

เชื้อเพลิงน้ำมันสังเคราะห์



การแปรรูปขยะพลาสติกเป็นน้ำมัน ความเจริญก้าวหน้าด้านเศรษฐกิจ สังคม ความมั่นคงของประเทศ รวมถึง การขยายตัวของจำนวนประชากรเป็นปัจจัยหลักที่ทำให้ความต้องการใช้พลังงานของประเทศเพิ่มสูงขึ้นติดต่อกันมาหลายปี และประเทศต้องนำเข้าพลังงานสูงมากโดยกว่าร้อยละ 50 เป็นการนำเข้าน้ำมันดิบ และน้ำมันสำเร็จรูป จากข้อเท็จจริงข้างต้นทำให้แนวคิดการพัฒนาพลังงานทดแทน ทั้งภาครัฐและภาคเอกชนให้ความสำคัญทั้งในระดับนโยบาย และระดับปฏิบัติ เทคโนโลยีต่างๆ ได้ถูกคิดค้นและนำมาประยุกต์ใช้

ทิศทางการส่งเสริมเทคโนโลยีด้านพลังงานทดแทนในประเทศ สามารถสรุปรูปแบบของการพัฒนาได้เป็น 2 ส่วนหลัก

ส่วนแรก คือ การนำพลังงานทดแทนมาผลิตไฟฟ้าซึ่งประกอบด้วย

- พลังงานแสงอาทิตย์
- พลังงานลม
- พลังงานชีวมวล
- พลังงานก๊าซชีวภาพ
- พลังงานขยะ
- พลังงานน้ำจากเขื่อนขนาดเล็ก

ส่วนที่สอง คือ พลังงานทดแทนที่ผลิตใช้แทนน้ำมันเชื้อเพลิงประกอบด้วย

- เอทานอล → แก๊สโซฮอล์
- ไบโอดีเซล
- NGV
- น้ำมันจากขยะพลาสติก

การแปรรูปขยะเป็นน้ำมัน หรือ “Turn Waste into Energy” ด้วยการนำขยะพลาสติกมาเข้าสู่กระบวนการเปลี่ยนกลับเป็นน้ำมันเชื้อเพลิงที่มีชื่อตาม สิทธิบัตรนานาชาติ WO 2005/078049 เรียกว่า “Polymer Energy” ซึ่งถือเป็นเทคโนโลยีใหม่ในปัจจุบัน โดยการผลิตน้ำมันจากขยะสามารถช่วยลดการนำเข้าน้ำมันดิบ และเป็นการกำจัดขยะพลาสติก ซึ่งโดยปกติแล้วต้องใช้เป็นพื้นที่ฝังกลบ นอกจากนี้ Polymer Energy ยังเป็นการส่งเสริมให้เกิดการใช้ Fossil Fuel ได้อย่างเต็มประสิทธิภาพครบวงจร

โลกปัจจุบัน ซึ่งอาจกล่าวได้ว่าเป็นโลกแห่งยุคพลาสติก (Plastic Era) เพราะพลาสติกมีประโยชน์มหาศาล และมีการใช้แพร่หลายทั่วโลกถึงปีละกว่า 100 ล้านตัน โดยสถิติก็ยังคงเพิ่มสูงขึ้นโดยครอบคลุมถึงการใช้พลาสติกเพื่อการอุปโภค การแพทย์ การเกษตร การศึกษา อุตสาหกรรม และการพัฒนาด้านอื่นๆ ซึ่งกลายเป็นองค์ประกอบสำคัญของปัจจัยสี่แต่สิ่งที่เกิดขึ้นและเป็นปัญหาสิ่งแวดล้อมที่ตามมา และจำเป็นต้องได้รับการแก้ไขเร่งด่วนคือขยะพลาสติกจำนวนนับหลายล้านตันต่อปี ที่หากทิ้งไว้จะต้องใช้เวลาในการย่อยสลายถึงเกือบ 500 ปี สำหรับปัญหาขยะพลาสติกในประเทศไทยก็นับว่าเป็นปัญหาใหญ่ที่ทุกฝ่ายที่เกี่ยวข้องกำลังพยายามร่วมกันหาแนวทางรับมืออยู่ในขณะนี้

