

เกณฑ์การจัดการขยะและของเสีย

เกณฑ์การจัดการขยะและของเสียตามแบบแผนมาตรฐานและการรับรองตราสารหนี้ว่าด้วย
การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ
(The Climate Bonds Standard & Certification Scheme's
Waste Management Criteria)

เอกสารเกณฑ์

ธันวาคม 2562

อภิธานศัพท์และอักษรย่อ

C&I waste – ขยะและของเสียจากกิจกรรมเชิงพาณิชย์และอุตสาหกรรม (Commercial & industrial waste)

CD&E waste – ขยะและของเสียจากงานก่อสร้าง การรื้อทำลายสิ่งก่อสร้าง และการขุด (Construction, demolition and excavation waste)

CH₄ – ก๊าซมีเทน

CI - ดัชนีการปล่อยคาร์บอน (Carbon intensity)

CO₂ – ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์

CO₂e – ปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่า (Carbon dioxide equivalent)

CV – ค่าความร้อน (Calorific value)

E-waste - ขยะอิเล็กทรอนิกส์

EfW – การเปลี่ยนขยะให้เป็นพลังงาน (Energy from waste)

EPR – ความรับผิดชอบที่เพิ่มขึ้นของผู้ผลิต (Extended Producer Responsibility)

GIB - ธนาคารเพื่อการลงทุนด้านสิ่งแวดล้อม (Green Investment Bank)

GWMO - รายงานแนวโน้มการจัดการขยะและของเสียทั่วโลก (The Global Waste Management Outlook)

GWP – ค่าศักยภาพในการทำให้โลกร้อน (Global warming potential)

HDPE – โพลีเอทิลีนความหนาแน่นสูง (High density polyethylene)

ICT – เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร (Information and communications technology)

IEA - องค์กรพลังงานระหว่างประเทศ (International Energy Agency)

IPCC – คณะกรรมการระหว่างรัฐบาลว่าด้วยการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ (The Intergovernmental Panel on Climate Change)

LCA - การประเมินวัฏจักรชีวิต (Life cycle assessment)

MBT – การนำขยะอินทรีย์ไปบำบัดเชิงกลชีวภาพ (Mechanical biological treatment)

MRFs - โรงคัดแยกขยะเพื่อนำวัสดุกลับคืน (Material recovery facilities)

MSW - ขยะมูลฝอยชุมชน (Municipal (solid) waste)

PAS – ข้อกำหนดที่เผยแพร่ต่อสาธารณชน (Publicly Available Specification)

PET – โพลีเอทิลีน เทเรฟทาเลต (Polyethylene terephthalate)

PP - โพลีโพรพิลีน (Polypropylene)

SLCP - มลสารช่วงชีวิตสั้นที่ส่งผลกระทบต่อสภาพภูมิอากาศ (Short-lived climate pollutant)

TCFD - คณะทำงานด้านการเปิดเผยข้อมูลทางการเงินที่เกี่ยวข้องกับสภาพภูมิอากาศ (Task Force on Climate-related Financial Disclosures)

WEEE - ขยะจากเครื่องใช้ไฟฟ้าและอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ (Waste electrical and electronic equipment)

รายชื่อตารางและข้อมูลตัวเลข

ตารางที่ 1: ตารางสรุปขอบเขตของโครงการและสินทรัพย์ที่ตรงตามเกณฑ์คุณสมบัติการรับรองตราสารหนี้ว่าด้วยการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ ซึ่งอยู่ภายใต้เกณฑ์การจัดการขยะและของเสีย

ตารางที่ 2: สินทรัพย์ที่อาจมีคุณสมบัติตรงตามเกณฑ์การรับรองตราสารหนี้ว่าด้วยการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศด้านอื่น

ตารางที่ 3: เกณฑ์การเก็บรวบรวมของเสีย

ตารางที่ 4: เกณฑ์การจัดเก็บของเสีย

ตารางที่ 5: เกณฑ์สำหรับการคัดแยกของเสีย

ตารางที่ 6: เกณฑ์สำหรับการรีไซเคิลและการนำกลับมาใช้ใหม่

ตารางที่ 7: เกณฑ์สำหรับการทำปุ๋ยหมักจากขยะมูลฝอย

ตารางที่ 8: เกณฑ์สำหรับการย่อยสลายแบบไม่ใช้ออกซิเจน

ตารางที่ 9: เกณฑ์สำหรับการผลิตพลังงานจากของเสีย

ตารางที่ 10: เกณฑ์สำหรับการดื่งก๊าซจากหลุมฝังกลบ

ตารางที่ 11: รายการตรวจสอบประเมินความสามารถในการปรับตัวและรับมือของผู้ออกตราสารในด้านสถานที่จัดการของเสีย

กรอบข้อความที่ 1 ขั้นตอนการประเมินดัชนีการเกิดคาร์บอนจากการผลิตไฟฟ้าจากขยะที่ผ่านเกณฑ์

นิยาม

ตราสารหนี้ว่าด้วยการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศที่ผ่านการรับรอง (Certified Climate Bond) คือ ตราสารหนี้ที่ได้รับการรับรองจากคณะกรรมการมาตรฐานตราสารหนี้ว่าด้วยการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ (Climate Bonds Standard Board) ว่าเป็นไปตามข้อกำหนดในมาตรฐานของตราสารหนี้ว่าด้วยการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศนี้โดยผ่านการรับรองจากหน่วยงานอิสระ

การรับรองตราสารหนี้ว่าด้วยการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ (Climate Bond Certification) ช่วยให้ผู้ออกตราสารหนี้ใช้สัญลักษณ์การรับรองตราสารหนี้ว่าด้วยการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ (Climate Bond Certification Mark) ที่สัมพันธ์กับตราสารหนี้ นั้น ๆ ได้ การรับรองให้เป็นตราสารหนี้ว่าด้วยการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศจะเกิดขึ้น เมื่อคณะกรรมการมาตรฐานตราสารหนี้ว่าด้วยการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศมั่นใจว่าตราสารหนี้ นั้น ๆ เป็นไปตามมาตรฐานตราสารหนี้ว่าด้วยการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ

ตราสารหนี้ว่าด้วยการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ (Climate Bond) คือ ตราสารหนี้ที่นำเงินไปลงทุนหรือการชำระคืนหนี้เดิมจากโครงการ เพื่อรับมือกับปัญหาการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ โดยเป็นโครงการที่มีความหลากหลายตั้งแต่ทุ่งกังหันลม (Wind Farm) โรงไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์และพลังงานน้ำ ไปจนถึงการขนส่งด้วยระบบรางและการสร้างกำแพงกันคลื่นในเมืองที่ได้รับผลกระทบจากระดับน้ำทะเลที่ขึ้นสูง ตราสารหนี้เหล่านี้มีเพียงไม่กี่ฉบับที่ผู้ออกตราสารหนี้ใช้ตราสัญลักษณ์ที่แสดงการเป็นตราสารหนี้เพื่อสิ่งแวดล้อมหรือตราสารหนี้ว่าด้วยการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ

Climate Bonds Initiative (CBI) คือ องค์กรไม่แสวงผลกำไรที่ให้ความสำคัญกับผู้ลงทุน โดยส่งเสริมการลงทุนขนาดใหญ่ที่จะช่วยลดการปล่อยก๊าซคาร์บอนสู่ชั้นบรรยากาศโลก พร้อมทั้งส่งเสริมเศรษฐกิจที่พร้อมรับมือต่อการเปลี่ยนแปลงของสภาพภูมิอากาศ Climate Bonds Initiative แสวงหาการพัฒนาโลกที่สอดคล้องกับผลประโยชน์ของผู้ลงทุน อุตสาหกรรม และรัฐบาลได้ดีขึ้น เพื่อเร่งความเร็วและขยายขนาดการลงทุนให้เพียงพอที่จะหยุดยั้งการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศที่เป็นอันตราย

มาตรฐานตราสารหนี้ว่าด้วยการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ (Climate Bonds Standard: CBS) คือ เครื่องมือคัดกรองที่ช่วยให้ผู้ลงทุนและรัฐบาลทราบว่าตราสารหนี้ใดเป็นตราสารหนี้เพื่อสิ่งแวดล้อม เพื่อให้มั่นใจได้ว่าเงินที่ลงทุนจะนำไปใช้เพื่อให้เกิดการแก้ไขปัญหาการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ ซึ่งอาจดำเนินการผ่านการบรรเทาปัญหาสภาพภูมิอากาศ (Climate Mitigation) และ/หรือการปรับตัวหรือการรับมือกับการเปลี่ยนแปลงของสภาพภูมิอากาศ (Climate Adaptation or Resilience) โดย CBS มีอยู่สองส่วน ได้แก่ มาตรฐานฉบับหลัก (มาตรฐานตราสารหนี้ว่าด้วยการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศฉบับที่ 2.1) และชุดข้อกำหนดคุณสมบัติเฉพาะ (เกณฑ์เฉพาะภาคส่วน) มาตรฐานฉบับหลักกล่าวถึงขั้นตอนการรับรอง รวมถึงข้อกำหนดก่อนและหลังการออกตราสารหนี้สำหรับตราสารหนี้ที่ผ่านการรับรองทั้งหมด ไม่ว่าโครงการเงินทุนนั้นจะมีลักษณะเช่นใดก็ตาม ส่วนเกณฑ์เฉพาะภาคส่วนจะแสดงรายละเอียดข้อกำหนดเฉพาะสำหรับสินทรัพย์ที่จัดอยู่ในภาคส่วนที่เฉพาะเจาะจง ทั้งนี้ สามารถดู CBS ฉบับล่าสุดที่เผยแพร่ในเว็บไซต์ของ Climate Bonds Initiative

