แผนพัฒนาพลังงานทดแทน 15 ปี

(พ.ศ. 2551 - 2565)

กระทรวงพลังงาน
MINISTRY OF ENERGY

สารบัญ

หน้า

สาส์นรัฐมนตรีว่าการกระทรวงพลังงาน

สาส์นปลัดกระทรวงพลังงาน

บทที่ 1 บทสรุปแผนพลังงานทดแทน

1.1 บทนำ 1-1

1.2 สถานการณ์พลังงานทดแทนของประเทศไทย 1-2

1.3 ทิศทางการพัฒนาพลังงานทดแทนของประเทศไทยและวิสัยทัศน์ 1-4

1.4 แผนพัฒนาพลังงานทดแทน 15 ปี 1-7

1.5 การขับเคลื่อนแผนสู่การปฏิบัติ 1-10

1.6 ปัจจัยแห่งความสำเร็จของแผนพัฒนาพลังงานทดแทน 15 ปี 1-12

1.7 ผลที่คาดว่าจะได้รับ 1-13

1.8 กรอบงบประมาณตามแผนพัฒนาพลังงานทดแทน 15 ปี 1-14

บทที่ 2 พลังงานแสงอาทิตย์ 2-1

2.1 ภารกิจ 2-1

2.2 บทนำ 2-1

2.3 สถานภาพพลังงานแสงอาทิตย์ในปัจจุบัน 2-2

2.4 ปัญหา – อุปสรรคในการพัฒนาพลังงานแสงอาทิตย์ 2-11

2.5 แนวทางสำคัญในการพัฒนาพลังงานแสงอาทิตย์ 2-12

2.6 แผนพัฒนาพลังงานแสงอาทิตย์ 15 ปี 2-15

2.7 ดัชนีชี้วัดความสำเร็จของแผน และระดับความสำเร็จ 2-17

หน้า

บทที่ 3 พลังงานลม 3-1
3.1 ภารกิจ 3-1
3.2 บทนำ 3-1
3.3 สถานภาพพลังงานลมในปัจจุบัน 3-2
3.4 ปัญหา – อุปสรรคในการพัฒนาพลังงานลม 3-9
3.5 แนวทางสำคัญในการพัฒนาพลังงานลม 3-10
3.6 แผนพัฒนาพลังงานลม 15 ปี 3-12
3.7 ดัชนีชี้วัดความสำเร็จของแผน และระดับความสำเร็จ 3-13

บทที่ 4 ไฟฟ้าพลังน้ำ 4-1
4.1 ภารกิจ 4-1
4.2 บทนำ 4-1
4.3 สถานภาพไฟฟ้าพลังน้ำในปัจจุบัน 4-2
4.4 ปัญหา – อุปสรรคในการพัฒนาไฟฟ้าพลังน้ำ 4-6
4.5 แนวทางสำคัญในการพัฒนาไฟฟ้าพลังน้ำ 4-6
4.6 แผนพัฒนาไฟฟ้าพลังน้ำ 15 ปี 4-8
4.7 ดัชนีชี้วัดความสำเร็จของแผน และระดับความสำเร็จ 4-9

บทที่ 5 ชีวมวล 5-1
5.1 ภารกิจ 5-1
5.2 บทนำ 5-1
5.3 สถานภาพชีวมวลในปัจจุบัน 5-3
5.4 ปัญหา – อุปสรรคในการพัฒนาชีวมวล 5-16
5.5 แนวทางสำคัญในการพัฒนาชีวมวล 5-17
5.6 แผนพัฒนาชีวมวล 15 ปี 5-20
5.7 ดัชนีชี้วัดความสำเร็จของแผน และระดับความสำเร็จ 5-21

หน้า

บทที่ 6 ก๊าซชีวภาพ 6-1
6.1 ภารกิจ 6-1
6.2 บทนำ 6-1
6.3 สถานภาพก๊าซชีวภาพในปัจจุบัน 6-2
6.4 ปัญหา – อุปสรรคในการพัฒนาก๊าซชีวภาพ 6-14
6.5 แนวทางสำคัญในการพัฒนาก๊าซชีวภาพ 6-15
6.6 แผนพัฒนาก๊าซชีวภาพ 15 ปี 6-17
6.7 ดัชนีชี้วัดความสำเร็จของแผน และระดับความสำเร็จ 6-18

บทที่ 7 พลังงานขยะ 7-1
7.1 ภารกิจ 7-1
7.2 บทนำ 7-1
7.3 สถานภาพพลังงานขยะในปัจจุบัน 7-2
7.4 ปัญหา – อุปสรรคในการพัฒนาพลังงานขยะ 7-9
7.5 แนวทางสำคัญในการพัฒนาพลังงานขยะ 7-10
7.6 แผนพัฒนาพลังงานขยะ 15 ปี 7-13
7.7 ดัชนีชี้วัดความสำเร็จของแผน และระดับความสำเร็จ 7-14

บทที่ 8 เอทานอล 8-1
8.1 ภารกิจ 8-1
8.2 บทนำ 8-1
8.3 สถานภาพเอทานอลในปัจจุบัน 8-2
8.4 ปัญหา – อุปสรรคในการพัฒนาเอทานอล 8-14
8.5 แนวทางสำคัญในการพัฒนาเอทานอล 8-15
8.6 แผนพัฒนาเอทานอล 15 ปี 8-16
8.7 ดัชนีชี้วัดความสำเร็จของแผน และระดับความสำเร็จ 8-17

หน้า

บทที่ 9 ไบโอดีเซล 9-1

9.1 ภารกิจ 9-1

9.2 บทนำ 9-1

9.3 สถานภาพไบโอดีเซลปัจจุบัน 9-2

9.4 ปัญหา – อุปสรรคในการพัฒนาไบโอดีเซล 9-2

9.5 แนวทางสำคัญในการพัฒนาไบโอดีเซล 9-2

9.6 แผนพัฒนาไบโอดีเซล15 ปี 9-4

9.7 ดัชนีชี้วัดความสำเร็จของแผน และระดับความสำเร็จ 9-6

สารบัญตาราง

หน้า

ตารางที่ 1-1 ศักยภาพพลังงานทดแทนในประเทศไทย 1-5
ตารางที่ 1-2 เป้าหมายการพัฒนาพลังงานทดแทนระยะสั้น (พ.ศ. 2551 – 2554) 1-8
ตารางที่ 1-3 เป้าหมายการพัฒนาพลังงานทดแทนระยะกลาง (พ.ศ. 2555 – 2559) 1-9
ตารางที่ 1-4 เป้าหมายการพัฒนาพลังงานทดแทนระยะยาว (พ.ศ. 2560 – 2565) 1-10
ตารางที่ 2-1 สัดส่วนต้นทุนการประกอบเซลล์แสงอาทิตย์ชนิดอะมอร์ฟัส [3] 2-6
ตารางที่ 2-2 สัดส่วนต้นทุนการประกอบเซลล์แสงอาทิตย์ชนิดคริสตัลไลน์ [3] 2-6
ตารางที่ 2-3 ศักยภาพเชิงเทคนิคและศักยภาพเชิงเศรษฐศาสตร์ของพลังงานความร้อนแสงอาทิตย์ในประเทศไทย [5] 2-8
ตารางที่ 2-4 ผู้มีส่วนได้ – ส่วนเสีย ตลอดห่วงโซ่อุปทาน 2-10
ตารางที่ 2-5 ปัญหา – อุปสรรคในการพัฒนาพลังงานแสงอาทิตย์ 2-11
ตารางที่ 2-6 แนวทางสำคัญในการพัฒนาพลังงานแสงอาทิตย์ 2-12
ตารางที่ 2-7 แผนพัฒนาพลังงานแสงอาทิตย์ 15 ปี (พ.ศ. 2551 – 2565) 2-15
ตารางที่ 2-8 ดัชนีชี้วัดและระดับความสำเร็จของแผนพัฒนาพลังงานสงอาทิตย์ (ไฟฟ้า) 15 ปี 2-18
ตารางที่ 2-9 ดัชนีชี้วัดคและระดับความสำเร็จของแผนพัฒนาพลังงานสงอาทิตย์ (ความร้อน) 15 ปี 2-20
ตารางที่ 3-1 หลักการทำงานและส่วนประกอบของระบบผลิตไฟฟ้าจากพลังงานลม 3-5
ตารางที่ 3-2 โครงการพัฒนาสาธิตการผลิตไฟฟ้าจากพลังงานลมในประเทศไทย 3-6
ตารางที่ 3-3 โครงการพัฒนาสาธิตกังหันสูบน้ำในประเทศไทย 3-8
ตารางที่ 3-4 ผู้มีส่วนได้ - ส่วนเสียตลอดห่วงโซ่อุปทาน 3-9
ตารางที่ 3-5 ปัญหา – อุปสรรคในการพัฒนาพลังงานลม 3-10
ตารางที่ 3-6 แนวทางสำคัญในการพัฒนาพลังงานลม 3-10
ตารางที่ 3-7 แผนพัฒนาพลังงานลม 15 ปี (พ.ศ. 2551 – 2565) 3-12

หน้า

ตารางที่ 3-8 ดัชนีชี้วัดและระดับความสำเร็จของแผนพัฒนาพลังงานลม 15 ปี 3-13

ตารางที่ 4-1 ลักษณะทั่วไปของระบบผลิตไฟฟ้าพลังน้ำขนาดเล็กและขนาดเล็กมากในปัจจุบัน 4-4

ตารางที่ 4-2 ลักษณะทั่วไปของการกระจายไฟฟ้าแบบอิสระ และแบบเชื่อมต่อเข้าระบบในปัจจุบัน 4-4

ตารางที่ 4-3 ผู้มีส่วนได้ – ส่วนเสีย ตลอดห่วงโซ่อุปทาน 4-5

ตารางที่ 4-4 ปัญหา – อุปสรรคในการพัฒนาไฟฟ้าพลังน้ำ 4-6

ตารางที่ 4-5 แนวทางสำคัญในการพัฒนาพลังน้ำ 4-6

ตารางที่ 4-6 แผนพัฒนาไฟฟ้าพลังน้ำ 15 ปี (พ.ศ.2551 – 2565) 4-8

ตารางที่ 4-7 ดัชนีชี้วัดและระดับความสำเร็จของแผนพัฒนาไฟฟ้าพลังน้ำ 15 ปี 4-9

ตารางที่ 4-8 แผนการพัฒนาโครงการไฟฟ้าพลังน้ำขนาดเล็ก 4-12

ตารางที่ 4-9 แผนการพัฒนาโครงการไฟฟ้าพลังน้ำขนาดเล็กมาก 4-13

ตารางที่ 4-10 แผนการพัฒนาโครงการไฟฟ้าพลังน้ำท้ายเขื่อนกรมชลประทาน 4-14

ตารางที่ 5-1 ปริมาณชีวมวลที่เกิดขึ้น ปีเพาะปลูก 2550 – 2551 5-6

ตารางที่ 5-2 เปรียบเทียบเทคโนโลยีการผลิตพลังงานจากชีวมวล 5-8

ตารางที่ 5-3 ปัญหา - อุปสรรคในการพัฒนาชีวมวล 5-16

ตารางที่ 5-4 แนวทางสำคัญในการพัฒนาชีวมวล 5-18

ตารางที่ 5-5 แผนพัฒนาชีวมวล 15 ปี (พ.ศ. 2551 – 2565) 5-20

ตารางที่ 5-6 ดัชนีชี้วัดและระดับความสำเร็จของแผนพัฒนาชีวมวล 15 ปี 5-21

ตารางที่ 6-1 ศักยภาพการผลิตก๊าซชีวภาพจากน้ำเสียโรงงานอุตสาหกรรม (ที่สามารถผลิตก๊าซชีวภาพได้ไม่น้อยกว่า 400 ลบ.ม./วัน) และสถานภาพการผลิตจนถึงปัจจุบัน 6-3

ตารางที่ 6-2 ศักยภาพการผลิตก๊าซชีวภาพจากน้ำเสียฟาร์มปศุสัตว์ และสถานภาพการผลิตจนถึงปัจจุบัน 6-4

ตารางที่ 6-3 เทคโนโลยีการผลิตก๊าซชีวภาพ 6-8

หน้า

ตารางที่ 6-4 การกระจายก๊าซชีวภาพสู่ผู้ใช้ในรูปแบบการใช้งานต่างๆ 6-13
ตารางที่ 6-5 ผู้มีส่วนได้ – ส่วนเสีย ตลอดห่วงโซ่อุปทาน 6-14
ตารางที่ 6-6 ปัญหา – อุปสรรคในการพัฒนาก๊าซชีวภาพ 6-15
ตารางที่ 6-7 แนวทางสำคัญในการพัฒนาก๊าซชีวภาพ 6-15
ตารางที่ 6-8 แผนพัฒนาก๊าซชีวภาพ 15 ปี (พ.ศ. 2551 – 2565) 6-17
ตารางที่ 6-9 ดัชนีชี้วัดและระดับความสำเร็จของแผนพัฒนาก๊าซชีวภาพ 15 ปี 6-18
ตารางที่ 7-1 องค์ประกอบเฉลี่ยในเทศบาลที่มีปริมาณมากกว่า 100 ตัน/วัน และ 50-100 ตัน/วัน 7-3
ตารางที่ 7-2 ปริมาณขยะมูลฝอยที่ได้รับการจัดการอย่างถูกต้องตามหลักวิชาการในปี 2550 7-3
ตารางที่ 7-3 ปริมาณขยะชุมชน ปี พ.ศ. 2548-2550 7-4
ตารางที่ 7–4 รายละเอียดเทคโนโลยีผลิตพลังงานขยะ 7-6
ตารางที่ 7-5 ผู้มีส่วนได้ – ส่วนเสีย ตลอดห่วงโซ่อุปทาน 7-9
ตารางที่ 7-6 ปัญหา – อุปสรรคในการพัฒนาพลังงานขยะ 7-10
ตารางที่ 7-7 แนวทางสำคัญในการพัฒนาพลังงานขยะ 7-11
ตารางที่ 7-8 แผนพัฒนาพลังงานขยะ 15 ปี (พ.ศ. 2551 – 2565) 7-13
ตารางที่ 7-9 ดัชนีชี้วัดและระดับความสำเร็จของแผนพัฒนาพลังงานขยะ 15 ปี 7-15
ตารางที่ 8-1 อุปสงค์ – อุปทานกากน้ำตาลปี 2551 - 2554 8-3
ตารางที่ 8-2 อุปสงค์ – อุปทานมันสำปะหลังปี 2551 – 2554 8-4
ตารางที่ 8-3 รายชื่อผู้ประกอบการผลิตเอทานอลและการผลิตในเดือนพฤศจิกายน 2551 8-7
ตารางที่ 8-4 เทคโนโลยีผลิตเอทานอลในประเทศไทย 8-8
ตารางที่ 8-5 สถานีบริการน้ำมันแก๊สโซฮอล์ ณ เดือน พฤศจิกายน 2551 8-9
ตารางที่ 8-6 ผู้มีส่วนได้ – ส่วนเสียในแต่ละห่วงโซ่อุปทาน 8-13
ตารางที่ 8-7 ปัญหา – อุปสรรคในการพัฒนาเอทานอล 8-14

หน้า

ตารางที่ 8-8 แนวทางสำคัญในการพัฒนาเอทานอล 8-16
ตารางที่ 8-9 แผนพัฒนาเอทานอล 15 ปี (พ.ศ. 2551 – 2565) 8-18
ตารางที่ 8-10 ดัชนีชี้วัดและระดับความสำเร็จของแผนพัฒนาเอทานอล 15 ปี 8-18
ตารางที่ 9-1 สมดุลน้ำมันปาล์มดิบของประเทศไทยตั้งแต่ปี 2546 - 2550 9-3
ตารางที่ 9-2 ประมาณการปริมาณน้ำมันปาล์มดิบปี 2552 - 2555 9-4
ตารางที่ 9-3 รายชื่อผู้ผลิตไบโอดีเซลและปริมาณการผลิต ณ เดือนตุลาคม 2551 9-7
ตารางที่ 9-4 ผู้มีส่วนได้ - ส่วนเสียตลอดห่วงโซ่อุปทาน 9-11
ตารางที่ 9-5 ปัญหา – อุปสรรคในการพัฒนาไบโอดีเซล 9-12
ตารางที่ 9-6 แนวทางสำคัญในการพัฒนาไบโอดีเซล 9-13
ตารางที่ 9-7 แผนพัฒนาไบโอดีเซล 15 ปี (พ.ศ. 2551 – 2565) 9-14
ตารางที่ 9-8 ดัชนีวัดและระดับความสำเร็จของแผนพัฒนาไบโอดีเซล 15 ปี 9-16

สารบัญรูป

หน้า

รูปที่ 1-1 ปริมาณการผลิต การใช้และการนำเข้า (สุทธิ) พลังงานเชิงพาณิชย์ขั้นต้น 1-2
รูปที่ 1-2 สัดส่วนการใช้พลังงานทดแทนแต่ละเทคโนโลยี หน่วย: พันตันเทียบเท่าน้ำมันดิบ (ktoe) 1-2
รูปที่ 1-3 สัดส่วนมูลค่าการนำเข้าพลังงานต่อผลิตภัณฑ์มวลรวมประชาชาติ (ณ ราคาตลาด) 1-5
รูปที่ 2-1 ห่วงโซ่อุปทานของพลังงานแสงอาทิตย์ 2-2
รูปที่ 2-2 พลังงานแสงอาทิตย์ในประเทศไทยเทียบกับประเทศต่างๆ [1] 2-3
รูปที่ 2-3 แผนที่ศักยภาพพลังงานแสงอาทิตย์ของประเทศไทย (พ.ศ. 2542) 2-4
รูปที่ 2-4 สถานการณ์ติดตั้งเซลล์แสงอาทิตย์ของประเทศไทย 2-5
รูปที่ 3-1 ห่วงโซ่อุปทาน (Supply Chain) ของพลังงานลม 3-2
รูปที่ 3-2 แผนที่ศักยภาพพลังงานลมเฉลี่ยรายปีของประเทศไทย (รวมช่วงลมสงบเฉลี่ยรายปี) 3-3
รูปที่ 3-3 แผนที่แสดงโครงข่ายสถานีวัดความเร็วลม 3-4
รูปที่ 3-4 ส่วนประกอบของกังหันลมสำหรับผลิตไฟฟ้า 3-6
รูปที่ 3-5 ระบบสูบน้ำจากพลังงานลม 3-8
รูปที่ 4-1 ห่วงโซ่อุปทานของไฟฟ้าพลังน้ำ 4-1
รูปที่ 4-2 ศักยภาพแหล่งไฟฟ้าพลังน้ำในแต่ละภูมิภาค 4-2
รูปที่ 4-3 องค์ประกอบของโครงการไฟฟ้าพลังน้ำขนาดเล็ก 4-3
รูปที่ 5-1 ห่วงโซ่อุปทานของชีวมวล 5-3
รูปที่ 6-1 ห่วงโซ่อุปทานของก๊าซชีวภาพ 6-2
รูปที่ 6-2 ขั้นตอนการเปลี่ยนสารอินทรีย์ให้เป็นก๊าซชีวภาพ 6-6
รูปที่ 6-3 สรุปขั้นตอนอย่างง่ายในการเปลี่ยนสารอินทรีย์ให้เป็นก๊าซชีวภาพ 6-6
รูปที่ 7-1 ห่วงโซ่อุปทานของพลังงานขยะ 7-2

หน้า

รูปที่ 7-2 ปริมาณขยะจำแนกตามลักษณะพื้นที่ ปี 2550 (ประมาณ 40,322 ตัน/วัน) 7-4
รูปที่ 7-3 ประมาณการปริมาณขยะในปี 2565 7-5
รูปที่ 8-1 ห่วงโซ่อุปทานของเอทานอล 8-2
รูปที่ 8-2 ราคากากน้ำตาลรายเดือนระหว่างปี 2547-2551 8-3
รูปที่ 8-3 ราคามันสำปะหลังและมันเส้นรายเดือนระหว่างปี 2547-2551 8-4
รูปที่ 8-4 การผลิตเชื้อเพลิงชีวภาพจากเทคโนโลยีและวัตถุดิบต่างๆ 8-6
รูปที่ 8-5 ปริมาณการผลิตเอทานอลปี 2549 - 2551 8-7
รูปที่ 8-6 ปริมาณการจำหน่ายผลิตภัณฑ์แก๊สโซฮอล์ 8-10
รูปที่ 8-7 ราคาเอทานอลของไทยเทียบกับตลาดบราซิลและตลาดชิคาโก้ 8-10
รูปที่ 8-8 ปริมาณความต้องการน้ำมันเบนซินถึงปี 2564 8-11
รูปที่ 8-9 ปริมาณการส่งออกเอทานอล 8-12
รูปที่ 8-10 ปริมาณสัดส่วนการส่งออกเอทานอลไปยังประเทศต่างๆ 8-13
รูปที่ 9-1 ห่วงโซ่อุปทานของไบโอดีเซล 9-2
รูปที่ 9-2 แหล่งเพาะปลูกปาล์มน้ำมันของประเทศไทย 9-3
รูปที่ 9-3 การเปลี่ยนแปลงของราคาน้ำมันปาล์มดิบและไขปาล์มในไทย และน้ำมันปาล์มดิบมาเลเซีย 9-5
รูปที่ 9-4 การเปลี่ยนแปลงปริมาณการผลิตไบโอดีเซล ปี 2550-2551 9-7
รูปที่ 9-5 จำนวนสถานีบริการ บี5 ตั้งแต่ พ.ย. 2549 - พ.ย.2551 9-8
รูปที่ 9-6 ปริมาณการใช้ไบโอดีเซลตั้งแต่ มิ.ย. 2549 - พ.ย.2551 9-9
รูปที่ 9-7 ราคาไบโอดีเซลอ้างอิง 9-9
รูปที่ 9-8 ราคาไบโอดีเซลในตลาดต่างประเทศ 9-10
รูปที่ 9-9 ปริมาณความต้องการน้ำมันดีเซลถึงปี 2564 9-10

PDF-XCHANGE Click to buy NOW! www.docu-track.com

สรุปสาระสำคัญแผนพัฒนาพลังงานทดแทน 15 ปี

ทิศทางการพัฒนาพลังงานทดแทนของประเทศไทยและวิสัยทัศน์

1. ปัจจัยสำคัญที่ผลักดันการพัฒนาพลังงานทดแทนของประเทศไทย

พลังงานเป็นปัจจัยสำคัญปัจจัยหนึ่งในการขับเคลื่อนเศรษฐกิจของประเทศ ส่งผลให้ประเทศไทยไม่สามารถหลีกเลี่ยงการสร้างความมั่นคงทางพลังงานควบคู่ไปกับการพัฒนาทางด้านเศรษฐกิจอย่างยั่งยืนได้ ดังนั้น ในการสร้างความมันคงด้านพลังงานให้กับประเทศไทยนั้น การพัฒนาพลังงานทดแทนเป็นแนวทางสำคัญเป็นอย่างมากแนวทางหนึ่ง ปัจจัยสำคัญที่ผลักดันการพัฒนาพลังงานของประเทศไทยประกอบไปด้วย

(ก) ความจำเป็นในการจัดหาแหล่งพลังงานให้เพียงพอต่อความต้องการของประเทศ จากสมมติฐานการขยายตัวของความต้องการใช้พลังงานขั้นสุดท้ายของประเทศระหว่างปี 2552 –2554 เท่ากับร้อยละ 2 และตั้งแต่ปี 2555 ถึงปี 2565 เท่ากับร้อยละ 3 ส่งผลให้ปริมาณการใช้พลังงานขั้นสุดท้ายของประเทศในปี 2554 เท่ากับ 70,300 พันตันเทียบเท่าน้ำมันดิบ ปี 2559 เท่ากับ 81,500 พันตันเทียบเท่าน้ำมันดิบ และปี 2565 เท่ากับ 97,300 พันตันเทียบเท่าน้ำมันดิบ อย่างไรก็ตาม จากผลการศึกษาพบว่าการผลิตพลังงานจากแหล่งพลังงานในประเทศระหว่างปี 2552 ถึงปี 2565 ไม่มีการเปลี่ยนแปลงจากปัจจุบันมากนัก ดังนั้น จึงมีความจำเป็นต้องพัฒนาแหล่งพลังงานทดแทนในประเทศเพื่อตอบสนองความต้องการพลังงานที่เพิ่มสูงขึ้น

(ข) ความอุดมสมบูรณ์ของแหล่งพลังงานทดแทนในประเทศ จากการศึกษาศักยภาพพลังงานทดแทนในประเทศไทย พบว่าประเทศไทยจัดได้ว่าเป็นประเทศที่มีศักยภาพทางด้านพลังงานทดแทนอยู่ในระดับสูง เนื่องจากประเทศไทยเป็นประเทศเกษตรกรรมจึงมีผลิตผลทางการเกษตรจำนวนมาก ขณะเดียวกันมีอุตสาหกรรมการแปรรูปผลผลิตทางการเกษตรซึ่งล้วนแล้วแต่อำนวยให้เกิดวัตถุดิบนำมาผลิตพลังงานทั้งชีวมวล ก๊าซชีวภาพ รวมไปถึงไบโอดีเซลและเอทานอล รวมทั้งประเทศไทยมีศักยภาพด้านพลังงานธรรมชาติ เช่น พลังงานแสงอาทิตย์ที่มีความเข้มรังสีแสงอาทิตย์เฉลี่ยประมาณ 18.2 เมกะจูล/ตารางเมตร/วัน

(ค) ความมั่นคงทางด้านพลังงาน ประเทศไทยเป็นประเทศที่ต้องพึ่งพาการนำเข้าพลังงานจากต่างประเทศจำนวนมาก โดยตั้งแต่ปี 2531 จนถึงปี 2551 การนำเข้าพลังงานขั้นต้นเชิงพาณิชย์เฉลี่ยร้อยละ 60.8 ของความต้องการใช้พลังงานขั้นต้นเชิงพาณิชย์ ซึ่งสัดส่วนการนำเข้าน้ำมันอยู่ในระดับร้อยละ 80 ของปริมาณการนำเข้าทั้งหมด และพบว่าสัดส่วนการนำเข้าพลังงานมีแนวโน้มสูงขึ้นเรื่อยๆ เนื่องจากปริมาณการผลิตพลังงานภายในประเทศไม่สามารถปรับตัวสูงขึ้นได้ตามความต้องการใช้ ดังนั้น หากไม่พัฒนาพลังงานทดแทนอย่างจริงจัง จะส่งผลให้ประเทศไทยต้องนำเข้าพลังงานเพิ่มขึ้นไปอยู่ในระดับร้อยละ 70 ซึ่งสภาวการณ์ดังกล่าวจะส่งผลต่อเสถียรภาพทางด้านพลังงานและด้านเศรษฐกิจของประเทศอย่างมาก

PDF-XCHANGE Click to buy NOW! www.docu-track.com
PDF-XCHANGE Click to buy NOW! www.docu-track.com

(ง) ความจำเป็นในการลดผลกระทบต่อภาวะโลกร้อน ผลการศึกษาคาดการณ์แนวโน้มพลังงานของโลกขององค์การพลังงานระหว่างประเทศ (International Energy Agency) พบว่าจากแนวโน้มการปล่อยก๊าซเรือนกระจกของภาคพลังงานในปัจจุบัน จะส่งผลต่อการเพิ่มขึ้นของอุณหภูมิโลกสูงถึง 6 องศาเซลเซียสโดยเฉลี่ยในระยะยาว จึงจำเป็นที่ทั่วโลกจะต้องดำเนินมาตรการเพื่อลดปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกอย่างเร่งด่วน เพื่อสนองตอบต่อกระแสของโลกและหลีกเลี่ยงการกีดกันทางการค้าที่อาจเกิดขึ้นได้ในอนาคต และเพื่อการพัฒนาอย่างยั่งยืนของประเทศ ประเทศไทยจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องกำหนดมาตรการและแนวทางที่ชัดเจนเพื่อรองรับปัญหาภาวะโลกร้อน ทั้งนี้การพัฒนาและส่งเสริมพลังงานทดแทนเป็นแนวทางหนึ่งในการดำเนินการเพื่อลดปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกซึ่งเป็นสาเหตุสำคัญของปัญหาโลกร้อน

2. ทิศทางพลังงานทดแทนในอนาคต

เมื่อพิจารณาปัจจัยทั้งหมดที่ได้กล่าวมา น้ำมันจะยังคงเป็นแหล่งพลังงานหลักของโลกและประเทศไทยในอีก 15 –20 ปีข้างหน้า แต่ปริมาณน้ำมันที่จะจัดหาได้ ต้นทุนในการผลิตรวมไปถึงราคาน้ำมันจะยังคงผันผวนค่อนข้างมาก ซึ่งวิกฤตการณ์ราคาน้ำมันในช่วงต้นปี 2551 ได้ส่งผลให้ประเทศต่างๆ เริ่มตื่นตัวกับข้อเท็จจริงที่ว่าแหล่งน้ำมันและเชื้อเพลิงฟอสซิลมีจำกัด รวมไปถึงการตื่นตัวต่อปัญหาภาวะโลกร้อน ทำให้โลกเริ่มปรับตัวเข้าสู่ระบบพลังงานที่ปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ต่ำ ปัญหาภาวะโลกร้อนดังกล่าวจะเริ่มเข้ามามีบทบาทในการกำหนดทิศทางและนโยบายทางด้านพลังงานของประเทศต่างๆ ทั่วโลก ประเทศไทยเองก็เช่นกัน นอกจากจะมุ่งเน้นการพัฒนาพลังงานทดแทนเป็นพลังงานหลักของประเทศ เพื่อความมั่นคงทางด้านพลังงานแล้วยังเพื่อรองรับปัญหาภาวะโลกร้อน โดยให้ความสำคัญกับการส่งเสริมพลังงานทดแทนที่มีศักยภาพทางด้านเศรษฐศาสตร์สูงก่อนเป็นลำดับแรกๆ และมุ่งวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีเพื่อให้สามารถนำแหล่งพลังงานทดแทนที่มีอยู่มาใช้ให้เกิดประโยชน์สูงสุดต่อประเทศชาติและประชาชนในระยะยาว รวมทั้งการสร้างองค์ความรู้ด้านพลังงานทดแทนเพื่อการพัฒนาอุตสาหกรรมภายในประเทศให้สามารถผลิตอุปกรณ์และชิ้นส่วนของระบบการผลิตการใช้พลังงานทดแทนได้เพิ่มมากขึ้น

3. วิสัยทัศน์ของแผนพัฒนาพลังงานทดแทน 15 ปี

มุ่งพัฒนาสู่ **“พลังงานหลักของประเทศ ลดการพึ่งพาการนำเข้าน้ำมันและสร้างความมั่นคงทางด้านพลังงานให้กับประเทศ ด้วยราคาที่ประชาชนยอมรับ และลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมและชุมชน รวมไปถึงลดปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกซึ่งเป็นสาเหตุสำคัญของภาวะโลกร้อน ”**

PDF-XCHANGE Click to buy NOW! www.docu-track.com

แผนพัฒนาพลังงานทดแทน 15 ปี

1. วัตถุประสงค์

เพื่อให้สอดคล้องกับทิศทางพลังงานทดแทนในอนาคต และสามารถก้าวไปสู่วิสัยทัศน์ของแผนพัฒนาพลังงานทดแทน 15 ปี จึงได้กำหนดวัตถุประสงค์ ดังนี

- เพื่อให้ประเทศไทยใช้พลังงานทดแทนเป็นพลังงานหลักของประเทศแทนการนำเข้าน้ำมัน
- เพื่อเพิ่มความมั่นคงในการจัดหาพลังงานให้ประเทศ
- เพื่อส่งเสริมการใช้พลังงานรูปแบบชุมชนสีเขียวแบบครบวงจร
- เพื่อสนับสนุนอุตสาหกรรมการผลิตเทคโนโลยีพลังงานทดแทนในประเทศ
- เพื่อวิจัย พัฒนา ส่งเสริมเทคโนโลยีพลังงานทดแทนประสิทธิภาพสูง

2. แผนพัฒนาพลังงานทดแทน 15 ปี

แผนพัฒนาพลังงานทดแทน 15 ปีได้แบ่งเป็น 3 ระยะได้แก่ (1) ระยะสั้นครอบคลุม พ.ศ. 2551 –2554 (2) ระยะยาวครอบคลุม พ.ศ. 2555 –2559 และ (3) ระยะยาวครอบคลุม พ.ศ. 2560 –2565 โดยมีกรอบแนวทางและเป้าหมายการพัฒนาพลังงานทดแทน ดังรายละเอียดต่อไปนี

(1) **ระยะสั้น (พ.ศ. 2551 –2554)** มุ่งเน้นส่งเสริมเทคโนโลยีพลังงานทดแทนที่ได้รับการยอมรับแล้ว (proven technologies) และมีศักยภาพแหล่งพลังงานทดแทนสูง ได้แก่ เชื้อเพลิงชีวภาพ การผลิตไฟฟ้าและความร้อนจากชีวมวล และก๊าซชีวภาพ โดยใช้มาตรการสนับสนุนทางด้านการเงินเต็มรูปแบบ **โดยมีเป้าหมายการพัฒนาพลังงานทดแทน 10,961 ktoe หรือคิดเป็นร้อยละ 15.6 ของการใช้พลังงานทั้งหมด (ตารางที 1)**

(2) **ระยะกลาง (พ.ศ. 2555 –2559)** ส่งเสริมอุตสาหกรรมเทคโนโลยีพลังงานทดแทน และสนับสนุนพัฒนาต้นแบบเทคโนโลยีพลังงานทดแทนใหม่ๆ ให้มีความคุ้มค่าทางเศรษฐศาสตร์เพิ่มสูงขึ้น รวมถึงส่งเสริมการใช้เทคโนโลยีใหม่ในการผลิตเชื้อเพลิงชีวภาพ และพัฒนาต้นแบบ Green City และนำไปสู่การสร้างความเข้มแข็งให้กับการผลิตพลังงานทดแทนระดับชุมชน **โดยมีเป้าหมายการพัฒนาพลังงานทดแทน 15,579 ktoe หรือคิดเป็นร้อยละ 19.1 ของการใช้พลังงานทั้งหมด (ตารางที 1)**

(3) **ระยะยาว (พ.ศ. 2560 –2565)** ส่งเสริมเทคโนโลยีพลังงานทดแทนใหม่ๆ ที่มีความคุ้มค่าทางเศรษฐศาสตร์ รวมถึงการขยายผล Green City และพลังงานชุมชน และสนับสนุนให้ประเทศไทยเป็นศูนย์

PDF-XCHANGE Click to buy NOW! www.docu-track.com

ส่งออกเชื้อเพลิงชีวภาพ และการส่งออกเทคโนโลยีพลังงานทดแทนในภูมิภาคอาเซียน **โดยมีเป้าหมายการพัฒนาพลังงานทดแทน 19,799 ktoe หรือคิดเป็นร้อยละ 20.3 ของการใช้พลังงานทั้งหมด (ตารางที่ 1)**

ตารางที่ 1 เป้าหมายการพัฒนาพลังงานทดแทน 15 ปี

ไฟฟ้า	เมกะวัตต์	เมกะวัตต์	เมกะวัตต์	ktoe	เมกะวัตต์	ktoe	เมกะวัตต์	ktoe
แสงอาทิตย์	50,000	32	55	6	95	11	500	56
พลังงานลม	1,600	1	115	13	375	42	800	89
ไฟฟ้าพลังน้ำ	700	56	165	43	281	73	324	85
ชีวมวล	4,400	1,610	2,800	1,463	3,220	1,682	3,700	1,933
ก๊าซชีวภาพ	190	46	60	27	90	40	120	54
พลังงานขยะ	400	5	78	35	130	58	160	72
ไฮโดรเจน			0	0	0	0	3.5	1
รวม		1,750	3,273	1,587	4,191	1,907	5,608	2,290
พลังงานความร้อน	ktoe	ktoe		ktoe		ktoe		ktoe
แสงอาทิตย์	154	1		5		17.5		38
ชีวมวล	7,400	2,781		3,660		5,000		6,760
ก๊าซชีวภาพ	600	224		470		540		600
พลังงานขยะ		1		15		24		35
รวม		3,007		4,150		5,582		7,433
เชื้อเพลิงชีวภาพ	**ล้านลิตร/วัน**	**ล้านลิตร/วัน**	**ล้านลิตร/วัน**	ktoe	**ล้านลิตร/วัน**	ktoe	**ล้านลิตร/วัน**	ktoe
เอทานอล	3.00	1.24	3.00	805	6.20	1,686	9.00	2,447
ไบโอดีเซล	4.20	1.56	3.00	950	3.64	1,145	4.50	1,415
ไฮโดรเจน			0	0	0	0	0.1 ล้าน กก.	124
รวม			6.00	1,755	9.84	2,831	13.50	3,986
ความต้องการใช้พลังงานรวม (ktoe)		66,248		70,300		81,500		97,300
ความต้องการใช้พลังงานหมุนเวียน		4,237		7,492		10,319		13,709
สัดส่วนการใช้พลังงานหมุนเวียน		6.4%		10.6%		12.7%		14.1%
ความต้องการใช้พลังงานทดแทนรวม (ktoe)		108.1	393.0	3,469	596	5,260	690	6,090
				10,961		15,579		19,799
สัดส่วนการใช้พลังงานทดแทน				15.6%		19.1%		20.3%

การขับเคลื่อนแผนสู่การปฏิบัติ

การขับเคลื่อนแผนพัฒนาพลังงานทดแทน 15 ปีสู่การปฏิบัติจำเป็นต้องให้ความสำคัญกับการมีส่วนร่วมของทุกภาคส่วนที่เกี่ยวข้อง เพื่อให้เกิดการขับเคลื่อนไปในทิศทางเดียวกัน อย่างมีประสิทธิภาพและประสิทธิผล และเกิดผลอย่างเป็นรูปธรรม โดยการนำเอาแนวทางของแผนแปรสู่การปฏิบัติ ควบคู่ไปกับการปรับปรุงกฎหมาย กฎระเบียบ รวมทั้งสร้างองค์ความรู้เพื่อสนับสนุนการขับเคลื่อน พร้อมทั้งมีการติดตามประเมินผลอย่างเป็นระบบ โดยแนวทางสำคัญดังนี้

1. ส่งเสริมการผลิตและการใช้พลังงานทดแทน

โดยการกำหนดมาตรการจูงใจในระดับที่เหมาะสม เอื้อต่อการพัฒนาพลังงานทดแทน และเป็นธรรมต่อประชาชนทุกภาคส่วน ดังนี้

PDF-XCHANGE Click to buy NOW! www.docu-track.com
PDF-XCHANGE Click to buy NOW! www.docu-track.com

- กำหนดมาตรการทางด้านการเงิน โดยเฉพาะอย่างยิ่ง กำหนดและทบทวนมาตรการส่วนเพิ่มราคารับซื้อไฟฟ้าจากพลังงานหมุนเวียนให้เหมาะสมกับสภาพเศรษฐกิจและเทคโนโลยีที่มีการพัฒนาอย่างต่อเนื่อง
- ให้การสนับสนุนด้านมาตรการทางด้านภาษีและการลงทุนเพื่อจูงใจผู้ประกอบการ ส่งเสริมการลงทุนและการประกันความเสี่ยงผ่าน ESCO Fund
- สร้างความเชื่อมั่นด้านกิจการพลังงานทดแทนให้กับสถาบันการเงิน
- ผลักดันโครงการพลังงานทดแทนสู่กลไกการพัฒนาที่สะอาด (CDM)
- บูรณาการร่วมกับภาคส่วนที่เกี่ยวข้องในการปรับปรุงแก้ไขกฎหมายหรือกฎระเบียบที่ยุ่งยากซับซ้อน หรือเป็นอุปสรรคต่อการพัฒนาพลังงานทดแทนของประเทศ
- ส่งเสริมอุตสาหกรรมการผลิตเทคโนโลยีพลังงานทดแทนในประเทศเพื่อลดต้นทุนและเพิ่มสัดส่วนการผลิตในประเทศ
- สร้างมาตรฐานเทคโนโลยีพลังงานทดแทนที่เป็นที่ยอมรับ
- ถ่ายทอดความรู้เชิงเทคนิคและตัวอย่างโครงการพลังงานทดแทนที่ประสบผลสำเร็จเพื่อลดความเสี่ยงในการลงทุนด้านพลังงานทดแทนในระยะเริ่มแรก
- รวบรวมและเผยแพร่สถานการณ์พลังงานทดแทนที่ถูกต้องและแม่นยำ

2. **ส่งเสริมการวิจัยและพัฒนาด้านพลังงาน** โดยการจัดสรรงบประมาณและบูรณาการร่วมกับทุกภาคส่วนที่เกี่ยวข้องเพื่อดำเนินศึกษาวิจัย พัฒนาและสาธิตอย่างต่อเนื่องตั้งแต่ต้นน้ำไปจนถึงปลายน้ำ คงเน้นให้พัฒนาผลการศึกษาวิจัยสู่ความคุ้มค่าเชิงพาณิชย์ สามารถนำไปพัฒนาต่อยอดให้เกิดผลอย่างเป็นรูปธรรม ครอบคลุมประเด็นต่างๆ ดังนี้

- สำรวจแหล่งพลังงานที่มีศักยภาพ
- วิจัยพัฒนาเพื่อเพิ่มผลผลิตพืชพลังงาน
- วิจัยพัฒนาเทคโนโลยีพลังงานทดแทนที่มีประสิทธิภาพสูงและสอดคล้องกับคุณลักษณะของแหล่งพลังงานทดแทนในประเทศ
- ศึกษาแนวทางการจัดการพลังงานทดแทนแต่ละชนิดทั้งในระดับมหภาคและจุลภาค
- สร้างองค์ความรู้ให้กับประชาชนในประเทศและสร้างสังคมแห่งการเรียนรู้ภายใต้หลักเศรษฐกิจพอเพียง

3. **รณรงค์สร้างจิตสำนึกและประชาสัมพันธ์ให้ความรู้**

- รณรงค์ให้ประชาชนและภาคส่วนที่เกี่ยวข้องตระหนักถึงความสำคัญของพลังงานทดแทนที่มีผลต่อความมั่นคงทางด้านพลังงาน เศรษฐกิจและสังคมของประเทศและมีส่วนร่วมในการพัฒนาพลังงานทดแทน
- เผยแพร่ประชาสัมพันธ์ให้ประชาชนทุกภาคส่วนสามารถรับทราบนโยบายและมาตรการส่งเสริมพลังงานทดแทนรูปแบบต่างๆ และสามารถเข้าถึงได้อย่างทั่วถึงและเป็นธรรม
- จัดตั้งเครือข่ายพลังงานทดแทนเพื่อเป็นกลไกในการแลกเปลี่ยนองค์ความรู้
- จัดอบรมสัมมนาเชิงปฏิบัติการเพื่อสร้างศักยภาพบุคลากรด้านพลังงานทดแทน

PDF-XCHANGE Click to buy NOW! www.docu-track.com
PDF-XCHANGE Click to buy NOW! www.docu-track.com

- จัดการให้มีหลักสูตรการเรียนด้านพลังงานทดแทนตั้งแต่ระดับการศึกษาพื้นฐาน เพื่อปลูกฝังจิตสำนึกด้านพลังงานทดแทนให้กับเยาวชนไทย ซึ่งจะเป็นกำลังสำคัญในการพัฒนาประเทศต่อไป

ปัจจัยแห่งความสำเร็จของแผน

เพื่อให้สามารถบรรลุผลตามเป้าหมายของแผน มีปัจจัยแห่งความสำเร็จดังนี

1. **กำหนดให้พลังงานทดแทนเป็นวาระแห่งชาติ**

2. **ภาครัฐมีนโยบายสนับสนุนพลังงานทดแทนที่ต่อเนื่อง โดยเฉพาะอย่างยิ่งมาตรการจูงใจทางด้านการเงิน เช่น** มาตรการส่วนเพิ่มราคารับซื้อไฟฟ้าจากพลังงานหมุนเวียน มาตรการ ESCO Fund เพื่อส่งเสริมการลงทุนและรับประกันความเสี่ยง โดยเฉพาะอุตสาหกรรมขนาดเล็กและขนาดย่อม มาตรการสนับสนุนเงินลงทุนเพื่อช่วยลดภาระการลงทุนเริ่มแรกในเทคโนโลยีพลังงานทดแทนรูปแบบใหม่ๆ รวมถึงเงินกู้ดอกเบี้ยต่ำสำหรับการลงทุนผลิตพลังงานทดแทนใหม่ๆ มาตรการส่งเสริมการลงทุนตามสิทธิประโยชน์ BOI สำหรับการลงทุนด้านพลังงานทดแทน และการลงทุนอุตสาหกรรมผลิตเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับพลังงานทดแทน การชดเชยราคาขายปลีกน้ำมันดีเซลและเบนซินที่มีส่วนผสมของเชื้อเพลิงชีวภาพต่ำกว่าราคาขายปลีกน้ำมันดีเซลและเบนซินธรรมดา

3. **ภาครัฐดำเนินการจัดหาโครงสร้างพื้นฐานเพื่อรองรับการขยายตัวของพลังงานทดแทน** เช่น การขยายระบบสายส่ง คลังสำหรับสำรองเชื้อเพลิงชีวภาพ เป็นต้น

4. **มีการปรับปรุงกฎหมายหรือกฎระเบียบที่เกี่ยวข้องกับพลังงานทดแทน** เช่น พระราชบัญญัติร่วมทุน พระราชบัญญัติการผังเมือง กฎระเบียบที่เกี่ยวข้องกับการบริหารจัดการการนำเข้า –ส่งออกน้ำมันปาล์มดิบ กฎระเบียบที่เกี่ยวข้องกับการส่งออกเอทานอลร่วมกันของผู้ผลิตเอทานอลหลายราย พระราชบัญญัติสิ่งแวดล้อมที่กำหนดให้ศึกษาผลกระทบทางด้านสิ่งแวดล้อมในโครงการไฟฟ้าพลังน้ำที่มีภารกิจสร้างเขื่อน/ฝาย/อ่างเก็บน้ำมีเงินลงทุนเกิน 200 ล้านบาท เป็นต้น

5. **ทุกหน่วยงานที่เกี่ยวข้องได้รับการจัดสรรงบประมาณเพื่อใช้ในการวิจัย พัฒนา สาธิต ส่งเสริม รณรงค์ เผยแพร่ และประชาสัมพันธ์ด้านพลังงานทดแทน ภายใต้กรอบการดำเนินงานของแผน**

6. **สามารถเข้าถึงแหล่งพลังงานทดแทน ได้แก่ แหล่งพลังงานลม และแหล่งพลังงานน้ำ และการจัดหาวัตถุดิบ**

7. **กำหนดมาตรฐานเทคโนโลยีพลังงานทดแทน**

PDF-XCHANGE Click to buy NOW! www.docu-track.com

ผลที่คาดว่าจะได้รับ

1. **ด้านเศรษฐกิจ**

- ลดการนำเข้าพลังงานได้มากกว่า 460,000 ล้านบาทต่อปี ในปี 2565
- ส่งเสริมให้เกิดการลงทุนในภาคเอกชนได้มากกว่า 382,240 ล้านบาท
- เกิดการจ้างงานในอุตสาหกรรมที่เกี่ยวข้องมากกว่า 40,000 คน ทำให้เกิดเงินหมุนเวียนในระบบเศรษฐกิจของประเทศ
- สร้างรายได้จากการซื้อขายคาร์บอนได้มากกว่า 14,000 ล้านบาทต่อปี
- ลดการลงทุนของภาครัฐในการก่อสร้างโรงไฟฟ้าจากเชื้อเพลิงฟอสซิลมากกว่า 3,800 เมกะวัตต์ คิดเป็นมูลค่าการลงทุนไม่น้อยกว่า 100,000 ล้านบาท
- สร้างรายได้กลับเข้าสู่ประเทศ โดยการพัฒนาประเทศสู่ศูนย์กลางการส่งออกเอทานอลและเทคโนโลยีพลังงานทดแทน ได้แก่ เซลล์แสงอาทิตย์ประสิทธิภาพสูง เทคโนโลยีแก๊สซิฟิเคชั่น และระบบผลิตก๊าซชีวภาพ ในภูมิภาคอาเซียน

2. **ด้านสังคม**

- ลดผลกระทบอันเนื่องมาจากการอพยพแรงงานสู่เมือง โดยการสร้างงานในพื้นทีชนบท เช่น โครงการส่งเสริมการปลูกไม้โตเร็วเพื่อเป็นเชื้อเพลิงในโรงไฟฟ้าชุมชนสีเขียวแบบครบวงจร
- เกษตรกรมีรายได้จากการขายพืชผลการเกษตรที่มากขึ้นอย่างต่อเนื่องและมั่นคง
- ยกระดับคุณภาพชีวิตของประชาชนในประเทศให้เข้าถึงพลังงานอย่างเท่าเทียมและทั่วถึง

3. **ด้านสิ่งแวดล้อม**

- พัฒนาสู่สังคมการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ต่ำ (Low Carbon Society) และช่วยลดผลกระทบต่อภาวะโลกร้อน

PDF-XCHANGE Click to buy NOW! www.docu-track.com

กรอบงบประมาณตามแผนพัฒนาพลังงานทดแทน 15 ปี

ในการดำเนินงานตามแผนพัฒนาพลังงานทดแทน 15 ปี ประมาณว่าจะมีการลงทุนทั้งภาคเอกชน ภาครัฐ และรัฐวิสาหกิจรวมทั้งสิ้นเป็นมูลค่ามากกว่า 488,257 ล้านบาท ประกอบด้วยการลงทุนภาคเอกชนรวม 382,240 ล้านบาท งบประมาณการลงทุนภาครัฐรวม 52,968 ล้านบาท และรัฐวิสาหกิจรวม 53,049 ล้านบาท รายละเอียดสรุปดังนี

(1) มูลค่าการลงทุนของภาคเอกชน						
มูลค่าการลงทุน (ล้านบาท)	ระยะสั้น			ระยะกลาง (พ.ศ. 2555 - 2559)	ระยะยาว (พ.ศ. 2560 - 2565)	รวม 3 ระยะ
	2552	2553	2554			
	32,470	41,910	59,785	102,726	145,349	
รวม (1)	134,165			102,726	145,349	382,240
(2) มูลค่าการลงทุนของภาครัฐ						
	2,269	2,964	4,111	27,124	16,500	
รวม (2)	9,343			27,124	16,500	52,968
3. มูลค่าการลงทุนของรัฐวิสาหกิจ						
	8,752	1,962	1,827	15,460	25,048	
รวม (3)	12,541			15,460	25,048	53,049
รวมทั้งหมด	156,049			145,310	186,897	488,257

1. บทสรุปแผนพัฒนาพลังงานทดแทน 15 ปี

1.1 ความนำ

ประเทศไทยต้องจัดหาพลังงานโดยเฉพาะที่เป็นน้ำมันนำเข้าสูงถึงเฉลี่ยร้อยละ 45 นอกจากนั้นยังต้องนำเข้าก๊าซธรรมชาติบางส่วน ถ่านหิน และไฟฟ้าจากประเทศเพื่อนบ้านด้วย รวมเป็นสัดส่วนการพึ่งพาพลังงานจากภายนอกอยู่ในระดับสูงกว่าร้อยละ 55 ทำให้ประเทศต้องสูญเสียเงินตราต่างประเทศและมีผลต่อสถานะความมั่นคงด้านพลังงานของประเทศเป็นอย่างมาก เนื่องจากราคาพลังงานโดยเฉพาะน้ำมันมีแนวโน้มเพิ่มสูงขึ้นทุกขณะ รวมทั้งราคามีความผันผวนรุนแรง เนื่องจากปัญหาการลดลงอย่างต่อเนื่องของปริมาณน้ำมันสำรองของโลก และสถานการณ์ความขัดแย้งในภูมิภาคที่เป็นแหล่งผลิตพลังงานหลักของโลก รวมทั้งปัญหาการเก็งกำไรที่ทวีความรุนแรงมากขึ้น ด้วยความผันผวนของราคาน้ำมันในตลาดโลกที่ปรับตัวขึ้นลงและได้เคยทำสถิติสูงสุดถึงกว่า 147 เหรียญสหรัฐต่อบาร์เรล ได้ส่งผลกระทบต่อเศรษฐกิจโลก และต่อการพัฒนาเศรษฐกิจของประเทศไทยด้วยความไร้เสถียรภาพของราคาพลังงานโดยเฉพาะน้ำมันจะทำให้การบริหารจัดการเศรษฐกิจมหภาคของประเทศที่มีสัดส่วนการพึ่งพาพลังงานจากภายนอกสูงอย่างประเทศไทยมีความยากลำบาก ซึ่งจะส่งผลกระทบต่อภาวะเศรษฐกิจของประเทศอย่างต่อเนื่องและรุนแรง

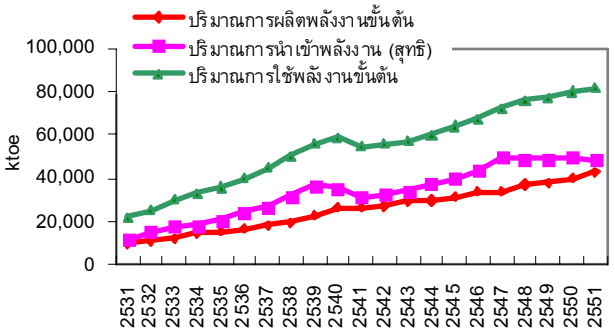
เนื่องจากประเทศไทยเป็นประเทศเกษตรกรรม และมีผลผลิตทางการเกษตรรวมถึงผลผลิตเหลือใช้ทางการเกษตรที่มีศักยภาพสูงสามารถใช้เป็นพลังงานทดแทนได้ เช่น อ้อย มันสำปะหลัง ปาล์มน้ำมัน ข้าว ข้าวโพด เป็นต้น โดยการแปรรูป กากอ้อย ใยและกะลาปาล์ม แกลบ และซังข้าวโพด เป็นเชื้อเพลิงผลิตไฟฟ้าและพลังงานความร้อนสำหรับใช้ในกระบวนการผลิตอุตสาหกรรม ส่วนกากน้ำตาล น้ำอ้อย และมันสำปะหลังใช้ผลิตเอทานอล และน้ำมันปาล์ม และสเตรินใช้ผลิตไบโอดีเซล เป็นต้น กระทรวงพลังงานจึงมียุทธศาสตร์การพัฒนาพลังงานทดแทนจากพืชพลังงานเหล่านี้ เพื่อจะได้เป็นตลาดทางเลือกสำหรับผลิตผลการเกษตรไทย ซึ่งจะสามารถช่วยดูดซับผลผลิตทางการเกษตรและช่วยทำให้ราคาผลผลิตการเกษตรมีเสถียรภาพและภาครัฐไม่ต้องจัดสรรงบประมาณมาประกันราคาพืชผลผลิตดังกล่าว ประกอบกับเทคโนโลยีพลังงานทดแทนจากพืชพลังงานเป็นเทคโนโลยีที่ได้มีการพัฒนาอย่างต่อเนื่องและมีความคุ้มทุนทางเศรษฐกิจหรือเกือบคุ้มทุนหากได้รับการสนับสนุนเล็กน้อยจากภาครัฐบาล

นอกจากนี้ประเทศไทยยังมีแหล่งพลังงานจากธรรมชาติที่จัดเป็นพลังงานหมุนเวียน เช่น ไฟฟ้าพลังน้ำขนาดเล็ก พลังลม และพลังงานแสงอาทิตย์ที่จะสามารถใช้ผลิตพลังงานทดแทนได้ แต่ด้วยข้อจำกัดทางศักยภาพและเทคโนโลยีจำเป็นต้องได้รับการสนับสนุนเป็นพิเศษจากรัฐบาล

ดังนั้น กระทรวงพลังงานจึงได้รับนโยบายจากรัฐบาลให้ดำเนินการจัดทำแผนพลังงานทดแทนระยะยาว 15 ปี เพื่อกำหนดทิศทางและกรอบการพัฒนาพลังงานทดแทนของประเทศ

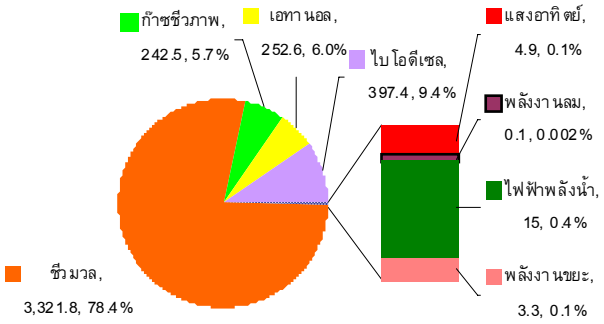
1.2 สถานการณ์พลังงานในปัจจุบัน [1]

ในปี 2551 ประเทศไทยมีการใช้พลังงานเชิงพาณิชย์ขั้นต้นทั้งสิ้น 81,958 พันตันเทียบเท่าน้ำมันดิบ (ktoe) โดยมีอัตราเพิ่มขึ้นเฉลี่ยร้อยละ 11 ตั้งแต่ปี 2531 ถึงปี 2551 (รูปที่ 1-1) ขณะที่ปริมาณพลังงานที่ต้องนำเข้าจากต่างประเทศ ทั้งสิ้น 48,655 พันตันเทียบเท่าน้ำมันดิบ ซึ่งคิดเป็นร้อยละ 59 ของปริมาณการใช้พลังงานทั้งหมด คิดเป็นมูลค่าทั้งสิ้น 1.24 ล้านล้านบาท



รูปที่ 1-1 ปริมาณการผลิต การใช้และการนำเข้า (สุทธิ) พลังงานเชิงพาณิชย์ขั้นต้น

สถานการณ์ราคาน้ำมันที่เพิ่มสูงขึ้น และปริมาณสำรองน้ำมันของโลกลดลงอย่างต่อเนื่อง ประกอบกับนโยบายการส่งเสริมพลังงานทดแทนของรัฐบาลอย่างจริงจังได้ผลักดันให้ปริมาณการใช้พลังงานทดแทนในประเทศเพิ่มสูงขึ้นอย่างต่อเนื่อง โดยในปี 2551 มีการใช้พลังงานทดแทนทั้งสิ้น 4,237 พันตันเทียบเท่าน้ำมันดิบ คิดเป็นร้อยละ 6.4 ของปริมาณการใช้พลังงานขั้นสุดท้าย โดยเพิ่มขึ้นร้อยละ 29.5 จากปี 2550 พลังงานทดแทนที่นำมาใช้ประโยชน์กันอย่างแพร่หลายได้แก่ ชีวมวลทั้งในรูปไฟฟ้าและความร้อน จำนวน 3,322 พันตันเทียบเท่าน้ำมันดิบ รองลงมาได้แก่ก๊าซชีวภาพทั้งในรูปไฟฟ้าและความร้อน ไบโอดีเซลและเอทานอลตามลำดับ (รูปที่ 1-2)



รูปที่ 1-2 สัดส่วนการใช้พลังงานทดแทนแต่ละเทคโนโลยี หน่วย: พันตันเทียบเท่าน้ำมันดิบ (ktoe)

การเพิ่มสัดส่วนการใช้พลังงานทดแทนเป็นร้อยละ 6.4 ของปริมาณการใช้พลังงานขั้นสุดท้าย หรือเท่ากับ 4,237 พันตันเทียบเท่าน้ำมันดิบส่งผลให้ประเทศไทยสามารถลดการนำเข้าพลังงานได้คิดเป็นมูลค่า

[1] สถิติพลังงานในปี 2551 เป็นตัวเลขประมาณการในเบื้องต้น

ประมาณ 99,500 ล้านบาท[2] และยังช่วยลดปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกได้ถึง 13 ล้านตันคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่า ซึ่งการขยายตัวอย่างมากของพลังงานทดแทนเป็นผลมาจากนโยบายและมาตรการส่งเสริมพลังงานทดแทนจำนวนมากที่รัฐบาลได้ดำเนินอย่างจริงจังได้แก่

(ก) มาตรการส่งเสริมทางด้านกฎระเบียบ / นโยบาย ได้แก่ ระเบียบรับซื้อไฟฟ้าจากผู้ผลิตไฟฟ้าขนาดเล็กและขนาดเล็กมาก (SPP และ VSPP) การกำหนดมาตรฐานเชื้อเพลิงชีวภาพทั้งไบโอดีเซลและเอทานอล

(ข) มาตรการจูงใจทางด้านการเงิน ได้แก่ การกำหนดส่วนเพิ่มราคารับซื้อไฟฟ้าจากพลังงานหมุนเวียน (Adder) การให้เงินกู้ดอกเบี้ยต่ำผ่านโครงการเงินหมุนเวียน การให้เงินสนับสนุนเพื่อลดภาระการลงทุนเริ่มต้น การจัดตั้งกองทุนเพื่อร่วมลงทุนและส่งเสริมการลงทุนในโครงการอนุรักษ์พลังงานและพลังงานทดแทน (ESCO Fund) การส่งเสริมให้ภาคเอกชนพัฒนาโครงการตามกลไกการพัฒนาที่สะอาด (CDM) การใช้มาตรการภาษีเพื่อลดภาระการลงทุนเริ่มต้น ได้แก่ สิทธิประโยชน์จากคณะกรรมการส่งเสริมการลงทุน (BOI) และการจัดสรรงบประมาณให้หน่วยงานภาครัฐดำเนินการพัฒนาโครงการที่ยากสำหรับการพัฒนาโดยภาคเอกชน เนื่องจากเกี่ยวข้องกับการขออนุญาตจากหน่วยงานราชการหลายหน่วยงาน

