การวิเคราะห์สถานการณ์พลังงานไฟฟ้าระยะยาวสำหรับประเทศไทย

AN ANALYSIS OF LONG TERM ELECTRICITY SCENARIO FOR THAILAND

นางสาวฐิติพร โพธิ์ธนธรรม รหัส 53362648

นางสาวน้ำทิพย์ ฉิมดอนทอง รหัส 53362815

นางสาวสิริพร เงินสุข รหัส 53363133

ห้องสมุดคณะวิศวกรรมศาสตร์
วันที่รับ 20 ก.ค. 2558
เลขทะเบียน 16562718
เลขเรียกหนังสือ ปร.
9341 ก 2556

ปริญญานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต

สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า ภาควิชาวิศวกรรมไฟฟ้าและคอมพิวเตอร์

คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร

ปีการศึกษา 2556

ใบรับรองปริญญานิพนธ์

ชื่อหัวข้อโครงงาน การวิเคราะห์สถานการณ์พลังงานไฟฟ้าระยะยาวสำหรับประเทศไทย

ผู้ดำเนินโครงงาน นางสาวฐิติพร โพธิ์ธนธรรม รหัส 53362648

นางสาวน้ำทิพย์ ฉิมดอนทอง รหัส 53362815

นางสาวสิริพร เงินสุข รหัส 53363133

ที่ปรึกษาโครงงาน ดร.สุพรรณนิกา วัฒนะ

สาขาวิชา วิศวกรรมไฟฟ้า

ภาควิชา วิศวกรรมไฟฟ้าและคอมพิวเตอร์

ปีการศึกษา 2556

.....

คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร อนุมัติให้ปริญญานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า

.....ที่ปรึกษาโครงงาน
(ดร.สุพรรณนิกา วัฒนะ)

.....กรรมการ
(ผศ.ดร.สมพร เรืองสินชัยวานิช)

..... กรรมการ
(ดร.ปิยดนัย ภาชนะพรรณ์)

ชื่อหัวข้อโครงงาน	การวิเคราะห์สถานการณ์พลังงานไฟฟ้าระยะยาวสำหรับประเทศไทย
ผู้ดำเนินโครงงาน	นางสาวฐิติพร โพธิ์ธนธรรม รหัส 53362648
	นางสาวน้ำทิพย์ ฉิมดอนทอง รหัส 53362815
	นางสาวสิริพร เงินสุข รหัส 53363133
ที่ปรึกษาโครงงาน	ดร.สุพรรณนิกา วัฒนะ
สาขาวิชา	วิศวกรรมไฟฟ้า
ภาควิชา	วิศวกรรมไฟฟ้าและคอมพิวเตอร์
ปีการศึกษา	2556

บทคัดย่อ

ปริญญานิพนธ์ฉบับนี้นำเสนอโครงงานเกี่ยวกับการวิเคราะห์สถานการณ์พลังงานไฟฟ้าระยะยาวสำหรับประเทศไทยโดยมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาและวิเคราะห์การวางแผนทางเลือกพลังงานไฟฟ้าของประเทศไทยเพื่อให้การผลิตไฟฟ้ามีประสิทธิผลและสอดคล้องกับอุปทานและอุปสงค์ของพลังงานไฟฟ้าในอนาคต ซึ่งโครงงานนี้ได้สร้างสถานการณ์ไฟฟ้าทางเลือก 3 สถานการณ์ตามลักษณะการมุ่งเน้นการใช้พลังงานต่างๆในการผลิตไฟฟ้า คือสถานการณ์ไฟฟ้าในกรณี Nuclear กรณี Renewable กรณี Coal Bituminous จากนั้นนำโปรแกรมการวางแผนทางเลือกพลังงานระยะยาว (LEAP) มาใช้ในการวิเคราะห์ผลกระทบต่างๆที่อาจเกิดขึ้นจากการผลิตไฟฟ้าในสถานการณ์ไฟฟ้าในทั้ง 3 กรณี ในระยะเวลาตั้งแต่ปี พ.ศ. 2555 - 2573

ผลการวิเคราะห์พบว่าลักษณะการใช้เชื้อเพลิงในการผลิตไฟฟ้าของสถานการณ์ไฟฟ้าในกรณี Renewable ซึ่งมุ่งเน้นการใช้พลังงานหมุนเวียนได้ส่งผลให้การปล่อยก๊าซ CO_2 ลดลงเมื่อเทียบกับกรณี Nuclear ในขณะที่กรณี Coal Bituminous ซึ่งมุ่งเน้นการใช้พลังงานถ่านหินทำให้เกิดการปล่อยก๊าซ CO_2 สูงที่สุดเมื่อเทียบกับทั้ง 2 กรณี นอกจากนี้ยังพบว่าการใช้ชนิดเชื้อเพลิงในการผลิตไฟฟ้าในกรณี Renewable ซึ่งนำพลังงานหมุนเวียนมาใช้ทดแทนพลังงานนิวเคลียร์ ก๊าซธรรมชาติและถ่านหินมีส่วนช่วยให้เกิดความมั่นคงทางด้านพลังงานและลดการปล่อยก๊าซ CO_2 ซึ่งเป็นสาเหตุทำให้เกิดการแปลงสภาพอากาศ

Project title	An Analysis of Long Term Electricity Scenario for Thailand
Name	Miss. Thitiporn Phothanathum ID. 53362648
	Miss. Namthip Chimdonthong ID. 53362815
	Miss. Siriporn Ngernsuk ID. 53363133
Project advisor	Mrs. Supannika Wattana, Ph.D.
Major	Electrical Engineering
Department	Electrical and Computer Engineering
Academic year	2013

Abstract

This thesis presents a project analyzing long term electricity scenarios for Thailand. The objective of this project is to study and to analyze alternative electricity development plans with an aim to achieve effective electricity generation, and to balance supply and demand of electricity in the future. Based on various types of fuel for electricity generation, this project has developed 3 electricity scenarios including the nuclear scenario, the renewable scenario and the coal bituminous scenario. In this study, the Long - range Energy Alternative Planning system (LEAP) is employed to analyze the likely impacts of electricity scenarios for the period 2012 - 2030.

The analysis revealed that the share of energy sources for electricity generation in the case of the renewable scenario, which promotes renewable energy, would contribute to a reduction of CO_2 emissions in comparison with the nuclear scenario. The CO_2 emissions from electricity generation in the coal bituminous scenario, which focus on the use of coal, would increase significantly - highest as compare to the nuclear and coal bituminous scenarios. In addition, it showed that the share of energy sources in the renewable scenario, which promotes the substitution of renewable for nuclear, coal and natural gas, would contribute to enhancing energy security and would also help mitigate CO_2 emissions - the major contributor to climate change.

กิตติกรรมประกาศ

โครงงานนี้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยความกรุณาเป็นอย่างยิ่งจาก ดร.สุพรรณนิกา วัฒนะ ซึ่งเป็นอาจารย์ที่ปรึกษาโครงงาน และให้ความกรุณาในการให้คำปรึกษาทุกเรื่องที่เกี่ยวข้องกับการทำโครงงานนี้ นอกจากนั้นยังมี ผศ.ดร.สมพร เรืองสินชัยวานิช และดร.ปิยดนัย ภาชนะพรรณ์ ซึ่งเป็นอาจารย์กรรมการโครงงานและให้คำแนะนำในการปรับปรุงโครงงาน คณะผู้ดำเนินโครงงานขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูงและขอระลึกถึงความกรุณาของท่านไว้ตลอดไป

ขอขอบคุณคณาจารย์ทุกท่านที่ประสิทธิ์ประสาทวิชาความรู้ในทุกๆศาสตร์ที่เป็นประโยชน์ ทั้งที่เกี่ยวข้องในด้านของสายอาชีพและที่เกี่ยวข้องในด้านของการดำเนินชีวิตในสังคมให้กับคณะผู้ดำเนินโครงงาน

เหนือสิ่งอื่นใด คณะผู้ดำเนินโครงงานขอกราบขอบพระคุณบิดา มารดา ผู้มอบความรักความเมตตา สติปัญญา รวมทั้งเป็นผู้ให้ทุกสิ่งทุกอย่างตั้งแต่วัยเยาว์จวบจนถึงปัจจุบัน คอยเป็นกำลังใจทำให้ได้รับความสำเร็จอย่างทุกวันนี้ และขอขอบคุณทุกๆคนในครอบครัวของคณะผู้ดำเนินโครงงานที่ไม่ได้กล่าวไว้ ณ ที่นี้ด้วย

นางสาวฐิติพร โพธิ์ธนธรรม
นางสาวน้ำทิพย์ ฉิมดอนทอง
นางสาวสิริพร เงินสุข

สารบัญ

หน้า

ใบรับรองปริญญานิพนธ์ ..... ก
บทคัดย่อภาษาไทย ..... ข
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ ..... ค
กิตติกรรมประกาศ ..... ง
สารบัญ ..... จ
สารบัญตาราง ..... ช
สารบัญรูป ..... ซ

บทที่ 1 บทนำ
1.1 หลักการและเหตุผล 1
1.2 วัตถุประสงค์ของโครงงาน 2
1.3 ขอบเขตของโครงงาน 2
1.4 แผนการดำเนินงาน 3
1.5 ผลที่ได้รับ 4
1.6 งบประมาณ 4

บทที่ 2 สถานการณ์พลังงานไฟฟ้า นโยบายและแผนการผลิตพลังงานไฟฟ้าของไทย
2.1 สถานการณ์พลังงานของไทย 5
2.2 สถานการณ์กิจการไฟฟ้าของประเทศไทย 16
2.3 นโยบายและแผนพลังงานของไทย 21

บทที่ 3 โปรแกรมวางแผนทางเลือกพลังงานระยะยาว (LEAP)
3.1 Long - range Energy Alternatives Planning System (LEAP) 29
3.2 การศึกษาการใช้งานโปรแกรม LEAP 37
3.3 วิธีการใช้โปรแกรม LEAP 38

สารบัญ (ต่อ)

หน้า

บทที่ 4 การพัฒนาแบบจำลองสถานการณ์พลังงานไฟฟ้า

4.1 ตัวแปรในแบบจำลองสถานการณ์พลังงานไฟฟ้า 46

4.2 ภาพแบบจำลองสถานการณ์พลังงานไฟฟ้า 47

บทที่ 5 วิเคราะห์สถานการณ์พลังงานไฟฟ้าจำลอง

5.1 การวิเคราะห์สถานการณ์พลังงานไฟฟ้าจำลอง 50

บทที่ 6 สรุปผล

6.1 ผลกระทบจากการใช้เชื้อเพลิงในการผลิตไฟฟ้า 70

6.2 แนวทางการพัฒนาการวางแผน 71

เอกสารอ้างอิง 72

ภาคผนวก ก ข้อมูลพลังงานของประเทศไทย 74

ภาคผนวก ข ผลลัพธ์จากการวิเคราะห์ด้วยโปรแกรม LEAP 82

ประวัติผู้ดำเนินโครงงาน 101

สารบัญตาราง

ตารางที่ หน้า

4.1 ข้อมูลแสดงการเปรียบเทียบสถานการณ์พลังงานไฟฟ้าจำลองในรูปแบบต่างๆ 49

สารบัญรูป

รูปที่ หน้า

2.1 การใช้พลังงานเชิงพาณิชย์ขั้นต้น 6

2.2 การใช้พลังงานเชิงพาณิชย์ขั้นต้นปี พ.ศ. 2555 ปริมาณ 59,956 พันตันเทียบเท่าน้ำมันดิบ 6

2.3 การใช้พลังงานจำแนกตามภาคเศรษฐกิจ 7

2.4 การใช้พลังงานจำแนกตามภาคเศรษฐกิจปี พ.ศ. 2555 ปริมาณ 73,553 พันตันเทียบเท่าน้ำมันดิบ 7

2.5 ปริมาณการนำเข้าพลังงาน 8

2.6 การนำเข้าพลังงานปี พ.ศ. 2555 ปริมาณ 69,733 พันตันเทียบเท่าน้ำมันดิบ 8

2.7 ปริมาณการส่งออกพลังงาน 9

2.8 การส่งออกพลังงานปี พ.ศ. 2555 ปริมาณ 12,842 พันตันเทียบเท่าน้ำมันดิบ 9

2.9 การนำเข้าและส่งออกน้ำมันดิบ 10

2.10 การนำเข้าและส่งออกน้ำมันดิบปี พ.ศ. 2555 10

2.11 การใช้น้ำมันสำเร็จรูป 11

2.12 การใช้น้ำมันเบนซิน 11

2.13 การใช้น้ำมันแก๊สโซฮอล์ 12

2.14 การใช้น้ำมันดีเซล 13

2.15 การใช้น้ำมันภาคขนส่ง 14

2.16 การใช้ก๊าซธรรมชาติ 15

2.17 การใช้ถ่านหินในภาคอุตสาหกรรมการผลิต 16

2.18 การใช้ถ่านหินปี พ.ศ. 2555 16

2.19 กำลังการผลิตติดตั้งไฟฟ้า 17

2.20 กำลังการผลิตติดตั้งไฟฟ้าปี พ.ศ. 2555 17

2.21 การผลิตไฟฟ้า 18

2.22 การผลิตไฟฟ้าปี พ.ศ. 2555 18

2.23 การใช้ไฟฟ้าจำแนกตามภาคเศรษฐกิจ 19

2.24 การใช้ไฟฟ้าจำแนกตามภาคเศรษฐกิจปี 2555 19

2.25 การใช้ไฟฟ้าในเขตนครหลวง 20

2.26 การใช้ไฟฟ้าในเขตนครหลวงปี พ.ศ. 2555 20

2.27 การใช้ไฟฟ้าในเขตภูมิภาค 21

สารบัญรูป (ต่อ)

รูปที่ หน้า

2.28 แผนพัฒนาพลังงานทางเลือก (AEDP: 2012-2021) 28

3.1 ลักษณะโปรแกรม LEAP กรณีของ Thai Electricity Development Scenario 30

3.2 ลักษณะมุมมองของ Analysis ในโปรแกรม LEAP กรณีของ Thai Electricity Development Scenario 31

3.3 ลักษณะมุมมอง Results ในโปรแกรม LEAP กรณีของ Thai Electricity Development Scenario 32

3.4 ลักษณะมุมมองของ Diagram ในโปรแกรม LEAP กรณีของ Thai Electricity Development Scenario 33

3.5 ลักษณะมุมมอง Energy Balance ในโปรมแกรม LEAP กรณีของ Thai Electricity Development Scenario 33

3.6 ลักษณะมุมมอง Summaries ในโปรมแกรม LEAP กรณีของ Thai Electricity Development Scenario 34

3.7 ลักษณะมุมมอง Overviews ในโปรมแกรม LEAP กรณีของ Thai Electricity Development Scenario 35

3.8 ลักษณะมุมมอง Technology Database ในโปรมแกรม LEAP กรณีของ Thai Electricity Development Scenario 36

3.9 ลักษณะมุมมอง Notes ในโปรมแกรม LEAP กรณีของ Thai Electricity Development Scenario 37

3.10 การตั้งชื่อ File ในโปรแกรม LEAP 38

3.11 กำหนดค่าปีฐานที่ใช้อ้างอิงปีแรกและปีสุดท้ายในโปรแกรม LEAP 38

3.12 สถานการณ์ในโปรแกรม LEAP 39

3.13 การตั้งชื่อตัวแปรและกรอกข้อมูลของ Key Assumptions ในโปรแกรม LEAP 40

3.14 การตั้งชื่อตัวแปรของ Demand ในโปรแกรม LEAP 41

3.15 การตั้งชื่อตัวแปรของ Transformation ในโปรแกรม LEAP 42

3.16 กรอกข้อมูลให้ส่วนประกอบตัวแปร ในโปรแกรม LEAP 42

3.17 ผลลัพธ์จากการคำนวณของโปรแกรม LEAP 43

3.18 การเพิ่มสถานการณ์ไฟฟ้าจำลองในโปรแกรม LEAP 44

3.19 การเปลี่ยนข้อมูลของสถานการณ์ที่เพิ่มเข้าไปในโปรแกรม LEAP 44

สารบัญรูป (ต่อ)

รูปที่ หน้า

4.1 แบบจำลองสถานการณ์พลังงานไฟฟ้าในโปรแกรม LEAP 45

5.1 กำลังการผลิตติดตั้งไฟฟ้าในกรณี Nuclear ในช่วงปี พ.ศ. 2555 - 2573 50

5.2 สัดส่วนกำลังการผลิตติดตั้งไฟฟ้าในกรณี Nuclear ระหว่างปี พ.ศ. 2555 และปี พ.ศ. 2573 51

5.3 ปริมาณเชื้อเพลิงที่ใช้ในการผลิตไฟฟ้าในกรณี Nuclear ในช่วงปี พ.ศ. 2555 - 2573 51

5.4 สัดส่วนปริมาณเชื้อเพลิงที่ใช้ในการผลิตไฟฟ้าในกรณี Nuclear ระหว่างปี พ.ศ. 2555 และปี พ.ศ. 2573 52

5.5 ปริมาณไฟฟ้าที่ผลิตได้ในกรณี Nuclear ในช่วงปี พ.ศ. 2555 - 2573 52

5.6 สัดส่วนปริมาณไฟฟ้าที่ผลิตได้ในกรณี Nuclear ระหว่างปี พ.ศ. 2555 และปี พ.ศ. 2573 53

5.7 ปริมาณการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ในกรณี Nuclear ในช่วงปี พ.ศ. 2555 - 2573 53

5.8 สัดส่วนปริมาณการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ในกรณี Nuclear ระหว่างปี พ.ศ. 2555 และปี พ.ศ. 2573 54

5.9 กำลังการผลิตไฟฟ้าสำรองในกรณี Nuclear ในช่วงปี พ.ศ. 2555 - 2573 54

5.10 กำลังการผลิตติดตั้งไฟฟ้าในกรณี Renewable ในช่วงปี พ.ศ. 2555 - 2573 55

5.11 สัดส่วนกำลังการผลิตติดตั้งไฟฟ้าในกรณี Renewable ระหว่างปี พ.ศ. 2555 และปี พ.ศ. 2573 56

5.12 ปริมาณเชื้อเพลิงที่ใช้ในการผลิตไฟฟ้าในกรณี Renewable ในช่วงปี พ.ศ. 2555 - 2573 56

5.13 สัดส่วนปริมาณเชื้อเพลิงที่ใช้ในการผลิตไฟฟ้าในกรณี Renewable ระหว่างปี พ.ศ. 2555 และปี พ.ศ. 2573 57

5.14 ปริมาณไฟฟ้าที่ผลิตได้ในกรณี Renewable ในช่วงปี พ.ศ. 2555 - 2573 57

5.15 สัดส่วนปริมาณไฟฟ้าที่ผลิตได้ในกรณี Renewable ระหว่างปี พ.ศ. 2555 และปี พ.ศ. 2573 58

5.16 ปริมาณการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ในกรณี Renewable ในช่วงปี พ.ศ. 2555 - 2573 58

5.17 สัดส่วนปริมาณการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ในกรณี Renewable ระหว่างปี พ.ศ. 2555 และปี พ.ศ. 2573 59

5.18 กำลังการผลิตไฟฟ้าสำรองในกรณี Renewable ในช่วงปี พ.ศ. 2555 - 2573 59

5.19 กำลังการผลิตติดตั้งไฟฟ้าในกรณี Coal Bituminous ในช่วงปี พ.ศ.2 555 - 2573 60

5.20 สัดส่วนกำลังการผลิตติดตั้งไฟฟ้าในกรณี Coal Bituminous ระหว่างปี พ.ศ. 2555 และปี พ.ศ. 2573 61

สารบัญรูป (ต่อ)

รูปที่ หน้า

5.21 ปริมาณเชื้อเพลิงที่ใช้ในการผลิตไฟฟ้าในกรณี Coal Bituminous ในช่วงปี พ.ศ. 2555 - 2573 61
5.22 สัดส่วนปริมาณเชื้อเพลิงที่ใช้ในการผลิตไฟฟ้าในกรณี Coal Bituminous ระหว่าง ปี พ.ศ. 2555 และปี พ.ศ. 2573 62
5.23 ปริมาณไฟฟ้าที่ผลิตได้ในกรณี Coal Bituminous ในช่วงปี พ.ศ. 2555 - 2573 62
5.24 สัดส่วนปริมาณไฟฟ้าที่ผลิตได้ในกรณี Coal Bituminous ระหว่างปี พ.ศ. 2555 และปี พ.ศ. 2573 63
5.25 ปริมาณการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ในกรณี Coal Bituminous ในช่วงปี พ.ศ. 2555 - 2573 63
5.26 สัดส่วนปริมาณการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ในกรณี Coal Bituminous ระหว่างปี พ.ศ. 2555 และปี พ.ศ. 2573 64
5.27 กำลังการผลิตไฟฟ้าสำรองในกรณี Coal Bituminous ในช่วงปี พ.ศ. 2555 - 2573 64
5.28 ปริมาณเชื้อเพลิงที่ใช้ในการผลิตไฟฟ้าทั้ง 3 กรณีในช่วงปี พ.ศ. 2555 - 2573 65
5.29 สัดส่วนปริมาณเชื้อเพลิงที่ใช้ในการผลิตไฟฟ้าในปี พ.ศ. 2573 66
5.30 ปริมาณการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ทั้ง 3 กรณีในช่วงปี พ.ศ. 2555 - 2573 67
5.31 กำลังการผลิตไฟฟ้าสำรองทั้ง 3 กรณีในช่วงปี พ.ศ. 2555 - 2573 68

บทที่ 1
บทนำ

1.1 หลักการและเหตุผล

เนื่องจากในช่วงหลายปีที่ผ่านมาเศรษฐกิจไทยได้เติบโตอย่างรวดเร็ว ทั้งด้านอุตสาหกรรม ด้านเกษตรกรรมและการขนส่ง ทำให้มีการใช้พลังงานเพิ่มมากขึ้นเรื่อยๆ โดยเฉพาะความต้องการใช้พลังงานไฟฟ้า ที่มีอัตราการเจริญเติบโตเพิ่มขึ้นไปพร้อมๆกับการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจ หากแต่สำหรับประเทศไทยนั้น การผลิตไฟฟ้ายังมีการใช้เชื้อเพลิงจำพวกฟอสซิลเพิ่มมากขึ้น ซึ่งในประเทศไทยมีอยู่อย่างจำกัดและต้องพึ่งพาการนำเข้าเชื้อเพลิงจากต่างประเทศเป็นหลัก ทำให้ส่งผลโดยตรงต่อความมั่นคงทางด้านพลังงาน อีกทั้งพลังงานที่เราใช้ผลิตไฟฟ้าส่วนใหญ่อยู่ในจำพวกฟอสซิลจึงส่งผลกระทบอย่างมากต่อสิ่งแวดล้อม นอกจากนี้ความหลากหลายทางด้านการใช้เชื้อเพลิงในการผลิตไฟฟ้าของประเทศยังน้อย เช่นใช้ก๊าซธรรมชาติในการผลิตไฟฟ้าสูงถึง 70% ของการผลิตไฟฟ้าทั้งประเทศ ทำให้ความมั่นคงทางด้านพลังงานลดลงและเนื่องจากมีการใช้ก๊าซธรรมชาติในการผลิตไฟฟ้าสูง ดังที่กล่าวมาทำให้ก๊าซธรรมชาติที่มีอยู่ภายในประเทศไม่เพียงพอต่อความต้องการของการผลิตไฟฟ้าจึงเป็นเหตุให้ต้องนำเข้าก๊าซธรรมชาติ ซึ่งการพึ่งพาการนำเข้าก๊าซธรรมชาติจากพม่าได้ส่งผลกระทบต่อระบบการผลิตไฟฟ้าของประเทศมาแล้ว ดังเช่นเหตุการณ์วันที่ 5 เมษายน 2556 โดยพม่าได้หยุดส่งก๊าซธรรมชาติเพื่อผลิตไฟฟ้าให้แก่ประเทศไทย ทำให้หน่วยงานที่รับผิดชอบต้องมีการออกมารณรงค์ให้ลดการใช้ไฟฟ้าในช่วงเวลาที่พม่าหยุดส่งก๊าซธรรมชาติ ซึ่งเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นนี้เป็นสัญญาณเตือนให้เราตระหนักถึงความมั่นคงของพลังงานในอนาคตข้างหน้าของประเทศ เพื่อที่จะผลิตไฟฟ้าให้เพียงพอต่อความต้องการใช้พลังงานไฟฟ้า เพราะฉะนั้นการพัฒนาศึกษาและวิเคราะห์สถานการณ์พลังงานไฟฟ้าจำลอง จึงเป็นสิ่งจำเป็นสำหรับหน่วยงานทางด้านพลังงาน เพื่อเป็นการมองหาทางเลือกทางด้านพลังงานที่เหมาะสมกับสถานการณ์พลังงานไฟฟ้าของประเทศ

โครงงานนี้จัดทำขึ้นเพื่อศึกษาและวิเคราะห์สถานการณ์ในภาพรวมของการใช้พลังงานไฟฟ้าระยะยาวของประเทศ โดยการพัฒนาศึกษาและวิเคราะห์สถานการณ์จำลองในลักษณะการวางแผนทางเลือกพลังงานไฟฟ้าของประเทศเพื่อให้มีประสิทธิภาพและสอดคล้องกับอุปทานและอุปสงค์พลังงานไฟฟ้าของประเทศไทยในอนาคต

1.2 วัตถุประสงค์ของโครงงาน

1.2.1 เพื่อศึกษาสถานการณ์ภาพรวมของการใช้พลังงานไฟฟ้าในปัจจุบันของประเทศไทย

1.2.2 เพื่อศึกษาการใช้งานโปรแกรมแบบจำลองการใช้พลังงาน Long – range Energy Alternatives Planning system (LEAP) ซึ่งเป็นโปรแกรมที่ใช้ในการวิเคราะห์สถานการณ์พลังงานไฟฟ้า

1.2.3 เพื่อสร้างสถานการณ์การผลิตไฟฟ้าจำลองในแบบต่างๆเพื่อนำไปใช้ในการวิเคราะห์ผลกระทบที่อาจเกิดขึ้นจากสถานการณ์การผลิตไฟฟ้าในแบบต่างๆ

1.2.4 เพื่อประเมินการใช้พลังงานไฟฟ้าของประเทศไทยในอนาคตรวมทั้งวิเคราะห์ผลกระทบที่อาจเกิดขึ้นจากสถานการณ์ไฟฟ้าจำลองในแบบต่างๆ

1.2.5 เพื่อนำเสนอแนวทางการใช้พลังงานไฟฟ้าในอนาคตให้มีประสิทธิภาพและสอดคล้องกับความต้องการพลังงานไฟฟ้าในประเทศไทย

1.3 ขอบเขตของโครงงาน

1.3.1 ศึกษาสถานการณ์ภาพรวมของการใช้พลังงานไฟฟ้าในปัจจุบันของประเทศไทย

1.3.2 ศึกษาการใช้งานโปรแกรม LEAP

1.3.3 สร้างสถานการณ์การผลิตไฟฟ้าจำลองในแบบต่างๆเพื่อนำไปใช้ในการวิเคราะห์ผลกระทบที่อาจเกิดขึ้นจากสถานการณ์การผลิตไฟฟ้าในแบบต่างๆ

1.3.4 ประเมินการใช้พลังงานไฟฟ้าของประเทศไทยในอนาคตรวมทั้งวิเคราะห์ผลกระทบที่อาจเกิดขึ้นจากสถานการณ์ไฟฟ้าจำลองในแบบต่างๆ

1.3.5 นำเสนอแนวทางการใช้พลังงานไฟฟ้าในอนาคตให้มีประสิทธิภาพและสอดคล้องกับความต้องการพลังงานไฟฟ้าในประเทศไทย

1.4 แผนการดำเนินงาน

รายละเอียด	พ.ศ. 2556								
	เม.ย.	พ.ค.	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.
1. ศึกษาสถานการณ์ภาพรวมของการใช้พลังงานไฟฟ้าในปัจจุบันของประเทศไทย									
2. ศึกษาการใช้งานโปรแกรมแบบจำลองการใช้พลังงานไฟฟ้า (LEAP)									
3. สร้างสถานการณ์ไฟฟ้าจำลองในแบบต่างๆเพื่อนำไปใช้ในการวิเคราะห์ผลกระทบที่อาจเกิดขึ้นจากสถานการณ์การผลิตไฟฟ้าในแบบต่างๆ									
4. ศึกษาและวิเคราะห์ผลที่ได้จากโปรแกรม LEAP ในแต่ละสถานการณ์พลังงานไฟฟ้าจำลอง									
5. ประเมินการใช้พลังงานไฟฟ้าของประเทศไทยในอนาคตรวมทั้งวิเคราะห์ผลกระทบที่อาจเกิดขึ้นจากสถานการณ์พลังงานไฟฟ้าจำลองในแบบต่างๆ									
6. สรุปผลการดำเนินงาน									
7. จัดทำรูปเล่มปริญญานิพนธ์									

1.5 ผลที่ได้รับ

1.5.1 ได้ทราบถึงหลักการที่ใช้ในการศึกษาสถานการณ์ภาพรวมของการใช้พลังงานไฟฟ้าในปัจจุบันของประเทศไทย

1.5.2 สามารถใช้โปรแกรม LEAP ในการวิเคราะห์สถานการณ์พลังงานไฟฟ้าในประเทศไทย

1.5.3 ได้ทราบถึงผลกระทบที่อาจเกิดขึ้นจากสถานการณ์ไฟฟ้าจำลองในแบบต่างๆ

1.5.4 นำเสนอแนวทางการใช้พลังงานไฟฟ้าให้เกิดประโยชน์สูงสุดในด้านเศรษฐกิจ สังคม และสิ่งแวดล้อม

1.6 งบประมาณ

1.6.1 ค่าเดินทาง	1,500	บาท
1.6.2 ค่าอุปกรณ์	1,500	บาท
- ค่ากระดาษ		
- ค่าถ่ายเอกสาร		
- ค่าปริ้นเอกสารและจัดทำรูปเล่ม		
- อื่นๆ		
รวมเป็นเงินทั้งสิ้น (สามพันบาทถ้วน)	3,000	บาท

หมายเหตุ: ถัวเฉลี่ยทุกรายการ

บทที่ 2
สถานการณ์พลังงานไฟฟ้า นโยบายและแผนการผลิตพลังงานไฟฟ้าของไทย

โครงงานนี้ทำการวิเคราะห์สถานการณ์พลังงานไฟฟ้าระยะยาวสำหรับประเทศไทย ดังนั้นเพื่อให้เกิดความเข้าใจในสถานการณ์พลังงานไฟฟ้าของไทย ในบทที่ 2 นี้จึงอธิบายสถานการณ์พลังงานไฟฟ้าของประเทศไทย รวมถึงนโยบายและแผนการผลิตพลังงานไฟฟ้าในแบบต่างๆที่ใช้ในการพัฒนาพลังงานไฟฟ้าให้เพียงพอต่อความต้องการในทุกภาคส่วนของประชากรในประเทศไทย

พลังงาน เป็นส่วนสำคัญในการขับเคลื่อนระบบเศรษฐกิจของทุกประเทศในโลกโดยทุกๆ ภาคเศรษฐกิจจำเป็นต้องใช้พลังงานทั้งเพื่อการประกอบการเพื่ออำนวยความสะดวกในชีวิต หรือเพื่อรองรับความต้องการในด้านต่างๆ โดยพลังงานมีบทบาทที่สำคัญซึ่งสามารถสรุปได้ดังนี้

- พลังงานมีบทบาทในการเพิ่มผลิตภาพ ของกิจกรรมทางเศรษฐกิจทุก ประเภท
- พลังงานมีบทบาทสำคัญในภาคการขนส่งและการกระจายสินค้าและบริการ
- พลังงานเป็นธุรกิจหนึ่งที่สามารถสร้างรายได้ให้แก่นักลงทุน
- พลังงานสามารถยกระดับคุณภาพชีวิตของมนุษย์ให้สูงขึ้นได้
- พลังงานเป็นส่วนหนึ่งที่สามารถช่วยลดระดับความยากจนของประชากรในชนบทได้

2.1 สถานการณ์พลังงานของไทย

ในอดีตการใช้พลังงานของประเทศไทยเป็นไปอย่างไม่มีประสิทธิภาพทั้งในด้านการจัดหาการผลิตและการใช้พลังงานทำให้ปริมาณพลังงานที่มีอยู่ภายในประเทศลดลงอย่างรวดเร็วโดยสาเหตุหลักเกิดจากการขยายตัวทางเศรษฐกิจและการขาดจิตสำนึกในด้านการอนุรักษ์และการประหยัดพลังงาน