จากการประเมินเบื้องต้นพบว่าประเทศไทยมีขยะพลาสติกตกค้างอยู่จากแหล่งต่างๆ ดังนี้



1. ประมาณร้อยละ 15 จากจำนวนขยะมูลฝอยชุมชน (Municipal Waste) เป็นจำนวนประมาณ 2.5 ล้านตัน
2. ประมาณร้อยละ 30 จากขยะเก่าจากหลุมฝังกลบที่ปิดไปแล้ว (Old Landfill) เป็นจำนวนประมาณ 4.5 ล้านตัน
3. ประมาณร้อยละ 10 จากขยะจากอุตสาหกรรม (Industrial Waste) เป็นจำนวนประมาณ 0.5 ล้านตัน

จะเห็นได้ว่าปริมาณขยะที่ประเมินไว้ในเบื้องต้นนี้ส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมหลายด้าน อาทิ ปัญหาน้ำใต้ดิน ปัญหาด้านสาธารณสุข และปัญหาชุมชน

Polymer Energy คืออะไร

คำตอบในเชิงวิชาการก็คือ พลังงานอันได้จากกระบวนการแปรรูปขยะพลาสติกให้เป็นน้ำมันเชื้อเพลิง โดยการสลายตัวของโครงสร้างโมเลกุลพลาสติกที่อุณหภูมิสูงในบรรยากาศที่ไม่มี Oxygen ซึ่งกระบวนการนี้มีชื่อเรียกต่างๆ กัน เช่น

- Catalytic Depolymerization
- Catalytic Degradation
- Catalytic Cracking
- Pyrolysis

ในที่นี้ขอเรียกรวมๆ ว่ากระบวนการ Depolymerization ซึ่งโดยทั่วไปแล้วกระบวนการแปรรูปนี้มักเกิดขึ้นที่อุณหภูมิต่ำกว่า 550 องศาเซลเซียส (°C) โดยจะขึ้นอยู่กับชนิดและคุณภาพของพลาสติก และตัวเร่งปฏิกิริยา (Catalyst) โดยตัวเร่งปฏิกิริยาที่ใช้ในกระบวนการมีวัตถุประสงค์เพื่อให้กระบวนการ Depolymerization สามารถเกิดขึ้นในเวลาอันรวดเร็ว และช่วยลดอุณหภูมิในการทำปฏิกิริยาในกระบวนการอีกด้วย โดยทั่วไปพบว่ามี Catalyst หลายประเภทที่สามารถใช้ในกระบวนการ Depolymerization เช่น Zeolite, Alumino-Silicate clay, Natural Clay, Metal-Loaded Catalyst, Hydro-Cracking Catalysts.

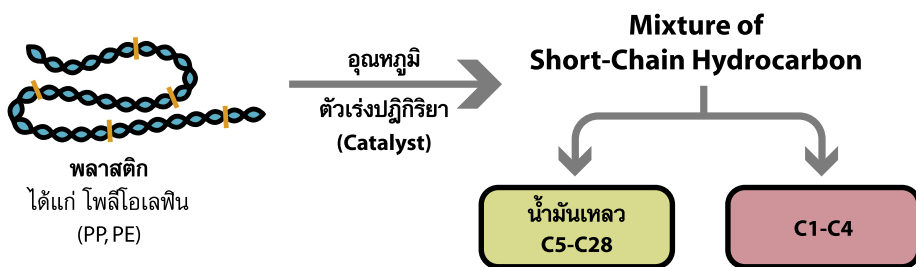
ในปัจจุบันกระบวนการแปรรูปขยะมาเป็นน้ำมันด้วย Pyrocatalytic Technology ได้มีการพัฒนาขึ้น ในเชิงพาณิชย์แล้วโดยเป็นความร่วมมือระหว่างนักวิจัยจากโปแลนด์และสหรัฐอเมริกา และมีการนำ Polymer Energy Technology ไปใช้ในหลายประเทศ เช่น โปแลนด์, เยอรมัน, รัสเซีย และอินเดีย ซึ่งประเทศไทยก็เป็นประเทศหนึ่งที่ทำให้ความสนใจในการนำเทคโนโลยีนี้เข้ามาประยุกต์ใช้เพื่อการพัฒนาพลังงานทดแทน

