

SUSTAINABLE AVIATION FUEL Cluster

เห็นภาพอย่างใส่ใจต่อสิ่งแวดล้อม

แนวโน้มของโลก

- แนวโน้มการผลักดันให้บรรลุเป้าหมายการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกสุทธิเป็นศูนย์ (Net zero emission) ในระดับโลกมีความจริงจังมากขึ้น โดยเฉพาะในภาคการขนส่ง รวมถึงการขนส่งทางอากาศซึ่งการพัฒนาพลังงานสะอาดรูปแบบอื่น เช่น พลังงานไฟฟ้า หรือ ไฮโดรเจน ยังมีต้นทุนอยู่ในระดับสูง
- การพัฒนาเชื้อเพลิงชีวภาพเหลว รวมถึง SAF จึงยังเป็นทางเลือกที่สำคัญและมีความเป็นไปได้ทางธุรกิจ เนื่องจากวัตถุดิบทางชีวภาพปล่อยคาร์บอนน้อยกว่าวัตถุดิบจากฟอสซิล และยังช่วยลดปริมาณขยะอินทรีย์ในเวลาเดียวกัน
- ในปี 2023 ICAO* ซึ่งเป็นหน่วยงานการบินสากล ได้ประกาศว่าอนุญาตให้สายการบินสามารถใช้ SAF หรือ Lower Carbon Aviation Fuel เพื่อลดค่าใช้จ่ายสำหรับชดเชยปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากเที่ยวบินตามข้อกำหนดของ CORSIA (Carbon Offsetting and Reduction Scheme for International Aviation) ซึ่งเป็นแผนการลดและชดเชยการปล่อยคาร์บอนสำหรับธุรกิจการบินได้

โอกาสและเป้าหมายของไทย

- ประเทศไทยยังไม่มีเป้าหมายการพัฒนาอุตสาหกรรมหรือการกำหนดนโยบายสนับสนุน SAF ที่ชัดเจน แต่ผู้ประกอบการเอกชนมองเห็นศักยภาพการพัฒนาของธุรกิจซึ่งมีความต้องการในตลาดที่เพิ่มขึ้นตามแนวโน้มการลดการใช้เชื้อเพลิงฟอสซิล และลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกในอุตสาหกรรมการบินเป็นตัวขับเคลื่อน
- ประเทศไทยมีศักยภาพในการผลิต SAF โดยเป็นการต่อยอดจากการผลิตไบโอดีเซลซึ่งใช้น้ำมันปาล์มเป็นวัตถุดิบ และมีกำลังการผลิตไบโอดีเซลส่วนเกินอยู่พอสมควร ทำให้ผู้ผลิตบางรายเริ่มหันมาสนใจตลาด SAF มากขึ้นเนื่องจากมีราคาดีกว่า
- นอกจากนี้ ยังมีวัตถุดิบจากน้ำมันพืชใช้แล้ว โดยมีบริษัทร่วมทุนในกลุ่ม BCP เป็นผู้นำในด้านนี้ และโรงงานแห่งแรกอยู่ระหว่างการก่อสร้าง จะสามารถเริ่มผลิตได้ภายในปี 2025 โดยมีกำลังการผลิต 1 ล้านลิตร/วัน หรือคิดเป็นเพียง 7% ของความต้องการใช้น้ำมันอากาศยานเฉลี่ยที่ 13.5 ลิตร/วัน ขณะที่สัดส่วนการผสมอาจจะทำได้ตั้งแต่ 10% ถึง 50%

ความท้าทาย

- ความท้าทายหลักของการผลิต SAF คือความสม่ำเสมอของวัตถุดิบ โดยเฉพาะน้ำมันพืชใช้แล้วที่ยังไม่มีกระบวนการเก็บรวบรวมที่แพร่หลายเพียงพอ การใช้น้ำมันปาล์มเป็นวัตถุดิบก็ยังคงมีความเสี่ยงจากความผันผวนของราคาวัตถุดิบซึ่งอิงกับสภาพอากาศและประสิทธิภาพการผลิต
- รัฐบาลยังไม่มีมาตรการชัดเจนในการสนับสนุนการผลิต เช่น นโยบายภาษี (tax credit) และการบังคับใช้น้ำมัน SAF ในอุตสาหกรรมการบิน ทำให้การพัฒนาอุตสาหกรรมยังมีความล่าช้า แม้ว่าการใช้ SAF จะเป็นปัจจัยสนับสนุนให้ประเทศสามารถบรรลุเป้าหมายการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกที่ได้ให้สัตยาบันไว้ในเวทีโลก
- การใช้ SAF มีแนวโน้มเติบโตขึ้นในระยะยาว แต่ในปัจจุบันต้นทุนเชื้อเพลิงที่สูงขึ้นจะส่งผลต่อต้นทุนของสายการบิน และอาจจะส่งต่อไปยังผู้บริโภค เราเชื่อว่าอาจจะทำให้สายการบินยังคงลังเลในการปฏิบัติตามข้อกำหนดสากล โดยเฉพาะในประเทศกำลังพัฒนาที่อัตราการขยายตัวของทางเดินอากาศมีแนวโน้มเพิ่มขึ้น

แนวการลงทุน

- เรามองว่าแนวโน้มการผลิตและการบริโภค SAF เป็นการลงทุนระยะยาวเพื่อความยั่งยืนเช่นเดียวกับการผลิตภัณฑ์ชีวภาพและหมุนเวียนอื่นๆ โดยหุ้นไทยอาจจะยังมีตัวเลือกไม่มาก เมื่อเทียบกับต่างประเทศ หุ้นไทยที่น่าจะได้ประโยชน์ คือ BCP and EA ขณะที่ GGC ยังอยู่ในระหว่างการศึกษาและรอความชัดเจนของนโยบายพลังงาน
- ในตลาดหุ้นไทย เราเชื่อว่า BCP มีความโดดเด่นมากที่สุดในการลงทุนใน SAF ซึ่งนับเป็นหนึ่งในกลยุทธ์ของบริษัทในการลงทุนเพื่อความยั่งยืน และเป็นการสนับสนุนธุรกิจการตลาดน้ำมันอากาศยานในประเทศด้วย
- Neste Eni และ GEVO เป็น 3 บริษัทที่มีความโดดเด่นในธุรกิจการผลิต SAF ในระดับโลก ซึ่งได้ลงทุนเพิ่มการผลิต SAF เพื่อตอบสนองความต้องการของตลาดยุโรปและอเมริกาที่สูงขึ้น โดยเน้นการใช้วัตถุดิบทั้งหมดที่เป็นส่วนเหลือทิ้งจากครัวเรือนและอุตสาหกรรม เพื่อหลีกเลี่ยงการใช้น้ำมันปาล์มเป็นวัตถุดิบ
- ความเสี่ยงจะอยู่ที่อุตสาหกรรมการบิน เนื่องจากมีต้นทุนที่เพิ่มขึ้นและอาจจะไม่สามารถปรับราคาได้

* ICAO หรือองค์การการบินพลเรือนระหว่างประเทศ (International Civil Aviation Organization) เป็นองค์การที่จัดตั้งขึ้นเพื่อวางระเบียบข้อบังคับสำหรับกิจกรรมการบินระหว่างประเทศระหว่างประเทศ เป็นหน่วยงานชำนาญพิเศษของสหประชาชาติ มีสมาชิก 193 ประเทศ

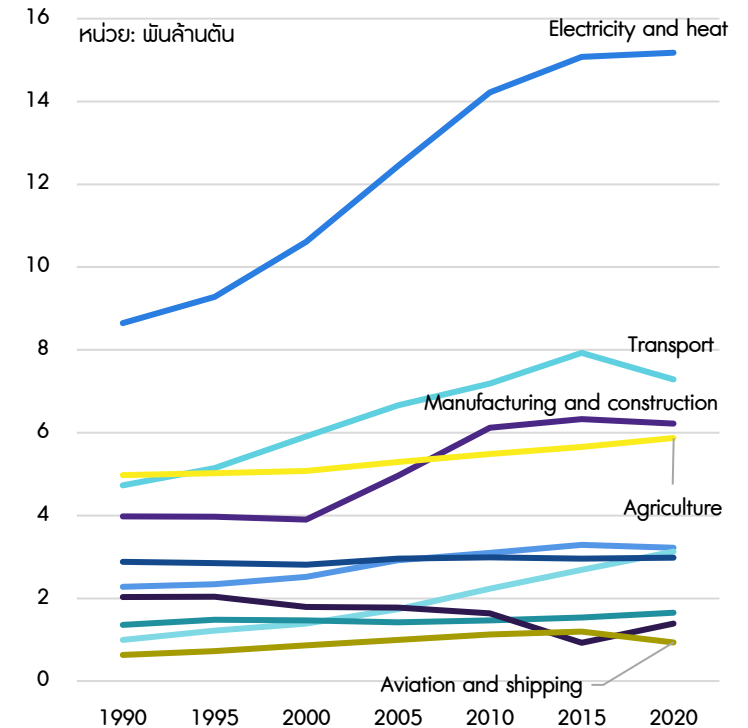
ทำความเข้าใจกับ
SAF
(Sustainable
Aviation Fuel)



ทำความเข้าใจกับ SAF (Sustainable Aviation Fuel)

- แม้ว่าการปล่อยก๊าซเรือนกระจกของอุตสาหกรรมการบินจะคิดเป็นเพียง 3% ของทั้งหมด แต่อัตราการเพิ่มขึ้นในช่วง 30 ปีที่ผ่านมาที่ 4% ต่อปีเมื่อเทียบกับภาพรวมที่ 2% ทำให้อุตสาหกรรมมีความตื่นตัวมากขึ้น และกำลังมองหาทางเลือกต่างๆ การขับเคลื่อนเพื่อลดการปล่อยก๊าซคาร์บอน ที่พร้อมใช้งานและราคาไม่สูงเกินไป
- SAF ถือเป็นทางเลือกในการปรับปรุงการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ของฝูงบินทั่วโลกได้อย่างมาก และ พร้อมใช้งานสำหรับอุตสาหกรรมการบินโดยไม่ต้องมีการเปลี่ยนแปลงระบบขับเคลื่อนของเครื่องบินและไม่จำเป็นต้องใช้โครงสร้างพื้นฐานเพิ่มเติมที่สนามบิน โดย SAF คือเชื้อเพลิงการบินที่ทำจากวัตถุดิบตั้งต้นที่ยั่งยืน เช่น น้ำมันปรุงอาหารที่ใช้แล้ว หรือของเสียจากชุมชน การใช้งานส่งผลให้สามารถลดการปล่อยก๊าซคาร์บอนได้โดยตรงตลอดวงจรชีวิตของเชื้อเพลิงได้สูงสุดถึง 80% เมื่อเทียบกับน้ำมันอากาศยานปกติ
- สมาคมขนส่งทางอากาศระหว่างประเทศ (IATA) รัฐบาลแห่งชาติ และสายการบินต่างๆ สนับสนุนการใช้ SAF ให้เป็นเครื่องมือสำคัญในการลดการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ที่เกี่ยวข้องกับการบิน
- อย่างไรก็ตาม ในปัจจุบัน SAF ยังคงเป็นทางเลือกที่มีราคาแพงกว่าเชื้อเพลิงฟอสซิลอย่างมากสำหรับสายการบิน เนื่องจากโรงงานผลิตที่มีจำกัดเป็นหนึ่งในสาเหตุหลักของต้นทุนที่สูงกว่าเชื้อเพลิงแบบดั้งเดิมในราคาน้ำมันในปัจจุบันถึง 2-5 เท่า ซึ่งส่งผลกระทบต่อราคาตัวเครื่องบินอย่างมากหากจะใช้ SAF 100% ทำให้อุตสาหกรรมการบินอาจจะเลือกสัดส่วนการเติมแค่เพียง 10% ทำให้ราคาตัวจะสูงกว่าเพียง 3-12% ซึ่งน่าจะเป็นระดับที่ผู้โดยสารยอมรับได้ในการลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมจากการบิน
- IATA คาดว่าการผลิต SAF จะเพิ่มขึ้นอย่างมากภายในปี 2025 โดยแตะระดับ 7.9 พันล้านลิตร แต่ครอบคลุมเพียงประมาณ 2% ของความต้องการเชื้อเพลิงอากาศยานทั้งหมด

ปริมาณการปล่อย GHG รายอุตสาหกรรม



ที่มา: Accenture, Our Word in Data website, World Economic Forum

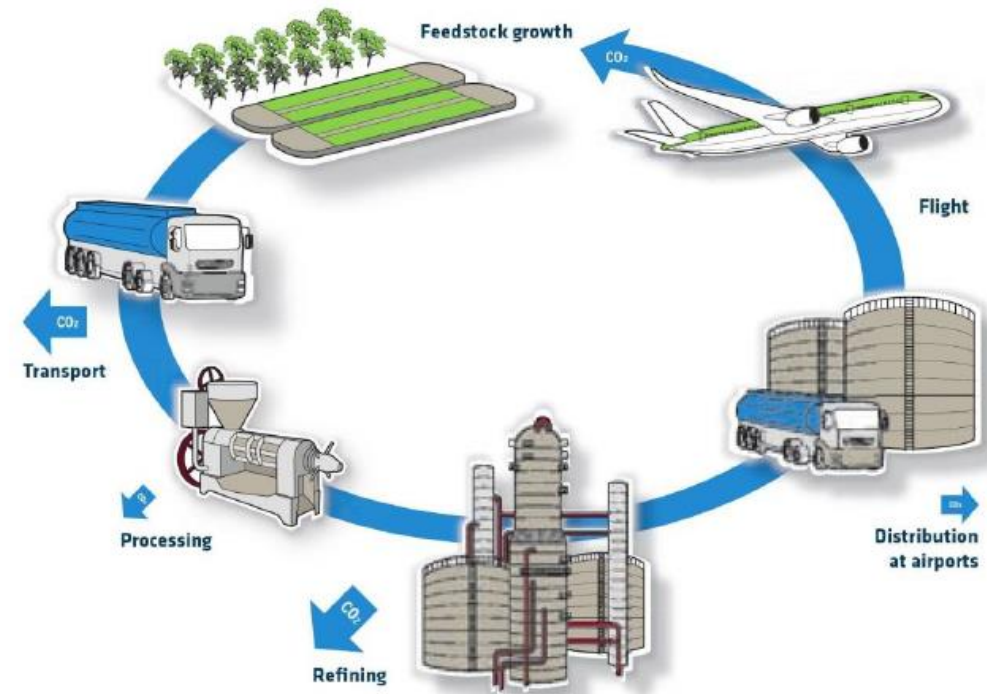
เชื้อเพลิงอากาศยานแบบยั่งยืน (Sustainable Aviation Fuel – SAF)

เชื้อเพลิงอากาศยานแบบยั่งยืน (SAF) เป็นอีกหนึ่งทางเลือกในการลดปริมาณการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ในอุตสาหกรรมการบินลงได้ โดยเฉพาะเมื่ออุตสาหกรรมการบินวางแผนจะก้าวเข้าสู่เป้าหมาย Net Zero ในปี 2050 โดยลักษณะทางเคมีและฟิสิกส์ของ SAF เกือบจะเหมือนกับน้ำมันเครื่องบินที่ผลิตจากน้ำมันดิบ ทำให้สามารถผสม SAF กับน้ำมันเครื่องบินปกติได้อย่างปลอดภัย ในระดับต่างๆ ภายใต้โครงสร้างพื้นฐานเดิม และไม่จำเป็นต้องมีการปรับเครื่องยนต์ของเครื่องบิน ซึ่งเชื้อเพลิงประเภทนี้เรียกว่าเป็นสารเติมในเชื้อเพลิงดั้งเดิมลักษณะเดียวกับไบโอดีเซลและเอทานอลที่ปัจจุบันใช้เพิ่มลงในน้ำมันดีเซลและเบนซิน ตามลำดับ SAF เป็นเชื้อเพลิงที่สามารถรวมเข้ากับน้ำมันอากาศยานเดิมที่มีอยู่ได้ โดยอัตโนมัติระบบเดิมเชื้อเพลิงสนามบิน โดยมีผลการศึกษาว่าการผสม SAF ลงในน้ำมันอากาศยานเดิมจะช่วยลดการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ลงอย่างมาก ในภาพรวมตลอดวงจรชีวิตเมื่อเปรียบเทียบกับเชื้อเพลิงฟอสซิลได้ถึง 80% ในบางกรณี

นอกจากนี้ การใช้ SAF ยังเป็นไปตามเป้าหมายการพัฒนาที่ยั่งยืน (Sustainable Development Goals: SDGs) ของสายการบินต่าง ๆ ทั่วโลก

ที่มา: สมาคมขนส่งทางอากาศระหว่างประเทศ (IATA)

Lifecycle greenhouse gas emissions

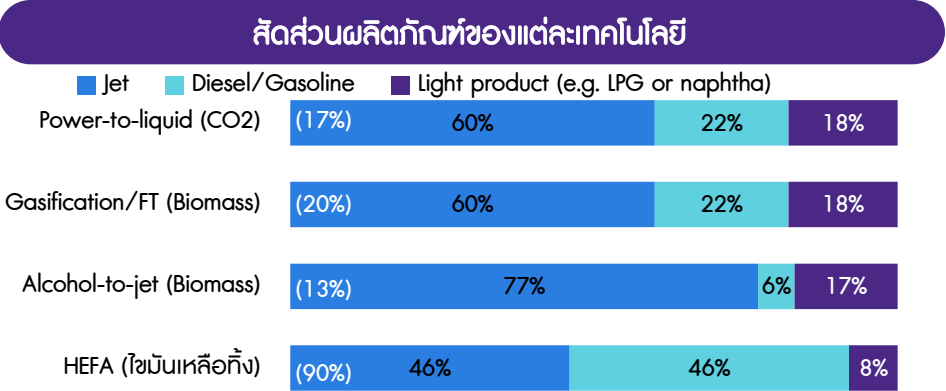


Targeted Sustainable Development Goals (SDGs)



เทคโนโลยีการผลิตเชื้อเพลิงอากาศยานแบบยั่งยืน

แม้ว่าเทคโนโลยีการผลิตเชื้อเพลิงอากาศยานแบบยั่งยืนในปัจจุบันจะมีหลายประเภท แต่เทคโนโลยีที่กำลังเป็นที่สนใจและสามารถเพิ่มขนาดได้เพื่อการผลิตเชิงพาณิชย์ มี 4 ชนิดหลัก ๆ คือ (1) กระบวนการ Hydrogenated esters and fatty acids (HEFA) (2) การแปลงแอลกอฮอล์เป็นเชื้อเพลิงชีวภาพอากาศยาน (Alcohol-to-jet) (3) Gasification/Fischer-Tropsch และ (4) การใช้ไฟฟ้าแยกน้ำเพื่อให้ได้ก๊าซไฮโดรเจนมารวมกับก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์เพื่อผลิตเชื้อเพลิงไฮโดรคาร์บอน (power-to-liquid)



หมายเหตุ: ตัวเลข % ในวงเล็บคือ conversion ratio (ผลผลิต/วัตถุดิบ)

	HEFA	Alcohol-to-jet	Gasification/FT	Power-to-liquid
โอกาสของการนำมาใช้	ผ่านการพิสูจน์แล้วว่าใช้ได้ปลอดภัย และมีเทคโนโลยีรองรับการขยายขนาดการผลิต	มีโอกาสนี้อยู่ในระหว่างที่ก็ยังไม่แน่นอนในด้านเทคโนโลยีและความคุ้มค่าทางเศรษฐกิจ		คาดว่าจะสามารถพิสูจน์ความเป็นไปได้ของแนวคิดหลังปี 2025 เมื่อสามารถหาแหล่งไฟฟ้าราคาถูกได้ในจำนวนมาก
ความพร้อมของเทคโนโลยีการผลิต	มีการพัฒนามาแล้ว	อยู่ในโครงการนำร่องเพื่อพัฒนาเชิงพาณิชย์		อยู่ระหว่างการพัฒนา
วัตถุดิบ	ไขมันใช้แล้วหรือตกค้างจากการผลิตพืชน้ำมันที่ปลูกเพื่อการผลิตโดยเฉพาะสามารถขนส่งได้โดยใช้ห่วงโซ่อุปทานที่มีอยู่แล้ว มีศักยภาพที่เพียงพอจะครอบคลุม 5%-10% ของความต้องการเชื้อเพลิงเครื่องบินทั้งหมด	ขยะการเกษตรและป่าไม้ ขยะมูลฝอยชุมชน พืชพลังงานเซลลูโลสที่ปลูกเพื่อการผลิตโดยเฉพาะ วัตถุดิบราคาถูกมีปริมาณมากเพียงพอ แต่ไม่มีการเก็บรวบรวมที่เป็นระบบมากพอ		ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์และไฟฟ้าสีเขียว ศักยภาพไร้ขีดจำกัดผ่านการดักจับทางอากาศโดยตรง การจับแหล่งกำเนิดใช้เป็นเทคโนโลยีเพื่อการเชื่อมโยง
% การลดการปล่อย GHG ในวัฏจักรชีวิตของผลิตภัณฑ์ (LCA) เทียบกับน้ำมันอากาศยานปกติ	73%-84%	85%-94%		99%

