

ห้องสมุดงานวิจัย สำนักงานคณะกรรมการการวิจัยแห่งชาติ



249874



การวิจัยเชิงนโยบายในการใช้แกโซฮอล์ E10 แทนเบนซิน 91 และแกโซฮอล์ E20, E22 แทนเบนซิน 95 และแกโซฮอล์ 95

(Policy Research on Gasohol E10 to Replace Gasoline 91 and Gasohol E20, E22 to Replace Gasoline 95 and Gasohol 95)



ดำเนินงานโดย

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี

มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

สนับสนุนโดย

สำนักงานคณะกรรมการการวิจัยแห่งชาติ
(ได้รับทุนสนับสนุนปี พ.ศ.2553)



249874



รายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์

การวิจัยเชิงนโยบายในการใช้แก๊ซฮอล E10 แทนเบนซิน 91 และแก๊ซฮอล E20, E22

แทนเบนซิน 95 และแก๊ซฮอล 95

Policy Research on Gasohol E10 to Replace Gasoline 91 and Gasohol E20, E22 to

Replace Gasoline 95 and Gasohol 95

โครงการที่ 1

สถานภาพและผลกระทบการผลิตวัตถุดิบทางการเกษตรสำหรับการผลิตแก๊ซฮอล E10, E20 และ E22

โครงการที่ 2

ปัญหาทางเทคนิคและแนวทางการจัดการแผนในการนำแก๊ซฮอล E10 ทดแทนน้ำมันเบนซิน 91 และแก๊ซฮอล E20, E22 ทดแทนน้ำมันเบนซิน 95 และแก๊ซฮอล 95

โดย

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี

มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

มหาวิทยาลัยเชียงใหม่



ผู้อำนวยการแผนงาน : รศ.ดร. อภิชาติ เทอดโยธิน

ผู้ร่วมวิจัย : ศ.ดร.ทงเกียรติ เกียรติศิริโรจน์

รศ.ดร.เอ็จ สโรบล

ผศ.ดร.จิรพรรณ เตียรธสุวรรณ

ได้รับทุนอุดหนุนการวิจัยจากสำนักงานคณะกรรมการการวิจัยแห่งชาติ

พ.ศ. 2553



สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ

รายงานการวิจัยฉบับสมบูรณ์
สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ

ส่วนที่ 1 รายละเอียดเกี่ยวกับโครงการวิจัย

ชื่อแผนงานวิจัย (ภาษาไทย) การวิจัยเชิงนโยบายในการใช้แก๊สโซฮอล์ E10 แทนเบนซิน 91 และแก๊สโซฮอล์ E20, E22 แทนเบนซิน 95 และแก๊สโซฮอล์ 95

(ภาษาอังกฤษ) Policy Research on Gasohol E10 to Replace Gasoline 91 and Gasohol E20, E22 to Replace Gasoline 95 and Gasohol 95

ชื่อโครงการวิจัยกรณีเป็นโครงการวิจัยภายใต้แผนงานวิจัย

โครงการที่ 1 (ภาษาไทย) สถานภาพและผลกระทบการผลิตวัตถุดิบทางการเกษตรสำหรับการผลิตแก๊สโซฮอล์ E10, E20 และ E22

(ภาษาอังกฤษ) Production Status of Agricultural Feedstocks for Gasohol E10, E20 and E22

โครงการที่ 2 (ภาษาไทย) ปัญหาทางเทคนิคและแนวทางการจัดการแผนในการนำแก๊สโซฮอล์ E10 ทดแทนน้ำมันเบนซิน 91 และแก๊สโซฮอล์ E20, E22 ทดแทนน้ำมันเบนซิน 95 และแก๊สโซฮอล์ 95

(ภาษาอังกฤษ) Technical and Planning Development Aspects in Using Gasohol E10 to Replace Gasoline 91 and Gasohol E20, E22 to Replace Gasoline 95 and Gasohol 95