(ค) มาตรการส่งเสริมการวิจัย พัฒนาและสาธิต รัฐบาลได้สนับสนุนงบประมาณในการศึกษาและจัดทำแผนวิจัยพัฒนาและสาธิต ตลอดจนมาตรการเชิงนโยบายต่างๆ ที่จะส่งเสริมให้เกิดการใช้พลังงานหมุนเวียนมากขึ้น เพื่อให้สามารถบรรลุเป้าหมายการแก้ไขปัญหาด้านพลังงานของประเทศที่ได้กำหนดไว้ รวมถึงงบประมาณในการวิจัยและพัฒนาด้านเทคนิคและงานส่งเสริมและสาธิต ให้แก่หน่วยงานสถาบันการศึกษา และองค์กรต่างๆ โดยมีงานวิจัยหลายโครงการที่ให้ผลตอบแทนคุ้มค่าในเชิงพาณิชย์และสามารถนำไปพัฒนาต่อยอดให้เกิดผลอย่างเป็นรูปธรรม

(ง) มาตรการรณรงค์และการประชาสัมพันธ์เผยแพร่องค์ความรู้ทางด้านพลังงานทดแทน รัฐบาลได้สนับสนุนงบประมาณในการรณรงค์และการประชาสัมพันธ์เผยแพร่องค์ความรู้ทางด้านพลังงานทดแทน เพื่อสร้างจิตสำนึกให้ทุกภาคส่วนตระหนักถึงความสำคัญของพลังงานทดแทน สร้างความเชื่อมั่นให้นักลงทุนหันมาลงทุนในกิจการด้านพลังงานทดแทน ประชาชนหันมาใช้พลังงานทดแทนอย่างต่อเนื่องและแพร่หลาย

[2] ประเมินที่ราคาน้ำมันดิบเฉลี่ยปี 2551 ที่ 94.45 ดอลล่าร์สหรัฐต่อบาร์เรล ที่อัตราแลกเปลี่ยน 34 บาทต่อดอลล่าร์สหรัฐ

1.3 ทิศทางการพัฒนาพลังงานทดแทนของประเทศไทยและวิสัยทัศน์

1.3.1 ปัจจัยสำคัญที่ผลักดันการพัฒนาพลังงานทดแทนของประเทศไทย

พลังงานเป็นปัจจัยสำคัญปัจจัยหนึ่งในการขับเคลื่อนเศรษฐกิจของประเทศ ส่งผลให้ประเทศไทยไม่สามารถหลีกเลี่ยงการสร้างความมั่นคงทางพลังงานควบคู่ไปกับการพัฒนาทางด้านเศรษฐกิจอย่างยั่งยืนได้ ดังนั้น ในการสร้างความมั่นคงด้านพลังงานให้กับประเทศไทยนั้น การพัฒนาพลังงานทดแทนเป็นแนวทางสำคัญเป็นอย่างมากแนวทางหนึ่ง ทั้งนี้ ปัจจัยสำคัญที่ผลักดันการพัฒนาพลังงานของประเทศไทยประกอบไปด้วยความจำเป็นในการจัดหาแหล่งพลังงานให้เพียงพอต่อความต้องการของประเทศ ความอุดมสมบูรณ์ของแหล่งพลังงานทดแทนในประเทศ ความมั่นคงทางด้านพลังงาน และความจำเป็นในการลดผลกระทบต่อภาวะโลกร้อน โดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

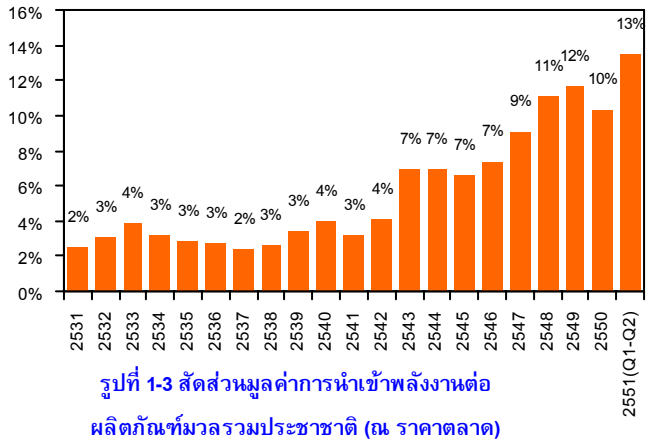
(ก) ความจำเป็นในการจัดหาแหล่งพลังงานให้เพียงพอต่อความต้องการของประเทศ จากสมมติฐานการขยายตัวของความต้องการใช้พลังงานขั้นสุดท้ายของประเทศระหว่างปี 2552 – 2554 เท่ากับร้อยละ 2 และตั้งแต่ปี 2555 ถึงปี 2565 เท่ากับร้อยละ 3 ส่งผลให้ปริมาณการใช้พลังงานขั้นสุดท้ายของประเทศในปี 2554 เท่ากับ 70,300 พันตันเทียบเท่าน้ำมันดิบ ปี 2559 เท่ากับ 81,500 พันตันเทียบเท่าน้ำมันดิบ และปี 2565 เท่ากับ 97,300 พันตันเทียบเท่าน้ำมันดิบ อย่างไรก็ตาม จากผลการศึกษาพบว่าการผลิตพลังงานจากแหล่งพลังงานในประเทศระหว่างปี 2552 ถึงปี 2565 ไม่มีการเปลี่ยนแปลงจากปัจจุบันมากนัก ดังนั้น จึงมีความจำเป็นต้องพัฒนาแหล่งพลังงานทดแทนในประเทศเพื่อตอบสนองความต้องการพลังงานที่เพิ่มสูงขึ้น

(ข) ความอุดมสมบูรณ์ของแหล่งพลังงานทดแทนในประเทศ จากการศึกษารวบรวมและสำรวจศักยภาพพลังงานทดแทนในประเทศไทย พบว่าประเทศไทยจัดได้ว่าเป็นประเทศที่มีศักยภาพทางด้านพลังงานทดแทนอยู่ในระดับสูง เนื่องจากประเทศไทยเป็นประเทศเกษตรกรรมจึงมีผลิตผลทางการเกษตรจำนวนมาก ขณะเดียวกันมีอุตสาหกรรมการแปรรูปผลผลิตทางการเกษตรซึ่งล้วนแล้วแต่อำนวยให้เกิดวัตถุดิบนำมาผลิตพลังงานทั้งชีวมวล ก๊าซชีวภาพ รวมไปถึงไบโอดีเซลและเอทานอล นอกจากนี้ยังจัดได้ว่าเป็นประเทศไทยที่มีศักยภาพด้านพลังงานธรรมชาติ เช่น พลังงานแสงอาทิตย์มีความเข้มรังสีแสงอาทิตย์รวมเฉลี่ยประมาณ 18.2 เมกะจูล/ตารางเมตร/วัน หรือ 5.05 กิโลวัตต์-ชั่วโมง/ตารางเมตร/วัน ศักยภาพพลังงานทดแทนประเภทต่างๆ สามารถแจกแจงได้ดังนี้ (ตาราง 1-1)

ตารางที่ 1-1 ศักยภาพพลังงานทดแทนในประเทศไทย

ประเภทพลังงาน	ศักยภาพในการผลิตไฟฟ้า (เมกะวัตต์)	ศักยภาพในการผลิตพลังงานความร้อน (พันตันเทียบเท่าน้ำมันดิบ)	ศักยภาพในการผลิตเชื้อเพลิงชีวภาพ (ล้านลิตร/วัน)
กลุ่มพลังงานธรรมชาติ			
พลังงานแสงอาทิตย์	50,000	154	-
พลังงานลม	1,600	-	-
ไฟฟ้าพลังน้ำ	700	-	-
กลุ่มพลังงานชีวภาพ			
ชีวมวล	4,400	7,400	-
ก๊าซชีวภาพ	190	600	-
พลังงานขยะ	400	78	-
กลุ่มเชื้อเพลิงชีวภาพ			
เอทานอล	-	-	3.0
ไบโอดีเซล	-	-	4.2

(ค) ความมั่นคงทางด้านพลังงาน ประเทศไทยเป็นประเทศที่ต้องพึ่งพาการนำเข้าพลังงานจากต่างประเทศจำนวนมาก โดยตั้งแต่ปี 2531 จนถึงปี 2551 การนำเข้าพลังงานขั้นต้นเชิงพาณิชย์เฉลี่ยร้อยละ 60.8 ของความต้องการใช้พลังงานขั้นต้นเชิงพาณิชย์ ซึ่งสัดส่วนการนำเข้าน้ำมันอยู่ในระดับร้อยละ 80 ของปริมาณการนำเข้าทั้งหมด โดยในช่วงปี 2531 ถึงปี 2532 สัดส่วนมูลค่าการนำเข้าพลังงานจะอยู่ระหว่างร้อยละ 2 – 4 ของผลิตภัณฑ์มวลรวมประชาชาติ และสัดส่วนดังกล่าวเพิ่มสูงขึ้นเป็นร้อยละ 7 ในปี 2543 เป็นร้อยละ 11 ในปี 2548 และสูงขึ้นเป็นร้อยละ 13 ในช่วงไตรมาสที่ 1 และ 2 ของปี 2551 (รูปที่ 1-3) และพบว่าสัดส่วนการนำเข้าพลังงานมีแนวโน้มสูงขึ้นเรื่อยๆ เนื่องจากปริมาณการผลิตพลังงานภายในประเทศไม่สามารถปรับตัวสูงขึ้นได้ตามความต้องการใช้ ดังนั้น หากไม่พัฒนาพลังงานทดแทนอย่างจริงจัง จะส่งผลให้ประเทศไทยต้องนำเข้า



รูปที่ 1-3 สัดส่วนมูลค่าการนำเข้าพลังงานต่อผลิตภัณฑ์มวลรวมประชาชาติ (ณ ราคาตลาด)

พลังงานเพิ่มขึ้นไปอยู่ในระดับร้อยละ 70 ซึ่งสภาวการณ์ดังกล่าวจะส่งผลต่อเสถียรภาพทางด้านพลังงานและด้านเศรษฐกิจของประเทศอย่างมาก

(ง) ความจำเป็นในการลดผลกระทบต่อภาวะโลกร้อน ผลการศึกษาคาดการณ์แนวโน้มพลังงานของโลกขององค์การพลังงานระหว่างประเทศ (International Energy Agency) พบว่าจากแนวโน้มการปล่อยก๊าซเรือนกระจกของภาคพลังงานในปัจจุบัน จะส่งผลต่อการเพิ่มขึ้นของอุณหภูมิโลกสูงถึง 6 องศาเซลเซียสโดยเฉลี่ยในระยะยาว จึงจำเป็นที่ทั่วโลกจะต้องดำเนินมาตรการเพื่อลดปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกอย่างเร่งด่วน หลายประเทศทั่วโลกได้อยู่ภายใต้ข้อตกลงในอนุสัญญาสหประชาชาติว่าด้วยการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ ขณะเดียวกันประเทศสหรัฐอเมริกาก็หันมาให้ความสนใจในการลดปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกอย่างจริงจัง เพื่อสนองตอบต่อกระแสของโลกและหลีกเลี่ยงการกีดกันทางการค้าที่อาจเกิดขึ้นได้ในอนาคต และเพื่อการพัฒนาอย่างยั่งยืนของประเทศ ประเทศไทยจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องกำหนดมาตรการและแนวทางที่ชัดเจนเพื่อรองรับปัญหาภาวะโลกร้อน ทั้งนี้การพัฒนาและส่งเสริมพลังงานทดแทนเป็นแนวทางหนึ่งในการดำเนินการเพื่อลดปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกซึ่งเป็นสาเหตุสำคัญของปัญหาโลกร้อน

1.3.2 ทิศทางพลังงานทดแทนในอนาคต

เมื่อพิจารณาปัจจัยทั้งหมดที่ได้กล่าวมาข้างต้น น้ำมันจะยังคงเป็นแหล่งพลังงานหลักของโลกและประเทศไทยในอีก 15 – 20 ปีข้างหน้า แต่ปริมาณน้ำมันที่จะจัดหาได้ ต้นทุนในการผลิตรวมไปถึงราคาน้ำมันจะยังคงผันผวนค่อนข้างมาก ซึ่งวิกฤตการณ์ราคาน้ำมันในช่วงต้นปี 2551 ได้ส่งผลให้ประเทศต่างๆ เริ่มตื่นตัวกับข้อเท็จจริงที่ว่าแหล่งน้ำมันและเชื้อเพลิงฟอสซิลมีจำกัด รวมไปถึงการตื่นตัวต่อปัญหาภาวะโลกร้อน ทำให้โลกเริ่มปรับตัวเข้าสู่ระบบพลังงานที่ปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ต่ำ ปัญหาภาวะโลกร้อนดังกล่าวจะเริ่มเข้ามามีบทบาทในการกำหนดทิศทางและนโยบายทางด้านพลังงานของประเทศต่างๆ ทั่วโลก ประเทศไทยเองก็เช่นกัน นอกจากจะมุ่งเน้นการพัฒนาพลังงานทดแทนเป็นพลังงานหลักของประเทศ เพื่อความมั่นคงทางด้านพลังงานแล้วยังเพื่อรองรับปัญหาภาวะโลกร้อน โดยให้ความสำคัญกับการส่งเสริมพลังงานทดแทนที่มีศักยภาพทางด้านเศรษฐศาสตร์สูงก่อนเป็นลำดับแรกๆ และมุ่งวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีเพื่อให้สามารถนำแหล่งพลังงานทดแทนที่มีอยู่มาใช้ให้เกิดประโยชน์สูงสุดต่อประเทศชาติและประชาชนในระยะยาว รวมทั้งการสร้างองค์ความรู้ด้านพลังงานทดแทนเพื่อการพัฒนาอุตสาหกรรมภายในประเทศให้สามารถผลิตอุปกรณ์และชิ้นส่วนของระบบการผลิตการใช้พลังงานทดแทนได้เพิ่มมากขึ้น

1.3.3 วิสัยทัศน์ของแผนพัฒนาพลังงานทดแทน 15 ปี

มุ่งพัฒนาสู่ **“พลังงานหลักของประเทศ ลดการพึ่งพาการนำเข้าน้ำมันและสร้างความมั่นคงทางด้านพลังงานให้กับประเทศ ด้วยราคาที่ประชาชนยอมรับ และลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมและชุมชน รวมไปถึงลดปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกซึ่งเป็นสาเหตุสำคัญของภาวะโลกร้อน”**

1.4 แผนพัฒนาพลังงานทดแทน 15 ปี

1.4.1 วัตถุประสงค์

เพื่อให้สอดคล้องกับทิศทางพลังงานทดแทนในอนาคต และสามารถก้าวไปสู่วิสัยทัศน์ของแผนพัฒนาพลังงานทดแทน 15 ปี จึงได้กำหนดวัตถุประสงค์ ดังนี้

- เพื่อให้ประเทศไทยใช้พลังงานทดแทนเป็นพลังงานหลักของประเทศแทนการนำเข้าน้ำมัน
- เพื่อเพิ่มความมั่นคงในการจัดหาพลังงานให้ประเทศ
- เพื่อส่งเสริมการใช้พลังงานรูปแบบชุมชนสีเขียวแบบครบวงจร
- เพื่อสนับสนุนอุตสาหกรรมการผลิตเทคโนโลยีพลังงานทดแทนในประเทศ
- เพื่อวิจัย พัฒนา ส่งเสริมเทคโนโลยีพลังงานทดแทนประสิทธิภาพสูง

1.4.2 เป้าหมาย

เพื่อให้เป็นไปตามวัตถุประสงค์ดังกล่าว ได้กำหนดเป้าหมายของแผนพัฒนาพลังงานทดแทน 15 ปี ดังนี้

- **เป้าหมายการให้ประเทศไทยใช้พลังงานทดแทนเป็นพลังงานหลักของประเทศแทนการนำเข้าน้ำมัน** ให้มีการใช้พลังงานทดแทนเป็นสัดส่วนไม่น้อยกว่าร้อยละ 20.3 ของพลังงานขั้นสุดท้ายภายในปี 2565 สามารถตอบสนองความต้องการพลังงานของทุกภาคเศรษฐกิจของประเทศอย่างทั่วถึงและเป็นธรรมในราคาที่เหมาะสม

- **เป้าหมายการเพิ่มความมั่นคงในด้านการจัดหาพลังงานให้ประเทศ** ให้ประเทศสามารถพึ่งพาตนเองด้านพลังงานเพิ่มมากขึ้น และช่วยเพิ่มเสถียรภาพให้กับพลังงานและเศรษฐกิจของประเทศ

- **เป้าหมายการส่งเสริมการใช้พลังงานรูปแบบชุมชนสีเขียวแบบครบวงจร** ให้ชุมชนสามารถพัฒนาแหล่งพลังงานทดแทนในท้องถิ่นมาผลิตเป็นพลังงานให้สอดคล้องกับความต้องการของท้องถิ่น ส่งเสริมการพึ่งพาตนเองด้านพลังงานทดแทนตามแนวทางเศรษฐกิจพอเพียง และให้ประเทศปรับตัวเข้าสู่สังคมการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ต่ำ (Low Carbon Society)

- **เป้าหมายการสนับสนุนอุตสาหกรรมการผลิตเทคโนโลยีพลังงานทดแทนในประเทศ** ให้เกิดอุตสาหกรรมการผลิตเทคโนโลยีพลังงานทดแทนในประเทศ และให้มีสัดส่วนการใช้วัตถุดิบและการผลิตในประเทศ (Local Content) ลดต้นทุนการผลิตพลังงานทดแทนให้ต่ำลง

• **เป้าหมายการวิจัย พัฒนาและส่งเสริมเทคโนโลยีพลังงานทดแทนประสิทธิภาพสูง** ให้เพิ่มประสิทธิภาพเทคโนโลยีพลังงานทดแทนที่มีอยู่ให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุด ลดการพึ่งพาเทคโนโลยีจากต่างประเทศ และให้พัฒนาเทคโนโลยีพลังงานทดแทนใหม่ๆ ที่สามารถนำแหล่งพลังงานทดแทนมาใช้ให้เกิดประโยชน์สูงสุด

1.4.3 แผนพัฒนาพลังงานทดแทน 15 ปี

แผนพัฒนาพลังงานทดแทน 15 ปีได้แบ่งเป็น 3 ระยะได้แก่ (1) ระยะสั้นครอบคลุม พ.ศ. 2551 – 2554 (2) ระยะยาวครอบคลุม พ.ศ. 2555 – 2559 และ (3) ระยะยาวครอบคลุม พ.ศ. 2560 – 2565 โดยมีกรอบแนวทางและเป้าหมายการพัฒนาพลังงานทดแทน ดังรายละเอียดต่อไปนี้

(1) ระยะสั้น (พ.ศ. 2551 – 2554) มุ่งเน้นส่งเสริมเทคโนโลยีพลังงานทดแทนที่ได้รับการยอมรับแล้ว (proven technologies) และมีศักยภาพแหล่งพลังงานทดแทนสูง ได้แก่ เชื้อเพลิงชีวภาพ การผลิตไฟฟ้าและความร้อนจากชีวมวล และก๊าซชีวภาพ โดยใช้มาตรการสนับสนุนทางด้านการเงินเต็มรูปแบบ **โดยมีเป้าหมายการพัฒนาพลังงานทดแทน 10,961 ktoe หรือคิดเป็นร้อยละ 15.6 ของการใช้พลังงานทั้งหมด (ตารางที่ 1-2)**

ตารางที่ 1-2 เป้าหมายการพัฒนาพลังงานทดแทนระยะสั้น (พ.ศ. 2551 – 2554)

ประเภทพลังงาน	ไฟฟ้า		ความร้อน (ktoe)	เชื้อเพลิงชีวภาพและ NGV		รวม (ktoe)
	MW	ktoe			ktoe	
แสงอาทิตย์	55	6	5	-	-	11
พลังงานลม	115	13	-	-	-	13
ไฟฟ้าพลังน้ำ	165	43	-	-	-	43
ชีวมวล	2,800	1,463	3,660	-	-	5,123
ก๊าซชีวภาพ	60	27	470	-	-	497
พลังงานขยะ	78	35	15	-	-	50
เอทานอล (ล้านลิตร/วัน)	-	-	-	3.0	805	805
ไบโอดีเซล (ล้านลิตร/วัน)	-	-	-	3.0	950	950
NGV (ล้านลูกบาศก์ฟุต/วัน)	-	-	-	393.0	3,469	3,469
รวม	**3,273**	**1,587**	**4,150**	**-**	**5,224**	**10,961**

(2) ระยะกลาง (พ.ศ. 2555 – 2559) ส่งเสริมอุตสาหกรรมเทคโนโลยีพลังงานทดแทน และสนับสนุนพัฒนาต้นแบบเทคโนโลยีพลังงานทดแทนใหม่ๆ ให้มีความคุ้มค่าทางเศรษฐศาสตร์เพิ่มสูงขึ้น รวมถึงส่งเสริมการใช้เทคโนโลยีใหม่ในการผลิตเชื้อเพลิงชีวภาพ และพัฒนาต้นแบบ Green City และนำไปสู่การสร้างความเข้มแข็งให้กับการผลิตพลังงานทดแทนระดับชุมชน **โดยมีเป้าหมายการพัฒนาพลังงานทดแทน 15,579 ktoe หรือคิดเป็นร้อยละ 19.1 ของการใช้พลังงานทั้งหมด (ตารางที่ 1-3)**

ตารางที่ 1-3 เป้าหมายการพัฒนาพลังงานทดแทนระยะกลาง (พ.ศ. 2555 – 2559)

ประเภทพลังงาน	ไฟฟ้า		ความร้อน (ktoe)	เชื้อเพลิงชีวภาพและ NGV		รวม (ktoe)
	MW	ktoe			ktoe	
แสงอาทิตย์	95	11	17.5	-	-	28.5
พลังงานลม	375	42	-	-	-	42
ไฟฟ้าพลังน้ำ	281	73	-	-	-	73
ชีวมวล	3,220	1,682	5,000	-	-	6,682
ก๊าซชีวภาพ	90	40	540	-	-	580
พลังงานขยะ	130	58	24	-	-	82
เอทานอล (ล้านลิตร/วัน)	-	-	-	6.2	1,686	1,686
ไบโอดีเซล (ล้านลิตร/วัน)	-	-	-	3.6	1,145	1,145
NGV (ล้านลูกบาศก์ฟุต/วัน)	-	-	-	596	5,260	5,260
รวม	**4,191**	**1,907**	**5,582**		**8,091**	**15,579**

(3) ระยะยาว (พ.ศ. 2560 – 2565) ส่งเสริมเทคโนโลยีพลังงานทดแทนใหม่ๆ ที่มีความคุ้มค่าทางเศรษฐศาสตร์ รวมถึงการขยายผล Green City และพลังงานชุมชน และสนับสนุนให้ประเทศไทยเป็นศูนย์ส่งออกเชื้อเพลิงชีวภาพ และการส่งออกเทคโนโลยีพลังงานทดแทนในภูมิภาคอาเซียน **โดยมีเป้าหมายการพัฒนาพลังงานทดแทน 19,799 ktoe หรือคิดเป็นร้อยละ 20.3 ของการใช้พลังงานทั้งหมด (ตารางที่ 1-4)**

ตารางที่ 1-4 เป้าหมายการพัฒนาพลังงานทดแทนระยะยาว (พ.ศ. 2560 – 2565)

ประเภทพลังงาน	ไฟฟ้า		ความร้อน (ktoe)	เชื้อเพลิงชีวภาพและ NGV		รวม (ktoe)
	MW	ktoe			ktoe	
แสงอาทิตย์	500	56	38	-	-	94
พลังงานลม	800	89	-	-	-	89
ไฟฟ้าพลังน้ำ	324	85	-	-	-	85
ชีวมวล	3,700	1,933	6,760	-	-	8,693
ก๊าซชีวภาพ	120	54	600	-	-	654
พลังงานขยะ	160	72	35	-	-	107
ไฮโดรเจน	3.5	1	-	0.1 ล้าน กก.	124	125
เอทานอล (ล้านลิตร/วัน)	-	-	-	9.00	2,447	2,447
ไบโอดีเซล (ล้านลิตร/วัน)	-	-	-	4.50	1,415	1,415
NGV (ล้านลูกบาศก์ฟุต/วัน)	-	-	-	690	6,090	6,090
รวม	**5,608**	**2,290**	**7,433**		**10,076**	**19,799**

1.5 การขับเคลื่อนแผนสู่การปฏิบัติ

การขับเคลื่อนแผนพัฒนาพลังงานทดแทน 15 ปีสู่การปฏิบัติจำเป็นต้องให้ความสำคัญกับการมีส่วนร่วมของทุกภาคส่วนที่เกี่ยวข้อง เพื่อให้เกิดการขับเคลื่อนไปในทิศทางเดียวกัน อย่างมีประสิทธิภาพและประสิทธิผล และเกิดผลอย่างเป็นรูปธรรม โดยการนำเอาแนวทางของแผนแปรสู่การปฏิบัติ ควบคู่ไปกับการปรับปรุงกฎหมาย กฎระเบียบ รวมทั้งสร้างองค์ความรู้เพื่อสนับสนุนการขับเคลื่อน พร้อมทั้งมีการติดตามประเมินผลอย่างเป็นระบบ โดยแนวทางสำคัญดังนี้

1.5.1 ส่งเสริมการผลิตและการใช้พลังงานทดแทน โดยการกำหนดมาตรการจูงใจในระดับที่เหมาะสมเอื้อต่อการพัฒนาพลังงานทดแทน และเป็นธรรมต่อประชาชนทุกภาคส่วน ดังนี้

- กำหนดมาตรการทางด้านการเงิน โดยเฉพาะอย่างยิ่ง กำหนดและทบทวนมาตรการส่วนเพิ่มราคารับซื้อไฟฟ้าจากพลังงานหมุนเวียนให้เหมาะสมกับสภาพเศรษฐกิจและเทคโนโลยีที่มีการพัฒนาอย่างต่อเนื่อง
- ให้การสนับสนุนด้านมาตรการทางด้านภาษีและการลงทุนเพื่อจูงใจผู้ประกอบการ ส่งเสริมการลงทุนและการประกันความเสี่ยงผ่าน ESCO Fund
- สร้างความเชื่อมั่นด้านกิจการพลังงานทดแทนให้กับสถาบันการเงิน
- ผลักดันโครงการพลังงานทดแทนสู่กลไกการพัฒนาที่สะอาด (CDM)
- บูรณาการร่วมกับภาคส่วนที่เกี่ยวข้องในการปรับปรุงแก้ไขกฎหมายหรือกฎระเบียบที่ยุ่งยากซับซ้อน หรือเป็นอุปสรรคต่อการพัฒนาพลังงานทดแทนของประเทศ
- ส่งเสริมอุตสาหกรรมการผลิตเทคโนโลยีพลังงานทดแทนในประเทศเพื่อลดต้นทุนและเพิ่มสัดส่วนการผลิตในประเทศ
- สร้างมาตรฐานเทคโนโลยีพลังงานทดแทนที่เป็นที่ยอมรับ
- ถ่ายทอดความรู้เชิงเทคนิคและตัวอย่างโครงการพลังงานทดแทนที่ประสบผลสำเร็จเพื่อลดความเสี่ยงในการลงทุนด้านพลังงานทดแทนในระยะเริ่มแรก
- รวบรวมและเผยแพร่สถานการณ์พลังงานทดแทนที่ถูกต้องและแม่นยำ

1.5.2 ส่งเสริมการวิจัยและพัฒนาด้านพลังงาน โดยการจัดสรรงบประมาณและบูรณาการร่วมกับทุกภาคส่วนที่เกี่ยวข้องเพื่อดำเนินศึกษาวิจัย พัฒนาและสาธิตอย่างต่อเนื่องตั้งแต่ต้นน้ำไปจนถึงปลายน้ำ คงเน้นให้พัฒนาผลการศึกษาวิจัยสู่ความคุ้มค่าเชิงพาณิชย์ สามารถนำไปพัฒนาต่อยอดให้เกิดผลอย่างเป็นรูปธรรม ครอบคลุมประเด็นต่างๆ ดังนี้

- สำรวจแหล่งพลังงานที่มีศักยภาพ
- วิจัยพัฒนาเพื่อเพิ่มผลผลิตพืชพลังงาน
- วิจัยพัฒนาเทคโนโลยีพลังงานทดแทนที่มีประสิทธิภาพสูงและสอดคล้องกับคุณลักษณะของแหล่งพลังงานทดแทนในประเทศ
- ศึกษาแนวทางการจัดการพลังงานทดแทนแต่ละชนิดทั้งในระดับมหภาคและจุลภาค
- สร้างองค์ความรู้ให้กับประชาชนในประเทศและสร้างสังคมแห่งการเรียนรู้ภายใต้หลักเศรษฐกิจพอเพียง

1.5.3 รณรงค์สร้างจิตสำนึกและประชาสัมพันธ์ให้ความรู้

- รณรงค์ให้ประชาชนและภาคส่วนที่เกี่ยวข้องตระหนักถึงความสำคัญของพลังงานทดแทนที่มีผลต่อความมั่นคงทางด้านพลังงาน เศรษฐกิจและสังคมของประเทศและมีส่วนร่วมในการพัฒนาพลังงานทดแทน
- เผยแพร่ประชาสัมพันธ์ให้ประชาชนทุกภาคส่วนสามารถรับทราบนโยบายและมาตรการส่งเสริมพลังงานทดแทนรูปแบบต่างๆ และสามารถเข้าถึงได้อย่างทั่วถึงและเป็นธรรม
- จัดตั้งเครือข่ายพลังงานทดแทนเพื่อเป็นกลไกในการแลกเปลี่ยนองค์ความรู้

- จัดอบรมสัมมนาเชิงปฏิบัติการเพื่อสร้างศักยภาพบุคลากรด้านพลังงานทดแทน
- จัดการให้มีหลักสูตรการเรียนด้านพลังงานทดแทนตั้งแต่ระดับการศึกษาพื้นฐาน เพื่อปลูกฝังจิตสำนึกด้านพลังงานทดแทนให้กับเยาวชนไทย ซึ่งจะเป็นกำลังสำคัญในการพัฒนาประเทศต่อไป

1.6 ปัจจัยแห่งความสำเร็จของแผน

เพื่อให้สามารถบรรลุผลตามเป้าหมายของแผน มีปัจจัยแห่งความสำเร็จดังนี้

1.6.1 กำหนดให้พลังงานทดแทนเป็นวาระแห่งชาติ

1.6.2 ภาครัฐมีนโยบายสนับสนุนพลังงานทดแทนที่ต่อเนื่อง โดยเฉพาะอย่างยิ่งมาตรการจูงใจทางด้านการเงิน ได้แก่

- มีมาตรการส่วนเพิ่มราคารับซื้อไฟฟ้าจากพลังงานหมุนเวียนถึงปี 2554 โดยทบทวนอัตราให้เหมาะสมกับเทคโนโลยีและสภาพเศรษฐกิจ
- มีมาตรการ ESCO Fund เพื่อส่งเสริมการลงทุนและรับประกันความเสี่ยง โดยเฉพาะอุตสาหกรรมขนาดเล็กและขนาดย่อม
- มีมาตรการสนับสนุนเงินลงทุนเพื่อช่วยลดภาระการลงทุนเริ่มแรกในเทคโนโลยีพลังงานทดแทนรูปแบบใหม่ๆ รวมถึงเงินกู้ดอกเบี้ยต่ำสำหรับการลงทุนผลิตพลังงานทดแทนใหม่ๆ
- มีมาตรการส่งเสริมการลงทุนตามสิทธิประโยชน์ BOI สำหรับการลงทุนด้านพลังงานทดแทนและการลงทุนอุตสาหกรรมผลิตเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับพลังงานทดแทน
- มีการชดเชยราคาขายปลีกน้ำมันดีเซลและเบนซินที่มีส่วนผสมของเชื้อเพลิงชีวภาพต่ำกว่าราคาขายปลีกน้ำมันดีเซลและเบนซินธรรมดา

1.6.3 ภาครัฐดำเนินการจัดหาโครงสร้างพื้นฐานเพื่อรองรับการขยายตัวของพลังงานทดแทน เช่น การขยายระบบสายส่ง คลังสำหรับสำรองเชื้อเพลิงชีวภาพ เป็นต้น

1.6.4 มีการปรับปรุงกฎหมายหรือกฎระเบียบที่เกี่ยวข้องกับพลังงานทดแทน เช่น พระราชบัญญัติร่วมทุน พระราชบัญญัติการผังเมือง กฎระเบียบที่เกี่ยวข้องกับการบริหารจัดการการนำเข้า – ส่งออกน้ำมันปาล์มดิบ กฎระเบียบที่เกี่ยวข้องกับการส่งออกเอทานอลร่วมกันของผู้ผลิตเอทานอลหลายราย พระราชบัญญัติสิ่งแวดล้อมที่กำหนดให้ศึกษาผลกระทบทางด้านสิ่งแวดล้อมในโครงการไฟฟ้าพลังน้ำที่มีภารกิจสร้างเขื่อน/ฝาย/อ่างเก็บน้ำมีเงินลงทุนเกิน 200 ล้านบาท เป็นต้น

1.6.5 ทุกหน่วยงานที่เกี่ยวข้องได้รับการจัดสรรงบประมาณเพื่อใช้ในการวิจัย พัฒนา สาธิต ส่งเสริม รณรงค์ เผยแพร่ และประชาสัมพันธ์ด้านพลังงานทดแทน ภายใต้กรอบการดำเนินงานของแผน

1.6.6 สามารถเข้าถึงแหล่งพลังงานทดแทน ได้แก่ แหล่งพลังงานลม และแหล่งพลังงานน้ำ และการจัดหาวัตถุดิบ

1.7 ผลที่คาดว่าจะได้รับ

1.7.1 ด้านเศรษฐกิจ

- ลดการนำเข้าพลังงานได้มากกว่า 460,000 ล้านบาทต่อปี ในปี 2565
- ส่งเสริมให้เกิดการลงทุนในภาคเอกชนได้มากกว่า 382,240 ล้านบาท
- เกิดการจ้างงานในอุตสาหกรรมที่เกี่ยวข้องมากกว่า 40,000 คน ทำให้เกิดเงินหมุนเวียนในระบบเศรษฐกิจของประเทศ
- สร้างรายได้จากการซื้อขายคาร์บอนได้มากกว่า 14,000 ล้านบาทต่อปี
- ลดการลงทุนของภาครัฐในการก่อสร้างโรงไฟฟ้าจากเชื้อเพลิงฟอสซิลมากกว่า 3,800 เมกะวัตต์
- สร้างรายได้กลับเข้าสู่ประเทศ โดยการพัฒนาประเทศสู่ศูนย์กลางการส่งออกเอทานอลและเทคโนโลยีพลังงานทดแทน ได้แก่ เซลล์แสงอาทิตย์ประสิทธิภาพสูง เทคโนโลยีแก๊สซิฟิเคชั่น และระบบผลิตก๊าซชีวภาพ ในภูมิภาคอาเซียน

1.7.2 ด้านสังคม

- ลดผลกระทบอันเนื่องมาจากการอพยพแรงงานสู่เมือง โดยการสร้างงานในพื้นที่ชนบท เช่น โครงการส่งเสริมการปลูกไม้โตเร็วเพื่อเป็นเชื้อเพลิงในโรงไฟฟ้าชุมชนสีเขียวแบบครบวงจร
- เกษตรกรมีรายได้จากการขายพืชผลการเกษตรที่มากขึ้นอย่างต่อเนื่องและมั่นคง
- ยกระดับคุณภาพชีวิตของประชาชนในประเทศให้เข้าถึงพลังงานอย่างเท่าเทียมและทั่วถึง

1.7.3 ด้านสิ่งแวดล้อม

- พัฒนาสู่สังคมการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ต่ำ (Low Carbon Society) และช่วยลดผลกระทบต่อภาวะโลกร้อน

1.8 กรอบงบประมาณตามแผนพัฒนาพลังงานทดแทน 15 ปี

ในการดำเนินงานตามแผนพัฒนาพลังงานทดแทน15 ปี ประมาณว่าจะมีการลงทุนทั้งภาคเอกชน ภาครัฐ และรัฐวิสาหกิจรวมทั้งสิ้นเป็นมูลค่ามากกว่า 488,257 ล้านบาท ประกอบด้วยการลงทุนภาคเอกชนรวม 382,240 ล้านบาท งบประมาณการลงทุนภาครัฐรวม 52,968 ล้านบาท และรัฐวิสาหกิจรวม 53,049 ล้านบาท รายละเอียดสรุปดังนี้

(1) มูลค่าการลงทุนของภาคเอกชน						
มูลค่าการลงทุน	**ระยะสั้น**			**ระยะกลาง**	**ระยะยาว**	**รวม**
(ล้านบาท)	**2552**	**2553**	**2554**	**(พ.ศ. 2555 - 2559)**	**(พ.ศ. 2560 - 2565)**	**3 ระยะ**
แสงอาทิตย์	1,045	695	695	4,726	56,159	63,320
พลังงานลม	280	2,800	4,900	18,200	29,750	55,930
ชีวมวล	21,925	20,340	35,050	45,510	30,640	153,465
ก๊าซชีวภาพ	3,600	4,125	4,500	6,750	9,000	27,975
พลังงานขยะ	1,350	6,600	4,000	7,800	4,500	24,250
เอทานอล	770	3,850	4,620	15,400	13,860	38,500
ไบโอดีเซล	3,500	3,500	6,020	4,340	1,440	18,800
	32,470	**41,910**	**59,785**			
รวม (1)	**134,165**			**102,726**	**145,349**	**382,240**
(2) มูลค่าการลงทุนของภาครัฐ						
แสงอาทิตย์	784	879	1,565	10,299	5,701	19,228
พลังงานลม	52	58	153	543	654	1,460
ไฟฟ้าพลังน้ำ	683	1,010	1,193	10,772	2,935	16,593
ชีวมวล	195	405	765	2,675	3,400	7,440
ก๊าซชีวภาพ	96	97	94	800	900	1,987
พลังงานขยะ	394	426	292	1,425	2,300	4,837
เอทานอล	28	60	30	160	280	558
ไบโอดีเซล	37	29	19	450	330	865
รวม (2)	**9,343**			**27,124**	**16,500**	**52,968**
3. มูลค่าการลงทุนของรัฐวิสาหกิจ						
NGV	8,752	1,962	1,827	15,460	25,048	53,049
รวม (3)	**12,541**			**15,460**	**25,048**	**53,049**
รวมทั้งหมด	**156,049**			**145,310**	**186,897**	**488,257**

3. พลังงานลม

3.1 ภารกิจ

ส่งเสริมการผลิตไฟฟ้ารวม 800 เมกะวัตต์ เพื่อเป็นทางเลือกหนึ่งของการใช้พลังงาน
โดยเร่งสำรวจแหล่งพลังงานลม พัฒนาเทคโนโลยีกังหันลมความเร็วต่ำ
พร้อมทั้งสนับสนุนส่งเสริมการใช้พลังงานลมเพื่อผลิตไฟฟ้า สูบน้ำและระหัดวิดน้ำ

3.2 บทนำ

ลมเป็นปรากฏการณ์ทางธรรมชาติ ซึ่งเกิดจากความแตกต่างของอุณหภูมิ ความกดดันของบรรยากาศ และแรงจากการหมุนของโลก สิ่งเหล่านี้เป็นปัจจัยที่ก่อให้เกิดความเร็วลมและกำลังลม ในปัจจุบันมนุษย์จึงได้ให้ความสำคัญและนำพลังงานจากลมมาใช้ประโยชน์มากขึ้น

แม้ว่าประเทศไทยอยู่ใกล้เขตเส้นศูนย์สูตร ทำให้ความเร็วลมเฉลี่ยอยู่ในระดับต่ำจนถึงปานกลาง แต่เนื่องจากเป็นแหล่งพลังงานธรรมชาติจึงไม่มีต้นทุนทางด้านพลังงาน/เชื้อเพลิง ประเทศไทยจึงยังคงให้ความสำคัญกับการพัฒนาพลังงานลม โดยการสำรวจหาแหล่งพลังงานลมที่มีศักยภาพ อีกทั้งทำการวิจัยและพัฒนากังหันลมความเร็วต่ำให้เหมาะกับศักยภาพลมของประเทศ และส่งเสริมการใช้กังหันลมประสิทธิภาพสูงจากทั้งในและต่างประเทศ โดยในแผนพลังงานทดแทน 15 ปี ได้กำหนดเป้าหมายส่งเสริมการผลิตไฟฟ้าจากพลังงานลมจำนวน 800 เมกะวัตต์ ในปี 2565

เพื่อผลักดันแผนพัฒนาพลังงานลม 15 ปีให้บรรลุเป้าหมาย มีความจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องพัฒนาให้เกิดความร่วมมือท่ามกลางผู้มีส่วนได้ – ส่วนเสีย ตลอดห่วงโซ่อุปทาน (Supply Chain) ตั้งแต่แหล่งพลังงานลม ไปจนถึงตลาดของพลังงานลมในรูปของไฟฟ้า ดังแสดงในรูปที่ 3-1

รูปที่ 3-1 ห่วงโซ่อุปทาน (Supply Chain) ของพลังงานลม

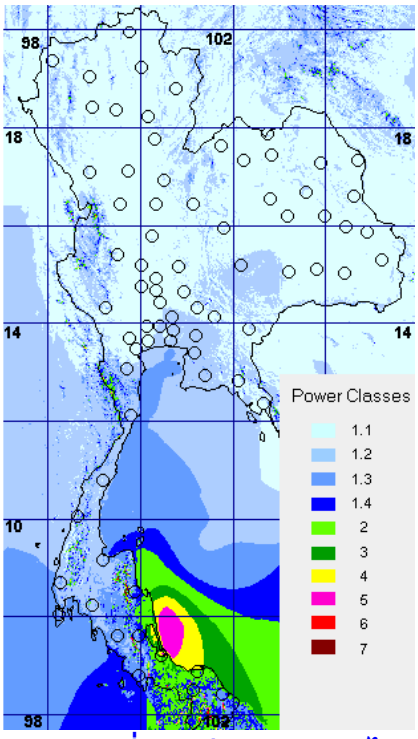
ดังนั้น ในบทนี้จะอธิบายถึงสถานภาพปัจจุบันของพลังงานลมตามห่วงโซ่อุปทาน วิเคราะห์ถึงปัญหา - อุปสรรคที่เกิดขึ้นในแต่ละห่วงโซ่ รวมถึงแนวทางสำคัญในการพัฒนาพลังงานลม ซึ่งจะนำไปสู่ดำเนินการพัฒนาแผนพลังงานลม 15 ปี และดัชนีชี้วัดความสำเร็จของแผนพร้อมทั้งระดับความสำเร็จเพื่อใช้ในการติดตามประเมินผลความสำเร็จของแผนในแต่ละช่วง

3.3 สถานภาพพลังงานลมในปัจจุบัน

3.3.1 แหล่งพลังงานลม

ตั้งแต่ในปี 2518 กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน (พพ.) ได้จัดทำแผนที่แสดงความเร็วลมต่างๆ โดยใช้ข้อมูลความเร็วลมเฉลี่ยจากกรมอุตุนิยมวิทยา เพื่อแสดงศักยภาพพลังงานลมที่มีกำลังสูงและกำลังปานกลางทั่วประเทศไทย และในปี 2544 พพ. ได้ดำเนินการจัดทำแผนที่ศักยภาพพลังงานลมของประเทศไทยด้วยการรวบรวมข้อมูลจากหน่วยงานต่างๆ ประกอบด้วย ข้อมูลลมผิวพื้นจากสถานีตรวจอากาศผิวพื้นของกรมอุตุนิยมวิทยา พพ. กฟผ. และกองทัพอากาศ รวม 134 สถานี ข้อมูลลมในทะเลและชายฝั่งจากทุ่นลอย ของสำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ ประภาคารจากกองทัพเรือ และสถานีขุดเจาะก๊าซธรรมชาติของบริษัท UNOCAL (ประเทศไทย) จำกัด รวมจำนวน 21 สถานี ข้อมูลลมจากเรือเดินทะเลและดาวเทียม จำนวน 46 ตำแหน่ง และข้อมูลลมชั้นบนจากสถานีตรวจอากาศชั้นบนของกรมอุตุนิยมวิทยา จำนวน 11 สถานี ข้อมูลดังกล่าวมีระยะเวลา 15 ปี การดำเนินการวิเคราะห์ พบว่า **แหล่งศักยภาพพลังงานลมที่ดีของประเทศไทยมีกำลังลมเฉลี่ยทั้งปีอยู่ในระดับ 3 (Class 3) ซึ่งให้ความเร็วลม 6.4 เมตร/วินาที ขึ้นไปที่ความสูง 50 เมตร โดยจะมีกำลังในการผลิตพลังงานทั้งสิ้น 300W/m^2** อยู่ที่ภาคใต้บริเวณชายฝั่งทะเลตะวันออก ตั้งแต่จังหวัดนครศรีธรรมราช สงขลา และปัตตานี และที่อุทยานแห่งชาติดอยอินทนนท์ จังหวัดเชียงใหม่ ซึ่งเกิดจากลมมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือตั้งแต่เดือนพฤศจิกายนถึงปลายเดือนมีนาคม นอกจากนี้ยังพบว่ามีแหล่งศักยภาพ

พลังงานลมที่ดีอีกส่วนหนึ่งอยู่บริเวณเทือกเขาด้านทิศตะวันตกตั้งแต่ภาคใต้ตอนบนจรดภาคเหนือตอนล่างในเขตจังหวัดเพชรบุรี กาญจนบุรี ตาก ซึ่งเกิดจากลมมรสุมตะวันตกเฉียงใต้ระหว่างเดือนพฤษภาคมถึงกลางเดือนตุลาคม และยังมีแหล่งศักยภาพพลังงานลมที่ดีที่ได้รับอิทธิพลจากลมมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือและมรสุมตะวันตกเฉียงใต้ อยู่ในบริเวณเทือกเขาในอุทยานแห่งชาติแก่งกรุง จังหวัดสุราษฎร์ธานี อุทยานแห่งชาติเขาหลวงและใต้ร่มเย็น จังหวัดนครศรีธรรมราช อุทยานแห่งชาติศรีพังงา จังหวัดพังงา และเขาพนมเบญจา จังหวัดกระบี่



รูปที่ 3-2 แผนที่ศักยภาพพลังงานลมเฉลี่ยรายปีของประเทศไทย (รวมช่วงลมสงบ เฉลี่ยรายปี)

เพื่อสำรวจหาแหล่งพลังงานลมที่เหมาะสมในการพัฒนาโครงการ พพ. ได้ติดตั้งสถานีตรวจวัดและเก็บข้อมูลความเร็วลมด้วยเครื่องวัดลมแบบอัตโนมัติ โดยเริ่มทำการตรวจวัดตั้งแต่ปี 2540 เป็นต้นมา จนถึงปัจจุบันมีสถานีตรวจวัดทั้งสิ้น 59 สถานี ดังรูปที่ 3-3

รูปที่ 3-3 แผนที่แสดงโครงข่ายสถานีวัดความเร็วลม

3.3.2 การผลิตพลังงานจากลม

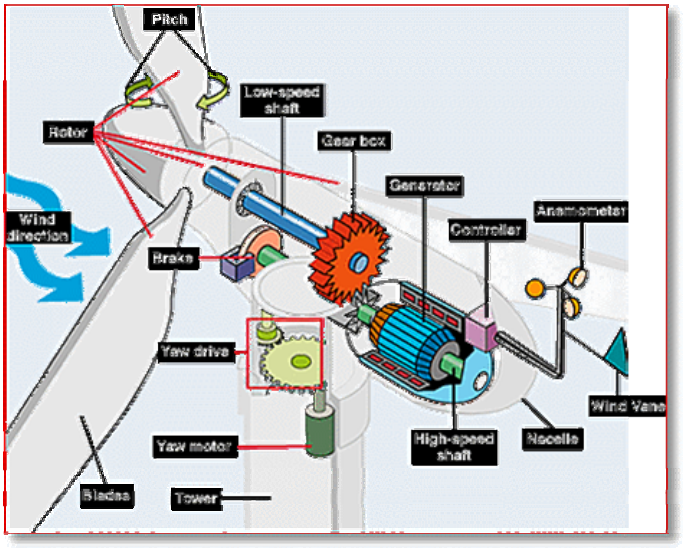
การนำพลังงานลมมาใช้ประโยชน์มี 2 รูปแบบ ได้แก่ (1) ผลิตไฟฟ้า และ (2) สูบน้ำและระหัดวิดน้ำสำหรับบริโภค อุปโภค และทำนาเกลือ ในหัวข้อนี้จะอธิบายถึงเทคโนโลยีในการนำพลังงานลมมาใช้ประโยชน์และสถานภาพปัจจุบันในการใช้ประโยชน์ทั้ง 2 รูปแบบจากพลังงานลม

(1) ผลิตไฟฟ้าจากพลังงานลม การผลิตไฟฟ้าจากลมมีด้วยกัน 2 ลักษณะ ได้แก่ แบบอิสระ (Stand Alone System) และแบบเชื่อมต่อเข้าระบบสายส่ง (Grid Connected System) และระบบผลิตไฟฟ้าแบบผสมผสานกับระบบผลิตไฟฟ้าอื่นๆ (Hybrid) ซึ่งหลักการทำงานและส่วนประกอบของระบบ ดังแสดงในตารางที่ 3-1

ตารางที่ 3-1 หลักการทำงานและส่วนประกอบของระบบผลิตไฟฟ้าจากพลังงานลม

ชนิดของระบบการติดตั้งใช้งาน	ส่วนประกอบของระบบ
1. ระบบแบบเดี่ยว (Stand Alone System)	• กังหันลม • ชุดเก็บประจุไฟฟ้าทำหน้าที่เก็บพลังงานที่ได้ (Battery Bank) เข้าชุดแบตเตอรี่ • ระบบควบคุมการทำงานของกังหันลม (Wind Turbine Controller) อย่างเหมาะสมเพื่อควบคุมแรงดันไฟฟ้าและกระแสไฟฟ้า • กระแสไฟฟ้าที่ได้จะเป็น กระแสตรง (DC) โดยหากต้องการใช้ไฟฟ้าในระบบกระแสสลับก็จะต้องมีตัวแปลงไฟฟ้า (Inverter)
2. ระบบแบบเชื่อมต่อเข้าสู่ระบบสายส่ง(Grid Connected System)	• กังหันลม • เชื่อมต่อกับระบบสายส่งไฟฟ้าโดยตรง ไม่ต้องมีชุดเก็บพลังงานหรือแบตเตอรี่ (Battery Bank) • ระบบควบคุมการทำงานของกังหันลม (Wind Turbine Controller) อย่างเหมาะสมเพื่อควบคุมแรงดันไฟฟ้าและกระแสไฟฟ้า โดยเชื่อมต่อเข้าระบบสายส่งได้ (Grid Tie Transfer)
3. ระบบผลิตไฟฟ้าแบบผสมผสาน (Hybrid System)	• กังหันลมร่วมผลิตไฟฟ้ากับ PV น้ำ และดีเซล

เทคโนโลยีกังหันลมสำหรับผลิตไฟฟ้าจะประกอบไปด้วยส่วนประกอบหลัก ได้แก่ (1) ส่วนใบพัด ซึ่งทำหน้าที่รับพลังงานจลน์จากแรงลม (2) ส่วนห้องเครื่อง ซึ่งทำหน้าที่เปลี่ยนพลังงานจลน์เป็นพลังงานไฟฟ้า ประกอบด้วยห้องทดรอบกำลัง (Gear Box) และเครื่องกำเนิดไฟฟ้า (Generator) (3) ชุดเสา ทำหน้าที่แบกรับส่วนใบพัดและห้องเครื่อง และ (4) ฐานราก ทำหน้าที่รับน้ำหนักของชุดกังหันลม ดังแสดงในรูปที่ 3-4



รูปที่ 3-4 ส่วนประกอบของกังหันลมสำหรับผลิตไฟฟ้า

(Source: http://windeis.anl.gov/guide/basics/index.cfm)

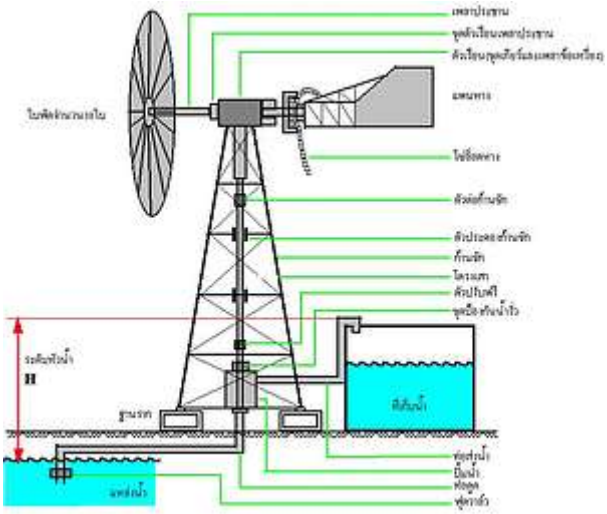
ในปี 2551 ประเทศไทยได้มีการผลิตไฟฟ้าจากพลังงานลมทั้งสิ้น 1,109 กิโลวัตต์ โดยตัวอย่างโครงการพัฒนาสาธิตการผลิตไฟฟ้าจากพลังงานลมดังแสดงในตารางที่ 3-2

ตารางที่ 3-2 โครงการพัฒนาสาธิตการผลิตไฟฟ้าจากพลังงานลมในประเทศไทย

ที่ตั้งโครงการ	การใช้งานในปัจจุบัน
สถานีพลังงานทดแทนพรหมเทพ โดย กฟผ.	กำลังผลิตไฟฟ้าจากกังหันลมทั้งสิ้น 170 กิโลวัตต์ ประกอบด้วย • กังหันลมแบบแกนนอน 3 ใบพัด กำลังการผลิต 10 กิโลวัตต์ จำนวน 2 ชุด บนเสาโครงถักสูง 20 เมตร หมุนด้วยความเร็ว 350 รอบต่อนาที ที่ความเร็วลม 12.1 เมตรต่อวินาที ความเร็วคัตอินอยู่ที่ 3.1 เมตรต่อวินาที เก็บไว้ในแบตเตอรี่ 2 โวลต์ ความจุ 300 แอมแปร์-ชั่วโมง จำนวน 120 ลูก แปลงเป็นไฟฟ้ากระแสสลับ 3 เฟส แรงดัน 416 โวลต์ ความถี่ 50 เฮิรตซ์ ขนาด 15 กิโลโวลต์-แอมแปร์ และแปลงเป็น 33 กิโลโวลต์ 3 เฟส • กังหันลมแกนนอน 3 ใบพัดกำลังการผลิต 150 กิโลวัตต์ ติดตั้งบนเสาสูง 31 เมตรหมุนด้วยความเร็ว 38 รอบต่อนาที ที่ความเร็วลม 13 เมตรต่อวินาที ความเร็วลมคัตอินอยู่ที่ 4 เมตรต่อวินาที พ่วงกับเครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสสลับ 3 เฟส 400 โวลต์ 50 เฮิร์ตซ์
อุทยานแห่งชาติตะรุเตา โดย สนพ. และ มจธ.	ระบบผลิตไฟฟ้าแบบผสมผสาน ประกอบด้วย • กังหันลมผลิตไฟฟ้าขนาด 10 กิโลวัตต์ จำนวน 1 ตัว • แผงโซลาร์เซลล์ที่มีกำลังการผลิตรวม 7.5 กิโลวัตต์สูงสุด • เครื่องกำเนิดไฟฟ้าด้วยเครื่องยนต์ดีเซลสำหรับจ่ายพลังงานเสริม 50 กิโลวัตต์ • แบตเตอรี่ขนาด 234 กิโลวัตต์-ชั่วโมง

ที่ตั้งโครงการ	การใช้งานในปัจจุบัน
เกาะล้าน เมืองพัทยา โดย เมืองพัทยา	• กังหันลมที่ติดตั้งเป็นแบบแกนนอนประกอบบนเสาสูง 18 เมตร จำนวน 45 ตัว แต่ละตัวมีกำลังการผลิต 4.45 กิโลวัตต์ กำลังการผลิตรวม 200 กิโลวัตต์ ที่ความเร็วลม 13 เมตรต่อวินาที
อำเภอหัวไทร จังหวัดนครศรีธรรมราช โดย พพ.	• ติดตั้งกังหันลมแกนนอน ขนาด 250 กิโลวัตต์ ความสูงถึงแกนหมุน 50 เมตร • ติดตั้งกังหันลมแกนนอนขนาด 1.5 เมกะวัตต์ ความสูงถึงแกนหมุน 80 เมตร • กังหันลมทั้งสองตัวใช้เครื่องกำเนิดไฟฟ้าแบบมีเฟืองทด (Asynchronous generator หรือ Gearbox generator)
อำเภอยะหริ่ง จังหวัดปัตตานี โดย พพ.	• ติดตั้งกังหันลมแกนนอน 2 ตัว ขนาด 250 กิโลวัตต์ และ 1.5 เมกะวัตต์ • ใช้เครื่องกำเนิดไฟฟ้าแบบมีเฟืองทด (Asynchronous generator หรือ Gearbox generator)
อำเภอสทิงพระ จังหวัดสงขลา โดย กฟภ.	• ติดตั้งกังหันลมแกนนอนขนาด 1.5 เมกะวัตต์ • ใช้เครื่องกำเนิดไฟฟ้าแบบไร้เฟืองทด (Synchronous generator หรือ Gearless generator)
พื้นที่อ่างพักน้ำตอนบนโรงไฟฟ้าพลังน้ำลำตะคองแบบสูบกลับ อ.สี่คิ้ว จ. นครราชสีมา โดย กฟผ.	• ติดตั้งกังหันลมผลิตไฟฟ้าขนาด 1.25 เมกะวัตต์ จำนวน 2 ตัว • ใช้เครื่องกำเนิดไฟฟ้าแบบมีเฟืองทด (Asynchronous generator หรือ Gearbox generator)
ชุมชนในหน่วยราชการและหน่วยราชการท้องถิ่น จำนวน 60 ชุด ทั่วทุกภูมิภาคของประเทศ โดย พพ.	• ติดตั้งกังหันลมแบบแกนนอน 3 ใบพัด ขนาด 1 กิโลวัตต์ จำนวน 60 ชุด • ความสูงถึงแกนหมุน 18 เมตร • พร้อมอุปกรณ์ประจุแบตเตอรี่ อินเวอร์เตอร์แบบดีพไซเคิลแรงดัน 12 โวลต์ ความจุรวม 200 แอมแปร์-ชั่วโมง และตัวลงบันทึกข้อมูล
พื้นที่โครงการลูกพระดาบส ตำบลบางปลา อำเภอบางพลี จังหวัดสมุทรปราการ โดย พพ.	• กังหันลมผลิตไฟฟ้าขนาด 200 วัตต์ 3 ชุด ขนาด 500 วัตต์ 3 ชุด ขนาด 1 กิโลวัตต์ 3 ชุด ขนาด 2 กิโลวัตต์ 3 ชุด ขนาด 20 กิโลวัตต์ 1 ชุด รวมทั้งสิ้น 13 ชุด 31.1 กิโลวัตต์ ติดตั้งเรียงกันเป็นแถวหน้ากระดาน

(2) สูบน้ำและระหัดวิดน้ำจากพลังงานลม กังหันลมเพื่อสูบน้ำจะประกอบไปด้วย (1) ใบพัด (2) ตัวเรือน ซึ่งประกอบไปด้วยเพลา ชุดถ่ายแรงและเกียร์ เพื่อเปลี่ยนแรงจากแนวราบเป็นแนวดิ่ง (3) ชุดแพนหาง (4) โครงเสา (5) ก้านชัก (6) กระบอกสูบน้ำ และ (7) ท่อน้ำ ดังแสดงในรูปที่ 3-5 ปัจจุบัน ได้มีการพัฒนาและสาธิตระบบสูบน้ำเพื่อการเกษตรและปศุสัตว์ ดังแสดงในตารางที่ 3-3