คณะกรรมการมาตรฐานตราสารหนี้ว่าด้วยการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ (Climate Bonds Standard Board: CBSB) CBSB มีหน้าที่อนุมัติ 1) การปรับปรุงแก้ไขมาตรฐานตราสารหนี้ว่าด้วยการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ รวมถึงการใช้เกณฑ์เพิ่มเติมเฉพาะภาคส่วน 2) ผู้ตรวจสอบที่ผ่านการรับรอง และ 3) การยื่นขอการรับรองของตราสารหนี้ภายใต้มาตรฐานตราสารหนี้ว่าด้วยการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ โดย CBSB ได้รับการจัดตั้ง แต่งตั้ง และการสนับสนุนที่เป็นไปตามขั้นตอนดำเนินการและกระบวนการด้านการกำกับดูแลที่เผยแพร่ในเว็บไซต์ของ Climate Bonds Initiative ทั้งนี้ CBSB มีมูลค่าทรัพย์สินภายใต้การจัดการ (Assets Under Management) รวมกันเป็นจำนวน 34 ล้านล้านดอลลาร์

ตราสารหนี้เพื่อสิ่งแวดล้อม (Green Bond) ตราสารหนี้เพื่อสิ่งแวดล้อม คือตราสารหนี้ที่กำหนดให้นำเงินที่ได้จากการระดมทุนไปใช้ในโครงการเพื่อสิ่งแวดล้อม โดยทั่วไปหมายถึงตราสารหนี้ที่มีสัญลักษณ์ “เพื่อสิ่งแวดล้อม” กำกับ ในทางทฤษฎี ตราสารหนี้เพื่อสิ่งแวดล้อม

เกณฑ์การจัดการขยะและของเสีย

สามารถใช้กับโครงการด้านสิ่งแวดล้อมได้หลากหลายประเภท แต่ในทางปฏิบัติ ทรานซาร์นี้เพื่อสิ่งแวดล้อมส่วนใหญ่จะใช้จ่ายเงินที่ได้จากการระดมทุนเหมือนกับทรานซาร์นี้ว่าด้วยการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ เนื่องจากมีการใช้เงินที่ได้จากการระดมทุนไปกับโครงการด้านการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ

คณะกรรมการด้านอุตสาหกรรม (Industry Working Group: IWG) คือ กลุ่มองค์กรสำคัญที่ประกอบด้วยผู้มีศักยภาพที่จะออกตราสารผู้ให้การรับรอง และนักลงทุนซึ่งรวมตัวกันผ่าน Climate Bonds Initiative คณะกรรมการด้านอุตสาหกรรมเป็นผู้ให้ความคิดเห็นเกี่ยวกับเกณฑ์เฉพาะภาคส่วนฉบับร่างที่จัดทำโดยคณะกรรมการด้านเทคนิคก่อนที่จะผ่านการรับฟังความคิดเห็นในวงกว้าง (Public Consultation)

คณะกรรมการด้านเทคนิค (Technical Working Group: TWG) คือ กลุ่มผู้เชี่ยวชาญที่สำคัญจากภาคการศึกษา หน่วยงานระหว่างประเทศ ภาคอุตสาหกรรมและองค์กรไม่แสวงหาผลกำไร (NGO) ซึ่งจัดตั้งโดย Climate Bonds Initiative คณะกรรมการด้านเทคนิคเป็นผู้พัฒนาเกณฑ์เฉพาะภาคส่วน ซึ่งเป็นเกณฑ์ทางเทคนิคอย่างละเอียดเกี่ยวกับคุณสมบัติของโครงการและสินทรัพย์ รวมถึงเป็นคู่มือสำหรับการติดตามสถานะคุณสมบัติในระหว่างช่วงอายุของตราสารหนี้ คำแนะนำฉบับร่างของคณะกรรมการด้านเทคนิค ได้รับการแก้ไขขัดเกลาจากผู้เชี่ยวชาญในอุตสาหกรรมการเงินซึ่งรวมตัวกันในนามคณะกรรมการด้านอุตสาหกรรม (Industry Working Groups: IWG) และผ่านการรับฟังความคิดเห็นในวงกว้างโดย CBSB จะเป็นผู้อนุมัติเกณฑ์เฉพาะภาคส่วนในลำดับสุดท้าย

สินทรัพย์และโครงการการจัดการขยะและของเสีย คือ สินทรัพย์และโครงการที่เกี่ยวข้องกับการจัดการขยะและของเสีย และ/หรือการพัฒนาหรือการลงทุนในโครงสร้างพื้นฐานที่เกี่ยวข้อง โดยอาจรวมถึง แหล่งพลังงานจากขยะ เทคโนโลยีการย่อยสลายแบบไม่ใช้ออกซิเจน (Anaerobic Digestion) การรีไซเคิล และเทคโนโลยีอื่น ๆ เช่น การติดตั้งระบบรวบรวมก๊าซชีวภาพและการดักก๊าซจากหลุมฝังกลบที่มีประสิทธิภาพ

Climate Bonds Initiative ขอขอบคุณสมาชิกคณะกรรมการด้านเทคนิคและคณะกรรมการด้านอุตสาหกรรมทุกท่านที่สละเวลาและใช้ความเชี่ยวชาญอันทรงคุณค่าช่วยกำหนดทิศทางของเกณฑ์ดังกล่าว ดูรายชื่อคณะกรรมการด้านเทคนิคและคณะกรรมการด้านอุตสาหกรรมทั้งหมดได้ในภาคผนวก 1 ขอขอบคุณ Terry Coleman ผู้เชี่ยวชาญของ Resource and Waste Solution ที่ดำเนินการประสานงานกับคณะกรรมการด้านเทคนิคในการจัดทำเกณฑ์ฉบับนี้ และขอขอบคุณบริษัท Golder Associates ที่อนุญาตให้ใช้ซอฟต์แวร์ WRATE (www.wrate.co.uk)

สารบัญ

อภิธานศัพท์และอักษรย่อ	2
รายชื่อตารางและข้อมูลตัวเลข	3
นิยาม	4
1. บทนำ	7
1.1 ภาพรวมของเอกสารฉบับนี้	7
1.2 มาตรฐานตราสารหนี้ว่าด้วยการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ	7
1.3 ความจำเป็นในการกำหนดเกณฑ์การจัดการขยะและของเสีย	8
1.4 สิทธิประโยชน์และโครงการภายใต้เกณฑ์	9
1.5 องค์ประกอบสำคัญของเกณฑ์	9
1.6 เอกสารฉบับนี้และข้อมูลเพิ่มเติม	9
1.7 การปรับปรุงแก้ไขเกณฑ์	10
2. สิทธิประโยชน์	11
2.1 สิทธิประโยชน์ภายใต้เกณฑ์ฉบับนี้	11
2.2 สิทธิประโยชน์ที่ไม่อยู่ภายใต้เกณฑ์ฉบับนี้	12
3. เกณฑ์คุณสมบัติการจัดการขยะและของเสีย	13
3.1 ข้อกำหนดด้านการบรรเทาปัญหาสภาพภูมิอากาศ	13
3.2 ข้อกำหนดด้านการปรับตัวและการรับมือ	17
4. ภาคผนวก	21
ภาคผนวก 1: รายชื่อสมาชิกคณะทำงานด้านเทคนิคและคณะทำงานด้านอุตสาหกรรม	21

1. บทนำ

1.1 ภาพรวมของเอกสารฉบับนี้

เอกสารเกณฑ์ฉบับนี้จัดทำเพื่อมุ่งเน้นการจัดการขยะและของเสียในชุมชน โดยเป็นเกณฑ์สำหรับการจัดการขยะและของเสียฉบับแรกที่ตีพิมพ์โดย Climate Bonds Initiative (CBI) เอกสารฉบับนี้ระบุข้อกำหนดและเงื่อนไขในการรับรองสินทรัพย์สำหรับการจัดการขยะและของเสียภายใต้มาตรฐานตราสารหนี้ว่าด้วยการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ (Climate Bonds Standard)

1.2 มาตรฐานตราสารหนี้ว่าด้วยการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ

ตราสารหนี้เพื่อสิ่งแวดล้อมและตราสารหนี้ว่าด้วยการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศเป็นที่ต้องการอย่างมากในกลุ่มผู้ลงทุน โดยความต้องการจะเพิ่มขึ้นตามการออกผลิตภัณฑ์ในตลาดที่มีคุณภาพ อย่างไรก็ตาม นักลงทุนก็เกิดคำถามเกี่ยวกับความน่าเชื่อถือของการใช้ตราสัญลักษณ์เพื่อสิ่งแวดล้อม (Green labeling) มากขึ้นอย่างต่อเนื่องเช่นกัน ดังนั้น มาตรฐาน การรับประกัน และการรับรองจึงมีความสำคัญต่อการเพิ่มความมั่นใจและความโปร่งใส ซึ่งจะช่วยให้การเติบโตในตลาดดำเนินต่อไปอย่างมั่นคง

แบบแผนการรับรองและมาตรฐานตราสารหนี้ว่าด้วยการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ (Climate Bonds Standard and Certification Scheme) เป็นเครื่องมือคัดกรองที่ใช้งานง่าย ซึ่งเป็นการส่งสัญญาณที่ชัดเจนถึงผู้ลงทุนและคนกลางว่าตราสารหนี้ว่าด้วยการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศที่ได้รับรองนั้นมีความตั้งใจในการแก้ปัญหาด้านสภาพภูมิอากาศ (Climate integrity)

