

ความพร้อมของประเทศไทยสู่ยุคเชื้อเพลิงชีวภาพสัดส่วนสูง

กรกฎาคม 2569 วิจัยกรุงศรี

krungsri Research
A member of MUFG

สารบัญ

บทสรุปผู้บริหาร	**3**
บทนำ: ก้าวแรกสู่ยุคเชื้อเพลิงชีวภาพ	**4**
ทำความเข้าใจไบโอดีเซลและไบโอเบนซิน	**5**
วิเคราะห์ความเป็นไปได้ของเชื้อเพลิงชีวภาพสัดส่วนสูงในไทยตามกรอบ PESTEL	**6**
มุมมองวิจัยกรุงศรี	**12**
แหล่งอ้างอิง	**14**

Subscribe Us

สมัครสมาชิกวิจัยกรุงศรี...

krungsri.research@krungsri.com

คำสงวนสิทธิ์

เนื้อหาและข้อมูลใดๆ ทั้งหมดที่ปรากฏในรายงานฉบับนี้ หากมิได้ระบุไว้เป็นอย่างอื่น ถือเป็นลิขสิทธิ์ของวิจัยกรุงศรี ห้ามมิให้ผู้ใดกระทำการใดๆ เกี่ยวข้องกับเนื้อหา สำเนา หรือดัดแปลงแก่บุคคลอื่นโดยมิได้รับอนุญาตเป็นลายลักษณ์อักษรจากวิจัยกรุงศรี รายงานฉบับนี้จัดทำขึ้นโดยอาศัยข้อมูลจากแหล่งที่เชื่อหรือควรเชื่อว่ามีความน่าเชื่อถือ อย่างไรก็ตาม วิจัยกรุงศรีไม่อาจรับรองความครบถ้วนสมบูรณ์หรือความถูกต้องของข้อมูลดังกล่าว อีกทั้งไม่รับผิดชอบต่อความเสียหายที่เกิดขึ้นทั้งทางตรงหรือทางอ้อมจากการใช้รายงานฉบับนี้หรือเนื้อหาในรายงานฉบับนี้ ข้อมูล ความคิดเห็น และการประมาณการที่ปรากฏในรายงานนี้ถือเป็นความคิดเห็นของวิจัยกรุงศรี ไม่จำเป็นต้องสอดคล้องกับ ธนาคารกรุงศรีอยุธยา จำกัด (มหาชน) และบริษัทในเครือ ความคิดเห็นในรายงานฉบับนี้เป็นไปตามสถานการณ์ปัจจุบัน ณ วันที่มีการเผยแพร่รายงาน วิจัยกรุงศรีขอสงวนสิทธิ์ในการเปลี่ยนแปลงโดยมิต้องแจ้งให้ทราบล่วงหน้า

บทสรุปผู้บริหาร

ท่ามกลางความกังวลด้านพลังงานที่มีอยู่ต่อเนื่องจากปัญหาภูมิรัฐศาสตร์ อินโดนีเซียและบราซิลได้หาทางออกวิกฤต ดังกล่าวโดยบังคับใช้นโยบายพลังงานชีวภาพสัดส่วนสูงภายในประเทศ อาทิ B50 (น้ำมันดีเซลที่ผสมน้ำมันปาล์ม 50%) ในอินโดนีเซีย หรือ E100 (เอทานอล 100%) ในบราซิล อย่างไรก็ตาม หากไทยจะดำเนินการตาม จะต้องพบกับความท้าทายหลายประการที่มีความเสี่ยงสูง และอาจก่อให้เกิดผลกระทบต่ออุตสาหกรรมอื่นๆ โดยเฉพาะห่วงโซ่อุปทานภาคเกษตร อุตสาหกรรมเกษตร อาหาร และพลังงาน เนื่องด้วยไทยมีข้อจำกัดด้านพลังงานต่างจากประเทศผู้ผลิตพืชพลังงานรายใหญ่ในหลายประเด็น อาทิ อุปทานวัตถุดิบขั้นต้นที่ไม่เพียงพอ การบังคับใช้มาตรฐานไอเสีย ความนิยมในยานยนต์ไฟฟ้าของผู้บริโภคไทย รวมถึงความเสี่ยงที่เชื้อเพลิงสัดส่วนสูงจะทำให้ระบบเครื่องยนต์เสียหาย อย่างไรก็ตาม ไทยสามารถเลือกปรับทิศทางนโยบายไปสู่การพัฒนาอุตสาหกรรมโรงกลั่นชีวภาพขั้นสูง เพื่อผลิตเชื้อเพลิงแบบ Drop-in อย่างโรงกลั่นดีเซลหมุนเวียน (Hydrogenated Vegetable Oil: HVO) หรือน้ำมันเชื้อเพลิงอากาศยานยั่งยืน (Sustainable Aviation Fuel: SAF) เพื่อมุ่งเน้นตลาดส่งออกระดับบนและอุตสาหกรรมการบินโลก

ชัยวัช โซวเจริญสุข

นักวิเคราะห์อาวุโส

chaiwat.sowcharoensuk@krungsri.com

+662 296 2000 Ext. 50880



บทนำ: ก้าวแรกสู่ยุคเชื้อเพลิงชีวภาพ

ในช่วงที่ผ่านมา ความตึงเครียดทางภูมิรัฐศาสตร์ในตะวันออกกลางที่ปะทุขึ้นเป็นระยะๆ ทำให้ราคาน้ำมันดิบในตลาดโลกผันผวนและทรงตัวอยู่ในระดับสูงอย่างต่อเนื่อง ส่งผลให้ต้นทุนการขนส่งและการผลิตสูงขึ้นตาม ผู้บริโภคจึงต้องแบกรับภาระค่าครองชีพและค่าพลังงานที่พุ่งสูงขึ้น นอกจากนี้ หลายประเทศทั่วโลกยังเริ่มกังวลเรื่องความมั่นคงทางพลังงาน โดยเฉพาะประเทศที่พึ่งพาการนำเข้าน้ำมันดิบรวมถึงไทย

ท่ามกลางวิกฤตนี้ อินโดนีเซียซึ่งเป็นผู้ผลิตและผู้ส่งออกน้ำมันปาล์มดิบ (Crude Palm Oil: CPO) **อันดับ 1 ของโลก ได้ประกาศบังคับใช้น้ำมันดีเซลสูตร** B50 **ซึ่งเป็นการผสมไบโอดีเซลจากน้ำมันปาล์ม** 50% **กับน้ำมันดีเซลฟอสซิล** 50% **พร้อมกับหยุดนำเข้าน้ำมันดีเซลเกรดต่ำ**[1/] **ตั้งแต่ 1 กรกฎาคม** 2569 **เป็นต้นไป**[2/] โดยมีเป้าหมายหลักเพื่อยกระดับความมั่นคงด้านพลังงานภายในประเทศ และลดภาระเงินอุดหนุนพลังงานที่เพิ่มสูงขึ้น[3/] จากความตึงเครียดในตะวันออกกลาง

ข่าวนี้จึงนำมาซึ่งคำถามสำคัญว่า **ไทยจะสามารถเดินตามรอยอินโดนีเซีย ที่ใช้พลังงานชีวภาพสัดส่วนสูง** B50 **หรือบราซิลที่ใช้** E100[4/] ได้บ้างหรือไม่?

ในบทความนี้ วิจัยกรุงศรีได้วิเคราะห์ภาพรวมพลังงานชีวภาพของไทย และประเมินความเป็นไปได้ในเชิงยุทธศาสตร์รวมถึงข้อจำกัด ผ่านกรอบ PESTEL โดยพิจารณาปัจจัยตั้งแต่ความมั่นคงของวัตถุดิบต้นน้ำอย่างน้ำมันปาล์มดิบและเอทานอล ไปจนถึงผลกระทบต่อผู้บริโภคและภาคอุตสาหกรรม เพื่อค้นหาคำตอบว่าไทยพร้อมเพียงใดที่จะเพิ่มสัดส่วนพลังงานชีวภาพ เพื่อสร้างภูมิคุ้มกันจากวิกฤตพลังงาน และก้าวสู่ความยั่งยืนในระยะยาว

1/ น้ำมันดีเซลเกรดดังกล่าวถูกออกแบบและใช้งานหลักๆ สำหรับประเภทรถยนต์และเครื่องยนต์ ดังต่อไปนี้ 1) รถบรรทุกและรถขนส่งเชิงพาณิชย์ 2) รถโดยสารสาธารณะ 3) รถยนต์ดีเซลรุ่นเก่า (Pre-Common Rail หรือระบบ Direct Injection) ที่ผลิตก่อนการบังคับใช้มาตรฐานไอเสียที่เข้มงวด (ก่อน Euro 4) และ 4) เครื่องจักรกลการเกษตรและเรือประมงขนาดเล็ก

2/ กรอบเวลาดำเนินการของดีเซลเกรดต่ำ (Low-grade diesel) แต่ละเกรด มีดังนี้ 1) ดีเซลเกรด CN48 (Cetane Number 48) หรือที่รู้จักในชื่อ Solar ซึ่งในปัจจุบันอินโดนีเซียได้ยุติการนำเข้าโดยเด็ดขาดแล้ว และ 2) ดีเซลเกรด CN51 (Cetane Number 51) อินโดนีเซียอนุญาตให้นำเข้าได้จนถึง 30 มิถุนายน 2569 ดังนั้นตั้งแต่วันที่ 1 กรกฎาคม 2569 เป็นต้นไป อินโดนีเซียจะยุติการนำเข้าน้ำมันดีเซลแบบดั้งเดิมทั้งหมด (ที่มา:สมาคมผู้ประกอบการปาล์มน้ำมันอินโดนีเซีย กระทรวงเกษตรของอินโดนีเซีย กระทรวงพลังงานและทรัพยากรแร่ของอินโดนีเซีย)

