค้อน (Hammer mill)
- แยกพลาสติกออกจากโลหะด้วยเครื่องแยกชนิดแม่เหล็ก
- บดย่อยโลหะผสมที่ผ่านการแยกโลหะขั้นแรกด้วยเครื่องบดด้วยใบมีด (Knife mill)
- แยกพลาสติกออกจากโลหะผสมนิกเกิล ด้วยเครื่องแยกแบบแม่เหล็ก และการแยกโดยขนาด
- ได้โลหะผสมนิกเกิล เพื่อเป็นวัตถุดิบในการทำแบตเตอรี่นิกเกิลต่อไป

ผลิตภัณฑ์ที่ได้จากการรีไซเคิล : โลหะผสมนิกเกิล พลาสติก เหล็ก

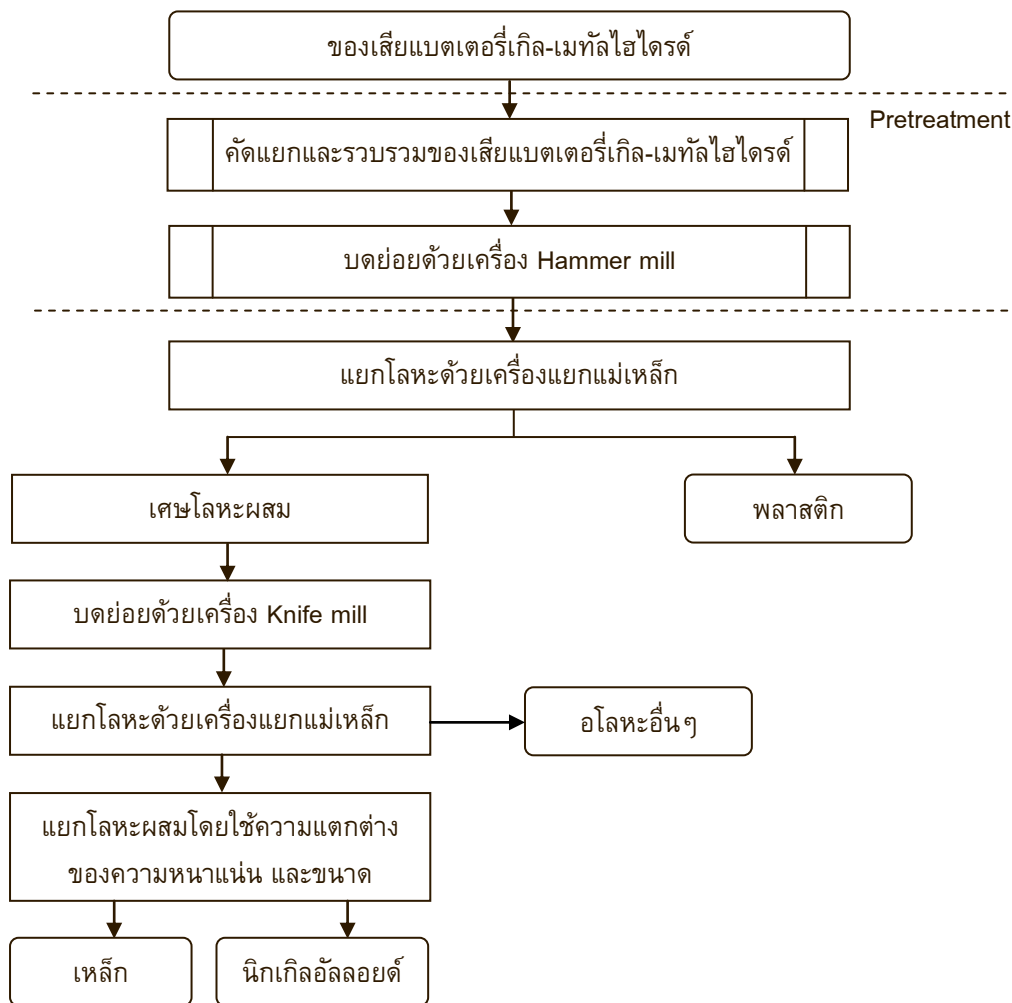
ลักษณะการนำไปใช้ประโยชน์ : วัตถุดิบทดแทน (Alternative raw material)

ประเภทอุตสาหกรรมที่มีศักยภาพในการรีไซเคิล

- ลำดับที่ 74 (5) การทำหม้อเก็บพลังงานไฟฟ้า หรือหม้อกำเนิดพลังงานไฟฟ้าชนิดน้ำ หรือชนิดแห้ง และรวมถึงชิ้นส่วนของผลิตภัณฑ์ดังกล่าว
- ลำดับที่ 106 โรงงานประกอบกิจการเกี่ยวกับการนำผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมที่ไม่ใช้แล้วหรือของเสียจากโรงงานมาผลิตเป็นวัตถุดิบหรือผลิตภัณฑ์ใหม่โดยผ่านกรรมวิธีการผลิตทางอุตสาหกรรม

กฎหมายที่เกี่ยวข้อง

- พระราชบัญญัติการสาธารณสุข พ.ศ.2535 และฉบับที่ 2 พ.ศ.2550



กระบวนการรีไซเคิลแบตเตอรี่นิกเกิล-เมทัลไฮไดรด์

แหล่งข้อมูลอ้างอิง

[1] <http://www.ecvv.com/product/2392350.html>

[2] Mayumi Ito. et al. 2010. Estimating the size distribution of anode and cathode activating agents in the crushed products of nickel metal hydride batteries from hybrid vehicles and its classification. International Journal of Mineral Processing 97: 92-95

[3] Tenório J.A.S. et al. 2002. Recovery of Ni-based alloys from spent NiMH batteries. Journal of Power Sources 108: 70-73

14. แบตเตอรี่นิกเกิล-แคดเมียม

ประเภทของเสีย : แบตเตอรี่

ชนิดของเสีย : แบตเตอรี่นิกเกิล-แคดเมียม (Ni-Cd battery)

ตัวอย่างของเสีย : แบตเตอรี่แบบชาร์จได้

สำหรับอุปกรณ์พกพาต่างๆ

องค์ประกอบหลัก [อ้างอิง 2]

- นิกเกิลออกไซด์ไฮดรอกไซด์ (NiOOH)
- แคดเมียม
- เหล็ก



[อ้างอิง 1]

คุณสมบัติของของเสียสำหรับเข้าสู่กระบวนการรีไซเคิล

- แบตเตอรี่นิกเกิล-แคดเมียมที่เสื่อมสภาพและไม่สามารถใช้งานได้

กระบวนการรีไซเคิล [อ้างอิง 2]

- คัดแยกและรวบรวมของเสียแบตเตอรี่นิกเกิล-แคดเมียม
- แยกส่วนประกอบ โดยแบ่งเป็นส่วนขั้วบวก และส่วนขั้วลบ
- บดย่อยชิ้นส่วนขั้วบวกและเหล็กกล้าไร้สนิมก่อนนำเข้าเตาเผา เพื่อสกัดโลหะแคดเมียมออกจากเหล็ก
- นำชิ้นส่วนขั้วลบที่แยกชิ้นส่วนในขั้นแรก มาล้างเพื่อเอาสารละลายอิเล็กโทรไลต์ออก ก่อนส่งเข้าสู่เตารีดักชัน (ที่อุณหภูมิ 950°C ในสภาวะอับอากาศ ประมาณ 12 – 14 ชม.) จนแคดเมียมระเหย กลายเป็นไอแคดเมียม
- นำไอแคดเมียม เข้าสู่ห้องควบแน่น เพื่อให้ได้แคดเมียมที่มีความบริสุทธิ์สูง
- ส่วนอื่นๆ ที่เหลือจากเตารีดักชัน จะถูกส่งเข้าสู่เตาเผาไฟฟ้า เพื่อสกัดนิกเกิล และนำไปผลิตเหล็กกล้าต่อไป

ผลิตภัณฑ์ที่ได้จากการรีไซเคิล : เหล็ก แคดเมียม นิกเกิล

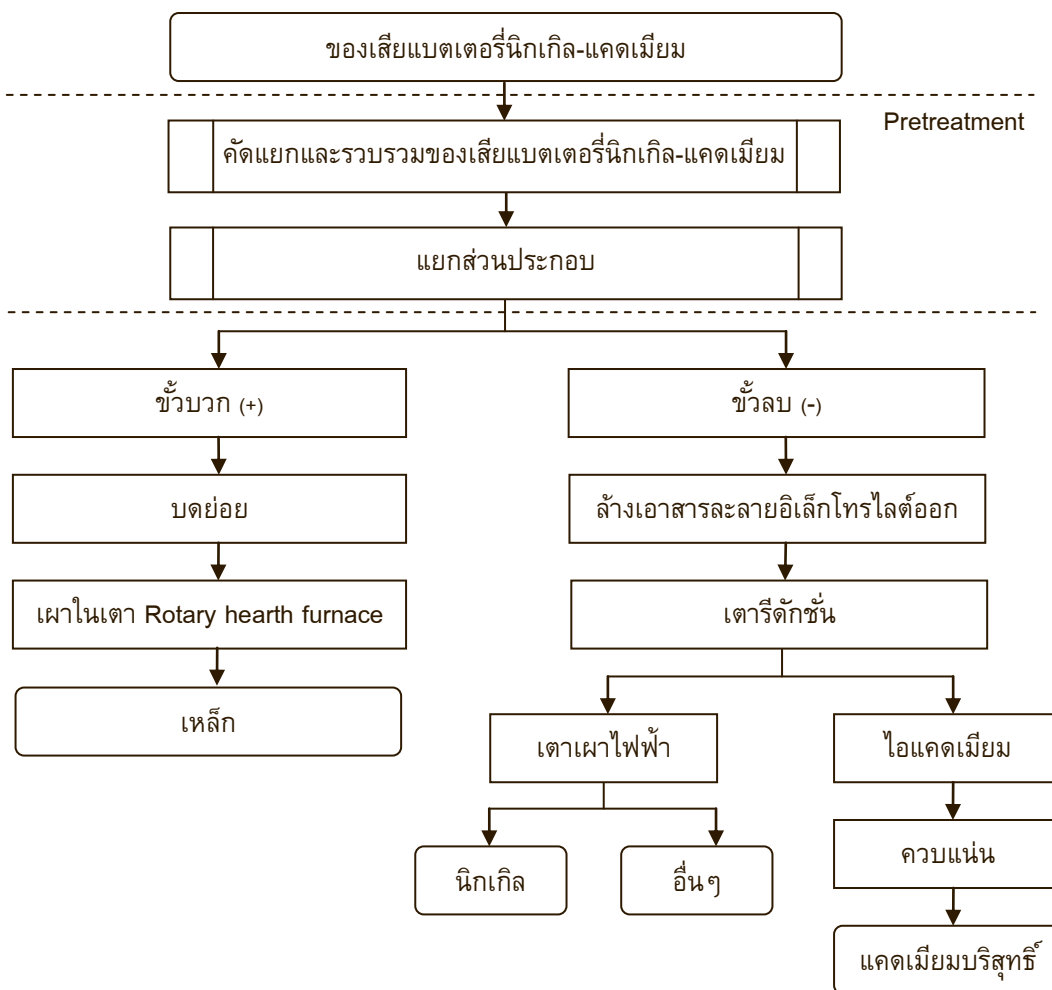
ลักษณะการนำไปใช้ประโยชน์ : วัตถุดิบทดแทน (Alternative raw material)

ประเภทอุตสาหกรรมที่มีศักยภาพในการรีไซเคิล

- ลำดับที่ 74 (5) การทำหม้อเก็บพลังงานไฟฟ้า หรือหม้อกำเนิดพลังงานไฟฟ้าชนิดน้ำ หรือชนิดแห้ง และรวมถึงชิ้นส่วนของผลิตภัณฑ์ดังกล่าว
- ลำดับที่ 106 โรงงานประกอบกิจการเกี่ยวกับการนำผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมที่ไม่ใช้แล้วหรือของเสียจากโรงงานมาผลิตเป็นวัตถุดิบหรือผลิตภัณฑ์ใหม่โดยผ่านกรรมวิธีการผลิตทางอุตสาหกรรม

กฎหมายที่เกี่ยวข้อง

- พระราชบัญญัติการสาธารณสุข พ.ศ.2535 และฉบับที่ 2 พ.ศ.2550



กระบวนการรีไซเคิลแบตเตอรี่นิกเกิล-แคดเมียม

แหล่งข้อมูลอ้างอิง

[1] <http://www.busytrade.com/products/836084/Ni-Cd-battery.html>

[2] โครงการศึกษาหลักเกณฑ์ วิธีการ เงื่อนไข และอัตราการจัดเก็บค่าธรรมเนียมการจัดการซากผลิตภัณฑ์เครื่องใช้ไฟฟ้า และอิเล็กทรอนิกส์. กรมควบคุมมลพิษ

15. หม้อหุงข้าวไฟฟ้า

ประเภทของเสีย : เครื่องใช้ไฟฟ้าทั่วไป

ชนิดของเสีย : หม้อหุงข้าวไฟฟ้า

ตัวอย่างของเสีย : หม้อหุงข้าวไฟฟ้า ประเภทและยี่ห้อต่างๆ

องค์ประกอบหลัก [อ้างอิง 2]

- เหล็ก ~ 45%
- พลาสติก ~ 26%
- ทองแดง ~ 24%
- อะลูมิเนียม ~ 5%



[อ้างอิง 1]

คุณสมบัติของของเสียสำหรับเข้าสู่กระบวนการรีไซเคิล

- หม้อหุงข้าวไฟฟ้าที่เสื่อมสภาพและไม่สามารถใช้งานได้

กระบวนการรีไซเคิล [อ้างอิง 3]

- คัดแยกและรวบรวมของเสียหม้อหุงข้าวไฟฟ้า
- แยกส่วนประกอบ เพื่อนำไปรีไซเคิล

ผลิตภัณฑ์ที่ได้จากการรีไซเคิล : เหล็ก พลาสติก ทองแดง อะลูมิเนียม

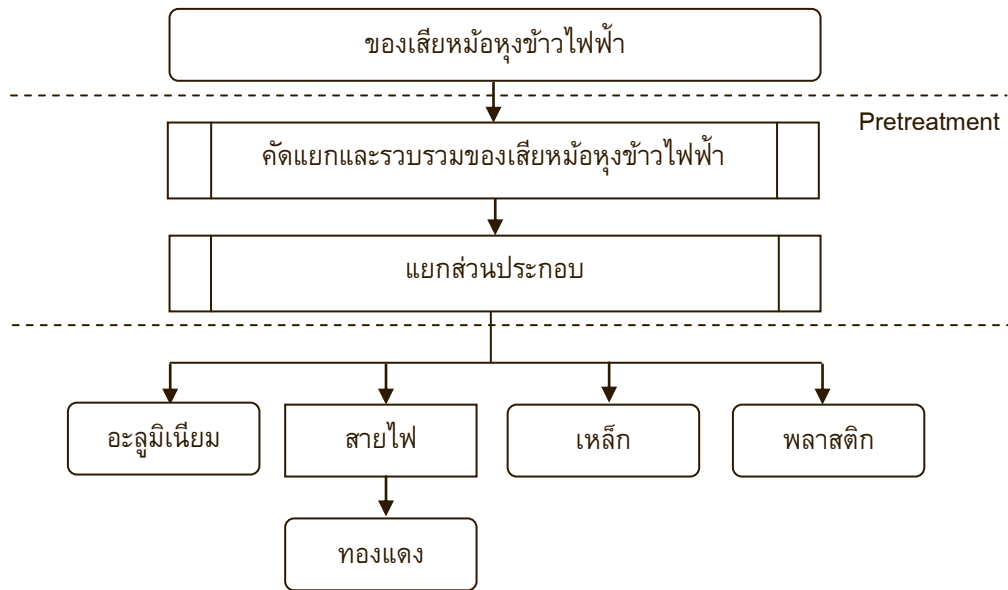
ลักษณะการนำไปใช้ประโยชน์ : วัตถุดิบทดแทน (Alternative raw material)

ประเภทอุตสาหกรรมที่มีศักยภาพในการรีไซเคิล

- ลำดับที่ 106 โรงงานประกอบกิจการเกี่ยวกับการนำผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมที่ไม่ใช้แล้วหรือของเสียจากโรงงานมาผลิตเป็นวัตถุดิบหรือผลิตภัณฑ์ใหม่โดยผ่านกรรมวิธีการผลิตทางอุตสาหกรรม

กฎหมายที่เกี่ยวข้อง

- พระราชบัญญัติการสาธารณสุข พ.ศ.2535 และฉบับที่ 2 พ.ศ.2550



กระบวนการรีไซเคิลหม้อหุงข้าวไฟฟ้า

แหล่งข้อมูลอ้างอิง

[1] <http://www.hitachi-th.com>

[2] โครงการการจัดทำระบบติดตามวงจรชีวิตของซากอุปกรณ์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์. กรมโรงงานอุตสาหกรรม

[3] เทคโนโลยีการรีไซเคิลวัสดุ. ศูนย์วิศวกรรมพลังงานและสิ่งแวดล้อม บางเขน คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

16. ตู้เย็น

ประเภทของเสีย : เครื่องใช้ไฟฟ้าทั่วไป

ชนิดของเสีย : ตู้เย็น

ตัวอย่างของเสีย : ตู้เย็น ขนาดและยี่ห้อต่างๆ

องค์ประกอบหลัก [อ้างอิง 2]

- เหล็ก : ~ 45 – 53%
- โพลียูรีเทน : ~ 6.5 – 8.0%
- พลาสติกอื่นๆ : ~ 12 – 16%
- ทองแดง : ~ 5 – 6%
- แก้ว : ~ 1.4 – 1.5%
- อะลูมิเนียม : ~ 0 – 3%
- สารทำความเย็น : ~ 0.67 – 0.71%



[อ้างอิง 1]

คุณสมบัติทางกายภาพและเคมี [อ้างอิง 5]

- ตู้เย็นขนาด 7 – 10.2 คิว มีน้ำหนักเฉลี่ย ~ 50 กก.

