

ที่มาโครงการ

องค์การพัฒนอุตสาหกรรมแห่งสหประชาชาติ (UNIDO) เป็นผู้ดำเนินการร่วมกับกรมโรงงานอุตสาหกรรม กรมควบคุมมลพิษ การนิคมอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทย สภาอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทย และมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ โดยมอบหมายให้ศูนย์เทคโนโลยีโลหะและวัสดุแห่งชาติ (MTEC) สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ (สวทช.) ดำเนินการศึกษาโครงการดังกล่าว และมีการทำบันทึกข้อตกลงความร่วมมือทางวิชาการ (MOU) ในการส่งเสริมการใช้ประโยชน์จากของเสียอุตสาหกรรม เพื่อลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมและเพิ่มมูลค่าทางเศรษฐกิจ ซึ่งเป็นความร่วมมือระหว่างกรมโรงงานอุตสาหกรรม ศูนย์เทคโนโลยีโลหะและวัสดุแห่งชาติ บริษัท อายิโนะโมเอะตี (ประเทศไทย) จำกัด และ บริษัท อีสเทิร์นซีเมนต์ จำกัด ภายใต้โครงการดังกล่าว

ถ้าแลกจากโรงผลิตไฟฟ้าชีวมวลพลังงานแกลบและโรงงานอุตสาหกรรมที่ใช้แกลบเป็นเชื้อเพลิงมีปริมาณเพิ่มขึ้นทุกปีและเพิ่มขึ้นเป็น **216,000 ตัน ในปี พ.ศ. 2565** ซึ่งถ้าแลกที่เหลือนี้มีเพียง 4% เท่านั้นที่ถูกนำกลับมาใช้ประโยชน์ ประกอบกับโซเดียมซิลิเกตที่ใช้เป็นวัตถุดิบในหลายอุตสาหกรรม ต้องใช้ทรายซึ่งเป็นทรัพยากรธรรมชาติในการผลิตและทรายที่มีคุณภาพมีแนวโน้มจะหมดไปในอนาคต นอกจากนี้ กระบวนการผลิตโซเดียมซิลิเกตจากทรายเป็นกระบวนการที่มีการใช้พลังงานจำนวนมาก เนื่องจากต้องอาศัยการเผาที่อุณหภูมิสูงกว่า 1,000 องศาเซลเซียส

ดังนั้น เพื่อลดการใช้พลังงาน ลดการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ ลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม และยกระดับการจัดการของเสียให้เกิดประโยชน์สูงสุด จึงได้มีการศึกษานำร่องการนำแกลบกลับมาผลิตเป็นสารละลายโซเดียมซิลิเกต และโซโพรอสซิลิเกต เพื่อส่งเสริมการเอื้อประโยชน์ร่วมกันระหว่างภาคอุตสาหกรรม เพิ่มมูลค่าให้กับของเสีย รวมถึงผลักดัน **End-of-Waste (EoW) หรือ การสิ้นสุดการเป็นของเสียในประเทศไทย** (Provision of service for studying and preparing the end-of-waste criteria for rice husk ash and demonstrate the production of products from rice husk ash) ซึ่งเป็นกิจกรรมภายใต้โครงการ Application of industry – urban symbiosis and green chemistry for low emission and persistent organic pollutants free industrial development in Thailand



แกลบ

ถ้าแลกเป็นของเสียที่ไม่อันตราย มีลักษณะเป็นผงสีดำซึ่งโดยส่วนมากจะพบเป็นถ้าผสมของถ้าลอยและถ้าหนักที่มีซิลิกาเป็นองค์ประกอบหลัก (85 ± 8 wt.%) โดยซิลิกามีรูปแบบที่เป็นทั้งผลึกและอสัณฐาน

คุณลักษณะเฉพาะของถ้าแลกที่สามารถใช้ในการผลิตสารละลายโซเดียมซิลิเกตและโซโพรอสซิลิเกต