ที่มา: McKinsey & Company, CORSIA

พัฒนาการของเชื้อเพลิงอากาศยานแบบยั่งยืน

ปี	เหตุการณ์สำคัญ
2008	เวอร์จินแอตแลนติกทำการบินทดสอบครั้งแรกโดยใช้เชื้อเพลิงไบโอดีเซล
2011–2015	สายการบิน 22 แห่งให้บริการเที่ยวบินโดยสารเชิงพาณิชย์มากกว่า 2,500 เที่ยวบิน โดยผสมเชื้อเพลิงไบโอดีเซลสูงสุดถึง 50% จากวัตถุดิบตั้งต้น รวมถึงน้ำมันปรุงอาหารที่ใช้แล้ว สบู่ดำ คาเมลينا และสาหร่าย
มกราคม 2016	การจัดการเชื้อเพลิงที่ยั่งยืนเป็นประจำผ่านระบบหัวจ่ายน้ำร่วม เริ่มต้นใช้ที่สนามบินออสโล โดยมีผู้ผลิตเชื้อเพลิงทางเลือกอย่าง Neste และผู้จัดหาผลิตภัณฑ์อย่าง SkyNRG และ Air BP มีส่วนเกี่ยวข้องด้วย
มีนาคม 2016	สายการบิน United Airlines เป็นสายการบินแรกที่แนะนำ SAF เข้าสู่การดำเนินงานธุรกิจตามปกติโดยเริ่มให้บริการเที่ยวบินรายวันจากสนามบินลอสแอนเจลิส (LAX) ซึ่งให้บริการโดย AltAir
มิถุนายน 2017	ในการประชุมสามัญประจำปี IATA ครั้งที่ 73 ที่เมืองแคนคูน สมาชิกของ IATA มีมติเป็นเอกฉันท์เห็นพ้องถึงมติในการปรับใช้ SAF รวมถึงการเรียกร้องให้มีนโยบายที่สร้างสรรค์ของรัฐบาล และให้คำมั่นที่จะใช้เฉพาะเชื้อเพลิงที่รักษาสมดุลทางนิเวศน์และหลีกเลี่ยงการสูญเสียทรัพยากรธรรมชาติ
พฤศจิกายน 2019	เที่ยวบินเชิงพาณิชย์ที่ใช้ SAF มีมากกว่า 250,000 เที่ยวบิน และมากกว่า 45 สายการบินได้เริ่มมีประสบการณ์การใช้งาน SAF
มิถุนายน 2020	เทคนิคการผลิต SAF ใหม่อีก 2 รายการได้รับการอนุมัติโดย ASTM* ซึ่งจะทำให้เทคนิคที่ได้รับการอนุมัติสำหรับการผลิต SAF เพิ่มขึ้นเป็น 7 รายการ
ตุลาคม 2021	การประชุมสามัญผู้ถือหุ้น IATA ครั้งที่ 77 ในเมืองบอสตันได้อนุมัติมติสำหรับอุตสาหกรรมขนส่งทางอากาศทั่วโลกเพื่อให้บรรลุการปล่อยก๊าซคาร์บอนสุทธิเป็นศูนย์ภายในปี 2593 สอดคล้องกับเป้าหมายข้อตกลงปารีสในการจำกัดภาวะโลกร้อนให้ต่ำกว่า 2°C โดย 65% จะลดลงผ่านการใช้ SAF
ตุลาคม 2022	การนำเป้าหมายที่พึงปรารถนาระยะยาว (LTAG) มาใช้เพื่อให้บรรลุการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์สุทธิเป็นศูนย์ภายในปี 2593 ในการประชุม ICAO ครั้งที่ 41
2022	การผลิต SAF เพิ่มขึ้น 3 เท่าเป็น 300 ล้านลิตรจาก 100 ล้านลิตรในปี 2021

ที่มา: IATA (Net zero 2050: sustainable aviation fuels)

หมายเหตุ: *American Society for Testing and Materials



แนวโน้มของโลก

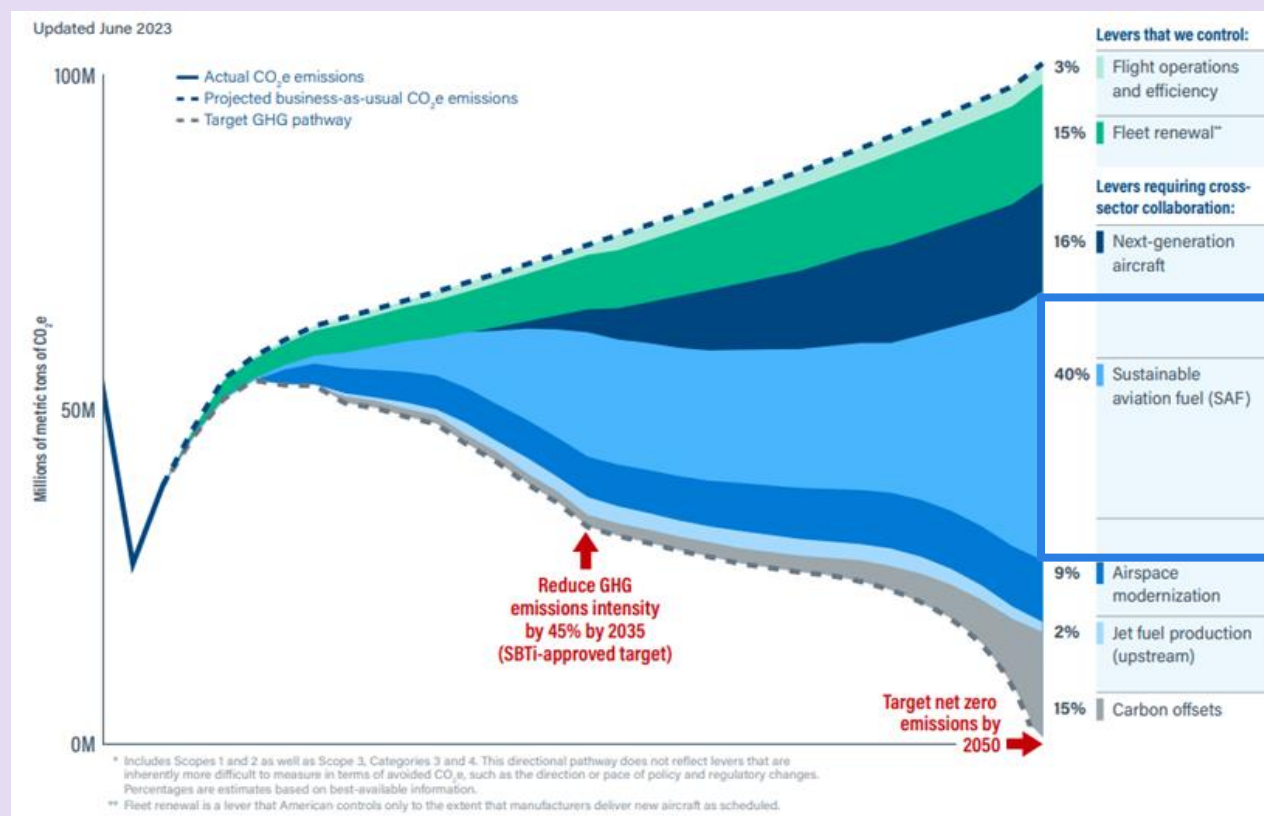
ICAO กำหนดเป้าหมายลดการปล่อยก๊าซคาร์บอนสุทธิเป็นศูนย์* ในปี 2050

อุตสาหกรรมการบินโลกนั้นมีความมุ่งมั่นที่จะร่วมลดการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ โดยองค์การการบินพลเรือนระหว่างประเทศ (International Civil Aviation Organization: ICAO) ซึ่งเป็นหน่วยงานชำนาญพิเศษของสหประชาชาติ มีสมาชิกกว่า 190 ประเทศ ในการออกกฎระเบียบและมาตรฐานข้อปฏิบัติด้านการบินพลเรือนระหว่างประเทศ ได้แสดงเจตนารมณ์ชัดเจนที่จะมุ่งสู่เป้าหมายลดการปล่อยก๊าซคาร์บอนสุทธิเป็นศูนย์ (net-zero carbon emissions) สำหรับเส้นทางการบินระหว่างประเทศภายในปี 2050 (หรือ พ.ศ. 2593)

โดยความสำเร็จจะขึ้นอยู่กับผลรวมของหลายมาตรการลดการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ คือ 1) การปฏิบัติการบินที่มีประสิทธิภาพ (Operational improvements) 2) การใช้เทคโนโลยีเครื่องบินที่เป็นนวัตกรรมใหม่ (Aircraft Technology) 3) การใช้งานเชื้อเพลิงการบินที่ยั่งยืน (Sustainable Aviation Fuel: SAF) และ 4) กลไกชดเชยและการลดก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์สำหรับการบินระหว่างประเทศ หรือ Carbon Offsetting and Reduction Scheme for International Aviation (CORSIA) โดยสายการบินสามารถซื้อคาร์บอนเครดิตเพื่อชดเชยการปล่อยคาร์บอนตามที่กำหนดไว้

หมายเหตุ: *net-zero carbon emissions

อ้างอิงข้อมูลจาก American Airlines การใช้ SAF เป็นแนวทางสำคัญที่สุด (ให้น้ำหนัก 40%) ที่จะทำให้สายการบินบรรลุเป้าหมายความเป็นกลางทางคาร์บอนในปี 2050



Source: ICAO, American Airlines

นโยบายสนับสนุนการใช้ SAF ในอุตสาหกรรมการบิน

นโยบายสนับสนุนการใช้ SAF ในอุตสาหกรรมการบิน เป็น 1 ในแนวทางสำคัญของประเทศทั่วโลก เพื่อให้บรรลุเป้าหมายสิ่งแวดล้อม

สหรัฐอเมริกา

- การผลิต SAF ได้รับการสนับสนุนจากกฎหมาย Inflation Reduction Act (IRA) โดยมีเงินสนับสนุนทางภาษีจำนวน 3.3 พันล้านดอลลาร์สหรัฐและโครงการสนับสนุนต่างๆ ภายใต้ IRA ได้ให้เงินสนับสนุนจำนวน 1.25 ดอลลาร์สหรัฐต่อแกลลอน (0.33 ดอลลาร์สหรัฐต่อลิตร) ของ SAF ที่ผลิตได้ โดยมีเงื่อนไขว่าการปล่อยก๊าซเรือนกระจกต้องไม่เกิน 50% เมื่อเทียบกับน้ำมันเครื่องบินจากฟอสซิล
- นอกจากนี้ยังมีส่วนเพิ่มอีก 1 เซนต์ สำหรับทุกๆ 1% ของการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกที่มากกว่า 50% ขึ้นไป

จีน

- แผนพัฒนาระยะเวลา 5 ปี ฉบับที่ 14 Green Civil Aviation Development ได้มีส่งเสริมการใช้ SAF โดยมีเป้าหมายที่จะเพิ่มการบริโภคเชื้อเพลิงนี้ให้เกิน 20,000 ตัน ในปี 2025 และสะสมไปถึง 50,000 ตันในช่วงระยะเวลาของแผนนี้

สหภาพยุโรป

- มีการบังคับใช้กฎหมายกำหนดให้สนามบินและผู้จัดหาเชื้อเพลิงในสหภาพยุโรปต้องจัดหา SAF ให้มีอย่างน้อย 2% ของเชื้อเพลิงการบินในปี 2025, 6% ในปี 2030, 20% ในปี 2035, 34% ในปี 2040, 42% ในปี 2045, และ 70% ในปี 2050.
- The EU Emissions Trading System (ETS) มีแผนให้มาตรการสนับสนุนแก่สายการบินในการใช้ SAF รวมกว่า 20 ล้านโครงการ (มีมูลค่าประมาณ 1.6 พันล้านยูโรหรือ 1.69 พันล้านเหรียญสหรัฐ) จนถึงวันที่ 31 ธันวาคม 2030 ซึ่งจะถูกลำรองไว้เพื่อลดช่องว่างราคาระหว่างเชื้อเพลิงฟอสซิล และ SAF

ญี่ปุ่น

- รัฐบาลญี่ปุ่นยืนยันว่าเชื้อเพลิงการบินที่ใช้สำหรับเที่ยวบินระหว่างประเทศที่สนามบินญี่ปุ่นจะต้องเป็น SAF อย่างน้อย 10% ภายในปี 2030
- New Energy and Industrial Technology Development Organization (NEDO) ซึ่งเป็นองค์กรของรัฐในการส่งเสริมนวัตกรรมสิ่งแวดล้อมได้มอบทุนสนับสนุน 29.2 พันล้านเยนสำหรับโครงการของ Idemitsu Kosan เป้าหมายคือการสร้างห่วงโซ่อุปทาน SAF แบบพาณิชย์แห่งแรกของประเทศญี่ปุ่นภายในสิ้นเดือนมีนาคม 2027

แนวโน้มการใช้ SAF ของสายการบินที่เพิ่มขึ้น

แม้ว่าสายการบินยังมีการใช้ SAF น้อยมากในปัจจุบัน แต่ความต้องการใช้มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นมากในอนาคต จากข้อกำหนดเรื่องสิ่งแวดล้อม และสายการบินก็มีส่วนร่วมในการพัฒนา SAF ด้วย

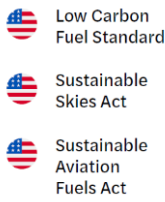
สายการบิน	การใช้ SAF ในปัจจุบัน	เป้าหมายการใช้ SAF ในอนาคต	พัฒนาการต่างๆ ที่เกี่ยวกับการลงทุนใน SAF
American Airlines	2.5 ล้านแกลลอนในปี 2022	10% ของปริมาณน้ำมันในปี 2030	American Airlines ได้ลงนามข้อตกลงกับผู้ผลิตเชื้อเพลิงซึ่งครอบคลุม SAF จำนวน 620 ล้านแกลลอนตั้งแต่ปี 2025-30 โดยจะมีการส่งมอบจำนวน 116 ล้านแกลลอนในปี 2030 คิดเป็น 2.4% ของปริมาณการใช้เชื้อเพลิง
Delta Air Lines	จำนวน 1.6 ล้านแกลลอนในปี 2022	10% ของปริมาณน้ำมันในปี 2030	ในปี 2022 Delta Air Lines มีข้อตกลงกับซัพพลายเออร์หลายรายในการจัดหา SAF จำนวน 200 ล้านแกลลอนต่อปี ภายในปี 2030
United Airlines	0.1% ของปริมาณน้ำมันทั้งหมด	อย่างน้อย 5% ของปริมาณน้ำมันในปี 2030	ในเดือนมกราคม 2023 United Airlines ได้ก่อตั้งบริษัทร่วมทุนกับ Tallgrass Energy และ Green Plains เพื่อพัฒนาและจำหน่าย SAF เชิงพาณิชย์ หากประสบความสำเร็จ United Airlines จะได้รับ SAF รวม 135 ล้านแกลลอนต่อปี และรวมทั้งรวม 2.7 พันล้านแกลลอน ซึ่งเป็นข้อตกลงการซื้อ SAF ที่ใหญ่ที่สุดของบริษัท
Southwest Airlines	ไม่มีข้อมูล	10% ของปริมาณน้ำมันในปี 2030	Southwest Airlines ได้ทำข้อตกลงกับ Velocys และ Neste และ MOU กับ Marathon Petroleum Corporation และ Phillips 66 ในการพัฒนาและผลิต SAF เพื่อนำมาใช้ในการดำเนินงาน
Lufthansa Group	0.2% ของปริมาณน้ำมันทั้งหมดในปี 2022	ไม่มีข้อมูล	Lufthansa Group และบริษัทโซลูชันเคมี HCS Group ได้ทำข้อตกลงสำหรับการผลิตและจำหน่าย SAF ซึ่งเริ่มต้นในปี 2026 กำลังการผลิต 60,000 เมตริกตันต่อปี
Air France-KLM	ในเดือนมกราคม 2022 สายการบินของกลุ่มเริ่มใช้ SAF สูงสุด 1% สำหรับเที่ยวบินที่ออกเดินทางจากฝรั่งเศส และ 0.5% ของ SAF สำหรับเที่ยวบินที่ออกจากเนเธอร์แลนด์	10% ของปริมาณน้ำมันในปี 2030	เดือนธันวาคม 2022 Air France-KLM ได้ลงนาม MOU กับ Total Energies สำหรับการจัดหา SAF มากกว่าหนึ่งล้านลูกบาศก์เมตร (หรือ 800,000 เมตริกตัน) ให้กับบริษัทในระยะเวลา 10 ปี เริ่มต้นในปี 2023
Singapore Airline	ไม่มีข้อมูล	อย่างน้อย 5% ของปริมาณน้ำมันในปี 2030	ในเดือนกันยายน 2023 , Singapore International Airlines (SIA), สำนักงานการบินพลเรือนแห่งสิงคโปร์ (CAAS) และ GenZero1 ได้สรุปโครงการนำร่อง SAF เป็นเวลา 20 เดือน ภายใต้โครงการนี้จะมีการนำเข้า SAF จำนวน 1,000 ตัน เพื่อนำมาผสมในสิงคโปร์ และจำหน่ายผ่านระบบหัวจ่ายเชื้อเพลิงของสนามบินชางงีบนเที่ยวบิน Singapore Airline และ Scoot
Japan Airlines	0.004% ของปริมาณน้ำมันในปัจจุบัน	10% ของปริมาณน้ำมันในปี 2030	ในเดือนมีนาคม 2022 JAL และสมาชิก 5 รายของพันธมิตร Oneworld ได้ประกาศร่วมกันและลงนามในข้อตกลงเพื่อซื้อ SAF จาก Gevo Inc. ซึ่งเป็นผู้ผลิตเชื้อเพลิงหมุนเวียนประเทศสหรัฐอเมริกา แผนดังกล่าวคือการจัดหา SAF รวมประมาณ 750,000 กิโลลิตรให้กับพันธมิตรตลอดระยะเวลา 5 ปีที่เริ่มตั้งแต่ปี 2027
Air Asia	ไม่มีข้อมูล	ไม่มีข้อมูล	อยู่ในระหว่างการศึกษาที่จะใช้ SAF ก่อนปี 2025
Thai Airways	ไม่มีข้อมูล	อย่างน้อย 5% ของปริมาณน้ำมันในปี 2030	เดือนพฤศจิกายน 2023 Thai Airways ร่วมมือกับ OR ในการนำ SAF มาใช้กับเที่ยวบินนำร่องและเตรียมพร้อมสำหรับความร่วมมือในอนาคต

ที่มา: รวบรวมจากบริษัทโดย InnovestX Research

การสร้างแรงจูงใจในการใช้เชื้อเพลิงอากาศยานแบบยั่งยืนของประเทศต่างๆ

กลไกด้านอุปสงค์และอุปทานเพื่อจูงใจให้เกิดการเพิ่มกำลังการผลิต SAF

	กลไกด้านอุปสงค์		กลไกด้านอุปทาน	
	ความต้องการ SAF ทางตรง	การเพิ่มต้นทุนเชื้อเพลิงฟอสซิล	เงินอุดหนุนสำหรับการผลิต SAF	สินเชื่อต้นทุนต่ำ/พันธบัตรเพื่อสิ่งแวดล้อม (Green bond)
รายละเอียด	การกำหนดสัดส่วนขั้นต่ำของส่วนผสมที่เป็นเชื้อเพลิงเครื่องบินที่ยั่งยืน (SAF) ในน้ำมันอากาศยาน ค่าปรับขั้นต่ำสำหรับการไม่ปฏิบัติตามข้อกำหนดการผสม	การกำหนดค่าเพื่อในระดับสูงสำหรับการสำรวจน้ำมันฟอสซิลใหม่ ๆ การเก็บภาษีเพิ่มเติมจากน้ำมันอากาศยานที่ผลิตจากเชื้อเพลิงฟอสซิล	เครดิตภาษีสำหรับ SAF ที่ลด GHG (อย่างน้อย 50%)	เงินช่วยเหลือหรือเงินกู้ต้นทุนต่ำ (หรืออาจกำประกันเงินกู้) เพื่อสนับสนุนโครงสร้างพื้นฐานที่ยั่งยืน นวัตกรรม การวิจัยและการพัฒนา
การสร้างแรงจูงใจของ SAF	บรรลุปการผลิตและอุปทาน SAF ขนาดใหญ่ด้วยต้นทุนที่แข่งขันได้ จึงช่วยลดต้นทุนการผลิต	“ระดับการปล่อยก๊าซเรือนกระจกเป็นศูนย์” สำหรับส่วน SAF ของการใช้เป็นเชื้อเพลิง การเก็บภาษีเชื้อเพลิงเครื่องบินฟอสซิลส่งผลให้ส่วนต่างราคา ระหว่าง SAF และเชื้อเพลิงฟอสซิลเครื่องบินลดลง	การยกเว้นภาษี/เครดิตสำหรับการใช้เชื้อเพลิงเครื่องบินในส่วน SAF ส่งผลให้ส่วนต่างราคา ระหว่าง SAF และเชื้อเพลิงฟอสซิลเครื่องบินลดลง	การส่งเสริมการใช้และการผลิต SAF โดยการลดความเสี่ยงจากการลงทุน เพิ่มผลตอบแทนจากการลงทุน และแสดงให้เห็นถึงการสนับสนุนจากรัฐบาลเพื่อสร้างความมั่นใจให้กับนักลงทุนของบุคคลที่สาม