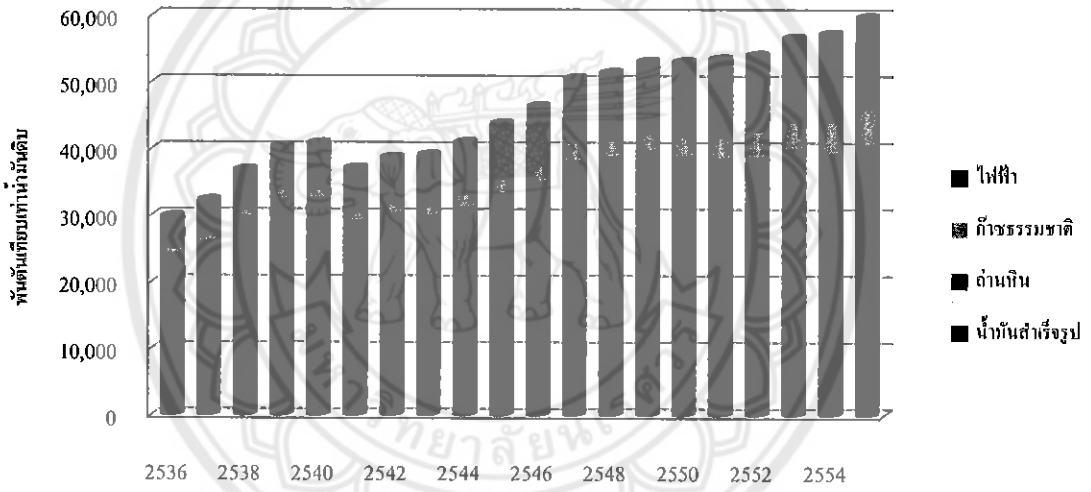
การใช้พลังงานของประเทศไทยเป็นไปในลักษณะเดียวกับการใช้พลังงานของประเทศต่างๆในโลก กล่าวคือพลังงานเชิงพาณิชย์ซึ่งได้แก่น้ำมันถ่านหิน ก๊าซธรรมชาติและไฟฟ้าเป็นรูปแบบของพลังงานที่มีบทบาทสำคัญและมีการใช้มากที่สุด

สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ รายงานแนวโน้มเศรษฐกิจไทยในปี พ.ศ. 2555 ขยายตัวร้อยละ 5.5 โดยในช่วงไตรมาสแรกถึงไตรมาสที่สาม ภาวะเศรษฐกิจไทยมีอัตราการขยายตัวร้อยละ 2.6 โดยมีปัจจัยจากการขยายตัวของอุปสงค์ในประเทศที่เร่งตัวสูงขึ้นโดยเฉพาะการใช้จ่ายของภาคครัวเรือน ที่ปรับตัวสูงขึ้นจากรายได้ที่ปรับขึ้นตามมาตรการค่าจ้างขั้นต่ำ นอกจากนี้มีสาเหตุมาจากแรงสนับสนุนจากมาตรการคืนเงินภาษีให้กับผู้ซื้อรถยนต์คันแรก ในขณะที่การใช้จ่ายภาครัฐก็เร่งตัวสูงขึ้น เนื่องจากสามารถเบิกจ่ายงบประมาณเข้าสู่ระบบเศรษฐกิจได้ดีขึ้น

สำหรับการลงทุนโดยรวมก็เร่งตัวสูงขึ้นตามการลงทุนภาคเอกชน ซึ่งปัจจัยเหล่านี้ส่งผลต่อสถานการณ์พลังงานไทยในประเทศ

2.1.1 การใช้พลังงานเชิงพาณิชย์ขั้นต้น

จากรูปที่ 2.1 ในปี พ.ศ. 2536 - 2555 น้ำมันสำเร็จรูปมีการใช้ในสัดส่วนที่สูงกว่าพลังงานชนิดอื่นเป็นส่วนใหญ่และเพิ่มมากขึ้น ซึ่งในปี พ.ศ. 2555 การใช้พลังงานเชิงพาณิชย์ มีปริมาณ 59,956 พันตันเทียบเท่าน้ำมันดิบ เพิ่มจากปีก่อนร้อยละ 4.4 ประกอบด้วยน้ำมันสำเร็จรูปมีการใช้ 35,187 พันตันเทียบเท่าน้ำมันดิบเพิ่มขึ้นร้อยละ 6.4 ไฟฟ้ามีการใช้ 13,861 พันตันเทียบเท่าน้ำมันดิบ เพิ่มขึ้นร้อยละ 9.4 ถ่านหิน มีการใช้ 5,794 พันตันเทียบเท่าน้ำมันดิบ ลดลงร้อยละ 19.5 และก๊าซธรรมชาติมีการใช้ 5,114 พันตันเทียบเท่าน้ำมันดิบ เพิ่มขึ้นร้อยละ 14 [3]

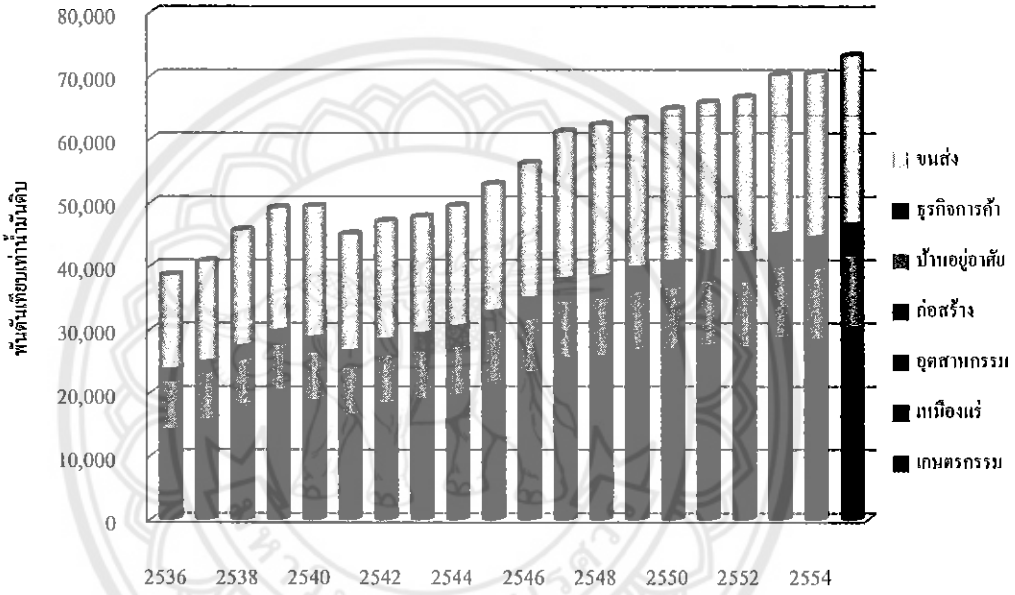


รูปที่ 2.1 การใช้พลังงานเชิงพาณิชย์ขั้นต้น [1]

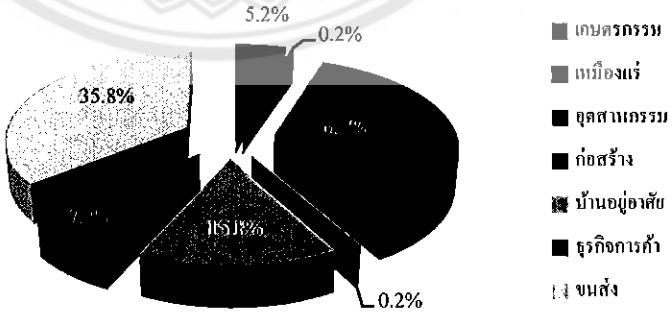
รูปที่ 2.2 การใช้พลังงานเชิงพาณิชย์ขั้นต้นปี พ.ศ. 2555 ปริมาณ 59,956 พันตันเทียบเท่าน้ำมันดิบ [1]

2.1.2 การใช้พลังงานขั้นสุดท้าย

จากรูปที่ 2.3 ในปี พ.ศ. 2536 – 2555 พบว่าโดยรวมมีการใช้พลังงานเพิ่มขึ้นโดยเฉพาะภาคอุตสาหกรรมและภาคขนส่งมีสัดส่วนการใช้พลังงานมากกว่าสาขาอื่นๆในปี พ.ศ. 2555 การใช้พลัง งานในภาคเกษตรกรรม 3,790 พันตันเทียบเท่าน้ำมันดิบ เพิ่มขึ้นจากปีก่อนร้อยละ 2.8 ภาคอุตสาหกรรม 26,910 พันตันเทียบเท่าน้ำมันดิบ เพิ่มขึ้นร้อยละ 8.3 ภาคบ้านอยู่อาศัย 11,083 พันตันเทียบเท่าน้ำมันดิบ เพิ่มขึ้นร้อยละ 0.4 ภาคธุรกิจการค้า 5,303 พันตันเทียบเท่าน้ำมันดิบ ลดลงร้อยละ 3.8 และภาคขนส่ง 26,230 พันตันเทียบเท่าน้ำมันดิบ เพิ่มขึ้นร้อยละ 3.0 [3]



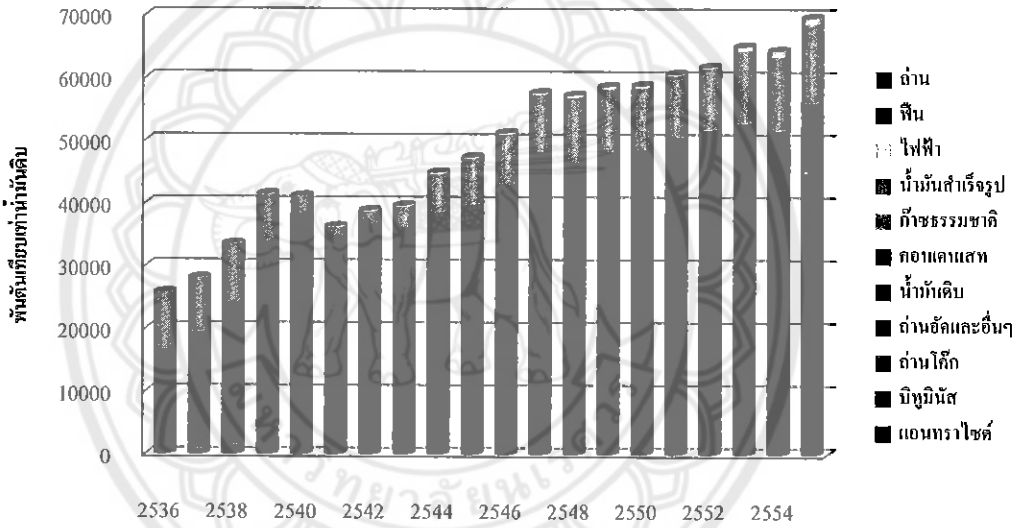
รูปที่ 2.3 การใช้พลังงานจำแนกตามภาคเศรษฐกิจ [1]



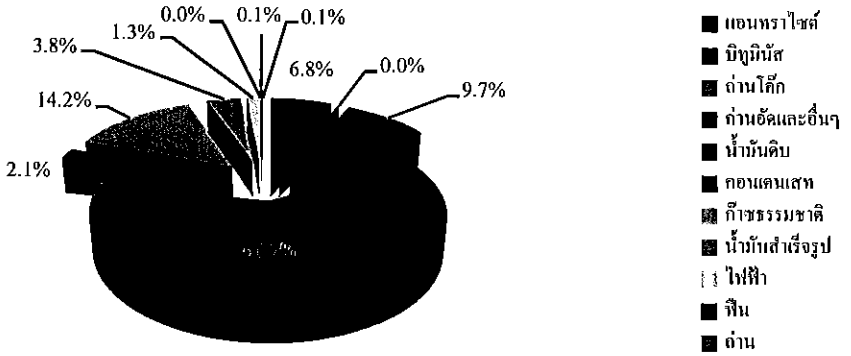
รูปที่ 2.4 การใช้พลังงานจำแนกตามภาคเศรษฐกิจปี พ.ศ. 2555 ปริมาณ 73,553 พันตันเทียบเท่าน้ำมันดิบ [1]

2.1.3 การนำเข้าพลังงาน

จากรูปที่ 2.5 ในปี พ.ศ. 2536 - 2555 มีการนำเข้าน้ำมันดิบซึ่งมีสัดส่วนมากที่สุดในปี พ.ศ. 2555 การนำเข้าพลังงานเชิงพาณิชย์มีปริมาณ 69,638 พันตันเทียบเท่าน้ำมันดิบ ซึ่งเพิ่มขึ้นจากปีก่อนร้อยละ 8.1 ประกอบด้วยน้ำมันดิบมีการนำเข้า 42,992 พันตันเทียบเท่าน้ำมันดิบ เพิ่มขึ้นร้อยละ 8.5 ถ่านหินมีการนำเข้า 11,640 พันตันเทียบเท่าน้ำมันดิบ เพิ่มขึ้นร้อยละ 11.9 การนำเข้าน้ำมันสำเร็จรูป 2,663 พันตันเทียบเท่าน้ำมันดิบ เพิ่มขึ้นร้อยละ 28.6 ก๊าซธรรมชาติมีการนำเข้า 9,910 พันตันเทียบเท่าน้ำมันดิบ เพิ่มขึ้นร้อยละ 1.7 คอนเดนเสทมีการนำเข้า 1,499 พันตันเทียบเท่าน้ำมันดิบ ลดลงร้อยละ 8.0 ไฟฟ้ามีการนำเข้า 934 พันตันเทียบเท่าน้ำมันดิบ เพิ่มขึ้นร้อยละ 2.6 ฟืนและถ่านมีการนำเข้า 95 พันตันเทียบเท่าน้ำมันดิบ เพิ่มขึ้นร้อยละ 20.3 [3]



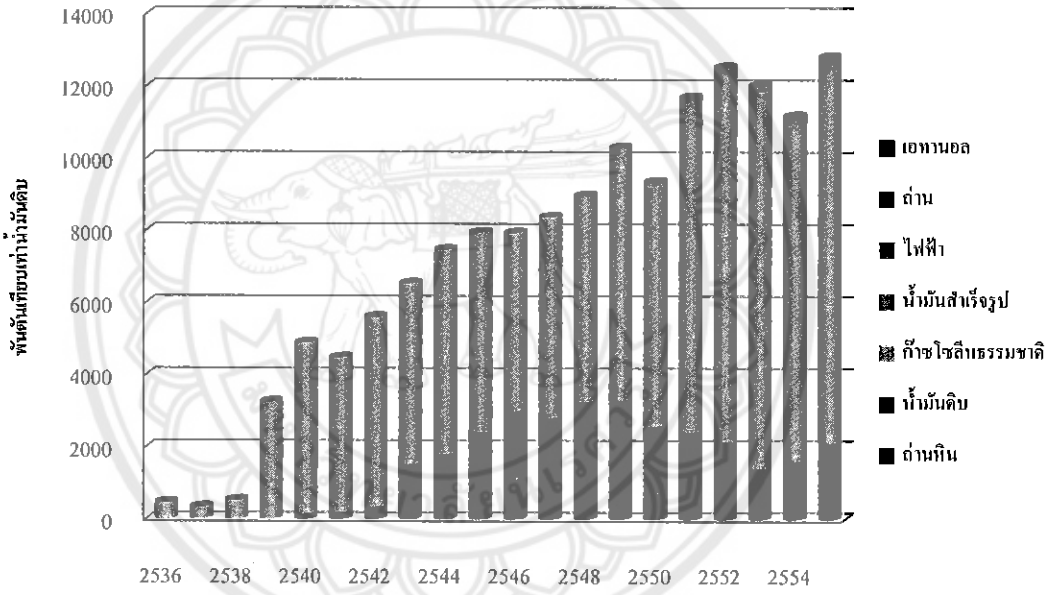
รูปที่ 2.5 ปริมาณการนำเข้าพลังงาน [1]



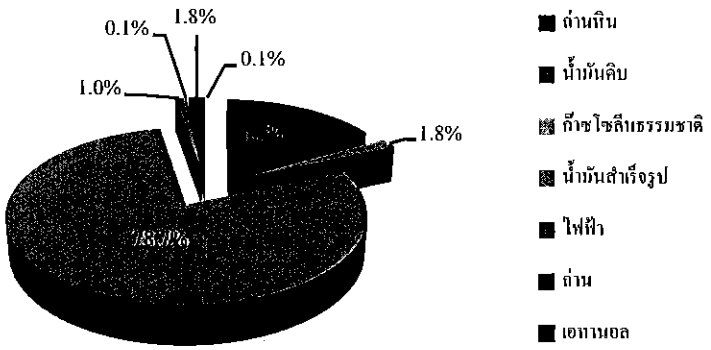
รูปที่ 2.6 การนำเข้าพลังงาน ปี พ.ศ. 2555 ปริมาณ 69,733 พันตันเทียบเท่าน้ำมันดิบ [1]

2.1.4 การส่งออกพลังงาน

จากรูปที่ 2.7 ในปี พ.ศ. 2536 - 2555 มีการส่งออกน้ำมันสำเร็จรูปซึ่งมีสัดส่วนมากที่สุดในปี พ.ศ. 2555 การส่งออกพลังงานเชิงพาณิชย์มีปริมาณ 12,599 พันตันเทียบเท่าน้ำมันดิบ ซึ่งเพิ่มขึ้นจากปีก่อนร้อยละ 13.7 ประกอบด้วยน้ำมันสำเร็จรูปมีการส่งออก 10,112 พันตันเทียบเท่าน้ำมันดิบ เพิ่มขึ้นร้อยละ 10.6 น้ำมันดิบมีการส่งออก 2,125 พันตันเทียบเท่าน้ำมันดิบ เพิ่มขึ้นร้อยละ 29.8 ก๊าซโซลีนธรรมชาติมีการส่งออก 228 พันตันเทียบเท่าน้ำมันดิบ เพิ่มขึ้นร้อยละ 47.1 ถ่านหินมีการส่งออก 7 พันตันเทียบเท่าน้ำมันดิบ เพิ่มขึ้นร้อยละ 75.0 และไฟฟ้ามีการส่งออก 127 พันตันเทียบเท่าน้ำมันดิบลดลงร้อยละ 9.3 ฟืนและถ่านมีการส่งออก 18 พันตันเทียบเท่าน้ำมันดิบ เพิ่มขึ้นร้อยละ 38.5 เอทานอลมีการส่งออก 225 พันตันเทียบเท่าน้ำมันดิบ เพิ่มขึ้น 2 เท่า [3]



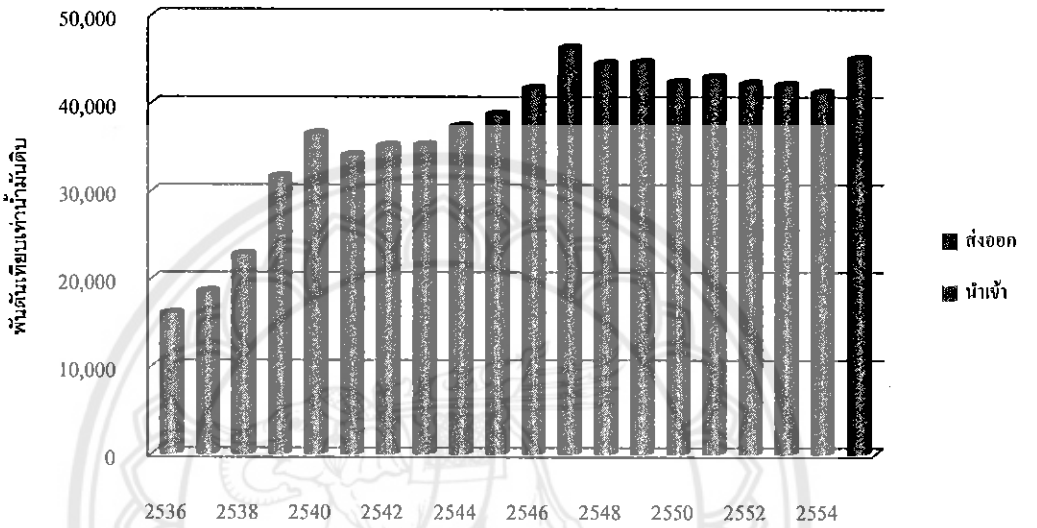
รูปที่ 2.7 ปริมาณการส่งออกพลังงาน [1]



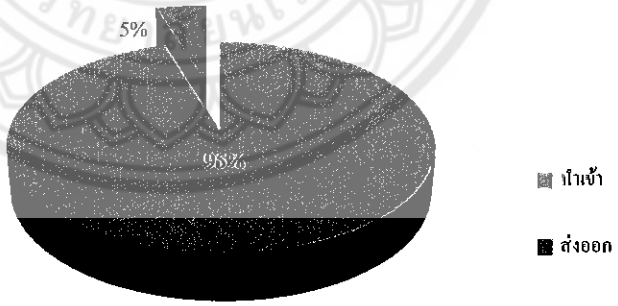
รูปที่ 2.8 การส่งออกพลังงานปี พ.ศ. 2555 ปริมาณ 12,842 พันตันเทียบเท่าน้ำมันดิบ [1]

2.1.5 สถานการณ์พลังงานแต่ละชนิด

ก) จากรูปที่ 2.9 น้ำมันดิบ ในปี พ.ศ. 2536 - 2555 มีสัดส่วนปริมาณการนำเข้าสูงกว่าการส่งออกในปี พ.ศ. 2555 อยู่ที่ระดับ 858 พันบาร์เรลต่อวัน เพิ่มขึ้นร้อยละ 8.0 คิดเป็นมูลค่า 1,115 พันล้านบาท ราคาเฉลี่ยน้ำมันดิบนำเข้าอยู่ที่ระดับ 114 เหรียญสหรัฐต่อบาร์เรล เพิ่มขึ้นจากราคาเฉลี่ยปี พ.ศ. 2554 อยู่ 4 เหรียญสหรัฐต่อบาร์เรลปริมาณการนำเข้าน้ำมันดิบเพิ่มขึ้น 8.0% [3]

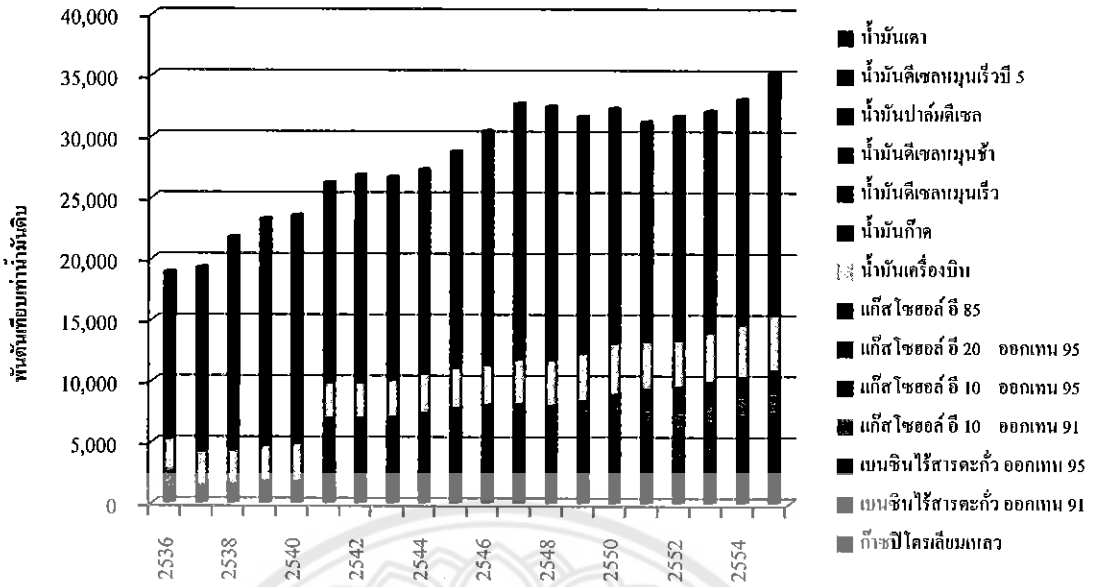


รูปที่ 2.9 การนำเข้าและส่งออกน้ำมันดิบ [1]



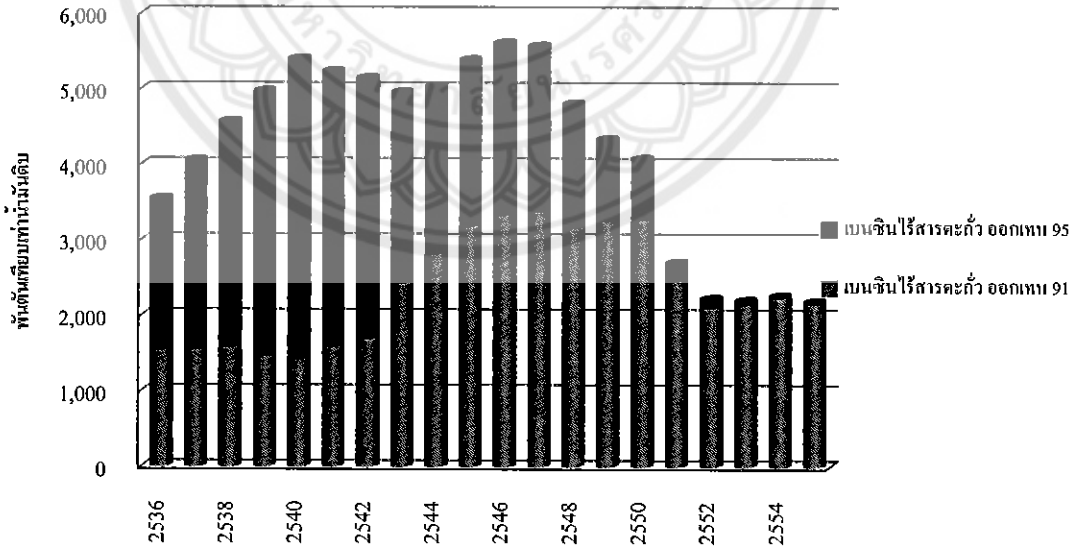
รูปที่ 2.10 การนำเข้าและส่งออกน้ำมันดิบปี พ.ศ. 2555 [1]

ข) จากรูปที่ 2.11 น้ำมันสำเร็จรูปในปี พ.ศ. 2536 - 2555 พบว่ามีสัดส่วนการใช้ที่เพิ่มขึ้น ซึ่งในปี พ.ศ. 2555 มีการใช้น้ำมันสำเร็จรูปเพิ่มขึ้นจากปี พ.ศ. 2554 ร้อยละ 5.5 โดยการใช้น้ำมันเบนซินเพิ่มขึ้นร้อยละ 4.8 น้ำมันดีเซลเพิ่มขึ้นร้อยละ 6.8 และ LPG มีการใช้เพิ่มขึ้นร้อยละ 8.9 น้ำมันเครื่องบินเพิ่มขึ้นร้อยละ 0.1 ในขณะที่การใช้น้ำมันเตาลดลงร้อยละ 4.0 [3]



รูปที่ 2.11 การใช้น้ำมันสำเร็จรูป [1]

ค) จากรูปที่ 2.12 น้ำมันเบนซิน ในปี พ.ศ. 2536 - 2555 พบว่ามีสัดส่วนการใช้ลดลง ซึ่งในปี พ.ศ. 2555 การใช้น้ำมันเบนซินเฉลี่ยอยู่ที่ระดับ 21.1 ล้านลิตรต่อวัน เพิ่มขึ้นร้อยละ 4.8 เมื่อเทียบกับปี พ.ศ. 2554 โดยการใช้เพิ่มขึ้นสูงในช่วงปลายปี พ.ศ. 2555 ส่วนหนึ่งเป็นผลมาจากจำนวนรถใหม่ที่เพิ่มขึ้นจากนโยบายรถคันแรกของรัฐบาล [3]



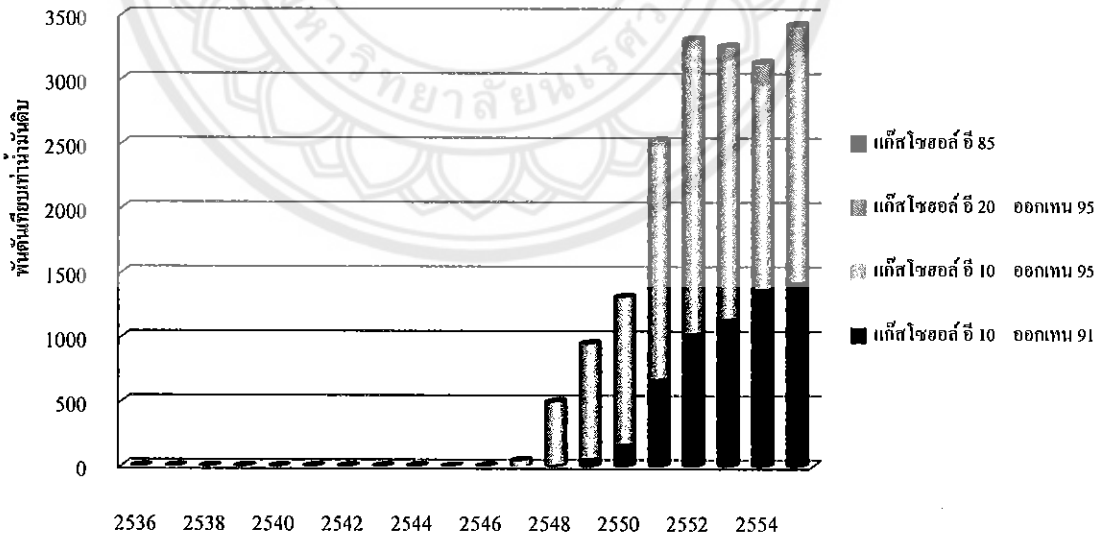
รูปที่ 2.12 การใช้น้ำมันเบนซิน [1]

ง) จากรูปที่ 2.13 น้ำมันแก๊สโซฮอล์ ในปี พ.ศ. 2536 - 2555 พบว่ามีสัดส่วนการใช้ที่เพิ่มขึ้นซึ่งในปี พ.ศ. 2555 มีปริมาณการใช้เพิ่มขึ้นจาก 11.5 ล้านลิตรต่อวันในปี พ.ศ. 2554 เป็น 12.2 ล้านลิตรต่อวัน ทั้งนี้ในปี พ.ศ. 2554 การใช้น้ำมันแก๊สโซฮอล์ลดลงเนื่องจากได้รับผลกระทบจาก

อุทกภัยและมาตรการชะลอการเรียกเก็บเงินเข้ากองทุนน้ำมันเชื้อเพลิงเพื่อลดภาระของผู้บริโภค ซึ่งส่งผลให้ราคาขายปลีกน้ำมันเบนซิน 95 และน้ำมันเบนซิน 91 ลดลง ทำให้ประชาชนหันกลับไปใช้น้ำมันเบนซินแทนน้ำมันแก๊สโซฮอล์เพิ่มขึ้นมาก ต่อมารัฐบาลได้ปรับอัตราเงินส่งเข้ากองทุนน้ำมันเชื้อเพลิงของน้ำมันเบนซินและน้ำมันแก๊สโซฮอล์หลายครั้งเพื่อรักษาส่วนต่างของราคา ซึ่งจูงใจให้ประชาชนหันมาใช้น้ำมันแก๊สโซฮอล์มากขึ้นในปี พ.ศ. 2555

- การใช้น้ำมันแก๊สโซฮอล์ 91 (E10) ในปี พ.ศ. 2555 อยู่ที่ระดับ 5.8 ล้านลิตรต่อวันเพิ่มขึ้นจากปี พ.ศ. 2554 ซึ่งอยู่ที่ระดับ 5.1 ล้านลิตรต่อวันการใช้น้ำมันแก๊สโซฮอล์ 91 (E10) มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่องตั้งแต่ปี พ.ศ. 2550 จากมาตรการจูงใจทางด้านราคา

