กรมอุตสาหกรรมพื้นฐานและการเหมืองแร่

Annual Report

ผลการดำเนินงาน
ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2566

กองนวัตกรรมวัตถุดิบและอุตสาหกรรมต่อเนื่อง

ผลการดำเนินงานประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2566

กองนวัตกรรมวัตถุดิบและอุตสาหกรรมต่อเนื่อง

สารบัญ

หน้า

กองนวัตกรรมวัตถุดิบและอุตสาหกรรมต่อเนื่อง **1**

ผลการดำเนินงานด้านงานวิชาการ **3**

1. การวิจัยและพัฒนา 3

1.1 เทคโนโลยีการผลิตซีโอไลต์สังเคราะห์จากแร่ดินขาวชนิดหินพอตเทอรี (Pottery stone) 5

1.2 เทคโนโลยีการผลิตแร่ยิปซัมคุณภาพสูงสำหรับอุตสาหกรรมอาหาร จากแหล่งแร่ยิปซัมในประเทศ 6

1.3 เทคโนโลยีการสกัดอะลูมินาจากแร่ดินขาวสำหรับใช้เป็นวัสดุดูดซับและรองรับสารเร่งปฏิกิริยา ... 7

1.4 เทคโนโลยีการรีไซเคิลฝุ่นสังกะสีและทองแดง (ฝุ่นหนัก) ที่เกิดจากอุตสาหกรรมหลอมหล่อทองเหลือง โดยการผลิตเป็นทองแดงบริสุทธิ์และสังกะสีออกไซด์ 8

1.5 เทคโนโลยีรีไซเคิลตะกรันโลหะบัดกรีชนิดที่มีดีบุกเป็นองค์ประกอบ โดยการผลิตเป็นอนุภาคดีบุกออกไซด์นาโน 9

1.6 เทคโนโลยีรีไซเคิล สารเร่งปฏิกิริยาใช้งานแล้วที่มีวาเนเดียม นิกเกิล และโมลิบดีนัม เป็นองค์ประกอบ โดยการผลิตเป็นวาเนเดียมออกไซด์ 10

1.7 เทคโนโลยีรีไซเคิลสารละลายทองแดงที่เกิดจากการกัดวงจรพิมพ์ โดยการผลิตเป็นอนุภาคทองแดงนาโน 11

1.8 เทคโนโลยีรีไซเคิลเถ้าลอยถ่านหิน โดยการผลิตเป็นซีโอไลต์ฟูจาไซต์ 12

2. การส่งเสริมขับเคลื่อนหลักการเศรษฐกิจหมุนเวียน (Circular Economy) 13

2.1 การพิจารณาคัดเลือกรางวัลอุตสาหกรรมดีเด่น 13

2.2 โครงการส่งเสริมการออกแบบตามหลักการเศรษฐกิจหมุนเวียน (Design for Circular Economy) เพื่อการใช้ทรัพยากรอย่างยั่งยืน 16

2.3 โครงการพัฒนาและยกระดับสถานประกอบการอุตสาหกรรมให้มีการประยุกต์ใช้หลักการเศรษฐกิจหมุนเวียนในองค์กร 19

2.4 โครงการพัฒนาและยกระดับสถานประกอบการด้านเทคโนโลยีรีไซเคิล/อัพไซเคิล (Recycle/Upcycle) เพื่อเชื่อมโยงตลาดสู่ห่วงโซ่มูลค่าโลก (Global Value Chain) 22

2.5 โครงการพัฒนาและยกระดับสถานประกอบการให้เป็นไปตามมาตรฐานสากลด้านเศรษฐกิจหมุนเวียน เพื่อเชื่อมโยงตลาดสู่ห่วงโซ่มูลค่าโลก (Global Value Chain) 26

2.6 โครงการบ่มเพาะผู้ประกอบการในชุมชนเป้าหมายสู่การเป็นวิสาหกิจหรือสถานประกอบการคัดแยกขยะอิเล็กทรอนิกส์ เพื่อเป็นวัตถุดิบให้แก่อุตสาหกรรมในประเทศ 29

2.7 ระบบการประเมินประสิทธิภาพการประยุกต์ใช้หลักการเศรษฐกิจหมุนเวียนในองค์กร (Circular Economy Performance Assessment System : CEPAS) 31

สารบัญ (ต่อ)

3. การให้บริการวิชาการ 32
3.1 โครงการพัฒนาและยกระดับสถานประกอบการอุตสาหกรรมพื้นฐานเข้าสู่อุตสาหกรรม 4.0 32
3.2 โครงการประเมินศักยภาพความพร้อมอุตสาหกรรมเหล็กกล้าที่มีเตาหลอม เพื่อรองรับมาตรการควบคุมสินค้าที่ปล่อยก๊าซเรือนกระจกสูงในตลาดโลก 36
3.3 โครงการพัฒนาและยกระดับห้องปฏิบัติการทดสอบของ กพร. ตามมาตรฐานสากล เพื่อเพิ่มขีดความสามารถในการทดสอบคุณภาพวัตถุดิบ และรองรับความต้องการของภาคอุตสาหกรรม 38
3.4 การบริการเครื่องมือ 41
3.5 การบริการข้อมูล 42
3.6 การให้บริการข้อมูลผ่านทางเว็บไซต์ 44
ผลการดำเนินงานด้านการถ่ายทอดและเผยแพร่องค์ความรู้ 45
1. การสัมมนาวิชาการประจำปี 2566 เรื่อง “Innovation in Raw Materials Conference 2023 : Circular Economy in MIND ขับเคลื่อนธุรกิจสู่ความยั่งยืนด้วยเศรษฐกิจหมุนเวียน” 45
2. การฝึกอบรมถ่ายทอดหลักเกณฑ์การประเมินและตัวชี้วัดประสิทธิภาพการประยุกต์ใช้หลักการเศรษฐกิจหมุนเวียนในองค์กร 46
3. การถ่ายทอดองค์ความรู้นวัตกรรมและเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับการใช้ทรัพยากรอย่างคุ้มค่าและการถ่ายทอดความรู้เกี่ยวกับรางวัลอุตสาหกรรมดีเด่นประเภทเศรษฐกิจหมุนเวียน 47
ผลการดำเนินงานด้านความร่วมมือกับองค์กรระหว่างประเทศ 48
โครงการส่งเสริมการนำแนวทางด้านเทคนิคที่ดีที่สุด (Best Available Techniques : BAT) และแนวทางการปฏิบัติด้านสิ่งแวดล้อมที่ดีที่สุด (Best Environmental Practices: BEP) มาใช้ลดการปลดปล่อยสารมลพิษที่ตกค้างยาวนานประเภทปลดปล่อยโดยไม่จงใจ (U-POPs) จากโรงงานหลอมโลหะ ผ่านการปรับปรุงห่วงโซ่อุปทานของเศษโลหะให้เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม 48
แผนการดำเนินงานในปีงบประมาณ 2567 53
ด้านวิชาการ 53
ด้านการถ่ายทอดองค์ความรู้ 54
ด้านความร่วมมือกับต่างประเทศ 54

กองนวัตกรรมวัตถุดิบและอุตสาหกรรมต่อเนื่อง

กรมอุตสาหกรรมพื้นฐานและการเหมืองแร่ (กพร.) เป็นหน่วยงานหลักในการจัดหาและบริหารจัดการวัตถุดิบ เพื่อสร้างความมั่นคงด้านวัตถุดิบให้แก่ภาคอุตสาหกรรม ได้เล็งเห็นความสำคัญในการนำทรัพยากรธรรมชาติมาใช้ให้เกิดประโยชน์สูงสุด โดยการรักษาและสร้างคุณค่าจากทรัพยากรที่มีอยู่ให้มากที่สุด และลดการปลดปล่อยของเสียให้น้อยที่สุด สอดคล้องกับหลักการเศรษฐกิจหมุนเวียน (Circular Economy) ซึ่งเป็นทางออกของปัญหาการขาดแคลนวัตถุดิบและปัญหาสิ่งแวดล้อมที่กำลังทวีความรุนแรงมากยิ่งขึ้น ปัจจุบัน กพร. จึงได้ดำเนินการอย่างต่อเนื่องเพื่อส่งเสริมและสนับสนุนให้ผู้ประกอบการในภาคอุตสาหกรรมนำหลักการเศรษฐกิจหมุนเวียนไปประยุกต์ใช้ในองค์กร

โดยปีงบประมาณ พ.ศ. 2566 กองนวัตกรรมวัตถุดิบและอุตสาหกรรมต่อเนื่องมีผลการดำเนินงานทั้งด้านการศึกษา วิจัย และพัฒนาเทคโนโลยีรีไซเคิลและนวัตกรรมการเพิ่มมูลค่าวัตถุดิบแร่และโลหะ รวมถึงผลการดำเนินงานด้านการส่งเสริมและการสนับสนุนทางวิชาการด้านนวัตกรรมและเทคโนโลยีพัฒนาโรงงานต้นแบบ การถ่ายทอดนวัตกรรมและเทคโนโลยีเพื่อสนับสนุนการพัฒนาธุรกิจอุตสาหกรรม รวมถึงการดำเนินการเพื่อสนับสนุนการดำเนินการที่สอดคล้องกับแนวคิดเศรษฐกิจหมุนเวียน (Circular Economy) ในภาคอุตสาหกรรม ดังนี้

1) ส่งเสริมการพัฒนาเทคโนโลยีและนวัตกรรมวัตถุดิบในภาคอุตสาหกรรม สร้างมูลค่าเพิ่มให้กับผลิตภัณฑ์ หาแหล่งวัตถุดิบทดแทนในอนาคต และยังช่วยสนับสนุนกิจกรรมเพื่อรักษาสิ่งแวดล้อม รวมทั้งพัฒนาศักยภาพของบุคลากรผู้ปฏิบัติงานให้มีความรู้ความสามารถในการวิจัยให้มากขึ้น

2) พัฒนาระบบการให้บริการเครื่องมือ ฐานข้อมูล และสารสนเทศเพื่อการวิจัยและพัฒนา รวมถึงการให้บริการแก่ผู้ประกอบการบน Digital Platform และให้ความช่วยเหลือในการปรับปรุงประสิทธิภาพกระบวนการผลิตแก่ผู้ประกอบการอย่างสม่ำเสมอเพื่อให้เกิดความร่วมมือกันในการพัฒนาเทคโนโลยีและนวัตกรรม

3) ส่งเสริมและสนับสนุนให้ผู้ประกอบการที่มีความรู้ความสามารถและประสบการณ์เข้ามามีส่วนร่วมในการพัฒนาเทคโนโลยีตั้งแต่เริ่มโครงการเพื่อให้เกิดการมีส่วนร่วมและเป็นเจ้าของเทคโนโลยีและนวัตกรรมร่วมกัน และให้ความช่วยเหลือด้านสิทธิประโยชน์ต่าง ๆ ซึ่งจะทำให้งานวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีทำได้เร็วขึ้นและสามารถช่วยประหยัดเงินงบประมาณของภาครัฐได้

4) อำนวยความสะดวกด้านระเบียบ ประกาศ ข้อบังคับอื่น ๆ รวมถึงกฎหมาย ที่เป็นอุปสรรคต่อการพัฒนาเทคโนโลยีเพื่อสร้างนวัตกรรมวัตถุดิบในภาคอุตสาหกรรม ซึ่งจะเกิดผลดีต่อการลงทุนของภาคเอกชนและเศรษฐกิจโดยรวมของประเทศ

ผลการดำเนินงานในปีงบประมาณ พ.ศ. 2566 (ตุลาคม พ.ศ. 2565 – กันยายน พ.ศ. 2566) แบ่งออกเป็นด้านต่าง ๆ คือ ด้านวิชาการ ด้านการถ่ายทอดและเผยแพร่องค์ความรู้ และด้านความร่วมมือกับองค์กรระหว่างประเทศ รายละเอียดดังต่อไปนี้

ผลการดำเนินงานด้านงานวิชาการ

1. การวิจัยและพัฒนา

การวิจัยและพัฒนานวัตกรรมวัตถุดิบเป็นภารกิจที่สำคัญของกองนวัตกรรมวัตถุดิบและอุตสาหกรรมต่อเนื่อง เพื่อรองรับความต้องการของภาคอุตสาหกรรมอย่างยั่งยืน โดยปัจจุบัน กพร. มีเทคโนโลยีรีไซเคิลของเสียและนวัตกรรมเพื่อเพิ่มมูลค่ากว่า 83 ชนิด เพื่อให้เกิดการดำเนินงานอย่างต่อเนื่อง ในปีงบประมาณ พ.ศ. 2566 ได้มีการดำเนินกิจกรรมเพื่อเพิ่มมูลค่าแร่และโครงการเพื่อพัฒนาเทคโนโลยี ดังนี้

(1) โครงการส่งเสริมและต่อยอดเทคโนโลยีรีไซเคิล เพื่อพัฒนาของเสียเป็นแหล่งทรัพยากรทดแทนในพื้นที่กรุงเทพมหานคร กาญจนบุรี และลำปาง

(2) โครงการพัฒนาและต่อยอดเทคโนโลยีรีไซเคิลของ กพร. เพื่อสร้าง/ขยายเครือข่ายการทำเหมืองแร่ในเมือง (Urban Mining)

(3) โครงการส่งเสริมและพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตวัตถุดิบคุณภาพสูงที่เป็นแร่ โลหะ หรือสารประกอบโลหะ เพื่อรองรับการพัฒนาอุตสาหกรรมศักยภาพ

(4) โครงการพัฒนาและต่อยอดเทคโนโลยีการผลิตวัตถุดิบขั้นสูงจากแร่ดินขาวสู่การผลิตในเชิงพาณิชย์

โดยการคัดเลือกวัตถุดิบเป้าหมายที่มีศักยภาพในการเพิ่มมูลค่าเป็นวัตถุดิบทดแทนด้านแร่และโลหะ เพื่อทำการทดลองในระดับห้องปฏิบัติการและระดับโรงงานต้นแบบ พิจารณาจากปัจจัยด้านปริมาณ มูลค่าการจัดการในปัจจุบัน และเทคโนโลยีในการนำของเสียกลับมาใช้ใหม่ การดำเนินงานในปีงบประมาณ พ.ศ. 2566 กองนวัตกรรมวัตถุดิบและอุตสาหกรรมต่อเนื่องมีงานวิจัยเทคโนโลยีและนวัตกรรมวัตถุดิบ จำนวน 8 หัวข้อ ดังนี้

ลำดับที่	รายชื่อเทคโนโลยี
1	เทคโนโลยีการผลิตซีโอไลต์สังเคราะห์จากแร่ดินขาวชนิดหินพอตเทอรี (Pottery stone)
2	เทคโนโลยีการผลิตแร่ยิปซัมคุณภาพสูงสำหรับอุตสาหกรรมอาหาร จากแหล่งแร่ยิปซัมในประเทศ
3	เทคโนโลยีการสกัดอะลูมินาจากแร่ดินขาวสำหรับใช้เป็นวัสดุดูดซับและรองรับสารเร่งปฏิกิริยา
4	เทคโนโลยีการรีไซเคิลฝุ่นสังกะสีและทองแดง (ฝุ่นหนัก) ที่เกิดจากอุตสาหกรรมหลอมหล่อทองเหลือง โดยการผลิตเป็นทองแดงบริสุทธิ์และสังกะสีออกไซด์
5	เทคโนโลยีรีไซเคิลตะกรันโลหะบัดกรีชนิดที่มีดีบุกเป็นองค์ประกอบ โดยการผลิตเป็นอนุภาคดีบุกออกไซด์นาโน
6	เทคโนโลยีรีไซเคิล สารเร่งปฏิกิริยาใช้งานแล้วที่มีวาเนเดียม นิกเกิล และโมลิบดีนัมเป็นองค์ประกอบ โดยการผลิตเป็นวาเนเดียมออกไซด์
7	เทคโนโลยีรีไซเคิลสารละลายทองแดงที่เกิดจากการกัดวงจรพิมพ์ โดยการผลิตเป็นอนุภาคทองแดงนาโน
8	เทคโนโลยีรีไซเคิลเถ้าลอยถ่านหิน โดยการผลิตเป็นซีโอไลต์ฟูจาไซต์

ทั้งนี้ เพื่อเป็นการสร้างมาตรฐานที่เป็นสากลให้แก่งานวิจัยที่ได้พัฒนาขึ้น กองนวัตกรรมวัตถุดิบและอุตสาหกรรมต่อเนื่องได้จัดทำระดับวัดมาตรฐานความพร้อมและเสถียรภาพของเทคโนโลยี โดยอ้างอิงจากองค์การนาซาและสำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ (สวทช.) เพื่อสร้างมาตรฐานที่ตรงกันระหว่างผู้วิจัยและผู้นำไปใช้งาน ดังนั้นการวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีของกองนวัตกรรมวัตถุดิบและอุตสาหกรรมต่อเนื่องสามารถระบุความพร้อมและเสถียรภาพของเทคโนโลยีได้ตารางต่อไปนี้

ระดับต่ำ								**ระดับสูง**
TRL1	TRL2	TRL3	TRL4	TRL5	TRL6	TRL7	TRL8	TRL9
มีการสำรวจทฤษฎีขั้นพื้นฐาน โดยการทบทวนเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง (literature review/prior art)	มีการศึกษาเบื้องต้นเกี่ยวกับเทคโนโลยีและความเป็นไปได้ในการประยุกต์ใช้โดยมีรายละเอียดทางเทคนิค (specification) ที่ชัดเจน	มีผลการทดลองที่พิสูจน์ความเป็นไปได้ของแนวคิด (proof-of-concept)	องค์ประกอบที่สำคัญ (key component) ได้ผ่านการทดลองในห้องปฏิบัติการ	องค์ประกอบที่สำคัญ (key component) ได้ผ่านการทดลองในสภาวะแวดล้อมเลียนแบบ (simulated environment)	ต้นแบบขั้นต้น (prototype) ได้ถูกทดสอบในสภาวะควบคุม (relevant environment)	ต้นแบบขั้นต้น (prototype) ได้ถูกทดสอบในสภาวะจริง (operational environment)	เทคโนโลยีหรือผลิตภัณฑ์ได้ผ่านการทดสอบคุณภาพ (qualified)	เทคโนโลยีหรือผลิตภัณฑ์ประสบความสำเร็จในการใช้งานจริง
องค์ความรู้และการวิจัย			**ต้นแบบ**		**ต้นแบบ**			

ที่มา: **Technology Readiness Level: TRL** ประยุกต์จาก NASA และ สวทช.

1.1 เทคโนโลยีการผลิตซีโอไลต์สังเคราะห์จากแร่ดินขาวชนิดหินพอตเทอรี (Pottery stone)

หินพอตเทอรี เป็นแร่ดินขาวประเภทหนึ่งที่นิยมใช้เป็นวัตถุดิบในอุตสาหกรรมเซรามิกที่ไม่ต้องการความขาวสูง เช่น กระเบื้องปูพื้น อิฐทนไฟ ลูกถ้วยไฟฟ้า เป็นต้น เป็นวัตถุดิบที่มีการใช้ในปริมาณมาก แต่มีมูลค่าต่ำ (600-900 บาทต่อตัน) จากการศึกษาเบื้องต้นพบว่า แร่ชนิดนี้ที่มีสัดส่วนองค์ประกอบทางเคมีของซิลิกาและอะลูมินาที่เหมาะสมต่อการสกัดเป็นซีโอไลต์ ซึ่งซีโอไลต์มีการนำเข้ามาใช้ในหลากหลายอุตสาหกรรมและมีคุณสมบัติเด่นในด้านการดูดซับกลิ่น โลหะหนัก และของเสีย ซีโอไลต์ที่บริสุทธิ์สูงจะมีขนาดอนุภาคเล็กกว่า 6 ไมโครเมตร และมีค่าพื้นที่ผิวจำเพาะมากกว่า 500 ตารางเมตรต่อกรัม และมีมูลค่าสูงถึง 200 บาทต่อกิโลกรัม

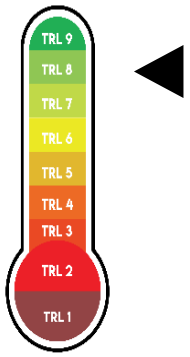
เทคโนโลยีการสกัดซีโอไลต์จากแร่ดินขาวชนิดหินพอตเทอรี โดยใช้แร่จากแหล่งจังหวัดลำปางและกาญจนบุรี เป็นวัตถุดิบตั้งต้น สามารถสกัดซีโอไลต์เอกซ์ (Zeolite-X) ได้มากกว่าร้อยละ 90 โดยน้ำหนักของปริมาณผงหินพอตเทอรีตั้งต้น และสามารถใช้เป็นวัสดุดูดซับกลิ่นได้ดี จึงได้นำผงซีโอไลต์ที่สกัดได้จากแร่ดินขาวดังกล่าว มาพัฒนาต่อยอดเป็นผลิตภัณฑ์ต้นแบบวัสดุสัตว์เลี้ยงประเภททรายแมวซีโอไลต์ โดยอาศัยคุณสมบัติเด่นในด้านการดูดซับของซีโอไลต์ในการกำจัดกลิ่นของเสียจากสัตว์เลี้ยง ซึ่งทรายแมวซีโอไลต์ที่พัฒนาได้มีค่าพื้นที่ผิวจำเพาะอยู่ที่ 124.99 ตารางเมตรต่อกรัม และมีความสามารถดูดซับกลิ่นแอมโมเนียและการจับตัวเป็นก้อนได้ดีเทียบเท่ากับทรายแมวชนิดเดียวกันที่มีจำหน่ายในท้องตลาด ผลสำเร็จดังกล่าวสามารถสร้างมูลค่าเพิ่มจากการขายหินพอตเทอรีในปัจจุบันที่มูลค่า 690-950 บาทต่อตัน เมื่อพัฒนาเป็นผลิตภัณฑ์ซีโอไลต์ จะมีมูลค่าเพิ่มขึ้นเป็น 17,000-20,000 บาทต่อตัน หรือคิดเป็นมูลค่าที่เพิ่มขึ้น 18-29 เท่าของมูลค่าผลิตภัณฑ์ในปัจจุบัน งานวิจัยนี้มีความพร้อมและเสถียรภาพอยู่ในระดับ 8 คือ เทคโนโลยีหรือผลิตภัณฑ์ได้ผ่านการทดสอบคุณภาพ (qualified)