ได้รับทุนอุดหนุนการวิจัยประจำปี 2553

จำนวนเงิน 1,100,000.- บาท

ระยะเวลาทำการวิจัย 12 เดือน

ตั้งแต่ พฤษภาคม 2553 ถึง พฤษภาคม 2554

หน่วยงานและผู้ดำเนินการวิจัยพร้อมหน่วยงานที่สังกัดและเลขหมายโทรศัพท์

ผู้อำนวยการแผนงาน

ชื่อ-นามสกุล

รศ.ดร.อภิชาติ เทอดโยธิน

หน่วยงานที่สังกัด

สายวิชาเทคโนโลยีการจัดการพลังงาน

(หน่วยงานหลัก)

คณะพลังงานสิ่งแวดล้อมและวัสดุ

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี

โทร 0-2470-8631 โทรสาร 0-2470-8635

E-mail apichit.the@kmutt.ac.th

ผู้ร่วมงานวิจัย

ชื่อ-นามสกุล

ศ.ดร. ทนงเกียรติ เกียรติศิริโรจน์

หน่วยงานที่สังกัด

ภาควิชาวิศวกรรมเครื่องกล คณะวิศวกรรมศาสตร์

มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

โทรศัพท์. 053-944145 โทรสาร 053-944145

E-mail : tanong@dome.eng.cmu.ac.th

ผู้ร่วมงานวิจัย

ชื่อ-นามสกุล

รศ.ดร.เอ็ด สโรบล (Ed Saroblo)

หน่วยงานที่สังกัด

ภาควิชาฟิสิกส์ไร่นา คณะเกษตร

มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กทม. 10900

โทรศัพท์. 0-2579-3130, 0-2579-4371 โทรสาร. 0-2579-8580

E-mail : agred@ku.ac.th

ผู้ร่วมงานวิจัย

ชื่อ-นามสกุล

ผศ.ดร. จิรวรรณ เตียรต์สุวรรณ

หน่วยงานที่สังกัด

หน่วยงานวิจัยระบบความร้อนเชิงนิเวศ

สายวิชาเทคโนโลยีอุณหภาพ คณะพลังงานสิ่งแวดล้อมและวัสดุ

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี

โทรศัพท์/โทรสาร. 0-2470-8663

E-mail : jirawan.tia@kmutt.ac.th

กิตติกรรมประกาศ

คณะผู้วิจัยใคร่ขอขอบคุณสำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ (วช.) ที่ให้ทุนอุดหนุนการวิจัย ประจำปีงบประมาณ 2553 สำหรับการดำเนินงานครั้งนี้ และขอขอบคุณ ศ.ดร.ปรีดา วิบูลย์สวัสดิ์, ศ.ดร.สมชาติ โสภณธรรมฤทธิ์, รศ.ดร.กล้านรงค์ ศรีวรรค, คุณแสง บุญญาสุวัฒน์, คุณพิสมัย เจนวนิชปัญจกุล, ผอ.สุนันทา สมพงษ์ และคุณสุภาพร จินดา ที่ช่วยกรุณาสับสนุนและให้ข้อเสนอแนะเพื่อให้งานวิจัยประสบความสำเร็จ ด้วยดี

คณะผู้วิจัย



สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ

บทคัดย่อ

สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ

ส่วนที่ 1 รายละเอียดเกี่ยวกับโครงการวิจัย

ชื่อแผนงานวิจัย (ภาษาไทย) การวิจัยเชิงนโยบายในการใช้แก๊โซฮอล์ E10 ทดแทนน้ำมันเบนซิน 91 และแก๊โซฮอล์ E20, E22 ทดแทนน้ำมันเบนซิน 95 และแก๊โซฮอล์ 95 สำหรับประเทศไทย

(ภาษาอังกฤษ) Policy Research on Gasohol E10 to Replace Gasoline 91 and Gasohol E20, E22 to Replace Gasoline 95 and Gasohol 95 for Thailand