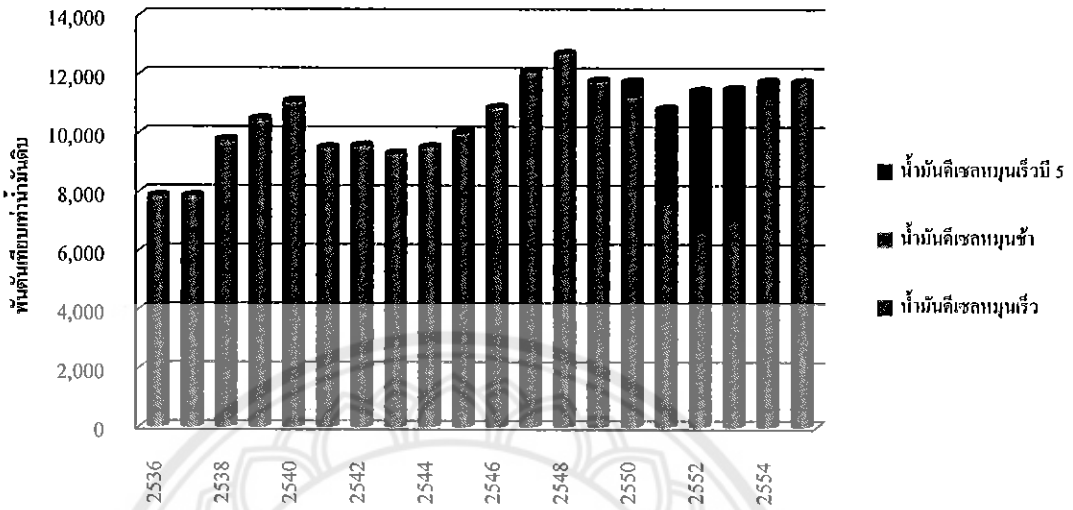
- การใช้น้ำมันแก๊สโซฮอล์ 95 (E10) ในปี พ.ศ. 2555 อยู่ที่ระดับ 5.3 ล้านลิตรต่อวันลดลงจากปี พ.ศ. 2554 ซึ่งอยู่ที่ระดับ 5.8 ล้านลิตรต่อวัน เนื่องจากประชาชนส่วนหนึ่งหันมาใช้น้ำมันแก๊สโซฮอล์ 95 (E20) มากขึ้น จากมาตรการส่งเสริมการใช้และมาตรการจูงใจทางด้านราคาและจำนวนสถานีบริการที่เพิ่มขึ้นโดยการใช้น้ำมันแก๊สโซฮอล์ 95 (E20) เฉลี่ยของปี พ.ศ. 2555 อยู่ที่ระดับ 1.0 ล้านลิตรต่อวันเพิ่มขึ้นจากปี พ.ศ. 2554 ซึ่งอยู่ที่ระดับ 0.6 ล้านลิตรต่อวันทั้งนี้ ณ สิ้นปี พ.ศ. 2555 มีสถานีจำหน่ายน้ำมันแก๊สโซฮอล์ 95 (E20) จำนวน 1,310 แห่งเพิ่มขึ้นจากปี พ.ศ. 2554 ที่มีเพียง 830 แห่ง นอกจากนี้ในส่วนของน้ำมันแก๊สโซฮอล์ 95 (E85) มีสถานีบริการจำนวน 61 แห่ง เพิ่มขึ้นจากปี พ.ศ. 2554 ที่มีเพียง 38 แห่ง [3]



รูปที่ 2.13 การใช้น้ำมันแก๊สโซฮอล์ [1]

จ) จากรูปที่ 2.14 น้ำมันดีเซล ในปี พ.ศ. 2536 - 2555 พบว่าน้ำมันดีเซลหมุนเร็วมีสัดส่วนการใช้สูงกว่าน้ำมันประเภทอื่นๆ ซึ่งในปี พ.ศ. 2555 มีปริมาณการใช้เฉลี่ย 56.1 ล้านลิตรต่อวัน

เพิ่มขึ้นร้อยละ 6.8 เนื่องจากรัฐบาลยังคงตรึงราคาขายปลีกน้ำมันดีเซลให้อยู่ที่ระดับ ที่ไม่เกิน 30 บาทต่อลิตร [3]

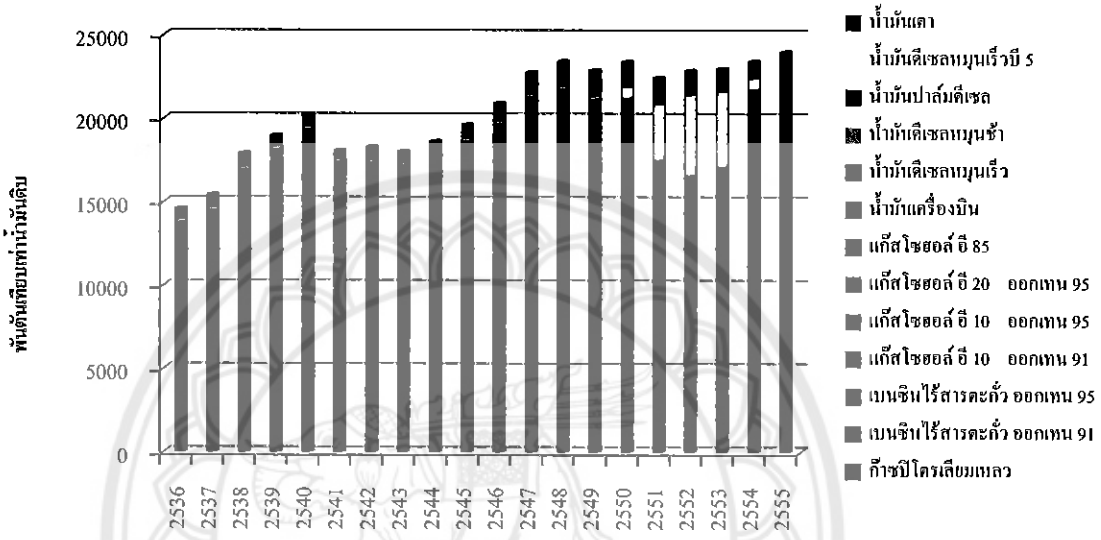


รูปที่ 2.14 การใช้น้ำมันดีเซล [1]

ฉ) ไบโอดีเซลในปี พ.ศ. 2555 มีการออกประกาศของกรมธุรกิจพลังงานเพื่อปรับสัดส่วนไบโอดีเซลในน้ำมันดีเซลจำนวน 2 ครั้ง คือวันที่ 17 กรกฎาคม พ.ศ. 2555 ปรับสัดส่วนไบโอดีเซลในน้ำมันดีเซลลงมาอยู่ที่ร้อยละ 3.5 – 5 เนื่องจากปัญหาปาล์มน้ำมันขาดแคลนในเดือนมิถุนายน พ.ศ. 2555 และต่อมาในวันที่ 1 พฤศจิกายน พ.ศ. 2555 ปรับเพิ่มสัดส่วนไบโอดีเซลในน้ำมันดีเซลขึ้นมาอยู่ที่ร้อยละ 4.5 - 5 เนื่องจากปัญหาปาล์มน้ำมันล้นตลาด [3]

ช) LPG โพรเพนและบิวเทนในปี พ.ศ. 2555 อยู่ที่ระดับ 7,535 พันตัน เพิ่มขึ้นจากปี พ.ศ. 2554 ร้อยละ 6.7 โดยภาคครัวเรือนซึ่งมีสัดส่วนการใช้มากที่สุด คิดเป็นร้อยละ 41 ของปริมาณการใช้ทั้งหมดมีการใช้เพิ่มขึ้นร้อยละ 14.6 รองลงมาเป็นการใช้เป็นวัตถุดิบในอุตสาหกรรมปิโตรเคมี คิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 35 มีการใช้เพิ่มขึ้นร้อยละ 2.3 การใช้เป็นเชื้อเพลิงในรถยนต์ คิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 14 มีการใช้เพิ่มขึ้นร้อยละ 15.2 ในขณะที่การใช้ในภาคอุตสาหกรรมคิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 8 มีการใช้ลดลงร้อยละ 14.1 ซึ่งลดลงอย่างต่อเนื่องตั้งแต่รัฐบาลได้ประกาศปรับขึ้นราคาขายปลีก LPG ในภาคอุตสาหกรรมตั้งแต่วันที่ 19 กรกฎาคม พ.ศ. 2554 รวมทั้งการปรับราคาขายปลีก LPG ในภาคอุตสาหกรรมตามราคาตลาดโลกโดยให้ราคาไม่เกินต้นทุน LPG จากโรงกลั่นน้ำมันตั้งแต่วันที่ 1 มิถุนายน พ.ศ. 2555โดยอุตสาหกรรมที่เกิดผลกระทบอย่างชัดเจนคืออุตสาหกรรมเซรามิกซ์ ซึ่งทยอยปิดตัวลงจากราคา LPG ที่สูงขึ้นประกอบกับต้นทุนค่าแรงงานที่สูงขึ้น [3]

ซ) จากรูปที่ 2.15 การใช้น้ำมันภาคขนส่งทางบก ในปี พ.ศ. 2536 - 2555 พบว่าน้ำมันดีเซลหมุนเร็วมีสัดส่วนการใช้สูงกว่าน้ำมันประเภทอื่นๆ ซึ่งในปี พ.ศ. 2555 อยู่ที่ระดับ 69.8 ล้านลิตรต่อวันเทียบเท่าน้ำมันดิบ เพิ่มขึ้นจากปี พ.ศ. 2554 ร้อยละ 8.5 โดยการใช้น้ำมันดีเซลคิดเป็นสัดส่วนมากที่สุด อยู่ที่ร้อยละ 57 รองลงมาคือการใช้น้ำมันเบนซินคิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 26 การใช้ NGV คิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 11 และการใช้ LPG ในรถยนต์คิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 6 [3]

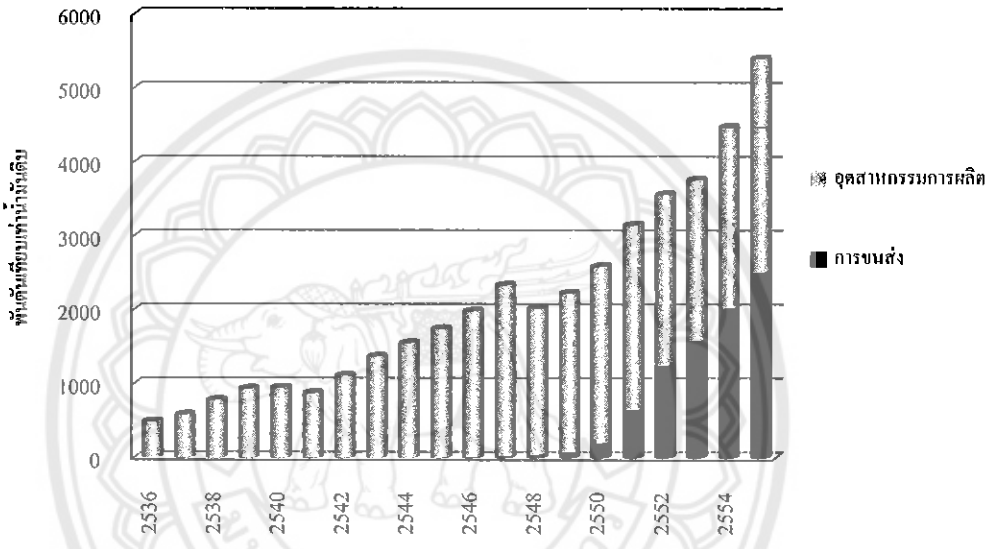


รูปที่ 2.15 การใช้น้ำมันภาคขนส่ง [1]

ฌ) การใช้ LPG ในรถยนต์ มีการใช้เพิ่มขึ้นร้อยละ 15.2 เนื่องจากมีราคาที่ถูกกว่าน้ำมันและมีสถานีบริการที่มากกว่า NGV แม้ว่าในช่วงต้นปีจะมีการปรับราคาขายปลีกขึ้นเดือนละ 0.75 บาทต่อกิโลกรัม ตั้งแต่วันที่ 16 มกราคม - 16 เมษายนพ.ศ. 2555 และให้คงราคาขายปลีกไว้ที่ 21.38 บาทต่อกิโลกรัมจนถึงสิ้นปีโดย ณ สิ้นปี พ.ศ. 2555 จำนวนรถที่ใช้ LPG และรถที่ใช้ LPG ร่วมกับเบนซินหรือดีเซลรวมทั้งสิ้น 976,556 คัน เพิ่มขึ้นจากปี พ.ศ. 2554 ที่มี 832,882 คัน โดยมีสถานีบริการ LPG ทั่วประเทศ จำนวน 1,090 สถานี [3]

ญ) การใช้ NGV มีการใช้เพิ่มขึ้นร้อยละ 21.4 เนื่องจากมีราคาที่ถูกกว่าน้ำมัน ทั้งนี้ตั้งแต่วันที่ 16 มกราคม พ.ศ. 2555 ได้มีการปรับขึ้นราคาขายปลีก NGV เดือนละ 0.50 บาท/กิโลกรัม โดยปรับขึ้นทั้งสิ้น 4 ครั้ง หลังจากนั้นรัฐบาลให้คงราคาขายปลีกไว้ที่ 10.50 บาท/กิโลกรัม จนกว่าจะได้ข้อสรุปการศึกษาต้นทุนราคา NGV ที่ชัดเจนโดย ณ สิ้นปี พ.ศ. 2555 มีจำนวนรถยนต์ที่ติด NGV แล้วทั้งสิ้น 374,857 คัน เพิ่มขึ้นจากปี พ.ศ. 2554 ที่มี 300,581 คัน โดยทดแทนน้ำมันเบนซินร้อยละ 19.9 และทดแทนน้ำมันดีเซลร้อยละ 5.5 และมีจำนวนสถานีบริการ NGV ทั่วประเทศจำนวน 483 สถานี เพิ่มขึ้นจากปี พ.ศ. 2554 ที่มี 469 สถานี แบ่งเป็นอยู่ในเขตกรุงเทพฯและปริมณฑล 243 สถานี และต่างจังหวัด 240 สถานี [3]

ฏ) จากรูปที่ 2.16 การใช้ก๊าซธรรมชาติในปี พ.ศ. 2536 - 2555 พบว่าภาคอุตสาหกรรม การผลิตและภาคขนส่งมีสัดส่วนเพิ่มขึ้น ซึ่งในปี พ.ศ. 2555 มีปริมาณการใช้อยู่ที่ระดับ 4,508 ล้านลูกบาศก์ฟุตต่อวัน เพิ่มขึ้นจากปี พ.ศ. 2554 ซึ่งอยู่ที่ระดับ 4,143 ล้านลูกบาศก์ฟุตต่อวันหรือเพิ่มขึ้นร้อยละ 9.1 การใช้เพิ่มขึ้นในทุกภาค โดยการใช้เพื่อการผลิตไฟฟ้าเพิ่มขึ้นร้อยละ 7.2 ใช้เป็นวัตถุดิบในอุตสาหกรรมปิโตรเคมีและอื่นๆ (โพรเพน อีเทน และ LPG) เพิ่มขึ้นร้อยละ 10.2 การใช้เป็นเชื้อเพลิงในโรงงานอุตสาหกรรมเพิ่มขึ้นร้อยละ 11.0 และการใช้เพื่อเป็นเชื้อเพลิงสำหรับรถยนต์ (NGV) เพิ่มขึ้นร้อยละ 21.4 [3]



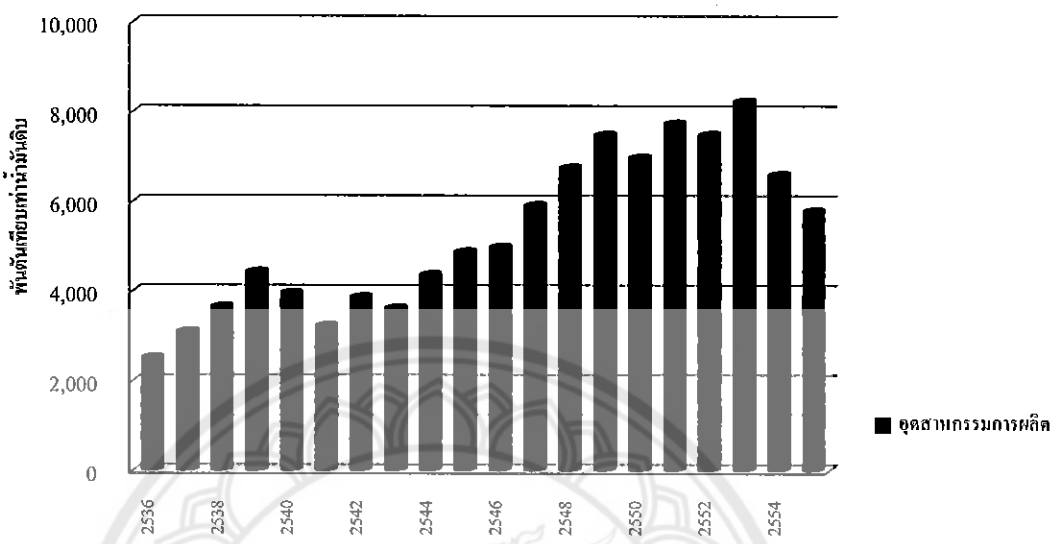
รูปที่ 2.16 การใช้ก๊าซธรรมชาติ [1]

ฐ) จากรูปที่ 2.17 การใช้ลิกไนต์/ถ่านหิน ในปี พ.ศ. 2536 - 2555 พบว่าภาคอุตสาหกรรมการผลิตมีสัดส่วนเพิ่มขึ้น ซึ่งในปี พ.ศ. 2555 อยู่ที่ระดับ 16,622 พันตันเทียบเท่าน้ำมันดิบ เพิ่มขึ้นจากปีก่อนร้อยละ 5.2

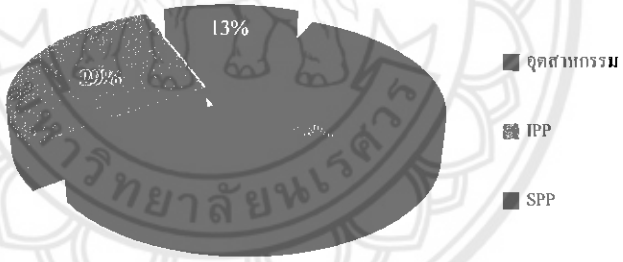
- การใช้ลิกไนต์ ในปี พ.ศ. 2555 อยู่ที่ระดับ 4,947 พันตันเทียบเท่าน้ำมันดิบ ลดลงร้อยละ 11.9 โดยส่วนใหญ่ร้อยละ 84 ของลิกไนต์ทั้งหมดถูกนำไปใช้เป็นเชื้อเพลิงในการผลิตไฟฟ้าของ กฟผ. และส่วนที่เหลือนำไปใช้ในภาคอุตสาหกรรมร้อยละ 16 ซึ่งอุตสาหกรรมที่มีการนำไปใช้มากที่สุดคือการผลิตปูนซีเมนต์

- การใช้ถ่านหินนำเข้า ในปี พ.ศ. 2555 อยู่ที่ระดับ 11,675 พันตันเทียบเท่าน้ำมันดิบ เพิ่มขึ้นร้อยละ 14.5 ภาคอุตสาหกรรมเป็นสาขาหลักที่มีการใช้ถ่านหินมากที่สุด คิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 58 ส่วนที่เหลือนำไปใช้ในการผลิตไฟฟ้าของ IPP และ SPP ร้อยละ 29 และ 13 ตามลำดับ โดยในปีนี้ IPP มีการใช้ถ่านหินมากขึ้น เนื่องจากโรงไฟฟ้าเก็คโค่วัน ขนาดกำลังการผลิตติดตั้ง 660 MW ได้

เริ่มขายไฟฟ้าเข้าระบบของ กฟผ. ตั้งแต่เดือนสิงหาคม พ.ศ. 2555 เป็นต้นมา ทำให้ IPP ที่ใช้ถ่านหินเป็นเชื้อเพลิงผลิตไฟฟ้าของประเทศไทยเพิ่มขึ้นเป็น 2 โรง [3]



รูปที่ 2.17 การใช้ถ่านหินในภาคอุตสาหกรรมการผลิต [1]

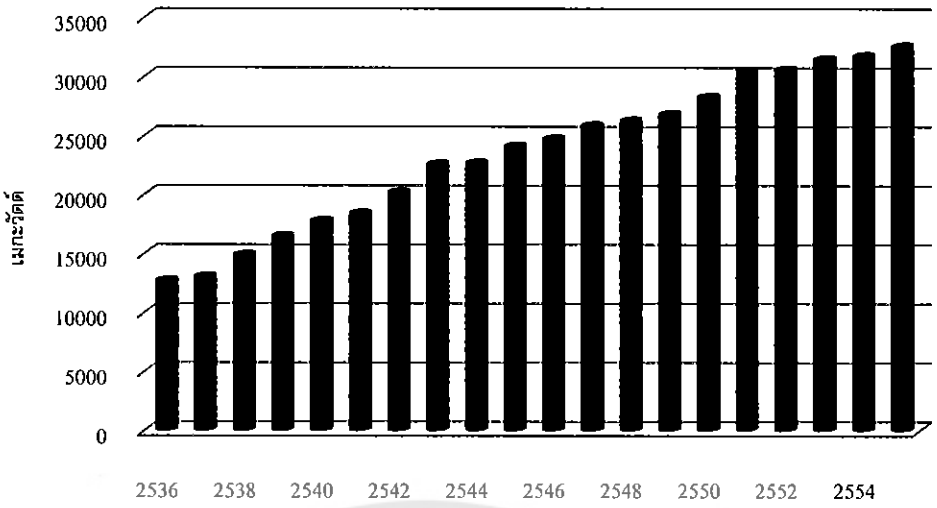


รูปที่ 2.18 การใช้ถ่านหินปี พ.ศ. 2555 [1]

2.2 สถานการณ์กิจการไฟฟ้าของประเทศไทย

2.2.1 กำลังการผลิตติดตั้งไฟฟ้า

จากรูปที่ 2.19 ในปี พ.ศ. 2536 - 2555 พบว่ากำลังการผลิตติดตั้งมีสัดส่วนเพิ่มขึ้น ซึ่งในปี พ.ศ. 2555 อยู่ที่ 32,600 MW เพิ่มขึ้นจากปี พ.ศ. 2536 ซึ่งอยู่ที่ 12,734 MW หรือเพิ่มขึ้น 19,866 MW โดยการไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทยมีกำลังการผลิตติดตั้งสูงสุด คิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 46 รองลงมาคือผู้ผลิตไฟฟ้าอิสระ (IPP) ร้อยละ 39 ผู้ผลิตไฟฟ้าขนาดเล็ก (SPP) ร้อยละ 8 และซื้อไฟจากต่างประเทศร้อยละ 7 [3]

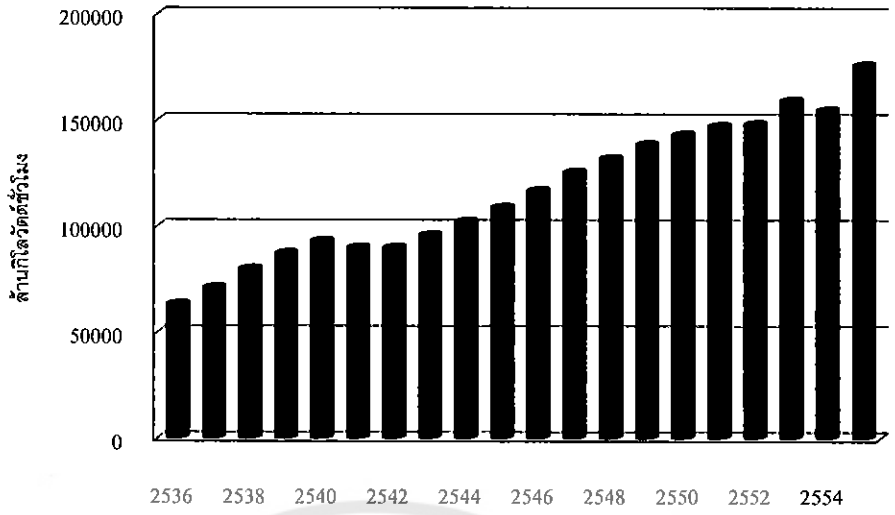


รูปที่ 2.19 กำลังการผลิตติดตั้งไฟฟ้า [2]

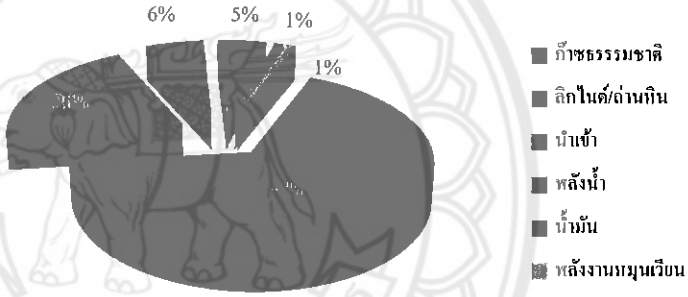
รูปที่ 2.20 กำลังการผลิตติดตั้งไฟฟ้าปี พ.ศ. 2555 [2]

2.2.2 การผลิตไฟฟ้า

จากรูปที่ 2.21 ในปี พ.ศ. 2536 - 2555 การผลิตไฟฟ้ามีปริมาณเพิ่มมากขึ้นซึ่งในปี พ.ศ. 2555 มีจำนวน 176,187 GWh เพิ่มขึ้นจากปี พ.ศ. 2554 ร้อยละ 8.5 โดยส่วนใหญ่เป็นการผลิตไฟฟ้าจากก๊าซธรรมชาติคิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 67 รองลงมาคือ ลิกไนต์/ถ่านหินคิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 20 นำเข้าคิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 6 พลังน้ำคิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 5 น้ำมันและพลังงานหมุนเวียนมีสัดส่วนเท่ากันที่ร้อยละ 1 [3]



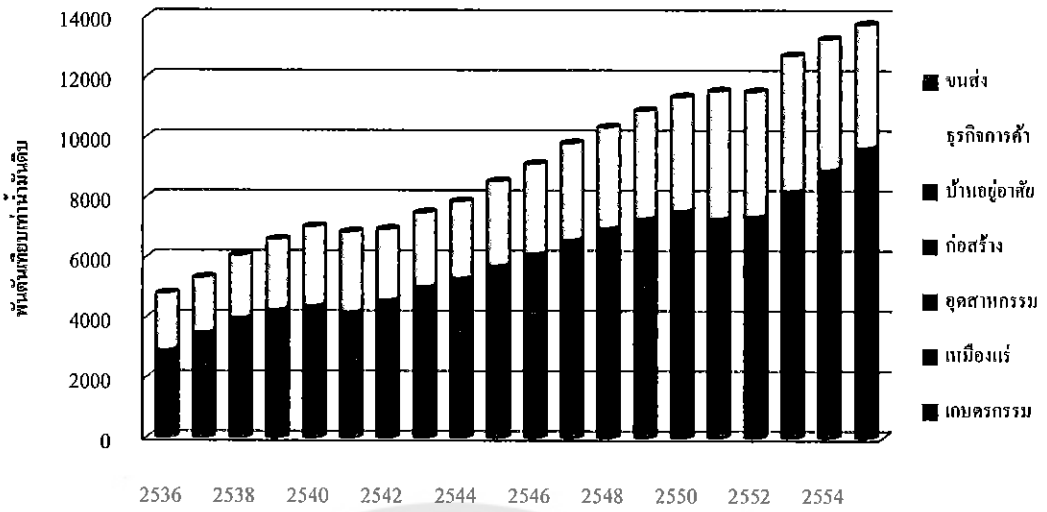
รูปที่ 2.21 การผลิตไฟฟ้า [2]



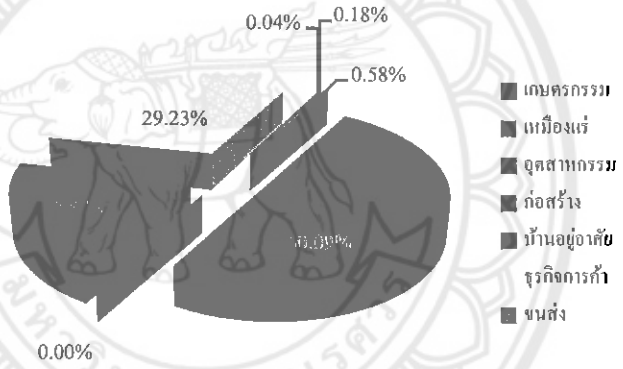
รูปที่ 2.22 การผลิตไฟฟ้า ปี พ.ศ. 2555 [2]

2.2.3 การใช้ไฟฟ้า

จากรูปที่ 2.23 ในปี 2536 - 2555 พบว่าการใช้ไฟฟ้ามีสัดส่วนเพิ่มขึ้น ซึ่งในปี พ.ศ. 2555 อยู่ที่ระดับ 161,784 GWh เพิ่มขึ้นจากปี พ.ศ. 2554 ร้อยละ 8.7 เนื่องจากในช่วงต้นปี พ.ศ. 2555 ภาคธุรกิจและอุตสาหกรรมเริ่มฟื้นตัวจากวิกฤติอุทกภัย รวมทั้งนโยบายกระตุ้นเศรษฐกิจต่างๆและสภาพอากาศที่ร้อนอบอ้าวส่งผลให้มีความต้องการใช้ไฟฟ้าเพิ่มขึ้น โดยการใช้ไฟฟ้าในภาคอุตสาหกรรมที่มีสัดส่วนการใช้มากที่สุดคิดเป็นร้อยละ 45 มีการใช้ไฟฟ้าเพิ่มขึ้นร้อยละ 6.7 ภาคธุรกิจมีการใช้ไฟฟ้าเพิ่มขึ้นร้อยละ 14.6 ภาคครัวเรือนมีการใช้ไฟฟ้าเพิ่มขึ้นร้อยละ 11.1 และภาคเกษตรกรรมมีการใช้ไฟฟ้าเพิ่มขึ้นร้อยละ 27.1 [3]



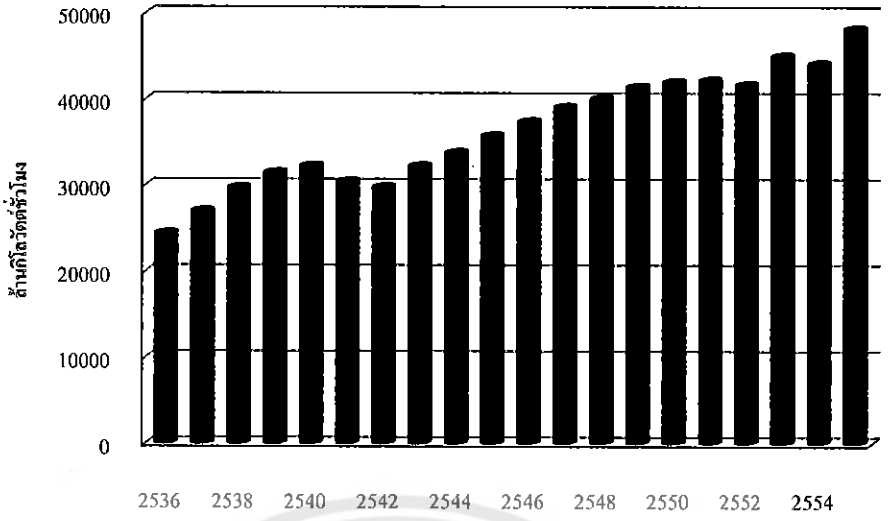
รูปที่ 2.23 การใช้ไฟฟ้าจำแนกตามภาคเศรษฐกิจ [2]



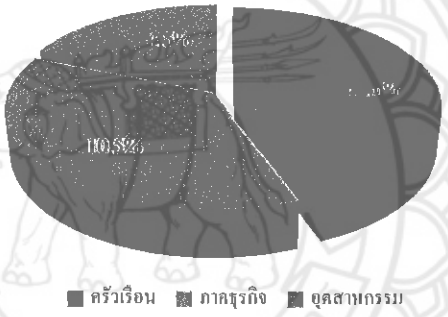
รูปที่ 2.24 การใช้ไฟฟ้าจำแนกตามภาคเศรษฐกิจปี 2555 [2]

2.2.4 เขตนครหลวง

จากรูปที่ 2.25 ในปี พ.ศ. 2536 - 2555 การใช้ไฟฟ้ามีสัดส่วนเพิ่มขึ้น ในปี พ.ศ. 2555 อยู่ที่ระดับ 48,244 GWh เพิ่มขึ้นร้อยละ 9.2 การใช้ไฟฟ้าเพิ่มขึ้นเกือบทุกภาคยกเว้นส่วนราชการและองค์กรที่ไม่แสวงหากำไร โดยภาคครัวเรือนมีการใช้ไฟฟ้าเพิ่มขึ้นร้อยละ 12.6 ส่วนภาคธุรกิจมีการใช้ไฟฟ้าเพิ่มขึ้นร้อยละ 10.5 และภาคอุตสาหกรรมมีการใช้ไฟฟ้าเพิ่มขึ้นร้อยละ 5.4 [3]



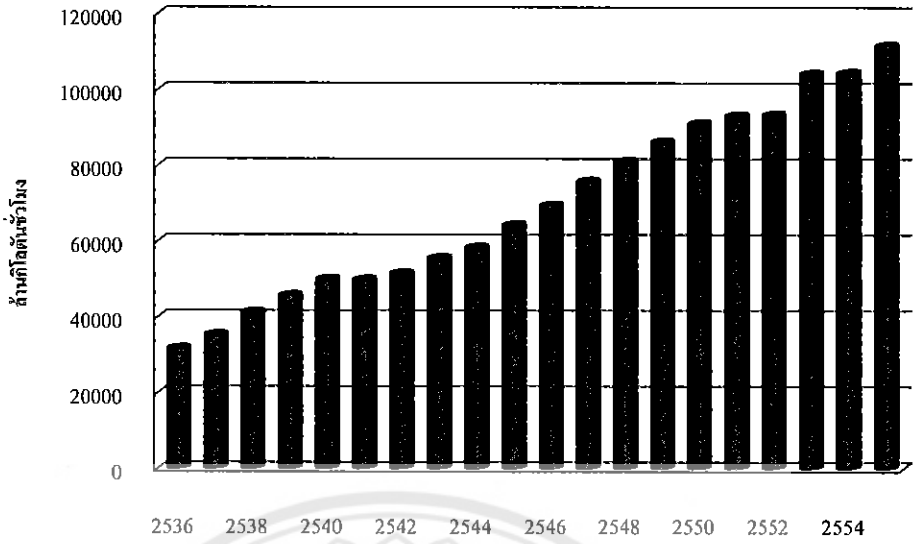
รูปที่ 2.25 การใช้ไฟฟ้าในเขตนครหลวง [2]



