

# บทความ: เรียนรู้ประสบการณ์การจัดการขยะบรรจุภัณฑ์ในประเทศเยอรมนี “ระบบความรับผิดชอบที่เพิ่มขึ้นของผู้ผลิต (EPR) และระบบมัดจำคืนเงิน (DRS)”

สุจิตรา วาสนาดำรงดี

สถาบันวิจัยสภาวะแวดล้อม จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

---

การอ้างอิง: สุจิตรา วาสนาดำรงดี. (2563). เรียนรู้ประสบการณ์การจัดการขยะบรรจุภัณฑ์ในประเทศเยอรมนี “ระบบความรับผิดชอบที่เพิ่มขึ้นของผู้ผลิต (EPR) และระบบมัดจำคืนเงิน (DRS)”. วารสารสิ่งแวดล้อม, ปีที่ 24 (ฉบับที่ 3).

---

## 1. บทนำ

บรรจุภัณฑ์มีบทบาทสำคัญในการปกป้องสินค้าไม่ให้เกิดความเสียหายในระหว่างการกระจายสินค้าจากโรงงานผู้ผลิตหรือร้านค้าไปจนถึงมือของผู้บริโภค วัสดุที่นำมาใช้ทำบรรจุภัณฑ์มีหลากหลาย เช่น กระดาษ พลาสติก อลูมิเนียม กระจกเหล็กและแก้ว ทางเลือกของการใช้วัสดุที่นำมาผลิตเป็นบรรจุภัณฑ์ขึ้นอยู่กับชนิดของสินค้า ต้นทุนและเป้าประสงค์ของการบรรจุหีบห่อ แต่ในยุคปัจจุบัน บรรจุภัณฑ์พลาสติกได้รับความนิยมเป็นอย่างมากอันเนื่องมาจากราคาที่ถูก น้ำหนักเบา กันน้ำ ใช้งานง่าย ทำให้มีการผลิตบรรจุภัณฑ์พลาสติกหลากหลายชนิด เช่น ขวด แก้ว ถาด ถัง ฟิล์ม ฯลฯ พลาสติกที่ถูกผลิตขึ้นทั่วโลก (ประมาณ 359 ล้านตัน ในปีค.ศ. 2018) กว่าร้อยละ 40 นำไปผลิตเป็นบรรจุภัณฑ์ รองลงมา คือการใช้พลาสติกในอุตสาหกรรมก่อสร้างและอุตสาหกรรมสิ่งทอ (Garside, 2019; Jang et al., 2020)

ปริมาณการใช้บรรจุภัณฑ์ที่เพิ่มสูงขึ้นย่อมหมายถึงการเกิดขยะบรรจุภัณฑ์ที่เพิ่มสูงขึ้นเป็นเงาตามตัวและสร้างปัญหาให้กับรัฐบาลท้องถิ่นในการจัดการขยะที่มีความหลากหลาย ในประเทศที่พัฒนาแล้ว เช่นในสหภาพยุโรปได้ส่งเสริมให้ประเทศสมาชิกมีระบบการจัดการขยะตามลำดับขั้นของการจัดการขยะอย่างยั่งยืน (Waste Management Hierarchy) โดยให้ภาครัฐมุ่งแสวงหาวิธีการที่จะป้องกันหรือหลีกเลี่ยงไม่ให้เกิดขยะก่อน จากนั้นค่อยพิจารณาทางเลือกลำดับรองลงมาเพื่อเกิดขยะแล้ว ได้แก่ การใช้ซ้ำ การนำกลับมาใช้ใหม่ (รีไซเคิล) หรือการนำขยะไปแปลงเป็นพลังงาน โดยต้องพยายามหลีกเลี่ยงการนำไปขยะไปกำจัดด้วยการเผาหรือฝังกลบที่สร้างผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมมากที่สุด (OECD, 1998)

เพื่อที่จะบรรลุแนวทางดังกล่าวและเป็นการแบ่งเบาภาระของรัฐบาลท้องถิ่น รัฐบาลในยุโรปจึงได้นำหลักการ “ความรับผิดชอบที่เพิ่มขึ้นของผู้ผลิต” (Extended Producer Responsibility: EPR) มาใช้เป็นพื้นฐานในการออกกฎหมายการจัดการบรรจุภัณฑ์ บทความนี้นำเสนอประสบการณ์ของเยอรมนีซึ่งเป็นประเทศแรกที่ได้

ออกกฎหมายการจัดการขยะบรรจุภัณฑ์บนพื้นฐานของหลักการ EPR และได้พัฒนาระบบมัดจำคืนเงินบรรจุภัณฑ์ เครื่องดื่มมากกว่า 3 ทศวรรษแล้ว รัฐบาลเยอรมันยังเป็นผู้ผลักดันให้สหภาพยุโรปออกกฎระเบียบที่ใช้หลักการ EPR ในการจัดการขยะหลายประเภทอีกด้วย (OECD, 2016) การเรียนรู้ประสบการณ์และบทเรียนการจัดการขยะบรรจุภัณฑ์ของเยอรมนีจะเป็นประโยชน์สำหรับประเทศไทยที่จะพัฒนาแนวทางและระบบบริหารจัดการขยะบรรจุภัณฑ์ให้มีประสิทธิภาพมากขึ้นต่อไป

## 2. การใช้หลักการ EPR ในกฎหมายจัดการบรรจุภัณฑ์ของเยอรมนี

### 2.1 กฎหมาย Packaging Ordinance 1991

ขยะบรรจุภัณฑ์คิดเป็นสัดส่วนถึงร้อยละ 50 ในเชิงปริมาณและร้อยละ 30 ในเชิงน้ำหนักของขยะมูลฝอยทั้งหมดในเยอรมนี (OECD, 1998) รัฐบาลท้องถิ่นประสบปัญหาการจัดการที่ฝังกลบและเผาเผาขยะเนื่องจากถูกประชาชนต่อต้าน ทำให้รัฐบาลเยอรมันหันมาเน้นเรื่องการลดและคัดแยกขยะเพื่อรีไซเคิลที่ต้นทางเพื่อลดปริมาณขยะที่ต้องส่งไปกำจัดโดยการดำเนินนโยบายส่งเสริมการจัดการขยะและได้ประกาศใช้พระราชบัญญัติว่าด้วยการหลีกเลี่ยง การรีไซเคิลและการกำจัดขยะ (Waste Avoidance, Recycling and Disposal Act) ในปีค.ศ. 1986 ซึ่งกฎหมายอยู่บนพื้นฐานของแนวคิดลำดับชั้นของการจัดการขยะอย่างยั่งยืน (Waste Management Hierarchy) และหลักการผู้ก่อมลพิษเป็นผู้จ่าย (Polluter Pay Principle) (OECD, 1998)