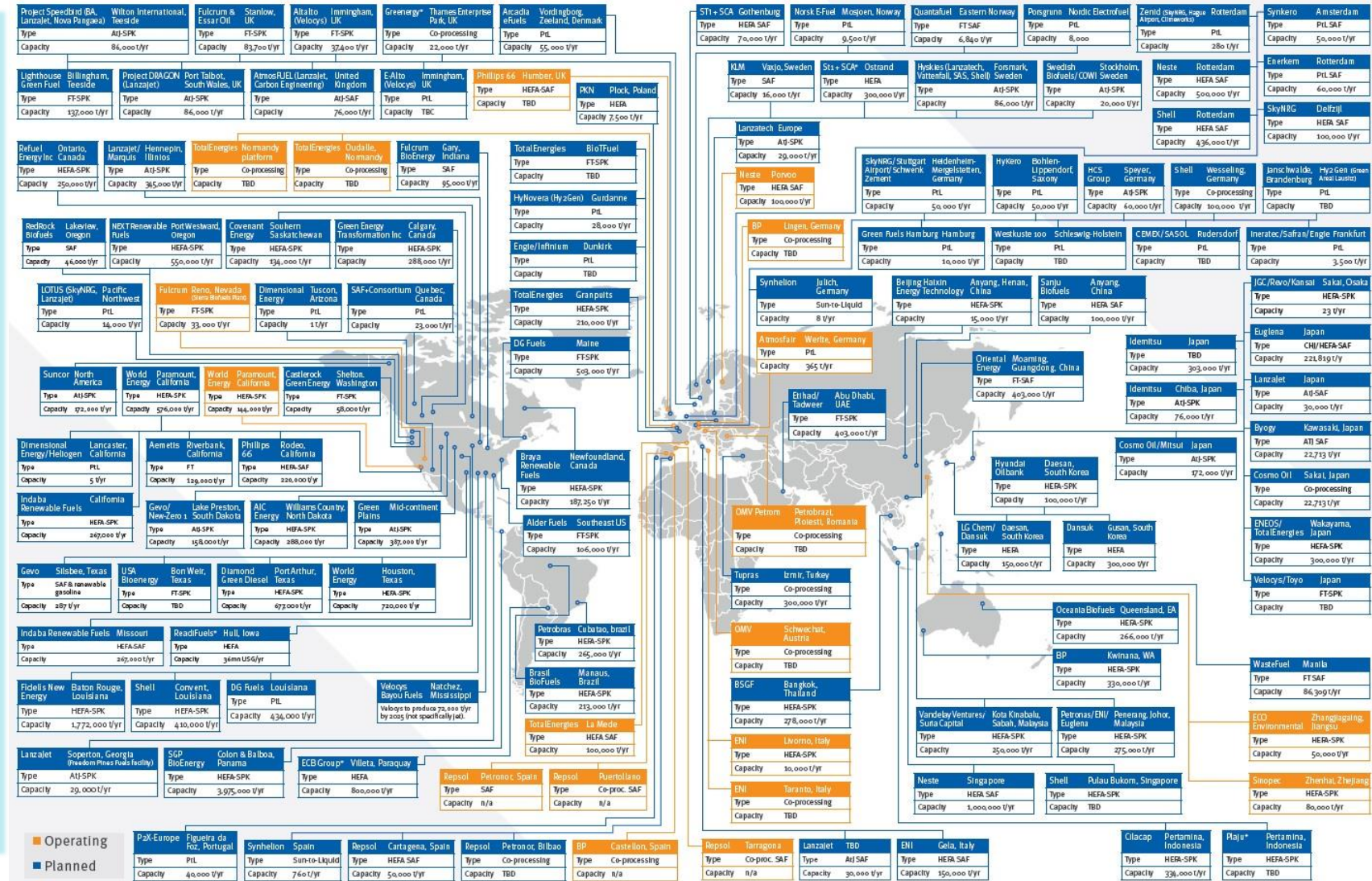
- ความท้าทายที่สำคัญที่สุดในการเพิ่มการผลิตและการใช้งาน SAF คือต้นทุน ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับวิถีทางที่แต่ละประเทศจะเลือกใช้ และสภาพทางภูมิศาสตร์ เนื่องจาก SAF มีต้นทุนการผลิตสูงกว่าเชื้อเพลิงฟอสซิลปกติกว่า 2 เท่า ทำให้การปิดช่องว่างนี้ จำเป็นจะต้องได้รับการสนับสนุนจากตลาดทั้งในด้านอุปสงค์และอุปทาน
- รัฐบาลของสหรัฐอเมริกาและสหภาพยุโรปมีความโดดเด่นในฐานะผู้สนับสนุนในยุคแรก ๆ ของ SAF โดยการสร้างแรงจูงใจและการใช้กฎระเบียบเพื่อกระตุ้นความต้องการใช้และการผลิตของ SAF เพื่อปิดช่องว่างราคาระหว่างเชื้อเพลิงฟอสซิลและเชื้อเพลิงที่ยั่งยืน
- สหภาพยุโรปมีข้อกำหนดของปริมาณการผลิต SAF กับเชื้อเพลิงเครื่องบินแบบธรรมดาซึ่งจะต้องเพิ่มระดับ SAF ขึ้นอีก ขณะเดียวกัน ก็มีการปรับเพิ่มภาษีสำหรับเชื้อเพลิงฟอสซิล
- สหรัฐอเมริกา ก็มีการเสนอกฎหมายเพื่อท้องฟ้าที่ยั่งยืน (Sustainable Skies Act) ที่จะสนับสนุนเงินให้กับผู้ผลิตพลังงานจำนวน 1.50 ดอลลาร์สหรัฐฯ/แกลลอน ในรูปแบบของเครดิตภาษี สำหรับ SAF ที่ช่วยลดก๊าซเรือนกระจก

ที่มา: World Economic Forum, McKinsey, ข้อมูลจากรัฐบาลต่าง ๆ, ReFuelEU

การเติบโตของกำลังการผลิต SAF ทั่วโลก

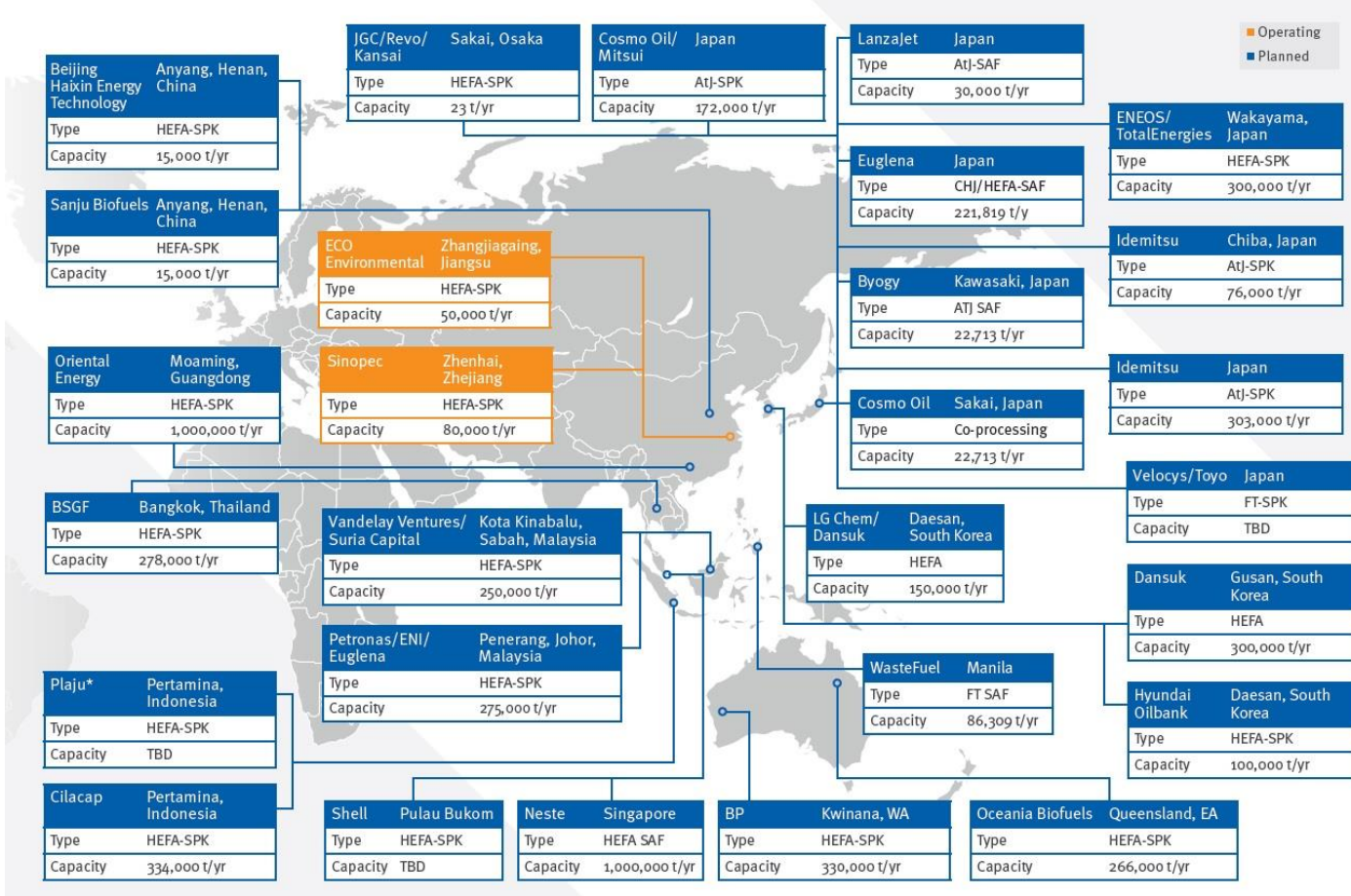
- กำลังการผลิต SAF ทั่วโลก มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง เพื่อรองรับความต้องการที่สูงขึ้นจากสายการบินต่าง ๆ ที่ต้องปฏิบัติตามข้อกำหนดของรัฐบาล และทิศทางของสมาคมผู้ประกอบการธุรกิจสายการบิน ทั่วโลกที่มีเป้าหมายการลดการปล่อยก๊าซคาร์บอนเป็นศูนย์ในปี 2050
- นอกจากนี้ บางสายการบินที่ได้รับการช่วยเหลือโดยรัฐบาลก็มีข้อผูกมัดอย่างชัดเจนกับข้อกำหนดในการลดการปล่อยก๊าซคาร์บอน ซึ่งเพิ่มความจำเป็นสำหรับ SAF แม้อุปสงค์ของผู้โดยสารอาจจะได้ผลกระทบก็ตาม
- กำลังการผลิตที่ดำเนินการแล้ว ส่วนใหญ่ยังเป็นการผลิตร่วมกับโรงกลั่นน้ำมันในปัจจุบัน ซึ่งเป็นกระบวนการที่วัตถุดิบตั้งต้นทางชีวภาพถูกแปรรูปร่วมกับผลิตภัณฑ์ขึ้นกลางปีโตรเลียม เช่น น้ำมันแก๊สสุญญากาศ เพื่อผลิตเชื้อเพลิงไฮโดรคาร์บอนหมุนเวียน วัตถุดิบตั้งต้นทางชีวภาพที่เหมาะสมสำหรับการแปรรูปร่วม ได้แก่ น้ำมันไพโรไลซิสที่ได้รับการอัพเกรด น้ำมันพืช น้ำมันปรุงอาหารใช้แล้ว และไขมัน/ไขสัตว์ ทำให้สามารถผลิตได้ออกมาเร็ว แต่ก็ยังมีข้อจำกัดด้านปริมาณ

ក៏ម្លា: *Argus*



กำลังการผลิตในเอเชียแปซิฟิกยังมีแนวโน้มขยายตัวอีกมาก

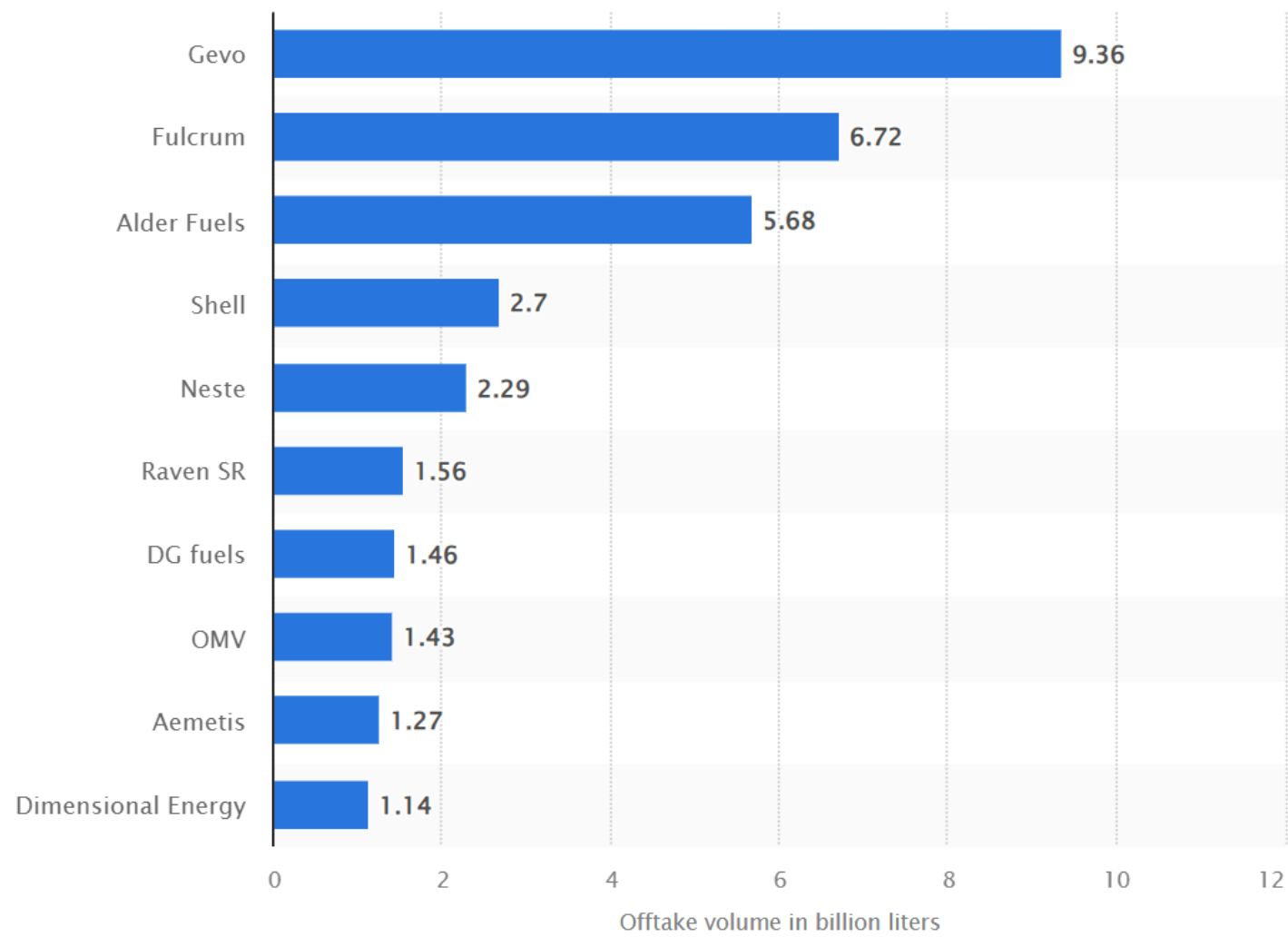
กำลังการผลิต SAF ในเอเชียแปซิฟิก (เริ่มผลิตแล้วและอยู่ในแผน)



- การขยายตัวของกำลังการผลิต SAF ในเอเชียแปซิฟิกยังเป็นไปอย่างช้า ๆ โดยยังคงกระจุกตัวอยู่ในประเทศจีน เนื่องจากปริมาณการเดินทางทางอากาศยังมีมากกว่าประเทศอื่นๆ มาก
- กำลังการผลิตใหม่ ๆ ที่อยู่ระหว่างการก่อสร้าง หรืออยู่ในแผนเริ่มกระจายตัวออกมามากขึ้นแต่ก็ยังอยู่ในแถบประเทศเอเชียเหนือ เช่น ญี่ปุ่นและเกาหลีใต้ แม้ว่าประเทศเหล่านี้อาจจะมีย่อจำกัดด้านวัตถุดิบ
- เราคาดว่า การขยายตัวของโรงงานผลิต SAF ในอาเซียน โดยเฉพาะอย่างยิ่ง อินโดนีเซีย มาเลเซีย และไทย จะยังคงเพิ่มขึ้นในอนาคต เนื่องจากความได้เปรียบในด้านวัตถุดิบ เช่น ปาล์ม น้ำมัน และผลิตผลทางการเกษตรอื่น ๆ เช่น อ้อยและมันสำปะหลัง และชะงักจากการเกษตร อย่างไรก็ตาม มุมมองจากภาคอุตสาหกรรมเกี่ยวกับน้ำมันปาล์มในฐานะวัตถุดิบตั้งต้นของ SAF อาจจะไม่ดีนัก โดยอ้างถึงการรับรู้ของสหภาพยุโรปเกี่ยวกับความเสี่ยงในการตัดไม้ทำลายป่าในอินโดนีเซียและมาเลเซีย ซึ่งเป็นผู้ผลิตน้ำมันปาล์มรายใหญ่ที่สุดสองรายในโลก (S&P Global Commodity Insight)

ที่มา: Argus Media Group

ผู้ประกอบการในธุรกิจ SAF ที่สำคัญในตลาดโลก



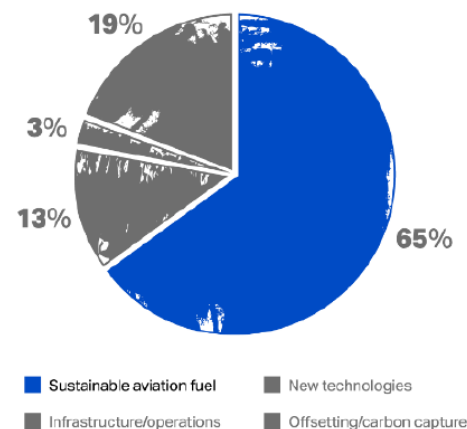
ที่มา: Statista

เป้าหมายการใช้ SAF เพื่อให้บรรลุเป้าหมายการลดก๊าซเรือนกระจกของ IATA

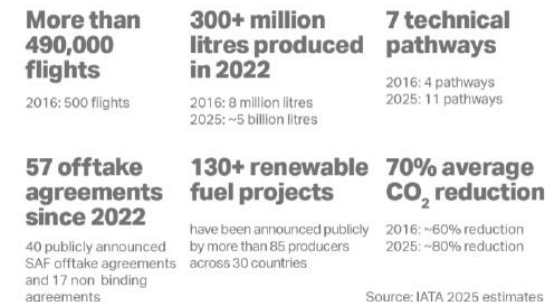
- IATA ประเมินว่าการใช้ SAF จะมีความสำคัญอย่างมากต่อการบรรลุเป้าหมาย Net Zero Carbon ในปี 2050 คิดเป็น 65% ของความพยายามทั้งหมดที่จะส่งให้เป็นไปตามเป้าหมายดังกล่าว
- โดยประมาณการว่า ในปี 2023 ปริมาณการผลิต SAF สูงถึงกว่า 600 ล้านลิตร (0.5 ล้านตัน) เพิ่มขึ้นสองเท่าจาก 300 ล้านลิตร (0.25 ล้านตัน) ที่ผลิตในปี 2022 และ SAF คิดเป็น 3% ของเชื้อเพลิงหมุนเวียนทั้งหมดที่ผลิตได้
- ในปี 2024 การผลิต SAF คาดว่าจะเพิ่มขึ้นสามเท่าเป็น 1.875 พันล้านลิตร (1.5Mt) ซึ่งคิดเป็น 0.53% ของความต้องการเชื้อเพลิงของการบิน และ 6% ของกำลังการผลิตเชื้อเพลิงหมุนเวียน
- การผลิต SAF ที่เพิ่มขึ้นสองเท่าในปี 2023 ถือเป็นสัญญาณที่ดีต่อการเพิ่มอุปทาน SAF เข้าสู่ตลาด และคาดว่าจะมีการผลิตเพิ่มขึ้นสามเท่าในปี 2024 แต่อุปทานที่จำกัดของ SAF จะยังทำให้ราคาอยู่ในระดับสูง เนื่องจากความต้องการในอุตสาหกรรมการบินอยู่ระหว่าง 25% ถึง 30% ของกำลังการผลิตเชื้อเพลิงหมุนเวียน
- สำหรับเป้าหมายที่จะลดการปล่อย CO₂ ลง 5% ภายในปี 2030 อุปทาน SAF ที่เพียงพอต่อความต้องการจะต้องมีอย่างน้อย 14 ล้านตัน (17.5 พันล้านลิตร)