รูปที่ 2.26 การใช้ไฟฟ้าในเขตนครหลวงปี พ.ศ. 2555 [2]

2.2.5 เขตภูมิภาค

จากรูปที่ 2.27 ในปี พ.ศ. 2536 - 2555 การใช้ไฟฟ้ามีสัดส่วนเพิ่มขึ้น **ในปี พ.ศ. 2555 อยู่ที่ระดับ 111,723 GWh เพิ่มขึ้นร้อยละ 8.5 การใช้ไฟฟ้าเพิ่มขึ้นเกือบทุกภาคยกเว้นส่วนราชการและองค์กรที่ไม่แสวงหากำไร โดยภาคเกษตรกรรมมีการใช้ไฟฟ้าเพิ่มขึ้นสูงถึงร้อยละ 27.1 เนื่องจากในปีที่แล้วการใช้ไฟฟ้าในภาคเกษตรกรรมลดลงอย่างมากจากเหตุการณ์อุทกภัย [3]**



รูปที่ 2.27 การใช้ไฟฟ้าในเขตภูมิภาค [2]

2.2.6 การใช้ไฟฟ้ารายสาขา

ในปี พ.ศ. 2555 ของกลุ่มอุตสาหกรรมและธุรกิจที่สำคัญ ในช่วงสามไตรมาสแรกมีแนวโน้มเพิ่มขึ้น โดยกลุ่มอุตสาหกรรมที่สำคัญส่วนใหญ่มีการใช้ไฟฟ้าเพิ่มขึ้นเมื่อเทียบกับช่วงเดียวกันของปีก่อน เนื่องจากในช่วงต้นปี พ.ศ. 2555 อุตสาหกรรมส่วนใหญ่สามารถกลับมาผลิตได้อีกครั้งหลังจากเกิดอุทกภัย และผู้ผลิตบางรายเร่งการผลิตเพื่อชดเชยในช่วงที่เกิดอุทกภัย ส่วนการใช้ไฟฟ้าในกลุ่มธุรกิจที่สำคัญส่วนใหญ่เพิ่มขึ้นเมื่อเทียบกับช่วงเดียวกันของปีก่อน จากภาวะเศรษฐกิจที่ขยายตัวประกอบกับมาตรการต่างๆของรัฐบาล เช่นมาตรการลดค่าครองชีพ การปรับขึ้นอัตราค่าจ้างขั้นต่ำและปรับขึ้นเงินเดือนข้าราชการ เป็นต้น

2.3 นโยบายและแผนพลังงานของไทย

รัฐบาลไทยเริ่มตระหนักถึงการจัดหาแหล่งพลังงานที่ยั่งยืนและพลังงานทดแทนเพื่อรองรับปริมาณความต้องการใช้พลังงานในประเทศโดยได้กำหนดนโยบายและแผนพลังงานการอนุรักษ์และเพิ่มประสิทธิภาพการใช้พลังงานขึ้นตั้งแต่ปี พ.ศ. 2535

2.3.1 หลักการในการกำหนดนโยบายพลังงาน

การกำหนดนโยบายพลังงานของประเทศไทยเป็นการกำหนดกรอบและแนวทางในการดำเนินงานด้านพลังงานของประเทศซึ่งการกำหนดนโยบายนั้น อาศัยกรอบแนวคิดของการพัฒนาที่ยั่งยืนที่จะทำให้เกิดความมั่นคงด้านพลังงาน ลดการพึ่งพาพลังงานจากต่างประเทศ เกิดการอนุรักษ์

พลังงานและการใช้พลังงานอย่างมีประสิทธิภาพ รวมทั้งเกิดความสมดุลต่อระบบเศรษฐกิจ สังคม เกิดการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมด้วย

2.3.2 นโยบายพลังงานด้านปิโตรเลียม

นโยบายปรับโครงสร้างราคาน้ำมันเชื้อเพลิง คือแนวทางการปรับอัตราเงินฯ เบนซิน แก๊สโซฮอล์และดีเซลโดยที่ดีเซลมีการปรับลด/เพิ่มอัตราเงินฯ โดยให้ราคาขายปลีกดีเซลอยู่ในระดับที่เหมาะสมไม่กระทบค่าขนส่งและค่าโดยสารส่วย เบนซิน/แก๊สโซฮอล์ปรับเพื่อรักษาส่วนต่างราคาของเบนซินและแก๊สโซฮอล์เพื่อจูงใจให้ใช้พลังงานทดแทน (เอทานอล) มากขึ้น

นโยบายให้แก้ไขปัญหาก๊าซปิโตรเลียมเหลว (LPG) คือภาคครัวเรือนให้ตรึงราคาจนถึงสิ้นปี พ.ศ. 2555 ส่วนภาคขนส่งตั้งแต่วันที่ 16 มกราคม พ.ศ. 2555 ให้ปรับเดือนละ 0.75 บาท/กก. จนสะท้อนต้นทุนโรงกลั่น และภาคอุสาหกรรมปิโตรเคมีให้เก็บเงินเข้ากองทุนน้ำมันฯ 1 บาท/กก. โดยเริ่มตั้งแต่ 1 มกราคม พ.ศ. 2555 และปรับราคาขายปลีก LPG โดยที่ภาคอุตสาหกรรมตั้งแต่วันที่ 1 มิถุนายน พ.ศ. 2555 ปรับราคา LPG ภาคอุตสาหกรรมให้ไม่เกินต้นทุน LPG จากโรงกลั่น ส่วนภาคขนส่งให้คงราคาขายปลีก LPG ภาคขนส่งอยู่ที่ 21.13 บาท/กก. ต่ออีก 3 เดือน (16 พฤษภาคม - 15 สิงหาคม พ.ศ. 2555) [4]

นโยบายกำหนดราคาก๊าซธรรมชาติสำหรับยานยนต์ (NGV) ปรับราคาขายปลีก NGV โดยให้คงราคาขายปลีก NGV ที่ 10.50 บาท/กก.ต่ออีก 3 เดือน (16 พฤษภาคม - 15 สิงหาคม 2555) และตั้งแต่ 16 สิงหาคม พ.ศ. 2555 ให้มติคณะกรรมการบริหารนโยบายพลังงานพิจารณาการปรับราคาขายปลีก NGV ให้สะท้อนต้นทุนที่แท้จริง โดยพิจารณาจากผลการศึกษาของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย [4]

นโยบายการยกเลิกเบนซิน 91 ให้ยกเลิกน้ำมันเบนซิน 91 ตั้งแต่วันที่ 1 ตุลาคม พ.ศ. 2555 เป็นต้นไป เนื่องจากโรงกลั่นอาจไม่สามารถผลิตน้ำมันเบนซินพื้นฐาน (G-Base) ได้เพียงพอต้องนำเข้า G-Base หรือน้ำมันองค์ประกอบ (components) บางตัวในขณะที่ต้องส่งออก components ที่เหลือจากการเลิกผลิตเบนซิน 91 ทำให้มีต้นทุนแก๊สโซฮอล์เพิ่มขึ้นหากบริหารการใช้ไม่ดี และยังต้องขยายโครงสร้างพื้นฐานของโรงกลั่นเพื่อให้รองรับต่อ G-Base [4]

นโยบายการส่งเสริม CBG เพื่อใช้ในภาคขนส่งแก้ปัญหาการขาดแคลน NGV ในพื้นที่ห่างไกลแนวท่อส่งก๊าซ และเพื่อส่งเสริมโครงการผลิต CBG ในระดับชุมชนที่สามารถเพิ่มรายได้ภายในประเทศเกิดการจ้างงานโดยมีชุมชนร่วมเป็นเจ้าของ [4]

นโยบายศึกษาการจัดตั้งสะพานเศรษฐกิจ เพื่อเป็นศูนย์กลางธุรกิจพลังงานของภูมิภาค เพื่อกำหนดเส้นทางหรือ Route ที่มีความเหมาะสมเชื่อมโยงกับเส้นทางธุรกิจพลังงานในภูมิภาคอื่นๆ เพื่อคัดเลือกและประเมินหาพื้นที่ที่มีความเหมาะสมมากที่สุด โดยศึกษาความเหมาะสมด้านเทคนิค ภูมิศาสตร์ เศรษฐศาสตร์ สังคมและสิ่งแวดล้อม และเพื่อกำหนดแนวทางและรูปแบบแผน

ผังรวมถึงองค์ประกอบต่างๆ อย่างละเอียดในการจัดตั้งสะพานเศรษฐกิจพลังงานเพื่อให้เกิดความเชื่อมโยงกับธุรกิจพลังงานในภูมิภาคอื่นๆของโลก [4]

นโยบายการขยายโครงข่ายระบบท่อส่งก๊าซธรรมชาติ (ภาคเหนือและอีสาน) เพื่อรองรับการจัดหาก๊าซธรรมชาติให้ SSP ตามนโยบายมติคณะกรรมการนโยบายพลังงานแห่งชาติ ที่ตั้งเป้าหมายจัดหาไฟฟ้าจาก SSP ช่วงปี พ.ศ. 2558 - 2564 ไว้ที่ 2,000 MW ช่วงปี พ.ศ. 2565 - 2573 ไว้ที่ 3,420 MW ประกอบกับเพื่อเสริมสร้างความมั่นคงในการบริการ และรองรับการขยายตัวของความต้องการใช้ก๊าซธรรมชาติ ในภาคอุตสาหกรรมและภาคการขนส่งส่วนภูมิภาค อีกทั้งยังเป็นการส่งเสริมการใช้ก๊าซธรรมชาติในการลดผลกระทบจากราคาน้ำมันที่สูงและปัญหา [4]

2.3.3 นโยบายพลังงานด้านไฟฟ้า

เพื่อให้การผลิตไฟฟ้าเป็นไปตามความต้องการของการใช้ไฟฟ้าที่มีประสิทธิภาพและประสิทธิผล ซึ่งทางรัฐบาลได้มีการจัดทำแผนพัฒนากำลังผลิตไฟฟ้าขึ้นมา โดยมีการกำหนดแผนพัฒนากำลังผลิตไฟฟ้าของประเทศไทย พ.ศ. 2553 - 2573 (PDP 2010) เพื่อความมั่นคงในการจัดหาไฟฟ้าในอนาคตกระตุ้นการลงทุนด้านพลังงานสร้างความเชื่อมั่นให้กับผู้ผลิตไฟฟ้า รวมทั้งให้เห็นภาพการสนองตอบนโยบายการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากภาคการผลิตไฟฟ้าโดยมุ่งเน้น

- ความมั่นคงของกำลังการผลิตไฟฟ้าควบคู่ไปกับการดูแลรักษาสิ่งแวดล้อม
- การส่งเสริมการผลิตไฟฟ้าจากพลังงานหมุนเวียนให้สอดคล้องกับแผนพัฒนาพลังงานทดแทน 15 ปี
- การเพิ่มประสิทธิภาพการใช้พลังงานและการส่งเสริมการผลิตไฟฟ้าอย่างมีประสิทธิภาพด้วยระบบผลิตไฟฟ้าและความร้อนร่วม

ก) แผน PDP 2010 ฉบับปรับปรุงครั้งที่ 1

ในการแก้ไขปัญหาระยะสั้น (ปี พ.ศ. 2554 - 2562) เพื่อรองรับความต้องการไฟฟ้าที่เพิ่มสูงขึ้นกว่าที่พยากรณ์ไว้ตามแผน PDP 2010 และมีแนวโน้มเพิ่มสูงขึ้นรวมทั้งปัญหาความล่าช้าของโรงไฟฟ้าเอกชน ดังนี้

- เร่งดำเนินการพัฒนาโรงไฟฟ้าพระนครเหนือชุดที่ 2 (800 MW) ของ กฟผ.
- ปรับแผนการรับซื้อไฟฟ้าจากผู้ผลิตไฟฟ้าขนาดเล็กด้วยระบบผลิตไฟฟ้าและความร้อนร่วมกัน (SPP Cogeneration)
- ปรับแผนให้มีการเร่งโครงการโรงไฟฟ้าวังน้อยหน่วยที่ 4 (800 MW) และโครงการโรงไฟฟ้าจะนะหน่วยที่ 2 (800 MW) ของ กฟผ. ให้แล้วเสร็จเร็วขึ้นจากแผนเดิมอีก 3 เดือน [5]

ข) แผน PDP 2010 ฉบับปรับปรุงครั้งที่ 2

มีแผนการปรับเลื่อนโรงไฟฟ้านิวเคลียร์ออกไป 3 ปีเพื่อทบทวนมาตรการด้านความปลอดภัยภายหลังเกิดอุบัติเหตุในโรงไฟฟ้านิวเคลียร์ฟุกุชิมาซึ่งส่งผลต่อการยอมรับของประชาชนในหลายประเทศดังนี้

- ปรับเลื่อนกำหนดการเข้าระบบของโครงการโรงไฟฟ้านิวเคลียร์ออกไปอีก 3 ปีทำให้มีโครงการโรงไฟฟ้านิวเคลียร์บรรจุในแผนรวมทั้งสิ้น4โรงและเลื่อนกำหนดจ่ายไฟฟ้าโรงไฟฟ้าพลังงานความร้อนร่วมที่ใช้ก๊าซธรรมชาติเป็นเชื้อเพลิงเข้ามาทดแทนตามแผน PDP 2010 เดิมให้เร็วขึ้นจากปี พ.ศ. 2565 เลื่อนมาเป็นปี พ.ศ. 2563

- การดำเนินการดังกล่าวจะส่งผลให้ความต้องการใช้ก๊าซธรรมชาติเพิ่มขึ้นดังนั้นกระทรวงพลังงานจึงมอบหมายให้บริษัท ปตท. จำกัด (มหาชน) ไปพิจารณาปรับแผนการจัดหาก๊าซธรรมชาติและเตรียมความพร้อมด้านโครงสร้างพื้นฐานเพื่อรองรับความต้องการก๊าซธรรมชาติที่เพิ่มขึ้นให้เหมาะสมต่อไป [5]

ค) แผน PDP 2010 ฉบับปรับปรุงครั้งที่ 3

ในแผนนี้ได้มีนโยบายการดำเนินการพัฒนาประเทศซึ่งจะส่งผลต่อทิศทางนโยบายเศรษฐกิจและสังคมของประเทศในอนาคตดังนี้

- เพื่อให้สอดคล้องกับความต้องการไฟฟ้าที่คาดว่าจะเพิ่มขึ้นตามแผนบริหารราชการแผ่นดินฉบับใหม่ของรัฐบาลซึ่งมีโครงการพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานหลายโครงการเช่นการพัฒนาระบบรางเพื่อขนส่งมวลชนอันได้แก่โครงการรถไฟฟ้า 10 สายหลักในกรุงเทพฯและโครงการรถไฟฟ้าความเร็วสูงเป็นต้น

- เพื่อให้สอดคล้องกับนโยบายด้านพลังงานของรัฐบาลกล่าวคือ

1. ส่งเสริมและผลักดันให้อุตสาหกรรมพลังงานสามารถสร้างรายได้ให้ประเทศซึ่งถือเป็นอุตสาหกรรมเชิงยุทธศาสตร์เพิ่มการลงทุนในโครงสร้างพื้นฐานด้านพลังงาน และพัฒนาให้เป็นศูนย์กลางธุรกิจพลังงานของภูมิภาคโดยใช้ความได้เปรียบเชิงภูมิยุทธศาสตร์

2. สร้างเสริมความมั่นคงทางพลังงานโดยแสวงหาและพัฒนาแหล่งพลังงาน ระบบไฟฟ้าจากทั้งในและต่างประเทศ รวมทั้งให้มีการกระจายแหล่งและประเภทพลังงานใหม่ให้มีความหลากหลายเหมาะสมและยั่งยืน

3. ส่งเสริมการผลิตการใช้ตลอดจนการวิจัยและพัฒนาพลังงานทดแทนและพลังงานทางเลือก โดยตั้งเป้าหมายให้สามารถทดแทนเชื้อเพลิงฟอสซิลได้อย่างน้อยร้อยละ 25 ภายใน 10 ปีทั้งนี้ให้มีการพัฒนาอุตสาหกรรมอย่างครบวงจร

4. ส่งเสริมและผลักดันการอนุรักษ์พลังงานอย่างเต็มรูปแบบโดยลดระดับการใช้พลังงานต่อผลผลิตลงร้อยละ 25 ภายใน 20 ปีและมีการพัฒนาอย่างครบวงจรส่งเสริมการใช้อุปกรณ์

และอาคารสถานที่ ที่มีประสิทธิภาพสูงส่งเสริมกลไกการพัฒนาพลังงานที่สะอาดเพื่อลดก๊าซเรือนกระจก และแก้ปัญหาภาวะโลกร้อนสร้างจิตสำนึกของผู้บริโภคในการใช้พลังงานอย่างประหยัดและมีประสิทธิภาพให้เป็นระบบจริงจังและต่อเนื่องทั้งภาคการผลิต ภาคการขนส่งและภาคครัวเรือน [5]

ปัจจุบันในการดำเนินการตามนโยบายพลังงานดังกล่าวกระทรวงพลังงานได้จัดทำแผนการพัฒนาพลังงานทดแทนและพลังงานทางเลือก 25% ใน 10 ปี (พ.ศ. 2555 – 2564) (Alternative Energy Development Plan: AEDP 2012 – 2021) และแผนอนุรักษ์พลังงาน 20 ปี (พ.ศ. 2554-2573) (Energy Efficiency Development Plan: EE 20 ปี) โดย

- ให้นำพลังงานทดแทนและพลังงานทางเลือกมาทดแทนเชื้อเพลิงฟอสซิล และการนำเข้าน้ำมันอย่างยั่งยืนในอนาคตโดยแผน AEDP ได้ตั้งเป้าหมายเพิ่มสัดส่วนทดแทนพลังงานไฟฟ้าจากเดิม 6% เป็น 10%

- ให้ความสำคัญกับการอนุรักษ์พลังงานไฟฟ้าโดยแผน EE 20 ปีได้ตั้งเป้าหมายการอนุรักษ์พลังงานไฟฟ้าจำนวน 96,653 GWh ในปี พ.ศ. 2573

นอกจากนั้นยังมีเหตุผลความมั่นคงด้านพลังงาน และการลดผลกระทบจากภาวะโลกร้อนโดยให้มีการกระจายสัดส่วนการใช้เชื้อเพลิงในการผลิตไฟฟ้าในประเทศ การรับซื้อไฟฟ้าจากต่างประเทศและการกำหนดกำลังผลิตไฟฟ้าสำรองที่เหมาะสม กำหนดนโยบายให้คงสัดส่วนปริมาณการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ไม่เกิน 0.386 $kgCO_2/kWh$ เพื่อให้สอดคล้องกับนโยบายรัฐบาลและสถานการณ์เศรษฐกิจที่เปลี่ยนแปลงไป [5]

2.3.4 นโยบายพลังงานด้านอนุรักษ์พลังงาน

การจัดทำแผนอนุรักษ์พลังงาน 20 ปี และแผนปฏิบัติการอนุรักษ์พลังงาน (EEDP) การอนุรักษ์พลังงานในแผนงานฉบับนี้มีความหมาย 2 นัยคือ 1) การประหยัดหรือการลดการใช้พลังงานที่ไม่จำเป็นและ 2) การเพิ่มประสิทธิภาพการใช้พลังงาน ซึ่งหมายถึงการทำงานที่ได้ผลลัพธ์เท่าปกติแต่ใช้พลังงานน้อยกว่าปกติ ไม่ว่าจะเป็นการส่องสว่าง การทำน้ำร้อน การทำความเย็น การขนส่งหรือการขับเคลื่อนเครื่องจักรกลในกระบวนการผลิต การอนุรักษ์พลังงานมีส่วนสำคัญในการเสริมสร้างความมั่นคงพลังงาน การลดค่าใช้จ่ายครัวเรือน การลดต้นทุนการผลิตและบริการการลดการเสียดุลการค้าและการเพิ่มความสามารถในการแข่งขัน ตลอดจนการลดการปล่อยมลพิษและก๊าซเรือนกระจก ซึ่งเป็นต้นเหตุของการเกิดภาวะโลกร้อนและการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ ดังนั้นการอนุรักษ์พลังงานจึงเป็นนโยบายที่สำคัญของรัฐบาลเรื่อยมา โดยเฉพาะตั้งแต่การประกาศใช้พระราชบัญญัติการส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงานปี พ.ศ. 2535 โดยได้มีการจัดทำแผนการใช้จ่ายเงินกองทุนเพื่อส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงาน ในกิจกรรมการอนุรักษ์พลังงานในช่วงระยะเวลา 5 ปีมาแล้ว 3 ระยะอย่างไรก็ตามเนื่องจากรัฐบาลเล็งเห็นว่าในอนาคตปัญหาเรื่องราคาพลังงานการแย่งชิง

ทรัพยากรพลังงานระหว่างประเทศ ปัญหาสิ่งแวดล้อมและการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศซึ่งเป็นผลพวงของการผลิตและใช้พลังงานจะเป็นปัญหาที่จะมีความรุนแรงยิ่งขึ้นซึ่งจะส่งผลกระทบต่อสวัสดิภาพของประชาชน และความสามารถในการแข่งขันเชิงเศรษฐกิจอย่างหลีกเลี่ยงมิได้กอปรกับผู้นำรัฐบาลได้ให้สัตยาบันต่อผู้นำกลุ่มประเทศความร่วมมือทางเศรษฐกิจภาคพื้นเอเชียแปซิฟิก (เอเปค) เมื่อปี พ.ศ. 2550 ว่าจะร่วมกันส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงานให้เป็นไปตามเป้าหมายที่ตั้งไว้สำหรับปี พ.ศ. 2573 กระทรวงฯ จึงได้จัดทำแผนอนุรักษ์พลังงานระยะ 20 ปี ขึ้นทั้งนี้เพื่อกำหนดแนวนโยบายและแนวทางการดำเนินการด้านการอนุรักษ์พลังงานของประเทศในระยะยาวซึ่งมีวัตถุประสงค์หลักของการจัดทำแผนฯ 2 ประการดังนี้

- เพื่อกำหนดเป้าหมายการอนุรักษ์พลังงานของประเทศในระยะสั้น 5 ปีและระยะยาว 20 ปีทั้งในภาพรวมของประเทศ และในรายภาคเศรษฐกิจที่มีการใช้พลังงานมาก ได้แก่ ภาคขนส่ง ภาคอุตสาหกรรม ภาคอาคารธุรกิจ และบ้านอยู่อาศัย

- เพื่อกำหนดยุทธศาสตร์และแนวทางในการส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงานเพื่อให้บรรลุเป้าหมายการอนุรักษ์พลังงานที่ตั้งไว้รวมทั้งกำหนดมาตรการ และแผนงานเพื่อเป็นกรอบในการจัดทำแผนปฏิบัติการการส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงานของหน่วยงานต่างๆที่เกี่ยวข้อง [6]

2.3.5 นโยบายพลังงานด้านพลังงานทดแทน

แผนพัฒนาพลังงานทดแทนและพลังงานทางเลือก 25% ใน 10 ปี เนื่องจากประเทศไทยต้องพึ่งพาการนำเข้าพลังงานจากต่างประเทศเป็นหลักจากข้อมูลในปี พ.ศ. 2554 ที่ผ่านมาพบว่ากว่าร้อยละ 60 ของความต้องการพลังงานเชิงพาณิชย์ขั้นต้น มาจากการนำเข้าโดยมีสัดส่วนการนำเข้าน้ำมันสูงถึงร้อยละ 80 ของปริมาณการใช้น้ำมันทั้งหมดภายในประเทศ และยังมีแนวโน้มจะสูงขึ้นอีกเพราะไม่สามารถเพิ่มปริมาณการผลิตปิโตรเลียมในประเทศได้ทันกับความต้องการใช้งาน การพัฒนาพลังงานทดแทนอย่างจริงจังจะช่วยลดการพึ่งพาและการนำเข้าน้ำมันเชื้อเพลิงและพลังงานชนิดอื่น และยังช่วยกระจายความเสี่ยงในการจัดหาเชื้อเพลิงเพื่อการผลิตไฟฟ้าของประเทศ ซึ่งเดิมต้องพึ่งพาก๊าซธรรมชาติเป็นหลักมากกว่าร้อยละ 70 โดยพลังงานทดแทนถือเป็นหนึ่งในเชื้อเพลิงเป้าหมายที่คาดว่าจะสามารถนำมาใช้ในการผลิตไฟฟ้าทดแทนก๊าซธรรมชาติได้ อย่างมีนัยสำคัญ โดยเฉพาะพลังงานแสงอาทิตย์ พลังงานลมแบบทุ่นกังหันลม พลังน้ำขนาดเล็ก ชีวมวล ก๊าซชีวภาพ และขยะ หากเทคโนโลยีพลังงานทดแทนเหล่านี้มีต้นทุนถูกลงและได้รับการยอมรับอย่างกว้างขวางก็อาจสามารถพัฒนาให้เป็นพลังงานหลักในการผลิตไฟฟ้าสำหรับประเทศไทยได้ในอนาคต

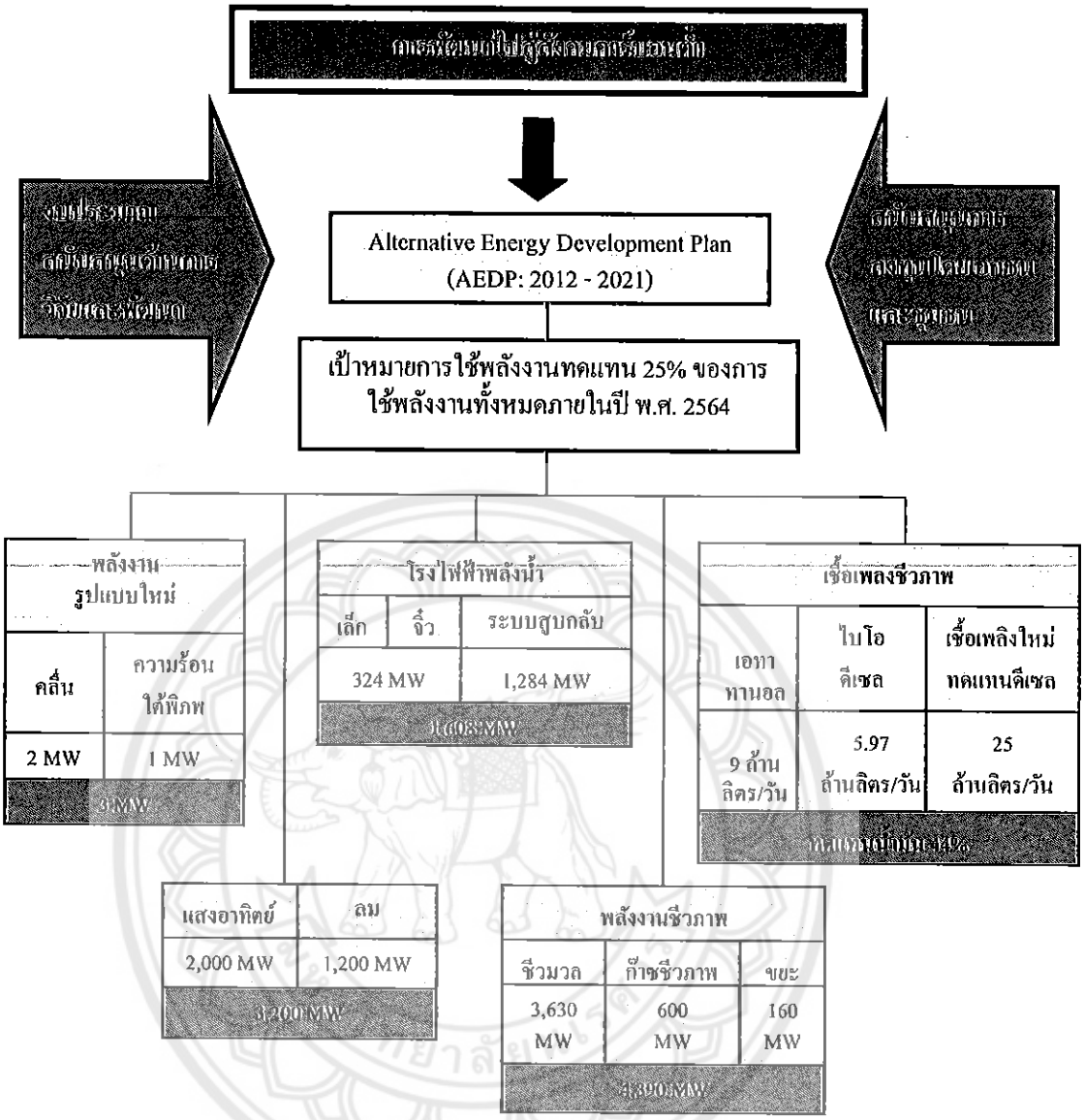
ปัญหาภาวะโลกร้อนเนื่องจากการปล่อยก๊าซเรือนกระจกเป็นปัญหาที่ทั่วโลกกำลังให้ความสนใจและเร่งหามาตรการเพื่อควบคุม โดยมาตรการกีดกันทางการค้าก็เป็นมาตรการหนึ่งที่มีแนวโน้มจะนำมาใช้อย่างแพร่หลายในอนาคต และถึงแม้ว่าประเทศไทยยังไม่ถูกบังคับใช้ตามมาตรการดังกล่าวในปัจจุบันแต่ก็ควรต้องดำเนินการพัฒนา และส่งเสริมพลังงานทดแทนซึ่งเป็น

หนึ่งในแนวทางลดปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจก รวมทั้งเป็นจุดเริ่มต้นให้ประเทศไทยเริ่มก้าวสู่เส้นทางของการเป็นสังคมคาร์บอนต่ำ (Low Carbon Society) และให้เป็นแบบอย่างของสังคมโลกที่กล่าวขวัญถึงประเทศไทยว่าเป็นประเทศที่มีความมุ่งมั่นให้มีการใช้พลังงานทดแทน

ผลผลิตทางการเกษตรซึ่งสามารถนำมาเป็นวัตถุดิบที่นำมาผลิตพลังงานทั้งชีวมวล ก๊าซชีวภาพรวมไปถึงไบโอดีเซลและเอทานอล อีกทั้งภายหลังการแปรรูปจากอุตสาหกรรมอาหารวัสดุเหลือทิ้งยังสามารถก่อให้เกิดเป็นพลังงานจากขยะอีกด้วย นอกจากนี้ประเทศไทยยังมีศักยภาพด้านพลังงานธรรมชาติ เช่นพลังงานแสงอาทิตย์ที่มีความเข้มรังสีแสงอาทิตย์เฉลี่ยประมาณ 18.2 MJ/m^2/day และบางแห่งของประเทศมีศักยภาพพลังงานลมดี จึงทำให้ประเทศไทยมีศักยภาพด้านพลังงานทดแทนอยู่ในระดับดีมาก และมีโอกาสที่จะส่งเสริมพลังงานทดแทนให้กลายเป็นพลังงานมีส่วนสร้างความมั่นคงด้านพลังงานของประเทศได้ในอนาคต [7]

วัตถุประสงค์

- เพื่อให้ประเทศไทยสามารถพัฒนาพลังงานทดแทนให้เป็นหนึ่งในพลังงานหลักของประเทศทดแทนเชื้อเพลิงฟอสซิลและการนำเข้าน้ำมันได้อย่างยั่งยืนในอนาคตโดยในแผนนี้จะไม่รวมเป้าหมายการพัฒนาก๊าซธรรมชาติในภาคขนส่ง (NGV)
- เพื่อเสริมสร้างความมั่นคงด้านพลังงานของประเทศ
- เพื่อเสริมสร้างการใช้พลังงานทดแทนในระดับชุมชนในรูปแบบชุมชนสีเขียวแบบครบวงจร
- เพื่อสนับสนุนอุตสาหกรรมการผลิตเทคโนโลยีพลังงานทดแทนในประเทศ
- เพื่อวิจัยพัฒนาส่งเสริมเทคโนโลยีพลังงานทดแทนของไทยให้สามารถแข่งขันในตลาดสากล



รูปที่ 2.28 แผนพัฒนาพลังงานทางเลือก (AEDP: 2012 - 2021) [7]

บทที่ 3
โปรแกรมวางแผนทางเลือกพลังงานระยะยาว (LEAP)