ชื่อโครงการวิจัยกรณีเป็นโครงการวิจัยภายใต้แผนงานวิจัย

โครงการที่ 1 (ภาษาไทย) สถานภาพและผลกระทบการผลิตวัตถุดิบทางการเกษตรสำหรับการผลิตแก๊โซฮอล์ E10, E20 และ E22 สถานภาพและผลกระทบการผลิตวัตถุดิบทางการเกษตรสำหรับการผลิต

(ภาษาอังกฤษ) Production Status of Agricultural Feedstocks for Gasohol E10, E20 and E22

โครงการที่ 2 (ภาษาไทย) ปัญหาทางเทคนิคและแนวทางการจัดการแผนในการนำแก๊โซฮอล์ E10 ทดแทนน้ำมันเบนซิน 91 และแก๊โซฮอล์ E20, E22 ทดแทนน้ำมันเบนซิน 95 และแก๊โซฮอล์ 95

(ภาษาอังกฤษ) Technical and Planning Development Aspects in Using Gasohol E10 to Replace Gasoline 91 and Gasohol E20, E22 to Replace Gasoline 95 and Gasohol 95

ได้รับทุนอุดหนุนการวิจัยประจำปี 2553

จำนวนเงิน 1,100,000.- บาท

ระยะเวลาทำการวิจัย 12 เดือน

ตั้งแต่ พฤษภาคม 2553 ถึง พฤษภาคม 2554

หน่วยงานและผู้ดำเนินการวิจัยพร้อมหน่วยงานที่สังกัดและเลขหมายโทรศัพท์

ผู้อำนวยการแผนงาน

ชื่อ-นามสกุล

หน่วยงานที่สังกัด

(หน่วยงานหลัก)

รศ.ดร.อภิชาติ เทอดโยธิน

สาขาวิชาเทคโนโลยีการจัดการพลังงาน

คณะพลังงานสิ่งแวดล้อมและวัสดุ

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี

โทร 0-2470-8631 โทรสาร 0-2470-8635

E-mail apichit.the@kmutt.ac.th

ผู้ร่วมงานวิจัย

ชื่อ-นามสกุล

หน่วยงานที่สังกัด

ศ.ดร. ทนงเกียรติ เกียรติศิริโรจน์

ภาควิชาวิศวกรรมเครื่องกล คณะวิศวกรรมศาสตร์

มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

โทรศัพท์. 053-944145 โทรสาร 053-944145

E-mail : tanong@dome.eng.cmu.ac.th

ผู้ร่วมงานวิจัย

ชื่อ-นามสกุล

หน่วยงานที่สังกัด

รศ.ดร.เอ็จ สโรบล (Ed Saroblo)

ภาควิชาฟิสิกส์ไรนา คณะเกษตร

มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กทม. 10900

โทรศัพท์. 0-2579-3130, 0-2579-4371 โทรสาร. 0-2579-8580

E-mail : agred@ku.ac.th

ผู้ร่วมงานวิจัย

ชื่อ-นามสกุล

หน่วยงานที่สังกัด

ผศ.ดร. จีรวรรณ เตียรธสุวรรณ

หน่วยงานวิจัยระบบความร้อนเชิงนิเวศ

สาขาวิชาเทคโนโลยีอุณหภาพ คณะพลังงานสิ่งแวดล้อมและวัสดุ

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี

โทรศัพท์/โทรสาร. 0-2470-8663

E-mail : jirawan.tia@kmutt.ac.th

บทคัดย่อ

249874

ประเทศไทยเป็นประเทศที่ต้องนำเข้าน้ำมันดิบจากต่างประเทศ ทำให้ประเทศต้องเสียดุลการค้าอย่างมหาศาล ทั้งยังเป็นการเสี่ยงในแง่ความมั่นคงด้านพลังงาน จากการพิจารณาศักยภาพประเทศไทยที่สามารถผลิตเอทานอลจากพืชได้สูง ประกอบกับการใช้น้ำมันเบนซินที่มีการเติมสาร MTBE เพื่อเพิ่มค่าออกเทนซึ่งก่อให้เกิดมลภาวะและผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมมาก รัฐจึงมีนโยบายชัดเจนที่จะส่งเสริมให้มีการใช้เอทานอลมากขึ้นจาก 2.96 ล้านลิตรต่อวันในปี 2554 ไปจนถึง 9.0 ล้านลิตรต่อวันในปี 2565 ซึ่งคาดว่าจะไม่ก่อให้เกิดการแย่งชิงวัตถุดิบระหว่างพลังงานและอาหารขึ้นในประเทศ