หินพอตเทอรี (Pottery stone) | ผงซีโอไลต์สังเคราะห์ (Zeolite powder) | ทรายแมวซีโอไลต์ (Zeolite cat liter) | ระดับความพร้อมของเทคโนโลยี (Technology Readiness Levels)

1.2 เทคโนโลยีการผลิตแร่ยิปซัมคุณภาพสูงสำหรับอุตสาหกรรมอาหาร จากแหล่งแร่ยิปซัมในประเทศ

เทคโนโลยีการผลิตแร่ยิปซัมคุณภาพสูงสำหรับอุตสาหกรรมอาหาร ซึ่งจากการศึกษาการตลาดพบว่า ในอุตสาหกรรมการผลิตเต้าหู้อ่อนมีการใช้แร่ยิปซัมเป็นส่วนผสมช่วยในการตกตะกอนเต้าหู้และเพิ่มรสสัมผัสด้านความอ่อนนิ่ม และเต้าหู้อ่อนเป็นผลิตภัณฑ์ที่มีการใช้มากในอาหารญี่ปุ่น จีน และเกาหลี ซึ่งเป็นสัญชาติที่ได้รับความนิยมด้านอาหารอย่างมากในปัจจุบัน และแหล่งแร่ยิปซัมภายในประเทศ มีศักยภาพและคุณภาพของยิปซัมเพียงพอที่จะพัฒนาเป็นวัตถุดิบเกรดอุตสาหกรรมอาหารดังกล่าวได้

เทคโนโลยีการผลิตแร่ยิปซัมคุณภาพสูง เริ่มจากการคัดเลือกก้อนแร่ยิปซัมสีขาวที่ผลิตได้จากเหมืองแร่ นำมาผ่านกระบวนการล้างด้วยน้ำให้สะอาด และจากนั้นจะนำยิปซัมสะอาดเข้าสู่กระบวนการบดย่อยและบดละเอียดให้ได้ผงยิปซัมขนาดเล็กกว่า 75 ไมครอน หรือ 200 เมช โดยอุปกรณ์และเครื่องมือที่ใช้ในกระบวนการผลิตจะต้องเป็นชั้นคุณภาพสำหรับอุตสาหกรรมอาหาร เพื่อลดการปนเปื้อนและควบคุมความสะอาดของผลิตภัณฑ์ โดยผงยิปซัมคุณภาพสูงที่พัฒนาจากโครงการมีองค์ประกอบทางเคมี ความบริสุทธิ์ และความขาวสว่าง ตามเกณฑ์ข้อกำหนด European Commission (EU E516) The Joint FAO/WHO Expert Committee on Food Additives (JECFA) และมาตรฐานวัตถุเจือปนในอาหาร INS 516 ซึ่งผลสำเร็จของโครงการสามารถเพิ่มมูลค่ายิปซัมจากการใช้ประโยชน์ในอุตสาหกรรมก่อสร้างมูลค่า 960 บาทต่อตัน เป็นผลิตภัณฑ์ผงยิปซัมสำหรับอุตสาหกรรมผลิตเต้าหู้มูลค่า 40,000 บาทต่อตัน สร้างมูลค่าเพิ่มได้มากกว่า 40 เท่า งานวิจัยมีความพร้อมและเสถียรภาพอยู่ในระดับ 8 คือ เทคโนโลยีหรือผลิตภัณฑ์ได้ผ่านการทดสอบคุณภาพ (qualified)



ระดับความพร้อมของเทคโนโลยี
(Technology Readiness Levels)

แร่ยิปซัม
(Grounded Gypsum)

ผงยิปซัมเกรดอาหาร
(Gypsum powder Food Grade)

เต้าหู้อ่อน
(Soft Tofu)

1.3 เทคโนโลยีการสกัดอะลูมินาจากแร่ดินขาวสำหรับใช้เป็นวัสดุดูดซับและรองรับสารเร่งปฏิกิริยา

ดินขาวล้างสะอาดเกรดเซรามิก จากแหล่งดินขาวตำบลหาดส้มแป้น อำเภอเมือง จังหวัดระนอง และอำเภอปาดี จังหวัดนราธิวาส มีคุณสมบัติที่เหมาะสมสำหรับการนำมาเป็นวัตถุดิบตั้งต้นในการสกัดอะลูมินา เนื่องจากมีองค์ประกอบอะลูมินา (Al_2O_3) สูงกว่าร้อยละ 40 โดยนำมามาผ่านกระบวนการเผาเปลี่ยนโครงสร้าง กระบวนการชะละลายและตกตะกอน เพื่อสกัดสารประกอบอะลูมิเนียมไฮดรอกไซด์ หรือ ATH จากนั้นนำ ATH มาผ่านกระบวนการเผาเปลี่ยนโครงสร้างเป็นอะลูมิเนียมออกไซด์เฟสแกมมา หรือแกมม่าอะลูมินา ($y\text{-}Al_2O_3$) ซึ่งเป็นวัสดุขั้นสูง (Advanced material) ที่สำคัญ มีหลากหลายระดับคุณภาพตามลักษณะการใช้งานของอุตสาหกรรม เช่น สารขั้นกลางทางเคมีในอุตสาหกรรมเภสัช สารเติมเต็ม (Filler) สำหรับเพิ่มคุณสมบัติการทนความร้อนในพลาสติก ยาง เครื่องสำอาง และกระดาษ หรือใช้เป็นสารเติมแต่ง (Additive) ของแก้วและเซรามิกที่เป็นวัตถุดิบของอุตสาหกรรมเซรามิกขั้นสูง (Advanced ceramics) ต่อยอดไปสู่อุตสาหกรรมยานยนต์สมัยใหม่ อุตสาหกรรมการบิน และอุตสาหกรรมเครื่องมือและอุปกรณ์การแพทย์ เป็นต้น

เม็ดอะลูมินากัมมันต์ (Activated Alumina) เป็นวัสดุที่พัฒนาได้จากแกมมาอะลูมินา เนื่องจากแกมมาอะลูมินาเป็นลักษณะโครงสร้างของอะลูมินาประเภทหนึ่ง ซึ่งเกิดจากการนำอะลูมินาไฮเดรต (เบอห์ไมต์-Boehmite) มาเผาที่อุณหภูมิประมาณ 500 องศาเซลเซียส ทำให้เกิดการสูญเสียน้ำในโครงสร้างไปและก่อให้เกิดรูพรุนขนาดเล็กจำนวนมากภายในโครงสร้าง เกิดเป็นคุณสมบัติเด่นด้านการเป็นวัสดุดูดซับ โดยจะมีพื้นที่ผิวจำเพาะสูงถึงประมาณ 100 - 400 ตารางเมตรต่อกรัม และสามารถนำไปพัฒนาต่อยอดผลิตเป็นเม็ดอะลูมินากัมมันต์ได้ ซึ่งเป็นการเพิ่มมูลค่าของแร่ดินขาวจากราคาขายในปัจจุบัน 4,000 บาทต่อตัน หากพัฒนาเป็นเม็ดอะลูมินากัมมันต์ โดยคิดคำนวณ จากสัดส่วนปริมาณการใช้อะลูมินาในผลิตภัณฑ์ปลายทางร้อยละ 80 ที่ราคาเม็ดอะลูมินากัมมันต์เท่ากับ 300,000 บาทต่อตัน ทำให้ได้มูลค่าเพิ่มในผลิตภัณฑ์ปลายทางเท่ากับ 75 เท่าของมูลค่าแร่ดินขาวในปัจจุบัน งานวิจัยมีความพร้อมและเสถียรภาพอยู่ในระดับ 8 คือ เทคโนโลยีหรือผลิตภัณฑ์ได้ผ่านการทดสอบคุณภาพ (qualified)

แร่ดินขาว (Kaolinite) | ผงแกมมาอะลูมินา (y-Alumina) | อะลูมินากัมมันต์ (Activated Alumina) | ระดับความพร้อมของเทคโนโลยี (Technology Readiness Levels)

1.4 เทคโนโลยีการรีไซเคิลฝุ่นสังกะสีและทองแดง (ฝุ่นหนัก) ที่เกิดจากอุตสาหกรรมหลอมหล่อทองเหลือง โดยการผลิตเป็นทองแดงบริสุทธิ์และสังกะสีออกไซด์

ฝุ่นสังกะสีและทองแดงหรือฝุ่นหนักเป็นของเสียที่เกิดจากกระบวนการหลอมหล่อทองเหลือง โดยสามารถเก็บได้จาก Dust Collector System (Cyclone) ของระบบบำบัดอากาศ ซึ่งปริมาณของเสียที่เกิดขึ้นมีประมาณ 12 ตันต่อปี (จากการลงพื้นที่สำรวจสถานประกอบการหลอมทองเหลือง 1 แห่ง) โดยฝุ่นหนักมีองค์ประกอบหลักคือสังกะสีออกไซด์ (ZnO) ร้อยละ 56 และทองแดงออกไซด์ (CuO) ร้อยละ 12 โดยน้ำหนัก

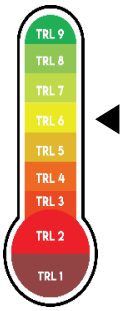
การรีไซเคิลสามารถดำเนินการได้โดยกระบวนการทางโลหะวิทยาสารละลายร่วมกับโลหะวิทยาไฟฟ้า ซึ่งมีขั้นตอนที่สำคัญ ดังนี้ 1) กระบวนการชะละลายสังกะสีด้วยกรดซัลฟิวริก โดยสารละลายที่ได้จากการชะละลายจะเข้าสู่กระบวนการถัดไป 2) กระบวนการแทนที่ด้วยโลหะเพื่อกำจัดสารมลทินและเพิ่มความบริสุทธิ์ของสารละลายสังกะสี และกระบวนการที่ 3) การตกตะกอนสังกะสีและเผาที่อุณหภูมิ 450 องศาเซลเซียส โดยผลิตภัณฑ์ที่ได้คือสังกะสีออกไซด์ (ZnO) ความบริสุทธิ์ร้อยละ 95 ส่วนตะกอนที่เกิดจากการชะละลายจากกระบวนการที่ 1) ซึ่งมีทองแดงเป็นองค์ประกอบจะถูกนำไปชะละลายด้วยกรดซัลฟิวริกและไนตริกก่อนเข้าสู่กระบวนการการแยกโลหะด้วยไฟฟ้า (Electrowinning) โดยผลิตภัณฑ์ที่ได้ คือ โลหะทองแดงความบริสุทธิ์ร้อยละ 99.9 งานวิจัยมีความพร้อมและเสถียรภาพอยู่ในระดับ 6 คือ ต้นแบบขั้นต้น (prototype) ได้ถูกทดสอบในสภาวะควบคุม (relevant environment)

วัตถุดิบ **ผลิตภัณฑ์**

ฝุ่นสังกะสีและทองแดงจากไอของกระบวนการหลอมทองเหลือง

สังกะสีออกไซด์ (ZnO) 95%

โลหะทองแดง (Cu) 99.9%



ระดับความพร้อมของเทคโนโลยี (Technology Readiness Levels)

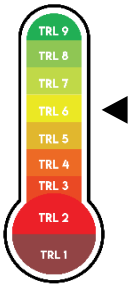
1.5 เทคโนโลยีรีไซเคิลตะกรันโลหะบัดกรีชนิดที่มีดีบุกเป็นองค์ประกอบ โดยการผลิตเป็นอนุภาคดีบุกออกไซด์นาโน

ตะกรันโลหะบัดกรีชนิดที่มีดีบุกเป็นองค์ประกอบ เป็นของเสียที่เกิดขึ้นจากอุตสาหกรรมการผลิตอุปกรณ์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ประมาณ 4 - 5 ตันต่อเดือน (เฉพาะในโรงงานพื้นที่เป้าหมาย) โดยมีดีบุกเป็นองค์ประกอบประมาณร้อยละ 92 โดยน้ำหนัก การรีไซเคิลสามารถทำได้โดยใช้กระบวนการโลหะวิทยาสารละลาย ซึ่งมีขั้นตอนที่สำคัญ ได้แก่ กระบวนการชะละลายดีบุก กระบวนการตกตะกอนดีบุกออกไซด์ (SnO_2) และกระบวนการกำจัดธาตุมลทิน (Impurity) โดยการชะละลายธาตุมลทินออกจากตะกอนดีบุกออกไซด์ โดยผลิตภัณฑ์ที่ได้เป็นอนุภาคดีบุกออกไซด์นาโน ที่มีขนาดอนุภาคประมาณ 2 - 4 นาโนเมตร ในสัดส่วนมากกว่าร้อยละ 85 และมีความบริสุทธิ์ประมาณร้อยละ 99.5 โดยน้ำหนัก ผลิตภัณฑ์ที่ได้สามารถนำไปใช้ประโยชน์ในอุตสาหกรรมชีวการแพทย์ เพื่อยับยั้งการเติบโตของเชื้อจุลินทรีย์ เช่น แบคทีเรีย ไวรัส เป็นต้น งานวิจัยมีความพร้อมและเสถียรภาพอยู่ในระดับ 6 คือ ต้นแบบขั้นต้น (prototype) ได้ถูกทดสอบในสภาวะควบคุม (relevant environment)

วัตถุดิบ **ผลิตภัณฑ์**

ตะกรันโลหะบัดกรี
ที่มีดีบุกเป็นองค์ประกอบ

อนุภาคดีบุกออกไซด์นาโน



ระดับความพร้อมของเทคโนโลยี
(Technology Readiness Levels)

1.6 เทคโนโลยีรีไซเคิล สารเร่งปฏิกิริยาใช้งานแล้วที่มีวาเนเดียม นิกเกิล และโมลิบดีนัม เป็นองค์ประกอบ โดยการผลิตเป็นวาเนเดียมออกไซด์

สารเร่งปฏิกิริยาใช้งานแล้วที่มีวาเนเดียม นิกเกิล และโมลิบดีนัมเป็นองค์ประกอบ เกิดขึ้นจากอุตสาหกรรมปิโตรเคมีและอุตสาหกรรมต่อเนื่อง มีปริมาณของเสียเกิดขึ้นประมาณ 1,000 ตันต่อปี (จากการลงพื้นที่สำรวจสถานประกอบการ 1 แห่ง) ซึ่งวาเนเดียม (V) เป็นธาตุในกลุ่มโลหะทรานซิชัน มีลักษณะมันวาว มีความเหนียว และต้านทานการกัดกร่อนได้ดี มีการใช้งานในหลายรูปแบบทั้งในรูปแบบโลหะผสมและสารประกอบ โดยร้อยละ 80 ของวาเนเดียมจะนำไปผลิตเป็นเฟอร์โรวาเนเดียม (Ferrovanadium) เพื่อใช้ในอุตสาหกรรมผลิตเหล็กกล้าผสม (Alloy Steel) และวาเนเดียมยังสามารถนำไปผลิตเป็นสารประกอบในรูปแบบต่าง ๆ เช่น วาเนเดียมออกไซด์ (Vanadium Oxide) เพื่อใช้ในอุตสาหกรรมผลิตสารเร่งปฏิกิริยา เป็นต้น

การรีไซเคิลสามารถดำเนินการได้โดยกระบวนการทางโลหะวิทยาสารละลายร่วมกับโลหะวิทยาความร้อน ซึ่งมีขั้นตอนที่สำคัญ ดังนี้ 1) กระบวนการเผาเพื่อกำจัดซัลเฟอร์ 2) กระบวนการชะละลายด้วยโซเดียมคาร์บอเนต (Na_2CO_3) 3) กระบวนการตกตะกอนสารประกอบวาเนเดียม และ 4) กระบวนการเผาเพื่อเปลี่ยนรูปสารประกอบเป็นโซเดียมวาเนเดียมออกไซด์ โดยผลิตภัณฑ์ที่ได้จากการรีไซเคิลคือ Sodium Vanadium Oxide (98.5%NaV_6O_{15}) โดยสามารถนำมาเป็นวัตถุดิบตั้งต้นเพื่อหลอมถลุงเป็นเฟอร์โรวาเนเดียม (15-20%V) งานวิจัยมีความพร้อมและเสถียรภาพอยู่ในระดับ 4 คือ องค์ประกอบที่สำคัญ (Key component) ได้ผ่านการทดลองในห้องปฏิบัติการ

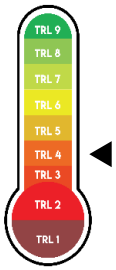
วัตถุดิบ **ผลิตภัณฑ์**

สารเร่งปฏิกิริยาใช้งานแล้วที่มีวาเนเดียม นิกเกิล และโมลิบดีนัมเป็นองค์ประกอบ

สารเร่งปฏิกิริยาใช้งานแล้วหลังผ่านกระบวนการเผา

Sodium Vanadium Oxide (98.5%NaV_6O_{15})

Ferrovanadium 15-20%V



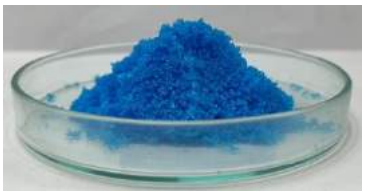
ระดับความพร้อมของเทคโนโลยี (Technology Readiness Levels)

1.7 เทคโนโลยีรีไซเคิลสารละลายทองแดงที่เกิดจากการกัดวงจรพิมพ์ โดยการผลิตเป็นอนุภาคทองแดงนาโน

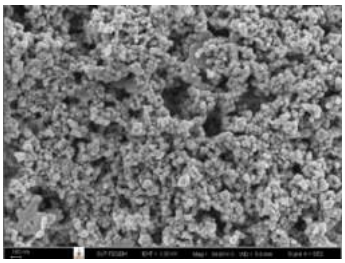
สารละลายทองแดงที่เกิดจากการกัดวงจรพิมพ์ เป็นของเสียที่เกิดขึ้นจากกระบวนผลิตแผ่นวงจรพิมพ์ (Printed Circuit Board : PCB) ในขั้นตอนการกัดชั้นผิว (Etch Interlayers) โดยการใช้สารละลายกรดกัดผิวทองแดงส่วนเกินออก ให้คงเหลือผิวทองแดงที่มีฉนวนปิดไว้ เกิดเป็นลายทองแดงบนแผ่นวงจรพิมพ์ตามที่ต้องการ สารละลายทองแดงที่เกิดจากการกัดวงจรพิมพ์ เป็นสารละลายคอปเปอร์คลอไรด์หรือคิวปริกคลอไรด์ ($CuCl_2$) มีทองแดงเป็นองค์ประกอบหลักประมาณ 199 กรัมต่อลิตร การรีไซเคิลสามารถทำได้โดยใช้กระบวนการโลหะวิทยาสารละลาย ซึ่งมีขั้นตอนที่สำคัญ 2 ขั้นตอน ดังนี้ 1) การสังเคราะห์คอปเปอร์ซัลเฟตเพนตะไฮเดรต ($CuSO_4.5H_2O$) จากสารละลายทองแดงที่เกิดจากการกัดวงจรพิมพ์ โดยใช้กระบวนการแทนที่ด้วยโลหะเกิดเป็นตะกอนที่มีทองแดงเป็นองค์ประกอบ จากนั้นใช้สารละลายกรดซัลฟิวริกชะละลายทองแดงให้อยู่ในรูปของสารละลาย และทำการตกผลึกคอปเปอร์ซัลเฟตเพนตะไฮเดรตออกจากสารละลาย 2) การสังเคราะห์อนุภาคทองแดงนาโนจากผลึกคอปเปอร์ซัลเฟตเพนตะไฮเดรต โดยใช้เครื่องอัลตราโซนิก พร้อมเติมสารรีดิวซ์และ Capping Agent โดยผลิตภัณฑ์ที่ได้เป็นอนุภาคทองแดงนาโน ที่มีขนาดอนุภาคเฉลี่ย 106.8 นาโนเมตร และมีความบริสุทธิ์ประมาณร้อยละ 99.95 โดยน้ำหนัก ทั้งนี้ผลิตภัณฑ์ที่ได้สามารถนำไปใช้ประโยชน์ในอุตสาหกรรมชีวการแพทย์ เพื่อยับยั้งการเติบโตของเชื้อจุลินทรีย์ เช่น แบคทีเรีย ไวรัส เป็นต้น งานวิจัยมีความพร้อมและเสถียรภาพอยู่ในระดับ 4 คือ องค์ประกอบที่สำคัญ (Key component) ได้ผ่านการทดลองในห้องปฏิบัติการ

วัตถุดิบ **ผลิตภัณฑ์**

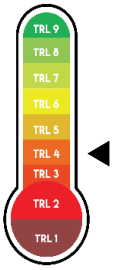
สารละลายทองแดงที่เกิดจากการกัดวงจรพิมพ์



คอปเปอร์ซัลเฟตเพนตะไฮเดรต ($CuSO_4.5H_2O$)



อนุภาคทองแดงนาโน



ระดับความพร้อมของเทคโนโลยี (Technology Readiness Levels)

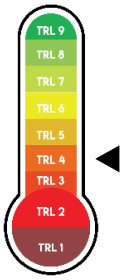
1.8 เทคโนโลยีรีไซเคิลเถ้าลอยถ่านหิน โดยการผลิตเป็นซีโอไลต์ฟูจาไซต์