รูปที่ 3-5 ระบบสูบน้ำจากพลังงานลม

ตารางที่ 3-3 โครงการพัฒนาสาธิตกังหันสูบน้ำในประเทศไทย

ที่ตั้งโครงการ	ข้อมูลด้านเทคนิค
ศูนย์พัฒนาเขาหินซ้อนอันเนื่องมาจากพระราชดำริ โดย สนพ.	• มีใบหลายใบ ติดตั้งบนเสาโครงถักสูง 18 เมตร จำนวน 3 ตัว เส้นผ่าศูนย์กลางกังหัน14 ฟุต ปั๊มน้ำเป็นแบบลูกสูบระยะชัก 7 นิ้ว และมีเส้นผ่านศูนย์กลาง 4.5 นิ้ว เนื่องจากพลังงานลมไม่มีช่วงเวลาที่แน่นอน จึงมีความจำเป็นต้องมีหอสูง 12 เมตรเพื่อกักเก็บน้ำและจ่ายน้ำไปสู่แปลงเกษตรที่ใช้แบบหัวฉีด หรือแบบน้ำหยด
โครงการศูนย์ศึกษาการพัฒนาห้วยทรายอันเนื่องมาจากพระราชดำริ อำเภอชะอำ จังหวัดเพชรบุรี	• กังหันลมสูบน้ำตั้งอยู่บนเสาโครงถักสูง 12 เมตร มีเส้นผ่านศูนย์กลางใบ 4.2 เมตร สูบน้ำเฉลี่ยได้วันละ 11 ถึง 16 ลูกบาศก์เมตร และเป็นกังหันลมชนิดหลายใบที่มีโครงสร้างเป็นโลหะ จำนวน 6 ชุด
โครงการแปลงสาธิตการเกษตรแบบผสมผสานตามแนวพระราชดำริทฤษฎีใหม่เขาชะงุ้ม อำเภอโพธาราม จังหวัดราชบุรี โดย พพ.	• กังหันลมสูบน้ำตั้งอยู่บนเสาโครงถักสูง 12 เมตร มีเส้นผ่านศูนย์กลางใบ 4.2 เมตร สูบน้ำเฉลี่ยได้วันละ 11 ถึง 16 ลูกบาศก์เมตร และเป็นกังหันลมชนิดหลายใบที่มีโครงสร้างเป็นโลหะ จำนวน 10 ชุด
สำนักงานพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงานพื้นที่ 4 (สพพ. 4)	• กังหันลมสูบน้ำตั้งอยู่บนเสาโครงถักสูง 12 เมตร มีเส้นผ่านศูนย์กลางใบ 4.2 เมตร สูบน้ำเฉลี่ยได้วันละ 11 ถึง 16 ลูกบาศก์เมตร และเป็นกังหันลมชนิดหลายใบที่มีโครงสร้างเป็นโลหะ จำนวน 1 ชุด

3.3.3 ผู้มีส่วนได้ – ส่วนเสีย ตลอดห่วงโซ่อุปทาน

ผู้มีส่วนได้ – ส่วนเสีย ตลอดห่วงโซ่อุปทานของพลังงานลม ได้อธิบายดังแสดงในตารางที่ 3-4

ตารางที่ 3-4 ผู้มีส่วนได้ – ส่วนเสีย ตลอดห่วงโซ่อุปทาน

ห่วงโซ่อุปทาน	ผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย
แหล่งพลังงานลม	• พพ. • กรมอุตุนิยมวิทยา • กฟผ. • สถาบันการศึกษา • กองทัพอากาศ • กองทัพเรือ • กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม
การผลิตพลังงานจากลม	• พพ. • กฟผ. • กฟภ. • กฟน. • สนพ. • สถาบันการศึกษา • นักลงทุน • สถาบันการเงิน • ผู้ผลิต / จัดหาเทคโนโลยีกังหันลม • SPP / VSPP
ตลาดและการกระจายพลังงานไปสู่ผู้ใช้	• พพ. • ประชาชนทั่วไป • ผู้ใช้ไฟ • เกษตรกรผู้ใช้น้ำ

3.4 ปัญหา – อุปสรรคในการพัฒนาพลังงานลม

ในส่วนนี้ จะวิเคราะห์ถึงปัญหา – อุปสรรคที่เกิดขึ้นในแต่ละห่วงโซ่อุปทาน โดยจะแบ่งเป็น 3 ประเด็นใหญ่ๆ ได้แก่ (1) ปัญหาเชิงเทคนิค (2) ปัญหาเชิงเศรษฐศาสตร์ และ (3) ปัญหาเชิงนโยบายและกฎระเบียบ ดังสรุปได้ในตารางที่ 3-5

ตารางที่ 3-5 ปัญหา – อุปสรรคในการพัฒนาพลังงานลม

ประเภท	ปัญหา - อุปสรรค
เชิงเทคนิค	• พื้นที่ที่มีศักยภาพลมสูงเข้าถึงได้ยาก • ขาดการค้นหาพื้นที่ที่มีศักยภาพลมสูงในการตั้งกังหันลมอย่างต่อเนื่อง • ศักยภาพพลังงานลมในประเทศไทยอยู่ในระดับต่ำ – ปานกลาง • ขาดองค์ความรู้ด้านเทคโนโลยีกังหันลมที่เหมาะกับประเทศ • ขาดแคลนบุคลากรที่มีความรู้ความชำนาญ • ประชาชนในท้องถิ่นขาดความรู้ความเข้าใจ • ขาดฐานข้อมูลสำหรับการวิจัยพัฒนาต่อยอดและการลงทุน • ขาดการเชื่อมโยงระหว่างผู้เกี่ยวข้อง
เชิงเศรษฐศาสตร์	• ต้นทุนการผลิตไฟฟ้าจากพลังงานลมสูงกว่าพลังงานจากฟอสซิลมาก • มีความเสี่ยงสูงในการลงทุน เนื่องจากความไม่แน่นอนของเทคโนโลยีและแหล่งพลังงานลม

3.5 แนวทางสำคัญในการพัฒนาพลังงานลม

การผลิตพลังงานไฟฟ้าจากพลังงานลมส่วนใหญ่ในปัจจุบันเป็นการสาธิตเพื่อทำการศึกษา เนื่องจากการพัฒนาโครงการผลิตไฟฟ้าจากพลังงานลมยังคงมีปัญหา – อุปสรรคบางประการดังที่ได้อธิบายไว้ในหัวข้อ 3.4 ดังนั้น ในหัวข้อนี้จะนำเสนอแนวทางสำคัญในการพัฒนาพลังงานลม เพื่อเอาชนะปัญหา – อุปสรรคเหล่านี้ดังแสดงในตารางที่ 3-6

ตารางที่ 3-6 แนวทางสำคัญในการพัฒนาพลังงานลม

ปัญหา – อุปสรรค	แนวทางสำคัญในการพัฒนาพลังงานลม
<u>เชิงเทคนิค</u>	
• พื้นที่ที่มีศักยภาพลมสูงเข้าถึงได้ยาก • ขาดการค้นหาพื้นที่ที่มีศักยภาพลมสูงในการตั้งกังหันลมอย่างต่อเนื่อง	• สำรวจวัดค่า วิเคราะห์ ทำฐานข้อมูลพลังงานลม • ปรับปรุงแผนที่ศักยภาพพลังงานลม (Meso Map) ให้มีความทันสมัยและถูกต้องน่าเชื่อถือ • ศึกษาเพิ่มพื้นที่ศักยภาพพลังงานลมเฉพาะแหล่ง (Micro Siting)
• ศักยภาพพลังงานลมในประเทศไทยอยู่ในระดับต่ำ – ปานกลาง • ขาดองค์ความรู้ด้านเทคโนโลยีกังหันลมที่เหมาะกับประเทศ	• ศึกษาวิจัยพัฒนาเพื่อเพิ่มขนาดและประสิทธิภาพกังหันลมผลิตไฟฟ้าความเร็วลมต่ำ • ศึกษาวิจัยการเพิ่มศักยภาพและลดต้นทุนของชิ้นส่วนอุปกรณ์กังหันลมผลิตไฟฟ้า สูบน้ำและระหัดวิดน้ำ • พัฒนาและสนับสนุนอุตสาหกรรมผลิตเทคโนโลยีกังหัน

ปัญหา – อุปสรรค	แนวทางสำคัญในการพัฒนาพลังงานลม
	ลมความเร็วต่ำภายในประเทศ
• ขาดแคลนบุคลากรที่มีความรู้ความชำนาญ	• พัฒนาบุคลากรให้มีความรู้ความชำนาญ
• ประชาชนในท้องถิ่นขาดความรู้ความเข้าใจ	• จัดตั้งศูนย์องค์ความรู้ด้านพลังงานลม/ประชาสัมพันธ์
• ขาดฐานข้อมูลสำหรับการวิจัยพัฒนาต่อยอดและการลงทุน • ขาดการเชื่อมโยงระหว่างผู้เกี่ยวข้อง	• จัดตั้งกลุ่มเครือข่ายด้านพลังงานลมของประเทศ • จัดการประชุมและสัมมนาวิชาการพลังงานลมระดับประเทศ
<u>เชิงเศรษฐศาสตร์</u>	
• ต้นทุนการผลิตไฟฟ้าจากพลังงานลมสูงกว่าพลังงานจากฟอสซิลมาก	• ส่งเสริมการลงทุนผลิตไฟฟ้าแบบทุ่งกังหันลมของเอกชนภายใต้ระเบียบ SPP / VSPP • สนับสนุน จูงใจด้วยมาตรการ Adder Cost • ส่งเสริมทางด้านการเงินอื่นๆ เช่น ESCO Fund เงินกู้ดอกเบี้ยต่ำ เป็นต้น
• มีความเสี่ยงสูงในการลงทุน เนื่องจากความไม่แน่นอนของเทคโนโลยีและแหล่งพลังงานลม	• สาธิตการผลิตไฟฟ้าจากกังหันลมในพื้นที่เฉพาะแหล่งที่มีศักยภาพ • สนับสนุนการผลิตไฟฟ้าจากกังหันลมความเร็วต่ำขนาดเล็กในโครงการอันเนื่องมาจากพระราชดำริ / ชุมชน หรือในรูปแบบของทุ่งกังหันลมขนาดเล็ก

3.6 แผนพัฒนาพลังงานลม 15 ปี

จากแนวทางสำคัญในการพัฒนาพลังงานลมในหัวข้อ 3.5 นำมาสู่แผนพัฒนาพลังงานลม ดังแสดงในตารางที่ 3-7 ดังนี้

ตารางที่ 3-7 แผนพัฒนาพลังงานลม 15 ปี (พ.ศ. 2551 – 2565)

แผนพัฒนา	ระยะสั้น (2551 – 2554)	ระยะกลาง (2555 – 2559)	ระยะยาว (2560 – 2565)
1. ศึกษาและพัฒนาเพิ่มศักยภาพพลังงานลม	• สำรวจวัดค่า วิเคราะห์ ทำฐานข้อมูลพลังงานลม (ระดับ 90 เมตร)		
	• จัดทำปรับปรุงแผนที่ศักยภาพพลังงานลม (Meso Map) ให้มีความทันสมัย		
	• ศึกษาเพิ่มศักยภาพพลังงานลมเฉพาะแหล่ง (Micro Siting)		
2. ศึกษา วิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีกังหันลม	• ศึกษาวิจัยพัฒนาเพื่อเพิ่มขนาดและศักยภาพกังหันลมผลิตไฟฟ้าความเร็วลมต่ำ		
	• ศึกษาวิจัยการเพิ่มศักยภาพและลดต้นทุนของชิ้นส่วนอุปกรณ์กังหันลมเพื่อสูบน้ำและระหัดวิดน้ำเพื่อการอุปโภคและบริโภค		
	• พัฒนาและสนับสนุนอุตสาหกรรมผลิตเทคโนโลยีกังหันลมความเร็วต่ำ		
	• สนับสนุนการผลิตอุปกรณ์ชิ้นส่วนกังหันลมสูบน้ำ และระหัดวิดน้ำภายในประเทศไทย		
3. ส่งเสริมการพัฒนาพลังงานลมผลิตไฟฟ้า	• สาธิตการผลิตไฟฟ้าจากกังหันลมในพื้นที่เฉพาะแหล่งที่มีศักยภาพ (Micro Siting)		
	• ส่งเสริมการลงทุนผลิตไฟฟ้าจากกังหันลมของเอกชนภายใต้ระเบียบ SPP / VSPP		
	• สนับสนุนการผลิตไฟฟ้าจากกังหันลมความเร็วต่ำขนาดเล็กในโครงการอันเนื่องมาจากพระราชดำริ / ชุมชน หรือในรูปแบบของทุ่งกังหันลมขนาดเล็ก (Mini Wind Farm)		
	• สนับสนุนส่งเสริมการใช้กังหันลมเพื่อสูบน้ำและระหัดวิดน้ำเพื่อการอุปโภคและบริโภค		
4. ศึกษาติดตามด้าน	• ศึกษาติดตามประเมินผลโครงการด้านเทคโนโลยี สังคมสิ่งแวดล้อม และเศรษฐศาสตร์ ด้านการพัฒนาพลังงานลม		

แผนพัฒนา	ระยะสั้น (2551 – 2554)	ระยะกลาง (2555 – 2559)	ระยะยาว (2560 – 2565)
ความคุ้มค่าและสังคมในการพัฒนาพลังงานลม	• จัดตั้งศูนย์องค์ความรู้และกลุ่มเครือข่ายด้านพลังงานลมของประเทศ		
	• จัดประชุมและสัมมนาวิชาการพลังงานลมระดับประเทศ		
	• พัฒนาบุคลากรให้มีความรู้ด้านพลังงานลม		

3.7 ดัชนีชี้วัดความสำเร็จของแผน และระดับความสำเร็จ

เพื่อให้สามารถติดตามความก้าวหน้าของแผน ในหัวข้อนี้จึงได้กำหนดระดับความสำเร็จของแผนในแต่ละช่วงดังแสดงในตารางที่ 3-8 **ทั้งนี้ ดัชนีชี้วัดและระดับความสำเร็จจำเป็นต้องมีการทบทวนและสามารถปรับเปลี่ยนให้สอดคล้องกับสถานการณ์ขณะนั้น ๆ**

ตารางที่ 3-8 ดัชนีชี้วัดและระดับความสำเร็จของแผนพัฒนาพลังงานลม 15 ปี

แผนพัฒนา	ดัชนีชี้วัด	ระดับความสำเร็จ														
		ระยะสั้น				ระยะกลาง					ระยะยาว					
		51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65
เป้าหมายการส่งเสริมการผลิตไฟฟ้าจากพลังงานลม (MW)		1	5	45	115	375					800					
1. ศึกษาและพัฒนาเพิ่มศักยภาพพลังงานลม																
• สำรวจวัดค่า วิเคราะห์ ทำฐานข้อมูลพลังงานลม (ระดับ 90 เมตร)	• จำนวนพื้นที่ที่ทำการสำรวจวัดค่า	25				30					30					
	• % ความสมบูรณ์ของฐานข้อมูล	40%				60%					80%					
• จัดทำปรับปรุงแผนที่ศักยภาพพลังงานลม (Meso Map) ให้มี	• จำนวนครั้งที่ทำการปรับปรุงแผนที่	1				1					1					

แผนพัฒนา	ดัชนีชี้วัด	ระดับความสำเร็จ														
		ระยะสั้น				ระยะกลาง					ระยะยาว					
		51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65
ความทันสมัย																
• ศึกษาเพิ่มศักยภาพพลังงานลมเฉพาะแหล่ง (Micro Siting)	• จำนวนพื้นที่ที่ทำการศึกษา	2				6					6					
2. ศึกษา วิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีกังหันลม																
• ศึกษาวิจัยพัฒนาเพื่อเพิ่มขนาดและประสิทธิภาพกังหันลมผลิตไฟฟ้าความเร็วลมต่ำ	ขนาดจิ๋ว • ประสิทธิภาพของกังหันลม (จำนวนชุดกังหันลม)	1				1										
	ขนาดเล็ก • ประสิทธิภาพของกังหันลม (จำนวนชุดกังหันลม)	1				2										
	ขนาดกลาง • ประสิทธิภาพของกังหันลม (จำนวนชุดกังหันลม)					1					2					
• ศึกษาวิจัยการเพิ่มศักยภาพและลดต้นทุนของชิ้นส่วนอุปกรณ์กังหันลมเพื่อสูบน้ำและระหัดวิดน้ำเพื่อการอุปโภคและบริโภค	• % ต้นทุนที่ลดลงของชิ้นส่วนอุปกรณ์กังหันลม	5%				10%										
• พัฒนาและสนับสนุนอุตสาหกรรมผลิตเทคโนโลยี/ชิ้นส่วน อุปกรณ์กังหันลมความเร็วต่ำในประเทศ	ขนาดจิ๋ว • จำนวนอุปกรณ์ชิ้นส่วนกังหันลมความเร็วต่ำในประเทศ	1				2					3					
	ขนาดเล็ก • จำนวนอุปกรณ์ชิ้นส่วนกังหันลมความเร็วต่ำในประเทศ	1				2					3					
	ขนาดกลาง					1					2					

แผนพัฒนา	ดัชนีชี้วัด	ระดับความสำเร็จ														
		ระยะสั้น				ระยะกลาง					ระยะยาว					
		51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65
	• จำนวนอุปกรณ์ชิ้นส่วนกังหันลมความเร็วต่ำในประเทศ															
• สนับสนุนการผลิตอุปกรณ์ชิ้นส่วนกังหันลมสูบน้ำ และระหัดวิดน้ำภายในประเทศ	• จำนวนผู้ประกอบการ	1				1					1					
3. ส่งเสริมการพัฒนาพลังงานลมผลิตไฟฟ้า																
• สาธิตการผลิตไฟฟ้าจากกังหันลมในพื้นที่เฉพาะแหล่งที่มีศักยภาพ (Micro Siting)	• จำนวนพื้นที่ในการสาธิตการผลิตไฟฟ้าจากกังหันลม	1				2					3					
• ส่งเสริมการลงทุนผลิตไฟฟ้าจากกังหันลมของเอกชนภายใต้ระเบียบ SPP / VSPP	SPP • กำลังการผลิตติดตั้ง (MW)	50				150					255					
	VSPP • กำลังการผลิตติดตั้ง (MW)	65				110					170					
• สนับสนุนการผลิตไฟฟ้าจากกังหันลมความเร็วต่ำขนาดเล็กในโครงการอันเนื่องมาจากพระราชดำริ / ชุมชน หรือในรูปแบบของทุ่งกังหันลมขนาดเล็ก (Mini Wind Farm)	• จำนวนโครงการ/ชุมชนที่ติดตั้งกังหันลมผลิตไฟฟ้าขนาดเล็ก	2				5					5					
• สนับสนุนส่งเสริมการใช้กังหันลมเพื่อสูบน้ำและระหัดวิดน้ำเพื่อการอุปโภคและบริโภค	• จำนวนกังหันลมสูบน้ำที่ติดตั้ง	2				10					10					
4. ศึกษาติดตามด้านความคุ้มค่าและสังคมในการพัฒนาพลังงานลม																

แผนพัฒนา	ดัชนีชี้วัด	ระดับความสำเร็จ														
		ระยะสั้น				ระยะกลาง					ระยะยาว					
		51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65
• จัดตั้งศูนย์องค์ความรู้และกลุ่มเครือข่ายด้านพลังงานลมของประเทศ	• จำนวนสมาชิกกลุ่มเครือข่าย	150				300					500					
	• จำนวนศูนย์ที่จัดตั้งในภูมิภาค	1				2					2					
• จัดประชุมและสัมมนาวิชาการพลังงานลมระดับประเทศ	• จำนวนครั้งการจัดประชุม/สัมมนา	3				5					6					
• พัฒนาบุคลากรให้มีความรู้ด้านพลังงานลม	• จำนวนบุคลากรที่ผ่านการฝึกอบรม	60				150					180					

4. ไฟฟ้าพลังน้ำ

4.1 ภารกิจ

ส่งเสริมการผลิตไฟฟ้ารวม 324 เมกะวัตต์ ภายในปี 2565 โดยการพัฒนาโครงการไฟฟ้าพลังน้ำท้ายเขื่อน ชลประทาน พร้อมทั้งพัฒนาโครงการไฟฟ้าพลังน้ำขนาดเล็กและเล็กมากในพื้นที่ที่มีศักยภาพ ซึ่งจะเน้นการมีส่วนร่วมของประชาชนในท้องถิ่น เพื่อนำไปสู่การพัฒนาอย่างยั่งยืน

4.2 บทนำ

เพื่อผลักดันแผนพัฒนาไฟฟ้าพลังน้ำ 15 ปีให้บรรลุเป้าหมาย มีความจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องพัฒนาให้เกิดความร่วมมือท่ามกลางผู้มีส่วนได้ – ส่วนเสียตลอดห่วงโซ่อุปทาน (Supply Chain) ตั้งแต่แหล่งพลังงานน้ำจนถึงตลาดของไฟฟ้าจากพลังงานน้ำ ดังแสดงในรูปที่ 4-1

รูปที่ 4-1 ห่วงโซ่อุปทานของไฟฟ้าพลังน้ำ

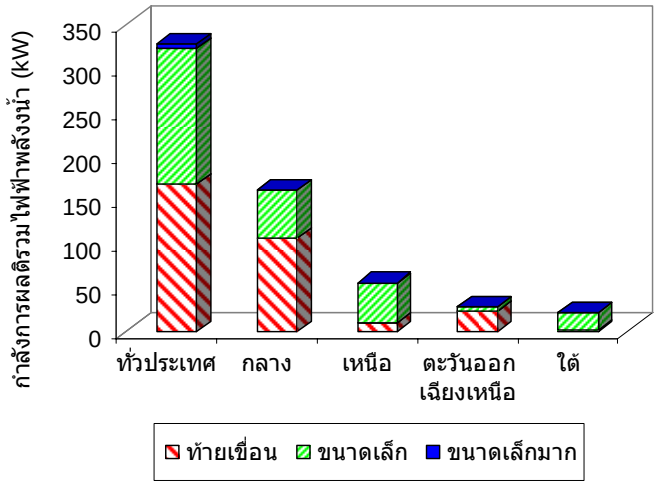
ดังนั้น ในบทนี้จะอธิบายถึงสถานภาพปัจจุบันของไฟฟ้าพลังน้ำตามห่วงโซ่อุปทาน วิเคราะห์ถึงปัญหา - อุปสรรคที่เกิดขึ้นในแต่ละห่วงโซ่ รวมถึงแนวทางในการพัฒนาไฟฟ้าพลังน้ำ ซึ่งจะนำไปสู่การดำเนินการตาม

แผนการพัฒนาไฟฟ้าพลังน้ำ 15 ปี และดัชนีชี้วัดความสำเร็จของแผนพร้อมทั้งระดับความสำเร็จ เพื่อใช้ในการติดตามประเมินผลความสำเร็จของแผนในแต่ละช่วง

4.3 สถานภาพไฟฟ้าพลังน้ำในปัจจุบัน

4.3.1 แหล่งพลังงานน้ำ

พพ. กฟภ. และ กฟผ. ได้ศึกษาศักยภาพของพลังงานจากน้ำ พบว่า ประเทศไทยมีแหล่งพลังงานน้ำที่มีศักยภาพในการพัฒนาโครงการไฟฟ้าพลังน้ำตามแผน 15 ปี ได้กำหนดไว้ 328 เมกะวัตต์ แบ่งเป็น (1) ไฟฟ้าพลังน้ำท้ายเขื่อนชลประทาน จำนวน 168 เมกะวัตต์ (2) ไฟฟ้าพลังน้ำขนาดเล็ก จำนวน 154 เมกะวัตต์ และ (3) ไฟฟ้าพลังน้ำขนาดเล็กมาก จำนวน 6 เมกะวัตต์ โดยจะกระจายตัวอยู่ในภูมิภาคต่างๆ ดังแสดงในรูปที่ 4-2



รูปที่ 4-2 ศักยภาพแหล่งไฟฟ้าพลังน้ำในแต่ละภูมิภาค

แหล่งพลังงานน้ำที่มีศักยภาพเหล่านี้ส่วนใหญ่จะตั้งอยู่ในเขตอุทยาน เขตชลประทาน แหล่งพลังงานน้ำที่มีศักยภาพในเขตอุทยานจะประสบกับปัญหาหลายด้าน อย่างเช่นปัญหาเรื่องสิ่งแวดล้อม หรือตั้งอยู่ในพื้นที่หวงห้ามเป็นต้น ซึ่งถือว่าเป็นปัญหาหลักในการพัฒนาแหล่งพลังงานน้ำที่มีศักยภาพ

การพัฒนาโครงการไฟฟ้าพลังน้ำสามารถแบ่งได้เป็น 3 ประเภทตามลักษณะของแหล่งน้ำที่มีศักยภาพ ซึ่งแนวทางในการพัฒนาโครงการไฟฟ้าพลังน้ำแต่ละประเภทจะมีความแตกต่างกัน สรุปได้ดังนี้

(1) โครงการไฟฟ้าพลังน้ำท้ายเขื่อนชลประทาน ก่อนที่จะทำการก่อสร้างโรงไฟฟ้าต้องทำการศึกษาความเหมาะสมก่อน และต้องมีข้อตกลงร่วมกันระหว่าง พพ. และกรมชนประทาน หากมีความ

เหมาะสมจึงจะดำเนินการก่อสร้างได้ การบริหารจัดการในการผลิตกระแสไฟฟ้าดำเนินการโดย พพ. ทั้งนี้การจะนำน้ำมาดำเนินการผลิตไฟฟ้าต้องอยู่ภายใต้ข้อตกลงร่วมกัน

(2) โครงการไฟฟ้าพลังน้ำขนาดเล็ก จะต้องดำเนินการศึกษาความเหมาะสมโครงการ ศึกษาผลกระทบสิ่งแวดล้อม ออกแบบรายละเอียด และทำการก่อสร้าง พร้อมทั้งบริหารจัดการหลังเสร็จโครงการโดยสำนักพัฒนาพลังงานทดแทน พพ.

(3) โครงการไฟฟ้าพลังน้ำขนาดเล็กมาก ออกแบบรายละเอียดและทำการก่อสร้าง โดยชาวบ้านจะเข้ามามีส่วนร่วมในการก่อสร้างและบริหารจัดการภายหลังที่โครงการแล้ว

ในขั้นตอนของการศึกษาความเหมาะสมของแต่ละโครงการ จะทำการศึกษาทางด้านศักยภาพสิ่งแวดล้อม เศรษฐกิจซึ่งรวมไปถึงการสำรวจลักษณะของวัสดุที่จะใช้ในการก่อสร้าง โดยทำการสำรวจในพื้นที่ที่จะทำการก่อสร้างหรือว่าพื้นที่ใกล้เคียงว่ามีวัสดุใดที่สามารถนำมาสร้างเป็นตัวเขื่อนอาจจะเป็นดิน หินหรือว่าสร้างด้วยคอนกรีตเพื่อลดต้นทุนในการขนส่ง

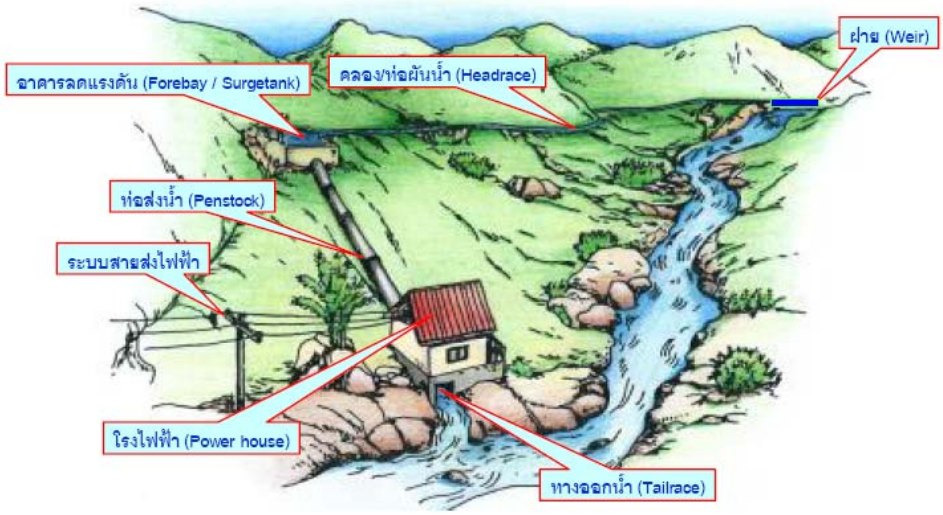
4.3.2 การผลิตพลังงานจากน้ำ

ระบบผลิตไฟฟ้าจากพลังน้ำ โดยทั่วไปจะประกอบด้วย 3 ส่วนหลัก ได้แก่

(1) ส่วนงานโยธา ประกอบด้วยเขื่อนหรือฝาย อาคารรับน้ำ อาคารระบายน้ำล้น ระบบชักน้ำ / ผันน้ำ อาคารลดแรงดัน ท่อส่งน้ำ อาคารของโรงไฟฟ้า และท้ายน้ำ

(2) ส่วนโรงไฟฟ้า ประกอบด้วยกังหัน เครื่องกำเนิดไฟฟ้า ระบบขับเคลื่อนและระบบควบคุม

(3) ส่วนระบบสายส่ง ประกอบด้วยสายส่งไฟฟ้าแรงสูงและอุปกรณ์ หม้อแปลงไฟฟ้าแรงสูง สายส่งไฟฟ้าแรงต่ำและอุปกรณ์ หม้อแปลงไฟฟ้าแรงต่ำ



รูปที่ 4-3 องค์ประกอบของโครงการไฟฟ้าพลังน้ำขนาดเล็ก

ณ ตุลาคม 2551 ประเทศไทยมีการผลิตไฟฟ้าพลังน้ำรวมทั้งสิ้น 3,477.50 เมกะวัตต์ แบ่งเป็นโครงการขนาดใหญ่และขนาดเล็กของ กฟผ. จำนวน 3,424.18 เมกะวัตต์ โครงการขนาดเล็กและระดับหมู่บ้านของ พพ. จำนวน 44.67 เมกะวัตต์ และ โครงการขนาดเล็กของ กฟภ. จำนวน 8.65 เมกะวัตต์ โดยโครงการไฟฟ้าพลังน้ำขนาดเล็กและระดับหมู่บ้าน จะมีลักษณะของระบบผลิตไฟฟ้าพลังน้ำโดยทั่วไป สรุปได้ดังตารางที่ 4-1

ตารางที่ 4-1 ลักษณะทั่วไปของระบบผลิตไฟฟ้าพลังน้ำขนาดเล็กและขนาดเล็กมากในปัจจุบัน

โครงการ / ส่วนประกอบ	ไฟฟ้าพลังน้ำขนาดเล็ก	ไฟฟ้าพลังน้ำขนาดเล็กมาก หรือระดับหมู่บ้าน
ก. ฝายทดน้ำ หรือเขื่อนขนาดเล็ก	ฝายคอนกรีต, เขื่อนดินขนาดเล็ก และเขื่อนหินทิ้งขนาดเล็ก	คอนกรีต
ข. อาคารรับน้ำ	คอนกรีตเสริมเหล็ก	คอนกรีต
ค. ระบบผันน้ำ	คลองส่งน้ำลาดคอนกรีต, ท่อเหล็กหุ้มคอนกรีต, ท่อเหล็ก	ท่อ PVP
ง. ระบบท่อส่งน้ำ	ท่อเหล็ก	ท่อ PVP
จ. โรงไฟฟ้า	คอนกรีต	ก่ออิฐและไม้ฝาเชอร์ร่า
ฉ. กังหันน้ำ	Pelton / Francis / Kaplan	Pelton / Cross Flow
ช. เครื่องกำเนิดไฟฟ้า	200KW - 10 MW	1-200 KW
ซ. ระบบสายส่ง	22KV, 33KV, 115KV	3.5KV, 380V

4.3.3 ตลาดและการกระจายพลังงานไปสู่ผู้ใช้

ไฟฟ้าที่ผลิตได้จากโครงการไฟฟ้าพลังน้ำ จะถูกกระจายไปยังผู้ใช้ใน 2 ลักษณะ ขึ้นกับวัตถุประสงค์ของโครงการ ได้แก่ (1) กระจายไปยังผู้ใช้ไฟบริเวณแหล่งพลังงานน้ำ (ระบบอิสระ) ในพื้นที่ที่ไฟฟ้าไม่มีไฟฟ้าเข้าถึง และ (2) เชื่อมต่อเข้าระบบของการไฟฟ้า ซึ่งจะส่งต่อไปยังประชาชนทั่วประเทศผ่านทางระบบสายส่งของการไฟฟ้า ซึ่งระบบการกระจายไฟฟ้าในลักษณะที่ 2 จะต้องเป็นไปตามระเบียบ SPP หรือ VSPP ตารางที่ 4-2 เปรียบเทียบลักษณะทั่วไปของการกระจายไฟฟ้าแบบอิสระและแบบเชื่อมต่อเข้าระบบในปัจจุบัน

ตารางที่ 4-2 ลักษณะทั่วไปของการกระจายไฟฟ้าแบบอิสระ และแบบเชื่อมต่อเข้าระบบในปัจจุบัน

การกระจายไฟฟ้า / ส่วนประกอบ	แบบอิสระ	แบบเชื่อมต่อเข้าระบบของการไฟฟ้า
ก. สายส่งไฟฟ้าระบบแรงดันสูง	3,500 โวลท์	22, 33, 115 กิโลโวลท์
ข. สายส่งไฟฟ้าระบบแรงดันต่ำ	380 / 220 โวลท์	

การกระจายไฟฟ้า / ส่วนประกอบ	แบบอิสระ	แบบเชื่อมต่อเข้าระบบของการไฟฟ้า
ค. หม้อแปลงไฟฟ้า	25 - 75 KVA	50 - 7,800 KVA
ง. ระบบควบคุมกังหันน้ำและเครื่องกำเนิดไฟฟ้า	Hydraulic governor Electronic ballast load	Micro controller Hydraulic governor
จ. อื่นๆ	Annunciator พร้อม Alarm	Annunciator พร้อม Alarm

ในปัจจุบันมีการผลิตไฟฟ้าพลังน้ำทั้งสิ้น 3,477.50 เมกะวัตต์ ไฟฟ้าพลังน้ำที่ผลิตขึ้นจากโรงไฟฟ้าพลังน้ำขนาดเล็กจะมีการเชื่อมต่อเข้าระบบของการไฟฟ้าทั้งหมดที่ผลิตได้ ส่วนไฟฟ้าพลังน้ำที่ผลิตขึ้นจากโรงไฟฟ้าพลังน้ำขนาดเล็กมาก หรือระดับหมู่บ้านจะเป็นแบบระบบอิสระกระจายไฟฟ้าไปยังผู้ใช้ไฟบริเวณแหล่งน้ำ และบริเวณใกล้เคียง ส่วนที่เหลือก็จะทำการเชื่อมต่อเข้าระบบของการไฟฟ้า

4.3.4 ผู้มีส่วนได้ – ส่วนเสีย ตลอดห่วงโซ่อุปทาน

ผู้มีส่วนได้ – ส่วนเสีย ตลอดห่วงโซ่อุปทานของไฟฟ้าพลังน้ำ ได้อธิบายดังแสดงในตารางที่ 4-3

ตารางที่ 4-3 ผู้มีส่วนได้ – ส่วนเสีย ตลอดห่วงโซ่อุปทาน

ห่วงโซ่อุปทาน	ผู้มีส่วนได้ – ส่วนเสีย
แหล่งพลังงานน้ำ	• กรมชลประทาน • กรมป่าไม้ • กรมอุทยาน • ราษฎรในชุมชน
การผลิตพลังงานจากน้ำ	• กฟผ. • กฟภ. • พพ. • SPP / VSPP • ผู้ผลิตกังหันน้ำ / เครื่องกำเนิดไฟฟ้า • ผู้ผลิตระบบสายส่ง • ประชาชนบริเวณแหล่งน้ำ • อบต. • NGO
ตลาดและการกระจายพลังงานไปสู่ผู้ใช้	• กฟผ. • กฟภ. • สกพ. • ผู้ใช้ไฟบริเวณแหล่งน้ำ

4.4 ปัญหา – อุปสรรคในการพัฒนาไฟฟ้าพลังน้ำ

ในส่วนนี้ จะวิเคราะห์ถึงปัญหา – อุปสรรคที่เกิดขึ้นในแต่ละห่วงโซ่อุปทาน โดยจะแบ่งเป็น 3 ประเด็นใหญ่ๆ ได้แก่ (1) ปัญหาเชิงเทคนิค (2) ปัญหาเชิงเศรษฐศาสตร์ และ (3) ปัญหาเชิงนโยบาย/กฎระเบียบ ดังสรุปได้ในตารางที่ 4-4

ตารางที่ 4-4 ปัญหา – อุปสรรคในการพัฒนาไฟฟ้าพลังน้ำ

ประเภท	ปัญหา – อุปสรรค
เชิงเทคนิค	• บุคลากรผู้ชำนาญงานมีน้อย เนื่องจากไม่มีการเปิดรับข้าราชการหรือลูกจ้างประจำเพิ่ม ทำให้ความรู้ความชำนาญติดตัวบุคลากรไปเมื่อเกษียณอายุ
เชิงเศรษฐศาสตร์	• ไม่ค่อยได้รับการสนับสนุนงบประมาณเนื่องจากเมื่อติดขัดปัญหาเรื่องพื้นที่ทำให้การจ่ายเงินล่าช้าไม่เป็นไปตามแผนงานที่วางไว้ จึงไม่ค่อยได้รับการอนุมัติงบประมาณหรืออาจจะถูกตัดงบประมาณ
เชิงนโยบาย/ กฎระเบียบ	• การทำ EIA มีความยุ่งยากและใช้เวลามาก • การขออนุญาตจากหน่วยงานที่เกี่ยวข้องใช้ระยะเวลานานและขั้นตอนยุ่งยาก
อื่น ๆ	• การต่อต้านและคัดค้านการพัฒนาโครงการ โดยนักอนุรักษ์หรือ NGO

4.5 แนวทางสำคัญในการพัฒนาไฟฟ้าพลังน้ำ

เนื่องจากไฟฟ้าพลังน้ำเป็นเทคโนโลยีพลังงานทดแทนที่ได้รับการพัฒนามาในระยะหนึ่งแล้ว ทำให้ต้นทุนการผลิตไฟฟ้าจากพลังน้ำ ต่ำกว่าพลังงานธรรมชาติประเภทอื่นๆ ขณะเดียวกันก็ได้พัฒนาบุคลากรที่มีทักษะจำนวนหนึ่งแล้ว อย่างไรก็ตาม การพัฒนาไฟฟ้าพลังน้ำยังคงมีปัญหา – อุปสรรคบางประการดังที่ได้อธิบายไว้ในหัวข้อ 4.4 ดังนั้น ในหัวข้อนี้จะนำเสนอแนวทางสำคัญในการพัฒนาพลังน้ำ เพื่อเอาชนะปัญหา – อุปสรรคเหล่านี้ดังแสดงในตารางที่ 4-5

ตารางที่ 4-5 แนวทางสำคัญในการพัฒนาไฟฟ้าพลังน้ำ

ปัญหา - อุปสรรค	แนวทางสำคัญในการพัฒนาไฟฟ้าพลังน้ำ
<u>เชิงเทคนิค</u>	
• บุคลากรผู้ชำนาญงานมีน้อย เนื่องจากไม่มีการเปิดรับข้าราชการหรือลูกจ้างประจำเพิ่ม ทำให้ความรู้ความชำนาญติดตัวบุคลากรไปเมื่อเกษียณอายุ	• เพิ่มจำนวนข้าราชการหรือลูกจ้างให้สอดคล้องกับภารกิจ และถ่ายทอดความรู้สู่บุคลากรใหม่

ปัญหา - อุปสรรค	แนวทางสำคัญในการพัฒนาไฟฟ้าพลังน้ำ
<u>เชิงเศรษฐศาสตร์</u>	
• ไม่ค่อยได้รับการสนับสนุนงบประมาณเนื่องจากเมื่อติดขัดปัญหาเรื่องพื้นที่ทำให้การจ่ายเงินล่าช้าไม่เป็นไปตามแผนงานที่วางไว้ จึงไม่ค่อยได้รับการอนุมัติงบประมาณหรืออาจจะถูกตัดงบประมาณ	• งบประมาณสนับสนุนจากภาครัฐ
<u>เชิงนโยบาย / กฎระเบียบ</u>	
• การทำ EIA มีความยุ่งยากและใช้เวลามาก • การขออนุญาตจากหน่วยงานที่เกี่ยวข้องใช้ระยะเวลานานและขั้นตอนยุ่งยาก	• ประชุมร่วมระหว่างกระทรวงเพื่อหาแนวทางแก้ไข
• ปัญหาการใช้ที่ดินที่จะดำเนินการก่อสร้างโครงการ	• มีการประชุมร่วมระหว่างกระทรวง หรือผู้มีอำนาจหาแนวทางแก้ไขปัญหาอุปสรรคในเรื่องการขอใช้สิทธิ์
<u>อื่น ๆ</u>	
• การต่อต้านและคัดค้านการพัฒนาโครงการ โดยนักอนุรักษ์หรือ NGO	• การส่งเสริมความมีส่วนร่วมของประชาชนในท้องถิ่น

4.6 แผนพัฒนาไฟฟ้าพลังน้ำ 15 ปี

จากแนวทางสำคัญในการพัฒนาไฟฟ้าพลังน้ำ ในหัวข้อ 4.5 นำมาสู่แผนพัฒนาไฟฟ้าพลังน้ำ ดังแสดงในตารางที่ 4-6 ดังนี้

ตารางที่ 4-6 แผนพัฒนาไฟฟ้าพลังน้ำ 15 ปี (พ.ศ.2551 – 2565)

แผนพัฒนา	ระยะสั้น (2551 – 2554)	ระยะกลาง (2555 – 2559)	ระยะยาว (2560 – 2565)
ก. การศึกษาโครงการไฟฟ้าพลังน้ำ	• สำรวจและคัดเลือกพื้นที่ที่มีศักยภาพ		
	• ศึกษาและจัดทำแผนสำหรับการก่อสร้างโครงการไฟฟ้าพลังน้ำขนาดเล็กและเล็กมากทั้งประเทศ		
ข. การพัฒนาโครงการไฟฟ้าพลังน้ำ	• ศึกษาความเหมาะสมและผลกระทบสิ่งแวดล้อมโครงการไฟฟ้าพลังน้ำ		
	• ออกแบบรายละเอียดของโครงการที่มีความเหมาะสม		
	• ก่อสร้างโรงไฟฟ้าท้ายเขื่อน ขนาดเล็กและขนาดเล็กมาก		
ค. การบริหารจัดการโครงการไฟฟ้าพลังน้ำ	• จัดหาและอบรมบุคลากรในการผลิต บำรุงรักษาโครงการไฟฟ้าพลังน้ำขนาดเล็ก/ท้ายเขื่อน		
	• อบรมและจัดหาบุคลากรในพื้นที่โครงการเพื่อดำเนินการผลิตไฟฟ้า และดูแลบำรุงรักษาโรงไฟฟ้าสำหรับโครงการไฟฟ้าพลังน้ำขนาดเล็กมาก		
	• อบรม อบต. ในการจัดการบริหารโครงการไฟฟ้าพลังน้ำขนาดเล็กมากอย่างยั่งยืน		
	• ติดตามตรวจสอบผลการดำเนินงานของโครงการไฟฟ้าพลังน้ำขนาดเล็ก/โครงการไฟฟ้าพลังน้ำท้ายเขื่อน/โครงการไฟฟ้าพลังน้ำขนาดเล็กมาก		
	• จัดตั้งศูนย์รับแจ้งเหตุ โครงการไฟฟ้าพลังน้ำ		
ง. การส่งเสริมการลงทุนของภาคเอกชน	• ส่งเสริมให้เกิดผู้ผลิตอุปกรณ์รายใหม่ในประเทศเพื่อให้เพียงพอต่อความต้องการ		
	• สร้างองค์ความรู้เพื่อส่งเสริมภาคเอกชน		
	• อำนวยความสะดวกในการขออนุญาต	• ลดขั้นตอนและระยะเวลาในการขออนุญาต	
จ. ประชาสัมพันธ์	• เผยแพร่องค์ความรู้เกี่ยวกับไฟฟ้าพลังน้ำ เพื่อลบทัศนคติเชิงลบและสร้างทัศนคติด้านความเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม		

4.7 ดัชนีชี้วัดความสำเร็จของแผน และระดับความสำเร็จ

เพื่อให้สามารถติดตามความก้าวหน้าของแผน ในหัวข้อนี้จึงได้กำหนดระดับความสำเร็จของแผนในแต่ละช่วงดังแสดงในตารางที่ 4-7 **ทั้งนี้ ดัชนีชี้วัดและระดับความสำเร็จจำเป็นต้องมีการทบทวนและสามารถปรับเปลี่ยนให้สอดคล้องกับสถานการณ์ขณะนั้น ๆ**

ตารางที่ 4-7 ดัชนีชี้วัดและระดับความสำเร็จของแผนพัฒนาไฟฟ้าพลังน้ำ 15 ปี

แผนพัฒนา	ดัชนีชี้วัด	ระดับความสำเร็จ														
		ระยะสั้น				ระยะกลาง					ระยะยาว					
		51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65
เป้าหมายการส่งเสริมการผลิตไฟฟ้าจากพลังงานน้ำ (MW)		**56**	**116**	**143**	**165**	**281**					**324**					
1. การศึกษาโครงการไฟฟ้าพลังน้ำ																
• สำรวจและคัดเลือกพื้นที่ที่มีศักยภาพต่อการผลิตไฟฟ้าพลังน้ำทั่วประเทศ	• จำนวนพื้นที่ที่ทำการสำรวจ	55				15										
• ศึกษาและจัดทำแผนสำหรับการก่อสร้างโครงการไฟฟ้าพลังน้ำขนาดเล็กและเล็กมาก ทั้งประเทศ	• ความก้าวหน้าในการจัดทำแผน	ได้แผนแม่บทของพื้นที่ที่ทำการสำรวจในระยะเร่งด่วน				ได้แผนแม่บทของพื้นที่ที่ทำการสำรวจในระยะกลาง					ได้แผนแม่บทของพื้นที่ที่ทำการสำรวจในระยะยาว					
2. การพัฒนาโครงการไฟฟ้าพลังน้ำ																
• โครงการไฟฟ้าพลังน้ำขนาดเล็ก	• ศึกษาความเหมาะสม	5														
	• ออกแบบรายละเอียด	4				28					6					
	• ก่อสร้าง	7				29					14					
		ดังตารางที่ 4-8														
• โครงการไฟฟ้าพลังน้ำขนาดเล็กมาก	• ก่อสร้าง	35				5					6					
		ดังตารางที่ 4-9														

แผนพัฒนา	ดัชนีชี้วัด	ระดับความสำเร็จ														
		ระยะสั้น				ระยะกลาง					ระยะยาว					
		51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65
• โครงการไฟฟ้าพลังน้ำท้ายเขื่อน	• ออกแบบรายละเอียด	6				19					9					
	• ก่อสร้าง	6				25					17					
		ดังตารางที่ 4-10														
3. การบริหารจัดการโครงการไฟฟ้าพลังน้ำ																
• จัดหาและอบรมบุคลากรในการผลิต บำรุงรักษาโครงการไฟฟ้าพลังน้ำขนาดเล็ก/ท้ายเขื่อน	• จำนวนบุคลากรที่ได้รับการฝึกอบรม	48				59					37					
• อบรมและจัดหาบุคลากรในพื้นที่โครงการเพื่อดำเนินการผลิตไฟฟ้าและดูแลบำรุงรักษาโรงไฟฟ้าสำหรับโครงการไฟฟ้าพลังน้ำขนาดเล็กมาก	• จำนวนโครงการที่เข้าฝึกอบรม	48				59					37					
• อบรม อบต. ในการจัดการบริหารโครงการไฟฟ้าพลังน้ำขนาดเล็กมากอย่างยั่งยืน	• จำนวน อบต. ที่ได้รับการฝึกอบรม	48				59					37					
• ติดตามตรวจสอบผลการดำเนินงานของโครงการไฟฟ้าพลังน้ำขนาดเล็ก/โครงการไฟฟ้าพลังน้ำท้ายเขื่อน/โครงการไฟฟ้าพลังน้ำขนาดเล็กมาก	• จำนวนโครงการที่ได้รับการตรวจสอบติดตามและประเมินผล	94				153					190					
• จัดตั้งศูนย์รับแจ้งเหตุ โครงการไฟฟ้าพลังน้ำ	• จำนวนศูนย์รับแจ้งเหตุในแต่ละภูมิภาค	5														

แผนพัฒนา	ดัชนีชี้วัด	ระดับความสำเร็จ														
		ระยะสั้น				ระยะกลาง					ระยะยาว					
		51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65
4. การส่งเสริมการลงทุนของภาคเอกชน																
• ส่งเสริมให้เกิดผู้ผลิตอุปกรณ์รายใหม่ในประเทศเพื่อให้เพียงพอต่อความต้องการ	• จำนวนผู้ประกอบการรายใหม่	2				2										
• สร้างองค์ความรู้เพื่อส่งเสริมภาคเอกชน • อำนวยความสะดวกในการขออนุญาต	• จำนวนผู้ประกอบการเอกชนรายใหม่ที่เข้ามาดำเนินการโครงการไฟฟ้าพลัง	1				2					3					
• ลดขั้นตอนและระยะเวลาในการขออนุญาต	• จำนวนผู้ประกอบการเอกชนรายใหม่ที่เข้ามาดำเนินการโครงการไฟฟ้าพลัง	1				2					3					
5. ประชาสัมพันธ์																
• เผยแพร่องค์ความรู้เกี่ยวกับไฟฟ้าพลังน้ำ เพื่อลบทัศนคติเชิงลบและสร้างทัศนคติด้านความเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม		เผยแพร่องค์ความรู้เกี่ยวกับไฟฟ้าพลังน้ำพร้อมๆ กับการจัดทำโครงการ														

ตารางที่ 4-8 แผนการพัฒนาโครงการไฟฟ้าพลังน้ำขนาดเล็ก

ลำดับที่	โครงการไฟฟ้าพลังน้ำ	ที่ตั้ง		กำลังผลิตติดตั้ง	แผนดำเนินงาน														
					แผน 5 ปี					แผน 10 ปี					แผน 15 ปี				
		อำเภอ	จังหวัด	(กิโลวัตต์)	2551	2552	2553	2554	2555	2556	2557	2558	2559	2560	2561	2562	2563	2564	2565
1	แม่กะไน	แม่สะเรียง	แม่ฮ่องสอน	890	●														
2	ห้วยประทาว	แก่งคร้อ	ชัยภูมิ	300	●														
3	ห้วยยะโม่	อุ้มผาง	ตาก	896	●														
4	แม่สะงา	เมือง	แม่ฮ่องสอน	5,000		●													
5	คลองทุ่งเพล	มะขาม	จันทบุรี	9,800				●											
6	น้ำน่าน	เวียงสา	น่าน	8,200				●											
7	แควน้อย	นครไทย	พิษณุโลก	3,710				●											
8	ห้วยน้ำร้อง	ชาติตระการ	พิษณุโลก	2,570					●										
9	ห้วยแดนหมี	ปะเหลียน	ตรัง	2,638	■				●										
10	คลองแอ๊ะ	ดีรีรัฐนิคม	สุราษฎร์ธานี	1,920	■				●										
11	ห้วยแม่อุสุ	ท่าสองยาง	ตาก	1,306					●										
12	คลองอัยบูเต๊ะ	แว้ง	นราธิวาส	3,822	■					●									
13	ห้วยองเผาะ	ทองผาภูมิ	กาญจนบุรี	200	▲				●										
14	ห้วยผาปู	แม่สอด	ตาก	2,746	▲					●									
15	ห้วยดลิตี้	ทองผาภูมิ	กาญจนบุรี	2,600	▲					●									
16	ห้วยสลักพระ	เมือง	กาญจนบุรี	6,000					▲		●								
17	น้ำแม่มู	แม่แจ่ม	เชียงใหม่	1,051					▲		●								
18	คลองกรุงชิง	ท่าศาลา	นครศรีธรรมราช	6,000					▲		●								
19	แม่แปะ	ฮอด	เชียงใหม่	628					▲		●								
20	คลองเต่าดำ	เมือง	กำแพงเพชร	13,600					▲		●								
21	คลองละเอ๊ะ	บันนังสตา	ยะลา	484					▲		●								
22	คลองท่าตี	ลานสะกา	นครศรีธรรมราช	1,263					▲		●								
23	น้ำแม่เงา	อมก๋อย	เชียงใหม่	1,417	■				▲		●								
24	ห้วยพลับพลึง	วัฒนานคร	ปราจีนบุรี	5,000					▲		●								
25	ห้วยแม่ป่าไผ่	ฮอด	เชียงใหม่	1,450	■				▲		●								
26	ห้วยสะดวงใหญ่	หล่มสัก	เพชรบูรณ์	340						▲		●							
27	คลองละอุ่น	ละอุ่น	ระนอง	4,000						▲		●							
28	ห้วยน้ำพาง	หล่มเก่า	เพชรบูรณ์	1,700						▲		●							
29	น้ำแม่หวาน	ดอยสะเก็ด	เชียงใหม่	930						▲		●							
30	ห้วยบางทราย	กิ่ง อ.ดงหลวง	มุกดาหาร	4,100						▲		●							
31	น้ำแม่ฮ่อง	แม่สะเรียง	แม่ฮ่องสอน	888						▲		●							
32	ห้วยมี	ปาย	แม่ฮ่องสอน	530						▲		●							
33	ห้วยแม่สะจิน	สันป่าตอง	เชียงใหม่	880							▲		●						
34	น้ำแม่ลาน้อย	แม่ลาน้อย	แม่ฮ่องสอน	2,012							▲		●						
35	น้ำแม่โท	เวียงป่าเป้า	เชียงราย	798							▲		●						
36	น้ำแม่สลอง	แม่จัน	เชียงราย	451							▲		●						
37	น้ำปัว	ปัว	น่าน	4,300								▲		●					
38	น้ำแม่หลวง	อมก๋อย	เชียงใหม่	930								▲		●					
39	น้ำฟ้า	จริม	น่าน	6,500								▲		●					
40	น้ำแม่เตียะ	จอมทอง	เชียงใหม่	1,447								▲		●					
41	ห้วยหนองขาว	เมือง	แม่ฮ่องสอน	1,026									▲		●				
42	ห้วยสามหมื่นหลวง	แม่สอด	ตาก	1,031									▲		●				
43	น้ำแม่ออบ	จอมทอง	เชียงใหม่	1,322	▲								▲		●				
44	น้ำแม่ลาหลวง	แม่ลาน้อย	แม่ฮ่องสอน	1,512									▲		●				
45	ห้วยแม่ซอน	จอมทอง	เชียงใหม่	163										▲		●			
46	น้ำแม่ฮอด	ฮอด	เชียงใหม่	760										▲		●			
47	ห้วยแม่ผา	แม่สะเรียง	แม่ฮ่องสอน	777										▲		●			
48	ห้วยงู	เชียงดาว	เชียงใหม่	417													▲		●
49	คลองลำกง	หนองไผ่	เพชรบูรณ์	3,000													▲		●
50	ห้วยพระสะทึง	มะขาม	จันทบุรี	400													▲		●
	รวม			123,702															

■ ศึกษาความเหมาะสม
▲ ออกแบบรายละเอียด
● ก่อสร้าง

ตารางที่ 4-9 แผนการพัฒนาโครงการไฟฟ้าพลังน้ำขนาดเล็กมาก

โครงการ	กำลังผลิตติดตั้ง (กิโลวัตต์)	แผนดำเนินงาน (กำลังผลิต กิโลวัตต์)														
		แผน 5 ปี					แผน 10 ปี					แผน 15 ปี				
		2551	2552	2553	2554	2555	2556	2557	2558	2559	2560	2561	2562	2563	2564	2565
1. โครงการไฟฟ้าพลังน้ำระดับหมู่บ้าน on-grid																
1.1 น้ำแม่วาก			●													
1.2 ห้วยแม่ซ้าย			●													
1.3 เมืองคอง (1)	565		●													
1.4 ผาหมอน			●													
1.5 แม่นาจร			●													
1.6 ขุนแม่แมะ				●												
1.7 น้ำแม่กำย				●												
1.8 น้ำแม่ลาน				●												
1.9 ห้วยปุย				●												
1.10 บ้านกื๊ดช้าง	480			●												
1.11 หนองหอย				●												
1.12 เมืองคอง (2)				●												
1.13 ม่อนเงาะ				●												
1.14 ทุ่งละคร				●												
1.15 น้ำแม่จุ้ม				●												
1.16 บ้านปางขุม					●											
1.17 ห้วยฮ้อม					●											
1.18 แม่โถ					●											
1.19 ห้วยโป่งน้ำร้อน					●											
1.20 อีต่อง	455				●											
1.21 ห้วยสัตว์ใหญ่					●											
1.22 ขุนวาง					●											
1.23 ทุ่งหลวง					●											
1.24 แม่จอนหลวง					●											
1.25 แม่แฮ					●											
2. โครงการไฟฟ้าพลังน้ำระดับหมู่บ้าน Off-grid																
2.1 ดอยฟ้าห่มปก	80		●													
2.2 บ้านนากาด	80		●													
2.3 บ้านใหม่พัฒนา	30		●													
2.4 บ้านห้วยเขียดแห้ง	40		●													
2.5 บ้านป่าเมี่ยง	30		●													
2.6 จำนวน 2 โครงการ	60			●												
2.7 จำนวน 2 โครงการ	60				●											
2.8 จำนวน 3 โครงการ	90					●										
2.9 ปีละ 5 โครงการ	2,750						●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
3. โครงการไฟฟ้าพลังน้ำระดับชุมชน																
3.1 จำนวน 24 โครงการ (8,16)	720		●			●										
รวม	**5,440**															

● ก่อสร้าง

ตารางที่ 4-10 แผนการพัฒนาโครงการไฟฟ้าพลังน้ำท้ายเขื่อนกรมชลประทาน

ลำดับที่	โครงการไฟฟ้าพลังน้ำ	ที่ตั้ง		กำลังผลิตติดตั้ง	แผนดำเนินงาน														
					แผน 5 ปี					แผน 10 ปี					แผน 15 ปี				
		อำเภอ	จังหวัด	(กิโลวัตต์)	2551	2552	2553	2554	2555	2556	2557	2558	2559	2560	2561	2562	2563	2564	2565
1	เขื่อนท่าด่าน	เมือง	นครนายก	10,000		●													
2	เขื่อนป่าสักชลสิทธิ์	พัฒนานิคม	ลพบุรี	6,700		●													
3	เขื่อนเจ้าพระยา	เมือง	ชัยนาท	12,000		●	●												
4	เขื่อนนเรศวร	พรมพิราม	พิษณุโลก	8,000		●													
5	เขื่อนแม่กลอง	ท่าเมือง	กาญจนบุรี	12,000		●	●												
6	เขื่อนแควน้อย	วัดโบสถ์	พิษณุโลก	30,000		●	●												
7	เขื่อนคลองตรอน	น้ำปาด	อุตรดิตถ์	4,000					●										
8	เขื่อนลำตะคอง	สีดา	นครราชสีมา	1,600					●										
9	เขื่อนน้ำอูน	พังโคน	สกลนคร	400					●										
10	เขื่อนประแสร์	แกลง	ระยอง	400					●										
11	เขื่อนนายก	เมือง	นครนายก	3,000					●										
12	เขื่อนแม่กวงอุดมธารา	ดอยสะเก็ด	เชียงใหม่	2,000					●										
13	เขื่อนปราณบุรี	ปราณบุรี	ประจวบคีรีขันธ์	7,000					●										
14	ฝายมหาสารคาม	โกสุมพิสัย	มหาสารคาม	1,000					●										
15	ฝายวังยาง	กมลาไสย	กาฬสินธุ์	1,000				▲	●										
16	เขื่อนคลองโสน	บ่อไร่	ตราด	1,000				▲	●										
17	เขื่อนห้วยสตอ	บ่อไร่	ตราด	1,500					▲	●									
18	ฝายธาตุน้อย	เขื่องใน	อุบลราชธานี	4,500					▲	●									
19	ฝายยโสธร-พนมไพร	เมือง	ร้อยเอ็ด	2,000					▲	●									
20	ฝายหัวนา	กันทรารมย์	ศรีสะเกษ	1,000					▲	●									
21	เขื่อนหนองปลาไหล	ปลวกแดง	ระยอง	1,000						▲		●							
22	เขื่อนมูลบน	ครบุรี	นครราชสีมา	300						▲		●							
23	เขื่อนพระรามหก	เมือง	พระนครศรีอยุธยา	4,000						▲		●							
24	เขื่อนบางพระ	ศรีราชา	ชลบุรี	200						▲		●							
25	เขื่อนดอกกราย	ปลวกแดง	ระยอง	900							▲		●						
26	เขื่อนห้วยน้ำใส	ชะอวด	นครศรีธรรมราช	1,000							▲		●						
27	เขื่อนลำนางรอง	ลำนางรอง	บุรีรัมย์	200							▲		●						
28	เขื่อนลำปลายมาศ	เสิงสาง	นครราชสีมา	500							▲		●						
29	เขื่อนห้วยขุนแก้ว	ห้วยคต	อุทัยธานี	400								▲		●					
30	เขื่อนบางปะกง	เมือง	ฉะเชิงเทรา	2,000								▲		●					
31	เขื่อนลำแซะ	ครบุรี	นครราชสีมา	1,800								▲		●					
32	ฝายราษีไศล	ราษีไศล	ศรีสะเกษ	1,500									▲		●				
33	เขื่อนห้วยแร้ง	บ่อไร่	ตราด	2,500									▲		●				
34	เขื่อนแม่มอก	เถิน	ลำปาง	400									▲		●				
35	เขื่อนกระเสียว	ด่านช้าง	สุพรรณบุรี	900										▲		●			
36	ฝายกมลาไสย	ร่องคำ	กาฬสินธุ์	1,000										▲		●			
37	เขื่อนแม่สอง	สอง	แพร่	1,000										▲		●			
38	เขื่อนลำตะเพิน	บ่อพลอย	สุพรรณบุรี	200										▲		●			
39	เขื่อนแม่สรวย	แม่สรวย	เชียงราย	2,000										▲		●			
40	เขื่อนห้วยท่าแพ	ศรีสัชนาลัย	สุโขทัย	200											▲		●		
41	ฝายชนบท	ชนบท	ขอนแก่น	1,500											▲		●		
42	เขื่อนลำดันฐ	บำเหน็จณรงค์	ชัยภูมิ	1,500											▲		●		
43	เขื่อนคลองสียัด	ท่าตะเกียบ	ฉะเชิงเทรา	600											▲		●		
44	เขื่อนทับเสลา	ลานสัก	อุทัยธานี	1,000												▲		●	
45	เขื่อนห้วยยาง	ตากพระยา	สระแก้ว	200												▲		●	
46	ฝายลำโดมใหญ่	พิบูลมังสาหาร	อุบลราชธานี	1,000												▲		●	
47	เขื่อนลำปาว	ยางตลาด	กาฬสินธุ์	1,300												▲		●	
48	เขื่อนห้วยหลวง	โคกสะอาด	อุดรธานี	500												▲		●	
	รวม			138,700															