คุณสมบัติของของเสียสำหรับเข้าสู่กระบวนการรีไซเคิล

- ตู้เย็นเก่าที่เสื่อมสภาพและไม่สามารถใช้งานได้

กระบวนการรีไซเคิล [อ้างอิง 2] [อ้างอิง 3] [อ้างอิง 4]

- คัดแยกและรวบรวมของเสียตู้เย็น
- แยกส่วนประกอบ
- รวบรวมสารทำความเย็น และน้ำมันหล่อลื่น ส่งบริษัทรับกำจัด/บำบัดเฉพาะ
- ตัดบดคอมเพรสเซอร์ (Compressor) ด้วยเครื่องตัดบดแบบค้อนวงแหวน (Ring hammer crusher)
- ตัดบดสายไฟและโครงตู้ นำไปปั่นเหวี่ยงด้วยลม เพื่อแยกยูรีเทนโฟมออก
- แยกเหล็กด้วยเครื่องแยกชนิดแม่เหล็ก
- แยกโลหะ เช่น ทองแดง อะลูมิเนียม ด้วยเครื่องแยกโลหะ (Eddy current separator)

ผลิตภัณฑ์ที่ได้จากการรีไซเคิล : เหล็ก ยูรีเทนโฟม พลาสติก ทองแดง อะลูมิเนียม

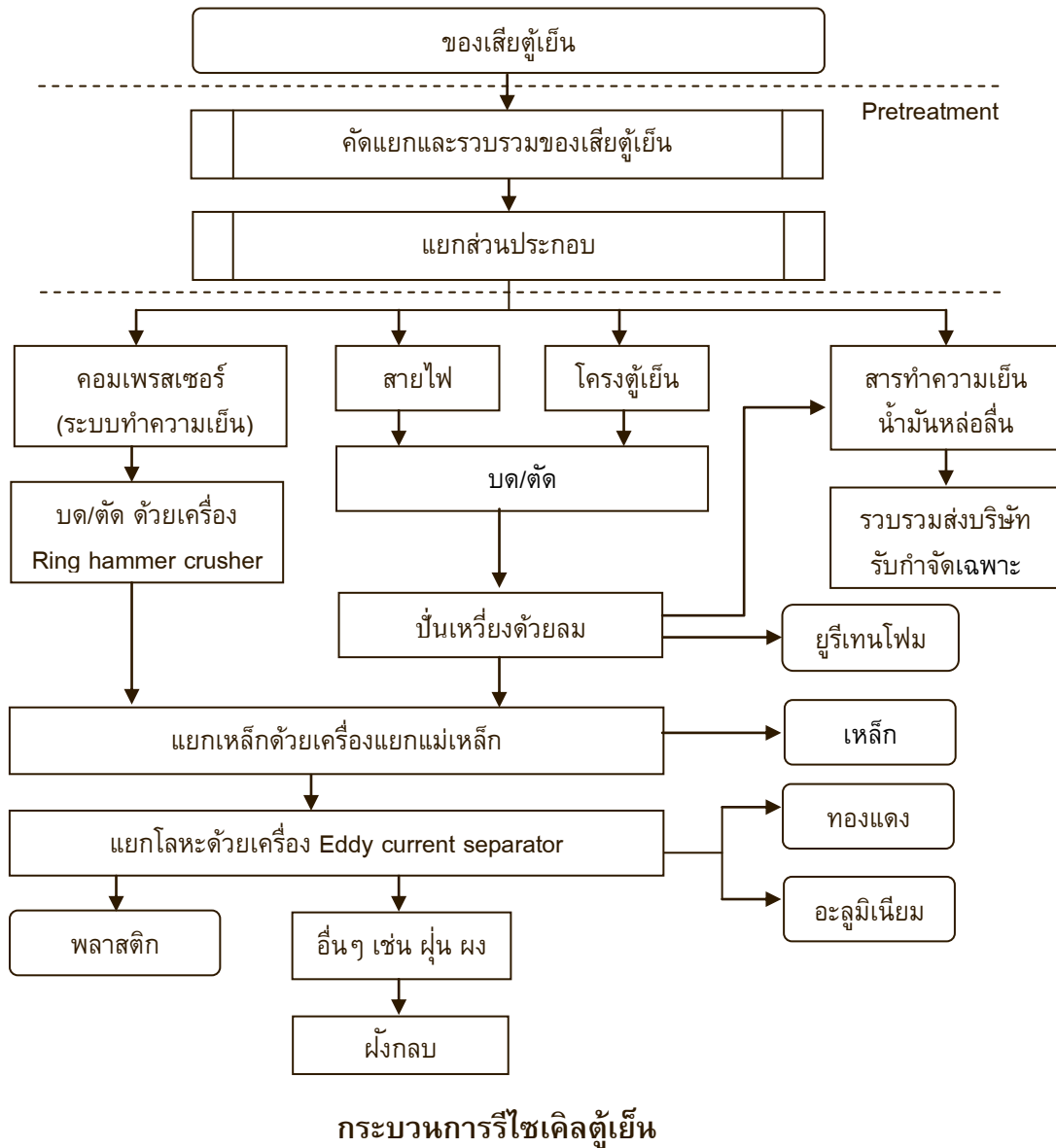
ลักษณะการนำไปใช้ประโยชน์ : วัตถุดิบทดแทน (Alternative raw material)

ประเภทอุตสาหกรรมที่มีศักยภาพในการรีไซเคิล

- ลำดับที่ 106 โรงงานประกอบกิจการเกี่ยวกับการนำผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมที่ไม่ใช้แล้วหรือของเสียจากโรงงานมาผลิตเป็นวัตถุดิบหรือผลิตภัณฑ์ใหม่โดยผ่านกรรมวิธีการผลิตทางอุตสาหกรรม

กฎหมายที่เกี่ยวข้อง

- พระราชบัญญัติการสาธารณสุข พ.ศ.2535 และฉบับที่ 2 พ.ศ.2550



แหล่งข้อมูลอ้างอิง

- [1] <http://www.panasonic.co.th>
- [2] คู่มือการจัดการซากผลิตภัณฑ์ เครื่องใช้ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์. กรมควบคุมมลพิษ กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม
- [3] General Recycling Process of Television Set. <http://www.aeha.or.jp>
- [4] T. Matsuto. Et al., 2004. Material and heavy metal balance in a recycling facility for home electrical appliances. Waste Management 24: 425-436
- [5] โครงการสำรวจปริมาณและชนิดของซากผลิตภัณฑ์เครื่องใช้ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์. กรมควบคุมมลพิษ กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม

17. เครื่องซักผ้า

ประเภทของเสีย : เครื่องใช้ไฟฟ้าทั่วไป

ชนิดของเสีย : เครื่องซักผ้า

ตัวอย่างของเสีย : เครื่องซักผ้าแบบถังคู่ ฝาหน้า

และฝาบน ยี่ห้อและขนาดต่างๆ

องค์ประกอบหลัก [อ้างอิง 2]

- เหล็ก : ~ 42.5 – 73.7%
- พลาสติก : ~ 17.8 – 36.0%
- ตัวถ่วงตุลน้ำหนัก เช่น ปูน ~ 20.80%
- อะลูมิเนียม : ~ 3.0 – 4.5%
- ทองแดง : ~ 2.0 – 4.0%
- ยาง : ~ 1.9%



[อ้างอิง 1]

คุณสมบัติทางกายภาพและเคมี [อ้างอิง 4]

- เครื่องซักผ้าฝาหน้าขนาด 7 – 10 กก. มีน้ำหนักเฉลี่ย ~ 62.3333 กก.

คุณสมบัติของของเสียสำหรับเข้าสู่กระบวนการรีไซเคิล

- เครื่องซักผ้าเก่าที่เสื่อมสภาพและไม่สามารถใช้งานได้

กระบวนการรีไซเคิล [อ้างอิง 3]

- คัดแยกและรวบรวมของเสียเครื่องซักผ้า
- แยกส่วนประกอบ
- รวบรวมน้ำเกลือ (สารรักษาสมดุล) เพื่อส่งบำบัดและกำจัด
- ตัดบดมอเตอร์ด้วยเครื่องตัดบดแบบค้อนวงแหวน (Ring hammer crusher)
- ตัดบดสายไฟและโครงตู้
- แยกเหล็กด้วยเครื่องแยกชนิดแม่เหล็ก
- แยกโลหะ เช่น ทองแดง อะลูมิเนียม ด้วยเครื่องแยกโลหะ (Eddy current separator)
- คัดแยกพลาสติกและวัสดุอื่นๆ ตามน้ำหนักและความหนาแน่นด้วยการเป่าลม

ผลิตภัณฑ์ที่ได้จากการรีไซเคิล : เหล็ก พลาสติก อะลูมิเนียม ทองแดง

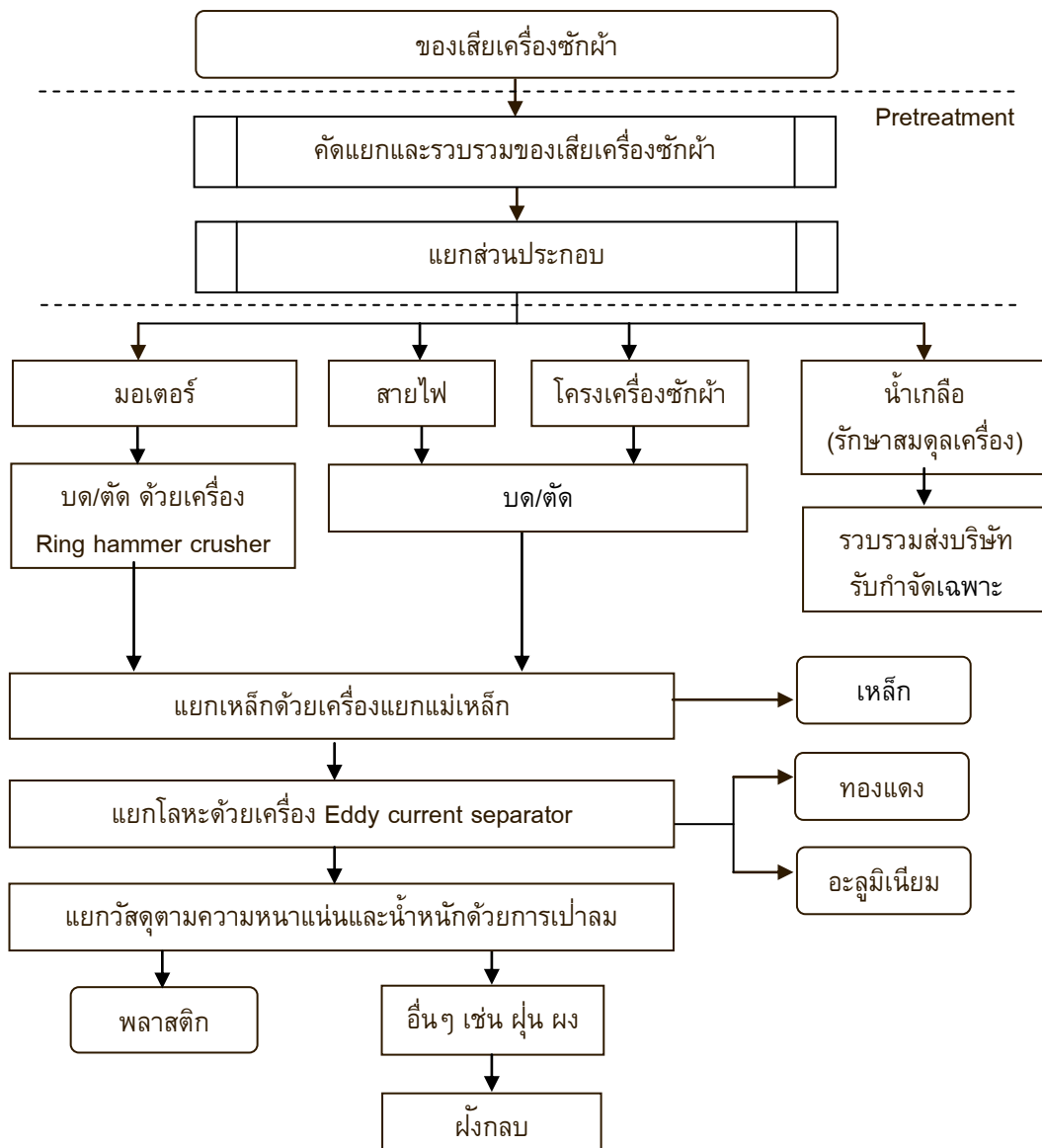
ลักษณะการนำไปใช้ประโยชน์ : วัตถุดิบทดแทน (Alternative raw material)

ประเภทอุตสาหกรรมที่มีศักยภาพในการรีไซเคิล

- ลำดับที่ 106 โรงงานประกอบกิจการเกี่ยวกับการนำผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมที่ไม่ใช้แล้วหรือของเสียจากโรงงานมาผลิตเป็นวัตถุดิบหรือผลิตภัณฑ์ใหม่โดยผ่านกรรมวิธีการผลิตทางอุตสาหกรรม

กฎหมายที่เกี่ยวข้อง

- พระราชบัญญัติการสาธารณสุข พ.ศ.2535 และฉบับที่ 2 พ.ศ.2550



กระบวนการรีไซเคิลเครื่องซักผ้า

แหล่งข้อมูลอ้างอิง

- [1] <http://www.toshiba.co.th>
- [2] คู่มือการจัดการซากผลิตภัณฑ์ เครื่องใช้ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์. กรมควบคุมมลพิษ กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม
- [3] General Recycling Process of Washing Machines and Clothes Dryers. <http://www.aeha.or.jp>
- [4] T. Matsuto. Et al., 2004. Material and heavy metal balance in a recycling facility for home electrical appliances. Waste Management 24: 425-436
- [5] โครงการสำรวจปริมาณและชนิดของซากผลิตภัณฑ์เครื่องใช้ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์. กรมควบคุมมลพิษ กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม

18. เครื่องปรับอากาศ

ประเภทของเสีย : เครื่องใช้ไฟฟ้าทั่วไป

ชนิดของเสีย : เครื่องปรับอากาศ

ตัวอย่างของเสีย : เครื่องปรับอากาศทั้งแบบแขวนผนังและตั้งพื้น

องค์ประกอบหลัก [อ้างอิง 2]

- เหล็ก : ~ 50%
- พลาสติก (ABS PS) : ~ 23%
- ทองแดง : ~ 14%
- อะลูมิเนียม : ~ 5%
- สังกะสี : ~ 1%



[อ้างอิง 1]

คุณสมบัติทางกายภาพและเคมี [อ้างอิง 5]

- เครื่องปรับอากาศขนาด 9,000 – 12,000 BTU มีน้ำหนักเฉลี่ย ~ 38.125 กก.