การผสมเอทานอลลงในน้ำมันเบนซินเพื่อทดแทนการใช้สาร MTBE นั้นนิยมใช้กันทั่วโลก สำหรับประเทศไทยได้มีการใช้ส่วนผสมที่ 10% ทั้งน้ำมันที่มีออกเทน 91 และ 95 (E10 (91) และ E10 (95)) และเริ่มมีการใช้ส่วนผสมที่ 20 (E20) และ 85 (E85) เปอร์เซ็นต์โดยปริมาตรซึ่งการที่มีส่วนผสมหลากหลายเช่นนี้จะก่อให้เกิดความสับสนต่อผู้ใช้ อีกทั้งไม่เป็นผลดีต่อการพัฒนาอุตสาหกรรมยานยนต์ภายในประเทศด้วย จึงมีความจำเป็นที่จะต้องเร่งกำหนดให้ชัดเจนว่าจะใช้ส่วนผสมที่เท่าใดจึงจะเหมาะสมกับสภาพของประเทศมากที่สุด

จากการศึกษาพบว่าถ้าใช้น้ำมันที่อัตราส่วนผสมเอทานอลที่ 85% ทั้งหมดนั้นจะทำให้มีการใช้เอทานอลมากกว่าที่วางแผนไว้ถึง 3 เท่า ซึ่งจะทำให้เกิดการแย่งชิงกับอาหารอย่างรุนแรง ประกอบกับปริมาณการปลดปล่อยสารพิษกลุ่ม Acetaldehyde ที่สูงมาก จึงไม่ควรส่งเสริมอัตราส่วนผสมนี้

การใช้น้ำมันที่อัตราส่วนผสม 20% ทั้งหมด จะสามารถรองรับการใช้น้ำมันเบนซินทั้งประเทศได้ถึง 40 ล้านลิตร/วัน ในขณะที่ปัจจุบันปริมาณการใช้อยู่ที่ 22 ล้านลิตร/วัน และคาดว่าปริมาณการใช้เบนซินที่ 40 ล้านลิตร/วัน นี้จะเพียงพอที่จะรองรับการขยายตัวได้ถึงปี พ.ศ.2565 โดยไม่เกิดปัญหา

เมื่อพิจารณาถึงปัจจัยต่างๆ แล้วควรมีแผนในการปรับเปลี่ยนดังนี้

เบนซิน 95 ควรเริ่มลดการใช้ในปี 2555 และลดการใช้ทั้งหมดในปี 2557 เพราะมีผู้ใช้เหลือน้อยมาก จึงทำการไม่จำเป็นต้องจำหน่ายได้ง่าย ประกอบกับรถยนต์ที่คาดว่าจะต้องทำการปรับเปลี่ยนเพื่อให้ใช้แกโซฮอล์ E10 (95) ได้นั้น จะมีอายุมากกว่า 19 ปี