ที่มา: IATA (Net zero 2050: sustainable aviation fuels)

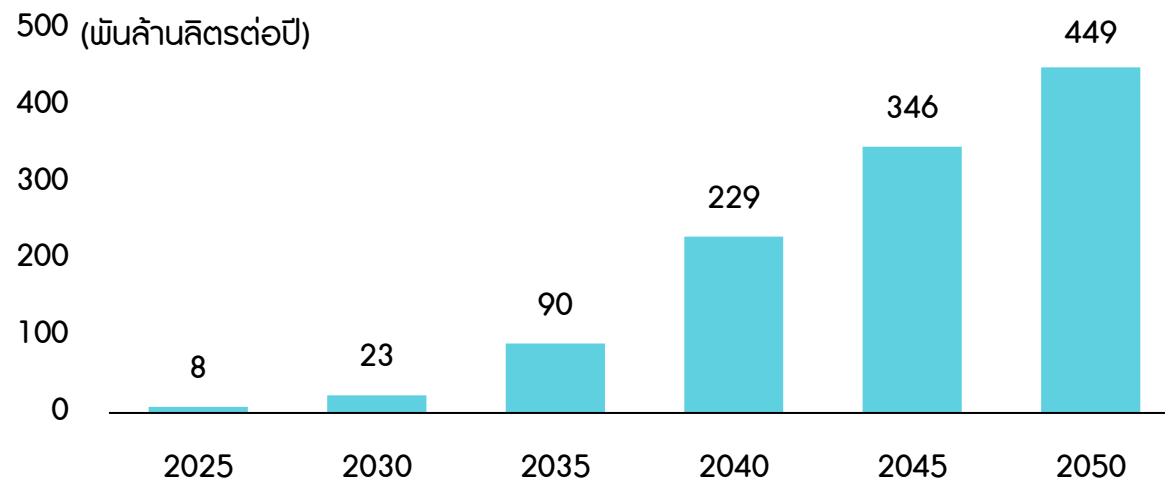
Contribution to achieving Net Zero Carbon in 2050



The state of sustainable aviation fuel (SAF) in 2023



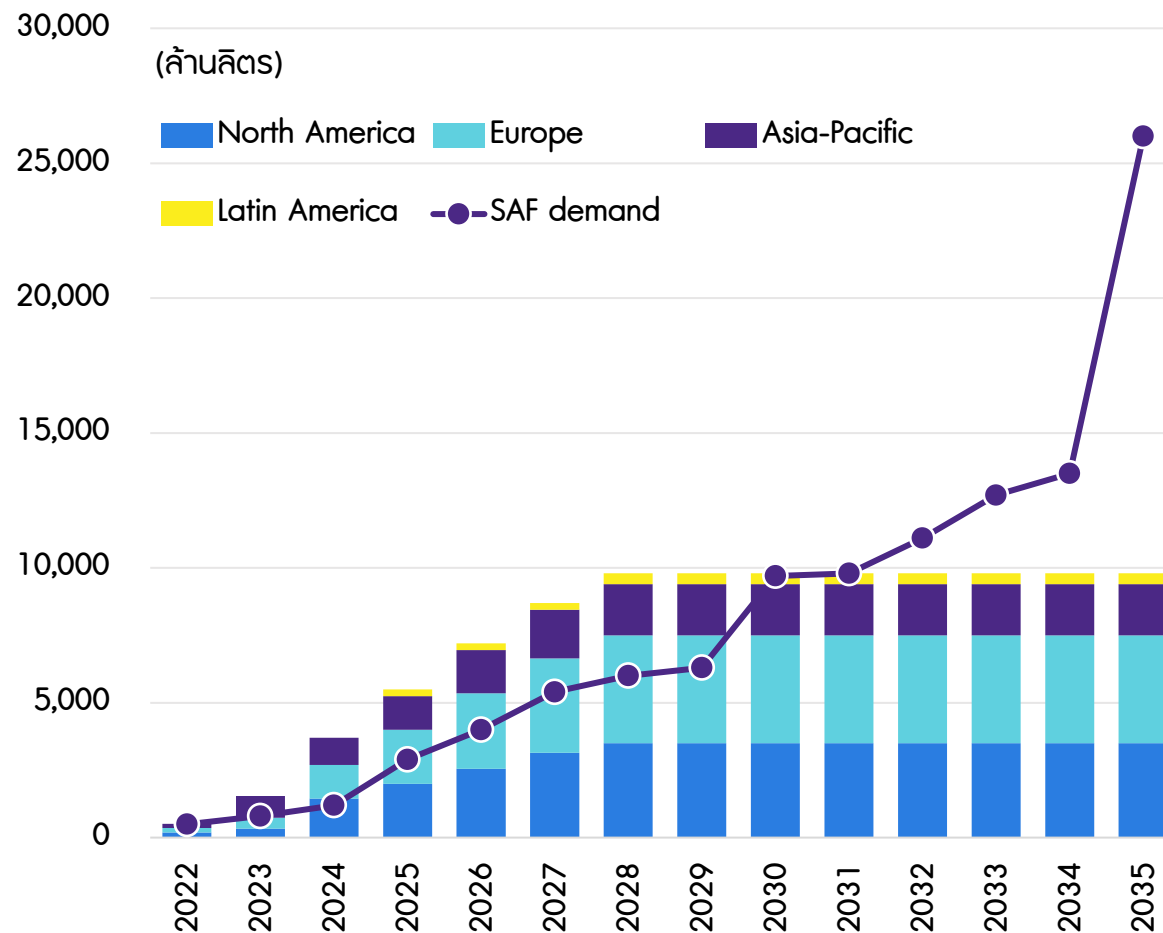
เป้าหมายการใช้ SAF เพื่อให้บรรลุเป้าหมายการลดก๊าซเรือนกระจกของ IATA



อุปสงค์-อุปทานของเชื้อเพลิงอากาศยานแบบยั่งยืนในตลาดโลก

- Argus คาดการณ์การขยายตัวของอุปทาน SAF ในช่วงปี 2023-2028 จะอยู่ในอัตราเร่งตัวถึง 64% ต่อปีโดยเฉลี่ย และจะเริ่มทรงตัวในปี 2029
- การใช้น้ำมัน SAF จะขยายตัวอย่างค่อยเป็นค่อยไปในอัตราเร่งที่ต่ำกว่าอุปทาน จนกระทั่งปี 2030 หรือ พ.ศ. 2573 ซึ่งเป็นปีที่ภาคอุตสาหกรรมการบินตั้งเป้าการใช้ SAF ที่ 10% ของการใช้น้ำมันอากาศยานทั่วโลก เพื่อปูทางสู่ net zero ภายในปี 2050
- กำลังการผลิตของโลกมีการกระจายตัวในภูมิภาคหลัก ๆ โดยเฉพาะในอเมริกาและยุโรปซึ่งผู้ประกอบการให้ความสำคัญกับการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกในระดับที่เข้มข้น ขณะที่กำลังการผลิตในเอเชียจะกระจุกตัวในประเทศที่มีการเดินทางทางอากาศหนาแน่น เช่น ญี่ปุ่น เกาหลีใต้ และจีน
- การเพิ่มขึ้นของกำลังการผลิตในเอเชีย เพื่อรองรับสายการบินจากประเทศตะวันตกที่มีแนวโน้มจะเพิ่มการใช้ SAF อย่างต่อเนื่อง

อุปสงค์-อุปทานของ SAF ในตลาดโลก



ที่มา: Argus



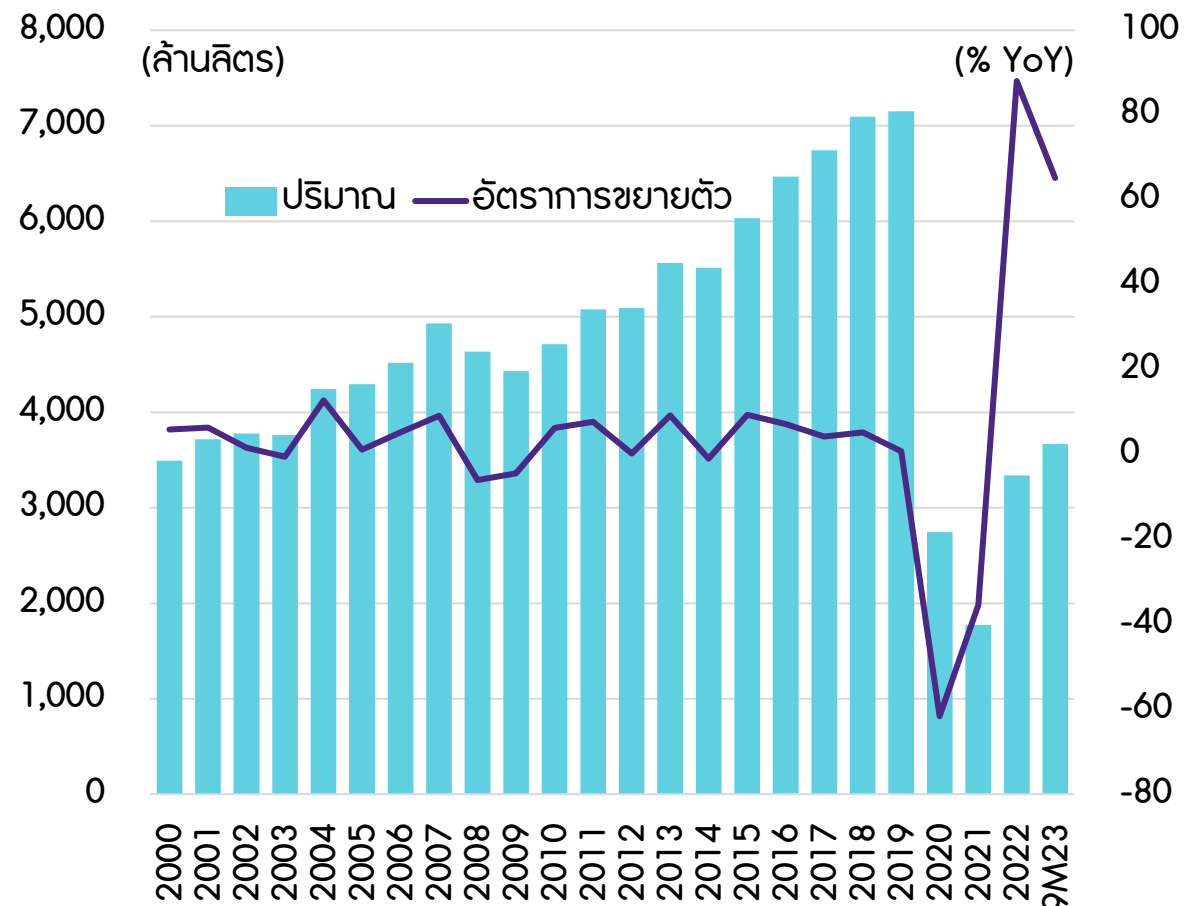
โอกาสของ “ประเทศไทย”

อุปสงค์ SAF ในประเทศไทยยังมีแนวโน้มเติบโตอีกมาก แต่มาตรการสนับสนุนยังไม่ชัดเจน

- ประเทศไทยเป็นหนึ่งในสมาชิกของ ICAO และได้ประกาศเป้าหมายสำคัญที่จะเป็นกลางทางคาร์บอน (Carbon Neutrality) ในปี 2050 และปล่อยก๊าซเรือนกระจกสุทธิเป็นศูนย์ (Net Zero) ภายในปี 2065
- ปริมาณการใช้น้ำมันอากาศยานในช่วง 9M66 เพิ่มขึ้น 65% YoY แต่คิดเป็นเพียง 69% ของช่วง pre-COVID
- INVX คาดการณ์ว่าปริมาณการใช้น้ำมันอากาศยานจะกลับไปสู่ระดับ pre-COVID ในปี 2025 ที่ประมาณ 7.3 พันล้านลิตรหรือเทียบเท่า 20 ล้านลิตร/วัน ทำให้ความต้องการใช้ SAF สูงถึง 2 ล้านลิตร/วัน (ที่อัตราส่วนการผสม 10%) เทียบกับกำลังการผลิตที่ประกาศแล้วที่ 1 ล้านลิตร/วัน (BCP)
- ปริมาณการใช้จริงอาจจะมากหรือน้อยกว่านี้ ขึ้นกับความสมัครใจของสายการบินและผู้โดยสารที่จะต้องรับภาระค่าใช้จ่ายในการเดินทางที่สูงขึ้น
- อย่างไรก็ตาม หากพิจารณาเป้าหมายการลด CO₂ ที่ 5% ภายในปี 2030 ของ ICAO การผสม SAF ในน้ำมันอากาศยานจะต้องสูงกว่านี้อีก 4-5 เท่า
- ภาครัฐโดยกระทรวงพลังงานมีนโยบายสนับสนุนการใช้น้ำมันเพื่อความยั่งยืน SAF ในเครื่องบินที่สัดส่วน 1% ในปี 2027 ทำให้ในระยะ 4-5 ปีข้างหน้า ภาครัฐต้องเตรียมตัวในเรื่องความพร้อมของน้ำมัน SAF ที่จะเกี่ยวกับปริมาณวัตถุดิบ ภาษีต่างๆ และมาตรการส่งเสริมการลงทุนในการสนับสนุน เพื่อสอดคล้องกับแผนบริหารจัดการน้ำมันเชื้อเพลิง (Oil Plan) และแผนพัฒนาพลังงานทดแทนและพลังงานทางเลือก (AEDP) ฉบับใหม่
- ขณะที่ภาคเอกชนคาดหวังว่ารัฐจะสนับสนุนโดยการยกเว้นภาษีสรรพสามิต เพราะราคาแพงกว่าน้ำมันเครื่องบินปกติ 2-3 เท่า

ที่มา: กระทรวงพลังงาน

ปริมาณขายน้ำมันอากาศยานและอัตราการขยายตัวของไทย



ศักยภาพการผลิต SAF ของประเทศไทย

- จากการศึกษาแนวทางการส่งเสริม SAF โดยมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ในปี 2020 พบว่า Oil to Jet จะเป็นเทคโนโลยีที่มีความเป็นไปได้มากที่สุดของประเทศไทย เนื่องจาก
 - 1) การมีอยู่ของวัตถุดิบชีวมวลที่ยังไม่ได้นำมาใช้ประโยชน์อย่างเต็มประสิทธิภาพภายในประเทศ/การได้ประโยชน์โดยการกำจัดชีวมวลเหล่านี้ทางอ้อม และสามารถนำมาใช้ได้กับเทคโนโลยีที่มีอยู่ทันที
 - 2) ความพร้อมในการแปรรูปผลิตภัณฑ์ของอุตสาหกรรมขึ้นกลางภายในประเทศ (Intermediate) รวมถึงการมีตัวอย่างการผลิตนำร่องภายในประเทศที่เด่นชัด เช่น ศูนย์วิจัยเชื้อเพลิงและพลังงานจากชีวมวลของคณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น เป็นต้น
 - 3) แนวโน้มการผลิตเชื้อเพลิงชีวภาพอากาศยานเชิงพาณิชย์ในต่างประเทศกว่า 90% เป็นการผลิตด้วยเทคโนโลยี Oil to Jet
- อย่างไรก็ตาม ราคาขาย SAF จะต้องได้รับการสนับสนุนจากรัฐ เช่น ภาษีคาร์บอน จึงจะสามารถสร้างผลตอบแทนจากการลงทุนได้
- นอกจากนี้ ความไม่แน่นอนของวัตถุดิบทั้งด้านปริมาณและราคา ความไม่แน่นอนของสภาพอากาศที่ส่งผลต่อผลผลิตพืชพลังงาน และความไม่แน่นอนของตลาดโลก รวมถึงการกีดกันทางการค้าทำให้เกิดความผันผวนของราคาและปริมาณของวัตถุดิบก็ยังเป็นจุดอ่อนและข้อจำกัดที่สำคัญ



ที่มา: กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน กระทรวงพลังงาน

บทบาทของผู้ประกอบการไทย

บริษัท	ความสนใจ / ศักยภาพการพัฒนา	โครงการ / เงินลงทุน
BCP	ร่วมกับพันธมิตรคือ บริษัท ธนโชคออยล์ โกลด์ จำกัด และ BBGI ร่วมทุนกันจัดตั้ง บริษัท บีเอสจีเอฟ จำกัด (BSGF) เพื่อดำเนินธุรกิจผลิตและจำหน่าย SAF จากน้ำมันใช้แล้วจากการทำอาหาร (Used Cooking Oil) และของเหลือทิ้งจากกระบวนการผลิตไบโอดีเซล	โรงงานผลิต SAF มีกำลังการผลิต 1 ล้านลิตร/วัน อยู่ระหว่างการก่อสร้าง และจะเริ่มดำเนินงานใน 4Q67 ด้วยเงินลงทุน 8,000-10,000 ล้านบาท
PTT Group	บริษัทในกลุ่ม PTT ได้ลงนามในบันทึกข้อตกลงความร่วมมือ (MOU) ในการศึกษาพัฒนาและลงทุนผลิต SAF จากกากปาล์มน้ำมัน (ประกอบด้วย PTT TOP PTTGC IRPC และ OR) ตามกลยุทธ์ที่สอดคล้องกับทิศทาง การเปลี่ยนผ่านด้านพลังงานเพื่อดำเนินธุรกิจที่เติบโตควบคู่กับความยั่งยืนของโลก	รอผลการศึกษา โดยคาดว่าจะได้ข้อสรุปทั้งเรื่องสถานที่ เงินลงทุนในปี 2023 เพื่อเริ่มก่อสร้างในปี 2024 เพื่อให้สามารถผลิตเชิงพาณิชย์ได้ในปี 2027 ซึ่งคาดว่าจะมีกำลังการผลิตสูงกว่า 1 ล้านลิตร
EA	EA กำลังพัฒนาผลิตภัณฑ์ Bio-Jet Fuel เพื่อเป็นการต่อยอดธุรกิจผลิตไบโอดีเซลที่ปัจจุบันมีกำลังการผลิต 800,000 ลิตร/วัน	ไม่มีข้อมูล
BAFS	BAFS ร่วมกับ BCP และ บ. มิตรผล ไบโอฟูเอล จำกัด ศึกษาและขับเคลื่อนการใช้ SAF พร้อมผลักดันนโยบายและการใช้งานให้เกิดขึ้นจริงในอุตสาหกรรมการบินในประเทศไทย รวมถึงจัดตั้งคณะทำงาน SAF working group เพื่อศึกษาด้านโลจิสติกส์นำส่ง SAF ไปยังสนามบินที่ BAFS ให้บริการ เช่น สนามบินสุวรรณภูมิ ดอนเมือง และอุตุระภา โดยไม่กระทบต่อโครงสร้างเดิมและเกิดประโยชน์สูงสุดแก่ผู้ผลิตและสายการบิน	ไม่มีข้อมูล