คุณสมบัติของของเสียสำหรับเข้าสู่กระบวนการรีไซเคิล

- เครื่องปรับอากาศและส่วนประกอบภายในที่เสื่อมสภาพและไม่สามารถใช้งานได้

กระบวนการรีไซเคิล [อ้างอิง 3] [อ้างอิง 4]

- คัดแยกและรวบรวมของเสียเครื่องปรับอากาศ
- แยกส่วนประกอบหลัก เช่น หน้ากากเครื่อง แผงท่อระบายความร้อน คอมเพรสเซอร์ น้ำยาหล่อเย็น
- ตัดแยกส่วนประกอบให้เป็นชิ้นเล็ก
- แยกเหล็กด้วยเครื่องแยกชนิดแม่เหล็ก
- แยกโลหะ เช่น ทองแดง อะลูมิเนียม ด้วยเครื่องแยกโลหะ (Eddy current separator)
- แยกพลาสติกด้วยเครื่องปั่นเหวี่ยง Jig TaCUB

ผลิตภัณฑ์ที่ได้จากการรีไซเคิล : เหล็ก พลาสติก ทองแดง อะลูมิเนียม

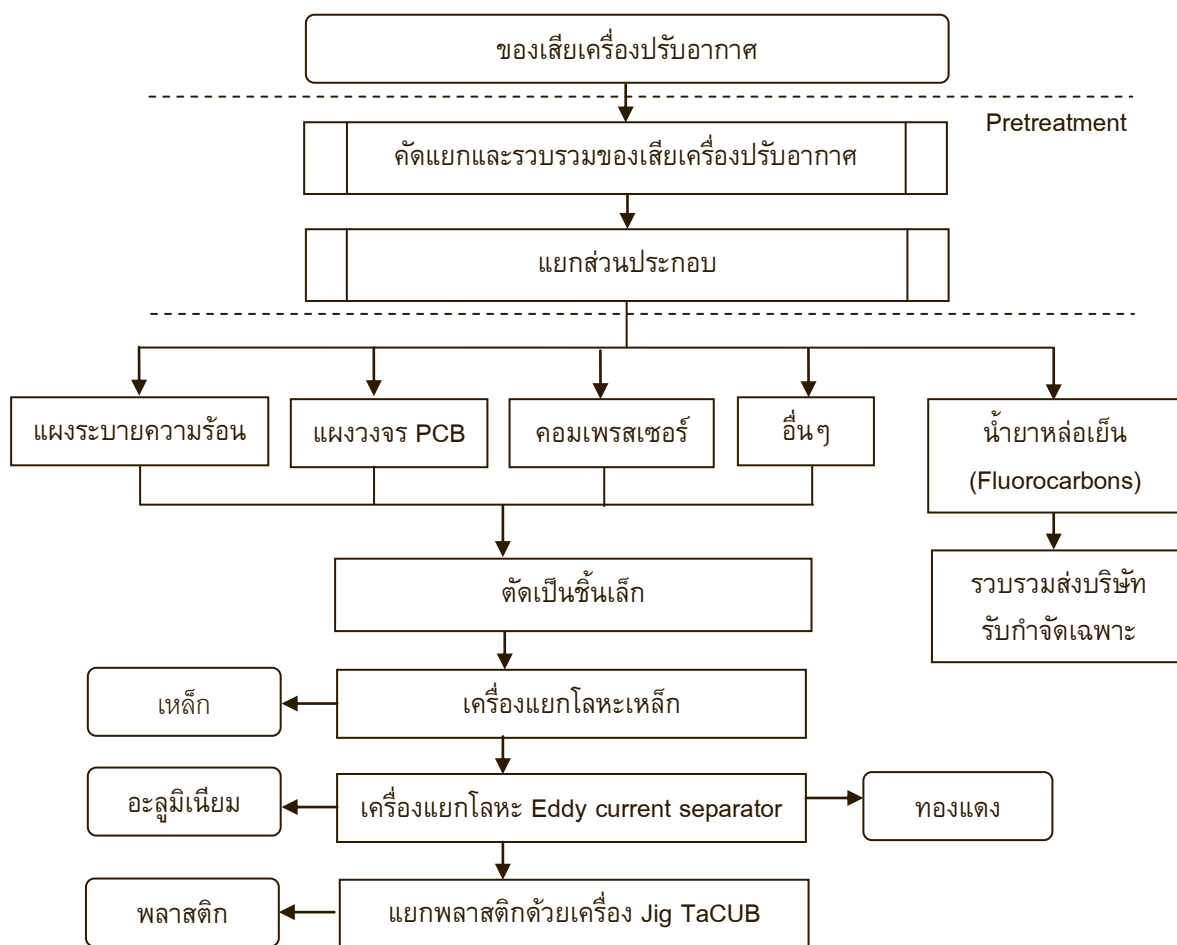
ลักษณะการนำไปใช้ประโยชน์ : วัตถุดิบทดแทน (Alternative raw material)

ประเภทอุตสาหกรรมที่มีศักยภาพในการรีไซเคิล

- ลำดับที่ 106 โรงงานประกอบกิจการเกี่ยวกับการนำผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมที่ไม่ใช้แล้วหรือของเสียจากโรงงานมาผลิตเป็นวัตถุดิบหรือผลิตภัณฑ์ใหม่โดยผ่านกรรมวิธีการผลิตทางอุตสาหกรรม

กฎหมายที่เกี่ยวข้อง

- พระราชบัญญัติการสาธารณสุข พ.ศ.2535 และฉบับที่ 2 พ.ศ.2550



กระบวนการรีไซเคิลเครื่องปรับอากาศ

แหล่งข้อมูลอ้างอิง

- [1] <http://th.digitalscroll.com/thaiwebsite/portal/home/normal/23/show/111/11>
- [2] โครงการการจัดทำระบบติดตามวงจรชีวิตของซากอุปกรณ์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์. กรมโรงงานอุตสาหกรรม
- [3] General Recycling Process of Air Conditioners. <http://www.aeha.or.jp>
- [4] เทคโนโลยีการรีไซเคิลวัสดุ. ศูนย์วิศวกรรมพลังงานและสิ่งแวดล้อม บางเขน คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
- [5] โครงการสำรวจปริมาณและชนิดของซากผลิตภัณฑ์เครื่องใช้ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์. กรมควบคุมมลพิษ กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม

บัญชีรายชื่อประเภทอุตสาหกรรมที่มีศักยภาพในการรีไซเคิล¹

รายการที่ 2 ลำดับที่ 38(1) และ 38(2) ประเภทหรือชนิดโรงงานการทำเยื่อจากไม้หรือวัสดุอื่น การทำกระดาษ กระดาษแข็ง หรือ กระดาษที่ใช้ในการก่อสร้างชนิดที่ทำจากเส้นใยหรือแผ่นกระดาษไฟเบอร์ เจียนโซ โรงงานที่มีกำลังในการผลิตตั้งแต่ 50 ตันต่อวันขึ้นไป ดังมีรายชื่อโรงงานดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 บัญชีรายชื่อกลุ่มโรงงาน รายการที่ 2 ลำดับที่ 38(1) และ 38(2)

เลขทะเบียนโรงงาน		รายชื่อโรงงาน	จังหวัด
3-38(2)-2/34กจ	03802300234กจ	บริษัท อุตสาหกรรมกระดาษกราฟไทย จำกัด	กาญจนบุรี
3-38(1)-2/35กจ	03801300235กจ	บริษัท กระดาษสหไทยอุตสาหกรรม จำกัด	กาญจนบุรี
3-38(2)-1/30กจ	03802300130กจ	บริษัท อุตสาหกรรมกระดาษศิริศักดิ์ จำกัด	กาญจนบุรี
3-38(2)-3/47กจ	03802300347กจ	บริษัท ซี.เอ.เอส.คอนเทนเนอร์ จำกัด	กาญจนบุรี
ศ3-11(6)-1/39กจ	ศ01106300139กจ	บริษัท เอเชียฟรุคโตส จำกัด	กาญจนบุรี
ศ3-38(2)-1/34กจ	ศ03802300134กจ	บริษัท เมโทร ไฟเบอร์ จำกัด	กาญจนบุรี
3-38(1)-1/25ขก	03801300125ขก	บริษัท ฟินิกซ์ พัลป แอนด์ เพเปอร์ จำกัด (มหาชน)	ขอนแก่น
3-38(2)-3/50ขก	03802300350ขก	บริษัท ฟินิกซ์ พัลป แอนด์ เพเปอร์ จำกัด (มหาชน)	ขอนแก่น
ศ3-11(6)-1/39จบ	ศ01106300139จบ	บริษัท สหสินวัฒนา แป้งแปรรูป จำกัด	จันทบุรี
3-38(2)-2/31ฉช	03802300231ฉช	บริษัท ไทยโปรดักท์ เปเปอร์มิลล์ จำกัด	ฉะเชิงเทรา
3-11(6)-1/45ชบ	01106300145ชบ	บริษัท พี.เอส.ซี.สตาร์ช โปรดักส์ จำกัด(มหาชน)	ชลบุรี
3-38(2)-1/12นฐ	03802300112นฐ	บริษัท กระดาษแข็งไทย จำกัด	นครปฐม
3-11(6)-1/32นฐ	01106300132นฐ	บริษัท ไทยกลูโคส จำกัด	นครปฐม
3-38(2)-1/40นฐ	03802300140นฐ	นายวันชัย เตชะเวชานุกร	นครปฐม
3-38(2)-2/12นฐ	03802300212นฐ	บริษัท กระดาษศรีสยาม จำกัด	นครปฐม
3-38(2)-4/49นฐ	03802300449นฐ	บริษัท พานทอง เปเปอร์ จำกัด	นครปฐม
3-11(6)-1/35นม	01106300135นม	บริษัท สยามซอร์บิทอล จำกัด	นครราชสีมา
3-38(2)-1/17นบ	03802300117นบ	บริษัท โรงงานกระดาษเทนมา (ประเทศไทย) จำกัด	นนทบุรี
3-38(2)-1/16ปท	03802300116ปท	ห้างหุ้นส่วนจำกัด โรงงานกระดาษปทุมธานี	ปทุมธานี
3-38(1)-1/41ปจ	03801300141ปจ	บริษัท ดับเบิล เอ (1991) จำกัด (มหาชน)	ปราจีนบุรี
3-38(2)-1/35ปจ	03802300135ปจ	บริษัท ยูไนเต็ท เปเปอร์ จำกัด (มหาชน)	ปราจีนบุรี
3-38(2)-1/37ปจ	03802300137ปจ	บริษัท แอ็ดวานซ์อะโกร จำกัด (มหาชน)	ปราจีนบุรี
3-38(2)-1/40ปจ	03802300140ปจ	บริษัท แอ็ดวานซ์ อะโกร จำกัด (มหาชน)	ปราจีนบุรี
3-38(2)-2/40ปจ	03802300240ปจ	บริษัท ไทยเคนเปเปอร์ จำกัด (มหาชน)	ปราจีนบุรี
3-38(2)-1/38ปจ	03802300138ปจ	บริษัท หลุยส์เปเปอร์ กรุ๊ป จำกัด	ปราจีนบุรี
3-38(2)-3/40ปจ	03802300340ปจ	บริษัท โอจี เปเปอร์ (ไทยแลนด์) จำกัด	ปราจีนบุรี
3-38(2)-5/47ปจ	03802300547ปจ	บริษัท อินเตอร์แปซิฟิคเปเปอร์ จำกัด	ปราจีนบุรี
3-38(2)-1/39อย	03802300139อย	บริษัท ปัญจพล พัลป อินดัสตรี จำกัด (มหาชน)	พระนครศรีอยุธยา
3-38(2)-1/36รย	03802300136รย	บริษัท ไทยเปเปอร์มิลล์ จำกัด	ระยอง
3-38(1)-1/26รบ	03801300126รบ	บริษัท เอสซีจี เปเปอร์ จำกัด (มหาชน)	ราชบุรี

เลขทะเบียนโรงงาน		รายชื่อโรงงาน	จังหวัด
3-38(2)-1/12รบ	03802300112รบ	บริษัท สยามกราฟท์อุตสาหกรรม จำกัด	ราชบุรี
3-38(2)-1/28รบ	03802300128รบ	บริษัท ผลิตภัณฑ์กระดาษไทย จำกัด	ราชบุรี
3-38(1)-2/49ลบ	03801300249ลบ	บริษัท เอเวอร์กรีน พลัส จำกัด	ลพบุรี
3-38(2)-1/15สป	03802300115สป	บริษัท กระดาษสหไทย จำกัด (มหาชน)	สมุทรปราการ
3-11(6)-1/16สป	01106300116สป	บริษัท ประเสริฐชัย จำกัด	สมุทรปราการ
3-11(6)-2/23สป	01106300223สป	บริษัท เพียวเคมม์ จำกัด	สมุทรปราการ
3-38(2)-1/14สป	03802300114สป	บริษัท คิมเบอร์ลีย์-คลาด แมนูแฟคเจอร์ (ประเทศไทย) จำกัด	สมุทรปราการ
3-38(2)-1/19สป	03802300119สป	บริษัท เซ็นทรัลอุตสาหกรรมกระดาษ จำกัด	สมุทรปราการ
3-38(2)-1/28สค	03802300128สค	บริษัท มหาชัยกราฟท์เปเปอร์ จำกัด	สมุทรสาคร
3-38(2)-1/19สค	03802300119สค	บริษัท ปัญจพลไฟเบอร์คอนเทนเนอร์ จำกัด	สมุทรสาคร
ส3-38(2)-1/31สค	ส03802300131สค	บริษัท เอเชียกราฟเปเปอร์ จำกัด	สมุทรสาคร
3-38(2)-2/49สก	03802300249สก	บริษัท เอลีท กราฟท์ เปเปอร์ จำกัด	สระแก้ว
3-38(2)-1/50สบ	03802300150สบ	บริษัท แดทส เปเปอร์ จำกัด	สระบุรี
ส3-11(6)-1/31สบ	ส01106300131สบ	บริษัท เจ้าคุณเกษตรพืชผล จำกัด	สระบุรี
3-38(2)-1/36สท	03802300136สท	บริษัท นอร์สเค้ สคูด (ประเทศไทย) จำกัด	สิงห์บุรี
3-38(2)-1/39สท	03802300139สท	บริษัท บูราอุตสาหกรรม จำกัด	สิงห์บุรี
3-38(2)-1/36อท	03802300136อท	บริษัท สุภัทรธนาการ เปเปอร์มิล จำกัด	อ่างทอง
จ3-38(2)-2/52อท	จ03802300252อท	นางสาวประภาวรรณ ธีรภาพพิเศษพงษ์	อ่างทอง

รายการที่ 3 ลำดับที่ 42(1) ประเภทหรือชนิดโรงงาน การทำเคมีภัณฑ์ สารเคมีหรือวัสดุเคมี เจือปนไขโรงงานที่มีกำลังการผลิตแต่ละชนิดหรือรวมกันตั้งแต่ 100 ตันต่อวันขึ้นไป ดังมีรายชื่อโรงงานดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 บัญชีรายชื่อกลุ่มโรงงาน รายการที่ 3 ลำดับที่ 42(1)