▲ ออกแบบรายละเอียด

● ก่อสร้าง

5. ชีวมวล

5.1 ภารกิจ

ส่งเสริมการใช้ชีวมวลในการผลิตไฟฟ้าจากชีวมวล 3,700 เมกะวัตต์ และการผลิตพลังงานความร้อน 6,760 พันตันเทียบเท่าน้ำมันดิบ ภายในปี 2565 โดยการส่งเสริมและพัฒนาโครงการเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพของการผลิตพลังงาน และสนับสนุนการวิจัยเพื่อพัฒนาระบบผลิตพลังงานที่จะสามารถใช้ชีวมวลที่มีในประเทศเป็นพลังงานทดแทนที่สะอาด ครบวงจร มีประสิทธิภาพ เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม และมีราคาที่แข่งขันได้ เพื่อสนับสนุนให้ประชาชนในท้องถิ่นมีส่วนร่วมในการผลิตระดับชุมชน เพื่อนำไปสู่การพัฒนาอย่างยั่งยืน

5.2 บทนำ

ชีวมวล (Biomass) คือ สารอินทรีย์ที่เป็นแหล่งกักเก็บพลังงานจากธรรมชาติและสามารถนำมาใช้ผลิตพลังงานได้ สารอินทรีย์เหล่านี้ได้มาจากพืชและสัตว์ต่างๆ เช่น เศษไม้ ขยะ วัสดุเหลือใช้ทางการเกษตร อาทิ พืชผลทางการเกษตร (agricultural crops) เศษวัสดุเหลือทิ้งการเกษตร (agricultural residues) ไม้และเศษไม้ (wood and wood residues) หรือของเหลือจากจากอุตสาหกรรมและชุมชน

“ชีวมวล” จัดเป็นแหล่งกักเก็บพลังงานที่สะดวกในการนำมาใช้มากที่สุด โดยสามารถนำไปเผาไหม้เพื่อนำพลังงานความร้อนที่ได้ไปใช้ในกระบวนการผลิต หรือนำไปผลิตไฟฟ้าทดแทนพลังงานจากฟอสซิล (เช่น น้ำมัน) ซึ่งมีอยู่อย่างจำกัดและอาจหมดลงได้ ตัวอย่างเช่น โรงงานน้ำตาลในประเทศไทย ได้นำชานอ้อยมาเผาให้ความร้อนเพื่อผลิตไอน้ำและไฟฟ้าเพื่อใช้ในกระบวนการผลิต ซึ่งไฟฟ้าส่วนที่เหลือจะถูกส่งเข้าระบบสายส่งไฟฟ้าต่อไป หรือโรงไฟฟ้าบางแห่งใช้แกลบเป็นเชื้อเพลิงในการผลิตไฟฟ้าเพื่อขายให้กับการไฟฟ้า เป็นต้น

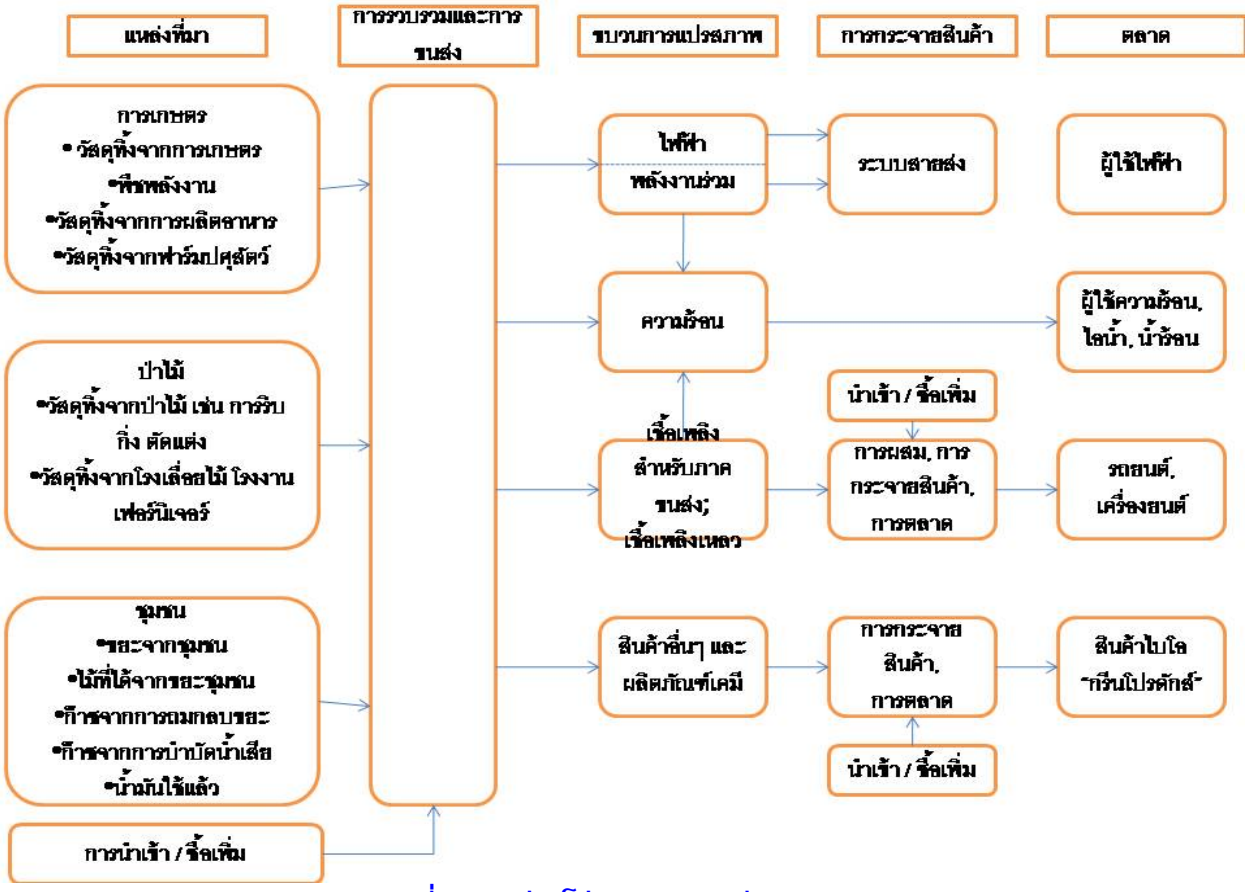
ประเทศไทยได้ให้ความสำคัญกับการพัฒนาพลังงานทดแทนจากชีวมวล เนื่องจากพลังงานจากชีวมวลนั้นสอดคล้องกับองค์ประกอบต่างๆ ของไทย ไม่ว่าจะเป็นทางด้านวัตถุดิบซึ่งไทยเป็นประเทศที่มีชีวมวลจากเกษตรกรรมเป็นจำนวนมาก นอกจากนี้ประเทศยังพึ่งพิงการนำเข้าน้ำมันดิบจากต่างประเทศในระดับสูง และการพัฒนาพลังงานทดแทนจากชีวมวลจะเป็นการกระตุ้นให้เกิดการสร้างงานและรายได้ให้กับคนในภาคเกษตรกรรมของไทยซึ่งเป็นคนส่วนใหญ่ของประเทศ และพัฒนาความเจริญก้าวหน้าทางเศรษฐกิจให้กับประเทศ โดยได้กำหนดเป้าหมายส่งเสริมการผลิตไฟฟ้าจากชีวมวล 3,700 เมกะวัตต์ และพลังงานความร้อนจำนวน 6,760 ktoe ในปี 2565 ไว้ในแผนพลังงานทดแทน 15 ปี

เพื่อให้การพัฒนาชีวมวลสัมฤทธิ์ผล ภาครัฐจึงควรกำหนดนโยบายและแผนงานสนับสนุนการวิจัยและพัฒนา การผลิตและการใช้ อีกทั้งการเผยแพร่ประชาสัมพันธ์ให้ประชาชนตระหนักถึงความสำคัญของพลังงานทดแทนชีวมวล โดยมีแนวทางสรุปดังนี้

- สร้างสภาพแวดล้อมในเชิงบวกให้เกิดการลงทุน พร้อมทั้งลดความเสี่ยงในการพัฒนาโครงการที่เกี่ยวข้องกับชีวมวล เพื่อให้สามารถบรรลุตัวเลขเป้าหมายของการใช้ชีวมวล
- สร้างขบวนการหรือศูนย์กลางในการประสานไปยังหน่วยงานต่างๆ ที่เกี่ยวข้องเพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้
- สนับสนุนให้มีการพัฒนาและวิจัย หรือแม้แต่โครงการต้นแบบต่างๆ ให้ครบทั้งเรื่องทางทฤษฎีพื้นฐาน การปฏิบัติและนำไปใช้ การขยายผลของเทคโนโลยีเดิม การศึกษาเทคโนโลยีใหม่ โดยเน้นปรับปรุงทั้งในเรื่อง ผลกระทบสิ่งแวดล้อมความสะอาด การพัฒนาประสิทธิภาพ และเรื่องเพิ่มความคุ้มค่าในการลงทุน อีกทั้งการจัดหาแหล่งเงินทุนในการพัฒนาต่างๆ
- การสนับสนุนประชาสัมพันธ์ ให้กลุ่มคนที่เกี่ยวข้อง (ประชาชน และ ผู้จัดตั้งนโยบาย) ได้เข้าใจถึงสถานการณ์และประโยชน์ของการใช้ชีวมวล

โดยมีเป้าหมายให้ในระยะยาวพลังงานทดแทนจากชีวมวลสามารถ เป็นพลังงานที่ยั่งยืนเพื่อคนไทยและสามารถพึ่งตัวเองได้ มีราคาถูก เป็นมิตรต่อชุมชนและสิ่งแวดล้อม และสอดคล้องกับแผนการใช้พลังงานของประเทศไทย

เพื่อผลักดันแผนพัฒนาชีวมวล 15 ปีให้บรรลุเป้าหมาย มีความจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องพัฒนาให้เกิดความร่วมมือท่ามกลางผู้มีส่วนได้ – ส่วนเสียตลอดห่วงโซ่อุปทาน (Supply Chain) ตั้งแต่แหล่งพลังงานชีวมวลไปจนถึงตลาดของชีวมวลทั้งในรูปของไฟฟ้าและความร้อนที่ผลิตได้ ดังแสดงในรูปที่ 5-1



รูปที่ 5-1 ห่วงโซ่อุปทานของชีวมวล

ดังนั้น ในบทนี้จะอธิบายถึงสถานภาพปัจจุบันของชีวมวลตามห่วงโซ่อุปทาน วิเคราะห์ถึงปัญหา - อุปสรรคที่เกิดขึ้นในแต่ละห่วงโซ่ รวมถึงแนวทางสำคัญในการพัฒนาชีวมวล ซึ่งจะนำไปสู่การดำเนินการตามแผนพัฒนาชีวมวล 15 ปี และดัชนีชี้วัดความสำเร็จของแผนพร้อมทั้งระดับความสำเร็จ เพื่อใช้ในการติดตามประเมินผลความสำเร็จของแผนในแต่ละช่วง

5.3 สถานภาพชีวมวลในปัจจุบัน

5.3.1 แหล่งพลังงานชีวมวล

ชีวมวลที่นำมาใช้ประโยชน์ในประเทศไทย สามารถจำแนกออกได้เป็น 3 ประเภทหลัก ได้แก่ (1) ชีวมวลจากภาคเกษตร (2) ชีวมวลจากภาคอุตสาหกรรมป่าไม้ และ (3) ชีวมวลจากภาคชุมชน โดยมีรายละเอียดดังนี้

(1) ชีวมวลจากภาคเกษตร ซึ่งสามารถจำแนกออกเป็น วัสดุทิ้งจากภาคการเกษตร และชีวมวลจากพืชพลังงาน

กากใยปาล์ม

ไม้ฟืน

ซังข้าวโพด

เหง้ามันสำปะหลัง

กะลามะพร้าว

แกลบ

(ก) ชีวมวลจากวัสดุเหลือทิ้งจากการเกษตรและขบวนการผลิตอาหาร สำหรับประเทศไทยพืชเกษตรที่มีความสำคัญมาก ประกอบด้วย ข้าว ข้าวโพด อ้อย มันสำปะหลัง ปาล์มน้ำมัน เพราะเป็นพืชที่มีการเพาะปลูกมาก และสามารถนำวัสดุเหลือทิ้งจากการเพาะปลูกหรือแปรรูป มาแปลงสภาพเป็นพลังงานความร้อน และพลังงานไฟฟ้าได้ โดยพืชแต่ละประเภทมีศักยภาพในการนำชีวมวลมาใช้ ดังนี้

(ข) ชีวมวลจากพืชพลังงาน ประเทศได้มีการศึกษาและทดลองปลูกพืชที่สามารถนำมาแปรรูปเป็นพลังงานได้ โดยสามารถแบ่งออกได้เป็น 2 จำพวกหลักคือ พืชประเภทโตเร็ว เช่น ต้นกระถินยักษ์ และ พืชที่สามารถนำมาแปรสภาพเป็นเชื่อเพลิงที่ให้พลังงานได้ เช่น ต้นสบู่ดำ ต้นปาล์มน้ำมัน อ้อย และมันสำปะหลัง เป็นต้น

(2) ชีวมวลจากภาคอุตสาหกรรมป่าไม้ ซึ่งสามารถจำแนกออกเป็นวัสดุทิ้งจากองค์การอุตสาหกรรมป่าไม้ และ เศษไม้จากอุตสาหกรรมที่ใช้ไม้เป็นวัตถุดิบ เช่นไม้ยางพาราที่นำไปผลิตเฟอร์นิเจอร์ ไม้ยูคาลิปตัสที่ใช้อุตสาหกรรมกระดาษ

(3) ชีวมวลจากภาคชุมชน ซึ่งเป็นของเสียที่เกิดจากชุมชนที่มีคนอาศัยอยู่เป็นจำนวนมาก จำแนกออกได้เป็นขยะจากชุมชน เศษไม้และใบไม้ที่ได้จากต้นไม้ที่ปลูกในชุมชน ก๊าซชีวภาพที่ได้จากการฝังกลบขยะ ก๊าซชีวภาพที่ได้จากการบำบัดน้ำเสียจากชุมชนและโรงงานอุตสาหกรรม และการผลิตไฟฟ้าจากขยะโดยใช้เทคโนโลยีการเผาแบบสะอาด ซึ่งรายละเอียดของชีวมวลจากภาคชุมชนจะพูดถึงในบทอื่นๆ ของแผนพลังงานทดแทน 15 ปี

ในปีเพาะปลูก 2549 – 2550 มีชีวมวลจากภาคการเกษตรและภาคอุตสาหกรรมป่าไม้ ทั้งสิ้น 117 ล้านตัน ดังแสดงในตารางที่ 5-1 จะเห็นได้ว่า ชีวมวลบางประเภทที่มีการใช้อย่างกว้างขวาง และมีปริมาณคงเหลือไม่มาก หรือบางชนิดขาดแคลน อาทิเช่น แกลบ กากอ้อย ซึ่งชีวมวลเหล่านี้เป็นประเภทที่เกิดขึ้นที่โรงงานอุตสาหกรรม ผู้ประกอบการได้หาแนวทางในการใช้กำจัดและลดต้นทุนในการผลิตด้วยการใช้แทนเชื้อเพลิงเชิงพาณิชย์ จนปัจจุบันเชื้อเพลิงเหล่านี้มีการซื้อ – ขาย และมีกลไกด้านการตลาดจนครบวงจรแล้ว หรืออาจกล่าวได้ว่าเป็นชีวมวลประเภทที่เป็นเชื้อเพลิงชีวมวลเชิงพาณิชย์ ส่วนชีวมวลอีกหลายประเภทพบว่ามีปริมาณคงเหลืออยู่เป็นจำนวนมาก เนื่องจากมีการใช้อยู่ในวงจำกัด หรือบางประเภทยังไม่ได้มีการนำไปใช้อย่างเป็นรูปธรรม อาทิเช่น ยอดและใบอ้อย ฟางข้าว เหง้ามันสำปะหลัง ทะลายปาล์มเปล่า ทางใบและก้านปาล์ม เป็นต้น

ตารางที่ 5-1 ปริมาณชีวมวลที่เกิดขึ้น ปีเพาะปลูก 2550 – 2551

ลำดับที่	พืช	ผลผลิต (ตัน) [1/]	ชีวมวล	ปริมาณชีวมวลที่ได้ (ตัน)	ชีวมวลที่รวมได้ (ตัน)	การนำไปใช้ประโยชน์			ชีวมวลคงเหลือ (ตัน)	พลังงาน	
						อุตสาหกรรม (ตัน) [a/]	ผลิตไฟฟ้า (ตัน) [b/]	อื่นๆ (ตัน) [c/]		MW	ktoe
1	อ้อย [1/]	70,000,000	กากอ้อย	21,000,000	21,000,000	-	21,000,000	-	-	-	-
			ยอดและใบ	16,800,000	6,720,000	-	-	-	6,720,000	734.94	2,612.31
2	ปาล์มน้ำมัน [1/]	8,750,000	ทะลายเปล่า	2,012,500	1,811,250	-	80,000	600,000	1,131,250	146.22	519.74
			กากใย	1,312,500	1,312,500	1,080,000	-	-	232,500	30.88	109.74
			กะลา	525,000	472,500	18,000	-	147,000	307,500	43.26	153.78
			ทางใบ/ก้าน	2,362,500	1,535,625	-	-	-	1,535,625	182.80	649.75
3	ข้าว [1/]	28,607,931	แกลบ	6,988,591	6,461,861	2,690,163	2,740,953	972,947	57,798	5.99	21.29
			ฟางข้าว	34,043,438	3,404,344	-	-	-	3,404,344	351.61	1,249.80
4	ข้าวโพด [1/]	4,396,779	ซังข้าวโพด	835,388	501,233	74,000	-	-	427,233	47.31	168.16
5	มันสำปะหลัง	17,550,000	ลำต้น	2,106,000	842,400	-	-	-	842,400	75.08	266.87
			เหง้า	1,755,000	702,000	-	-	-	702,000	49.60	176.30
6	ยางพารา [1/]	200,000,000	ขี้เลื่อย	6,000,000	3,600,000		-	50,000	3,550,000	393.64	1,399.19
			เศษไม้	20,000,000	8,000,000	1,500,000	200,000	-	6,300,000	706.97	2,512.90
7	ยูคาลิปตัส [2/]	6,800,000	ไม้ฟืน	1,360,000	816,000	-	250,000	-	566,000	63.51	225.76
			เปลือกไม้	680,000	612,000	-	-	-	612,000	70.51	250.63
8	ไม้จากสวนป่า [2/]	6,000,000	เศษไม้	606,000	60,600	-	-	-	60,600	6.80	24.17
	Total	**336,104,710**		**117,780,917**	**57,852,312**					**2,909**	**10,340**

อ้างอิง

1.ข้อมูลผลผลิตและอัตราส่วนผลผลิตต่อไร่ (ลำดับที่ 1-6) จากสำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร

2.ข้อมูลผลผลิตและอัตราส่วนผลผลิตต่อไร่ (ลำดับที่ 7-8) จากกรมป่าไม้ และองค์การอุตสาหกรรมป่าไม้

3. ค่าเปลี่ยนเป็นชีวมวล / ประสิทธิภาพในการเก็บรวบรวม / ความชื้น / ค่าความร้อน จากรายงานการประเมินศักยภาพชีวมวล พพ.

หมายเหตุ

a. อุตสาหกรรม หมายถึง ใช้ผลิตความร้อนในกระบวนการผลิตทางอุตสาหกรรม

b. ผลิตไฟฟ้า หมายถึง ใช้ผลิตไฟฟ้า และ/หรือ ใช้ผลิตพลังงานความร้อนร่วม

c. อื่นๆ หมายถึง ใช้เป็นวัตถุดิบในการผลิตปุ๋ยและถ่านกัมมันต์ (Activated Carbon)

5.3.2 การเก็บรวบรวมและการขนส่งชีวมวล

การเก็บรวบรวมและการขนส่งชีวมวลในประเทศไทยยังไม่มีการจัดตั้งหน่วยงานหรือรูปแบบใดๆ ที่เป็นมาตรฐาน วิธีการที่ใช้ในปัจจุบันเกิดขึ้นจากอุปสงค์ของผู้ที่ต้องการชีวมวลเพื่อนำมาใช้ในสถานที่ที่ต้องการ โดยอาศัยผู้รวบรวมลักษณะที่เป็นพ่อค้าคนกลางจัดตั้งลานรับซื้อชีวมวลใกล้กับแหล่งเพาะปลูก โดยมีการตั้งราคารับซื้ออิงจากราคาสุดท้ายที่ผู้ซื้อต้องการ และอำนาจในการต่อรองจะตกอยู่ที่ผู้ซื้อมากกว่าผู้ขาย และเพราะด้วยลักษณะเฉพาะของชีวมวลที่มีน้ำหนักเบา ความชื้นสูง ทำให้การขนส่งชีวมวลนั้นไม่มีประสิทธิภาพ เนื่องจากผู้ใช้ชีวมวลส่วนใหญ่จะนำชีวมวลไปเป็นเชื้อเพลิงในการผลิตพลังงานความร้อนและเพื่อนำไปผลิตไฟฟ้าต่อไป ดังนั้นความชื้นภายในของชีวมวลและระยะทางจากแหล่งชีวมวลไปยังโรงงานของผู้ใช้จึงเป็นปัจจัยหลักสำคัญที่กำหนดราคาของชีวมวล ดังนั้นจึงควรมีการจัดหาวิธีการในการรวบรวมและการขนส่งชีวมวลให้มีประสิทธิภาพมากขึ้นโดยการจัดตั้งสถานที่กลางในการรับซื้อชีวมวล การตั้งมาตรฐานการซื้อขายชีวมวล และสนับสนุนเทคโนโลยีในการลดความชื้นและเพิ่มความหนาแน่นให้กับชีวมวลเพื่อที่จะให้ต้นทุนการขนส่งลดลง

5.3.3 การผลิตพลังงานจากชีวมวล

เทคโนโลยีการผลิตพลังงานจากชีวมวล (Biomass Energy Technology) เป็นเทคโนโลยีที่ใช้ชีวมวลเพื่อผลิตพลังงานในรูปของพลังงานความร้อน พลังงานไฟฟ้า หรือ น้ำมันเชื้อเพลิง ซึ่งในปัจจุบันเทคโนโลยีที่ใช้กันโดยทั่วไป ได้แก่ การเผาไหม้ตรง (Direct Combustion) การผลิตพลังงานความร้อนจากหม้อไอน้ำ (Boiler) การผลิตพลังงานร่วม หรือพลังงานความร้อนร่วม (Co-generation) การผลิตก๊าซชีวมวล (Gasification) และเทคโนโลยีที่อยู่ระหว่างการวิจัยและพัฒนา ได้แก่ การผลิตน้ำมันจากชีวมวล (Bio-Oil) การผลิตพลังงานจากชีวมวลด้วยระบบ Biomass Integrated Gasification Combine Cycle (BIGCC) และการสกัดไฮโดรเจนจากชีวมวล ซึ่งแสดงรายละเอียดไว้ดังตารางที่ 5-2

ตารางที่ 5-2 เปรียบเทียบเทคโนโลยีการผลิตพลังงานจากชีวมวล

ประเภทเทคโนโลยี	หลักการ	ข้อดี	ข้อเสีย	ลักษณะชีวมวลที่นำมาใช้	ความดันและราคาค่าลงทุนที่เป็นแนวทาง	หมายเหตุ
1) การผาไหม้ (Direct Combustion) **1.1 เตาเผาแบบ Fix Grate** ใช้แรงงานคนป้อน	จะอาศัยคนงานที่มีความชำนาญในการกระจายเชื้อเพลิงให้ทั่วสม่ำเสมอบนตะกรับเตาไฟ	ราคาถูก	ประสิทธิภาพการเผาไหม้ต่ำ ใช้ได้กับหม้อต้มน้ำขนาดเล็กแรงดันต่ำ	ซังข้าวโพด,ฟืน ขนาดไม่เกิน 300 มม. ,กะลามะพร้าว, ใยมะพร้าว	P=<10 bar / ประมาณการค่าลงทุน<1ล้านบาทต่อตันไอน้ำ	ส่วนมากใช้กับฟืน
1.2 ระบบสโตกเกอร์ - เตาสโตกเกอร์แบบตะกรับเลื่อน (Traveling Grate Stoker)	เชื้อเพลิงจะถูกป้อนออกจากถังเก็บโดยสายพานตีนตะขาบและพาเชื้อเพลิงให้ถูกเผาไหม้จากด้านหนึ่งไปยังด้านหนึ่งของเตาและเถ้าที่เหลือจะตกสู่ด้านล่างของเตา	ระบบการทำงานไม่ซับซ้อนอุปกรณ์น้อยการเผาไหม้เชื้อเพลิงทำได้หมดเนื่องจากสามารถควบคุมความเร็วของสายพานได้	ควบคุมปริมาณอากาศที่ไหลผ่านได้ยากทั้งนี้ขึ้นอยู่กับความหนาแน่นของเชื้อเพลิง	ใยปาล์ม, กะลาปาล์ม, ทะลายปาล์ม, แกลบ, ชานอ้อย, ซังข้าวโพด, ฟืนบด, กิ่งไม้ใบไม้บด, ถ่านหิน, เหง้ามันสำปะหลัง, เหง้ามันสำปะหลังบด, กะลามะพร้าว, ใยมะพร้าวบด, ขี้เลื่อย	P=<16-30 bar/ ประมาณการค่าลงทุน<2 ล้านบาทต่อตันไอน้ำ P=>30 bar / ประมาณการค่าลงทุน<2.5 ล้านบาทต่อตันไอน้ำ	ไม่เหมาะกับเชื้อเพลิงที่มีความชื้นสูง และมีปัญหาเรื่องเถ้าหลอม

ประเภทเทคโนโลยี	หลักการ	ข้อดี	ข้อเสีย	ลักษณะชีวมวลที่นำมาใช้	ความดันและราคาค่าลงทุนที่เป็นแนวทาง	หมายเหตุ
- เตาสโตกเกอร์แบบกระจาย (Spreader Fired Stoker)	เชื้อเพลิงจะป้อนด้วยเครื่องป้อนที่ทำให้เกิดการกระจายตัวของเชื้อเพลิงได้ดีกว่าและเกิดการเผาไหม้บนตะแกรง อาจมีการสั่นของตะแกรงเพื่อให้เถ้าตกลงสู่ด้านล่างของเตา	เชื้อเพลิงกองบนเตาบางกว่าแบบตะกรับเลื่อนทำให้ควบคุมการไหลผ่านของอากาศได้ง่าย	มีเถ้าลอยมาก จำเป็นต้องมีอุปกรณ์ดักเถ้าก่อนปล่อยออกสู่บรรยากาศ	ใยปาล์ม, กะลาปาล์ม, ทะลายปาล์ม, แกลบ, ชานอ้อย, ซังข้าวโพด, ฟืนบด, กิ่งไม้ใบไม้บด, ถ่านหิน, เหง้ามันสำปะหลัง, เหง้ามันสำปะหลังบด, กะลามะพร้าว, ใยมะพร้าวบด, ขี้เลื่อย	P=<16-30 bar / ประมาณการค่าลงทุน<1.5 ล้านบาทต่อตันไอน้ำ	ไม่เหมาะกับเชื้อเพลิงที่มีความชื้นสูง และมีปัญหาเรื่องเถ้าหลอม
- เตาสโตกเกอร์แบบตะกรับเคลื่อนที่ดันเชื้อเพลิงให้เคลื่อนที่พร้อมเครื่องป้อน (Recipprocating Grate with Spreader Stoker)	เชื้อเพลิงจะป้อนด้วยเครื่องกระจายตัวของเชื้อเพลิงบริเวณตอนต้นของตะกรับเพื่อให้การกระจายตัวและมีความหนาพอเหมาะกับการเผาไหม้	การเผาไหม้เชื้อเพลิงได้หมดและควบคุมการไหลผ่านของอากาศได้ง่าย เถ้าลอยน้อย	อุปกรณ์เพิ่มขึ้นต้องการการดูแลมาก	ใยปาล์ม, กะลาปาล์ม, ทะลายปาล์ม, แกลบ, ชานอ้อย, ซังข้าวโพด, ฟืนบด, ถ่านหิน, เหง้ามันสำปะหลัง, เหง้ามันสำปะหลังบด, กะลามะพร้าว, ใยมะพร้าวบด	P=<16-30 bar / ประมาณการค่าลงทุน<2 ล้านบาทต่อตันไอน้ำ P=>30 bar / ประมาณการค่าลงทุน 2.5 ล้านบาทต่อตันไอน้ำ	เหมาะสมกับเชื้อเพลิงที่มีความชื้นสูง และมีปัญหาเรื่องเถ้าหลอม

ประเภทเทคโนโลยี	หลักการ	ข้อดี	ข้อเสีย	ลักษณะชีวมวลที่นำมาใช้	ความดันและราคาค่าลงทุนที่เป็นแนวทาง	หมายเหตุ
- Underfeed Stoker	เชื้อเพลิงจะถูกป้อนเข้าสู่เตาทางด้านล่างและดันตัวขึ้นบนตะแกรงเกิดการเผาไหม้เถ้าซึ่งอยู่บนสุดจะถูกเชื้อเพลิงดันตัวให้ตกลงสู่ที่รองรับเถ้า	สามารถช่วยลดควันได้ เนื่องจากเชื้อเพลิงถูกอบและจะคายก๊าซไหลผ่านกองเชื้อเพลิงที่ร้อนเกิดการเผาไหม้ของก๊าซ ทำให้เผาไหม้สมบูรณ์ง่าย	อาจเกิดการอุดตันของเถ้าบนตะแกรง	กะลาปาล์ม, แกลบ, ซังข้าวโพด, ฟืนบด, ถ่านหิน, เหง้ามันสำปะหลัง, เหง้ามันสำปะหลังบด, กะลามะพร้าว, ใยมะพร้าวบด	P=<10-16 bar / ประมาณการค่าลงทุน 1 ล้านบาทต่อตันไอน้ำ	เหมาะสมกับเชื้อเพลิงที่มีความชื้นสูง และมีปัญหาเรื่องเถ้าหลอม
1.3 เตาระบบพัลเวอร์ไรซ์ (Pulverised)	อากาศร้อนบางส่วนจะอบแห้งเชื้อเพลิง การเผาไหม้เกิดขึ้นขณะที่เชื้อเพลิงลอยอยู่ในอากาศ เถ้าที่เหลือจะถูกพัดพาออกไปพร้อมก๊าซร้อนออกสู่ภายนอกเตา	เชื้อเพลิงมีขนาดเล็กทำให้เร่งความร้อนจากการเผาไหม้ที่ได้ดีกว่าระบบสโตกเกอร์	การควบคุมอุณหภูมิทำได้ยากรวมถึงการควบคุมจะต้องมีระบบดักเถ้าและอาจเกิดเถ้าหลอมได้	ใยปาล์ม, แกลบ, กิ่งไม้ใบไม้บด, ผงถ่านหิน, เหง้ามันสำปะหลังบด, ใยมะพร้าวบด, ขี้เลื่อย	P=<16-30 bar / ประมาณการค่าลงทุน 2 ล้านบาทต่อตันไอน้ำ P=>30 bar / ประมาณการค่าลงทุน 2.5 ล้านบาทต่อตันไอน้ำ	ไม่เหมาะกับเชื้อเพลิงที่มีความชื้นสูง

ประเภทเทคโนโลยี	หลักการ	ข้อดี	ข้อเสีย	ลักษณะชีวมวลที่นำมาใช้	ความดันและราคาค่าลงทุนที่เป็นแนวทาง	หมายเหตุ
1.4 เตาระบบไซโคลน (Cyclone)	เชื้อเพลิงถูกป้อนเข้าเตาเผากลมทรงกระบอกเชื้อเพลิงและอากาศเกิดการเผาไหม้ในแนวสัมผัสกับผนังห้องเผาหมุนวนไปรอบทำให้การเผาไหม้สมบูรณ์อุณหภูมิสูง	อากาศในเตาไหลแบบปั่นป่วน (Turbulent) ทำให้เกิดการเผาไหม้ได้ดีและมีอุณหภูมิสูง	เนื่องจากเตามีอุณหภูมิในการเผาไหม้สูงจึงเกิดการหลอมเหลวของขี้เถ้าบางส่วน	กิ่งไม้ใบไม้บด, ผงถ่านหิน, เหง้ามันสำปะหลังบด, ใยมะพร้าวบด, ใยมะพร้าวบด, ขี้เลื่อย	-	ไม่เหมาะกับเชื้อเพลิงที่มีความชื้นสูง
1.5 เตาระบบฟลูอิดไดซ์เบด (Fluidized Bed)	เชื้อเพลิงถูกพยุงตัวลอยขึ้นบนเหนือแผ่นกระจายลมภายในเตาที่ร้อนและมีเบดเช่น ทราย ทำให้ผิวของเชื้อเพลิงเกิดการสัมผัสออกซิเจนได้ดีและเกิดการเผาไหม้ด้านนอกจนลามไปถึงด้านในเชื้อเพลิง	อุณหภูมิและอัตราในการเผาไหม้สม่ำเสมอ เตามีเสถียรภาพ ไม่ดับง่าย ใช้เวลาในการเผาไหม้น้อย สามารถใช้กับการเผาไหม้เชื้อเพลิงในช่วงอุณหภูมิต่ำได้	เชื้อเพลิงจะต้องมีขนาดเล็กมากพอการเผาไหม้จึงจะดี มีปริมาณเถ้าลอยสูง	ใยปาล์ม, แกลบ, ฟืนบด, กิ่งไม้บด, เหง้ามันสำปะหลังบด,ใยมะพร้าว,ขี้เลื่อย	P=<16-30 bar / ประมาณการค่าลงทุน 2 ล้านบาทต่อตันไอน้ำ P=>30 bar / ประมาณการค่าลงทุน 2.5 ล้านบาทต่อตันไอน้ำ	

ประเภทเทคโนโลยี	หลักการ	ข้อดี	ข้อเสีย	ลักษณะชีวมวลที่นำมาใช้	ความดันและราคาค่าลงทุนที่เป็นแนวทาง	หมายเหตุ
2) กระบวนการไพโรไลซิส (Pyrolysis)	เป็นการสลายทางความร้อนของเชื้อเพลิงโดยม่ใช้ออกซิเจน ได้ผลิตภัณฑ์ ได้แก่ ก๊าซ น้ำมันชีวภาพ และของแข็ง (ถ่าน)	ผลิตภัณฑ์ที่ได้ทั้ง 3 ประเภท เป็นเชื้อเพลิงที่มีประสิทธิภาพสูงกว่าเชื้อเพลิงชีวมวล	ส่วนมากจะเป็นกระบวนการประกอบการเผาไหม้วิธีอื่น หรือเป็นกระบวนผลิตเชื้อเพลิงเช่น เผาถ่าน การทำให้ขยะพลาสติกให้เป็นน้ำมัน กระบวนการให้ความร้อนโดยตรงโดยกระบวนการนี้ยังมีข้อจำกัดไม่แพร่หลาย	ใยปาล์ม, กะลาปาล์ม, ทะลายปาล์ม, แกลบ, ชานอ้อย, ซังข้าวโพด, ฟืนขนาดไม่เกิน 300 มม., ฟืนบด, กิ่งไม้บด, เหง้ามันสำปะหลัง, เหง้ามันสำปะหลังบด,ใยมะพร้าว, กะลามะพร้าว, ใยมะพร้าวบด,ขี้เลื่อย, กะลา		
3) กระบวนการแก๊สซิฟิเคชัน (Gasification)	เป็นการผลิตก๊าซร้อนในเตาแก๊สซิไฟเออร์เมื่อเชื้อเพลิงได้รับอากาศในปริมาณที่จำกัดจะเกิดการเผาไหม้ที่ไม่	เป็นการนำเชื้อเพลิงแข็งราคาถูกมาใช้แทนก๊าซหรือเครื่องยนต์สันดาปภายในได้	ประสิทธิภาพทางด้านความร้อนของระบบแก๊สซิฟิเคชันประมาณ 70% ในขณะที่การเผาไหม้โดยตรงเกือบ	กะลา, ปาล์ม, แกลบ, ซังข้าวโพด, ฟืนบด, กิ่งไม้ใบไม้บด, ถ่านหิน, เหง้ามันสำปะหลังบด, กะลามะพร้าว	-	เหมาะกับเชื้อเพลิงที่มีความชื้นต่ำกว่า 20% และควรจะมีขนาดพอเหมาะ

ประเภทเทคโนโลยี	หลักการ	ข้อดี	ข้อเสีย	ลักษณะชีวมวลที่นำมาใช้	ความดันและราคาค่าลงทุนที่เป็นแนวทาง	หมายเหตุ
	สมบูรณ์ ทำให้ได้ก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์มีเทน สามารถนำไปใช้ในการเผาไหม้หรือผลิตไฟฟ้า		100% และเกิดน้ำมันดิน (Tar) ซึ่งส่งผลต่อการอุดตันในระบบกรอง และสร้างความสึกหรอในเครื่องยนต์ดัดแปลงที่ใช้ในการผลิตไฟฟ้า			
4) ระบบผลิตเชื้อเพลิงเหลวจากชีวมวล (Bio- Oil)	กระบวนการผลิตเชื้อเพลิงเหลวนั้นกระทำได้โดยการนำชีวมวลมาผ่านกระบวนการความร้อนเคมีเพื่อแยกสลายสารประกอบอินทรีย์ในเชื้อเพลิงออกโดยใช้เวลาสั้นที่สุด เรียกกระบวนการนี้ว่า Fast Pyrolysis จะ	สามารถผลิตเชื้อเพลิงเหลวที่มีคุณสมบัติใกล้เคียงกับน้ำมันดีเซลได้ และสามารถใช้ชีวมวลที่มีอยู่ในประเทศ เช่น ไม้โตเร็ว ได้	ขั้นตอนการปรับปรุงคุณภาพเชื้อเพลิงที่ผลิตได้ยังมีขั้นตอนที่ยุ่งยาก ซับซ้อน และมีค่าใช้จ่ายสูงยังไม่มีการผลิตและจำหน่ายเครื่องจักรในเชิงพาณิชย์ในประเทศขาดบุคลากรที่มีความรู้ความเข้าใจในกระบวนการผลิต	ไม้	-	

ประเภทเทคโนโลยี	หลักการ	ข้อดี	ข้อเสีย	ลักษณะชีวมวลที่นำมาใช้	ความดันและราคาค่าลงทุนที่เป็นแนวทาง	หมายเหตุ
	ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างของสารประกอบอินทรีย์ใน ชีวมวลกลายเป็นเชื้อเพลิงที่มีคุณสมบัติใกล้เคียงกับน้ำมันดิบ		เชื้อเพลิงเหลวจากชีวมวล			
5) ระบบ Biomass Integrated Gasification Combine Cycle (BIGCC)	เทคโนโลยี BIGCC เป็นเทคโนโลยีที่วิจัยพัฒนาต่อยอดมาจากเทคโนโลยีการผลิตก๊าซเชื้อเพลิงชีวมวล โดยการนำชีวมวลมาผ่านกระบวนการ Gasification ให้ได้ก๊าซเชื้อเพลิงชีวมวล แล้วนำก๊าซที่ได้ไปใช้เป็นเชื้อเพลิงในระบบกังกันก๊าซ	เป็นระบบผลิตพลังงานจากชีวมวลที่วิจัยและพัฒนาขึ้นใหม่ มีประสิทธิภาพสูง (มากกว่าร้อยละ 30) สามารถวิจัยพัฒนาให้ผลิตเชื้อเพลิงไฮโดรเจนได้ (Integrated Gasification Fuel Cell)	ค่าใช้จ่ายในการลงทุนสูงมาก ยังไม่มีการผลิตและจำหน่ายเครื่องจักรอุปกรณ์ในประเทศ ใช้สถานที่ติดตั้งระบบฯ มาก	ใยปาล์ม, กะลาปาล์ม, ทะลายปาล์ม, แกลบ, ชานอ้อย, ซังข้าวโพด, ฟืนบด, กิ่งใบไม้บด, ถ่านหิน, เหง้ามันสำปะหลัง, เหง้ามันสำปะหลังบด, กะลามะพร้าว, ใยมะพร้าวบด, ขี้เลื่อย	-	

ประเภทเทคโนโลยี	หลักการ	ข้อดี	ข้อเสีย	ลักษณะชีวมวลที่นำมาใช้	ความดันและราคาค่าลงทุนที่เป็นแนวทาง	หมายเหตุ
	(Gas Turbine) และสามารถนำความร้อนที่ได้ไปใช้ในการผลิตไฟฟ้าด้วยกังหันไอน้ำ					

ที่มา/ โครงการส่งเสริมเทคโนโลยีด้านพลังงานทดแทนให้เกิดศักยภาพในภาคอุตสาหกรรม

5.3.4 ตลาดและการกระจายพลังงานไปสู่ผู้ใช้งาน

ชีวมวลเมื่อผ่านขบวนการแปรสภาพตามเทคโนโลยี จะถูกแปลงสถานะไปเป็นพลังงานความร้อน เพื่อนำไปใช้ หรือนำไปผลิตเป็นไฟฟ้า หรือการผ่านเทคโนโลยีขั้นสูงที่ทำให้ชีวมวลแห้งแปลงสถานะเป็นเชื้อเพลิงเหลวหรือกลายเป็นก๊าซที่ให้ความร้อนได้ อย่างไรก็ตามในหลายผลิตภัณฑ์ของชีวมวลนั้นยังคงอยู่ในขั้นตอนการวิจัยและ/หรือกำลังพัฒนา ดังนั้นในการพัฒนาพลังงานทดแทนจากชีวมวล ตลาดและการกระจายสินค้าจึงมีความสำคัญมาก ประเทศไทยในปัจจุบันมุ่งเน้นไปที่การสนับสนุนให้เกิดตลาดกับการนำชีวมวลไปใช้ในระบบพลังงานร่วมซึ่งถูกสนับสนุนให้อยู่ในรูปแบบโครงการ SPP และ VSPP โดยโครงการพลังงานหมุนเวียนส่วนใหญ่เป็นการผลิตไฟฟ้าจากวัสดุเหลือทิ้งจากภาคเกษตร โดยเฉพาะอย่างยิ่งชานอ้อยจากโรงงานน้ำตาล แกลบจากโรงสี และเศษไม้ยูคาลิปตัสจากโรงงานกระดาษ โครงการต่างๆ ได้ประสบความสำเร็จเป็นอย่างดี ทำให้โรงงานน้ำตาลได้เลิกกำจัดชานอ้อยโดยการเผาทิ้ง และราคาแกลบที่ไม่มีราคาได้เพิ่มสูงขึ้นถึงตันละ 900 บาท อย่างไรก็ตามการผลิตไฟฟ้าจากพลังงานหมุนเวียนประเภทอื่นๆ ที่นอกเหนือจากชานอ้อย แกลบและเศษไม้ ก็มีจำนวนน้อยมาก โดยสาเหตุใหญ่มาจากราคารับซื้อไฟฟ้าที่ไม่จูงใจ ค่าใช้จ่ายในการสร้างระบบเชื่อมโยงเข้าสู่ระบบสายส่งตามข้อกำหนดที่สูงเกินควร และความเสี่ยงทางด้านเทคโนโลยี

5.4 ปัญหา - อุปสรรคในการพัฒนาชีวมวล

ในส่วนนี้ จะวิเคราะห์ถึงปัญหา – อุปสรรคที่เกิดขึ้นในแต่ละห่วงโซ่อุปทาน โดยจะแบ่งเป็น 3 ประเด็นใหญ่ๆ ได้แก่ (1) ปัญหาเชิงเทคนิค (2) ปัญหาเชิงเศรษฐศาสตร์และการเงิน และ (3) ปัญหาเชิงนโยบายและกฎระเบียบ ดังสรุปได้ในตารางที่ 5-3

ตารางที่ 5-3 ปัญหา - อุปสรรคในการพัฒนาชีวมวล

ประเภท	ปัญหา - อุปสรรค
เชิงเทคนิค	• ปริมาณชีวมวลไม่เพียงพอต่อความต้องการใช้ ทำให้ราคาชีวมวลสูงขึ้น • ปัญหาในการเก็บรวบรวมชีวมวล การควบคุมคุณภาพ และการนำไปใช้ ทำให้ชีวมวลบางประเภทยังไม่มีการใช้อย่างเป็นรูปธรรม หรือทำให้ต้นทุนชีวมวลบางประเภทสูงขึ้น เช่น ปัญหาเรื่องความชื้น ขนาด ปริมาณการใช้ชีวมวล เป็นต้น • การเข้าถึงแหล่งข้อมูลทั้งเรื่องเทคโนโลยี การสนับสนุนจากภาครัฐ • การขาดความรู้ความเข้าใจทางด้านพลังงานทดแทน ทำให้เกิดการต่อต้านคัดค้านในการพัฒนาโครงการใหม่ ซึ่งกลายเป็นต้นทุน หรือความยุ่งยากแก่การดำเนินการ

ประเภท	ปัญหา - อุปสรรค
เชิงเศรษฐศาสตร์	• ความเสี่ยงในการลงทุนโครงการพัฒนาชีวมวลใหม่ เพราะใช้เงินลงทุนสูง และยังมีความเสี่ยงในด้านอื่นๆ เช่น ราคาไฟฟ้าที่รับซื้อ รูปแบบและระยะเวลาในการรับซื้อ ทำให้เกิดความไม่แน่นอนของความคุ้มค่าของการลงทุน ทำให้ผู้ลงทุนและสถาบันการเงินผู้ให้เงินกู้ไม่มีความมั่นใจ ในเรื่องการใช้ผลิตภัณฑ์ใหม่ ซึ่งต้องมีการพัฒนาเครื่องมือ หรือซื้อเครื่องยนต์ใหม่ ทำให้ต้องมีการลงทุนเพิ่ม • การนำเทคโนโลยีใหม่ที่เกี่ยวกับชีวมวลมาใช้ เนื่องจากความเสี่ยงของเทคโนโลยีที่สูงกว่าแบบเก่า และต้นทุนในการผลิต เพราะเป็นเทคโนโลยีที่ยังอยู่ในช่วงเริ่มต้น • พลังงานทดแทนจากชีวมวลได้รับการสนับสนุนน้อยกว่าพลังงานทดแทนตัวอื่นๆ จากเงินสนับสนุน Adder ที่น้อยกว่าทำให้ไม่เกิดการพัฒนาเทคโนโลยีชีวมวลรูปแบบใหม่ โดยเฉพาะกับโครงการชีวมวลขนาดเล็ก ซึ่งมีความไม่แน่นอนสูง
เชิงนโยบาย/กฎระเบียบ	• การสนับสนุนที่ไม่ต่อเนื่อง และไม่สอดคล้องกับเป้าหมายหลัก เพราะแต่ละหน่วยงานที่เกี่ยวข้องมีแผนพลังงานทดแทนจากชีวมวลในหลายแง่มุม ทำให้แผนย่อยเมื่อรวมกันแล้วไม่สามารถบรรลุเป้าหมายหลักได้ • ปัญหาขั้นตอนการขออนุญาตซึ่งการดำเนินการจะต้องขออนุญาตและอนุมัติจากหลายหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง เช่น การขอใบอนุญาตโรงไฟฟ้าใหม่

5.5 แนวทางสำคัญในการพัฒนาชีวมวล

เมื่อพิจารณาถึงปัญหา - อุปสรรคในการพัฒนาพลังงานทดแทนชีวมวล พบว่ามีแนวทางสำคัญพื้นฐานที่จำเป็นต้องมีการดูแลและดำเนินการเพื่อให้แผนพลังงาน 15 ปีสามารถดำเนินการได้อย่างมีประสิทธิภาพและบรรลุวัตถุประสงค์ โดยแนวทางสำคัญในการพัฒนาชีวมวล เพื่อเอาชนะปัญหา – อุปสรรคเหล่านี้ดังแสดงในตารางที่ 5-4

ตารางที่ 5-4 แนวทางสำคัญในการพัฒนาชีวมวล

ปัญหา - อุปสรรค	แนวทางสำคัญในการพัฒนาชีวมวล
เชิงเทคนิค	
• ปริมาณชีวมวลไม่เพียงพอต่อความต้องการใช้ ทำให้ราคาชีวมวลสูงขึ้น	• เพิ่มแหล่งชีวมวลทางเลือก เช่น ส่งเสริมการปลูกไม้โตเร็ว
• ปัญหาในการเก็บรวบรวมชีวมวล การควบคุมคุณภาพ และการนำไปใช้ ทำให้ชีวมวลบางประเภทยังไม่มีการใช้อย่างเป็นรูปธรรม หรือทำให้ต้นทุนชีวมวลบางประเภทสูงขึ้น เช่น ปัญหาเรื่องความชื้น ขนาด ปริมาณการใช้ชีวมวล เป็นต้น	• สร้างเทคโนโลยีขนาดเล็กเพื่อใช้ในชุมชน เช่น จัดทำโครงการวิจัย สาธิต พัฒนา ระบบผลิตพลังงานจาก ชีวมวลขนาดเล็ก
• การเข้าถึงแหล่งข้อมูลทั้งเรื่องเทคโนโลยี การสนับสนุนจากภาครัฐ • การขาดความรู้ความเข้าใจทางด้านพลังงานทดแทน ทำให้เกิดการต่อต้านคัดค้านในการพัฒนาโครงการใหม่ ซึ่งกลายเป็นต้นทุน หรือความยุ่งยากแก่การดำเนินการ	• การเผยแพร่ประชาสัมพันธ์ให้ความรู้ทางด้านเทคโนโลยี จัดสร้าง green city รวมทั้งพัฒนาบุคลากร
เชิงเศรษฐศาสตร์	
• ความเสี่ยงในการลงทุนโครงการพัฒนาชีวมวลใหม่ เพราะใช้เงินลงทุนสูง และยังมีความเสี่ยงในด้านอื่นๆ เช่น ราคาไฟฟ้าที่รับซื้อ รูปแบบและระยะเวลาในการรับซื้อ ทำให้เกิดความไม่แน่นอนของความคุ้มค่าของการลงทุน ทำให้ผู้ลงทุนและสถาบันการเงินผู้ให้เงินกู้ไม่มีความมั่นใจ ในเรื่องการใช้ผลิตภัณฑ์ใหม่ ซึ่งต้องมีการพัฒนาเครื่องมือ หรือซื้อเครื่องยนต์ใหม่ ทำให้ต้องมีการลงทุนเพิ่ม • การนำเทคโนโลยีใหม่ที่เกี่ยวกับชีวมวลมาใช้ เนื่องจากความเสี่ยงของเทคโนโลยีที่สูงกว่าแบบเก่า และต้นทุนในการผลิต เพราะเป็นเทคโนโลยีที่ยังอยู่ในช่วงเริ่มต้น • พลังงานทดแทนจากชีวมวลได้รับการสนับสนุนน้อยกว่าพลังงานทดแทนตัวอื่นๆ จากเงินสนับสนุน Adder ที่น้อยกว่าทำให้ไม่เกิดการพัฒนาเทคโนโลยีชีวมวลรูปแบบใหม่ โดยเฉพาะกับโครงการชีวมวล	• มาตราการส่งเสริมทางด้านการเงิน/การลงทุน

ปัญหา - อุปสรรค	แนวทางสำคัญในการพัฒนาชีวมวล
ขนาดเล็ก ซึ่งมีความไม่แน่นอนสูง	
<u>เชิงนโยบาย / กฎระเบียบ</u>	
• การสนับสนุนที่ไม่ต่อเนื่อง และไม่สอดคล้องกับเป้าหมายหลัก เพราะแต่ละหน่วยงานที่เกี่ยวข้องมีแผนพลังงานทดแทนจากชีวมวลในหลายแง่มุม ทำให้แผนย่อยเมื่อรวมกันแล้วไม่สามารถบรรลุเป้าหมายหลักได้ • ปัญหาขั้นตอนการขออนุญาตซึ่งการดำเนินการจะต้องขออนุญาตและอนุมัติจากหลายหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง เช่น การขอใบอนุญาตโรงไฟฟ้าใหม่	• อำนวยความสะดวกในการขออนุญาตสร้างโรงไฟฟ้า และขออนุญาตเชื่อมต่อระบบและอื่นๆ (One Stop Service) • ลดภาระด้านค่าใช้จ่ายในการเชื่อมต่อระบบไฟฟ้า

5.6 แผนพัฒนาชีวมวล 15 ปี

จากแนวทางสำคัญในการพัฒนาพลังงานขยะ ในหัวข้อ 5.5 นำมาสู่แผนพัฒนาชีวมวล ดังแสดงในตารางที่ 5-5 ดังนี้

ตารางที่ 5-5 แผนพัฒนาชีวมวล 15 ปี (พ.ศ. 2551 – 2565)

แผนพัฒนา	ระยะสั้น (2551 – 2554)	ระยะกลาง (2555 – 2559)	ระยะยาว (2560 – 2565)
1.งานวิจัยและพัฒนา	• วิจัยและพัฒนาระบบผลิตพลังงานจากชีวมวลด้วย Gasifier	• ศึกษา ออกแบบชุมชนพลังงานทดแทน (Green City)	
	• วิจัยและพัฒนาต้นแบบระบบผลิตน้ำมันเชื้อเพลิงจากชีวมวล	• วิจัยและพัฒนาการผลิตพลังงานจากชีวมวลรูปแบบอื่นๆ	
	• วิจัย สาธิตการบริหารจัดการ Green City		
2.ส่งเสริมสนับสนุน	• ส่งเสริมระบบผลิตพลังงานความร้อนร่วมจากชีวมวลในภาคอุตสาหกรรม	• ส่งเสริมการผลิตและใช้ Bio – Oil เชิงพาณิชย์	
	• ส่งเสริม Gasifier เพื่อผลิตไฟฟ้าและความร้อน		
	• ส่งเสริมการปลูกไม้โตเร็วและโรงไฟฟ้าชุมชนแบบครบวงจร		
	• การส่งเสริม Green City		
3.เผยแพร่และประชาสัมพันธ์	• จัดนิทรรศการ / โครงการประชาสัมพันธ์ / กลุ่มเครือข่ายพลังงานชีวมวล		

5.7 ดัชนีชี้วัดความสำเร็จของแผน และระดับความสำเร็จ

เพื่อให้สามารถติดตามความก้าวหน้าของแผน ในหัวข้อนี้จึงได้กำหนดระดับความสำเร็จของแผนในแต่ละช่วงดังแสดงในตารางที่ 5-6 **ดังนี้ ดัชนีชี้วัดและระดับความสำเร็จจำเป็นต้องมีการทบทวนและสามารถปรับเปลี่ยนให้สอดคล้องกับสถานการณ์ขณะนั้น ๆ**

ตารางที่ 5-6 ดัชนีชี้วัดและระดับความสำเร็จของแผนพัฒนาชีวมวล 15 ปี

แผนพัฒนา	ดัชนีชี้วัด	ระดับความสำเร็จ														
		ระยะสั้น				ระยะกลาง					ระยะยาว					
		51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65
เป้าหมายการส่งเสริมการผลิตไฟฟ้าจากชีวมวล (MW)		1610	2100	2454	2800	**3220**					**3700**					
เป้าหมายการส่งเสริมการผลิตความร้อนจากชีวมวล (ktoe)		2781	2985	3320	3660	**5000**					**6760**					
1. งานวิจัยและพัฒนา																
• วิจัยและพัฒนาระบบผลิตพลังงานจากชีวมวลด้วย Gasifier	• ความก้าวหน้าในการวิจัยและพัฒนา	เพิ่มประสิทธิภาพระบบ Gasifier 20%														
• วิจัยและพัฒนาต้นแบบระบบผลิตน้ำมันเชื้อเพลิงจากชีวมวล	• ศึกษาโครงการเบื้องต้น	เพิ่มประสิทธิภาพระบบ														
• วิจัยสาธิตการบริหารจัดการ Green City	• จำนวนจังหวัดที่ทำการสำรวจ	76														
• ศึกษา ออกแบบชุมชนพลังงานทดแทน(Green City)	• คัดเลือกและสร้างชุมชนต้นแบบในภูมิภาค	8				4										
• วิจัยและพัฒนาการผลิตพลังงานจากชีวมวลรูปแบบอื่นๆ	• ศึกษาการผลิตเชื้อพลิงไฮโดรเจน					สร้างโรงงานต้นแบบการผลิตเชื้อเพลิงไฮโดรเจนอย่างน้อย 1 โรง					เพิ่มประสิทธิภาพระบบ					
	• ศึกษาการผลิตพลังงานความร้อนร่วมด้วยระบบ Gasification (BIGCC)					สร้างโรงงานต้นแบบการผลิตพลังงานความร้อนร่วมด้วยระบบ Gasification (BIGCC) อย่างน้อย 1 โรง					เพิ่มประสิทธิภาพระบบ					

แผนพัฒนา	ดัชนีชี้วัด	ระดับความสำเร็จ														
		ระยะสั้น				ระยะกลาง					ระยะยาว					
		51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65
2. งานส่งเสริมและสนับสนุน																
• ส่งเสริมระบบผลิตพลังงานความร้อนร่วมจากชีวมวลในภาคอุตสาหกรรม	• กำลังการผลิตไฟฟ้ารวม (MW)	2752				3128					3500					
• ส่งเสริมระบบผลิตพลังงานความร้อนร่วมจากชีวมวลในภาคอุตสาหกรรม (ต่อ)	• ปริมาณการผลิตความร้อนรวม (ktoe)	3411				4707					6385					
• ส่งเสริม Gasifier เพื่อผลิตไฟฟ้าและความร้อน และโรงไฟฟ้าชุมชนแบบครบวงจร	• กำลังการผลิตไฟฟ้ารวม (MW)	48.5				107					200					
	• ปริมาณการผลิตความร้อนรวม (ktoe)	183				248					336					
• ส่งเสริมการผลิตและใช้ Bio – Oil เชิงพาณิชย์	• ปริมาณการผลิต Bio-Oil (ลิตร)															
• ส่งเสริมการปลูกไม้โตเร็วเพื่อผลิตพลังงาน	• พื้นที่ปลูกไม้โตเร็ว (แสนไร่)	1.95				9					17.7					
• การส่งเสริม Green City	• จัดสร้างชุมชนสีเขียว	1				5					6					
3. เผยแพร่และประชาสัมพันธ์ / พัฒนาบุคลากร																
• จัดนิทรรศการ / โครงการประชาสัมพันธ์ / กลุ่มเครือข่ายพลังงานชีวมวล	• จำนวนสมาชิกเครือข่ายพลังงานชีวมวล	300				500					600					

6. ก๊าซชีวภาพ

6.1 ภารกิจ

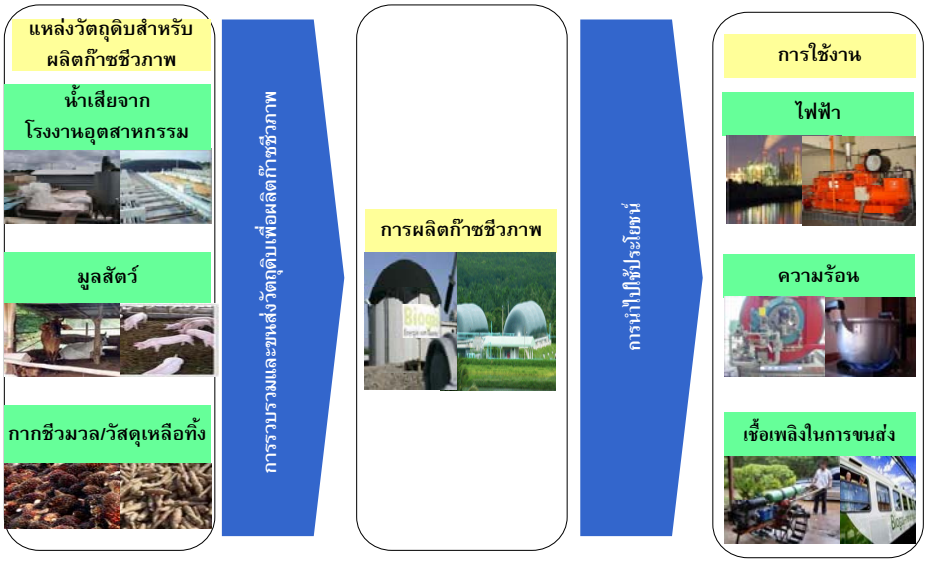
ส่งเสริมการผลิตไฟฟ้าจากก๊าซชีวภาพรวมทั้งสิ้น 120 เมกะวัตต์ และการผลิตพลังงานความร้อน 600 พันตันเทียบเท่าน้ำมันดิบ ภายในปี 2565 ด้วยต้นทุนการผลิตที่ลดลง โดยการส่งเสริมการวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีใหม่ๆ เพื่อเสริมสร้างศักยภาพให้ภาคอุตสาหกรรม และภาคอุตสาหกรรมและชุมชนในการใช้ก๊าซชีวภาพเป็นพลังงานทดแทนอย่างมีประสิทธิภาพ และเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม

6.2 บทนำ

ก๊าซชีวภาพเกิดขึ้นจากกระบวนการย่อยสลายสารอินทรีย์แบบไร้ออกซิเจน (anaerobic process) ประกอบด้วยก๊าซมีเทน (CH_4) ร้อยละ 50-70 ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (CO_2) ร้อยละ 30-50 ก๊าซอื่นๆ เช่น แอมโมเนีย (NH_3) ไฮโดรเจนซัลไฟด์ (H_2S) และไอน้ำ

ประเทศไทย จัดได้ว่าเป็นประเทศที่มีศักยภาพด้านก๊าซชีวภาพ เนื่องจากเป็นประเทศที่มีอุตสาหกรรมเกษตรจำนวนมาก ดังนั้นในแผนพลังงานทดแทน 15 ปี จึงได้ตั้งเป้าหมายส่งเสริมการผลิตพลังงานจากก๊าซชีวภาพ ทั้งในรูปไฟฟ้า 120 เมกะวัตต์ (เทียบเท่า 54 ktoe) และความร้อน 600 ktoe รวมทั้งสิ้นเป็น 654 ktoe

เพื่อผลักดันแผนพัฒนาก๊าซชีวภาพ 15 ปีให้บรรลุเป้าหมาย มีความจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องพัฒนาให้เกิดความร่วมมือท่ามกลางผู้มีส่วนได้ – ส่วนเสียตลอดห่วงโซ่อุปทาน (Supply Chain) ตั้งแต่แหล่งวัตถุดิบสำหรับผลิตก๊าซชีวภาพ ไปจนถึงตลาดของก๊าซชีวภาพทั้งในรูปของไฟฟ้าและความร้อนที่ผลิตได้ ดังแสดงในรูปที่ 6-1



รูปที่ 6-1 ห่วงโซ่อุปทานของพลังงานก๊าซชีวภาพ

ดังนั้น ในบทนี้จะอธิบายถึงสถานภาพปัจจุบันของก๊าซชีวภาพตามห่วงโซ่อุปทาน วิเคราะห์ถึงปัญหา - อุปสรรคที่เกิดขึ้นในแต่ละห่วงโซ่ รวมถึงแนวทางสำคัญในการพัฒนาก๊าซชีวภาพ ซึ่งจะนำไปสู่การดำเนินการตามแผนการพัฒนาก๊าซชีวภาพ 15 ปี และดัชนีชี้วัดความสำเร็จของแผนพร้อมทั้งระดับความสำเร็จ เพื่อใช้ในการติดตามประเมินผลความสำเร็จของแผนในแต่ละช่วง

6.3 สถานภาพก๊าซชีวภาพในปัจจุบัน

6.3.1 วัตถุดิบสำหรับผลิตก๊าซชีวภาพ

แหล่งวัตถุดิบสำหรับผลิตก๊าซชีวภาพที่มีศักยภาพของประเทศไทยมาจากน้ำเสียจากโรงงานอุตสาหกรรมเกษตรและการแปรรูป 7 ประเภท ได้แก่ (1) แป้ง (2) สุราและเบียร์ (3) อาหาร (4) ปาล์ม (เฉพาะโรงสกัดน้ำมันปาล์มแบบหีบเปียก) (5) กระดาษ (6) ยาง และ (7) เอทานอล (กำลังการผลิตประมาณ 150,000 ลิตร/วัน) ซึ่งมีศักยภาพรวมทั้งสิ้น 943.7 ล้านลูกบาศก์เมตร/ปี และจากฟาร์มปศุสัตว์ทั้งฟาร์มสุกร ฟาร์มโคและฟาร์มสัตว์อื่นๆ จำนวน 1,260.4 ล้านลูกบาศก์เมตร/ปี ซึ่งปัจจุบันมีการผลิตก๊าซชีวภาพแล้ว 356.9 ล้านลูกบาศก์เมตร/ปี และ 173.8 ล้านลูกบาศก์เมตร/ปี ตามลำดับ ดังแสดงในตารางที่ 6-1 และตารางที่ 6-2

ตารางที่ 6-1 ศักยภาพการผลิตก๊าซชีวภาพจากน้ำเสียโรงงานอุตสาหกรรม (ที่สามารถผลิตก๊าซชีวภาพได้ไม่น้อยกว่า 400 ลบ.ม./วัน) และสถานภาพการผลิตจนถึงปัจจุบัน

ลำดับ	ประเภทโรงงาน	ศักยภาพ		สถานภาพ				% ที่ยังไม่นำไปผลิตก๊าซชีวภาพ (1)
		โรงงาน	ก๊าซชีวภาพ (ล้านลบ.ม./ปี)	มีระบบผลิตก๊าซชีวภาพ		ยังไม่มี		
				โรงงาน	ก๊าซชีวภาพ (ล้านลบ.ม./ปี)	โรงงาน	ก๊าซชีวภาพ (ล้านลบ.ม./ปี)	
1	แป้ง	77	377	36	162.74	41	214.26	56.8%
2	สุราและเบียร์	13	110	13	110	0	0	-
3	อาหาร	108	100	44	40.74	64	59.26	59.3%
4	ปาล์ม (เฉพาะโรงสกัดน้ำมันปาล์มแบบหีบเปียก)	44	25.3	5	2.9	39	22.4	88.5%
5	กระดาษ	23	29	2	2.52	21	26.48	91.3%
6	ยาง	87	84	2	1.62	85	82.38	98.1%
7	เอทานอล (กำลังการผลิต ~150,000 ลิตร/วัน)	24	218.4	4	36.4	20	182	83.3%
ปริมาณก๊าซชีวภาพ (ล้านลบ.ม./ปี)		**รวม**	**943.7**	**รวม**	**356.92**	**รวม**	**586.78**	

หมายเหตุ/

(1) % ที่ยังไม่นำไปผลิตก๊าซชีวภาพของแต่ละอุตสาหกรรม = $\frac{\text{สถานภาพที่ยังไม่มีระบบผลิตก๊าซชีวภาพของอุตสาหกรรม}}{\text{ศักยภาพก๊าซชีวภาพของอุตสาหกรรม}}$

ตัวอย่าง โรงงานแป้งมีศักยภาพในการผลิตก๊าซชีวภาพ 377 ล้าน ลบ.ม. / ปี มีโรงงานที่ยังไม่มีระบบผลิตก๊าซชีวภาพ 41 โรง คิดเป็นก๊าซชีวภาพ 214.26 ล้าน ลบ.ม./ปี หรือคิดเป็น 56.8%

จากตารางที่ 6-1 จะเห็นได้ว่า จะเห็นได้ว่า น้ำเสียจากอุตสาหกรรมแป้งมันสำปะหลังจะถูกนำมาผลิตเป็นก๊าซชีวภาพสูงสุด รองลงมาได้แก่อุตสาหกรรมสุราและเบียร์ อาหาร และเอทานอลตามลำดับ

การผลิตก๊าซชีวภาพในอุตสาหกรรมแป้งมันสำปะหลังส่วนใหญ่จะประสบความสำเร็จ โดยระยะเวลาคืนทุนจะอยู่ภายใน 1-2 ปี ขณะเดียวกันกับราคาพลังงานที่ใช้ในการอบแป้งเพิ่มสูงขึ้น กลิ่นของน้ำเสียที่รบกวนชุมชน รวมไปถึงความหลากหลายของเทคโนโลยี ส่งผลให้โรงงานแป้งมันสำปะหลังเกือบทั้งหมดหันมาติดตั้งระบบผลิตก๊าซชีวภาพ

อุตสาหกรรมเอทานอลจัดว่ามีศักยภาพในการผลิตก๊าซชีวภาพสูงมากเมื่อเทียบต่อหน่วยลูกบาศก์เมตรของน้ำเสีย เหตุผลเนื่องจากค่า COD ที่สูงมาก ส่งผลให้ระบบผลิตก๊าซชีวภาพต้องมีปริมาตรใหญ่กว่าทุกประเภทอุตสาหกรรมทำให้มูลค่าก่อสร้างสูง ประมาณการว่าโรงงานเอทานอลที่มีกำลังผลิต 150,000 ลิตร/วัน ค่าก่อสร้างระบบประมาณ 150 ล้านบาท ส่งผลให้มีระยะเวลาคืนทุนนาน หากสามารถสร้างมูลค่าเพิ่มให้กับน้ำเสีย ที่ออกจากระบบก๊าซชีวภาพจะทำให้ระยะเวลาคืนทุนสั้นลง ช่วย จูงใจให้ผู้ประกอบการหันมาลงทุนเพิ่มขึ้น

อุตสาหกรรมปาล์มเป็นอุตสาหกรรมอีกประเภทหนึ่งที่สร้างระบบผลิตก๊าซชีวภาพเพื่อผลิตไฟฟ้าขายให้ กฟภ. ปัจจุบันมีจำนวนโรงงานที่สร้างแล้วเสร็จและกำลังก่อสร้างระบบผลิตก๊าซชีวภาพไม่น้อยกว่า 10 ราย จากจำนวนโรงงานทั้งหมด 44 แห่ง หากต้องการผลักดันให้โรงงานปาล์มมีการจัดตั้งระบบก๊าซชีวภาพ ควรจะพิจารณาความยุ่งยากและขั้นตอนในการขายไฟฟ้า และ Adder จากการขายไฟฟ้าให้สูงขึ้นกว่าปัจจุบัน

ตารางที่ 6-2 ศักยภาพการผลิตก๊าซชีวภาพจากน้ำเสียฟาร์มปศุสัตว์ และสถานภาพการผลิตจนถึงปัจจุบัน

ลำดับ	ประเภทฟาร์ม	ศักยภาพ		สถานภาพ				% ที่ยังไม่นำไปผลิตก๊าซชีวภาพ (1)
		ล้านตัว	ก๊าซชีวภาพ (ล้านลบ.ม./ปี)	มีระบบผลิตก๊าซชีวภาพ		ยังไม่มี		
				ล้านตัว	ก๊าซชีวภาพ (ล้านลบ.ม./ปี)	ล้านตัว	ก๊าซชีวภาพ (ล้านลบ.ม./ปี)	
1	ฟาร์มสุกรเล็ก	3	131.69	1.77	77.7	1.23	53.99	41.0%
2	ฟาร์มสุกรกลางและใหญ่	4.14	181.67	2.19	96.1	1.95	85.57	47.1%
3	ฟาร์มโค (โคเนื้อและโคนม)	8	822	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
4	ฟาร์มสัตว์อื่นๆ (ไก่ เป็ด ช้าง)	N/A	125	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
ปริมาณก๊าซชีวภาพ (ล้านลบ.ม./ปี)		รวม	1260.36	รวม	173.80	รวม	139.56	

จากตารางที่ 6-2 จะเห็นได้ว่าระบบผลิตก๊าซชีวภาพส่วนใหญ่ในฟาร์มปศุสัตว์จะดำเนินการในฟาร์มสุกรทั้งขนาดเล็ก กลาง และใหญ่ เนื่องจากสามารถรวบรวมมูลลงสู่บ่อบำบัดได้ง่าย ในขณะที่ระบบผลิตก๊าซชีวภาพในฟาร์มโคส่วนใหญ่มีศักยภาพสามารถผลิตก๊าซชีวภาพได้ 822 ล้านลูกบาศก์เมตร/ปี แต่ไม่มีการรวบรวมและการนำไปใช้ประโยชน์ เนื่องจากการเลี้ยงโคส่วนใหญ่จะปล่อยเลี้ยงในทุ่งหญ้าเลี้ยงสัตว์ ทำให้การรวบรวมมูลโคเพื่อนำไปผลิตก๊าซชีวภาพค่อนข้างลำบาก นอกจากนี้มูลโคประกอบด้วยหญ้าซึ่งเป็นไฟเบอร์ ยังก่อให้เกิดการอุดตันภายในระบบผลิตก๊าซชีวภาพเมื่อใช้ไประยะหนึ่ง และเหตุผลสำคัญที่สุดคือการเลี้ยงโคใช้พลังงานในการเลี้ยงน้อย ส่งผลให้การที่จะนำก๊าซชีวภาพไปผลิตพลังงานไฟฟ้าเพื่อจำหน่ายให้การไฟฟ้านั้นมีขีดจำกัด ด้วยเหตุผลทั้งหมดข้างต้นที่กล่าวมา หากจะผลักดันให้มีการใช้และผลิตก๊าซชีวภาพสำหรับฟาร์มโคคงจะต้องพิจารณาถึงแนวทางในการแก้ปัญหาและอุปสรรคดังกล่าว

นอกเหนือจากอุตสาหกรรมการแปรรูปผลผลิตทางการเกษตรและฟาร์มปศุสัตว์เหล่านี้ ยังมีวัตถุดิบอื่นๆ ที่สามารถนำมาผลิตก๊าซชีวภาพ ได้แก่ (1) ของเสียอินทรีย์ที่มีลักษณะเป็นของแข็งที่มีลักษณะไม่เป็นเนื้อเดียวกัน (Heterogeneous) และ (2) ชีวมวลอื่นๆ อาทิเช่น กากมันจากโรงงานแป้งมันสำปะหลัง หญ้าแห้ง ทะลายปาล์ม เส้นใย กะลาปาล์ม กากปาล์ม ยอดอ้อย และใบอ้อย เป็นต้น

6.3.2 การเก็บรวบรวมและขนส่งวัตถุดิบสำหรับผลิตก๊าซชีวภาพ

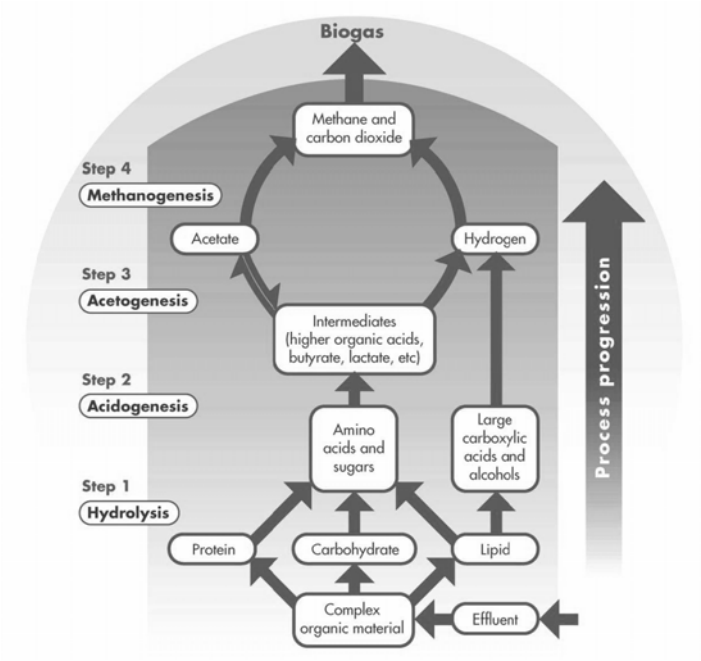
พิจารณาได้เป็น 2 กรณีได้แก่

(1) กรณีน้ำเสียจากโรงงานอุตสาหกรรมขนาดใหญ่ ระบบผลิตก๊าซชีวภาพเหล่านี้มักจะติดตั้งขึ้นใน บริเวณเดียวกับบริเวณเดียวกับแหล่งกำเนิดของเสีย ซึ่งโดยส่วนใหญ่ใช้ระบบท่อในการลำเลียง

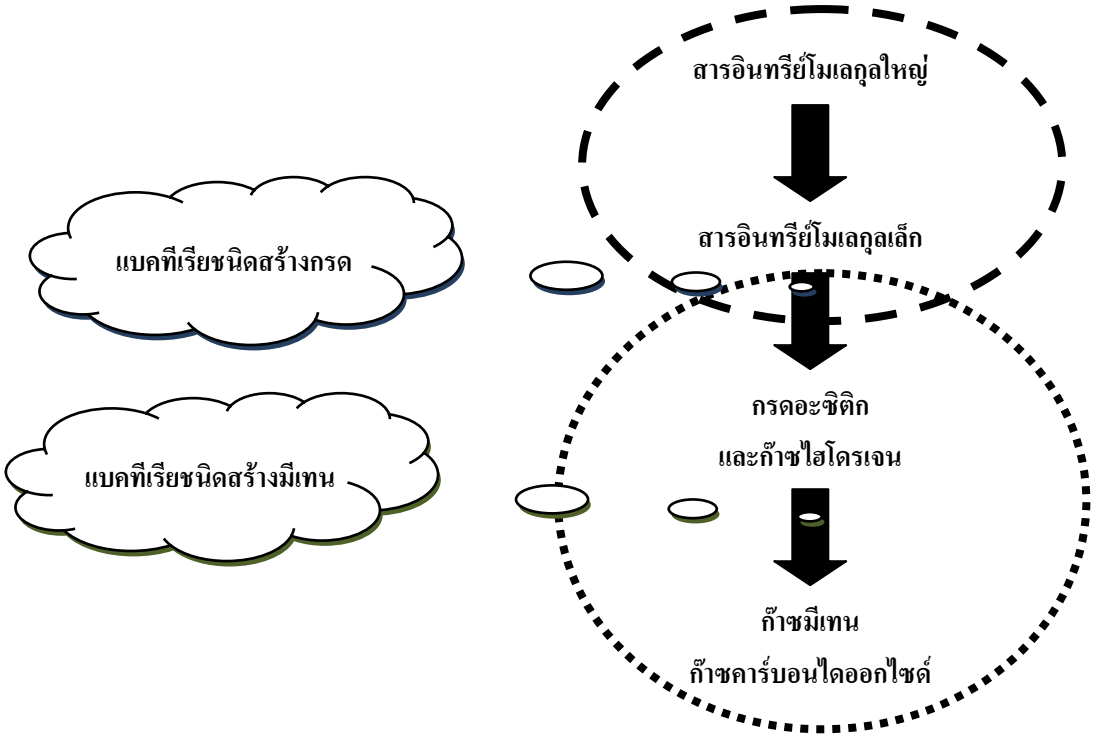
(2) กรณีน้ำเสียขนาดเล็ก หรือฟาร์มที่ไม่มีพื้นที่ ปัจจุบันยังไม่ได้มีรูปแบบการจัดการที่แน่นอน อย่างไร ก็ตามในแผนพัฒนาฉบับนี้ได้กำหนดให้มีการจัดทำระบบกลางเพื่อรวบรวมน้ำเสียหรือมูลสัตว์สำหรับนำไปผลิตก๊าซชีวภาพต่อไป

6.3.3 การผลิตก๊าซชีวภาพ

ในการผลิตก๊าซชีวภาพ สารอินทรีย์ที่พบอยู่ในน้ำเสียจะเป็นสารประกอบจำพวก โปรตีน คาร์โบไฮเดรต และไขมัน ทั้งที่อยู่ในรูปของของแข็งและสารละลาย จะผ่านกระบวนการย่อยสลายสารอินทรีย์ในน้ำเสียแบบไม่ใช้ออกซิเจน สามารถแบ่งออกได้เป็น 4 ขั้นตอน ได้แก่ (1) ไฮโดรไลซิส (Hydrolysis) (2) อะซิโดจีนีซิส (Acidogenesis) (3) อะซิโตจีนีซิส (Acetogenesis) และ (4) เมทาโนจีนีซิส (Methanogenesis) ดังรูปที่ 6-2 และ รูปที่ 6-3



รูปที่ 6-2 ขั้นตอนการเปลี่ยนสารอินทรีย์ให้เป็นก๊าซชีวภาพ



รูปที่ 6-3 สรุปขั้นตอนอย่างง่ายในการเปลี่ยนสารอินทรีย์ให้เป็นก๊าซชีวภาพ

เทคโนโลยีการผลิตก๊าซชีวภาพจากการบำบัดน้ำเสียได้รับการพัฒนามานานกว่า 15 ปี ซึ่งในขณะนั้นยังไม่แพร่หลายเนื่องจากราคาพลังงานอยู่ในระดับต่ำ อย่างไรก็ตามเมื่อราคาพลังงานสูงขึ้น จึงได้มีการนำเอาเทคโนโลยี เหล่านี้มาประยุกต์ใช้ในโรงงานอุตสาหกรรมผลิตแป้งมันสำปะหลัง โรงงานน้ำมันปาล์ม อุตสาหกรรมผลิตกระดาษ อุตสาหกรรมผลิตอาหาร อุตสาหกรรมผลิตเอทานอล ฟาร์มปศุสัตว์ และระบบจัดการขยะชุมชน เพื่อผลิตพลังงานทั้งในรูปของไฟฟ้า ความร้อนหรือใช้เป็นเชื้อเพลิงสำหรับเครื่องยนต์

ตารางที่ 6-3 รวบรวมข้อมูลเทคโนโลยีก๊าซชีวภาพต่างๆ โดยจะอธิบายถึงการใช้งานในประเทศไทย ข้อดี ข้อจำกัด และมูลค่าการลงทุน หรือต้นทุนต่อหน่วยของแต่ละเทคโนโลยี

ตารางที่ 6-3 เทคโนโลยีการผลิตก๊าซชีวภาพ

เทคโนโลยี	การใช้งานในประเทศไทย	ข้อดี	ข้อจำกัด	มูลค่าการลงทุน / ต้นทุนต่อหน่วย
1. ระบบ Upflow Anaerobic Sludge Blanket (UASB)	• ใช้ในอุตสาหกรรมแป้งมันสำปะหลัง อุตสาหกรรมอาหาร อุตสาหกรรมสุรา อุตสาหกรรมยาง อุตสาหกรรมผลิตเยื่อกระดาษ และเอทานอล	• ระบบมีประสิทธิภาพสูงหากมีการดูแลที่ดี • ใช้พื้นที่ติดตั้งระบบน้อย • น้ำเสียที่ออกจากระบบมีตะกอนน้อย	• ไม่เหมาะสมกับน้ำเสียที่มีตะกอนแขวนลอยสูง • ค่าก่อสร้างสูง • ใช้เวลาในการเดินระบบตั้งต้น (Start up) นาน • มีความยุ่งยากในการเลี้ยงเพื่อให้เกิดตะกอนเม็ด	งบประมาณในการก่อสร้างระบบ ขึ้นอยู่กับค่าความสกปรก (COD) ปริมาตร ประเภทของน้ำเสียเข้าระบบ • น้ำเสียจากโรงงานผลิตแป้งจากมันสำปะหลัง ประมาณ 12,000 – 20,000 บาท/ลบ.ม.น้ำเสีย • น้ำเสียจากโรงงานผลิตน้ำมันปาล์ม ประมาณ 80,000 – 100,000 บาท/ลบ.ม.น้ำเสีย • น้ำเสียจากโรงงานผลิตอาหาร ประมาณ 16,000 – 25,000 บาท/ลบ.ม.น้ำเสีย • น้ำเสียจากโรงงานผลิตสุรา ประมาณ 12,000 – 20,000 บาท/ลบ.ม.น้ำเสีย • ระบบสำหรับมูลสุกรจากเทคโนโลยีในประเทศไทย 0.55 – 1.76 บาท/ลบ.ม. ก๊าซชีวภาพ หรือ 0.46 – 1.46 บาท/กิโลวัตต์ – ชั่วโมง • ระบบสำหรับโรงงานอุตสาหกรรมที่ใช้เทคโนโลยีในประเทศไทยอยู่ที่ 0.39 –

เทคโนโลยี	การใช้งานในประเทศไทย	ข้อดี	ข้อจำกัด	มูลค่าการลงทุน / ต้นทุนต่อหน่วย
				0.68 บาท/ ลบ.ม. ก๊าซชีวภาพ
2. ระบบ Anaerobic Filter (AF), Anaerobic Fixed Film (AFF)	• อุตสาหกรรมแป้งมันสำปะหลัง อุตสาหกรรมแป้งข้าวจ้าว และอุตสาหกรรมผลิตเส้นหมี่	• การดูแลและควบคุมระบบง่าย • มีประสิทธิภาพสูง • สามารถรับการเปลี่ยนแปลงของน้ำเสียได้ดี	• วัสดุตัวกลางมีราคาแพงและอุดตันได้ง่าย • มีภาระที่จะต้องนำตัวกลางออกมาล้าง • มีโอกาสที่น้ำเสียจะเกิดการลัดวงจรหากตัวกลางอุตัน • ค่าก่อสร้างสูง • ไม่เหมาะสมกับน้ำเสียที่มีตะกอนแขวนลอยสูง	งบประมาณในการก่อสร้างระบบขึ้นกับค่าความสกปรก (COD) และปริมาตรน้ำเสียเข้าระบบ • อุตสาหกรรมแป้งมันสำปะหลังประมาณ 12,000 – 20,000 บาท/ลบ.ม น้ำเสีย • การผลิตก๊าซชีวภาพจากมูลสัตว์แบบตรึงฟิล์มที่เป็นเทคโนโลยีอเมริกา ราคา 1.52-2.44 บาทต่อลบ.ม. ก๊าซชีวภาพหรือ 1.27-2.03 บาทต่อ กิโลวัตต์-ชั่วโมง • ระบบสำหรับโรงงานอุตสาหกรรมที่ใช้เทคโนโลยีในประเทศไทยต้นทุน อยู่ที่ 0.39-0.68 บาทต่อลบ.ม. ก๊าซ
3. ระบบCompletely Stirred Tank Reactor (CSTR)	• ใช้กับอุตสาหกรรมปาล์ม แป้งมันสำปะหลัง ขยะ	• เนื่องจากใช้เครื่องกวนผสม ทำให้มีประสิทธิภาพในการย่อยสลายสูง • รับภาระปริมาณการเติมสารอินทรีย์สูง	• สิ้นเปลืองพลังงานในการกวน • แบคทีเรียหลุดออกจากระบบเนื่องจากการกวนมักสร้างปัญหาให้กับระบบได้	• น้ำเสียจากโรงงานผลิตน้ำมันปาล์ม ประมาณ 75,000 – 100,000 บาท/ลบ.ม. น้ำเสีย • น้ำเสียจากโรงงานผลิตแป้งจากมันสำปะหลัง 10,000 – 15,000 บาท/ลบ.ม. น้ำเสีย

เทคโนโลยี	การใช้งานในประเทศไทย	ข้อดี	ข้อจำกัด	มูลค่าการลงทุน / ต้นทุนต่อหน่วย
		• ลดระยะเวลาในการกักเก็บน้ำเสีย	• น้ำเสียที่ออกจากระบบมีสารแขวนลอยมาก สร้างภาระให้ระบบบำบัดชั้นหลัง	• การผลิตก๊าซชีวภาพจากมูลสัตว์ โดยใช้ถังกวนสมบูรณ์ซึ่งเป็น เทคโนโลยี จากเดนมาร์ค มีต้นทุน 2.22-11.27 บาทต่อลบ.ม. ก๊าซชีวภาพหรือ 1.85-9.39 บาทต่อกิโลวัตต์-ชั่วโมง • ส่วนเทคโนโลยีของอเมริกามีต้นทุน 1.22-2.13 บาท ต่อลบ.ม.ก๊าซชีวภาพหรือ 1.02-1.78 บาทต่อกิโลวัตต์-ชั่วโมง
4. ระบบ Anaerobic Contact (AC)	• ใช้กับอุตสาหกรรมอาหารทะเลแช่แข็ง • โรงงานปลากระป๋อง	• มีประสิทธิภาพสูงกว่าระบบ CSTR	• สิ้นเปลืองพลังงานในการกวน	• ค่าก่อสร้างใกล้เคียงกับระบบ CSTR
5. ระบบ Anaerobic Baffle Reactor (ABR)	• ใช้กับอุตสาหกรรมแป้งมันและแอลกอฮอล์ น้ำมันปาล์ม	• บังคับทิศทางการไหลของน้ำให้ไหลขึ้นลงสลับกันไป	• ระบบฯ มีขนาดใหญ่ทำให้ต้องใช้พื้นที่มาก	• ระบบเอบีอาร์ส่วนใหญ่ที่มีใช้งานมีต้นทุนในการผลิตก๊าซชีวภาพสูงมากเฉลี่ย 2.16 บาท/ลบ.ม.ก๊าซ ทั้งนี้เนื่องจากเป็นระบบที่นำเข้าเทคโนโลยีมาจากต่างประเทศ
6. ระบบ Anaerobic Covered Lagoon (ACL)	• ใช้กับอุตสาหกรรมแป้งมันสำปะหลัง, ปาล์ม, เอทานอล อุตสาหกรรมยาง และใช้ในฟาร์มปศุสัตว์	• ก่อสร้างง่ายและสะดวกในการเดินระบบ • ระบบมีเสถียรภาพสามารถรับสภาพการแปรเปลี่ยนของน้ำเสีย	• ต้องอาศัยเวลากักเก็บน้ำที่ยาวนานเพื่อให้ได้ประสิทธิภาพที่ดี • ใช้พื้นที่มาก • แผ่นพลาสติกที่คลุมบ่อ	• ต้นทุนการผลิตจากมูลสัตว์ โดยใช้เทคโนโลยีบ่อไร้อากาศในประเทศไทยอยู่ในช่วง 0.99-1.07 บาท/ลบ.ม. ก๊าซชีวภาพหรือ 0.83 - 0.89 บาท ต่อกิโลวัตต์-ชั่วโมง • ต้นทุนการผลิตจากมูลสัตว์ด้วย

เทคโนโลยี	การใช้งานในประเทศไทย	ข้อดี	ข้อจำกัด	มูลค่าการลงทุน / ต้นทุนต่อหน่วย
	• สามารถพัฒนาได้ในประเทศไทย	ได้ดี • สามารถเก็บก๊าซได้เอง ไม่จำเป็นต้องสร้าง gas holder • ราคาถูก • ใช้เวลาในการเดินระบบตั้งต้น (Stat up) เร็ว	มักจะขาด	เทคโนโลยีบ่อไร้อากาศจากต่างประเทศ (อเมริกา) 0.91 -3.04 บาท/ลบ.ม ก๊าซชีวภาพหรือ 0.76-2.54 บาทต่อ กิโลวัตต์-ชั่วโมง • ต้นทุนการก่อสร้าง (ขุดบ่อใหม่) อยู่ที่ 2,192-2,300 บาทต่อหน่วย • สำหรับการปรับปรุงบ่อเก่า ต้นทุนการคลุมบ่ออยู่ที่ 60-200 บาทต่อตร.ม.
7. ระบบ AFB (Anaerobic Fluidized Bed)	ทดลองในห้องปฏิบัติการ	• มีประสิทธิภาพสูงมาก • ควบคุมความหนาของแบคทีเรียได้	• เป็นระบบฯ ที่ยุ่งยากในการควบคุม และมีค่าใช้จ่ายในการบำบัดสูง • สิ้นปลืองพลังงานในการหมุนเรียงน้ำในถังปฏิกรณ์	
8. ถังไอซี	• ใช้กับโรงเบียร์		• ต้องนำเข้าทั้งระบบ	• ราคาค่าก่อสร้างสูงมาก
9. ปลั๊กโฟว์	• ใช้อยู่ในฟาร์มขนาดกลาง-ขนาดใหญ่	• รับน้ำเสียที่สารแขวนลอยได้ถึง 11% • สามารถสำรองก๊าซไว้ใช้ได้	• แรงดันก๊าซต่ำต้องใช้อุปกรณ์เพิ่มแรงดัน	• ค่าก่อสร้างระบบประมาณ 3,000 บาท/ลบ.มของบ่อผลิตก๊าซ

เทคโนโลยี	การใช้งานในประเทศไทย	ข้อดี	ข้อจำกัด	มูลค่าการลงทุน / ต้นทุนต่อหน่วย
10. ถังหมักแบบโดมคงที่	• ใช้อยู่กับฟาร์มขนาดเล็ก	• แข็งแรงทนทาน • แรงดันก๊าซสูง • รับภาระการแปรเปลี่ยนของเสียได้ • ระบบฝังดินหมดทำให้มีพื้นที่ใช้ประโยชน์ด้านบน	• ถูกจำกัดด้วยขนาดของโครงสร้าง มีขนาดตั้งแต่ 16 – 100 ลบ.ม. • ต้องใช้ความปราณีต และความชำนาญในการก่อสร้าง	• ค่าก่อสร้างระบบประมาณ 3,000 – 4,000 บาท/ลบ.มของบ่อผลิตก๊าซ

ทีมา/ โครงการวิจัยเชิงนโยบายเพื่อส่งเสริมการใช้พลังงานหมุนเวียน JGSEE

6.3.4 ตลาดและการกระจายพลังงานไปสู่ผู้ใช้

ก๊าซชีวภาพที่ผลิตได้มีองค์ประกอบของก๊าซมีเทน (CH4) เป็นองค์ประกอบหลัก ซึ่งก๊าซดังกล่าวเป็นก๊าซที่ให้ค่าพลังงานความร้อนสูง โดยสามารถให้พลังงานความร้อนได้สูงถึงประมาณ 9,000 กิโลแคลอรีต่อลูกบาศก์เมตร (kcal/m3) หรือ 21,000 กิโลจูลต่อลูกบาศก์เมตร (kJ/m3) ดังนั้นการใช้ประโยชน์ต่างๆ ของก๊าซมีเทน เช่นการนำไปเป็นเชื้อเพลิงทดแทนในการผลิตไฟฟ้า ใช้ในการเผาไหม้โดยตรง และใช้เป็นเชื้อเพลิงกับเครื่องยนต์ เป็นต้น จะต้องมีรูปแบบการขนย้ายที่เหมาะสม ดังแสดงในตารางที่ 6-4

ตารางที่ 6-4 การกระจายก๊าซชีวภาพสู่ผู้ใช้ในรูปแบบการใช้งานต่าง ๆ

ไฟฟ้า	ความร้อน	เชื้อเพลิงในการขนส่ง
• ส่งผ่านท่อเพื่อเป็นเชื้อเพลิงให้แก่เครื่องกำเนิดไฟฟ้า • พลังงานไฟฟ้าที่ได้จะนำมาใช้ในตัวโรงไฟฟ้าเอง และที่เหลือก็จะจ่ายเข้ากับระบบสายส่งของการไฟฟ้า	• ส่งผ่านท่อสำหรับใช้เป็นเชื้อเพลิงในกระบวนการผลิตหรือเตาหุงต้ม	• การอัดก๊าซมีเทน (CH_4) เข้าถังในขั้นตอนนี้จะต้องมีการพัฒนาการอัดก๊าซมีเทน หรือก๊าซชีวภาพ เพื่อให้สามารถขนส่งต่อไปยังสถานี ต้องมีการกำหนดมาตรฐานวิธีการและอุปกรณ์เพื่อความปลอดภัย • ต้องทำการวิจัยในด้านต้นทุนโลจิสติกส์ว่ามีความคุ้มค่าในการลงทุนต่อไปหรือไม่ ทั้งนี้ขึ้นกับปัจจัยการวิจัยพัฒนาอุปกรณ์ติดตั้งรถยนต์ว่าจะสามารถใช้ก๊าซชีวภาพแทนหรือผสมกับรถยนต์ที่ใช้ NGV หรือ LPG เป็นเชื้อเพลิงได้หรือไม่

ซึ่งในปัจจุบันมีการผลิตพลังงานไฟฟ้าจากก๊าซชีวภาพจำนวน 29 เมกะวัตต์ และมีการผลิตพลังงานความร้อนจากก๊าซชีวภาพทั้งสิ้น 79 ktoe

6.3.5 ผู้มีส่วนได้ - ส่วนเสีย ตลอดห่วงโซ่อุปทาน

ผู้มีส่วนได้ - ส่วนเสีย ตลอดห่วงโซ่อุปทานของก๊าซชีวภาพ ได้อธิบายดังแสดงในตารางที่ 6-5

ตารางที่ 6-5 ผู้มีส่วนได้ – ส่วนเสีย ตลอดห่วงโซ่อุปทาน

ห่วงโซ่อุปทาน	ผู้มีส่วนได้ – ส่วนเสีย
แหล่งวัตถุดิบสำหรับผลิตก๊าซชีวภาพ	• ผู้ประกอบการโรงงานอุตสาหกรรมเกษตรและการแปรรูป • เจ้าของฟาร์มปศุสัตว์ • ชุมชน
การผลิตก๊าซชีวภาพ	• ผู้ประกอบการโรงงานอุตสาหกรรมเกษตรและการแปรรูป • เจ้าของฟาร์มปศุสัตว์ • ผู้ผลิตและจำหน่ายเทคโนโลยี • พพ. • สนพ. • กระทรวงอุตสาหกรรม (กรมโรงงาน,BOI) • กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม (คพ., สส.) • กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ (กรมปศุสัตว์,กรมส่งเสริมการเกษตร) • กระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สวทช., คณะกรรมการเทคโนโลยีชีวภาพ คณะอนุกรรมการเทคโนโลยีชีวภาพด้านสิ่งแวดล้อมและพลังงานสะอาด) • สถาบันการศึกษา • กระทรวงมหาดไทย องค์การบริหารส่วนท้องถิ่น • สถาบันการเงิน
ตลาดและการกระจายพลังงานไปสู่ผู้ใช้	• กฟผ. • กฟภ. • กฟน. • ประชาชนทั่วไป

6.4 ปัญหา – อุปสรรคในการพัฒนาก๊าซชีวภาพ

ในส่วนนี้จะวิเคราะห์ปัญหา – อุปสรรคที่เกิดขึ้นในแต่ละห่วงโซ่อุปทาน โดยแบ่งเป็น 3 ประเด็นใหญ่ ๆ ได้แก่ (1) ปัญหาเชิงเทคนิค (2) ปัญหาเชิงเศรษฐศาสตร์ และ (3) ปัญหาเชิงนโยบายและกฎระเบียบ ดังสรุปได้ในตารางที่ 6-6

ตารางที่ 6-6 ปัญหา – อุปสรรคในการพัฒนาก๊าซชีวภาพ

ประเภท	ปัญหา – อุปสรรค
เชิงเทคนิค	• ต้องพึ่งพาเทคโนโลยีจากต่างประเทศโดยเฉพาะเทคโนโลยีการใช้ก๊าซชีวภาพ และอุปกรณ์ประกอบระบบ • บุคลากรของภาครัฐและเอกชน ขาดความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการผลิตและการใช้ก๊าซชีวภาพ • ข้อมูลเชิงวิชาการมีจำกัดทำให้ผู้ใช้ไม่กล้าตัดสินใจและไม่มั่นใจในระบบที่จะเลือก
เชิงเศรษฐศาสตร์	• เงินลงทุนสูงและมีความเสี่ยงในการลงทุน • การเข้าถึงแหล่งสนับสนุนและสถาบันการเงินไม่สะดวกและไม่คล่องตัว เนื่องจากสถาบันการเงินไม่เข้าใจโครงการผลิตก๊าซชีวภาพ หน่วยงานให้สินเชื่อขาดประสบการณ์
เชิงกฎระเบียบ / นโยบาย	• การกำหนดเป้าหมายยังขาดหน่วยงานที่รับผิดชอบและแผนที่เป็นรูปธรรม • กฎหมายและข้อบังคับโดยเฉพาะด้านสิ่งแวดล้อมยังไม่เข้มงวดมากพอรวมทั้งขาดการบังคับใช้และลงโทษอย่างจริงจัง • ข้อบังคับการซื้อขายไฟฟ้าไม่คล่องตัว

ที่มา โครงการวิจัยเชิงนโยบายเพื่อส่งเสริมการใช้พลังงานหมุนเวียน JGSEE

6.5 แนวทางสำคัญในการพัฒนาก๊าซชีวภาพ

แนวทางสำคัญในการพัฒนาก๊าซชีวภาพ เพื่อเอาชนะปัญหา-อุปสรรคที่ได้ระบุไว้ในหัวข้อ 6.4 ดังแสดงในตารางที่ 6-7

ตารางที่ 6-7 แนวทางสำคัญในการพัฒนาก๊าซชีวภาพ

ปัญหา - อุปสรรค	แนวทางสำคัญในการพัฒนาก๊าซชีวภาพ
<u>เชิงเทคนิค</u>	
• ต้องพึ่งพาเทคโนโลยีจากต่างประเทศ โดยเฉพาะเทคโนโลยีการใช้ก๊าซชีวภาพ และอุปกรณ์ประกอบระบบ	• วิจัยและพัฒนาเพื่อเพิ่มทางเลือกเทคโนโลยี – การผลิตก๊าซชีวภาพจากกากชีวมวล – การผลิตก๊าซชีวภาพจากของเสียผสม – การทำความสะอาดก๊าซชีวภาพ – การอัดก๊าซชีวภาพด้วยแรงดันบรรยากาศสูง – การผลิต Biomethane เพื่อใช้เป็นเชื้อเพลิงในรถยนต์ • ส่งเสริมการผลิตอุปกรณ์ในประเทศ • จัดทำมาตรฐานความปลอดภัยระบบผลิตและการใช้

ปัญหา - อุปสรรค	แนวทางสำคัญในการพัฒนาก๊าซชีวภาพ
	งานก๊าซชีวภาพรวมทั้งอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้อง
• บุคลากรของภาครัฐและเอกชน ขาดความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการผลิตและการใช้ก๊าซชีวภาพ	• การเผยแพร่ประชาสัมพันธ์ให้ความรู้ทางด้านเทคโนโลยี รวมทั้งพัฒนาบุคลากร • การแลกเปลี่ยนองค์ความรู้ระหว่างภาครัฐและเอกชน
• ข้อมูลเชิงวิชาการมีจำกัดทำให้ผู้ใช้ไม่กล้าตัดสินใจและไม่มั่นใจในระบบที่จะเลือก	• จัดตั้งสถาบันก๊าซชีวภาพแห่งชาติ • จัดทำคลินิกก๊าซชีวภาพเคลื่อนที่ • ประชาสัมพันธ์ให้ความรู้ผู้ออกแบบ / ผู้ใช้งาน • จัดตั้งเครือข่ายเพื่อแลกเปลี่ยนความรู้
<u>เชิงเศรษฐศาสตร์</u>	
• เงินลงทุนสูงและมีความเสี่ยงในการลงทุน	• มาตรการ Adder • สร้างตลาดระบบผลิตก๊าซชีวภาพโดยการส่งเสริมให้ภาคเอกชนลงทุนผลิตก๊าซชีวภาพ • สร้างมูลค่าเพิ่มให้กากตะกอนและน้ำเสียที่ออกจากระบบ
• การเข้าถึงแหล่งสนับสนุนและสถาบันการเงินไม่สะดวกและไม่คล่องตัว เนื่องจาก สถาบันการเงินไม่เข้าใจโครงการผลิตก๊าซชีวภาพหน่วยงานให้สินเชื่อขาดประสบการณ์	• มาตรการ ESCO Fund • สร้างความเชื่อมั่นโดยการจัดทำต้นแบบชุมชนสีเขียว
<u>เชิงนโยบาย / กฎระเบียบ</u>	
• การกำหนดเป้าหมายยังขาดหน่วยงานที่รับผิดชอบและแผนที่เป็นรูปธรรม • กฎหมายและข้อบังคับโดยเฉพาะด้านสิ่งแวดล้อมยังไม่เข้มงวดมากพอรวมทั้งขาดการบังคบใช้และลงโทษอย่างจริงจัง • ข้อบังคับการซื้อขายไฟฟ้าไม่คล่องตัว	• กำหนดแผนพลังงานทดแทน 15 ปีเป็นวาระแห่งชาติ • ประสานหน่วยงานเกี่ยวข้องในการบังคับใช้กฎหมาย

6.6 แผนพัฒนาก๊าซชีวภาพ 15 ปี

จากแนวทางสำคัญในการพัฒนาก๊าซชีวภาพ ในหัวข้อ 6.5 นำมาสู่แผนพัฒนาก๊าซชีวภาพ ดังแสดงในตารางที่ 6-8 ดังนี้

ตารางที่ 6-8 แผนพัฒนาก๊าซชีวภาพ 15 ปี (พ.ศ. 2551 – 2565)

แผนพัฒนา	ระยะสั้น (2551 – 2554)	ระยะกลาง (2555 – 2559)	ระยะยาว (2560 – 2565)
1. งานวิจัยและพัฒนา	• วิจัยการผลิตก๊าซชีวภาพจากกากชีวมวล	• ศึกษาเทคโนโลยีการอัดก๊าซชีวภาพด้วยแรงดันบรรยากาศสูง	
	• ศึกษาการผลิตก๊าซชีวภาพจากของเสียผสม (Co-Digestion)	• วิจัยการผลิต Bio-Methane เพื่อใช้เป็นเชื้อเพลิงในรถยนต์	
	• พัฒนาเทคโนโลยีการทำความสะอาดก๊าซชีวภาพและการนำไปใช้		
	• วิจัยสาธิตการบริหารจัดการ Green City		
2. งานส่งเสริมสนับสนุน	• ส่งเสริมการผลิตก๊าซชีวภาพจากน้ำเสียในโรงงานอุตสาหกรรม / ฟาร์มปศุสัตว์ที่มีศักยภาพสูง	• ส่งเสริมการผลิตก๊าซชีวภาพจากน้ำเสีย/กากชีวมวลโรงงานอุตสาหกรรมและฟาร์มปศุสัตว์	
		• ส่งเสริมการผลิตอุปกรณ์ในประเทศ	• ส่งเสริม Bio-methane ในการคมนาคม
		• จัดตั้งสถาบันก๊าซชีวภาพแห่งชาติ	
	• จัดทำมาตรฐานความปลอดภัยระบบผลิตและใช้ก๊าซชีวภาพรวมทั้งอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้อง	• จัดทำคลินิกก๊าซชีวภาพเคลื่อนที่	
		• จัดตั้งชุมชนสีเขียว (Green City)	
	• เพิ่มมูลค่ากากตะกอนและน้ำเสียที่ออกจากระบบก๊าซชีวภาพ		
	• ติดตาม ประเมินผล การส่งเสริมระบบผลิตก๊าซชีวภาพ		

แผนพัฒนา	ระยะสั้น (2551 – 2554)	ระยะกลาง (2555 – 2559)	ระยะยาว (2560 – 2565)
3. งานเผยแพร่และประชาสัมพันธ์	• ประชาสัมพันธ์ให้ความรู้ผู้ออกแบบ / ผู้ใช้งาน		
		• ประชุมสัมมนาเครือข่าย / นานาชาติ	

6.7 ดัชนีชี้วัดความสำเร็จของแผน และระดับความสำเร็จ

เพื่อให้สามารถติดตามความก้าวหน้าของแผน ในหัวข้อนี้จึงได้กำหนดระดับความสำเร็จของแผนในแต่ละช่วงดังแสดงในตารางที่ 6-9 **ทั้งนี้ ดัชนีชี้วัดและระดับความสำเร็จจำเป็นต้องมีการทบทวนและสามารถปรับเปลี่ยนให้สอดคล้องกับสถานการณ์ขณะนั้น ๆ**

ตารางที่ 6-9 ดัชนีชี้วัดและระดับความสำเร็จของแผนพัฒนาก๊าซชีวภาพ 15 ปี

แผนพัฒนา	ดัชนีชี้วัด	ระดับความสำเร็จ														
		ระยะสั้น				ระยะกลาง					ระยะยาว					
		51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65
เป้าหมายการส่งเสริมการผลิตไฟฟ้าจากก๊าซชีวภาพ (MW)		45.7	48	55	60	90					120					
เป้าหมายการส่งเสริมการผลิตความร้อนจากก๊าซชีวภาพ (ktoe)		224	260	320	470	540					600					
1. งานวิจัยและพัฒนา																
• วิจัยการผลิตก๊าซชีวภาพจากกากชีวมวล	• ชนิดของกากชีวมวลที่ทำการศึกษาในห้องปฏิบัติการ	6														
	• จำนวนต้นแบบ	1														
• ศึกษาการผลิตก๊าซชีวภาพจากของเสียผสม (Co-Digestion)	• ของเสียผสมที่ทำการศึกษาในห้องปฏิบัติการ	2														
	• จำนวนต้นแบบ	1														

แผนพัฒนา	ดัชนีชี้วัด	ระดับความสำเร็จ														
		ระยะสั้น				ระยะกลาง					ระยะยาว					
		51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65
• พัฒนาเทคโนโลยีการทำความสะอาดก๊าซชีวภาพและการนำไปใช้	• ปริมาณ H2S (ppm)	<100														
	• ปริมาณ CO2 (ppm)	<100														
• วิจัยสาธิตการบริหารจัดการ Green City	• จำนวนจังหวัดที่ทำการสำรวจ	76														
	• คัดเลือกและสร้างชุมชนต้นแบบในภูมิภาค	6														
• ศึกษาเทคโนโลยีการอัดก๊าซชีวภาพด้วยแรงดันบรรยากาศสูง	• ความก้าวหน้าในการศึกษา					ได้ต้นแบบ					ประสิทธิภาพของเทคโนโลยีเพิ่มสูงขึ้น					
• วิจัยการผลิต Bio-Methane และพัฒนาใช้เป็นเชื้อเพลิงรถยนต์	• ความก้าวหน้าในการวิจัย	ได้แบบจำลองในห้องปฏิบัติการ				ได้ต้นแบบ					ประสิทธิภาพของเทคโนโลยีเพิ่มสูงขึ้น					
2. งานส่งเสริมและสนับสนุน																
• ส่งเสริมการผลิตก๊าซชีวภาพจากน้ำเสีย/ของเสียผสม และกากชีวมวลในโรงงานอุตสาหกรรม	• พลังงานความร้อนที่ผลิตได้ (ktoe สะสม)	166.72				238.76					303.51					
• ส่งเสริมการผลิตก๊าซชีวภาพจากน้ำเสีย/ของเสียผสม และกากชีวมวลในฟาร์มปศุสัตว์	• พลังงานความร้อนที่ผลิตได้ (ktoe สะสม)	0.95				2.75					15.60					
• จัดทำมาตรฐานความปลอดภัยระบบผลิตและใช้ก๊าซชีวภาพรวมทั้งอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้อง	• ความก้าวหน้าในการจัดทำมาตรฐาน	ประกาศใช้มาตรฐาน														
• เพิ่มมูลค่ากากตะกอนและน้ำเสียที่ออกจากระบบก๊าซชีวภาพ	• จำนวนระบบก๊าซชีวภาพที่ดำเนินการปรับปรุงเพื่อสร้างมูลค่าเพิ่ม (แห่ง)	40														
• ติดตาม ประเมินผล การส่งเสริมระบบผลิตก๊าซชีวภาพ	• % ของจำนวนระบบก๊าซชีวภาพที่ส่งเสริมทั้งหมด	60%				100%					100%					

แผนพัฒนา	ดัชนีชี้วัด	ระดับความสำเร็จ														
		ระยะสั้น				ระยะกลาง					ระยะยาว					
		51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65
• ส่งเสริมการผลิตอุปกรณ์ในประเทศ	• สัดส่วนอุปกรณ์ที่ผลิตได้ในประเทศโดยเฉลี่ย					75%										
• จัดตั้งสถาบันก๊าซชีวภาพแห่งชาติ	• ความก้าวหน้าในการจัดตั้งสถาบันก๊าซชีวภาพ					ได้บุคลากรและทรัพยากรต่างๆ ที่จำเป็น										
• จัดทำคลินิกก๊าซชีวภาพเคลื่อนที่	• ความก้าวหน้าในการจัดทำคลินิกก๊าซชีวภาพเคลื่อนที่					ได้รูปแบบและขั้นตอนการให้บริการของคลินิกก๊าซชีวภาพเคลื่อนที่										
	• จำนวนผู้เข้ารับบริการ					10					75					
• ส่งเสริม Bio-methane ในการคมนาคม	• กำลังการผลิตแก๊ส Bio-methane															
	• ปริมาณการใช้ Bio-methane															
• จัดตั้งชุมชนสีเขียว (Green City)	• จัดสร้างชุมชนสีเขียว					5					6					
3. งานเผยแพร่ ประชาสัมพันธ์ / ฝึกอบรม																
• ประชาสัมพันธ์ให้ความรู้ผู้ออกแบบ / ผู้ใช้งาน	• จำนวนผู้เข้าอบรม	300				300										
• ประชุมสัมมนาเครือข่าย	• จำนวนสมาชิกเครือข่าย					100					200					
	• จำนวนครั้งในการจัดประชุมสมาชิกเครือข่าย					10					12					
• ประชุมสัมมนานานาชาติ	• จำนวนครั้งที่จัดสัมมนา					2					2					
	• จำนวนผู้เข้าร่วมสัมมนา					150					200					
	• จำนวนประเทศที่เข้าร่วมสัมมนาในแต่ละครั้ง					15					20					

7. พลังงานขยะ

7.1 ภารกิจ

ส่งเสริมการผลิตไฟฟ้ารวม 160 เมกะวัตต์ และความร้อนรวม 35 พันตันเทียบเท่าน้ำมันดิบ ภายในปี 2565 เพื่อลดผลกระทบทางด้านสิ่งแวดล้อมอันเนื่องมาจากการจัดการขยะที่ไม่เหมาะสม และสร้างความมั่นคงทางด้านพลังงาน โดยการอำนวยความสะดวกให้ภาคเอกชนลงทุนผลิตพลังงานจากขยะอย่างครบวงจร เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม และเป็นที่ยอมรับของชุมชนบริเวณใกล้เคียง

7.2 บทนำ

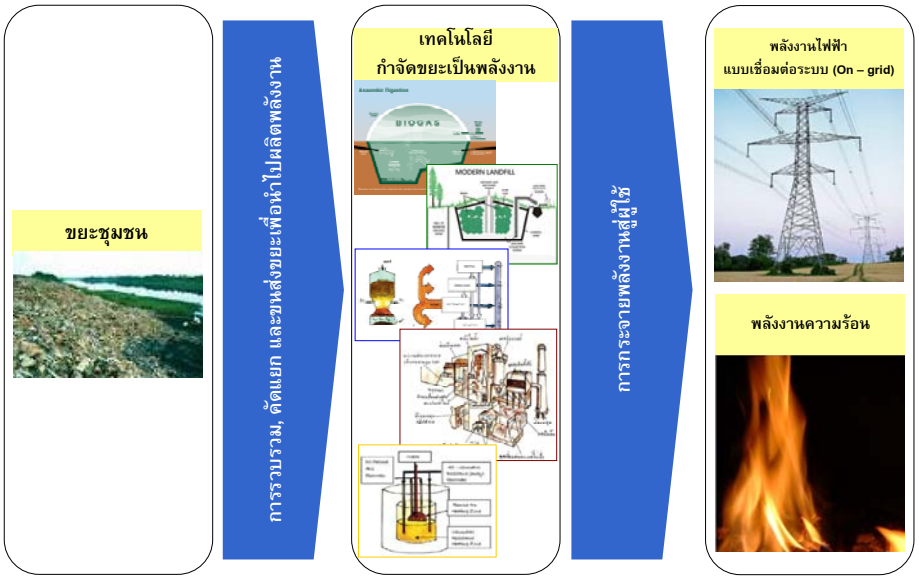
ขยะชุมชนเป็นปัญหาที่หน่วยงานและภาคส่วนที่เกี่ยวข้องจำเป็นต้องเข้ามามีส่วนร่วมในการแก้ไข หากไม่มีการจัดการที่ดีและเป็นระบบจะส่งผลกระทบทั้งในด้านเศรษฐกิจ สิ่งแวดล้อมและสุขอนามัยของประชาชน ดังนั้น การนำขยะชุมชนมาผลิตเป็นพลังงานทดแทนในรูปไฟฟ้าหรือความร้อนเป็นทางเลือกหนึ่งที่จะช่วยลดปัญหาในการจัดการสิ่งแวดล้อม

อย่างไรก็ตาม พบว่าสภาพการณ์ปัจจุบัน กำลังการผลิตไฟฟ้าที่ได้จากการกำจัดขยะมูลฝอยทั่วประเทศมีประมาณ 5 เมกะวัตต์ เมื่อเทียบกับเป้าหมายการส่งเสริมการผลิตพลังงานทดแทนจากขยะที่กำหนดให้ มีการผลิตไฟฟ้าจากขยะชุมชน 160 เมกะวัตต์ ภายในปี 2565 โดยพบว่ามีปัญหาอุปสรรคหลายประการที่ทำให้การลงทุนเพื่อผลิตพลังงานจากขยะไม่แพร่หลายเท่าที่ควร ได้แก่ กฎหมายและระเบียบต่างๆ การขาดความเข้มแข็งของชุมชนในการจัดการและการรณรงค์คัดแยกขยะ รวมทั้งการขาดความเชื่อมั่นในเทคโนโลยีที่มีอยู่

การผลิตพลังงานจากขยะจะเกิดขึ้นได้นั้น ต้องอาศัยความร่วมมือจากทุกภาคส่วนที่เกี่ยวข้อง โดยแนวทางการดำเนินการของภาครัฐจะช่วยอำนวยความสะดวกในการให้สิทธิประโยชน์และมาตรการต่างๆ เพื่อสนับสนุนและกระตุ้นการลงทุนการผลิตพลังงานจากขยะ ที่ผ่านมาจะยังไม่เห็นผลเด่นชัดเนื่องจากการผลิตพลังงานจากขยะส่วนใหญ่เกิดจากภาครัฐเป็นผู้ดำเนินการเองหรือให้การสนับสนุนงบประมาณในการก่อสร้างและดำเนินโครงการ

เพื่อให้การพัฒนาพลังงานขยะเกิดขึ้นได้อย่างเป็นรูปธรรมและบรรลุตามเป้าหมายที่กำหนดไว้ในปี 2565 กระทรวงพลังงานจึงได้ร่วมมือกับหน่วยงานภาครัฐ เอกชน และองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น บูรณาการจากร่างแผนแม่บทของกรุงเทพมหานคร แนวทางการจัดการขยะมูลฝอยเพื่อผลิตพลังงานของกรมควบคุมมลพิษ และแผนส่งเสริมการผลิตพลังงานขยะของกรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน กระทรวงพลังงาน เพื่อกำหนดเป้าหมายและพื้นที่เป้าหมายในการพัฒนาพลังงานขยะขึ้น

เพื่อผลักดันแผนพัฒนาพลังงานขยะ 15 ปีให้บรรลุเป้าหมาย มีความจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องพัฒนาให้เกิดความร่วมมือท่ามกลางผู้มีส่วนได้ – ส่วนเสียตลอดห่วงโซ่อุปทาน (Supply Chain) ตั้งแต่แหล่งพลังงานขยะ ไปจนถึงตลาดของพลังงานขยะทั้งในรูปของไฟฟ้าและความร้อนที่ผลิตได้ ดังแสดงในรูปที่ 7-1



รูปที่ 7-1 ห่วงโซ่อุปทานของพลังงานขยะ

ดังนั้น ในบทนี้จะอธิบายถึงสถานภาพปัจจุบันของพลังงานขยะตามห่วงโซ่อุปทาน วิเคราะห์ถึงปัญหา - อุปสรรคที่เกิดขึ้นในแต่ละห่วงโซ่ รวมถึงแนวทางสำคัญในการพัฒนาพลังงานขยะ ซึ่งจะนำไปสู่การดำเนินการตามแผนการพัฒนาพลังงานขยะ 15 ปี และดัชนีชี้วัดความสำเร็จของแผนพร้อมทั้งระดับความสำเร็จ เพื่อใช้ในการติดตามประเมินผลความสำเร็จของแผนในแต่ละช่วง

7.3 สถานภาพพลังงานขยะในปัจจุบัน

7.3.1 แหล่งพลังงานขยะ

(1) องค์ประกอบและปริมาณขยะชุมชน

องค์ประกอบขยะชุมชนจะเปลี่ยนไปตามสภาพของภูมิอากาศ ฤดูกาล และพฤติกรรมทางเศรษฐกิจสังคม วิถีชีวิตตลอดจนอุปนิสัยและแบบแผนในการบริโภคของแต่ละชุมชนโดยทั่วไปมีองค์ประกอบแตกต่างกันไปจากผลการคัดแยกองค์ประกอบตัวอย่างขยะจำนวน 30 เทศบาล ค่าเฉลี่ยองค์ประกอบขยะแสดงดังตารางที่ 7 – 1 [กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน 2548 การศึกษาและสาธิตการผลิตพลังงานไฟฟ้า/ ความร้อนจากขยะชุมชน]

ตารางที่ 7-1 องค์ประกอบเฉลี่ยในเทศบาลที่มีปริมาณมากกว่า 100 ตัน/วัน และ 50-100 ตัน/วัน

องค์ประกอบ	ปริมาณขยะ > 100 ตัน/วัน	ปริมาณขยะ 50-100 ตัน/วัน
เศษอาหาร/ผัก/ผลไม้	53.49 %	57.18 %
พลาสติก	20.12 %	19.40 %
กระดาษ	8.95 %	8.38 %
แก้ว	5.02 %	3.47 %
โลหะ	1.80 %	1.52 %
อื่นๆ เช่น กระดูก/เปลือกหอย/สารพิษ ผ้าอ้อม/ผ้าอนามัย/ถ่านไฟฉาย เป็นต้น	10.62 %	10.05 %