ส่วนสำคัญของมาตรฐานดังกล่าวคือชุดเกณฑ์เฉพาะภาคส่วน ซึ่งเกณฑ์แต่ละภาคส่วนกำหนดเกณฑ์เปรียบเทียบด้านการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ (Climate change benchmarks) สำหรับภาคส่วนนั้น ๆ ซึ่งจะใช้ในการคัดกรองสินทรัพย์และโครงการการลงทุน เพื่อการระบุและให้การรับรองเฉพาะสินทรัพย์และโครงการลงทุนที่ทำเพื่อการแก้ไขปัญหาด้านสภาพภูมิอากาศอย่างแท้จริง โดยใช้ทั้งวิธีการมีส่วนร่วมในการบรรเทาปัญหาสภาพภูมิอากาศ และ/หรือการปรับตัวและการรับมือกับการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ ในกรณีที่ตราสารหนี้ครอบคลุมสินทรัพย์หลากหลายประเภท สินทรัพย์แต่ละประเภทจะต้องเป็นไปตามเกณฑ์เฉพาะภาคส่วนที่เกี่ยวข้องกับสินทรัพย์นั้น

การกำหนดเกณฑ์เฉพาะภาคส่วนเกิดขึ้นด้วยกระบวนการหารือกับผู้มีส่วนได้เสียหลายราย รวมถึงคณะทำงานด้านเทคนิคและด้านอุตสาหกรรม (TWG, IWG) ที่จัดตั้งและจัดการโดย Climate Bonds Initiative และเกณฑ์ดังกล่าวต้องผ่านการรับฟังความคิดเห็นในวงกว้าง จากนั้นคณะกรรมการมาตรฐานตราสารหนี้ว่าด้วยการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ (CBSB) จะเป็นผู้สอบทานและอนุมัติเกณฑ์เฉพาะภาคส่วนในขั้นสุดท้าย

ส่วนสำคัญของมาตรฐานตราสารหนี้ว่าด้วยการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศส่วนที่สองคือมาตรฐานตราสารหนี้ว่าด้วยการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศฉบับที่ 3 ซึ่งระบุข้อกำหนดในการบริหารกองทุนและการรายงานข้อมูลที่เป็นมาตรฐานเดียวกัน โดยตราสารหนี้ว่าด้วยว่าด้วยการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศที่ผ่านการรับรองทั้งหมดต้องเป็นไปตามข้อกำหนดดังกล่าว และเกณฑ์เฉพาะภาคส่วนที่เกี่ยวข้อง

1.3 ความจำเป็นในการกำหนดเกณฑ์การจัดการขยะและของเสีย

จากประมาณการของธนาคารโลก ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการจัดการขยะและของเสียอย่างเดียวมีสัดส่วนที่ 5% ของปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกทั่วโลก หรือคิดเป็นปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่า (CO₂e) ที่ 1.6 พันล้านตัน โดยส่วนใหญ่มาจากการเทกองมูลฝอยบนพื้นที่ไม่มีการควบคุม (Open dumping) และการฝังกลบขยะมูลฝอย โดยไม่มีระบบการดักก๊าซจากหลุมฝังกลบอย่างไก็ตาม เมื่อพิจารณาผลโดยรวมของการจัดการขยะและของเสียและทรัพยากรที่มีประสิทธิภาพมากขึ้นต่อการบรรเทาปัญหาสภาพภูมิอากาศแล้ว ประมาณการดังกล่าวยังต่ำกว่าศักยภาพที่แท้จริงของการจัดการขยะและของเสียเพื่อการบรรเทาปัญหาสภาพภูมิอากาศ ทั้งนี้ การป้องกัน การนำกลับมาใช้ใหม่ การรีไซเคิล และการนำขยะกลับมาใช้เป็นพลังงาน (Energy recovery) เป็นวิธีที่สามารถลดปริมาณการปล่อยก๊าซมีเทนจากหลุมฝังกลบ และเลี่ยงการปล่อยมลพิษอันเนื่องมาจากการสกัดทรัพยากรธรรมชาติ (Resource extraction) และการผลิตโดยใช้วัสดุต้นทาง (Virgin materials) อีกทั้งยังแหล่งพลังงานทางเลือกอื่นนอกเหนือจากเชื้อเพลิงฟอสซิล เมื่อพิจารณาวัฏจักรชีวิตของการจัดการขยะและของเสียแบบครบวงจร ตลอดจนผลประโยชน์ของการรีไซเคิลและการนำขยะกลับมาใช้เป็นพลังงานแล้ว การจัดการขยะและของเสียนั้นมีโอกาสที่จะช่วยลดปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกทั่วโลกได้ถึง 10-15%²

โครงการจัดการขยะและของเสียที่ดำเนินการอยู่ในปัจจุบันมีมูลค่ารวมสูงถึง 300,000 ล้านดอลลาร์³ โดยโครงการที่เกี่ยวข้องกับการบริหารจัดการขยะมูลฝอยชุมชน (MSW) มีมูลค่าอยู่ที่ 85,000 ล้านดอลลาร์⁴ การระบุดำเนินงานเงินลงทุนที่จำเป็นต้องใช้ในการจัดการขยะและของเสียในอนาคตเพื่อให้เป็นไปตามเป้าหมายการปล่อยมลพิษเพื่อรักษาอุณหภูมิโลกให้เพิ่มขึ้นไม่เกิน 2 องศาเซลเซียสเป็นเรื่องที่ทำได้ยาก เนื่องจากเงินลงทุนส่วนที่ให้ความสนใจคือต้นทุนของเงินทุน (Capital cost) ซึ่งต้นทุนส่วนนี้จะขึ้นอยู่กับประเภทของระบบการจัดการขยะและของเสีย และการลงทุนส่วนมากจะเกิดขึ้นในประเทศกำลังพัฒนา ทั้งนี้ สภาพพลังงานโลก (World Energy Council) ได้ประมาณการว่ามูลค่าตลาดการเปลี่ยนของเสียให้เป็นพลังงานทั่วโลกจะอยู่ที่ 40,000 ล้านดอลลาร์ในปี 2566⁵ นอกจากนี้ยังประมาณการค่าใช้จ่ายในการลงทุนเพื่อการจัดการขยะและของเสียของประเทศกำลังพัฒนาในภูมิภาคเอเชียไว้ที่ 23.7 ดอลลาร์ต่อตัน สำหรับการกำจัดขยะมูลฝอย (Composting) และ 90.3 ดอลลาร์ต่อตันสำหรับการเปลี่ยนขยะให้เป็นพลังงาน⁶ เมื่อพิจารณาจากประมาณการค่าเฉลี่ยของปริมาณของเสียทั่วโลกที่จะเกิดขึ้นในช่วงปี 2559 – 2593 แล้ว เงินลงทุนที่จำเป็นในการจัดการขยะและของเสียดังกล่าวจะอยู่ระหว่าง 2.1-7.8 ล้านล้านดอลลาร์

ที่ผ่านมา ภาครัฐ ซึ่งประกอบด้วยหน่วยงานของรัฐในระดับประเทศหรือระดับท้องถิ่น สถาบันการเงินระหว่างประเทศ และในประเทศ รวมทั้งภาคเอกชนต่างให้เงินทุนสนับสนุนการจัดการขยะและของเสีย เนื่องจากเงินทุนสนับสนุนจากภาครัฐส่วนใหญ่สนับสนุนมาจากหน่วยงานรัฐในระดับภูมิภาคหรือระดับท้องถิ่น การให้บริการในด้านนี้จึงได้รับผลกระทบจากปัจจัยทางการเมืองและปัญหาทางเศรษฐกิจระดับประเทศ⁷ ถึงแม้ผู้ประกอบการในภาคเอกชนจะมีความยืดหยุ่นมากกว่า เพราะรายได้ของภาคเอกชนสัมพันธ์กับต้นทุนการให้บริการ แต่ผู้ประกอบการก็ต้องการเงินทุนจากแหล่งภายนอกเพื่อปรับปรุงสถานที่บริหารจัดการของเสียให้ดีขึ้น หรือเพื่อสร้างแห่งใหม่

¹ Kaza, S., Lisa, Y., Bhada-Tata and Van Der Woerden, F., (2018). *What a Waste 2.0: A Global Snapshot of Solid Waste Management to 2050*.

