

รายงานบทวิเคราะห์เชิงลึก

เรื่อง แนวโน้มและการส่งเสริมอุตสาหกรรมบรรจุภัณฑ์สู่การปล่อยก๊าซเรือนกระจกสุทธิเป็นศูนย์ (Net-Zero Emission)

โดย รองศาสตราจารย์ ดร.ธัญญรัตน์ จิฎกานนท์

ภาควิชาเทคโนโลยีการบรรจุและวัสดุ คณะอุตสาหกรรมเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

1. บทนำ: สรุปสถานการณ์ปัจจุบันของการปล่อยก๊าซเรือนกระจกในอุตสาหกรรมบรรจุภัณฑ์

ก๊าซเรือนกระจก (Greenhouse gases: GHGs) คือ ก๊าซที่มีคุณสมบัติในการดูดซับคลื่นรังสีความร้อนหรือรังสีอินฟราเรดได้ดี เช่น คาร์บอนไดออกไซด์ (CO_2) มีเทน (CH_4) ไนตรัสออกไซด์ (N_2O) ก๊าซไฮโดรฟลูออโรคาร์บอน (HFCs) ก๊าซเพอร์ฟลูออโรคาร์บอน (PFCs) ก๊าซซัลเฟอร์เฮกซะฟลูออไรด์ (SF_6) และก๊าซไนโตรเจนไตรฟลูออไรด์ (NF_3) เป็นต้น ก๊าซเรือนกระจกส่งผลให้ชั้นบรรยากาศมีการกักเก็บรังสีความร้อนและทำให้อุณหภูมิเฉลี่ยของชั้นบรรยากาศเพิ่มขึ้น ส่งผลโดยตรงต่อการเพิ่มขึ้นของอุณหภูมิโลกและการเปลี่ยนแปลงระบบภูมิอากาศ (climate system) การปล่อยก๊าซเรือนกระจกเพิ่มสูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญตั้งแต่เริ่มศตวรรษที่ 21 เป็นต้นมา โดยเฉพาะในประเทศสาธารณรัฐประชาชนจีน สหรัฐอเมริกา สหภาพยุโรป อินเดีย รัสเซีย ญี่ปุ่น เยอรมนี และเกาหลีใต้ ซึ่งเป็นประเทศที่มีสัดส่วนการปล่อยก๊าซเรือนกระจกโดยรวมค่อนข้างสูงเมื่อเทียบกับประเทศอื่น ๆ ทั่วโลก และในปีค.ศ. 2022 ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกทั่วโลกเพิ่มขึ้นประมาณร้อยละ 1.5 จากปีค.ศ. 2021 สู่ระดับ 36.1 กิกะตันของคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่า (GtCO_2e) ช่วงการระบาดของโรคโควิด 19 ในปีค.ศ. 2019-2020 นั้น ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกทั่วโลกมีแนวโน้มลดลง แต่หลังการระบาดของโรคโควิด 19 คลี่คลาย กิจกรรมทางเศรษฐกิจเริ่มฟื้นตัวส่งผลให้ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกกลับมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นทั่วโลกอย่างชัดเจน

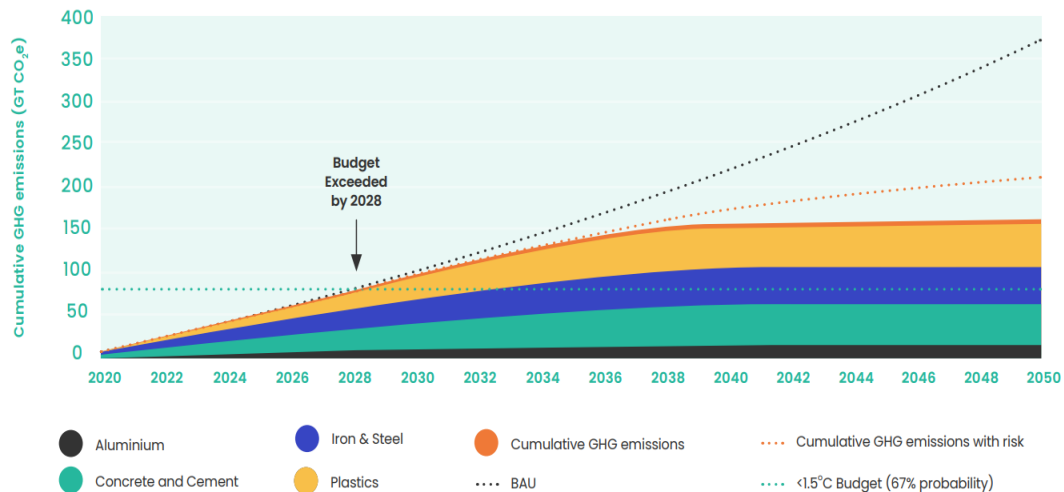
จากการประชุม COP (Conference of the Parties) ซึ่งเป็นการประชุมสมัชชาประเทศภาคีอนุสัญญาสหประชาชาติว่าด้วยการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ ครั้งที่ 21 ที่กรุงปารีส ประเทศฝรั่งเศส เมื่อวันที่ 12 ธันวาคม พ.ศ. 2558 (ค.ศ. 2015) ส่งผลให้เกิดข้อสรุปสู่ “ความตกลงปารีส” (Paris Agreement) เพื่อควบคุมอุณหภูมิโลกไม่ให้เพิ่มสูงขึ้นเกิน 2°C เมื่อเทียบกับระดับก่อนยุคอุตสาหกรรม และยังตั้งเป้าหมายที่จะรักษาอุณหภูมิเฉลี่ยของโลกไว้ไม่ให้เพิ่มสูงกว่า 1.5°C อย่างไรก็ตาม การลงนามความตกลงปารีสอย่างเป็นทางการนั้นเกิดขึ้นในปีต่อมา เมื่อวันที่ 22 เมษายน พ.ศ. 2559 ณ สำนักงานใหญ่ขององค์การสหประชาชาติ กรุงนิวยอร์ก โดย Paris Agreement ผลบังคับใช้ตั้งแต่วันที่ 4 พฤศจิกายน พ.ศ. 2559 เป็นต้นมา ในขณะนั้นมีประเทศภาคีสมาชิกร่วมให้สัตยาบันเบื้องต้นมากกว่า 55 ประเทศ ซึ่งประเทศเหล่านี้มีการปล่อยก๊าซเรือนกระจกรวมกันในขณะนั้นมากกว่าร้อยละ 55 ของปริมาณก๊าซเรือนกระจกโดยรวมของโลก ในปัจจุบันมีประเทศภาคีสมาชิกร่วมลงนามในความตกลงปารีสจำนวน 197 ประเทศ ซึ่งรวมทั้งประเทศไทยด้วย

ภายใต้ความตกลงปารีสนี้แต่ละประเทศจะต้องกำหนด NDCs (Nationally Determined Contributions) หรือแผนปฏิบัติการลดก๊าซเรือนกระจกต่อเลขาธิการ United Nations Framework Convention on Climate Change: UNFCCC ทุก ๆ 5 ปี เพื่อแสดงให้เห็นถึงความพยายาม ความรับผิดชอบ หรือความก้าวหน้าที่เพิ่มขึ้น

ต่อการลดก๊าซเรือนกระจก ประเทศไทยได้จัดส่งข้อเสนอการมีส่วนร่วมของประเทศในการลดก๊าซเรือนกระจกและการดำเนินงานด้านการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศภายหลังปีพ.ศ. 2563 (Intended Nationally Determined Contribution: INDC) ไปยังสำนักเลขาธิการอนุสัญญาสหประชาชาติว่าด้วยการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ เมื่อวันที่ 1 ตุลาคม 2558 โดยมีเป้าหมายการลดก๊าซเรือนกระจกของประเทศไทยภายหลังปีพ.ศ. 2563 ที่ร้อยละ 20 – 25 จากกรณีปกติ (สำนักงานประสานการจัดการการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ, <https://climate.onep.go.th/>) ทั้งนี้ ในการประชุม COP ครั้งที่ 26 ที่เมืองกลาสโกว์ ประเทศสกอตแลนด์ ระหว่างวันที่ 31 ตุลาคม – 12 พฤศจิกายน ค.ศ. 2021 (พ.ศ. 2564) ประเทศไทยจึงได้เสนอเป้าหมายการลดก๊าซเรือนกระจกครอบคลุมทุกสาขาเศรษฐกิจที่ร้อยละ 20 – 25 จากกรณีปกติภายในปีค.ศ. 2030 (พ.ศ. 2573) และได้ประกาศเป้าหมายสู่ความเป็นกลางทางคาร์บอน (Carbon Neutrality) ภายในปีค.ศ. 2050 (พ.ศ. 2594) รวมทั้งเป้าหมายสู่การปล่อยก๊าซเรือนกระจกสุทธิเป็นศูนย์ (Net-Zero GHG Emissions) ภายในปีค.ศ. 2065 (พ.ศ. 2608)

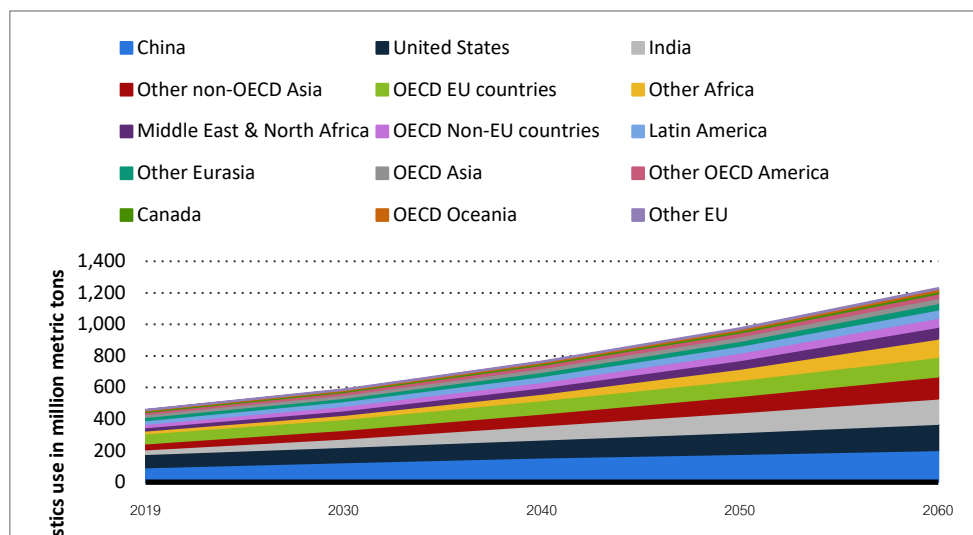
ข้อมูลโดย EUNIMIA (เมษายน ค.ศ. 2023) (ภาพที่ 1.1) ซึ่งจัดทำข้อมูลเพื่อประกอบการทบทวนข้อบังคับด้านการจัดการของเสียในสหภาพยุโรป (Waste Framework Directive (Directive 2008/98/EC)) ได้รายงานไว้ในอุตสาหกรรมการผลิตวัสดุนั้น กลุ่มวัสดุที่ปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจกสูง ได้แก่ กลุ่มซีเมนต์และคอนกรีต เหล็กและเหล็กกล้า พลาสติก และอลูมิเนียม การผลิตวัสดุเหล่านี้มีการขยายตัวอย่างต่อเนื่องและหากไม่มีการควบคุมหรือไม่มีการบริหารจัดการในการนำวัสดุนั้นกลับมาใช้ใหม่อย่างมีประสิทธิภาพ จะมีความน่าจะเป็นสูงมากถึงประมาณร้อยละ 67 ภายในปีค.ศ. 2028 ปริมาณก๊าซเรือนกระจกที่มาจากการผลิตและการใช้วัสดุเหล่านี้จะไปเร่งการเพิ่มขึ้นของอุณหภูมิโลกให้สูงกว่า 1.5 °C ซึ่งจะสูงกว่าเป้าหมายตามความตกลงปารีส