ที่มา: สรุบรวมโดย InnovestX Research

ความตื่นตัวของภาคเอกชนไทยต่อ SAF

- ในช่วง 1-2 ปีที่ผ่านมา ภาคเอกชนไทยมีความกระตือรือร้นในการใช้ SAF มากขึ้น เพื่อให้องค์กรบรรลุเป้าหมายสุทธิเป็นศูนย์ อย่างไรก็ตาม SAF ส่วนใหญ่จะนำเข้าจากประเทศเพื่อนบ้าน เช่น สิงคโปร์ เพื่อรองรับความต้องการจากสายการบินที่ปรับตัวตามข้อตกลงที่ให้ไว้กับองค์การการบินพลเรือนระหว่างประเทศ สมาคมขนส่งทางอากาศระหว่างประเทศ และหน่วยงานระหว่างประเทศอื่น ๆ ในการลดการปล่อยคาร์บอนสู่ชั้นบรรยากาศ



ที่มา: BCP, OR



พิธีลงนามบันทึกข้อตกลงความร่วมมือส่งเสริมการใช้น้ำมันเชื้อเพลิงอากาศยานแบบยั่งยืน
Sustainable Aviation Fuel (SAF)



ความท้าทาย “ของอุตสาหกรรม”



ความท้าทายด้านวัตถุดิบ

- อุปทานน้ำมันปรุงอาหารที่ใช้แล้วทั่วโลกจะเพิ่มขึ้นกว่าสองเท่าเป็น 31 ล้านตัน ภายในปี 2030 จากปัจจุบันที่ 14 ล้านตัน การพัฒนาดังกล่าวได้รับแรงหนุนจากอุปทานในเอเชียที่เติบโตอย่างรวดเร็ว ซึ่งมุ่งสู่การสร้างรายได้จากแรงจูงใจของสหรัฐฯ และสหภาพยุโรปสำหรับ เชื้อเพลิงชีวภาพที่ทำจากของเสียทางการเกษตรและวัตถุดิบตั้งต้นนอกการเกษตร
- ในสหภาพยุโรป ไบโอดีเซลที่ทำจาก UCO หรือที่รู้จักกันในชื่อเมทิลเอสเทอร์ น้ำมันปรุงอาหารใช้แล้วหรือ UCOME จะถูกนับสองครั้งเพื่อให้บรรลุเป้าหมายการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก ในขณะที่กฎหมายลดอัตราเงินเฟ้อของสหรัฐอเมริกา ยังสนับสนุนเครดิตภาษีสำหรับเชื้อเพลิงสะอาดและเชื้อเพลิงการบินที่ยั่งยืนอีกด้วย
- SAF ที่ทำจาก UCO สามารถลดความเข้มข้นของคาร์บอนลงได้ 45%-90% ซึ่งเป็นตัวชี้วัดยอดนิยมที่ใช้ในการวัดการลดการปล่อยก๊าซคาร์บอน (รายงาน SAF Market Outlook โดย S&P Global Commodity Insights)
- อย่างไรก็ตาม การจัดการอุปทานน้ำมันปรุงอาหารที่ใช้แล้วในประเทศไทยยังเป็นระบบที่ยังมีอยู่อย่างจำกัด ทำให้การจัดการวัตถุดิบของผู้ประกอบการไทยยังมีความเสี่ยง และอาจจำเป็นต้องสร้างความยืดหยุ่นในการเลือกใช้วัตถุดิบ นอกจากนี้ราคาวัตถุดิบก็ยังมีแนวโน้มผันผวน

ที่มา: Argus, Neste, S&P Global Commodity Insights

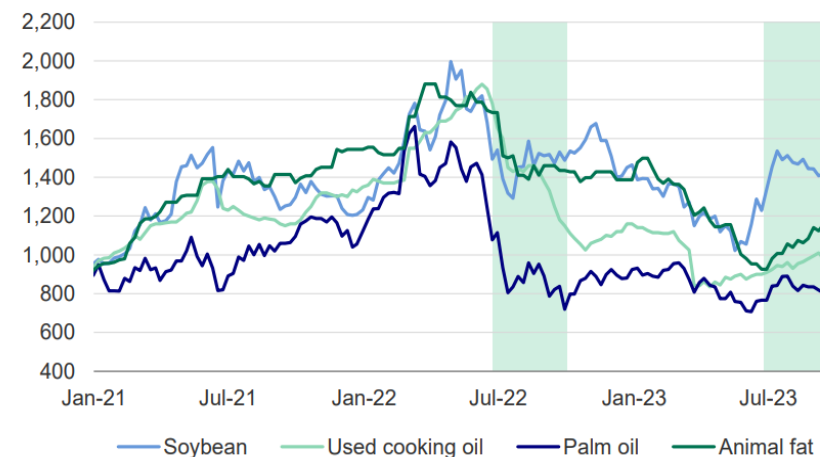
Feedstock by Region

Several options exist per region; lending itself to the development of multiple value chains, environmental restoration and nature positive projects, and the opportunity to leverage all our certified SAF technologies.

Africa	ASPAC	Europe	Middle East	N.America	N.Asia	Oceania	S.America
Cover Crops	Agri Wastes	Forestry Wastes	Atmospheric CO2	Agri Wastes	Waste Fats/Oils	Regenerative Crops	Agri Wastes
Agri Wastes	Waste Fats/Oils	Urban Landfill	Food Waste	Cover Crops	Agri Waste	Agri Wastes	Regenerative Crops
Invasive Plants	Municipal Waste	Cover Crops	Algae Oils	Waste Fats/Oils	Atmospheric CO2	Waste Fats	Waste Fats/Oils
Off-Gases	Industrial Waste	Atmospheric CO2	Waste Gases	Urban Landfill	Off-Gases	Atmospheric CO2	Forestry Wastes

NB: The above is not an exhaustive list, but represents the key identified feedstock categories

Vegetable oil and selected waste and residue prices¹, USD/ton

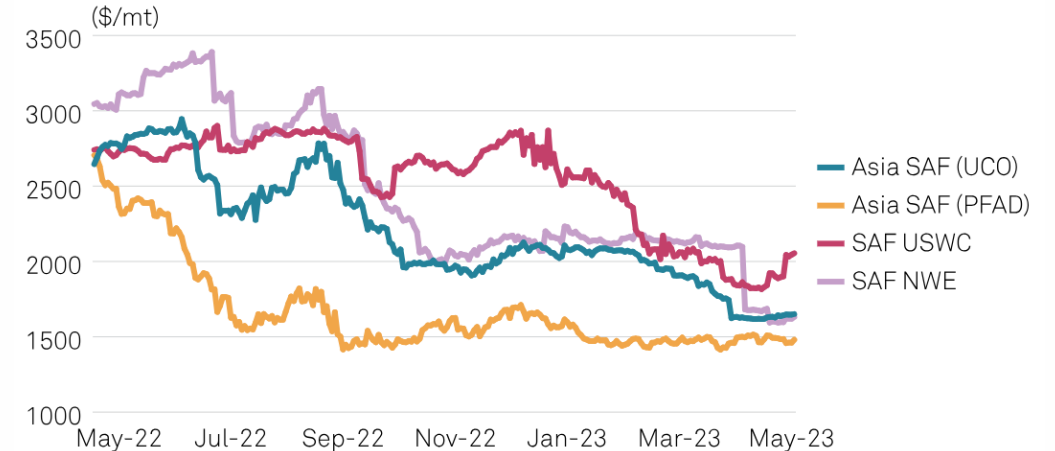


ความท้าทายด้านตลาด

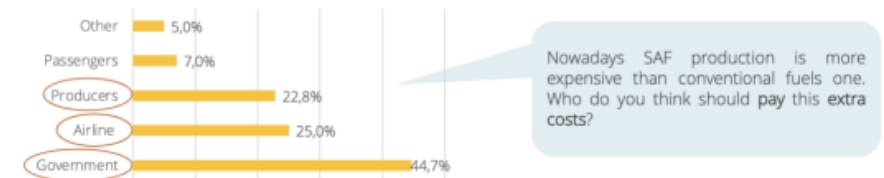
- ในปัจจุบัน SAF ยังไม่มีผลิตในไทย และแพงกว่าน้ำมันเครื่องบินปัจจุบัน 8 เท่า เนื่องจากต้องนำเข้าจากสิงคโปร์ ซึ่งจะทำให้ต้นทุนของสายการบินสูงขึ้น และส่งผลกระทบต่อราคาตั๋วเครื่องบิน
- ผลการสำรวจผู้โดยสารส่วนหนึ่งของ RSB พบว่าผู้โดยสารส่วนใหญ่ยังมองว่าผู้ผลิต สายการบิน และรัฐบาลควรจะเป็นผู้รับผิดชอบต้นทุนการเดินทางทางอากาศยานที่เพิ่มขึ้นจากการใช้ SAF
- รายงานของ LEK Consulting ชี้ว่าราคาตั๋วเครื่องบินจะต้องสูงขึ้น 18% ในปี 2050 หากอุตสาหกรรมการบินต้องจ่ายเงินหลายล้านล้านดอลลาร์ เพื่อให้บรรลุเป้าหมายเชื้อเพลิงการบินที่ยั่งยืน (SAF) และบรรลุเป้าหมายการลดการปล่อยคาร์บอน
- ต้นทุนที่เพิ่มขึ้นนี้จะสามารถส่งผ่านไปที่ค่าตั๋วเครื่องบินได้ โดยมีเงื่อนไขว่าลูกค้าเต็มใจที่จะจ่ายเงิน และหากคู่แข่งสามารถดำเนินการได้อย่างเท่าเทียมกัน จะทำให้ความต้องการของผู้โดยสารในแง่ของปริมาณจะลดลงเพียงประมาณ 7% ภายในปี 2050 นั้นหมายถึงอัตราการเติบโต 3-4% ต่อปี หรือน้อยกว่าการไม่ใช้ SAF เพียง 0.3%
- แม้ว่าสิ่งนี้จะแสดงให้เห็นถึงความท้าทายด้านผลกำไร ที่อาจเกิดขึ้นประมาณ 1 ล้านล้านดอลลาร์ในช่วงปี 2023-2050 แต่สามารถชดเชยได้บางส่วนด้วยการปรับปรุงการใช้เชื้อเพลิงและประสิทธิภาพของเครื่องบิน หรือราคาตั๋วที่เพิ่มขึ้นอย่างมาก ซึ่งก็อาจจะกระทบต่อความสามารถในการแข่งขัน

ที่มา: S&P Global Commodity Insights, LEK Consulting, Roundtable on Sustainable Biomaterials (RSB)

SPGCI Global Sustainable Aviation Fuel prices

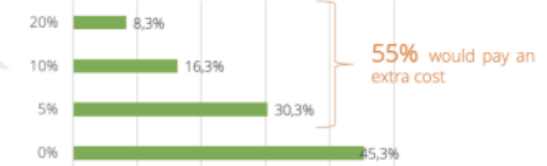


Source: S&P Global Commodity Insights



Nowadays SAF production is more expensive than conventional fuels one. Who do you think should pay this extra costs?

How much more would you pay for your plane ticket if the aircraft could use SAF?



55% would pay an extra cost

Rome Airport Passenger Survey / SAF premium

ความท้าทายด้านการเงิน

- อุปสรรคสำคัญอย่างหนึ่งสำหรับผู้ผลิต SAF ในเอเชียคือการขาดการแทรกแซงของรัฐบาลเมื่อเทียบกับภูมิภาคอื่นๆ ในด้านกฎระเบียบบังคับใช้ SAF ที่น้อยกว่าในภูมิภาคอื่น ๆ และขาดการสร้างแรงจูงใจให้เกิดการนำ SAF ไปใช้เชิงพาณิชย์ ส่งผลให้สายการบินในเอเชียได้รับการสนับสนุนทางการเงินน้อยลงเนื่องจากต้องรับภาระต้นทุน SAF ที่มีราคาแพงกว่า
- ขณะที่ สหภาพยุโรปได้มีข้อตกลงเกี่ยวกับ 'ข้อเสนอ ReFuelEU Aviation' ซึ่งกำหนดให้ผู้จำหน่ายน้ำมันอากาศยานต้องผสม SAF ในจำนวนที่เพิ่มขึ้นจากปี 2025 กฎใหม่นี้ยังกำหนดให้ผู้จำหน่ายน้ำมันต้องจัดหาส่วนแบ่งขั้นต่ำของ SAF ที่สนามบินในสหภาพยุโรป โดยเริ่มต้นที่ 2% ของเชื้อเพลิงโดยรวมที่จัดหาภายในปี 2025 และสูงถึง 70% ภายในปี 2050
- มาตรการต่าง ๆ เป็นการสร้างความมั่นใจให้กับนักลงทุน หรือสถาบันการเงินในการช่วยเหลือทางการเงินต่อผู้ผลิต SAF และสายการบิน ที่จะต้องลงทุนเพิ่มขึ้นในการขยายอุปทาน SAF เข้ามาในตลาด
- ในประเทศตะวันตก ผู้ผลิต SAF มักจะมีทางเลือกในการระดมทุนเพื่อการลงทุนใน SAF มากกว่า ทั้งจากสถาบันการเงินเอกชน องค์กรทางการเงินระหว่างประเทศ กองทุนที่ให้ความสำคัญกับการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก และเครื่องมือทางการเงินที่หลากหลาย

ที่มา: ICAO

Asian Development Bank

- Non-sovereign finance window of \$4.5bn in 2020 to stimulate private sector investments, including in renewable energy projects (25% of project cost covered).

Bank of America

- Mobilizing \$2 billion in sustainable finance for the production of SAF and other low-carbon aviation solutions.

Green Investment Group

- USD 30+bn committed and arranged to support green energy projects by Q1 2021.

Green Climate Fund

- USD 11.3bn committed through a range of financing instruments, including on energy and transport projects.

Green Climate Fund

- USD 11.3bn committed through a range of financing instruments, including on energy and transport projects.

First Abu Dhabi Bank

- Committed to facilitate sustainable financing of more than USD 75 billion by 2030, with aviation/SAF being a key topic.

Banque de Montreal

- Sustainable financing guarantee programme sharing 50% of the risk up to USD 60m on loans. Bio energy, CCS and hydrogen are eligible sectors.

Brasil Development Bank

- Climate Fund is open for clean energy investments and comes with low interest rates and a ceiling of 80 million Reals

Press Release

Macquarie Asset Management
invests in a leading SAF platform
SkyNRG



Bank of America to Join one of the
World's Largest Sustainable Aviation
Fuel (SAF) Programs



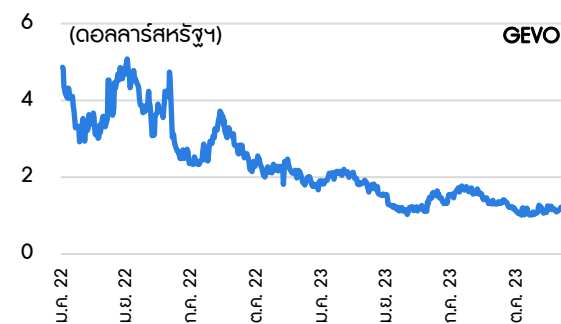
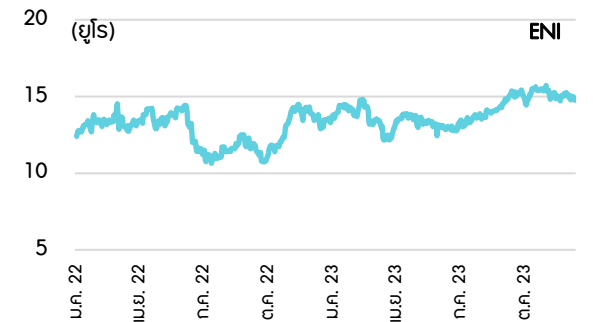
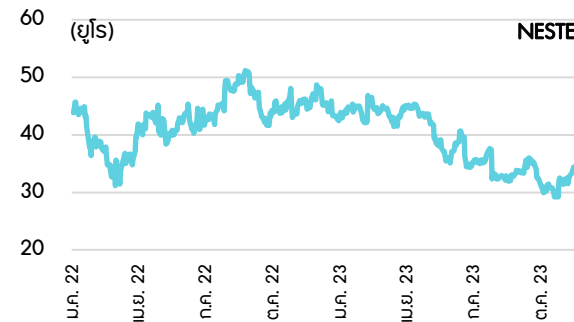
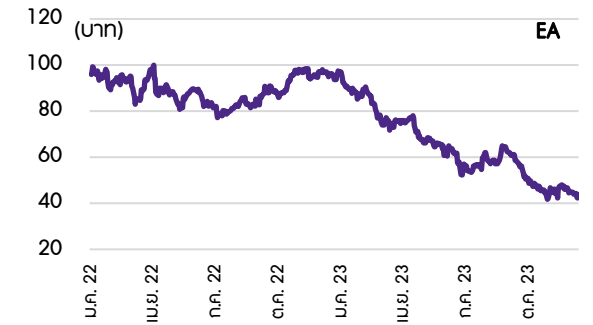
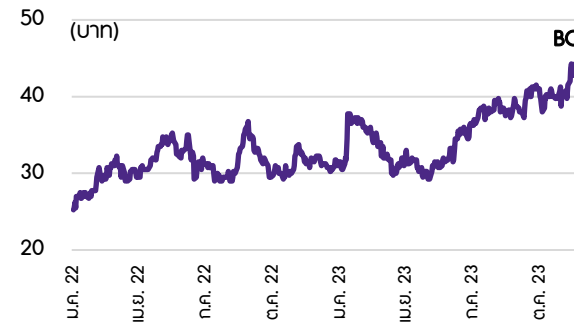
THEME การลงทุน

Theme การลงทุน

- เรามองว่าเทรนด์การผลิตและการบริโภค SAF เป็นการลงทุนระยะยาวเพื่อความยั่งยืนเช่นเดียวกับผลิตภัณฑ์ชีวภาพและหมุนเวียนอื่น ๆ เนื่องจากกำไรของธุรกิจอาจจะส่งผลกระทบต่อกำไรรวมในช่วงต้น ๆ ไม่สูงนัก โดยหุ้นไทยอาจจะยังมีตัวเลือกไม่มาก เมื่อเทียบกับต่างประเทศ หุ้นไทยที่น่าจะได้ประโยชน์ คือ BCP and EA ขณะที่ GGC ยังอยู่ในระหว่างการศึกษาและรอความชัดเจนของนโยบายพลังงาน
- ในตลาดหุ้นไทย เราเชื่อว่า BCP มีความโดดเด่นมากที่สุดในการลงทุนใน SAF ซึ่งนับเป็นหนึ่งในกลยุทธ์ของบริษัทในการลงทุนเพื่อความยั่งยืน และเป็นการสนับสนุนธุรกิจการตลาดน้ำมันอากาศยานในประเทศด้วย ขณะที่ EA ก็เริ่มให้ความสนใจและกำลังดำเนินการวิจัยเพื่อเปลี่ยนไบโอดีเซลจากน้ำมันปาล์มให้เป็น SAF เช่นกัน
- Neste Eni และ GEVO เป็น 3 บริษัทที่มีความโดดเด่นในธุรกิจการผลิต SAF ในระดับโลก ซึ่งได้ลงทุนเพิ่มการผลิต SAF เพื่อตอบสนองความต้องการของตลาดยุโรปและอเมริกาที่สูงขึ้น โดยเน้นการใช้วัตถุดิบทั้งหมดที่เป็นส่วนเหลือทิ้งจากครัวเรือนและอุตสาหกรรม เพื่อหลีกเลี่ยงการใช้ไขมันปาล์มเป็นวัตถุดิบ
- เรามองว่าความเสี่ยงน่าจะอยู่ที่อุตสาหกรรมการบิน เนื่องจากต้นทุนที่สูงขึ้น และอาจจะไม่สามารถผลักภาระไปยังผู้โดยสารได้ ขณะที่นโยบายสนับสนุนจากภาครัฐของไทยยังไม่ชัดเจน