เลขทะเบียนโรงงาน		รายชื่อโรงงาน	จังหวัด
3-42(1)-1/42ชบ	04201300142ชบ	บริษัท เอสโซ่ (ประเทศไทย) จำกัด (มหาชน)	ชลบุรี
3-42(1)-4/51ตง	04201300451ตง	บริษัท ตรังไบโอเทคโนโลยี จำกัด	ตรัง
3-42(1)-2/52นฐ	04201300252นฐ	บริษัท อี-เอสเทอร์(กรุงเทพ) จำกัด	นครปฐม
3-42(1)-1/37นศ	04201300137นศ	บริษัท เซาท์เทิร์นเคมีคอลส์ จำกัด	นครศรีธรรมราช
3-42(1)-1/17ปท	04201300117ปท	บริษัท ไทย-ไลซาท จำกัด	ปทุมธานี
จ3-42(1)-2/38ปจ	จ04201300238ปจ	บริษัท ไทย พี เอ ซี อินดัสตรี จำกัด	ปราจีนบุรี
ช3-42(1)-2/41รย	ช04201300241รย	บริษัท ไออาร์พีซี จำกัด (มหาชน)	ระยอง
น.42(1)-1/2536	น04201300136รย	บริษัท ไทยโพลีเอททีลีน จำกัด	ระยอง
3-42(1)-16/51รย	04201301651รย	บริษัท เพียวไบโอดีเซล จำกัด	ระยอง
3-42(1)-7/53รย	04201300753รย	บริษัท นิรันดร์ (ประเทศไทย) จำกัด	ระยอง
ช3-42(1)-1/39รย	ช04201300139รย	บริษัท ไนเตรทไทย จำกัด	ระยอง
ช3-42(1)-3/41รย	ช04201300341รย	บริษัท ไออาร์พีซี จำกัด (มหาชน)	ระยอง
จ3-42(1)-2/48รย	จ04201300248รย	บริษัท ยูนิคอร์น เคมี อินดัสตรี จำกัด	ระยอง

เลขทะเบียนโรงงาน		รายชื่อโรงงาน	จังหวัด
ศ3-42(1)-1/37รบ	ศ04201300137รบ	บริษัท ราชารุส จำกัด	ราชบุรี
ศ3-42(1)-1/36รบ	ศ04201300136รบ	ศักดิ์ศรีอุตสาหกรรม	ราชบุรี
3-42(1)-1/36ลบ	04201300136ลบ	บริษัท โรแลค ซีนริชิส จำกัด	ลพบุรี
3-42(1)-1/38ลบ	04201300138ลบ	บริษัท อิมเมอริส คาร์บอนเนตส์ (ประเทศไทย) จำกัด	ลพบุรี
3-42(1)-1/40ลบ	04201300140ลบ	บริษัท ควอลิตี้ มีเนอรัล จำกัด (มหาชน)	ลพบุรี
3-42(1)-2/38ลบ	04201300238ลบ	บริษัท สุรินทร์ ออมยา เคมีคอล(ประเทศไทย) จำกัด	ลพบุรี
จ3-42(1)-2/50ลบ	จ04201300250ลบ	ห้างหุ้นส่วนจำกัด ชนุตร์ แคลเซียม 888	ลพบุรี
3-42(1)-12/49สข	04201301249สข	บริษัท ไตเนี่ย กระบี่ จำกัด	สงขลา
3-42(1)-2/15สป	04201300215สป	บริษัท ไทยอาซาฮีเคมีภัณฑ์ จำกัด	สมุทรปราการ
3-42(1)-2/18สป	04201300218สป	บริษัท สยามเคมีคอลอินดัสตรี จำกัด	สมุทรปราการ
3-42(1)-1/35สป	04201300135สป	บริษัท เวียงปราการเคมีภัณฑ์ จำกัด	สมุทรปราการ
3-42(1)-4/25สป	04201300425สป	บริษัท อีเทอนัล เรซิน จำกัด	สมุทรปราการ
ส3-42-1/27สป	ส04200300127สป	บริษัท อติติยาเบอร์ล่า เคมีคัลส์ (ประเทศไทย) จำกัด	สมุทรปราการ
3-42(1)-1/19สค	04201300119สค	บริษัท มหาชัยเคมี จำกัด	สมุทรสาคร
3-42(1)-2/24สค	04201300224สค	บริษัท ช.เคมีไทย จำกัด	สมุทรสาคร
3-42(1)-3/37สค	04201300337สค	บริษัท ทำไทย จำกัด	สมุทรสาคร
จ3-42(1)-3/48สค	จ04201300348สค	บริษัท ไป่-เหลียน จำกัด	สมุทรสาคร
3-42(1)-1/38สบ	04201300138สบ	บริษัท อติติยา เบอร์ล่า เคมีคัลส์ (ประเทศไทย) จำกัด (ซัลไฟท์ส ดี วิชั่น)	สระบุรี
น.42(1)-1/38	น04201300138	บริษัท บางกอก นันยาง เคมีคอล จำกัด	สระบุรี
ศ3-42(1)-1/36สบ	ศ04201300136สบ	บริษัท เฟอร์โร (ประเทศไทย) จำกัด	สระบุรี
3-42(1)-3/51สฎ	04201300351สฎ	บริษัท นิว ไบโอดีเซล จำกัด	สุราษฎร์ธานี

รายการที่ 5 ลำดับที่ 44 ประเภทหรือชนิดของโรงงาน โรงงานประกอบกิจการเกี่ยวกับการผลิตยางเรซินสังเคราะห์ยางอีลาสโตเมอร์ พลาสติกหรือเส้นใยสังเคราะห์ซึ่งมิใช่ใยแก้ว เส้นใย โรงงานที่มีกำลังการผลิตตั้งแต่ 100 ตันต่อวันขึ้นไป ดังมีรายชื่อโรงงานดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3 บัญชีรายชื่อกลุ่มโรงงาน รายการที่ 5 ลำดับที่ 44

เลขทะเบียนโรงงาน		รายชื่อโรงงาน	จังหวัด
3-44-1/13	04400300113	บริษัท ไทยโทเรซินเทคส์ จำกัด	กรุงเทพมหานคร
3-44-1/43ขบ	04400300143ขบ	บริษัท ไทยโพลีเอสเตอร์ จำกัด	ชลบุรี
3-44-1/44ขบ	04400300144ขบ	บริษัท โมเดอร์นเพท จำกัด	ชลบุรี
3-44-1/13ปท	04400300113ปท	บริษัท เทียนโพลีเอสเตอร์ จำกัด	ปทุมธานี
ส3-44-1/32ปท	ส04400300132ปท	บริษัท ไดนิชิ คัลเลอร์(ไทยแลนด์) จำกัด	ปทุมธานี
ข3-44-1/51อย	ข04400300151อย	บริษัท ชันแพลค(ประเทศไทย) จำกัด	พระนครศรีอยุธยา
3-44-1/40พบ	04400300140พบ	บริษัท กังวาลโพลีเอสเตอร์ จำกัด	เพชรบุรี
ข3-44-1/25รย	ข04400300125รย	บริษัท ไออาร์พีซี จำกัด (มหาชน)	ระยอง

เลขทะเบียนโรงงาน		รายชื่อโรงงาน	จังหวัด
ข3-44-1/33รย	ข04400300133รย	บริษัท ทีพีโอ โพลีน จำกัด	ระยอง
ข3-44-1/39รย	ข04400300139รย	บริษัท อุเบเคมิคอลส์ (เอเชีย) จำกัด (มหาชน)	ระยอง
3-44-1/36รบ	04400300136รบ	บริษัท เจียมพัฒนาซินเทติกไฟเบอร์ จำกัด	ราชบุรี
3-44-1/45ลบ	04400300145ลบ	บริษัท เอเชีย เพ็ท (ไทยแลนด์) จำกัด	ลพบุรี
3-44-1/14สป	04400300114สป	บริษัท ไทยพลาสติกและเคมีภัณฑ์ จำกัด (มหาชน)	สมุทรปราการ
3-44-1/32สป	04400300132สป	บริษัท อีเทอนัล พลาสติก จำกัด	สมุทรปราการ
3-44-2/33สป	04400300233สป	บริษัท ศรีเทพไทยพลาสติก จำกัด	สมุทรปราการ
น.สป.44-1/35	น04400300135สป	บริษัท ไทยวินไฟเบอร์อินดัสตรี จำกัด	สมุทรปราการ
3-44-1/32สบ	04400300132สบ	บริษัท ไทย อคริลิก ไฟเบอร์ จำกัด	สระบุรี
3-44-1/20อท	04400300120อท	บริษัท ไทยเรยอน จำกัด (มหาชน)	อ่างทอง
3-44-1/35ขม	04400300135ขม	ห้างหุ้นส่วนจำกัด พี.ที.โพน เชียงใหม่	เชียงใหม่
3-44-1/45รย	04400300145รย	บริษัท สตาร์ โซลเซลล์ กรุ๊ป จำกัด	ระยอง
3-44-3/47สป	04400300347สป	บริษัท เอ พี ดับเบิลยู โพลีเอสเตอร์ อินดัสตรี จำกัด	สมุทรปราการ
3-44-5/49สป	04400300549สป	บริษัท เอ็มอาร์ซี เรซิน (ประเทศไทย) จำกัด	สมุทรปราการ
3-44-6/49สป	04400300649สป	บริษัท ซินธิส (ประเทศไทย) จำกัด	สมุทรปราการ
ข3-44-1/39ปจ	ข04400300139ปจ	บริษัท อินแอ็ค อินดัสตรีส์ (ประเทศไทย) จำกัด	ปราจีนบุรี
จ3-44-1/36ชบ	จ04400300136ชบ	บริษัท พี.เอส.ยู.เนียร์ริบเบอร์ จำกัด	ชลบุรี
จ3-44-1/38สพ	จ04400300138สพ	บริษัท เวฟ โปรดักท์ จำกัด	สุพรรณบุรี
จ3-44-1/38สท	จ04400300138สท	บริษัท รามอินทราหัวดาวแลนด์แอนด์เฮ้าส์ จำกัด	สิงห์บุรี
จ3-44-1/40สบ	จ04400300140สบ	ห้างหุ้นส่วนจำกัด นุ่นเจริญพูนทรัพย์	สระบุรี
จ3-44-1/41ขม	จ04400300141ขม	บริษัท ไทย โอมโปรดักส์ อินดัสตรี จำกัด	เชียงใหม่
จ3-44-1/43ปท	จ04400300143ปท	บริษัท เมืองไทยลูมิเนียม และพลาสติก จำกัด	ปทุมธานี
จ3-44-1/43สด	จ04400300143สด	บริษัท อุตสาหกรรมโพลีล็กกี้ จำกัด	สมุทรสาคร
จ3-44-1/45สป	จ04400300145สป	บริษัท บีทีไวส์ (ประเทศไทย) จำกัด	สมุทรปราการ
จ3-44-1/47สป	จ04400300147สป	บริษัท เดอะมาสเตอร์ โฟม จำกัด	สมุทรปราการ
จ3-44-1/48รบ	จ04400300148รบ	บริษัท บ้านโป่ง อินเตอร์พลาสติก (2004) จำกัด	ราชบุรี
จ3-44-1/50อย	จ04400300150อย	บริษัท โมลิโน อินเตอร์เนชั่นแนล จำกัด	พระนครศรีอยุธยา
น.44-1/37	น04400300137	บริษัท ไฟเบอร์ ไลน์ จำกัด	กรุงเทพมหานคร
ส3-44-1/33ปท	ส04400300133ปท	บริษัท พูจีโพลี(ประเทศไทย) จำกัด	ปทุมธานี

รายการที่ 6 ลำดับที่ 49 ประเภทหรือชนิดของโรงงาน โรงงานกลั่นน้ำมันปิโตรเลียม เจือปนไขโรงงานทุกขนาด
 ดังมีรายชื่อโรงงานดังตารางที่ 4

ตารางที่ 4 บัญชีรายชื่อกลุ่มโรงงาน รายการที่ 6 ลำดับที่ 49

เลขทะเบียนโรงงาน		รายชื่อโรงงาน	จังหวัด
3-49-1/31	04900300131	บริษัท บางจากปิโตรเลียม จำกัด (มหาชน)	กรุงเทพมหานคร
3-49-2/48	04900300248	บริษัท อีพี ลูบ จำกัด	กรุงเทพมหานคร
3-49-1/13ชบ	04900300113ชบ	บริษัท ไทยออยล์ จำกัด	ชลบุรี
3-49-1/39ชบ	04900300139ชบ	บริษัท ไทยลูบเบส จำกัด(มหาชน)	ชลบุรี
3-49-1/15ชบ	04900300115ชบ	บริษัท เอสโซ่ ประเทศไทย จำกัด	ชลบุรี
3-49-1/48พบ	04900300148พบ	บริษัท สยามกลฟ์ปิโตรเคมีคัล จำกัด	เพชรบุรี
3-49-1/41รย	04900300141รย	บริษัท ระยองเพียวริฟายเออร์ จำกัด	ระยอง
ช3-49-1/41รย	ช04900300141รย	บริษัท ไออาร์พีซี จำกัด (มหาชน)	ระยอง
ช3-49-1/43รย	ช04900300143รย	บริษัท ไออาร์พีซี จำกัด (มหาชน)	ระยอง
ช3-49-2/41รย	ช04900300241รย	บริษัท ไออาร์พีซี จำกัด (มหาชน)	ระยอง
น.49-1/2536-ญนพ.	น04900300136รย	บริษัท ปตท.อะโรเมติกส์และการกลั่น จำกัด (มหาชน)	ระยอง
น.รย.49-1/37	น04900300137รย	บริษัท สตาร์ ปิโตรเลียม รีไฟน์นิ่ง จำกัด	ระยอง

รายการที่ 7 ลำดับที่ 57 (1) ประเภทหรือชนิดของโรงงาน การทำซีเมนต์ ปูนขาวหรือปูนปลาสเตอร์ เจือปนไข
 โรงงานทุกขนาด ดังมีรายชื่อโรงงานดังตารางที่ 5

ตารางที่ 5 บัญชีรายชื่อกลุ่มโรงงาน รายการที่ 7 ลำดับที่ 57 (1)

เลขทะเบียนโรงงาน		รายชื่อโรงงาน	จังหวัด
3-57(1)-1/21	05701300121	ศักดิ์สุรทรัพย์	กรุงเทพมหานคร
3-57(1)-1/28	05701300128	ห้างหุ้นส่วนจำกัด สยามยิปซัมปลาสเตอร์	กรุงเทพมหานคร
จ3-57(1)-1/52กพ	จ05701300152กพ	สมพร	กำแพงเพชร
จ3-57(1)-1/45ชก	จ05701300145ชก	นางสุทธิณี พรศรีระ	ขอนแก่น
3-57(1)-1/37ชบ	05701300137ชบ	บริษัท ลาฟาร์จ เพอร์สตีล จำกัด	ชลบุรี
3-57(1)-1/49ชบ	05701300149ชบ	เรือบาง3 ทะเบียนเลขที่ 4900-01032	ชลบุรี
จ3-57(1)-2/51ชบ	จ05701300251ชบ	สุริย์พาณิชย์	ชลบุรี
3-57(1)-1/36ตก	05701300136ตก	ปูนขาวพิสมัย	ตาก
จ3-57(1)-1/44ตก	จ05701300144ตก	บริษัท จตุสิน จำกัด	ตาก
จ3-57(1)-1/45ตก	จ05701300145ตก	ห้างหุ้นส่วนจำกัด สหปูนขาว	ตาก
จ3-57(1)-1/46ตก	จ05701300146ตก	บริษัท ยูนิตี้ แอสเซท จำกัด	ตาก
จ3-57(1)-2/45ตก	จ05701300245ตก	โรงงานปูนขาวลานสอ	ตาก
จ3-57(1)-3/35ตก	จ05701300335ตก	นายไพฑูรย์ เฟื่องดี	ตาก
จ3-57(1)-5/47ตก	จ05701300547ตก	ปูนบำเหน็จ	ตาก