จะเห็นได้ว่า ทั้งพลาสติกและอลูมิเนียม นั้น มีการนำมาใช้ผลิตเป็นบรรจุภัณฑ์ประเภทต่าง ๆ ถึงแม้ว่าสำหรับอลูมิเนียม นั้นจะใช้เป็นบรรจุภัณฑ์ในปริมาณที่ค่อนข้างน้อย เช่น ใช้เป็นกระป๋องบรรจุเครื่องดื่มหรือผลิตเป็นชั้นอลูมิเนียมฟอยล์เพื่อประกบในโครงสร้างของวัสดุอ่อนตัวในการผลิตถุงและฟิล์ม และยังสามารถจัดเก็บนำกลับมาใช้ใหม่ผ่านกระบวนการรีไซเคิลได้ในสัดส่วนที่ค่อนข้างสูง แต่ในวัสดุกลุ่มพลาสติกนั้นมีการใช้งานเป็นบรรจุภัณฑ์ในสัดส่วนสูงมากในปัจจุบันถึงประมาณร้อยละ 40 ของปริมาณการผลิตพลาสติกโดยรวม โดยในปีค.ศ. 2030 คาดว่า จะมีการผลิตและใช้พลาสติกในภูมิภาคต่าง ๆ ของโลก รวมกันสูงถึงประมาณ 600 ล้านตัน (million metric ton) (ภาพที่ 1.2) อีกทั้งแนวโน้มการขยายตัวในการผลิตพลาสติกยังคงเพิ่มขึ้นตามการขยายตัวของเศรษฐกิจ ถึงแม้ว่าจะมีมาตรการควบคุมที่ระบุในกฎหมาย มีแนวปฏิบัติ หรือมีข้อบังคับในหลายประเทศทั่วโลก ซึ่งทยอยประกาศบังคับใช้ออกมาอย่างต่อเนื่อง ทั้งนี้ เพื่อลดการใช้งานและส่งเสริมการใช้วัสดุหมุนเวียน รวมทั้งลดปัญหาผลกระทบต่อระบบนิเวศอันเนื่องมาจากขยะพลาสติกหรือไมโครพลาสติก (Microplastics) และหากไม่สามารถลดปริมาณการผลิตวัสดุใหม่ในกลุ่มนี้ได้ คาดว่าภายในปีค.ศ. 2028 ผลกระทบจากการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากทุกวัสดุรวมกันจะทำให้อุณหภูมิเฉลี่ยของโลกสูงกว่า 1.5°C ได้



ภาพที่ 1.1 ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกของกลุ่มวัสดุที่ปล่อยก๊าซเรือนกระจกสูง

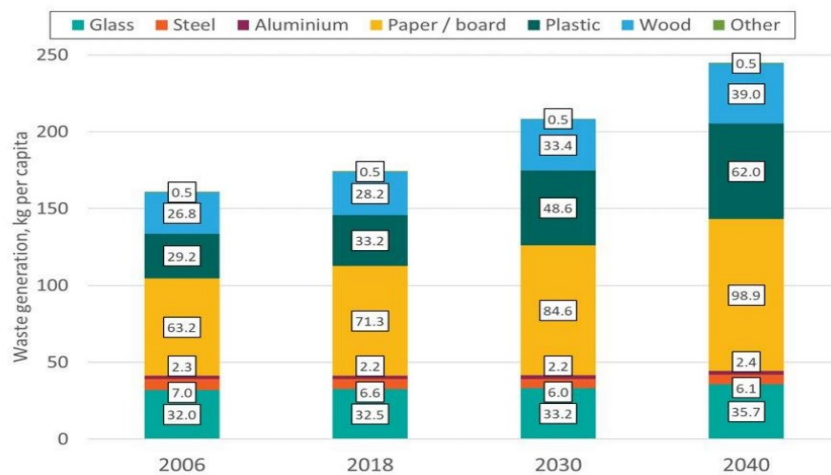
ที่มา: White Paper: Reimagining the Waste Framework Directive: An EU Regulatory Framework for a Circular Economy consistent with 1.5 degrees, April 2023, EUNOMIA.



ภาพที่ 1.2 ปริมาณการใช้พลาสติกในภูมิภาคต่าง ๆ ของ โลกในปีค.ศ.2019-2060

ที่มา: STATISTA

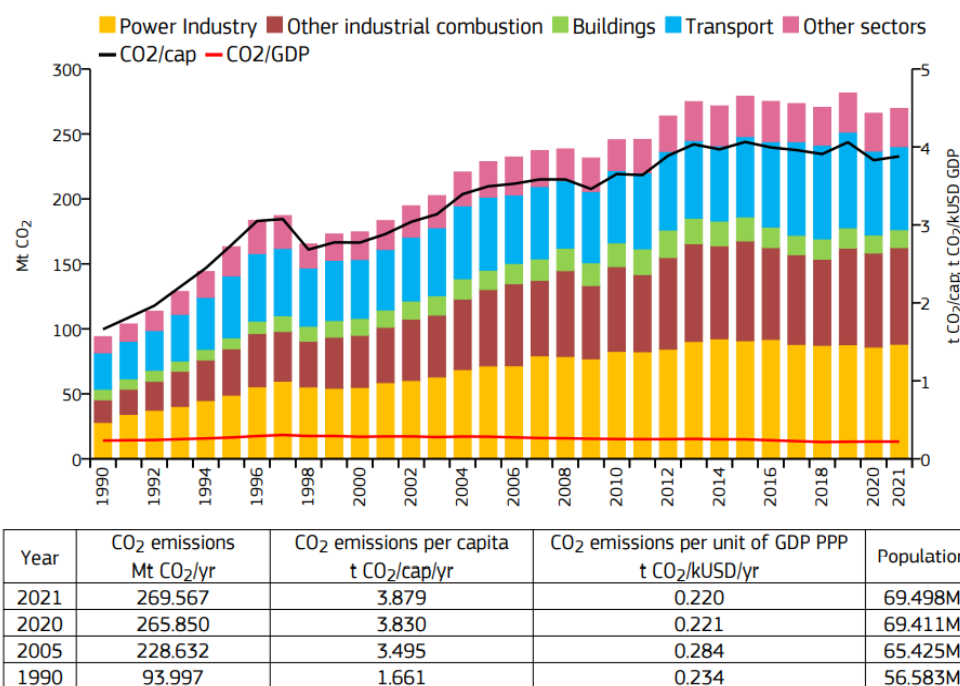
นอกจากรายงานปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจก ยังมีข้อมูลที่แสดงให้เห็นได้ว่า ปริมาณขยะบรรจุภัณฑ์มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นตามปริมาณการผลิต โดยในสหภาพยุโรปปริมาณขยะบรรจุภัณฑ์ในปีค.ศ.2020 มีประมาณ 79 ล้านตัน คิดเป็น 177 กิโลกรัมต่อหัวประชากร และคาดว่าในปีค.ศ.2030 จะมีขยะจากกระดาษและพลาสติกสูงถึง 84.6 และ 48.6 กิโลกรัมต่อหัวประชากร (ภาพที่ 1.3) ซึ่งขยะบรรจุภัณฑ์ที่เพิ่มมากขึ้นเป็นตัวชี้วัดว่า การจัดเก็บวัสดุและบรรจุภัณฑ์ใช้แล้วมารีไซเคิลนั้นยังไม่สูงตามเป้าหมายที่ต้องการ การผลิตวัสดุขึ้นมาใหม่จึงยังคงเพิ่มขึ้นต่อเนื่อง



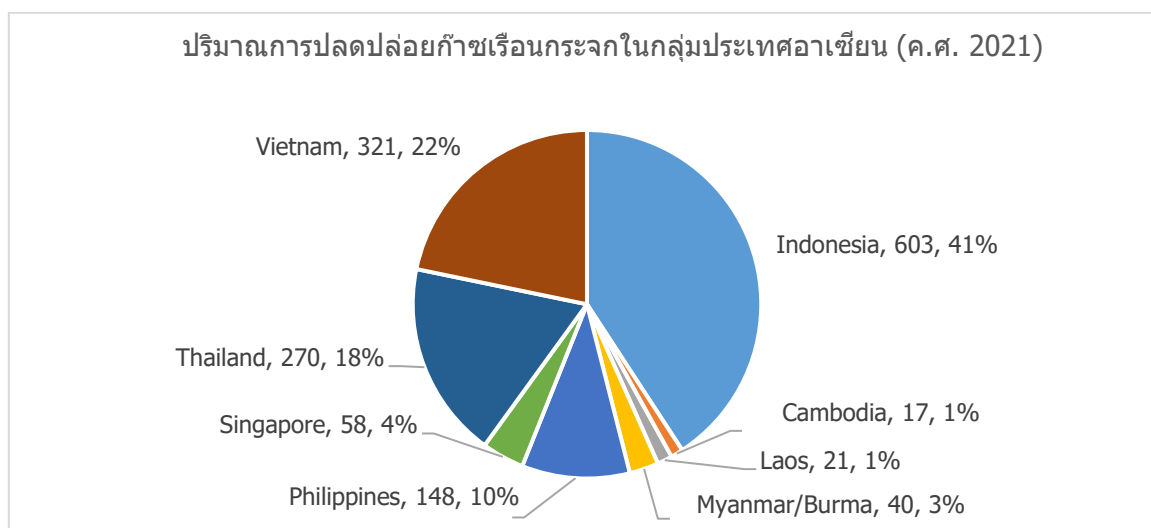
ภาพที่ 1.3 ปริมาณขยะต่อหัวประชากรจากบรรจุภัณฑ์ประเภทต่าง ๆ ในสหภาพยุโรป
ที่มา: EU IMPACT ASSESSMENT REPORT, Brussels, 30.11.2022

สำหรับสถานการณ์การปล่อยก๊าซเรือนกระจกในประเทศไทยนั้น จากข้อมูลที่ยูเอชอาร์ซี (JRC Research Center (JRC Research Center (EU Science Hub, <https://joint-research-centre.ec.europa.eu>) พบว่า มีการปล่อยก๊าซเรือนกระจกโดยรวมในปีพ.ศ. 2565 ประมาณ 270 ล้านตันของคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่า (MtCO_2e) (ภาพที่ 1.4) ซึ่งการปล่อยก๊าซเรือนกระจกของประเทศไทยนั้นมีผลรวมมาจากหลายภาคส่วน เช่น อุตสาหกรรมพลังงาน การเผาไหม้จากกระบวนการผลิตในอุตสาหกรรมต่าง ๆ กิจกรรมการก่อสร้าง การขนส่ง และภาคส่วนอื่น ๆ โดยที่ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกต่อหัวประชากรของไทยยังคงมีแนวโน้มเพิ่มขึ้น และเมื่อเปรียบเทียบกับเฉพาะในกลุ่มประเทศอาเซียน ประเทศไทยปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจกสูงเป็นอันดับ 3 รองจากประเทศอินโดนีเซีย ($603 \text{ MtCO}_2\text{e}$) และเวียดนาม ($321 \text{ MtCO}_2\text{e}$) (ภาพที่ 1.5) อย่างไรก็ตาม จากรายงานในแผนที่นำทางการลดก๊าซเรือนกระจกของประเทศไทยที่จัดทำโดยสำนักงานนโยบายและแผนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม ระบุว่า ประเทศไทยปล่อยก๊าซเรือนกระจกสูงถึง $318.66 \text{ MtCO}_2\text{e}$ ในปี พ.ศ.2556 เมื่อเทียบกับปริมาณ $226.09 \text{ MtCO}_2\text{e}$ ในปีพ.ศ.2543 (ไม่รวมภาคการเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดินและป่าไม้) ซึ่งจะเห็นว่าอัตราการปล่อยก๊าซเรือนกระจกนั้นเพิ่มขึ้นประมาณ $7.12 \text{ MtCO}_2\text{e}$ ต่อปี ในช่วงเวลาดังกล่าว การปล่อยก๊าซเรือนกระจกในประเทศไทยตามรายงานของสำนักงานนโยบายและแผนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมนั้นสูงกว่าตัวเลขที่รายงานโดย JRC และหากอัตราการปล่อยก๊าซเรือนกระจกในประเทศไทยเพิ่มขึ้นใกล้เคียงกับช่วงเวลาดังกล่าวหรือเพิ่มขึ้นในอัตราสูงกว่าเล็กน้อย ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจก ณ ปัจจุบันในปีพ.ศ. 2566 น่าจะประมาณ $400\text{-}450 \text{ MtCO}_2\text{e}$ ทั้งนี้ การพยากรณ์ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกของประเทศไทยในกรณี BAU (Business As Usual) หรือปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกในสถานะปกติแสดงดังตารางที่ 1 โดยที่ “กรณีปกติ” หมายถึง การทำนายปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกในกรณีที่ไม่มี การดำเนินมาตรการลดก๊าซเรือนกระจกใด ๆ โดยมีการกำหนดให้ปี พ.ศ.2548 (ค.ศ.2005) เป็นปีเริ่มต้น BAU เนื่องจากเป็นปีที่ประเทศไทยยังไม่มีมาตรการที่เกี่ยวข้องกับการลดก๊าซเรือนกระจกในสาขาการพัฒนาต่าง ๆ ของประเทศ ซึ่งสาขาหลักที่ปล่อยก๊าซเรือนกระจกในประเทศไทย ได้แก่ สาขาพลังงานงานและขนส่ง (ร้อยละ 76.7)