เถ้าลอยถ่านหิน เป็นของเสียที่เกิดขึ้นจากกระบวนการผลิตไฟฟ้าจากโรงไฟฟ้าที่ใช้ถ่านหินเป็นเชื้อเพลิง มักเกิดขึ้นในสัดส่วนร้อยละ 25 โดยน้ำหนักของปริมาณถ่านหินลิกไนต์ โรงไฟฟ้าแหล่งกำเนิดของเสียมีเถ้าลอยถ่านหินเกิดขึ้นมีปริมาณเกิดขึ้นประมาณ 10,000 ตันต่อวัน โดยมีซิลิกา (SiO_2) และอะลูมินา (Al_2O_3) เป็นองค์ประกอบหลักประมาณร้อยละ 39.14 และ 14.97 โดยน้ำหนัก ตามลำดับ การรีไซเคิลสามารถทำได้ด้วยกระบวนการโลหะวิทยาสารละลาย ซึ่งมี 2 ขั้นตอน ดังนี้ 1) การสังเคราะห์ซิลิกาบริสุทธิ์จากเถ้าลอยถ่านหิน โดยการชะละลายเถ้าลอยถ่านหินด้วยสารละลายกรด จากนั้นตกตะกอนซิลิกาออกจากสารละลายและกำจัดธาตุมลทินออกจากตะกอนซิลิกา 2) การสังเคราะห์ซีโอไลต์จากตะกอนซิลิกาบริสุทธิ์ โดยการชะละลายตะกอนซิลิกาบริสุทธิ์ และอะลูมิเนียมฟอยล์ (Aluminium Foil) ด้วยสารละลายด่าง จากนั้นนำสารละลายทั้งสองเข้าสู่กระบวนการไฮโดรเทอร์มอล (Hydrothermal) เพื่อสังเคราะห์ซีโอไลต์ โดยผลิตภัณฑ์ที่ได้เป็นซีโอไลต์กลุ่มฟูจาไซต์ชนิด X สามารถนำไปใช้ประโยชน์ในอุตสาหกรรมบำบัดอากาศ เช่น เป็นตัวดูดซับก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (CO_2) เป็นต้น งานวิจัยมีความพร้อมและเสถียรภาพอยู่ในระดับ 4 คือ องค์ประกอบที่สำคัญ (Key component) ได้ผ่านการทดลองในห้องปฏิบัติการ

วัตถุดิบ **ผลิตภัณฑ์**

เถ้าลอยถ่านหิน

ซีโอไลต์กลุ่มฟูจาไซต์ชนิด X



ระดับความพร้อมของเทคโนโลยี
(Technology Readiness Levels)

2. การส่งเสริมขับเคลื่อนหลักการเศรษฐกิจหมุนเวียน (Circular Economy)

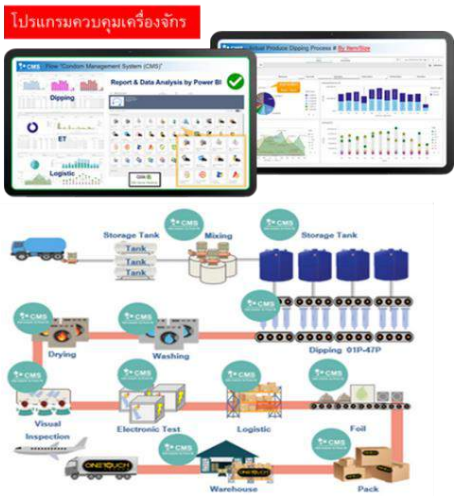
การสร้างความเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจและสังคมอย่างเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม เป็นส่วนสำคัญในการพัฒนาประเทศไทยให้มีความมั่นคง มั่งคั่ง และยั่งยืน ตามนโยบายประเทศไทย 4.0 ยุทธศาสตร์ชาติ 20 ปี (พ.ศ. 2561 – 2580) และทิศทางการพัฒนาประเทศตามแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 13 (พ.ศ. 2566–2570) โดยเฉพาะหมุดหมายที่ 10 ไทยมีเศรษฐกิจหมุนเวียนและสังคมคาร์บอนต่ำ ซึ่งให้ความสำคัญกับแนวทางการพัฒนาบนพื้นฐานของการใช้ทรัพยากรอย่างมีประสิทธิภาพสูงสุด และคำนึงถึงสิ่งแวดล้อมควบคู่ไปกับการดำเนินกิจกรรมทางเศรษฐกิจและสังคม เพื่อมุ่งสู่เศรษฐกิจหมุนเวียนและสังคมคาร์บอนต่ำอย่างเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม เพื่อแก้ไขวิกฤตสิ่งแวดล้อมและมลพิษที่กำลังก่อให้เกิดอันตรายต่อสุขภาพอนามัย และทำลายความยั่งยืนของทรัพยากรธรรมชาติและระบบนิเวศ ด้วยการจัดการปัญหาที่ต้นเหตุ ซึ่งประเทศไทยได้แสดงเจตนารมณ์ในการยกระดับการแก้ไขปัญหาสภาพภูมิอากาศให้บรรลุเป้าหมายความเป็นกลางทางคาร์บอน (Carbon Neutrality) ภายในปี ค.ศ. 2050 และบรรลุเป้าหมายการปล่อยก๊าซเรือนกระจกสุทธิเป็นศูนย์ (Net Zero Greenhouse Gas Emission หรือ Net Zero Carbon) ภายในปี ค.ศ. 2065 ในการประชุมภาคีอนุสัญญาสหประชาชาติว่าด้วยการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศครั้งที่ 26 (UN Climate Change Conference of the Parties, COP26)

2.1 การพิจารณาคัดเลือกรางวัลอุตสาหกรรมดีเด่น

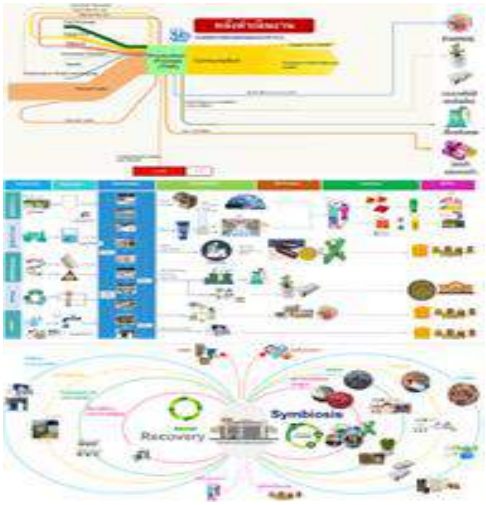
กรมอุตสาหกรรมพื้นฐานและการเหมืองแร่ ได้รับแต่งตั้งให้เป็นหน่วยงานรับผิดชอบในการคัดเลือกรางวัลอุตสาหกรรมดีเด่น ประจำปี พ.ศ. 2566 ประเภทเศรษฐกิจหมุนเวียน เพื่อเป็นการยกย่องและให้เกียรติอุตสาหกรรมที่มีแนวปฏิบัติที่เป็นแบบอย่าง โดยได้ลงพื้นที่พิจารณาคัดเลือกผู้ประกอบการจำนวน 5 ราย และมีผู้ได้รับรางวัลจำนวน 1 ราย ได้แก่

บริษัท ไทยนิปปอนรับเบอร์อินดัสตรี้ จำกัด (มหาชน)

บริษัท ไทยนิปปอนรับเบอร์อินดัสตรี้ จำกัด (มหาชน) เป็นผู้ผลิตเครื่องมือแพทย์ (ผลิตถุงยางอนามัย) มีกำลังการผลิตถุงยางอนามัยเป็นอันดับหนึ่งของประเทศ ส่งออกจำหน่ายทั้งในและต่างประเทศ โดยเน้นวิธีการผลิตที่ใช้ทรัพยากรอย่างรู้คุณค่า โดยมีการดำเนินการด้านเศรษฐกิจหมุนเวียนที่สำคัญ ดังนี้



พัฒนาระบบ Condom Management System (CMS) เพื่อใช้ในการควบคุมกระบวนการผลิต โดยการทำงานครอบคลุมทุกพื้นที่ผ่านโปรแกรม CMS ในแฮนด์เฮลลดเวลาในการทำงานของบุคลากรทำให้ลดการผิดพลาดในการทำงาน ลดการใช้ทรัพยากรในกระบวนการผลิต และยังลดการปล่อย GHG จากการลดการใช้กระดาษถึง 3.6 ton CO_2eq/y รวมถึงลดค่าใช้จ่ายในการจัดซื้อกระดาษ 57,120 บาทต่อปี โดยระบบ CMS ได้รับอนุสิทธิบัตรพัฒนา Software เพื่อควบคุมกระบวนการผลิต



การวิเคราะห์การไหลของวัสดุ (MFA) เพื่อใช้ทรัพยากรให้เกิดประโยชน์สูงสุดและเพื่อช่วยตัดสินใจเกี่ยวกับนโยบายการจัดการของเสียขององค์กร มีการนำของเสียจากกระบวนการผลิตกลับมาใช้ประโยชน์ใหม่ทั้งภายในองค์กรและภายนอกองค์กร เช่น การนำกลับสารเคมีจากกระบวนการล้างมาใช้ใหม่ การนำเศษฟอยล์เศษถุงยางอนามัยที่ไม่ผ่านมาตรฐานมาผลิตเป็นกระถางต้นไม้และอิฐบล็อก และการนำถุงยางที่ไม่ผ่านมาตรฐานมาเป็นวัตถุดิบในการผลิตรองเท้าแตะและพวงกุญแจ เป็นต้น

การลดการใช้ทรัพยากรน้ำโดยการปรับปรุงกระบวนการผลิตและการใช้น้ำหมุนเวียน เช่น ปรับอัตราการไหลของหัวฉีดน้ำล้างหลอดแก้ว การลดปริมาณหัวฉีดน้ำ ใช้น้ำซ้ำจากการล้างหลอดแก้วของแผนกจุ่มขึ้นรูป การกักเก็บน้ำฝนเพื่อใช้ในกิจกรรมของโรงงาน และได้รับอนุสิทธิบัตรระบบการจัดการการน้ำเสียจากกระบวนการผลิตถุงยางอนามัยมาใช้ใหม่ ส่งผลให้ลดปริมาณการใช้น้ำได้ 48% รวมถึงมีการจัดทำ Water Balance Diagram ติดตามและวิเคราะห์คุณภาพน้ำผ่านระบบ IOT ลดการปล่อย GHG 62.98 ton CO_2eq/y

การออกแบบและพัฒนาเครื่องพลิกถุงยางอนามัยในลักษณะทิศทางทั้งคว่ำ (Teat Down) และหงาย (Teat Up) ให้ถูกต้องตามวัตถุประสงค์การใช้งาน เพื่อลดของเสีย ลดระยะเวลาในการผลิต และเป็นการเพิ่มประสิทธิภาพการทำงานของเครื่องจักร และได้จดอนุสิทธิบัตรเครื่องพลิกถุงยางอนามัย

มีการหมุนเวียนใช้ทรัพยากรภายในกระบวนการโดยวิธีการนำน้ำยางจากกระบวนการจุ่มขึ้นรูปถุงยางอนามัยที่เหลือจากกระบวนการผลิตมาทำการคัดแยกสิ่งเจือปนแล้วนำกลับมาใช้ใหม่ ลดปริมาณ Natural latex ใหม่ได้ 305 ตันต่อปี คิดเป็น GHG reduction 67 ton CO_2eq/y

มีการจัดทำโครงการนำถุงยางอนามัยที่ไม่ผ่านมาตรฐาน นำมาผลิตเป็นผลิตภัณฑ์ใหม่ (Circular Economy Product) โดยจำหน่ายถุงยางอนามัยที่ไม่ผ่านมาตรฐานให้บริษัทพันธมิตร เพื่อใช้เป็นวัตถุดิบในการผลิตรองเท้าแตะ เสื่อโยคะ แผ่นรองแก้ว และพวงกุญแจ ลดการกำจัดของเสียอุตสาหกรรมโดยวิธีฝังกลบ และมีการจ้างงานคนในชุมชนตัดแต่งหูรองเท้าแตะโดยได้ค่าแรงโหลละ 10 บาท สร้างงานและรายได้ให้กับชุมชนเฉลี่ยวันละ 5,000 บาท

การพัฒนากระบวนการผลิตเพื่อนำทรัพยากรที่เกิดขึ้นภายในกระบวนการกลับมาใช้ใหม่ โดยการนำซิลิโคนที่เหลือทิ้งจากการบรรจุ Foil Sealing มาใช้เป็น Silicon emulsion ในกระบวนการซักล้าง สามารถลดปริมาณซิลิโคนได้ 4.68 ตันต่อปี คิดเป็น GHG reduction 13.5 ton CO_2eq/y

2.2 โครงการส่งเสริมการออกแบบตามหลักการเศรษฐกิจหมุนเวียน (Design for Circular Economy) เพื่อการใช้ทรัพยากรอย่างยั่งยืน

โครงการนี้มีวัตถุประสงค์หลักเพื่อพัฒนาและยกระดับผู้ประกอบการอุตสาหกรรมให้มีการประยุกต์ใช้หลักการ Circular Economy (CE) ในการออกแบบ โดยครอบคลุมตั้งแต่การออกแบบผลิตภัณฑ์ กระบวนการผลิต การเลือกใช้วัตถุดิบ การใช้งาน และการจัดการเมื่อสิ้นอายุการใช้งาน เพื่อเพิ่มศักยภาพของผู้ประกอบการไทยในด้านการออกแบบและพัฒนาผลิตภัณฑ์และ/หรือกระบวนการ ให้คงคุณค่าและลดผลกระทบของวัสดุ/ผลิตภัณฑ์ โดย กพร. ได้มีการจัดฝึกอบรมถ่ายทอดองค์ความรู้และเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับ Design for Circular Economy ร่วมกับที่ปรึกษา ในหัวข้อ “ติดอาวุธอุตสาหกรรมไทย ด้วยการออกแบบตามหลักคิดเศรษฐกิจหมุนเวียน ซีซั่น 2” เมื่อวันที่ 13, 27 มีนาคม 2566 และ 4, 21, 28 เมษายน 2566 ในรูปแบบออนไลน์ผ่าน ระบบ Cisco Webex จำนวน 195 ราย และได้ทำการคัดเลือกสถานประกอบการต้นแบบ จำนวน 6 ราย เพื่อให้คำปรึกษาแนะนำเชิงลึก พร้อมทั้งพัฒนาผลิตภัณฑ์/กระบวนการผลิตต้นแบบ จำนวน 3 ต้นแบบ ดังนี้

(1) บริษัท ยูเนี่ยนไพโอเนียร์ จำกัด เรื่อง การออกแบบเครื่องจักรและปรับปรุงกระบวนการผลิตเพื่อลดการใช้ทรัพยากร และพัฒนาผลิตภัณฑ์ที่มีมูลค่าสูง: การลดการสูญเสียแป้ง Talcum ในกระบวนการ Anti-tack และการเพิ่มคุณภาพผลิตภัณฑ์ยางยืดสำหรับการใช้งานพิเศษ (Hi-end Applications)

กระบวนการ Ani-tack ด้วยผงแป้งทัลคัมของแผ่นยาง เป็นขั้นตอนที่ป้องกันการติดของยางที่รีดเป็นแผ่นบางก่อนนำแผ่นยางไปบ่มสุกหรือ Vulcanization ด้วยไอน้ำ ปัจจุบัน บริษัทฯ ใช้เครื่อง Automatic Talcum Feeder ในการโรยผงแป้งทัลคัมโดยการพาของสกรู ซึ่งทำให้ผงแป้งทัลคัมที่ติดอยู่บนผิวของยางแผ่นบางมีการกระจายไม่สม่ำเสมอ และเกิดการใช้ปริมาณผงแป้งทัลคัมเกินความจำเป็น โดยใช้ปริมาณถึง 14.76 ตันต่อเดือนต่อแผ่นยางยืด 230 ตัน คิดเป็นปริมาณเฉลี่ยของแป้งร้อยละ 6.4 ของน้ำหนักยางแผ่นบาง หลังจากนั้น ผงแป้งทัลคัมจะถูกนำไปล้างออก โดยใช้น้ำในปริมาณถึง 2,500 ลูกบาศก์เมตรต่อเดือน และเกิดของเสียขึ้นปริมาณ 7 ตันต่อเดือน คิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 47 ของน้ำหนักผงแป้งทัลคัม ดังนั้น ต้นแบบโซลูชันคือการออกแบบเครื่องจักรและปรับปรุงกระบวนการผลิต เพื่อลดการสูญเสียแป้ง Talcum ในกระบวนการ Anti-tack และการเพิ่มคุณภาพผลิตภัณฑ์ยางยืดสำหรับการใช้งานพิเศษ (Hi-end Applications)

การพัฒนาออกแบบเครื่องจักรและปรับปรุงกระบวนการผลิตในการใช้แป้งทัลคัมที่พอเหมาะและเพียงพอต่อการป้องกันการติด (Anti-tack) โดยให้สามารถนำเข้าไปแทนที่เครื่อง Automatic Talcum Feeder เพื่อใช้สายการผลิตได้เลย โดยใช้หลักการสร้างฟูม (Fume) ของผงแป้งทัลคัมโดยกวนแป้งทัลคัมใน Hopper เพื่อลดการเกาะตัว และเป่าให้เกิดฟูมของฝุ่นแป้ง และสร้างความดันลบใน Chamber เพื่อลดการฟุ้งกระจายของฝุ่น ทั้งนี้กำหนดเป้าหมายลดการใช้ผงแป้งทัลคัมลงร้อยละ 80 จากปัจจุบันมีการใช้ผงแป้งทัลคัมทุกสายการผลิตรวมประมาณ 786 ตันต่อปี ลดลงได้รวม 614.4 ตันต่อปี ซึ่งจะทำให้ลดต้นทุนในส่วนของวัตถุดิบ ค่าพลังงานไฟฟ้า ค่าใช้จ่ายในการบำบัดและฝังกลบ และการสูญเสียรายได้ของคุณภาพผลิตภัณฑ์มูลค่ารวม 36,451,000 บาทต่อปี และสามารถลดการปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจกได้ 92.5 ton CO_2eq/y

ภาพเครื่องสร้างฟูมของผงแป้งทัลคัมและการทดสอบการเคลือบผิวยาง

(2) บริษัท เคนไซ ซีรามิคส์ อินดัสตรี้ จำกัด เรื่อง การออกแบบผลิตภัณฑ์เพื่อลดการพึ่งพาวัตถุดิบปฐมภูมิ เพิ่มสัดส่วนการใช้วัตถุดิบทุติยภูมิ ลดการใช้พลังงาน และหมุนเวียนกลับมาใช้ได้: อิฐบล็อกช่องลมจากเศษกระเบื้องเคลือบ

อุตสาหกรรมกระเบื้องบุผนังและกระเบื้องปูพื้นของไทยมีการใช้เทคโนโลยีใหม่ ๆ มาช่วยในกระบวนการผลิตเพื่อเพิ่มกำลังการผลิต ควบคุมคุณภาพ และลดตำหนิที่เกิดจากกระบวนการผลิต อย่างไรก็ตาม ยังมีสินค้าที่ไม่ผ่านเกณฑ์มาตรฐานหรือมีตำหนิทำให้ไม่สามารถจำหน่ายได้ จึงจำเป็นต้องนำไปทิ้งโดยการฝังกลบ เช่นเดียวกับเซรามิกประเภทอื่น ๆ โดยเฉพาะเซรามิกที่มีเคลือบ เช่น เครื่องใช้บนโต๊ะอาหาร สุขภัณฑ์ ของตกแต่งบ้าน ซึ่งเศษเซรามิกเหล่านี้ไม่สามารถหมุนเวียนไปใช้ประโยชน์อื่น ๆ หรือสร้างมูลค่าเพิ่มได้

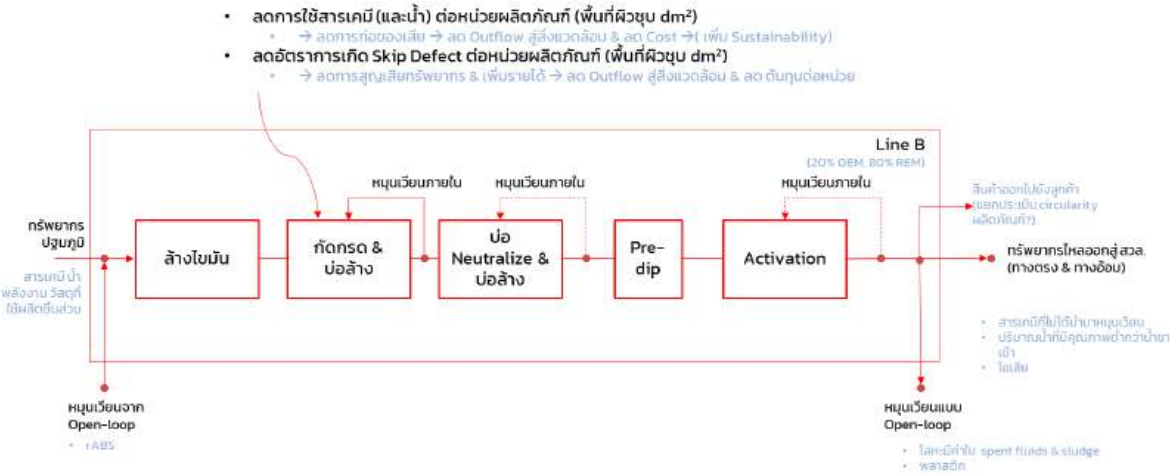
ดังนั้น จึงมีแนวคิดในการสร้างกลไกการหมุนเวียนของวัสดุเหลือทิ้งจากเซรามิกไปเป็นวัตถุดิบในผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมก่อสร้าง โดยออกแบบกระบวนการผลิตอิฐบล็อกช่องลมให้สามารถนำเศษเซรามิกที่มีเคลือบมาเป็นวัตถุดิบทดแทน โดยใช้กระบวนการอัดขึ้นรูปโดยไม่ผ่านกระบวนการเผา ทำให้การผลิตอิฐบล็อกช่องลมจากเศษเซรามิกลดการใช้พลังงานลงอย่างมาก ส่งผลให้ลดการปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการผลิตอิฐบล็อกช่องลมแบบเดิมได้ 27.15 ton CO_2eq/y (ต่อการผลิตอิฐบล็อกช่องลม 36,316 ตารางเมตรต่อปี) รวมทั้งลดต้นทุนของผลิตภัณฑ์ได้ 12,981,998 ต่อปี

ภาพอิฐบล็อกช่องลมต้นแบบ

(3) บริษัท ฟอร์จูน พาร์ท อินดัสตรี้ จำกัด (มหาชน) เรื่อง การประยุกต์ใช้เทคนิคการวิเคราะห์แบบหลายปัจจัยเพื่อออกแบบและปรับปรุงกระบวนการผลิต: การลดการเกิดของเสียในกระบวนการชุบเคลือบโลหะบนพลาสติก