เลขทะเบียนโรงงาน		รายชื่อโรงงาน	จังหวัด
จ3-57(1)-6/31ตก	จ05701300631ตก	นางจรรยา ประทาน	ตาก
3-57(1)-1/29นพ	05701300129นพ	แสงสวาทผลิตปูนขาว	นครพนม
3-57(1)-1/37นม	05701300137นม	บริษัท อโคจโลม จำกัด	นครราชสีมา
3-57(1)-1/41นม	05701300141นม	บริษัท ยูไนเต็คปูนขาว จำกัด	นครราชสีมา
3-57(1)-1/43นม	05701300143นม	บริษัท กลางดงโลม แอนด์ เอ็กซ์พีริทเอ็นไวรอนเมนท์ จำกัด	นครราชสีมา
3-57(1)-2/37นม	05701300237นม	บริษัท สามัคคีซีเมนต์ จำกัด	นครราชสีมา
3-57(1)-1/15นศ	05701300115นศ	บริษัท ปูนซีเมนต์ไทย (ทุ่งสง) จำกัด	นครศรีธรรมราช
3-57(1)-1/26นศ	05701300126นศ	โรงปูนขาวเขามาก	นครศรีธรรมราช
3-57(1)-10/35นศ	05701301035นศ	โรงปูนขาวม่วงงาม	นครศรีธรรมราช
3-57(1)-11/34นศ	05701301134นศ	นางราตรี จันทร์จุไร	นครศรีธรรมราช
3-57(1)-2/35นศ	05701300235นศ	โรงปูนขาวสมศักดิ์	นครศรีธรรมราช
3-57(1)-7/35นศ	05701300735นศ	นางวัลภา กงกะพันธ์	นครศรีธรรมราช
จ3-57(1)-1/39นศ	จ05701300139นศ	บริษัท อินทรีย์ขาว จำกัด	นครศรีธรรมราช
จ3-57(1)-2/47นศ	จ05701300247นศ	โรงปูนขาวครุเจริญ	นครศรีธรรมราช
จ3-57(1)-3/47นศ	จ05701300347นศ	โรงปูนขาวทรงพล	นครศรีธรรมราช
จ3-57(1)-3/49นศ	จ05701300349นศ	ปูนขาวสวาสดี	นครศรีธรรมราช
จ3-57(1)-1/15นว	จ05701300115นว	บริษัท ชลประทานซีเมนต์ จำกัด (มหาชน)	นครสวรรค์
จ3-57(1)-1/37นว	จ05701300137นว	นาศิริศ ทองประเสริฐ	นครสวรรค์
จ3-57(1)-1/42นว	จ05701300142นว	นายวิชัย ทานัชฌาส์	นครสวรรค์
จ3-57(1)-1/45นว	จ05701300145นว	เอราวัณ ฝ้ายลาย	นครสวรรค์
จ3-57(1)-2/45นว	จ05701300245นว	บริษัท เอเชียผลิตภัณฑ์ยิปซัม จำกัด	นครสวรรค์
จ3-57(1)-3/45นว	จ05701300345นว	ไทยดราม่อนยิปซัมพลาสติก	นครสวรรค์
จ3-57(1)-6/49นว	จ05701300649นว	วี.อาร์.ยิปซัมโปรดักส์	นครสวรรค์
3-57(1)-1/38ปท	05701300138ปท	บริษัท บางกอกยิปซัมพลาสติก จำกัด	ปทุมธานี
3-57(1)-1/15อย	05701300115อย	บริษัท ไทยผลิตภัณฑ์ยิปซัม จำกัด	พระนครศรีอยุธยา
จ3-57(1)-1/42พง	จ05701300142พง	โรงปูนขาวปิยะพล	พังงา
จ3-57(1)-1/37พจ	จ05701300137พจ	ห้างหุ้นส่วนจำกัด เอ็น.เค.วี.ยิปซัมพลาสติก	พิจิตร
จ3-57(1)-1/40พจ	จ05701300140พจ	ไทยพลาสติกอินดัสตรี	พิจิตร
จ3-57(1)-1/50พจ	จ05701300150พจ	ห้างหุ้นส่วนจำกัด เอส.เอส.อุตสาหกรรมยิปซัมไฟเบอร์บอร์ด	พิจิตร
จ3-57(1)-2/48พจ	จ05701300248พจ	ห้างหุ้นส่วนจำกัด พิจิตรอุตสาหกรรมยิปซัม	พิจิตร
จ3-57(1)-2/53พจ	จ05701300253พจ	เกียรติอาภรณ์พลาสติก	พิจิตร
จ3-57(1)-3/48พจ	จ05701300348พจ	บริษัท เอสดีเค กรู๊ป จำกัด	พิจิตร
จ3-57(1)-4/49พจ	จ05701300449พจ	บริษัท เอส ที เอส ยิปซัมพลาสติก จำกัด	พิจิตร
3-57(1)-1/14พบ	05701300114พบ	บริษัท ชลประทานซีเมนต์ จำกัด (มหาชน)	เพชรบุรี
จ3-57(1)-1/44พบ	จ05701300144พบ	ปูนขาวหางเสือการช่าง	เพชรบุรี
จ3-57(1)-5/48พบ	จ05701300548พบ	เพชรบุรีปูนขาว	เพชรบุรี
3-57(1)-1/34พช	05701300134พช	บริษัท จี พาสส์ จำกัด	เพชรบูรณ์
3-57(1)-1/17รบ	05701300117รบ	โรงปูนขาวธงชัยการค้า	ราชบุรี

เลขทะเบียนโรงงาน		รายชื่อโรงงาน	จังหวัด
3-57(1)-1/18รบ	05701300118รบ	ส.รัตนเสถียร	ราชบุรี
3-57(1)-1/26รบ	05701300126รบ	บุญประเสริฐ	ราชบุรี
3-57(1)-1/32รบ	05701300132รบ	บริษัท เอส.พี.ซี.ปูนขาว(1998) จำกัด	ราชบุรี
3-57(1)-1/33รบ	05701300133รบ	บริษัท แอล.เอส.เอ็ม.(1999) จำกัด	ราชบุรี
3-57(1)-1/34รบ	05701300134รบ	บริษัท อัญชนา จำกัด	ราชบุรี
3-57(1)-1/35รบ	05701300135รบ	ชัยชนะ	ราชบุรี
3-57(1)-2/17รบ	05701300217รบ	นายสรชัย เนรมิตตกพงศ์	ราชบุรี
3-57(1)-2/20รบ	05701300220รบ	ปูนขาวศรีอุดมชัย	ราชบุรี
3-57(1)-2/32รบ	05701300232รบ	ห้างหุ้นส่วนจำกัด เอส.เค.ปูนขาวเขาพระเอก	ราชบุรี
3-57(1)-2/33รบ	05701300233รบ	ห้างหุ้นส่วนจำกัด ปูนขาวศรีสุรชัย 1992	ราชบุรี
3-57(1)-3/20รบ	05701300320รบ	นางทิพย์ภรณ์ อาศนสุวรรณ	ราชบุรี
3-57(1)-3/32รบ	05701300332รบ	ห้างหุ้นส่วนจำกัด เอส.เค.ปูนขาวเขาพระเอก	ราชบุรี
3-57(1)-3/35รบ	05701300335รบ	บริษัท ไทยสถาปนา จำกัด	ราชบุรี
3-57(1)-4/18รบ	05701300418รบ	ห้างหุ้นส่วนจำกัด ราชบุรีปูนขาวไทย	ราชบุรี
3-57(1)-8/17รบ	05701300817รบ	สำราญการค้า	ราชบุรี
จ3-57(1)-1/37รบ	จ05701300137รบ	อำนวยการ	ราชบุรี
จ3-57(1)-1/41รบ	จ05701300141รบ	ห้างหุ้นส่วนจำกัด ราชบุรีปูนขาวไทย	ราชบุรี
จ3-57(1)-1/51รบ	จ05701300151รบ	บริษัท แอล.เอส.เอ็ม.(1999) จำกัด	ราชบุรี
จ3-57(1)-1/53รบ	จ05701300153รบ	บริษัท ประภักดิ์พงศ์ ดีเวลลอปเม้นท์ จำกัด	ราชบุรี
3-57(1)-1/34ลป	05701300134ลป	ห้างหุ้นส่วนจำกัด ศิลาแผ่นดินทองเขาตำบล	ลพบุรี
3-57(1)-1/37ลป	05701300137ลป	บริษัท สุธากัญจน์ จำกัด	ลพบุรี
3-57(1)-2/34ลป	05701300234ลป	เขาตำบลปูนขาว	ลพบุรี
3-57(1)-3/34ลป	05701300334ลป	นิยมชัยปูนขาว	ลพบุรี
3-57(1)-1/37ลป	05701300137ลป	บริษัท ปูนซีเมนต์ไทย (ลำปาง) จำกัด	ลำปาง
จ3-57(1)-1/44ลป	จ05701300144ลป	ห้างหุ้นส่วนจำกัด มอนทองกิจการแร่	ลำปาง
จ3-57(1)-5/49ลป	จ05701300549ลป	ห้างหุ้นส่วนจำกัด ทรายทองพันธ์	ลำปาง
3-57(1)-1/35สข	05701300135สข	ฟุกเทียน	สงขลา
จ3-57(1)-1/49สข	จ05701300149สข	บริษัท ที.พี.ซี.คอนกรีต โปรดัคส์ จำกัด	สงขลา
จ3-57(1)-1/40สค	จ05701300140สค	นายมาโนชญ์ รอดบุญ	สตูล
3-57(1)-1/17สค	05701300117สค	ปูนสวนอุตสาหกรรม	สมุทรสาคร
3-57(1)-1/23สค	05701300123สค	โรงปูนขวาน้ำชัย	สมุทรสาคร
3-57(1)-1/28สค	05701300128สค	ไทยแสงสิน	สมุทรสาคร
3-57(1)-1/35สค	05701300135สค	รุ่งวนิช	สมุทรสาคร
จ3-57(1)-1/39สค	จ05701300139สค	นายณรงค์ กิตติพิพัฒน์ถาวร	สมุทรสาคร
จ3-57(1)-1/40สค	จ05701300140สค	บริษัท ไฮแอต จำกัด	สมุทรสาคร
3-57(1)-1/31สบ	05701300131สบ	โรงงานบริษัท ปูนซีเมนต์นครหลวง จำกัด (มหาชน)	สระบุรี
3-57(1)-1/41สบ	05701300141สบ	บริษัท ปูนซีเมนต์ไทย (ท่าหลวง) จำกัด	สระบุรี
3-57(1)-1/47สบ	05701300147สบ	บริษัท เคมีแมน จำกัด	สระบุรี

เลขทะเบียนโรงงาน		รายชื่อโรงงาน	จังหวัด
3-57(1)-2/40สบ	05701300240สบ	บริษัท ปูนซิเมนต์บริษัท ทีพีไอ โพลีน จำกัด (มหาชน) โรงที่ 3	สระบุรี
3-57(1)-3/14สบ	05701300314สบ	บริษัท ปูนซิเมนต์นครหลวง จำกัด (มหาชน)	สระบุรี
3-57(1)-4/35สบ	05701300435สบ	บริษัท ปูนซิเมนต์ไทย (ท่าหลวง) จำกัด	สระบุรี
3-57(1)-5/34สบ	05701300534สบ	บริษัท ทีพีไอ โพลีน จำกัด (มหาชน)	สระบุรี
จ3-57(1)-3/39สบ	จ05701300339สบ	บริษัท ทีพีไอ โพลีน จำกัด (มหาชน)	สระบุรี
3-57(1)-1/13สบ	05701300113สบ	บริษัท ปูนซิเมนต์ไทย จำกัด (มหาชน)	สระบุรี
3-57(1)-1/15สบ	05701300115สบ	บริษัท ปูนซิเมนต์ไทย (แก่งคอย) จำกัด	สระบุรี
3-57(1)-1/22สบ	05701300122สบ	ห้างหุ้นส่วนจำกัด ปูนขาวลือพงษ์สระบุรี	สระบุรี
3-57(1)-1/23สบ	05701300123สบ	ศรีโสภณ	สระบุรี
3-57(1)-1/24สบ	05701300124สบ	สุรพลพานิช 2	สระบุรี
3-57(1)-1/25สบ	05701300125สบ	บริษัท สยามปูนซิเมนต์ขาว จำกัด	สระบุรี
3-57(1)-1/26สบ	05701300126สบ	นางอ่อง จิระกิจ	สระบุรี
3-57(1)-1/30สบ	05701300130สบ	ห้างหุ้นส่วนจำกัด ฮงธงชัยปูนขาวสระบุรี	สระบุรี
3-57(1)-1/32สบ	05701300132สบ	บริษัท เอเชียพลาสติก จำกัด	สระบุรี
3-57(1)-1/33สบ	05701300133สบ	นางประยูร พุทธพนม	สระบุรี
3-57(1)-1/34สบ	05701300134สบ	บริษัท ศิลาสานนท์ จำกัด	สระบุรี
3-57(1)-1/35สบ	05701300135สบ	บริษัท เซเม็กซ์(ประเทศไทย) จำกัด	สระบุรี
3-57(1)-1/36สบ	05701300136สบ	บริษัท สระบุรีปูนขาว จำกัด	สระบุรี
3-57(1)-1/39สบ	05701300139สบ	โรงงานสยามผลิตภัณฑ์ปูนขาว	สระบุรี
3-57(1)-1/40สบ	05701300140สบ	บริษัท กรุงเทพ ซี.เอ.โอ จำกัด	สระบุรี
3-57(1)-1/42สบ	05701300142สบ	บริษัท ไลม์มาสเตอร์ จำกัด	สระบุรี
3-57(1)-1/44สบ	05701300144สบ	บริษัท ภูมิใจไทยซีเมนต์ จำกัด	สระบุรี
3-57(1)-1/45สบ	05701300145สบ	โรงงานปูนซิเมนต์บริษัท ทีพีไอ โพลีน จำกัด (มหาชน) (โรงที่ 4)	สระบุรี
3-57(1)-2/13สบ	05701300213สบ	โรงงานยูนิเวอร์แซลปูนซิเมนต์ขาว จำกัด	สระบุรี
3-57(1)-2/25สบ	05701300225สบ	สัมพันธ์	สระบุรี
3-57(1)-2/33สบ	05701300233สบ	โรงงานปูนขาวพรพันธ์	สระบุรี
3-57(1)-2/35สบ	05701300235สบ	บริษัท สุธาภิรมย์ จำกัด	สระบุรี
3-57(1)-2/36สบ	05701300236สบ	บริษัท ปูนซิเมนต์เอเชีย จำกัด (มหาชน)	สระบุรี
3-57(1)-2/52สบ	05701300252สบ	บริษัท กรุงเทพ ซี.เอ.โอ จำกัด	สระบุรี
3-57(1)-3/31สบ	05701300331สบ	นายสุรินทร์ อยู่เป็นหลัก	สระบุรี
3-57(1)-3/33สบ	05701300333สบ	นางสำราญ เอี่ยมม่วง	สระบุรี
3-57(1)-3/35สบ	05701300335สบ	ห้างหุ้นส่วนจำกัด ศรีแสงไทย สระบุรี	สระบุรี
3-57(1)-3/53สบ	05701300353สบ	บริษัท ส.ศิลาทองสระบุรี จำกัด	สระบุรี
3-57(1)-4/23สบ	05701300423สบ	บริษัท สุรินทร์ ออมยา เคมิคอล (ประเทศไทย) จำกัด	สระบุรี
3-57(1)-4/32สบ	05701300432สบ	ศรีชัยพานิช	สระบุรี
3-57(1)-4/36สบ	05701300436สบ	บริษัท ปูนขาวเคมีอุตสาหกรรม จำกัด	สระบุรี
3-57(1)-5/33สบ	05701300533สบ	โรงงานปูนขาวโกวิท	สระบุรี
3-57(1)-5/36สบ	05701300536สบ	บริษัท สยาม พี.พี. อินเตอร์เนชั่นแนล จำกัด	สระบุรี