กระบวนการผลิต

กระบวนการผลิต Polymer Energy เริ่มจากการป้อนขยะพลาสติกใน Reactor พร้อมกับ

Catalyst โดยใช้กระบอบกสุบตันในแนวระนาบเข้าสู่ส่วนที่ทำให้หลอมเหลวจากนั้นวัตถุดิบในรูปของพลาสติกหลอมเหลว จะถูกดันต่อให้ไหลเข้าไปในแนวนอนยังเตาหลอม (Reactor) ที่ให้ความร้อนโดยท่อร้อน (Heating Pipe) โดยที่พลาสติกที่ถูกหลอมเหลวอย่างต่อเนื่องนี้จะถูกทำให้ไหลต่อไปตามทางเอียงโดยมีล้อหมุน (Drums) หลายอันที่หมุนเป็นวงภายใต้ความถี่พอเหมาะซึ่งช่วยส่งให้พลาสติกหลอมเหลวไหลไปข้างหน้าจนเกิดการแตกตัว (Decomposition) ให้ผลิตภัณฑ์ที่เป็นแก๊สหรือไอของสารไฮโดรคาร์บอน ออกมาที่อุณหภูมิของปฏิกิริยาประมาณ (350-500°C) แก๊สหรือไอของสารไฮโดรคาร์บอนนี้จะถูกส่งจากส่วนบนของเตาไปสู่หน่วยให้ความเย็นเพื่อควบแน่นเป็นน้ำมันเหลวออกมา (C5-C28) ส่วนแก๊สที่ไม่ควบแน่น (C1-C4) จะถูกส่งไปเผาไหม้ให้ความร้อนกับเตาหลอม สิ่งปนเปื้อนที่ตกค้าง (impurities) ที่ไม่หลอมหรือหลอมไม่หมดจะถูกกำจัดไปยังเครื่องทำความสะอาดอัดโน้มีตออกจากสายพานลำเลียง

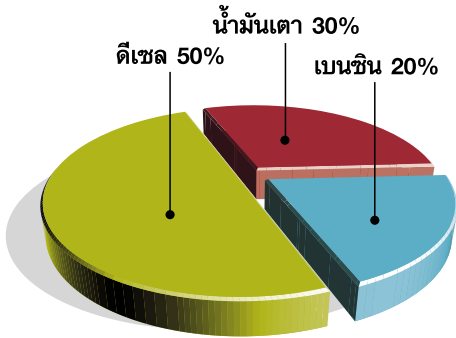
เครื่องจักรที่ใช้ในการผลิตที่กล่าวถึงนี้เป็นเทคโนโลยีของประเทศโปแลนด์ มีอัตราการป้อนของวัตถุดิบต่อเครื่องประมาณ 3-5 กิโลกรัมต่อครั้ง หรือประมาณ 300 กิโลกรัมต่อชั่วโมง ดังนั้นหากดำเนินการผลิต 25 วันต่อเดือน ปริมาณวัตถุดิบที่ต้องการต่อเครื่อง คือ 180 ตันต่อเดือน หรือ 2,160 ตันต่อปี โดยมีปริมาณน้ำมันดิบที่ผลิตได้ประมาณร้อยละ 60 ของน้ำหนักขยะพลาสติกหรือประมาณ



รูปกระบวนการ Catalytic Depolymerization

135,000 ลิตรต่อเดือน หรือ 1,620 ล้านลิตรต่อปี สำหรับด้านเทคนิคของเทคโนโลยีนี้สามารถรองรับการปนเปื้อนของ Plastic ได้ร้อยละ 25-30 และ ความชื้นที่ร้อยละ 15

ทั้งนี้ปริมาณผลิตภัณฑ์จากกระบวนการผลิต (Final Product) จะขึ้นอยู่กับชนิดและคุณภาพของพลาสติก โดยมีส่วนประกอบโดยประมาณดังนี้