ในช่วงแรก รัฐบาลพยายามส่งเสริมให้มีการลดและรีไซเคิลขยะบรรจุภัณฑ์ผ่านมาตรการเชิงสมัครใจแต่อุตสาหกรรมไม่สามารถดำเนินการได้ รัฐบาลจึงต้องหันมาใช้มาตรการทางกฎหมายด้วยการออกกฎหมายว่าด้วยบรรจุภัณฑ์ (Packaging Ordinance) (VerpackV) ที่ออกตามพ.ร.บ.ว่าด้วยการหลีกเลี่ยง การรีไซเคิลและการกำจัดขยะ มีผลบังคับใช้เมื่อวันที่ 12 มิถุนายน ค.ศ. 1991 นับเป็นประเทศแรกที่ได้ออกกฎหมายเพื่อเพิ่มอัตราการรีไซเคิลขยะบรรจุภัณฑ์ โดยกระทรวงสิ่งแวดล้อมของเยอรมนีมีบทบาทสำคัญในการผลักดันกฎหมายนี้และมีการปรึกษาหารือกับภาครัฐและภาคเอกชนอย่างเข้มข้นในช่วงการร่างกฎหมาย

กฎหมายว่าด้วยบรรจุภัณฑ์ (Packaging Ordinance) ได้กำหนดเป้าประสงค์สองเรื่องหลัก ได้แก่ 1) บรรจุภัณฑ์จะต้องถูกผลิตจากวัสดุที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมและไม่เป็นอุปสรรคต่อการรีไซเคิล และ 2) จะต้องป้องกันหรือหลีกเลี่ยงไม่ให้เกิดขยะบรรจุภัณฑ์ด้วยการลดปริมาณวัสดุที่ใช้ในการผลิตบรรจุภัณฑ์ให้น้อยที่สุดเท่าที่จำเป็นในการปกป้องตัวสินค้าหรือเป็นบรรจุภัณฑ์ที่สามารถนำมาบรรจุหรือเติมใหม่ได้ (refillable) หรือสามารถนำกลับมาใช้ใหม่ (รีไซเคิล) ได้หากไม่สามารถนำมาบรรจุหรือเติมใหม่ได้

ขอบเขตของระบบ EPR ตามกฎหมาย Packaging Ordinance ครอบคลุม 1) บรรจุภัณฑ์จากการขายสินค้าให้กับผู้บริโภค (Sales packaging) และ 2) บรรจุภัณฑ์ลำดับรอง (Secondary packaging) เป็นบรรจุภัณฑ์ที่บรรจุตัวสินค้าอีกชั้นหนึ่งเพื่อใช้ในการขนถ่ายและบางครั้งใช้ในการประดับตกแต่งหรือโฆษณาสินค้า ซึ่งทั้งสองส่วนนี้ ผู้กระจายสินค้าหรือผู้ค้าปลีกจะต้องจัดระบบรับคืนบรรจุภัณฑ์ แต่กฎหมายนี้ไม่รวมบรรจุภัณฑ์ที่ใช้ในการ

ขนส่งจากผู้ผลิตสินค้าไปยังผู้กระจายสินค้า (Transport packaging) ซึ่งกำหนดให้ผู้ผลิตต้องรับผิดชอบเมื่อมีการส่งของครั้งถัดไป นอกจากนี้ บรรจุกฎหมายนี้ไม่รวมบรรจุกฎหมายเครื่องดื่มที่เข้าร่วมในระบบมัดจำคืนเงินที่มีมาก่อนแล้ว

ผู้ที่มีหน้าที่รับผิดชอบตามกฎหมาย คือ ผู้ผลิตและผู้กระจายสินค้า โดยผู้ผลิต (Producer) ครอบคลุมทั้งผู้ผลิตบรรจุกฎหมาย (Packaging producer) และผู้ผลิตสินค้าที่บรรจุสินค้าในบรรจุกฎหมาย (Final producer หรือ Filler หรือผู้ใช้บรรจุกฎหมาย) อย่างไรก็ตาม เนื่องจากผู้ผลิตบรรจุกฎหมายมีจำนวนมาก ในทางปฏิบัติ ผู้ผลิตสินค้า (เจ้าของแบรนด์) จะเป็นผู้รับผิดชอบหลักที่ต้องจ่ายค่าธรรมเนียมในการจัดการบรรจุกฎหมายให้กับองค์กรตัวแทนผู้ผลิต Duales System Deutschland (DSD) ค่าธรรมเนียมตามกฎหมายนี้คือค่าลิขสิทธิ์ในการใช้สัญลักษณ์ Green Dot (รูปที่ 1) ซึ่งผู้ผลิตที่เข้าร่วมและจ่ายค่าธรรมเนียมแล้วจะสามารถพิมพ์สัญลักษณ์ Green dot บนผลิตภัณฑ์ของตนเองได้เพื่อแสดงว่าได้เข้าร่วมระบบ EPR ตามกฎหมายแล้ว<sup>1</sup>



รูปที่ 1 สัญลักษณ์ Green Dot

ที่มา: <https://www.pinterest.com/pin/447686019179875988/>

ส่วนผู้กระจายสินค้า (Distributor) หมายถึง ผู้ที่จำหน่ายบรรจุกฎหมายหรือสินค้าที่อยู่ในบรรจุกฎหมายและหมายความรวมถึงกลุ่มธุรกิจขนาดเล็ก เช่น เบเกอรี่ ร้านขายเนื้อ ทั้งนี้ กฎหมายกำหนดให้ผู้กระจายสินค้าที่จุดขายหรือผู้ค้าปลีกมีความรับผิดชอบเบื้องต้นในการรับคืนบรรจุกฎหมายจากผู้บริโภค ผู้ค้าปลีกจะต้องจัดหาภาชนะเพื่อรับคืนบรรจุกฎหมายที่ใช้แล้วในสถานที่จำหน่ายสินค้า ทั้งผู้กระจายสินค้าและผู้ผลิตจะต้องรับประกันว่า บรรจุกฎหมายจะได้รับการรีไซเคิลหรือใช้ซ้ำสอดคล้องกับข้อกำหนดตามกฎหมาย Packaging Ordinance ผู้กระจายสินค้าอาจจะไม่ต้องรับผิดชอบในการรับคืนบรรจุกฎหมาย หากมีการจัดตั้งองค์กรตัวแทน (Producer Responsibility Organization: PRO) ที่จะต้องได้รับการรับรองจากรัฐมนตรีกระทรวงสิ่งแวดล้อมของรัฐทั้ง 16 รัฐด้วย (OECD, 1998)

<sup>1</sup> กรณีที่เป็นร้านค้ารายย่อยที่ไม่ได้จำหน่ายสินค้าในบรรจุกฎหมายไว้ก่อน เช่น ร้านเบเกอรี่ และใช้ฟิล์มหรือแผ่นพลาสติกเป็นบรรจุกฎหมายห่ออาหารซึ่งไม่สามารถใส่สัญลักษณ์ Green Dot บนผลิตภัณฑ์ได้ ระบบ EPR จะใช้วิธีการสกรีนสัญลักษณ์บนขอบของม้วนแผ่นพลาสติก กรณีนี้ ผู้ผลิตบรรจุกฎหมายเป็นผู้จ่ายค่าธรรมเนียมลิขสิทธิ์ Green Dot ราคาที่เพิ่มขึ้นของม้วนแผ่นพลาสติกจะสะท้อนต้นทุนในการจัดการขยะบรรจุกฎหมายดังกล่าว