- 1 ปริมาณซิลิกา ≥ 70%
- 2 ปริมาณซิลิกาแบบอสัณฐาน ≥ 50%
- 3 ปริมาณ Fe₂O₃ ≤ 1.5%

เกณฑ์การสิ้นสุดการเป็นของเสียของถ้าแลก

การทดสอบการนำสารละลายโซเดียมซิลิเกตไปใช้งานในผลิตภัณฑ์



แบบหล่อทราย



เซรามิกสี



ผงซักฟอก/สารซักล้าง

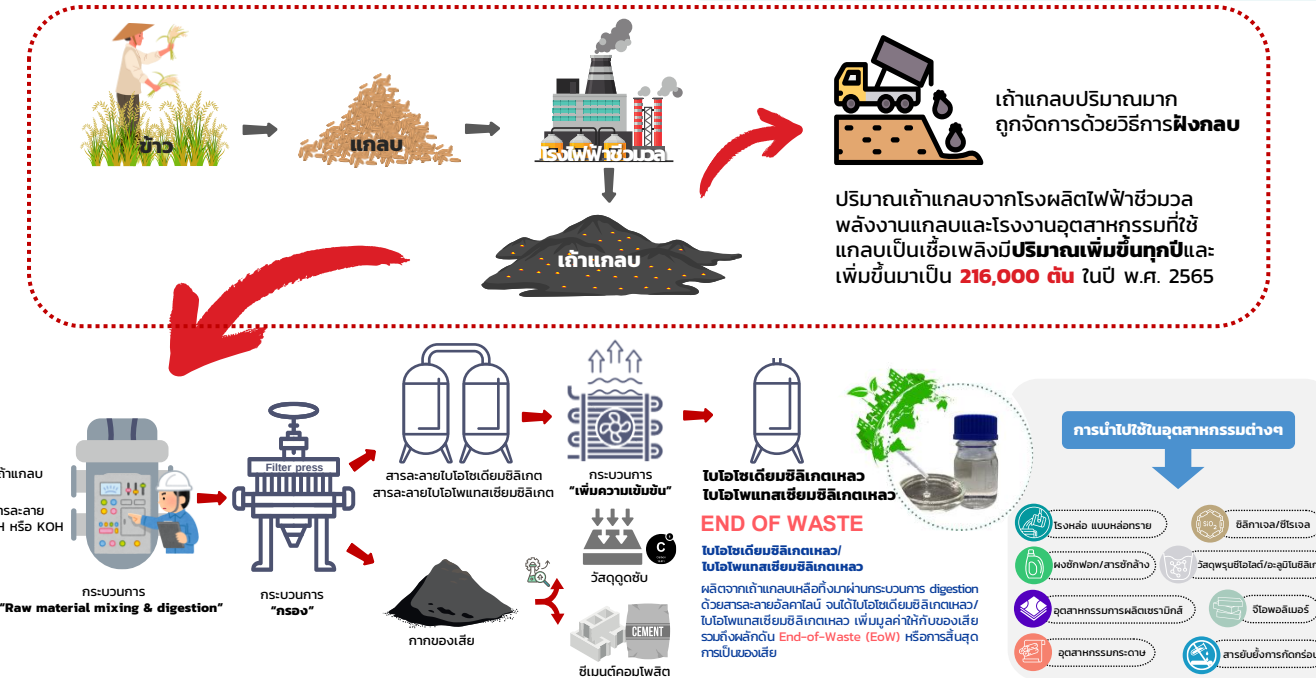


มีศักยภาพเพียงพอสำหรับการนำไปใช้งานเชิงอุตสาหกรรม

การประมาณการการผลิต (โดยอาศัยข้อมูลการผลิตขนาด 40 ลิตร/ประเมินอายุโครงการ 10 ปี)

- อัตราผลตอบแทนภายใน (IRR) เท่ากับ 23.99%
- มูลค่าปัจจุบันสุทธิ (NPV) รวม 2,084,294 บาท
- ระยะเวลาคืนทุนประมาณ 3 ปี 10 เดือน