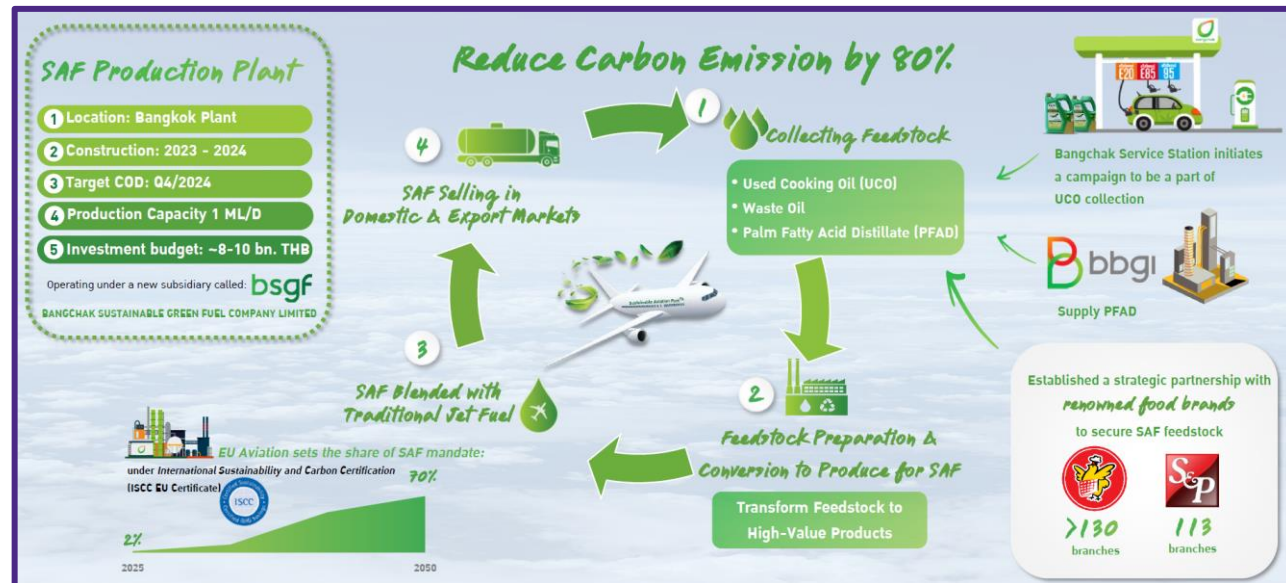
ที่มา: Bloomberg Finance LP

การเคลื่อนไหวของราคาหุ้น



BCP ประกอบธุรกิจโรงกลั่นน้ำมันโดยมีกำลังการผลิต 120,000 บาร์เรลต่อวัน และทำธุรกิจตลาดค้าปลีกและส่งน้ำมันสำเร็จรูปผ่านสถานบริการ BCP เป็นผู้นำในการผลิตน้ำมัน SAF ในประเทศไทยด้วยกำลังการผลิต 1 ล้านลิตร/วัน โดยเป็นการลงทุนร่วมกับ บริษัทย่อยคือ BBGi และหุ้นส่วนทางธุรกิจคือบริษัท ธนโชค ออยส์ โลก จัดตั้งบริษัท BSGF ผลิตเชื้อเพลิงอากาศยานยั่งยืน (SAF) จากน้ำมันใช้แล้วจากการทำอาหารรายแรกและรายเดียวในไทย โดย BCP ถือหุ้น 51%

ทิศทางธุรกิจที่เกี่ยวกับเชื้อเพลิงยั่งยืน



ปัจจัยเสี่ยง

ความผันผวนของวัตถุดิบทั้งปริมาณและราคา โดยเฉพาะน้ำมันพืชใช้แล้ว

การบริหารการผลิต SAF ในช่วงต้น เนื่องจากเป็นธุรกิจใหม่

ผลตอบแทนจากการลงทุนอาจจะไม่เป็นไปตามที่คาด

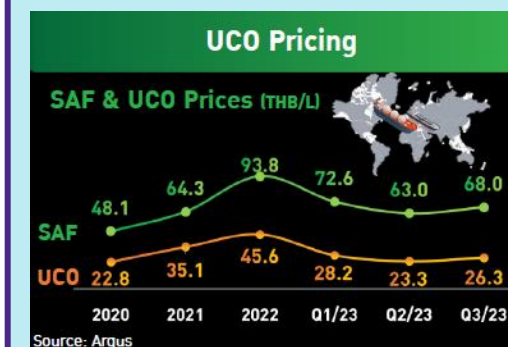
ที่มา: BCP

บริษัท **BSGF** จะเริ่มดำเนินธุรกิจด้วยการก่อสร้างหน่วยผลิต SAF จากน้ำมันใช้แล้วจากการทำอาหาร (Used Cooking Oil) และ PFAD หรือ ส่วนที่เหลือจากกระบวนการกลั่นทางของผลิตภัณฑ์น้ำมันปาล์มดิบของ BBGi ภายในบริเวณโรงกลั่นน้ำมันบางจาก ซึ่งคาดว่าจะเริ่มเปิดดำเนินการได้ ช่วงต้นปี 2025 ด้วยกำลังการผลิตเริ่มต้น 1 ล้านลิตรต่อวัน เป็นน้ำมันเชื้อเพลิงอากาศยานแบบยั่งยืนที่อุตสาหกรรมการบินทั่วโลกสามารถนำมาใช้ทดแทนได้ทันทีโดยไม่ส่งผลกระทบต่อเครื่องยนต์ ซึ่งจะช่วยลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากอุตสาหกรรมการบินลงได้ประมาณ 80,000 ตันคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่าต่อปี (เทียบกับการปล่อยก๊าซเรือนกระจกของเชื้อเพลิงการบินในปัจจุบัน)

เงินลงทุนใน SAF ที่ 8-10 พันล้านบาทคิดเป็น 5-7% ของงบประมาณลงทุนของ BCP ในช่วงปี 2024-2030 เราคาดว่ากำไรจากธุรกิจ SAF น่าจะมากกว่า 1.5 พันล้านบาท/ปี ที่การใช้กำลังการผลิต 100%

กลุ่มธนโชคฯ มีเครือข่ายการเก็บรวบรวมน้ำมันใช้แล้วครอบคลุม 77 จังหวัดทั่วประเทศ ด้วยศักยภาพการจัดเก็บและรวบรวมน้ำมันใช้แล้วประมาณ 17 ล้านลิตรต่อเดือน ขณะเดียวกัน BCP ก็เปิดรับน้ำมันพืชใช้แล้วจากครัวเรือนที่สถานบริการผ่านแคมเปญ “ทอดไม่ทิ้ง” ด้วยเพื่อเพิ่มทางเลือกของวัตถุดิบ

ส่วนต่างราคาน้ำมันพืชใช้แล้วกับ SAF ยังอยู่ในระดับที่สามารถสร้างกำไรได้ แต่วัตถุดิบอาจจะไม่เพียงพอต่อความต้องการ



พัฒนาการของธุรกิจ SAF ของ BCP



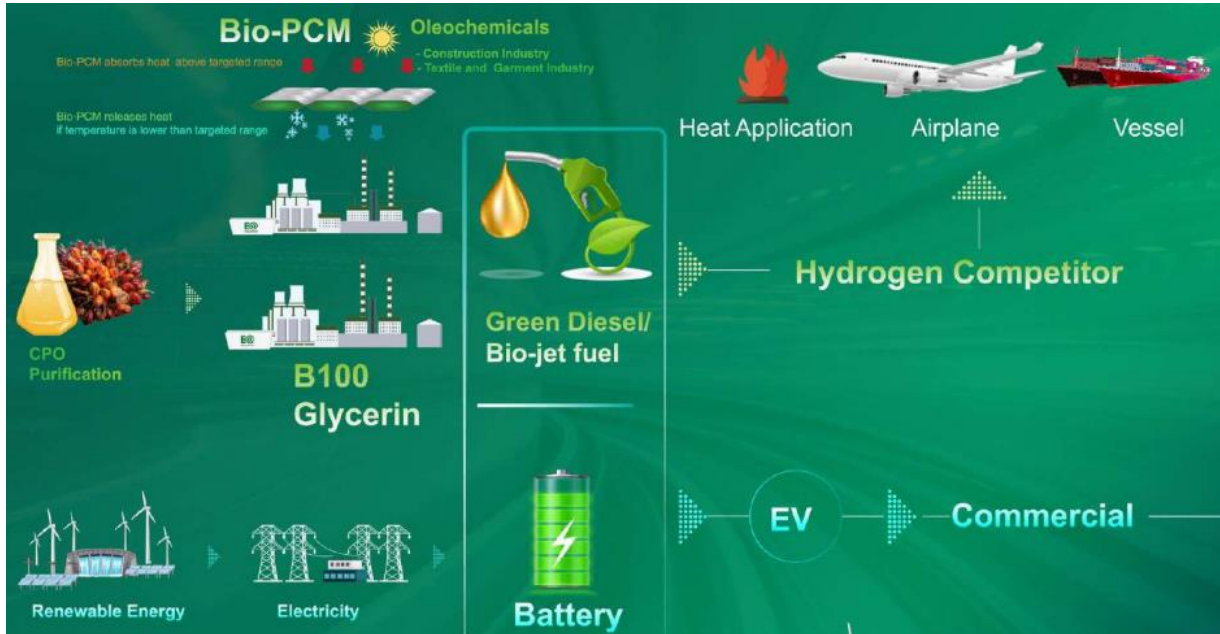
ที่มา: BCP, InnovestX Research

รุกเข้าสู่ธุรกิจ SAF โดยพัฒนาสินค้า Bio-Jet Fuel

EA มุ่งมั่นนำนวัตกรรมและเทคโนโลยี มาพัฒนาพลังงานสะอาด ทั้งด้านพลังงานทดแทน พลังงานหมุนเวียน ด้านแบตเตอรี่และยานยนต์ไฟฟ้า อาทิ รถไฟฟ้าเชิงพาณิชย์, เรือไฟฟ้า, สถานีชาร์จรถไฟฟ้า, แบตเตอรี่ Li-ion ด้วยเทคโนโลยีที่ทันสมัย โดยมีคนไทย สร้างมูลค่าเพิ่มทางด้านสังคม เศรษฐกิจและสิ่งแวดล้อมอย่างยั่งยืน



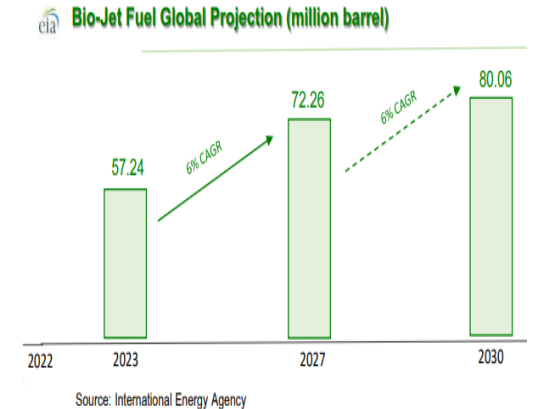
ทิศทางธุรกิจที่เกี่ยวข้องเชื้อเพลิงยั่งยืน



EA ประกอบธุรกิจแบตเตอรี่ และ EV โดยกำลังเริ่มมองหาพาร์ทเนอร์ในการเข้าไปลงทุนในชิ้นส่วนและอุปกรณ์ยานยนต์ EV เช่น Drive motor, Transmission gear train, Compressor จากปัจจุบันมีพาร์ทเนอร์ในส่วนของ Battery management system, Ride Control System แล้ว ซึ่งมองว่าจะก่อให้เกิดมาร์เก็ตแชนแนลในอนาคต

EA กำลังพัฒนาผลิตภัณฑ์ Bio-Jet Fuel ที่คาดว่าจะในอนาคตจะมีการเติบโตที่สูงขึ้น โดยมองความต้องการใช้ Bio-Jet Fuel ทั่วโลกจะโตอย่างน้อยปีละ 6% หรือแตะ 60 ล้านบาร์เรลในปี 67 ซึ่งโปรดักชันดีเซลของ EA นั้นจะต่อยอดไปเป็น Bio-Jet ได้ จึงกำลังอยู่ในช่วงการพัฒนาต่อยอด จะช่วยสร้าง Value-added product ให้กับกลุ่ม EA ได้ในอนาคต

กลุ่ม EA พยายามจะทำแพลตฟอร์มโซลูชันที่รองรับ EV ให้กับอุตสาหกรรมโลจิสติกส์ ทั้งระบบซาร์จที่ปัจจุบันติดตั้งไปแล้ว 487 แห่ง และยังขยายโมเดลที่เป็น EV Smart Building หรือมีที่ซาร์จในทุกช่องจอดรถ ส่วนธุรกิจแบตเตอรี่ก็มีเทคโนโลยีที่กำลังการผลิตใหญ่สุดในอาเซียน เตรียมเพิ่มกำลังการผลิตจาก 1 กิกะวัตต์ชั่วโมง (GWh) เป็น 4 Gwh ภายในไตรมาส 1/67



ปัจจัยเสี่ยง

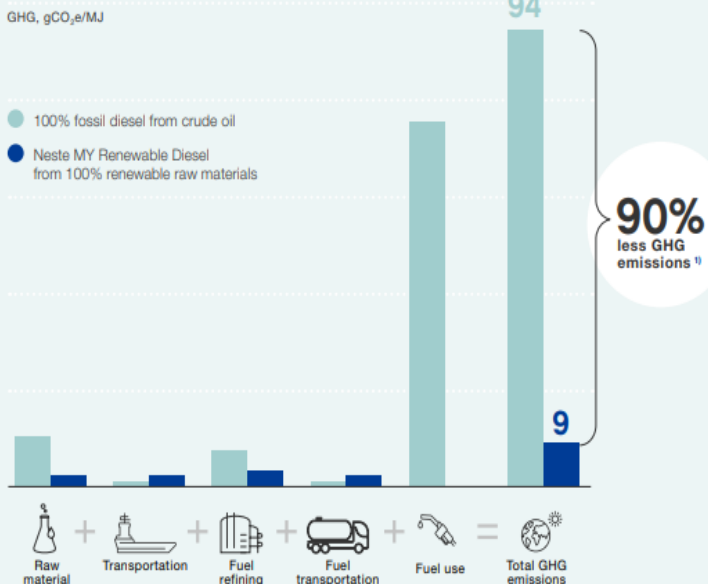
ความผันผวนของราคาวัตถุดิบน้ำมันปาล์ม ที่จะทำให้ส่งผลกระทบต่อ Biodiesel ที่จะทำให้ผลการดำเนินงาน

กระแสเงินสดจากการดำเนินงานยังติดลบ รวมถึงการลงทุนที่อยู่ในระดับสูงในช่วงเริ่มต้น

ที่มา: EA, InnovestX Research

Reduced emissions with Neste MY Renewable Diesel™

Comparing 100% fossil diesel to 100% Neste MY Renewable Diesel results on average 90% lower greenhouse gas emissions when evaluating the emissions over the fuels' life cycle.



ปัจจัยเสี่ยง

ความผันผวนของราคาพลังงานและวัตถุดิบเนื่องจากส่วนใหญ่เป็นสินค้าเกษตร

ความไม่แน่นอนของนโยบายพลังงานของรัฐ

ที่มา: NESTE, InnovestX Research

NESTE เป็นหนึ่งในผู้นำระดับโลกสัญชาติฟินแลนด์ ประกอบธุรกิจการผลิตน้ำมันอากาศยานแบบยั่งยืน (Sustainable aviation fuel, SAF) นอกจากนี้ ยังเป็นผู้ผลิตน้ำมันดีเซลหมุนเวียน (Renewable diesel, RD) และวัตถุดิบหมุนเวียนสำหรับผลิตปิโตรเคมี แบ่งธุรกิจออกเป็น 4 กลุ่ม ได้แก่ ผลิตภัณฑ์ยั่งยืน, ผลิตภัณฑ์น้ำมัน, การตลาดและบริการ และธุรกิจอื่นๆ

ทิศทางธุรกิจที่เกี่ยวกับเชื้อเพลิงยั่งยืน

Neste เป็นผู้ผลิต RD, SAF และ วัตถุดิบสำหรับผลิตภัณฑ์ปิโตรเคมี เพื่อช่วยลดการปล่อย GHG ผ่านการลดการพึ่งพาฟอสซิล โดยใช้วัตถุดิบหลักจากผลิตภัณฑ์เหลือทิ้งจากทั่วโลก ด้วยกระบวนการที่สามารถทำให้ผลิตภัณฑ์เหลือใช้เหล่านั้นเปลี่ยนเป็นผลิตภัณฑ์มูลค่าสูง โดยกลุ่มลูกค้าหลักกระจายอยู่ทั่วโลก ในหลากหลายอุตสาหกรรม

วัตถุดิบจากผลิตภัณฑ์ประเภท RE หลากหลายและมากกว่า 90% เป็นมาจากของเหลือทิ้ง ได้แก่

- 1) น้ำมันเหลือใช้จากการทำอาหาร (Used cooking oil, UCO) ประกอบด้วย น้ำมันและไขมัน
- 2) ไขมันสัตว์ ที่เป็นของเหลือทิ้งจากอุตสาหกรรมอาหาร
- 3) น้ำมันพืชที่เหลือจากกระบวนการผลิต เช่น palm fatty acid (PFAD), palm oil mill effluent (POME) และอื่นๆ

ตั้งเป้ากำลังผลิต Renewable product เพิ่มสู่เป้าหมาย 20MTA ในปี 2030 ดังนี้

- 1) กำลังเริ่มการผลิตส่วนขยายโรงงานในสิงคโปร์ คาดการณ์เริ่มต้นผลิตได้ในช่วงครึ่งแรกของเดือน พ.ย. 2023
- 2) โครงการ Martinez Renewables JV ซึ่งเป็นโครงการ Renewable Diesel ขนาดใหญ่ ในสหรัฐ คาดสามารถผลิต R-ดีเซลได้ 2.1 MTA 4kp.olbhoxu 2023
- 3) โครงการใน Rotterdam เตรียมเพิ่มกำลังการผลิตอีก 1.3MTA สู่ 2.7 MTA ภายในปี 2026

ความร่วมมือกับผู้ผลิตเครื่องบินและสายการบินเพื่อพัฒนา SAF

Progress in establishing Neste as a partner or supplier to airlines and cargo carriers

- Air France-KLM Group
- Virgin Atlantic
- All Nippon Airways (ANA)
- United Airlines
- WestJet
- Etihad Airways
- Air New Zealand
- Ryanair
- DHL Express

Expanding partnerships along the supply chain to grow the availability of SAF

- ITOCHU
- Airbus
- Signature Flight Support
- World Fuel Services
- Fuel distributors

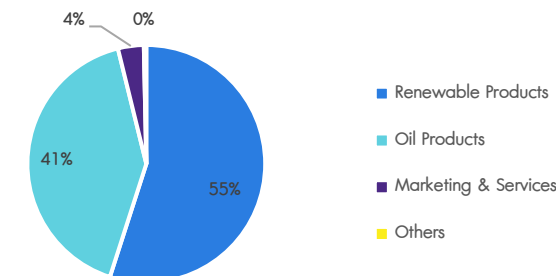
Expanding into the voluntary market with new partnerships

- Victor
- CargoAi
- Sunweb

Examples of other achievements

- First 100% SAF flight on a regional commercial aircraft with ATR and Braathens
- SAF delivery through the Colonial and Buckeye pipeline systems into New York (US)
- Aviation industry's first ever CORSIA certified sustainable aviation fuel delivery to American Airlines

EBITDA from RE biz continues to expand (as of 9M23)

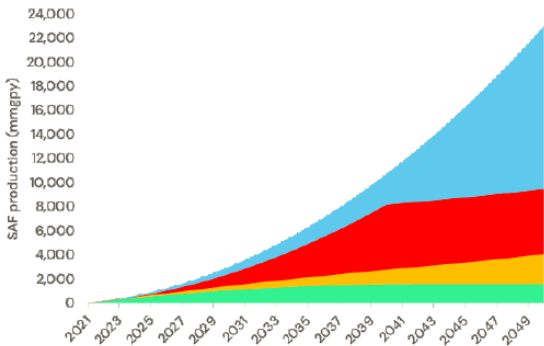


ได้รับการสนับสนุนจากรัฐบาลนานาชาติ ที่หันมาให้ความสำคัญพลังงานหมุนเวียน และตั้งเป้าลดเป้าหมายการปล่อย GHG สำหรับกลุ่มขนส่ง โดยเฉพาะในกลุ่มสหภาพยุโรปที่ SAF กำลังจะถูกบังคับใช้ นอกจากนี้บริษัทขนาดใหญ่ยังต้องการสร้างภาพลักษณ์ในฐานะของการดูแลสภาพแวดล้อม นอกจากนี้ยังมีเสียงเรียกร้องจากสังคมเพิ่มมากขึ้นเพื่อให้ลดการใช้ฟอสซิล และลดขยะพลาสติก