ลักษณะเด่นของกฎหมาย Packaging Ordinance คือ การกำหนดหน้าที่ความรับผิดชอบของร้านค้าปลีก ร่วมกับผู้ผลิต ร้านค้าปลีกในอุตสาหกรรมอาหารมียอดขายการใช้บรรจุภัณฑ์สูงที่สุดจึงมีแรงกดดันให้ผู้ผลิต (Supplier) ต้องเข้าร่วมในระบบ EPR เพื่อป้องกันมิให้มีการตรวจพบว่า ผลิตภัณฑ์ที่วางจำหน่ายในร้านค้าปลีกของตนไม่มีสัญลักษณ์ Green Dot ในช่วงปีค.ศ. 1998 ร้อยละ 75 ของอุตสาหกรรมอาหารอยู่ในการควบคุมของบริษัทใหญ่ 10 ราย มีบริษัทค้าปลีกรายหนึ่งประกาศนโยบายที่จะจำหน่ายเฉพาะผลิตภัณฑ์ที่ได้ Green Dot เท่านั้น ส่งผลให้ผลิตภัณฑ์อาหารทั้งหมดเข้าสู่ระบบ Green Dot ร้านค้าปลีกสามารถควบคุมการใช้บรรจุภัณฑ์ที่วางจำหน่ายในร้านได้จึงสามารถผลักดันให้ผู้ผลิตมีการปรับเปลี่ยนบรรจุภัณฑ์ที่ใช้ โดยเฉพาะอย่างยิ่งการกำจัดบรรจุภัณฑ์ลำดับรอง (Secondary packaging) ที่ไม่ค่อยจำเป็นออกไป นอกจากนี้ ร้านค้าปลีกยังมีอิทธิพลต่อการขึ้นราคาผลิตภัณฑ์ที่มี Green Dot ในกรณีที่เป็นการเน้นขายสินค้าในราคาถูก ผู้ผลิตจะไม่มีทางเลือกมากนักที่จะเพิ่มราคาสินค้าที่คิดรวมต้นทุนการจัดการขยะบรรจุภัณฑ์ไว้แล้ว

การที่กฎหมายเปิดให้ DSD เป็นองค์กรตัวแทน (PRO) ของร้านค้าปลีกในการจัดการขยะบรรจุภัณฑ์ หาก DSD ไม่สามารถบรรลุเป้าหมายการเก็บรวบรวมและรีไซเคิลขยะบรรจุภัณฑ์ตามที่รัฐกำหนดได้ กฎหมายกำหนดให้รัฐสามารถยกเลิกระบบตัวแทนซึ่งจะมีผลให้ร้านค้าปลีกต้องรับผิดชอบเองซึ่งเป็นสิ่งที่ร้านค้าปลีกไม่ต้องการ ดังนั้นร้านค้าปลีกเป็นผู้เล่นที่แข่งขันที่คอยติดตามประเมินผลการดำเนินงานของ DSD ทำให้เกิดการคานอำนาจระหว่างร้านค้าปลีก ผู้ผลิต และ DSD (OECD, 1998)

สำหรับองค์กร PRO คือ Duales System Deutschland (DSD) เป็นบริษัทที่ไม่แสวงหากำไรก่อตั้งโดยกลุ่มผู้ผลิตบรรจุภัณฑ์ ผู้ผลิตสินค้าและผู้ค้าปลีก 95 รายในเดือนกันยายน ค.ศ. 1990 ก่อนที่จะมีการประกาศใช้กฎหมาย Packaging Ordinance ในปีค.ศ.1998 มีผู้ลงทุนใน DSD ประมาณ 600 รายแต่ผู้ลงทุนไม่มีอำนาจในการตัดสินใจเหนือ DSD องค์กร DSD มีรายได้จากค่าธรรมเนียมการใช้สัญลักษณ์ Green Dot โดยนำเงินรายได้ไปใช้ในการบริหารจัดการขยะบรรจุภัณฑ์ในระบบ นอกจากนี้ ผู้ก่อตั้ง DSD ยังได้จัดตั้งสมาคมผู้รีไซเคิลขยะบรรจุภัณฑ์ด้วย เพื่อให้มีการทำงานที่สอดคล้องกันระหว่าง DSD และอุตสาหกรรมรีไซเคิลซึ่งมักจะประสบปัญหาเรื่องความผันผวนของราคาวัสดุรีไซเคิล

ในช่วงแรกของการดำเนินงาน องค์กร DSD มีความล่าช้าในการดำเนินงานเนื่องจากต้องทำสัญญากับรัฐบาลท้องถิ่นรวมทั้งสิ้น 546 ฉบับที่อยู่ในรัฐทั้ง 16 รัฐ ทำให้เกิดต้นทุนในการดำเนินการค่อนข้างสูง อีกทั้งตัวสัญญาจะกำหนดให้ DSD (ในนามผู้ผลิต) รับผิดชอบค่าใช้จ่ายทั้งหมดของรัฐบาลท้องถิ่นในการเก็บรวบรวมขยะบรรจุภัณฑ์รวมถึงค่าใช้จ่ายในการดำเนินกิจกรรมสื่อสารณรงค์กับประชาชน<sup>2</sup> ทำให้ DSD มีภาระค่าใช้จ่ายค่อนข้างสูงประกอบกับในช่วงแรกของการบังคับใช้กฎหมายในปีค.ศ. 1992 ประชาชนชาวเยอรมันให้ความร่วมมือต่อกฎหมายนี้เป็นอย่างมากพร้อมใจกันแยกขยะบรรจุภัณฑ์ส่งให้ระบบ EPR หรือ DSD แต่พบปัญหาว่า มีการแยก

<sup>2</sup> เยอรมนีใช้รูปแบบ full responsibility ที่ผู้ผลิตรับผิดชอบค่าใช้จ่ายในการจัดการขยะบรรจุภัณฑ์ทั้งหมด เช่นเดียวกับออสเตรียและสวีเดน (OECD, 2016)

และทิ้งขยะที่อยู่นอกขอบเขตของ DSD ด้วย ปริมาณขยะบรรจุภัณฑ์ที่เข้าสู่ระบบการจัดการมีมากกว่าที่คาดการณ์ไว้ ทำให้เงินที่จัดเก็บจากผู้ผลิตไม่เพียงพอที่จะจ่ายค่าเก็บรวบรวมและรีไซเคิล