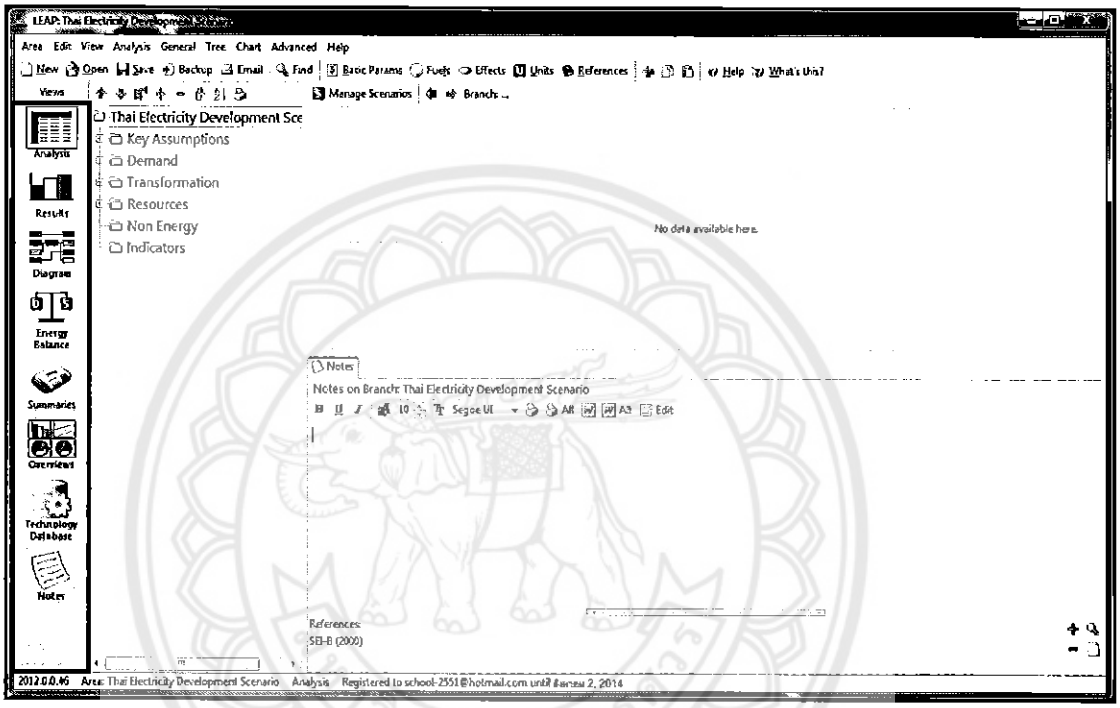
การวิเคราะห์สถานการณ์พลังงานไฟฟ้าระยะยาวสำหรับประเทศไทย ในการวิเคราะห์สถานการณ์พลังงานไฟฟ้าจะต้องมีการนำโปรแกรม มาใช้ในการคำนวณหาผลลัพธ์ที่สามารถนำมาวิเคราะห์สถานการณ์พลังงานไฟฟ้าได้ ซึ่งผู้จัดทำโครงงานเห็นว่าการนำโปรแกรม LEAP มาใช้ในโครงงานจะนำไปสู่การประมาณสถานการณ์ทางด้านพลังงานไฟฟ้า เพื่อให้มีประสิทธิภาพและสอดคล้องกับอุปทานและอุปสงค์ด้านพลังงานไฟฟ้าของประเทศไทยในอนาคตได้

3.1 Long - range Energy Alternatives Planning System (LEAP)

LEAP คือแบบจำลองการวางแผนทางเลือกพลังงานในระยะยาว เป็นซอฟแวร์ที่ใช้กันอย่างแพร่หลายสำหรับการสร้างสถานการณ์พลังงานจำลอง เพื่อใช้วิเคราะห์และวางแผนพัฒนาพลังงานของประเทศเกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ การประเมิน การบรรเทาการเปลี่ยนแปลงภายในประเทศเพื่อให้ประเทศนั้นๆสามารถวางแผนและบริหารจัดการพลังงานให้เพียงพอต่อความต้องการภายในประเทศของตน ซึ่งได้รับการพัฒนาจากสถาบันสิ่งแวดล้อมสตอกโฮล์ม (Stockholm Environment Institute) ประเทศสวีเดน ได้รับการรับรองจากหลายร้อยองค์กรกว่า 150 ประเทศทั่วโลก มีผู้ใช้จากหน่วยงานภาครัฐ นักวิชาการ องค์กรพัฒนาเอกชน บริษัทให้คำปรึกษาและระบบสาธารณูปโภคพลังงาน ซึ่งได้ถูกใช้งานในระดับที่แตกต่างกันตั้งแต่เมืองหรือรัฐขึ้นไปเพื่อการใช้งานระดับชาติและระดับโลก เพื่อใช้ในการดำเนินการวางแผนทรัพยากรในรูปแบบของการพัฒนาและการประเมินผลการลดก๊าซเรือนกระจก จากการใช้พลังงานในรูปแบบต่างๆของแต่ละประเทศ โดยเฉพาะอย่างยิ่งในประเทศที่กำลังพัฒนา ซึ่งมากกว่า 85 ประเทศ เลือกที่จะใช้แบบจำลอง LEAP เป็นส่วนหนึ่งในการใช้สร้างสถานการณ์พลังงานจำลอง สำหรับวิเคราะห์ผลกระทบที่อาจเกิดขึ้นจากการใช้พลังงานและวางแผนพัฒนาพลังงานให้เพียงพอสอดคล้องกับอุปทานและอุปสงค์ด้านพลังงาน ใช้ในการวางแผนทางเลือกพลังงานในระยะยาวสำหรับประเทศเพื่อความมั่นคงทางด้านพลังงาน [8]

3.1.1 ลักษณะโปรแกรม

LEAP มีโครงสร้างเป็นชุด " มุมมอง " แปดมุมมอง โดยแต่ละมุมมองมีลักษณะการใช้งานในระบบพลังงานที่แตกต่างกัน มุมมองเหล่านี้จะปรากฏเป็นไอคอนกราฟิกที่แถบมุมมองซึ่งอยู่ทางด้านซ้ายของหน้าจอโปรแกรม คลิกที่ไอคอนในแถบมุมมองเพื่อเลือกลักษณะการใช้งานได้ตามต้องการ ดังรูปที่ 3.1 [9]

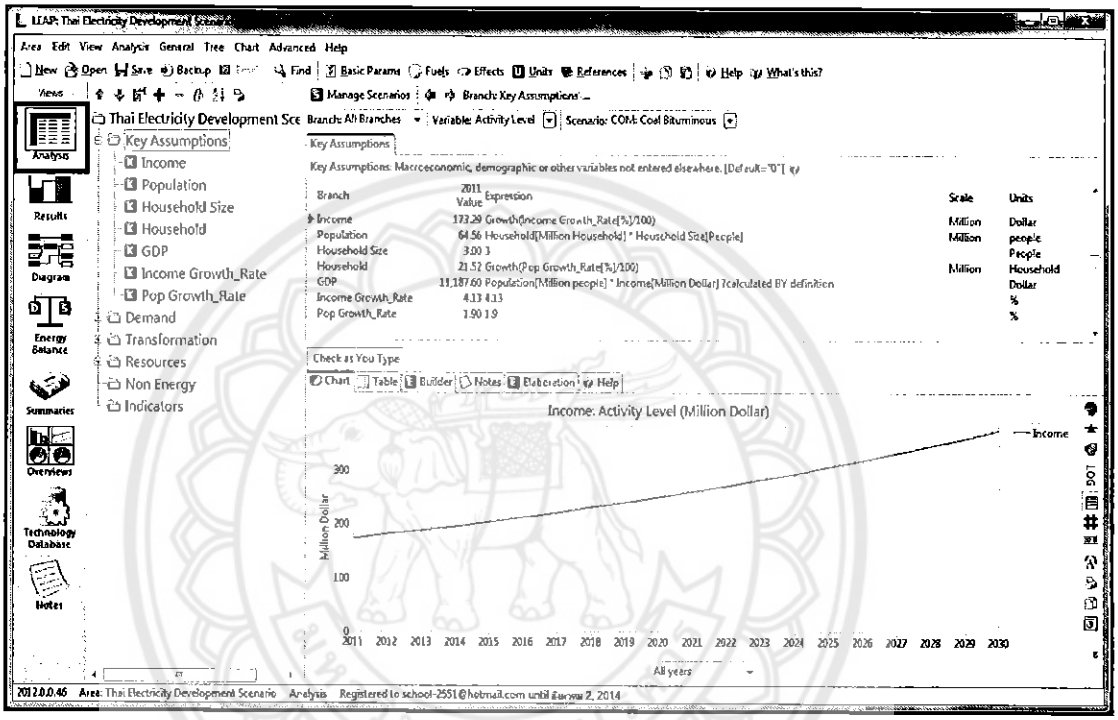


รูปที่ 3.1 ลักษณะโปรแกรม LEAP กรณีของ Thai Electricity Development Scenario

ก) มุมมอง Analysis

เป็นมุมมองที่ใช้สร้างตัวแปรในโปรแกรม LEAP ซึ่งจะนำไปสู่การประมวลผลที่ต้องการทราบเกี่ยวกับพลังงาน เพื่อนำไปวิเคราะห์สร้างนโยบายและแผนพัฒนาพลังงานให้เพียงพอต่อความต้องการของแต่ละประเทศในอนาคต โดยในมุมมองของ Analysis หน้าจอจะถูกแบ่งออกเป็นสามส่วนทางด้านขวาของแถบมุมมอง คือส่วนที่ 1 ใช้สร้างตัวแปรที่ต้องการเช่น ในกรณีของ Thai Electricity Development Scenario ซึ่งวิเคราะห์สถานการณ์พลังงานไฟฟ้าในส่วนของตัวแปรสมมุติฐานหลัก (Key Assumptions) จะมีรายได้ประชากร (Income) จำนวนประชากร (Population)จำนวนประชากร/ครัวเรือน (Household Size) จำนวนครัวเรือน (Household) ผลิตภัณฑ์มวลรวมในประเทศ (GDP) อัตราการเติบโตของรายได้ (Income Growth Rate) และอัตราการเติบโตของประชากร (Pop Growth Rate) ส่วนของตัวแปรความต้องการใช้ไฟฟ้า (Demand) จะมีภาคอุตสาหกรรม (Industrial) ภาคธุรกิจ (Commercial) ภาคบ้านอยู่อาศัย (Household) ภาคอื่นๆ (Others) และส่วนของตัวแปรการ

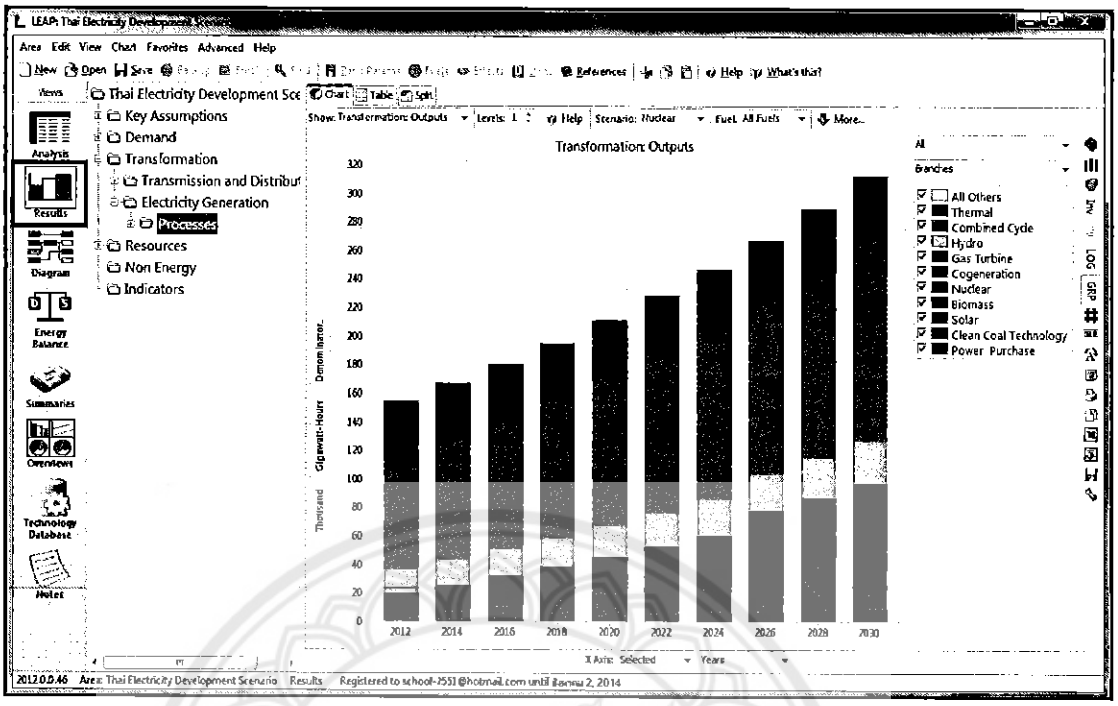
แปรรูป (Transformation) จะมีการส่งจ่ายและการจำหน่าย (Transmission and Distribution) และแหล่งผลิตไฟฟ้า (Electricity Generation) วิธีการสร้างตัวแปรในแต่ละส่วนนั้นคลิกที่เครื่องหมาย (+) แล้วทำการตั้งชื่อตัวแปรที่ต้องการ ส่วนที่ 2 เป็นช่องไว้สำหรับป้อนข้อมูลที่เกิดจากการสร้างตัวแปรในส่วนที่ 1 และส่วนที่ 3 จะเป็นแบบจำลองของข้อมูลที่ป้อนเข้าไปในส่วนที่ 2 ซึ่งจะปรากฏให้เห็นในหน้าต่างด้านล่างขวา ดังรูปที่ 3.2



รูปที่ 3.2 ลักษณะมุมมองของ Analysis ในโปรแกรม LEAP กรณีของ Thai Electricity Development Scenario

ข) มุมมอง Results

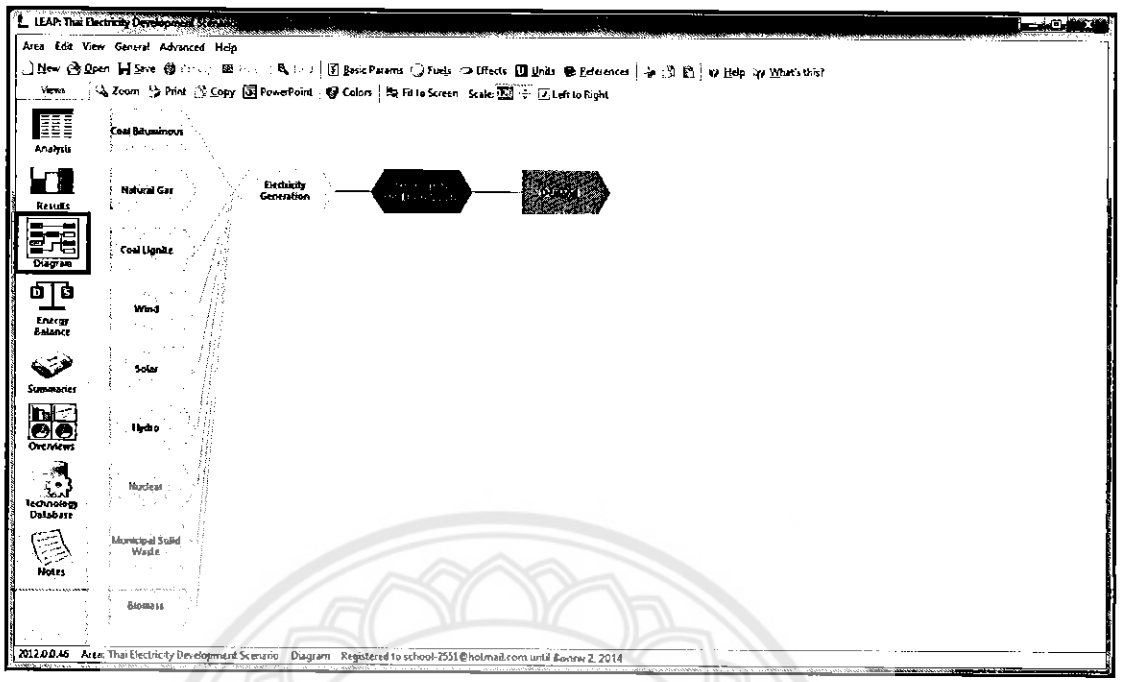
เป็นมุมมองที่จะแสดงผลลัพธ์ในรายละเอียดทุกส่วนของระบบพลังงานที่เกิดจากการป้อนข้อมูลให้กับตัวแปรที่สร้างขึ้นในมุมมองของ Analysis ผลลัพธ์ที่ได้นั้นทำให้ทราบสถานการณ์พลังงานในอนาคตมีลักษณะเป็นแผนภูมิแท่ง กราฟเส้นและตารางโดยมุมมองของ Results สามารถดูผลลัพธ์ได้มากกว่าหนึ่งสถานการณ์ ซึ่งมีประโยชน์มากสำหรับการวิเคราะห์พลังงาน ในกรณีของ Thai Electricity Development Scenario ซึ่งวิเคราะห์สถานการณ์พลังงานไฟฟ้ามุมมองของ Results จากการป้อนข้อมูลให้กับตัวแปรที่สร้างขึ้นในมุมมองของ Analysis ผลลัพธ์ที่ได้คือ กำลังการผลิตติดตั้งไฟฟ้า ปริมาณเชื้อเพลิงที่ใช้ในการผลิตไฟฟ้า ปริมาณไฟฟ้าที่ผลิตได้ กำลังการผลิตไฟฟ้าสำรองและการปล่อยก๊าซ CO_2 เพื่อนำไปวิเคราะห์สถานการณ์พลังงานไฟฟ้าในอนาคตได้ ดังรูปที่ 3.3



รูปที่ 3.3 ลักษณะมุมมอง Results ในโปรแกรม LEAP กรณีของ Thai Electricity Development Scenario

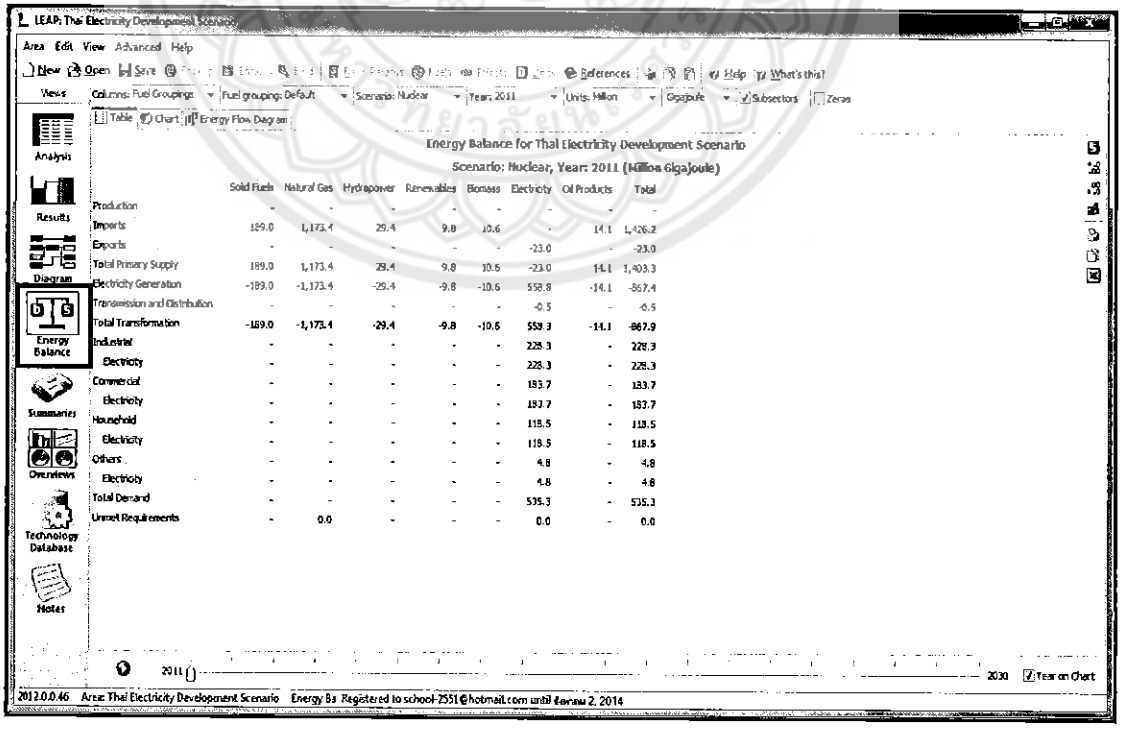
ค) มุมมอง Diagram

เป็นมุมมองที่จะแสดงแผนภาพข้อมูลที่เกิดจากการป้อนข้อมูลให้กับตัวแปรที่สร้างขึ้นในมุมมองของ Analysis เช่น " แสดงแผนภาพของระบบพลังงาน " ในมุมมองของ Diagram นี้จะแสดงการเชื่อมโยงของพลังงานหลักในระบบจากการสกัดทรัพยากรผ่านการแปลงและการขนส่งเชื้อเพลิงไปจนถึงความต้องการพลังงานขั้นสุดท้าย ซึ่งสามารถซูมเข้าเพื่อตรวจสอบกระบวนการภายในหน่วยย่อยแต่ละอย่างได้ ในกรณีของ Thai Electricity Development Scenario ซึ่งวิเคราะห์สถานการณ์พลังงานไฟฟ้าจะแสดงแผนภาพการเชื่อมโยงของพลังงานเชื้อเพลิงหลักที่ใช้ในการผลิตไฟฟ้า ซึ่งในส่วนของ Electricity Generation สามารถซูมเข้าเพื่อดูเชื้อเพลิงที่ใช้ผลิตไฟฟ้าในแต่ละโรงไฟฟ้าได้ ดังรูปที่ 3.4



รูปที่ 3.4 ลักษณะมุมมองของ Diagram ในโปรแกรม LEAP กรณีของ Thai Electricity Development Scenario

ง) มุมมอง Energy Balance

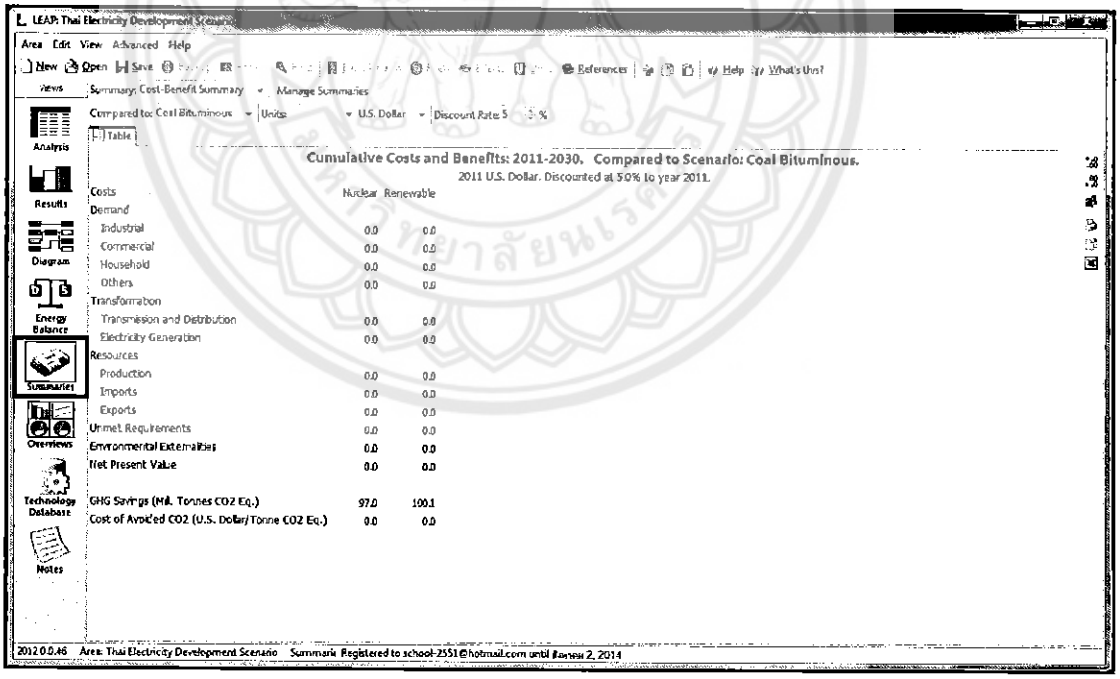


รูปที่ 3.5 ลักษณะมุมมอง Energy Balance ในโปรมแกรม LEAP กรณีของ Thai Electricity Development Scenario

เป็นมุมมองที่จะแสดงผลลัพธ์ของการคำนวณข้อมูลที่เกิดจากการป้อนข้อมูลให้กับตัวแปรที่สร้างขึ้นในมุมมองของ Analysis เข้าไปออกมาเป็นตารางสมดุลพลังงานมาตรฐานหรือแผนภูมิเช่น ยอดคงเหลือของพลังงานที่สามารถดูได้สำหรับสถานการณ์การคำนวณใดๆ และปีใดๆในการวิเคราะห์ และยอดคงเหลือของพลังงานยังสามารถปรับแต่งเพื่อให้สอดคล้องกับหน่วยพลังงานที่แตกต่างกันได้ในกรณีของ Thai Electricity Development Scenario ซึ่งวิเคราะห์สถานการณ์พลังงานไฟฟ้าในมุมมอง Energy Balance นี้จะแสดงสมดุลพลังงานเชื้อเพลิงที่ใช้ในการผลิตไฟฟ้าของแต่ละโรงไฟฟ้า และการใช้ไฟฟ้าในแต่ละภาคเศรษฐกิจ ดังรูปที่ 3.5

จ) มุมมอง Summaries

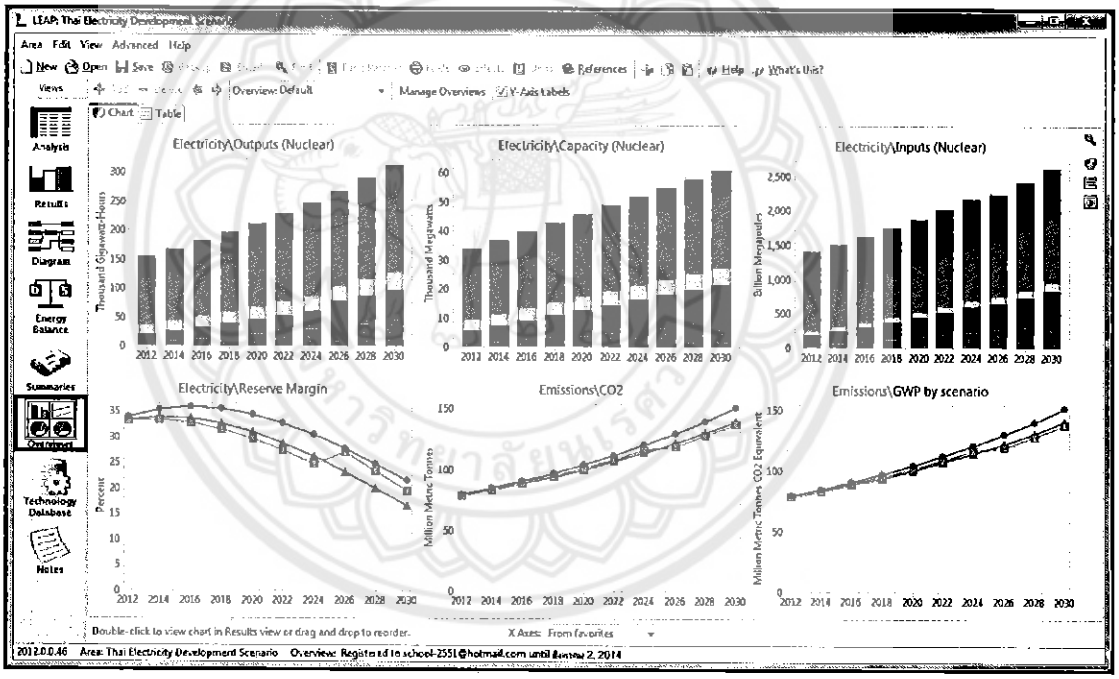
เป็นมุมมองที่จะแสดงรายงานสรุปค่าใช้จ่ายและผลประโยชน์ที่เกิดขึ้นจากสถานการณ์เมื่อเทียบกับกรณีฐานที่ทำการป้อนเข้าไปจะคำนวณผลลัพธ์ออกมา ในกรณีของ Thai Electricity Development Scenario ซึ่งวิเคราะห์สถานการณ์พลังงานไฟฟ้าที่ใช้พลังงานเชื้อเพลิงแต่ละชนิดในการผลิตไฟฟ้าของแต่ละโรงไฟฟ้าในสถานการณ์ต่างๆ โดยที่ไม่คิดค่าใช้จ่ายในการใช้เชื้อเพลิงผลิตไฟฟ้า จึงทำให้ในมุมมองของ Summaries นี้ไม่มีการแสดงสรุปค่าใช้จ่าย ดังรูปที่ 3.6



รูปที่ 3.6 ลักษณะมุมมอง Summaries ในโปรมแกรม LEAP กรณีของ Thai Electricity Development Scenario

ฉ) มุมมอง Overviews

เป็นมุมมองที่ใช้แสดงภาพรวมผลลัพธ์ของข้อมูลต่างๆที่เกิดจากการป้อนข้อมูลให้กับตัวแปรที่สร้างขึ้นในมุมมองของ Analysis ซึ่งภาพรวมผลลัพธ์นั้นจะถูกเชื่อมโยงมาจากผลลัพธ์ที่ได้จากมุมมองของ Results เข้าด้วยกันและแสดงผลออกมาในลักษณะแผนภูมิต่างๆที่ต้องการซึ่งแตกต่างกันของระบบพลังงาน โดยสามารถเลือกที่จะแสดงภาพรวมผลลัพธ์ได้ เช่น ในกรณีของ Thai Electricity Development Scenario ซึ่งวิเคราะห์สถานการณ์พลังงานไฟฟ้า เลือกที่แสดงภาพรวมผลลัพธ์ของปริมาณเชื้อเพลิงที่ใช้ผลิตไฟฟ้า ปริมาณไฟฟ้าที่ผลิตได้ กำลังการผลิตติดตั้งไฟฟ้าของแต่ละโรงไฟฟ้าและการปล่อยก๊าซ CO_2 ที่ผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมและทรัพยากรธรรมชาติในมุมมองของ Overviews สามารถสร้างภาพรวมผลลัพธ์ของข้อมูลได้หลายรายการที่แตกต่างกันตามความต้องการ ดังรูปที่ 3.7

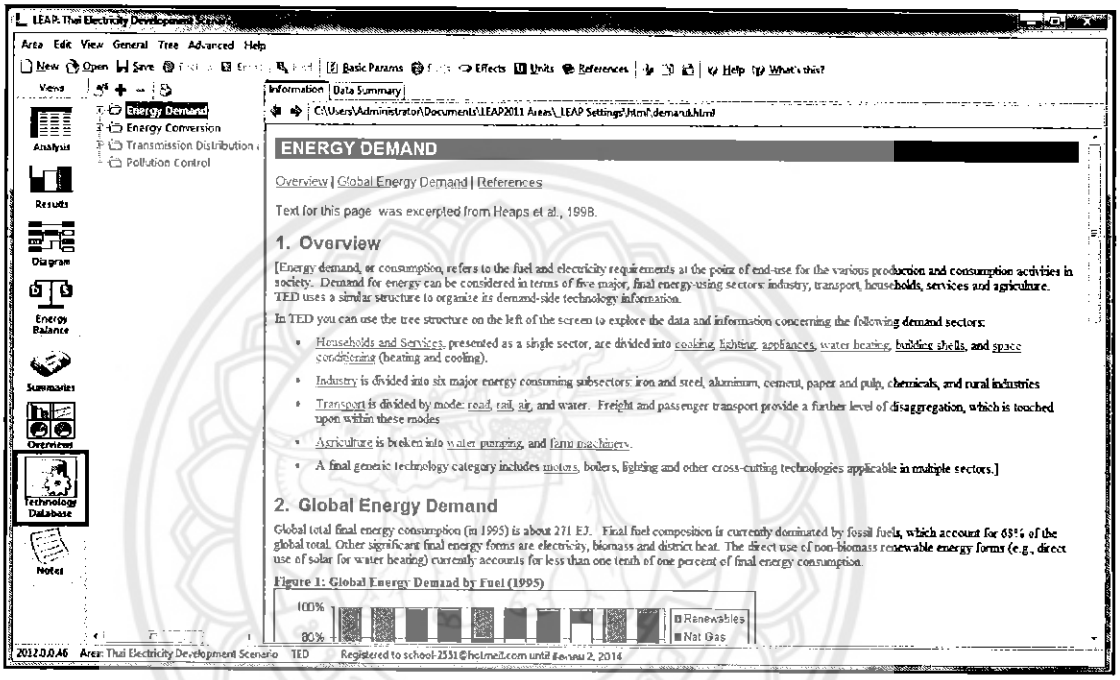


รูปที่ 3.7 ลักษณะมุมมอง Overviews ในโปรแกรม LEAP กรณีของ Thai Electricity Development Scenario