² Ellen MacArthur Foundation (EMF). 2013. *Towards the Circular Economy: Economic and business rationale for an accelerated transition*. Isle of Wight. UK: EMF

³ ในช่วงเวลา 2 ปี ตั้งแต่มีนาคม 2556 ถึงธันวาคม 2557

⁴ Ellen MacArthur Foundation (EMF). 2013. *Towards the Circular Economy: Economic and business rationale for an accelerated transition*. Isle of Wight. UK: EMF

⁵ Waste to Energy 2016, World Energy Council

⁶ João Aleluia, Paulo Ferrão การประเมินต้นทุนของเทคโนโลยีบำบัดขยะมูลฝอยชุมชนของประเทศกำลังพัฒนาในภูมิภาคเอเชีย, Instituto Superior Técnico, University of Lisbon, Waste Management

⁷ Ibid

1.4 สินทรัพย์และโครงการภายใต้เกณฑ์

เกณฑ์ฉบับนี้ใช้กับสินทรัพย์และโครงการที่เกี่ยวข้องกับการจัดการขยะมูลฝอยชุมชนและของเสียอื่นที่มีลักษณะคล้ายกัน โดยบังคับใช้ในเรื่องต่อไปนี้

- การเก็บรวบรวม (รวมถึงระบบและภาชนะบรรจุ)⁸
- การคัดแยกขยะที่สามารถนำกลับมารีไซเคิลได้
- การนำกลับมาใช้และการรีไซเคิล (รวมถึงกระบวนการแปรรูปให้เป็นวัตถุดิบทดแทน (Secondary Raw Materials) และการซ่อมแซม)
- การทำปุ๋ยหมักและการย่อยสลายแบบไม่ใช้ออกซิเจนจากของเสียจากธรรมชาติ/ขยะจากการตัดแต่งสวน/สนามหญ้า และขยะอาหาร
- การบำบัดด้วยความร้อน (Thermal treatment) โดยการนำของเสียที่จะทิ้งกลับมาใช้เป็นพลังงาน (เฉพาะประเทศที่อยู่ในสหภาพยุโรป)
- การติดตั้งระบบการดักก๊าซจากหลุมฝังกลบ (เฉพาะหลุมฝังกลบที่ไม่มีการดำเนินการเท่านั้น)

สามารถอ่านรายละเอียดเพิ่มเติมเกี่ยวกับเรื่องนี้ได้ในข้อ 2 ตารางที่ 1

1.5 องค์ประกอบสำคัญของเกณฑ์

ตามหลักการทั่วไป ทรานซาร์หนีจะต้องเป็นไปตามมาตรฐานทรานซาร์หนีว่าด้วยการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ โดยต้องใช้จ่ายเงินที่ได้จากการออกทรานซาร์หนีเพื่อวัตถุประสงค์ดังนี้

- ส่งเสริมให้มีโครงสร้างพื้นฐานแบบคาร์บอนต่ำ
- ส่งเสริมการตัดแปลงและการปรับเปลี่ยนสินทรัพย์และโครงการ รวมถึงระบบให้เข้ากับการเปลี่ยนแปลงของสภาพภูมิอากาศในพื้นที่ที่สินทรัพย์ โครงการ และระบบนั้นตั้งอยู่

รายละเอียดทั้งหมดของข้อกำหนดเกี่ยวกับสินทรัพย์และโครงการการจัดการขยะและของเสียแสดงไว้ในข้อ 3 ของเอกสารฉบับนี้ ส่วนข้อกำหนดเรื่องการรายงานที่เกี่ยวข้องกับข้อกำหนดดังกล่าวจะสรุปไว้ในข้อ 4

1.6 เอกสารฉบับนี้และข้อมูลเพิ่มเติม

เอกสารฉบับนี้มีรายละเอียดของหัวข้อต่อไปนี้

- สินทรัพย์และโครงการจัดการขยะและของเสียที่ตรงตามเกณฑ์คุณสมบัติที่จะได้รับการรับรองภายใต้มาตรฐานทรานซาร์หนีว่าด้วยการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ - ดูข้อ 2
- การบรรเทาปัญหาสภาพภูมิอากาศ (Climate mitigation) และข้อกำหนดด้านการปรับตัวและการรับมือที่สินทรัพย์และโครงการข้างต้นต้องมีคุณสมบัติตรงตามเกณฑ์ เพื่อให้สินทรัพย์และโครงการดังกล่าวถูกรวมไว้ในทรานซาร์หนีว่าด้วยการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศที่ผ่านการรับรอง (Certified Climate Bond) - ดูข้อ 3

⁸ ยานพาหนะที่ใช้เก็บรวบรวมและระบบการขนส่งรูปอื่นได้มีการอธิบายไว้ในเอกสารเกณฑ์การขนส่งตามมาตรฐานของ CBI

- ข้อกำหนดข้อมูลที่ต้องเปิดเผยสำหรับตราสารหนี้ที่ผ่านการรับรอง - ดูข้อ 4

ข้อมูลเพิ่มเติมจากเอกสารฉบับนี้ที่สามารถค้นหาทางอินเทอร์เน็ตรวมถึงเอกสารต่อไปนี้

1. แผ่นพับเกณฑ์การจัดการขยะและของเสีย (Waste Management Criteria Brochure): เอกสารสรุปเกณฑ์การจัดการขยะและของเสียจำนวน 2 หน้า
2. เอกสารความเป็นมาของเกณฑ์การจัดการขยะและของเสีย (Waste Management Background Paper): ข้อมูลที่มาของกระบวนการกำหนดเกณฑ์ดังกล่าว รวมถึงประเด็นที่มีการหยิบยกขึ้นมาหารือกันในคณะทำงานด้านเทคนิค (TWG) ตลอดจนเหตุผลสนับสนุนและคัดค้านวิธีการต่าง ๆ และการตัดสินใจที่เกิดขึ้น
3. มาตรฐานตราสารหนี้ว่าด้วยการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศฉบับที่ 3.0 (Climate Bonds Standard V3): เอกสารที่ระบุข้อกำหนดทั่วไปสำหรับตราสารหนี้ว่าด้วยการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศทั้งหมด นอกเหนือไปจากเกณฑ์เฉพาะภาคส่วน (ฉบับที่ 3 เป็นฉบับปรับปรุงล่าสุด)
4. แบบแผนการรับรองและมาตรฐานตราสารหนี้ว่าด้วยการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ (Climate Bonds Standard and Certification Scheme Brochure): ภาพรวมของวัตถุประสงค์ ความเป็นมา และข้อกำหนดของแบบแผนการรับรองและมาตรฐานตราสารหนี้ว่าด้วยการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ

หากต้องการทราบข้อมูลเพิ่มเติมเกี่ยวกับ Climate Bonds Initiative และแบบแผนการรับรองและมาตรฐานตราสารหนี้ว่าด้วยการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ กรุณาดูที่ www.climatebonds.net หรือ www.climatebonds.net/standard หากต้องการอ่านเอกสารที่ระบุไว้ข้างต้น กรุณาดูที่ <https://www.climatebonds.net/standards/waste>

1.7 การปรับปรุงแก้ไขเกณฑ์

เกณฑ์ในเอกสารฉบับนี้จะได้รับการสอบทานภายใน 3 ปีหลังจากที่ออกเกณฑ์ โดยคณะทำงานด้านเทคนิคจะทบทวนการออกตราสารหนี้ที่มีขึ้นในระยะเริ่มแรก รวมถึงความคืบหน้าอื่น ๆ ในการปรับปรุงระเบียบวิธีและข้อมูลที่สามารถเสริมสร้างความสมบูรณ์ในการแก้ไขปัญหาด้านสภาพภูมิอากาศให้กับตราสารหนี้ที่จะออกในอนาคตได้ ซึ่งส่งผลให้อาจมีการแก้ไขปรับปรุงเกณฑ์ดังกล่าวจากข้อมูลที่ได้รับเพิ่มเติมเมื่อเวลาผ่านไป อย่างไรก็ตาม ตราสารหนี้ที่ได้รับการรับรองภายใต้เกณฑ์ฉบับก่อนหน้าจะไม่ถูกลดตอนย้อนหลัง

2. สิ้นทรัพย์

เกณฑ์ในเอกสารฉบับนี้ครอบคลุมสิ้นทรัพย์และกิจกรรมการจัดการขยะมูลฝอยชุมชน (MSW) ซึ่งประกอบด้วยของเสียจากบ้านเรือน และของเสียในลักษณะคล้ายกันจากอุตสาหกรรมและกิจกรรมเชิงพาณิชย์ จึงไม่รวมถึงขยะและของเสียอื่นจากอุตสาหกรรมและกิจกรรมเชิงพาณิชย์ ของเสียอันตราย และของเสียจากงานก่อสร้าง การรื้อทำลายสิ่งก่อสร้าง และการขุด (CD&E waste) นอกจากนี้ สิ้นทรัพย์และกิจกรรมเกี่ยวกับการป้องกันการเกิดขยะและของเสีย (Waste prevention) รวมถึงสิ้นทรัพย์และกิจกรรมทั้งหมดที่เกี่ยวข้องกับการจัดการของเสียอื่นนอกเหนือจากขยะมูลฝอยชุมชนหรือของเสียที่มีลักษณะคล้ายกันจะไม่อยู่ภายใต้เกณฑ์ในเอกสารฉบับนี้

ขอบเขตสิ้นทรัพย์และกิจกรรมที่ตรงตามเกณฑ์คุณสมบัติแสดงไว้ในตารางที่ 1 โดยมีสัญลักษณ์กำกับดังนี้

- วงกลมสีเขียว บ่งบอกว่าสิ้นทรัพย์และกิจกรรมนั้นสอดคล้องกับเศรษฐกิจคาร์บอนต่ำ (Low carbon economy) หรือเศรษฐกิจที่พร้อมรับมือกับการเปลี่ยนแปลงของสภาพภูมิอากาศ (Climate-resilient economy) ในทุกสถานการณ์ และถือว่ามีคุณสมบัติตรงตามเกณฑ์ที่จะผ่านการรับรองโดยอัตโนมัติ
- วงกลมสีแดง บ่งบอกว่าสิ้นทรัพย์และกิจกรรมนั้นอยู่นอกขอบเขต เนื่องจากไม่สอดคล้องกับเศรษฐกิจคาร์บอนต่ำหรือเศรษฐกิจที่พร้อมรับมือกับการเปลี่ยนแปลงของสภาพภูมิอากาศ หรือเพราะสิ้นทรัพย์หรือกิจกรรมนั้นไม่มีคุณสมบัติตรงตามข้อกำหนดของเกณฑ์การจัดการขยะและของเสีย
- วงกลมสีส้ม บ่งบอกว่าต้องการมีประเมินสิ้นทรัพย์และกิจกรรมนั้นเพิ่มเติมเพื่อพิจารณาว่าผ่านเกณฑ์คุณสมบัติหรือไม่