นอกจากนี้ ยังพบปัญหาที่ผู้ผลิตใช้บรรจุภัณฑ์ที่ติดตราสัญลักษณ์ Green Dot มากกว่าตัวเลขที่ลงทะเบียนไว้หรือมีผู้ผลิตที่ลักลอบติดตราสัญลักษณ์ Green Dot แต่ไม่ได้ร่วมจ่ายเงินค่าธรรมเนียมลิขสิทธิ์ให้กับ DSD ในปีค.ศ. 1993 DSD ประเมินว่า มีเพียงร้อยละ 60 ของบรรจุภัณฑ์ที่มีเครื่องหมาย Green Dot ที่ได้จ่ายค่าธรรมเนียมจริง ทำให้ DSD เกิดวิกฤติทางการเงินในช่วงปี ค.ศ.1993 กระทรวงสิ่งแวดล้อมจึงต้องเข้ามาช่วยจัดทำแผนฟื้นฟูโดยให้เงินกู้ชั่วคราวและเพิ่มมาตรการลดรายจ่ายโดยเจรจาท่องกับบริษัทผู้ให้บริการเก็บรวบรวมขยะและจัดการขยะและรัฐบาลท้องถิ่นที่เป็นคู่สัญญาให้ลดรายการค่าใช้จ่ายที่ไม่จำเป็นลง มีการเพิ่มเสถียรภาพทางการเงินโดยปรับเปลี่ยนวิธีการคิดค่าธรรมเนียมการใช้ลิขสิทธิ์ (licensing fee) การควบคุมการใช้สัญลักษณ์ Green Dot และเพิ่มจำนวนผู้ถือลิขสิทธิ์ รวมทั้งให้ผู้เก็บรวบรวมขยะเพิ่มความเข้มงวดในการดูแลการทิ้งขยะลงถังสีเหลืองที่ DSD ต้องเสียค่าใช้จ่าย เพื่อมิให้มีการทิ้งขยะที่รีไซเคิลไม่ได้ปะปนในถังสีเหลือง (รูปที่ 2)

### Curb Side Collection of Packaging Waste



รูปที่ 2 ตัวอย่างระบบการแยกประเภทและการจัดเก็บขยะบรรจุภัณฑ์ภายใต้กฎหมายของเยอรมนี

ที่มา: Resch (2009)

ต่อมา รัฐบาลมีการปรับปรุงแก้ไขกฎหมาย Packaging Ordinance กำหนดให้ผู้ที่ไม่เข้าร่วมในระบบจะต้องมีหน้าที่เหมือนกับผู้ที่เข้าร่วม ทำให้มีบริษัทจำนวนมากเข้าร่วมเป็นสมาชิกของ DSD ช่วยให้สถานะทางการเงินของ DSD มั่นคงขึ้นในช่วงตั้งแต่ปีค.ศ. 1995 เป็นต้นมา อย่างไรก็ตาม ในช่วงปีค.ศ. 2004 รัฐบาลเยอรมันได้ปรับเปลี่ยนจากระบบที่มี PRO หนึ่งองค์กรเป็นระบบที่มี PRO หลายองค์กรเพื่อป้องกันการผูกขาดและส่งเสริมให้มีการแข่งขันในการให้บริการ องค์กร DSD ได้ปรับเปลี่ยนจากองค์กรที่ไม่แสวงหากำไรมาเป็นบริษัทเอกชน ผู้ผลิตมิได้เป็นผู้ถือหุ้นของ DSD อีกต่อไปแต่จะต้องทำสัญญากับ PRO ในปีค.ศ. 2018 มี PRO 9 องค์กรในเยอรมนี

นอกจากนี้ รัฐบาลยังได้เปิดให้มีการประมุขระหว่างบริษัทผู้ให้บริการเก็บรวบรวมขยะบรรจุภัณฑ์และรีไซเคิล ส่งผลให้ต้นทุนในการจัดการขยะบรรจุภัณฑ์ในระบบ EPR ของเยอรมนีลดลงอย่างมาก (GIZ, 2018; OECD, 2016)

OECD (1998) ได้ประเมินผลของการออกกฎหมาย Packaging Ordinance พบว่า กฎหมายนี้ช่วยให้ผู้ผลิตลดการใช้บรรจุภัณฑ์ที่ไม่จำเป็นลง ในช่วงปีแรก ๆ ที่ออกกฎหมาย ปริมาณบรรจุภัณฑ์ทั้งหมดลดลงไปประมาณ 1 ล้านตันต่อปี และพบว่า ผู้ผลิตได้เพิ่มสัดส่วนบรรจุภัณฑ์ที่บรรจุหรือเติมใหม่ได้ (refillable packaging) มีการปรับเปลี่ยนรูปร่างและขนาดของภาชนะที่ใส่ของเพื่อลดปริมาณการใช้ฟิล์มและบรรจุภัณฑ์ลง นอกจากนี้ ผลการดำเนินงานของระบบ EPR ตามกฎหมาย Packaging Ordinance ช่วยเพิ่มอัตราการรีไซเคิลขยะบรรจุภัณฑ์ประเภทต่าง ๆ ดังแสดงในตารางที่ 1 จะเห็นได้ว่า กลุ่มโลหะอลูมิเนียมและกระป๋องเหล็กมีการอัตราการรีไซเคิลเพิ่มขึ้นอย่างมาก ส่วนพลาสติกมีสัดส่วนการรีไซเคิลที่ต่ำกว่าประเภทอื่นแต่มีแนวโน้มสูงขึ้น ในปีค.ศ. 2006 สัดส่วนขยะบรรจุภัณฑ์ที่ถูกรีไซเคิลโดยเฉลี่ยอยู่ที่ร้อยละ 65.6 หากรวมสัดส่วนที่นำไปแปลงเป็นพลังงาน จะอยู่ที่ร้อยละ 78.8 (Resch, 2009)

ตารางที่ 1 อัตราการรีไซเคิลขยะบรรจุภัณฑ์แต่ละประเภทในเยอรมนี

	1991	1995	2000	2006
พลาสติก	11.7%	37.1%	52.7%	55.7%
กระดาษ	56.0%	81.5%	89.6%	88.7%
แก้ว	56.1%	77.0%	83.7%	82.4%
อลูมิเนียม	17.7%	56.6%	75.7%	76.6%
โลหะกระป๋อง	37.1%	66.5%	75.1%	90.2%

ที่มา: GIZ (2018); Resch (2009)

สำหรับผลของกฎหมายต่ออุตสาหกรรมรีไซเคิลนั้น ในช่วงแรกของกฎหมาย เทคโนโลยีในการรีไซเคิลแก้ว กระดาษและโลหะค่อนข้างพร้อมอันเนื่องมาจากแผนงานรีไซเคิลที่มีมาก่อนกฎหมายบรรจุภัณฑ์ แต่มีปัญหาในส่วนของอุตสาหกรรมรีไซเคิลพลาสติกที่ยังไม่ได้มีการพัฒนามากนัก ทำให้เกิดปัญหาในปีค.ศ. 1993 เมื่อประชาชนแยกขยะบรรจุภัณฑ์พลาสติกเข้าสู่ระบบ DSD สูงกว่าที่ระบบตั้งเป้าไว้ถึง 4 เท่า ในช่วงแรก DSD รับรีไซเคิลเฉพาะประเภทที่รีไซเคิลได้ง่าย เช่น ขวด PET และส่งขยะพลาสติกส่วนที่เกินโควตาให้กับระบบจัดการขยะของท้องถิ่นที่นำไปกำจัดที่สถานฝังกลบ และมีการส่งออกขยะพลาสติกไปยังฝรั่งเศสและยุโรปตะวันออกทำให้เกิดปัญหาภาพลักษณ์ขององค์กร DSD ต่อมา DSD จึงได้ร่วมทุนสร้างโรงงานรีไซเคิลพลาสติก (DEKUR-Kunststoffe Recycling: DKR) ช่วยเพิ่มอัตราการรีไซเคิลขยะพลาสติก อย่างไรก็ตาม ก่อนปีค.ศ. 1998 ปริมาณบรรจุภัณฑ์พลาสติกที่เก็บรวบรวมได้ยิ่งมากกว่าความสามารถในการรีไซเคิลและจัดการในเยอรมนี ทำให้ต้องมีการส่งออกขยะ