3/ รายงานของ สถาบันระหว่างประเทศเพื่อการพัฒนาที่ยั่งยืน (IISD) ระบุว่า โครงการ B30/B35 ของอินโดนีเซีย ช่วยประเทศประหยัดจากการลดนำเข้าน้ำมันดิบได้ถึง 8.0-9.0 พันล้านดอลลาร์สหรัฐต่อปี

4/ บราซิลเป็นประเทศเดียวในโลกที่มีระบบนิเวศการใช้ E100 โดยรถยนต์นั่งส่วนบุคคลขนาดเล็กในบราซิลมากกว่า 80% เป็นรถยนต์ประเภท Flexible Fuel Vehicle (FFV) ที่ได้รับพัฒนาจากค่ายรถให้สามารถเติม E100 บริสุทธิ์จากหัวจ่ายในสถานีบริการน้ำมันทั่วไปได้ ในขณะที่ไทยมีรถยนต์ FFV ที่ออกแบบจากโรงงานผู้ผลิต (OEM) แต่รองรับได้เพียง E85 แต่ในส่วน E100 จะมีเพียงแค่กลุ่มรถดัดแปลงและใช้ในงานวิจัย



ทำความเข้าใจไบโอดีเซลและไบโอเบนซิน

ไบโอดีเซลและไบโอเบนซินเป็นเชื้อเพลิงชีวภาพสองกลุ่มหลักซึ่งสามารถใช้แทนน้ำมันดีเซลและน้ำมันเบนซินตามลำดับ โดยทั้งสองกลุ่มมีหลักการเดียวกัน คือนำเชื้อเพลิงจากพืชมาผสมกับน้ำมันจากปิโตรเลียมในสัดส่วนต่าง ๆ และมีตัวเลขท้ายชื่อระบุสัดส่วนเชื้อเพลิงชีวภาพที่ผสมอยู่เป็นเปอร์เซ็นต์

ไบโอดีเซล (Biodiesel **หรือ** Fatty Acid Methyl Ester: FAME)[5/, 6/] คือเชื้อเพลิงเหลวสำหรับเครื่องยนต์ดีเซล จัดเป็นพลังงานทางเลือกที่ผลิตจากวัตถุดิบทางการเกษตรหรือสารอินทรีย์ โดยแหล่งที่มาหลัก ได้แก่ น้ำมันพืช[7/] ไขมันสัตว์ หรือ น้ำมันพืชที่ใช้แล้วจากครัวเรือนและร้านอาหาร วัตถุดิบเหล่านี้จะถูกนำมาผ่านกระบวนการทางเคมี จนเปลี่ยนสภาพกลายเป็นไบโอดีเซลบริสุทธิ์ 100% หรือ B100 ซึ่งมีคุณสมบัติเผาไหม้และหล่อลื่นใกล้เคียงกับน้ำมันดีเซลปกติที่ได้จากการกลั่นน้ำมันดิบ อย่างไรก็ตาม ในการใช้งานทั่วไปเราจะไม่นำไบโอดีเซลบริสุทธิ์มาเติมในรถโดยตรง แต่จะผสมกับน้ำมันดีเซลพื้นฐานในสัดส่วนต่างๆ อาทิ B7 คือ น้ำมันดีเซลที่มีส่วนผสมของไบโอดีเซลในสัดส่วน 7% ซึ่งเป็นค่าน้ำมันมาตรฐานในปัจจุบัน **ดังนั้น B50 คือ น้ำมันเชื้อเพลิงสำหรับเครื่องยนต์ดีเซลที่มีไบโอดีเซลผสมอยู่ถึง** 50%

ไบโอเบนซิน คือเชื้อเพลิงเหลวสำหรับเครื่องยนต์เบนซิน ผลิตจากการนำน้ำมันเบนซินพื้นฐาน มาผสมกับเชื้อเพลิงเหลวที่เรียกว่า "เอทานอล" (Ethanol)[8/] ซึ่งเป็นแอลกอฮอล์บริสุทธิ์ที่กลั่นจากพืช โดยในไทยมักใช้กากน้ำตาล น้ำอ้อย และมันสำปะหลังเป็นวัตถุดิบหลัก ตัวเลขหลัง E จะระบุสัดส่วนเอทานอลที่ผสมอยู่ เช่น E20 คือน้ำมันเบนซินผสมเอทานอล 20% ส่วน E85 คือน้ำมันเบนซินผสมเอทานอล 85% ส่วน E100 คือเอทานอลบริสุทธิ์ 100% ซึ่งบราซิลใช้เป็นเชื้อเพลิงในประเทศ

สำหรับไทย ทั้ง “แก๊สโซฮอล์ 91” และ “แก๊สโซฮอล์ 95” ที่เราคุ้นชื่อกันดีนั้น แท้จริงแล้วทั้งคู่คือ E10 เหมือนกัน กล่าวคือ ผสมเอทานอล 10% เท่ากัน สิ่งที่ต่างกันคือค่าออกเทน ซึ่งวัดว่าน้ำมันทนต่อการจุดระเบิดก่อนเวลา หรือ “การน็อก” ของเครื่องยนต์ได้ดีแค่ไหน ยิ่งค่าออกเทนสูงยิ่งเหมาะกับเครื่องยนต์สมรรถนะสูง ดังนั้นแก๊สโซฮอล์ 95[9] จึงต่างจากแก๊สโซฮอล์ 91 ตรงที่มีค่าออกเทนสูงกว่าเท่านั้น

5/ FAME (Fatty Acid Methyl Ester) เป็นชื่อเรียกทางเคมี ซึ่งเป็นสารเอสเทอร์ที่เกิดจากกรดไขมันทำปฏิกิริยากับเมทานอล ส่วนไบโอดีเซลเป็นชื่อเรียกทางการค้าหรือผลิตภัณฑ์

6/ รายละเอียดเพิ่มเติมสามารถอ่านได้ใน แนวโน้มธุรกิจ/อุตสาหกรรม ปี 2568-2570: อุตสาหกรรมไบโอดีเซล

7/ ในประเทศไทยและภูมิภาคอาเซียน (เช่น อินโดนีเซีย มาเลเซีย) นิยมผลิตจากน้ำมันปาล์มเป็นหลัก

8/ รายละเอียดเพิ่มเติมสามารถอ่านได้ใน แนวโน้มธุรกิจ/อุตสาหกรรม ปี 2569-2571: อุตสาหกรรมเอทานอล

9/ น้ำมันแก๊สโซฮอล์ 91 และ 95 มีคุณสมบัติการใช้งานกับเครื่องยนต์เช่นเดียวกับน้ำมันเบนซินออกเทน 91 และเบนซินออกเทน 95 ตามลำดับ

วิเคราะห์ความเป็นไปได้ของเชื้อเพลิงชีวภาพสัดส่วนสูงในไทย ตามกรอบ PESTEL

ในส่วนนี้ วิจัยกรุงศรีจะประเมินว่าประเทศไทยพร้อมเพียงใดที่จะผลักดันเชื้อเพลิงชีวภาพสัดส่วนสูงอย่าง B50 หรือไบโอเบนซินสัดส่วนสูงให้เป็นเชื้อเพลิงหลัก โดยพิจารณาทั้งโอกาสและข้อจำกัด ผ่านกรอบการวิเคราะห์ PESTEL ซึ่งเป็นเครื่องมือวิเคราะห์สภาพแวดล้อมภายนอกระดับมหภาค ครอบคลุม 6 ด้าน ได้แก่ ด้านนโยบายและการเมือง (Political; P), เศรษฐกิจ (Economic; E), สังคม (Social; S), เทคโนโลยี (Technological; T), สิ่งแวดล้อม (Environmental; E) และกฎหมาย (Legal; L) เพื่ออธิบายปัจจัยที่กำหนดความเป็นไปได้อย่างเป็นระบบ ดังนี้

1. มิติด้านการเมือง (Political): ความเป็นไปได้ด้านนโยบาย

ในมิติด้านการเมืองและนโยบาย หากประเทศไทยจะใช้เชื้อเพลิงชีวภาพสัดส่วนสูงเป็นหลัก จะมีประเด็นที่ต้องพิจารณา ดังนี้

- **ความเสี่ยงต่ออุปทานน้ำมันปาล์มบริโภค**: ที่ผ่านมารัฐบาลไทยใช้การปรับสัดส่วนผสมไบโอดีเซล เช่น จาก B5 เป็น B7 เป็นเครื่องมือหนึ่งที่ช่วยดูดซับผลผลิตส่วนเกินและรักษาเสถียรภาพราคาน้ำมันพืชบริโภค แต่หากรัฐบาลผลักดันไปถึง B50 ความต้องการน้ำมันปาล์มดิบในภาคพลังงานจะพุ่งสูงขึ้นอย่างมาก จนอาจแย่งชิงกับปริมาณที่ใช้ในอุตสาหกรรมอาหาร ซึ่งจะส่งผลให้ราคาน้ำมันปาล์มบริโภคปรับตัวสูงขึ้นและกระทบค่าครองชีพโดยตรง

- **ทิศทางยุทธศาสตร์ด้านพลังงานของไทย**: ไทยวางยุทธศาสตร์ด้านพลังงานที่แตกต่างจากอินโดนีเซียอย่างชัดเจน โดยไทยมุ่งเน้นเป็น Regional Bio-hub หรือศูนย์กลางพลังงานชีวภาพของภูมิภาค และยกระดับจากการผลิตไบโอดีเซลเกรดผสมแบบเดิม (FAME)[10/] ไปสู่เชื้อเพลิงขั้นสูงสองประเภท ได้แก่ ดีเซลหมุนเวียน (HVO)[11/] และน้ำมันเชื้อเพลิงอากาศยานยั่งยืน (Sustainable Aviation Fuel: SAF)[12/] เพื่อจับตลาดสายการบินนานาชาติและตลาดส่งออกที่ต้องการมาตรฐาน CORSIA[13/] ซึ่งสร้างมูลค่าต่อลิตรได้สูงกว่าไบโอดีเซลทั่วไป ในทางตรงข้าม อินโดนีเซียเน้นผลิตไบโอดีเซลเพื่อลดการนำเข้าน้ำมันเป็นหลัก และด้วยสถานะผู้ผลิตและส่งออกน้ำมันปาล์มดิบอันดับ 1 ของโลก ทำให้มีอำนาจต่อรองคล้ายเป็น "OPEC ของน้ำมันพืช" การผลิตไบโอดีเซลสัดส่วนสูงจึงช่วยสร้างความต้องการน้ำมันปาล์มดิบ (CPO)[14/] ปริมาณมาก ทำให้อินโดนีเซียสามารถควบคุมราคาน้ำมันปาล์มดิบและกำหนดทิศทางราคาในตลาดโลกได้ โดยสามารถสรุปความแตกต่างระหว่างยุทธศาสตร์พลังงานของไทยและอินโดนีเซียได้ดังตารางที่ 1