ช) มุมมอง Technology Database

เป็นมุมมองที่ใช้แสดงเกี่ยวกับเทคโนโลยีและฐานข้อมูลต่างๆด้านสิ่งแวดล้อม (TED) ซึ่งจะอธิบายลักษณะทางเทคนิคและผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมของเทคโนโลยีพลังงานที่มีอยู่ในต่างประเทศหรือในภูมิภาคโดยเฉพาะอย่างยิ่งในการพัฒนาประเทศ ฐานข้อมูลรวมถึงข้อมูลเกี่ยวกับเทคโนโลยีที่มีอยู่ ในมุมมองของ Technology Database นี้ถูกอ้างอิงจากหลายสิบสถาบัน ได้แก่ Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC) กระทรวงพลังงานของสหรัฐและสำนักงาน

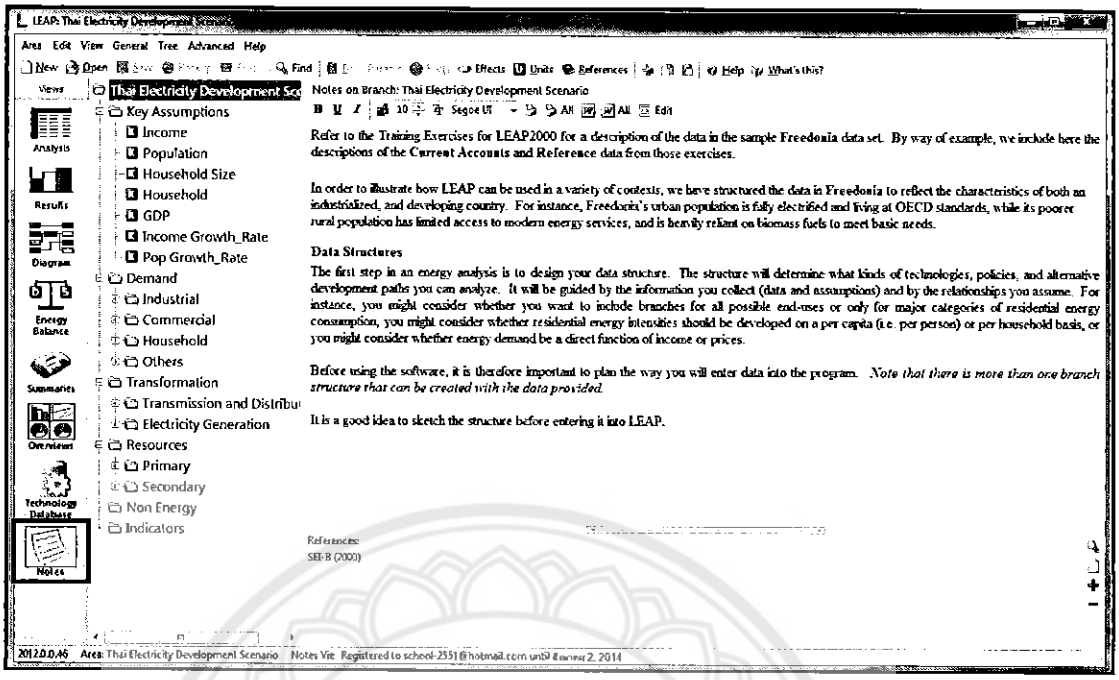
พลังงานระหว่างประเทศ เช่นข้อมูลที่เฉพาะเจาะจงกับเทคโนโลยีพลังงานที่พบในประเทศที่กำลังพัฒนานอกเหนือจากข้อมูลการประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อม (Environmental Impact Assessment : EIA) เชิงปริมาณของ TED ยังมีข้อมูลเชิงคุณภาพที่วิจารณ์ความเหมาะสมคุ้มค่าและปัญหาสิ่งแวดล้อมที่สำคัญสำหรับเทคโนโลยีพลังงาน และฐานข้อมูลหลักของ TED สามารถแก้ไขหรือเสริมด้วยข้อมูลของผู้ใช้ได้ข้อมูลในมุมมองของ Technology Database มีอยู่ในโปรแกรม ดังรูปที่ 3.8



รูปที่ 3.8 ลักษณะมุมมอง Technology Database ในโปรมแกรม LEAP กรณีของ Thai Electricity Development Scenario

ซ) มุมมอง Notes

เป็นมุมมองที่ใช้แสดงหมายเหตุต่างๆของข้อมูล เพื่อง่ายต่อการประมวลผลซึ่งสามารถป้อนข้อมูลและการอ้างอิงสำหรับตัวแปรที่สร้างขึ้นในมุมมองของ Analysis เพิ่มเข้าไปได้ในมุมมองของ Notes สามารถเลือกแก้ไข เพื่อแสดงหน้าต่างขนาดใหญ่ที่มีคุณสมบัติการประมวลผลคำเพิ่มเติมและสามารถรวมการจัดรูปแบบต่างๆได้ เช่น (ตัวหนา, ขีดเส้นใต้ตัวอักษรฯลฯ) และยังสามารถส่งข้อมูลออกไปยังโปรแกรม Microsoft Word ได้ ดังรูปที่ 3.9



รูปที่ 3.9 ลักษณะมุมมอง Notes ในโปรมแกรม LEAP กรณีของ Thai Electricity Development Scenario

3.2 การศึกษาการใช้งานโปรแกรม LEAP

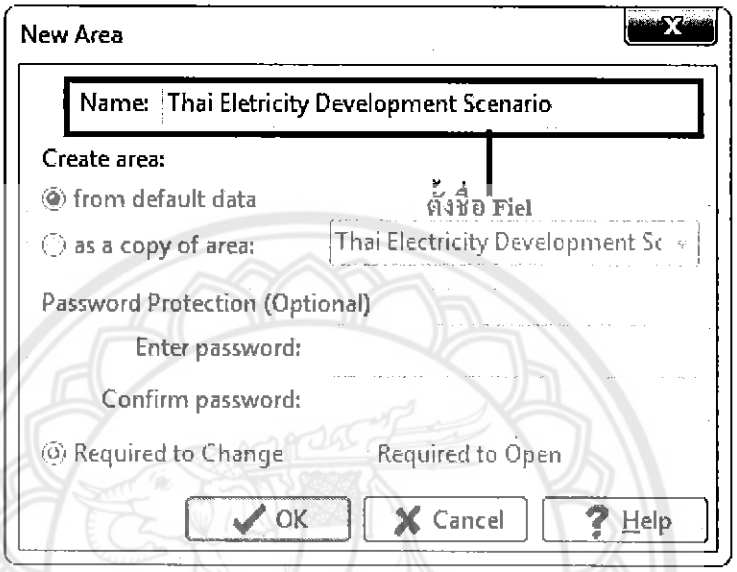
การศึกษาครั้งนี้ใช้วิธีการจำลองสถานการณ์พลังงานไฟฟ้า โดยแต่ละสถานการณ์มีการใช้เชื้อเพลิงในการผลิตไฟฟ้าแตกต่างกันและทำการวิเคราะห์สถานการณ์พลังงานไฟฟ้าโดยใช้โปรแกรม Long - range Energy Alternatives Planning System (LEAP) [8] ซึ่งข้อดีของโปรแกรม LEAP คือสามารถเปรียบเทียบระหว่าง 2 ลักษณะสถานการณ์พลังงานไฟฟ้าได้อย่างชัดเจน ทำให้สามารถวิเคราะห์สถานการณ์พลังงานไฟฟ้า เพื่อกำหนดนโยบายและแผนพัฒนากำลังผลิตไฟฟ้าในอนาคตได้แม่นยำกว่าแบบจำลองชนิดอื่นและทำให้สามารถหาคำตอบตามวัตถุประสงค์ของการศึกษา ซึ่งต้องการวิเคราะห์สถานการณ์พลังงานไฟฟ้าระยะยาวสำหรับประเทศไทยด้านการใช้เชื้อเพลิงในการผลิตไฟฟ้า เพื่อเสนอแนวทางการใช้พลังงานในอนาคตให้มีประสิทธิภาพและสอดคล้องกับความต้องการใช้พลังงานไฟฟ้าของประเทศไทย

จากการวิเคราะห์สถานการณ์พลังงานระยะยาวโดยการใช้โปรแกรมแบบจำลอง LEAP ผลที่ได้จากการประมวลจะทำให้ทราบ กำลังการผลิตติดตั้งไฟฟ้า ปริมาณเชื้อเพลิงที่ใช้ในการผลิตไฟฟ้า ปริมาณไฟฟ้าที่ผลิตได้ กำลังการผลิตไฟฟ้าสำรองและการปล่อยก๊าซ CO_2 ออกสู่สิ่งแวดล้อม ซึ่งเป็นผลทำให้รู้สถานการณ์พลังงานไฟฟ้าในอนาคตได้

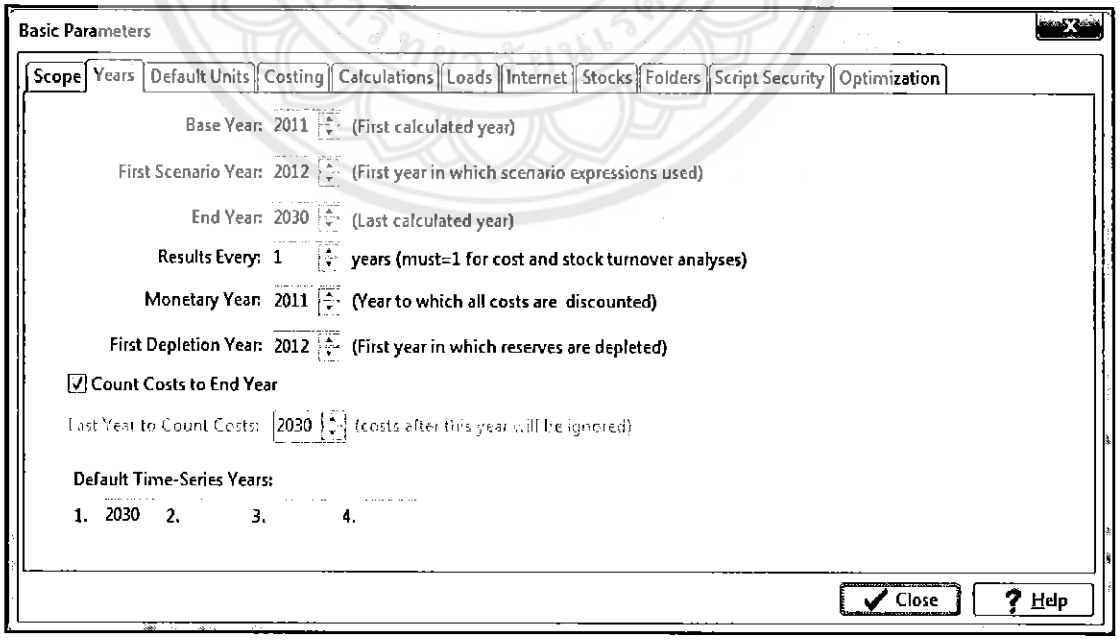
3.3 วิธีการใช้โปรแกรม LEAP

3.3.1 การสร้างแบบจำลองสถานการณ์พลังงานไฟฟ้าในโปรแกรม LEAP

เปิดโปรแกรม LEAP ขึ้นมา ไปที่ New Area แล้วทำการตั้งชื่อ File ตามต้องการ และกด OK ดังรูปที่ 3.10

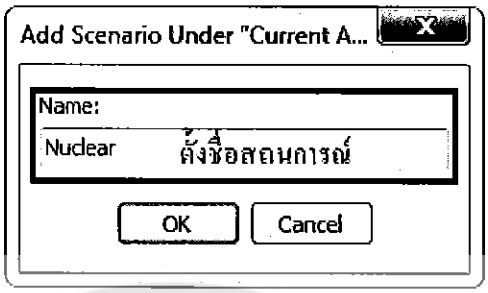


รูปที่ 3.10 การตั้งชื่อ File ในโปรแกรม LEAP



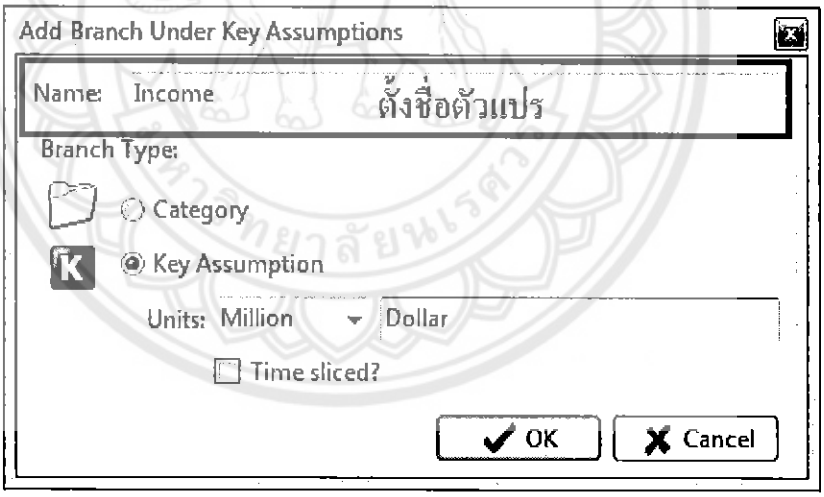
รูปที่ 3.11 กำหนดค่าปีฐานที่ใช้อ้างอิง ปีแรกและปีสุดท้าย ในโปรแกรม LEAP

เมื่อทำการตั้งชื่อ File แล้ว หลังจากนั้นให้ไปที่ Basic Parameters เพื่อทำการกำหนดค่าปีฐานที่ใช้อ้างอิง ปีแรกและปีสุดท้ายที่ต้องการ ซึ่งใช้ในการคำนวณหาผลลัพธ์เพื่อนำไปวิเคราะห์ตามความต้องการ ดังรูปที่ 3.11

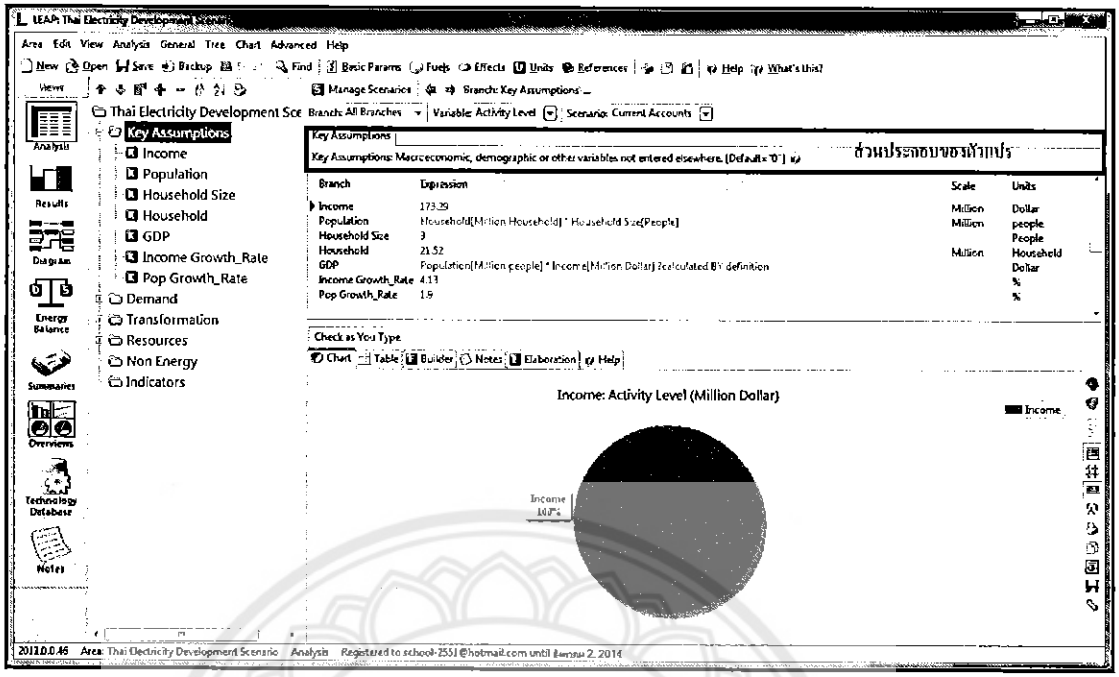


รูปที่ 3.12 สถานการณ์ในโปรแกรม LEAP

เมื่อทำการกำหนดค่าต่างๆในส่วนของ Basic Parameters แล้ว หลังจากนั้นให้ไปที่ Manage Scenario คลิกที่เครื่องหมายบวก (+) ทำการตั้งชื่อสถานการณ์ที่ต้องการ ดังรูปที่ 3.12



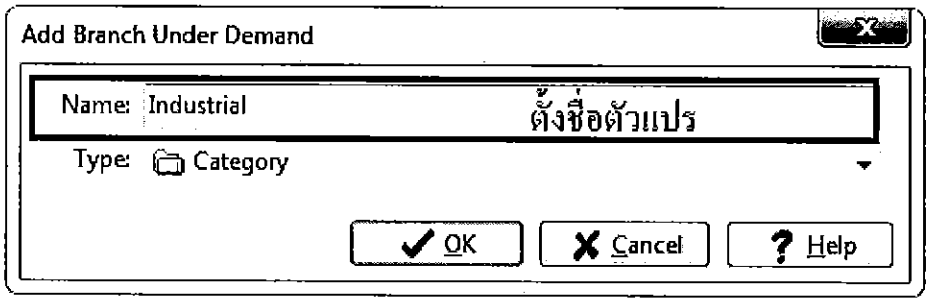
รูป ก.



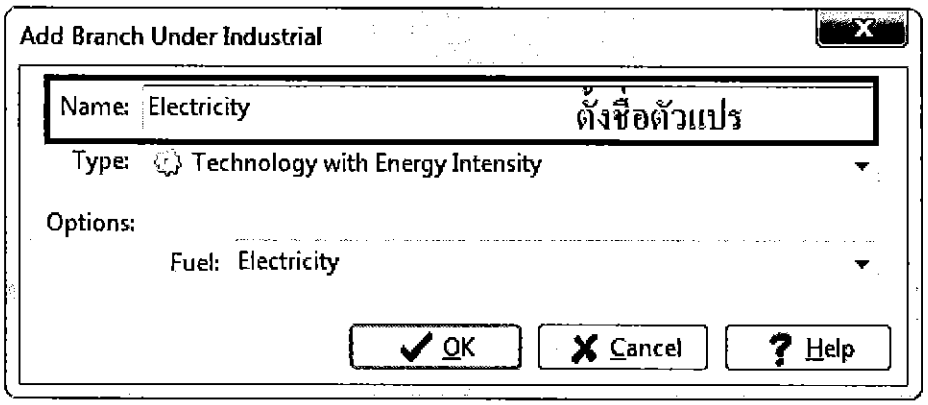
รูป ข.

รูปที่ 3.13 การตั้งชื่อตัวแปรและกรอกข้อมูลของ Key Assumptions ในโปรแกรม LEAP

เมื่อทำการตั้งชื่อสถานการณ์เสร็จแล้วไปที่สมมุติฐานหลัก (Key Assumptions) แล้วคลิกเครื่องหมายบวก (+) ทำการตั้งชื่อตัวแปรและหน่วยของตัวแปร (ควรจะใช้ชื่อตัวแปรที่เป็นภาษาอังกฤษและหน่วยที่เหมะสมเป็นสากล) ที่นำมาใช้คำนวณในการวิเคราะห์สถานการณ์พลังงานไฟฟ้าระยะยาวสำหรับประเทศไทย แล้วกด OK ดังรูป ก. เมื่อทำการตั้งชื่อตัวแปรในส่วนของ Key Assumptions เสร็จตามที่ต้องการแล้ว กรอกข้อมูลต่างๆลงในส่วนประกอบของตัวแปรโดยที่จะกรอกข้อมูลได้นั้น Scenario ต้องอยู่ในสถานะ Current Accounts ดังรูป ข.



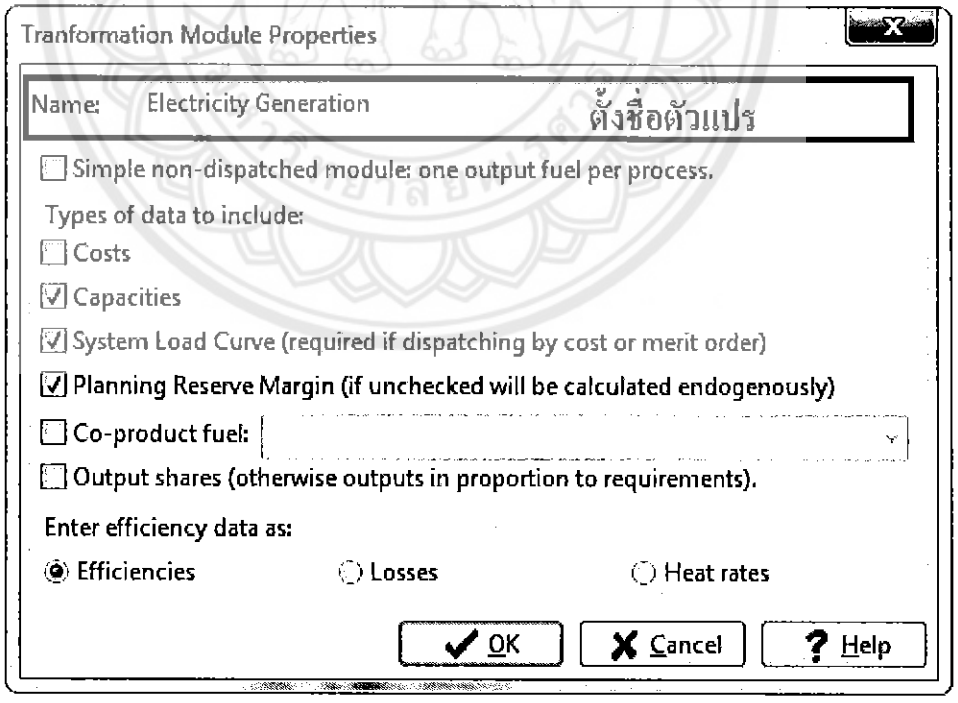
รูป ก.



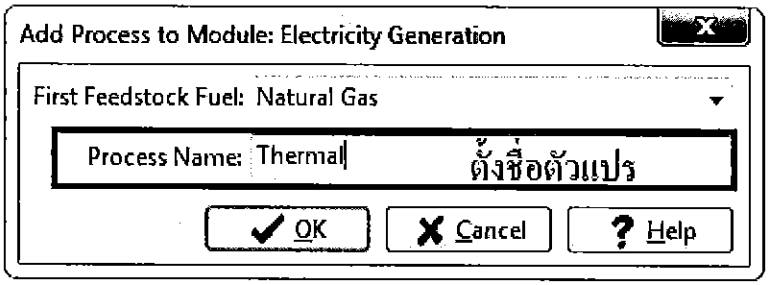
รูป ข.

รูปที่ 3.14 การตั้งชื่อตัวแปรของ Demand ในโปรแกรม LEAP

เมื่อทำการกรอกข้อมูลต่างๆลงในส่วนของ Key Assumptions เสร็จตามที่ต้องการแล้ว ไปที่ความต้องการใช้พลังงานไฟฟ้า (Demand) คลิกเครื่องหมายบวก (+) ทำการตั้งชื่อตัวแปร แล้วกด OK ดังรูป ก. หลังจากตั้งชื่อตัวแปรครบตามต้องการแล้ว คลิกที่ตัวแปรแต่ละตัวโดยคลิกซ้าย 1 ครั้ง แล้วคลิกเครื่องหมายบวก (+) ทำการตั้งชื่อตัวแปรแล้วกด OK ดังรูป ข.



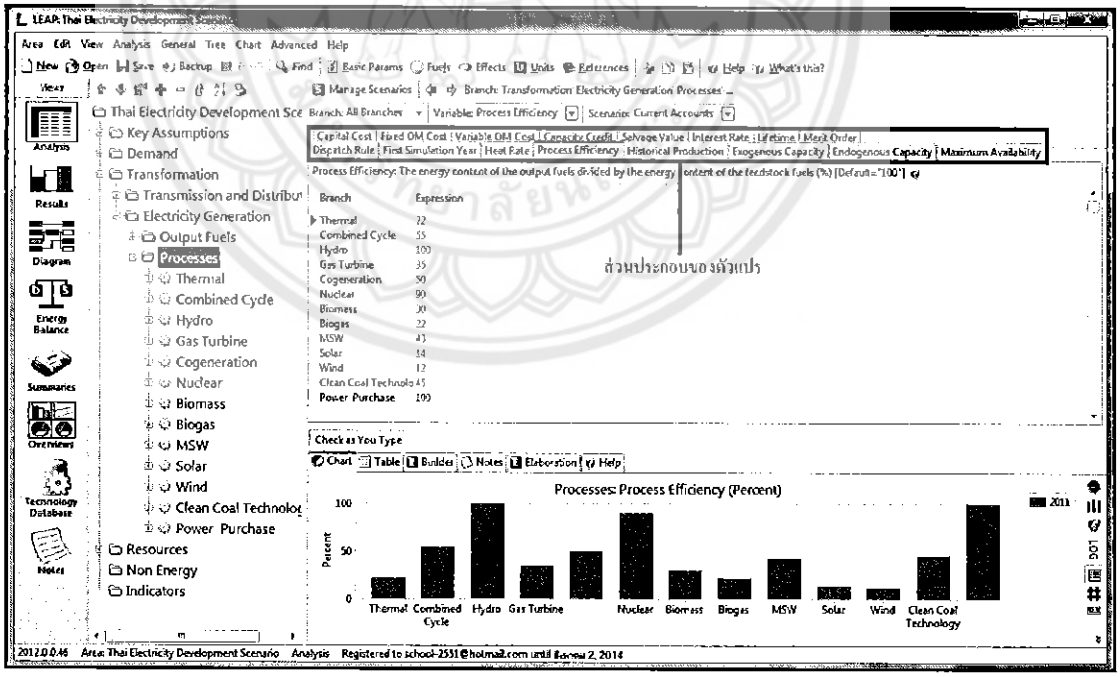
รูป ก



รูป ข.

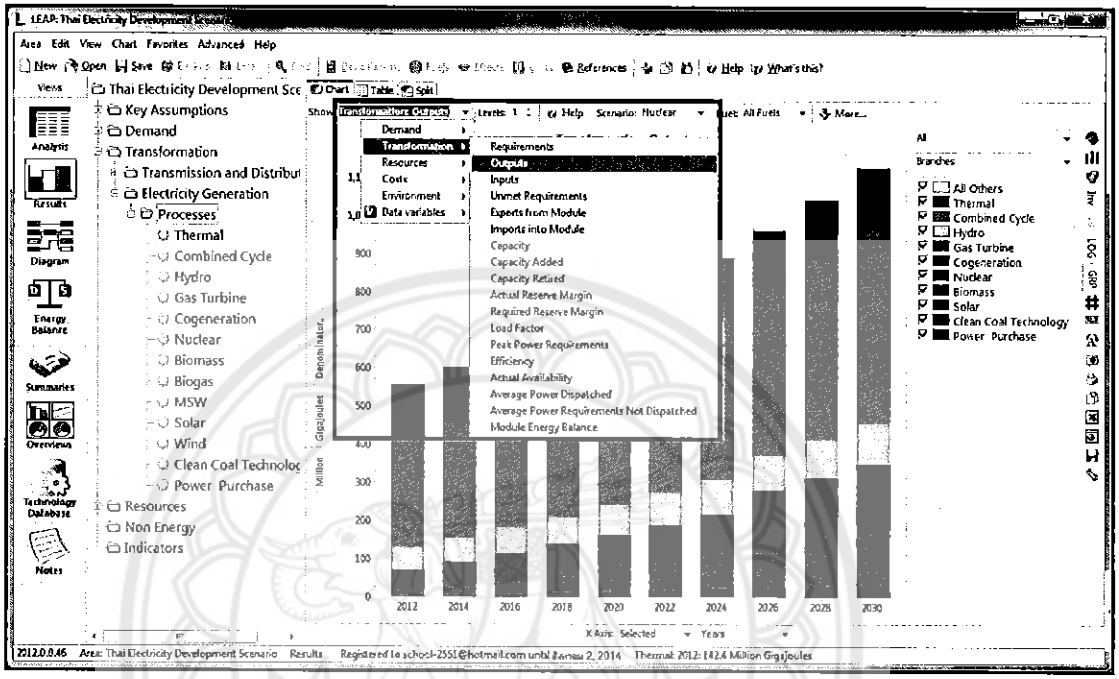
รูปที่ 3.15 การตั้งชื่อตัวแปรของ Transformation ในโปรแกรม LEAP

เมื่อทำการตั้งชื่อตัวแปรในส่วนของ Demand เสร็จตามที่ต้องการแล้ว ไปที่การแปรรูป (Transformation) คลิกเครื่องหมายบวก (+) ทำการตั้งชื่อตัวแปร และเลือกค่าต่างๆที่นำมาใช้ในการคำนวณผลลัพธ์ที่ต้องการนำไปใช้ในการวิเคราะห์สถานการณ์พลังงานไฟฟ้า แล้วกด OK ดังรูป ก. หลังจากตั้งชื่อตัวแปรครบตามต้องการแล้ว คลิกที่ตัวแปร (Electricity Generation) เลือก Processes คลิกซ้าย 1 ครั้ง แล้วคลิกเครื่องหมายบวก (+) ทำการตั้งชื่อตัวแปรและเชื้อเพลิงที่ใช้สำหรับตัวแปร แล้วกด OK ดังรูป ข.