พลาสติกไปรีไซเคิลนอกประเทศโดยมีการส่งออก 256,000 ตันไปยังประเทศจีนและในสหภาพยุโรปในปีค.ศ. 1994

OECD (1998) รายงานต้นทุนของระบบ DSD อยู่ที่ประมาณ 700 DM (358 ยูโร) ต่อตันซึ่งเป็นตัวเลขที่ค่อนข้างสูง โดยร้อยละ 80 ของค่าใช้จ่ายทั้งหมดเป็นค่าใช้จ่ายในการเก็บรวบรวม ขนส่งและแยกประเภท ระบบไม่จำเป็นต้องจ่ายค่ารีไซเคิลให้กับวัสดุประเภทแก้วและกระดาษ แต่ต้องจ่ายเงินอุดหนุนให้กับการรีไซเคิลบรรจุภัณฑ์พลาสติกคิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 15 ของต้นทุนทั้งหมด เพื่อที่จะลดต้นทุนการบริหารจัดการ จำเป็นต้องลดต้นทุนในการรีไซเคิลพลาสติก DSD จึงได้เร่งพัฒนาเทคโนโลยีในการรีไซเคิลพลาสติก GIZ (2018) รายงานตัวเลขค่าธรรมเนียมในการจัดการขยะบรรจุภัณฑ์พลาสติกประมาณ 520 ยูโรต่อตันและกล่อง UHT อยู่ที่ 450 ยูโรต่อตัน การกำหนดค่าธรรมเนียมตามปริมาณช่วยกระตุ้นให้ผู้ผลิตลดการใช้วัสดุที่นำมาผลิตบรรจุภัณฑ์ลงและการกำหนดค่าธรรมเนียมแตกต่างกันไปตามความยากง่ายในการรีไซเคิลของวัสดุได้ช่วยกระตุ้นให้ผู้ผลิตลดการใช้พลาสติก PVC และวัสดุผสมลงอีกด้วย

นอกจากนี้ ระบบ EPR ยังช่วยให้เกิดการพัฒนาเทคโนโลยีและอุตสาหกรรมการแยกขยะและรีไซเคิล มีการจ้างงานเพิ่มขึ้นในอุตสาหกรรมแยกขยะไม่น้อยกว่า 20,000 ตำแหน่ง อุตสาหกรรมรีไซเคิลเติบโตขึ้นร้อยละ 10 ต่อปี (OECD, 1998) ในปีค.ศ. 2018 GIZ รายงานข้อมูลการจ้างงานในอุตสาหกรรมรีไซเคิลและการจัดการขยะโดยรวมอยู่ที่ 290,000 คนซึ่งทำงานในโรงงาน 15,800 แห่งและในบริษัท 10,800 แห่ง สร้างมูลค่าทางเศรษฐกิจให้กับเยอรมนีประมาณ 70 พันล้านยูโรต่อปี (GIZ, 2018) อย่างไรก็ตาม ระบบ EPR ยังคงเผชิญกับปัญหาสำคัญ คือ ผู้ผลิตและผู้ค้าปลีกที่ไม่ได้ร่วมรับผิดชอบจ่ายค่าธรรมเนียมหรือค่าลิขสิทธิ์ Green Dot หรือที่เรียกว่า “Free riders” โดยเฉพาะร้านค้าปลีกออนไลน์ที่เพิ่มจำนวนขึ้นอย่างมาก นำไปสู่การยกร่างกฎหมายใหม่ในปีค.ศ. 2017

## 2.2 กฎหมาย German Packaging Act 2019

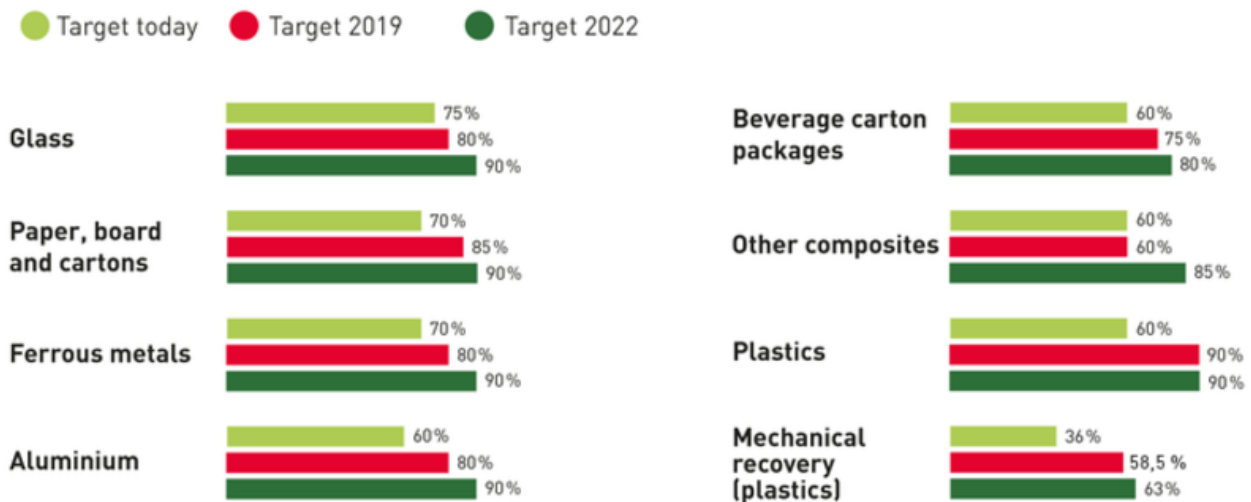
ในปีค.ศ. 2017 รัฐบาลเยอรมันได้ออกกฎหมายบรรจุภัณฑ์ใหม่ คือ พระราชบัญญัติว่าด้วยบรรจุภัณฑ์ (German Packaging Act) หรือ VerpackG แทนที่ Packaging Ordinance (VerpackV) มีผลบังคับใช้ตั้งแต่วันที่ 1 มกราคม 2019 เป็นต้นมา โดยกฎหมายบรรจุภัณฑ์ฉบับใหม่ได้ปรับนิยามเรื่อง “บรรจุภัณฑ์เพื่อจำหน่าย” (Sales packaging) ให้รวมถึงบรรจุภัณฑ์ที่ใช้ในการขนส่งสินค้าถึงผู้บริโภค (Shipping packaging) เพื่อให้กฎหมายนี้ครอบคลุมบรรจุภัณฑ์ที่ใช้ในธุรกิจค้าปลีกออนไลน์ด้วย