บริษัทฯ ให้บริการชุบเคลือบผิวโลหะโครเมียมบนชิ้นงานพลาสติก ABS สำหรับชิ้นส่วนยานยนต์ เครื่องใช้ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ ชิ้นงานที่นำมาชุบมีความหลากหลายตามความต้องการของลูกค้า การออกแบบและกระบวนการขึ้นรูปชิ้นส่วนมีความแตกต่างกัน ซึ่งข้อจำกัดนี้อาจนำไปสู่การชุบผิวในสภาวะที่ไม่เหมาะกับชิ้นงาน ซึ่งกระทบต่อผลผลิตและข้อบกพร่องบนชิ้นงาน จากการสำรวจพบว่ากระบวนการชุบโลหะบนพลาสติก มีอัตราการเกิดข้อบกพร่องค่อนข้างสูง โดยชิ้นงานเหล่านี้ไม่สามารถนำมาลอกผิวเพื่อนำกลับไปชุบใหม่ได้ จึงต้องส่งออกไปกำจัดเพื่อลอกผิวและนำพลาสติกกลับมารีไซเคิล ซึ่งก่อให้เกิดการสูญเสียทรัพยากรที่นำมาผลิตชิ้นงาน โดยแต่ละปีบริษัทฯ ใช้สารเคมีประมาณ 250 ตัน และมีชิ้นงานที่เกิดข้อบกพร่องต้องส่งไปกำจัดรวมปีละ 52 ตัน บริษัทฯ จึงสนใจพัฒนาปรับปรุงกระบวนการเพื่อลดการเกิดของเสียและยืดอายุการใช้งานน้ำยาเคมีและน้ำล้าง ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการใช้ทรัพยากรในการผลิตผลิตภัณฑ์

ดังนั้น โครงการนี้จึงได้ใช้เทคนิคการวิเคราะห์แบบหลายปัจจัยในการเก็บข้อมูลเชิงปริมาณที่เกี่ยวข้อง โดยต้องการยืดอายุการใช้งานน้ำยาเคมีให้ใช้ได้นานที่สุด และลดการทิ้งน้ำและน้ำยาเคมีให้เหลือน้อยที่สุด ด้วยการออกแบบชิ้นงานเพื่อลดการวักสารเคมีออกจากบ่อ (Drag-out) ปรับเวลาในการสะเด็ดน้ำและน้ำยาเคมีเหนือบ่อปรับเวลาในการกัดกรดให้เหมาะกับชิ้นงาน ประกอบกับปรับลด Stress บนชิ้นงาน จะส่งผลให้ลดการเกิดข้อบกพร่องบนชิ้นงานขนาดใหญ่และขนาดเล็กได้ไม่ต่ำกว่าร้อยละ 80 และ 50 ตามลำดับ ซึ่งจากการประเมินพบว่ามูลค่าการลดต้นทุนจากการลดการเกิดของเสียเท่ากับ 9.5 ล้านบาทต่อปี และสามารถลดการปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจกได้ปีละประมาณ 248.0 ton CO_2eq/y

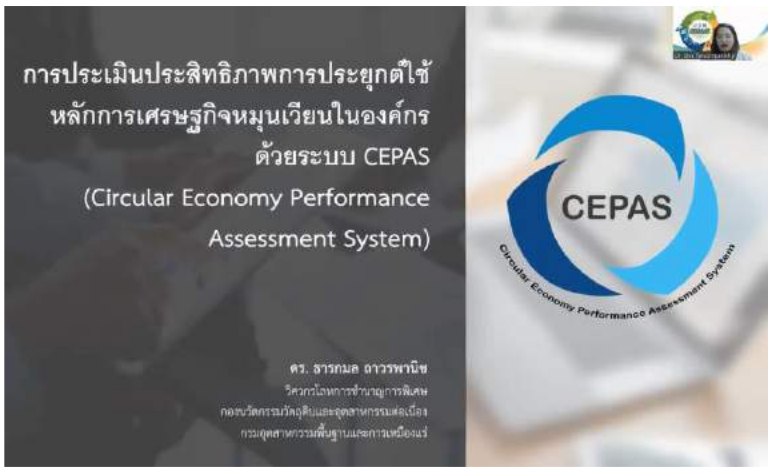


ภาพรวม System in focus ของกระบวนการ

2.3 โครงการพัฒนาและยกระดับสถานประกอบการอุตสาหกรรมให้มีการประยุกต์ใช้หลักการเศรษฐกิจหมุนเวียนในองค์กร

เพื่อส่งเสริมให้สถานประกอบการอุตสาหกรรมมีการประยุกต์ใช้หลักการเศรษฐกิจหมุนเวียน (Circular Economy) ในองค์กร ในปีงบประมาณ พ.ศ. 2566 มีผลการดำเนินงาน ดังนี้

(1) จัดสัมมนาถ่ายทอดองค์ความรู้เกี่ยวกับหลักการเศรษฐกิจหมุนเวียน พร้อมทั้งแนะนำหลักเกณฑ์ 6 หมวด 19 ตัวชี้วัด และระบบการประเมินประสิทธิภาพการประยุกต์ใช้หลักการเศรษฐกิจหมุนเวียนในองค์กร (Circular Economy Performance Assessment System : CEPAS) ที่ กพร. จัดทำขึ้น เพื่อใช้เป็นเครื่องมือในการตรวจประเมินสถานประกอบการ รวมถึงให้สถานประกอบการสามารถประเมินองค์กรด้วยตนเองแบบออนไลน์ได้ที่ https://cepas.dpim.go.th ให้แก่ผู้ประกอบการอุตสาหกรรมและผู้ที่สนใจรวม จำนวน 165 คน ในรูปแบบการสัมมนาออนไลน์ (Online Seminar) ในวันจันทร์ที่ 13 มีนาคม 2566



การสัมมนาออนไลน์ถ่ายทอดองค์ความรู้เกี่ยวกับหลักการเศรษฐกิจหมุนเวียน พร้อมทั้งแนะนำหลักเกณฑ์ 6 หมวด 19 ตัวชี้วัด และระบบ CEPAS

(2) ตรวจประเมินประสิทธิภาพการประยุกต์ใช้หลักการเศรษฐกิจหมุนเวียนในองค์กรให้กับสถานประกอบการอุตสาหกรรม จำนวน 50 ราย โดยมีผู้เชี่ยวชาญด้านเศรษฐกิจหมุนเวียนลงพื้นที่ตรวจประเมิน ณ สถานประกอบการ พร้อมทั้งบันทึกข้อมูลผลการตรวจประเมินลงในระบบ CEPAS เพื่อวิเคราะห์ เปรียบเทียบผล และหาแนวทางในการปรับปรุง

(3) วินิจฉัยและให้คำปรึกษาแนะนำเชิงลึกเพื่อพัฒนาและยกระดับประสิทธิภาพการประยุกต์ใช้หลักการเศรษฐกิจหมุนเวียนในองค์กรให้กับสถานประกอบการ จำนวน 5 ราย ประกอบไปด้วย

3.1) บริษัท เบทาโกร จำกัด (มหาชน) โรงงานอาหารสัตว์สงขลา ประยุกต์ใช้หลักการเศรษฐกิจหมุนเวียน “เปลี่ยนของเสียจากธุรกิจอาหาร เป็นผลิตภัณฑ์ที่สร้างประโยชน์ให้กับชุมชน” โดยการนำวัตถุดิบเหลือทิ้งจากถังผสมอาหารสัตว์มาหมักเป็นสารปรับปรุงดิน และนำเถ้าเชื้อเพลิงจากหม้อไอน้ำมาพัฒนาเป็นผลิตภัณฑ์แผ่นปูพื้นทางเดิน

3.2) บริษัท บี เอส กล้าสรีไซคลิ่ง จำกัด ประยุกต์ใช้หลักการเศรษฐกิจหมุนเวียน “ปรับปรุงกระบวนการ เพื่อลดของเสียในธุรกิจรีไซเคิลเศษแก้ว” โดยการปรับตั้ง Alignment เครื่องจักร และออกแบบระบบรวบรวมและคัดแยกเศษแก้วปนเปื้อนจากกระบวนการผลิต

3.3) บริษัท อี.คิว.รับเบอร์ จำกัด ประยุกต์ใช้หลักการเศรษฐกิจหมุนเวียน “พัฒนากระบวนการผลิต เพื่อยืดอายุการใช้งานเครื่องจักรและลดต้นทุนในธุรกิจผลิตยางแท่ง” โดยการออกแบบชุดพยุง (Support) เพื่อลดความเสียหายและเพิ่มอายุการใช้งานชุดยกกระบะ และติดตั้งระบบท่อดูดตะกอนร่วมกับชุดปั๊มดูดโคลน เพื่อลดการสะสมของตะกอนภายในถังล้างยาง

3.4) บริษัท อินโนเวสท์ จำกัด ประยุกต์ใช้หลักการเศรษฐกิจหมุนเวียน “เพิ่มมูลค่าวัตถุดิบและสร้างทางเลือกใหม่ให้กับธุรกิจผลิตเชื้อเพลิงผสมจากขยะ” โดยปรับปรุงคุณภาพเชื้อเพลิงจากเปลือกมะพร้าว และการสร้างมูลค่าเพิ่มจากเปลือกมะพร้าวโดยการนำไปผลิตเป็นกระถางต้นไม้

3.5) มูลนิธิแม่ฟ้าหลวง ในพระบรมราชูปถัมภ์ ประยุกต์ใช้หลักการเศรษฐกิจหมุนเวียน “สร้างผลิตภัณฑ์ใหม่จากการอัพไซเคิล” โดยการนำกะลาแมคคาเดเมียที่เป็นวัสดุเหลือทิ้งมาพัฒนาเป็นส่วนผสมผลิตภัณฑ์สครับผิว

ผลิตภัณฑ์ต้นแบบที่ได้จากวินิจฉัยและให้คำปรึกษาแนะนำเชิงลึกเพื่อพัฒนาและยกระดับประสิทธิภาพการประยุกต์ใช้หลักการเศรษฐกิจหมุนเวียนในองค์กรให้กับสถานประกอบการ

(4) จัดทำต้นแบบการประยุกต์ใช้หลักการเศรษฐกิจหมุนเวียนในองค์กรที่ได้จากกรณีศึกษาที่ดีของสถานประกอบการที่ได้รับการพัฒนาและยกระดับประสิทธิภาพการประยุกต์ใช้หลักการเศรษฐกิจหมุนเวียนในองค์กร โดยจัดทำเป็นหนังสือเผยแพร่ในชื่อเรื่อง "พัฒนาองค์กร ก้าวสู่เศรษฐกิจหมุนเวียน ปีที่ 2 Circular Economy" จำนวน 200 เล่ม

หนังสือเผยแพร่ "พัฒนาองค์กร ก้าวสู่เศรษฐกิจหมุนเวียน ปีที่ 2 Circular Economy"

(5) จัดสัมมนาถ่ายทอดองค์ความรู้เกี่ยวกับการประยุกต์ใช้หลักการเศรษฐกิจหมุนเวียน รวมถึงเผยแพร่ต้นแบบและผลสำเร็จของสถานประกอบการที่เข้าร่วมโครงการฯ ในหัวข้อสัมมนา “พัฒนาองค์กรก้าวสู่เศรษฐกิจหมุนเวียน ปีที่ 2” ให้แก่ผู้ประกอบการอุตสาหกรรมและผู้ที่สนใจรวมจำนวน 137 คน ในรูปแบบการสัมมนาออนไลน์ (Online Seminar) ในวันพุธที่ 8 พฤศจิกายน 2566

การสัมมนาออนไลน์ถ่ายทอดองค์ความรู้เกี่ยวกับการประยุกต์ใช้หลักการเศรษฐกิจหมุนเวียน รวมถึงเผยแพร่ต้นแบบและผลสำเร็จของสถานประกอบการที่เข้าร่วมโครงการฯ

2.4 โครงการพัฒนาและยกระดับสถานประกอบการด้านเทคโนโลยีรีไซเคิล/อัพไซเคิล (Recycle/ Upcycle) เพื่อเชื่อมโยงตลาดสู่ห่วงโซ่มูลค่าโลก (Global Value Chain)

โครงการพัฒนาและยกระดับสถานประกอบการอุตสาหกรรมให้มีการผลิตสินค้าตามหลักการเศรษฐกิจหมุนเวียน เพื่อเชื่อมโยงตลาดสู่ห่วงโซ่มูลค่าโลก (Global Value Chain) มีวัตถุประสงค์หลักเพื่อพัฒนาและยกระดับสถานประกอบการ ให้สามารถผลิตวัตถุดิบหรือผลิตภัณฑ์รีไซเคิล/อัพไซเคิลให้สอดคล้องกับข้อกำหนด กฎระเบียบ มาตรการ หรือมาตรฐานที่เกี่ยวข้องกับ Circular Economy รวมถึงมาตรฐานการใช้ซ้ำ/การรีไซเคิล หรือความต้องการของตลาดวัตถุดิบหรือผลิตภัณฑ์รีไซเคิล/ผลิตภัณฑ์ที่มีส่วนประกอบของวัตถุดิบรีไซเคิล/ผลิตภัณฑ์ที่ผลิตตามหลัก Circular Economy เพื่อเตรียมความพร้อมให้แก่สถานประกอบการอุตสาหกรรมในการเชื่อมโยงตลาดสู่ห่วงโซ่มูลค่าโลกที่ให้ความสำคัญกับ Circular Economy และการพัฒนาที่ยั่งยืน โดย กพร. ได้ถ่ายทอดองค์ความรู้เทคโนโลยีรีไซเคิล/ อัพไซเคิล (Recycle/Upcycle) ในการผลิตวัตถุดิบหรือผลิตภัณฑ์รีไซเคิล/อัพไซเคิล ให้ผู้ประกอบการและผู้สนใจ จำนวน 104 ราย และได้ให้คำปรึกษาเชิงลึกแก่สถานประกอบการจำนวน 4 สถานประกอบการ ดังนี้

(1) บริษัท แผ่นเหล็กวิลาสไทย จำกัด

บริษัท แผ่นเหล็กวิลาสไทย จำกัด เป็นสถานประกอบการที่ผลิตผลิตภัณฑ์แผ่นเหล็กชุบเคลือบดีบุกและแผ่นเหล็กชุบเคลือบโครเมียม ซึ่งใช้เป็นวัตถุดิบในการผลิตกระป๋องอาหารและเครื่องดื่มต่าง ๆ ซึ่งผลิตภัณฑ์เหล่านี้ได้ถูกส่งจากประเทศไทยไปสหภาพยุโรปเป็นจำนวนมาก โดยในกระบวนการชุบเคลือบผิวดีบุกแบบใช้ไฟฟ้าทำให้เกิดของเสียเป็นกากตะกอนดีบุกจำนวน 50 ตันต่อปี ดังนั้นเพื่อรองรับผลกระทบจากมาตรการจัดเก็บภาษีคาร์บอน (CBAM) รวมถึงนโยบาย Circular Economy บริษัทฯ จึงมีแนวคิดในการรีไซเคิลกากตะกอนดีบุกเพื่อนำไปใช้ทดแทนโลหะดีบุกสำหรับใช้เป็นขั้วแอโนดในกระบวนการผลิตภายในโรงงาน

ดังนั้น โครงการนี้จึงได้ดำเนินการให้คำปรึกษาในกระบวนการรีไซเคิลกากตะกอนดีบุก โดยได้ออกแบบกระบวนการให้สามารถใช้และดัดแปลงเครื่องจักรอุปกรณ์ต่างๆ ที่บริษัทฯ มีอยู่แล้ว ทำให้ไม่มีต้นทุนในการซื้อเครื่องจักรอุปกรณ์ใหม่ และสามารถรีไซเคิลกากตะกอนดีบุกที่มีปริมาณ 50 ตันต่อปี โดยผลิตเป็นโลหะดีบุกปริมาณ 16 ตันต่อปี ซึ่งสามารถลดต้นทุนในการซื้อวัตถุดิบโลหะดีบุกได้ถึง 10,722,493 บาทต่อปี และจะดำเนินความร่วมมือในการพัฒนาต่อยอดให้เกิดการยกระดับโลหะดีบุกให้มีคุณสมบัติและความบริสุทธิ์เพิ่มขึ้นต่อไป

ภาพกากตะกอนดีบุก

ภาพกระบวนการทดลอง

ภาพโลหะดีบุกจากกระบวนการรีไซเคิล

(2) บริษัท อาร์ทเวย์ จำกัด

อุตสาหกรรมเซรามิกในประเทศไทยมีการผลิตผลิตภัณฑ์เซรามิก เพื่อจัดจำหน่ายทั้งในประเทศและส่งออกไปต่างประเทศ เช่น ยุโรป ญี่ปุ่น แม้ว่าอุตสาหกรรมเซรามิกจะยังไม่ได้รับผลกระทบโดยตรงจากนโยบาย European Green Deal หรือมาตรการ CBAM แต่ในอนาคตวัตถุดิบบางอย่าง เช่น สารเคลือบเซรามิกหรือผงสี (Pigment) อาจได้รับการบรรจุอยู่ในรายการของมาตรการ CBAM ในระยะถัดไป เนื่องจากวัตถุดิบเหล่านี้จัดอยู่ในกลุ่มเคมีภัณฑ์ บริษัทฯ จึงได้ให้ความสนใจกับมาตรการดังกล่าว โดยการหาวัตถุดิบทดแทนซิงค์ออกไซด์ (ZnO) ซึ่งเป็นวัตถุดิบหลัก ในการผลิตน้ำเคลือบเซรามิก ซึ่งปัจจุบันมีการนำเข้ามาจากต่างประเทศโดยมีความบริสุทธิ์สูงที่ร้อยละ 99 และมีการปนเปื้อนของออกไซด์กลุ่มธาตุทรานซิชันต่ำ

ในกระบวนการผลิตน้ำเคลือบเพื่อใช้ในการเคลือบเซรามิก วัตถุดิบหลักที่ใช้คือดินและฟลักซ์ต่าง ๆ เช่น เฟลด์สปาร์ สี และซิงค์ออกไซด์ (ZnO) โดยซิงค์ออกไซด์เป็นวัตถุดิบสำคัญในการช่วยลดอุณหภูมิการหลอมน้ำเคลือบเซรามิก ดังนั้น โครงการนี้จึงได้ดำเนินการให้คำปรึกษาในการนำฝุ่นสังกะสีจากเตาหลอมหล่อ (Zn dust) ที่มีความบริสุทธิ์สูงมากกว่าร้อยละ 90 ซึ่งมีการปนเปื้อนของออกไซด์กลุ่มธาตุทรานซิชันของ Fe_2O_3 และ CuO ในปริมาณต่ำ นำมาผ่านกระบวนการรีไซเคิล พบว่าสถานประกอบการสามารถใช้วัตถุดิบทดแทนดังกล่าวได้ แต่ต้องมีการปรับระยะเวลาในการบดน้ำเคลือบให้มีความละเอียดมากขึ้น แต่เนื่องจากมีธาตุมลทินอื่น ๆ ปนอยู่ ส่งผลให้ไม่เหมาะกับการนำไปใช้กับน้ำเคลือบโทนสีอ่อน แต่สามารถใช้กับงานเซรามิกโทนสีเข้มได้ ซึ่งการใช้วัตถุดิบทดแทนดังกล่าวมีราคาเพียง 55 บาทต่อกิโลกรัม เมื่อเทียบกับซิงค์ออกไซด์ที่สถานประกอบการใช้อยู่ที่ราคา 110 บาทต่อกิโลกรัม โดยบริษัท อาร์ทเวย์ จำกัด มีปริมาณการใช้ปัจจุบันปีละ 12 ตัน ทำให้สามารถลดต้นทุนลงได้ 648,000 บาทต่อปี

ภาพซิงค์ออกไซด์ของ บริษัท อาร์ทเวย์ จำกัด

ภาพซิงค์ออกไซด์ จากการรีไซเคิล

ภาพจานเซรามิกที่ผลิตโดย ซิงค์ออกไซด์จากการรีไซเคิล

(3) บริษัท ยูเนคซ่า (ประเทศไทย) จำกัด

บริษัท ยูเนคซ่า (ประเทศไทย) จำกัด เป็นบริษัทต่างชาติที่ผลิตฟริตประเภทต่าง ๆ ใช้ในอุตสาหกรรมเซรามิก โดยฟริตที่ผลิตในประเทศไทยมีทั้งใช้ภายในประเทศและส่งออกต่างประเทศ มีกำลังการผลิต 2,500 ตันต่อปี แม้ว่าอุตสาหกรรมดังกล่าวจะยังไม่ได้รับผลกระทบโดยตรงจากนโยบาย European Green Deal แต่ด้วยความเป็นบริษัทต่างชาติ จึงให้ความสำคัญกับนโยบาย Circular Economy และการเชื่อมโยงตลาดสู่ห่วงโซ่มูลค่าโลก บริษัทฯ จึงได้ให้ความสนใจกับวัตถุดิบทดแทนไทเทเนียมไดออกไซด์ (TiO_2) ที่ใช้เป็นหนึ่งในวัตถุดิบในการผลิตฟริตแบบทึบ (Opaque Frit) ซึ่งต้องนำเข้าจากต่างประเทศ