การผลิตสารละลายโซเดียมซิลิเกตจากถ้าแลก มีค่าการปล่อยก๊าซเรือนกระจกที่ต่ำกว่าการผลิตโซเดียมซิลิเกตเชิงพาณิชย์แบบดั้งเดิม **0.0012 - 0.0637 kg CO₂ eq/kg sodium silicate** หรือคิดเป็น **ร้อยละ 0.2-10.5**



กระบวนการจัดการของเสียให้เกิดประโยชน์สูงสุด

สอบถามรายละเอียดเพิ่มเติม

หน่วยบริหารงานโครงการ

ห้อง 308 ชั้น 3 กองพัฒนากิจการกรมโรงงานอุตสาหกรรม เลขที่ 75/6 ถนนพระรามที่ 6 แขวงทุ่งพญาไท เขตราชเทวี กรุงเทพฯ 10400

☎ 061- 417 4500

🌐 www.industry-urban-symbiosis-project.com

ศูนย์เทคโนโลยีโลหะและวัสดุแห่งชาติ

114 อุทยานวิทยาศาสตร์ประเทศไทย ถนนพหลโยธิน ตำบลคลองหนึ่ง อำเภอคลองหลวง จังหวัดปทุมธานี 12120

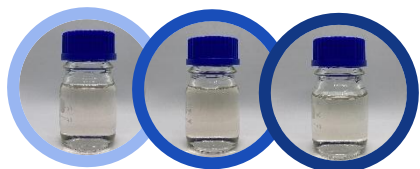
☎ 02-564 6500 ต่อ 4789

✉ rapeepr@mtec.or.th

เปรียบเทียบสมบัติของไบโอโซเดียมซิลิเกตกับโซเดียมซิลิเกตเชิงพาณิชย์



ชนิดตัวอย่าง	ชื่อ	Mole ratio	SiO ₂ (%)	Na ₂ O (%)	Solid (%)	SG (30°C)	Baume
ไบโอโซเดียมซิลิเกต ที่สังเคราะห์ได้	BSL2.0	2.13	30.8	14.9	45.7	1.53	50.0
	BSL2.4	2.53	31.3	12.8	44.1	1.50	46.4
	BSL3.0	3.15	30.0	9.8	39.8	1.43	43.2
โซเดียมซิลิเกต เชิงพาณิชย์	SL-2.2A	2.10-2.25	31.50-34.00	14.50-16.50	46.00-50.50	1.575-1.610	-
	SL-2.4C	2.30-2.60	28.50-30.50	12.00-12.80	40.50-43.30	1.480-1.500	47.0-50.0
	SL-3.4I	2.70-3.50	28.30-31.70	9.40-10.90	37.70-42.60	1.400-1.460	-



BSL2.0 BSL2.4 BSL3.0

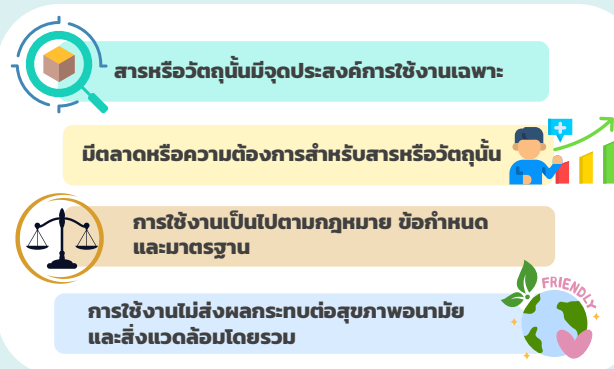
เปรียบเทียบสมบัติไบโอโซเดียมซิลิเกต กับ มอก. 433-2539

ไบโอโซเดียมซิลิเกต	Mole ratio (SiO ₂ : Na ₂ O)	เหล็ก (wt.%)	ซัลเฟต (wt.%)
BSL2.0	2.13	< 0.0010	0.038
BSL2.4	2.53	< 0.0010	0.092
BSL3.0	3.15	< 0.0010	0.065