รูปที่ 3.16 กรอกข้อมูลให้ส่วนประกอบตัวแปร ในโปรแกรม LEAP

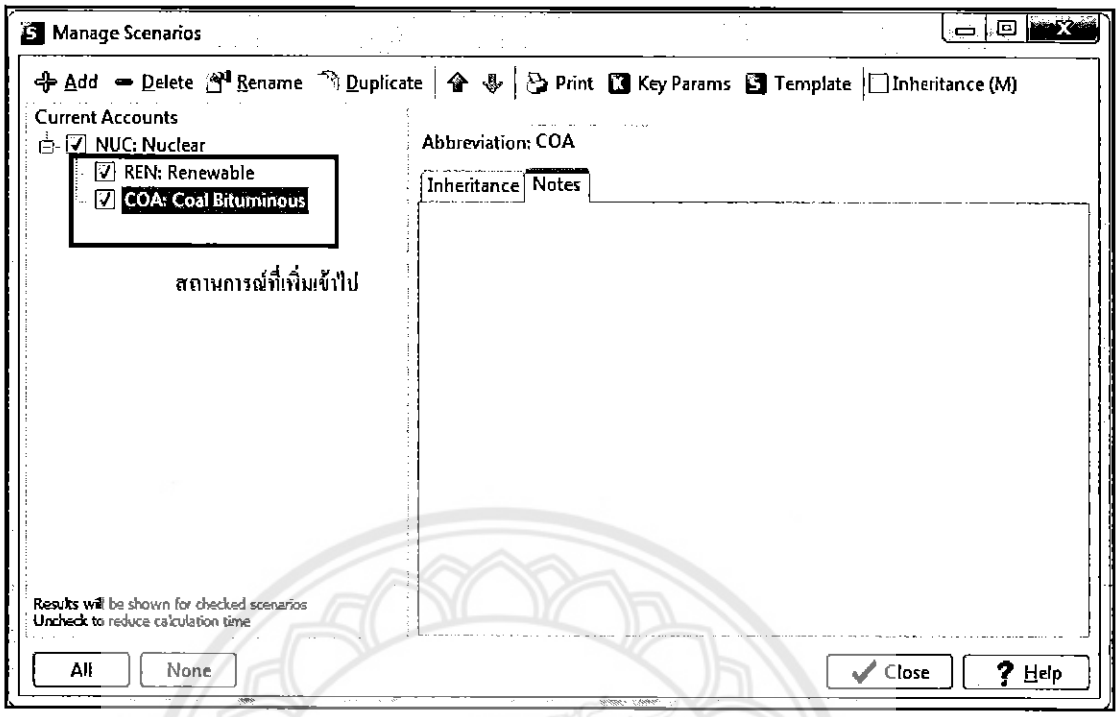
เมื่อทำการตั้งชื่อตัวแปรของ Processes ในส่วนของ Electricity Generation เสร็จครบตามที่ต้องการแล้ว ทำการกรอกข้อมูลต่างๆลงในส่วนประกอบของตัวแปรที่ต้องการให้โปรแกรมคำนวณหาผลลัพธ์ เพื่อนำผลลัพธ์ไปวิเคราะห์สถานการณ์พลังงานไฟฟ้าในอนาคต ดังรูปที่ 3.16



รูปที่ 3.17 ผลลัพธ์จากการคำนวณของโปรแกรม LEAP

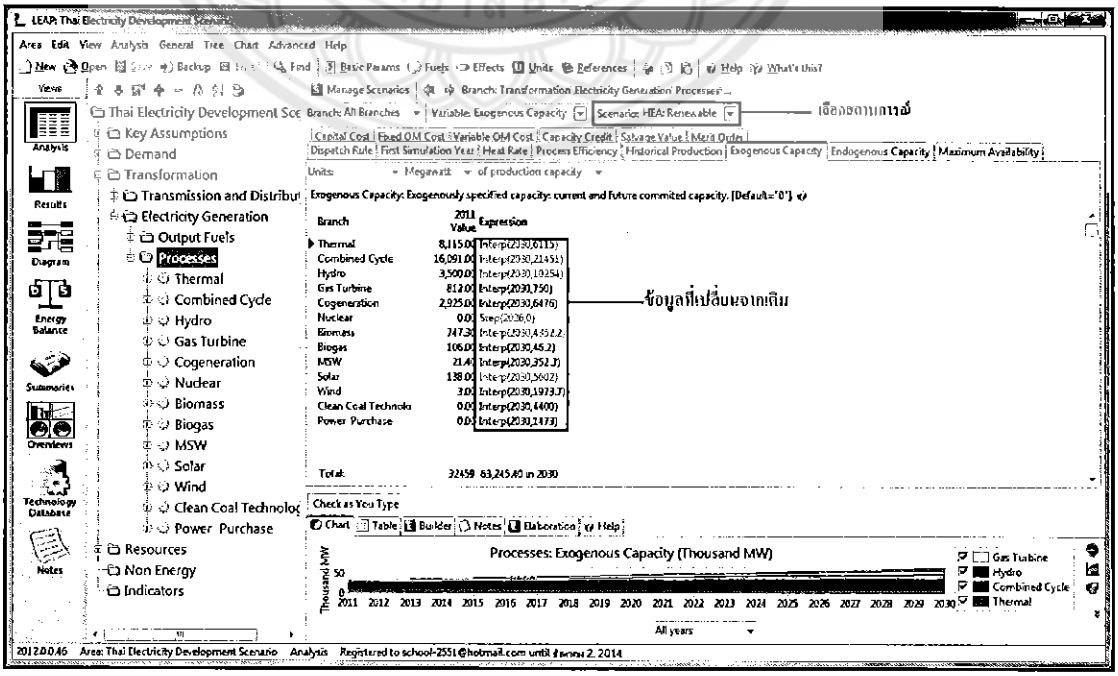
เมื่อทำการกรอกข้อมูลต่างๆลงในส่วนประกอบของ Processes ที่ต้องการให้โปรแกรมคำนวณ เรียบร้อยแล้วคลิกที่ Results เพื่อให้โปรแกรมทำการคำนวณผลลัพธ์ เมื่อโปรแกรมคำนวณผลเสร็จแล้ว สามารถเลือกผลลัพธ์ต่างๆ ไปใช้ในการวิเคราะห์สถานการณ์พลังงานไฟฟ้าในอนาคตได้ โดยการคลิกเลือกผลลัพธ์ที่ช่อง Show ดังรูปที่ 3.17

3.3.2 การเพิ่มสถานการณ์ไฟฟ้าจำลอง เมื่อต้องการเพิ่มสถานการณ์เพื่อทำการเปรียบเทียบในการนำไปใช้วิเคราะห์สถานการณ์พลังงานไฟฟ้าไปที่ Manage Scenario เลือก Nuclear คลิกที่เครื่องหมายบวก (+) ทำการตั้งชื่อสถานการณ์ที่ต้องการ ดังรูปที่ 3.18



รูปที่ 3.18 การเพิ่มสถานการณ์ไฟฟ้าจำลองในโปรแกรม LEAP

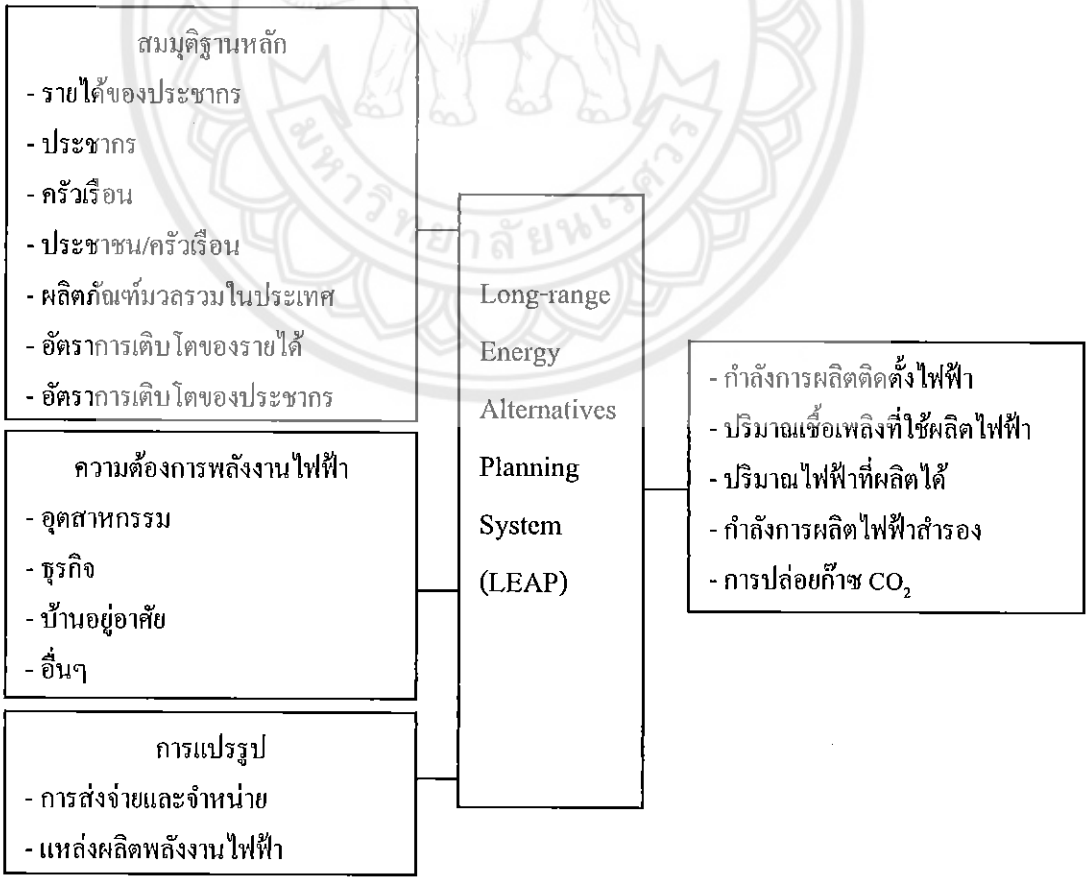
ในส่วนของข้อมูลของสถานการณ์จำลองที่เพิ่มเข้าไปนั้นจะเปลี่ยนค่าข้อมูลเฉพาะส่วนของตัวแปร Transformation ของ Electricity Generation ที่ Processes ในแทป Exogenous Capacity โดยการเลือกสถานการณ์ที่ Scenario ตามต้องการในส่วนของตัวแปรอื่นยังคงค่าเดิมไว้ ดังรูปที่ 3.19



รูปที่ 3.19 การเปลี่ยนข้อมูลของสถานการณ์ที่เพิ่มเข้าไปในโปรแกรม LEAP

บทที่ 4
การพัฒนาแบบจำลองสถานการณ์พลังงานไฟฟ้า

ในการวิเคราะห์สถานการณ์พลังงานไฟฟ้าระยะยาวสำหรับประเทศไทยในอนาคต โดยใช้แบบจำลอง (LEAP) สร้างสถานการณ์นั้นใช้ข้อมูลจากรายงานไฟฟ้าของประเทศไทย ปีพ.ศ.2554 และแผนพัฒนากำลังผลิตไฟฟ้าของประเทศ พ.ศ. 2555 - 2573 (ฉบับปรับปรุงครั้งที่3) [10] ในการสร้างสถานการณ์พลังงานไฟฟ้าจำลอง การสร้างสถานการณ์ครั้งนี้ได้สร้างตัวแปร โดยแบ่งออกเป็นกลุ่ม เช่น ส่วนของสมมุติฐานหลัก ประกอบด้วย รายได้ของประชากร ประชากร ครัวเรือน ประชาชน/ครัวเรือน ผลิตภัณฑ์มวลรวมในประเทศ อัตราการเติบโตของรายได้ และอัตราการเติบโตของประชากร ส่วนของความต้องการพลังงานไฟฟ้า ประกอบด้วย ภาคอุตสาหกรรม ภาคธุรกิจ ภาคบ้านอยู่อาศัยและภาคอื่นๆ และส่วนของการแปรรูป ประกอบด้วย การส่งจ่ายการจำหน่ายและแหล่งผลิตพลังงานไฟฟ้า ผลลัพธ์ที่ได้ คือกำลังการผลิตติดตั้งไฟฟ้า ปริมาณเชื้อเพลิงที่ใช้ในการผลิตไฟฟ้า ปริมาณไฟฟ้าที่ผลิตได้ กำลังการผลิตไฟฟ้าสำรองและการปล่อยก๊าซ CO_2 ดังรูปที่ 4.1



รูปที่ 4.1 แบบจำลองสถานการณ์พลังงานไฟฟ้าในโปรแกรม LEAP

4.1 ตัวแปรในแบบจำลองสถานการณ์ไฟฟ้า

4.1.1 สมมุติฐานหลัก

ได้ตั้งสมมุติฐานหลักต่างๆดังนี้

- รายได้ของประชากร คือเงินรายได้ของประชากรในปี พ.ศ. 2554 ข้อมูลจากสำนักงานสถิติแห่งชาติ [11]
- ประชากร คือจำนวนประชากรของประเทศไทย ปี พ.ศ. 2554 ข้อมูลจากสำนักงานสถิติแห่งชาติ [12]
- ครัวเรือน คือจำนวนครัวเรือนในประเทศไทย ปี พ.ศ. 2554 ข้อมูลจากสำนักงานสถิติแห่งชาติ [13]
- ประชากร/ครัวเรือน คือจำนวนประชากรในแต่ละครัวเรือนโดยเฉลี่ยปี พ.ศ. 2554 จากการคำนวณระหว่างจำนวนประชากรและจำนวนครัวเรือน
- ผลิตภัณฑ์มวลรวมในประเทศข้อมูลจากสำนักงานสถิติแห่งชาติ [11]
- อัตราการเติบโตของรายได้ข้อมูลจากสำนักงานสถิติแห่งชาติ [11]
- อัตราการเติบโตของประชากรข้อมูลจากสำนักงานสถิติแห่งชาติ [12]

4.1.2 ความต้องการพลังงานไฟฟ้า

ได้แบ่งภาคเศรษฐกิจที่มีความต้องการใช้พลังงานไฟฟ้า ออกเป็น 4 ภาคเศรษฐกิจด้วยกัน คือภาคอุตสาหกรรม ภาคธุรกิจ ภาคบ้านอยู่อาศัย และภาคอื่นๆซึ่งประกอบด้วย ภาคเกษตรกรรม ภาคการใช้พลังงานไฟฟ้าชั่วคราว และขนส่ง โดยมีการใช้พลังงานไฟฟ้าแตกต่างกัน ข้อมูลจากรายงานไฟฟ้าของประเทศไทย ปี พ.ศ. 2554 [2]

4.1.3 การแปรรูป

- การส่งจ่ายและการจำหน่าย ซึ่งในการส่งจ่ายและการจำหน่ายพลังงานไฟฟ้าจะมีพลังงานฟ้าสูญเสียในสายส่ง ข้อมูลจากรายงานไฟฟ้าของประเทศไทย ปี พ.ศ. 2554 [2]

- แหล่งผลิตพลังงานไฟฟ้าซึ่งแบ่งออกเป็นโรงไฟฟ้าชนิดต่างๆในประเทศไทย เช่นโรงไฟฟ้าพลังงานความร้อนร่วม (Combined Cycle Power Plant) โรงไฟฟ้าพลังน้ำ (Hydro Power Plant) โรงไฟฟ้าพลังงานความร้อน (Thermal Power Plant) โรงไฟฟ้าระบบผลิตพลังงานร่วม (Cogenera- tion Power Plant) ฯลฯ แต่ละโรงไฟฟ้าจะมีการใช้เชื้อเพลิงในการผลิต กำลังการผลิตติดตั้งไฟฟ้า ประสิทธิภาพในการผลิตและปริมาณไฟฟ้าที่ผลิตได้แตกต่างกันข้อมูลจากรายงานไฟฟ้าของประเทศไทย ปี พ.ศ. 2554 [2] และแผนพัฒนากำลังผลิตไฟฟ้าของประเทศไทย พ.ศ. 2555 - 2573 (PDP2010 ฉบับปรับปรุงครั้งที่3) [10]

4.2 ภาพแบบจำลองสถานการณ์พลังงานไฟฟ้า

เนื่องจากประเทศไทยมีเชื้อเพลิงในการผลิตไฟฟ้าในปริมาณที่น้อย แต่มีความต้องการใช้ไฟฟ้าในปริมาณที่เพิ่มขึ้น ถ้ายังใช้ไฟฟ้าเป็นจำนวนมากโดยไม่คำนึงถึงอนาคตอย่างเช่นทุกวันนี้ จะทำให้เชื้อเพลิงในการผลิตไฟฟ้าหมดไปอย่างรวดเร็ว ดังนั้นเราจึงต้องนำพลังงานหมุนเวียนมาใช้ให้เพิ่มมากขึ้นแทนการใช้เชื้อเพลิงซึ่งพลังงานหมุนเวียนมีอยู่อย่างมากมาย แต่อาจจะนำไปใช้ได้ไม่เพียงพอต่อความต้องการมากนักเมื่อเปรียบเทียบกับการใช้เชื้อเพลิงฟอสซิล ซึ่งเชื้อเพลิงที่ใช้ในการผลิตไฟฟ้าสำหรับประเทศไทยส่วนมากจะใช้ก๊าซธรรมชาติ และก๊าซธรรมชาติอาจจะมีให้ใช้อีกประมาณ 20 ปีเท่านั้น หากไม่มีการขุดพบแหล่งกำเนิดก๊าซธรรมชาติเพิ่มเติม และเพื่อให้ทราบถึงปริมาณไฟฟ้าระยะยาวในอนาคตว่าเพียงพอต่อความต้องการหรือไม่ เราจึงต้องสร้างสถานการณ์ไฟฟ้าจำลองขึ้นมา โดยมีการสร้างภาพสถานการณ์อนาคตพลังงานไฟฟ้าของประเทศออกเป็น 3 สถานการณ์ได้แก่ 1. Nuclear 2. Renewable 3. Coal Bituminous ซึ่งเป็นภาพที่สะท้อนถึงผลกระทบจากการใช้เชื้อเพลิงชนิดต่างๆผลิตไฟฟ้าในอนาคตได้ โดยสถานการณ์ Nuclear เน้นการใช้พลังงานเชื้อเพลิงที่ใกล้เคียงกับการใช้พลังงานเชื้อเพลิงในการผลิตไฟฟ้าจริงในปัจจุบัน สถานการณ์ Renewable เน้นการนำพลังงานหมุนเวียนมาใช้ในการผลิตไฟฟ้า เพราะประชากรในประเทศไทยส่วนใหญ่ประกอบอาชีพเกษตรกรรมทำให้มีชีวมวลมากและสถานการณ์ของ Coal Bituminous เน้นการใช้เชื้อเพลิงฟอสซิลจำพวกถ่านหินในการผลิตไฟฟ้า เนื่องจากเชื้อเพลิงถ่านหินนั้นมีจำนวนมากและราคาถูก

4.2.1 ภาพแบบจำลองสถานการณ์ Nuclear

ภาพสถานการณ์ Nuclear แสดงภาพอนาคตของการใช้เชื้อเพลิงในการผลิตไฟฟ้าที่คาดว่าน่าจะใกล้เคียงกับสิ่งที่เกิดขึ้นในระยะยาวมากที่สุด โดยภาพสถานการณ์นี้จะใช้เป็นภาพพื้นฐานเพื่อใช้เปรียบเทียบกับภาพสถานการณ์ของ Renewable และภาพสถานการณ์ของ Coal Bituminous โดยข้อมูลที่ใช้สร้างภาพสถานการณ์ Nuclear นั้นได้มาจากแผนพัฒนากำลังผลิตไฟฟ้าของประเทศไทย พ.ศ. 2555 - 2573 (PDP2010 ฉบับปรับปรุงครั้งที่3) [10] ที่ทำการคาดการณ์เกี่ยวกับการพัฒนากำลังผลิตไฟฟ้าให้เพียงพอต่อความต้องการใช้ไฟฟ้าในอนาคต เพื่อความมั่นคงของระบบไฟฟ้าของประเทศไทยประเทศต้องมีกำลังการผลิตไฟฟ้าสำรองในระดับที่เหมาะสม โดยจะต้องไม่ต่ำกว่าร้อยละ 15 ของความต้องการไฟฟ้าสูงสุดให้มีการใช้เชื้อเพลิงในการผลิตไฟฟ้าทุกประเภทให้ผสมผสานกันในสัดส่วนที่เหมาะสม เพื่อลดการพึ่งพาก๊าซธรรมชาติโดยได้วางแผนที่จะสร้างโรงไฟฟ้านิวเคลียร์ เพราะโรงไฟฟ้านิวเคลียร์สามารถผลิตไฟฟ้าได้ปริมาณมาก และจัดหาไฟฟ้าจากโรงไฟฟ้าถ่านหินโดยพิจารณาให้มีสัดส่วนที่เหมาะสมตามความจำเป็นของระบบไฟฟ้าของประเทศ และเพื่อลดปริมาณก๊าซเรือนกระจกจากโรงไฟฟ้าถ่านหินจึงใช้เทคโนโลยีถ่านหินสะอาดและเพิ่มการใช้

พลังงานหมุนเวียนในการผลิตไฟฟ้าโดยการรับซื้อไฟฟ้าจากพลังงานหมุนเวียนทั้งในและต่างประเทศ รายละเอียดดังตารางที่ 4.1

4.2.2 ภาพแบบจำลองสถานการณ์ Renewable

ภาพสถานการณ์ Renewable แสดงภาพที่สะท้อนถึงสถานการณ์ของการใช้เชื้อเพลิงในการผลิตไฟฟ้าในเชิงบวกจากปัจจัยต่างๆ ไม่ว่าจะเป็นการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างทางเศรษฐกิจที่มีแนวโน้มมุ่งสู่การพัฒนาประสิทธิภาพลดต้นทุนพลังงาน และพึ่งพาตนเองด้านพลังงานเพิ่มมากขึ้น เพื่อเพิ่มศักยภาพด้านการแข่งขันการพัฒนาเทคโนโลยีสะอาดและข้อตกลงระหว่างประเทศที่เอื้ออำนวยต่อการพัฒนาพลังงานหมุนเวียนในระยะยาว รวมถึงการปรับตัวและความตระหนักรู้ของสังคมต่อทรัพยากรพลังงานที่มีการปรับเปลี่ยนอย่างมีนัยสำคัญ และอื่นๆเพื่อเอื้อต่อการพัฒนาพลังงานในทุกด้านไม่ว่าจะเป็นด้านประสิทธิภาพ และการพัฒนาพลังงานทดแทนในการใช้พลังงานหมุนเวียน เช่น พลังงานชีวมวล พลังงานแสงอาทิตย์ พลังงานน้ำเพิ่มมากขึ้นจากภาพสถานการณ์ Nuclear ในการผลิตไฟฟ้าอย่างเต็มศักยภาพเพื่อลดการใช้เชื้อเพลิงฟอสซิล ทำให้ลดการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ที่มีผลกระทบกับสิ่งแวดล้อมและทรัพยากรธรรมชาติ รายละเอียดดังตารางที่ 4.1

4.2.3 ภาพแบบจำลองสถานการณ์ Coal Bituminous

ภาพสถานการณ์ของ Coal Bituminous แสดงภาพอนาคตที่สะท้อนถึงสถานการณ์ของการใช้เชื้อเพลิงในการผลิตไฟฟ้าที่ปัจจัยต่างๆไม่สนับสนุนส่งผลในเชิงลบต่อการพัฒนาด้านพลังงานการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างทางเศรษฐกิจและการปรับเปลี่ยนชนิดเชื้อเพลิงในการผลิตไฟฟ้า โดยจะเห็นว่าในภาพสถานการณ์ Nuclear นั้นเราได้ยึดข้อมูลจากแผนพัฒนากำลังผลิตไฟฟ้าของประเทศไทย พ.ศ. 2555 - 2573 (PDP2010 ฉบับปรับปรุงครั้งที่3) [10] เป็นพื้นฐานในการเปรียบเทียบเพื่อวิเคราะห์สถานการณ์พลังงานไฟฟ้า โดยในอนาคตข้างหน้าประเทศไทยวางแผนที่จะสร้างโรงไฟฟ้านิวเคลียร์ แต่ในความเป็นจริงเราไม่สามารถสร้างโรงไฟฟ้านิวเคลียร์ได้ เนื่องจากต้องใช้พื้นที่ที่เหมาะสมต้องการระบบความปลอดภัยสูง ส่งผลกระทบต่อต้นทุนและค่าใช้จ่ายด้านพลังงานในวงกว้างเกิดการต่อต้านและความขัดแย้งของภาคส่วนต่างๆ จึงเลือกที่จะเพิ่มการใช้เชื้อเพลิงฟอสซิลจำพวกถ่านหิน ซึ่งเป็นเชื้อเพลิงที่มีอยู่ในประเทศไทยค่อนข้างมากในการผลิตไฟฟ้าแทนการใช้พลังงานนิวเคลียร์ จากภาพสถานการณ์ Nuclear เช่น เพิ่มการใช้เทคโนโลยีถ่านหินสะอาดในการผลิตไฟฟ้า ซึ่งทำให้มีการปล่อยก๊าซ CO_2 ที่ส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมและทรัพยากรธรรมชาติเพิ่มมากขึ้น รายละเอียดดังตารางที่ 4.1

ตารางที่ 4.1 ข้อมูลแสดงการเปรียบเทียบสถานการณ์จำลองในรูปแบบต่างๆ

แบบจำลองสถานการณ์	ข้อมูลแบบจำลองสถานการณ์
Nuclear	- ใช้ข้อมูลของแผนพัฒนากำลังผลิตไฟฟ้าของประเทศไทย พ.ศ. 2555 - 2573 (PDP 2010 ฉบับปรับปรุงครั้งที่ 3) เป็นพื้นฐานในการเปรียบเทียบ - วางแผนสร้างโรงไฟฟ้านิวเคลียร์ ขนาด 2,000 MW ในปี พ.ศ. 2569 - จัดหาไฟฟ้าจากโรงไฟฟ้าถ่านหิน โดยใช้เทคโนโลยีถ่านหินสะอาด ขนาด 4,400 MW ในปี พ.ศ. 2573 - จัดหาไฟฟ้าจากโรงไฟฟ้าพลังงานหมุนเวียนโดยการรับซื้อทั้งในและต่างประเทศ ขนาด 14,580 MW ในปี พ.ศ. 2573
Renewable	- ไม่มีการใช้โรงไฟฟ้านิวเคลียร์สำหรับการผลิตไฟฟ้า[1] - มีการเพิ่มกำลังการผลิตของโรงไฟฟ้าชีวมวลจากขนาด 2,602.2 MW เป็น 4,352.2 MW ในปี พ.ศ. 2573[2] - มีการเพิ่มกำลังการผลิตของโรงไฟฟ้าแสงอาทิตย์จากขนาด 3,802 MW เป็น 4,602 MW ในปี พ.ศ. 2573[3] - มีการเพิ่มกำลังการผลิตของโรงไฟฟ้าพลังน้ำจากขนาด 5,804 MW เป็น 10,254 MW ในปี พ.ศ. 2573[4] - ลดการใช้ก๊าซธรรมชาติของโรงไฟฟ้าพลังงานความร้อนในการผลิตจากขนาด 8,115 MW เหลือ 6,115 MW ในปี พ.ศ. 2573 - ลดการใช้ก๊าซธรรมชาติของโรงไฟฟ้าพลังงานความร้อนร่วมในการผลิตจากขนาด 25,451 MW เหลือ 22,451 MW ในปี พ.ศ. 2573
Coal Bituminous	- ไม่มีการใช้โรงไฟฟ้านิวเคลียร์สำหรับการผลิตไฟฟ้า[1] - ลดการใช้ก๊าซธรรมชาติของโรงไฟฟ้าพลังงานความร้อนในการผลิตจากขนาด 8,115 MW เหลือ 7,115 MW ในปี พ.ศ. 2573 - ลดการใช้ก๊าซธรรมชาติของโรงไฟฟ้าพลังงานความร้อนร่วมในการผลิตจากขนาด 25,451 MW เหลือ 18,451 MW ในปี พ.ศ. 2573 - เพิ่มกำลังการผลิตของโรงไฟฟ้าถ่านหินสะอาดจากขนาด 4,400 MW เป็น 13,400 MW ในปี พ.ศ. 2573

ข้อมูลเพิ่มเติม

[1] เนื่องจากโรงไฟฟ้านิวเคลียร์ต้องใช้พื้นที่ที่เหมาะสม ต้องการระบบความปลอดภัยสูง ส่งผลกระทบต่อต้นทุนและค่าใช้จ่ายด้านพลังงานในวงกว้างเกิดการต่อต้านและความขัดแย้งของภาคส่วนต่างๆ

[2] โรงไฟฟ้าชีวมวล จะเน้นการนำเศษวัสดุจากการเกษตร เช่น กากอ้อย เปลือกไม้ยูคาลิปตัส มาผลิตไฟฟ้า โดยศักยภาพกำลังการผลิตของชีวมวลสูงสุด 4,400 MW (ข้อมูลจากกรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน [14])

[3] โรงไฟฟ้าแสงอาทิตย์ จะใช้พลังงานแสงอาทิตย์ในการผลิตไฟฟ้า โดยศักยภาพกำลังการผลิตของแสงอาทิตย์ สูงสุด 50,000 MW (ข้อมูลจากกรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน [14])

[4] โรงไฟฟ้าพลังน้ำ จะใช้น้ำทั้งในประเทศและรับซื้อจากต่างประเทศในการผลิตไฟฟ้า ตัวเลขกำลังการผลิตไฟฟ้าอ้างอิงจากข้อมูลรายงานไฟฟ้าของประเทศไทยปี พ.ศ. 2554 [2]

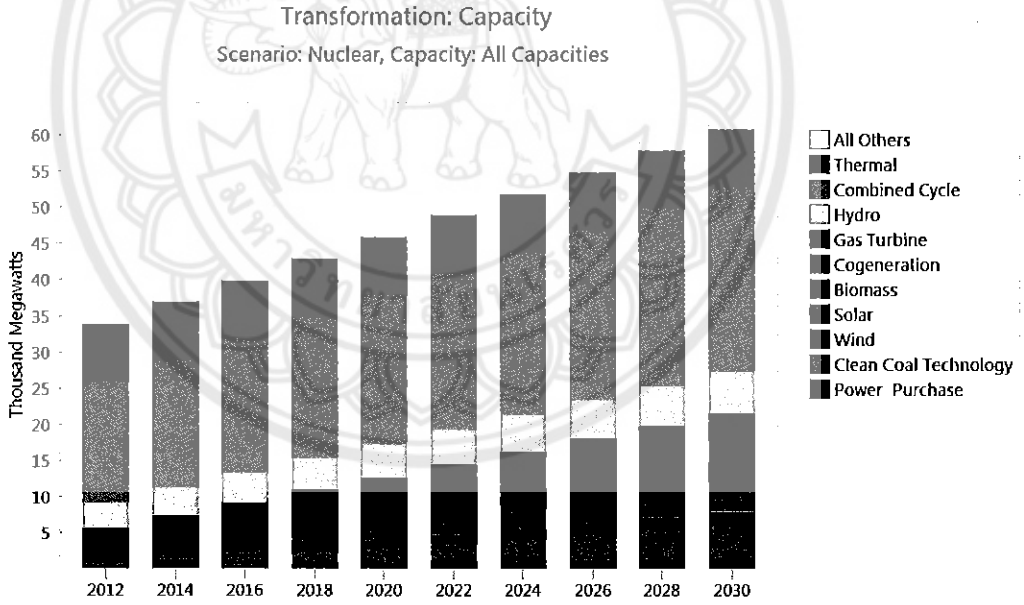
บทที่ 5
วิเคราะห์สถานการณ์พลังงานไฟฟ้าจำลอง

ในการวิเคราะห์สถานการณ์พลังงานไฟฟ้าจำลองระยะยาวสำหรับประเทศไทย ผลที่นำมาใช้ในการวิเคราะห์นั้นประกอบไปด้วยกำลังการผลิตติดตั้งไฟฟ้า (Installed Capacity) ปริมาณเชื้อเพลิงที่ใช้ในการผลิตไฟฟ้า (Fuel consumption) ปริมาณไฟฟ้าที่ผลิตได้ (Electricity Generation) กำลังการผลิตไฟฟ้าสำรอง (Electricity Reserve Margin) และปริมาณการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (CO_2 Emissions) ซึ่งสามารถวิเคราะห์ได้ดังนี้

5.1 การวิเคราะห์สถานการณ์พลังงานไฟฟ้าจำลอง

5.1.1 สถานการณ์พลังงานไฟฟ้าในกรณี Nuclear

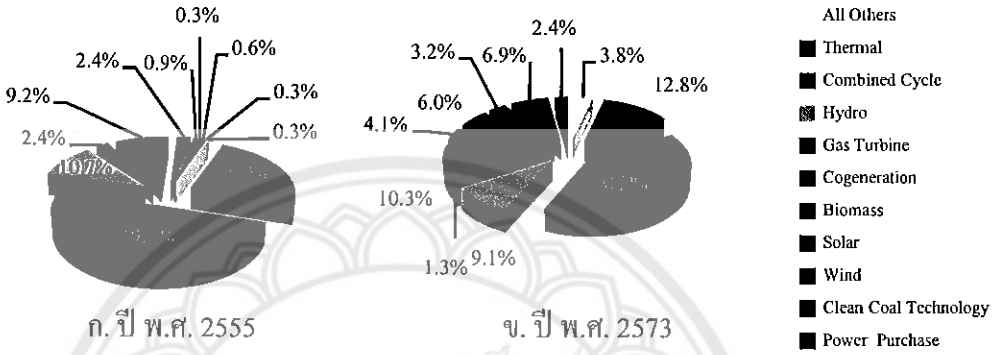
ก) การผลิตติดตั้งไฟฟ้า (Installed Capacity)



รูปที่ 5.1 กำลังการผลิตติดตั้งไฟฟ้าในกรณี Nuclear ในช่วงปี พ.ศ. 2555 - 2573

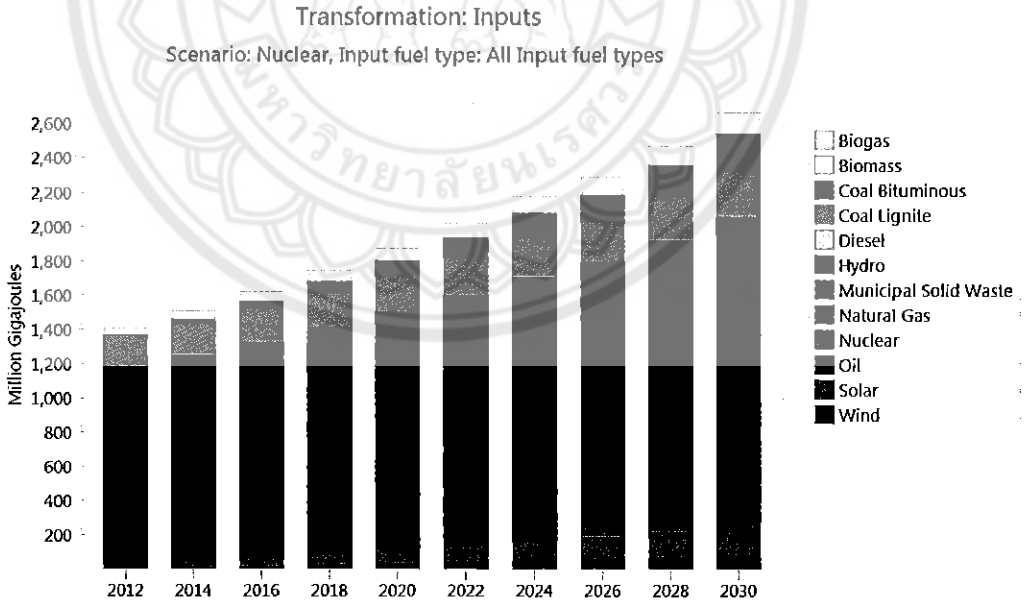
จากกราฟในรูปที่ 5.1 พบว่าเพื่อให้การผลิตพลังงานไฟฟ้าเพียงพอต่อความต้องการใช้ไฟฟ้า ปริมาณกำลังการผลิตติดตั้งไฟฟ้าจะเพิ่มขึ้นจาก 34,000 MW ในปี พ.ศ. 2555 เป็น 63,200 MW ในปี พ.ศ. 2573 คิดเป็นสัดส่วนร้อยละเฉลี่ยเพิ่มขึ้น 16.3% ของทุกปี ในส่วนของสัดส่วนของชนิดโรงไฟฟ้าพบว่ากำลังการผลิตติดตั้งไฟฟ้า โรงไฟฟ้าพลังงานความร้อน (Thermal Power Plant) ลดลงจาก 24% ในปีพ.ศ. 2555 เป็น 12.8% ในปี พ.ศ. 2573 ดังรูปที่ 5.2 โรงไฟฟ้าพลังงานความร้อนร่วม (Combined Cycle Power Plant) ลดลงจาก 49.1% ในปี พ.ศ. 2555 เป็น 40.2% ในปี พ.ศ. 2573