10/ FAME หรือ Fatty Acid Methyl Ester คือ ไบโอดีเซลทั่วไปที่นำไปผสมกับน้ำมันดีเซลปัจจุบัน

11/ HVO หรือ Hydrogenated Vegetable Oil คือ น้ำมันดีเซลหมุนเวียนที่ผลิตจากน้ำมันพืชผ่านกระบวนการเติมไฮโดรเจน มีคุณสมบัติใกล้เคียงน้ำมันดีเซลปิโตรเลียมมาก

12/ SAF หรือ Sustainable Aviation Fuel คือ น้ำมันเชื้อเพลิงอากาศยานยั่งยืนที่ผลิตจากวัตถุดิบชีวภาพ โดยกรมธุรกิจพลังงานเริ่มใช้มาตรฐานน้ำมันอากาศยานยั่งยืน ตั้งแต่วันที่ 1 มกราคม 2569 โดยกำหนดเกรด Jet A-1 ให้รองรับการผสม SAF เพื่อกระตุ้นความต้องการในภูมิภาค

13/ CORSIA หรือ Carbon Offsetting and Reduction Scheme for International Aviation คือ มาตรฐานการลดคาร์บอนของอุตสาหกรรมการบินโลก รายละเอียดเพิ่มเติมสามารถอ่านได้ในวิจัยกรุงศรีหัวข้อ Research Intelligence เรื่อง CORSIA กับอนาคตการบินที่ยั่งยืน

14/ CPO หรือ Crude Palm Oil คือ น้ำมันปาล์มดิบ ซึ่งเป็นน้ำมันปาล์มขั้นต้นที่ได้จากการนำผลปาล์มสดไปผ่านกระบวนการหีบสกัดในโรงงานสกัดน้ำมันปาล์ม โดย CPO จะถูกส่งต่อไปยังอุตสาหกรรมต่อเนื่องอื่นๆ อาทิ โรงกลั่นน้ำมันปาล์มบริสุทธิ์สำหรับบริโภค (RBD Palm Olein) หรือนำไปใช้ในอุตสาหกรรมโอลิโอเคมิคอล (Oleochemicals) รวมถึงเป็นวัตถุดิบหลักในการผลิตไบโอดีเซล (B100)

ตารางที่ 1

เปรียบเทียบยุทธศาสตร์และตลาดเป้าหมายด้านพลังงานของไทยและอินโดนีเซีย

มิติเทียบ	ไทย (Regional Bio-hub)	อินโดนีเซีย (OPEC of Vegetable Oil)
วัตถุดิบหลัก	• น้ำมันใช้แล้ว (UCO), อ้อย, มันสำปะหลัง	• น้ำมันปาล์มบริสุทธิ์ (CPO)
เทคโนโลยีเป้าหมาย	• HVO / SAF (เกรดส่งออก/สายการบิน)	• FAME (สัดส่วนผสมสูง B50)
กลุ่มเป้าหมาย	• สายการบินนานาชาติ, ตลาด EU/US	• ภาคขนส่งในประเทศ, รถบรรทุก, เกษตร
แรงขับเคลื่อนหลัก	• มาตรการลดคาร์บอนสากล (CORSIA)	• ความมั่นคงทางพลังงาน/ลดการขาดดุลการค้า

ที่มา: วิจัยกรุงศรี

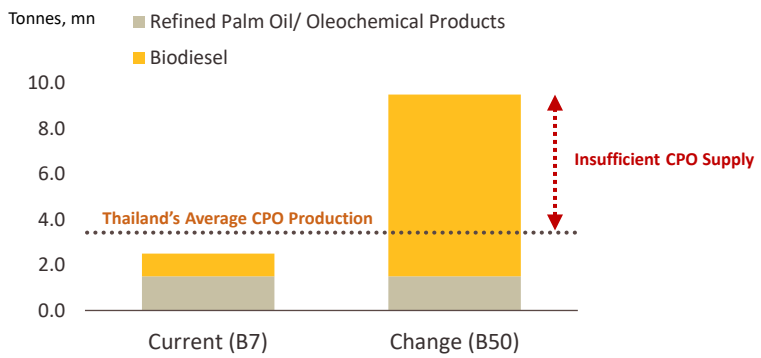
2. มิติด้านเศรษฐกิจ (Economic): ความคุ้มค่าต่อการลงทุน

เมื่อพิจารณามิติด้านเศรษฐกิจและความคุ้มค่าต่อการลงทุน พบว่า สำหรับไทยแล้วเชื้อเพลิงชีวภาพสัดส่วนสูง มีข้อจำกัด ดังนี้

- **ไทยผลิตปาล์มน้ำมันได้ไม่เพียงพอ**: อินโดนีเซียในฐานะผู้ผลิตและผู้ส่งออกน้ำมันปาล์มดิบ (CPO) อันดับ 1 ของโลก[15/] มีผลผลิตมากเกินความต้องการในประเทศ จนสามารถนำไปผลิตไบโอดีเซล B50 ได้อย่างเสรีโดยไม่กระทบอุตสาหกรรมอาหาร ในขณะที่ไทยอยู่ในสถานการณ์ที่แตกต่างมาก โดยปัจจุบันไทยใช้ CPO ผลิตไบโอดีเซลราว 0.9-1.1 ล้านตันต่อปี[16/] หรือคิดเป็นสัดส่วนราว 27-29% ของผลผลิต CPO ทั้งหมด หากไทยขยับไปใช้ B50 ความต้องการ CPO สำหรับภาคพลังงานจะพุ่งสูงขึ้น 7-10 เท่า[17/] ซึ่งมากกว่าปริมาณ CPO ที่ไทยผลิตได้ทั้งหมดในปัจจุบัน นั่นหมายความว่าแม้จะโอนน้ำมันปาล์มที่ใช้ในอุตสาหกรรมอาหารมาให้พลังงานทั้งหมดก็อาจยังไม่เพียงพอ (ภาพที่ 1)

ภาพที่ 1

กราฟเปรียบเทียบการปรับสัดส่วนไบโอดีเซลของไทยตามประเทศอินโดนีเซีย



ที่มา: กรมการค้าภายใน, สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, รวบรวมโดยวิจัยกรุงศรี

15/ อินโดนีเซียสามารถที่จะผลักดัน B50 ได้ เนื่องจากเป็นผู้ผลิตและผู้ส่งออกน้ำมันปาล์มดิบ (CPO) อันดับ 1 ของโลก โดยในปี 2566-2568 อินโดนีเซียผลิต CPO ได้ราว 43.0-45.5 ล้านตัน/ปี และสามารถส่งออก CPO ส่วนเกินได้ราว 23.5-28.1 ล้านตัน/ปี (ที่มา: USDA)

16/ ปี 2566-2568 ไทยผลิต CPO ได้ประมาณ 3.3-3.9 ล้านตันต่อปี ขณะที่การบริโภคอยู่ที่ 2.4-2.5 ล้านตันต่อปี แบ่งเป็นการบริโภคและอุตสาหกรรมอาหารราว 1.4-1.6 ล้านตัน และใช้ผลิตไบโอดีเซลประมาณ 0.9-1.1 ล้านตัน ซึ่งเหลือเป็นสต็อกสำรองและส่งออกเพียงเล็กน้อย

17/ ประเมินจากน้ำมันไบโอดีเซลพื้นฐาน B5 และ B7 ที่บังคับใช้ในปี 2566-2568 (ที่มา: คณะกรรมการกลางว่าด้วยราคาสินค้าและบริการ)

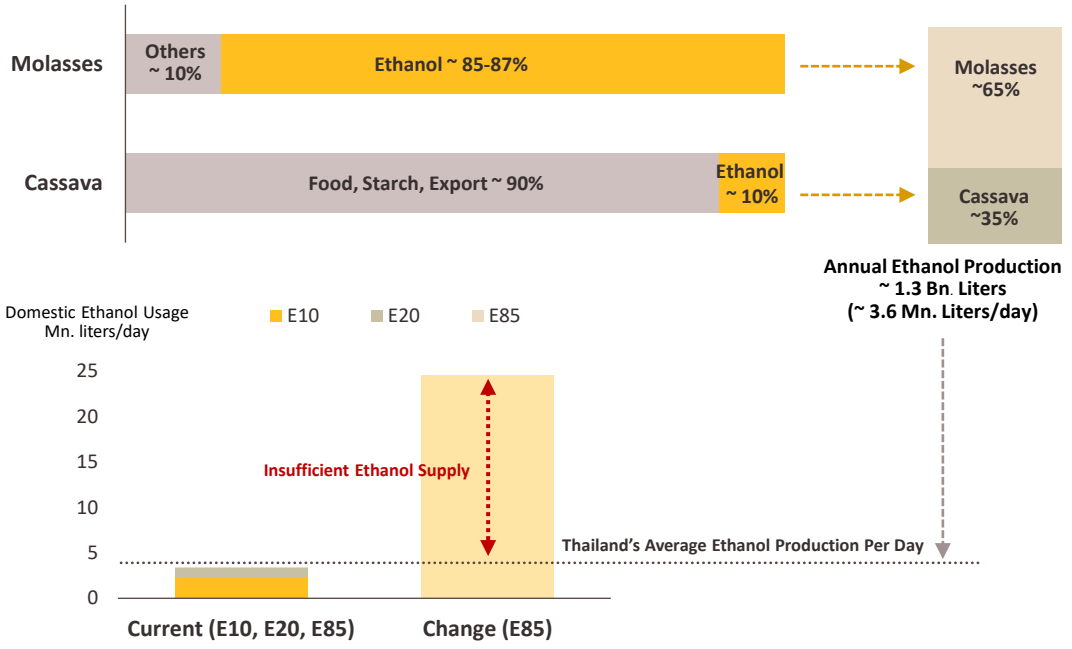
- **วัตถุดิบที่ใช้ผลิตเอทานอลไม่เพียงพอเช่นกัน**: หากไทยจะผลักดันให้ E85 หรือ E100 เป็นน้ำมันเบนซินพื้นฐาน[18/] จะพบว่าห่วงโซ่อุปทานเอทานอลมีจุดเปราะบางซ้อนกันสามชั้น ดังนี้