ตามด้วยสาขาเกษตรกรรม (ร้อยละ 13.8) สาขากระบวนการอุตสาหกรรมและการใช้ผลิตภัณฑ์ (ร้อยละ 5.8) และสาขาของเสีย(ร้อยละ 3.6) (แผนที่นำทางการลดก๊าซเรือนกระจกของประเทศ, <https://climate.onep.go.th/wp-content/uploads/2019/07/NDC-Roadmap-for-Printing.pdf>)



ภาพที่ 1.4 ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกของประเทศไทย แยกตามประเภทกิจกรรมทางเศรษฐกิจหลัก
ที่มา: JRC Research Center (EU Science Hub, <https://joint-research-centre.ec.europa.eu>)



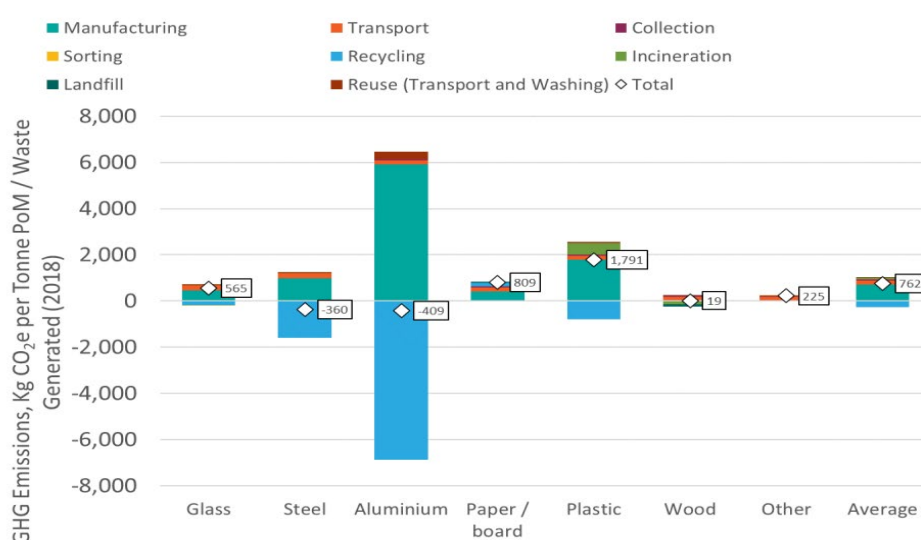
ภาพที่ 1.5 ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกในกลุ่มประเทศอาเซียน
ที่มา: ทีมที่ปรึกษาโครงการพัฒนาระบบข้อมูลเชิงลึกอุตสาหกรรมบรรจุภัณฑ์ (Packaging Intelligence Unit)
ภาควิชาเทคโนโลยีการบรรจุและวัสดุ คณะอุตสาหกรรมเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ตารางที่ 1: คาดการณ์ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกของประเทศไทยในกรณี BAU

สาขา	ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจก (พันตันคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่า: ktCO ₂ eq)					
	พ.ศ. 2548	พ.ศ. 2553	พ.ศ. 2558	พ.ศ. 2563	พ.ศ. 2568	พ.ศ. 2573
	ค.ศ. 2005	ค.ศ. 2010	ค.ศ. 2015	ค.ศ. 2020	ค.ศ. 2025	ค.ศ. 2030
ภาคพลังงาน	200,392	220,856	240,332	308,587	362,107	425,649
ภาคของเสีย	12,878	13,011	14,489	16,135	17,968	20,010
ภาคกระบวนการ	19,565	21,408	23,737	26,304	29,148	32,360
อุตสาหกรรมและ การใช้ผลิตภัณฑ์						
ภาคเกษตรกรรม	46,294	52,316	57,554	63,316	69,656	76,630
รวม	279,129	307,591	336,112	414,342	478,879	554,649

ที่มา: แผนที่นำทางการลดก๊าซเรือนกระจกของประเทศไทย, สำนักงานนโยบายและแผนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม <https://climate.onep.go.th/wp-content/uploads/2019/07/NDC-Roadmap-for-Printing.pdf>

การปล่อยก๊าซเรือนกระจกเนื่องจากอุตสาหกรรมบรรจุภัณฑ์นั้น มาจากกิจกรรมการผลิต (manufacturing) การขนส่ง (transport) การจัดเก็บวัสดุ (collection) การแยกเศษวัสดุและขยะ (sorting) การฝังกลบ (landfill) และการเผา (incineration) ขยะเศษเหลือของชิ้นส่วนบรรจุภัณฑ์ดังกล่าว โดยปริมาณก๊าซเรือนกระจกที่ปลดปล่อยออกมาสำหรับบรรจุภัณฑ์ที่ผลิตจากวัสดุแต่ละประเภทจะมีปริมาณแตกต่างกันออกไป

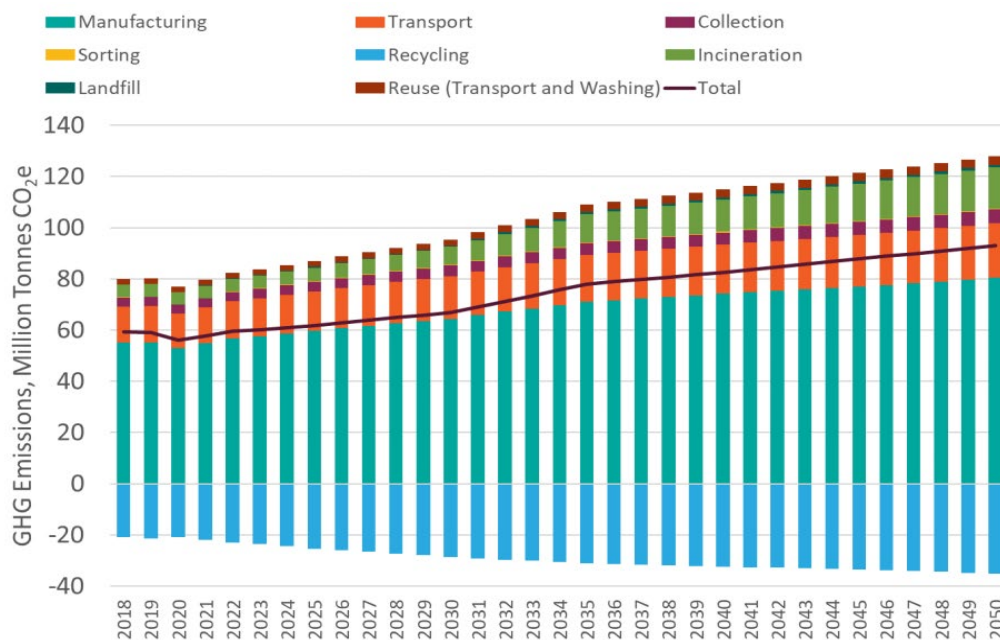


ภาพที่ 1.6 ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกต่อตันของเศษวัสดุแยกตามกิจกรรมในวัฏจักรชีวิต

ที่มา: EU IMPACT ASSESSMENT REPORT, Brussels, 30.11.2022

ภาพที่ 1.6 แสดงปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกสำหรับบรรจุภัณฑ์ต่อตันวัสดุ โดยแยกตามวัสดุประเภทต่าง ๆ ในสหภาพยุโรป จากข้อมูลจะเห็นได้ว่า การนำวัสดุบรรจุภัณฑ์นั้นกลับมาใช้ใหม่ (recycling) จะช่วยลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกได้อย่างมีนัยสำคัญ และกรณีเศษวัสดุบรรจุภัณฑ์จากอลูมิเนียมและโลหะนั้น หากมีการบริหารจัดการอย่างมีประสิทธิภาพสู่การรีไซเคิลจะทำให้สามารถลดปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกโดยรวมได้ อีกทั้งสหภาพยุโรปเองนั้นมีส่วนการรีไซเคิลของวัสดุกลุ่มนี้ที่ค่อนข้างสูง ดังนั้น อุตสาหกรรมบรรจุภัณฑ์ในกลุ่มโลหะและอลูมิเนียมในสหภาพยุโรป จึงไม่กระทบต่อปริมาณการเพิ่มขึ้นของก๊าซเรือนกระจกมากนัก ในขณะที่กิจกรรมทางเศรษฐกิจอื่นเนื่องจากวัสดุจากพลาสติกยังมียปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกโดยรวมสูงถึง 1,791 MtCO₂e ต่อตัน เทียบกับขยะบรรจุภัณฑ์โดยรวมในทุกวัสดุซึ่งปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจกที่ประมาณ 762 MtCO₂e ต่อตัน ดังนั้น หากสามารถนำบรรจุภัณฑ์พลาสติกใช้แล้วกลับมารีไซเคิลได้อย่างมีประสิทธิภาพและส่งเสริมให้เม็ดพลาสติกรีไซเคิลมีคุณภาพดีเหมือนเม็ดพลาสติกใหม่ (Virgin resin) ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกในอุตสาหกรรมบรรจุภัณฑ์จะลดลงอย่างมีนัยสำคัญ อีกทั้งยังสามารถลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมอันเนื่องจากการกระจายของขยะพลาสติกสู่ระบบนิเวศได้อีกด้วย

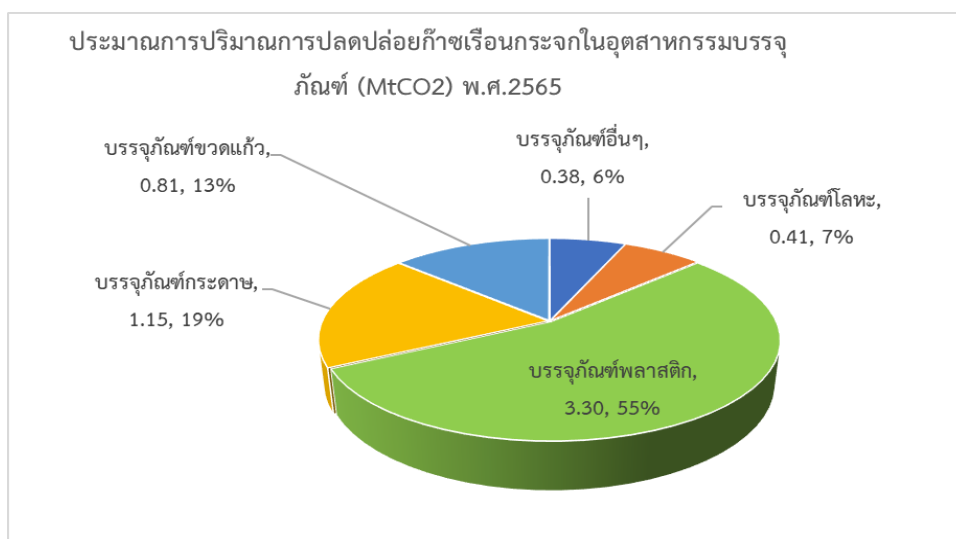
จากการเก็บข้อมูลที่ผ่านมาอย่างต่อเนื่องในสหภาพยุโรปพบว่า ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากอุตสาหกรรมบรรจุภัณฑ์นั้นเพิ่มขึ้นต่อเนื่องตั้งแต่ปีค.ศ. 2018 และมีแนวโน้มเพิ่มสูงต่อเนื่องไปถึง ปีค.ศ.2050 (ภาพที่ 1.7) โดยในปีค.ศ.2030 คาดว่าบรรจุภัณฑ์และขยะบรรจุภัณฑ์จะส่งผลให้เกิดก๊าซเรือนกระจกสูงถึง 66 ล้านตัน สาเหตุหลักมาจากการกำจัดขยะบรรจุภัณฑ์โดยการเผา (incineration) ร่วมกับกิจกรรมการผลิต การจัดเก็บ และการขนส่ง ทั้งนี้ จะเห็นได้ว่าการใช้บรรจุภัณฑ์ซ้ำนั้นทำให้ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกต่ำกว่าการผลิตบรรจุภัณฑ์ขึ้นมาใหม่ เนื่องจากกิจกรรมที่เกี่ยวข้องมีเฉพาะการขนส่งภาชนะเปล่าและการล้างทำความสะอาด