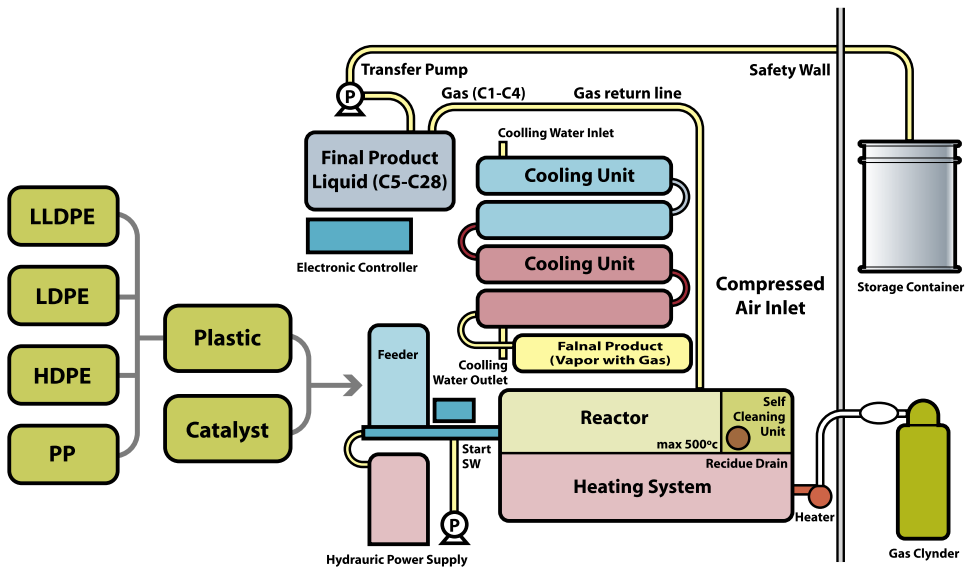
ปัจจัยที่ส่งผลกระทบต่อประสิทธิภาพของการผลิตในระบบ Polymer Energy Technology คือ

1. Catalyst โดยวิเคราะห์จากเทคโนโลยีของ

ประเทศโปแลนด์ที่กล่าวถึงนี้ คือ Catalyst ประเภท Zeolite bauxite ผังโลหะอลูมิเนียม มีจุดเด่น คือ ความเป็นพิษต่ำ ประสิทธิภาพดี เมื่อทำปฏิกิริยาแล้วสามารถนำไปพร้อมกับผลิตภัณฑ์น้ำมันได้เลย โดยไม่ต้องดึงกลับมาใช้ใหม่ (Recover)

2. วัตถุดิบที่เหมาะสม คือ พลาสติกประเภท โพลีเอทิลีน อันได้แก่ HDPE LLDPE LDPE PE และ PP

นอกจากนี้จะต้องมีการควบคุมอุณหภูมิให้เหมาะสมเพราะหากอุณหภูมิต่ำเกินไปก็จะทำให้เกิดปฏิกิริยาช้าและถ้าสูงเกินไปก็จะทำให้ได้ Liquid Product ปริมาณน้อยลง อย่างไรก็ตามเนื่องจาก Polymer Energy Technology เป็นนวัตกรรมใหม่ยังไม่มีการนำมาใช้ในประเทศไทย กระทรวงพลังงานจึงได้พิจารณาจัดตั้งคณะทำงาน Polymer Energy ขึ้นเพื่อศึกษาถึงการประยุกต์ใช้และพิจารณาถึงนโยบายและมาตรการต่างๆ อาทิ การคัดแยกขยะเพื่อสนับสนุนเทคโนโลยีการแปรรูปขยะพลาสติกเป็นน้ำมันเชื้อเพลิง และเตรียมพร้อมในการประสานกับองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นที่รับผิดชอบการจัดการขยะมูลฝอยชุมชนและ/หรือภาคเอกชนที่มี



รูปแสดงกระบวนการผลิต Polymer Energy Technology



ปัญหาด้านการจัดการ Industrial Plastic Waste ภายใต้นโยบายพลังงานทดแทนของกระทรวงพลังงาน การ Turn Waste into Energy จะมีประโยชน์ต่อประเทศชาติทั้งด้านการอนุรักษ์พลังงานและสิ่งแวดล้อมในภาวะที่ราคาน้ำมันภายในประเทศมีราคาสูงขึ้นถึง 30 บาทต่อลิตร Polymer Energy อีกเป็นแนวทางที่จะสร้างดุลยภาพระหว่างการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมและการพัฒนาด้านพลังงาน ซึ่งเป็นส่วนสำคัญในการพัฒนาประเทศให้ยั่งยืนต่อไป