  1) **โรงงานขาดแคลนวัตถุดิบ**: แม้โรงงานเอทานอลในไทยมีกำลังผลิตติดตั้งสูงถึง 7 ล้านลิตรต่อวัน[19/] แต่เดินเครื่องผลิตจริงได้เพียง 50-54% หรือราว 3.5-3.6 ล้านลิตรต่อวัน เนื่องจากขาดแคลนวัตถุดิบ

  2) **ผลผลิตกากน้ำตาลที่ผลิตได้ในประเทศถูกใช้แล้วเกือบทั้งหมด**: อุตสาหกรรมเอทานอลใช้กากน้ำตาลในประเทศเกือบทั้งหมดราว 3.6-3.7 ล้านตันต่อปี หรือ 85-87% ของผลผลิตกากน้ำตาลทั้งประเทศ[20/] ดังนั้นหากต้องการผลิตเอทานอลเพิ่ม ผู้ผลิตจะต้องดึงอ้อยออกจากอุตสาหกรรมน้ำตาลมาผลิตเอทานอล[21/] ทำให้ปริมาณน้ำตาลไม่เพียงพอกับความต้องการในประเทศ และอาจส่งผลให้ราคาน้ำตาลเพิ่มสูงขึ้นได้

  3) **นอกจากกากน้ำตาลแล้ว วัตถุดิบอื่นๆ ยังมีอุปสงค์ที่สูงจากภาคอุตสาหกรรมอาหาร จึงอาจขาดแคลนวัตถุดิบได้**: หากกากน้ำตาลขาดแคลน การผลิตเอทานอลจะต้องเริ่มเปลี่ยนไปใช้มันสำปะหลังแทน โดยปัจจุบันอุตสาหกรรมเอทานอลใช้มันสำปะหลังเป็นวัตถุดิบราว 2.7-3.1 ล้านตันต่อปี หรือ 9-11% ของผลผลิตมันสำปะหลังทั้งหมดของไทย ส่วนที่เหลือกว่า 90% ถูกส่งเข้าสู่อุตสาหกรรมแป้งมันสำปะหลังเป็นหลัก ซึ่งไทยเป็นผู้ส่งออกแป้งมันสำปะหลังอันดับ 1 ของโลก ดังนั้นการดึงมันสำปะหลังมาผลิตเอทานอลมากขึ้นจะเป็นการแย่งชิงทรัพยากรโดยตรงระหว่างภาคพลังงาน อุตสาหกรรมอาหาร และอุตสาหกรรมเกี่ยวเนื่องอื่นๆ (ภาพที่ 2)

ภาพที่ 2
สัดส่วนการใช้วัตถุดิบเพื่อผลิตเอทานอล และการบริโภคเอทานอลของไทย



ที่มา: กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน, สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, สำนักบริหารอ้อยและน้ำตาลทราย, รวบรวมและคำนวณโดยวิจัยกรุงศรี

18/ ภายใต้แผนพลังงานแห่งชาติปี 2567 รัฐบาลไทยกำลังปรับโครงสร้างน้ำมัน โดยมุ่งเป้าลดประเภทน้ำมันให้เหลือเฉพาะประเภทที่จำเป็น/ใช้มากที่สุด ได้แก่ แก๊สโซฮอล์ 95 และ E20 เป็นตัวหลักสำหรับรถยนต์เบนซิน และดีเซล B7 สำหรับรถยนต์ดีเซล ขณะที่แก๊สโซฮอล์ 91 และ E85 คือกลุ่มที่แผนฯจะทยอยนำออกจากตลาด เพื่อลดความซับซ้อนของโครงสร้างน้ำมันในตลาด ลดภาระการบริหารคลังน้ำมัน ลดต้นทุนโลจิสติกส์ และทำให้การอุดหนุนราคามีความเฉพาะเจาะจงมากขึ้น

19/ ปี 2568 ไทยมีผู้ประกอบการเอทานอลทั้งสิ้น 28 ราย กำลังการผลิตติดตั้งอยู่ที่ 7.0 ล้านลิตร/วัน แบ่งเป็นโรงงานที่ใช้วัตถุดิบจากกากน้ำตาล 2.8 ล้านลิตรต่อวัน มันสำปะหลัง 2.3 ล้านลิตรต่อวัน มันสำปะหลังและกากน้ำตาลรวมกัน 1.1 ล้านลิตรต่อวัน และน้ำอ้อย 0.8 ล้านลิตรต่อวัน
รายละเอียดเพิ่มเติมสามารถอ่านได้ใน แนวโน้มธุรกิจ/อุตสาหกรรม ปี 2569-2571: อุตสาหกรรมเอทานอล (หน้า 7)

20/ จากผลผลิตอ้อยภายในประเทศเฉลี่ยราว 82-94 ล้านตันต่อปี

21/ บราซิลสามารถใช้ E100 ได้ เนื่องจากเป็นผู้ผลิตอ้อยอันดับ 1 ของโลก โดยในปี 2566-2568 บราซิลผลิตน้ำตาลได้ราว 38.1-45.5 ล้านตัน/ปี และสามารถส่งออกน้ำตาลได้ราว 28.2-36.0 ล้านตัน/ปี มากกว่าไทย 3-5 เท่า และ 4-8 เท่า ตามลำดับ (ที่มา: USDA)

- **ราคาวัตถุดิบผันผวน**: ผู้ผลิตไบโอดีเซลและเอทานอลต้องเผชิญความเสี่ยงด้านต้นทุนที่เปลี่ยนแปลงตามปรากฏการณ์ธรรมชาติ โรคระบาดในพืช ตลอดจนความต้องการวัตถุดิบในตลาดโลกที่ผันผวน ตัวอย่างเช่น ปัญหาขาดแคลนวัตถุดิบจากปรากฏการณ์เอลนีโญที่จะส่งผลให้ราคาต้นทุนวัตถุดิบเอทานอลและไบโอดีเซลเพิ่มสูงขึ้น ทำให้เชื้อเพลิงชีวภาพมีความสามารถในการแข่งขันด้านราคาที่ลดลงเมื่อเทียบกับน้ำมันฟอสซิล

3. มิติด้านสังคม (Social): ผลกระทบต่อผู้บริโภค

หากต้องการปรับนโยบายพลังงานไปใช้เชื้อเพลิงชีวภาพสัดส่วนสูง ประเด็นในมิติสังคมที่ควรพิจารณา มีดังนี้

- **การยอมรับของผู้บริโภค**: ผู้บริโภคจะยอมรับเชื้อเพลิงชีวภาพสัดส่วนสูงหรือไม่ ขึ้นอยู่กับปัจจัยหลัก 3 ข้อ ได้แก่ 1) **ราคา** ซึ่งเป็นตัวชี้ขาดที่สำคัญที่สุด กล่าวคือ หากราคาขายปลีกต่อลิตรถูกกว่าเชื้อเพลิงทางเลือกอื่น ผู้บริโภคจะมีแนวโน้มยอมเปลี่ยนมาใช้เชื้อเพลิงชีวภาพสัดส่วนสูงมากขึ้น 2) **ความมั่นใจว่าจะใช้กับเครื่องยนต์ได้** หากผู้ผลิตรถยนต์รับรองความเข้ากันได้และเงื่อนไขการรับประกันครอบคลุมเชื้อเพลิงสัดส่วนสูง ผู้บริโภคจะมีแนวโน้มยอมรับและเปลี่ยนมาใช้มากขึ้น ในทางกลับกัน หากผู้บริโภคไม่มั่นใจว่าเชื้อเพลิงสัดส่วนสูงจะกระทบเครื่องยนต์หรือเงื่อนไขการรับประกันหรือไม่ ก็อาจหันกลับไปเลือกเชื้อเพลิงสัดส่วนต่ำที่คุ้นเคยอย่าง B5 B7 หรือ E10 แทน และ 3) **ความสะดวกในการเข้าถึง** โดยหากสถานีบริการจำหน่ายเชื้อเพลิงสัดส่วนสูงครอบคลุมทั่วถึง ผู้บริโภคจะเปลี่ยนพฤติกรรมได้ง่ายขึ้นโดยไม่ต้องปรับเปลี่ยนกิจวัตรการเติมน้ำมัน ซึ่งทั้งสามปัจจัยนี้ล้วนเป็นความท้าทายสำหรับเชื้อเพลิงชีวภาพสัดส่วนสูง
- **ผู้บริโภคนิยมใช้รถยนต์ไฟฟ้ามากขึ้น**: ผู้บริโภคไทยยอมรับรถยนต์ไฟฟ้าแบตเตอรี่ (BEV) ได้ค่อนข้างเร็ว โดยในปี 2568 ยอดจดทะเบียนรถยนต์นั่ง BEV ใหม่ของไทยอยู่ที่ 118,696 คัน คิดเป็นสัดส่วนถึงราว 21.9% ของยอดจดทะเบียนรถยนต์นั่งใหม่ทั้งปี ซึ่งเพิ่มขึ้นมากเมื่อเทียบกับปี 2564 ที่มีสัดส่วนเพียง 0.4% ปัจจัยสนับสนุนมาจากทั้งความสนใจในเทคโนโลยีใหม่ ต้นทุนการใช้งานที่ต่ำกว่ารถยนต์สันดาป ทั้งจากราคารถที่ปรับลดลงมากเนื่องจากค่ายรถแข่งขันด้านราคากัน และค่าพลังงานต่อระยะทางที่ถูกกว่า รวมถึงคุณสมบัติที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม ดังนั้น การผลักดันเชื้อเพลิงชีวภาพสัดส่วนสูงจึงอาจไม่ตอบโจทย์ความต้องการของผู้บริโภคไทยในปัจจุบัน