เบนซิน 91 เริ่มการรณรงค์ลดการใช้ปี 2555 โดยเริ่มจากการประกาศนโยบาย ประชาสัมพันธ์และลดปริมาณการใช้ลงจนกระทั่งไม่จำเป็นต้องจำหน่ายทั้งหมดปี 2559 ทั้งนี้จากการสัมภาษณ์กลุ่มผู้ใช้เบนซิน 91 นั้นพอสรุปได้ว่า ยังมีความไม่มั่นใจเรื่องผลกระทบต่อเครื่องยนต์ และกลไกของราคาที่กำหนดให้ราคาของเบนซิน 91 และแกโซฮอล์ E10 (91) มีความแตกต่างกันประมาณ 7 บาทต่อลิตร ในขณะที่เบนซิน 95 และแกโซฮอล์ E10 (95) แตกต่างกันถึง 13 บาทต่อลิตร จึงทำให้มีแรงจูงใจในการใช้แกโซฮอล์ E10 (91) น้อยกว่าการใช้แกโซฮอล์ E10 (95) มาก ดังนั้นรัฐต้องให้ความรู้กับประชาชน และค่อยๆ ทำการไม่จำหน่าย เบนซิน 91

249874

ตั้งแต่ปี 2556 เป็นต้นไป โดยการใช้มาตรการด้านราคาและเลิกการสนับสนุนการใช้เบนซิน 91 ทั้งหมด ในปีที่ไม่จำเป็นต้องใช้ทั้งหมดนั้นรถยนต์ที่จำเป็นต้องปรับเปลี่ยนอุปกรณ์จะมีอายุมานานกว่า 20 ปีแล้ว

แกโซฮอล์ E20, E22 เริ่มการรณรงค์ให้มีการใช้ตั้งแต่ปี 2555 เพิ่มสถานีบริการปี 2556 และขยายครบทุกสถานีในปี 2562 แกโซฮอล์ E20 และ E22 นี้จะเข้ามาทดแทนแกโซฮอล์ E10 (91) และ E10 (95) แต่จะต้องมีการปรับปรุงเครื่องยนต์ด้วย ดังนั้นจึงต้องใช้เวลาในการปรับเปลี่ยน ประกอบกับสถานีบริการที่มีอยู่เดิมจะมีปัญหาเรื่องหัวจ่ายน้ำมันที่มีอยู่ไม่เพียงพอ คณะผู้วิจัยจึงเสนอให้ค่อยๆ ทำการปรับเปลี่ยนไปควบคู่กับการไม่จำเป็นต้องจำหน่าย เบนซิน 91 ทำให้สามารถใช้หัวจ่ายของ เบนซิน 91 ที่ไม่จำเป็นต้องใช้งานมาเปลี่ยนเป็น แกโซฮอล์ E20, E22 แทนได้

แกโซฮอล์ E10 (91) และ E10 (95) เริ่มลดการใช้ปี 2561 และไม่จำเป็นต้องจำหน่ายทั้งหมดปี 2565 เพื่อเปิดทางให้แกโซฮอล์ที่มีเอทานอลมากขึ้นคือ E20 และ E22 เข้ามาทดแทน ซึ่งต้องใช้เวลามากพอที่จะให้รถที่ต้องการปรับเปลี่ยนมีอายุมากขึ้น และมีจำนวนลดลง

(หมายเหตุ : กรณีไม่จำเป็นต้องจำหน่ายหมายถึง ให้ปั้ม ปตท. และบางจากเป็นผู้นำในการดำเนินการตามแผน)

ABSTRACT

249874

Crude oil is among Thailand's major imports, which accounts for Thailand's balance of trade deficit and energy security risk. Considering that Thailand is capable of cultivating several kinds of energy crops and use of MTBE fuel additive as an anti-knocking agent to raise the octane number responses to environmental and health concerns, the government has proposed an explicit policy to increase the use of ethanol from 2.96 million litres per day in 2011 to 9.0 million litres per day in 2022. It is expected that the measure will not trigger nation's agricultural competition between energy and food sectors.

Worldwide, ethanol is used as a substitute for MTBE. In Thailand, there are the blends of 10% ethanol with 91- and 95- octane gasoline (E10 (91) and E10 (95)) and some initiative blends of 20% (E20) and 85% (E85). This assortment has caused some misunderstanding to users and negatively impacts to Thailand's automobile industry development. It is, therefore, necessary to decide on which blend ratios would be the most appropriate to Thailand's circumstance.