มากกว่าสายการบินที่แสดงความสนใจ SAF ของ GEVO



Fulfilment of U.S. SAF demand by year, 2021 - 2050



Alcohol to Jet
Projected to be THE
major long
run route
to SAF

ปัจจัยเสี่ยง

ความผันผวนของราคาพลังงานและวัตถุดิบเนื่องจากส่วนใหญ่เป็นสินค้าเกษตร

กระแสเงินสดจากการดำเนินงาน รวมถึงการลงทุนที่อยู่ในระดับสูงในช่วงเริ่มต้น

ที่มา: GEVO, InnovestX Research

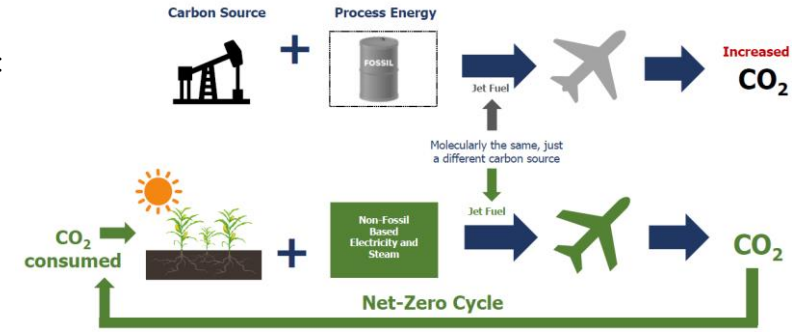
GEVO เป็นผู้ผลิตเชื้อเพลิงหมุนเวียนในสหรัฐฯ อาทิ น้ำมันเบนซินและดีเซลหมุนเวียน, น้ำมันอากาศยานแบบยั่งยืน (Sustainable aviation fuel, SAF), ก๊าซธรรมชาติหมุนเวียน (Renewable natural gas, RNG) และธุรกิจเคมีภัณฑ์ชีวภาพ นอกจากนั้นยังเป็นผู้พัฒนาผลิตภัณฑ์ที่ปัจจุบันถือสิทธิบัตรอยู่มากกว่า 300 รายการ

ทิศทางธุรกิจที่เกี่ยวกับเชื้อเพลิงยั่งยืน

GEVO เป็นผู้ผลิต SAF ผ่านกระบวนการที่พัฒนาภายใน ที่เรียกว่า Alcohol-to-Jet Synthetic Paraffinic Kerosene (ATJ-SPK) ซึ่งปัจจุบันได้รับการอนุญาตให้ใช้เป็นส่วนผสมในเชื้อเพลิงอากาศยาน 50% โดย GEVO ได้ทำการทดสอบการทดแทนทั้ง 100% ไว้แล้ว ซึ่งสามารถทดแทนน้ำมันอากาศยานปัจจุบันได้ทันที โดยไม่ต้องปรับเปลี่ยนเทคโนโลยีอากาศยานแต่อย่างใด

อุปสงค์ SAF มีโอกาสเติบโตอีกมากจากการทดแทนน้ำมันอากาศยานจากฟอสซิล ความต้องการใช้น้ำมันอากาศยานปัจจุบันอยู่ที่ 10 พันล้านแกลลอนต่อปี (BGPY) และคาดว่าจะเพิ่มเป็น 36BGPY ในปี 2040 ด้วยสัดส่วนผสม SAF 50% GEVO ประเมินว่าอุปสงค์ SAF จะอยู่ที่ 2BGPY ทำให้ต้องมีโรงงานผลิตเอทานอลถึง 15-25 แห่ง รองรับอุปสงค์ดังกล่าว และมีแนวโน้มเติบโตอีกตามการเติบโตของอุตสาหกรรมการบินในอนาคต

RNG เป็นอีกผลิตภัณฑ์หลักของ GEVO ที่เกิดจากกระบวนการทำปุ๋ยที่มาจากหมักกากวัตถุดิบจากการทำปศุสัตว์ รวมถึงก๊าซชีวภาพที่มีเทนที่ได้จากกระบวนการย่อยของสัตว์เลี้ยงในฟาร์ม RNG จะถูกนำไปใช้ในอุตสาหกรรมขนส่ง ที่เชื่อว่าจะช่วยลดการปล่อยมลภาวะลงได้ถึง 95% ของเชื้อเพลิงฟอสซิลในปัจจุบัน และจะเป็นอีกทางเลือกควบคู่ไปกับก๊าซธรรมชาติ ในฐานะพลังงานแห่งการเปลี่ยนผ่านเข้าสู่การเป็นสังคมปราศจากการarbon



โครงการผลิต SAF ของ GEVO ที่อยู่ในแผนการพัฒนา 5 โครงการ 3 จากโครงการที่อยู่ในขั้นตอนการออกแบบทางวิศวกรรม และมีอยู่ 1 โครงการที่อยู่ในขั้นตอนการจัดหาเงินลงทุน ได้แก่ โครงการใน Lake Preston, SD คาดจะเปิดดำเนินการเชิงพาณิชย์ได้ในปี 2026 โดยวัตถุดิบที่ใช้มาจากข้าวโพด (Field corn)

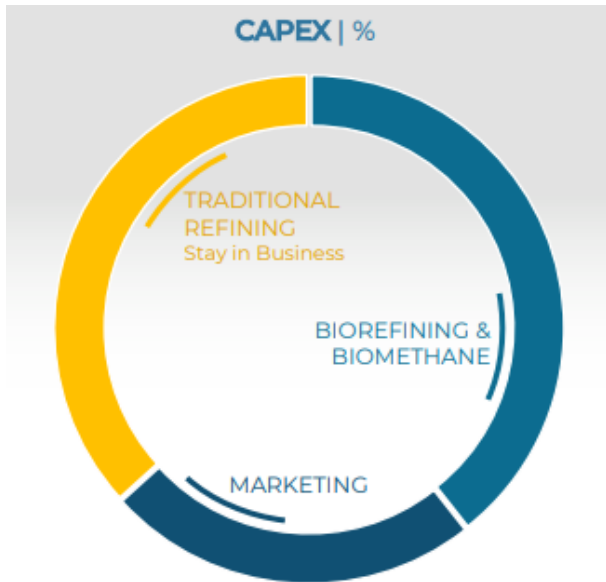
5 โครงการที่อยู่ในแผนของ GEVO กำลังผลิตรวม 390 ล้านแกลลอน ATJ

Project	Development	Engineering	Financing	Close Financing and Begin Construction	Operation	Comment
NZ1 65MGPY	✓	✓	✓		Expected 2026	Lake Preston, SD
NZ2 195MGPY	✓	✓			TBD	IL
NZ ATJ 1 65MGPY	✓	✓			TBD	Existing EtOH, Copies NZ1 ATJ Design
NZ ATJ 2 65MGPY	✓				TBD	Existing EtOH, Copies NZ1 ATJ Design
NZx TBD	✓					18 Gallons of ATJ sites identified and being prioritized



Eni

งบลงทุนส่วนใหญ่เน้นส่งเสริมพลังงานอย่างยั่งยืน



ปัจจัยเสี่ยง

ความผันผวนของราคาพลังงานและวัตถุดิบเนื่องจากส่วนใหญ่เป็นสินค้าเกษตร

ความไม่แน่นอนของนโยบายพลังงานของรัฐ

ที่มา: ENI, InnovestX Research

ENI เป็นผู้ประกอบการพลังงานครบวงจร ตั้งแต่สำรวจและผลิตขึ้นต้น ต่อเนื่องไปยังธุรกิจจัดจำหน่ายปิโตรเลียมและปิโตรเคมี รวมไปถึงแหล่งพลังงานหมุนเวียนต่างๆ และตั้งเป้าจะเข้าสู่ความเป็นกลางทางคาร์บอนภายในปี 2050 ผ่านการผลักดันการพัฒนาเทคโนโลยีในกลุ่มธุรกิจดังนี้ 1) ธุรกิจก๊าซ ในฐานะพลังงานในช่วงเปลี่ยนผ่าน, 2) พลังงานชีวภาพ (Bioenergy) ผ่านการจัดหาแหล่งวัตถุดิบเหลือใช้จากธรรมชาติ เพื่อใช้ผลิตเป็นพลังงานต่อไป 3) การกักเก็บคาร์บอน (CCS) และ 4) พลังงานใหม่ เช่น ไฮโดรเจน

ทิศทางธุรกิจที่เกี่ยวกับเชื้อเพลิงยั่งยืน

เพิ่มกำลังผลิต โดยไม่กระทบห่วงโซ่อาหาร

ในปี 2014 ENI ทำการปรับเปลี่ยนโรงกลั่นน้ำมันเวนิส เป็นโรงกลั่นชีวภาพแห่งแรกในโลก ตามมาด้วยโรงกลั่นใน Gela ในปี 2019 และในปี 2021 วัตถุดิบที่ใช้ในการผลิตเชื้อเพลิงชีวภาพ เป็นวัตถุดิบที่ไม่ทำให้เกิดการแย่งชิงกับวงจรห่วงโซ่อาหาร ENI ตั้งเป้าเพิ่มกำลังการผลิตเชื้อเพลิงชีวภาพรวมถึง SAF ทั้งในอิตาลีและต่างประเทศ เป็น 3 MTA ภายในปี 2025 และมากกว่า 5MTA ภายในปี 2030 จากปัจจุบัน 1.1 MTA

อุตสาหกรรมการบินคาร์บอนต่ำ

ENI ร่วมมือกับพันธมิตรในอุตสาหกรรมการบินทั้งสายการบินและ ทำอากาศยาน เพื่อส่งเสริมการลดการปลดปล่อยคาร์บอนในอุตสาหกรรมดังกล่าว โดยใช้เชื้อเพลิง SAF สำหรับเครื่องบินและ Hydrotreated Vegetable Oil (HVO) สำหรับใช้ภาคพื้นดิน (น้ำมันดีเซลชีวภาพ)

ได้รับการสนับสนุนจากรัฐบาลนานาชาติ ที่หันมาให้ความสำคัญพลังงานหมุนเวียน และตั้งเป้าลดเป้าการปล่อย GHG สำหรับกลุ่มขนส่ง โดยเฉพาะในกลุ่มสหภาพยุโรปที่ SEF กำลังจะถูกบังคับใช้ นอกจากนั้นบริษัทขนาดใหญ่ยังต้องการสร้างภาพลักษณ์ในฐานะของการดูแลสภาพแวดล้อม นอกจากนั้นยังมีเสียงเรียกร้องจากสังคมเพิ่มมากขึ้นเพื่อให้ลดการใช้ฟอสซิล และลดขยะพลาสติก

ตั้งเป้าหมายเติบโตในทุกธุรกิจจนถึงปี 2030 ควบคู่ไปกับการดูแลสิ่งแวดล้อม

UPSTREAM	BIOENERGY	RENEWABLES	CCS	FUSION
Production plateauing and gas share growing to 60% by 2030	Capacity to reach >5 MTPA by 2030	Capacity to reach >15 GW by 2030	CO ₂ volumes stored to reach 30 MTPA by 2030	SPARC net energy pilot plant in 2025
	>20% CAGR (2022-2030)	~30% CAGR (2022-2030)		ARC first industrial fusion power plant by early 30s

- Follow us



InnovestX

 @InnovestX



ทีมผู้จัดทำ SAF (Sustainable Aviation Fuel) CLUSTER



ชัยพัชร ธนวัฒนโน

นักวิเคราะห์การลงทุนปัจจัยพื้นฐานด้านหลักทรัพ์
0-2949-1005
chaipat.thanawattano@scb.co.th



สุทธิชัย คุ่มวรชัย

นักวิเคราะห์การลงทุนปัจจัยพื้นฐานด้านหลักทรัพ์
0-2097-1507
sutthichai.kumworachai@scb.co.th



ระวีบุษ ปิยะเกรียงไกร

นักวิเคราะห์การลงทุนปัจจัยพื้นฐานด้านหลักทรัพ์
0-2949-1002
raweenuch.piyakriengkai@scb.co.th



ชัยวัฒน์ อาศิริวิชัย

นักวิเคราะห์การลงทุนปัจจัยพื้นฐานด้านหลักทรัพ์
0-2949-1021
chaiwat.arsirawichai@scb.co.th

Disclaimer

ข้อมูลในรายงานนี้เป็นข้อมูลที่มีการเปิดเผยต่อสาธารณะ ซึ่งนักลงทุนสามารถเข้าถึงได้โดยทั่วไป และเป็นข้อมูลที่เชื่อว่าน่าเชื่อถือได้ แต่ทั้งนี้ บริษัทหลักทรัพย์ อินโนเวสต์ เอกซ์ จำกัด (“บริษัท”) มิได้ยืนยันหรือรับรองถึงความถูกต้อง หรือสมบูรณ์ของข้อมูลดังกล่าวแต่อย่างใด ความคิดเห็นที่ปรากฏอยู่ในรายงานนี้เป็นเพียงการนำเสนอในมุมมองของบริษัท และเป็นความคิดเห็น ณ วันที่ที่ปรากฏในรายงานเท่านั้น ซึ่งอาจเปลี่ยนแปลงได้ภายหลังวันดังกล่าว โดยบริษัทไม่จำเป็นต้องแจ้งให้สาธารณชน หรือนักลงทุนทราบ รายงานนี้จัดทำขึ้นเพื่อเผยแพร่ข้อมูลให้แก่ นักลงทุนเท่านั้น บริษัทไม่รับผิดชอบต่อการนำข้อมูลหรือความคิดเห็นใดๆ ไปใช้ในธุรกรรม ดังนั้น นักลงทุนจึงควรใช้ดุลพินิจในการพิจารณาตัดสินใจก่อนการลงทุน นอกจากนี้ บริษัท และ/หรือ บริษัทในเครือของบริษัทอาจมีส่วนเกี่ยวข้องหรือผลประโยชน์ใดๆ กับบริษัทใดๆ ที่ถูกกล่าวถึงในรายงานนี้ก็ได้

บริษัทหลักทรัพย์ อินโนเวสต์ เอกซ์ จำกัด (“INVX”) เป็นบริษัทย่อยที่บริษัท เอสซีบี เอกซ์ จำกัด (มหาชน) (“เอสซีบี เอกซ์”) เป็นผู้ถือหุ้นรายใหญ่แต่เพียงผู้เดียว และธนาคารไทยพาณิชย์ จำกัด (มหาชน) (“ธนาคารฯ”) เป็นบริษัทย่อยที่เอสซีบี เอกซ์ เป็นผู้ถือหุ้นรายใหญ่ ข้อมูลใด ๆ ที่เกี่ยวข้องกับธนาคารฯ มีวัตถุประสงค์เพื่อใช้ในการเปรียบเทียบเท่านั้น

เอกสารฉบับนี้จัดทำโดย บริษัทหลักทรัพย์ อินโนเวสต์ เอกซ์ จำกัด (INVX) ซึ่งมีบริษัท เอสซีบี เอกซ์ จำกัด (มหาชน) (“เอสซีบี เอกซ์”) เป็นผู้ถือหุ้นรายใหญ่ โดยธนาคารไทยพาณิชย์ จำกัด (มหาชน) (“ธนาคารฯ”) ซึ่งเป็นบริษัทย่อยที่เอสซีบี เอกซ์ เป็นผู้ถือหุ้นรายใหญ่ เป็นที่ปรึกษาทางการเงินสำหรับธุรกรรมใด ๆ ของบริษัท เอสซีบี เคมีคอลส์ จำกัด (มหาชน) ความเห็น ชั่ว บทวิจย บทวิเคราะห์ ราคา ข้อความ การคาดการณ์ การประเมิน และ/หรือ ข้อมูลอื่นที่ระบุในเอกสารฉบับนี้ (“ข้อมูล”) มีวัตถุประสงค์เพื่อใช้เป็นข้อมูลทั่วไปเท่านั้น และไม่อาจตีความได้ว่าเป็นการให้คำแนะนำแก่บุคคลใดๆ หรือเป็นการเสนอซื้อ หรือเสนอขาย หรือชักชวนให้เสนอซื้อหรือเสนอขายหลักทรัพย์ โดย INVX และ/หรือกรรมการ พนักงาน และลูกจ้างของ INVX ย่อมไม่ต้องรับผิดชอบต่อความเสียหายใดๆ ทั้งความเสียหายทางตรง ความเสียหายทางอ้อม ความเสียหายจากการผิดสัญญา หรือความเสียหายอันสืบเนื่อง อันเป็นผลมาจากการใช้หรือการซื้อถือต่อการใช้ข้อมูล ทั้งนี้ รวมถึงแต่ไม่จำกัดเพียงการสูญเสียผลกำไร นักลงทุนพึงใช้ข้อมูลในเอกสารฉบับนี้ประกอบข้อมูลและความเห็นอื่นๆ รวมถึงพิจารณาข้อมูลของตนเองในการตัดสินใจลงทุน ข้อมูลในเอกสารฉบับนี้จัดทำขึ้นจากแหล่งข้อมูลที่ INVX เห็นว่าน่าเชื่อถือ โดย INVX ไม่รับรองถึงความถูกต้อง สมบูรณ์ และ/หรือ ครบถ้วนของข้อมูลดังกล่าว

เอกสารฉบับนี้จัดทำโดย บริษัทหลักทรัพย์ อินโนเวสต์ เอกซ์ จำกัด (INVX) ซึ่งมี บริษัท เอสซีบี เอกซ์ จำกัด (มหาชน) (“เอสซีบี เอกซ์”) เป็นผู้ถือหุ้นรายใหญ่ โดยธนาคารไทยพาณิชย์ จำกัด (มหาชน) (“ธนาคารฯ”) ซึ่งเป็นบริษัทย่อยที่เอสซีบี เอกซ์ เป็นผู้ถือหุ้นรายใหญ่ เป็นที่ปรึกษาทางการเงินสำหรับธุรกรรมใด ๆ ของ บริษัท บิ๊กซี รีเทล คอร์ปอเรชั่น (มหาชน) (“BRC”) ซึ่งเป็นบริษัทย่อยของบริษัท เบอร์ลี่ ยุคเกอร์ จำกัด (มหาชน) ความเห็น ชั่ว บทวิจย บทวิเคราะห์ ราคา ข้อความ การคาดการณ์ การประเมิน และ/หรือ ข้อมูลอื่นที่ระบุในเอกสารฉบับนี้ (“ข้อมูล”) มีวัตถุประสงค์เพื่อใช้เป็นข้อมูลทั่วไปเท่านั้น และไม่อาจตีความได้ว่าเป็นการให้คำแนะนำแก่บุคคลใดๆ หรือเป็นการเสนอซื้อ หรือเสนอขาย หรือชักชวนให้เสนอซื้อหรือเสนอขายหลักทรัพย์ โดย INVX และ/หรือกรรมการ พนักงาน และลูกจ้างของ INVX ย่อมไม่ต้องรับผิดชอบต่อความเสียหายใดๆ ทั้งความเสียหายทางตรง ความเสียหายทางอ้อม ความเสียหายจากการผิดสัญญา หรือความเสียหายอันสืบเนื่อง อันเป็นผลมาจากการใช้หรือการซื้อถือต่อการใช้ข้อมูล ทั้งนี้ รวมถึงแต่ไม่จำกัดเพียงการสูญเสียผลกำไร นักลงทุนพึงใช้ข้อมูลในเอกสารฉบับนี้ประกอบข้อมูลและความเห็นอื่นๆ รวมถึงพิจารณาข้อมูลของตนเองในการตัดสินใจลงทุน ข้อมูลในเอกสารฉบับนี้จัดทำขึ้นจากแหล่งข้อมูลที่ INVX เห็นว่าน่าเชื่อถือ โดย INVX ไม่รับรองถึงความถูกต้อง สมบูรณ์ และ/หรือ ครบถ้วนของข้อมูลดังกล่าว

เอกสารฉบับนี้จัดทำโดย บริษัทหลักทรัพย์ อินโนเวสต์ เอกซ์ จำกัด (“INVX”) ซึ่งมี บริษัท เอสซีบี เอกซ์ จำกัด (มหาชน) (“เอสซีบี เอกซ์”) เป็นผู้ถือหุ้นรายใหญ่ โดยธนาคารไทยพาณิชย์ จำกัด (มหาชน) (“ธนาคารฯ”) ซึ่งเป็นบริษัทย่อยที่เอสซีบี เอกซ์ เป็นผู้ถือหุ้นรายใหญ่ เป็นที่ปรึกษาทางการเงินสำหรับธุรกรรมใด ๆ ของ กรีนส์เพื่อการลงทุนในสิทธิการเช่าอสังหาริมทรัพย์ แอล เอช โฮเทล ความเห็น ชั่ว บทวิจย บทวิเคราะห์ ราคา ข้อความ การคาดการณ์ การประเมิน และ/หรือ ข้อมูลอื่นที่ระบุในเอกสารฉบับนี้ (“ข้อมูล”) มีวัตถุประสงค์เพื่อใช้เป็นข้อมูลทั่วไปเท่านั้น และไม่อาจตีความได้ว่าเป็นการให้คำแนะนำแก่บุคคลใดๆ หรือเป็นการเสนอซื้อ หรือเสนอขาย หรือชักชวนให้เสนอซื้อหรือเสนอขายหลักทรัพย์ โดย INVX และ/หรือกรรมการ พนักงาน และลูกจ้างของ INVX ย่อมไม่ต้องรับผิดชอบต่อความเสียหายใดๆ ทั้งความเสียหายทางตรง ความเสียหายทางอ้อม ความเสียหายจากการผิดสัญญา หรือความเสียหายอันสืบเนื่อง อันเป็นผลมาจากการใช้หรือการซื้อถือต่อการใช้ข้อมูล ทั้งนี้ รวมถึงแต่ไม่จำกัดเพียงการสูญเสียผลกำไร นักลงทุนพึงใช้ข้อมูลในเอกสารฉบับนี้ประกอบข้อมูลและความเห็นอื่นๆ รวมถึงพิจารณาข้อมูลของตนเองในการตัดสินใจลงทุน ข้อมูลในเอกสารฉบับนี้จัดทำขึ้นจากแหล่งข้อมูลที่ INVX เห็นว่าน่าเชื่อถือ โดย INVX ไม่รับรองถึงความถูกต้อง สมบูรณ์ และ/หรือ ครบถ้วนของข้อมูลดังกล่าว