4. มิติด้านเทคโนโลยี (Technological): ข้อจำกัดของวิศวกรรมเครื่องยนต์

ความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีของเครื่องยนต์อาจสร้างข้อจำกัดต่อการใช้นโยบายเชื้อเพลิงชีวภาพสัดส่วนสูง ดังนี้

- **เครื่องยนต์ดีเซลและเบนซินรุ่นปัจจุบันยังไม่รองรับเชื้อเพลิงชีวภาพสัดส่วนสูง**: โดยกลุ่มผู้ผลิตรถยนต์และสมาคมอุตสาหกรรมยานยนต์ไทยในปัจจุบันจำกัดการรับประกันเครื่องยนต์ดีเซลไว้สูงสุดเพียง B20 และเบนซินไว้ที่ E20[22/] ภายใต้มาตรฐานไอเสีย Euro 5[23/] เพราะเชื้อเพลิงชีวภาพสัดส่วนที่สูงกว่านั้นจะทำให้ถังน้ำมันและไส้กรองน้ำมันเกิดเมือกหรือตะกอน[24/] และระบบท่อส่งน้ำมันถูกกัดกร่อนเสียหายเร็วกว่ากำหนด[25/] ยิ่งกว่านี้รถยนต์ดีเซลจะเผชิญความเสียหายมากขึ้นจากระบบกรองเขม่าไอเสียอุดตัน[26/] และระบบฟอกไอเสียของรถยนต์ดีเซลเสื่อมสภาพเร็วขึ้น[27/] ทำให้ผู้ผลิตปฏิเสธการรับประกันได้ (OEM Warranty Void)
- **เชื้อเพลิงชีวภาพสัดส่วนสูงมีคุณสมบัติกัดกร่อนมาก จึงอาจต้องยกเครื่องโครงสร้างพื้นฐานใหม่**: ด้วยคุณสมบัติดูดความชื้นของเชื้อเพลิงชีวภาพซึ่งจะกัดกร่อนถังเก็บ ท่อส่ง และหัวจ่ายน้ำมัน หากใช้เชื้อเพลิงชีวภาพสัดส่วนสูง ผู้ประกอบการโลจิสติกส์และสถานีบริการน้ำมันอาจต้องลงทุนปรับปรุงโครงสร้างพื้นฐานใหม่ทั้งระบบ อาทิ แยกถังจัดเก็บ เพิ่มความถี่ในการตรวจสอบการกัดกร่อนและทำความสะอาดระบบท่อ และขยายตู้จ่ายสำหรับกลุ่มรถบรรทุกขนส่งขนาดใหญ่หรือรถขนส่งสาธารณะ
- **อุตสาหกรรมรถยนต์มีทิศทางมุ่งสู่** ZEV: แนวโน้มเทคโนโลยียานยนต์โลกมุ่งสู่ยานยนต์ไร้มลพิษ (Zero Emission Vehicle: ZEV)[28/] ทั้งรถยนต์ไฟฟ้าแบตเตอรี่ (Battery Electric Vehicle: BEV)[29/] และรถยนต์เซลล์เชื้อเพลิง (Fuel Cell Electric Vehicle: FCEV)[30/] มากขึ้น ค่ายรถยนต์จึงมุ่งเน้นการวิจัยและพัฒนาไปในทิศทางนี้ ตลอดจนยกระดับเครื่องยนต์สันดาปให้มีประสิทธิภาพและเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมมากขึ้น ทำให้การพัฒนาเครื่องยนต์เพื่อรองรับเชื้อเพลิงชีวภาพสัดส่วนสูงมีความสำคัญรองลงไป
- **แนวโน้มเทคโนโลยีเชื้อเพลิงอาจข้ามไปยังเชื้อเพลิง** Drop-in[31/] **แทน**: ไบโอดีเซลแบบเดิมยังติดข้อจำกัดด้านเครื่องยนต์เป็นสำคัญ ขณะที่เชื้อเพลิง Drop-in อย่าง HVO และ SAF เป็นวัตถุดิบชีวภาพที่ผ่านกระบวนการเติมไฮโดรเจนจนได้โครงสร้างโมเลกุลที่เหมือนน้ำมันดีเซล/เบนซินฟอสซิล จึงสามารถผสมกับเชื้อเพลิงฟอสซิลในสัดส่วนสูงได้ทันที โดยการใช้เชื้อเพลิง Drop-in ไม่ต้องปรับจูนเครื่องยนต์ อีกทั้งยังไม่ก่อปัญหาตะกอนหรือการอุดตันในระบบบำบัดไอเสีย ซึ่งเป็นปัญหาหลักของไบโอดีเซลแบบเดิมอีกด้วย

22/ ผู้ใช้รถสามารถตรวจสอบรุ่นรถยนต์ที่ผู้ผลิตรถยนต์รับรองให้สามารถใช้น้ำมันดีเซล B20 หรือน้ำมันแก๊สโซฮอล์ E20 ได้ที่คู่มือการใช้รถและคู่มือการรับประกันคุณภาพรถยนต์ (คู่มือประจำรถ) ศูนย์บริการรถของแต่ละยี่ห้อ หรือกรมธุรกิจพลังงานที่รวบรวมรายชื่อรุ่นและแบบเครื่องยนต์ที่ผู้ผลิตรถยนต์รับรองให้สามารถใช้ B20 หรือ E20 ได้ทางเว็บไซต์ https://www.doeb.go.th/th

23/ ไทยบังคับใช้มาตรฐานควบคุมมลพิษไอเสียจากเครื่องยนต์ หรือ Euro 5 อย่างเต็มรูปแบบทั่วประเทศ ในปี 2567-2569

24/ น้ำมัน FAME ทำปฏิกิริยากับออกซิเจนได้ง่าย ทำให้ดูดความชื้น เกิดเมือกหรือตะกอนในถังน้ำมันและไส้กรองน้ำมันเชื้อเพลิงได้ง่าย

25/ สาเหตุเชิงเคมีคือ ไบโอดีเซลและเอทานอลมีฤทธิ์ทำละลายสูง ดูดซับความชื้นง่าย และให้ค่าความร้อนต่ำกว่าน้ำมันฟอสซิล จึงกัดกร่อนชิ้นส่วนยาง ปะเก็น พลาสติก และโลหะในระบบท่อส่งน้ำมัน พร้อมทั้งลดระยะทางวิ่งต่อถัง

26/ น้ำมัน FAME มีจุดเดือดสูงกว่าดีเซลฟอสซิล เมื่อมีการฉีดน้ำมันเพื่อเผาเขม่าในตัวกรอง DPF (Diesel Particulate Filter) น้ำมัน FAME บางส่วนอาจระเหยไม่หมดและไหลปนลงไปในน้ำมันเครื่อง (Oil Dilution) ทำให้ประสิทธิภาพการหล่อลื่นลดลง และระบบ DPF อุดตัน

27/ การใช้ FAME สัดส่วนสูงจะก่อให้เกิดก๊าซไนโตรเจนออกไซด์ (NOx) ส่งผลให้ระบบบำบัดมลพิษในท่อไอเสียสำหรับรถยนต์ดีเซล (Selective Catalytic Reduction :SCR) ทำงานหนักจนเสื่อมสภาพเร็วขึ้น และยังต้องสารละลายยูเรีย (AdBlue) มากขึ้นเพื่อควบคุมไอเสียให้ผ่านเกณฑ์ Euro 5 และ 6

28/ รายละเอียดเพิ่มเติมสามารถอ่านได้ใน แนวโน้มธุรกิจ/อุตสาหกรรม ปี 2568-2570: อุตสาหกรรมรถยนต์ และแนวโน้มธุรกิจ/อุตสาหกรรม ปี 2569-2571: อุตสาหกรรมรถยนต์ไฟฟ้า

29/ รถยนต์ไฟฟ้าที่ใช้พลังงานจากแบตเตอรี่ (Battery Electric Vehicle: BEV) โดยต้องเสียบปลั๊กชาร์จไฟฟ้าเพื่อเก็บพลังงานไว้ในแบตเตอรี่

30/ รถยนต์ไฟฟ้าจากเซลล์เชื้อเพลิง (Fuel Cell Electric Vehicle: FCEV) ใช้มอเตอร์ไฟฟ้าขับเคลื่อนเช่นเดียวกับ BEV แต่ผลิตไฟฟ้าได้เองภายในรถจากปฏิกิริยาเคมีระหว่างไฮโดรเจนอัดแรงดันสูงกับออกซิเจนในอากาศ ผ่านเซลล์เชื้อเพลิงซึ่งทำหน้าที่เสมือนโรงไฟฟ้าขนาดเล็ก จึงไม่ต้องอัดประจุจากแหล่งพลังงานภายนอกเหมือน BEV หรือ PHEV แต่ยังคงต้องเติมไฮโดรเจนผ่านสถานีเติมเฉพาะ ซึ่งใช้เวลาใกล้เคียงกับการเติมน้ำมันทั่วไป สำหรับกระแสไฟฟ้าที่ผลิตได้จากเซลล์เชื้อเพลิงจะถูกนำไปใช้ขับเคลื่อนมอเตอร์และชาร์จแบตเตอรี่ในรถ โดยตลอดกระบวนการขับเคลื่อนยานยนต์จะไม่มีการปล่อยมลพิษ มีเพียงไอน้ำเป็นผลพลอยได้ที่ปล่อยออกทางท่อไอเสีย ซึ่งปลอดภัยต่อสิ่งแวดล้อม รายละเอียดเพิ่มเติมสามารถอ่านได้ใน รถยนต์พลังงานไฮโดรเจน: ทางเลือกพลังงานสะอาดบนเส้นทางความเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม

31/ เทคโนโลยีนี้คือกระบวนการ Hydroprocessing หรือ Hydrotreating โดยการนำวัตถุดิบชีวภาพ (เช่น น้ำมันปาล์ม ไขมันสัตว์ หรือน้ำมันพืชใช้แล้ว) มาทำปฏิกิริยากับไฮโดรเจนภายใต้ความดันและความร้อนสูง เพื่อดึงออกซิเจนออกและจัดเรียงโมเลกุลใหม่ ผลที่ได้คือเชื้อเพลิงที่สะอาดเพราะไม่มีกำมะถัน และสารอะโรมาติก ไม่ทำให้เกิดปัญหาความชื้น เมือก หรือการอุดตันในระบบเครื่องยนต์สมัยใหม่

5. มิติด้านสิ่งแวดล้อม (Environmental): ข้อจำกัดจากธรรมชาติ

การสนับสนุนใช้เชื้อเพลิงชีวภาพของไทยต้องเผชิญข้อจำกัดจากธรรมชาติตลอดจนนโยบายสิ่งแวดล้อม ดังนี้

- **วัตถุดิบมีผลผลิตที่ผันผวนตามสภาพภูมิอากาศ**: ข้อมูลในอดีตชี้ว่าผลผลิตปาล์มและอ้อยผันผวนตามสภาพภูมิอากาศ[32/] ทำให้การผลิตพลังงานชีวภาพของไทยผันผวนตาม ตัวอย่างเช่น ในปี 2559 หรือปี 2563 ไทยเผชิญปรากฏการณ์เอลนีโญ ทำให้ได้ผลผลิตปาล์มน้อย รัฐบาลจึงต้องปรับลดสัดส่วนน้ำมันไบโอดีเซล[33/]
- **เพิ่มมลพิษทางอากาศ**: ด้วยคุณสมบัติของเชื้อเพลิงชีวภาพสัดส่วนสูงที่เพิ่มอุณหภูมิการเผาไหม้ ทำให้ปล่อยก๊าซไนโตรเจนออกไซด์ (NOx) ซึ่งเป็นสารตั้งต้นของฝุ่น PM2.5 มากขึ้น
- **หากต้องขยายพื้นที่ปลูกเพื่อเพิ่มวัตถุดิบ อาจเกิดการบุกรุกป่าและลดความหลากหลายทางชีวภาพ**: หากต้องการวัตถุดิบที่เพียงพอสำหรับการผลิตเชื้อเพลิงชีวภาพสัดส่วนสูง ไทยจำเป็นต้องขยายพื้นที่ปลูกปาล์มและอ้อยมากขึ้น ซึ่งมีความเสี่ยงที่จะนำไปสู่การบุกรุกพื้นที่ป่า นอกจากนี้ การทำเกษตรเชิงเดี่ยวจากการปลูกปาล์มหรืออ้อยเพียงอย่างเดียวยังลดความหลากหลายทางชีวภาพอีกด้วย

6. มิติด้านกฎหมาย (Legal): กฎระเบียบที่ต้องเผชิญ

มิติด้านกฎหมายเป็นหนึ่งในข้อจำกัดของอุตสาหกรรมเชื้อเพลิงชีวภาพสัดส่วนสูง ดังนี้

- **ช่องว่างทางกฎหมายเรื่องความรับผิดชอบ** (Liability gap): ปัจจุบันกฎหมายยังไม่ระบุชัดเจนว่า หากรัฐกำหนดให้เชื้อเพลิงชีวภาพสัดส่วนสูงเป็นน้ำมันมาตรฐาน เมื่อเครื่องยนต์ของผู้บริโภคเสียหายจากการใช้เชื้อเพลิงชีวภาพสัดส่วนสูงดังกล่าว ผู้ใดจะต้องเป็นผู้รับผิดชอบค่าซ่อม[34/] ระหว่างผู้ผลิตรถที่ปฏิเสธการรับประกัน ผู้บริโภคที่ต้องแบกรับภาระเอง หรือรัฐผู้ออกนโยบาย
- **มาตรฐานการค้าโลก**: ปัจจุบันมาตรฐานน้ำมันของไทยอ้างอิงมาตรฐานสากล เพื่อให้รถยนต์ที่ผลิตในไทยส่งออกไปขายต่างประเทศได้ การออกมาตรฐานน้ำมันที่เฉพาะตัว (เช่น B50) จะทำให้มาตรฐานน้ำมันของไทยต่างจากมาตรฐานโลก ซึ่งอาจขัดต่อความตกลงว่าด้วยอุปสรรคทางเทคนิคต่อการค้า (TBT) ภายใต้องค์การการค้าโลกที่ห้ามประเทศสมาชิกตั้งมาตรฐานสินค้าในลักษณะที่กีดกันการค้าระหว่างประเทศ[35/]
- **ต้องออกกฎหมายรองรับใหม่**: ในกระบวนการบังคับใช้เชื้อเพลิงชีวภาพสัดส่วนสูง กรมธุรกิจพลังงานจะต้องออกประกาศกำหนดลักษณะและคุณภาพของน้ำมันฉบับใหม่ ซึ่งต้องผ่านร่างกฎหมายและผ่านการพิจารณาผลกระทบรอบด้าน ดังนั้นการผลักดันนโยบายในทางปฏิบัติจึงต้องใช้เวลา
- **ความไม่สอดคล้องระหว่างภาษีคาร์บอนกับกฎหมายกองทุนน้ำมันเชื้อเพลิง**: ในมิติกฎหมาย รัฐกำลังเปลี่ยนเครื่องมือจากการอุดหนุนราคาเชื้อเพลิงชีวภาพผ่านกองทุนน้ำมัน ไปสู่การเก็บภาษีคาร์บอนบนเชื้อเพลิงฟอสซิล ซึ่งโดยเป้าหมายเป็นไปในทิศทางเดียวกัน คือทำให้เชื้อเพลิงชีวภาพแข่งขันด้านราคากับเชื้อเพลิงฟอสซิลได้ แต่ปัจจุบันยังมีประเด็นเชิงเทคนิคระหว่างกฎหมายสองฉบับนี้ที่ยังไม่สอดประสานกันเต็มที่

32/ รายละเอียดเพิ่มเติมสามารถอ่านได้ใน แนวโน้มธุรกิจ/อุตสาหกรรม ปี 2569-2571: อุตสาหกรรมน้ำมันปาล์ม (หน้าที่ 14) และแนวโน้มธุรกิจ/อุตสาหกรรม ปี 2569-2571: อุตสาหกรรมน้ำตาล (หน้าที่ 14)

33/ รายละเอียดเพิ่มเติมสามารถอ่านได้ใน แนวโน้มธุรกิจ/อุตสาหกรรม ปี 2569-2571: อุตสาหกรรมน้ำมันปาล์ม (หน้าที่ 8)

34/ ค่าซ่อมแซมขึ้นอยู่กับประเภทรถและยี่ห้อ ยกตัวอย่าง กรณีเปลี่ยนระบบ DPF ใหม่ทั้งชุด จะมีค่าใช้จ่ายราว 30,000 - 200,000 บาท ระบบ SCR มีค่าใช้จ่ายราว 60,000 - 150,000 บาท ไส้กรองเชื้อเพลิง 500 - 5,000 บาท (ที่มา: ศูนย์บริการมาตรฐานและอู่เฉพาะทาง)

35/ ปัญหานี้อินโดนีเซียแก้ไขด้วยการ 1) แจ้งมาตรการต่อคณะกรรมการ TBT โดยอ้างวัตถุประสงค์ด้านความมั่นคงทางพลังงาน 2) บังคับใช้เกณฑ์กับน้ำมันทุกหยดในตลาดในประเทศแบบไม่เลือกปฏิบัติ ทั้งการผลิตเองหรือนำเข้า 3) แยกการรับรองแบบรถให้ตรงกับน้ำมันของแต่ละตลาด คือรถที่ขายในประเทศรองรับ B40/B50 ส่วนรถส่งออกใช้มาตรฐานตามประเทศปลายทาง และ 4) ประสานกับค่ายรถเรื่องการทดสอบความเข้ากันได้ของเครื่องยนต์และเงื่อนไขการรับประกันสำหรับรถที่ขายในประเทศ ที่มา: กระทรวงพลังงานและทรัพยากรแร่แห่งสาธารณรัฐอินโดนีเซีย และรวบรวมโดยวิจัยกรุงศรี

มุมมองวิจัยกรุงศรี

ด้วยห่วงโซ่อุปทานและบริบทแวดล้อมอื่นๆ ของแต่ละประเทศ ทั้งไทย อินโดนีเซีย และบราซิลที่แตกต่างกัน วิจัยกรุงศรีจึงวิเคราะห์นโยบายพลังงานชีวภาพผ่านสองเครื่องมือควบคู่กัน ได้แก่ SWOT Analysis เพื่อประเมินจุดแข็ง จุดอ่อน โอกาส และอุปสรรคของไทย ร่วมกับ PESTEL เพื่อสำรวจปัจจัยแวดล้อมที่เป็นทั้งโอกาสและอุปสรรค ทั้งในมิติการเมือง เศรษฐกิจ สังคม เทคโนโลยี สิ่งแวดล้อม และกฎหมาย เพื่อช่วยให้เห็นภาพรอบด้านว่าไทยควรเดินหน้านโยบายนี้อย่างไรจึงจะเหมาะสม ซึ่งได้ผลวิเคราะห์ดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2