ตามข้อกำหนดของกฎหมายบรรจุภัณฑ์ฉบับปี 2019 นี้ หากผู้กระจายสินค้าหรือผู้ค้าปลีกวางจำหน่ายสินค้าที่ใช้บรรจุภัณฑ์เป็นครั้งแรกในตลาดเยอรมันให้ถือเป็นว่าเป็นผู้ผลิตด้วย ผู้กระจายสินค้าหรือร้านค้าปลีกทั้งหมดซึ่งรวมถึงร้านค้าออนไลน์รายย่อยที่จำหน่ายสินค้าให้กับผู้บริโภคในตลาดเยอรมัน แม้จะอยู่นอกประเทศเยอรมนีก็ตาม โดยก่อนการจำหน่ายสินค้าในเยอรมัน ร้านค้าปลีกจะต้องลงทะเบียนและมีส่วนร่วมในระบบ EPR

ด้วยโดยขึ้นทะเบียนกับหน่วยงานที่ตั้งขึ้นใหม่ตามกฎหมายนี้คือ สำนักทะเบียนบรรจุภัณฑ์กลาง (Central Agency Packaging Registry) และต้องรายงานข้อมูลประเภทและปริมาณบรรจุภัณฑ์ที่ใช้ต่อระบบขึ้นทะเบียนบรรจุภัณฑ์ (LUCID Packaging Register) อีกด้วย

ทั้งนี้ ระบบขึ้นทะเบียนบรรจุภัณฑ์ (LUCID Packaging Register) จะเผยแพร่ข้อมูลบริษัทที่ได้ขึ้นทะเบียนไว้ ทำให้บริษัทต่าง ๆ สามารถสืบค้นได้ว่า บริษัทคู่แข่งของตนได้ขึ้นทะเบียนหรือยัง หากพบว่ายังไม่ได้ขึ้นทะเบียนสามารถแจ้งหน่วยงานภาครัฐเพื่อให้มีการส่งคำเตือนไปยังบริษัทคู่แข่งได้ การเพิ่มความโปร่งใสของระบบฐานข้อมูลผู้ผลิตและร้านค้าปลีกในระบบ EPR เป็นการสร้างกลไกที่ช่วยควบคุม Free riders ในระบบได้ รัฐบาลเยอรมนีคาดหวังว่าจะสามารถผลักดันให้บริษัทผู้ผลิตและร้านค้าปลีก จำนวนไม่น้อยกว่า 150,000 รายขึ้นทะเบียนและมีส่วนร่วมในระบบ EPR (Sunderdiek, 2019)

กฎหมาย German Packaging Act ได้กำหนดเป้าหมายขั้นต่ำของการรีไซเคิลเพิ่มขึ้นจากกฎหมายเดิมเนื่องจากเห็นว่ามีการพัฒนาเทคโนโลยีในการรีไซเคิลค่อนข้างมากแล้ว แบ่งเป้าหมายออกเป็นสองระยะ เป้าหมายระยะที่หนึ่ง ในปีค.ศ. 2019 และเป้าหมายระยะที่สอง ในปีค.ศ. 2022 ตามรูปที่ 3 เป็นสัดส่วนที่สูงกว่าเป้าหมายที่กำหนดในกฎระเบียบบรรจุภัณฑ์ของสหภาพยุโรป ฉบับแก้ไขปีค.ศ. 2018 ซึ่งกำหนดให้ประเทศสมาชิกบรรลุเป้าหมายในการรีไซเคิลวัสดุบรรจุภัณฑ์ทุกประเภท ไม่น้อยกว่าร้อยละ 65 ภายในปีค.ศ. 2025 และร้อยละ 70 ในปีค.ศ. 2030 (GIZ, 2018)



รูปที่ 3 เป้าหมายการรีไซเคิลขยะบรรจุภัณฑ์ตามกฎหมายของเยอรมนี

หมายเหตุ: Target today หมายถึงเป้าหมายในปีค.ศ. 1998

ที่มา: <https://www.gruener-punkt.de/en/packaging-licensing/packaging-act.html>



### 3. การใช้ระบบมัดจำคืนเงินในการจัดการบรรจุภัณฑ์เครื่องดื่ม

นอกจากระบบ EPR แล้ว เยอรมนียังมีการจัดการบรรจุภัณฑ์เครื่องดื่มด้วยระบบมัดจำคืนเงินด้วย โดยผู้ผลิตเครื่องดื่มได้ใช้ระบบมัดจำคืนเงินเชิงสมัครใจมานานแล้ว ตั้งแต่ปีค.ศ. 1929 บริษัทโคคาโคล่านำระบบมัดจำคืนเงินมาใช้เพื่อเรียกคืนขวดแก้วและขวดพลาสติก PET จากผู้บริโภค นำกลับมาทำความสะอาดแล้วเติมเครื่องดื่มใหม่ โดยสามารถเติมใหม่ได้ 50 ครั้งสำหรับขวดแก้ว และ 15 ครั้งสำหรับขวด PET แต่ด้วยราคาพลาสติกที่ถูกลง ทำให้ผู้ผลิตหันมาใช้บรรจุภัณฑ์แบบใช้ครั้งเดียวทิ้งสูงขึ้นเรื่อย ๆ การใช้ขวดแก้วที่ใช้ซ้ำได้มีสัดส่วนลดลงเรื่อย ๆ จนน้อยกว่าร้อยละ 30 ในปีค.ศ. 1997 ด้วยเหตุนี้ รัฐบาลเยอรมันจึงได้มีการปรับปรุงแก้ไขกฎหมาย German Packaging Ordinance ในปีค.ศ. 2003 กำหนดให้ระบบมัดจำคืนเงินสำหรับบรรจุภัณฑ์เครื่องดื่มที่ไม่สามารถเติมใหม่ได้หรือแบบใช้ครั้งเดียวทิ้ง โดยมีข้อยกเว้นสำหรับบรรจุภัณฑ์เครื่องดื่มน้ำผักและผลไม้ ผลิตภัณฑ์นม โวไน์ แอลกอฮอล์ และบรรจุภัณฑ์ที่มีขนาดบรรจุน้อยกว่า 100 มิลลิลิตรและขนาดที่มากกว่า 3 ลิตร ในช่วงแรกที่รัฐบาลแก้ไขกฎหมายดังกล่าว กลุ่มอุตสาหกรรมผู้ผลิตและผู้ค้าปลีกพยายามล็อบบี้ที่จะไม่ให้ระบบนี้ ถึงขั้นนำเรื่องฟ้องศาลรัฐธรรมนูญและศาลปกครองของสหพันธรัฐและสหภาพยุโรป แต่ศาลตัดสินให้รัฐบาลเยอรมนีชนะคดี (Resch, 2009)