การซื้อขายฟิวเจอร์สและออปชั่น (Futures and Options) มีความเสี่ยงสูงที่อาจก่อให้เกิดผลขาดทุนอย่างมีนัยสำคัญ จึงไม่เหมาะสมกับบุคคลทุกคน ทั้งนี้ ก่อนการตัดสินใจซื้อขายฟิวเจอร์สและออปชั่น ท่านควรพิจารณาถึงฐานะทางการเงิน วัตถุประสงค์ในการลงทุน ประสบการณ์ในการลงทุนของท่าน ตลอดจนความเสี่ยงที่ท่านสามารถยอมรับได้อย่างรอบคอบ เนื่องจากมีความเป็นไปได้ที่ท่านอาจสูญเสียเงินลงทุนมากกว่าเงินลงทุนเริ่มแรก ท่านควรพิจารณาถึงความเสี่ยงทั้งหมดที่อาจเกิดขึ้นจากการซื้อขายฟิวเจอร์สและออปชั่น และท่านควรตัดสินใจลงทุนด้วยตนเอง และ/หรือ ในกรณีที่มีข้อสงสัย ท่านควรขอคำแนะนำจากที่ปรึกษาทางการลงทุน

เอกสารฉบับนี้จัดส่งให้แก่เฉพาะบุคคลที่กำหนด (intended recipient) เท่านั้น และห้ามมิให้ผู้ใดนำข้อมูลในเอกสารฉบับนี้ไปทำซ้ำ ส่งต่อ เผยแพร่ ขาย จำหน่าย คัดลอก นำออกแสดง หรือนำไปแสวงหาประโยชน์ในเชิงพาณิชย์ ไม่ว่าด้วยวิธีการใด ๆ โดยไม่ได้รับอนุญาตเป็นลายลักษณ์อักษรจาก INVX เป็นการล่วงหน้า

© สงวนลิขสิทธิ์ 2565 บริษัทหลักทรัพย์ อินโนเวสต์ เอกซ์ จำกัด

CG Rating 2023 Companies with CG Rating

Companies with Excellent CG Scoring

7UP, AAV, ABM, ACE, ACG, ADB, ADD, ADVANC, AEONTS, AF, AGE, AH, AHC, AIRA, AIT, AJ, AKP, AKR, ALLA, ALT, AMA, AMARIN, AMATA, AMATAV, ANAN, AOT, AP, APCO, APCS, ARIP, ARROW, ASEFA, ASK, ASP, ASW, ATP30, AUCTION, AWC, AYUD, B, BA, BAFS, BAM, BANPU, BAY, BBGI, BBIK, BBL, BC, BCH, BCP, BCPG, BDMS, BEC, BEM, BEYOND, BGC, BGRIM, BH, BIZ, BJC, BJCHI, BKI, BLA, BOL, BPP, BRI, BROOK, BRR, BTS, BTW, BWG, BYD, CBG, CENTEL, CFRESH, CHASE, CHEWA, CHG, CHOW, CIMBT, CIVIL, CK, CKP, CM, CNT, COLOR, COM7, COTTO, CPALL, CPAXT, CPF, CPI, CPL, CPN, CPW, CRC, CRD, CSC, CSS, CV, DCC, DDD, DELTA, DEMCO, DMT, DOHOME, DRT, DUSIT, EA, EASTW, ECF, ECL, EE, EGCO, EPG, ERW, ETC, ETE, FE, FLOYD, FN, FPI, FPT, FSX, FVC, GBX, GC, GCAP, GENCO, GFPT, GGC, GLAND, GLOBAL, GPSC, GRAMMY, GULF, GUNKUL, HANA, HARN, HENG, HMPRO, HPT, HTC, ICC, ICHI, ICN, IIL, ILINK, ILM, IMH, IND, INET, INTUCH, IP, IRC, IRPC, ITC, ITCL, IVL, JAS, JTS, KBANK, KCC, KCE, KEX, KKP, KSL, KTB, KTC, KTMS, KUMWEL, KUN, LALIN, LANNA, LH, LHFG, LIT, LOXLEY, LPN, LRH, LST, M, MAJOR, MALEE, MATCH, MBK, MC, M-CHAI, MCOT, MEGA, MFC, MFEC, MILL, MINT, MONO, MOONG, MSC, MST, MTC, MTI, NC, NCH, NCL, NDR, NER, NIKI, NOBLE, NRF, NTV, NVD, NWR, NYT, OCC, OISHI, ONEE, OR, ORI, OSP, OTO, PAP, PATO, PB, PCSGH, PDG, PDJ, PG, PHOL, PIMO, PJW, PLANB, PLAT, PLUS, PM, POLY, PORT, PPP, PPS, PR9, PRG, PRINC, PRM, PRTR, PSH, PSL, PT, PTC, PTT, PTTEP, PTTGC, Q-CON, QH, QTC, RATCH, RBF, RPH, RS, RT, S, S&J, SA, SABINA, SAK, SAMART, SAMTEL, SAPPE, SAT, SBNEXT, SC, SCB, SCC, SCCC, SCG, SCGP, SCM, SDC, SEAFCO, SEAOL, SECURE, SELIC, SENA, SENX, SFP, SFT, SGC, SGF, SGP, SHR, SICT, SIRI, SIS, SITHAI, SJWD, SKR, SM, SMP, SMT, SNC, SNNP, SNP, SO, SPALI, SPC, SPCG, SPI, SPRC, SR, SSC, SSF, SSSC, STA, STC, STEC, STGT, STI, SUC, SUN, SUSCO, SUTHA, SVI, SVT, SYMC, SYNEX, SYNTec, TACC, TAE, TCAP, TCMC, TEAMG, TEGH, TFG, TFMAMA, TGE, TGH, THANA, THANI, THCOM, THIP, THRE, THREL, TIDLOR, TIPH, TISCO, TK, TKN, TKS, TKT, TLI, TM, TMC, TMD, TMT, TNDT, TNITY, TNL, TNR, TOA, TOG, TOP, TPBI, TPCS, TPIPL, TPIPP, TPS, TQM, TQR, TRT, TRUE, TRV, TSC, TSTE, TSTH, TTA, TTB, TTCL, TTW, TURTLE, TVDH, TVH, TVO, TVT, TWPC, UAC, UBE, UBIS, UKEM, UP, UPF, UPOIC, UV, VCOM, VGI, VIBHA, VIH, VL, WACOAL, WGE, WHA, WHAUP, WICE, WINMED, WINNER, XPG, YUASA, ZEN

Companies with Very Good CG Scoring

2S, A5, AAI, AIE, ALUCON, AMR, APURE, ARIN, AS, ASIA, ASIAN, ASIMAR, ASN, AURA, BR, BSBM, BTG, CEN, CGH, CH, CHIC, CI, CIG, CMC, COMAN, CSP, DOD, DPAINT, DV8, EFORL, EKH, ESSO, ESTAR, EVER, FORTH, FSMART, FTI, GEL, GPI, HEALTH, HUMAN, IFS, INSET, IT, J, JCKH, JDF, JKN, JMART, JUBILE, K, KCAR, KGI, KIAT, KISS, KK, KTIS, KWC, KWM, LDC, LEO, LHK, MACO, METCO, MICRO, MK, MVP, NCAP, NOVA, NTSC, PACO, PIN, PQS, PREB, PRI, PRIME, PROEN, PROS, PROUD, PSTC, PTECH, PYLON, RCL, SALEE, SANKO, SCI, SCN, SE, SE-ED, SFLEX, SINGER, SKN, SONIC, SORKON, SPVI, SSP, SST, STANLY, STP, SUPER, SVOA, SWC, TCC, TEKA, TFM, TMILL, TNP, TPLAS, TPOLY, TRC, TRU, TRUBB, TSE, VRANDA, WAVE, WFX, WIIL, WIN, WP, XO

Companies with Good CG Scoring

24CS, AMANAH, AMARC, AMC, APP, ASAP, BCT, BE8, BIG, BIOTEC, BLESS, BSM, BVG, CAZ, CCET, CHARAN, CHAYO, CHOTI, CITY, CMAN, CMR, CRANE, CWT, DHOUSE, DTCENT, EASON, FNS, FTE, GIFT, GJS, GTB, GTV, GYT, HL, HTECH, HYDRO, IIG, INGRS, INSURE, IRCP, ITD, ITNS, JCK, JMT, JR, JSP, KBS, KGEN, KJL, L&E, LEE, MASTER, MBAX, MEB, MENA, META, MGT, MITSIB, MJD, MOSHI, MUD, NATION, NNCL, NPK, NSL, NV, OGC, PAF, PCC, PEACE, PICO, PK, PL, PLANET, PLE, PMTA, PPM, PRAKIT, PRAPAT, PRECHA, PRIN, PSG, RABBIT, READY, RJH, RSP, RWI, S11, SAAM, SAF, SAMCO, SAWAD, SCAP, SCP, SIAM, SKY, SMART, SMD, SMT, SOLAR, SPA, STECH, STPI, SVR, TC, TCCC, TEAM, TFI, TIGER, TITLE, TKC, TMI, TNH, TPA, TPAC, TRITN, UBA, UMI, UMS, UTP, VARO, VPO, W, WARRIX, WORK, WPH, YONG, ZIGA

Corporate Governance Report

The material contained in this publication is for general information only and is not intended as advice on any of the matters discussed herein. Readers and others should perform their own independent analysis as to the accuracy or completeness or legality of such information. The Thai Institute of Directors, its officers, the authors and editor make no representation or warranty as to the accuracy, completeness or legality of any of the information contained herein. By accepting this document, each recipient agrees that the Thai Institute of Directors Association, its officers, the authors and editor shall not have any liability for any information contained in, or for any omission from, this publication.

The survey result is as of the date appearing in the Corporate Governance Report of Thai Listed Companies. As a result, the survey result may be changed after that date. InnovestX Securities Company Limited does not conform nor certify the accuracy of such survey result.

To recognize well performers, the list of companies attaining "Good", "Very Good" and "Excellent" levels of recognition (Not including listed companies qualified in the "no announcement of the results" clause from 1 January 2022 to 31 October 2023) is publicized.

¹OISHI was voluntarily delisted from the Stock Exchange of Thailand, effectively on September 6, 2023

²SFP was voluntarily delisted from the Stock Exchange of Thailand, effectively on July 19, 2023

³TCCC was voluntarily delisted from the Stock Exchange of Thailand effectively on August 25, 2023

Anti-corruption Progress Indicator

Certified (ได้รับรับรอง)

2S, 7UP, AAI, ADVANC, AF, AH, AI, AIE, AIRA, AJ, AKP, AMA, AMANAH, AMATA, AMATAV, AP, APCS, AS, ASIAN, ASK, ASP, AWC, AYUD, B, BAFS, BAM, BANPU, BAY, BBGI, BBL, BCH, BCP, BCPG, BE8, BEC, BEYOND, BGC, BGRIM, BKI, BLA, BPP, BROOK, BRR, BSBM, BTS, BWG, CEN, CENTEL, CFRESH, CGH, CHEWA, CHOTI, CHOW, CIG, CIMBT, CM, CMC, COM7, COTTO, CPALL, CPAXT, CPF, CPI, CPL, CPN, CPW, CRC, CSC, DCC, DELTA, DEMCO, DIMET, DOHOME, DRT, DUSIT, EA, EASTW, ECF, EGCO, EP, EPG, ERW, ESTAR, ETC, ETE, FNS, FPI, FPT, FSMART, FTE, GBX, GC, GCAP, GEL, GFPT, GGC, GJS, GPI, GPSC, GSTEEL, GULF, GUNKUL, HANA, HARN, HENG, HMPRO, HTC, ICC, ICHI, IFS, IIL, ILINK, ILM, INET, INOX, INSURE, INTUCH, IRPC, ITCL, IVL, JAS, JKN, JR, JTS, KASET, KBANK, KBS, KCAR, KCC, KCE, KGEN, KGI, KKP, KSL, KTB, KTC, L&E, LANNA, LHFG, LHK, LPN, LRH, M, MAJOR, MALEE, MATCH, MBAX, MBK, MC, MCOT, META, MFC, MFEC, MILL, MINT, MONO, MOONG, MSC, MST, MTC, MTI, NATION, NCAP, NEP, NIKI, NOBLE, NRF, NWR, OCC, OGC, OR, ORI, PAP, PATO, PB, PCSGH, PDG, PDJ, PG, PHOL, PIMO, PK, PL, PLANB, PLANET, PLAT, PM, PPP, PPM, PPS, PR9, PREB, PRG, PRINC, PRM, PROS, PSH, PSL, PSTC, PT, PTECH, PTG, PTT, PTTEP, PTTGC, PYLON, Q-CON, QH, QLT, QTC, RABBIT, RATCH, RML, RS, RWI, S&J, SAAM, SABINA, SAK, SAPPE, SAT, SC, SCC, SCCC, SCG, SCGP, SCM, SCN, SEAOL, SE-ED, SELIC, SENA, SGC, SGP, SIRI, SITHAI, SKR, SMT, SMK, SMP, SNC, SNP, SORKON, SPACK, SPALI, SPC, SPI, SPRC, SRICA, SSF, SSP, SSSC, SST, STA, STGT, STOWER, SUSCO, SVI, SYMC, SYNTec, TAE, TAKUNI, TASCOT, TCAP, TCMC, TFG, TFI, TFMAMA, TGE, TGH, THANI, THCOM, THIP, THRE, THREL, TIDLOR, TIPCO, TISCO, TKS, TKT, TMD, TMILL, TMT, TNITY, TNL, TNP, TNR, TOG, TOP, TOPP, TPA, TPCS, TRT, TRU, TSC, TSI, TSTE, TSTH, TTA, TTB, TTCL, TU, TVDH, TVO, TWPC, UBE, UBIS, UEC, UKEM, UOBKH, UV, VCOM, VGI, VIH, WACOAL, WHA, WHAUP, WICE, WIIL, XO, YUASA, ZEN, ZIGA

Declared (ประกาศเจตจำนง)

ACE, ADB, ALT, AMC, ASW, BLAND, BTG, BYD, CAZ, CBG, CV, DEXON, DMT, EKH, FSX, GLOBAL, GREEN, ICN, IHL, ITC, J, JMART, JMT, LEO, LH, MENA, MITSIB, MODERN, NER, NEX, OSP, OTO, PLUS, POLY, PQS, PRIME, PROEN, PRTR, RBF, RT, SA, SANKO, SCB, SENX, SFLEX, SIS, SKE, SM, SVOA, TBN, TEGH, TIPH, TKN, TPAC, TPLAS, TQM, TRUE, W, WPH, XPG

N/A

24CS, 3K-BAT, A, A5, AAV, ABM, ACAP, ACC, ACG, ADD, AEONTS, AFC, AGE, AHC, AIT, AJA, AKR, AKS, ALL, ALLA, ALPHAX, ALUCON, AMARC, AMARIN, AMR, ANAN, ANI, AOT, APCO, APEX, APP, APURE, AQUA, ARIN, ARIP, ARROW, ASAP, ASEFA, ASIA, ASIMAR, ASN, ATP30, AU, AUCTION, AURA, B52, BA, BBIK, BC, BCT, BDMS, BEAUTY, BEM, BGT, BH, BIG, BIOTEC, BIS, BIZ, BJC, BJCHI, BKD, BLC, BLESS, BUSS, BM, BOL, BR, BRI, BROCK, BSM, BSRC, BTNC, BTW, BUI, BVG, CCET, CCP, CEYE, CGD, CH, CHARAN, CHASE, CHAYO, CHG, CHIC, CHO, CI, CITY, CIVIL, CK, CKP, CMAN, CMO, CMR, CNT, COCOCO, COLOR, COMAN, CPANEL, CPH, CPR, CPT, CRANE, CRD, CSP, CSR, CSS, CTW, CWT, D, DCON, DDD, DHOUSE, DITTO, DOD, DPAINT, DTCENT, DTCL, DV8, EASON, ECL, EE, EFORL, EMC, ETL, EVER, F&D, FANCY, FE, FLOYD, FMT, FN, FORTH, FTI, FVC, GABLE, GENCO, GFC, GIFT, GL, GLAND, GLOCON, GLORY, GRAMMY, GRAND, GSC, GTB, GTV, GYT, HEALTH, HFT, HL, HPT, HTECH, HUMAN, HYDRO, I2, IFEC, IIG, IMH, IND, INGRS, INSET, IP, IRC, IRCP, IT, ITD, ITNS, ITTHI, JAK, JCK, JCKH, JCT, JDF, JPARK, JSP, JUBILE, K, KAMART, KC, KCG, KCM, KDH, KEX, KIAT, KISS, KJL, KK, KKC, KLINI, KOOL, KTIS, KTMS, KUMWEL, KUN, KWC, KWI, KWM, KYE, LALIN, LDC, LEE, LIT, LOXLEY, LPH, LST, MACO, MANRIN, MASTER, MATI, MAX, MCA, M-CHAI, MCS, MDX, MEB, MEGA, METCO, MGC, MGI, MGT, MICRO, MIDA, MJD, MK, ML, MORE, MOSHI, MTW, MUD, MVP, NAM, NC, NCH, NCL, NDR, NETBAY, NEW, NEWS, NFC, NNCL, NOK, NOVA, NPK, NSL, NTSC, NTV, NUSA, NV, NVD, NYT, OHTL, ONEE, ORN, PACE, PACO, PAF, PCC, PEACE, PERM, PF, PHG, PICO, PIN, PJW, PLE, PLT, PMTA, POLAR, POMPUI, PORT, POST, PPM, PRAKIT, PRAPAT, PRECHA, PRI, PRIN, PRO, PROUD, PSG, PSP, PTC, PTL, RAM, RCL, READY, RICHY, RJH, ROCK, ROH, ROJNA, RP, RPC, RPH, RSP, S, S11, SABUY, SAF, SAFARI, SAFE, SALEE, SAM, SAMART, SAMCO, SAMTEL, SAUCE, SAV, SAWAD, SAWANG, SBNEXT, SCAP, SCGD, SCI, SCL, SCP, SDC, SE, SEAFCO, SECURE, SFT, SGF, SHANG, SHR, SIAM, SICT, SIMAT, SINGER, SINO, SISB, SJWD, SK, SKN, SKY, SLM, SLP, SMART, SMD, SMT, SNNP, SO, SOLAR, SONIC, SPA, SPCG, SPG, SPVI, SQ, SR, SRS, SSC, SSS, STANLY, STARK, STC, STEC, STECH, STHAI, STI, STP, STPI, SUC, SUN, SUPER, SUTHA, SVR, SVT, SWC, SYNEX, TACC, TAN, TAPAC, TC, TCC, TCJ, TCOAT, TEAM, TEAMG, TEKA, TFM, TGPRO, TH, THAI, THANA, THE, THG, THMUI, TIGER, TITLE, TK, TKC, TLI, TM, TMC, TMI, TMW, TNDT, TNH, TNPC, TOA, TPBI, TPCH, TPIPL, TPIPP, TPL, TPOLY, TPP, TPS, TQR, TR, TRC, TRITN, TRP, TRUBB, TRV, TSE, TTI, TTT, TTW, TURTLE, TVH, TVT, TWP, TWZ, TYCN, UAC, UBA, UMI, UMS, UNIQ, UP, UPF, UPOIC, UREKA, UTP, UVAN, VARO, VIBHA, VL, VNG, VPO, VRANDA, WARRIX, WAVE, WFX, WGE, WIN, WINDOW, WINMED, WINNER, WORK, WORLD, WP, YGG, YONG, ZAA

Explanations

Companies participating in Thailand's Private Sector Collective Action Coalition Against Corruption programme (Thai CAC) under Thai Institute of Directors (as of November 1, 2023) are categorised into: companies that have declared their intention to join CAC, and companies certified by CAC.