การวิเคราะห์กรณีไทยหันมาใช้เชื้อเพลิงชีวภาพสัดส่วนสูง ตามกรอบการวิเคราะห์ SWOT และ PESTEL

		ปัจจัยบวก	ปัจจัยลบ
		จุดแข็ง (Strengths)	**จุดอ่อน** (Weaknesses)
ปัจจัยภายใน	**อุตสาหกรรมไบโอดีเซลและเอทานอล**	• ภาคอุตสาหกรรมมีกำลังการผลิตติดตั้งของโรงงานเอทานอลและไบโอดีเซลรองรับอยู่แล้ว • ไทยมีฐานการผลิตวัตถุดิบทางการเกษตร (เช่น ปาล์มน้ำมัน อ้อย และมันสำปะหลัง) และห่วงโซ่อุปทานที่แข็งแกร่งเชิงโครงสร้าง • ได้สั่งสมองค์ความรู้ผ่านการปฏิบัติจริง อาทิ วิธีการผสมน้ำมัน วิธีการจัดเก็บเชื้อเพลิง วิธีการปรับแต่งคุณภาพน้ำมัน	• ปริมาณวัตถุดิบ (ปาล์มน้ำมัน อ้อย และมันสำปะหลัง) ไม่มากพอที่จะรองรับสัดส่วนเชื้อเพลิงชีวภาพสัดส่วนสูงเหมือนอินโดนีเซียหรือบราซิล • โรงงานไบโอดีเซลและเอทานอลจะมีต้นทุนจมสูงจากกำลังการผลิตติดตั้งสูง เนื่องจากปัญหาการขาดแคลนวัตถุดิบ • ต้นทุนการผลิตไบโอดีเซล และเอทานอลของไทยสูงกว่าน้ำมันฟอสซิล
		โอกาส (Opportunities)	**ภัยคุกคาม** (Threats)
ปัจจัยภายนอก	P – Political factors	• ยกระดับความมั่นคงทางพลังงาน เนื่องจากลดการพึ่งพาการนำเข้าน้ำมันดีเซลและน้ำมันดิบจากต่างประเทศ ซึ่งจะช่วยลดความเปราะบางต่อความผันผวนของราคาน้ำมันโลกและความเสี่ยงด้านภูมิรัฐศาสตร์	• หากผลักดันเชื้อเพลิงชีวภาพสัดส่วนสูง อาจจะทำให้รัฐสูญเสียกลไกหรือความยืดหยุ่นเชิงนโยบายในการจัดสรรวัตถุดิบระหว่างเป้าหมายความมั่นคงพลังงานกับการดูแลราคาน้ำมันพืชบริโภคของประชาชน
	E – Economic factors	• ลดการขาดดุลการค้า ดึงปริมาณเงินที่ใช้จ่ายจากการนำเข้าพลังงานมาใช้หมุนเวียนระบบเศรษฐกิจภายในประเทศ • โรงงานเอทานอลและไบโอดีเซลสามารถใช้กำลังการผลิตติดตั้งที่มีอยู่ได้เต็มประสิทธิภาพมากขึ้น	• ไทยยังไม่สามารถผลิตวัตถุดิบที่จะนำไปทำเชื้อเพลิงชีวภาพสัดส่วนสูงได้เพียงพอต่อความต้องการ และหากต้องการใช้เชื้อเพลิงชีวภาพฯ เป็นเชื้อเพลิงหลัก อาจเกิดการแย่งชิงวัตถุดิบโดยตรงระหว่างอุตสาหกรรมพลังงาน อุตสาหกรรมอาหาร และอุตสาหกรรมเกี่ยวเนื่องได้ • ราคาวัตถุดิบผันผวนตามสภาพภูมิอากาศและอุปสงค์ในตลาดโลก ทำให้ต้นทุนเชื้อเพลิงชีวภาพฯ ผันผวน ส่งผลให้ความสามารถในการแข่งขันด้านราคาลดลงเมื่อเทียบกับน้ำมันฟอสซิล
	S – Social factors	• สร้างอุปสงค์ส่วนเพิ่มให้พืชพลังงานโดยตรง อันจะช่วยสร้างความมั่นคงด้านรายได้และความเป็นอยู่ให้เกษตรกร	• การยอมรับของผู้บริโภคยังมีความท้าทาย จาก 3 ปัจจัย ได้แก่ ราคาขายปลีก ความมั่นใจต่อความเข้ากันได้กับเครื่องยนต์และเงื่อนไขการรับประกัน (อุปสรรคสำคัญที่สุด) และความสะดวกในการเข้าถึงสถานีบริการ ทำให้ผู้บริโภคมีแนวโน้มกลับไปใช้เชื้อเพลิงสัดส่วนต่ำที่คุ้นเคย • ผู้บริโภคไทยหันไปใช้รถยนต์ไฟฟ้า (BEV) เร็วขึ้นมาก ทำให้การผลักดันเชื้อเพลิงชีวภาพสัดส่วนสูงอาจไม่ตอบโจทย์
	T – Technological factors	• ไทยได้สั่งสมองค์ความรู้ที่เกี่ยวข้องผ่านการปฏิบัติจริง อาทิ วิธีการผสมน้ำมันเชื้อเพลิงชีวภาพสัดส่วนสูง วิธีการจัดเก็บเชื้อเพลิง ตลอดจนการใช้สารเติมแต่งเพื่อควบคุมคุณภาพ	• คุณสมบัติทางเคมีของไบโอดีเซลและเอทานอลที่เข้มข้น ส่งผลเสียต่อระบบถังและไส้กรอง ระบบท่อ และระบบกรองไอเสีย • ผู้ประกอบการโลจิสติกส์และสถานีบริการน้ำมันต้องปรับปรุงโครงสร้างพื้นฐานทั้งระบบ • ทิศทางการพัฒนายานยนต์โลกมุ่งสู่ยานยนต์ไร้มลพิษมากขึ้น

ตารางที่ 2

การวิเคราะห์กรณีไทยหันมาใช้เชื้อเพลิงชีวภาพสัดส่วนสูง ตามกรอบการวิเคราะห์ SWOT และ PESTEL (Part 2)

		ปัจจัยบวก	ปัจจัยลบ
		โอกาส (Opportunities)	ภัยคุกคาม (Threats)
	E – Environmental factors	-	• ความเสี่ยงจากปรากฏการณ์ทางธรรมชาติ อาทิ เอลนีโญ/ลานีญา โรคระบาดในพืช ทำให้อุปทานวัตถุดิบขาดแคลนและผันผวน • การใช้เชื้อเพลิงชีวภาพสัดส่วนสูงเพิ่มอุณหภูมิการเผาไหม้ ทำให้ปล่อยมลพิษมากขึ้น และขัดกับมาตรฐานควบคุมมลพิษ Euro 5 • การขยายพื้นที่ปลูกปาล์มและอ้อยเพื่อเพิ่มวัตถุดิบเสี่ยงต่อการบุกรุกพื้นที่ป่าและลดความหลากหลายทางชีวภาพ
	L – Legal factors	• พ.ร.บ. ปาล์มน้ำมันและอุตสาหกรรมน้ำมันปาล์ม ช่วยคุ้มครองและสร้างเสถียรภาพห่วงโซ่อุตสาหกรรมได้อย่างยั่งยืน	• ช่องว่างทางกฎหมายเรื่องความรับผิดชอบยังไม่ชัดเจน • การกำหนดมาตรฐานน้ำมันเฉพาะของไทย จะทำให้มาตรฐานต่างจากสากล ซึ่งอาจขัดต่อความตกลงว่าด้วยอุปสรรคทางเทคนิคต่อการค้า (TBT) ภายใต้ WTO และกระทบการส่งออกรถยนต์ที่ผลิตในไทย • ต้องออกประกาศและร่างกฎหมายรองรับคุณภาพน้ำมันฉบับใหม่ ซึ่งต้องผ่านการพิจารณาผลกระทบรอบด้าน ทำให้ยังบังคับใช้ในทางปฏิบัติทันทีไม่ได้ • ยังมีความไม่สอดคล้องเชิงเทคนิคระหว่างกฎหมายกองทุนน้ำมันเชื้อเพลิงที่จะยุติการชดเชยราคาภายในปี 2569 กับการเก็บภาษีคาร์บอน

ที่มา: รวบรวมโดยวิจัยกรุงศรี

จากการวิเคราะห์ SWOT และ PESTEL ข้างต้น จะเห็นได้ว่าการใช้เชื้อเพลิงชีวภาพสัดส่วนสูงอย่าง B50 หรือ E100 เป็นเชื้อเพลิงหลักเหมือนอินโดนีเซียหรือบราซิล อาจไม่ใช่แนวทางที่ไทยสามารถทำตามได้ในระยะยาวอย่างยั่งยืน เนื่องจากอุปสรรคเชิงโครงสร้าง ไม่ว่าจะเป็นข้อจำกัดด้านวัตถุดิบ ข้อจำกัดเชิงเทคนิคของเครื่องยนต์ ตลอดจนข้อจำกัดด้านการคลังเนื่องจากสถานะกองทุนน้ำมันเชื้อเพลิงปัจจุบันยังคงติดลบอีกด้วย ดังนั้น วิจัยกรุงศรีจึงมองว่าโอกาสที่สอดคล้องกับบริบทของไทยมากกว่าคือการมุ่งสู่เชื้อเพลิงชีวภาพขั้นสูงแบบ Drop-in อย่าง HVO และ SAF ซึ่งมีข้อได้เปรียบที่ตอบโจทย์ข้อจำกัดข้างต้นได้โดยตรง ดังนี้