The study showed that the blend of 85% ethanol would utilize ethanol three times larger than what was planned. This would compete rigorously with the food sector and be accounted for a large amount of acetaldehyde toxic emission. Thus, this blend ratio should not be promoted.

The blend ratio of 20% would be sufficient for daily use of 40 million litres of gasoline. An existing daily use of gasoline is at 22 million litres. It is expected that the daily use of 40 million litres of gasoline would be withstand the growth up to 2022.

After careful consideration, the plans are proposed as follows:

Use of gasoline 95 should be diminished in 2012 and completely terminated in 2014. Due to a small number of users, abrogation of gasoline 95 would be possible. Those cars, expected for some alteration to use E10 (95), are more than 19 years old.

Campaign for fading the use of gasoline 91 should begin in 2012. This may start with policy announcement and advertisement, and and completely terminate in 2016. An interview-based study showed that the gasoline 91 users were uncertain for possible impacts to automobile engines. The price mechanism that fixes the price differences between gasoline 91 and E10 (91) at 7 Baht per litre and between gasoline 95 and E10 (95) at 13 Baht per litre also results in more favourable to use E10 (95) than E10 (91). The government agency might need to provide adequate information and slowly terminate gasoline 91 in 2013 using price measure and no gasoline 91 subsidization. In the year of complete termination, the cars expected for some changes are more than 20 years old.

249874

E20 and E22 should be campaigned for their comings in 2012. The service stations should be increased in number in 2013 and expanded to all gas stations in 2019. As E 20 and E22 will replace E10 (91) and E10 (95), engine modification and modification time are required. In addition, the existing gas station services may confront some inadequate gas nozzle problem. It is suggested that the gas station services should slowly cut down their service on gasoline 91 and use the gas nozzles for E20 and E22.

Replaced with more ethanol content fuel E20 and E22, uses of E10 (91) and E10 (95) should be reduced in 2018 and completely terminated in 2022. This would allow some time for those cars, needed some modification, get older and decrease in number.

(Note: In the case of termination, both PTT and Bangchak should be the key companies to carry out as planned.)

คำสำคัญ

Policy research / Alternative fuel / Gasohol E20 / Gasohol 95

สารบัญเรื่อง

	หน้า
หน้าปก	ก
กิตติกรรมประกาศ	ง
บทคัดย่อ	จ
คำสำคัญ	ท
สารบัญเรื่อง	ผ
สารบัญตาราง	ณ
สารบัญภาพ	ด
บทนำรวม	
1. ความสำคัญและที่มาของปัญหา	1
2. วัตถุประสงค์ของโครงการวิจัย	2
3. รายละเอียดความเชื่อมโยงระหว่างโครงการวิจัยย่อย	2
3.1 สถานการณ์การใช้เชื้อเพลิงของประเทศไทย	3
3.2 เป้าหมายของยุทธศาสตร์	5
3.3 ประมาณการปริมาณการใช้เอทานอล	7
3.4 สถานภาพวัตถุดิบสำหรับผลิตเอทานอล	8
3.5 สถานภาพกำลังการผลิตโรงงานเอทานอล	12
3.6 ปัจจัยด้านเทคนิค	14
3.7 ผลกระทบจากการใช้แกโซฮอล์	25
3.8 การส่งเสริมการใช้แกโซฮอล์	48
3.9 แผนการปรับการใช้น้ำมันและมาตรการรองรับจากแผนยุทธศาสตร์ 15 ปี	62
3.10 สรุปผลการวิจัย	69
บรรณานุกรม	70
โครงการย่อยที่ 1 สถานภาพและผลกระทบการผลิตวัตถุดิบทางการเกษตรสำหรับการผลิต แกโซฮอล์ E10, E20 และ E22	
โครงการย่อยที่ 2 ปัญหาทางเทคนิคและแนวทางการจัดการแผนในการนำแกโซฮอล์ E10 ทดแทนน้ำมันเบนซิน 91 และแกโซฮอล์ E20, E22 ทดแทนน้ำมันเบนซิน 95 และแกโซฮอล์ 95	
ประวัตินักวิจัย	
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี	
มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์	