เลขทะเบียนโรงงาน		รายชื่อโรงงาน	จังหวัด
3-57(1)-7/49สบ	05701300749สบ	บริษัท เคมีแมน จำกัด	สระบุรี
จ3-57(1)-1/38สบ	จ05701300138สบ	บริษัท เอส.อาร์.พี.ทราฟฟิค จำกัด	สระบุรี
จ3-57(1)-1/39สบ	จ05701300139สบ	ห้างหุ้นส่วนจำกัด เอกทวีคุณ	สระบุรี
จ3-57(1)-1/43สบ	จ05701300143สบ	ห้างหุ้นส่วนจำกัด เกษมปูนมาร์ล และปูนขาว	สระบุรี
จ3-57(1)-1/44สบ	จ05701300144สบ	ห้างหุ้นส่วนจำกัด ปากช่อง เอส.พี.อินดัสทรี	สระบุรี
จ3-57(1)-1/46สบ	จ05701300146สบ	บริษัท ปูนขาวและแร่ จำกัด	สระบุรี
จ3-57(1)-1/48สบ	จ05701300148สบ	ห้างหุ้นส่วนจำกัด โกวิทปูนขาว	สระบุรี
จ3-57(1)-2/43สบ	จ05701300243สบ	ห้างหุ้นส่วนจำกัด เกษมปูนมาร์ลและปูนขาว	สระบุรี
จ3-57(1)-2/44สบ	จ05701300244สบ	โซคชัยปูนมาร์ล	สระบุรี
จ3-57(1)-2/49สบ	จ05701300249สบ	โรงงานโซคชัยปูนมาร์ล	สระบุรี
จ3-57(1)-3/52สบ	จ05701300352สบ	ห้างหุ้นส่วนจำกัด แคลเซียม คุณภาพ	สระบุรี
3-57(1)-1/42สพ	05701300142สพ	บริษัท ทองศรีกาญจน์ จำกัด	สุพรรณบุรี
จ3-57(1)-1/37สฎ	จ05701300137สฎ	โรงงานปูนขาวทวีศักดิ์	สุราษฎร์ธานี
จ3-57(1)-1/44สฎ	จ05701300144สฎ	นายสมบูรณ์ หงษ์จ้อย	สุราษฎร์ธานี
จ3-57(1)-1/45สฎ	จ05701300145สฎ	บริษัท เค.เอส.แอล. มิลลิ่ง จำกัด	สุราษฎร์ธานี
จ3-57(1)-2/38สฎ	จ05701300238สฎ	นายสมัคร โรจน์รุ่งไพศาล	สุราษฎร์ธานี
จ3-57(1)-2/45สฎ	จ05701300245สฎ	ดวงใจปูนขาว	สุราษฎร์ธานี
จ3-57(1)-3/45สฎ	จ05701300345สฎ	โรงงานปูนขาวพรชัย	สุราษฎร์ธานี
จ3-57(1)-4/36สฎ	จ05701300436สฎ	บริษัท ไทยโคโลไมท์ จำกัด	สุราษฎร์ธานี
จ3-57(1)-4/48สฎ	จ05701300448สฎ	นายพิเชษฐ์ กนกธร	สุราษฎร์ธานี
จ3-57(1)-6/47สฎ	จ05701300647สฎ	ทัศนีย์ปูนขาว	สุราษฎร์ธานี
จ3-57(1)-1/45อท	จ05701300145อท	นายศุภพร แก้วรัตนศรีโพธิ์	อ่างทอง

รายการที่ 8 ลำดับที่ 59 ประเภทหรือชนิดของโรงงาน โรงงานประกอบกิจการเกี่ยวกับการถลุง หลอม หล่อ รีด ดึง หรือผลิตเหล็ก หรือเหล็กกล้าในขั้นต้น เจริญไขโรงงานที่มีกำลังการผลิตตั้งแต่ 100 ตันต่อวันขึ้นไป ที่มีเตา หลอมเหล็กหรือเตาอบ หรือใช้น้ำกรด หรือใช้สารที่อาจเป็นอันตรายต่อสิ่งแวดล้อม ดังมีรายชื่อโรงงานดังตารางที่ 6

ตารางที่ 6 บัญชีรายชื่อกลุ่มโรงงาน รายการที่ 8 ลำดับที่ 59

เลขทะเบียนโรงงาน		รายชื่อโรงงาน	จังหวัด
3-59-2/37	05900300237	บริษัท มิลล์คอน สตีลอินดัสทรีส์ จำกัด(มหาชน)	กรุงเทพมหานคร
3-59-2/35	05900300235	บริษัท บี.ที.สตีลเวอร์ค จำกัด	กรุงเทพมหานคร
3-59-1/39ฉช	05900300139ฉช	บริษัท สหวิริยาเพลาทมิล จำกัด (มหาชน)	ฉะเชิงเทรา
3-59-1/37ฉช	05900300137ฉช	บริษัท กลุ่มเหล็กบูรพาพรหม สกวิริยา จำกัด	ฉะเชิงเทรา
3-59-1/38ฉช	05900300138ฉช	บริษัท บี.พี.ไวร์รอต จำกัด	ฉะเชิงเทรา
3-59-2/35ฉช	05900300235ฉช	บริษัท ธนอินเตอร์ จำกัด	ฉะเชิงเทรา
3-59-2/40ฉช	05900300240ฉช	บริษัท สยาม ไวร์ อินดัสทรี จำกัด	ฉะเชิงเทรา

เลขทะเบียนโรงงาน		รายชื่อโรงงาน	จังหวัด
3-59-5/35ฉช	05900300535ฉช	บริษัท บี.เอส.เมทัล จำกัด	ฉะเชิงเทรา
3-59-5/51ฉช	05900300551ฉช	บริษัท พี แอล เจ สตีลโฮลดิ้ง จำกัด	ฉะเชิงเทรา
3-59-1/37ชบ	05900300137ชบ	บริษัท ยูเอ็มซีเม็ททอล จำกัด	ชลบุรี
3-59-2/37ชบ	05900300237ชบ	บริษัท ทวีชัยอุตสาหกรรมเหล็ก จำกัด	ชลบุรี
3-59-8/52ชบ	05900300852ชบ	บริษัท ไพศาลสตีล จำกัด	ชลบุรี
3-59-3/36นฐ	05900300336นฐ	บริษัท เพลินเพชรสตีล จำกัด	นครปฐม
3-59-5/35นฐ	05900300535นฐ	บริษัท กรู๊ปโออินดัสทรี จำกัด	นครปฐม
3-59-1/40นม	05900300140นม	บริษัท ราชสีมา ผลิตเหล็ก จำกัด	นครราชสีมา
3-59-2/40นม	05900300240นม	บริษัท เอเชียัน ไวร์โปรดักส์ จำกัด	นครราชสีมา
3-59-3/50นบ	05900300350นบ	บริษัท บิตัสวีลด์ จำกัด	นนทบุรี
3-59-1/36ปช	05900300136ปช	บริษัท สหวิริยาสตีลอินดัสทรี จำกัด (มหาชน)	ประจวบคีรีขันธ์
3-59-1/40ปช	05900300140ปช	บริษัท เหล็กแผ่นรีดเย็นไทย จำกัด (มหาชน)	ประจวบคีรีขันธ์
3-59-1/39ปช	05900300139ปช	บริษัท บางสะพานบาร์มิล จำกัด (มหาชน)	ประจวบคีรีขันธ์
3-59-10/51ปช	05900301051ปช	บริษัท พี แอล เจ สตีล โฮลดิ้ง จำกัด	ประจวบคีรีขันธ์
ช3-59-6/49ปจ	ช05900300649ปจ	บริษัท เซาร์สตีล อินดัสทรี จำกัด	ปราจีนบุรี
3-59-15/51ปจ	05900301551ปจ	บริษัท ที.เอส.บี.เหล็กกล้า จำกัด	ปราจีนบุรี
3-59-7/52ปจ	05900300752ปจ	บริษัท เค พี พี สตีล จำกัด	ปราจีนบุรี
3-59-1/46อย	05900300146อย	บริษัท คำเหล็กไทย จำกัด (มหาชน)	พระนครศรีอยุธยา
3-59-1/38พบ	05900300138พบ	บริษัท เอส.บี อินดัสเทรียล จำกัด	เพชรบุรี
3-59-14/50พบ	05900301450พบ	บริษัท เมทัลลิก เซคชั่น สตีล จำกัด	เพชรบุรี
3-59-1/35รย	05900300135รย	บริษัท ไทยน็อกซ์ สเตนเลส จำกัด (มหาชน)	ระยอง
3-59-1/39รย	05900300139รย	จี สตีล	ระยอง
3-59-9/47รย	05900300947รย	บริษัท โนวา พี.เอ็ม.สตีล จำกัด	ระยอง
3-59-1/37รย	05900300137รย	บริษัท ไทยสตีลโปรไฟล์ จำกัด (มหาชน)	ระยอง
3-59-1/38รย	05900300138รย	บริษัท รวมเศษ จำกัด	ระยอง
3-59-1/43รย	05900300143รย	บริษัท ไทยคุณ เวลดีไวต์ กรุ๊ป (ประเทศไทย) จำกัด (มหาชน)	ระยอง
3-59-2/38รย	05900300238รย	บริษัท บี อาร์ พี สตีล จำกัด	ระยอง
3-59-2/39รย	05900300239รย	บ.สตีลเล็กซ์ จก.	ระยอง
3-59-1/38ลป	05900300138ลป	บริษัท เอ็ม เมททอล (ประเทศไทย) จำกัด	ลพบุรี
3-59-6/19สป	05900300619สป	บริษัท พระประแดงเซฟสตีล จำกัด	สมุทรปราการ
3-59-1/17สป	05900300117สป	บริษัท ทีโก้ สตีล (ประเทศไทย) จำกัด	สมุทรปราการ
3-59-1/22สป	05900300122สป	บริษัท เอช.ที.สตีลเวอร์ค จำกัด	สมุทรปราการ
3-59-1/37สป	05900300137สป	บริษัท มังกรไทยสตีล จำกัด	สมุทรปราการ
3-59-1/43สป	05900300143สป	บริษัท ที แอนด์ เค แคสติ้ง สตีล จำกัด	สมุทรปราการ
3-59-2/23สป	05900300223สป	บริษัท โรงงานเหล็กกรุงเทพฯ จำกัด	สมุทรปราการ
3-59-4/15สป	05900300415สป	บริษัท โรงงานเหล็กกรุงเทพฯ จำกัด	สมุทรปราการ
3-59-4/27สป	05900300427สป	บริษัท เพ็ชร์สตีลอินดัสทรี จำกัด	สมุทรปราการ
3-59-4/33สป	05900300433สป	บริษัท สหวิริยาสตีลเว็ลส์ จำกัด	สมุทรปราการ

เลขทะเบียนโรงงาน		รายชื่อโรงงาน	จังหวัด
3-59-4/38สป	05900300438สป	บริษัท ไทยอินเตอร์สตีล จำกัด	สมุทรปราการ
3-59-5/21สป	05900300521สป	บริษัท ไทรอัมพ์สตีล จำกัด	สมุทรปราการ
3-59-5/31สป	05900300531สป	บริษัท สหวิริยาสตีลโปรดักส์ จำกัด	สมุทรปราการ
3-59-5/37สป	05900300537สป	บริษัท ที.ที.เอส.สตีล จำกัด	สมุทรปราการ
3-59-6/20สป	05900300620สป	บริษัท กาญจนสตีล จำกัด	สมุทรปราการ
3-59-6/33สป	05900300633สป	บริษัท โรงงานไทยเจริญเหล็กเส้น จำกัด	สมุทรปราการ
3-59-6/37สป	05900300637สป	บริษัท โรงงานเหล็กกรุงเทพฯ จำกัด	สมุทรปราการ
3-59-7/36สป	05900300736สป	บริษัท บี.วี.ซี.เจริญทรัพย์ จำกัด	สมุทรปราการ
3-59-8/15สป	05900300815สป	บริษัท กรุงเทพผลิตเหล็ก จำกัด	สมุทรปราการ
3-59-10/36สด	05900301036สด	บริษัท ที.ซี.เอช.ยูเนี่ยนไอออนเวอร์ค จำกัด	สมุทรสาคร
3-59-13/47สด	05900301347สด	บริษัท บีเคเค สตีลมิล จำกัด	สมุทรสาคร
3-59-14/37สด	05900301437สด	บริษัท เหล็กทรัพย์กรุป จำกัด	สมุทรสาคร
3-59-15/37สด	05900301537สด	บริษัท กรุงเทพสตีลอินดัสทรี จำกัด	สมุทรสาคร
3-59-3/39สด	05900300339สด	บริษัท แสตนด์การ์ด สตีล เอ็นเตอร์ไพรส์ จำกัด	สมุทรสาคร
3-59-4/37สด	05900300437สด	นายบุรี จึงจิตติสานต์	สมุทรสาคร
3-59-5/38สด	05900300538สด	บริษัท พรประทานสตีล จำกัด	สมุทรสาคร
3-59-1/13สบ	05900300113สบ	บริษัท เหล็กสยาม (2001) จำกัด	สระบุรี
3-59-1/35สบ	05900300135สบ	บริษัท นวโลหะอุตสาหกรรม จำกัด	สระบุรี
3-59-2/35สบ	05900300235สบ	บริษัท มากอดโต จำกัด	สระบุรี
จ3-59-1/39สบ	จ05900300139สบ	บริษัท สยาม สตีล มิลล์ เซอร์วิส เซส จำกัด	สระบุรี

รายการที่ 9 ลำดับที่ 60 ประเภทหรือชนิดของโรงงาน โรงงานประกอบกิจการเกี่ยวกับการถลุง ผสม ทำให้บริสุทธิ์ หลอม หล่อ รีด ดึง หรือผลิตโลหะในขั้นต้นซึ่งไม่ใช่เหล็กหรือเหล็กกล้า เจือไนโรงงานที่มีกำลังการผลิตตั้งแต่ 50 ตันต่อวันขึ้นไป ดังมีรายชื่อโรงงานดังตารางที่ 7

ตารางที่ 7 บัญชีรายชื่อกลุ่มโรงงาน รายการที่ 9 ลำดับที่ 60

เลขทะเบียนโรงงาน		รายชื่อโรงงาน	จังหวัด
3-60-1/27ตก	06000300127ตก	บริษัท ผาแดงอินดัสทรี จำกัด (มหาชน)	ตาก
3-60-1/21ปท	06000300121ปท	บริษัท เอเบิลอินดัสทรีส์ จำกัด	ปทุมธานี
3-60-1/39ปจ	06000300139ปจ	บริษัท ยูไนเต็ดอลูมิเนียม อินดัสทรี จำกัด	ปราจีนบุรี
3-60-2/39ปจ	06000300239ปจ	บริษัท ยูไนเต็ดอลูมิเนียม อินดัสทรี จำกัด	ปราจีนบุรี
3-60-1/41รย	06000300141รย	บริษัท ไทยคอปเปอร์ อินดัสทรี จำกัด (มหาชน)	ระยอง
3-60-2/20สป	06000300220สป	บริษัท อลูมิเนียม ฉื่อ จิ้น ฮั่ว จำกัด	สมุทรปราการ
3-59-15/53สด	05900301553สด	บริษัท เซ็นได สตีล จำกัด	สมุทรสาคร
ส3-60-1/33สบ	ส06000300133สบ	บริษัท ฟรุททาวา เม็ททัล (ไทยแลนด์) จำกัด (มหาชน)	สระบุรี

รายการที่ 12 ลำดับที่ 101 ประเภทหรือชนิดของโรงงาน โรงงานปรับปรุงคุณภาพของเสียรวมเฉพาะ การบำบัดน้ำเสียรวม การเผาของเสียรวม การบำบัดด้วยวิธีเคมีฟิสิกส์ เจริญไซ โรงงานทุกขนาด ดังมีรายชื่อโรงงานดังตารางที่ 8