ภาพที่ 1.7 ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกต่อตันของวัสดุทางการบรรจุโดยรวมในช่วงปีค.ศ. 2018 – 2050

ที่มา: JRC Research Center (EU Science Hub, <https://joint-research-centre.ec.europa.eu>)

สำหรับสถานการณ์การปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากอุตสาหกรรมบรรจุภัณฑ์ในประเทศไทยนั้น จากการประมาณการโดยทีมที่ปรึกษาโครงการพัฒนาระบบข้อมูลเชิงลึกอุตสาหกรรมบรรจุภัณฑ์ (Packaging Intelligence Unit) ภาควิชาเทคโนโลยีการบรรจุและวัสดุ คณะอุตสาหกรรมเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ พบว่า อุตสาหกรรมบรรจุภัณฑ์ปล่อยก๊าซเรือนกระจกในปีพ.ศ. 2565 ประมาณ 6 MtCO₂e (ภาพที่ 1.8) ซึ่งคิดเป็นร้อยละ 1.88 ของปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกโดยรวมในประเทศไทย ทั้งนี้ การประมาณการนี้คิดเฉพาะช่วงกระบวนการผลิตบรรจุภัณฑ์เท่านั้น อย่างไรก็ตาม ถึงแม้ว่าการผลิตบรรจุภัณฑ์จะส่งผลโดยตรงต่อการปล่อยก๊าซเรือนกระจก แต่การใช้บรรจุภัณฑ์ที่เหมาะสมนั้นสามารถช่วยลดการเสื่อมเสียของผลิตภัณฑ์ต่าง ๆ โดยเฉพาะผลิตภัณฑ์อาหารและผลิตผลทางการเกษตร ซึ่งผลเชิงบวกของการใช้บรรจุภัณฑ์ในส่วนนี้ต่อการลดการสูญเสียดังกล่าวนั้นยังมีการประเมินน้อยมาก ทั้งนี้ การปล่อยก๊าซเรือนกระจกอันเนื่องจากการสูญเสียอาหารและผลิตผลทางการเกษตรในประเทศไทยอาจจะสูงกว่า ก๊าซเรือนกระจกที่มาจากการผลิตบรรจุภัณฑ์ก็อาจจะเป็นไปได้ การใช้บรรจุภัณฑ์ที่เหมาะสมจึงช่วยลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากภาคส่วนอื่น ๆ ได้ อย่างไรก็ตาม ควรมีการวิเคราะห์ผลกระทบในส่วนนี้ประกอบเพื่อให้การบริหารจัดการอุตสาหกรรมบรรจุภัณฑ์สู่ Net-Zero Emission หรือการปล่อยก๊าซเรือนกระจกสุทธิเป็นศูนย์มีความชัดเจนมากขึ้น

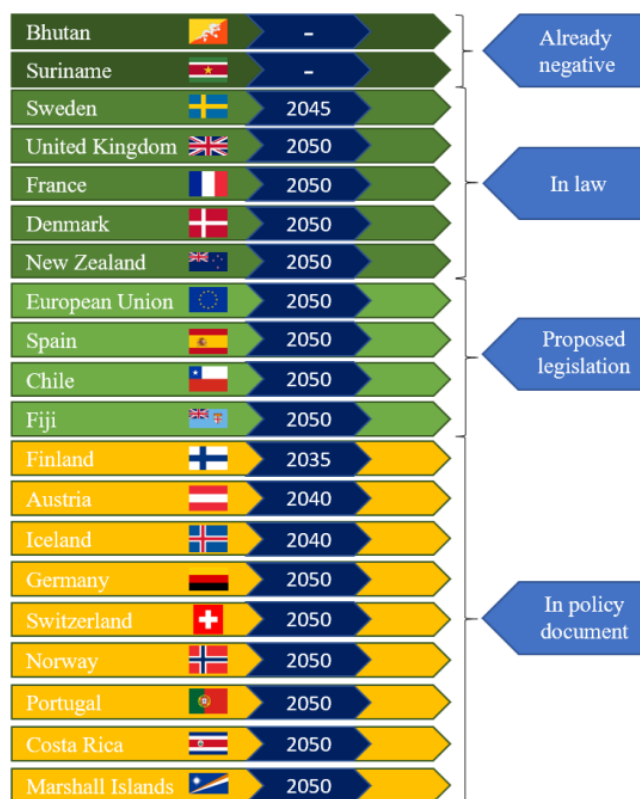


ภาพที่ 1.8 ประมาณการปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกของอุตสาหกรรมบรรจุภัณฑ์ไทยในปีพ.ศ. 2565
ที่มา: ทีมที่ปรึกษาโครงการพัฒนาระบบข้อมูลเชิงลึกอุตสาหกรรมบรรจุภัณฑ์ (Packaging Intelligence Unit)
ภาควิชาเทคโนโลยีการบรรจุและวัสดุ คณะอุตสาหกรรมเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

2. นโยบายที่เกี่ยวข้องกับการปล่อยก๊าซเรือนกระจกสุทธิเป็นศูนย์ (Net-Zero Emission)

ในปัจจุบัน 135 ประเทศทั่วโลก รวมทั้งประเทศไทย ได้ตั้งเป้าหมายการปล่อยก๊าซเรือนกระจกสุทธิเป็นศูนย์ และในจำนวนนี้ประมาณ 66 ประเทศได้นำเป้าหมายนี้ไปบรรจุในนโยบายและกฎหมายระดับประเทศ ซึ่งเป้าหมาย Net-Zero Emission ของแต่ละประเทศ รวมทั้งแผนดำเนินงานที่จะบรรลุเป้าหมายนั้นจะแตกต่างกันออกไป และมีน้อยประเทศ เช่น ราชอาณาจักรภูฏานและสาธารณรัฐซูรินาม ที่ประสบความสำเร็จในเป้าหมายนี้ไปล่วงหน้า เพราะมีปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกสุทธิในระดับต่ำกว่าศูนย์ (ภาพที่ 1.9) ดังที่กล่าวไปก่อนหน้านี้สำหรับประเทศไทย

นั้น ตั้งเป้าหมายความเป็นกลางทางคาร์บอนภายในปีค.ศ. 2050 และเป้าหมาย Net-Zero Emission ภายในปีค.ศ. 2065 – 2070 (พ.ศ. 2608 – 2613) หรืออีก 42 ปีข้างหน้า

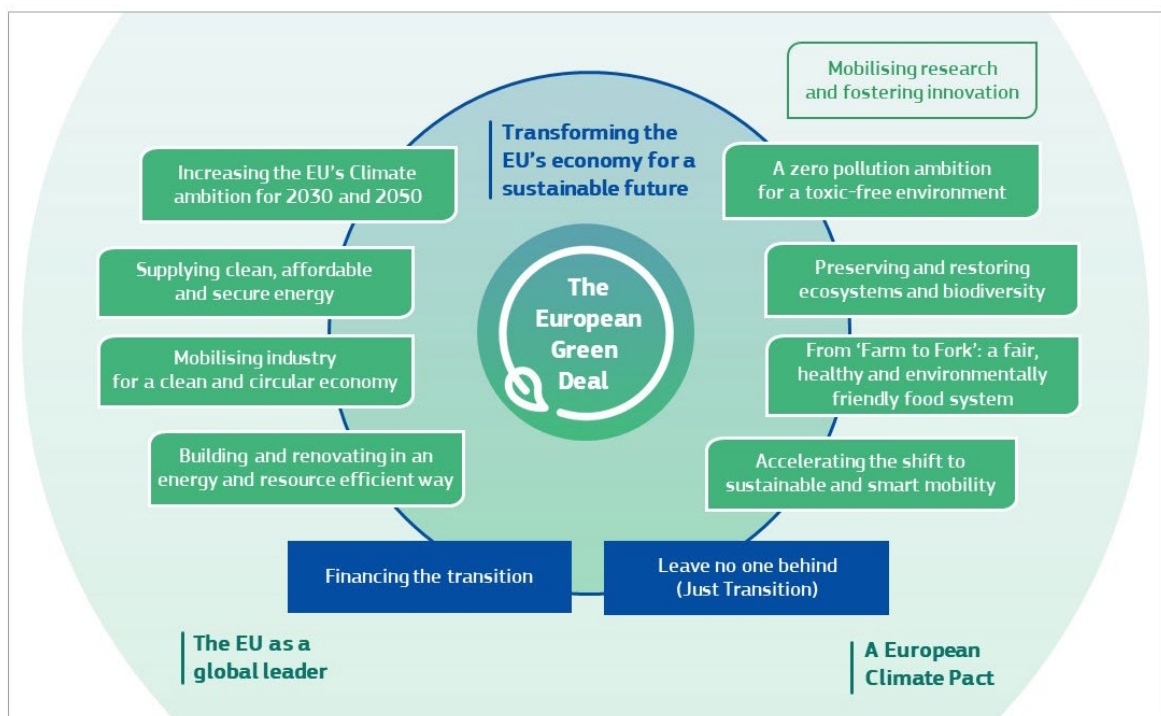


ภาพที่ 1.9 เป้าหมาย Net-Zero Emission และสถานการณ์บังคับใช้กฎหมายของประเทศต่าง ๆ
ที่มา: Lu, et al., 2020

นโยบายภาครัฐหรือแนวทางการดำเนินการของกลุ่มองค์กรในประเทศต่าง ๆ โดยเฉพาะในสหภาพยุโรปซึ่งมีกฎหมายและแนวปฏิบัติมากมายเพื่อส่งเสริมการเติบโตของเศรษฐกิจอย่างยั่งยืนและก้าวสู่การปล่อยก๊าซเรือนกระจกสุทธิเป็นศูนย์ (Net-Zero Emission) โดยจะขอยกมาเป็นตัวอย่างในเบื้องต้นเพื่อเป็นแนวทางในการนำมาปรับใช้ขับเคลื่อนเชิงนโยบายในประเทศไทยตามความเหมาะสม โดยสามารถสรุปได้ ดังต่อไปนี้

สำหรับอุตสาหกรรมบรรจุภัณฑ์นั้น กฎระเบียบ คำสั่ง และแนวปฏิบัติในสหภาพยุโรปส่วนใหญ่จะมุ่งเน้นการใช้วัสดุบรรจุภัณฑ์เท่าที่จำเป็นและใช้ให้คุ้มค่า โดยมุ่งเป้าบริหารจัดการเพื่อใช้ประโยชน์จากเศษเหลือของบรรจุภัณฑ์หลังการใช้งานให้ได้มากที่สุดและนานที่สุด ยุโรปนั้นถือเป็นผู้นำในการขับเคลื่อนตามเป้าหมาย “การพัฒนาอย่างยั่งยืน” (Sustainable Development Goals, SDGs) หรือเป้าหมายการพัฒนาที่ยั่งยืนของสหประชาชาติ (United Nations: UN) เพื่อให้โลกองค์กรรวมดีขึ้นภายในปีค.ศ. 2030 เน้นการพัฒนาทุก ๆ ด้านอย่างสมดุล ทั้งทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม เศรษฐกิจ สุขภาพ และความปลอดภัย ความเท่าเทียมและการมีส่วนร่วมของประชากรทุกกลุ่ม เป็นต้น คณะกรรมาธิการยุโรป (European Commission) ได้นำเสนอนโยบายกรีนดีล (the European Green Deal) (ภาพที่ 1.10) เมื่อวันที่ 11 ธันวาคม ค.ศ. 2019 (พ.ศ. 2563) โดยนางอัวร์ซูลา ฟอน