2.1 สิ้นทรัพย์ภายใต้เกณฑ์ฉบับนี้

ตารางที่ 1: ตารางสรุปขอบเขตของโครงการและสิ้นทรัพย์ที่ตรงตามเกณฑ์คุณสมบัติการรับรองตราสารหนี้ว่าด้วยการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ ซึ่งอยู่ภายใต้เกณฑ์การจัดการขยะและของเสีย

กิจกรรมที่ผ่านเกณฑ์คุณสมบัติ	ตัวอย่างการใช้เงินที่ได้จากการออกตราสารหนี้	การบรรเทาปัญหาสภาพภูมิอากาศ	การปรับตัวและการรับมือ
การนำวัสดุกลับมาใช้ใหม่ (Material Reuse)	โรงงานซ่อมแซม และ/หรือนำผลิตภัณฑ์หรือส่วนประกอบกลับมาใช้ใหม่เพื่อวัตถุประสงค์การใช้งานเดียวกับที่กำหนดไว้ในตอนแรกสำหรับผลิตภัณฑ์หรือส่วนประกอบดังกล่าว	●	●
การรีไซเคิลวัสดุ (Material Recycling)	โรงงานผลิตแก้ว โลหะ กระดาษ และพลาสติกรีไซเคิลจากขยะที่เกิดขึ้นหลังการบริโภค (Post-consumer waste)	●	●
	โรงงานผลิตแก้วบดหยาบ (Glass aggregate) จากแก้วที่ผ่านการรีไซเคิล	●	●
การเก็บรวบรวมขยะและของเสีย	ภาชนะบรรจุที่จัดหามาเพื่อเก็บขยะและของเสีย	●	●
การทำปุ๋ยหมัก	โรงงานผลิตปุ๋ยหมักจากขยะและของเสียจากธรรมชาติ เช่น ขยะอาหาร และขยะจากการตัดแต่งสวนหรือสนามหญ้า	●	●

การย่อยสลายแบบไม่ใช้ออกซิเจน	โรงงานแปรรูปขยะอาหาร ขยะจากการตัดแต่งสวน หรือสนามหญ้า หรือวัสดุธรรมชาติอื่นเพื่อการผลิตก๊าซชีวภาพ (Biogas) และตะกอนเหลวที่ย่อยสลายแล้ว (Digestate) ที่ใช้เพื่อวัตถุประสงค์อย่างเช่น การผลิตไฟฟ้า	●	●
การเตรียมการก่อนการคัดแยก	โรงคัดแยกวัสดุรีไซเคิลโดยจำแนกตามประเภทวัสดุที่สามารถส่งต่อและจำหน่ายได้ เช่น วัสดุที่ส่งเข้าโรงคัดแยกขยะเพื่อนำวัสดุกลับคืน (MRFs)	●	●
การเผาขยะด้วยเตาเผาหรือการผลิตก๊าซจากขยะ(Gasification) และการนำขยะกลับมาใช้เป็นพลังงาน (Energy recovery)	โรงผลิตไฟฟ้าและ/หรือพลังงานความร้อนด้วยกระบวนการเผาไหม้ขยะมูลฝอยชุมชน หรือขยะและของเสียหลากหลายประเภท	●	●
	โรงผลิตไฟฟ้าและ/หรือพลังงานความร้อนด้วยการผลิตก๊าซจากขยะมูลฝอยชุมชน	●	●
หลุมฝังกลบที่ไม่ใช้งานแล้วเท่านั้น โดยมีการดิงก๊าซและการผลิตพลังงาน	โครงการที่มีวัตถุประสงค์เพื่อดิงก๊าซชีวมวลจากหลุมฝังกลบที่ไม่ใช้งานแล้ว (หลุมฝังกลบที่ไม่มีการรับขยะและของเสียเพิ่ม ยกเว้นวัสดุเพื่อการฟื้นฟูที่ย่อยสลายไม่ได้ (Inert restoration materials))	●	●

2.2 สินทรัพย์ที่ไม่อยู่ภายใต้เกณฑ์ฉบับนี้

ตารางที่ 2: สินทรัพย์ที่อาจมีคุณสมบัติตรงตามเกณฑ์การรับรองตราสารนี้ว่าด้วยการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศด้านอื่น

สินทรัพย์หรือกิจกรรม	ความเห็นเกี่ยวกับเกณฑ์เฉพาะส่วนที่บังคับใช้
การป้องกันการเกิดขยะมูลฝอยชุมชน	โรงงานผลิตที่ลดปริมาณการเกิดขยะและของเสียทั้งก่อนและหลังการบริโภคไม่อยู่ภายใต้ขอบเขตของเกณฑ์การจัดการขยะและของเสีย โดยจะได้รับการพิจารณาหลังจากที่มีการจัดทำเกณฑ์สำหรับการผลิต (Manufacturing Criteria) แล้ว
โรงงานผลิตที่มีการปรับปรุงและแปรสภาพสินค้าเก่าให้กลับมามีสภาพเหมือนใหม่ (Remanufacturing Facility)	โรงงานผลิตที่นำวัสดุกลับมาใช้ใหม่หรือวัสดุที่ผ่านการรีไซเคิลเพื่อผลิตสินค้าและบริการที่ไม่อยู่ภายใต้ขอบเขตของเกณฑ์การจัดการขยะและของเสีย โดยจะได้รับการพิจารณาหลังจากที่มีการจัดทำเกณฑ์สำหรับการผลิต (Manufacturing Criteria) แล้ว
การขนส่งทางบก	ยานพาหนะที่ใช้ในโรงจัดการขยะและของเสียจะมีคุณสมบัติตามเกณฑ์ที่จะผ่านการรับรองหากยานพาหนะดังกล่าวตรงตามเกณฑ์ด้านการขนส่ง (Transport Criteria) ส่วนสินทรัพย์อื่นในโรงงานจัดการขยะและของเสียที่สามารถเคลื่อนย้ายได้นั้นจะมีคุณสมบัติที่จะผ่านการรับรองภายใต้เกณฑ์การจัดการขยะและของเสีย เมื่อสินทรัพย์ดังกล่าวเป็นส่วนหนึ่งของโครงการที่ผ่านเกณฑ์ ยานพาหนะที่ใช้ในการเก็บรวบรวมและขนถ่ายขยะและของเสียถือว่าผ่านเกณฑ์คุณสมบัติแต่ยานพาหนะนั้นจะต้องเป็นไปตามเกณฑ์ด้านการขนส่งด้วย

3. เกณฑ์คุณสมบัติการจัดการขยะและของเสีย

เกณฑ์เหล่านี้ครอบคลุมการดำเนินการเพื่อจัดการของเสีย เพื่อไม่ให้เกิดข้อสงสัย ระบบเคลื่อนที่ทั้งหมดที่ใช้ในโรงจัดการของเสีย เช่น รถยก พลังขับเคลื่อน จะรวมอยู่ในสินทรัพย์ที่อยู่ภายใต้เกณฑ์

เกณฑ์การจัดการขยะและของเสียประกอบด้วยข้อกำหนดสองด้าน ได้แก่:

- ข้อกำหนดด้านการบรรเทาปัญหาสภาพภูมิอากาศ
- ข้อกำหนดด้านการปรับตัวและการรับมือ

3.1 ข้อกำหนดด้านการบรรเทาปัญหาสภาพภูมิอากาศ

การเก็บรวบรวมของเสีย (Waste collection)

ตารางที่ 3: เกณฑ์การเก็บรวบรวมของเสีย

สินทรัพย์ที่อยู่ภายใต้เกณฑ์	เกณฑ์คุณสมบัติ
ภาชนะบรรจุที่ได้มาตรฐานขององค์การระหว่างประเทศว่าด้วยการมาตรฐาน (ISO) ถึงขยะรีไซเคิล ถึงขยะล้อเลื่อน ภาชนะบรรจุขยะอินทรีย์	ผลิตจากวัสดุรีไซเคิลและสามารถรีไซเคิลได้ 100% ทั้งนี้ ภาชนะบรรจุสำหรับของเสียจากอุตสาหกรรมที่ไม่เป็นอันตราย (Residual waste) จะไม่ผ่านเกณฑ์ ยกเว้นในกรณีที่เป็นการลงทุนที่รวมถึงการลงทุนในภาชนะบรรจุวัสดุรีไซเคิลแต่ละประเภทในจำนวนที่เท่ากับรองรับการแยกของเสียจากแต่ละแหล่ง
ยานพาหนะที่ใช้ในการเก็บรวบรวมของเสีย	ต้องตรงตามเกณฑ์ด้านการขนส่ง

การจัดเก็บของเสีย (Waste storage)

ตารางที่ 4: เกณฑ์การจัดเก็บของเสีย

สินทรัพย์ที่อยู่ภายใต้เกณฑ์	เกณฑ์คุณสมบัติ
โรงจัดเก็บและรวมของเสีย (Storage and bulking facilities)	รวมเฉพาะสินทรัพย์เพื่อการแปรรูปของเสียในขั้นปลาย (Waste processing asset downstream) เท่านั้น โดยสินทรัพย์เหล่านี้ไม่ต้องผ่านการรับรอง แต่จะต้องตรงตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้สำหรับสินทรัพย์ประเภทดังกล่าว ซึ่งของเสียทั้งหมดจะต้องถูกถ่ายโอนไปไว้ที่สินทรัพย์เหล่านี้
ยานพาหนะที่ใช้ในการเก็บรวบรวมของเสีย	ต้องตรงตามเกณฑ์ด้านการขนส่ง