จากข้อมูลของกรมควบคุมมลพิษ แบ่งขยะตามแหล่งที่มา 3 แหล่งได้แก่ (1) ขยะในเขต กทม. (2) ขยะในเขตเทศบาลและเมืองพัทยา และ (3) ขยะนอกเขตเทศบาล ซึ่งในปี 2550 พบว่ามีปริมาณขยะเกิดขึ้น 14.72 ล้านตัน หรือ 40,332 ตัน/วัน มีการกำจัดขยะอย่างถูกต้องตามหลักวิชาการ ประมาณ 14,432 ตันต่อวัน หรือร้อยละ 36 และกำจัดอย่างไม่ถูกต้องร้อยละ 64 ดังตารางที่ 7-2

ตารางที่ 7-2 ปริมาณขยะมูลฝอยที่ได้รับการจัดการอย่างถูกต้องตามหลักวิชาการในปี 2550

พื้นที่	ปริมาณขยะมูลฝอย (ตัน/วัน)	
	เกิดขึ้น	กำจัด
กรุงเทพมหานคร	8,532	8,532
เขตเทศบาลและเมืองพัทยา (1,277 แห่ง)	13,600	4,810
นอกเขตเทศบาล (6,500 แห่ง)	18,200	1,090
รวม	**40,332**	**14,432**

(ก) กทม. ปริมาณขยะเกิดขึ้น 8,532 ตัน/วัน คิดเป็นร้อยละ 21 ของทั่วประเทศกำจัดได้ทั้งหมด (100%) คือ นำไปฝังกลบร้อยละ 87 นำไปทำปุ๋ยร้อยละ 13 โดย กทม.มีสถานีขนถ่ายขยะ 3 แห่ง ได้แก่ สถานีขนถ่ายขยะอ่อนนุช รับขยะได้ 3,336 ตัน/วัน (ร้อยละ 39) นำไปฝังกลบที่ อ.พนมสารคาม จ.ฉะเชิงเทรา 2,229 ตัน/วัน (ร้อยละ 26) หมักทำปุ๋ย 1,107 ตัน/วัน (ร้อยละ 13) สถานีขนถ่ายขยะหนองแขม รับขยะได้ 3,113 ตัน/วัน (ร้อยละ 37) สถานีขนถ่ายขยะท่าแร้ง รับขยะได้ 2,083 ตัน/วัน (ร้อยละ 24) สถานีขนถ่ายขยะหนองแขมและท่าแร้งรับขยะรวมทั้งสิ้น 5,196 ตัน/วัน (ร้อยละ 61) นำไปฝังกลบที่ อ.กำแพงแสน จ. นครปฐม

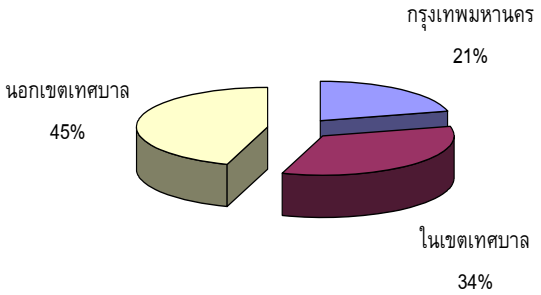
(ข) เขตเทศบาล ปริมาณขยะเกิดขึ้น 13,600 ตัน/วัน คิดเป็นร้อยละ 34 ของทั่วประเทศ กำจัดได้ร้อยละ 35 (4,810 ตัน/วัน)

(ค) ขยะนอกเขตเทศบาล ปริมาณขยะเกิดขึ้น 18,200 ตัน/วัน คิดเป็นร้อยละ 45 ของทั่วประเทศ กำจัดได้เพียงร้อยละ 6 (1,090 ตัน/วัน)

สำหรับรายละเอียดปริมาณขยะมูลฝอยในปี 2548 - 2550 แสดงในตารางที่ 7-3 [กรมควบคุมมลพิษ] และปริมาณขยะจำแนกตามลักษณะพื้นที่ในรูปที่ 7-3

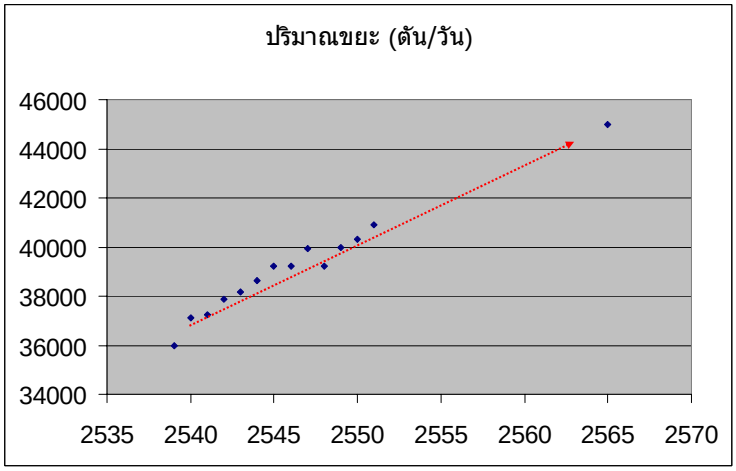
ตารางที่ 7-3 ปริมาณขยะชุมชน ปี พ.ศ. 2548-2550

พื้นที่	ปริมาณขยะชุมชน (ตัน/วัน)		
	ปี 2548	ปี 2549	ปี 2550
1. กรุงเทพมหานคร	8,291	8,379	
2. เขตเทศบาลรวมเมืองพัทยา	12,635	12,912	13,600
2.1 ภาคกลางและภาคตะวันออก	5,499	5,619	
2.2 ภาคเหนือ	2,148	2,195	
2.3 ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ	2,906	2,971	
2.4 ภาคใต้	2,082	2,128	
3. นอกเขตเทศบาล	18,295	18,295	18,200
รวมทั้งประเทศ	**39,221**	**39,988**	**40,322**



รูปที่ 7-2 ปริมาณขยะจำแนกตามลักษณะพื้นที่ ปี 2550 (ประมาณ 40,322 ตัน/วัน)

จากประมาณการโดยวิธีวิเคราะห์การถดถอยเชิงเส้น (Linear Regression Analysis) พบว่าในปี 2565ประเทศไทยจะมีปริมาณขยะชุมชนสูงถึง 45,855 ตันต่อวัน (รูปที่ 7-3) โดยใช้สมมติฐานว่า ขยะ 100 ตันสามารถผลิตกระแสไฟฟ้าได้ 1 MW และคิดศักยภาพในการนำขยะมาผลิตกระแสไฟฟ้าได้ 70% ดังนั้นกำลังการผลิตไฟฟ้าจากขยะที่เป็นไปได้คือ 320 MW



รูปที่ 7-3 ประมาณการปริมาณขยะในปี 2565

ได้กำหนดเป้าหมายในการส่งเสริมการผลิตไฟฟ้าจากพลังงานขยะเพียง 50 % ของศักยภาพ คือประมาณ 160 MW หรือ 72 ktoe (Plant Factor=60%) โดยพิจารณาจากความเป็นไปได้ในการบริหารจัดการ และการรวบรวมขยะ

(2) การบริหารจัดการขยะ ขยะมูลฝอยทั่วประเทศได้รับการบริหารจัดการที่แตกต่างกันตามพื้นที่ ดังนี้

(ก) ขยะมูลฝอยในกรุงเทพมหานคร กรุงเทพมหานครดำเนินการเก็บขยะมูลฝอยเองทั้งหมด และว่าจ้างบริษัทเอกชนเป็นผู้ดำเนินการกำจัด โดยขยะมูลฝอยประมาณร้อยละ 13 จะถูกนำไปหมักทำปุ๋ย และที่เหลืออีกร้อยละ 87 จะถูกนำไปกำจัดยังสถานที่ฝังกลบ อำเภอกำแพงแสน จังหวัดนครปฐม และอำเภอพนมสารคาม จังหวัดฉะเชิงเทรา

(ข) ขยะมูลฝอยในเขตเทศบาล เทศบาลจะนำไปกำจัดยังสถานที่กำจัดขยะมูลฝอยที่ได้รับการออกแบบก่อสร้างอย่างถูกหลักวิชาการ และสามารถเดินระบบได้แล้วที่มีอยู่ทั้งสิ้น 96 แห่ง (จากที่ก่อสร้างแล้วเสร็จ 101 แห่ง และกำลังก่อสร้างอีก 6 แห่ง) แบ่งเป็น สถานที่ฝังกลบแบบถูกหลักสุขาภิบาล 90 แห่ง ระบบผสมผสาน 3 แห่ง (เทศบาลตำบลเวียงฝาง จังหวัดเชียงใหม่ เทศบาลนครระยอง) และระบบเตาเผา 3 แห่ง (เทศบาลเมืองลำพูน เทศบาลนครภูเก็ต เทศบาลตำบลเกาะสมุย จังหวัดสุราษฎร์ธานี) สามารถกำจัดขยะมูลฝอยได้ประมาณ 4,810 ตันต่อวัน คิดเป็นร้อยละ 35 ของปริมาณขยะมูลฝอยในเขตเทศบาล

(ค) ขยะมูลฝอยนอกเขตเทศบาล องค์การบริหารส่วนจังหวัดและองค์การบริหารส่วนตำบลจะเป็นผู้รับผิดชอบเก็บรวบรวมและนำไปกำจัด ซึ่งส่วนใหญ่ยังไม่มีสถานที่กำจัดขยะมูลฝอยที่ถูกหลักสุขาภิบาลกำจัดด้วยการเทกองทิ้งกลางแจ้งหรือเผากลางแจ้ง มีเพียงไม่กี่แห่งที่นำไปกำจัดอย่างถูกหลักสุขาภิบาลรวมกับเทศบาลใกล้เคียง สามารถกำจัดขยะมูลฝอยอย่างถูกหลักสุขาภิบาลได้เพียง 1,090 ตันต่อวัน คิดเป็นร้อยละ 6 ของปริมาณขยะมูลฝอยนอกเขตเทศบาล

การผลักดันนโยบายการสนับสนุนให้มีการคัดแยกขยะมูลฝอยเพื่อนำกลับมาใช้ประโยชน์และให้มีการรวมกลุ่มของท้องถิ่น (Cluster) เพื่อสร้างระบบกำจัดขยะมูลฝอยแบบผสมผสาน ให้เกิดผลในทางปฏิบัติ กรมควบคุมมลพิษ ได้ดำเนินกิจกรรม ได้แก่ สนับสนุนองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นเพื่อเตรียมความพร้อมรองรับการจัดตั้งศูนย์การจัดการขยะมูลฝอย จัดทำองค์ความรู้เพื่อสนับสนุนการดำเนินงานขององค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นในการบริหารจัดการขยะมูลฝอย เช่น แนวทางการดำเนินงานของการจัดการขยะมูลฝอยแบบ Waste to Energy แนวทางการวิเคราะห์และกำหนดอัตราค่าบริการจัดการขยะมูลฝอย ปรับปรุงคู่มือเกณฑ์มาตรฐานและแนวทางการจัดการขยะมูลฝอยชุมชน จัดทำคู่มือผู้ปฏิบัติงานในการบริหารจัดการขยะมูลฝอยโดยการฝังกลบอย่างถูกหลักสุขาภิบาล

7.3.2 การผลิตพลังงานจากขยะ

ในปัจจุบันเทคโนโลยีผลิตพลังงานจากขยะ ที่นิยมใช้มีหลายเทคโนโลยีด้วยกัน โดยมีข้อดีและข้อจำกัดแตกต่างกัน ดังที่แสดงในตารางที่ 7-4

ตารางที่ 7-4 รายละเอียดเทคโนโลยีผลิตพลังงานขยะ

เทคโนโลยี	ข้อดี	ข้อจำกัด
1.เทคโนโลยีเตาเผาขยะ (Incineration)	• มีความยืดหยุ่นต่อประเภทของขยะสูง สามารถเผาทำลายขยะได้หลากหลายประเภทในเวลาเดียวกัน • ลดมวลและปริมาตรได้มาก • เวลากำจัดสั้น • ผลิตพลังงานได้มาก • ใช้พื้นที่ระบบน้อย	• เงินลงทุนและค่าใช้จ่ายในการปฏิบัติงาน และบำรุงรักษาสูง • ขนาดของโรงกำจัดที่มีความคุ้มค่าทางเศรษฐศาสตร์ควรมีกำลังการกำจัดไม่ต่ำกว่า 250 ตันต่อวัน • เป็นเทคโนโลยีขั้นสูง ยังไม่สามารถพัฒนาเทคโนโลยีได้เองในประเทศ
2.เทคโนโลยีการย่อยสลายแบบไม่ใช้ออกซิเจน (Anaerobic Digestion, AD)	• เป็นเทคโนโลยีสะอาด • องค์ประกอบขยะในประเทศมีสารอินทรีย์ที่ย่อยสลายได้สูง • เทคโนโลยีไม่ซับซ้อน สามารถพัฒนาเทคโนโลยีได้เอง ในประเทศ	• ต้องส่งเสริมให้มีการแยกขยะอินทรีย์จากต้นทาง • ควรพัฒนาสายพันธุ์จุลินทรีย์ที่ให้ gas yield สูงและทนทานสภาพสิ่งแวดล้อมได้ดี • ควรสร้างตลาดให้กับสารปรับปรุงคุณภาพดินเพื่อเพิ่มรายได้ให้ระบบ
3.เทคโนโลยีก๊าซชีวภาพจากหลุมฝังกลบขยะ (Landfill Gas to Energy)	• หลุมฝังกลบขยะมูลฝอยมีอยู่แล้วจำนวนมากเทคโนโลยีนี้จะช่วยลดการปล่อยมีเทนขึ้นสู่บรรยากาศ • ลดความเสี่ยงในการระเบิดหรือ	• ต้องมีปริมาณขยะในหลุมฝังกลบมากกว่า 1 ล้านตัน จึงจะเกิดความคุ้มค่าทางเศรษฐกิจ • การพยากรณ์อัตราเกิดก๊าซขึ้นอยู่

เทคโนโลยี	ข้อดี	ข้อจำกัด
	เพลิงไหม้บริเวณฝังกลบ • เทคโนโลยีไม่ซับซ้อนมากนัก สามารถพัฒนาเทคโนโลยีขึ้นเองได้ในประเทศ	กับหลายปัจจัย ยากต่อการพยากรณ์ • องค์ความรู้ยังไม่แพร่หลาย
4.เทคโนโลยีผลิตเชื้อเพลิงขยะ (Refuse Derived Fuel)	• เป็นเทคโนโลยีสะอาด • ใช้งานร่วมกับเทคโนโลยีไพโรไลซิส / ก๊าซซิฟิเคชั่น • โรงกำจัดมีขนาดเล็ก สามารถสร้างกระจายตามจุดต่างๆ ณ แหล่งกำเนิดขยะ • เชื้อเพลิงที่ได้ไม่จำเป็นต้องผลิตพลังงานทันที เก็บไว้ผลิตเมื่อใดก็ได้ • ใช้พื้นที่ระบบน้อย • เทคโนโลยีสามารถพัฒนาได้เองในประเทศ	• ไม่เป็นระบบกำจัดที่เบ็ดเสร็จในตัวเอง ยังต้องการระบบกำจัดขั้นสุดท้าย • ยังขาดข้อมูลโรงงานกำจัดที่มีการเดินระบบในเชิงพาณิชย์ • ยังไม่มีตลาดการซื้อขายเชื้อเพลิงจากขยะ
5.เทคโนโลยีผลิตก๊าซเชื้อเพลิง (Gasification)	• เป็นเทคโนโลยีสะอาด • ลดมวลและปริมาตรได้ดี • เวลากำจัดสั้น • ผลิตพลังงานได้มาก • ใช้พื้นที่ระบบน้อย	• ต้องมีการจัดการขยะเบื้องต้นก่อน (เช่นการทำ RDF) • เงินลงทุนและค่าใช้จ่ายในการปฏิบัติงานและบำรุงรักษาสูง • ยังขาดข้อมูลโรงกำจัดที่มีการดำเนินงานในเชิงพาณิชย์ • เป็นเทคโนโลยีขั้นสูง
6.เทคโนโลยีพลาสมาอาร์ค (Plasma Arc)	• ให้ความร้อนที่มีอุณหภูมิสูงมาก สามารถใช้ในการเผาทำลายขยะมูลฝอยได้อย่างมีประสิทธิภาพ • ขี้เถ้าที่เกิดจากกระบวนการจะเปลี่ยนสภาพเป็น slag ซึ่งสารอันตรายที่เกิดขึ้นในขี้เถ้าจะถูกจับอยู่ใน slag ทำให้หมดความเป็นพิษ	• ใช้เงินลงทุนและค่าใช้จ่ายในการปฏิบัติงานและบำรุงรักษาสูง • สถานภาพของเทคโนโลยีในปัจจุบันยังอยู่ในขั้นเครื่องต้นแบบ ยังไม่มีข้อมูลยืนยันโรงงานที่ดำเนินการในเชิงพาณิชย์
7.เทคโนโลยีการแปรรูปขยะพลาสติกเป็นน้ำมันเชื้อเพลิง	• เชื้อเพลิงอยู่ในสถานะของเหลวทำให้สะดวกและประหยัดค่าขนส่ง • เชื้อเพลิงที่ได้ไม่จำเป็นต้องผลิต	• ต้องมีการคัดแยกประเภทของขยะพลาสติก • ต้องมีระบบทำความสะอาดขยะ

เทคโนโลยี	ข้อดี	ข้อจำกัด
	พลังงานทันที เก็บไว้ผลิตเมื่อใดก็ได้ • ใช้พื้นที่ระบบน้อย • เทคโนโลยีสามารถพัฒนาได้เองในประเทศ	พลาสติก

โดยประเทศไทยมีการนำเทคโนโลยีข้างต้นมาปรับใช้แล้วหลายเทคโนโลยี โดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

(1) โรงเผาขยะเทศบาลนครภูเก็ต : ใช้เทคโนโลยีระบบเตาเผา จากประเทศญี่ปุ่น สามารถเผาทำลายเฉพาะขยะที่เผาไหม้ได้เท่านั้น ระบบรับขยะได้ 250 ตันต่อวัน และนำความร้อนที่ได้จากการเผาขยะมาผลิตไอน้ำเพื่อผลิตกระแสไฟฟ้า ขนาดกำลังการผลิต 2.5 เมกะวัตต์ เริ่มผลิตไฟฟ้าเมื่อเดือน มกราคม 2546

(2) โรงงานผลิตปุ๋ยอินทรีย์และพลังงาน เทศบาลนครระยอง : ใช้เทคโนโลยีระบบย่อยสลายแบบไม่ใช้ออกซิเจน จากประเทศฟินแลนด์ สามารถกำจัดได้เฉพาะขยะอินทรีย์ที่ย่อยสลายง่ายเท่านั้น ระบบออกแบบรับขยะอินทรีย์ได้ประมาณ 60 ตันต่อวัน เครื่องยนต์ก๊าซสำหรับผลิตไฟฟ้า ขนาดกำลังการผลิต 625 กิโลวัตต์ เริ่มผลิตไฟฟ้าเมื่อเดือนธันวาคม 2547

(3) โครงการผลิตไฟฟ้าโดยใช้ก๊าซชีวภาพจากหลุมฝังกลบขยะราชาเทวะ ตำบลราชาเทวะ อำเภอ กิ่งแก้ว จังหวัดสมุทรปราการ : ใช้เทคโนโลยีระบบวางท่อรวบรวมก๊าซชีวภาพจากหลุมฝังกลบขยะโดยผู้เชี่ยวชาญในประเทศ สำหรับก๊าซชีวภาพใช้ในการเดินเครื่องยนต์ผลิตกระแสไฟฟ้า ขนาดกำลังการผลิต 950 กิโลวัตต์

(4) โครงการผลิตไฟฟ้าโดยใช้ก๊าซชีวภาพจากหลุมฝังกลบขยะกำแพงแสน จังหวัดนครปฐม : ใช้เทคโนโลยีระบบวางท่อรวบรวมก๊าซชีวภาพจากหลุมฝังกลบขยะโดยผู้เชี่ยวชาญในประเทศ สำหรับก๊าซชีวภาพใช้ในการเดินเครื่องยนต์ผลิตกระแสไฟฟ้า ขนาดกำลังการผลิต 1 เมกะวัตต์ เริ่มผลิตไฟฟ้าเมื่อเดือนพฤษภาคม 2551

7.3.3 ตลาดและการกระจายพลังงานไปสู่ผู้ใช้

เนื่องจากพลังงานที่ได้จากโครงการกำจัดขยะมี 2 รูปแบบได้แก่ พลังงานไฟฟ้า และพลังงานความร้อน โดยมีการกระจายดังนี้

(1) พลังงานไฟฟ้า จะถูกเชื่อมต่อเข้าระบบของการไฟฟ้า(On-grid) ซึ่งจะส่งต่อไปยังประชาชนทั่วประเทศผ่านทางระบบสายส่งของการไฟฟ้า ให้แก่การไฟฟ้านครหลวง และการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค

(2) พลังงานความร้อน จะถูกลำเลียงผ่านท่อไปยังโรงงานอุตสาหกรรมและผู้ใช้โดยตรง

7.3.4 ผู้มีส่วนได้ – ส่วนเสีย ตลอดห่วงโซ่อุปทาน

ผู้มีส่วนได้ – ส่วนเสีย ตลอดห่วงโซ่อุปทานของพลังงานขยะ ได้อธิบายดังแสดงในตารางที่ 7-5

ตารางที่ 7-5 ผู้มีส่วนได้ – ส่วนเสีย ตลอดห่วงโซ่อุปทาน

ห่วงโซ่อุปทาน	ผู้มีส่วนได้ - ส่วนเสีย
แหล่งพลังงานขยะ	• ประชาชนในชุมชน • องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น เช่น เทศบาล, อบต. เป็นต้น • กทม. • กระทรวงสาธารณสุข • กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม • บริษัทรับกำจัดขยะ • ผู้ค้าขยะ
การผลิตพลังงานจากขยะ	• องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น • กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม • นักลงทุน • ผู้ประกอบการผลิตพลังงานจากขยะ • ผู้ผลิตเทคโนโลยีจากพลังงานขยะ • สถาบันการเงิน • กระทรวงอุตสาหกรรม • กระทรวงพลังงาน • กระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
ตลาดและการกระจายพลังงานไปสู่ผู้ใช้	• กฟภ. • กฟน. • กระทรวงพลังงาน • ประชาชนผู้บริโภค

7.4 ปัญหา – อุปสรรคในการพัฒนาพลังงานขยะ

ในส่วนนี้ จะวิเคราะห์ถึงปัญหา – อุปสรรคที่เกิดขึ้นในแต่ละห่วงโซ่อุปทาน โดยจะแบ่งเป็น 3 ประเด็นใหญ่ๆ ได้แก่ (1) เชิงเทคนิค (2) เชิงเศรษฐศาสตร์ และ (3) เชิงนโยบายและกฎระเบียบ ดังแสดงในตารางที่ 7-6

ตารางที่ 7-6 ปัญหา – อุปสรรคในการพัฒนาพลังงานขยะ

ประเภท	ปัญหา - อุปสรรค
เชิงเทคนิค	• ขาดระบบการจัดการขยะที่มีประสิทธิภาพ • ประชาชนทั่วไปขาดจิตสำนึกในการจัดการขยะ • ประชาชนยังมีทัศนคติในเชิงลบต่อโครงการผลิตไฟฟ้าจากขยะ • ขาดการพัฒนาเทคโนโลยีต่างๆ เกี่ยวกับการผลิตพลังงานขยะภายในประเทศไทย ที่เหมาะสม ต้องพึ่งพิงการนำเข้าจากต่างประเทศ • การบูรณาการในการส่งเสริมการผลิตพลังงานขยะและประสานกันระหว่างหน่วยงานราชการ เนื่องจากไม่มีผู้รับผิดชอบที่ชัดเจน หรือทำให้การดำเนินการต่างๆ ต้องติดต่อขออนุญาตจากหลายหน่วยงาน ทำให้ล่าช้าและใช้เวลานานมาก • ขาดเจ้าภาพในการตกลงเจรจา เพื่อให้ได้ขอยุติที่เป็นธรรม ในโครงการผลิตพลังงานขยะ ระหว่าง ผู้ลงทุน, องค์การปกครองส่วนท้องถิ่น, ชุมชน, และอื่นที่เกี่ยวข้อง ทำให้หลายๆโครงการมีความล่าช้าอย่างมากในการเจรจาต่อรอง
เชิงเศรษฐศาสตร์	• โครงการพลังงานขยะมีการลงทุนสูง แต่มีผลตอบแทนต่ำ ระยะเวลาในการคืนทุนนาน • อัตรา Adder ยังไม่เหมาะสม จึงยากที่จะดึงดูดให้เอกชนสนใจมาลงทุน
เชิงนโยบาย/ กฎระเบียบ	• โครงการกำจัดขยะมูลฝอยเพื่อผลิตกระแสไฟฟ้าที่ภาครัฐส่งเสริมให้เอกชนเป็นผู้ลงทุนนั้น ในกรณีที่โครงการใช้เงินลงทุนมากกว่า 1,000 ล้านบาท ต้องเข้าข่ายพระราชบัญญัติว่าด้วยการให้เอกชนเข้าร่วมงานหรือดำเนินการในกิจการของรัฐ พ.ศ.2535 (พรบ.ร่วมทุน) ซึ่งต้องผ่านการดำเนินการหลายขั้นตอนและใช้เวลาค่อนข้างนาน • ตาม พรบ.การผังเมือง พ.ศ.2518 กำหนดว่าที่ดินประเภทที่อยู่อาศัยหนาแน่นน้อย ซึ่งกำหนดไว้เป็นพื้นที่สีเหลืองห้ามใช้ประโยชน์ที่ดินเพื่อกิจการตามที่กำหนด เช่น โรงงานทุกจำพวกตามกฎหมายว่าด้วยโรงงาน เว้นแต่โรงงานตามประเภท ชนิดและจำพวกที่กำหนดให้ดำเนินการตามบัญชีแนบท้ายกฎกระทรวงนี้ ซึ่งครอบคลุมถึงกิจการการกำจัดขยะมูลฝอยด้วย • มีกฎหมายที่เกี่ยวข้องกับการจัดการขยะหลายฉบับที่หลายหน่วยงานรับผิดชอบอยู่

7.5 แนวทางสำคัญในการพัฒนาพลังงานขยะ

ปัจจุบันมีนักลงทุนจากภาคเอกชนจำนวนมากให้ความสนใจลงทุนผลิตพลังงานขยะ อย่างไรก็ตามการลงทุนยังไม่สามารถเกิดขึ้นได้มากเนื่องมาจากปัญหา - อุปสรรคดังที่ได้อธิบายไว้ในหัวข้อ 7.4 ในหัวข้อนี้จะนำเสนอแนวทางสำคัญในการพัฒนาพลังงานขยะ เพื่อเอาชนะปัญหา – อุปสรรคเหล่านี้ดังแสดงในตารางที่ 7-7

ตารางที่ 7-7 แนวทางสำคัญในการพัฒนาพลังงานขยะ

ปัญหา – อุปสรรค	แนวทางสำคัญในการพัฒนาพลังงานขยะ
<u>เชิงเทคนิค</u>	
• ขาดระบบการจัดการขยะที่มีประสิทธิภาพ • ประชาชนทั่วไปขาดจิตสำนึกในการจัดการขยะ	• รณรงค์สร้างความรู้ความเข้าใจในการคัดแยกขยะและการผลิตพลังงานขยะ
• ประชาชนยังมีทัศนคติในเชิงลบต่อโครงการผลิตพลังงานจากขยะ	• สร้างระบบการจัดการขยะที่มีประสิทธิภาพ โดยการการจัดทำต้นแบบในระดับชุมชน
• ขาดการพัฒนาเทคโนโลยีต่างๆ เกี่ยวกับการผลิตพลังงานขยะภายในประเทศที่เหมาะสม ต้องพึ่งพาการนำเข้าจากต่างประเทศ	• การวิจัยและพัฒนาต้นแบบเทคโนโลยีการผลิตพลังงานจากขยะที่มีประสิทธิภาพ ต้นทุนต่ำสอดคล้องกับความต้องการของชุมชน
• ขาดแคลนฐานข้อมูลของขยะทั่วประเทศ ที่มีรายละเอียดมากพอในการวิเคราะห์ เพื่อหาเทคโนโลยีที่เหมาะสม	• จัดตั้งเครือข่ายพลังงานขยะ เพื่อรวบรวมและแลกเปลี่ยนข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาพลังงานขยะ
• ขาดเจ้าภาพในการตกลงเจรจา เพื่อให้ได้ข้อยุติที่เป็นธรรม ในโครงการผลิตพลังงานขยะ ระหว่าง ผู้ลงทุน, องค์การปกครองส่วนท้องถิ่น, ชุมชน, และอื่นๆที่เกี่ยวข้อง ทำให้หลายๆโครงการมีความล่าช้าอย่างมากในการเจรจาต่อรอง • การบูรณาการในการส่งเสริมการผลิตพลังงานขยะและประสานกันระหว่างหน่วยงานราชการ เนื่องจากไม่มีผู้รับผิดชอบที่ชัดเจน หรือทำให้การดำเนินการต่างๆ ต้องติดต่อขออนุญาตจากหลายหน่วยงาน ทำให้ล่าช้าและใช้เวลานานมาก	• ควรมีเจ้าภาพในการส่งเสริมการใช้พลังงานขยะ
<u>เชิงเศรษฐศาสตร์</u>	
• โครงการพลังงานขยะมีการลงทุนสูง แต่มีผลตอบแทนต่ำ ระยะเวลาในการคืนทุนนาน • อัตรา Adder ยังไม่เหมาะสม จึงยากที่จะดึงดูดให้เอกชนสนใจมาลงทุน	• พัฒนาเทคโนโลยีประสิทธิภาพสูง ต้นทุนต่ำ • ส่งเสริมการลงทุนของภาคเอกชน โดยการปรับปรุง Adder ให้จูงใจผู้ประกอบการ

ปัญหา – อุปสรรค	แนวทางสำคัญในการพัฒนาพลังงานขยะ
<u>เชิงนโยบาย / กฎระเบียบ</u>	
• โครงการกำจัดขยะมูลฝอยเพื่อผลิตกระแสไฟฟ้าที่ภาครัฐส่งเสริมให้เอกชนเป็นผู้ลงทุนนั้น ในกรณีที่โครงการใช้เงินลงทุนมากกว่า 1,000 ล้านบาท ต้องเข้าข่ายพระราชบัญญัติว่าด้วยการให้เอกชนเข้าร่วมงานหรือดำเนินการในกิจการของรัฐ พ.ศ.2535 (พรบ.ร่วมทุน) ซึ่งต้องผ่านการดำเนินการหลายขั้นตอนและใช้เวลาค่อนข้างนาน	• กรณีที่ภาคเอกชนมีความพร้อมเงินลงทุนและท้องถิ่นเห็นความจำเป็นถึงปัญหาขยะ วิกฤตเร่งด่วนที่ต้องแก้ไข โครงการจัดตั้งในพื้นที่แหล่งฝังกลบเดิมที่ไม่ถูกหลักสุขาภิบาลอยู่แล้ว ควรนำเรื่องเข้า ครม. เพื่ออนุมัติให้โครงการดำเนินการได้โดยเร็วเป็นกรณีๆ ไป • ปรับมูลค่าขั้นต่ำของโครงการที่ต้องเข้า พรบ.ร่วมทุนจาก 1,000 ล้านบาท เป็น 3,000-5,000 ล้านบาท • ปรับ พรบ.ร่วมทุน เพื่อส่งเสริมให้เรื่องพลังงานทดแทนเป็นกรณีเฉพาะที่สามารถดำเนินการได้โดยไม่ต้องเข้า พรบ.ร่วมทุน
• ตาม พรบ.การผังเมือง พ.ศ.2518 กำหนดว่าที่ดินประเภทที่อยู่อาศัยหนาแน่นน้อย ซึ่งกำหนดไว้เป็นพื้นที่สีเหลืองห้ามใช้ประโยชน์ที่ดินเพื่อกิจการตามที่กำหนด เช่น โรงงานทุกจำพวกตามกฎหมายว่าด้วยโรงงาน เว้นแต่โรงงานตามประเภท ชนิดและจำพวกที่กำหนดให้ดำเนินการตามบัญชีแนบท้ายกฎกระทรวงนี้ ซึ่งครอบคลุมถึงกิจการการกำจัดขยะมูลฝอยด้วย	• ผ่อนปรน ตาม พรบ.การผังเมือง ให้จัดตั้งโรงไฟฟ้าจากขยะชุมชนได้ในพื้นที่สีเหลืองที่เป็นพื้นที่ฝังกลบขยะอยู่แล้ว • ผ่อนปรนตาม พรบ.การผังเมือง ให้จัดตั้งโรงไฟฟ้าจากขยะภายในชุมชนได้ ในขนาดไม่เกิน 10 ตันขยะต่อวัน เพื่อให้ชุมชนจัดการขยะได้ด้วยตัวเอง
• มีกฎหมายที่เกี่ยวข้องกับการจัดการขยะหลายฉบับที่หลายหน่วยงานรับผิดชอบอยู่	• ควรมีการรวบรวมหรือชำระกฎหมายที่เกี่ยวข้องกับการจัดการขยะโดยแก้ไขสอดคล้องไปในแนวทางเดียวกันเพื่ออำนวยความสะดวกแก่ผู้ประกอบการที่สนใจลงทุนผลิตพลังงานขยะ

7.6 แผนพัฒนาพลังงานขยะ 15 ปี

จากแนวทางสำคัญในการพัฒนาพลังงานขยะ ในหัวข้อ 7.5 นำมาสู่แผนพัฒนาพลังงานขยะ ดังแสดงในตารางที่ 7-8 ดังนี้

ตารางที่ 7-8 แผนพัฒนาพลังงานขยะ 15 ปี (พ.ศ. 2551 – 2565)

แผนพัฒนา	ระยะสั้น (2551 – 2554)	ระยะกลาง (2555 – 2559)	ระยะยาว (2560 – 2565)
1. งานวิจัยและพัฒนา	• ศึกษาต้นแบบระบบผลิตก๊าซชีวภาพจากขยะตลาดสด / อปท.		
	• ศึกษาแนวทางการพัฒนาและส่งเสริมการผลิต RDF / น้ำมันจากขยะพลาสติก		
	• ต้นแบบระบบคัดแยกขยะ		
	• การประยุกต์เทคโนโลยีการผลิตพลังงานขยะเพื่อลดต้นทุนและเพิ่มประสิทธิภาพ		
2. งานส่งเสริมสนับสนุน	• มาตรฐาน RDF / น้ำมันจากขยะพลาสติก		
	• ส่งเสริมการลงทุนของภาคเอกชน		
	• ส่งเสริมการใช้ถังหมักก๊าซชีวภาพสำเร็จรูปขนาดเล็ก		
	• ส่งเสริมการผลิตก๊าซชีวภาพจากขยะจากตลาดสด		
	• ส่งเสริมการผลิตก๊าซชีวภาพ / RDF จากขยะ อปท.		
	• ส่งเสริมการแปรรูปขยะพลาสติกเป็นน้ำมัน		
	• การติดตามและเพิ่มประสิทธิภาพการใช้งานระบบผลิตพลังงานขยะ		
	• จัดตั้งต้นแบบชุมชนสะอาด		

แผนพัฒนา	ระยะสั้น (2551 – 2554)	ระยะกลาง (2555 – 2559)	ระยะยาว (2560 – 2565)
3. งานเผยแพร่และประชาสัมพันธ์	• รณรงค์สร้างความรู้ความเข้าใจในการนำขยะมาผลิตพลังงาน		
	• จัดทำหลักสูตรการส่งเสริมการผลิตพลังงานขยะในสถานศึกษา / อปท.	• อบรมหลักสูตรการส่งเสริมการผลิตพลังงานขยะในสถานศึกษา / อปท.	
	• จัดตั้งเครือข่ายผู้ประกอบการผลิตพลังงานขยะ		
	• สัมมนาเครือข่ายผู้ประกอบการผลิตพลังงานขยะ		
	• ค่ายเยาวชนเพื่อส่งเสริมการผลิตพลังงานจากขยะระดับประถม-มัธยม	• ค่ายเยาวชนเพื่อส่งเสริมการผลิตพลังงานขยะระดับอุดมศึกษา	
	• สัมมนาการแปรรูปขยะเป็นพลังงานในระดับนานาชาติ		

7.7 ดัชนีชี้วัดความสำเร็จของแผน และระดับความสำเร็จ

เพื่อให้สามารถติดตามความก้าวหน้าของแผน ในหัวข้อนี้จึงได้กำหนดระดับความสำเร็จของแผนในแต่ละช่วงดังแสดงในตารางที่ 7-9 **ทั้งนี้ ดัชนีชี้วัดและระดับความสำเร็จจำเป็นต้องมีการทบทวนและสามารถปรับเปลี่ยนให้สอดคล้องกับสถานการณ์ขณะนั้น ๆ**

ตารางที่ 7-9 ดัชนีชี้วัดและระดับความสำเร็จของแผนพัฒนาพลังงานขยะ 15 ปี

แผนพัฒนา	ดัชนีชี้วัด	ระดับความสำเร็จ														
		ระยะสั้น				ระยะกลาง					ระยะยาว					
		51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65
เป้าหมายการส่งเสริมการผลิตไฟฟ้าจากพลังงานขยะ (MW)		5	14	58	78	130					160					
เป้าหมายการส่งเสริมการผลิตความร้อนจากพลังงานขยะ (ktoe)		1	2	7	15	24					35					
1. งานวิจัยและพัฒนา																
1. ศึกษาต้นแบบระบบผลิตก๊าซชีวภาพจากขยะตลาดสด / อปท.	• จำนวนต้นแบบ	1														
• ศึกษาแนวทางการพัฒนาและส่งเสริมการผลิต RDF / น้ำมันจากขยะพลาสติก	• จำนวนต้นแบบ RDF	11														
	• จำนวนต้นแบบน้ำมันจากขยะพลาสติก	3														
• ต้นแบบระบบคัดแยกขยะ	• จำนวนต้นแบบ	3														
• การประยุกต์เทคโนโลยีการผลิตพลังงานขยะเพื่อลดต้นทุนและเพิ่มประสิทธิภาพ	• จำนวนต้นแบบ	3				5										
2. งานส่งเสริมและสนับสนุน																
• มาตรฐาน RDF / น้ำมันจากขยะพลาสติก	• ความก้าวหน้าในการจัดทำมาตรฐาน	มีการประกาศใช้มาตรฐาน														
• ส่งเสริมการลงทุนของภาคเอกชนสำหรับเทศบาลที่มีปริมาณขยะ > 100 ตัน/วัน	• กำลังการผลิตที่เกิดจากการลงทุนของภาคเอกชน (MW)	78				130					160					
• ปรับปรุง Adder ให้จูงใจ	• ความก้าวหน้าในการปรับปรุง Adder	กำหนดอัตรา Adder ที่เหมาะสม														
• แก้ไขกฎหมายที่ทำให้ล่าช้า	• พรบ. ร่วมทุน	ได้รับอนุมัติจาก ครม.														
	• พื้นที่สีเหลือง															

แผนพัฒนา	ดัชนีชี้วัด	ระดับความสำเร็จ														
		ระยะสั้น				ระยะกลาง					ระยะยาว					
		51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65
• แก้ไขกฎหมายที่ทำให้ล่าช้า (ต่อ)	• การคัดแยกขยะ	ได้รับอนุมัติจาก ครม.														
	• EIA															
• ส่งเสริมการใช้ถังหมักก๊าซชีวภาพสำเร็จรูปขนาดเล็ก	• จำนวนระบบ	1400				2500					3000					
• ส่งเสริมการผลิตก๊าซชีวภาพจากขยะจากตลาดสด	• จำนวนระบบ	10				45					110					
• ส่งเสริมการผลิตก๊าซชีวภาพ / RDF จากขยะ อปท.	• จำนวนระบบ	126				150					184					
• ส่งเสริมการแปรรูปขยะพลาสติกเป็นน้ำมัน	• จำนวนระบบ	10				45					10					
• จัดตั้งต้นแบบชุมชนสะอาด	• จำนวนชุมชน	6				25					30					
3. งานเผยแพร่และประชาสัมพันธ์																
• รณรงค์สร้างความรู้ความเข้าใจในการนำขยะมาผลิตพลังงาน	• จำนวนเทศบาล	60				100					120					
• จัดทำหลักสูตรการส่งเสริมการผลิตพลังงานขยะในสถานศึกษา/อปท.	• ความก้าวหน้าในการจัดทำหลักสูตร	ได้หลักสูตรฉบับสมบูรณ์				เผยแพร่หลักสูตรในสถานศึกษาอย่างน้อย 3 แห่งและ อปท. อย่างน้อย 3 แห่ง										
• อบรมหลักสูตรการส่งเสริมการผลิตพลังงานขยะในสถานศึกษา/อปท.	• จำนวนสถานศึกษา/อปท. ที่ได้รับการอบรม					80					120					
• จัดตั้งเครือข่ายผู้ประกอบการผลิตพลังงานขยะ	• จำนวนสมาชิกเครือข่าย	260														
	• กิจกรรมของเครือข่าย	6														
• สัมมนาเครือข่ายผู้ประกอบการผลิตพลังงานขยะ	• จำนวนครั้งในการจัดสัมมนา	2				5					6					
	• จำนวนผู้เข้าร่วมสัมมนา	200				500					600					
• ค่ายเยาวชนเพื่อส่งเสริมการผลิต	• จำนวนเยาวชนที่เข้าร่วม	600				200										

แผนพัฒนา	ดัชนีชี้วัด	ระดับความสำเร็จ														
		ระยะสั้น				ระยะกลาง					ระยะยาว					
		51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65
พลังงานขยะระดับประถม-มัธยม	โครงการ															
• ค่ายเยาวชนเพื่อส่งเสริมการผลิตพลังงานจากขยะระดับอุดมศึกษา	• จำนวนเยาวชนที่เข้าร่วมโครงการ	400				1000										
• สัมมนาการแปรรูปขยะเป็นพลังงานในระดับนานาชาติ	• จำนวนครั้งที่จัดสัมมนานานาชาติ	1				2					2					
	• จำนวนผู้เข้าร่วมฯ ในแต่ละครั้ง	300				600					600					
	• จำนวนประเทศที่เข้าร่วมฯ ในแต่ละครั้ง	15				30					30					

8. เอทานอล

8.1 ภารกิจ

ส่งเสริมให้เกิดการผลิตและการใช้เอทานอลไม่น้อยกว่า 9 ล้านลิตร/วัน ภายในปี 2565 เพื่อลดการพึ่งพาน้ำมัน เพิ่มมูลค่าและสร้างเสถียรภาพให้กับผลผลิตทางการเกษตร โดยการสร้างตลาดเอทานอลอย่างยั่งยืน รณรงค์ให้ความรู้และสร้างความเชื่อมั่นให้ผู้บริโภคอย่างจริงจัง ส่งเสริมอุตสาหกรรมเอทานอลแบบครบวงจรและเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม รวมไปถึงการพัฒนาระบบโลจิสติกส์เพื่อลดต้นทุน การวิจัยและพัฒนาพืชพลังงานใหม่ๆ เพื่อประเทศชาติและประชาชน

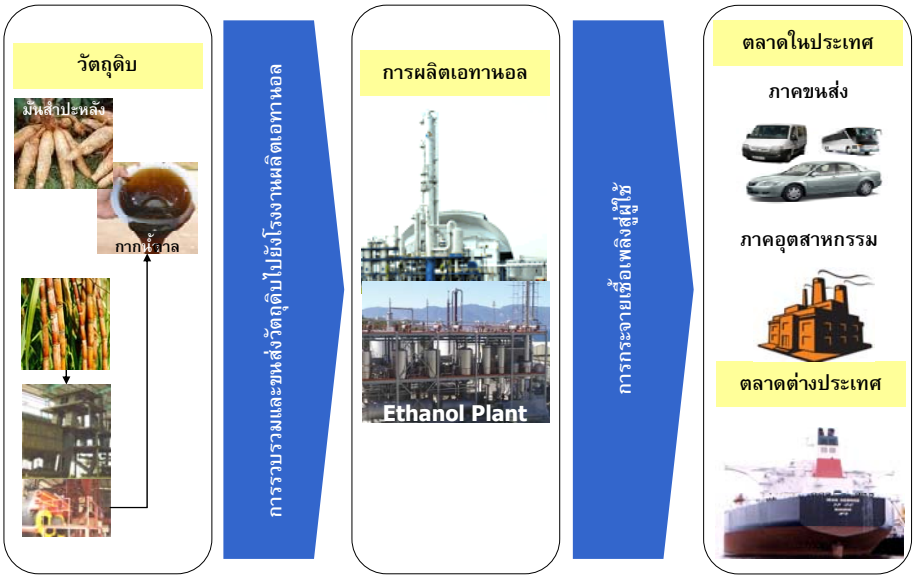
8.2 บทนำ

เอทานอลเป็นแอลกอฮอล์ชนิดหนึ่งซึ่งเกิดจากการหมักพืชเพื่อเปลี่ยนแป้งจากพืชเป็นน้ำตาลแล้วเปลี่ยนจากน้ำตาลเป็นแอลกอฮอล์ เมื่อทำให้เป็นแอลกอฮอล์บริสุทธิ์ 95% โดยการกลั่นจะเรียกว่า เอทานอล (Ethanol) เอทานอลที่นำไปผสมในน้ำมันเพื่อใช้เติมเครื่องยนต์เป็นแอลกอฮอล์ที่มีความบริสุทธิ์ตั้งแต่ 99.5% โดยปริมาตร ซึ่งสามารถใช้เป็นเชื้อเพลิงได้ โดยประเทศไทยมีการนำเอทานอลมาผสมกับน้ำมันเบนซินเพื่อใช้เป็นเชื้อเพลิง หรือที่เรียกกันว่า แก๊สโซฮอล์

การผลิตแก๊สโซฮอล์ในประเทศไทยนั้นเกิดจากแนวพระราชดำริในพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัวเมื่อปี 2528 โดยโครงการส่วนพระองค์ได้ศึกษาการผลิตแก๊สโซฮอล์เพื่อใช้เป็นพลังงานทดแทน โดยผลิตเอทานอลจากอ้อย หลังจากนั้นก็เกิดความตื่นตัวทั้งจากภาครัฐและเอกชนเข้ามาร่วมพัฒนาและนำไปทดสอบกับเครื่องยนต์ แต่ยังไม่เกิดการใช้กันอย่างแพร่หลาย จนกระทั่งราคาน้ำมันโลกเพิ่มสูงขึ้นอย่างมาก เมื่อปี 2546 รัฐบาลจึงได้หันมาผลักดันการผลิตและการใช้แก๊สโซฮอล์อย่างจริงจัง โดยได้กำหนดเป้าหมายส่งเสริมเอทานอล 2.4 ล้านลิตร/วัน เพื่อทดแทน MTBE ในน้ำมันเบนซิน 95 และทดแทนเนื้อน้ำมันในน้ำมันเบนซิน 91 ภายในปี 2554

จากการลดอัตราเงินส่งเข้ากองทุนน้ำมันเชื้อเพลิงเพื่อให้ราคาขายปลีกน้ำมันแก๊สโซฮอล์ 95 ต่ำกว่าราคาขายปลีกน้ำมันเบนซิน 95 ในระดับ 1.50 บาท/ลิตร ประกอบกับมาตรการส่งเสริมของรัฐบาลอีกหลายประการทำให้ประชาชนหันมาใช้แก๊สโซฮอล์เพิ่มสูงขึ้น โดยในเดือนธันวาคม 2548 มีสัดส่วนสูงถึง 17.4% ของยอดขายน้ำมันเบนซิน รัฐบาลได้ปรับปรุงมาตรการต่างๆ เพื่อส่งเสริมการผลิตและการใช้แก๊สโซฮอล์เรื่อยมา อาทิเช่น มาตรการกำหนดราคาเอทานอล มาตรการสร้างความเชื่อมั่น รวมไปถึงมาตรการทางด้านราคา จนถึงปัจจุบัน (พ.ย. 51) ประเทศไทยมีการใช้เอทานอลในรูปของแก๊สโซฮอล์ 95 แก๊สโซฮอล์ 91 E20 และ E85 จำนวน 11.00 ล้านลิตร/วัน หรือคิดเป็นเอทานอล 1.11 ล้านลิตร/วัน

เพื่อผลักดันแผนพัฒนาเอทานอล 15 ปีให้บรรลุเป้าหมาย มีความจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องพัฒนาให้เกิดความร่วมมือท่ามกลางผู้มีส่วนได้ – ส่วนเสีย ตลอดห่วงโซ่อุปทาน (Supply Chain) ตั้งแต่แหล่งวัตถุดิบสำหรับผลิตเอทานอลไปจนถึงตลาดของเอทานอล ดังแสดงในรูปที่ 8-1



รูปที่ 8-1 ห่วงโซ่อุปทานของเอทานอล

ดังนั้น ในบทนี้จะอธิบายถึงสถานภาพปัจจุบันของเอทานอลตามห่วงโซ่อุปทาน วิเคราะห์ถึงปัญหา - อุปสรรคที่เกิดขึ้นในแต่ละห่วงโซ่ รวมถึงแนวทางสำคัญในการพัฒนาเอทานอล ซึ่งจะนำไปสู่การดำเนินการตามแผนพัฒนาเอทานอล 15 ปี และดัชนีชี้วัดและระดับความสำเร็จของแผนพร้อมทั้งระดับความสำเร็จเพื่อใช้ในการติดตามประเมินผลความสำเร็จของแผนในแต่ละช่วง

8.3 สถานภาพเอทานอลในปัจจุบัน

8.3.1 วัตถุดิบสำหรับผลิตเอทานอล

เนื่องจากประเทศไทยเป็นประเทศเกษตรกรรม จึงมีพืชพลังงานหลายชนิดที่นำมาใช้เป็นวัตถุดิบสำหรับผลิตเอทานอลได้ เช่น อ้อย มันสำปะหลัง ข้าวโพด ข้าวฟ่างหวาน เป็นต้น อย่างไรก็ตาม เมื่อพิจารณาถึงความคุ้มค่าทางด้านเศรษฐศาสตร์ วัตถุดิบหลักในอุตสาหกรรมเอทานอลในปัจจุบัน ได้แก่ กากน้ำตาล และมันสำปะหลัง

(1) กากน้ำตาล เป็นผลพลอยได้ (by product) จากกระบวนการผลิตน้ำตาล โดยในการหีบอ้อย 1 ตันจะมีกากน้ำตาล 45 กิโลกรัม หรือคิดเป็นร้อยละ 4.5 ของปริมาณอ้อยที่เข้าหีบ

สอน. ได้คาดการณ์อุปสงค์ – อุปทานของอ้อยและกากน้ำตาลดังตารางที่ 8-1 ซึ่งจะแสดงปริมาณผลผลิตอ้อย และความต้องการอ้อยสำหรับผลิตน้ำตาลเพื่อบริโภคในประเทศและส่งออก โดยตั้งแต่ปี 2552 เป็นต้นไป จะมีปริมาณอ้อยส่วนเกินสามารถนำมาเป็นวัตถุดิบผลิตเอทานอล นอกจากนี้ยังแสดงผลผลิตกากน้ำตาล และความต้องการกากน้ำตาลในการผลิตสุรา อาหารสัตว์ ผงชูรสและส่งออก ส่วนที่เหลือนำมาผลิตเป็นเอทานอล ในปี 2552 มีกากน้ำตาลส่วนเกินสำหรับผลิตเอทานอลได้ 1.27 ล้านลิตร/วัน

ตารางที่ 8-1 อุปสงค์ – อุปทานกากน้ำตาลปี 2551 - 2554

หน่วย : ล้านตัน/ปี

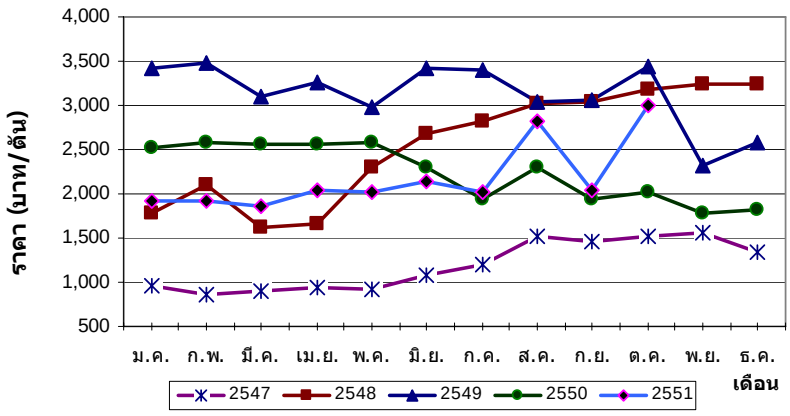
รายการ	2551	2552	2553	2554
ฤดูหีบ	50/51	51/52	52/53	53/54
เป้าหมายอ้อย [1]	73.30	80.00	87.00	95.00
ผลผลิตต่อไร่ (ตัน/ไร่/ปี) [1]	11.81	13.00	14.00	15.00
พื้นที่เพาะปลูก (ล้านไร่) [1]	6.20	6.20	6.20	6.20
อ้อยเพื่อผลิตน้ำตาลบริโภคในประเทศ [1]	18.00	20.00	20.00	20.00
อ้อยเพื่อผลิตน้ำตาลส่งออก [1]	55.20	42.00	37.00	32.00
อ้อยเพื่อผลิตเอทานอล [1]	0.00	18.00	30.00	43.00
ผลผลิตกากน้ำตาล	3.30	3.76	4.09	4.47
โรงงานสุรา*	1.00	1.00	1.00	1.00
อาหารสัตว์ ผงชูรส*	0.36	0.40	0.40	0.40
ส่งออก**	0.50	0.50	0.50	0.50
เหลือสำหรับผลิตเอทานอล	**1.44**	**1.86**	**2.19**	**2.57**
คิดเป็นเอทานอลจากกากน้ำตาล (ล้านลิตรต่อวัน)	**0.99**	**1.27**	**1.50**	**1.76**
กำลังผลิตโรงงานจากกากน้ำตาล (ล้านลิตรต่อวัน)	1.60	1.60	1.60	1.60

ที่มา: [1] ระเบียบวาระแห่งชาติ สอน. 30 มิ.ย. 51

* สนอ. ปี 50-52 สำหรับปี 53-54 ตัวเลขเบื้องต้น

** ตัวเลขส่งออกกากน้ำตาลจากกรมศุลกากรปี 2549 – 50

จากข้อมูลของกรมศุลกากร พบว่า ในเดือนตุลาคม 2551 มีการส่งออกกากน้ำตาลทั้งสิ้น 51,745 ตัน คิดเป็นราคาเฉลี่ยเท่ากับ 3,007 บาท/ตัน และมีการนำเข้ากากน้ำตาลทั้งสิ้น 2,233 ตัน คิดเป็นราคาเฉลี่ย 17,166 บาท/ตัน การเปลี่ยนแปลงราคากากน้ำตาลรายเดือนระหว่างปี 2547-2551 ดังรูปที่ 8-2



รูปที่ 8-2 ราคากากน้ำตาลรายเดือนระหว่างปี 2547-2551

(2) มันสำปะหลัง ปลูกมากในจังหวัดนครราชสีมา กำแพงเพชร สระแก้ว ชัยภูมิ ฉะเชิงเทรา โดย สศก. ได้ประมาณการผลผลิตมันสำปะหลังในปี 2552 ไว้จำนวน 29.60 ล้านตัน ซึ่งจะนำไปแปรรูปเป็นมันเส้น มันเม็ด และแป้งมันเพื่อใช้ในประเทศและส่งออก เหลือผลผลิตส่วนเกินสำหรับนำมาผลิตเป็นเอทานอลจำนวน 1.25 ล้านตัน สามารถผลิตเอทานอลได้ 0.58 ล้านลิตร/วัน สำหรับปี 2553 – 2554 ดังแสดงในตารางที่ 8-2

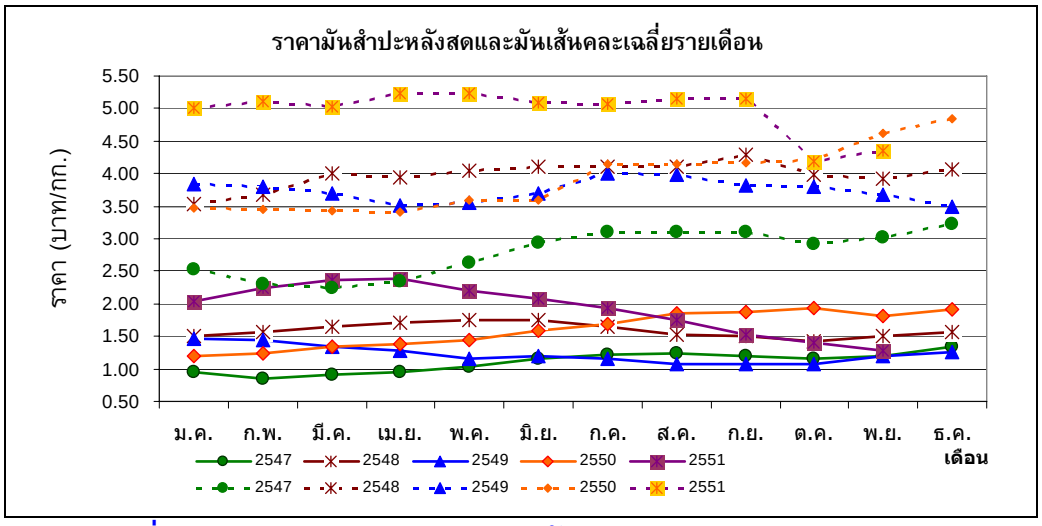
ตารางที่ 8-2 อุปสงค์ – อุปทานมันสำปะหลังปี 2551 - 2554

หน่วย: ล้านตัน/ปี

รายการ	2551	2552	2553	2554
ผลผลิตมันสำปะหลัง	25.56	29.60	31.45	33.30
พื้นที่ปลูก (ล้านไร่)	7.397	7.400	7.400	7.400
ผลผลิตต่อไร่ (ตัน/ไร่/ปี)	3.456	4.00	4.250	4.500
- ความต้องการในประเทศ	7.77	8.19	8.42	8.69
มันเส้น/มันเม็ด	2.31	2.52	2.63	2.73
แป้งมัน	5.46	5.67	5.80	5.96
- ความต้องการส่งออก	15.96	20.16	21.42	22.05
มันอัดเม็ด	4.20	3.36	3.36	3.15
มันเส้น	2.10	6.72	7.35	7.77
แป้งมัน	9.66	10.08	10.71	11.13
เหลือมันสำปะหลังสำหรับเอทานอล	**1.83**	**1.25**	**1.61**	**2.56**
คิดเป็นเอทานอลจากมันสำปะหลัง (ล้านลิตรต่อวัน)	**0.85**	**0.58**	**0.75**	**1.19**
กำลังผลิตโรงงานจากมันสำปะหลัง (ล้านลิตรต่อวัน)	0.62	1.97	2.17	2.17
รวมเอทานอลจากกากน้ำตาล + มันสำปะหลัง (ล้านลิตรต่อวัน)	**1.84**	**1.86**	**2.25**	**2.95**

หมายเหตุ : ข้อมูลจาก สศก. Updated เมื่อ 12 มิ.ย. 51
กำลังผลิตโรงงานมันยังไม่รวม IEC, ฟ้าขรัญทิพย์ เนื่องจากไม่ชัดเจน

ราคามันสำปะหลังสดและมันเส้นคละจะเปลี่ยนแปลงตลอดทั้งปีดังแสดงในรูปที่ 8-3 โดยในเดือน พ.ย.51 เฉลี่ยเท่ากับ 1.28 และ 4.35 บาท/กิโลกรัม ตามลำดับ



รูปที่ 8-3 ราคามันสำปะหลังและมันเส้นรายเดือนระหว่างปี 2547-2551

นอกจากพืชพลังงานเหล่านี้แล้ว ในต่างประเทศยังได้มีการวิจัยและพัฒนานำหญ้า เศษไม้ และเศษวัสดุทางการเกษตร สาหร่ายและคาร์โบไฮเดรตจากชีวมวลมาผลิตเป็นเชื้อเพลิงชีวภาพในรูปแบบต่างๆ ดังแสดงในรูปที่ 8-4 ในแผนพัฒนาฉบับนี้ จึงครอบคลุมไปถึงการวิจัยและพัฒนาเพื่อเพิ่มทางเลือกให้กับวัตถุดิบในการผลิตเอทานอล โดยคำนึงถึงศักยภาพของวัตถุดิบนั้นๆ ในประเทศไทย