เงินมัดจำสำหรับบรรจุภัณฑ์เครื่องดื่มแบบใช้ครั้งเดียวทิ้งอยู่ที่ 0.25 ยูโร (ประมาณ 8.8 บาท) สูงกว่าบรรจุภัณฑ์ที่ใช้ซ้ำได้ (ขวดแก้ว) ที่ผู้ผลิตกำหนดอัตราเงินมัดจำอยู่ระหว่าง 8 ถึง 15 เซนต์ (2.8 – 5.3 บาท) โดยภาครัฐคาดหวังที่จะทำให้ราคาเครื่องดื่มที่บรรจุขวดพลาสติกแบบใช้ครั้งเดียวทิ้งสูงกว่าเครื่องดื่มที่บรรจุขวดแบบใช้ซ้ำได้ เพื่อลดการบริโภคและจูงใจให้ผู้บริโภคส่งคืนขวดเข้าระบบ ลดการทิ้งไม่เป็นที่ในสิ่งแวดล้อม

ร้านค้าปลีกถูกกำหนดให้รับคืนเฉพาะในส่วนที่ร้านค้าจำหน่าย ซูเปอร์มาร์เก็ตส่วนใหญ่จะมีการติดตั้งเครื่องรับคืนบรรจุภัณฑ์อัตโนมัติ (Reverse vending machine: RVM) ซึ่งมีการติดตั้งมากกว่า 40,000 เครื่องทั่วประเทศ ลูกค้าจะนำขวดบรรจุภัณฑ์ที่มีสัญลักษณ์ Pfand มาคืนที่เครื่อง RVM (รูปที่ 4) และจะได้รับใบเสร็จแสดงมูลค่าเงินคืนที่จะเปลี่ยนเป็นเงินสดหรือเป็นส่วนลดสำหรับการซื้อครั้งต่อไป ระบบการเก็บรวบรวมบรรจุภัณฑ์เครื่องดื่มในเยอรมนี ร้อยละ 80 ใช้เครื่องรับคืน RVM อีกร้อยละ 20 เป็นแบบรับคืนโดยตรงกับร้านค้าปลีกที่เปิดรับคืนโดยตรง

ระบบมัดจำคืนเงินประสบความสำเร็จอย่างมากในเยอรมนี อัตราการส่งคืนสูงถึงร้อยละ 97-99 สำหรับขวดและกระป๋องแบบใช้ครั้งเดียวทิ้ง อย่างไรก็ตาม ผู้ผลิตเริ่มที่จะลดการใช้บรรจุภัณฑ์แบบที่ใช้ซ้ำได้จากเดิมร้อยละ 80 เหลือไม่ถึงร้อยละ 50 ซึ่งสาเหตุส่วนหนึ่งมาจากการที่ผู้ผลิตสามารถเก็บเงินมัดจำในส่วนบรรจุภัณฑ์ที่ผู้บริโภคไม่ได้นำมาส่งคืน แม้จะเป็นสัดส่วนที่น้อยมาก (ร้อยละ 1 – 2) แต่ก็พบว่า เงินมัดจำที่ผู้ผลิตเก็บไว้อาจสูงถึง 2.6 พันล้านยูโร (Oltermann, 2018) ทำให้ผู้ผลิตมีแรงจูงใจที่จะผลิตบรรจุภัณฑ์แบบใช้ครั้งเดียวทิ้งมากขึ้น อันเป็นจุดอ่อนของระบบมัดจำคืนเงิน ด้วยเหตุนี้ กฎหมายใหม่ German Packaging Act (2019) จึงกำหนดให้ผู้ผลิตเครื่องดื่มจะต้องติดฉลากขวดบรรจุภัณฑ์ให้ชัดเจนว่าเป็นแบบใช้ครั้งเดียวทิ้งหรือแบบใช้ซ้ำได้ (เติมใหม่ได้) ร้านค้า

ปลีกต้องติดป้ายบนชั้นวางของให้ชัดเจนด้วยเพื่อให้ผู้บริโภคสังเกตเห็นความแตกต่างของประเภทบรรจุภัณฑ์ (รูปที่ 5) นอกจากนี้ กฎหมายใหม่ยังได้ขยายระบบมัดจำคืนเงินให้รวมถึงขวดเครื่องดื่มน้ำผักผลไม้ผสมโซดาและเครื่องดื่มผสมที่มีส่วนผสมของเวย์น้อยกว่าร้อยละ 50 ที่ใช้บรรจุภัณฑ์แบบใช้ครั้งเดียวทิ้งซึ่งจะต้องเสียค่ามัดจำ 0.25 ยูโร



รูปที่ 4 ตัวอย่างขวดเครื่องดื่มที่มีสัญลักษณ์รับคืนขวดและตู้รับคืนขวดในระบบมัดจำคืนเงิน

ที่มา: <https://www.packagingnews.co.uk/features/comment/soapbox/carsten-schleeberger-look-german-model-deposit-return-scheme-07-09-2018;>

<https://www.archer-relocation.com/how-to-recycle-in-germany/>



รูปที่ 5 ร้านค้าปลีกจะต้องติดป้ายแสดงประเภทบรรจุภัณฑ์ว่าเป็นแบบใช้ซ้ำได้ 'MEHRWEG' หรือแบบใช้ครั้งเดียวทิ้ง 'EINWEG'

ที่มา:

[https://www.interpack.com/en/TIGHTLY\\_PACKED/SECTORS/BEVERAGES\\_PACKAGING/News/Beverage\\_Packaging\\_more\\_transparency\\_for\\_returnable\\_and\\_disposable\\_packaging](https://www.interpack.com/en/TIGHTLY_PACKED/SECTORS/BEVERAGES_PACKAGING/News/Beverage_Packaging_more_transparency_for_returnable_and_disposable_packaging)

#### 4. สรุปสิ่งที่เรียนรู้จากเยอรมนี

เยอรมนีได้พัฒนาระบบการจัดการขยะโดยออกกฎหมายที่ใช้หลักการ EPR มาจัดการขยะบรรจุภัณฑ์ตั้งแต่ปีค.ศ. 1991 ควบคู่ไปกับระบบมัดจำคืนเงินบรรจุภัณฑ์ ระบบ EPR มีขอบเขตกว้างกว่าระบบมัดจำคืนเงินที่เน้นเฉพาะบรรจุภัณฑ์เครื่องดื่ม โดยบรรจุภัณฑ์เครื่องดื่มที่ไม่ได้อยู่ในระบบมัดจำคืนเงินก็ต้องติดสัญลักษณ์ Green Dot เพื่อให้ผู้บริโภคทิ้งในถังสีเหลืองได้ ส่วนบรรจุภัณฑ์เครื่องดื่มภายใต้ระบบมัดจำคืนเงินจะติดสัญลักษณ์ Pfand ผู้บริโภคสามารถนำบรรจุภัณฑ์ไปส่งคืนที่ร้านค้าปลีกและได้รับเงินมัดจำคืน