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้าที่
1 แสดงสมบัติของส่วนผสมของน้ำมันและเชื้อเรียก	1
2 การใช้น้ำมันสำเร็จรูประหว่างปี พ.ศ. 2549-2553	5
3 รายละเอียดโรงงานเอทานอลที่ดำเนินการแล้ว	13
4 รายละเอียดโรงงานเอทานอลอยู่ระหว่างดำเนินการ	13
5 ข้อมูลจำนวนสถานีบริการแก๊ซฮอล ถึงเดือนมิถุนายน 2554 จากกรมธุรกิจพลังงาน	15
6 ข้อมูลจำนวนสถานีบริการแก๊ซฮอล E20 และ E85 ทั่วประเทศ จากกรมธุรกิจพลังงาน	16
7 สถิติรถยนต์ตั้งแต่ พ.ศ. 2549 ถึง เดือน เมษายน 2554	19
8 สถิติจำนวนรถจำแนกตามอายุรถรวมทั้งประเทศ ณ วันที่ 30 เมษายน 2554	20
9 สรุป 8 อันดับสูงสุดของจำนวนรถยนต์ประเภท รย.1 ตามแต่ละผู้ผลิตที่จดทะเบียน 5 ปีย้อนหลัง	21
10 สรุป 6 อันดับสูงสุดของจำนวนรถยนต์ประเภท รย.2 ตามแต่ละผู้ผลิตที่จดทะเบียน 5 ปีย้อนหลัง	22
11 สรุป 7 อันดับสูงสุดของจำนวนรถยนต์ประเภท รย.3 ตามแต่ละผู้ผลิตที่จดทะเบียน 5 ปีย้อนหลัง	23
12 สรุป 5 อันดับสูงสุดของจำนวนรถจักรยานยนต์ประเภท รย.12 ตามแต่ละผู้ผลิต ที่จดทะเบียน 5 ปีย้อนหลัง	24
13 สรุปผลกระทบสมรรถนะเครื่องยนต์ของการใช้แก๊ซฮอลประเภทต่างๆ	25
14 ข้อมูลการปรับปรุงเครื่องยนต์ที่ใช้แก๊ซฮอลจากอ้อยในประเทศบราซิล	26
15 การประมาณต้นทุนการปรับปรุงรถยนต์ให้สามารถรองรับการใช้แก๊ซฮอล E10	28
16 การประมาณต้นทุนการปรับปรุงรถยนต์ให้สามารถรองรับการใช้แก๊ซฮอล E20/E22	29
17 การประมาณต้นทุนการปรับปรุงรถยนต์ให้สามารถรองรับการใช้แก๊ซฮอล E85	30
18 การปล่อยมลพิษของรถยนต์	33