ในการผลิตฟริตจะประกอบด้วย แก้วรีไซเคิล เฟลด์สปาร์ แคลเซียม โบรอน ซิงค์ออกไซด์ ไทเทเนียมไดออกไซด์ เป็นต้น ดังนั้น โครงการนี้จึงได้หาแหล่งวัตถุดิบในการพัฒนาเป็นวัตถุดิบทดแทนไทเทเนียมไดออกไซด์ลดการนำเข้าจากต่างประเทศ โดยทดลองการรีไซเคิลน้ำเสียจากกระบวนการผลิต Ti Catalyst จำนวน 2 แบบ คือ แบบที่มีสารเร่งปฏิกิริยาร่วมและแบบที่ไม่มีสารเร่งปฏิกิริยาร่วม พบว่าไทเทเนียมไดออกไซด์ที่ได้จากการรีไซเคิลน้ำเสียแบบที่ไม่มีปฏิกิริยาร่วมสามารถนำไปใช้แทนไทเทเนียมไดออกไซด์ที่ใช้อยู่ปัจจุบันได้ โดยน้ำเสียจากกระบวนการผลิต Ti Catalyst สำหรับแบบที่ไม่มีสารเร่งปฏิกิริยาร่วมมีปริมาณ 2.4 – 4.8 ตันต่อปี ซึ่งสามารถนำมารีไซเคิลเป็นวัตถุดิบทดแทนไทเทเนียมไดออกไซด์เดิมได้ปริมาณ 72 – 144 ตันต่อปี ทำให้สามารถลดต้นทุนค่าวัตถุดิบลงได้ 20 บาทต่อกิโลกรัม หรือคิดเป็น 2,880,000 บาทต่อปี

ภาพไทเทเนียมไดออกไซด์จากการรีไซเคิล

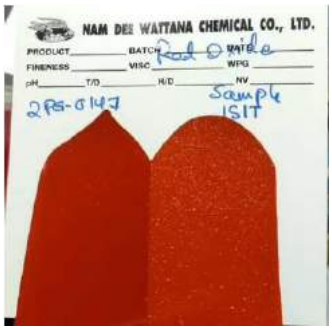
ภาพการทดลองใช้ไทเทเนียมไดออกไซด์จากการรีไซเคิล

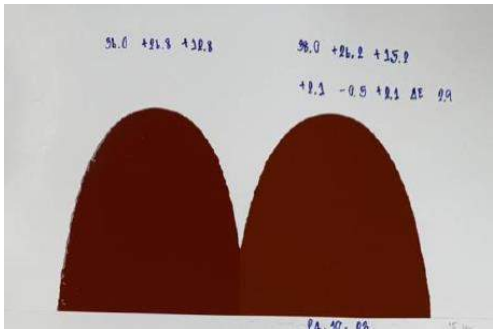
(4) บริษัท นำดีวัฒน์ เคมีเคิล จำกัด

บริษัท นำดีวัฒน์ เคมีเคิล จำกัด เป็นบริษัทผลิตสีหลากหลายประเภท เช่น สีกันสนิม สีทาอาคาร สีทาไม้ สีสเปรย์ เป็นต้น อุตสาหกรรมสีจัดเป็นหนึ่งในหมวดของอุตสาหกรรมเคมีภัณฑ์ ที่อาจได้รับผลกระทบจากมาตรการ CBAM ในระยะถัดไป เพื่อเป็นการเตรียมความพร้อม บริษัทฯ จึงสนใจในการนำผงสี (Red Iron Oxide Pigment) ที่มาจากการรีไซเคิลน้ำเสียจากกระบวนการกัดสนิมผิวเหล็กหรือกรดเกลือเสื่อมสภาพจากอุตสาหกรรมเหล็ก มาเป็นวัตถุดิบทดแทนสำหรับการผลิตสีกันสนิมแทนการนำเข้าจากต่างประเทศ

ของเสียจากกระบวนการกัดสนิมผิวเหล็กหรือกรดเกลือเสื่อมสภาพมีปริมาณ 500 ตันต่อเดือน ซึ่งปัจจุบันส่งออกไปยังต่างประเทศ ดังนั้น โครงการนี้จึงได้ดำเนินการให้คำปรึกษาเชิงลึกและทดลองในการนำ Red Iron Oxide Pigment ที่ได้จากกระบวนการรีไซเคิลกรดเกลือเสื่อมสภาพมาใช้สำหรับการผลิตสีกันสนิมแทนการนำเข้าผงสีมาจากต่างประเทศ จากผลการทดลองพบว่า การนำผงสีที่ได้จากกระบวนการรีไซเคิลสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในกระบวนการผลิตสีกันสนิมได้ แต่อาจมีข้อจำกัดในการปรับสูตรการผลิต โดยต้องดำเนินการเคลือบผงสีด้วยสารช่วยกระจายตัว (Dispersion Additive) เพื่อให้สามารถใช้วัตถุดิบดังกล่าวได้ ทั้งนี้ บริษัท นำดีวัฒน์ เคมีเคิล จำกัด มีปริมาณการใช้เฉลี่ย 60 ตันต่อปี มีการนำเข้าผงสีราคาเฉลี่ย 35 บาทต่อกิโลกรัม หากมีการนำผงสีที่ได้จากการรีไซเคิลที่มีราคา 20 บาทต่อกิโลกรัม ไปใช้งานจะทำให้สามารถลดต้นทุนวัตถุดิบลงได้ 900,000 บาทต่อปี

ภาพผงสี (Red Iron Oxide Pigment) จากบริษัท นำดีวัฒน์ เคมีเคิล จำกัด





ภาพการทดสอบการลากสี (Paint test)

2.5 โครงการพัฒนาและยกระดับสถานประกอบการให้เป็นไปตามมาตรฐานสากลด้านเศรษฐกิจหมุนเวียน เพื่อเชื่อมโยงตลาดสู่ห่วงโซ่มูลค่าโลก (Global Value Chain)

โครงการนี้มีวัตถุประสงค์หลักเพื่อพัฒนาและยกระดับสถานประกอบการอุตสาหกรรมให้มีการประกอบการที่สอดคล้องกับข้อกำหนด กฎระเบียบ มาตรการ หรือมาตรฐานที่เกี่ยวข้องกับ Circular Economy รวมถึงมาตรฐานการตรวจสอบและรับรองส่วนผสมรีไซเคิลในผลิตภัณฑ์ มาตรฐานการใช้ซ้ำ/การรีไซเคิล ในส่วนที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการหรือระบบการจัดการ เพื่อเตรียมความพร้อมให้แก่สถานประกอบการอุตสาหกรรมในการเชื่อมโยงตลาดสู่ห่วงโซ่มูลค่าโลกที่ให้ความสำคัญกับ Circular Economy และการพัฒนาที่ยั่งยืน โดยมีการให้คำปรึกษาเชิงลึกแก่สถานประกอบการ พร้อมทั้งจัดสัมมนาเพื่อถ่ายทอดองค์ความรู้และผลสำเร็จของโครงการฯ ให้แก่ผู้ประกอบการอุตสาหกรรมและผู้ที่สนใจ เกิดการแลกเปลี่ยนองค์ความรู้ เทคโนโลยี สินค้าและเครื่องจักรที่เกี่ยวข้องกับ Circular Economy สร้างโอกาสในการเข้าถึงตลาดที่เชื่อมโยงสู่ห่วงโซ่มูลค่าโลก ซึ่งมีผู้เข้าร่วมจำนวนทั้งหมด 432 ราย รวมทั้งเกิดการจับคู่ธุรกิจและสร้างเครือข่าย (Business Matching and Networking) จำนวน 4 คู่ธุรกิจ/เครือข่าย ทั้งนี้ สถานประกอบการที่ได้รับคำปรึกษาแนะนำเชิงลึกเพื่อยกระดับและเตรียมความพร้อม แบ่งเป็น 2 เรื่อง เรื่องละ 3 สถานประกอบการ ดังนี้

(1) การประเมินคาร์บอนฟุตพริ้นท์ของผลิตภัณฑ์ (CFP) เพื่อเตรียมพร้อมรับมือกับมาตรการปรับราคาคาร์บอนก่อนข้ามพรมแดนของสหภาพยุโรป (CBAM) จำนวน 3 สถานประกอบการ ได้แก่

1) บริษัท สยามลวดเหล็กอุตสาหกรรม จำกัด

สถานประกอบการมีการดำเนินการเกี่ยวกับการผลิตลวดเหล็กกล้าคาร์บอนสูง สำหรับงานโครงสร้างคอนกรีตอัดแรง ลวดตาข่าย ลวดเหล็กกล้า ซึ่งมีการส่งออกผลิตภัณฑ์ไปยังต่างประเทศคิดเป็นร้อยละ 47 ของผลิตภัณฑ์ทั้งหมด สถานประกอบการจึงมีแนวคิดแนวในการประเมินคาร์บอนฟุตพริ้นท์ของผลิตภัณฑ์ (CFP) เพื่อเตรียมพร้อมรับมือกับมาตรการปรับราคาคาร์บอนก่อนข้ามพรมแดนของสหภาพยุโรป (CBAM)

ดังนั้น โครงการนี้จึงได้ดำเนินการให้คำปรึกษาเชิงลึกในการประเมินคาร์บอนฟุตพริ้นท์ผลิตภัณฑ์ของสถานประกอบการ คือ ลวดเหล็กกล้าตีเกลียวสำหรับคอนกรีตอัดแรง (Prestressed Concrete Steel Wire Strand : PC strand) ชนิดตีเกลียว 7 เส้น ขนาด 7.9-18 มิลลิเมตร โดยประเมินแบบ Business-to-business พบว่ามีการปล่อยก๊าซเรือนกระจก 1.91 $kgCO_2eq/kg$ และได้ให้คำปรึกษาถึงแนวทางการลดการปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจกของผลิตภัณฑ์ ได้แก่ ดำเนินการจัดการกากตะกอนซิงค์ฟอสเฟตที่เกิดขึ้นในกระบวนการ ด้วยการส่งไปเป็นวัตถุดิบทดแทนในโรงงานปูนซิเมนต์แทนการกำจัดด้วยวิธีการฝังกลบ เสนอให้มีการใช้วัตถุดิบจากแหล่งที่ปล่อยก๊าซเรือนกระจกต่ำ ปรับเปลี่ยนชนิดพลาสติกของบรรจุภัณฑ์ โดยใช้พลาสติกที่ทำจากเม็ดพลาสติกรีไซเคิลหรือ Bio-plastic ทดแทน เสนอให้ปรับเปลี่ยนมาใช้อุปกรณ์ที่ช่วยในการประหยัดไฟฟ้า เช่น การปรับเปลี่ยนไปใช้หลอด LED และเครื่องทำความเย็นแบบอินเวอร์เตอร์ ซึ่งจะสามารถลดการปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการดำเนินการตามแนวทางที่ได้รับคำปรึกษาแนะนำได้ 3,256 ton CO_2eq/y ส่งผลให้สถานประกอบการสามารถเพิ่มมูลค่าการส่งออกสินค้า ไปต่างประเทศที่มีความเข้มงวดเรื่องการปล่อยก๊าซเรือนกระจกประมาณ 700 ล้านบาทต่อปี

2) บริษัท เชาว์ สตีล อินดัสตรี้ จำกัด (มหาชน)

สถานประกอบการดำเนินธุรกิจเกี่ยวกับการผลิตเหล็กแท่ง (Billet) โดยการหลอมเศษเหล็กในเตาหลอมชนิด Induction Furnace ขนาดความจุ 30 ตัน มีการใช้พลังงานไฟฟ้าในกระบวนการผลิตสูงถึง 76 ล้านกิโลวัตต์-ชั่วโมงต่อปี สถานประกอบการจึงมีแนวคิดในการประเมินคาร์บอนฟุตพริ้นท์ของผลิตภัณฑ์ (CFP) เพื่อเตรียมพร้อมรับมือกับมาตรการปรับราคาคาร์บอนก่อนข้ามพรมแดนของสหภาพยุโรป (CBAM) ซึ่งกำหนดผลิตภัณฑ์เหล็กเป็น 1 ใน 6 ผลิตภัณฑ์นำร่อง

ดังนั้น โครงการนี้จึงได้ดำเนินการให้คำปรึกษาเชิงลึกในการประเมินคาร์บอนฟุตพริ้นท์ผลิตภัณฑ์ของสถานประกอบการ คือ Billet 5 sp ขนาดหน้าตัด 130*130 มิลลิเมตร ความยาว 6 เมตร โดยประเมินแบบ Business-to-business พบว่ามีการปล่อยก๊าซเรือนกระจก 792 gCO_2eq/kg และได้ให้คำปรึกษาถึงแนวทางการลดการปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจกของผลิตภัณฑ์ คือ การดำเนินการจัดการเศษผ้าปนเปื้อนและถุงมือปนเปื้อนที่เกิดขึ้นในกระบวนการ โดยการส่งไปเป็นเชื้อเพลิงทดแทนให้กับโรงงานปูนซิเมนต์แทนการกำจัดด้วยวิธีการฝังกลบ การนำพลังงานแสงอาทิตย์มาใช้ในกิจกรรมการจัดเตรียมวัตถุดิบ ซึ่งจะสามารถลดการปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการดำเนินการตามแนวทางที่ได้รับคำปรึกษาได้ 4,330 kg CO2eq/y รวมทั้งเกิดการจับคู่ธุรกิจเกี่ยวกับการส่งเศษเหล็กไปเป็นวัตถุดิบป้อนเตาหลอมให้กับสถานประกอบการ คาดว่าจะสามารถเพิ่มมูลค่าการส่งออกสินค้าไปต่างประเทศที่มีความเข้มงวดเรื่องการปล่อยก๊าซเรือนกระจกประมาณ 1,500 ล้านบาทต่อปี

3) บริษัท นิคเคสยาม อลูมิเนียม จำกัด

สถานประกอบการดำเนินธุรกิจเกี่ยวกับการผลิตอะลูมิเนียมแผ่นและอะลูมิเนียมฟอยล์ ซึ่งมีการส่งออกผลิตภัณฑ์ไปยังต่างประเทศประมาณ 4,960 ตัน ในปี 2565 สถานประกอบการจึงมีแนวคิดในการประเมินคาร์บอนฟุตพริ้นท์ของผลิตภัณฑ์ (CFP) เพื่อเตรียมพร้อมรับมือกับมาตรการปรับราคาคาร์บอนก่อนข้ามพรมแดนของสหภาพยุโรป (CBAM) ซึ่งกำหนดผลิตภัณฑ์อะลูมิเนียม เป็น 1 ใน 6 ผลิตภัณฑ์นำร่อง

ดังนั้น โครงการนี้จึงได้ดำเนินการให้คำปรึกษาเชิงลึกในการประเมินคาร์บอนฟุตพริ้นท์ผลิตภัณฑ์ของสถานประกอบการ คือ Aluminium Fin Alloy F309 ซึ่งมีคุณลักษณะ เช่น มีขนาดความหนา 0.034 – 2.4 มิลลิเมตร ขนาดความกว้าง 16 – 1,400 มิลลิเมตร โดยประเมินแบบ Business-to-business พบว่ามีการปล่อยก๊าซเรือนกระจก 2.27 $kgCO_2eq/kg$ รวมทั้งให้คำปรึกษาถึงแนวทางการลดการปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจกของผลิตภัณฑ์ คือ การนำเศษอะลูมิเนียมจากภายนอกซึ่งเป็นวัตถุดิบที่ปล่อยก๊าซเรือนกระจกต่ำมาใช้ทดแทนวัตถุดิบที่ใช้อยู่ในปัจจุบัน การขยายการติดตั้งแผงพลังงานแสงอาทิตย์เพิ่มจาก 990 kW เป็น 1.2 MW เพื่อผลิตไฟฟ้าสำหรับนำมาใช้ในกระบวนการผลิต การปรับเปลี่ยนชนิดพลาสติกของบรรจุภัณฑ์โดยใช้พลาสติกที่ทำจากเม็ดพลาสติกรีไซเคิลหรือ Bio-plastic ทดแทน การพ่นฉนวนกันความร้อนบริเวณผิวนอกเตาหลอมและเตาอบทั้ง 4 เตา เพื่อลดการสูญเสียความร้อน ซึ่งจะสามารถลดการปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการดำเนินการตามแนวทางที่ได้รับคำปรึกษาได้ 1,657.184 ton CO_2eq/y สามารถเพิ่มมูลค่าการส่งออกสินค้าไปต่างประเทศที่มีความเข้มงวดเรื่องการปล่อยก๊าซเรือนกระจกประมาณ 130 ล้านบาทต่อปี

(2) การพัฒนาระบบการบริหารจัดการองค์กร ตามข้อกำหนดการตรวจสอบย้อนกลับการรีไซเคิลพลาสติกและการประเมินความสอดคล้องและส่วนผสมรีไซเคิล (มตช.9-2565) จำนวน 3 สถานประกอบการ

โครงการนี้ได้ดำเนินการลงพื้นที่สำรวจการปฏิบัติงาน ให้คำปรึกษาเชิงลึกในการปรับปรุงและพัฒนาระบบการบริหารจัดการองค์กร จัดเตรียมข้อมูล ตรวจสอบเอกสารหลักฐานและปรับปรุงพื้นที่ปฏิบัติงานให้กับทางสถานประกอบการ เพื่อให้มีการดำเนินงานสอดคล้องเป็นไปตามตามข้อกำหนด มตช.9-2565 สามารถตรวจสอบย้อนกลับการรีไซเคิลพลาสติกและการประเมินความสอดคล้องและส่วนผสมรีไซเคิลในผลิตภัณฑ์ของสถานประกอบการได้

1) ห้างหุ้นส่วนจำกัด พี เอส เอ็ม พลาสิเทค กรุ๊ป

สถานประกอบการดำเนินธุรกิจเกี่ยวกับการผลิตเม็ดพลาสติกคอมพาวด์รีไซเคิลคุณภาพสูง สามารถดำเนินงานเป็นไปตามข้อกำหนด มตช.9-2565 รวมทั้งนำการปรับปรุงและพัฒนาดังกล่าว ใช้เป็นแนวทางในการขอการรับรองมาตรฐาน ISO9001:2015 ตามความต้องการของลูกค้า อีกทั้งยังเกิดการจับคู่ธุรกิจร่วมกับ 2 บริษัท เกี่ยวกับการพัฒนาเม็ดพลาสติก Post-consumer Recycle Polypropylene สำหรับขึ้นรูปชิ้นส่วนยานยนต์และชิ้นส่วนรถจักรยานยนต์ ส่งผลให้สามารถเพิ่มมูลค่าการส่งออกสินค้าไปต่างประเทศที่ต้องการความเชื่อมั่นในเรื่องกระบวนการตรวจสอบย้อนกลับการรีไซเคิลพลาสติกและการประเมินความสอดคล้องและส่วนผสมรีไซเคิลประมาณ 10 ล้านบาทต่อปี

2) บริษัท ฟอร์จูน พาร์ท อินดัสตรี้ จำกัด (มหาชน)

สถานประกอบการดำเนินธุรกิจเกี่ยวกับการผลิตอุปกรณ์และชิ้นส่วนรถยนต์จากพลาสติก มีการส่งออกไปยังต่างประเทศในปี 2565 ประมาณ 2,142.09 ล้านบาท สามารถดำเนินงานเป็นไปตามข้อกำหนด มตช.9-2565 เกิดการจับคู่ธุรกิจการพัฒนาพลาสติกผสมขยะทางทะเลสำหรับใช้เป็นวัตถุดิบในการผลิตชิ้นส่วนยานยนต์ของบริษัทฯ ส่งผลให้สามารถรักษามูลค่าการส่งออกสินค้าไปต่างประเทศที่ต้องการความเชื่อมั่นในเรื่องกระบวนการตรวจสอบย้อนกลับการรีไซเคิลพลาสติกและการประเมินความสอดคล้องและส่วนผสมรีไซเคิลประมาณ 2,142.09 ล้านบาทต่อปี

3) บริษัท ทีพีบีไอ จำกัด (มหาชน)

สถานประกอบการดำเนินธุรกิจเกี่ยวกับการผลิตบรรจุภัณฑ์พลาสติก มีการส่งออกไปยังต่างประเทศประมาณ 3,300 ล้านบาทต่อปี สามารถดำเนินงานเป็นไปตามข้อกำหนด มตช.9-2565 รวมทั้งนำปรับปรุงและพัฒนาดังกล่าว ใช้เป็นแนวทางในการขอการรับรองมาตรฐานสากล ได้แก่ GRS (Global Recycle Standard) ส่งผลให้สามารถรักษามูลค่าการส่งออกสินค้าไปต่างประเทศที่ต้องการความเชื่อมั่นในเรื่องกระบวนการตรวจสอบย้อนกลับการรีไซเคิลพลาสติกและการประเมินความสอดคล้องและส่วนผสมรีไซเคิลประมาณ 3,300 ล้านบาทต่อปี

2.6 โครงการบ่มเพาะผู้ประกอบการในชุมชนเป้าหมายสู่การเป็นวิสาหกิจหรือสถานประกอบการคัดแยกขยะอิเล็กทรอนิกส์ เพื่อเป็นวัตถุดิบให้แก่อุตสาหกรรมในประเทศ

โครงการนี้มีวัตถุประสงค์หลักเพื่อบ่มเพาะผู้ประกอบการในชุมชนเป้าหมายในพื้นที่จังหวัดบุรีรัมย์ ด้วยการถ่ายทอดแนวปฏิบัติที่ดี (Best Practice) ในการคัดแยก/ถอดแยกขยะอิเล็กทรอนิกส์ รวมทั้งให้คำปรึกษาแนะนำเชิงลึกแก่ผู้ประกอบการที่มีศักยภาพและความพร้อมในการพัฒนาและยกระดับสู่การเป็นวิสาหกิจหรือสถานประกอบการคัดแยก/ถอดแยกขยะอิเล็กทรอนิกส์ เพื่อเป็นวัตถุดิบให้แก่อุตสาหกรรมในประเทศ โดยมีการดำเนินการได้อย่างถูกต้อง ปลอดภัย และเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม เกิดเป็นวิสาหกิจหรือสถานประกอบการที่สามารถสร้างรายได้สุทธิให้แก่ชุมชนได้อย่างยั่งยืน โดยมีผลการดำเนินงาน ดังนี้

(1) สัมมนาถ่ายทอดองค์ความรู้หลักเกณฑ์ มาตรฐาน กฎหมายที่เกี่ยวข้องกับขยะอิเล็กทรอนิกส์ กฎหมาย/สิทธิประโยชน์ที่เกี่ยวข้องกับวิสาหกิจชุมชนหรือสถานประกอบการ และรูปแบบการดำเนินธุรกิจ (Business Model) ที่ยั่งยืนให้แก่ผู้ประกอบการและประชาชนในชุมชนเป้าหมายในพื้นที่จังหวัดบุรีรัมย์ จำนวน 65 ราย