เชื้อเพลิง	วัตถุดิบ	ประโยชน์	ระดับการพัฒนา
เอทานอลจากธัญพืช/น้ำตาล	ข้าวโพด / ข้าวฟ่าง / อ้อย	• ผลิตเชื้อเพลิงที่มีค่าออกเทนสูงสำหรับผสมน้ำมันเบนซิน • ผลิตได้จากแหล่งวัตถุดิบหมุนเวียนที่มีอยู่อย่างกว้างขวาง	ใช้อย่างแพร่หลายในเชิงพาณิชย์
ไบโอดีเซล	น้ำมันพืช ไขมันพืช และไขมันสัตว์	• ลดมลภาวะ • ช่วยเพิ่มความหล่อลื่นให้กับน้ำมันดีเซล	ใช้อย่างแพร่หลายในเชิงพาณิชย์
ดีเซลเขียวและเบนซินเขียว	น้ำมันพืชและไขมันพืชผสมกับน้ำมันดิบ	• เป็นวัตถุดิบที่ดีเลิศสำหรับโรงกลั่น • เป็นเชื้อเพลิงที่มีส่วนผสมของซัลเฟอร์ต่ำ	ทดลองใช้เชิงพาณิชย์ในยุโรปและบราซิล
เอทานอลจากเซลลูโลส	หญ้า เศษไม้ และวัสดุเหลือทิ้งทางการเกษตร	• ผลิตเชื้อเพลิงที่มีค่าออกเทนสูงสำหรับผสมน้ำมันเบนซิน	สหรัฐอเมริกาตั้งเป้าจะสาธิตการใช้ในเชิงพาณิชย์ในปี 2555
บิวทานอล	ข้าวโพด / ข้าวฟ่าง / ข้าวสาลี / อ้อย	• เป็นเชื้อเพลิงทางเลือกที่มีค่าความร้อนสูง ระเหยยาก และไม่ดูดซึมน้ำ	BP และ Dupont วางแผนริเริ่มการใช้ บิวทานอลในปี 2550
น้ำมันจากกระบวนการไพโรไลซิส	ชีวมวลประเภทที่มีเปลือกแข็ง	• เป็นวัตถุดิบในโรงกลั่น น้ำมันเตา และวัตถุดิบสำหรับผลิตสารอโรเมติกและฟีนอล	มีการใช้ในเชิงพาณิชย์สำหรับผลิตพลังงานและสารเคมี
เชื้อเพลิงจากก๊าซสังเคราะห์	ชีวมวลหลายชนิดและเชื้อเพลิงฟอสซิล	• สามารถผสมเชื้อเพลิงชีวมวลเข้ากับเชื้อเพลิงฟอสซิลสำหรับเป็นวัตถุดิบได้ • สามารถผลิตเป็นดีเซลและเบนซินคุณภาพสูง	มีการสาธิตการผลิตเชื้อเพลิงจากก๊าซสังเคราะห์จากเชื้อเพลิงฟอสซิลขนาดใหญ่

Most Mature

เชื้อเพลิง	วัตถุดิบ	ประโยชน์	ระดับการพัฒนา
น้ำมันดีเซล / น้ำมันเครื่องบินจากสาหร่าย	สาหร่ายขนาดเล็กจากการเพาะเลี้ยง	• ให้ผลผลิตต่อพื้นที่สูง • สามารถนำไปใช้ในการจับคาร์บอนไดออกไซด์แล้วนำกลับมาใช้ใหม่ได้	สาธิตต้นแบบในทศวรรษที่ 1990
สารประกอบไฮโดรคาร์บอนจากชีวมวล	คาร์โบไฮเดรตจากชีวมวล	• สามารถนำไปผลิตน้ำมันเบนซินสังเคราะห์ น้ำมันดีเซลสังเคราะห์ และผลิตภัณฑ์ปิโตรเลียมอื่นๆ	อยู่ในระดับห้องปฏิบัติการ

Least Mature

รูปที่ 8-4 การผลิตเชื้อเพลิงชีวภาพจากเทคโนโลยีและวัตถุดิบต่าง ๆ

(ที่มา: www.nrel.gov)

8.3.2 การรวบรวมและขนส่งวัตถุดิบสำหรับผลิตเอทานอล

รูปแบบการรวบรวมวัตถุดิบของโรงงานผลิตเอทานอลในปัจจุบันสามารถแบ่งได้เป็น 2 วิธีหลักๆ ตามวัตถุดิบที่ใช้ ได้แก่ (1) กรณีใช้กากน้ำตาล และ (2) กรณีใช้มันสำปะหลัง

(1) กรณีใช้กากน้ำตาล เนื่องจากกากน้ำตาลเป็นผลพลอยได้จากอุตสาหกรรมการแปรรูปอ้อย กากน้ำตาลจึงสามารถรวบรวมได้จากโรงงานน้ำตาลโดยตรง อย่างไรก็ตาม โรงงานผลิตเอทานอลส่วนใหญ่ที่ใช้กากน้ำตาลเป็นวัตถุดิบ จะเป็นโรงงานที่ต่อยอดมาจากโรงผลิตน้ำตาล ทำให้ไม่ต้องการโครงสร้างพื้นฐานเพิ่มเติมเพื่อใช้ในการรวบรวมและขนส่งกากน้ำตาลอีก แต่สำหรับโรงงานที่ไม่เป็นเจ้าของกากน้ำตาลเป็นของตัวเองมีความจำเป็นต้องขนส่งทางรถบรรทุกเป็นหลัก

(2) กรณีใช้มันสำปะหลัง โรงงานผลิตเอทานอลจากมันสำปะหลังส่วนใหญ่ จะมีลานรับซื้อหน้าโรงงานซึ่งนอกจากจะรับซื้อจากเกษตรกรโดยตรงแล้ว ก็ยังมีพ่อค้าคนกลางซึ่งจัดตั้งลานรับซื้อมันสำปะหลังใกล้กับแหล่งเพาะปลูกนำมาขายให้กับโรงงานด้วย

8.3.3 การผลิตเอทานอล

ในปัจจุบันมีโรงงานผลิตเอทานอลจากกากน้ำตาล จำนวน 11 โรง กำลังการผลิตรวม 1.575 ล้านลิตร/วัน และมีโรงงานเอทานอลจากมันสำปะหลัง จำนวน 1 โรง กำลังการผลิต 0.13 ล้านลิตร/วัน ดังแสดงในตารางที่ 8-3 จากข้อมูลของผู้ประกอบการผลิตเอทานอลเพื่อใช้เป็นเชื้อเพลิง 9 ราย พบว่าในเดือนพฤศจิกายน 2551 มีการผลิตเอทานอลรวม 24.07 ล้านลิตร หรือเฉลี่ย 0.80 ล้านลิตร/วัน และมีสต๊อคเอทานอลคงเหลือ 6.64 ล้านลิตร การขยายตัวของปริมาณการผลิตเอทานอลดังแสดงในรูปที่ 8-5

ตารางที่ 8-3 รายชื่อผู้ประกอบการผลิตเอทานอลและการผลิตในเดือนพฤศจิกายน 2551

ผู้ประกอบการ		กำลังผลิต (ลิตร/วัน)		ข้อมูลวันที่ 1-30 พฤศจิกายน 2551 (ล้านลิตร)		
		ติดตั้ง	ผลิตจริงเฉลี่ย	ข้อมูลจริง		ปริมาณสต๊อค*
				ปริมาณผลิต	ปริมาณจำหน่าย	
1.	พรวิไล อินเตอร์ฯ	25,000	-	-	-	-
2.	ไทยอะโกรเอ็นเนอร์ยี่	150,000	140,617	4.22	4.16	-
3.	ไทยแอลกอฮอล์	200,000	200,583	6.02	7.26	1.79
4.	ขอนแก่นแอลกอฮอล์	150,000	123,894	3.72	2.83	1.84
5.	ไทยง้วนเอทานอล	130,000	45,036	1.35	1.40	1.43
6.	เพโทรกรีน (ชัยภูมิ)	200,000	13,333	0.40	0.00	0.54
7 .	น้ำตาลไทยเอทานอล	100,000	83,874	2.52	3.65	0.60
8.	เคไอเอทานอล	100,000	87,451	2.62	2.68	0.03
9.	เพโทรกรีน (กาฬสินธุ์)	200,000	83,000	2.49	2.08	0.23
10.	เอกรัฐพัฒนา	200,000	-	-	-	-
11.	ไทยรุ่งเรืองพลังงาน	120,000	24,684	0.74	1.84	0.18
รวมกำลังผลิตทั้งหมด		1,575,000	802,472	24.07	25.91	6.64
เฉลี่ยต่อวัน (ล้านลิตร/วัน)				**0.80**	**0.86**	

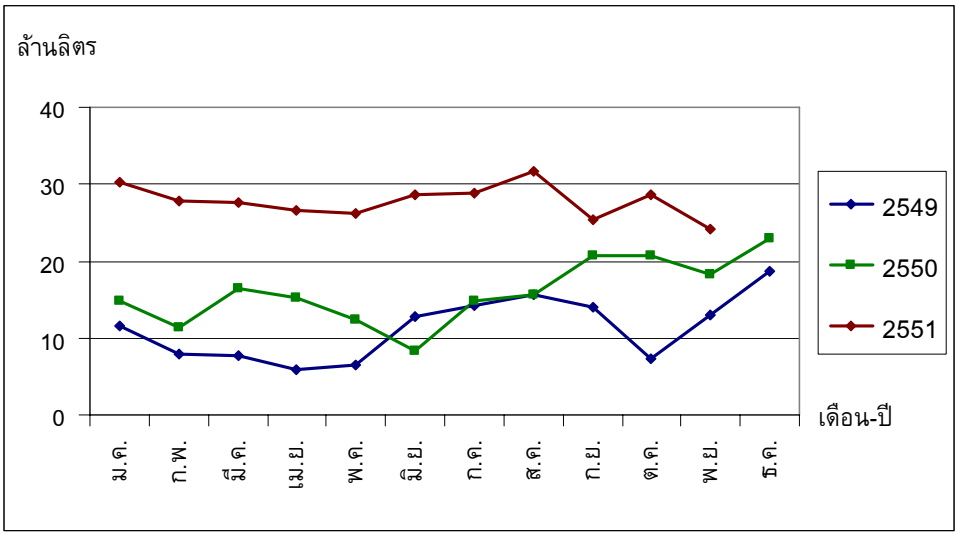
หมายเหตุ *หัก Deadstock แล้ว;

1) พรวิไลฯ ผลิตกรดอะซิติกแทน

2) น้ำตาลไทยเอทานอล หยุดผลิตตั้งแต่วันที่ 23-30 พฤศจิกายน 2551

3) เพโทรกรีน (กาฬสินธุ์) หยุดผลิตตั้งแต่วันที่ 1-17 พ.ย.51

4) บ.เพโทรกรีน (ภูเขียว) หยุดผลิตตั้งแต่วันที่ 1-26 พฤศจิกายน 2551



รูปที่ 8-5 ปริมาณการผลิตเอทานอลปี 2549 - 2551

กระบวนการผลิตเอทานอลโดยทั่วไปจะเป็นกระบวนการหมักโดยใช้จุลินทรีย์ เทคโนโลยีการผลิตเอทานอลที่นิยมใช้ในประเทศไทย ได้แก่ Alfa Laval, Katzen, Maguin, Praj และ Shandong

ตารางที่ 8-4 เทคโนโลยีผลิตเอทานอลในประเทศไทย

เทคโนโลยี	ลักษณะเด่น		การใช้งาน
	กากน้ำตาล	มันสำปะหลัง	
AIFA LAVAL	• หมักแบบต่อเนื่องแบบถังเดียว (Single Fermentor Continuous) • กลั่นแบบ 2 คอลัมน์แบบ Multi pressure	• หมักแบบ Batch แบบ SSF • กลั่นแบบหลายคอลัมน์แบบ Multi pressure	• บมจ.ไทยแอลกอฮอล์
KATZEN	• หมักแบบ Fed-Batch แบบ SSF • กลั่นแบบหลายคอลัมน์แบบ Multi pressure	• หมักแบบ SSF • กลั่นแบบ 2 คอลัมน์แบบ Multi pressure	• บจ. ราชบุรีเอทานอล
MAGUIN	• หมักแบบหลายถังต่อเนื่อง (Cascade Continuous) • กลั่นแบบ 2 คอลัมน์	• หมักแบบหลายถังต่อเนื่อง (Cascade Continuous) • กลั่นแบบ 2 คอลัมน์	• บจ. ไทยอะโกรเอนเนอร์ยี่ • บจ. เพโทรกรีน
PRAJ	• หมักแบบต่อเนื่อง (Continuous) • กลั่นแบบ 2 คอลัมน์แบบ Multi pressure	• หมักแบบ Continuous แบบ SSF • กลั่นแบบ 2 คอลัมน์แบบ Multi pressure	• บจ.ขอนแก่นแอลกอฮอล์ • บจ.น้ำตาลไทยเอทานอล • บจ.เคไอเอทานอล
SHANDONG	• หมักแบบหลายถังต่อเนื่อง (Cascade Continuous) • กลั่นแบบ 2 คอลัมน์แบบ Multi pressure	• หมักแบบต่อเนื่อง (Continuous) • กลั่นแบบ 2 คอลัมน์แบบ Multi pressure	• บจ. ไทยง้วนเอทานอล

8.3.4 ตลาดและการกระจายพลังงานไปสู่ผู้ใช้

เนื่องจากอุปทานของเอทานอลเพื่อใช้เป็นเชื้อเพลิงในประเทศไทยในบางช่วงสูงกว่าปริมาณความต้องการ ดังนั้น ตลาดของเอทานอลในปัจจุบันจึงมีทั้งตลาดในประเทศและตลาดต่างประเทศ

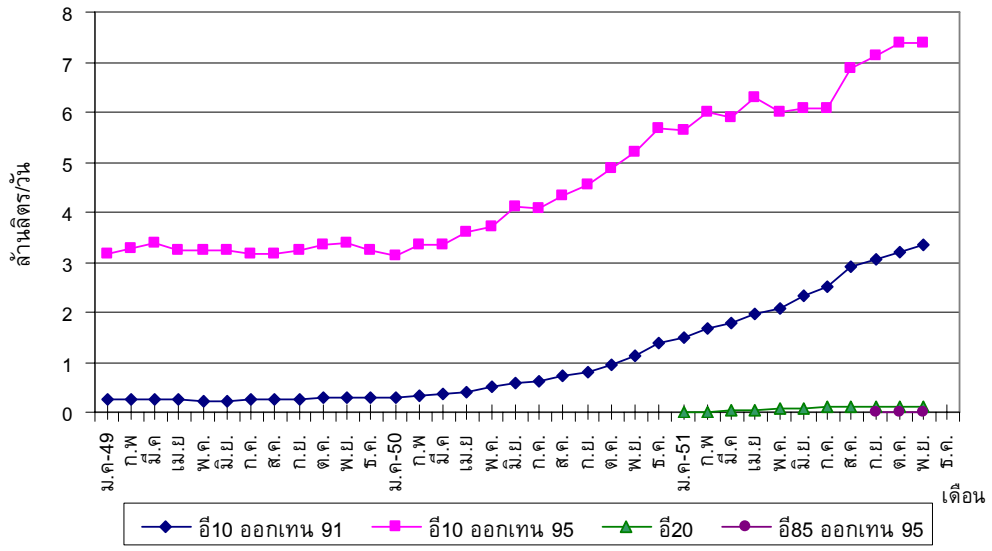
(1) ตลาดเอทานอลในประเทศ สำหรับตลาดในประเทศ เอทานอลจะถูกกระจายไปสู่ผู้บริโภคผ่านทางบริษัทน้ำมัน โดยเอทานอลจะถูกขนส่งทางรถบรรทุกจากหน้าโรงงานเอทานอล ไปยังคลังน้ำมันที่ใกล้ที่สุดเพื่อผสมกับน้ำมันเบนซินพื้นฐานในสัดส่วนต่างๆ จนถึงปัจจุบันมีทั้งสิ้น 4 ผลิตภัณฑ์ ได้แก่ แก๊สโซฮอล์ 95

แก๊สโซฮอล์ 91 E20 และ E85 ซึ่งจะจำหน่ายให้ประชาชนทั่วไปผ่านทางสถานีบริการน้ำมัน ซึ่ง ณ เดือนพฤศจิกายน 2551 มีสถานีบริการน้ำมันที่จำหน่ายผลิตภัณฑ์จากเอทานอลทั้งสิ้น 4,178 สถานีของบริษัทน้ำมัน 12 บริษัท ดังแสดงในตารางที่ 8-5 ปริมาณการจำหน่ายผลิตภัณฑ์จากเอทานอลผ่านทางสถานีบริการน้ำมัน ดังแสดงในรูปที่ 8-6

ตารางที่ 8-5 สถานีบริการน้ำมันแก๊สโซฮอล์ ณ เดือน พฤศจิกายน 2551

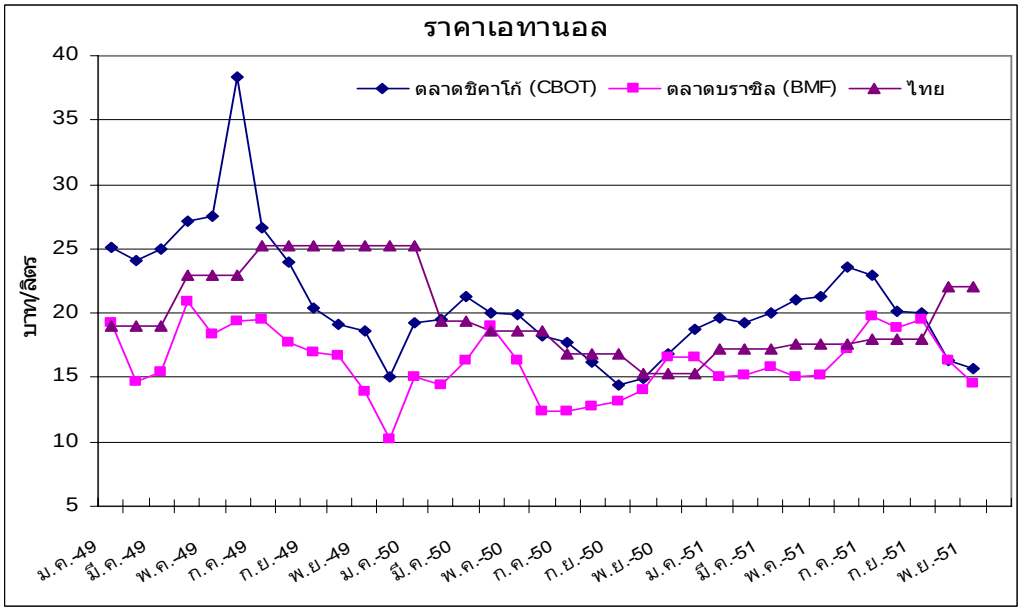
ลำดับ	บริษัท	แก๊สโซฮอล์ 91	แก๊สโซฮอล์ 95	แก๊สโซฮอล์ 91 และ 95	แก๊สโซฮอล์ 95 และ E20	แก๊สโซฮอล์ 91, 95 และ E20	แก๊สโซฮอล์ 91, 95, E20, E85	รวมแต่ละบริษัท
1	ปตท.	-	375	669	2	95	2	1,143
2	บางจาก	126	84	544	-	88	1	843
3	เชลล์	2	295	306	-	-	-	603
4	ปตท. บริหาร	-	48	98	-	-	-	146
5	เอสโซ่	-	223	327	-	-	-	550
6	เชพรอน	5	183	235	-	-	-	423
7	ไทยออยล์	-	2	-	-	-	-	2
8	สยามสหบริการ	-	141	-	-	-	-	141
9	ภาคใต้	-	142	-	-	-	-	142
10	ไออาร์พีซี	-	1	-	-	-	-	1
11	ปิโตรนาส	-	43	74	-	-	-	117
12	ระยองเพียวริฟายเออร์	-	67	-	-	-	-	67
	รวม (สถานี)	**133**	**1,604**	**2,253**	**2**	**183**	**3**	**4,178**

ที่มา/ กรมธุรกิจพลังงาน, พ.ย. 51



รูปที่ 8-6 ปริมาณการจำหน่ายผลิตภัณฑ์แก๊สโซฮอล์

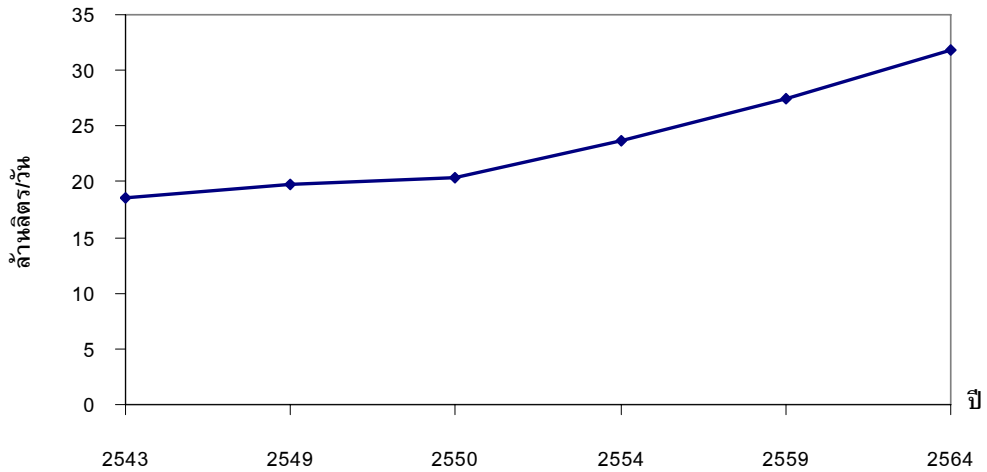
ทั้งนี้ ราคาเอทานอลที่กำหนดในประเทศจะอ้างอิงกับราคานำเข้า ซึ่งก็คือ ราคา CIF ของเอทานอลในตลาด Brazilian Commodity Exchange Sao Paulo ประเทศบราซิล โดยการเปลี่ยนแปลงราคาเอทานอลของประเทศไทยเทียบกับตลาดบราซิลและตลาดชิคาโก ดังแสดงในรูปที่ 8-7 ราคาเอทานอลที่กำหนดขึ้นนี้จะถูกนำไปใช้ในการคำนวณอัตราเงินส่งเข้ากองทุนน้ำมันเชื้อเพลิงเพื่อให้ราคาขายปลีกของผลิตภัณฑ์แก๊สโซฮอล์ต่ำกว่าราคาขายปลีกน้ำมันเบนซิน เพื่อจูงใจให้ประชาชนหันมาใช้แก๊สโซฮอล์เพิ่มขึ้น



รูปที่ 8-7 ราคาเอทานอลของไทยเทียบกับตลาดบราซิลและตลาดชิคาโก้

รัฐบาลไทยได้ส่งเสริมการใช้เอทานอลเพื่อทดแทนน้ำมันเบนซิน โดยนำไปแทนที่เนื้อน้ำมันเบนซินในสัดส่วนต่างๆ ตั้งแต่ 10% ไปจนถึง 85% ดังนั้น ปัจจัยสำคัญที่เป็นตัวกำหนดขนาดของตลาดเอทานอลในประเทศ ได้แก่ (1) ปริมาณความต้องการน้ำมันเบนซิน และ (2) เทคโนโลยียานยนต์

(ก) ปริมาณความต้องการน้ำมันเบนซิน เมื่อสิงหาคม 2550 สนพ. ได้ประมาณการความต้องการน้ำมันเบนซินในปี 2564 เท่ากับ 32.18 ล้านลิตร/วัน โดยมีอัตราการเติบโตเฉลี่ยร้อยละ 3.2 จากปี 2550 ดังแสดงในรูปที่ 8-8



รูปที่ 8-8 ปริมาณความต้องการน้ำมันเบนซินถึงปี 2564

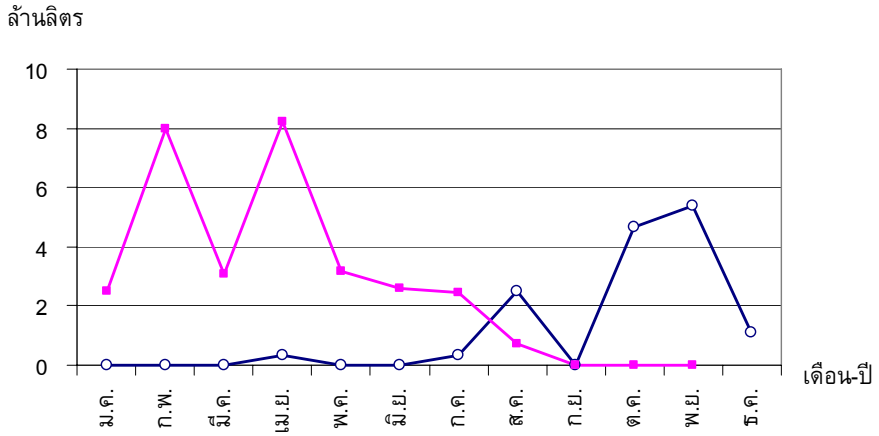
(ข) เทคโนโลยียานยนต์ ในส่วนนี้จะอธิบายถึงเทคโนโลยียานยนต์ในปัจจุบันและแนวโน้มในอนาคตที่จะรองรับน้ำมันเบนซินที่มีส่วนผสมของเอทานอลในสัดส่วนต่างๆ ดังนี้

ประเภทของน้ำมัน	เทคโนโลยียานยนต์
E10	รถยนต์ส่วนใหญ่ที่เป็นระบบหัวฉีด ที่ผลิตตั้งแต่ปี 2538 สามารถใช้น้ำมันแก๊สโซฮอล์ E10 ได้
E20	การพัฒนารถยนต์ให้สามารถใช้น้ำมัน E20 จำเป็นต้องมีการปรับปรุงระบบต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง ซึ่งระบบที่สำคัญ ได้แก่ ระบบการจ่ายน้ำมันเชื้อเพลิง การจ่ายน้ำมันเชื้อเพลิง และการปรับปรุงวัสดุในระบบเชื้อเพลิงและเครื่องยนต์ให้สามารถใช้กับเอทานอลในอัตราส่วนที่สูงขึ้นได้ จากที่ภาครัฐได้มีมาตรการส่งเสริม โดยให้สิทธิประโยชน์ทางภาษีสำหรับรถยนต์ E20 ตั้งแต่มกราคม 2551 (โดยมีการประกาศล่วงหน้า) ผู้ผลิตรถยนต์จึงได้พัฒนารถยนต์รุ่นต่างๆ ให้สามารถใช้น้ำมัน E20 ได้ โดยในปัจจุบัน กว่า 80% ของจำนวนรถยนต์รุ่นใหม่ที่จำหน่ายสามารถใช้น้ำมัน E20 ได้

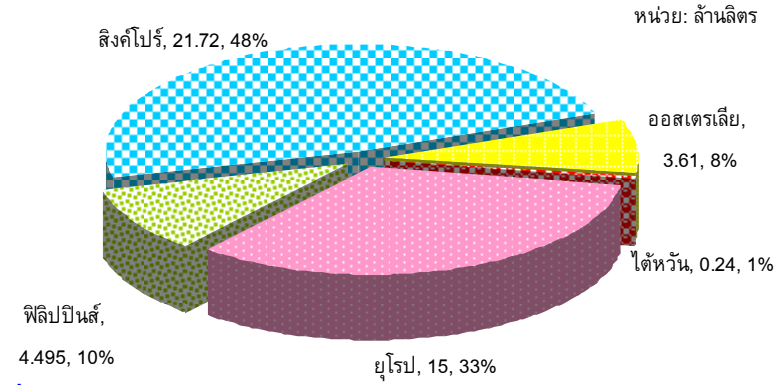
ประเภทของน้ำมัน	เทคโนโลยียานยนต์
E85 FFV	การพัฒนารถยนต์ให้สามารถใช้เอทานอลได้ตั้งแต่ 0 – 85% จำเป็นต้องมีการปรับปรุงและเครื่องยนต์ และระบบที่เกี่ยวข้องทุกระบบ รวมทั้งต้องมีการทดสอบการทำงานต่างๆ ใหม่ทั้งหมด ซึ่งถือว่าเป็นการพัฒนาเทคโนโลยีของรถยนต์ขึ้นอีกระดับหนึ่ง และจำเป็นต้องใช้ระยะเวลาเตรียมการในการพัฒนารถยนต์แต่ละรุ่นพอสมควร ในปัจจุบัน มีการผลิตและจำหน่ายรถยนต์ในประเทศไทยให้สามารถใช้น้ำมัน E85 ได้ เช่น VOLVO C30 และ VOLVO S80

(2) ตลาดเอทานอลต่างประเทศ

ในเดือนเมษายน 2550 ได้มีการส่งออกเอทานอลเพื่อใช้เป็นเชื้อเพลิงเป็นครั้งแรก โดยบริษัท ขอนแก่นแอลกอฮอล์ จำกัด ได้ส่งออกเอทานอลจำนวน 0.35 ล้านลิตรไปยังประเทศฟิลิปปินส์ จนถึงปัจจุบัน มีการส่งออกเอทานอลทั้งสิ้น 45.07 ล้านลิตร ไปยังประเทศต่างๆ ได้แก่ ฟิลิปปินส์ สิงคโปร์ ออสเตรเลีย ไต้หวัน และประเทศในยุโรป โดยปริมาณการส่งออกเอทานอลรายเดือนและสัดส่วนของการส่งออกเอทานอลไปยังประเทศต่างๆ ดังรูปที่ 8-9 และ 8-10 ตามลำดับ



รูปที่ 8-9 ปริมาณการส่งออกเอทานอล



รูปที่ 8-10 ปริมาณสัดส่วนการส่งออกเอทานอลไปยังประเทศต่าง ๆ

8.3.5 ผู้มีส่วนได้ – ส่วนเสีย ตลอดห่วงโซ่อุปทาน

ผู้มีส่วนได้ – ส่วนเสีย ตลอดห่วงโซ่อุปทานของเอทานอล ได้อธิบายดังแสดงในตารางที่ 8-6

ตารางที่ 8-6 ผู้มีส่วนได้ – ส่วนเสีย ตลอดห่วงโซ่อุปทาน

ห่วงโซ่อุปทาน	ผู้มีส่วนได้ - ส่วนเสีย
แหล่งวัตถุดิบสำหรับผลิตเอทานอล	• เกษตรกรผู้ปลูกพืชพลังงาน • พ่อค้าคนกลาง • โรงงานแปรรูปพืชพลังงานขั้นต้น • กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ • กระทรวงพาณิชย์
การผลิตเอทานอล	• อุตสาหกรรมเอทานอล • ผู้ผลิต / จำหน่ายเทคโนโลยีการผลิตเอทานอล • กระทรวงอุตสาหกรรม • กระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี • กระทรวงพลังงาน
ตลาดและการกระจายพลังงานไปสู่ผู้ใช้	• บริษัทน้ำมัน • โรงกลั่นน้ำมัน • สถานีบริการน้ำมัน • อุตสาหกรรมยานยนต์ • กระทรวงพลังงาน • กรมสรรพสามิต • กรมศุลกากร • โรงงานอุตสาหกรรม • ประชาชน

8.3.6 มาตรการส่งเสริมในปัจจุบัน

นอกเหนือจากสิทธิประโยชน์ทางด้านการลงทุน BOI โครงการเงินทุนหมุนเวียน โครงการ CDM สำหรับพลังงานทดแทนทั่วไปแล้ว มาตรการส่งเสริมเอทานอลที่สำคัญๆ ได้แก่

- การกำหนดมาตรฐานเอทานอล
- การเปิดเสรีการผลิตเอทานอล โดยกระทรวงการคลังได้ออกประกาศ เรื่อง วิธีการบริหารงานสุรากลั่นชนิดสุราสามทับ (เอทานอล) เพื่อใช้เป็นเชื้อเพลิง พ.ศ. 2550
- การกำหนดอัตราเงินส่งเข้ากองทุนน้ำมันเชื้อเพลิงสำหรับน้ำมันแก๊สโซฮอล์ 95 น้ำมันแก๊สโซฮอล์ 91 น้ำมัน E20 และน้ำมัน E85 เพื่อให้ราคาขายปลีกต่ำกว่าราคาขายปลีกของน้ำมันเบนซิน 95 และเบนซิน 91
- กำหนดราคาเอทานอลโดยอ้างอิงราคาตลาดบราซิล

8.4 ปัญหา – อุปสรรคในการพัฒนาเอทานอล

ในส่วนนี้ จะวิเคราะห์ถึงปัญหา – อุปสรรคที่เกิดขึ้นในแต่ละห่วงโซ่อุปทาน โดยจะแบ่งเป็น 3 ประเด็นใหญ่ๆ ได้แก่ (1) ปัญหาเชิงเทคนิค (2) ปัญหาเชิงเศรษฐศาสตร์ และ (3) ปัญหาเชิงนโยบายและกฎระเบียบ ดังสรุปได้ในตารางที่ 8-7

ตารางที่ 8-7 ปัญหา – อุปสรรคในการพัฒนาเอทานอล

ประเภท	ปัญหา – อุปสรรค
เชิงเทคนิค	• วัตถุดิบสำหรับผลิตเอทานอลไม่เพียงพอ หากจะส่งเสริม 9 ล้านลิตร/วัน ในปี 2565 • พื้นที่เพาะปลูกพืชพลังงานมีจำกัด • ขาดแคลนบุคลากรผู้เชี่ยวชาญ
เชิงเศรษฐศาสตร์	• ความผันผวนของราคาน้ำมัน • ความไม่สม่ำเสมอของวัตถุดิบซึ่งมีทั้งภาวะขาดแคลน และภาวะล้นตลาด • บางครั้งต้นทุนการผลิตเอทานอลสูงกว่าเชื้อเพลิงฟอสซิล
เชิงนโยบายและกฎระเบียบ	• เกษตรกร / ผู้ประกอบการ / นักลงทุน ขาดความเชื่อมั่นในด้านนโยบาย

8.5 แนวทางสำคัญในการพัฒนาเอทานอล

แนวทางสำคัญในการพัฒนาเอทานอลเพื่อเอาชนะปัญหา – อุปสรรคต่างๆ ที่ระบุไว้ในหัวข้อ 8.4 แสดงดังตารางที่ 8-8

ตารางที่ 8-8 แนวทางสำคัญในการพัฒนาเอทานอล

ปัญหา - อุปสรรค	แนวทางสำคัญในการพัฒนาเอทานอล
เชิงเทคนิค	
• วัตถุดิบสำหรับผลิตเอทานอลไม่เพียงพอ หากจะส่งเสริม 9 ล้านลิตร/วัน ในปี 2565 • พื้นที่เพาะปลูกพืชพลังงานมีจำกัด	• วิจัยและพัฒนาเพื่อเพิ่มผลผลิตของมันสำปะหลังและอ้อย • วิจัย พัฒนาและสนับสนุนการผลิตเอทานอลจากพืชทางเลือกอื่น
• ขาดความเชื่อมั่นในการใช้ผลิตภัณฑ์แก๊สโซฮอล์ต่างๆ โดยเฉพาะอย่างยิ่ง E85	• ประชาสัมพันธ์ให้ความรู้และสร้างความเชื่อมั่นให้ผู้บริโภค • กำหนดมาตรฐานน้ำมันและสถานีบริการน้ำมัน E85 • ทดสอบการใช้ E85
• ขาดแคลนบุคลากรผู้เชี่ยวชาญ	• ส่งเสริมการถ่ายทอด/แลกเปลี่ยนองค์ความรู้ระหว่างภาครัฐและภาคเอกชน • พัฒนาบุคลากรภาครัฐ
เชิงเศรษฐศาสตร์	
• ความผันผวนของราคาน้ำมัน	• ส่งเสริมการผลิตเอทานอล • ส่งเสริมการใช้แก๊สโซฮอล์ทุกผลิตภัณฑ์โดยใช้มาตรการทางด้านภาษีและด้านราคา
• ความไม่สม่ำเสมอของวัตถุดิบซึ่งมีทั้งภาวะขาดแคลน และภาวะล้นตลาด	• บริหารจัดการเพื่อสร้างเสถียรภาพของอุตสาหกรรมเอทานอลตั้งแต่ต้นน้ำ ถึงปลายน้ำ • ส่งเสริมการใช้รถยนต์ FFV • เพิ่มขนาดของตลาดเอทานอล โดยสนับสนุนการส่งออกเอทานอล และส่งเสริมการใช้เอทานอลเป็นวัตถุดิบในภาคอุตสาหกรรม
• บางครั้งต้นทุนการผลิตเอทานอลสูงกว่าเชื้อเพลิงฟอสซิล	• ส่งเสริมอุตสาหกรรมต่อเนื่องจากเอทานอล • พัฒนาระบบขนส่งเอทานอลให้มีประสิทธิภาพ • วิจัยและพัฒนาการสร้างมูลค่าเพิ่มให้กับของเสียจากกระบวนการผลิตเอทานอล เช่น น้ำกากส่า เป็นต้น
เชิงนโยบาย / กฎระเบียบ	
• เกษตรกร / ผู้ประกอบการ / นักลงทุน ขาดความเชื่อมั่นในด้านนโยบาย	• กำหนดอุปสงค์ – อุปทานเอทานอลในประเทศที่ชัดเจน • เผยแพร่ข้อมูลที่ถูกต้อง ชัดเจนและทันสมัย

8.6 แผนพัฒนาเอทานอล 15 ปี

จากแนวทางสำคัญในการพัฒนาเอทานอลในหัวข้อ 8.5 นำมาสู่แผนพัฒนาเอทานอล 15 ปี ดังนี้

ตารางที่ 8-9 แผนพัฒนาเอทานอล 15 ปี (พ.ศ. 2551 – 2565)

แผนพัฒนา	ระยะสั้น (2551 – 2554)	ระยะกลาง (2555 – 2559)	ระยะยาว (2560 – 2565)
1. ด้านวัตถุดิบ	• วิจัยและพัฒนาเพื่อเพิ่มผลผลิตของมันสำปะหลังและอ้อย		
	• วิจัยและพัฒนาการผลิตเอทานอลจากพืชทางเลือกอื่นๆ		
2. ด้านอุตสาหกรรมเอทานอล	• ส่งเสริมการผลิตเอทานอลจากกากน้ำตาลและมันสำปะหลัง		
		• ส่งเสริมการผลิตเอทานอลจากอ้อย / พืชทางเลือกอื่นๆ ที่คุ้มค่าทางเศรษฐศาสตร์	
	• ส่งเสริมอุตสาหกรรมต่อเนื่องจากเอทานอล เช่น กรดอะซิติก เอทิลอะซิเตท เป็นต้น		
	• วิจัยและพัฒนาการสร้างมูลค่าเพิ่มให้กับของเสียจากการผลิตเอทานอล		
		• พัฒนาระบบขนส่งเอทานอลให้มีประสิทธิภาพ	
3. ด้านการส่งเสริมการใช้ / ตลาด	• ส่งเสริมการใช้แก๊สโซฮอล์ทุกชนิดโดยใช้มาตรการจูงใจทางด้านราคา / มาตรการทางด้านภาษี		
	• ส่งเสริมการใช้รถยนต์ FFV		
	• ประชาสัมพันธ์ให้ความรู้เพื่อสร้างความเชื่อมั่นให้กับผู้บริโภค		
	• กำหนดมาตรฐานน้ำมันและสถานีบริการ		

แผนพัฒนา	ระยะสั้น (2551 – 2554)	ระยะกลาง (2555 – 2559)	ระยะยาว (2560 – 2565)
	น้ำมัน E85 / ทดสอบการใช้ E85		
	• สนับสนุนการส่งออกเอทานอลและส่งเสริมการใช้เอทานอลเป็นวัตถุดิบในภาคอุตสาหกรรม		
4. ด้านการบริหารจัดการเอทานอลแบบครบวงจร	• บริหารจัดการเพื่อสร้างเสถียรภาพของอุตสาหกรรมเอทานอลตั้งแต่ต้นน้ำถึงปลายน้ำ		
	• รวบรวมข้อมูลและเผยแพร่ข้อมูลที่ถูกต้อง ชัดเจนและทันสมัย		
5. ด้านการพัฒนาบุคลากร	• พัฒนาบุคลากรภาครัฐให้เกิดความเชี่ยวชาญเฉพาะ		
	• ส่งเสริมการถ่ายทอด / แลกเปลี่ยนองค์ความรู้ระหว่างภาครัฐและภาคเอกชน		

8.7 ดัชนีชี้วัดความสำเร็จของแผน และระดับความสำเร็จ

เพื่อให้สามารถติดตามความก้าวหน้าของแผน ในหัวข้อนี้จึงได้กำหนดระดับความสำเร็จของแผนในแต่ละช่วงดังแสดงในตารางที่ 8-10 **ทั้งนี้ ดัชนีชี้วัดและระดับความสำเร็จจำเป็นต้องมีการทบทวนและสามารถปรับเปลี่ยนให้สอดคล้องกับสถานการณ์ขณะนั้น ๆ**

ตารางที่ 8-10 ดัชนีชี้วัดและระดับความสำเร็จของแผนพัฒนาเอทานอล 15 ปี

แผนพัฒนา	ดัชนีชี้วัด	ระดับความสำเร็จ														
		ระยะสั้น				ระยะกลาง					ระยะยาว					
		51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65
เป้าหมายการส่งเสริมการผลิตเอทานอล (ล้านลิตรต่อวัน)		**1.24**	**1.34**	**2.11**	**2.96**	**6.2**					**9.0**					
1. ด้านวัตถุดิบ																
• วิจัย พัฒนาและส่งเสริมการปลูกมันสำปะหลังและอ้อยที่ให้ผลผลิตสูง	• ผลผลิตมันสำปะหลังต่อไร่เพิ่มขึ้นไม่น้อยกว่า (ตัน/ปี)	ผลผลิตเฉลี่ยต่อไร่ของมันสำปะหลังไม่น้อยกว่า 4.5 ตัน/ปี														
	• ผลผลิตอ้อยต่อไร่เพิ่มขึ้นไม่น้อยกว่า (ตัน/ปี)	ผลผลิตเฉลี่ยต่อไร่ของอ้อยไม่น้อยกว่า 15 ตัน/ปี														
• วิจัยและพัฒนาการผลิตเอทานอลจากพืชทางเลือกอื่น	• จำนวนผลการศึกษาวิจัย (โครงการ)	ผลการศึกษาวิจัย สาธิตการผลิตเอทานอลจากพืชทางเลือก อย่างน้อย 1 แห่ง														
2. ด้านอุตสาหกรรมเอทานอล																
• ส่งเสริมการผลิตเอทานอลจากอ้อย / พืชทางเลือกอื่นๆ	• ระดับความก้าวหน้าในการส่งเสริมการผลิตเอทานอลจากพืชทางเลือกอื่นๆ					มีการผลิตเอทานอลจากพืชทางเลือกอื่นเชิงพาณิชย์ อย่างน้อย 1 โครงการ										
• ส่งเสริมอุตสาหกรรมต่อเนื่องจากเอทานอล	• ระดับความก้าวหน้าในการส่งเสริมอุตสาหกรรมต่อเนื่องจากเอทานอล	มีโรงงานเพิ่มขึ้นอย่างน้อย 1 โรง ประกอบอุตสาหกรรมต่อเนื่องจากเอทานอล				มีโรงงานเพิ่มขึ้นอย่างน้อย 1 โรง ประกอบอุตสาหกรรมต่อเนื่องจากเอทานอล					มีโรงงานเพิ่มขึ้นอย่างน้อย 1 โรง ประกอบอุตสาหกรรมต่อเนื่องจากเอทานอล					
• วิจัยและพัฒนาการสร้างมูลค่าเพิ่มให้กับของเสียจากการผลิตเอทานอล	• จำนวนโครงการสาธิตการสร้างมูลค่าเพิ่มให้กับของเสียจากการผลิตเอทานอล	มีโครงการสาธิตการสร้างมูลค่าเพิ่มให้กับของเสียจากการผลิตเอทานอลอย่างน้อย 1 โครงการ														
• พัฒนาระบบขนส่งเอทานอลให้มีประสิทธิภาพ	• พัฒนาระบบขนส่งเอทานอลให้มีประสิทธิภาพ					มีรูปแบบที่เหมาะสมในการพัฒนาระบบขนส่งเอทานอลให้มีประสิทธิภาพ										

แผนพัฒนา	ดัชนีชี้วัด	ระดับความสำเร็จ														
		ระยะสั้น				ระยะกลาง					ระยะยาว					
		51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65
3. ด้านการใช้เอทานอล																
• ส่งเสริมการใช้แก๊สโซฮอล์ทุกชนิดโดยใช้มาตรการจูงใจทางด้านราคา / มาตรการทางด้านภาษี	• กำหนดมาตรการจูงใจ	ราคาน้ำมันแก๊สโซฮอล์ทุกชนิดต่ำกว่าราคาน้ำมันเบนซินและราคา E85 ต่ำกว่าแก๊สโซฮอล์ 95 ไม่น้อยกว่า 30%				ราคา E85 ต่ำกว่าแก๊สโซฮอล์ 95 ไม่น้อยกว่า 30%					ราคาน้ำมันแก๊สโซฮอล์ทุกชนิดต่ำกว่าราคาน้ำมันเบนซินและราคา E85 ต่ำกว่าแก๊สโซฮอล์ 95 ไม่น้อยกว่า 30%					
• ส่งเสริมการใช้รถยนต์ FFV	• กำหนดมาตรการจูงใจ	ลดภาษีรถยนต์ FFV														
	• จำนวนรถยนต์ FFV (คัน)	ไม่ต่ำกว่า 2,000 คัน				ไม่ต่ำกว่า 390,000 คัน					ไม่ต่ำกว่า 1,07000 คัน					
• ประชาสัมพันธ์ให้ความรู้เพื่อสร้างความเชื่อมั่นให้กับบริโภค	• จำนวนสื่อประชาสัมพันธ์ ทั้งทีวี วิทยุและโทรทัศน์(ครั้ง / ปี)	อย่างน้อย 100 ครั้ง/ปี														
4. ด้านการบริหารจัดการเอทานอลแบบครบวงจร																
• บริหารจัดการเพื่อสร้างเสถียรภาพของอุตสาหกรรมเอทานอลตั้งแต่ต้นน้ำถึงปลายน้ำ •	• ก้าวหน้าในการดำเนินการ	มีกรอบแนวทางในการดำเนินการเพื่อบริหารจัดการอุตสาหกรรมเอทานอล				ปริมาณเอทานอลที่ผลิตได้เพียงพอต่อความต้องการใช้ในประเทศ ราคาเอทานอลและราคาวัตถุดิบอยู่ในระดับที่เหมาะสม										
• รวบรวมข้อมูลและเผยแพร่ข้อมูลที่ถูกต้อง ชัดเจนและทันสมัย	• จำนวนรายงานที่เผยแพร่	มีรายงานประจำปี อย่างน้อย 1 ครั้ง / ปี														
5. ด้านการพัฒนาบุคลากร																
• ส่งเสริมการถ่ายทอด / แลกเปลี่ยนองค์ความรู้ระหว่างภาครัฐและภาคเอกชน	• จำนวนครั้งในการจัดประชุมเชิงปฏิบัติการเพื่อแลกเปลี่ยนองค์ความรู้	อย่างน้อย 1 ครั้ง/ปี														
• พัฒนาบุคลากรภาครัฐให้เกิดความเชี่ยวชาญเฉพาะ	• จำนวนบุคลากร (คน)	อย่างน้อย 40 คน				• พัฒนาบุคลากรภาครัฐให้เกิดความเชี่ยวชาญเฉพาะ					• จำนวนบุคลากร (คน)					

9. ไบโอดีเซล

9.1 ภารกิจ

ส่งเสริมการผลิตและการใช้ไบโอดีเซลไม่น้อยกว่า 4.5 ล้านลิตร/วัน ภายในปี 2565 เพื่อลดการพึ่งพาน้ำมัน สร้างมูลค่าเพิ่มและเสถียรภาพให้กับผลผลิตทางการเกษตร โดยการกำหนดราคาไบโอดีเซลที่เหมาะสม สร้างตลาดไบโอดีเซลและส่งเสริมอุตสาหกรรมอย่างยั่งยืน และเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม รณรงค์ให้ความรู้และสร้างความเชื่อมั่นให้ผู้บริโภคอย่างจริงจัง รวมถึงสนับสนุนการวิจัยและพัฒนาทางเลือกใหม่ๆ เพื่อประเทศชาติและประชาชน

9.2 บทนำ

ไบโอดีเซลเป็นเชื้อเพลิงเหลวที่มีคุณสมบัติเทียบเคียงกับน้ำมันดีเซล และผลิตจากแหล่งทรัพยากรหมุนเวียน เช่น น้ำมันพืช ไขมันสัตว์ ชีวมวล เป็นต้น ไบโอดีเซลที่ใช้กันในปัจจุบันส่วนใหญ่เกิดจากการนำน้ำมันพืชมาผ่านกระบวนการทางเคมีได้เป็นเมทิลเอสเตอร์ที่มีคุณสมบัติใกล้เคียงน้ำมันดีเซล

แม้ว่าประเทศไทยจะเป็นแหล่งผลิตพืชน้ำมันหลายชนิดที่สามารถนำมาผลิตเป็นไบโอดีเซลได้ และได้มีการวิจัยและพัฒนากระบวนการผลิตไบโอดีเซลและการนำไบโอดีเซลไปใช้งานมาเป็นเวลานาน แต่ปัจจัยหลักที่จะผลักดันให้เกิดการพัฒนาไบโอดีเซลเป็นเชื้อเพลิงในภาคขนส่ง ได้แก่ ภาวะราคาน้ำมันโลกที่เพิ่มสูงขึ้นอย่างมากในปี 2548 รัฐบาลจึงได้ผลักดันให้นำวัตถุดิบที่เหลือจากการบริโภคภายในประเทศมาผลิตเป็นไบโอดีเซลใช้ในภาคขนส่งและภาคเกษตรกรรม

จนถึงปัจจุบันน้ำมันดีเซลหมุนเร็วธรรมดาที่จำหน่ายในสถานีบริการน้ำมันทุกสถานีมีส่วนผสมของไบโอดีเซลอยู่ 2% หรือที่เรียกกันว่า B2 ขณะที่มีน้ำมันดีเซลที่มีส่วนผสมของไบโอดีเซล 5% หรือที่เรียกกันว่า B5 เป็นเชื้อเพลิงทางเลือก สำหรับภาคเกษตรกรรมก็มีการผลิตไบโอดีเซลจากวัตถุดิบในชุมชน เพื่อใช้ 100% กับเครื่องจักรกลการเกษตรในชุมชนกระจายอยู่ทั่วประเทศ

การส่งเสริมไบโอดีเซลนอกจากจะช่วยลดการนำเข้าน้ำมัน สร้างความมั่นคงทางด้านพลังงานให้กับประเทศแล้วยังช่วยสนับสนุนภาคเกษตรกรรมซึ่งเป็นภาคเศรษฐกิจสำคัญของประเทศ ช่วยลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกซึ่งเป็นสาเหตุหลักของภาวะโลกร้อน ดังนั้น เมื่อประเทศไทยยังมีศักยภาพทางด้านวัตถุดิบในการผลิตไบโอดีเซลอีกจำนวนมาก จึงมีความสำคัญอย่างยิ่งที่ต้องมีแนวทางในการพัฒนาอย่างยั่งยืน โดยแผนพัฒนาไบโอดีเซล 15 ปีนี้ จะเป็นกรอบและทิศทางในการพัฒนาไบโอดีเซลอย่างมีประสิทธิภาพและประสิทธิผล

เพื่อผลักดันแผนพัฒนาไบโอดีเซล 15 ปีให้บรรลุเป้าหมาย จำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องพัฒนาให้เกิดความร่วมมือท่ามกลางผู้มีส่วนได้ – ส่วนเสีย ตลอดห่วงโซ่อุปทาน (Supply Chain) ตั้งแต่แหล่งวัตถุดิบสำหรับผลิตไบโอดีเซลไปจนถึงตลาดของไบโอดีเซล ดังแสดงในรูปที่ 9-1

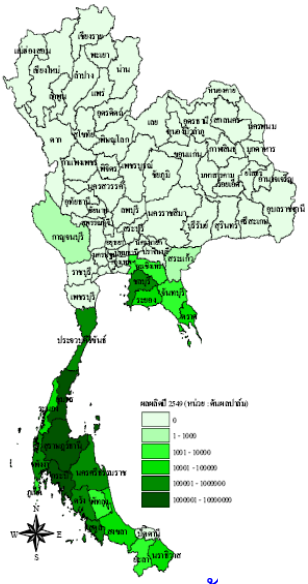
รูปที่ 9-1 ห่วงโซ่อุปทานของไบโอดีเซล

ดังนั้น ในบทนี้จะอธิบายถึงสถานภาพปัจจุบันของไบโอดีเซลตามห่วงโซ่อุปทาน วิเคราะห์ถึงปัญหา - อุปสรรคที่เกิดขึ้นในแต่ละห่วงโซ่ รวมถึงแนวทางสำคัญในการพัฒนาไบโอดีเซล ซึ่งจะนำไปสู่การดำเนินการตามแผนการพัฒนาไบโอดีเซล 15 ปี และดัชนีชี้วัดความสำเร็จพร้อมทั้งระดับความสำเร็จ เพื่อใช้ในการติดตามประเมินผลความสำเร็จของแผนในแต่ละช่วง

9.3 สถานภาพไบโอดีเซลในปัจจุบัน

9.3.1 วัตถุดิบสำหรับผลิตไบโอดีเซล

ดังที่ได้อธิบายไว้ว่า กระบวนการผลิตไบโอดีเซลในปัจจุบันใช้น้ำมันพืชเป็นวัตถุดิบหลัก และประเทศไทยก็เป็นแหล่งผลิตพืชน้ำมันหลายชนิด อาทิเช่น ปาล์มน้ำมัน ทานตะวัน ละหุ่ง มะพร้าว สบู่ดำ เป็นต้น อย่างไรก็ตามเมื่อพิจารณาถึงความคุ้มค่าทางเศรษฐศาสตร์แล้ว วัตถุดิบหลักสำหรับอุตสาหกรรมไบโอดีเซลที่ใช้ในภาคขนส่งในปัจจุบัน ได้แก่ น้ำมันปาล์มดิบและไขปาล์มที่เป็นผลพลอยได้ (by product) จากโรงกลั่นน้ำมันพืช ขณะที่น้ำมันพืชใช้แล้ว ไขมันสัตว์ หรือน้ำมันพืชอื่นๆ จะถูกนำมาใช้ในการผลิตไบโอดีเซลระดับชุมชนสำหรับใช้เป็นเชื้อเพลิงในภาคเกษตรกรรม เนื่องจากมีข้อจำกัดในคุณภาพไบโอดีเซลที่ผลิตได้และการเก็บรวบรวม



รูปที่ 9-2 แหล่งเพาะปลูกปาล์มน้ำมันของประเทศไทย

ที่มา/ สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร

จากข้อมูลของสำนักงานเศรษฐกิจการเกษตรและกรมการค้าภายใน พบว่า ในปี 2551 ประเทศไทยมีพื้นที่ปลูกปาล์มน้ำมันทั้งสิ้น 3.197 ล้านไร่ (ดังรูปที่ 9-2) สามารถผลิตผลปาล์มได้ทั้งสิ้น 6.613 ล้านตัน ผลปาล์มดิบทั้งหมดจะเข้าสู่โรงงานสกัดน้ำมันปาล์มแปรรูปเป็นน้ำมันปาล์มดิบ จนตั้งแต่เดือนมกราคมถึงเดือนพฤศจิกายน 2551 มีการสกัดน้ำมันปาล์มดิบจากผลปาล์มดิบทั้งสิ้น 1.46 ล้านตัน นำเข้า 0.03 ล้านตัน นำมาใช้เพื่อการบริโภค อุตสาหกรรมต่อเนื่องและอุตสาหกรรมไบโอดีเซลในประเทศในรูปน้ำมันปาล์มดิบ จำนวน 1.28 ล้านตันและส่งออก 0.28 ล้านตัน คงเหลือ 0.127 ล้านตัน ตารางที่ 9-1 แสดงสมดุลน้ำมันปาล์มดิบของประเทศไทยตั้งแต่ปี 2546 - 2550

ตารางที่ 9-1 สมดุลน้ำมันปาล์มดิบของประเทศไทยตั้งแต่ปี 2546 - 2550

สมดุลน้ำมันปาล์มดิบ (ตันน้ำมันปาล์มดิบ)	2546	2547	2548	2549	2550
1) สต๊อคต้นปี	59,995	114,953	151,122	113,668	164,522
2) ผลผลิตน้ำมันปาล์มดิบ	863,836	820,838	783,953	1,167,126	1,051,089
3) นำเข้า-ดิบ+บริสุทธิ์ คิดเป็นน้ำมันปาล์มดิบ	-	83,531	24,595	311	-
4) ใช้ในประเทศ					
- ผลิตบริโภค	647,933	723,385	744,672	905,408	809,175
- ผลิตเพื่อการส่งออกบริสุทธิ์	79,285	67,904	76,735	52,273	90,794
- ผลิตไบโอดีเซล	-	-	-	-	28,000
5) ส่งออก น้ำมันดิบ	86,289	2,219	-	158,902	224,043
6) สต๊อคปลายปี	114,953	151,122	113,668	164,522	88,916

หมายเหตุ: โรงงานสกัดและกลั่นน้ำมันปาล์ม แจ้งตามประกาศ กกร. (น้ำมันบริสุทธิ์ จะคิดเป็นน้ำมันดิบ)

ที่มา : กรมการค้าภายใน

ในปี 2550 น้ำมันปาล์มจำนวน 0.028 ล้านตัน ได้ถูกนำมาผลิตเป็นไบโอดีเซล และมีแนวโน้มเพิ่มสูงขึ้นเรื่อยๆ ดังนั้น เพื่อสนองตอบความต้องการของตลาดพลังงาน ประกอบกับยังมีพื้นที่ที่มีศักยภาพในการเพาะปลูกปาล์มน้ำมันอีกเป็นจำนวนมาก กระทรวงเกษตรและสหกรณ์จึงได้ตั้งเป้าหมายส่งเสริมการปลูกปาล์มน้ำมันเพิ่มขึ้นอีก 2.5 ล้านไร่ ระหว่างปี 2551 – 2555 ซึ่งจากแผนการส่งเสริมดังกล่าวจะช่วยเพิ่มอุปทานของน้ำมันปาล์มดิบสำหรับผลิตไบโอดีเซลดังแสดงในตารางที่ 9-2

ตารางที่ 9-2 ประมาณการปริมาณน้ำมันปาล์มดิบปี 2552 - 2555

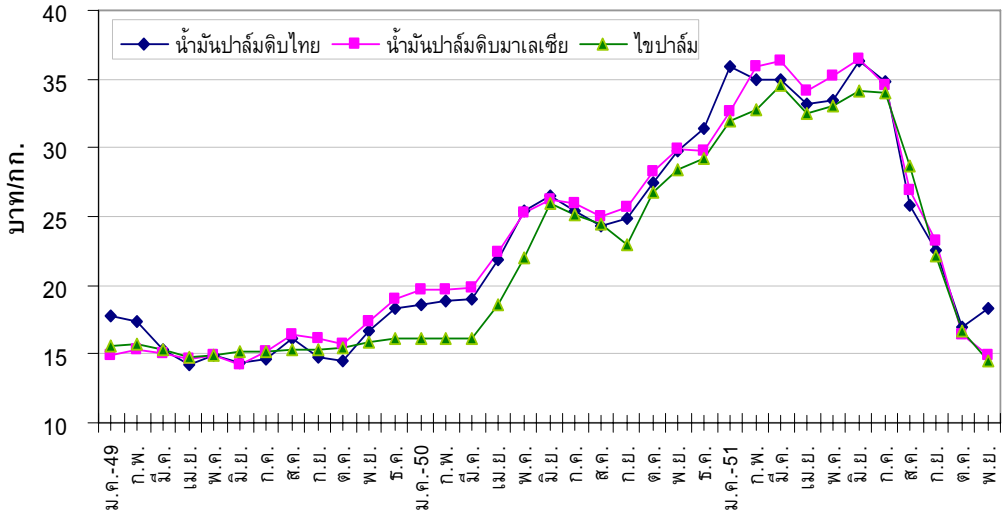
รายการ	2551	2552	2553	2554	2555
พื้นที่ปลูกเดิม (ล้านไร่)	3.45	3.75	4.05	4.35	4.65
พื้นที่ปลูกปาล์มใหม่จากแผนพัฒนาอุตสาหกรรมฯ (ล้านไร่)	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
ผลผลิตปาล์มทั้งหมดรวมขยายพื้นที่ปลูกปาล์มตามแผนฯ (ล้านตัน)	8.44	9.18	10.17	12.06	13.56
ผลผลิตน้ำมันปาล์มทั้งหมดรวมขยายพื้นที่ปลูกปาล์มตามแผนฯ (ล้านตัน)	1.48	1.65	1.83	2.23	2.51
สต๊อคต้นปี (ล้านตัน)	0.08	0.18	0.35	0.62	0.80
ผลผลิตรวม (ล้านตัน)	1.56	1.83	2.18	2.85	3.31
ประมาณการส่งออก* (ล้านตัน)	0.16	0.16	0.16	0.16	0.16
บริโภคในประเทศ (ล้านตัน)	0.92	0.98	1.05	1.13	1.21
ปริมาณน้ำมันปาล์มส่วนเกิน (ล้านตัน)	0.48	0.69	0.97	1.56	1.94
คิดเป็นน้ำมันปาล์มดิบเพื่อผลิตไบโอดีเซล (ล้านตัน)	0.30	0.34	0.35	0.76	0.80
เหลือน้ำมันปาล์มดิบ (ล้านตัน)	0.18	0.35	0.62	0.80	1.14