โรงงานคัดแยกขยะ และระบบการนำวัสดุหรือสิ่งมีค่าจากกองขยะกลับคืน (Waste sorting, separation and MRFs)

ตารางที่ 5: เกณฑ์สำหรับการคัดแยกของเสีย

สิทธิ์ที่อยู่ภายใต้เกณฑ์	เกณฑ์คุณสมบัติ
<p>โรงคัดแยก (รวมถึงระบบการนำวัสดุหรือสิ่งมีค่าจากกองขยะกลับคืน (MRF) และโรงบำบัดของเสียด้วยการนำขยะอินทรีย์ไปบำบัดเชิงกลชีวภาพ (MBT plant))</p>	<p>โรงคัดแยกที่แยกวัสดุรีไซเคิลออกตามประเภท เช่น แก้ว โลหะ พลาสติก กระดาษ มีสิทธิได้รับการรับรองเมื่อมีการแสดงผลผลิต (Output) ด้วยใบแจ้งหนี้ (Invoices) หรือใบชั่งน้ำหนัก (Weighbridge tickets) ของเสียที่นำเข้าสู่โรงงานที่ได้รับการรับรอง หรือนำจะผ่านการรับรองภายใต้เกณฑ์การรีไซเคิลตามตารางที่ 6</p>
	<p>โรงคัดแยกที่แยกของเสียจากอุตสาหกรรมที่ไม่เป็นอันตรายเพื่อผลิตวัสดุตั้งต้นสำหรับการเปลี่ยนขยะให้เป็นพลังงาน (EFW) มีสิทธิได้รับการรับรองเมื่อมีการคัดแยกส่วนประกอบของเสียเพื่อการรีไซเคิล และแสดงผลผลิตจากการรีไซเคิลและผลผลิตจากของเสียจากอุตสาหกรรมที่ไม่เป็นอันตรายด้วยหลักฐานการนำเข้าสู่โรงงานที่ผ่านการรับรอง หรือนำจะผ่านการรับรองภายใต้เกณฑ์ด้าน EFW ตามตารางที่ 9</p>

การรีไซเคิลและการนำกลับมาใช้ใหม่ (Recycling and reuse)

ตารางที่ 6: เกณฑ์สำหรับการรีไซเคิลและการนำกลับมาใช้ใหม่

สิทธิ์ที่อยู่ภายใต้เกณฑ์	เกณฑ์คุณสมบัติ
<p>โรงงานแปรรูปเศษชิ้นส่วนที่สามารถรีไซเคิลได้ (Recyclable waste fractions) ให้เป็นวัตถุดิบทดแทน (Secondary raw materials)</p>	<p>วัตถุดิบทดแทนในกรณีนี้ (เช่น เหล็กกล้า อะลูมิเนียม แก้ว พลาสติก) จะไม่จัดว่าเป็นของเสียอีกต่อไป และจะนำไปจำหน่ายเพื่อใช้เป็นวัตถุดิบทดแทน</p>
<p>สถานที่เก็บรวบรวม คัดแยก ทำความสะอาด นำมาทำใหม่ ปรับสภาพ และ/หรือซ่อมแซมผลิตภัณฑ์</p>	<p>ผลิตภัณฑ์จะผ่านกระบวนการเพื่อให้กลับมาใช้งานได้ดั้งเดิมโดยไม่ต้องผ่านการเตรียมเพื่อการแปรรูปเพิ่มเติม</p> <p>สำหรับขยะจากเครื่องใช้ไฟฟ้าและอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ (WEEE) ผลิตภัณฑ์เหล่านี้จะอยู่ภายใต้เกณฑ์การจัดทำฉลากเพื่อสิ่งแวดล้อม (Ecolabelling scheme) และผลิตภัณฑ์ใช้พลังงานต่ำสุดสามารถเทียบเท่ากันจริงผ่านเกณฑ์</p>

การทำปุ๋ยหมักจากขยะมูลฝอย (Composting)

ตารางที่ 7: เกณฑ์สำหรับการทำปุ๋ยหมักจากขยะมูลฝอย

สินทรัพย์ที่อยู่ภายใต้เกณฑ์	เกณฑ์คุณสมบัติ
โรงแปรรูปขยะอาหาร และ/หรือ ขยะอินทรีย์สำหรับการทำปุ๋ยหมัก เพื่อใช้ในการเกษตร การใช้ในภาครัฐ หรือการใช้ของผู้บริโภค	<ul style="list-style-type: none"> ● การปล่อยก๊าซมีเทนในปริมาณที่วัดได้เป็นศูนย์ ● มีการติดตาม การสุ่มตัวอย่าง และการควบคุมของสิ่งต่อไปนี้อย่างต่อเนื่องตามแนวทาง PAS100 หรือแนวทางอื่นที่เทียบเท่าซึ่งกำหนดโดยภาครัฐ <ul style="list-style-type: none"> - ขยะที่นำเข้าสู่กระบวนการ (เพื่อให้มั่นใจว่าจะขยะอินทรีย์และขยะอื่นที่เหมาะสมถูกนำเข้ามาจากแหล่งที่แยกกันและไม่มีการปนเปื้อน) - กระบวนการ (เช่น เพื่อให้มั่นใจว่าอุณหภูมิ ความชื้น และการปล่อยมลพิษสอดคล้องกับกระบวนการและการดำเนินการที่เหมาะสม) และ - คุณภาพผลิตภัณฑ์ (มีการสุ่มตัวอย่างอย่างเหมาะสม และวิเคราะห์ตัวแปรที่จะมีผลต่อการใช้ประโยชน์ เช่น โลหะหนักและสารชีวฆาตอื่น (Biocidal substances) ขนาดอนุภาค การปนเปื้อน ความคงตัว (Stability) ● ผลิตภัณฑ์ที่ได้จะไม่ถูกนำไปฝังกลบและใช้แทนวัสดุอื่นที่ไม่ใช่ของเสีย (Non-waste material) ในตลาด

การย่อยสลายแบบไม่ใช้ออกซิเจน (Anaerobic digestion)

ตารางที่ 8: เกณฑ์สำหรับการย่อยสลายแบบไม่ใช้ออกซิเจน

สินทรัพย์ที่อยู่ภายใต้เกณฑ์	เกณฑ์คุณสมบัติ
โรงไฟฟ้า และ/หรือโรงผลิตความร้อนที่ใช้ขยะอาหาร และ/หรือขยะอินทรีย์	<ul style="list-style-type: none"> ● ปริมาณการปล่อยก๊าซมีเทนรวม $\leq 1285g \text{ CH}_4$/ ปริมาณขยะนำเข้า 1 ตัน (หรือประมาณเทียบเท่ากับ $100g \text{ CO}_2e/ \text{ kWh}$) ● เศษไม้ (Woody waste) จะต้องถูกคัดแยกก่อนหรือหลังกระบวนการแปรรูป แล้วส่งให้โรงผลิตพลังงานจากของเสีย หรือโรงผลิตปุ๋ยหมักที่ผ่านเกณฑ์ ● มีการติดตาม การสุ่มตัวอย่าง และการควบคุมของสิ่งต่อไปนี้อย่างต่อเนื่องตามแนวทาง PAS100 หรือแนวทางอื่นที่เทียบเท่าซึ่งกำหนดโดยภาครัฐ <ul style="list-style-type: none"> - ขยะที่นำเข้าสู่กระบวนการ (เพื่อให้มั่นใจว่าจะขยะอาหารและของเสียอื่นที่เหมาะสมถูกนำเข้ามาจากแหล่งที่แยกกันและไม่มีการปนเปื้อน) - กระบวนการ (เช่น เพื่อให้มั่นใจว่าอุณหภูมิ ความชื้น และการปล่อยมลพิษสอดคล้องกับกระบวนการและการดำเนินการที่เหมาะสม) และ - คุณภาพผลิตภัณฑ์ (มีการสุ่มตัวอย่างอย่างเหมาะสม และวิเคราะห์ตัวแปรที่จะมีผลต่อการใช้ประโยชน์ เช่น โลหะหนักและสารชีวฆาตอื่น (Biocidal substances) สารอาหาร และการปนเปื้อน ● ผลิตภัณฑ์ในรูปของแข็งและของเหลวจะไม่ถูกนำไปฝังกลบและใช้แทนวัสดุอื่นที่ไม่ใช่ของเสีย (Non-waste material) ในตลาด