(2) พัฒนาหลักสูตรเพื่อยกระดับผู้ประกอบการให้เป็นวิสาหกิจหรือสถานประกอบการคัดแยก/ถอดแยกขยะอิเล็กทรอนิกส์อย่างถูกต้อง ปลอดภัย และเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม โดยหลักสูตรจะแบ่งออกเป็น 2 หลักสูตรย่อย ประกอบด้วย

หลักสูตรย่อยที่ 1: การพัฒนาและยกระดับผู้ประกอบการคัดแยกขยะอิเล็กทรอนิกส์บริหารจัดการเป็นวิสาหกิจชุมชน รูปแบบการบริหารจัดการและแนวทางในการเป็นผู้ประกอบการที่ประสบความสำเร็จ

หลักสูตรย่อยที่ 2 : การส่งเสริมและพัฒนารูปแบบการคัดแยกขยะอิเล็กทรอนิกส์ตามแนวปฏิบัติที่ดี ประกอบด้วย 4 หัวข้อได้แก่ 1) การจัดเตรียมพื้นที่และการลำเลียงซากอุปกรณ์ฯ ก่อนเข้าสู่กระบวนการคัดแยก 2) การสร้างระบบคัดแยกขยะอิเล็กทรอนิกส์ 3) ตัวอย่างการคัดแยกขยะอิเล็กทรอนิกส์ที่อันตรายและอุปกรณ์ป้องกันมลพิษจากการคัดแยก 4) การรวบรวมวัสดุที่ผ่านการคัดแยกเพื่อรอจำหน่าย

(3) พัฒนาเครื่องมือ อุปกรณ์ และระบบป้องกันและควบคุมมลพิษรองรับการคัดแยก/ถอดแยกที่เหมาะสม ในการแก้ไขปัญหาการเกิดกลิ่นและฝุ่นขนาดเล็ก (PM 2.5) ขณะคัดแยกขยะอิเล็กทรอนิกส์ โดยมีการออกแบบให้สามารถติดตั้งบนโต๊ะทำงานได้

(4) จัดการศึกษาดูงานสถานประกอบการหรือหน่วยงานที่เป็นต้นแบบที่ดีในการคัดแยก/รีไซเคิลขยะอิเล็กทรอนิกส์และการจัดการเศษวัสดุเหลือทิ้งอย่างเหมาะสม ณ สถานประกอบการหรือหน่วยงานที่เป็นต้นแบบที่ดีในการคัดแยก/รีไซเคิลขยะอิเล็กทรอนิกส์ในโรงงานประเภท 105 ซึ่งประกอบกิจการเกี่ยวกับการคัดแยกหรือฝังกลบสิ่งปฏิกูลหรือวัสดุที่ไม่ใช้แล้ว และโรงงานประเภท 106 ซึ่งประกอบกิจการเกี่ยวกับการนำผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมที่ไม่ใช้แล้วหรือของเสียจากโรงงานมาผลิตเป็นวัตถุดิบหรือผลิตภัณฑ์ใหม่โดยผ่านกรรมวิธีการผลิตทางอุตสาหกรรม เพื่อนำไปปรับปรุงสถานประกอบการของตนเองให้มีการจัดการที่ดีและมีความปลอดภัยทั้งสุขภาพและสิ่งแวดล้อม

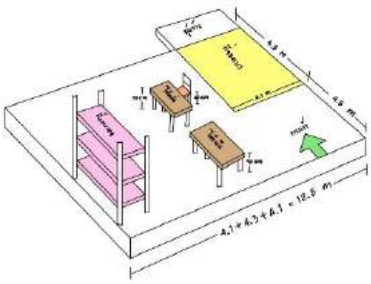
(5) ให้คำปรึกษาเชิงลึกเพื่อพัฒนาและยกระดับผู้ประกอบการที่มีศักยภาพในการพัฒนาและยกระดับสู่การเป็นวิสาหกิจหรือสถานประกอบการคัดแยก/ถอดแยกขยะอิเล็กทรอนิกส์ จำนวน 3 ครั้ง/กิจการ ดังนี้

ครั้งที่ 1 การทำบัญชีครัวเรือน บัญชีธุรกิจ เพื่อวิเคราะห์ต้นทุน กำไร ของการประกอบการอย่างเป็นระบบ

ครั้งที่ 2 การทำบัญชีกรณีจัดตั้งวิสาหกิจชุมชน แผนธุรกิจและแผนการทางการเงินของกิจการ

ครั้งที่ 3 ช่องทางการส่งเสริมการตลาด ธุรกิจสินค้ามือสอง อุตสาหกรรมรีไซเคิล

นอกจากให้คำปรึกษาด้านการดำเนินธุรกิจแล้ว ยังมีการปรับพื้นที่สถานประกอบการคัดแยกขยะอิเล็กทรอนิกส์ โดยแบ่งออกเป็น 3 ส่วน ได้แก่ พื้นที่จัดเก็บขยะอิเล็กทรอนิกส์ก่อนการคัดแยก พื้นที่ปฏิบัติงาน และพื้นที่จัดเก็บวัสดุที่ผ่านการคัดแยกแล้ว



2.7 ระบบการประเมินประสิทธิภาพการประยุกต์ใช้หลักการเศรษฐกิจหมุนเวียนในองค์กร (Circular Economy Performance Assessment System: CEPAS)

เพื่อเป็นการส่งเสริมให้ผู้ประกอบการเข้าถึงการประเมินประสิทธิภาพการประยุกต์ใช้หลักการเศรษฐกิจหมุนเวียนในองค์กรด้วยตนเอง กองนวัตกรรมวัตถุดิบและอุตสาหกรรมต่อเนื่องจึงมีแผนพัฒนาปรับปรุงระบบการประเมินประสิทธิภาพการประยุกต์ใช้หลักการเศรษฐกิจหมุนเวียนในองค์กร (Circular Economy Performance Assessment System: CEPAS) โดยเน้นการพัฒนาปรับปรุงระบบให้เหมาะสมและง่ายต่อการใช้งานมากขึ้น

3. การให้บริการวิชาการ

3.1 โครงการพัฒนาและยกระดับสถานประกอบการอุตสาหกรรมพื้นฐานเข้าสู่อุตสาหกรรม 4.0

เพื่อส่งเสริมการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีอุตสาหกรรม 4.0 ในการเพิ่มผลิตภาพและประสิทธิภาพการประกอบการของสถานประกอบการอุตสาหกรรมพื้นฐาน โดยเริ่มจากการพัฒนาหลักเกณฑ์ ตัวชี้วัด และระบบการประเมินความพร้อมเข้าสู่อุตสาหกรรม 4.0 ของอุตสาหกรรมพื้นฐานเพื่อใช้เป็นเครื่องมือในการประเมินระดับศักยภาพ หรือ Maturity Assessment ในการเป็นอุตสาหกรรม 4.0 ของอุตสาหกรรมพื้นฐาน หลังจากนั้นจึงทำการตรวจประเมินความพร้อมเข้าสู่อุตสาหกรรม 4.0 ให้กับสถานประกอบการอุตสาหกรรมพื้นฐาน รวมถึงการวินิจฉัยและให้คำปรึกษาแนะนำเชิงลึกเพื่อพัฒนาและยกระดับสถานประกอบการอุตสาหกรรมพื้นฐานเข้าสู่อุตสาหกรรม 4.0 ตลอดจนสร้างต้นแบบการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีอุตสาหกรรม 4.0 สำหรับอุตสาหกรรมพื้นฐาน เพื่อใช้ในการส่งเสริมและขยายผลให้มีการใช้เทคโนโลยีอุตสาหกรรม 4.0 ในอุตสาหกรรมพื้นฐานมากขึ้น พร้อมทั้งฝึกอบรมถ่ายทอดองค์ความรู้การประยุกต์ใช้เทคโนโลยีอุตสาหกรรม 4.0 ในการเพิ่มผลิตภาพและประสิทธิภาพการประกอบการให้แก่บุคลากรในอุตสาหกรรมพื้นฐานและผู้ที่สนใจ โดยในปีงบประมาณ พ.ศ. 2566 มีผลการดำเนินงาน ดังนี้

(1) ปรับปรุงหลักเกณฑ์ ตัวชี้วัด แบบฟอร์ม คู่มือ และระบบการประเมินความพร้อมในการเข้าสู่อุตสาหกรรม 4.0 ของอุตสาหกรรมพื้นฐาน (Industry 4.0 Maturity Assessment System : I4MAS) ที่ได้จัดทำขึ้นในปีงบประมาณ 2565 เพื่อใช้เป็นเครื่องมือในการตรวจประเมินสถานประกอบการ และวิเคราะห์แนวทางการปรับปรุงเพื่อยกระดับองค์กรเข้าสู่อุตสาหกรรม 4.0 โดยการประเมินประกอบด้วยหลักเกณฑ์ 5 หมวด 18 ตัวชี้วัด ซึ่งสถานประกอบการสามารถทำการประเมินด้วยตนเองได้ที่ http://id4mas.dpim.go.th/

หลักเกณฑ์การประเมินความพร้อมเข้าสู่อุตสาหกรรม 4.0 สำหรับอุตสาหกรรมพื้นฐาน

ตัวอย่างการใช้งานระบบ I4MAS ในการประเมินความพร้อมเข้าสู่อุตสาหกรรม 4.0

(2) ตรวจประเมินความพร้อมในการเข้าสู่อุตสาหกรรม 4.0 ให้กับสถานประกอบการอุตสาหกรรมพื้นฐาน จำนวน 13 ราย โดยมีผู้เชี่ยวชาญลงพื้นที่ตรวจประเมิน ณ สถานประกอบการ พร้อมทั้งบันทึกข้อมูลผลการตรวจประเมินลงในระบบ I4MAS เพื่อวิเคราะห์ เปรียบเทียบผล และหาแนวทางในการปรับปรุง

(3) วินิจฉัยและให้คำปรึกษาแนะนำเชิงลึกการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีอุตสาหกรรม 4.0 เพื่อพัฒนาและยกระดับสถานประกอบการอุตสาหกรรมพื้นฐานเข้าสู่อุตสาหกรรม 4.0 ให้กับสถานประกอบการอุตสาหกรรมพื้นฐาน จำนวน 5 ราย

บรรยากาศการตรวจประเมินและวินิจฉัยให้คำปรึกษาแนะนำเชิงลึก

(4) สร้างต้นแบบการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีอุตสาหกรรม 4.0 สำหรับอุตสาหกรรมพื้นฐาน จำนวน 5 ต้นแบบ ประกอบด้วย

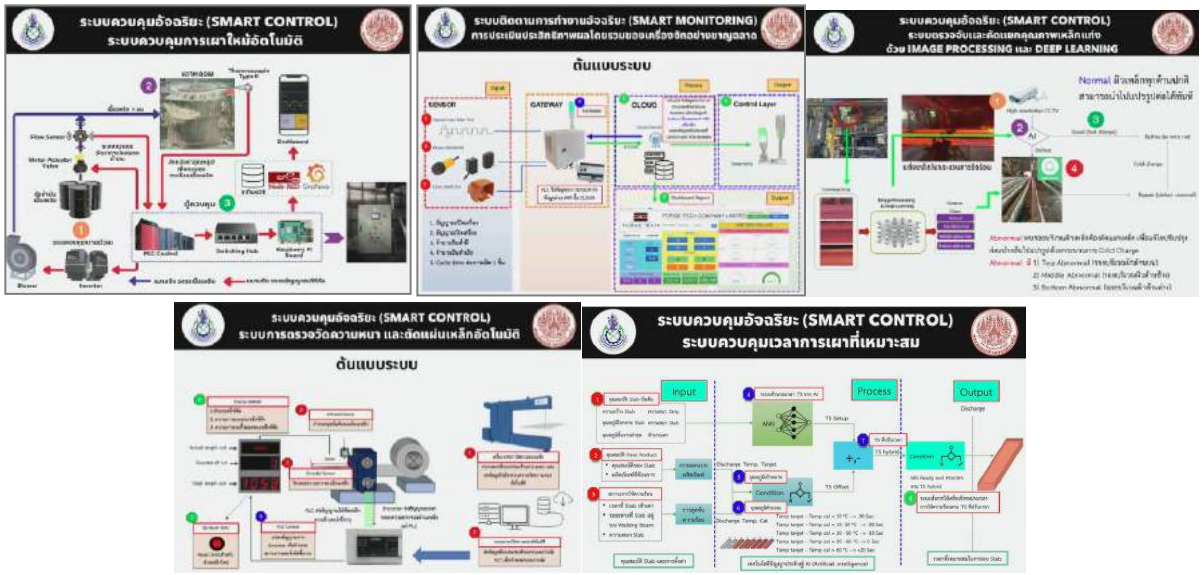
4.1) ระบบควบคุมอัจฉริยะ (Smart Control) : ระบบควบคุมเวลาการเผาที่เหมาะสม (Optimize Slab Heating Time in Reheating Furnace)

4.2) ระบบควบคุมอัจฉริยะ (Smart Control) : ระบบการตรวจวัดความหนาและตัดเหล็กแผ่นอัตโนมัติ

4.3) ระบบควบคุมอัตโนมัติ (Smart Control) : ระบบควบคุมการเผาไหม้อัตโนมัติ (Automatic Combustion Control)

4.4) ระบบติดตามการทำงานอัจฉริยะ (Smart Monitoring) : การประเมินประสิทธิผลโดยรวมของเครื่องจักรอย่างชาญฉลาด (Smart OEE)

4.5) ระบบควบคุมคุณภาพอัจฉริยะ (Smart Quality Control) : ระบบตรวจจับและคัดแยกคุณภาพเหล็กแท่งด้วย Image Processing และ Deep learning



ตัวอย่างต้นแบบการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีอุตสาหกรรม 4.0

(5) จัดทำองค์ความรู้เกี่ยวกับการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีอุตสาหกรรม 4.0 สำหรับอุตสาหกรรมพื้นฐาน จำนวน 5 เรื่อง เพื่อสร้างความรู้ความเข้าใจให้แก่ผู้ประกอบการและผู้ที่สนใจสามารถนำไปประยุกต์ใช้ได้

ตัวอย่างสื่อวีดิทัศน์

(6) จัดสัมมนาถ่ายทอดองค์ความรู้และการประเมินความพร้อมเข้าสู่อุตสาหกรรม 4.0 และแนวทางการขับเคลื่อนและยกระดับอุตสาหกรรมพื้นฐานเข้าสู่อุตสาหกรรม 4.0 รวมถึงเผยแพร่ต้นแบบการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีอุตสาหกรรม 4.0 สำหรับอุตสาหกรรมพื้นฐาน ซึ่งเป็นผลสำเร็จของการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีอุตสาหกรรม 4.0 ในการเพิ่มผลิตภาพและประสิทธิภาพการประกอบการ ให้แก่ผู้ประกอบการอุตสาหกรรมพื้นฐานและผู้ที่สนใจ ในงานสัมมนาเรื่อง “ขับเคลื่อนอุตสาหกรรมพื้นฐานก้าวสู่อุตสาหกรรม 4.0 ปีที่ 2” ในวันอังคารที่ 28 พฤศจิกายน 2566 เวลา 08.30 - 13.00 น. ณ ห้องริเวอร์ไรน์ 1 - 2 ชั้น 9 โรงแรมริเวอร์ไรน์เพลส โฮเทล แอนด์ เรสซิเดนซ์ จังหวัดนนทบุรี โดยมีผู้เข้าร่วมสัมมนากว่า 150 คน

บรรยากาศการสัมมนาถ่ายทอดองค์ความรู้

3.2 โครงการประเมินศักยภาพความพร้อมอุตสาหกรรมเหล็กกล้าที่มีเตาหลอม เพื่อรองรับมาตรการควบคุมสินค้าที่ปล่อยก๊าซเรือนกระจกสูงในตลาดโลก

ในปัจจุบันผู้บริโภคได้ตื่นตัวในเรื่องของสิ่งแวดล้อมมากขึ้น ทิศทางของตลาดโลกได้มุ่งสู่การแก้ปัญหาการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศและการลดการปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจก ทำให้หลายประเทศทั่วโลกโดยเฉพาะผู้นำด้านการตลาดอย่างสหรัฐอเมริกา อังกฤษ ญี่ปุ่น หรือสหภาพยุโรป หันมาวางมาตรการในการควบคุมการปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจก ซึ่งมาตรการแรกที่จะถูกนำมาใช้อย่างเป็นรูปธรรม คือ มาตรการปรับราคาคาร์บอนก่อนข้ามพรมแดนของสหภาพยุโรป (Carbon Border Adjustment Mechanism, CBAM) เพื่อป้องกันการนำเข้าสินค้าที่ปล่อยก๊าซเรือนกระจกสูงเข้ามาในกลุ่มประเทศสมาชิกสหภาพยุโรป พบว่าไทยมีมูลค่าการส่งออก 28,573 ล้านบาท มาตรการ CBAM จึงเป็นแรงกดดันทางอ้อมให้ผู้ประกอบการหันมาลดการปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจก โดยการปรับปรุงกระบวนการผลิตให้เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม ยกระดับการใช้พลังงานและพลังงานทดแทนในกระบวนการผลิต เพื่อเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขันในตลาดโลกได้

กพร. จึงได้จัดทำโครงการฯ เพื่อประเมินปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกในสถานประกอบการและเตรียมความพร้อมด้านระบบวัดผลและรายงานปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกที่เกิดจากกระบวนการผลิตของสินค้าที่จะมีการส่งออกสินค้าไปต่างประเทศ รวมทั้งเสนอแนะแนวทาง หรือเทคโนโลยีในการลดการปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจก เพื่อยกระดับการแข่งขันให้ประเทศในระยะยาว และก้าวสู่การเป็นอุตสาหกรรมสีเขียวอย่างยั่งยืน

ผลการดำเนินงานมีการจัดสัมมนา/ฝึกอบรม 1 ครั้ง เพื่อถ่ายทอดองค์ความรู้มาตรการและแนวโน้มมาตรการควบคุมสินค้าที่ปล่อยก๊าซเรือนกระจกสูงในตลาดโลกสำหรับอุตสาหกรรมเหล็กกล้าที่มีเตาหลอม การประเมินปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกที่สอดคล้องกับมาตรการดังกล่าว รวมถึงการเก็บข้อมูลที่จำเป็นสำหรับการประเมินปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจก ให้แก่ผู้ประกอบการอุตสาหกรรมเหล็กกล้าที่มีเตาหลอมและผู้ที่สนใจโดยมีผู้เข้าร่วมทั้งหมด 47 ราย

คัดเลือกสถานประกอบการอุตสาหกรรมเหล็กกล้าที่มีเตาหลอมที่สมัครเข้าร่วมโครงการได้ 4 ราย พร้อมลงพื้นที่เก็บข้อมูลเชิงลึกและตรวจประเมินปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกในสถานประกอบการที่ได้รับการคัดเลือก เพื่อจัดทำรายงานสรุปผลการประเมินปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจก และจัดทำข้อเสนอแนะเกี่ยวกับแนวทาง/เทคโนโลยีในการลดการปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจกให้แก่สถานประกอบการที่ได้รับการคัดเลือก

มีการจัดทำหนังสือคู่มือเพื่อเผยแพร่องค์ความรู้แนวทางการลดการปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจกสำหรับอุตสาหกรรมเหล็กกล้าที่มีเตาหลอม จำนวน 100 เล่ม และมีการจัดสัมมนาเพื่อถ่ายองค์ความรู้แนวทางเทคโนโลยีในการลดการปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจกในอุตสาหกรรมเหล็กกล้าที่มีเตาหลอมเพื่อรองรับมาตรการควบคุมสินค้าที่ปล่อยก๊าซเรือนกระจกสูงในตลาดโลก รวมถึงกรณีศึกษาที่ดีที่ได้จากสถานประกอบการที่ได้รับการคัดเลือก ให้แก่ผู้ประกอบการอุตสาหกรรมและผู้ที่สนใจ เมื่อวันจันทร์ที่ 5 กุมภาพันธ์ 2567 ณ โรงแรมปรินซ์พาเลซ กรุงเทพมหานคร โดยมีผู้เข้าร่วมทั้งหมด 84 ราย

3.3 โครงการพัฒนาและยกระดับห้องปฏิบัติการทดสอบของ กพร. ตามมาตรฐานสากล เพื่อเพิ่มขีดความสามารถในการทดสอบคุณภาพวัตถุดิบ และรองรับความต้องการของภาคอุตสาหกรรม

โครงการพัฒนาและยกระดับห้องปฏิบัติการทดสอบของ กพร. ตามมาตรฐานสากล เพื่อเพิ่มขีดความสามารถในการทดสอบคุณภาพวัตถุดิบและรองรับความต้องการของภาคอุตสาหกรรม เป็นอีกกิจกรรมหนึ่งของ กพร. ที่มุ่งเน้นส่งเสริมให้เกิดการพัฒนาศักยภาพห้องปฏิบัติการเพื่อเพิ่มขีดความสามารถในการทดสอบคุณภาพวัตถุดิบและรองรับความต้องการของภาคอุตสาหกรรม ดังนั้น โครงการนี้จึงมีวัตถุประสงค์หลักเพื่อพัฒนาและยกระดับมาตรฐานห้องปฏิบัติการทดสอบของ กพร. ตามมาตรฐาน ISO/IEC 17025 โดยเตรียมความพร้อมในการขอรับการรับรองความสามารถห้องปฏิบัติการตามมาตรฐาน มอก. 17025-2561 (ISO/IEC 17025 : 2017) ทั้งในส่วนของการพัฒนาบุคลากรห้องปฏิบัติการให้มีความรู้ความเข้าใจและความสามารถในการปฏิบัติตามข้อกำหนดมาตรฐาน ISO/IEC 17025 : 2017 การสอบเทียบเครื่องมือวิทยาศาสตร์ของห้องปฏิบัติการทดสอบพร้อมสารมาตรฐานอ้างอิง (Reference Standard) แร่ และโลหะสำหรับทวนสอบการสอบเทียบและควบคุมคุณภาพการวิเคราะห์และทดสอบ และการจัดทำคู่มือคุณภาพ (Quality Manual, QM) ห้องปฏิบัติการทดสอบของ กพร. ณ อำเภอพระประแดง จังหวัดสมุทรปราการ เพื่อใช้เป็นเอกสารประกอบการขอรับการรับรองความสามารถของห้องปฏิบัติการทดสอบตามมาตรฐาน มอก. 17025-2561 (ISO/IEC 17025 : 2017)