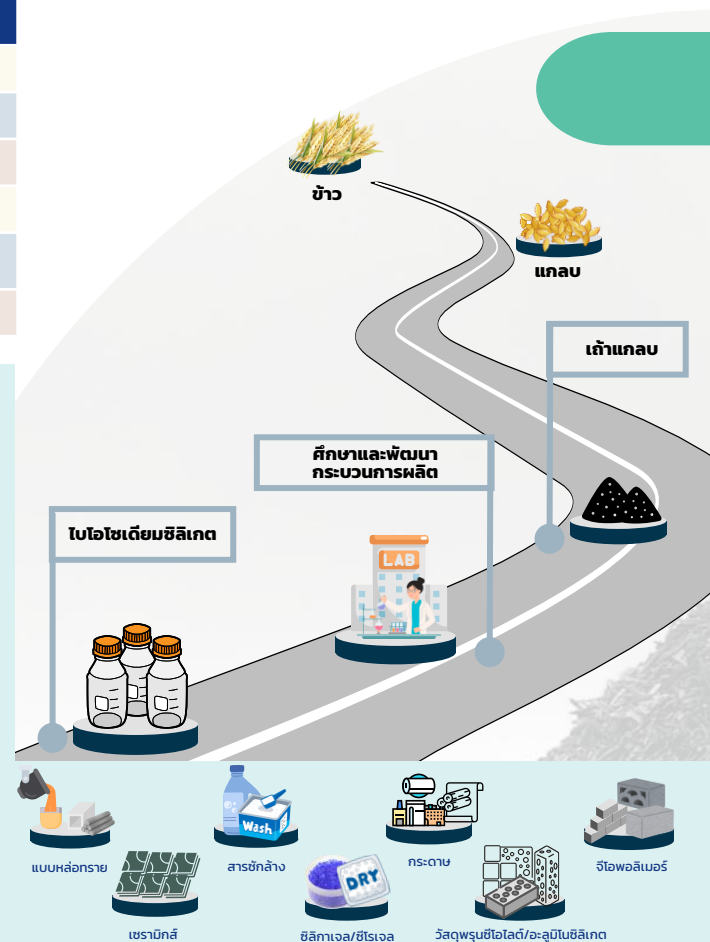
โซเดียมซิลิเกตเหลว สำหรับอุตสาหกรรม (มอก.)	Mole ratio (SiO ₂ : Na ₂ O)	เหล็ก (wt.%)	ซัลเฟต (wt.%)
Type 1	1.97-2.17	≤ 0.02	≤ 0.21
Type 2	2.34-2.58	≤ 0.02	≤ 0.21
Type 3	3.18-3.59	≤ 0.02	≤ 0.21

แนวคิดการสิ้นสุดการเป็นของเสีย End-of-Waste

แนวทางการจัดการของเสียในสหภาพยุโรป (EU) ระบุว่า ของเสียบางประเภทจะสิ้นสุดการเป็นของเสียเมื่อมีกระบวนการในการกู้คืน รวมทั้งการรีไซเคิล ที่เป็นไปตามเกณฑ์ที่ระบุโดยเฉพาะไว้ในเกณฑ์ที่เรียกว่า **เกณฑ์การสิ้นสุดการเป็นของเสีย (End-of-Waste criteria)** ซึ่งสารหรือวัตถุที่เป็นของเสียจะต้องผ่านข้อกำหนดเบื้องต้นดังนี้



การนำเกณฑ์การสิ้นสุดการเป็นของเสียมาใช้ในประเทศไทยจะช่วยให้เกิดการหมุนเวียนทรัพยากรระหว่างอุตสาหกรรมและทำให้การหมุนเวียนนี้เป็นไปได้อย่างสะดวกมากขึ้น ลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก รวมทั้งลดขั้นตอนการอนุญาตในการจัดการของเสียอีกด้วย



END OF WASTE

เพิ่มมูลค่าจากอุตสาหกรรม

เปลี่ยน **"ของเสีย"** สู่ **"วัตถุดิบใหม่"** ที่มีมูลค่าผ่านแนวคิดการสิ้นสุดการเป็นของเสีย