การผลิตพลังงานจากของเสีย

ตารางที่ 9: เกณฑ์สำหรับการผลิตพลังงานจากของเสีย

สินทรัพย์ที่อยู่ภายใต้เกณฑ์	เกณฑ์คุณสมบัติ
โรงไฟฟ้า และ/หรือโรงผลิตความร้อน/ความเย็นด้วยกระบวนการแปรรูปที่ใช้ความร้อน (Thermal processing) กับของเสียจากอุตสาหกรรมที่ไม่เป็นพิษ รวมถึงขยะจากการรีไซเคิล/การทำปุ๋ยหมัก/การย่อยสลายแบบไม่ใช้ออกซิเจน (AD)	<p>ใช้กับโรงไฟฟ้าพลังงานขยะที่ตั้งอยู่นอกสหภาพยุโรปเท่านั้น</p> <ul style="list-style-type: none"> ประสิทธิภาพของโรงไฟฟ้า $\geq 25\%$ และ การคืนตัวของเถ้าหนัก (Bottom ash recovery) การคืนตัวของโลหะจากเถ้า $\geq 90\%$ และ ดัชนีการเกิดคาร์บอนเฉลี่ย (Average carbon intensity) จากการผลิตไฟฟ้า และ/หรือ ความร้อนตลอดอายุของโรงไฟฟ้า \leq ปริมาณการปล่อยคาร์บอนจากการจัดการขยะและของเสียที่อนุญาตให้ปล่อยได้ (Waste management allowance) (ดูวิธีคำนวณจากกรอบข้อความที่ 1) และ กำลังการผลิตของโรงไฟฟ้าไม่เกินปริมาณของเสียจากอุตสาหกรรมที่ไม่เป็นพิษ ณ ช่วงเวลาใดช่วงเวลาหนึ่งของอายุโรงงาน <p>สังเกตได้ว่าโรงไฟฟ้าพลังงานขยะที่ตั้งอยู่ในสหภาพยุโรปไม่มีคุณสมบัติที่เป็นไปตามเกณฑ์การรับรอง</p>

กรอบข้อความที่ 1 ขั้นตอนการประเมินดัชนีการเกิดคาร์บอนจากการผลิตไฟฟ้าจากขยะที่ผ่านเกณฑ์

<p>ขั้นที่ 1: ค้นหาการวิเคราะห์หาค่าประกอบของเสียที่เป็นปัจจัยนำเข้า (Waste input) เท่าที่จะสามารถทำได้</p> <p>ขั้นที่ 2: ใช้การวิเคราะห์ดังกล่าวเพื่อปรับเปลี่ยนกระบวนการรีไซเคิลหากจำเป็น</p> <p>ขั้นที่ 3: นำมาผนวกกับการวิเคราะห์โดยวิธีประมาณการ (Approximate analysis) สำหรับเศษชิ้นส่วนแต่ละประเภท (ค่าความร้อน (Calorific value) ปริมาณคาร์บอนรวม สัดส่วนคาร์บอนที่เกิดจากเชื้อเพลิงฟอสซิลโดยประมาณ (Estimated proportion of fossil carbon)) แล้วคำนวณค่าความร้อนสุทธิ (Net CV) และปริมาณคาร์บอนจากเชื้อเพลิงฟอสซิลจากของเสียที่คาดว่าจะนำเข้า</p> <p>ขั้นที่ 4: คำนวณดัชนีการปล่อยมลพิษตลอดวัฏจักรชีวิต (gCO₂e/kWh) ซึ่งเกิดจากโรงไฟฟ้าพลังงานขยะเมื่อผลิตที่ประสิทธิภาพขั้นต่ำสุดตามเกณฑ์ โดยที่มีการนำพลาสติกที่มีความหนาแน่นและฟิล์มพลาสติกออก (หรือเรียกว่า ปริมาณการปล่อยคาร์บอนจากการจัดการขยะและของเสียที่อนุญาตให้ปล่อยได้ (Waste management allowance))</p> <p>ขั้นที่ 5: ตัวเลขนี้คือดัชนีการปล่อยมลพิษที่จะต้องแสดงให้เห็นว่าเป็นไปตามเกณฑ์ จึงจะทำให้โรงไฟฟ้าได้รับการพิจารณาว่ามีสิทธิผ่านเกณฑ์ฉบับนี้</p> <p>อย่างไรก็ตาม การนำพลาสติกที่มีความหนาแน่นและฟิล์มพลาสติกออกจากกระบวนการอาจไม่จำเป็น โดยการผ่านเกณฑ์ขั้นต่ำอาจทำได้ด้วยมาตรการอื่น ๆ (หรืออาจใช้หลายมาตรการร่วมกัน) เช่น การเพิ่มประสิทธิภาพของโรงไฟฟ้าให้ถึงเกณฑ์ เช่นเกณฑ์ในด้านการคืนตัวและการให้ความร้อน</p>
--

การดักก๊าซจากหลุมฝังกลบ (Landfill gas recovery)

ตารางที่ 10: เกณฑ์สำหรับการดักก๊าซจากหลุมฝังกลบ

โครงการที่อยู่ภายใต้เกณฑ์	เกณฑ์คุณสมบัติ
โครงการเพื่อการดักก๊าซชีวภาพจากหลุมฝังกลบแบบปิด (Closed landfill facilities)	<ul style="list-style-type: none"> การดักจับก๊าซ (Gas capture) $\geq 75\%$ และ ก๊าซที่ใช้เพื่อผลิตไฟฟ้าและก๊าซที่นำเข้าสู่ท่อส่งก๊าซธรรมชาติหรือนำไปใช้เป็นเชื้อเพลิงสำหรับยานพาหนะ และ หลุมฝังกลบดังกล่าวไม่มีการรับขยะและของเสียเพิ่มเติม (ยกเว้นวัสดุเพื่อการฟื้นฟู (Restoration materials))

3.2 ข้อกำหนดด้านการปรับตัวและการรับมือ

รายการตรวจสอบด้านการปรับตัวและการรับมือ (Adaptation and Resilience Checklist)

รายการตรวจสอบการปรับตัวและการรับมือจะมุ่งเน้นที่กระบวนการที่ผู้ออกตราสารควรแสดงให้เห็นว่าได้ผ่านการดำเนินการมาแล้ว เพื่อการพิจารณาว่าผู้ออกตราสารตั้งคำถามและประเมินคำถามที่เหมาะสมในแต่ละขั้นตอนของการดำเนินการหรือไม่ และผู้ออกตราสารมีการติดตามและรายงานผลอย่างเหมาะสมหรือไม่

เพื่อให้เป็นไปตามข้อกำหนดข้างต้น ผู้ออกตราสารต้องแสดงให้เห็นว่า

- มีการระบุความเสี่ยงและความเปราะบางด้านสภาพภูมิอากาศสำหรับสินทรัพย์ และ
- มีการระบุผลกระทบที่มีต่อสินทรัพย์ ตลอดจนระบบนิเวศและผู้มีส่วนได้เสีย และ
- กลยุทธ์ในการบรรเทาปัญหาสภาพภูมิอากาศ และการปรับตัวให้สอดคล้องกับความเสี่ยงและความเปราะบางด้านสภาพภูมิอากาศที่ระบุไว้ เพื่อปกป้องสินทรัพย์นั้น

ส่วนประกอบทั้งหมดในรายการตรวจสอบนี้จะต้องได้รับการพิจารณาและจัดให้มีหลักฐานประกอบที่เหมาะสม โดยต้องแสดงให้เห็นว่าสามารถปฏิบัติตามข้อกำหนดเหล่านี้ได้ หรืออธิบายกรณีที่ไม่สามารถนำข้อกำหนดมาใช้กับสินทรัพย์และโครงการบางประเภท หลักฐานดังกล่าวควรรวมถึงการประเมินและรายงานผลกระทบต่าง ๆ ตลอดจนข้อมูลที่เกี่ยวข้อง ซึ่งรวมถึง แต่ไม่จำกัดแค่รายงานที่ต้องจัดทำเพื่อให้เป็นไปตามกระบวนการออกใบอนุญาตและการอนุมัติในระดับประเทศและระดับท้องถิ่น ทั้งนี้ อาจรวมถึงคำสั่งยินยอมเพื่อการพัฒนา (Development Consent Orders) การประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อม (Environmental Impact Assessment) การประเมินความเปราะบาง (Vulnerability Assessments) และแผนการปรับตัวที่เกี่ยวข้อง (Adaptation Plans)

ตารางที่ 11: รายการตรวจสอบประเมินความสามารถในการปรับตัวและรับมือของผู้บริหารในด้านการจัดการของเสีย

รายการ	หลักฐานที่แสดง	การประเมินโดยรวม
ส่วนที่ 1: ผู้บริหารตระหนักถึงความเสี่ยงและความเปราะบางด้านสภาพภูมิอากาศสำหรับสินทรัพย์/สถานที่ตั้งโครงการ		
<p>มีกระบวนการ (เป็นส่วนหนึ่งของทั้งการออกแบบสินทรัพย์และการบริหารงานอย่างต่อเนื่อง) เพื่อประเมินความเสี่ยงที่สำคัญต่อสินทรัพย์อันเกิดจากการเปลี่ยนแปลงของสภาพภูมิอากาศ</p> <p>ความเสี่ยงที่สำคัญเหล่านี้ควรรวมถึงสิ่งต่อไปนี้และอื่น ๆ ที่เห็นว่าอาจมีผลต่อการดำเนินงานของสินทรัพย์ดังกล่าว โดยควรมีการระบุและตีความความเสี่ยงในแง่ของผลกระทบต่อสินทรัพย์และผลกระทบที่เกี่ยวข้องสำหรับธุรกิจ เช่น ผลกระทบต่อความเป็นไปได้ในการดำเนินงานและกำหนดการ ความซับซ้อนของระบบที่อาจเกิดขึ้น ผลกระทบต่อข้อกำหนดด้านการบำรุงรักษา เป็นต้น</p> <p>รายการต่อไปนี้มาจากเครื่องมือประเมินสภาพภูมิอากาศและความเสี่ยงจากภัยพิบัติของธนาคารโลก (World Banks Climate and Disaster Risk Assessment Tool)</p> <ul style="list-style-type: none"> ● การเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิ และสภาพอากาศสุดขั้ว ● ฝนตกหนักและน้ำท่วม ● ภัยแล้ง ● ระดับน้ำทะเลที่สูงขึ้นและคลื่นพายุซัดฝั่ง (Storm surge) ● ลมกระโชกแรง <p>ผลกระทบจากสิ่งที่กล่าวมาต่อสินทรัพย์หรือสถานที่ตั้งโครงการจะมีความผันแปรสูง ผู้บริหารจึงต้องระบุสิ่งที่จะมีความเกี่ยวข้องกับโครงการที่ทำ การประเมินดังกล่าวควรใช้ข้อมูลด้านสภาพภูมิอากาศรวมทั้งการสร้างแบบจำลองและการจำลองสถานการณ์จากแหล่งข้อมูลผ่านการตรวจสอบจากผู้เชี่ยวชาญแล้ว</p> <p>ควรมีการประเมินอย่างสม่ำเสมอ โดยความถี่ในการประเมินจะขึ้นอยู่กับลักษณะความเสี่ยงและความเปราะบางด้านสภาพภูมิอากาศ ซึ่งผู้บริหารควรระบุและแสดงไว้ในรายงานประจำปี</p>		