หมายเหตุ/ - ข้อมูลพื้นที่ปลูก ผลผลิตปาล์ม น้ำมันปาล์มดิบ และการใช้ในประเทศ ปี 2551 – 2555 เป็นข้อมูลจากแผนพัฒนาอุตสาหกรรมปาล์มน้ำมันและน้ำมันปาล์ม ปี 2551 – 2555 (ก.ย. 50)

* ประมาณการส่งออกเป็นค่าเฉลี่ยของปี 2549

** สต๊อคต้นปี 2551 อ้างอิงข้อมูลรายงานน้ำมันปาล์มกรมการค้าภายใน ณ เดือน ม.ค.51

ถึงแม้ว่าปาล์มน้ำมันจะให้ผลผลิตเก็บเกี่ยวได้ตลอดปี แต่ผลผลิตในแต่ละเดือนไม่สม่ำเสมอ ทำให้บางช่วงเกิดปัญหาผลผลิตตึงตัว บางช่วงเกิดปัญหาผลผลิตล้นตลาด โดยช่วงที่ผลปาล์มออกสู่ตลาดมากมี 2 ช่วงคือ ต้นปีราวเดือนมีนาคม – พฤษภาคม และปลายปีราวเดือนสิงหาคม – ตุลาคม ซึ่งส่งผลให้ราคาน้ำมันปาล์มในตลาดผันผวนมาก ดังรูปที่ 9-3 การสร้างตลาดไบโอดีเซลและพัฒนาอุตสาหกรรมไบโอดีเซลอย่างยั่งยืนจึงรวมไปถึงการบริหารจัดการเพื่อสร้างเสถียรภาพทางด้านราคาและปริมาณของน้ำมันปาล์มดิบด้วย ขณะเดียวกันยังมีความจำเป็นต้องพัฒนาวัตถุดิบทางเลือกให้กับอุตสาหกรรมไบโอดีเซลอีกด้วย



รูปที่ 9-3 การเปลี่ยนแปลงของราคาน้ำมันปาล์มดิบและไขปาล์มในไทย และน้ำมันปาล์มดิบมาเลเซีย

9.3.2 การเก็บรวบรวมและขนส่งวัตถุดิบสำหรับผลิตไบโอดีเซล

(1) น้ำมันปาล์มดิบและผลิตภัณฑ์จากปาล์ม แหล่งเพาะปลูกปาล์มน้ำมันของไทยจะอยู่ในภาคใต้ โรงงานสกัดน้ำมันปาล์มก็จะตั้งอยู่ในภาคใต้ของประเทศใกล้แหล่งวัตถุดิบ ขณะที่โรงกลั่นน้ำมันปาล์มเพื่อบริโภค และโรงงานผลิตไบโอดีเซลส่วนใหญ่อยู่ในเขตกรุงเทพมหานครและปริมณฑล มีจำนวนไม่มากนักที่อยู่ในภาคใต้ ซึ่งปัจจุบันผลปาล์มดิบจะถูกรวบรวมและขนส่งไปยังโรงสกัดเป็นน้ำมันปาล์มดิบและส่งต่อไปยังโรงงานผลิตไบโอดีเซล ดังนี้

- เกษตรกรเจ้าของสวนปาล์มจะนำส่งผลปาล์มโดยรถบรรทุกไปยังลานเทผู้รับซื้อ หรือส่งไปยังโรงงานสกัดน้ำมันปาล์มโดยตรง ซึ่งควรจะต้องส่งถึงโรงสกัดน้ำมันดิบภายใน 1 วันหลังการเก็บเกี่ยว เพื่อให้ได้น้ำมันปาล์มดิบที่มีคุณภาพดีและปริมาณสูง
- น้ำมันปาล์มดิบที่ได้จะถูกส่งไปยังโรงงานกลั่นฯ หรือโรงงานผลิตไบโอดีเซลทั้งทางเรือ ทางรถและทางรถไฟ และหากปริมาณผลผลิตสูงกว่าความต้องการภายในประเทศ ก็จะส่งออกไปจำหน่ายในต่างประเทศต่อไป โดยโรงงานสกัดฯ หลายรายจะฝากเก็บน้ำมันปาล์มดิบไว้ที่คลังรับฝากสาธารณะ
- สำหรับผู้ผลิตไบโอดีเซลบางรายที่ใช้ผลิตภัณฑ์จากปาล์ม ได้แก่ ไขปาล์มจะซื้อ - ขายจากโรงงานกลั่นน้ำมันปาล์ม โดยขนส่งไปยังโรงงานผลิตไบโอดีเซลทางรถบรรทุก

เนื่องจากระยะเวลาและรูปแบบในการเก็บรวบรวมและขนส่งวัตถุดิบมีผลกระทบต่อคุณภาพและปริมาณของวัตถุดิบ ซึ่งเป็นปัจจัยหนึ่งในต้นทุนการผลิตไบโอดีเซล ดังนั้น จึงมีความจำเป็นอย่างยิ่งที่ต้องพัฒนาระบบการเก็บเกี่ยว รวบรวม เก็บรักษา รวมไปถึงการขนส่งที่มีประสิทธิผลทางด้านราคา (Cost – effectiveness) การพัฒนาดังกล่าวครอบคลุมไปถึงการพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานในการเก็บรวบรวมที่เหมาะสม

(2) น้ำมันพืชใช้แล้วหรือไขมันสัตว์ น้ำมันพืชใช้แล้วเป็นวัตถุดิบสำคัญอีกชนิดหนึ่งที่ได้รับการส่งเสริมให้นำมาผลิตไบโอดีเซล ซึ่งนอกเหนือจากประโยชน์ทางด้านพลังงานแล้ว ยังมีประโยชน์ทางด้านสุขภาพอนามัยและสิ่งแวดล้อมอีกด้วย อย่างไรก็ตาม ขนาดการผลิตไบโอดีเซลจากน้ำมันพืชใช้แล้วจะมีขนาดเล็กถึงปานกลาง เนื่องจากมีข้อจำกัดในการเก็บรวบรวม ซึ่งส่วนใหญ่กระจัดกระจายอยู่ในภาคครัวเรือน

จากข้อมูลของ สนพ. พบว่าในปัจจุบันประเทศไทยมีการใช้น้ำมันพืชทั้งสิ้น 574 ล้านลิตร/ปี โดยมีปริมาณน้ำมันเหลือจากการใช้ปีละ 74.5 ล้านลิตร โดยมาจากกลุ่มครัวเรือน 47.2 ล้านลิตร (63.4%) รองลงมา ได้แก่ กลุ่มสถานประกอบการ 22.5 ล้านลิตร (30.3%) โรงงานอุตสาหกรรม 3.4 ล้านลิตร (4.6%) และผู้จำหน่ายของทอดในตลาด 1.3 ล้านลิตรต่อปี (1.7%)

ปัจจุบันมีการรวบรวมน้ำมันพืชใช้แล้วหลายรูปแบบ เช่น มีพ่อค้าคนกลางเป็นผู้เก็บรวบรวม มีการตั้งจุดรับซื้อหน้าโรงงานหรือตามสถานที่ต่างๆ อาทิเช่น สถานีบริการน้ำมันของบริษัท บางจากปิโตรเลียม จำกัด (มหาชน) เป็นต้น อย่างไรก็ตาม ถึงแม้ว่าภาคครัวเรือนจะมีปริมาณน้ำมันที่เหลือจากการใช้สูงสุด สัดส่วนน้ำมันพืชใช้แล้วจากภาคครัวเรือนยังถือว่าน้อยมาก ดังนั้น หากต้องการนำน้ำมันพืชใช้แล้วจากภาคครัวเรือนมาใช้ให้เกิดประโยชน์สูงสุด ก็จำเป็นต้องพัฒนาระบบการเก็บรวบรวมน้ำมันพืชใช้แล้วที่มีประสิทธิภาพ เช่น ภาชนะที่ใส่น้ำมันพืชใช้แล้วของแต่ละครัวเรือน แนวทางการจัดเก็บจากแต่ละครัวเรือน เป็นต้น

9.3.3 การผลิตไบโอดีเซล

กระบวนการผลิตไบโอดีเซลในปัจจุบันจะนำน้ำมันพืชหรือไขมันสัตว์มาผ่านกระบวนการทางเคมีได้เป็นเมทิลเอสเตอร์ที่มีคุณสมบัติใกล้เคียงน้ำมันดีเซล โดยการผลิตไบโอดีเซลในประเทศไทยสามารถแบ่งตามข้อกำหนดด้านมาตรฐานผลิตภัณฑ์ไบโอดีเซลที่ประกาศโดยกรมธุรกิจพลังงานได้เป็น 2 ระดับ ได้แก่ (1) ไบโอดีเซลเชิงพาณิชย์ ซึ่งจะเป็นโรงงานขนาดใหญ่ และมีการลงทุนสูงใช้กับเครื่องยนต์ดีเซลรอบสูง ใช้ผสมกับน้ำมันดีเซลจำหน่ายให้กับประชาชนทั่วไปผ่านทางสถานีบริการน้ำมัน และ (2) ไบโอดีเซลชุมชน ซึ่งจะเป็นระบบผลิตขนาดเล็กใช้กับเครื่องจักรกลการเกษตรเท่านั้น

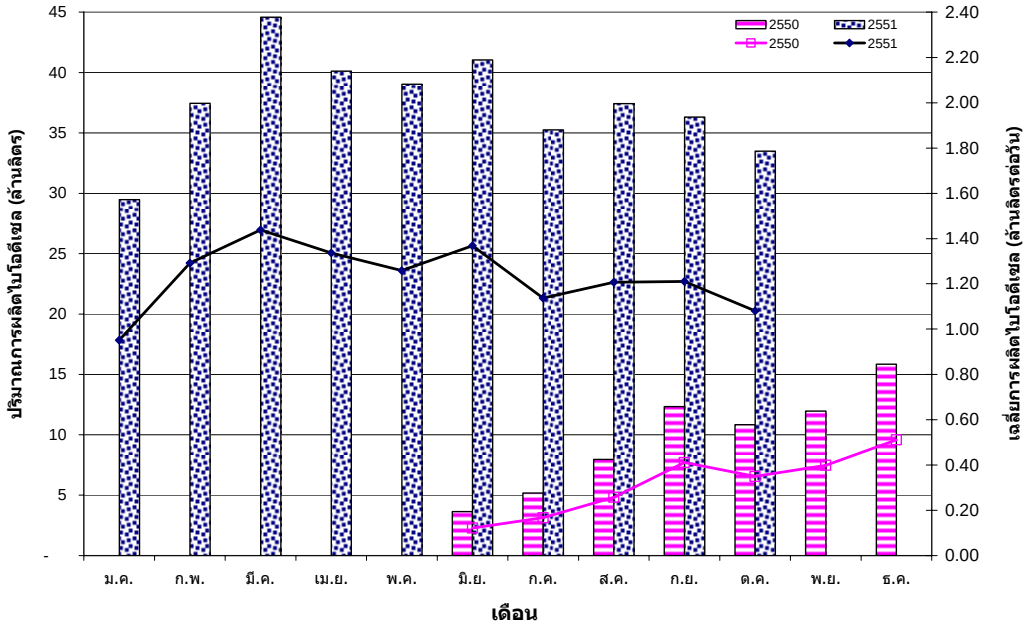
(1) ไบโอดีเซลเชิงพาณิชย์ มีทั้งกระบวนการผลิตแบบต่อเนื่องและแบบกะ ทั้งแบบขั้นตอนเดียวและสองขั้นตอน วัตถุดิบที่ใช้มีทั้งน้ำมันปาล์มดิบ และ/หรือไขปาล์ม โดยใช้โซเดียมไฮดรอกไซด์หรือโพแทสเซียมไฮดรอกไซด์เป็นตัวเร่งปฏิกิริยา เมื่อผ่านขั้นตอนการทำปฏิกิริยา จะแยกกลีเซอรีนที่ใช้การปล่อยให้แยกชั้นโดยอาศัยแรงโน้มถ่วงของโลก ในระบบชุดถังแยกหลายถังต่อเนื่องกัน ในบางโรงงานอาจมีระบบแยกระเหยกลับเพื่อนำเมทานอลจากส่วนกลีเซอรีนที่แยกออกไปแล้วกลับมาใช้ใหม่ด้วย จากนั้นจึงส่งไบโอดีเซลไปทำให้บริสุทธิ์ ซึ่งมีทั้งแบบล้างด้วยน้ำ และแบบไม่ใช้น้ำล้าง ซึ่งในปัจจุบันมีเพียง 2 แห่งที่ใช้แบบไม่ใช้น้ำล้าง ได้แก่ บริษัท กรีน เพาเวอร์ คอร์ปอเรชั่น จำกัด ซึ่งใช้สารดูดซับจำพวกแมกนีเซียมซิลิเกตในการกำจัดด่างและสารเคมีอื่นๆ และบริษัท วีระสุวรรณ จำกัด ซึ่งนำเทคโนโลยีการกลั่นลำดับส่วนของโรงกลั่นน้ำมันปิโตรเลียมมาใช้ (http://tistr-foodprocess.net)

ปัจจุบันมีโรงงานผลิตไบโอดีเซลที่ขึ้นทะเบียนกับกรมธุรกิจพลังงานทั้งสิ้น 10 รายดังตารางที่ 9-3 รวมกำลังผลิตติดตั้งทั้งสิ้น 2.905 ล้านลิตรต่อวัน ในเดือนตุลาคม 2551 ผลิตไบโอดีเซลเฉลี่ย 1.08 ลิตร/วัน ซึ่งปริมาณไบโอดีเซลที่ผลิตในแต่ละเดือนระหว่างปี 2550 – 2551 ดังแสดงในรูปที่ 9-4

ตารางที่ 9-3 รายชื่อผู้ผลิตไบโอดีเซลและปริมาณการผลิต ณ เดือนตุลาคม 2551

บริษัท	กำลังการผลิตติดตั้ง ที่ขึ้นทะเบียนกับ ธพ. (ลิตร/วัน)	ผลิตจริงเฉลี่ย เดือน ต.ค. 51 (ลิตร/วัน)
1. บมจ. บางจากปิโตรเลียม	50,000	2,258
2. บจ. ไบโอเอ็นเนอร์ยีพลัส	100,000	10,081
3. บมจ. พลังงานบริสุทธิ์	200,000	81,871
4. บจ. น้ำมันพืชปทุม	800,000	464,421
5. บจ. กรุงเทพพลังงานทดแทน	200,000	73,912
6. บจ. กรีนพาวเวอร์คอร์ปอเรชั่น	200,000	67,175
7. บจ. เอไอ เอ็นเนอร์จี	250,000	65,464
8. บจ. วีระสุวรรณ	200,000	26,647
9. บจ. ไทยโอลิโอเคมี	685,800	225,613
10. บจ. นิวไบโอดีเซล	220,000	64,651
รวม	**2,905,800**	**1,082,093**

ที่มา/ กรมธุรกิจพลังงาน, พ.ย. 51



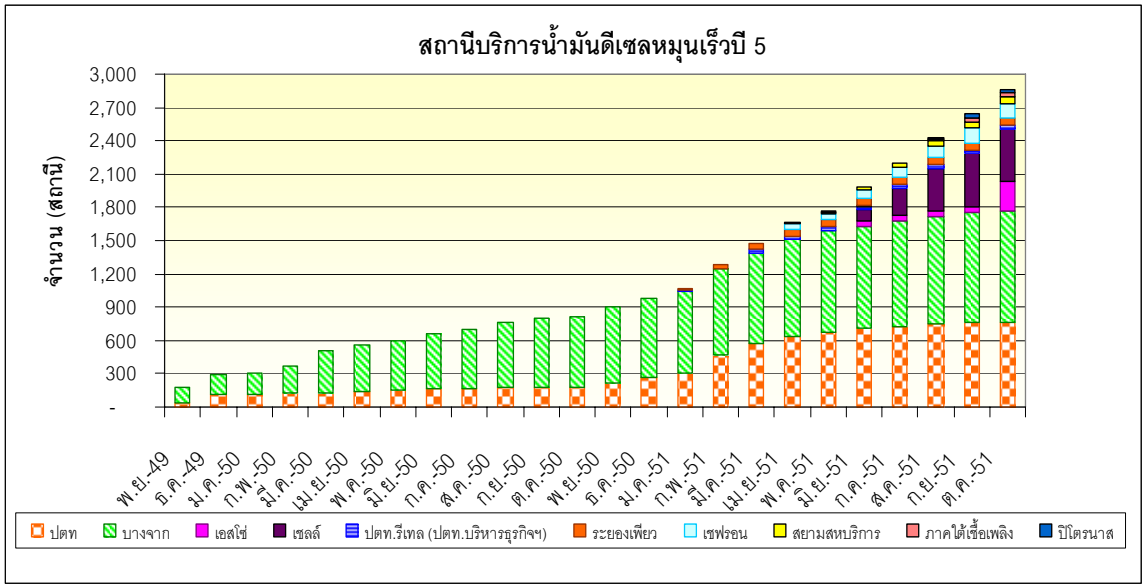
รูปที่ 9-4 การเปลี่ยนแปลงปริมาณการผลิตไบโอดีเซล ปี 2550-2551

(2) ไบโอดีเซลชุมชน ส่วนใหญ่ระบบผลิตไบโอดีเซลในส่วนนี้จะไม่ซับซ้อนมากนัก โดยมากกำลังการผลิตประมาณ 100 ลิตรต่อวัน เป็นกระบวนการทรานเอสเทอริฟิเคชันแบบไม่ต่อเนื่องขั้นตอนเดียว โดยมากใช้น้ำมันพืชใช้แล้วเป็นวัตถุดิบซึ่งมักจะมีตะกอนเศษอาหารและน้ำเจือปนอยู่มาก จำเป็นต้องมีขั้นตอนการตกตะกอนก่อน ไบโอดีเซลชุมชนมีวัตถุประสงค์หลักเพื่อช่วยเหลือภาคการเกษตร ดังนั้นมาตรฐานผลิตภัณฑ์และระบบจะน้อยกว่า โครงการเหล่านี้ส่วนใหญ่จะได้รับการส่งเสริมและสนับสนุนโดย พพ. เอง

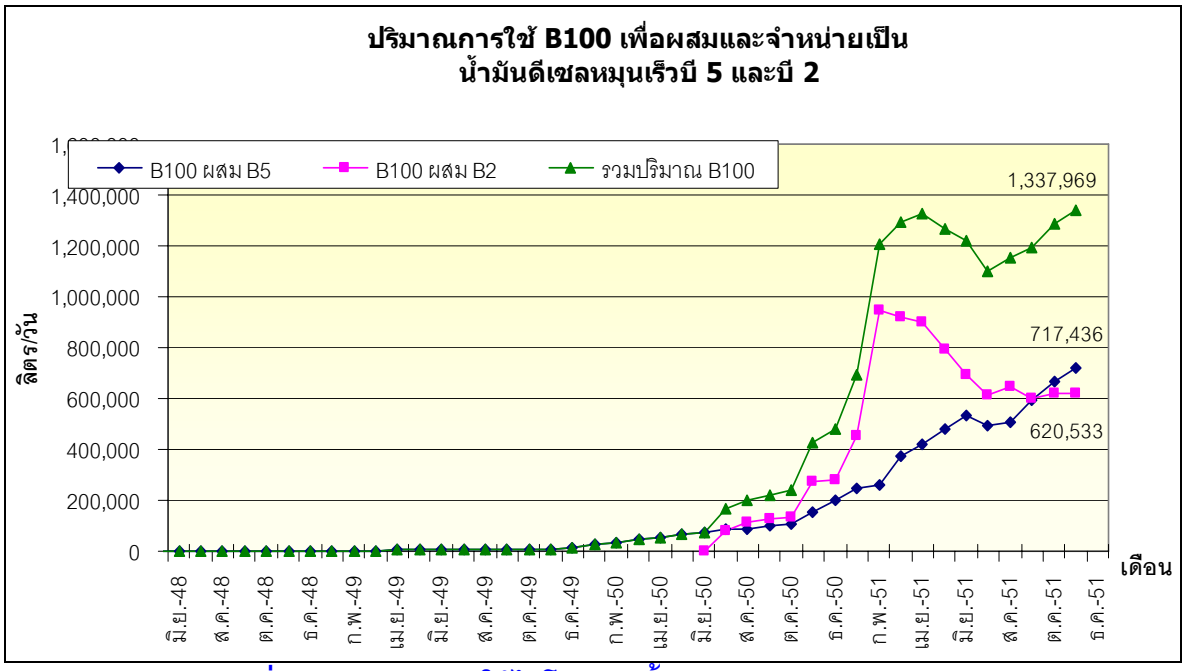
9.3.4 ตลาดและการกระจายพลังงานไปสู่ผู้ใช้

เนื่องจากอุตสาหกรรมไบโอดีเซลอยู่ภายใต้กลไกตลาดเสรี ประกอบกับราคาน้ำมันโลกอยู่ในระดับสูง ทำให้เกิดความต้องการไบโอดีเซลในหลายประเทศทั่วโลก อย่างไรก็ตาม คุณสมบัติของไบโอดีเซลที่จะส่งออกจะต้องสามารถใช้ในฤดูหนาวได้ ในขณะที่น้ำมันปาล์มดิบและเทคโนโลยีผลิตไบโอดีเซลของโรงงานส่วนใหญ่ในปัจจุบัน ไม่สามารถผลิตไบโอดีเซลที่มีคุณสมบัติดังกล่าวได้จำเป็นต้องใช้สารเติมแต่ง ทำให้ตลาดไบโอดีเซลในปัจจุบันยังจำกัดอยู่แต่เพียงตลาดในประเทศ ทั้งในภาคขนส่ง ภาคอุตสาหกรรม และภาคเกษตรกรรม ทั้งนี้ การกระจายไบโอดีเซลไปสู่ผู้ใช้ในปัจจุบัน สามารถแบ่งได้เป็น 2 รูปแบบใหญ่ๆ ดังนี้

(1) ไบโอดีเซลสู่ภาคขนส่งและภาคอุตสาหกรรม ไบโอดีเซลจะถูกลำเลียงจากโรงงานผลิตไบโอดีเซลไปยังคลังน้ำมันที่ใกล้ที่สุด เพื่อนำไปผสมกับน้ำมันดีเซลในสัดส่วนต่างๆ โดยปัจจุบันน้ำมันดีเซลทั่วไปจะมีส่วนผสมของไบโอดีเซล 2% หรือ B2 และมี B5 เป็นทางเลือก โดยน้ำมันทั้ง 2 ชนิด จะจำหน่ายให้กับประชาชนทั่วไปผ่านทางสถานีบริการน้ำมัน ขณะที่ B5 บางส่วนจะจำหน่ายให้กับโรงงานอุตสาหกรรมโดยตรง ปัจจุบัน (ต.ค. 51) มีสถานีบริการน้ำมัน B5 รวม 2,866 แห่ง ดังรูปที่ 9-5 และมีปริมาณการใช้ไบโอดีเซล รวม 1.34 ล้านลิตรต่อวัน ดังรูปที่ 9-6

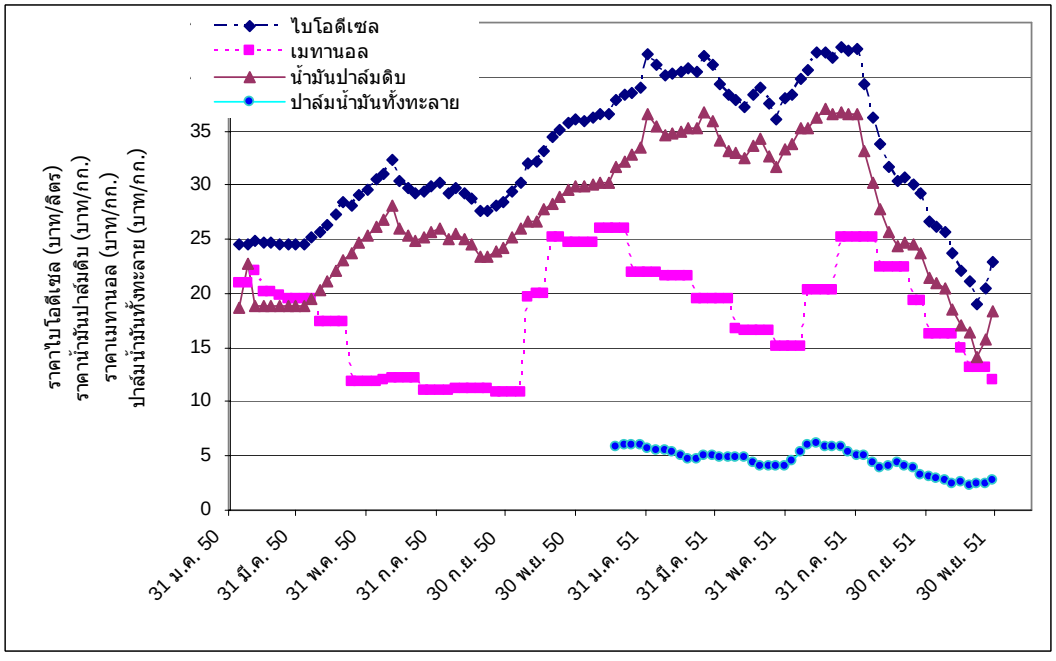


รูปที่ 9-5 จำนวนสถานีบริการ บี5 ตั้งแต่ พ.ย. 2549 - พ.ย.2551

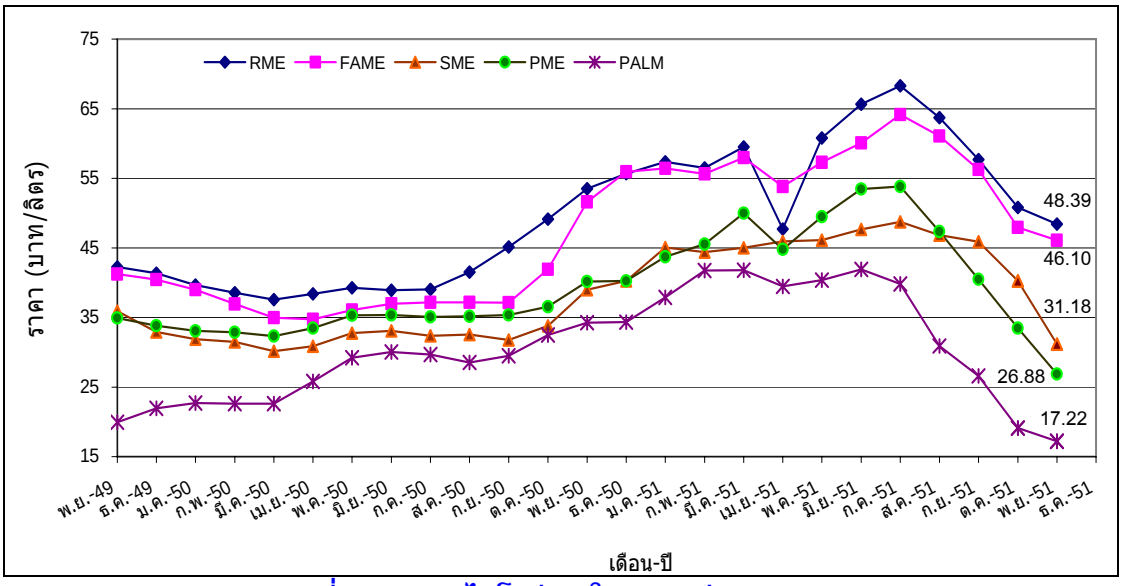


รูปที่ 9-6 ปริมาณการใช้ไบโอดีเซลตั้งแต่ มิ.ย. 2549 - พ.ย.2551

ทั้งนี้ ราคาไบโอดีเซลอ้างอิงคำนวณจากราคาวัตถุดิบ ได้แก่ ราคาน้ำมันปาล์มดิบและราคาเมทานอล ซึ่งเปลี่ยนแปลงดังแสดงในรูปที่ 9-7 ราคาไบโอดีเซลหน้าโรงงานที่กำหนดขึ้นนี้จะถูกนำไปใช้ในการคำนวณอัตราเงินส่งเข้ากองทุนน้ำมันเชื้อเพลิงเพื่อให้ราคาขายปลีกของผลิตภัณฑ์ที่มีส่วนผสมของไบโอดีเซลมากกว่า 2% ต่ำกว่าราคาขายปลีกน้ำมัน ซึ่งมีส่วนผสมไบโอดีเซล 2% เพื่อจูงใจให้ประชาชนหันมาใช้น้ำมันดีเซลที่มีส่วนผสมของไบโอดีเซลในสัดส่วนที่สูงขึ้น



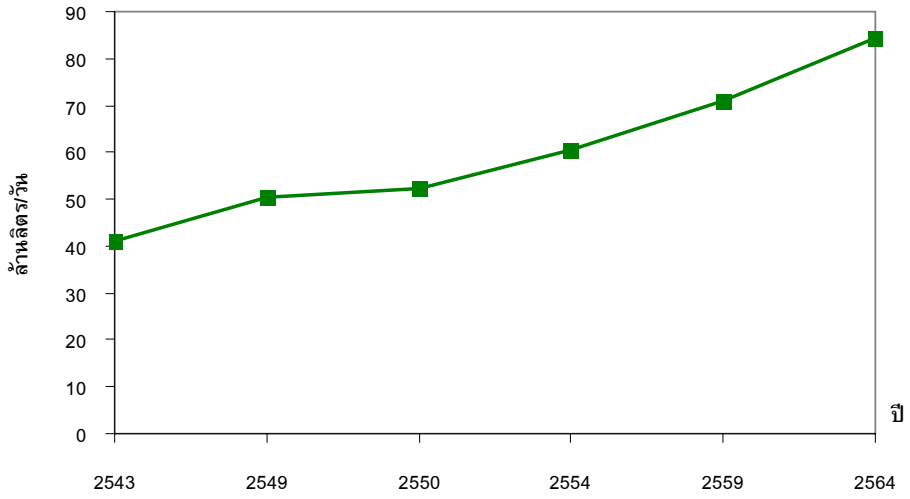
รูปที่ 9-7 ราคาไบโอดีเซลอ้างอิง



รูปที่ 9-8 ราคาไบโอดีเซลในตลาดต่างประเทศ

ตลาดไบโอดีเซลในอนาคตจะขึ้นอยู่กับ (ก) ปริมาณความต้องการน้ำมันดีเซลและ (ข) เทคโนโลยียานยนต์

(ก) ปริมาณความต้องการน้ำมันดีเซล เมื่อเดือนสิงหาคม 2550 สนพ. ได้ประมาณการความต้องการน้ำมันดีเซลจนถึงในปี 2564 เท่ากับ 84.28 ล้านลิตร/วัน ที่อัตราเพิ่มขึ้นเฉลี่ย 3.5% ตั้งแต่ปี 2550 ดังแสดงในรูปที่ 9-9



รูปที่ 9-9 ปริมาณความต้องการน้ำมันดีเซลถึงปี 2564

(ข) เทคโนโลยียานยนต์ เทคโนโลยีรถยนต์ดีเซลในปัจจุบันสามารถรองรับการใช้น้ำมันดีเซลชนิดเมทิลเอสเตอร์ที่ได้มาตรฐานตามประกาศกรมธุรกิจพลังงานได้สูงสุดไม่เกินร้อยละ 5 (B5) หากต้องการใช้ในอัตราส่วนที่มากกว่าร้อยละ 5 จำเป็นต้องมีการพัฒนาอุปกรณ์ที่สัมผัสน้ำมันไบโอดีเซล อย่างไรก็

ตาม หากต้องการส่งเสริมการใช้น้ำมันไบโอดีเซลในอัตราส่วนที่มากกว่าร้อยละ 5 อาจต้องพัฒนาไบโอดีเซลใน 2nd generation เช่น BTL, BHD เป็นต้น

(2) ไบโอดีเซลสู่ภาคเกษตรกรรม เนื่องจากระบบผลิตไบโอดีเซลชุมชนส่วนใหญ่มีขนาดเล็กสอดคล้องกับความต้องการของชุมชนและจะตั้งกระจายอยู่ตามชุมชนเกษตรกรรมต่างๆ ดังนั้นเมื่อผู้ใช้ต้องการใช้ประโยชน์จะสามารถไปยังหน่วยผลิตได้ทันที ในระดับชุมชนนี้ไม่มีระบบราคาที่แน่นอน

9.3.5 ผู้มีส่วนได้ – ส่วนเสีย ตลอดห่วงโซ่อุปทาน

ผู้มีส่วนได้ – ส่วนเสีย ตลอดห่วงโซ่อุปทานของไบโอดีเซล ได้อธิบายดังแสดงในตารางที่ 9-4

ตารางที่ 9-4 ผู้มีส่วนได้ – ส่วนเสีย ตลอดห่วงโซ่อุปทาน

ห่วงโซ่อุปทาน	ผู้มีส่วนได้ - ส่วนเสีย
แหล่งวัตถุดิบสำหรับผลิตไบโอดีเซล	• เกษตรกรผู้ปลูกพืชพลังงาน • พ่อค้าคนกลาง • โรงสกัดน้ำมันพืช • กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ • กระทรวงพาณิชย์ • ผู้ผลิต/จำหน่ายสารเคมี
การผลิตไบโอดีเซล	• อุตสาหกรรมไบโอดีเซล • ผู้ผลิต / จำหน่ายเทคโนโลยีการผลิตไบโอดีเซล • กระทรวงอุตสาหกรรม • กระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี • กระทรวงพลังงาน
ตลาดและการกระจายพลังงานไปสู่ผู้ใช้	• บริษัทน้ำมัน • โรงกลั่นน้ำมัน • สถานีบริการน้ำมัน • อุตสาหกรรมยานยนต์ • กระทรวงพลังงาน • กรมสรรพสามิต • กรมศุลกากร • โรงงานอุตสาหกรรม • ประชาชน

9.3.6 มาตรการส่งเสริมในปัจจุบัน

นอกเหนือจากสิทธิประโยชน์ทางด้านการลงทุน BOI โครงการเงินทุนหมุนเวียน โครงการ CDM สำหรับพลังงานทดแทนทั่วไปแล้ว มาตรการส่งเสริมไบโอดีเซลที่สำคัญๆ ได้แก่

- การกำหนดมาตรฐานไบโอดีเซล
- การกำหนดอัตราเงินส่งเข้ากองทุนน้ำมันเชื้อเพลิงสำหรับน้ำมันดีเซลหมุนเร็วบี 5 เพื่อให้ราคาขายปลีกต่ำกว่าราคาขายปลีกของน้ำมันดีเซลหมุนเร็วธรรมดาบี 2
- กำหนดราคาไบโอดีเซลโดยอ้างอิงราคาวัตถุดิบหลัก เพื่อกระตุ้นให้เกิดอุตสาหกรรมไบโอดีเซล

9.4 ปัญหา – อุปสรรคในการพัฒนาไบโอดีเซล

ในส่วนนี้ จะวิเคราะห์ถึงปัญหา – อุปสรรคที่เกิดขึ้นในแต่ละห่วงโซ่อุปทาน โดยจะแบ่งเป็น 3 ประเด็นใหญ่ๆ ได้แก่ (1) ปัญหาเชิงเทคนิค (2) ปัญหาเชิงเศรษฐศาสตร์ และ (3) ปัญหาเชิงนโยบายและกฎระเบียบ ดังสรุปได้ในตารางที่ 9-5

ตารางที่ 9-5 ปัญหา – อุปสรรคในการพัฒนาไบโอดีเซล

ประเภท	ปัญหา – อุปสรรค
เชิงเทคนิค	• วัตถุดิบสำหรับผลิตไบโอดีเซลไม่เพียงพอ • ประชาชนบางกลุ่มยังไม่มีความเชื่อมั่นในการใช้ผลิตภัณฑ์ไบโอดีเซล B5 • เทคโนโลยีของรถยนต์ดีเซลในปัจจุบัน ไม่สามารถรองรับการใช้น้ำมันไบโอดีเซลชนิดเมทิลเอสเตอร์ที่มากกว่าร้อยละ 5 • ขาดแคลนบุคลากรผู้เชี่ยวชาญ
เชิงเศรษฐศาสตร์	• ความผันผวนของราคาน้ำมัน • ความไม่สม่ำเสมอของวัตถุดิบซึ่งมีทั้งภาวะขาดแคลน และภาวะล้นตลาด • ต้นทุนการผลิตไบโอดีเซลสูงกว่าเชื้อเพลิงฟอสซิล
เชิงนโยบาย/กฎระเบียบ	• ไม่มีหน่วยงานรับผิดชอบด้านไบโอดีเซลแบบครบวงจร ส่งผลให้การพัฒนาไม่สอดคล้องกัน

9.5 แนวทางสำคัญในการพัฒนาไบโอดีเซล

แนวทางสำคัญในการพัฒนาไบโอดีเซลเพื่อเอาชนะปัญหา – อุปสรรคที่ได้ระบุไว้ในหัวข้อ 9.4 ดังแสดงในตารางที่ 9-6

ตารางที่ 9-6 แนวทางสำคัญในการพัฒนาไบโอดีเซล

ปัญหา - อุปสรรค	แนวทางสำคัญในการพัฒนาไบโอดีเซล
เชิงเทคนิค	
• วัตถุดิบสำหรับผลิตไบโอดีเซลไม่เพียงพอ	• ส่งเสริมการปลูกปาล์มน้ำมัน • วิจัย พัฒนาและส่งเสริมการเพิ่มผลผลิตของปาล์มน้ำมัน • วิจัย พัฒนาและส่งเสริมการผลิตไบโอดีเซลจากพืชทางเลือก เช่น สบู่ดำ สาหร่าย เป็นต้น
• ประชาชนบางกลุ่มยังไม่มีความเชื่อมั่นในการใช้ผลิตภัณฑ์ไบโอดีเซล B5	• ประชาสัมพันธ์ให้ความรู้และสร้างความเชื่อมั่นให้ผู้บริโภค
• เทคโนโลยีของรถยนต์ดีเซลในปัจจุบัน ไม่สามารถรองรับการใช้น้ำมันไบโอดีเซลชนิดเมทิลเอสเตอร์ที่มากกว่าร้อยละ 5	• วิจัย พัฒนาและสนับสนุนเทคโนโลยีการผลิตไบโอดีเซลใน 2nd generation เช่น BTL, BHD เป็นต้น
• ขาดแคลนบุคลากรผู้เชี่ยวชาญ	• ส่งเสริมการถ่ายทอด/แลกเปลี่ยนองค์ความรู้ระหว่างภาครัฐและภาคเอกชน • พัฒนาบุคลากรภาครัฐ
เชิงเศรษฐศาสตร์	
• ความผันผวนของราคาน้ำมัน	• ส่งเสริมการผลิตไบโอดีเซลเชิงพาณิชย์ • ส่งเสริมการใช้ไบโอดีเซลทุกผลิตภัณฑ์โดยใช้มาตรการทางด้านภาษีและด้านราคา • ส่งเสริมการผลิตและการใช้ไบโอดีเซลชุมชน
• ความไม่สม่ำเสมอของวัตถุดิบซึ่งมีทั้งภาวะขาดแคลน และภาวะล้นตลาด	• บริหารจัดการเพื่อสร้างเสถียรภาพของอุตสาหกรรมไบโอดีเซลตั้งแต่ต้นน้ำถึงปลายน้ำ
• ต้นทุนการผลิตไบโอดีเซลสูงกว่าเชื้อเพลิงฟอสซิล	• สาธิตการสกัดน้ำมันปาล์มดิบ การผลิตไบโอดีเซล และการผลิตไฟฟ้าแบบครบวงจร • ส่งเสริมอุตสาหกรรมต่อเนื่องจากไบโอดีเซล • พัฒนาสาธิตการสร้างมูลค่าเพิ่มให้กับกลีเซอรีน
เชิงนโยบาย / กฎระเบียบ	
• ไม่มีหน่วยงานรับผิดชอบด้านเชื้อเพลิงชีวภาพแบบครบวงจร ส่งผลให้การพัฒนาไม่สอดคล้องกัน	• จัดตั้งองค์กรบริหารจัดการไบโอดีเซลแบบครบวงจร (องค์กรมหาชน)

9.6 แผนพัฒนาไบโอดีเซล 15 ปี

จากแนวทางสำคัญในการพัฒนาไบโอดีเซล ในหัวข้อ 9.5 นำมาสู่แผนพัฒนาไบโอดีเซล ดังแสดงในตารางที่ 9-7 ดังนี้

ตารางที่ 9-7 แผนพัฒนาไบโอดีเซล 15 ปี (พ.ศ. 2551 – 2565)

แผนพัฒนา	ระยะสั้น (2551 – 2554)	ระยะกลาง (2555 – 2559)	ระยะยาว (2560 – 2565)
1. ด้านวัตถุดิบ	• ส่งเสริมการปลูกปาล์มน้ำมัน		
	• วิจัย พัฒนาและส่งเสริมการเพิ่มผลผลิตของปาล์มน้ำมัน		
	• วิจัยและพัฒนาการผลิตไบโอดีเซลจากพืชทางเลือก เช่น สบู่ดำ สาหร่าย เป็นต้น		
2. ด้านอุตสาหกรรมไบโอดีเซล	• ส่งเสริมการผลิตไบโอดีเซลจากน้ำมันปาล์มดิบและสเตียริน		
		• ส่งเสริมการผลิตไบโอดีเซลจากการผลิตไบโอดีเซลจากพืชทางเลือกที่คุ้มค่าทางเศรษฐศาสตร์	
	• ส่งเสริมและพัฒนาการผลิตไบโอดีเซลชุมชน		
	• สาธิตการสกัดน้ำมันปาล์มดิบ การผลิตไบโอดีเซล และไฟฟ้าแบบครบวงจร		
	• ส่งเสริมอุตสาหกรรมต่อเนื่องจากไบโอดีเซล เช่น อุตสาหกรรมโอลิโอเคมี		
	• พัฒนาสาธิตการสร้างมูลค่าเพิ่มให้กับกลีเซอรีน		
	• วิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตไบโอ	• สนับสนุนเทคโนโลยีการผลิตไบโอดีเซลใน 2nd generation ที่คุ้มค่าทางเศรษฐศาสตร์	

แผนพัฒนา	ระยะสั้น (2551 – 2554)	ระยะกลาง (2555 – 2559)	ระยะยาว (2560 – 2565)
	ดีเซลใน 2nd generation เช่น BTL, BHD เป็นต้น		
3. ด้านการส่งเสริมการใช้ / ตลาด	• บังคับใช้น้ำมันดีเซลที่มีไบโอดีเซล 2% (B2)	• บังคับใช้น้ำมันดีเซลที่มีไบโอดีเซล 5% (B5)	
	• ส่งเสริมการใช้น้ำมันดีเซลที่มีไบโอดีเซล 5% (B5) เป็นทางเลือก	• ส่งเสริมการใช้น้ำมันดีเซลที่มีไบโอดีเซลมากกว่า 5% เช่น B10 เป็นต้น เป็นทางเลือก	
	• ส่งเสริมการใช้ไบโอดีเซลชุมชน		
	• ประชาสัมพันธ์ให้ความรู้และสร้างความเชื่อมั่นให้กับผู้บริโภค		
4. ด้านการบริหารจัดการไบโอดีเซลแบบครบวงจร	• จัดตั้งองค์กรบริหารจัดการไบโอดีเซลแบบครบวงจร (องค์กรมหาชน)		
5. ด้านการพัฒนาบุคลากร	• ส่งเสริมการถ่ายทอด / แลกเปลี่ยนองค์ความรู้ระหว่างภาครัฐและภาคเอกชน		
	• พัฒนาบุคลากรภาครัฐให้เกิดความเชี่ยวชาญเฉพาะ		

9.7 ดัชนีชี้วัดความสำเร็จของแผน และระดับความสำเร็จ

เพื่อให้สามารถติดตามความก้าวหน้าของแผน ในหัวข้อนี้จึงได้กำหนดระดับความสำเร็จของแผนในแต่ละช่วงดังแสดงในตารางที่ 9-8 **ทั้งนี้ ดัชนีชี้วัดและระดับความสำเร็จจำเป็นต้องมีการทบทวนและสามารถปรับเปลี่ยนให้สอดคล้องกับสถานการณ์ขณะนั้น ๆ**

ตารางที่ 9-8 ดัชนีชี้วัดและระดับความสำเร็จของแผนพัฒนาไบโอดีเซล 15 ปี

แผนพัฒนา	ดัชนีชี้วัด	ระดับความสำเร็จ														
		ระยะสั้น				ระยะกลาง					ระยะยาว					
		51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65
เป้าหมายการส่งเสริมการผลิตไบโอดีเซล (ล้านลิตรต่อวัน)		**1.35**	**1.35**	**1.35**	**3.02**	**3.64**					**4.50**					
1. ด้านวัตถุดิบ																
• ส่งเสริมการปลูกปาล์มน้ำมัน	• จำนวนพื้นที่ปลูกปาล์มที่เพิ่มขึ้น (ล้านไร่/ปี)	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5										
• วิจัย พัฒนาและส่งเสริมการเพิ่มผลผลิตของปาล์มน้ำมัน	• ผลผลิตต่อไร่ของปาล์มน้ำมัน (ตัน/ปี)	ผลผลิตเฉลี่ยต่อไร่ไม่ต่ำกว่า 3.2 ตัน/ปี														
• วิจัยและพัฒนาการผลิตไบโอดีเซลจากพืชทางเลือก เช่น สบู่ดำ สาหร่าย เป็นต้น	• จำนวนต้นแบบสาธิต (แห่ง)	ต้นแบบไบโอดีเซลจากสบู่ดำแบบครบวงจร อย่างน้อย 1 แห่ง และสาธิตการผลิตไบโอดีเซลจากพืชอื่นที่มิใช่อาหาร อย่างน้อย 1 โครงการ														
2. ด้านอุตสาหกรรมไบโอดีเซล																
• ส่งเสริมการผลิตไบโอดีเซลจากพืชอื่นๆ	• ระดับความก้าวหน้าในการส่งเสริมไบโอดีเซล					มีการผลิตไบโอดีเซลจากพืชอื่นอย่างน้อย 1 โครงการ										
• ส่งเสริมการผลิตและการใช้ไบโอดีเซลชุมชน	• ปริมาณการผลิตและการใช้ไบโอดีเซลชุมชน	มีการผลิตและการใช้ไบโอดีเซลชุมชนในเครื่องจักรกลการเกษตรอย่างต่อเนื่องและเพิ่มขึ้นทุกปี														

แผนพัฒนา	ดัชนีชี้วัด	ระดับความสำเร็จ														
		ระยะสั้น				ระยะกลาง					ระยะยาว					
		51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65
• สาธิตการสกัดน้ำมันปาล์มดิบ การผลิตไบโอดีเซล และไฟฟ้าแบบครบวงจร	• จำนวนต้นแบบสาธิต (แห่ง)	มีต้นแบบอย่างน้อย 1 แห่ง														
• ส่งเสริมอุตสาหกรรมต่อเนื่องจากไบโอดีเซล	• จำนวนอุตสาหกรรมต่อเนื่อง	เกิดอุตสาหกรรมต่อเนื่องอย่างน้อยอีก 1 แห่ง				เกิดอุตสาหกรรมต่อเนื่องอย่างน้อยอีก 1 แห่ง					เกิดอุตสาหกรรมต่อเนื่องอย่างน้อยอีก 2 แห่ง					
• พัฒนาสาธิตการสร้างมูลค่าเพิ่มให้กับกลีเซอรีน	• จำนวนต้นแบบสาธิต (แห่ง)	มีต้นแบบอย่างน้อย 1 แห่ง														
• วิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตไบโอดีเซลใน 2nd generation และส่งเสริมเทคโนโลยีที่มีความคุ้มค่าทางเศรษฐศาสตร์	• ระดับการพัฒนาเทคโนโลยีใน 2nd Generation	มีต้นแบบอย่างน้อย 1 แห่ง				มีการผลิตไบโอดีเซลจากเทคโนโลยีใน 2nd Generation อย่างน้อย 1 โครงการ										
3. ด้านการส่งเสริมการใช้ / ตลาด																
• ส่งเสริมการใช้ไบโอดีเซล	• ระดับการส่งเสริมการใช้	บังคับใช้ B2 และส่งเสริม B5 เป็นเชื้อเพลิงทางเลือก				บังคับใช้ B5 และส่งเสริม B10 เป็นเชื้อเพลิงทางเลือก										
• ประชาสัมพันธ์ให้ความรู้และสร้างความเชื่อมั่นให้กับผู้บริโภค	• จำนวนสื่อประชาสัมพันธ์ ทั้งทีวี วิทยุและโทรทัศน์ (ครั้ง / ปี)	อย่างน้อย 100 ครั้ง / ปี														
4. ด้านการบริหารจัดการแบบครบวงจร																
• บริหารจัดการไบโอดีเซลแบบครบวงจร	• ระดับความก้าวหน้าในการจัดตั้งองค์กรมหาชน	เกิดองค์กรบริหารจัดการไบโอดีเซลแบบครบวงจร อย่างน้อย 1 แห่ง และมีกรอบแนวทางในการบริหารจัดการอุตสาหกรรม				ปริมาณไบโอดีเซลที่ผลิตได้เพียงพอต่อความต้องการใช้ในประเทศ ราคาไบโอดีเซลและราคาวัตถุดิบอยู่ในระดับที่เหมาะสม										
• รวบรวมข้อมูลและเผยแพร่ข้อมูลที่ถูกต้อง ชัดเจนและทันสมัย	• จำนวนรายงานที่เผยแพร่	มีรายงานประจำปี อย่างน้อย 1 ครั้ง / ปี														

แผนพัฒนา	ดัชนีชี้วัด	ระดับความสำเร็จ														
		ระยะสั้น				ระยะกลาง					ระยะยาว					
		51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65
5. ด้านการพัฒนาบุคลากร																
• ส่งเสริมการถ่ายทอด / แลกเปลี่ยนองค์ความรู้ระหว่างภาครัฐและภาคเอกชน	• จำนวนครั้งในการจัดประชุมเชิงปฏิบัติการเพื่อแลกเปลี่ยนองค์ความรู้	อย่างน้อย 1 ครั้ง/ปี														
• พัฒนาบุคลากรภาครัฐให้เกิดความเชี่ยวชาญเฉพาะ	• จำนวนบุคลากร (คน)	อย่างน้อย 40 คน				อย่างน้อย 50 คน					อย่างน้อย 60 คน					

10. NGV

10.1 ภารกิจ

ส่งเสริมให้มีการขยายใช้ NGV เป็นพลังงานทางเลือก โดยมุ่งเน้นในกลุ่มยานยนต์เชิงพาณิชย์ เพื่อลดการพึ่งพาการนำเข้าเชื้อเพลิง และสร้างความยั่งยืนด้านพลังงาน ส่งเสริมการใช้พลังงานสะอาดลดมลพิษต่อสิ่งแวดล้อม เพื่อคุณภาพชีวิต คุณภาพอากาศที่ดีขึ้น

10.2 สถานภาพ NGV ในปัจจุบัน

10.2.1 วัตถุดิบสำหรับผลิต NGV

ก๊าซธรรมชาติ ซึ่งเป็นสารประกอบไฮโดรคาร์บอนประกอบด้วยก๊าซมีเทนเป็นหลัก มีสถานะเป็นก๊าซที่เบากว่าอากาศเมื่อรั่วไหลจะลอยขึ้นที่สูงและฟุ้งกระจายไปในอากาศจึงมีความปลอดภัยกว่าเชื้อเพลิงชนิดอื่น มีช่วงการติดไฟที่ 5 – 15% ของปริมาตรในอากาศและอุณหภูมิ ที่สามารถติดไฟได้เอง คือ 537 – 540 องศาเซลเซียส แหล่งก๊าซส่วนใหญ่จะอยู่ในประเทศและบางส่วนมีการนำเข้าจากประเทศพม่า โดยแหล่งในประเทศส่วนใหญ่จะมาจากอ่าวไทย และบางส่วนมาจากบนบก (กำแพงเพชร อุดรธานี และขอนแก่น)

10.2.2 การเก็บรวบรวมและขนส่งวัตถุดิบสำหรับผลิต NGV

ก๊าซที่ผลิตได้จากอ่าวไทยและนำเข้าจากพม่า จะมีการขนส่งทางท่อโดยจะมีระบบท่อขนส่งหลักทั้งบนบกและในทะเล มีความยาวรวมประมาณ 4,389 ก.ม. และมีระบบท่อย่อยเชื่อมต่อจากท่อหลักเข้ายังสถานีบริการและโรงงานอุตสาหกรรมที่ใช้ก๊าซธรรมชาติ โดยมีระยะทางประมาณ 1,000 กม.

10.2.3 การผลิต NGV

ก๊าซ NGV เป็นก๊าซธรรมชาติอัดที่มีแรงดันสูง ~ 200 บาร์ หรือประมาณ 3,600 PSI ซึ่งก๊าซที่ขนส่งจากระบบท่อจะถูกสูบอัดผ่านเครื่องอัดก๊าซ (Compressor) ให้มีแรงดันสูง และถูกส่งไปกักเก็บก่อนจะจ่ายให้กับรถที่มาใช้บริการ สำหรับสถานีที่ไม่ได้อยู่ในแนวท่อส่งก๊าซ (Daughter Station) จะต้องใช้ก๊าซที่ขนส่งจากสถานีหลัก (Mother Station) ซึ่งตั้งอยู่ตามแนวท่อส่งก๊าซโดยใช้รถขนส่ง (Mobile Trailer) ซึ่งจะขนส่งได้ประมาณ 2.5 – 3 ตันต่อเที่ยว ซึ่งรถขนส่งจะทำการขนส่งได้ประมาณ 1.4 เที่ยว/วัน/คัน

10.2.4 ตลาดและการกระจายพลังงานไปสู่ผู้ใช้

สถานี NGV มีการกระจายอยู่ทั่วทุกภูมิภาค โดยในระยะแรกเน้นการกระจายตัวของสถานีในเขตกรุงเทพฯ และปริมณฑล และถนนสายหลักที่มุ่งสู่ภาคเหนือ ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ และภาคใต้ หลังจากนั้นจะขยายสถานีเพิ่มเติมในเขตตัวเมืองของแต่ละจังหวัด สำหรับการส่งเสริมให้มีการใช้ NGV อย่างแพร่หลาย ปตท. ได้จัดโปรแกรมสนับสนุนค่าใช้จ่ายในการดัดแปลงรถส่วนบุคคลมาใช้ NGV 10,000 บาท/คัน และสนับสนุนแท็กซี่ที่ใช้ LPG ให้เปลี่ยนมาใช้ NGV ฟรี รวมถึงการจัดหาแหล่งเงินกู้ดอกเบี้ยต่ำ ส่วนภาครัฐได้สนับสนุนมาตรการด้านภาษีเพื่อลดต้นทุนอุปกรณ์ NGV

10.2.5 ผู้มีส่วนได้ – ส่วนเสีย

ผู้มีส่วนได้ – ส่วนเสีย ของ NGV ประกอบด้วย

- บริษัทผู้ผลิตรถยนต์เพิ่มช่องทางการจำหน่าย
- บริษัทดัดแปลงเครื่องยนต์มาใช้ NGV และบริษัทนำเข้าเครื่องจักร/อุปกรณ์ NGV เป็นการสร้างงานและส่งเสริมให้มีผู้ประกอบการรายย่อย (SME)
- ผู้ประกอบการสถานีบริการ NGV เป็นการสร้างโอกาสและรายได้ให้ผู้ประกอบการ
- หน่วยงานภาครัฐที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับ NGV ประกอบด้วยกระทรวงพลังงาน กระทรวงคมนาคม กระทรวงการคลัง เป็นผู้กำหนดนโยบายเพื่อให้เกิดความมั่นคงทางด้านพลังงานของประเทศ
- บริษัท ปตท. จำกัด (มหาชน) ผู้ดูแลในส่วนการพัฒนาเครือข่ายการให้บริการ สถานี และการส่งเสริมการขาย
- ประชาชนผู้ดัดแปลงมาใช้ NGV ได้ใช้เชื้อเพลิงที่มีราคาถูก
- ผู้ประกอบการขนส่ง สามารถลดต้นทุนค่าขนส่งจากเชื้อเพลิงที่ราคาถูก
- สังคม – สิ่งแวดล้อม ลดมลพิษเขม่าควันดำจากการสันดาปน้ำมันเชื้อเพลิง ได้อากาศที่สะอาดและลดค่ารักษาพยาบาลจากปริมาณมลพิษที่ลดลง

10.3 ปัญหา – อุปสรรค และแนวทางในการพัฒนา NGV

ในส่วนนี้ จะวิเคราะห์ถึงปัญหา – อุปสรรคที่เกิดขึ้น และแนวทางสำคัญในการพัฒนา NGV โดยจะแบ่งเป็น 3 ประเด็นใหญ่ๆ ได้แก่ (1) ปัญหาเชิงเทคนิค และ (2) ปัญหาเชิงเศรษฐศาสตร์ ดังสรุปได้ในตารางที่ 10-1

ตารางที่ 10-1 ปัญหา – อุปสรรคในการพัฒนา NGV

ปัญหาและอุปสรรค	แนวทางการพัฒนา NGV
เชิงเทคนิค	
• คุณภาพ NGV แต่ละพื้นที่ไม่เหมือนกัน	• ศึกษาแนวทางการพัฒนาและปรับปรุงคุณภาพ NGV ในแต่ละพื้นที่ให้ใกล้เคียงกัน • ศึกษา/พัฒนาเทคโนโลยีชุดอุปกรณ์ก๊าซ ให้สามารถใช้งานกับ ก๊าซ NGV ที่มีคุณภาพหลากหลาย • ให้ความรู้เรื่องการปรับจูนชุดอุปกรณ์ก๊าซสำรับคุณภาพแต่ละแหล่ง
• การขาดแคลนบุคลากรช่าง	• ส่งเสริมให้มีการอบรมบุคลากรช่าง ให้มีทักษะความชำนาญในการติดตั้ง กระจายในแต่ภูมิภาค • ส่งเสริมให้มีหลักสูตร NGV ในระดับอาชีวศึกษา
• ข้อจำกัดในด้านการขนส่ง	• ศึกษาเทคโนโลยีและรูปแบบการขนส่ง เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพและลดต้นทุนการขนส่ง • ส่งเสริมให้มีการสำรวจแหล่งก๊าซบนบกในแต่ละภูมิภาค เพิ่มมากขึ้น เพื่อเป็นแหล่ง Supply ก๊าซในแต่ละภูมิภาค • ศึกษาและพัฒนา การผลิตเชื้อเพลิงชีวภาพเพื่อเป็นพลังงานทดแทนในพื้นที่ที่อยู่ห่างจากแหล่งก๊าซธรรมชาติ
เชิงเศรษฐศาสตร์และการเงิน	
• การดัดแปลงรถมาใช้ NGV มีต้นทุนสูง	• ส่งเสริมให้มีการพัฒนาและผลิตอุปกรณ์ภายในประเทศ • ส่งเสริมและสนับสนุนมาตรการด้านภาษีเพื่อลดต้นทุนการนำเข้า • ส่งเสริมให้มีประกอบและการใช้รถยนต์ NGV เพิ่มมากขึ้น เพื่อให้เกิด Economy of Scale
• ราคาจำหน่าย NGV ต่ำกว่าต้นทุนและยังไม่สามารถปรับให้สะท้อนต้นทุนที่แท้จริง	• ชี้แจงภาระการขาดทุนที่ผู้จำหน่ายต้องแบกรับ • ให้ข้อมูลโครงสร้างราคาที่ถูกต้องและชัดเจน • ปรับปรุงประสิทธิภาพระบบการผลิตและการขนส่งเพื่อลดต้นทุน

ปัญหาและอุปสรรค	แนวทางการพัฒนา NGV
• ต้นทุนก๊าซมีแนวโน้มปรับตัวสูงขึ้นในอนาคต	• ศึกษาและพัฒนา การผลิตเชื้อเพลิงชีวภาพเพื่อเป็นพลังงานทดแทนในอนาคต • สำรวจและพัฒนาแหล่งก๊าซใหม่ๆ ทั้งในประเทศและต่างประเทศเพื่อเพิ่มศักยภาพด้านปริมาณสำรอง
• ทิศทางราคาน้ำมันมีแนวโน้มปรับตัวลดลง ในอนาคต ทำให้ผู้บริโภคขาดความเชื่อมั่นในการเปลี่ยนมาใช้ NGV	• ภาครัฐและเอกชนร่วมกันศึกษาแนวโน้มราคาน้ำมันในตลาดโลกเพื่อติดตามสถานการณ์ต่างๆอย่างใกล้ชิด และร่วมกันปรับแผนการใช้พลังงานทดแทนให้สอดคล้องกับสถานการณ์จริง

10.4 ดัชนีชี้วัดความสำเร็จของแผน และระดับความสำเร็จ

เพื่อให้สามารถติดตามความก้าวหน้าของแผน ในหัวข้อนี้จึงได้กำหนดดัชนีชี้วัดความสำเร็จของการพัฒนา NGV คือ % ปริมาณทดแทน น้ำมันของ NGV ในภาคขนส่ง

ทั้งนี้ ดัชนีชี้วัดความสำเร็จจำเป็นต้องมีการทบทวนและสามารถปรับเปลี่ยนให้สอดคล้องกับสถานการณ์ขณะนั้น ๆ