ตารางที่ 8 บัญชีรายชื่อกลุ่มโรงงาน รายการที่ 12 ลำดับที่ 101

เลขทะเบียนโรงงาน		รายชื่อโรงงาน	จังหวัด
3-101-1/47	10100300147	กรมโรงงานอุตสาหกรรม	กรุงเทพมหานคร
3-101-2/38	10100300238	บริษัท บริหารและพัฒนาเพื่อการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม จำกัด	กรุงเทพมหานคร
น.101-1/2547-ญนป.	น10100300147สป	บริษัท พีเจที เทคโนโลยี จำกัด	กรุงเทพมหานคร
3-101-1/38	10100300138	บริษัท โอสทสกา (เด็กเฮงหมู) จำกัด	กรุงเทพมหานคร
3-101-1/40	10100300140	บริษัท ซีพีเอฟ ผลิตภัณฑ์อาหาร จำกัด	กรุงเทพมหานคร
3-101-1/43	10100300143	นายประสาน ศิลาสกุลธรรม	กรุงเทพมหานคร
3-101-1/45	10100300145	บริษัท มหาจักรโรโตพาร์ท จำกัด	กรุงเทพมหานคร
3-101-4/41	10100300441	บริษัท อาหารยอดคุณ จำกัด	กรุงเทพมหานคร
3-101-1/39กจ	10100300139กจ	บริษัท อุตสาหกรรมกระดาษกราฟไทย จำกัด	กาญจนบุรี
3-101-1/40กจ	10100300140กจ	บริษัท น้ำตาลรางกระดาษ จำกัด	กาญจนบุรี
3-101-1/46กจ	10100300146กจ	บริษัท ไวต้าฟู้ด แพคทอรี่ (1989) จำกัด	กาญจนบุรี
3-101-1/39นช	10100300139นช	บริษัท ชู้นฮั่วเซ่งไรซ์ จำกัด	ฉะเชิงเทรา
3-101-2/39นช	10100300239นช	บริษัท 304 อินดัสเตรียล ปาร์ค 2 จำกัด	ฉะเชิงเทรา
3-101-1/35ชบ	10100300135ชบ	บริษัท สหพัฒน์อินเตอร์โฮลดิ้ง จำกัด (มหาชน)	ชลบุรี
3-101-1/39ชบ	10100300139ชบ	บริษัท จิวฮวด จำกัด	ชลบุรี
3-101-1/41ชบ	10100300141ชบ	บริษัท ไทยออยล์ จำกัด	ชลบุรี
3-101-1/48ชบ	10100300148ชบ	บริษัท เซ็งไท่ บราซเวอรี่ (ประเทศไทย) จำกัด	ชลบุรี
3-101-1/53ชบ	10100300153ชบ	บริษัท รัชทอง เอ็นจิเนียริ่ง แอนด์ รีไซเคิล จำกัด	ชลบุรี
3-101-3/47ชบ	10100300347ชบ	สำนักงานเทศบาลเมืองแสนสุข	ชลบุรี
3-101-6/48ชบ	10100300648ชบ	สำนักงานเทศบาลเมืองแสนสุข	ชลบุรี
3-101-1/42ตง	10100300142ตง	บริษัท อุตสาหกรรมห้องเย็นกันตัง จำกัด	ตรัง
3-101-7/51นฐ	10100300751นฐ	บริษัท ไทยโทรเทคซีโกลมีลลส์ จำกัด (มหาชน)	นครปฐม
จ3-101-3/40อย	จ10100300340อย	บริษัท แผลมทองอุตสาหกรรมอาหาร จำกัด	นครปฐม
3-101-1/36นฐ	10100300136นฐ	บริษัท แผลมทองผลิตภัณฑ์อาหาร จำกัด	นครปฐม
3-101-1/37นฐ	10100300137นฐ	บริษัท บางกอกอินเตอร์ฟู้ด จำกัด	นครปฐม
3-101-1/50นฐ	10100300150นฐ	บริษัท น้ามันพีชไทย จำกัด (มหาชน)	นครปฐม
3-101-2/41นฐ	10100300241นฐ	บริษัท นครหลวงกลูโคส จำกัด	นครปฐม
จ3-101-1/37สค	จ10100300137สค	บริษัท มาลีสามพราน จำกัด (มหาชน)	นครปฐม
จ3-101-1/41สค	จ10100300141สค	บริษัท ยูนิ-เพรสซิเดนซ์(ประเทศไทย) จำกัด	นครปฐม
จ3-101-1/46นม	จ10100300146นม	บริษัท ชันยางอุตสาหกรรมอาหาร จำกัด	นครปฐม
3-101-1/37นม	10100300137นม	บริษัท สุรนารี ตรีเมนท์ จำกัด	นครราชสีมา
ช3-101-3/50นม	ช10100300350นม	บริษัท นวนคร จำกัด (มหาชน)	นครราชสีมา
จ3-101-1/44นฐ	จ10100300144นฐ	นายสมควร เพิ่มศิลป์	นครราชสีมา

เลขทะเบียนโรงงาน		รายชื่อโรงงาน	จังหวัด
จ3-43(1)-120/52ตค	จ04301312052ตค	บริษัท แหลมทองโพลทรี จำกัด	นครราชสีมา
3-101-1/42นศ	10100300142นศ	บริษัท ศรีเจริญลาเท็กซ์ จำกัด	นครศรีธรรมราช
3-101-1/45นศ	10100300145นศ	บริษัท ปูนซีเมนต์ไทย (ทุ่งสง) จำกัด	นครศรีธรรมราช
3-101-5/51นว	10100300551นว	บริษัท โซติธกรณ์พิบูลย์ จำกัด	นครสวรรค์
3-101-1/35ปท	10100300135ปท	บริษัท สวนอุตสาหกรรมบางกระดี่ จำกัด	ปทุมธานี
3-101-2/35ปท	10100300235ปท	บริษัท นวนคร จำกัด	ปทุมธานี
3-101-5/47ปท	10100300547ปท	บริษัท ครอมัลลอย(ประเทศไทย) จำกัด	ปทุมธานี
3-101-1/52ปท	10100300152ปท	บริษัท ไก่สดเซนทาโก จำกัด	ปทุมธานี
3-101-3/48ปท	10100300348ปท	บริษัท จอมธนา จำกัด	ปทุมธานี
จ3-101-1/38สค	จ10100300138สค	บริษัท เควายเอช.อินเตอร์เนชั่นแนล คอร์ปอเรชั่น จำกัด	ปทุมธานี
3-101-1/36ปข	10100300136ปข	บริษัท ทิปโก้ฟูดส์ (ประเทศไทย) จำกัด (มหาชน)	ประจวบคีรีขันธ์
3-101-1/37ปจ	10100300137ปจ	บริษัท สหพัฒน์อินเตอร์โฮลดิ้ง จำกัด (มหาชน)	ปราจีนบุรี
3-101-1/38ปจ	10100300138ปจ	บริษัท สหพัฒน์อินเตอร์โฮลดิ้ง จำกัด (มหาชน)	ปราจีนบุรี
3-101-1/39ปจ	10100300139ปจ	บริษัท แอ็ดวานซ์ อะโกร จำกัด (มหาชน)	ปราจีนบุรี
3-101-1/40ปจ	10100300140ปจ	บริษัท ดับเบิล เอ (1991) จำกัด (มหาชน)	ปราจีนบุรี
3-101-1/44ปจ	10100300144ปจ	บริษัท สหพัฒน์อินเตอร์โฮลดิ้ง จำกัด (มหาชน)	ปราจีนบุรี
3-101-1/45ปจ	10100300145ปจ	บริษัท สหพัฒน์อินเตอร์โฮลดิ้ง จำกัด (มหาชน)	ปราจีนบุรี
ข3-101-3/37ปจ	ข10100300337ปจ	บริษัท เขตอุตสาหกรรมภมรินทร์ จำกัด	ปราจีนบุรี
3-101-1/40อย	10100300140อย	บริษัท เอ็นเอ็มบี - มินิแบไทย จำกัด	พระนครศรีอยุธยา
3-101-1/51อย	10100300151อย	บริษัท โรงนะ อินดัสเตรียล แมเนจเม้นท์ จำกัด	พระนครศรีอยุธยา
3-101-3/49อย	10100300349อย	บริษัท โรงนะอินดัสเตรียล แมเนจเม้นท์ จำกัด	พระนครศรีอยุธยา
ข3-101-1/34อย	ข10100300134อย	บริษัท สวนอุตสาหกรรมโรงนะ จำกัด	พระนครศรีอยุธยา
ข3-101-1/37อย	ข10100300137อย	บริษัท สวนอุตสาหกรรมโรงนะ จำกัด (มหาชน)	พระนครศรีอยุธยา
ข3-101-2/40อย	ข10100300240อย	บริษัท อุตสาหกรรมโรงนะ จำกัด (มหาชน)	พระนครศรีอยุธยา
จ3-101-2/40สข	จ10100300240สข	บริษัท บ้านแพน เอนจิเนียริ่งแอนด์โฮลดิ้งจำกัด	พระนครศรีอยุธยา
จ3-101-2/40อย	จ10100300240อย	บริษัท บ้านแพน เอนจิเนียริ่งแอนด์โฮลดิ้งจำกัด	พระนครศรีอยุธยา
3-101-1/41อย	10100300141อย	บริษัท สวนอุตสาหกรรมโรงนะ จำกัด (มหาชน)	พระนครศรีอยุธยา
ข3-101-2/48อย	ข10100300248อย	บริษัท โอเอ็ม เทคโนโลยี จำกัด	พระนครศรีอยุธยา
ข3-101-3/51อย	ข10100300351อย	บริษัท สวนอุตสาหกรรมโรงนะ จำกัด (มหาชน)	พระนครศรีอยุธยา
จ3-101-1/40อท	จ10100300140อท	นายดำรงฤทธิ์ อินทรกำแหง	พระนครศรีอยุธยา
3-101-6/47พข	10100300647พข	บริษัท โกลเด้น ไลน์ บิสซิเนส จำกัด	เพชรบูรณ์
3-101-1/45ภก	10100300145ภก	เทศบาลเมืองภูเก็ต	ภูเก็ต
3-101-4/51มค	10100300451มค	บริษัท คาร์กิลล์สยาม จำกัด	มหาสารคาม
3-101-2/49มท	10100300249มท	เทศบาลเมืองมุกดาหาร	มุกดาหาร
ข3-101-1/35รย	ข10100300135รย	บริษัท ไออาร์พีซี จำกัด (มหาชน)	ระยอง
ข3-101-1/41รย	ข10100300141รย	บริษัท สยามเอ็นไวรอน เมนทอล เทคโนโลยี จำกัด	ระยอง
ข3-101-1/42รย	ข10100300142รย	บริษัท ระยองที่ดินอุตสาหกรรม จำกัด	ระยอง
ข3-101-2/42รย	ข10100300242รย	บริษัท ระยองที่ดินอุตสาหกรรม จำกัด	ระยอง

เลขทะเบียนโรงงาน		รายชื่อโรงงาน	จังหวัด
ข3-101-2/53รย	ข10100300253รย	บริษัท ไออาร์พีซี จำกัด (มหาชน)	ระยอง
3-101-2/40รย	10100300240รย	บริษัท ชันไทยอุตสาหกรรมถุงมือยาง จำกัด (มหาชน)	ระยอง
3-101-4/40รย	10100300440รย	บริษัท เกษตรพัฒนามันสำปะหลัง จำกัด	ระยอง
3-101-4/48รย	10100300448รย	เทศบาลนครระยอง	ระยอง
3-101-6/51รย	10100300651รย	บริษัท ไทยแมกซ์เวล อินดัสเทรียล เซอร์วิส จำกัด	ระยอง
ข3-101-1/40รย	ข10100300140รย	บริษัท จี.เค.แลนด์ จำกัด	ระยอง
ข3-101-2/40รย	ข10100300240รย	บริษัท จี.เค.แลนด์ จำกัด	ระยอง
ข3-101-2/41รย	ข10100300241รย	บริษัท สยามเอ็นไวรอน เมนทอล เทคโนโลยี จำกัด	ระยอง
ข3-101-3/40รย	ข10100300340รย	บริษัท สวนอุตสาหกรรมโรจนะ จำกัด (มหาชน)	ระยอง
ข3-101-4/40รย	ข10100300440รย	บริษัท ระยองที่ดินอุตสาหกรรม จำกัด	ระยอง
ข3-101-7/47รย	ข10100300747รย	บริษัท โรจนะ อินดัสเทรียล แมเนจเม้นท์ จำกัด	ระยอง
จ3-101-1/39ปท	จ10100300139ปท	นายปรีชัช ชุ่มบุญยืนยง	ระยอง
3-101-1/39รบ	10100300139รบ	บริษัท ผลิตภัณฑ์กระดาษไทย จำกัด	ราชบุรี
3-101-1/34รบ	10100300134รบ	บริษัท ไทยคิวบี จำกัด	ราชบุรี
3-101-1/39ลบ	10100300139ลบ	บริษัท บี.ฟู้ดส์ โปรดักส์ อินเตอร์เนชั่นแนล จำกัด	ลพบุรี
3-101-1/40ลบ	10100300140ลบ	บริษัท เอ็นเอ็มบี-มีเน็ม ไทย จำกัด	ลพบุรี
3-101-1/44ลบ	10100300144ลบ	บริษัท สหฟาร์ม จำกัด	ลพบุรี
3-101-1/46ลบ	10100300146ลบ	บริษัท เบทาโกรแลนด์ จำกัด	ลพบุรี
3-101-1/45ลป	10100300145ลป	บริษัท ปูนซิเมนต์ไทย (ลำปาง) จำกัด	ลำปาง
3-101-1/45ลพ	10100300145ลพ	บริษัท สหพัฒนาอินเตอร์โฮลดิ้ง จำกัด (มหาชน)	ลำพูน
จ3-101-1/39รย	จ10100300139รย	บริษัท สหพัฒนาอินเตอร์โฮลดิ้ง จำกัด (มหาชน)	ลำพูน
3-101-1/36สข	10100300136สข	บริษัท ทropicoolแดนหนึ่ง (ประเทศไทย) จำกัด (มหาชน)	สงขลา
3-101-5/39สข	10100300539สข	บริษัท หวาไถ่รับเบอร์ จำกัด	สงขลา
น.101-1/2544-นหนป.	น10100300144ป	บริษัท บางปู เอนไวรอนแมนทอล คอมเพล็กซ์ จำกัด	สมุทรปราการ
3-101-1/34สป	10100300134สป	บริษัท เอ็ม.ไทยเมืองอุตสาหกรรม จำกัด	สมุทรปราการ
3-101-1/35สป	10100300135สป	บริษัท จีเอฟทีที จำกัด (มหาชน)	สมุทรปราการ
3-101-1/39สป	10100300139สป	บริษัท เอ็กซ์ซอส จำกัด (โรงงานที่ 1)	สมุทรปราการ
3-101-1/40สป	10100300140สป	บริษัท ทีโอเอ พลาสติก โซเซอร์ อินดัสตรีส์ จำกัด	สมุทรปราการ
3-101-1/41สป	10100300141สป	บริษัท ภาณุภูษา จำกัด	สมุทรปราการ
3-101-1/44สป	10100300144สป	กรมควบคุมมลพิษ กระทรวงวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม	สมุทรปราการ
3-101-1/45สป	10100300145สป	บริษัท คอมฟอร์ต ลิฟวิ่ง จำกัด	สมุทรปราการ
3-101-1/46สป	10100300146สป	บริษัท โตโยต้า มอเตอร์ ประเทศไทย จำกัด	สมุทรปราการ
3-101-2/36สป	10100300236สป	สมาคมอุตสาหกรรมฟอกหนัง	สมุทรปราการ
3-101-2/45สป	10100300245สป	บริษัท มิลเลนเนียมมอเตอร์ จำกัด	สมุทรปราการ
3-101-3/36สป	10100300336สป	สมาคมอุตสาหกรรมฟอกหนัง	สมุทรปราการ
3-101-3/39สป	10100300339สป	บริษัท เอ็กซ์ซอส จำกัด (โรงงานที่ 3)	สมุทรปราการ
3-101-3/41สป	10100300341สป	บริษัท ฟริสแลนด์ ฟู้ดส์ โพรโมสต์ (ประเทศไทย) จำกัด (มหาชน)	สมุทรปราการ