1) **ไม่แย่งชิงวัตถุดิบ**: การผลิต HVO และ SAF สามารถใช้น้ำมันพืชที่ใช้แล้ว (UCO) มาเป็นวัตถุดิบหลักแทนได้โดยตรง จึงไม่ติดปัญหาด้านอุปทานที่จำกัดหรือต้องแย่งชิงวัตถุดิบกับอุตสาหกรรมอื่น ซึ่งในปัจจุบันไทยมีผู้ประกอบการที่สนใจลงทุนและพัฒนาบ้างแล้ว[36/]

2) **เข้ากับเครื่องยนต์เดิมได้**: เชื้อเพลิง Drop-in มีโครงสร้างโมเลกุลเหมือนน้ำมันฟอสซิล จึงสามารถผสมในสัดส่วนสูงได้โดยไม่ต้องปรับจูนเครื่องยนต์ ไม่ก่อปัญหาตะกอนหรือการอุดตัน และไม่กระทบเงื่อนไขการรับประกัน

3) **สร้างมูลค่าเพิ่มสูงกว่าและเปิดตลาดส่งออกระดับบน**: เชื้อเพลิง HVO และ SAF[37/] มีกลุ่มลูกค้าเป้าหมายคือสายการบินนานาชาติและตลาดสหภาพยุโรป ซึ่งมีกฎหมายบังคับให้ต้องผสมเชื้อเพลิงชีวภาพในสัดส่วนที่กำหนด เช่น มาตรการ CORSIA สำหรับภาคการบิน กฎหมาย RED III[38/] และ ReFuelEU Aviation[39/] ของสหภาพยุโรป ทำให้เกิดอุปสงค์ที่แน่นอนและมีราคาขายต่อลิตรสูงกว่าไบโอดีเซลทั่วไป ซึ่งจะช่วยยกระดับไทยให้เป็นศูนย์กลางการผลิตเชื้อเพลิงชีวภาพขั้นสูงของภูมิภาค (Regional Bio-hub)

36/ ปัจจุบันมีผู้ประกอบการที่มีการลงทุนแล้ว ได้แก่ 1) บางจาก (BCP) จัดตั้งโรงกลั่น SAF โดยมีน้ำมันใช้แล้ว (Used Cooking Oil: UCO) เป็นวัตถุดิบหลัก กำลังการผลิต 1 ล้านลิตร/วัน 2) พีทีที โกลบอล เคมิคอล (GC) ใช้เทคโนโลยี Co-processing ใช้ UCO ร่วมกับน้ำมันดิบฟอสซิล กำลังการผลิตเฟสแรกอยู่ที่ 6 ล้านลิตรต่อปี และ 3) ไทยออยล์ (TOP) เริ่มโครงการ Clean Fuel Project (CFP) เพื่อเพิ่มขีดความสามารถในการกลั่นน้ำมันคุณภาพสูงและรองรับวัตถุดิบชีวภาพ ปัจจุบันทยอยเปิดทดสอบระบบเป็นบางส่วน และตั้งเป้าเปิดดำเนินการเชิงพาณิชย์เต็มรูปแบบ ในไตรมาส 3 ปี 2571 ขณะที่พีพีจี เอ็นเนอยี่ (PTG) อยู่ระหว่างการทดสอบและศึกษาเพิ่มเติม

37/ โรงกลั่นที่อัปเกรดเพื่อผลิต HVO สามารถปรับเปลี่ยนกระบวนการผลิตไปผลิต SAF หรือน้ำมันเครื่องบินชีวภาพได้ด้วย ซึ่ง SAF มีมูลค่าสูงกว่าดีเซล และมีความต้องการจากอุตสาหกรรมการบินทั่วโลก

38/ RED III คือ กรอบกฎหมายที่เกี่ยวกับการใช้พลังงานหมุนเวียนของสหภาพยุโรป อาทิ การกำหนดสัดส่วนเป้าหมายพลังงานหมุนเวียนที่สหภาพยุโรปต้องใช้ การระบุประเภทวัตถุดิบที่ต้องใช้ผลิตเชื้อเพลิงชีวภาพ การห้ามวัตถุดิบเกษตรมาผลิตเชื้อเพลิงชีวภาพสำหรับตลาดสหภาพยุโรป (อาทิ อ้อย ถั่วเหลือง ปาล์ม เพราะมีผลต่อป่าและการเปลี่ยนแปลงการใช้ที่ดิน)

39/ ข้อบังคับพิเศษของสหภาพยุโรปที่บังคับให้สายการบินต้องผสม SAF (Sustainable Aviation Fuel) เข้ากับเชื้อเพลิงเครื่องบินตามสัดส่วนที่กำหนดในแต่ละปี รวมถึงวัตถุดิบที่อนุญาตให้ใช้ทำ SAF

References

Bangchak (2026). Bangchak Group Begins Commissioning of Sustainable Aviation Fuel (SAF) Production Unit with Product Delivery Expected for Q2. Retrieved from https://www.bangchak.co.th

Bangchak (2026). Bangchak has commenced the first commercial production of Sustainable Aviation Fuel (SAF) in Thailand, ready for export to the global market. Retrieved from https://www.bangchak.co.th

BioEnergy Times (2026). Thailand to introduce SAF standards and blending from 2026. Retrieved from https://bioenergytimes.com/thailand-to-introduce-sustainable-aviation-fuel-standards-and-blending-from-2026/

Department of Alternative Energy Development and Efficiency (2026). Ethanol Promotion and Utilization Status, March 2026. Retrieved from https://www.dede.go.th/category?id=13

Energy Policy and Planning Office, Ministry of Energy (2026). Fuel Price Structure. Retrieved from https://www.eppo.go.th/index.php/th/petroleum/price/structure-oil-price

GC (2025). GC has successfully moved forward to produce Sustainable Aviation Fuel (SAF) as the first in Thailand, reinforcing its potential as a global leader in low-carbon chemicals. Retrieved from https://www.pttgcgroup.com

Maaai (2026). Indonesia to Halt Diesel Imports and Boost Domestic Alternatives. Retrieved from https://maaal.com/en/news/details/indonesia-to-halt-diesel/

Ministry of Energy (2026). Annual Action Plan for 2026. Retrieved from https://www.energy.go.th

RRI (2026). Indonesia Stops Importing Diesel, Implements B50 Starting July 2026. Retrieved from https://rri.co.id/en/national/2346634/indonesia-stops-importing-diesel-implements-b50-starting-july-2026

The Secretariat of Cabinet (2024). Request for extension of the compensation period for biofuels-blended fuels. Retrieved from https://resolution.soc.go.th/PDF_UPLOAD/2567/P_411810_2.pdf

วิจัยกรุงศรี

ดร.พิมพ์นารา หิรัญกสิ

ผู้บริหารสายงานวิจัยและหัวหน้าทีมวิจัยเศรษฐกิจ

ทีมวิจัยเศรษฐกิจ

สุจิต ชัยวิชญชาติ

ผู้บริหารทีมวิจัยเศรษฐกิจมหภาค

วนิชา ดิเรกอุดมศักดิ์

นักเศรษฐศาสตร์อาวุโส

ปิยะวดี จิระศิริสุวรรณ

นักเศรษฐศาสตร์อาวุโส

ทรรศิน กลิ่นถนอม

นักเศรษฐศาสตร์อาวุโส

กฤตพร ศิริใจชิงกุล

นักเศรษฐศาสตร์

ศุภสิน อิทธิพัทธ์วงศ์

นักเศรษฐศาสตร์

วณัช บัณฑิตาโสภณ

นักเศรษฐศาสตร์

ทีมวิเคราะห์และพัฒนางานวิจัย

พูลสุข นิลกิจศรานนท์

ผู้บริหารทีมวิเคราะห์และพัฒนางานวิจัย

ณธัญอร รัตนาธรรมวัฒน์

นักวิจัยอาวุโส

นฤชยา สาตแฟง

นักวิจัย

ปริญญา มิ่งสกุล

นักวิจัย

ชณัฐฐา ธาระรส

นักวิจัย

ทีมบริหารระบบข้อมูลวิจัย

ธมณ เสริญสุขสกุล

เจ้าหน้าที่วิเคราะห์ข้อมูล

เชิดศักดิ์ ศรีชัยตัน

เจ้าหน้าที่วิเคราะห์ข้อมูล

วงศกร แก้วอุดทัง

เจ้าหน้าที่วิเคราะห์ข้อมูล

ทีมวิจัยอุตสาหกรรม

ธเนศ มหัทธนาลัย

ผู้บริหารทีมวิจัยอุตสาหกรรม

ดร.ปฏิญญา หรรษ์อิทธินันท์

นักวิเคราะห์อาวุโส (IECC Project, Petrochemicals, Refinery, Bio-Diesel, Ethanol, Plastic)

ชัยวัช โชวเจริญสุข

นักวิเคราะห์อาวุโส (Agriculture, Agri-Machinery, Fertilizer)

ณัฐชาติ วิรุฬหอัศว

นักวิเคราะห์อาวุโส (Agriculture, Food & Beverages, Restaurant, FTA)

พุทธชาด ลุนคำ

นักวิเคราะห์อาวุโส (Construction Contractors, Construction Materials, Hotels, Steel)

พัชรา กลิ่นชวนชื่น

นักวิเคราะห์อาวุโส (Real Estate)

ธรัทนล ศรีทองเติม

นักวิเคราะห์อาวุโส (Industrial Estate, Mobile Operator, Modern Trade, Mass Transit, Transportation)

ประพันธ์ ลีน้อย

นักวิเคราะห์ (Power Generation, Renewable Energy, ESG, Taxonomy)

ศุภวัฒน์ โชคสวัสดิ์ไพศาล

นักวิเคราะห์ (Automobile, Auto Part, Auto-Hire Purchase)

รพีภูมิ ลาภมาก

นักวิเคราะห์ (Electronics & Electrical Appliances, PCB, Data Center, Digital)

ฉัตรวลี เมธาสถิตย์สุข

นักวิเคราะห์ (Healthcare, Pharmaceutical, Medical Devices)