แตร์ โลเิน (Ursula von der Leyen) ซึ่งประกาศคำมั่นสัญญาที่จะขับเคลื่อนเศรษฐกิจยุโรปโดยใช้ทรัพยากรในยุโรปอย่างคุ้มค่าและมีประสิทธิภาพ ลดการพึ่งพาทรัพยากรการผลิตจากประเทศอื่นจากฐานการนำเข้า ขับเคลื่อนอุตสาหกรรมด้วยเทคโนโลยีสะอาดและเศรษฐกิจหมุนเวียน กำหนดเป้าหมายลดปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกลงร้อยละ 50-55 ภายในปีค.ศ. 2030 และเป้าหมายสู่ Net-Zero Emission ภายในปีค.ศ. 2050 นอกจากนี้ นโยบาย European Green Deal ยังเน้นการรักษาไว้ซึ่งระบบนิเวศและความหลากหลายทางชีววิทยา การคำนึงถึงสุขภาพและความปลอดภัยของประชากร เช่น กลยุทธ์ Farm to Fork Strategy (F2F) ที่ต้องการให้ประชากรยุโรปเข้าถึงอาหารที่มีประโยชน์ ปลอดภัยในราคาที่เหมาะสมเพื่อนำไปสู่ระบบ ‘อาหารที่ยั่งยืน’



ภาพที่ 1.10 the European Green Deal

ที่มา: the European Green Deal,

https://commission.europa.eu/strategy-and-policy/priorities-2019-2024/european-green-deal_en

คำมั่นของสหภาพยุโรปหรือ the European Green Deal นำไปสู่การปรับปรุงข้อกำหนดหลายอย่าง ทั้งที่เกี่ยวข้องกับการจัดการขยะบรรจุภัณฑ์และการลดปริมาณก๊าซเรือนกระจกอันเนื่องจากการผลิตและใช้งานบรรจุภัณฑ์ อย่างไรก็ตาม กรอบนโยบายของสหภาพยุโรปที่เกี่ยวข้องค่อนข้างมากกับอุตสาหกรรมบรรจุภัณฑ์ ได้แก่ แผนดำเนินการเศรษฐกิจหมุนเวียนฉบับปรับปรุง (A New Circular Economy Action plan (CEAP) (แผนดำเนินการนี้ประกาศครั้งแรกเมื่อปีค.ศ. 2015 และต่อมาได้มีการปรับปรุงรายละเอียดหลังการประกาศ the European Green Deal โดยฉบับล่าสุดที่ประกาศออกมาคือฉบับเมื่อวันที่ 11 มีนาคม ค.ศ. 2020) แผนดำเนินการเศรษฐกิจหมุนเวียนนี้ถือเป็นส่วนหนึ่งของแผนยุทธศาสตร์อุตสาหกรรมของสหภาพยุโรป (EU Industrial Strategy) สำหรับประเทศไทยเอง ก็เห็นความสำคัญและใช้แนวทางเศรษฐกิจหมุนเวียนมาขับเคลื่อนประเทศผ่าน “BCG Model” หรือการขับเคลื่อน

เศรษฐกิจ 3 ด้านหลัก ๆ ได้แก่ เศรษฐกิจชีวภาพ (Bioeconomy) เศรษฐกิจหมุนเวียน (Circular Economy) และ เศรษฐกิจสีเขียว (Green Economy)

แผนดำเนินการ CEAP ในสหภาพยุโรปนำไปสู่การออกแนวปฏิบัติ การออกกฎหมายใหม่ และการตั้งเป้าหมายหลายประการเพื่อขับเคลื่อนเศรษฐกิจยุโรป สำหรับแผนงานรวมทั้งแนวปฏิบัติและข้อกำหนดที่เกี่ยวข้องกับอุตสาหกรรมบรรจุภัณฑ์ เช่น กลยุทธ์พลาสติก (Plastics strategy) (ออกมาเมื่อวันที่ 16 มกราคม ค.ศ.2018) กรอบนโยบายสำหรับพลาสติกที่มาจากฐานชีวภาพ พลาสติกย่อยสลายได้ และพลาสติกที่สลายตัวได้ทางชีวภาพ (Policy framework for biobased, biodegradable and compostable plastics (ออกมาเมื่อวันที่ 30 พฤศจิกายน ค.ศ. 2022) หรือวิธีการในการติดตามและลดผลกระทบจากสารที่น่ากังวลจากวัสดุรีไซเคิลและชิ้นส่วนจากวัสดุดังกล่าว (Methodologies to track and minimize the presence of substances of concern in recycled materials and articles made thereof (ออกมาในปีค.ศ. 2021) เป็นต้น ทั้งนี้ เพื่อให้ได้มาซึ่งวัตถุดิบทุติยภูมิคุณภาพสูง (high-quality secondary resources) ที่จะสามารถนำไปใช้ใหม่ได้อย่างคุ้มค่าเชิงเศรษฐกิจ

นอกจากแผนดำเนินการ CEAP แล้ว ประเด็นสำคัญอื่น ๆ เช่น CBAM (The EU's Carbon Border Adjustment Mechanism) หรือมาตรการปรับคาร์บอนก่อนเข้าพรมแดน (จะบังคับใช้ในช่วงเปลี่ยนผ่านในช่วงวันที่ 1 ตุลาคม ค.ศ. 2023 ถึง 31 ธันวาคม ค.ศ. 2025) ก็เป็นหนึ่งในแนวทางของแผนงานย่อยภายใต้ the European Green Deal โดยได้รับมติเห็นชอบจากรัฐสภายุโรปเมื่อเดือนมีนาคม ค.ศ. 2021 เนื่องจากสหภาพยุโรปต้องการให้ภูมิภาคอื่น ๆ มีเป้าหมายการจัดการวัสดุที่ปล่อยก๊าซเรือนกระจกสูงที่ชัดเจน และต้องการให้มีมาตรฐานการบริหารจัดการเทียบเคียงระบบในยุโรป จึงมีการกำหนดให้ผู้นำเข้าต้องรายงานประเภทวัสดุและบรรจุภัณฑ์และต้องเสียภาษีคาร์บอนอันเนื่องมาจากรายงานประเภทก่อนการนำเข้าพรมแดน ผลกระทบในระยะใกล้จึงมีต่อบรรจุภัณฑ์โลหะและพลาสติกสำหรับสินค้าเพื่อการส่งออกไปสหภาพยุโรป เนื่องจากวัสดุกลุ่มนี้มีการปล่อยก๊าซเรือนกระจกค่อนข้างสูง และต้องมีกระบวนการบริหารจัดการบรรจุภัณฑ์ใช้แล้วตามมาตรฐานเพื่อลดภาษีที่อาจจะเกิดขึ้นและต้นทุนการค้า

นอกจากกรอบนโยบาย the European Green Deal แล้ว คำสั่งของสหภาพยุโรปด้านบรรจุภัณฑ์และขยะจากบรรจุภัณฑ์โดยตรงที่ออกมาครั้งแรกสำหรับให้ประเทศสมาชิกใช้เป็นข้อกำหนดกลางนั้นมีมาตั้งแต่ปีค.ศ. 1994 (Packaging and Packaging Waste Directive, PPWD (94/62/EC) โดยคำสั่ง PPWD นี้มีการปรับปรุงแก้ไขหลายครั้งและล่าสุดคือในปีค.ศ. 2018 (Directive (EU) 2018/852 Amending Directive 94/62/EC on Packaging and Packaging Waste) โดยขณะนี้อยู่ระหว่างการทบทวนรายละเอียดและคาดว่าจะประกาศคำสั่งฉบับปรับปรุงใหม่ออกมาภายในปี ค.ศ 2023 นี้ การปรับปรุง PPWD ในครั้งนี้มีมาจากการประกาศแผนดำเนินการ CEAP ในปีค.ศ. 2019 และประกอบกับข้อมูลที่ได้รับจากประเทศสมาชิกพบว่า มีความเสี่ยงสูงมากที่ประเทศสมาชิกบางประเทศอาจไม่สามารถบรรลุเป้าหมายตามกรอบนโยบาย the European Green Deal โดยเฉพาะเป้าหมายการใช้วัสดุรีไซเคิล เป้าหมายการใช้วัสดุรีไซเคิล และเป้าหมายการลดปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจก การปรับปรุงคำสั่ง PPWD จึงมีความต้องการที่จะให้มีการบังคับใช้ที่เข้มข้นขึ้น มีการเพิ่มรายละเอียดข้อกำหนดจำเป็นในการออกแบบบรรจุภัณฑ์ กำหนดรายละเอียดของแนวทางการใช้ซ้ำของบรรจุภัณฑ์และอาจจะยกระดับความสำคัญของคำสั่ง (directive) เดิมให้เป็นกฎหมาย (regulation) เพื่อให้เป้าหมายตามนโยบาย the European Green Deal นั้นสัมฤทธิ์ผล

ทั้งนี้ วัตถุประสงค์หลักประการหนึ่งของ PPWD นั้นเพื่อส่งเสริมการใช้ซ้ำ (reuse) ของบรรจุภัณฑ์ และกำหนดให้ประเทศสมาชิกออกมาตรการและแนวทางเพื่อส่งเสริมการใช้ซ้ำของบรรจุภัณฑ์กลุ่มต่าง ๆ ดังกล่าว ตัวอย่างกระบวนการและนโยบายที่แนะนำ เช่น

1. การใช้แผน ฝาก-คืน หรือมัดจำบรรจุภัณฑ์
2. การกำหนดเป้าหมายผลลัพธ์ที่ชัดเจน ทั้งที่เป็นเชิงตัวเลขและเชิงปริมาณสำหรับภาคธุรกิจและผู้เกี่ยวข้อง
3. การใช้แรงจูงใจทางเศรษฐกิจ เช่น ส่วนลดสำหรับผู้บริโภค หรือมาตรการทางภาษี เป็นต้น
4. การกำหนดสัดส่วนเปอร์เซ็นต์ขั้นต่ำที่ต้องมีการใช้ซ้ำของบรรจุภัณฑ์สำหรับสินค้าที่ออกสู่ตลาด

นอกจากนี้ ในกฎหมายการจัดการบรรจุภัณฑ์และขยะบรรจุภัณฑ์นี้ ยังได้กำหนดเป้าหมายสำคัญในด้านอื่น ๆ อีกหลายประการ เช่น กำหนดเป้าหมายชัดเจนว่า ภายใน 31 ธันวาคม ค.ศ. 2025 (พ.ศ. 2568) อย่างน้อยร้อยละ 65 โดยน้ำหนักของขยะบรรจุภัณฑ์โดยรวมจะต้องสามารถนำกลับมาสู่การรีไซเคิล และภายในปีค.ศ. 2030 (พ.ศ. 2573) เป้าหมายนี้จะขยับขึ้นเป็นร้อยละ 70 นอกจากนี้ ยังมีเป้าหมายกำหนดปริมาณการรีไซเคิลโดยน้ำหนักแยกตามประเภทวัสดุที่เกี่ยวข้องกับบรรจุภัณฑ์ ซึ่งแสดงดังตารางที่ 2 และสำหรับบรรจุภัณฑ์พลาสติก กระดาษ โลหะ และขวดแก้วนั้น ตั้งเป้าหมายการรีไซเคิลที่ร้อยละ 50, 85, 80, และ 75 ตามลำดับ ภายในปีค.ศ. 2030

คำสั่ง PPWD ยังให้ความสำคัญกับการจะทำให้วัสดุสามารถนำมารีไซเคิลได้อย่างมีประสิทธิภาพและมีผลกระทบจากสารเคมีที่ใช้ในการผลิตและขึ้นรูปบรรจุภัณฑ์ที่อาจจะกระจายสู่สิ่งแวดล้อมต่ำที่สุดและอยู่ในเกณฑ์ที่ปลอดภัยต่อระบบนิเวศ PPWD ฉบับปรับปรุงใหม่ จึงให้ความสำคัญกับการออกข้อกำหนดที่จำเป็น (Essential Requirement) ที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบพัฒนาบรรจุภัณฑ์ตั้งแต่ต้น เช่น กำหนดให้บรรจุภัณฑ์ทั้งหมดต้องออกแบบให้สามารถรีไซเคิลได้อย่างคุ้มค่าทางเศรษฐกิจภายในปีค.ศ. 2030 การกำหนดให้บรรจุภัณฑ์เพื่อการรวมหน่วยบรรจุภัณฑ์เพื่อการขนส่ง และบรรจุภัณฑ์สำหรับการค้าแบบพาณิชย์อิเล็กทรอนิกส์ ต้องลดช่องว่างภายใน (empty space) เพื่อลดการใช้วัสดุบรรจุภัณฑ์ที่มากเกินไปจนความจำเป็น โดยพื้นที่ของการใช้วัสดุกันกระแทกนั้นก็ถือเป็นส่วนของช่องว่างภายในบรรจุภัณฑ์ ซึ่งจะต้องรวมกันไม่เกินร้อยละ 40 เป็นต้น นอกจากนี้ ยังมีข้อกำหนดด้านปริมาณโลหะหนัก เช่น ตะกั่ว แคดเมียม ปรอท และโคเบียมต้องไม่เกิน 100 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัมของวัสดุ ทั้งนี้ กรณีใช้วัสดุนั้นสัมผัสอาหาร ความปลอดภัยต้องเป็นไปตามข้อกำหนดของวัสดุสัมผัสอาหารด้วย