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่	หน้า	
19	การปล่อยมลพิษของจักรยานยนต์	37
20	การเปรียบเทียบการวิเคราะห์ Water Footprint กับ Carbon Footprint	39
21	ปริมาณการใช้น้ำในการผลิตเอทานอล 1 ลิตร	41
22	พื้นที่เพาะปลูกอ้อยและผลผลิตอ้อยปี พ.ศ. 2544/45-2553/54	42
23	พื้นที่เพาะปลูกและผลผลิตมันสำปะหลังปี พ.ศ. 2544/45-2553/54	43
24	ค่าอัตราส่วนพลังงาน (output energy/input energy) ของการผลิตเอทานอล 1,000 ลิตร	44
25	เปรียบเทียบระดับพลังงานตลอดสายการผลิตแกโซฮอล์ 95 เทียบกับเบนซิน 95 ในปริมาณ 1,000 ลิตร	45
26	เปรียบเทียบปริมาณก๊าซเรือนกระจกที่เกิดขึ้นตลอดสายการผลิตเอทานอล ปริมาณ 1,000 ลิตร	46
27	เปรียบเทียบปริมาณก๊าซเรือนกระจกที่เกิดขึ้นตลอดสายการผลิตแกโซฮอล์ 95 เทียบกับเบนซิน 95 ในปริมาณ 1,000 ลิตร	47
28	ผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม (LCA) ของผลิตภัณฑ์เอทานอล 99.5% ที่ผลิตจากมันสำปะหลัง กากน้ำตาล เปรียบเทียบกับ MTBE ที่ปริมาณ 1000 ลิตร	48
29	ปริมาณเอทานอลที่ใช้ในปัจจุบัน	49
30	ปริมาณเอทานอลที่ต้องการสำหรับปริมาณการใช้น้ำมันและสัดส่วนการผสมเอทานอลต่างๆ	50
31	ปริมาณแกโซฮอล์ที่สัดส่วนการผสมเอทานอลต่างๆ ตามปริมาณการใช้เอทานอลต่อวัน	50
32	ปริมาณวัตถุดิบผลิตเอทานอล ณ ปัจจุบัน	52
33	ความต้องการใช้วัตถุดิบในการผลิตเอทานอล	53
34	ความต้องการวัตถุดิบในการผลิตเอทานอลตามชนิดของโรงงานผลิต	59
35	ผลผลิตวัตถุดิบในปีปัจจุบัน	59
36	แผนการลดการใช้น้ำมันเบนซินและแกโซฮอล์	62
37	โครงสร้างราคาน้ำมัน	65
38	ปริมาณเอทานอลของแกโซฮอล์ E85 ที่สัดส่วนต่างๆ	68

สารบัญภาพ

ภาพที่		หน้าที่
1	สถิติการใช้น้ำมันเชื้อเพลิงของประเทศไทย	3
2	ข้อมูลการใช้และราคาน้ำมันเบนซินเปรียบเทียบกับแก๊ซโซลตั้งแต่ ปี พ.ศ. 2545 ถึง 2553	4
3	ค่าสัดส่วนการใช้น้ำมันเบนซินและแก๊ซโซลทุกประเภทในปี พ.ศ.2553	4
4	แผนพัฒนาเอทานอล ปี พ.ศ.2551-2565	6
5	ประมาณการปริมาณการใช้เอทานอล	7
6	เป้าหมายผลผลิตอ้อยในด้านต่างๆ	8
7	ภาพรวมเปรียบเทียบเป้าหมายและผลผลิตอ้อยกับการผลิตเอทานอล	9
8	เป้าหมายผลผลิตมันสำปะหลังในด้านต่างๆ	10
9	ภาพรวมผลผลิตมันสำปะหลังกับการผลิตเอทานอล	11
10	ระบบผสมแก๊ซโซลในถัง	14
11	ระบบผสมขณะจ่ายลงรถ	14
12	ระบบผสม-จ่าย ศูนย์จ่ายน้ำมันบางจาก	14
13	ปริมาณรถยนต์และจักรยานยนต์	17
14	ค่า WF ของกระบวนการผลิตเอทานอลจากอ้อย	40
15	ค่า WF ของการผลิตเอทานอลจากอ้อยและมันสำปะหลังในประเทศไทย	41
16	ประมาณการการใช้น้ำมันเบนซินทุกประเภทตามแผนยุทธศาสตร์ของประเทศไทย ปี พ.ศ.2553-2565	49
17	ราคาน้ำมันดิบที่ตลาดดูไบ (ดอลลาร์ต่อบาร์เรล)	54
18	ราคาวัตถุดิบมันสำปะหลังและกากน้ำตาลที่ใช้ในการผลิตเอทานอล เปรียบเทียบกับราคาเอทานอล	55
19	ต้นทุนการผลิตและราคาวัตถุดิบเอทานอลจากวัตถุดิบต่างๆ	56
20	ต้นทุนวัตถุดิบสำหรับการผลิตเอทานอล	57
21	กำลังการผลิตจากโรงงานผลิตเอทานอล	58