ประสบการณ์ของเยอรมนีชี้ให้เห็นว่า การออกกฎหมายที่ใช้หลักการ EPR ช่วยลดปริมาณขยะบรรจุภัณฑ์ที่ต้องส่งไปกำจัดด้วยการฝังกลบหรือการเผา และช่วยให้เกิดการพัฒนาอุตสาหกรรมรีไซเคิลและการจ้างงานในอุตสาหกรรมมากขึ้น อัตราการรีไซเคิลบรรจุภัณฑ์ไม่น้อยกว่าร้อยละ 65 ในขณะที่ระบบมัดจำคืนเงินได้ช่วยสร้างแรงจูงใจให้ผู้บริโภคส่งคืนบรรจุภัณฑ์เครื่องดื่มเข้าสู่ระบบ ไม่น้อยกว่าร้อยละ 97 อย่างไรก็ดี การออกกฎหมายและระบบจัดการยังมีปัญหาอุปสรรคในบางประการซึ่งรัฐบาลได้มีการปรับปรุงแก้ไขกฎหมายและปรับปรุงระบบบริหารจัดการเพื่อแก้ปัญหาดังกล่าว โดยเฉพาะเรื่องต้นทุนในการบริหารจัดการขยะบรรจุภัณฑ์ขององค์กร PRO การเปิดให้มี PRO มากกว่าหนึ่งองค์กรเพื่อให้เกิดการแข่งขันขององค์กรตัวแทนผู้ผลิต รวมทั้งการแก้ไขกฎหมายเพื่อแก้ปัญหา free riders หรือผู้ที่ไม่ได้จ่ายค่าธรรมเนียมให้กับระบบ EPR

สิ่งที่ประเทศไทยควรเรียนรู้ในการออกแบบระบบและพัฒนากฎหมาย EPR คือ การให้ความสำคัญกับการขึ้นทะเบียนผู้ผลิตที่รวมถึงผู้นำเข้า ร้านค้าปลีก (รวมถึงร้านค้าออนไลน์ด้วย) และการเผยแพร่ข้อมูลการขึ้นทะเบียนเพื่อแก้ปัญหา free riders และการออกแบบระบบที่จูงใจให้ผู้ผลิตปรับปรุงการออกแบบบรรจุภัณฑ์ให้เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมมากขึ้น เช่น อัตราค่าธรรมเนียมที่แปรผันตามประเภทวัสดุและน้ำหนัก ส่วนระบบมัดจำคืนเงินเป็นมาตรการที่มีประสิทธิภาพอย่างมากในการสร้างแรงจูงใจให้ผู้บริโภคส่งคืนขยะบรรจุภัณฑ์เข้าสู่ระบบการจัดการแต่การกำหนดอัตรามัดจำคืนเงินไม่ควรกำหนดในอัตราที่สูงเกินไป เนื่องจากจะสร้างภาระให้กับผู้บริโภคและไม่สามารถกระตุ้นให้ผู้ผลิตลดการใช้บรรจุภัณฑ์แบบใช้ครั้งเดียวทิ้งได้เท่าที่ควร เนื่องจากผู้ผลิตสามารถสร้างกำไรได้จากเงินมัดจำที่ผู้บริโภคไม่ได้นำบรรจุภัณฑ์มาคืน ในส่วนนี้ ผู้เขียนเห็นว่า ควรมีมาตรการป้องกันโดยกำหนดในกฎหมายว่า ในกรณีที่ผู้ผลิตมีเงินมัดจำคงเหลือในส่วนที่ผู้บริโภคไม่ได้นำบรรจุภัณฑ์มาส่งคืนในระบบผู้ผลิตจะต้องนำส่งให้กับกองทุนของรัฐ เช่น กองทุนสิ่งแวดล้อม เพื่อนำไปใช้สนับสนุนกิจกรรมสร้างความตระหนักเพื่อสิ่งแวดล้อมและสนับสนุนการจัดการขยะขององค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นต่อไป

---

#### กิตติกรรมประกาศ

บทความนี้ได้รับการสนับสนุนเงินทุนจากกองทุนรัชดาภิเษกสมโภช ประจำปี 2563 ภายใต้การดำเนินงานของคลัสเตอร์ไมโครพลาสติกและมลพิษพลาสติก จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

---

## เอกสารอ้างอิง

- Garside, M. (2019). Global plastic production statistics. <https://www.statista.com/statistics/282732/global-production-of-plastics-since-1950/>
- GIZ (2018). *Extended Producer Responsibility (EPR) for Managing Packaging Waste*. Circular Economy Briefing Series. 12 pages.
- Jang, Y.-C., Lee, G., Kwon, Y., Lim, J-H. & Jeong, J-H. (2020). Recycling and management practices of plastic packaging waste towards a circular economy in South Korea. *Resources, Conservation & Recycling*. 158. 104798. <https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2020.104798>
- OECD (1998). *Extended producer responsibility: Phase 2 case study on the German Packaging Ordinance*. OECD Publishing, Paris. [http://www.oecd.org/officialdocuments/publicdisplaydocumentpdf/?doclanguage=en&cote=env/epoc/pc\(97\)21/rev2](http://www.oecd.org/officialdocuments/publicdisplaydocumentpdf/?doclanguage=en&cote=env/epoc/pc(97)21/rev2)
- OECD (2016), *Extended Producer Responsibility: Updated Guidance for Efficient Waste Management*, OECD Publishing, Paris, <https://doi.org/10.1787/9789264256385-en>.
- Oltermann, Philip (30 March 2018). "Has Germany hit the jackpot of recycling? The jury's still out". The Guardian.
- Resch, J. (2009). Packaging waste management in Germany: Expectations, results, and lesson learned. Powerpoint presentation. Deutsche Umwelthilfe.
- Sunderdiek, B. (2019). The German Packaging Act (Verpackungsgesetz): What the new requirements and the Packaging Register mean in practice.
- DerGruenerPunkt. The new German Packaging Act is here – and it's particularly important for online retailers. <https://www.gruener-punkt.de/en/packaging-licensing/packaging-act.html>
- Interpack Processing & Packaging. Beverage Packaging: more transparency for returnable and disposable packaging. [https://www.interpack.com/en/TIGHTLY\\_PACKED/SECTORS/BEVERAGES\\_PACKAGING/News/Beverage\\_Packaging\\_more\\_transparency\\_for\\_returnable\\_and\\_disposable\\_packaging](https://www.interpack.com/en/TIGHTLY_PACKED/SECTORS/BEVERAGES_PACKAGING/News/Beverage_Packaging_more_transparency_for_returnable_and_disposable_packaging)
- Packaging News. Carsten Schleeberger | Look at the German model for a deposit return scheme. <https://www.packagingnews.co.uk/features/comment/soapbox/carsten-schleeberger-look-german-model-deposit-return-scheme-07-09-2018>
- Kim Tran-Malan | Got Deros. <https://www.pinterest.com/pin/447686019179875988/>