ตารางที่ 2: เป้าหมายการรีไซเคิลตามคำสั่ง Packaging and Packaging Waste Directive (94/62/EC)

	Recycling target deadlines		
	31 December 2008	31 December 2025	31 December 2030
All packaging waste	Between 55 % and 80 %	65 %	70 %
Glass	60 %	70 %	75 %
Paper and cardboard	60 %	75 %	85 %
Metals	50 %	70 % (ferrous metals) 50 % (aluminium)	80 % (ferrous metals) 60 % (aluminium)
Wood	15 %	25 %	30 %
Plastic	22.5 % (counting exclusively material recycled back into plastics)	50 %	55 %

ที่มา: Packaging and Packaging Waste Directive (94/62/EC) , <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=celex%3A31994L0062>

นอกจากคำสั่ง PPWD แล้ว คำสั่งด้านการใช้พลาสติกที่ใช้ครั้งเดียว (Single-Use Plastics Directive, SUPD, Directive (EU) 2019/904) ซึ่งบังคับใช้กับประเทศสมาชิกในสหภาพยุโรปเมื่อวันที่ 3 กรกฎาคม ค.ศ. 2021 ก็เป็นอีกคำสั่งหนึ่งที่เกี่ยวข้องกับข้อห้ามสำหรับบรรจุภัณฑ์พลาสติก โดยที่ SUPD จะมีผลบังคับห้ามใช้ทั้งพลาสติกส่วนที่เป็นบรรจุภัณฑ์และส่วนอื่น ๆ ที่ไม่ใช่บรรจุภัณฑ์ แต่เป็นกลุ่มพลาสติกที่ใช้ครั้งเดียว (เช่น ไม้พ่นสาลีพลาสติก หรือ คัตตอนบัด, Cotton bud) สำหรับกรณีพลาสติกที่ใช้เป็นบรรจุภัณฑ์และใช้ครั้งเดียว เช่น ถ้วยพลาสติกทั่วไป ถ้วยพลาสติกบรรจุผักผลไม้สด แก้วพลาสติกที่ใช้บรรจุเครื่องดื่มที่ใช้ครั้งเดียว พลาสติกหลอดพลาสติก ช้อน ส้อม และจานที่ใช้ครั้งเดียว ถาดพลาสติกที่ใช้รองรับอาหาร ทั้งนี้ไม่รวมถาดบรรจุอาหารแช่เย็นหรือแช่แข็งที่ต้องใช้อุ่นร้อนในระบบไมโครเวฟ รวมทั้งขวดพลาสติกบรรจุน้ำดื่ม เป็นต้น ทางเลือกสำหรับการใช้งานนั้น สหภาพยุโรปส่งเสริมให้ใช้บรรจุภัณฑ์ในร้านอาหารที่ใช้ซ้ำได้ หรืออาจจะใช้พลาสติกย่อยสลายได้ทดแทน โดยต้องเป็นพลาสติกย่อยสลายได้ที่มีการบริหารจัดการให้เกิดการย่อยสลายภายใต้การควบคุมในระบบอุตสาหกรรม (industrial composting) นอกจากนี้ยังกำหนดให้ขวดบรรจุภัณฑ์ เช่น ขวด PET (พอลิเอทิลีนเทเรฟทาเลต, Polyethylene terephthalate) ต้องมีปริมาณวัสดุรีไซเคิล PET อย่างน้อยร้อยละ 25 ภายในปีค.ศ. 2025 และอย่างน้อยร้อยละ 30 ภายในปีค.ศ. 2030 เป็นต้น

3. ตัวอย่างนวัตกรรมเทคโนโลยีสำหรับอุตสาหกรรมบรรจุภัณฑ์สู่การลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก

ตัวอย่างนวัตกรรมและแนวปฏิบัติต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับอุตสาหกรรมบรรจุภัณฑ์เพื่อลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกสามารถนำเสนอเพื่อเป็นกรณีศึกษาได้ ดังต่อไปนี้

ตัวอย่างที่ 1: โรงงานผลิตขวดพลาสติกและบรรจุไวน์ในเนเธอร์แลนด์(The Park)

บริษัทใช้พลังงานหมุนเวียน 100 % ในการผลิตและบรรจุขวดไวน์ นอกจากนี้ ยังใช้ระบบจัดเก็บวัสดุแบบ close loop เพื่อบริหารจัดการให้สามารถนำขวดพลาสติกนั้นกลับมารีไซเคิลใช้ใหม่ พร้อมทั้งลดการใช้พลาสติกประเภทฟิล์มยืดรัดแทนรองรับสินค้า (pallet) บริษัทเน้นนโยบายเพื่อก้าวสู่ Net-Zero Emission โดยการบริหารจัดการโซ่อุปทานในภาพรวมไปพร้อม ๆ กัน



ภาพที่ 1.11 โรงงานผลิตขวดพลาสติกและบรรจุไวน์ในเนเธอร์แลนด์ (The Park)

ที่มา: <https://www.packaging-gateway.com/interviews/the-packaging-company-taking-strides-towards-net-zero/>

ตัวอย่างที่ 2: บริษัท บีจีซี คอนเทนเนอร์ กลาส จำกัด (มหาชน) หรือ บีจีซี (BGC)

บริษัท บีจีซี คอนเทนเนอร์ กลาส จำกัด (มหาชน) หรือ บีจีซี (BGC) เดินหน้ายกระดับอุตสาหกรรมบรรจุภัณฑ์ครบวงจร ผ่านการผสมผสานนวัตกรรมและเทคโนโลยีเข้ามาประยุกต์ใช้ในกระบวนการผลิตเพื่อมุ่งสู่ Smart Factory 4.0 โดยบีจีซี (BGC) ได้นำนวัตกรรมและเทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์ (AI) และ Internet of Things (IoT) เข้ามาบริหารจัดการภายในโรงงานเพื่อตอบโจทย์ทั้งในด้านของคุณภาพ ความถูกต้องแม่นยำ การบริหารจัดการต้นทุน รวมไปถึงการทำงานอย่างเป็นระบบและมีประสิทธิภาพมากขึ้น โดยบีจีซีได้เริ่มปรับกระบวนการผลิตมาอย่างต่อเนื่องจากการนำเทคโนโลยีเครื่องตรวจวัดออกซิเจน หรือ Oxygen Sensor เป็นหนึ่งในระบบตรวจสอบประสิทธิภาพการเผาไหม้ในขั้นตอนการผลิตขวดแก้ว ฝา เตาหลอมแก้วและรางน้ำแก้ว เพื่อควบคุมการใช้ก๊าซในเตาหลอม ช่วยให้พลังงานความร้อนเสถียร ลดการใช้ทรัพยากรในการผลิต และลดมลพิษที่อาจจะเกิดจากการเผาไหม้ของเชื้อเพลิงที่ไม่สมบูรณ์ ซึ่งเป็นสาเหตุหนึ่งของการเกิดภาวะโลกร้อน รวมถึงการนำนวัตกรรมหุ่นยนต์แขนกล หรือ Automatic Mold Swabbing System เข้ามาเสริมกำลังในไลน์การผลิตบรรจุภัณฑ์แก้ว ซึ่งเป็นเทคโนโลยีที่สามารถช่วยลดของเสียให้กับบรรจุภัณฑ์แก้วที่มีผิวใสสม่ำเสมอ มีระบบ Plunger Process Control System เพื่อช่วยสนับสนุนการผลิตบรรจุภัณฑ์แก้วในระบบ Narrow Neck Press & Blow (NNPB) ให้มีความแม่นยำในการควบคุมน้ำหนักแก้ว

ตัวอย่างที่ 3: บริษัท พีทีที โกลบอล เคมิคอล จำกัด (มหาชน) หรือ GC

บริษัท พีทีที โกลบอล เคมิคอล จำกัด (มหาชน) โดยบริษัทลูกของ GC หรือ เอ็นวิคโค (ENVICCO) ที่เกิดจากความร่วมมือระหว่าง GC และ ALPLA ได้พัฒนาเม็ดพลาสติกรีไซเคิลคุณภาพสูง โดยเฉพาะ rPET ที่ใช้สำหรับบรรจุอาหารและเครื่องดื่ม ซึ่งได้รับอนุญาตจาก อย.ว่ากระบวนการรีไซเคิล (rPET) มีความปลอดภัย และเม็ดพลาสติกรีไซเคิลดังกล่าวใช้บรรจุอาหารได้ โรงงาน ENVICCO ใช้เทคโนโลยีการผลิตเม็ดพลาสติกจากยุโรป มีกำลังการผลิตเม็ดพลาสติกรีไซเคิลชนิด PCR PET จำนวน 30,000 ตัน/ปี และเม็ดพลาสติกชนิด PCR HDPE จำนวน 15,000 ตัน/ปี ทั้งนี้ ใน 1 ปี ENVICCO รายงานว่า จะช่วยลดขยะพลาสติกในประเทศได้ถึง 60,000 ตัน/ปี และช่วยลดก๊าซเรือนกระจกได้ถึง 75,000 ตันคาร์บอนไดออกไซด์ เทียบเท่าการปลูกป่า 78,000 ไร่ หรือปลูกต้นไม้ใหญ่มากกว่า 8 ล้านต้น

ตัวอย่างที่ 4: บริษัท ชันโฮรี เป๊ปซี่โค เบเวอเรจ (ประเทศไทย) จำกัด

ชันโฮรีและเป๊ปซี่โคเป็นผู้ผลิตและจัดจำหน่ายเครื่องดื่มในประเทศไทย มุ่งการจัดการบรรจุภัณฑ์อย่างยั่งยืน โดยส่งเสริมการใช้ขวดพลาสติกรีไซเคิล (recycled PET) หรือ ขวด rPET 100% เป็นเจ้าแรกในตลาดเครื่องดื่ม น้ำอัดลม นำร่องด้วยเครื่องดื่มเป๊ปซี่ ขนาด 550 มิลลิลิตร เพื่อช่วยลดปริมาณการใช้พลาสติกใหม่ (Virgin PET) อย่างเป็นรูปธรรม

ตัวอย่างที่ 5: KFC สิงคโปร์

KFC สิงคโปร์เปิดตัวถ้วยกระดาษย่อยสลายได้ และถุงจากไม้ไผ่ ซึ่ง KFC สิงคโปร์ได้เริ่มโครงการพัฒนาบรรจุภัณฑ์อาหารจานด่วนที่สามารถให้ย่อยสลายได้ทางชีวภาพพร้อมกับเศษอาหาร องค์ประกอบทั้งหมดจะถูกเปลี่ยนเป็นปุ๋ย โดยเริ่มต้นที่ Northpoint City ห้างสรรพสินค้าชานเมืองใน Yishun ประเทศสิงคโปร์ อีกทั้ง KFC สิงคโปร์ได้ยังเปิดตัวบรรจุภัณฑ์ที่ย่อยสลายได้ทางชีวภาพเพิ่มเติม โดยใช้วัสดุจากส่วนผสมของกระดาษและเส้นใยข้าวโพดหรืออ้อย



ภาพที่ 1.12 ถ้วยกระดาษย่อยสลายได้จาก KFC สิงคโปร์

ที่มา: <https://www.packworld.com/news/sustainability/article/22499198/the-packhub-kfc-and-other-companies-introduce-innovative-biodegradable-packaging-solutions>