เลขทะเบียนโรงงาน		รายชื่อโรงงาน	จังหวัด
3-101-5/39สป	10100300539สป	บริษัท เอ็กซ์ซอส จำกัด (โรงงานที่ 5)	สมุทรปราการ
ข3-101-2/36สป	ข10100300236สป	บริษัท เขตประกอบการฯ จำกัด	สมุทรปราการ
ข3-101-3/36สป	ข10100300336สป	บริษัท เขตประกอบการอุตสาหกรรมฟอกหนัง กม.30 จำกัด	สมุทรปราการ
น.101-1/2540-ญพ.	น10100300140	บริษัท โกบอล เอ็นไวรอนเมนทอล เทคโนโลยี จำกัด	สมุทรปราการ
นป.101-1/42	น10100300142ป	บริษัท อัครีปราการ จำกัด	สมุทรปราการ
3-101-1/39สส	10100300139สส	นายสมชัย ไกรถิ่น	สมุทรสงคราม
3-101-2/39สส	10100300239สส	บริษัท ไทยลักซ์ เอ็นเตอร์ไพรส์ จำกัด (มหาชน)	สมุทรสงคราม
3-101-1/49สด	10100300149สด	บริษัท ยูเนียนโพรเซสโปรดักส์ จำกัด	สมุทรสาคร
จ3-101-1/40อย	จ10100300140อย	บริษัท ลักกี้แคนเนอร์ จำกัด	สมุทรสาคร
3-101-1/39สด	10100300139สด	บริษัท ซีรอล อาหารทะเล จำกัด	สมุทรสาคร
3-101-1/41สด	10100300141สด	บริษัท รักชัยห้องเย็น จำกัด	สมุทรสาคร
3-101-2/50สด	10100300250สด	บริษัท โอคินอสฟู้ด จำกัด	สมุทรสาคร
3-101-4/47สด	10100300447สด	บริษัท จี.เอ็ม. เทกซ์ไทล์ พรินติ้ง แอนด์ ไดอิง จำกัด	สมุทรสาคร
3-101-8/47สด	10100300847สด	บริษัท อنداมันซูริมิ อินดัสทรีส์ จำกัด	สมุทรสาคร
จ3-101-1/37นม	จ10100300137นม	บริษัท เกรฟู้ด (ดีไฮเดรชั่น) จำกัด	สมุทรสาคร
จ3-101-1/38นฐ	จ10100300138นฐ	บริษัท ชัยนาวิห้องเย็น จำกัด	สมุทรสาคร
จ3-101-1/40ลพ	จ10100300140ลพ	บริษัท ต้าหมิงเอ็นเตอร์ไพรส์ จำกัด	สมุทรสาคร
3-101-1/45สด	10100300145สด	บริษัท โปรเฟสชันแนล เวสต์ เทคโนโลยี(1999) จำกัด	สระแก้ว
3-101-2/44สบ	10100300244สบ	บริษัท ปูนซิเมนต์นครหลวง จำกัด (มหาชน)	สระบุรี
3-101-3/44สบ	10100300344สบ	บริษัท ปูนซิเมนต์นครหลวง จำกัด (มหาชน)	สระบุรี
3-101-1/44สบ	10100300144สบ	บริษัท ปูนซิเมนต์ไทย (แก่งคอย) จำกัด	สระบุรี
3-101-1/45สบ	10100300145สบ	บริษัท ทีพีโอโพลีน จำกัด (มหาชน)	สระบุรี
3-101-2/45สบ	10100300245สบ	บริษัท ปูนซิเมนต์ไทย (ท่าหลวง) จำกัด	สระบุรี
3-101-2/52สบ	10100300252สบ	บริษัท ปูนซิเมนต์เอเชีย จำกัด (มหาชน)	สระบุรี
3-101-3/45สบ	10100300345สบ	บริษัท ปูนซิเมนต์ไทย (ท่าหลวง) จำกัด	สระบุรี
ข3-101-2/51สบ	ข10100300251สบ	บริษัท ที่ดินอุตสาหกรรมเครือซิเมนต์ไทย จำกัด	สระบุรี
จ3-101-1/40สด	จ10100300140สด	บริษัท กรุงเทพโปรดิ๊วส จำกัด (มหาชน)	สระบุรี
จ3-101-2/40นฐ	จ10100300240นฐ	บริษัท เบตเตอร์ เวิลด์ กรีน จำกัด	สระบุรี
3-101-1/44สท	10100300144สท	บริษัท สวนอุตสาหกรรม อินทรา จำกัด	สิงห์บุรี
3-101-4/49สท	10100300449สท	บริษัท สวนอุตสาหกรรม อินทรา จำกัด	สิงห์บุรี
3-101-5/48สฎ	10100300548สฎ	โรงเผาขยะมูลฝอยเทศบาลเมืองเกาะสมุย	สุราษฎร์ธานี
จ3-101-1/40สบ	จ10100300140สบ	บริษัท ชรฟ์ อินเทอร์เน็ตเซ็นแนล จำกัด	อ่างทอง

รายการที่ 13 ลำดับที่ 105 ประเภทหรือชนิดของโรงงาน โรงงานประกอบกิจการเกี่ยวกับการคัดแยกหรือฝักรวมสิ่งปฏิกูลหรือวัสดุไม่ใช่แล้วที่มีลักษณะและคุณสมบัติตามที่กำหนดในกฎหมายโรงงาน เงื่อนไขโรงงานทุกขนาด เฉพาะการฝักรวมสิ่งปฏิกูลหรือวัสดุที่ไม่ใช่แล้วที่เป็นของเสียอันตราย ดังมีรายชื่อโรงงานดังตารางที่ 9

ตารางที่ 9 บัญชีรายชื่อกลุ่มโรงงาน รายการที่ 13 ลำดับที่ 105

เลขทะเบียนโรงงาน		รายชื่อโรงงาน	จังหวัด
3-105-1/45พช	10500300145พช	บริษัท ไชวกิมฮวด ดิซโพส เวท (1999) จำกัด	เพชรบูรณ์
3-105-112/47รย	10500311247รย	บริษัท บีแอลซีพี เพาเวอร์ จำกัด	ระยอง
น.105-2/2545-ญนพ.	น10500300245	บริษัท บริหารและพัฒนาเพื่อการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม จำกัด	ระยอง
3-105-14/47รบ	10500301447รบ	บริษัท บริหารและพัฒนาเพื่อการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม จำกัด (มหาชน)	ราชบุรี

รายการที่ 14 ลำดับที่ 106 ประเภทหรือชนิดของโรงงาน โรงงานประกอบกิจการเกี่ยวกับการนำผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมที่ไม่ใช่แล้วหรือของเสียจากโรงงานมาผลิตเป็นวัตถุดิบหรือผลิตภัณฑ์ใหม่ เงื่อนไขโรงงานที่มีกำลังการผลิตตั้งแต่ 50 ตันต่อวันขึ้นไป ดังมีรายชื่อโรงงานดังตารางที่ 10

ตารางที่ 10 บัญชีรายชื่อกลุ่มโรงงาน รายการที่ 14 ลำดับที่ 106

เลขทะเบียนโรงงาน		รายชื่อโรงงาน	จังหวัด
3-106-21/49ฉช	10600302149ฉช	บริษัท กรีนไทร์ จำกัด	ฉะเชิงเทรา
3-106-25/50ฉช	10600302550ฉช	บริษัท รวยมหาศาล จำกัด	ฉะเชิงเทรา
3-106-34/53ฉช	10600303453ฉช	บริษัท พี.สตีล ซัพพลายส์ จำกัด	ฉะเชิงเทรา
3-106-18/51ชบ	10600301851ชบ	บริษัท อ.สรุ่งโรจน์ จำกัด	ชลบุรี
3-106-27/53ชบ	10600302753ชบ	บริษัท ทีเคเอสพี ออย จำกัด	ชลบุรี
3-106-31/53ชบ	10600303153ชบ	นางสาวกรรณิภา แซ่ตัน	ชลบุรี
3-106-33/53ชบ	10600303353ชบ	โกเฮงพัฒนาริไซเคิล	ชลบุรี
3-106-36/49ชบ	10600303649ชบ	บริษัท รัชทอง เอ็นจิเนียริ่ง แอนด์ ริไซเคิล จำกัด	ชลบุรี
3-106-38/47ชบ	10600303847ชบ	บริษัท ไทย ซิง ไฮโดรคาร์บอน จำกัด	ชลบุรี
3-106-40/51ชบ	10600304051ชบ	บริษัท ยู เอส ป๋อทอง อินเตอร์เนชั่นแนล จำกัด	ชลบุรี
3-106-22/52นฐ	10600302252นฐ	บริษัท เจซีซีบี บิสซิเนส จำกัด	นครปฐม
3-106-42/53นศ	10600304253นศ	บริษัท เอส ซี ไอ อีโค เซอร์วิสเซส จำกัด	นครศรีธรรมราช
3-106-1/45ปจ	10600300145ปจ	บริษัท เทคโนโลยี เอ็นไวรอนเม้นทอล เมเนจเม้นต์ จำกัด	ปราจีนบุรี
3-106-12/47ปจ	10600301247ปจ	บริษัท อาร์.ดี.แหล่ง กรีน เคมี จำกัด	ปราจีนบุรี
3-106-8/53ปจ	10600300853ปจ	บริษัท จีเอ็ม ไปโอเทค จำกัด	ปราจีนบุรี
ช3-106-5/50อย	ช10600300550อย	บริษัท เคมีโทรนิคส์ เทคโนโลยี (ประเทศไทย) จำกัด	พระนครศรีอยุธยา
3-106-60/53อย	10600306053อย	บริษัท พรทิพย์พัฒนา จำกัด	พระนครศรีอยุธยา
3-106-11/52รย	10600301152รย	บริษัท ฟาลังซ์ จำกัด	ระยอง
3-106-23/48รย	10600302348รย	บริษัท ฟาลังซ์ จำกัด	ระยอง
3-106-34/50รย	10600303450รย	บริษัท ไทย-จีน สรรพกิจ จำกัด	ระยอง

เลขทะเบียนโรงงาน		รายชื่อโรงงาน	จังหวัด
3-106-35/47รย	10600303547รย	บริษัท มิลเนี่ยม เวสต์ เซอร์วิส จำกัด	ระยอง
3-106-35/50รย	10600303550รย	นายชัยวัฒน์ โชคชัยวิบูลย์	ระยอง
3-106-47/51รย	10600304751รย	บริษัท ฮาร์สโก้ เมทัล (ประเทศไทย) จำกัด	ระยอง
3-106-50/53รย	10600305053รย	บริษัท สวนอุตสาหกรรมปลวกแดง จำกัด	ระยอง
3-106-2/46รบ	10600300246รบ	บริษัท แวกซ์ กาเบิ้ล รีไซเคิล เซ็นเตอร์ จำกัด	ราชบุรี
3-106-30/49สป	10600303049สป	บริษัท ไฟเบอร์พัฒนา จำกัด	สมุทรปราการ
3-106-3/53สส	10600300353สส	บริษัท สยาม เซ็นทรัล กลาส จำกัด	สมุทรสงคราม
3-106-15/48สด	10600301548สด	นายประพัฒน์ จิราวรรณสถิตย์	สมุทรสาคร
3-106-3/47สด	10600300347สด	บริษัท คริสมาย์ บีโตร์เลียม จำกัด	สมุทรสาคร
3-106-4/47สด	10600300447สด	ห้างหุ้นส่วนจำกัด เอส.ซี.ออยล์ กรุ๊ป แอนด์ เซอร์วิส	สมุทรสาคร
3-106-40/49สด	10600304049สด	บริษัท อังประชาสตีล จำกัด	สมุทรสาคร
3-106-33/50สบ	10600303350สบ	บริษัท ปูนซิเมนต์นครหลวง จำกัด (มหาชน)	สระบุรี
3-106-8/49สบ	10600300849สบ	บริษัท เบตเตอร์ เวิลด์ กรีน จำกัด (มหาชน)	สระบุรี
3-106-14/53สบ	10600301453สบ	บริษัท ทีพีไอ โพลีน เพาเวอร์ จำกัด	สระบุรี
3-106-17/53สบ	10600301753สบ	บริษัท ทีพีไอ โพลีน จำกัด (มหาชน)	สระบุรี
3-106-20/49สบ	10600302049สบ	บริษัท เซเม็กซ์ (ประเทศไทย) จำกัด	สระบุรี
3-106-27/52สบ	10600302752สบ	บริษัท เอส ซี ไอ อีโค เซอร์วิสเชส จำกัด	สระบุรี
3-106-38/53สบ	10600303853สบ	บริษัท ปูนซิเมนต์ไทย (ท่าหลวง) จำกัด	สระบุรี
3-106-39/53สบ	10600303953สบ	บริษัท เอส ซี ไอ อีโค เซอร์วิสเชส จำกัด	สระบุรี
3-106-40/53สบ	10600304053สบ	บริษัท เอส ซี ไอ อีโค เซอร์วิสเชส จำกัด	สระบุรี
3-106-41/53สบ	10600304153สบ	บริษัท เอส ซี ไอ อีโค เซอร์วิสเชส จำกัด	สระบุรี
3-106-61/53สบ	10600306153สบ	บริษัท ไทย-เยอรมัน เอ็นจิเนียริง แอนด์ คอนซัลติ้ง จำกัด	สระบุรี
3-106-54/53สพ	10600305453สพ	ห้างหุ้นส่วนจำกัด เอส อาร์ ไอ เมทัลโปรดักส์	สุพรรณบุรี

¹ บัญชีรายชื่อโรงงานตามประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม เรื่อง กำหนดประเภทหรือชนิดของโรงงานที่ต้องจัดทำรายงานชนิดและปริมาณสารมลพิษที่ระบายออกจากโรงงาน พ.ศ. 2553

รายชื่อคณะกรรมการประสานและรับมอบงาน กรมอุตสาหกรรมพื้นฐานและการเหมืองแร่

ประธานคณะกรรมการ

- นางสาวนภาพร อรุณเกียรติกิจ
วิศวกรโลหการเชี่ยวชาญ

กรรมการ

- นายปราโมทย์ ภูพานทอง
วิศวกรโลหการชำนาญการพิเศษ
- นางสาวฉวีวรรณ จันทน์เณร
วิศวกรโลหการชำนาญการพิเศษ
- นางมาณี สันติไพโรจน์
นักวิชาการทรัพยากรธรณีชำนาญการ
- นายธีรวิทย์ ตันนุกิจ
วิศวกรโลหการชำนาญการ

คณะทำงาน

ศูนย์ความเป็นเลิศแห่งชาติด้านการจัดการสิ่งแวดล้อม และของเสียอันตราย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย (ศสอ.)

- นางสาวธารทิพย์ พันธุ์เมธาฤทธิ์
- นายประพัทธ์ พงศ์เกียรติกุล
- นางสาวกัญจน์นรี ชวงง่า
- นางสาวเจริศกา จำปา
- นางสาวประดับดวง เกียรติศักดิ์ศิริ
- นางสาวพลอย โกสินทร์
- นางสาวณัฐกฤตา รัตนเพียร
- นายชนันท์ เฉลิมสินสุวรรณ



กรมอุตสาหกรรมพื้นฐานและการเหมืองแร่ กระทรวงอุตสาหกรรม

75/10 ถ.พระรามที่ 6 แขวงทุ่งพญาไท

เขตราชเทวี กรุงเทพฯ 10400

โทรศัพท์/โทรสาร 0-2202-3897

<http://www.dpim.go.th>

ลิขสิทธิ์ของกรมอุตสาหกรรมพื้นฐานและการเหมืองแร่