<p>ส่วนที่ 2: ผู้ออกตราสารระบุผลกระทบ (ในพื้นที่และเวลาที่กำหนด) ในบริบทที่กว้างกว่าผลกระทบต่อสิทธิ / สถานที่ตั้งโครงการ (โดยเป็นการพิจารณาว่าสิทธิของโครงการและโครงการมีผลกระทบอย่างไรต่อระบบนิเวศและ ผู้มีส่วนได้ส่วนเสียในระบบนิเวศนั้น)</p>		
<p>ควรมีกระบวนการ (เป็นส่วนหนึ่งของการออกแบบสิทธิและการบริหารงานอย่างต่อเนื่อง) เพื่อประเมินผลกระทบของสิทธิที่ใช้ในการจัดการขยะและของเสียต่อการรับมือปัญหาด้านสภาพภูมิอากาศของผู้มีส่วนได้เสียในระบบที่ผู้มีส่วนได้เสียดำเนินงานอยู่ ทั้งในด้านสังคม เศรษฐกิจ และสิ่งแวดล้อม และประเมินว่าจะทำอย่างไรเพื่อบรรเทาหรือลดผลกระทบทางลบต่าง ๆ</p> <p>การประเมินข้างต้นต้องครอบคลุม</p> <ul style="list-style-type: none"> ● สถานที่จัดการของเสียอาจส่งผลกระทบอย่างไรต่อการรับมือปัญหาด้านสภาพภูมิอากาศของผู้ใช้/ผู้มีส่วนได้เสียอื่น ● สถานที่จัดการของเสียจะช่วยเพิ่มความสามารถในการปรับตัวของผู้ใช้/ผู้มีส่วนได้เสียอื่นได้อย่างไร ● ตัวอย่างเช่น ● ผลกระทบต่อคุณภาพและปริมาณน้ำสำหรับผู้อื่นในกลุ่มน้ำเดียวกัน ● ของเสียและมลพิษที่ปล่อยออกมา ● อัคคีภัย 		
<p>ส่วนที่ 3: ผู้ออกตราสารได้ออกแบบกลยุทธ์และนำมาปฏิบัติเพื่อบรรเทาปัญหาและปรับตัวตามความเสี่ยงและความเปราะบางด้านสภาพภูมิอากาศ</p>		
<p>มีการออกแบบแผนปรับตัวและนำมาปฏิบัติเพื่อจัดการความเสี่ยงที่ระบุไว้ในการประเมินข้างต้น</p> <p>ผู้ออกตราสารได้ทำการออกแบบหรือปรับเปลี่ยนแผนการบำรุงรักษาสิทธิเพื่อให้มั่นใจว่าหมายกำหนดการบำรุงรักษานั้นเพียงพอที่จะรับมือกับผลกระทบเนื่องจากการเปลี่ยนแปลงของสภาพภูมิอากาศ และมีการจัดทำแผนเพื่อรับมือกับความต้องการบำรุงรักษาเร่งด่วนที่เกิดจากผลกระทบของการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศที่เกิดขึ้นอย่างฉับพลัน (เช่น พายุที่มีความรุนแรงสูง)</p> <p>ผู้ออกตราสารได้รับการฝึกอบรม มีความสามารถ และมีการบริหารจัดการให้องค์กรพร้อมรับมือกับผลกระทบจากเหตุการณ์พิเศษ (เช่น ภัยแล้ง น้ำท่วม ภาวะมลพิษที่มีความรุนแรง คลื่นพายุซัดฝั่ง ลมกระโชก เป็นต้น)</p>		

<p>ผู้ออกตราสารมีระบบติดตามและรายงานผล ตลอดจนกระบวนการเพื่อระบุสถานการณ์ที่มีความเสี่ยงสูง</p> <p>ผู้ออกตราสารมีแผนฉุกเฉินไว้รองรับการดำเนินงานที่หยุดชะงัก หรือการสูญเสียสินทรัพย์ และการเกิดความเสียหายต่อสิ่งแวดล้อมหรือสังคมอันเป็นผลจากเหตุดังกล่าว</p> <p>ผู้ออกตราสารมีกระบวนการที่จะนำข้อมูลการประเมินความเสี่ยงเข้ามาประกอบการตัดสินใจ</p> <p>ผู้ออกตราสารจัดสรรงบประมาณให้กับการปฏิบัติตามแผนการปรับตัว และมอบหมายให้สมาชิกในทีมคนใดคนหนึ่งเป็นผู้รับผิดชอบการปฏิบัติตามแผนดังกล่าว</p> <p>ผู้ออกตราสารปฏิบัติตามแผนการปรับตัวในระดับที่สูงขึ้น เช่น แผนการปรับตัวระดับประเทศ (NAPA)</p>		
--	--	--

4. ภาคผนวก

ภาคผนวก 1: รายชื่อสมาชิกคณะทำงานด้านเทคนิคและคณะทำงานด้านอุตสาหกรรม

รายชื่อสมาชิกคณะทำงาน

สมาชิกคณะทำงานด้านเทคนิคการจัดการขยะและของเสีย

Adam Read จาก Ricardo Energy & Environment

Adrian Barnes จาก Green Investment Bank

Amrita Sinha จาก C40

Bernie Thomas จาก Resources Futures

Brendan Edgerton จาก World Business Council on Sustainable Development

Carla Tagliaferri จาก University College London

Chris Hoy จาก Ricardo Energy & Environment

Dominic Hogg จาก Eunomia

Gary Crawford จาก Veolia / International Solid Waste Association

Jess Allan จาก Anaerobic Digestion and Bioresources Association

Keith James จาก WRAP

Libby Bernick จาก Trucost

Margaret Bates จาก University of Northampton

Mariel Vilella จาก Zero Waste Europe

Mia (Chang) He จาก CECEP Consulting

Phil Coughlan จาก Herrera

Professor Richard Murphy จาก University of Surrey

Samantha Arnold จาก Golder Associates

Shui-e Yin จาก Environmental Sanitation Engineering Technology Research Center of Ministry of Housing and Urban-Rural Development

Sourabh Manuja จาก The Energy and Resources Institute

Stuart Ferguson จาก London Waste & Recycling Board

Suneel Pandey จาก The Energy and Resources Institute

Terry Coleman จาก Resource and Waste Solutions LLP (Lead Technical Consultant)

Thom Koller จาก Anaerobic Digestion and Bioresources Association

Wenqin Lu จาก CECEP Consulting

รายชื่อสมาชิกคณะทำงานด้านอุตสาหกรรมการจัดการขยะและของเสีย

Alexandra Licurse จาก Debt Capital Markets Origination

Andrew McIntyre จาก ADB

เกณฑ์การจัดการขยะและของเสีย

Atul Sanghal จาก Emergent Ventures

Charles Gooderham จาก ERM

Chiael Anderson จาก ERM

Chiew Lee TAN จาก NEA

Chindarat Taylor

Damasco Zagaglia จาก ISS

Desmond Ho จาก NEA

Doug Farquhar จาก DNV GL

Dr. Tahsin Choudhury จาก Tuev Nord

Duncan Russel จาก ERM

Emilie Hagan จาก Atelier Ten

Eng Kim TAN จาก NEA

Grace Sapuay

Hailei Zhu (Albert) จาก CQC

Herman Oterdoom

James Leung จาก NEA

Janina Lichnofsky จาก ISS

John Sayer จาก Carbon Care Asia Limited

John Scanlon จาก Suez

Joseph BOEY จาก NEA

Julien Grimaud จาก Zei

Larry Grant จาก Eden Eco Solutions

Margaret Andrews จาก Suez

Mark Berry จาก Norton Rose Fulbright

Mark Fisher จาก EY

Melanie Eddis จาก ERM

Mike Cao จาก Shanghai Mu Yi Investment Advisors Ltd. Michael van Brunt - Covanta

Monica Reid จาก Kestrel Verifiers

Myles Cohen จาก Earth Link

Paul Gilman จาก Covanta

Pip Best จาก EY

Rainer Winte จาก Tuev Nord

Robert Rosenberg จาก ISS

Sarah Fee จาก ERM

Soo San ONG จาก NEA

Stacey Mack จาก NSF

Stan Krpan จาก Sustainability Victoria

Stuart Hayward Higham จาก Suez UK

เกณฑ์การจัดการขยะและของเสีย

Susan Robinson จาก WM

Tara Hemmer จาก WM

Tina Sentner จาก NSF

Xing Lan จาก Carbon Care Asia Limited

Yixiang จาก Coamc

Yongjun Li จาก Tuev Nord