กพร. จึงได้มอบหมายให้บริษัท ยูไนเต็ด แอนด์ เอ็นจิเนียริ่ง คอนซัลแตนท์ จำกัด เป็นที่ปรึกษาโครงการพัฒนาและยกระดับห้องปฏิบัติการทดสอบของ กพร. ตามมาตรฐานสากล เพื่อเพิ่มขีดความสามารถในการทดสอบคุณภาพวัตถุดิบและรองรับความต้องการของภาคอุตสาหกรรม โดยกำหนดระยะเวลาดำเนินการ 240 วัน นับถัดจากวันลงนามในสัญญา ซึ่งเริ่มดำเนินการตั้งแต่วันที่ 9 มีนาคม พ.ศ. 2566 และจะต้องดำเนินการตามสัญญาจ้างให้แล้วเสร็จภายในวันที่ 3 พฤศจิกายน พ.ศ. 2566

การดำเนินการเริ่มจากการสำรวจ ศึกษา และรวบรวมข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับความสามารถห้องปฏิบัติการทดสอบของ กพร. อำเภอพระประแดง จังหวัดสมุทรปราการ และคัดเลือกช่วงกิจกรรมของห้องปฏิบัติการเพื่อเตรียมความพร้อมในการขอรับรองความสามารถห้องปฏิบัติการตามมาตรฐาน มอก. 17025-2561 (ISO/IEC 17025 : 2017) รายการที่ทดสอบ ได้แก่ ทองคำ และเงิน ในตัวอย่างโลหะทองคำผสม ตามวิธีทดสอบ ASTM E1335-08 Standard Test Methods for Determination of Gold in Bullion by Fire Assay Cupellation Analysis ต่อมาจัดสัมมนา/ฝึกอบรมเชิงปฏิบัติการ ในวันที่ 27 มีนาคม พ.ศ. 2566 (จำนวน 1 ครั้ง) เพื่อถ่ายทอดความรู้เกี่ยวกับมาตรฐาน มอก. 17025-2561 (ISO/IEC 17025 : 2017) และเตรียมการเพื่อขอรับการรับรองความสามารถห้องปฏิบัติการตามมาตรฐานดังกล่าว ให้แก่เจ้าหน้าที่ กพร. ที่เกี่ยวข้อง ซึ่งมีเจ้าหน้าที่เข้าฝึกอบรม จำนวน 40 ราย ณ ศูนย์วิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีรีไซเคิล กพร. อำเภอพระประแดง จังหวัดสมุทรปราการ และอบรมผ่านสื่ออิเล็กทรอนิกส์

รวมทั้งจัดให้มีการสอบเทียบ/ทวนสอบ เครื่องมือวิทยาศาสตร์ของห้องปฏิบัติการทดสอบของ กพร. ดังนี้ 1. เครื่อง Atomic Absorption Spectrophotometer จำนวน 1 เครื่อง พร้อมสารมาตรฐานอ้างอิง (Reference Standard) จำนวน 16 รายการ 2. เครื่อง Ion Chromatography จำนวน 1 เครื่อง พร้อมสารมาตรฐานอ้างอิง (Reference Standard) จำนวน 3 รายการ 3. เตาเผาอุณหภูมิสูง (Furnace) จำนวน 2 เครื่อง 4. เตาอบไฟฟ้า (Oven) จำนวน 2 เครื่อง 5. เครื่องชั่ง 4 ตำแหน่ง (Electronic Balance 220 กรัม) จำนวน 1 เครื่อง 6. เครื่องชั่ง 5 ตำแหน่ง (Electronic Balance 80 กรัม) จำนวน 1 เครื่อง 7. ตุ้มน้ำหนักมาตรฐาน Class F1 จำนวน 5 ชิ้น 8. ตุ้มน้ำหนักมาตรฐาน Class E2 จำนวน 2 ชิ้น พร้อมทั้งให้คำปรึกษา แนะนำ และร่วมจัดทำคู่มือคุณภาพ (Quality Manual, QM) สำหรับห้องปฏิบัติการของ กพร. อำเภอพระประแดง สำหรับช่วงกิจกรรมของห้องปฏิบัติการที่ได้รับการคัดเลือก เพื่อใช้เป็นเอกสารประกอบการรับรองความสามารถของห้องปฏิบัติการทดสอบ

การดำเนินโครงการดังกล่าวข้างต้น เป็นประโยชน์อย่างมากในการเตรียมความพร้อมของเครื่องมือทดสอบ สารมาตรฐานอ้างอิง (Reference Standard) เพิ่มพูนความรู้ความเข้าใจของบุคลากรต่อมาตรฐาน มอก. 17025-2561 (ISO/IEC 17025 : 2017) รวมทั้งมีคู่มือคุณภาพที่เป็นนโยบายด้านคุณภาพของห้องปฏิบัติการทดสอบของ กพร. ซึ่งสามารถนำมาใช้เป็นแนวทางต่อยอดในการดำเนินงานและพัฒนาระบบคุณภาพ สำหรับการยกระดับห้องปฏิบัติการทดสอบของ กพร. ไปสู่การเตรียมความพร้อมการรับรองมาตรฐาน มอก. 17025-2561 (ISO/IEC 17025 : 2017) ต่อไป

3.4 การบริการเครื่องมือ

เพื่อเป็นการพัฒนาศูนย์วิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีรีไซเคิล ภายใต้การดำเนินการในรูปแบบของศูนย์ปฏิรูปอุตสาหกรรมสู่อนาคตด้านเทคโนโลยีรีไซเคิลและนวัตกรรมวัตถุดิบ (ITC on Recycling Technology and Innovation on Raw Materials) ให้มีประสิทธิภาพและครบวงจรทัดเทียมกับประเทศที่พัฒนาแล้ว กองนวัตกรรมวัตถุดิบและอุตสาหกรรมต่อเนื่องได้มีการให้บริการเครื่องมือ ทั้งนี้ เพื่อผลักดันให้ของเสียกลายเป็นแหล่งทรัพยากรทดแทนของภาคอุตสาหกรรมได้อย่างเป็นรูปธรรม และรองรับการฝึกอบรมถ่ายทอดเทคโนโลยีรีไซเคิล รวมทั้งเป็นที่ศึกษาเรียนรู้กระบวนการรีไซเคิลที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม ให้แก่ผู้ประกอบการและผู้ที่สนใจได้ไม่น้อยกว่า 300 รายต่อปี ยกตัวอย่างเช่น เครื่องคัดแยกทางกายภาพหรือทางกล (Particle Separation Machine) เตาเผาแบบหมุน (Rotary Kiln) เตาหลอมถลุงชนิด Submerged Arc เครื่องแยกแร่โดยอาศัยความแตกต่างของความถ่วงจำเพาะชนิดสไปรัล (Spiral Concentrator) และเครื่องบดตัวอย่างละเอียดชนิดจาน (Disc mill)

นอกจากนี้ กองนวัตกรรมวัตถุดิบและอุตสาหกรรมต่อเนื่องมีหน้าที่ตรวจสอบ วิเคราะห์ และทดสอบคุณภาพของแร่ โลหะ สารประกอบ ธรณีวัตถุ และตัวอย่างสิ่งแวดล้อม ดำเนินการทดสอบโดยใช้เครื่องมือ (Instrumental Analysis) ได้แก่ เครื่อง X-Ray Fluorescence (XRF) เครื่อง X-Ray Diffractometer (XRD) เครื่อง Atomic Absorption Spectrometer เครื่อง Ion Chromatography เครื่อง UV-Visible Spectrophotometer เครื่อง Inductively Coupled Plasma-Optical Emission Spectrometer, ICP-OES และดำเนินการทดสอบโดยวิธี Wet Analysis ได้แก่ Volumetric method และ Gravimetric method ซึ่งในปีงบประมาณ 2566 ได้ดำเนินการตรวจสอบ วิเคราะห์ และทดสอบคุณภาพของแร่ โลหะ สารประกอบ ธรณีวัตถุ และตัวอย่างสิ่งแวดล้อม จำนวน 5,607 รายการวิเคราะห์ ได้แก่ หินอุตสาหกรรมชนิดหินปูนและชนิดหินแกรนิต หินคลุก ดิน ดินขาว แร่ฟลูออไรต์ แร่ทรายแก้ว แร่ดีบุก แร่แคลไซต์ แร่เหล็ก แร่โซเดียมเฟลด์สปาร์ แร่ตะกั่ว แร่ทองแดง แร่พลวง โลหะทองคำและเงิน โลหะทองแดง น้ำขุมเหมือง และตัวอย่างจากกระบวนการรีไซเคิล

เครื่อง X-Ray Fluorescence Spectrophotometer (XRF)

เครื่อง X-Ray Diffractometer (XRD)

3.5 การบริการข้อมูล

การบริหารจัดการองค์ความรู้ด้านแร่ โลหะ และรีไซเคิลผ่านช่องทางออนไลน์ (e-Learning)

เพื่อการเรียนรู้ของผู้ประกอบการและผู้ที่สนใจ กองนวัตกรรมวัตถุดิบและอุตสาหกรรมต่อเนื่อง ได้ดำเนินการจัดทำหลักสูตรและสื่อการเรียนการสอนออนไลน์ เพื่อสนับสนุนการเผยแพร่องค์ความรู้และการถ่ายทอดองค์ความรู้ด้านเศรษฐกิจหมุนเวียน (Circular Economy, CE) รวมทั้งนวัตกรรมและเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับการใช้ทรัพยากรอย่างคุ้มค่าและเกิดประโยชน์สูงสุด ผ่านระบบแพลตฟอร์มการเรียนรู้ออนไลน์ (E-learning) ของ กพร. สามารถเข้าถึงได้ผ่านทาง https://dpimacademy.dpim.go.th/ ประกอบไปด้วย 5 หลักสูตร ดังนี้

(1) กระบวนการแปรรูปแร่เกลือหินเป็นวัตถุดิบในการผลิตแบตเตอรี่ชนิดโซเดียมไอออน

(2) เทคโนโลยีรีไซเคิลแบตเตอรี่ยานยนต์ไฟฟ้าใช้งานแล้ว เพื่อนำลิเทียมและสารประกอบโลหะในแบตเตอรี่กลับมาใช้เป็นวัตถุดิบตั้งต้นสำหรับการผลิตแบตเตอรี่ใหม่

(3) เทคโนโลยีการคืนชีพซากแบตเตอรี่รถยนต์ไฟฟ้าเพื่อสร้างธุรกิจใหม่

(4) การเพิ่มมูลค่าแร่ศักยภาพในประเทศไทยเพื่อรองรับอุตสาหกรรมแห่งอนาคต

(5) การสกัดอะลูมินาไตรไฮเดรต (Alumina trihydrate: ATH) จากแร่ดินขาวเพื่อพัฒนาเป็นวัตถุดิบสำหรับการผลิตวัสดุขั้นสูง (Advanced Materials)

3.6 การให้บริการข้อมูลผ่านทางเว็บไซต์

กองนวัตกรรมวัตถุดิบและอุตสาหกรรมต่อเนื่องได้พัฒนาเว็บไซต์ของศูนย์วิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีรีไซเคิล เพื่อเป็นช่องทางในการเผยแพร่องค์ความรู้เทคโนโลยีและนวัตกรรมที่เกี่ยวเนื่องกับวัตถุดิบอุตสาหกรรมและการรีไซเคิล รวมถึงเป็นช่องทางในการสื่อสารและประชาสัมพันธ์ข่าวสาร กิจกรรมและการฝึกอบรม โดยในส่วนของฐานข้อมูลองค์ความรู้ภายในเว็บไซต์ มีการจัดทำฐานข้อมูลคุณลักษณะและการใช้ประโยชน์วัตถุดิบ เพื่อเป็นแหล่งข้อมูลเบื้องต้นในการจัดหาวัตถุดิบอุตสาหกรรม และฐานข้อมูลเทคโนโลยีและนวัตกรรมที่ศูนย์วิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีรีไซเคิลได้ดำเนินการมาตั้งแต่อดีตจนถึงปัจจุบัน เพื่อเผยแพร่องค์ความรู้ด้านเทคโนโลยีและนวัตกรรมให้แก่ผู้ประกอบการหรือบุคคลทั่วไปที่สนใจเข้ามาศึกษาเรียนรู้

นอกจากนี้ ยังมีการให้บริการให้คำปรึกษา และการให้บริการเครื่องมืออุปกรณ์เพื่อรองรับการวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีแก่ผู้ประกอบการในกลุ่มอุตสาหกรรมเป้าหมายและผู้ที่สนใจทั่วไปที่ต้องการนำงานวิจัยของศูนย์วิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีรีไซเคิลดังกล่าวไปต่อยอดเป็นการผลิตเชิงอุตสาหกรรมในอนาคต เพื่อสร้างมูลค่าเพิ่มให้กับของเสียในอุตสาหกรรม และเป็นการส่งเสริมการพัฒนาเทคโนโลยีและนวัตกรรมให้แก่ผู้ประกอบการ โดยที่ผ่านมาได้มีผู้ประกอบการสนใจเข้ามารับคำปรึกษา เพื่อพัฒนาผลิตภัณฑ์ใหม่จากของเสียที่เกิดขึ้นในกระบวนการผลิต ซึ่งนอกจากจะช่วยลดต้นทุนในการจัดการของเสียแล้ว ยังเป็นการสร้างรายได้จากผลิตภัณฑ์ดังกล่าวอีกด้วย

ผู้ประกอบการที่สนใจเข้ารับบริการเครื่องมือของศูนย์วิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีรีไซเคิล สามารถติดต่อขอใช้ประโยชน์ได้ทั้งในส่วนการทดลองวิจัย และการพัฒนาชิ้นงานต้นแบบ ที่เว็บไซต์ของกองนวัตกรรมวัตถุดิบและอุตสาหกรรมต่อเนื่องได้ผ่านทาง https://innovation.dpim.go.th/

ผลการดำเนินงานด้านการถ่ายทอดและเผยแพร่องค์ความรู้

1. การสัมมนาวิชาการประจำปี 2566 เรื่อง “Innovation in Raw Materials Conference 2023 : Circular Economy in MIND ขับเคลื่อนธุรกิจสู่ความยั่งยืนด้วยเศรษฐกิจหมุนเวียน”

เพื่อสร้างความตระหนัก สร้างแรงจูงใจ และส่งเสริมให้ผู้ประกอบการนำหลักการเศรษฐกิจหมุนเวียน (Circular Economy) ไปประยุกต์ใช้ในองค์กร รวมทั้งสร้างเวทีแลกเปลี่ยนความคิดเห็นและเครือข่ายความร่วมมือทางวิชาการร่วมกัน กรมอุตสาหกรรมพื้นฐานและการเหมืองแร่ จึงมีกำหนดจัดสัมมนาวิชาการประจำปี 2566 เรื่อง “Innovation in Raw Materials Conference 2023: Circular Economy in MIND ขับเคลื่อนธุรกิจสู่ความยั่งยืนด้วยเศรษฐกิจหมุนเวียน” เมื่อวันที่ 30 พฤศจิกายน 2566 ณ ห้องแกรนด์บอลรูม ชั้น 3 โรงแรมเซ็นจูรี่ พาร์ค กรุงเทพฯ และผ่านสื่ออิเล็กทรอนิกส์ (Facebook Live ของ กพร. และโปรแกรม Zoom) มีวัตถุประสงค์เพื่อส่งเสริมให้ผู้ประกอบการนำหลักการเศรษฐกิจหมุนเวียน (Circular Economy) ไปประยุกต์ใช้ในองค์กร และถ่ายทอดองค์ความรู้นวัตกรรมและเทคโนโลยีที่ กพร. ได้พัฒนาขึ้น รวมถึงนวัตกรรมและเทคโนโลยีด้านวัตถุดิบเพื่อรองรับการพัฒนาอุตสาหกรรมเป้าหมายของประเทศให้แก่ผู้ประกอบการอุตสาหกรรม สถาบันการศึกษา หน่วยงานภาครัฐ และภาคเอกชนที่เกี่ยวข้อง รวมทั้งเป็นเวทีแลกเปลี่ยนความคิดเห็นและสร้างเครือข่ายความร่วมมือทางวิชาการร่วมกัน โดย ปกอ. ได้ให้เกียรติเป็นประธานในพิธีเปิด และร่วมเยี่ยมชมการจัดแสดงนิทรรศการภายในงาน ทั้งนี้ การสัมมนาวิชาการมีผู้ประกอบการและผู้ที่สนใจเข้าร่วม ณ โรงแรมเซ็นจูรี่ พาร์ค กรุงเทพฯ จำนวน 167 ราย และผ่านสื่ออิเล็กทรอนิกส์ จำนวน 65 ราย รวมทั้งสิ้น 232 ราย

ภาพบรรยากาศภายในงาน Innovation in Raw Materials Conference 2023 : Circular Economy in MIND ขับเคลื่อนธุรกิจสู่ความยั่งยืนด้วยเศรษฐกิจหมุนเวียน

2. การฝึกอบรมถ่ายทอดหลักเกณฑ์การประเมินและตัวชี้วัดประสิทธิภาพการประยุกต์ใช้หลักการเศรษฐกิจหมุนเวียนในองค์กร

เพื่อสร้างความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับหลักการเศรษฐกิจหมุนเวียน เกณฑ์การประเมินและตัวชี้วัดประสิทธิภาพการประยุกต์ใช้หลักการเศรษฐกิจหมุนเวียนในองค์กร การใช้งานระบบการประเมินออนไลน์ (Circular Economy Performance Assessment System: CEPAS) และเผยแพร่นวัตกรรมและเทคโนโลยีด้านวัตถุดิบ เพื่อส่งเสริมให้มีการนำหลักการเศรษฐกิจหมุนเวียนไปประยุกต์ใช้ในการประกอบธุรกิจ กองนวัตกรรมวัตถุดิบและอุตสาหกรรมต่อเนื่อง จึงมีการจัดฝึกอบรมถ่ายทอดหลักเกณฑ์การประเมินและตัวชี้วัดประสิทธิภาพการประยุกต์ใช้หลักการเศรษฐกิจหมุนเวียนในองค์กร โดยมีการบรรยายใน หัวข้อ “หลักการเศรษฐกิจหมุนเวียน” “หลักเกณฑ์การประเมินและตัวชี้วัดประสิทธิภาพการประยุกต์ใช้หลักการเศรษฐกิจหมุนเวียนในองค์กร” “ระบบการประเมินออนไลน์ (Circular Economy Performance Assessment System: CEPAS)” และ “การดำเนินงานและผลงานการวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีรีไซเคิลของศูนย์วิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีรีไซเคิล” จัดขึ้นเมื่อวันที่ 2 มีนาคม 2566 จังหวัดนครราชสีมา วันที่ 8 มีนาคม2566 จังหวัดราชบุรี วันที่ 22 มีนาคม 2566 จังหวัดเชียงใหม่ และวันที่ 28 มีนาคม 2566 จังหวัดสงขลา ผู้เข้าร่วมรวมทั้งสิ้น 131 คน

จัดฝึกอบรมถ่ายทอดหลักเกณฑ์การประเมิน
และตัวชี้วัดประสิทธิภาพการประยุกต์ใช้หลักการเศรษฐกิจหมุนเวียนในองค์กร

3. การถ่ายทอดองค์ความรู้นวัตกรรมและเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับการใช้ทรัพยากรอย่างคุ้มค่าและการถ่ายทอดความรู้เกี่ยวกับรางวัลอุตสาหกรรมดีเด่นประเภทเศรษฐกิจหมุนเวียน

กองนวัตกรรมวัตถุดิบและอุตสาหกรรมต่อเนื่องได้ดำเนินการถ่ายทอดองค์ความรู้นวัตกรรมและเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับการใช้ทรัพยากรอย่างคุ้มค่าและเกิดประโยชน์สูงสุดภาคปฏิบัติ ผ่านการศึกษาดูงาน/เยี่ยมชม/ฝึกอบรมเชิงปฏิบัติการ ณ ศูนย์วิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีรีไซเคิลของ กพร. รวมทั้งสถานประกอบการที่นำนวัตกรรมและเทคโนโลยีดังกล่าวไปใช้ประโยชน์ ในวันที่ 23 และ 26 มกราคม 2566 14 กุมภาพันธ์ 2566 10 มีนาคม 2566 และ 3 พฤษภาคม 2566 มีผู้เข้าร่วมรวมทั้งสิ้น จำนวน 121 คน

นอกจากนี้ กิจกรรมถ่ายทอดองค์ความรู้เกี่ยวกับรางวัลอุตสาหกรรมดีเด่นประเภทเศรษฐกิจหมุนเวียน พร้อมเกณฑ์ในการตรวจประเมิน ให้แก่ผู้ประกอบการอุตสาหกรรมรวมทั้งประชาสัมพันธ์การรับสมัครรางวัลอุตสาหกรรมดีเด่นประเภทเศรษฐกิจหมุนเวียน จัดขึ้นเมื่อวันที่ 30 พฤษภาคม 2566 มีผู้เข้าร่วม 72 คน

ผลการดำเนินงานด้านความร่วมมือกับองค์กรระหว่างประเทศ

โครงการส่งเสริมการนำแนวทางด้านเทคนิคที่ดีที่สุด (Best Available Techniques : BAT) และแนวทางการปฏิบัติด้านสิ่งแวดล้อมที่ดีที่สุด (Best Environmental Practices: BEP) มาใช้ลดการปลดปล่อยสารมลพิษที่ตกค้างยาวนานประเภทปลดปล่อยโดยไม่จงใจ (U-POPs) จากโรงงานหลอมโลหะผ่านการปรับปรุงห่วงโซ่อุปทานของเศษโลหะให้เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม

ตั้งแต่เดือนกันยายน 2561 กรมอุตสาหกรรมพื้นฐานและการเหมืองแร่ โดยกองนวัตกรรมวัตถุดิบและอุตสาหกรรมต่อเนื่อง ได้ร่วมกับ UNIDO ดำเนินโครงการ (Green Scrap Metal Thailand หรือ โครงการจัดการเศษโลหะอย่างยั่งยืน) โดยเล็งเห็นถึงความสำคัญของการพัฒนาอุตสาหกรรมอย่างยั่งยืน ด้วยนวัตกรรมและเทคโนโลยีที่มีประสิทธิภาพและเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม คำนึงถึงการใช้ทรัพยากรอย่างคุ้มค่า ด้วยการหมุนเวียนวัสดุที่ใช้แล้วอย่างยั่งยืน ซึ่งสอดคล้องกับนโยบายการขับเคลื่อนเศรษฐกิจหมุนเวียนของรัฐบาล โดยโครงการฯ ได้รับการสนับสนุนจากกองทุนสิ่งแวดล้อมโลก 4.5 ล้านเหรียญสหรัฐ รวมกับการสนับสนุนจากหน่วยงานภาครัฐและภาคเอกชนของไทยทั้ง In-kind และ In-cash คิดเป็นเงินงบประมาณรวม 33.7 ล้านเหรียญสหรัฐ หรือประมาณ 1,100 ล้านบาท ถือเป็นการผนึกกำลังของทุกภาคส่วนเพื่อยกระดับอุตสาหกรรมรีไซเคิลเศษโลหะของไทยตลอดทั้งห่วงโซ่อุปทานให้มีการเติบโตอย่างยั่งยืน

โดยตั้งแต่เริ่มดำเนินโครงการ โครงการได้ดำเนินการตามแผนงาน และมีความก้าวหน้าเป็นลำดับ โดยมีกิจกรรมที่สำคัญในปี 2566 เช่น

- การสำรวจข้อมูลจากผู้มีส่วนได้เสียเพื่อใช้เป็นข้อมูลประกอบการกำหนดนโยบายการจัดการเศษโลหะอย่างยั่งยืนของประเทศ รวมถึงการศึกษาและวิเคราะห์ข้อมูลทั้งในและต่างประเทศเพื่อนำไปดำเนินการยกร่าง 1) ประกาศกระทรวงเพื่อส่งเสริมการจัดการเศษโลหะโดยให้ผู้ประกอบการนำ BAT/BEP ไปใช้ และให้พนักงานผ่านการอบรมความรู้เกี่ยวกับการป้องกันการเกิด U-POPs จากอุตสาหกรรมการผลิตโลหะขั้นทุติยภูมิและการผลิตและบริโภคอย่างยั่งยืน 2) ร่างมาตรฐานการระบาย U-POPs จากโรงงานอุตสาหกรรมประเภทหลอมโลหะ และ 3) ร่างรายละเอียดกลไกด้านเศรษฐศาสตร์และการเงินที่จะช่วยสนับสนุนการปฏิบัติตาม BAT/BEP ให้เป็นไปตามกฎระเบียบและกฎหมายกำหนด และได้มีการรับฟังความคิดเห็นและหารือกับภาคส่วนที่เกี่ยวข้องแล้วเมื่อเดือนกรกฎาคม 2566

การประชุมปรึกษาหารือเพื่อรับฟังความคิดเห็น (Consultation) เมื่อวันที่ 20 – 21 กรกฎาคม 2566

- การพัฒนาหลักสูตรและจัดการฝึกอบรมให้แก่บุคลากรที่เกี่ยวข้องหน่วยงานที่มีอำนาจบังคับใช้ นักวิชาการ และสถาบันวิจัย กลุ่มผู้รวบรวม คัดแยกและผู้ค้าเศษโลหะ ตลอดจนกลุ่มโรงงานปลายน้ำและโรงงานหลอมเศษโลหะและผู้ปฏิบัติงานในโรงหลอมเศษโลหะ กว่า 20 หลักสูตร โดยในปี 2566 มีผู้เข้ารับการอบรมจากภาครัฐและเอกชน มากกว่า 2,400 ราย

การจัดฝึกอบรมชุดวิชาที่ 5 เทคนิคการสุ่มตัวอย่างและตรวจวิเคราะห์สารมลพิษ U-POPs
โดยมีการศึกษาดูงานการตรวจวิเคราะห์สารมลพิษ U-POPs เมื่อวันที่ 31 พฤษภาคม 2566
ณ ห้องปฏิบัติการไดออกซิน กรมการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศและสิ่งแวดล้อม จ.ปทุมธานี

- การจัดงานสัมมนาวิชาการระดับชาติประจำปี 2566 (Green Scrap Metal Thailand 2023 : Change for the Better) เพื่อสร้างความตระหนักเกี่ยวกับ U-POPs และเผยแพร่องค์ความรู้ในการปรับปรุงกระบวนการผลิตให้เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม โดยมีหน่วยงานภาครัฐ สถาบันการศึกษาผู้ประกอบการและผู้ที่สนใจเข้าร่วมงานทั้งในห้องประชุมและผ่านระบบประชุมออนไลน์ มากกว่า 250 ราย ซึ่งกิจกรรมภายในงานประกอบด้วย

1) พิธีมอบประกาศนียบัตรให้ผู้ผ่านการอบรมหลักสูตรสำหรับพัฒนาบุคลากรในอุตสาหกรรมรีไซเคิลเศษโลหะที่ได้คะแนนสูงสุดของแต่ละชุดวิชา ประจำปี 2565

2) การสัมมนาวิชาการเรื่อง “Change for the Better in Action: จากมาตรการจัดการเศษโลหะสู่การปฏิบัติจริง” ซึ่งมีประเด็นสำคัญอาทิ ก) ผลการดำเนินกิจกรรมต่าง ๆ ภายใต้โครงการตั้งแต่ปี 2562 ข) ความเห็นต่อทิศทางของการพัฒนาอุตสาหกรรมการผลิตในอนาคต/แนวทางการประกอบอุตสาหกรรมโดยคำนึงถึงสังคม ชุมชน และสิ่งแวดล้อม ค) แนวทางการปรับตัวของอุตสาหกรรมหลอมเศษโลหะ และกระแสความรับผิดชอบต่อสังคม ชุมชน และสิ่งแวดล้อม ง) ประโยชน์ที่ผู้ประกอบการได้รับจากการเข้าร่วมโครงการฯ จ) ปัญหา อุปสรรคในระหว่างดำเนินการนำ BAT/BEP ไปใช้และการแก้ไข ฉ) นโยบาย/กลไกการสนับสนุนจากภาครัฐและภาคส่วนต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการลดการปลดปล่อยคาร์บอน การปรับปรุงกระบวนการผลิตให้เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม และการจัดการเศษโลหะอย่างยั่งยืน ช) มาตรการสนับสนุนการลงทุนกระบวนการผลิต

ที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมของสถาบันการเงิน และ ซ) ข้อเสนอแนะสำหรับภาครัฐและผู้ประกอบการรายอื่นในการดำเนินงานลักษณะเช่นนี้ต่อไปในอนาคต

3) การแสดงตัวอย่างการใช้ BAT/BEP ในอุตสาหกรรมรีไซเคิลเศษโลหะ การแสดงนิทรรศการจากภาครัฐ ภาคเอกชน ที่เป็นหน่วยงานพันธมิตรต่าง ๆ รวมถึงสถาบันการเงินร่วมจัดนิทรรศการทั้งภายในและภายนอกห้องประชุม จำนวน 12 หน่วยงาน

4) การประกวดภาพถ่ายหัวข้อ “Greening the Scrap Metal for the Better Changes” รอบชิงชนะเลิศที่ผ่านการคัดเลือกจากภาพที่ส่งเข้าประกวดโดยนักเรียน/นักศึกษาตั้งแต่ระดับประถมศึกษาจนถึงมหาวิทยาลัย

กิจกรรมการตัดสินประกวดภาพถ่ายหัวข้อ “Greening the Scrap Metal for the Better Changes” รอบชิงชนะเลิศ

- การประชุมหารือและศึกษาดูงานการประยุกต์ใช้ BAT/BEP ในโรงงานรีไซเคิลเศษโลหะเพื่อป้องกันและลดการปลดปล่อย U-POPs ณ สาธารณรัฐเกาหลี ในระหว่างวันที่ 27 สิงหาคม - 2 กันยายน 2566 ซึ่งมีผู้เข้าร่วมรวม 16 คน ประกอบด้วยประธานคณะกรรมการกำกับการดำเนินโครงการ (Chair of Project Steering Committee: PSC) นายอดิทัต วะสีนนท์ รองอธิบดีกรมอุตสาหกรรรมพื้นฐานและการเหมืองแร่ หัวหน้าคณะร่วมกับ Dr.Carmela Centeno (Co-Chair of PSC) และคณะทำงานโครงการซึ่งประกอบด้วยเจ้าหน้าที่จากกระทรวงอุตสาหกรรม กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม และ UNIDO โดยมีการเยี่ยมชมหน่วยงานดังต่อไปนี้

1) บริษัท แดฮัน สตีล แอนด์ รีไซเคิล จำกัด (Daehan Steel & Recycling Co., Ltd.) และสมาคมอุตสาหกรรมเศษเหล็กแห่งสาธารณรัฐเกาหลี (Korea Steel Scrap Industry Association : KOSIA) ณ เมืองอินชอน

2) ศูนย์วิจัยการรีไซเคิลแผงโซล่าร์เซลล์ (Photovoltaic (PV) Recycling Center) Chungbuk Techno Park ณ เมืองชองจู

3) ศูนย์บริหารจัดการขยะ Sudokwon Landfill Site ณ เมืองอินชอน

4) ศูนย์วิจัยและบ่มเพาะผู้ประกอบการด้านเทคโนโลยีสิ่งแวดล้อม (E-Tech Hive) ภายใต้สถาบันเทคโนโลยีและอุตสาหกรรมสิ่งแวดล้อมแห่งสาธารณรัฐเกาหลี (Korea Environmental Industry & Technology Institute : KEITI) ณ กรุงโซล

5) ศูนย์การเรียนรู้ด้านอัพไซเคิลแห่งกรุงโซล (Seoul Upcycling Plaza: SUP) ณ กรุงโซล

6) สมาคมเหล็กและเหล็กกล้าแห่งสาธารณรัฐเกาหลี (Korea Iron and Steel Association : KOSA) ณ กรุงโซล

การประชุมหารือและศึกษาดูงาน ณ ศูนย์จัดการขยะ (Sudokwon Landfill Site) เมืองอินชอน สาธารณรัฐเกาหลี เมื่อวันที่ 30 สิงหาคม 2566

- การตรวจและประเมินผลการลงทุนปรับปรุงกระบวนการผลิตให้เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมโดยการนำ BAT/BEP มาใช้ในโรงงานต่างๆ ที่เข้าร่วมโครงการด้านเทคนิค สิ่งแวดล้อม สังคม เศรษฐกิจ และผลประโยชน์ร่วมอื่น ๆ เช่น ปริมาณการลดลงของสาร U-POPs ที่ปลดปล่อยสู่สิ่งแวดล้อม การประหยัดพลังงาน การลดการปล่อยคาร์บอน เป็นต้น

ผู้เชี่ยวชาญ UNIDO ตรวจเยี่ยมโรงงาน บริษัท ไทยเม็ททอล อลูมิเนียม จำกัด จ.สมุทรปราการ เมื่อวันที่ 24 กรกฎาคม 2566

- การรับสมัครและคัดเลือกผู้ประกอบการที่ต้องการนำ BAT/BEP ไปใช้จริงในโรงงาน เพิ่มอีก 2 แห่ง โดยโครงการจะสนับสนุนงบประมาณในการลงทุนในอัตราส่วน 6:1

ผู้เชี่ยวชาญ UNIDO ตรวจเยี่ยมโรงงานบริษัท มิลล์คอนบูรพา จำกัด (มหาชน) จ.ระยอง เมื่อวันที่ 26 กรกฎาคม 2566

แผนการดำเนินงานในปีงบประมาณ 2567

ในปีงบประมาณ 2567 กองนวัตกรรมวัตถุดิบและอุตสาหกรรมต่อเนื่อง ได้กำหนดแผนการดำเนินงานในด้านต่าง ๆ ดังนี้

- **ด้านวิชาการ**

การสร้างความเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจและสังคมอย่างเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม เป็นส่วนสำคัญในการพัฒนาประเทศไทยให้มีความมั่นคง มั่งคั่ง และยั่งยืน ตามนโยบายประเทศไทย 4.0 ยุทธศาสตร์ชาติ 20 ปี (พ.ศ. 2561–2580) และทิศทางการพัฒนาประเทศตามแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 13 (พ.ศ. 2566–2570) โดยเฉพาะหมุดหมายที่ 10 ไทยมีเศรษฐกิจหมุนเวียนและสังคมคาร์บอนต่ำ ซึ่งให้ความสำคัญกับแนวทางการพัฒนาบนพื้นฐานของการใช้ทรัพยากรอย่างมีประสิทธิภาพสูงสุด และคำนึงถึงสิ่งแวดล้อมควบคู่ไปกับการดำเนินกิจกรรมทางเศรษฐกิจและสังคม เพื่อมุ่งสู่เศรษฐกิจหมุนเวียนและสังคมคาร์บอนต่ำอย่างเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม เพื่อแก้ไขวิกฤตสิ่งแวดล้อมและมลพิษที่กำลังก่อให้เกิดอันตรายต่อสุขภาพอนามัย และทำลายความยั่งยืนของทรัพยากรธรรมชาติและระบบนิเวศ ด้วยการจัดการปัญหาที่ต้นเหตุ ซึ่งประเทศไทยได้ประกาศเจตนารมณ์ในการยกระดับการแก้ไขปัญหาสภาพภูมิอากาศให้บรรลุเป้าหมายความเป็นกลางทางคาร์บอน (Carbon Neutrality) ภายในปี ค.ศ. 2050 และบรรลุเป้าหมายการปล่อยก๊าซเรือนกระจกสุทธิเป็นศูนย์ (Net Zero Greenhouse Gas Emission หรือ Net Zero Carbon) ภายในปี ค.ศ. 2065 ในการประชุมภาคีอนุสัญญาสหประชาชาติว่าด้วยการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศครั้งที่ 26 (UN Climate Change Conference of the Parties, COP26) กองนวัตกรรมวัตถุดิบและอุตสาหกรรมต่อเนื่องได้วางแผนดำเนินการภายใต้โครงการต่าง ๆ ดังนี้

1. โครงการการขับเคลื่อนเศรษฐกิจหมุนเวียนภาคอุตสาหกรรมให้มีการใช้ทรัพยากรแร่และโลหะอย่างยั่งยืน
    - การพัฒนาและยกระดับสถานประกอบการอุตสาหกรรมให้มีการประยุกต์ใช้หลักการเศรษฐกิจหมุนเวียนในองค์กร
    - การส่งเสริมการออกแบบตามหลักการเศรษฐกิจหมุนเวียน (Design for Circular Economy) เพื่อการใช้ทรัพยากรอย่างยั่งยืน
    - การส่งเสริมการทำเหมืองในเมือง (Urban Mining) และต่อยอดเทคโนโลยีรีไซเคิลของ กพร. เพื่อสร้าง/ขยายเครือข่ายการนำขยะหรือของเสียกลับมาใช้ประโยชน์เป็นทรัพยากรทดแทน
    - การพัฒนาต้นแบบเทคโนโลยีรีไซเคิลแบตเตอรี่ลิเทียมไอออนแบบครบวงจร
    - การพัฒนาและยกระดับสถานประกอบการอุตสาหกรรม เพื่อเชื่อมโยงสู่ตลาดเศรษฐกิจหมุนเวียนด้วยนวัตกรรมและเทคโนโลยี
    - การเสริมสร้างองค์ความรู้ด้านเศรษฐกิจหมุนเวียนในภาคอุตสาหกรรมพัฒนาและยกระดับสถานประกอบการอุตสาหกรรมให้มีการประยุกต์ใช้หลักการเศรษฐกิจหมุนเวียนในองค์กร

2. โครงการส่งเสริมและพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตวัตถุดิบ เพื่อรองรับการพัฒนาอุตสาหกรรมศักยภาพ

3. โครงการพัฒนาและยกระดับสถานประกอบการอุตสาหกรรมพื้นฐานเข้าสู่อุตสาหกรรม 4.0

4. โครงการส่งเสริมและพัฒนาอุตสาหกรรมพื้นฐานเข้าสู่อุตสาหกรรมคาร์บอนต่ำ

- **ด้านการถ่ายทอดองค์ความรู้**

1. เผยแพร่องค์ความรู้และผลงานที่เกี่ยวข้องกับ Circular Economy ผ่านการสัมมนาวิชาการด้าน Circular Economy ประจำปี 2566 ให้แก่ผู้ประกอบการอุตสาหกรรม ผู้แทนหน่วยงานภาครัฐ และผู้ที่สนใจ เพื่อเป็นกลไกในการขับเคลื่อน Circular Economy ของประเทศ ให้มีการใช้ทรัพยากรแร่และโลหะอย่างคุ้มค่าและเกิดประโยชน์สูงสุด

2. ถ่ายทอดองค์ความรู้นวัตกรรมและเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับการใช้ทรัพยากรอย่างคุ้มค่าและเกิดประโยชน์สูงสุดภาคปฏิบัติ ผ่านการศึกษาดูงาน/เยี่ยมชม/ฝึกอบรมเชิงปฏิบัติการ

3. จัดทำหลักสูตรและสื่อการเรียนการสอนออนไลน์ เพื่อถ่ายทอดองค์ความรู้ด้านเศรษฐกิจหมุนเวียน (Circular Economy) รวมทั้งนวัตกรรมและเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับการใช้ทรัพยากรอย่างคุ้มค่าและเกิดประโยชน์สูงสุด ผ่านระบบแพลตฟอร์มการเรียนรู้ออนไลน์ (E-learning) ของ กพร.

- **ด้านความร่วมมือกับต่างประเทศ**

โครงการ Greening the Scrap Metal Value Chain through Promotion of BAT/BEP to Reduce U-POPs Releases from Recycling Facilities ร่วมกับองค์การพัฒนาอุตสาหกรรมแห่งสหประชาชาติ (UNIDO) เพื่อส่งเสริมการนำแนวทางด้านเทคนิคที่ดีที่สุด (BAT) และแนวการปฏิบัติด้านสิ่งแวดล้อมที่ดีที่สุด (BEP) เพื่อพัฒนากระบวนการผลิตให้มีประสิทธิภาพ ลดการปลดปล่อยสารมลพิษที่ตกค้างยาวนานประเภทปลดปล่อยโดยไม่จงใจ (U-POPs) ซึ่งโครงการดังกล่าวมีการขยายเวลาดำเนินการเป็นระยะเวลา 5 ปี ในระหว่างเดือนมกราคม - มิถุนายน 2567 แต่ละองค์ประกอบของโครงการมีกิจกรรมหลักที่ต้องดำเนินการ ดังนี้

องค์ประกอบที่ 1 กรอบนโยบายและกฎหมาย

- จัดทำ “นโยบายเพื่อการจัดการเศษโลหะอย่างยั่งยืน” รวมถึงมาตรการทางกฎหมายในการกำหนดค่ามาตรฐานปริมาณสารไดออกซินและฟิวแรนในอากาศที่ระบายออกจากโรงงานหลอมเศษโลหะ การส่งเสริมการจัดการเศษโลหะโดยผู้ประกอบการนำ BAT/BEP ไปใช้ และมาตรการทางเศรษฐศาสตร์และการเงินที่จะสนับสนุนผู้ประกอบการให้ประยุกต์ใช้แนวทาง BAT/BEP

องค์ประกอบที่ 2 การเผยแพร่ข้อมูลและเสริมสร้างศักยภาพ

- จัดการสัมมนาปิดโครงการ (Project Closing Seminar) Green Scrap Metal Thailand 2024 for the PROJECT “Greening the scrap metal value chain through promotion of BAT/BEP to reduce U-POPs releases from recycling facilities” ในวันจันทร์ที่ 27 พฤษภาคม 2567 เวลา 08.00 – 12.30 น.

องค์ประกอบที่ 3 การดำเนินโครงการสาธิตการใช้แนวทางด้านเทคนิคที่ดีที่สุดและแนวการปฏิบัติด้านสิ่งแวดล้อมที่ดีที่สุด (BAT/BEP) ในโรงงานรีไซเคิลเศษโลหะที่ได้รับการคัดเลือก

- จัดทำ Technical Report ของบริษัท ไทยฟูโกกุ พานาพลัส ฟาวดรี้ จำกัด และ บริษัท มิลล์คอน บูรพา จำกัด เพื่อออกรายงานผลการตรวจสอบการนำ BAT/BEP ไปใช้ในโรงงาน (Verification Report) จากนั้นดำเนินการตรวจวัด (Post Monitoring) และแจ้งผลให้ผู้เชี่ยวชาญนำไปจัดทำรายงานการประเมินผลการนำ BAT/BEP ไปใช้ในโรงงาน (Assessment Report) และทำการตรวจวัดด้านสิ่งแวดล้อมโรงงานเพื่อเป็นข้อมูลฐานของประเทศไทย จำนวน 30 โรงงาน

องค์ประกอบที่ 4 การติดตามตรวจสอบและประเมินผล การบริหารจัดการความรู้และเผยแพร่โครงการ

- ประเมินผลการดำเนินโครงการ (Terminal Evaluation) เพื่อรับทราบผลการนำ BAT/BEP ไปใช้ในโรงงานที่เข้าร่วมโครงการเพิ่มเติมอีก 2 แห่ง รวมถึงรับทราบรายงานผลการตรวจวัดไดออกซินและฝุ่นจากโรงงานหลอมเศษโลหะ จำนวน 30 แห่ง รายงานฉบับสมบูรณ์ของโครงการและรายงานการประเมินผลการดำเนินโครงการ (Terminal Evaluation Report)