ตัวอย่างที่ 6: บริษัทสตาร์ทอัพในอังกฤษที่ชื่อว่า Notpla

บริษัทสตาร์ทอัพในอังกฤษชื่อว่า Notpla ได้คิดค้นนวัตกรรมบรรจุภัณฑ์จากพืช (Plant-based packaging) ที่นักวิจัยและพัฒนาผลิตภัณฑ์ของ Notpla ได้พัฒนาวิธีการห่อหุ้มเครื่องปรุงรสให้มีความทนทานโดยไม่ใช้พลาสติกหรือวัสดุอื่นใดผสม เพื่อเป็นโซลูชันสำหรับธุรกิจร้านอาหาร หรืออุตสาหกรรมอาหารแบบซื้อกลับบ้าน โดยการออกแบบบรรจุภัณฑ์นั้นต้องการให้เมื่อบีบซอสมะเขือเทศหรือซอสถั่วเหลืองออกแล้ว ก็สามารถทิ้งของลงในถังปุ๋ยหมักพร้อมกับเศษพืชผัก แกนแอปเปิ้ล และอาหารอื่น ๆ ซึ่งจะย่อยสลายภายในระยะเวลาประมาณ 4-6 สัปดาห์



ภาพที่ 1.13 นวัตกรรมบรรจุภัณฑ์จากพืช (Plant-based packaging) จาก Notpla

ที่มา: <https://www.salika.co/2022/01/29/notpla-plant-based-packaging-plastic-waste-solution>

4. ข้อเสนอแนะทางการส่งเสริมเชิงนโยบายสำหรับอุตสาหกรรมบรรจุภัณฑ์ในประเทศไทยสู่การปล่อยก๊าซเรือนกระจกสุทธิเป็นศูนย์ (Net-Zero Emission)

ในปัจจุบันประเทศไทยมีการบูรณาการการดำเนินการตามนโยบาย ยุทธศาสตร์ และแผนงานด้านต่าง ๆ เพื่อลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกและนำสู่การปล่อยก๊าซเรือนกระจกสุทธิเป็นศูนย์ (Net-Zero Emission) ซึ่งส่วนใหญ่เป็นการดำเนินงานร่วมกันของหลายหน่วยงาน ทั้งกรอบยุทธศาสตร์ชาติ ระยะ 20 (พ.ศ. 2560 – 2579) เช่น ในยุทธศาสตร์ที่ 5: การสร้างการเติบโตบนคุณภาพชีวิตที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม; ร่างกรอบแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 13 (พ.ศ. 2566 – 2570) เช่น ในการพัฒนาด้านเศรษฐกิจมูลค่าสูงที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม และวิถีชีวิตที่ยั่งยืน; แผนแม่บทรองรับการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ พ.ศ. 2558 – 2593; ร่างแผนการปรับตัวการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ; แผนโรดแมพการลดก๊าซเรือนกระจกของประเทศ ปีพ.ศ. 2564 – 2573 และ ร่างพรบ.การจัดการบรรจุภัณฑ์อย่างยั่งยืนที่นำโดยกระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม เป็นต้น

การลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกสุทธิให้เป็นศูนย์ในอุตสาหกรรมบรรจุภัณฑ์ต้องมีการเปลี่ยนแปลงหลายด้านแบบบูรณาการหรือการเปลี่ยนแปลงเชิงระบบ (systemic change) ซึ่งต้องประกอบด้วยแนวทางด้านนโยบาย กฎระเบียบ ร่างมาตรฐาน เทคโนโลยี การให้ความรู้ความเข้าใจ และการปรับเปลี่ยนเชิงพฤติกรรม ซึ่งปัจจุบัน

ประเทศไทยมีแผนที่นำทางการลดก๊าซเรือนกระจกปีพ.ศ.2564 – 2573 ซึ่งตั้งเป้าหมายที่จะลดก๊าซเรือนกระจกที่ร้อยละ 20 ภายในปีพ.ศ. 2573 โดยประเทศไทยมีศักยภาพในการลดก๊าซเรือนกระจก ณ ปี พ.ศ. 2573 รวมทั้งสิ้น 115.6 MtCO₂e อย่างไรก็ตาม ประเทศไทยได้เสนอเป้าหมายการลดก๊าซเรือนกระจกที่ 111 MtCO₂e หรือร้อยละ 20 จากกรณีปกติ ตามแผน INDC ที่เสนอไว้ ซึ่งมีความเป็นไปได้สูงเมื่อเทียบกับศักยภาพในการลดก๊าซเรือนกระจกที่ประมาณการไว้

สำหรับในอุตสาหกรรมบรรจุภัณฑ์นั้นยังไม่มีมีแผนงานเชิงนโยบายเฉพาะที่ชัดเจนในภาพรวม แต่น่าจะเกี่ยวข้องมากที่สุดกับเป้าหมายการลดก๊าซเรือนกระจกในสาขาการจัดการของเสีย รวมทั้งสาขาพลังงานและการขนส่ง โดยเฉพาะด้านการใช้พลังงานในอุตสาหกรรม ตามที่กำหนดในแผนที่นำทางการลดก๊าซเรือนกระจกของประเทศไทย สำหรับสาขาการจัดการของเสียได้กำหนดมาตรการต่าง ๆ เช่น ลดปริมาณขยะ (การลดอัตราการเกิดขยะ การเพิ่มการรีไซเคิล และการนำขยะมาใช้ประโยชน์) ซึ่งประเทศไทยน่าจะมีศักยภาพที่จะลดก๊าซเรือนกระจกในสาขานี้ได้ 2.0 MtCO₂e แต่มีการตั้งเป้าหมายที่จะลดก๊าซเรือนกระจกในส่วนนี้ประมาณ 1.3 MtCO₂e ส่วนการใช้พลังงานในอุตสาหกรรมนั้น ประเทศไทยน่าจะมีศักยภาพที่จะลดก๊าซเรือนกระจกในสาขานี้ได้ 41 MtCO₂e แต่มีการตั้งเป้าหมายที่จะลดก๊าซเรือนกระจกประมาณ 31 MtCO₂e โดยมีมาตรการ เช่น มาตรการเพิ่มประสิทธิภาพการใช้พลังงานในอุตสาหกรรมและมาตรการใช้พลังงานทดแทนในอุตสาหกรรม

เพื่อประโยชน์ในการนำสู่การกำกับนโยบายที่เกี่ยวข้องกับการลดก๊าซเรือนกระจกในอุตสาหกรรมบรรจุภัณฑ์ ทีมที่ปรึกษาโครงการพัฒนาระบบข้อมูลเชิงลึกอุตสาหกรรมบรรจุภัณฑ์ (Packaging Intelligence Unit) จึงขอสรุปแนวทางส่งเสริมเชิงนโยบายในมิติต่าง ๆ สำหรับอุตสาหกรรมบรรจุภัณฑ์ในประเทศไทยสู่การปล่อยก๊าซเรือนกระจกสุทธิเป็นศูนย์ (Net Zero Emission) โดยแบ่งกลไกและมาตรการส่งเสริมเชิงนโยบายต่าง ๆ ออกเป็น 4 ส่วน ให้สอดคล้องกับวัฏจักรชีวิตของบรรจุภัณฑ์ ได้แก่ การออกและพัฒนาบรรจุภัณฑ์ การผลิตและใช้งานบรรจุภัณฑ์ รวมทั้งการใช้ซ้ำของบรรจุภัณฑ์ และการนำวัสดุและบรรจุภัณฑ์นั้นกลับมาใช้ใหม่ ซึ่งสรุปได้ดังตารางที่ 3 โดยแนวทางส่งเสริมเชิงนโยบายเหล่านี้จะสามารถนำไปประยุกต์เพื่อส่งเสริมอุตสาหกรรมบรรจุภัณฑ์ในประเทศให้แข่งขันได้และมีส่วนช่วยขับเคลื่อนประเทศสู่เป้าหมายการปล่อยก๊าซเรือนกระจกสุทธิเป็นศูนย์ต่อไป

ตารางที่ 3: แนวทางการส่งเสริมเชิงนโยบายเพื่อขับเคลื่อนอุตสาหกรรมบรรจุภัณฑ์สู่การปล่อยก๊าซเรือนกระจกสุทธิเป็นศูนย์ (Net-Zero Emission)

ช่วงของวัฏจักรชีวิตบรรจุภัณฑ์	มาตรฐาน กฎระเบียบ มาตรการทางกฎหมาย	การวิจัยพัฒนา เทคโนโลยีและนวัตกรรม	การสนับสนุนจากภาคส่วนที่เกี่ยวข้อง การส่งเสริมโครงสร้างพื้นฐาน และการลงทุน	การส่งเสริมความรู้ความเข้าใจ การสื่อสารความร่วมมือของสังคม
การออกแบบและพัฒนาบรรจุภัณฑ์	● การกำหนดมาตรฐานบรรจุภัณฑ์เพื่อการรีไซเคิล/มาตรฐานบรรจุภัณฑ์คาร์บอนต่ำ ● การออกแนวปฏิบัติในการเลือกใช้วัสดุให้เหมาะสมกับผลิตภัณฑ์และจัดการหลังการใช้งานเพื่อใช้เป็นข้อมูลประกอบในการออกแบบพัฒนาบรรจุภัณฑ์สำหรับภาคส่วนที่เกี่ยวข้อง	● การวิจัยพัฒนาระบบบรรจุภัณฑ์คาร์บอนต่ำ (Low carbon packaging system) ● การออกแบบเชิงสร้างสรรค์ เพื่อให้บรรจุภัณฑ์ที่มีส่วนประกอบของวัสดุรีไซเคิลหรือใช้ซ้ำได้ ● ส่งเสริมการวิจัยพัฒนาวัสดุที่แข็งแรงแต่ใช้วัสดุบรรจุภัณฑ์ที่ลดลง ● วิจัยพัฒนาการออกแบบโครงสร้างบรรจุภัณฑ์ที่เหมาะสมเพื่อลดขนาดของบรรจุภัณฑ์ ● การวิจัยพัฒนาวัสดุทางเลือกที่ใช้วัตถุดิบจากวัสดุหมุนเวียน เช่น การนำของเสีย หรือ by product จากอุตสาหกรรมอาหาร มาใช้พัฒนาวัสดุบรรจุภัณฑ์จากฐานชีวภาพ เป็นต้น	● การมีฐานข้อมูลระดับประเทศเพื่อสนับสนุนการประเมินวัฏจักรชีวิตของผลิตภัณฑ์ และบรรจุภัณฑ์ที่ผู้สนใจและผู้ประกอบการสามารถตรวจสอบได้อย่างรวดเร็วระหว่างการออกแบบพัฒนาผลิตภัณฑ์และบรรจุภัณฑ์ใหม่ ● การส่งเสริมการซื้อคาร์บอนหรือคาร์บอนเครดิตสำหรับบรรจุภัณฑ์คาร์บอนต่ำ ● ส่งเสริมการให้รางวัลการออกแบบบรรจุภัณฑ์คาร์บอนต่ำ รางวัลการออกแบบเพื่อการใช้ซ้ำและการออกแบบเพื่อการรีไซเคิลสำหรับผู้ประกอบการ	● ส่งเสริมความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการออกแบบและพัฒนาบรรจุภัณฑ์ที่มีคาร์บอนต่ำ ● ส่งเสริมความรู้ความเข้าใจในการคำนวณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากบรรจุภัณฑ์ประเภทต่าง ๆ ที่ง่ายต่อการเข้าใจสำหรับประชาชน ● ส่งเสริมความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับรูปแบบบรรจุภัณฑ์หรือประเภทของวัสดุที่สามารถรีไซเคิลได้อย่างแท้จริงเชิงพาณิชย์ ● สร้างความตระหนักเกี่ยวกับปัญหาขยะจากบรรจุภัณฑ์รูปแบบหรือประเภทต่างๆ ที่มีการใช้งาน

ช่วงของวัฏจักรชีวิต บรรจุภัณฑ์	มาตรฐาน กฎระเบียบ มาตรการทางกฎหมาย	การวิจัยพัฒนา เทคโนโลยีและนวัตกรรม	การสนับสนุนจากภาคส่วนที่เกี่ยวข้อง การส่งเสริมโครงสร้างพื้นฐาน และการลงทุน	การส่งเสริมความรู้ความเข้าใจ การสื่อสารความร่วมมือของสังคม
การผลิตและขนส่ง วัสดุและบรรจุภัณฑ์	● การกำหนดหลักปฏิบัติที่ดีในการผลิตบรรจุภัณฑ์ เช่น Good manufacturing practice สำหรับวัสดุสัมผัสอาหาร /หลักปฏิบัติที่ดีในการผลิตและขนส่งบรรจุภัณฑ์คาร์บอนต่ำ ● การกำหนดให้มีการใช้พลังงานทดแทนในกระบวนการผลิตหรือขนส่งบรรจุภัณฑ์ ● ส่งเสริมการใช้เทคโนโลยีสะอาดในการผลิตบรรจุภัณฑ์ ● การกำหนดนโยบายลดหย่อนภาษีจากการใช้พลังงานสะอาดในการผลิตขนส่งวัสดุและบรรจุภัณฑ์	● วิจัยพัฒนานวัตกรรมที่ลดการใช้สารเคมีในการผลิต/ขึ้นรูปบรรจุภัณฑ์ ● วิจัยพัฒนานวัตกรรมหรือ เทคโนโลยีการผลิตบรรจุภัณฑ์จากวัสดุรีไซเคิล ● วิจัยพัฒนาการผลิตบรรจุภัณฑ์จากวัสดุทดแทนพลาสติกสำหรับการใช้งานบางลักษณะ เช่น บรรจุภัณฑ์ที่ใช้ครั้งเดียว (single use)	● ส่งเสริมให้มีการใช้พลังงานหมุนเวียนในอุตสาหกรรมบรรจุภัณฑ์ ทั้งในการผลิตและในระบบโลจิสติกส์ ● ส่งเสริมการเข้าถึงพลังงานหมุนเวียน ● ส่งเสริมการให้บริการตรวจสอบ (audit) เพื่อเสนอแนวทางการปรับปรุงกระบวนการผลิตบรรจุภัณฑ์ตามมาตรฐานสากล ● ส่งเสริมการลงทุนในธุรกิจการผลิตบรรจุภัณฑ์คาร์บอนต่ำ	● ส่งเสริมความร่วมมือในกลุ่มอุตสาหกรรมเพื่อถ่ายทอดประสบการณ์แลกเปลี่ยนเรียนรู้หลักปฏิบัติที่ดีในการผลิตบรรจุภัณฑ์หรือหลักปฏิบัติที่ดีในการผลิตและขนส่งบรรจุภัณฑ์คาร์บอนต่ำ
การใช้งานบรรจุภัณฑ์	● กำหนดแนวปฏิบัติ มาตรฐานหรือข้อบังคับเชิงกฎหมายเพื่อกำหนดกลุ่มผลิตภัณฑ์และบรรจุภัณฑ์ที่เหมาะสม	● วิจัยพัฒนาเทคโนโลยีการยืดอายุผลิตภัณฑ์โดยใช้บรรจุภัณฑ์ เช่น การบรรจุแบบสมาร์ต เพื่อลด Food loss หรือ Food waste	● ส่งเสริมให้มีการพัฒนาวิธีวิเคราะห์ ตรวจสอบและการรับรอง (certification) ในอุตสาหกรรมบรรจุภัณฑ์ เช่น การวิเคราะห์ทดสอบความปลอดภัยในการใช้วัสดุรีไซเคิล	● ส่งเสริมการให้ความรู้สู่ภาคประชาชนเพื่อการลดการใช้วัสดุและบรรจุภัณฑ์ใช้บรรจุภัณฑ์ตามความจำเป็นหรือลดการใช้ถุงพลาสติก

ช่วงของวัฏจักรชีวิต บรรจุภัณฑ์	มาตรฐาน กฎระเบียบ มาตรการทางกฎหมาย	การวิจัยพัฒนา เทคโนโลยีและนวัตกรรม	การสนับสนุนจากภาคส่วนที่เกี่ยวข้อง การส่งเสริมโครงสร้างพื้นฐาน และการลงทุน	การส่งเสริมความรู้ความเข้าใจ การสื่อสารความร่วมมือของสังคม
	● อาจจะมีการกำหนดข้อบังคับห้ามใช้บรรจุภัณฑ์บางประเภทเพื่อลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมและความปลอดภัยของผู้บริโภค ● กำหนดให้มีการใช้ซ้ำบรรจุภัณฑ์ในบางประเภท เช่น บรรจุภัณฑ์แบบใช้ครั้งเดียว เพื่อลดการใช้พลาสติกและหรือลดวัสดุบรรจุภัณฑ์กลุ่มอื่น ๆ ● ส่งเสริมการติดฉลากคาร์บอน (Carbon Label/Carbon Footprint Label) บนบรรจุภัณฑ์และผลิตภัณฑ์	● วิจัยพัฒนาความเหมาะสมของการใช้งานบรรจุภัณฑ์ซ้ำในสถานะการใช้งานหรือผลิตภัณฑ์รูปแบบต่าง ๆ ● วิจัยพัฒนาการใช้งานบรรจุภัณฑ์ที่มาจากรีไซเคิลสำหรับ สถานะการใช้งานหรือผลิตภัณฑ์รูปแบบต่าง ๆ	- หรือการรับรองปริมาณรีไซเคิลในบรรจุภัณฑ์ เป็นต้น ● การส่งเสริมหรือกำหนดข้อบังคับเชิงกฎหมายในการกำหนดปริมาณรีไซเคิลในบรรจุภัณฑ์แต่ละประเภท ● ส่งเสริมความร่วมมือระหว่างผู้ประกอบการในโซ่อุปทานของบรรจุภัณฑ์ เช่น ผู้ขายวัตถุดิบและผู้ใช้บรรจุภัณฑ์ เพื่อให้สามารถพัฒนาบรรจุภัณฑ์ร่วมกันได้อย่างมีประสิทธิภาพ	● ให้ความรู้ความเข้าใจในการเลือกใช้บรรจุภัณฑ์ที่เหมาะสมกับประเภทของผลิตภัณฑ์เพื่อความปลอดภัยต่อสุขภาพ ● การใช้แรงจูงใจทางเศรษฐกิจ เช่น ส่วนลดสำหรับผู้บริโภค
การใช้ซ้ำ การจัดเก็บ และการนำบรรจุภัณฑ์ กลับมาใช้ใหม่	● การกำหนดนโยบายลดหย่อนภาษีจาก การซ้ำของบรรจุภัณฑ์และการใช้วัสดุหมุนเวียน ● การพัฒนามาตรฐานการใช้ซ้ำของบรรจุภัณฑ์ มาตรฐานเม็ดพลาสติก รีไซเคิล หรือมาตรฐานบรรจุภัณฑ์ รีไซเคิลประเภทอื่นๆ เช่น บรรจุภัณฑ์จากกระดาษรีไซเคิล	● การวิจัยพัฒนาเทคโนโลยีและนวัตกรรมเพื่อการคัดแยกวัสดุบรรจุภัณฑ์ ● การวิจัยพัฒนาและใช้เทคโนโลยีเพิ่มประสิทธิภาพกระบวนการรีไซเคิล การลดการปนเปื้อนของรีไซเคิล	● ส่งเสริมธุรกิจที่เกี่ยวข้องในโซ่อุปทานของการรีไซเคิลบรรจุภัณฑ์ เช่น ธุรกิจการคัดแยก และการผลิตบรรจุภัณฑ์รีไซเคิล ● การพัฒนาแพลตฟอร์มเช่น ระบบดิจิทัลเพื่อจัดเก็บข้อมูลสถานการณ์การใช้ซ้ำหรือการรีไซเคิลวัสดุบรรจุภัณฑ์	● การสร้างระบบการสื่อสารกับประชาชนในการคัดแยกวัสดุและบรรจุภัณฑ์เพื่อการรีไซเคิลที่เป็นรูปธรรมและชัดเจน และเป็นระบบเดียวกันของทั้งประเทศ ● การส่งเสริมความรู้ความเข้าใจต่อประโยชน์ของการใช้ซ้ำและการรีไซเคิลบรรจุภัณฑ์

ช่วงของวัฏจักรชีวิต บรรจุภัณฑ์	มาตรฐาน กฎระเบียบ มาตรการทางกฎหมาย	การวิจัยพัฒนา เทคโนโลยีและนวัตกรรม	การสนับสนุนจากภาคส่วนที่เกี่ยวข้อง การส่งเสริมโครงสร้างพื้นฐาน และการลงทุน	การส่งเสริมความรู้ความเข้าใจ การสื่อสารความร่วมมือของสังคม
	● การใช้นโยบายด้านภาษีเพื่อการจัดการบรรจุภัณฑ์ เช่น การจัดเก็บภาษีเพื่อการจัดการขยะหรือบรรจุภัณฑ์ใช้แล้ว ● การใช้แนวทาง EPR(Extended Producer Responsibility) เพื่อจัดเก็บวัสดุและบรรจุภัณฑ์หลังการใช้งานให้มีประสิทธิภาพ	● การวิจัยพัฒนานวัตกรรมและเทคโนโลยีการย่อยสลายของวัสดุในระดับอุตสาหกรรม	● การพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานเพื่อขับเคลื่อนเศรษฐกิจหมุนเวียนในอุตสาหกรรมบรรจุภัณฑ์อย่างเป็นระบบ เช่น การเตรียมความพร้อมสำหรับ recycling facility ที่มีความคุ้มค่าทางเศรษฐกิจ ศูนย์การคัดแยกวัสดุ ระบบ Deposit and Return ณ จุดที่เหมาะสม	● การส่งเสริมการบริโภคที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม (Green consumption)

5. เอกสารอ้างอิง

ญี่ปุ่น และสหรัฐอเมริกา ประกาศเพิ่มเป้าหมายในการลดก๊าซเรือนกระจก. องค์การบริหารจัดการก๊าซเรือนกระจก (องค์การมหาชน). (Online): Available: <https://sdgs.nesdc.go.th>

นวัตกรรมบรรจุภัณฑ์จากพืช (Plant-based packaging) จาก Notpla,

<https://www.salika.co/2022/01/29/notpla-plant-based-packaging-plastic-waste-solution>

เป้าหมายที่ 13 ปฏิบัติการอย่างเร่งด่วนเพื่อต่อสู้กับการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ และผลกระทบที่เกิดขึ้น.

(Online). Available: <https://sdgs.nesdc.go.th>

แผนที่นำทางการลดก๊าซเรือนกระจกของประเทศ, สำนักงานนโยบายและแผนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม

กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม [https://climate.onep.go.th/wp-](https://climate.onep.go.th/wp-content/uploads/2019/07/NDC-Roadmap-for-Printing.pdf)

[content/uploads/2019/07/NDC-Roadmap-for-Printing.pdf](https://climate.onep.go.th/wp-content/uploads/2019/07/NDC-Roadmap-for-Printing.pdf)

โรงงานผลิตขวดพลาสติกและบรรจุไวน์ในเนเธอร์แลนด์(The Park), [https://www.packaging-](https://www.packaging-gateway.com/interviews/the-packaging-company-taking-strides-towards-net-zero)

[gateway.com/interviews/the-packaging-company-taking-strides-towards-net-zero](https://www.packaging-gateway.com/interviews/the-packaging-company-taking-strides-towards-net-zero)

Crippa, M., Guizzardi, D., Muntean, M., Schaaf, E., Solazzo, E., Monforti-Ferrario, F., Olivier, J.G.J.,

Vignati, E., Fossil CO2 emissions of all world countries - 2020 Report, EUR 30358 EN,

Publications Office of the European Union, Luxembourg, 2020, ISBN 978-92-76-21515-8,

doi:10.2760/143674, JRC121460.

European Commission. (2020). Fossil CO2 emissions of all world countries. (Online). Available:

https://edgar.jrc.ec.europa.eu/report_2020#emissions_table

EU IMPACT ASSESSMENT REPORT, Brussels, 30.11.2022.

JRC Research Center, EU Science Hub, <https://joint-research-centre.ec.europa.eu>

Lu, et al. (2020). Critical Review of Sustainable Energy Policies for the Promotion of Renewable

Energy Sources. Sustainability 12(5078):5078.

Packaging and Packaging Waste Directive (94/62/EC) , [https://eur-lex.europa.eu/legal-](https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=celex%3A31994L0062)

[content/EN/TXT/?uri=celex%3A31994L0062](https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=celex%3A31994L0062)

The European Green Deal, [https://commission.europa.eu/strategy-and-policy/priorities-2019-](https://commission.europa.eu/strategy-and-policy/priorities-2019-2024/european-green-deal_en)

[2024/european-green-deal_en](https://commission.europa.eu/strategy-and-policy/priorities-2019-2024/european-green-deal_en)

Visualizing Global Per Capita CO2 Emissions. (Online). Available: visualcapitalist.com

White Paper: Reimagining the Waste Framework Directive: An EU Regulatory Framework for a Circular

Economy consistent with 1.5 degrees, April 2023, EUNOMIA.