ดังรูปที่ 5.2 ในขณะที่โรงไฟฟ้าพลังงานหมุนเวียนและโรงไฟฟ้าเทคโนโลยีถ่านหินสะอาดมีกำลังการผลิตติดตั้งไฟฟ้าเพิ่มขึ้นโดยสัดส่วนโรงไฟฟ้าชีวมวล (Biomass Power Plant) เพิ่มขึ้นจาก 2.4% ในปี พ.ศ. 2555 เป็น 4.1%ในปี พ.ศ. 2573 ดังรูปที่ 5.2โรงไฟฟ้าแสงอาทิตย์ (Solar Power Plant) เพิ่มขึ้นจาก 0.9% ในปี พ.ศ.2555 เป็น 6% ในปี พ.ศ. 2573 และโรงไฟฟ้า (Clean Coal Technology Power Plant) เพิ่มขึ้นจาก 0.6% ในปี พ.ศ. 2555 เป็น 6.9% ในปี พ.ศ. 2573



รูปที่5.2 สัดส่วนกำลังการผลิตติดตั้งไฟฟ้าในกรณี Nuclear ระหว่างปี พ.ศ. 2555 และปี พ.ศ. 2573

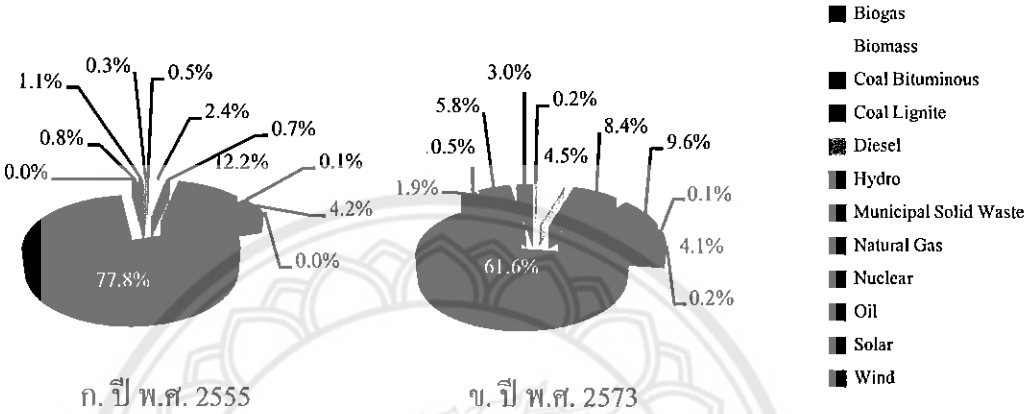
ข) ปริมาณเชื้อเพลิงที่ใช้ในการผลิตไฟฟ้า (Fuel Consumption)



รูปที่ 5.3 ปริมาณเชื้อเพลิงที่ใช้ในการผลิตไฟฟ้าในกรณี Nuclear ในช่วงปี พ.ศ. 2555 - 2573

จากกราฟรูปที่ 5.3 พบว่าปริมาณเชื้อเพลิงที่ใช้ในการผลิตไฟฟ้า จะเพิ่มขึ้นจาก 1,404.5 ล้านจิกะจูล ในปี พ.ศ. 2555 เป็น 2,667.9 ล้านจิกะจูลในปี พ.ศ. 2573 คิดเป็นสัดส่วนร้อยละเฉลี่ยเพิ่มขึ้น 17.6% ของทุกปี ในส่วนของสัดส่วนของชนิดเชื้อเพลิงพบว่าปริมาณเชื้อเพลิงที่ใช้ในการผลิตไฟฟ้า

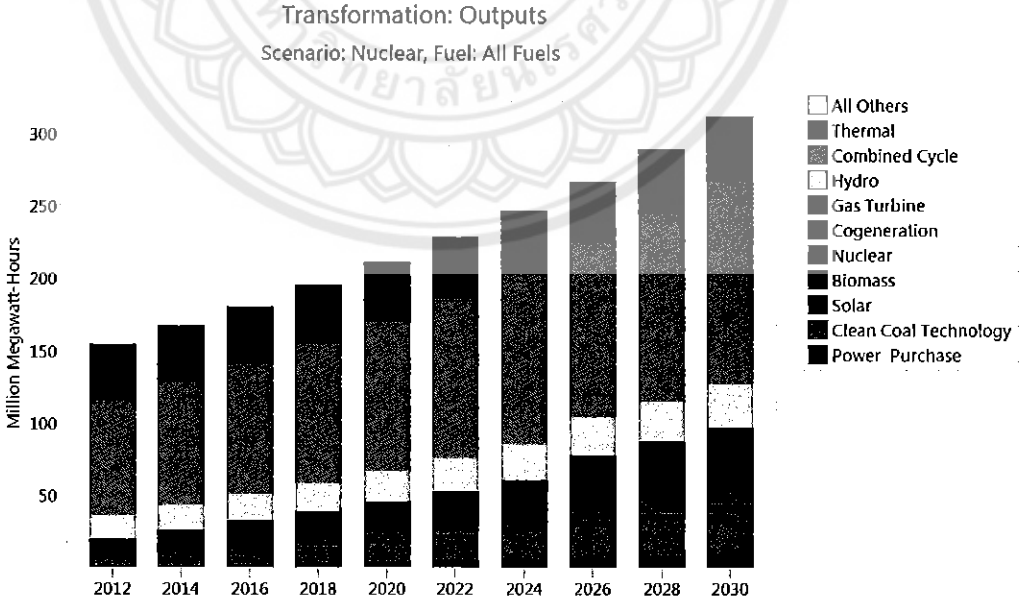
ก๊าซธรรมชาติลดลงจาก 77.8% ในปี พ.ศ. 2555 เป็น 61.6% ในปี พ.ศ. 2573 ดังรูปที่ 5.4 ในขณะที่เพิ่มการใช้พลังงานหมุนเวียนและพลังงานนิวเคลียร์ในการผลิตไฟฟ้า เช่น พลังงานแสงอาทิตย์เพิ่มขึ้นจาก 1.1% ในปี พ.ศ. 2555 เป็น 5.8% ในปี พ.ศ. 2573 ดังรูปที่ 5.4 พลังงานชีวมวล (Biomass) เพิ่มขึ้นจาก 2.4% ในปี พ.ศ. 2555 เป็น 4.5% ในปี พ.ศ. 2573 และพลังงานนิวเคลียร์ (Nuclear) เพิ่มขึ้นจาก 0.0% ในปี พ.ศ. 2555 เป็น 1.9% ในปี พ.ศ. 2573



ก. ปี พ.ศ. 2555 ข. ปี พ.ศ. 2573

รูปที่ 5.4 สัดส่วนปริมาณเชื้อเพลิงที่ใช้ในการผลิตไฟฟ้าในกรณี Nuclear ระหว่างปี พ.ศ. 2555 และปี พ.ศ. 2573

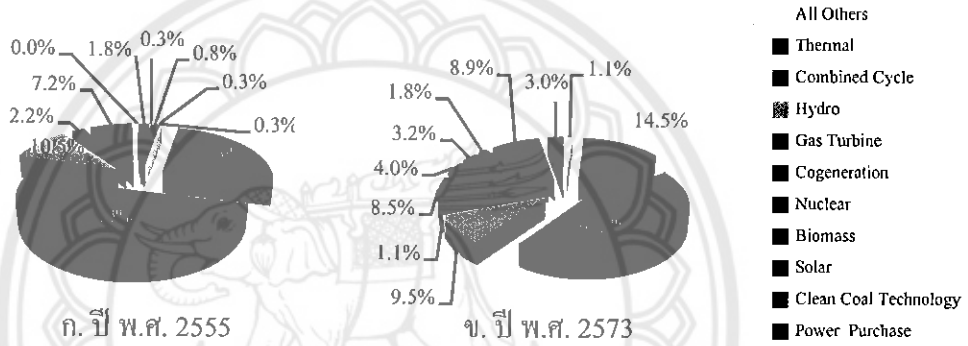
ค) ปริมาณไฟฟ้าที่ผลิตได้ (Electricity Generatioon)



รูปที่ 5.5 ปริมาณไฟฟ้าที่ผลิตได้ในกรณี Nuclear ในช่วงปี พ.ศ. 2555 - 2573

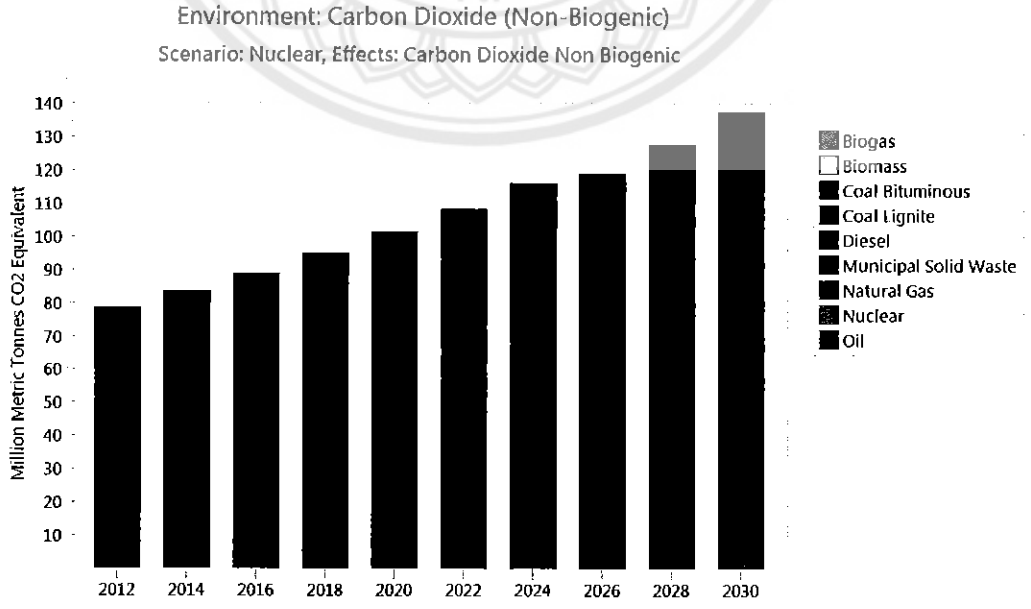
จากกราฟรูปที่ 5.5 พบว่าปริมาณไฟฟ้าที่ผลิตได้ จะเพิ่มขึ้นจาก 154,900 GWhในปี พ.ศ. 2555 เป็น 316,200 GWh ในปี พ.ศ. 2573 คิดเป็นสัดส่วนร้อยละเฉลี่ยเพิ่มขึ้น 19.6% ของทุกปีใน

ส่วนของสัดส่วนของชนิดเชื้อเพลิงพบว่าเนื่องจากลดปริมาณเชื้อเพลิงก๊าซธรรมชาติในการผลิตไฟฟ้า ทำให้ปริมาณไฟฟ้าที่ผลิตได้ โรงไฟฟ้าพลังงานความร้อน (Thermal Power Plant) ลดลงจาก 25.6% ในปี พ.ศ. 2555 เป็น 14.5% ในปี พ.ศ.2573 ดังรูปที่ 5.6 โรงไฟฟ้าพลังงานความร้อนร่วม (Combined Cycle Power Plant) ลดลงจาก 51% ในปี พ.ศ. 2555 เป็น 44.3% ในปี พ.ศ. 2573 ดังรูปที่ 5.6 ในขณะที่เพิ่มการใช้พลังงานหมุนเวียนเชื้อเพลิงถ่านหินและพลังงานนิวเคลียร์ในการผลิตไฟฟ้า ทำให้ปริมาณไฟฟ้าที่ผลิตได้ โรงไฟฟ้าแสงอาทิตย์ (Solar Power Plant) เพิ่มขึ้นจาก 0.3% ในปี พ.ศ. 2555 เป็น 1.8% ในปี พ.ศ. 2573 ดังรูปที่ 5.6 โรงไฟฟ้าชีวมวล (Biomass Power Plant) เพิ่มขึ้นจาก 1.8% ในปี พ.ศ. 2555 เป็น 3.2% ในปี พ.ศ. 2573 และโรงไฟฟ้านิวเคลียร์ (Nuclear Power Plant) เพิ่มขึ้นจาก 0.0% ในปี พ.ศ. 2555 เป็น 4% ในปี พ.ศ. 2573



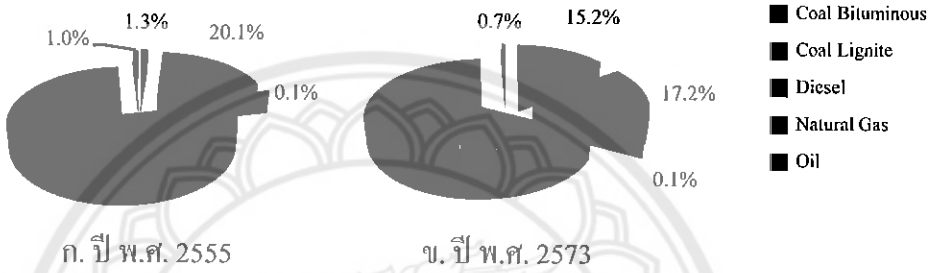
รูปที่ 5.6 สัดส่วนปริมาณไฟฟ้าที่ผลิตได้ในกรณี Nuclear ระหว่างปี พ.ศ. 2555 และปี พ.ศ. 2573

ง) ปริมาณการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (CO_2 Emissions)



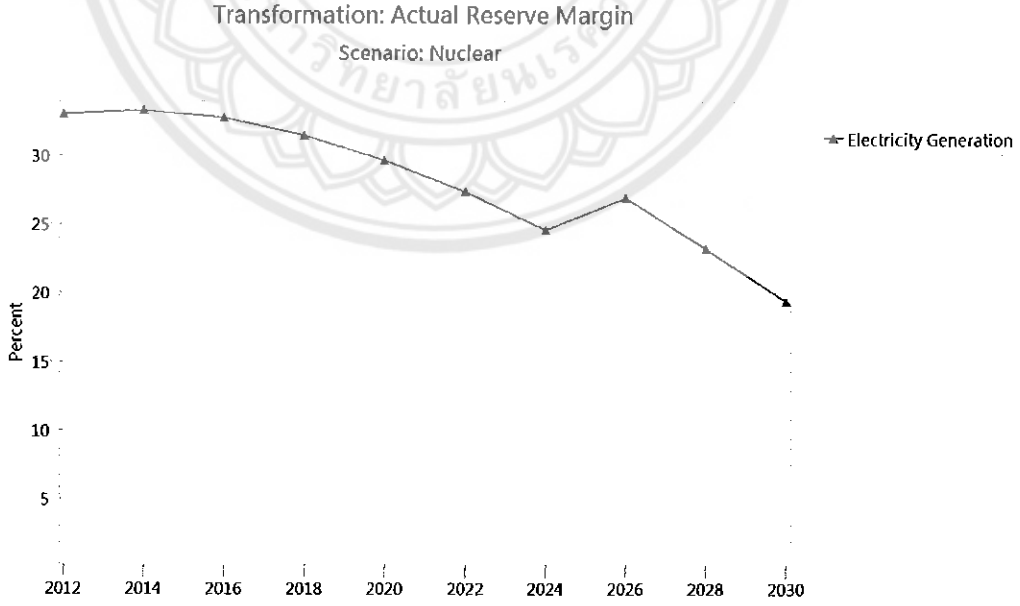
รูปที่ 5.7 ปริมาณการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ ในกรณี Nuclear ในช่วงปี พ.ศ. 2555 - 2573

จากกราฟรูปที่ 5.7 พบว่าปริมาณการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ จะเพิ่มขึ้นจาก 78.6 ล้านตันในปี พ.ศ. 2555 เพิ่มขึ้นเป็น 137.6 ล้านตัน ในปี พ.ศ. 2573 คิดเป็นสัดส่วนร้อยละเฉลี่ยเพิ่มขึ้น 15.4% ของทุกปี ในส่วนของสัดส่วนของชนิดเชื้อเพลิงพบว่าเนื่องจากลดปริมาณเชื้อเพลิงก๊าซธรรมชาติในการผลิตไฟฟ้า ทำให้ปริมาณการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ ของเชื้อเพลิงก๊าซธรรมชาติลดลงจาก 77.5% ในปี พ.ศ. 2555 เป็น 66.7% ในปี พ.ศ. 2573 ดังรูปที่ 5.8 ในขณะที่เพิ่มการใช้เชื้อเพลิงถ่านหินในการผลิตไฟฟ้าทำให้ปริมาณการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ของถ่านหินเพิ่มจาก 1.3% ในปี พ.ศ. 2555 เป็น 15.2% ในปี พ.ศ. 2573 ดังรูปที่ 5.8



รูปที่ 5.8 สัดส่วนปริมาณการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ในกรณี Nuclear ระหว่างปี พ.ศ. 2555 และปี พ.ศ. 2573

จ) กำลังการผลิตไฟฟ้าสำรอง (Electricity Reserve Margin)

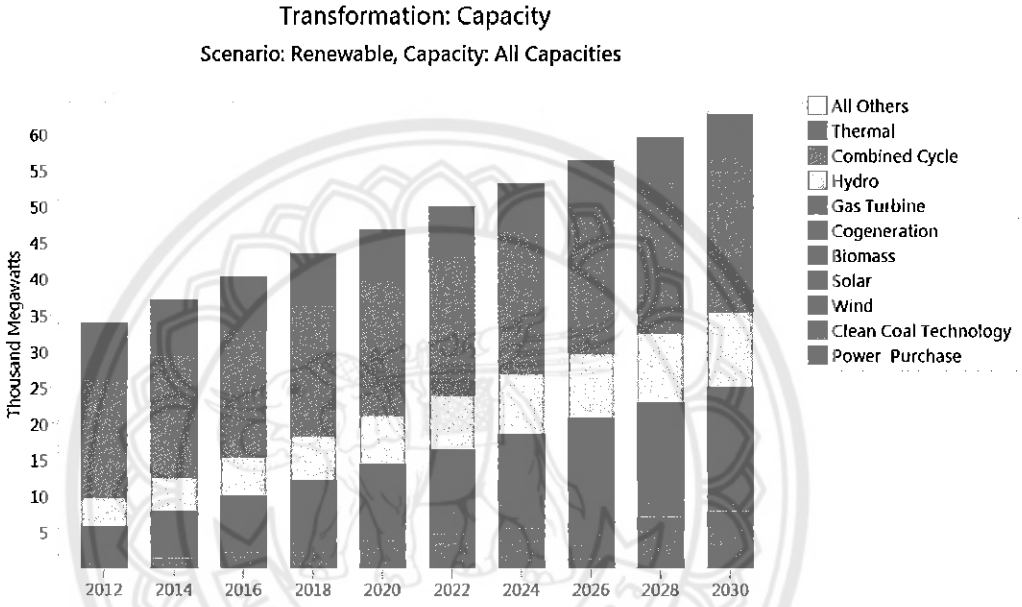


รูปที่ 5.9 กำลังการผลิตไฟฟ้าสำรองในกรณี Nuclear ในช่วงปี พ.ศ. 2555 - 2573

จากกราฟรูปที่ 5.9 พบว่าปริมาณกำลังการผลิตไฟฟ้าสำรอง (Electricity Reserve Margin) จะลดลงจาก 33.1% ในปี พ.ศ. 2555 เป็น 19.4% ในปี พ.ศ. 2573 ในขณะที่ในปี พ.ศ. 2569 กำลังการผลิตไฟฟ้าสำรองเพิ่มขึ้นเนื่องจากได้วางแผนที่จะสร้างโรงไฟฟ้านิวเคลียร์ (Nuclear Power Plant)

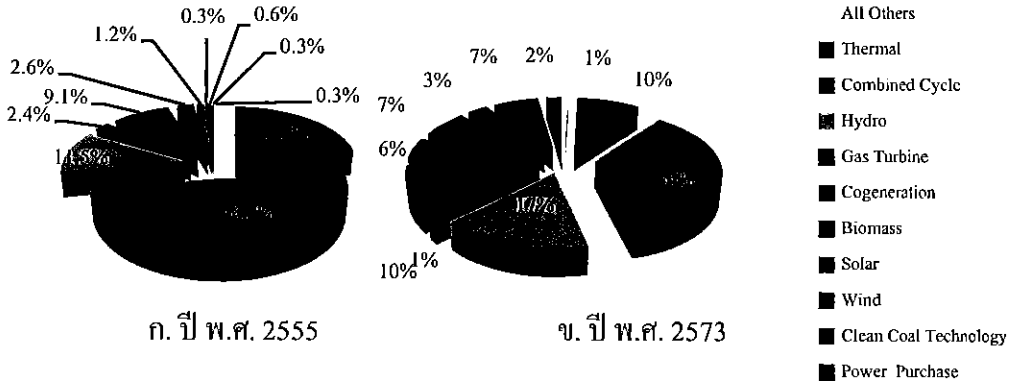
5.1.2 สถานการณ์พลังงานไฟฟ้าในกรณี Renewable

ก) กำลังการผลิตติดตั้งไฟฟ้า (Installed Capacity)



รูปที่ 5.10 กำลังการผลิตติดตั้งไฟฟ้าในกรณี Renewable ในช่วงปี พ.ศ. 2555 - 2573

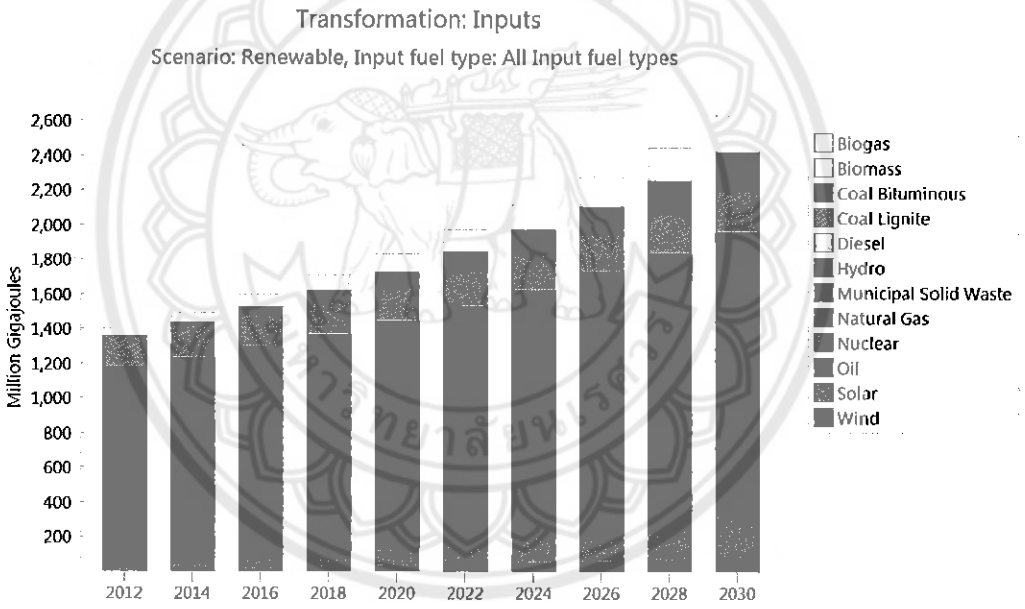
เนื่องจากในกรณี Renewable จะมุ่งเน้นการผลิตไฟฟ้าจากพลังงานหมุนเวียน ดังนั้นจากกราฟในรูปที่ 5.10 จะพบว่าปริมาณกำลังการผลิตติดตั้งไฟฟ้าจะเพิ่มขึ้นจาก 34,000 MW ในปีพ.ศ. 2555 เป็น 62,300 MW ในปี พ.ศ. 2573 คิดเป็นสัดส่วนร้อยละเฉลี่ยเพิ่มขึ้น 15.5% ของทุกปี ในส่วนของสัดส่วนของชนิดโรงงานไฟฟ้าพบว่ากำลังการผลิตติดตั้งไฟฟ้าโรงไฟฟ้าชีวมวล (Biomass Power Plant) เพิ่มขึ้นจาก 2.6% ในปี พ.ศ. 2555 เป็น 6% ในปี พ.ศ. 2573 ดังรูปที่ 5.11 โรงไฟฟ้าแสงอาทิตย์ (Solar Power Plant) เพิ่มขึ้นจาก 1.2% ในปี พ.ศ. 2555 เป็น 7% ในปี พ.ศ. 2573 ดังรูปที่ 5.11 โรงไฟฟ้าพลังน้ำ (Hydro Power Plant) เพิ่มขึ้นจาก 11.5% ในปี พ.ศ. 2555 เป็น 17% ในปี พ.ศ. 2573 ในขณะที่กำลังการผลิตติดตั้งไฟฟ้าโรงไฟฟ้าพลังงานความร้อน (Thermal Power Plant) ลดลงจาก 23.5% ในปี พ.ศ. 2555 เป็น 10% ในปี พ.ศ. 2573 โรงไฟฟ้าพลังงานความร้อนร่วม (Combined Cycle Power Plant) ลดลงจาก 48.2% ในปี พ.ศ. 2555 เป็น 36% ในปี พ.ศ. 2573



ก. ปี พ.ศ. 2555 ข. ปี พ.ศ. 2573

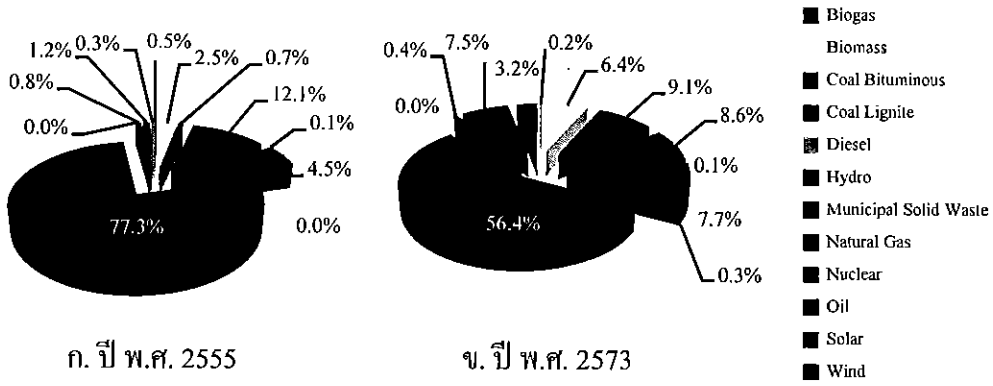
รูปที่ 5.11 สัดส่วนกำลังการผลิตติดตั้งไฟฟ้าในกรณี Renewable ระหว่างปี พ.ศ. 2555 และปี พ.ศ. 2573

ข) ปริมาณเชื้อเพลิงที่ใช้ในการผลิตไฟฟ้า (Fuel Consumption)



รูปที่ 5.12 ปริมาณเชื้อเพลิงที่ใช้ในการผลิตไฟฟ้าในกรณี Renewable ในช่วงปี พ.ศ. 2555 - 2573

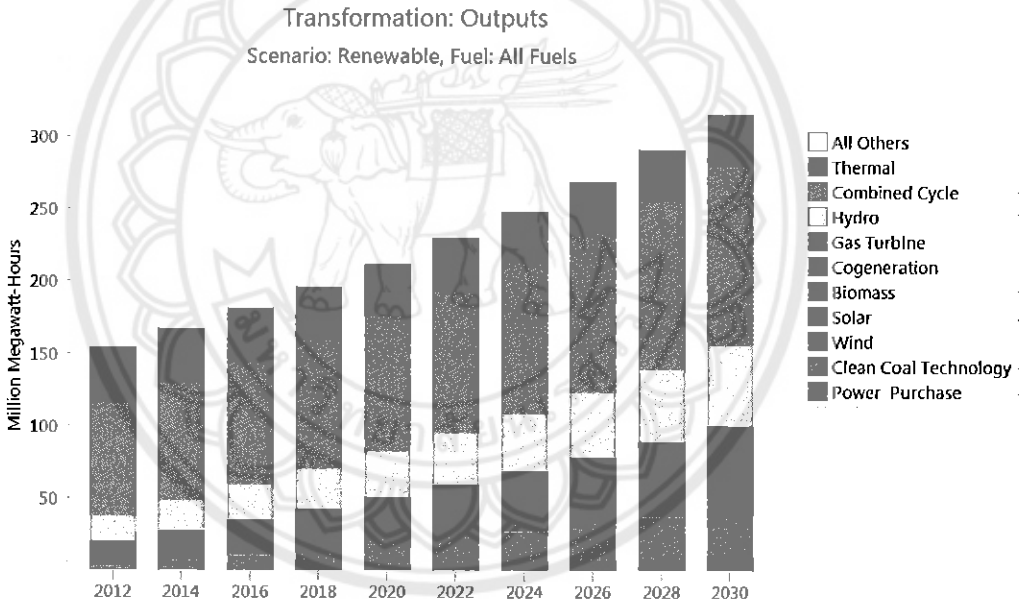
จากกราฟรูปที่ 5.12 พบว่าปริมาณเชื้อเพลิงที่ใช้ในการผลิตไฟฟ้า จะเพิ่มขึ้นจาก 1,398.2 ล้านจิกะจูล ในปี พ.ศ. 2555 เป็น 2,583.4 ล้านจิกะจูลในปี พ.ศ. 2573 คิดเป็นสัดส่วนร้อยละเฉลี่ยเพิ่มขึ้น 17.2% ของทุกปี ในส่วนของสัดส่วนของชนิดเชื้อเพลิงพบว่าเนื่องจากเพิ่มการใช้พลังงานหมุนเวียนทำให้ปริมาณเชื้อเพลิงที่ใช้ในการผลิตไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์ (Solar) เพิ่มขึ้นจาก 1.2% ในปี พ.ศ. 2555 เป็น 7.5% ในปี พ.ศ. 2573 ดังรูปที่ 5.13 พลังงานชีวมวล (Biomass) เพิ่มขึ้นจาก 2.5% ในปี พ.ศ. 2555 เป็น 6.4% ในปี พ.ศ. 2573 ดังรูปที่ 5.13 และพลังน้ำ (Hydro) เพิ่มขึ้นจาก 4.5% ในปี พ.ศ. 2555 เป็น 7.7% ในปี พ.ศ. 2573 ในขณะที่ปริมาณเชื้อเพลิงที่ใช้ในการผลิตไฟฟ้าจากก๊าซธรรมชาติลดลงจาก 77.3% ในปี พ.ศ. 2555 เป็น 56.4% ในปี พ.ศ. 2573



ก. ปี พ.ศ. 2555 ข. ปี พ.ศ. 2573

รูปที่ 5.13 สัดส่วนปริมาณเชื้อเพลิงที่ใช้ในการผลิตไฟฟ้าในกรณี Renewable ระหว่างปี พ.ศ. 2555 และปี พ.ศ. 2573

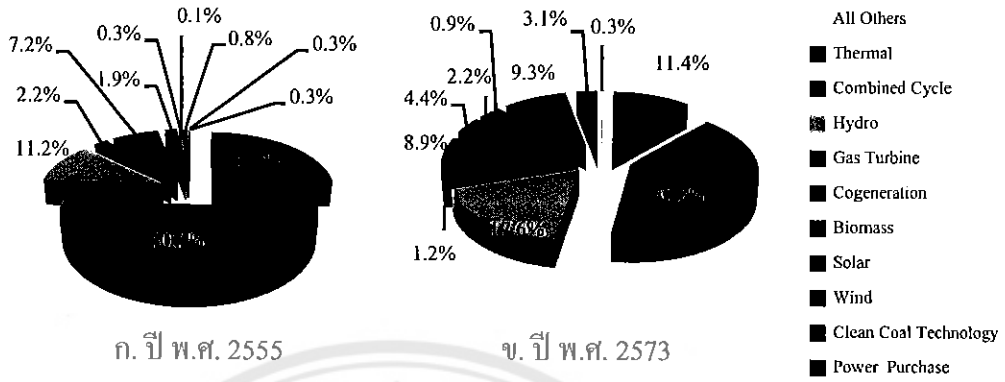
ค) ปริมาณไฟฟ้าที่ผลิตได้ (Electricity Generatioon)



รูปที่ 5.14 ปริมาณไฟฟ้าที่ผลิตได้ในกรณี Renewable ในช่วงปี พ.ศ. 2555 - 2573

จากกราฟรูปที่ 5.14 พบว่าปริมาณไฟฟ้าที่ผลิตได้จะเพิ่มขึ้นจาก 154,900 GWh ในปี พ.ศ. 2555 เป็น 316,200 GWh ในปี พ.ศ. 2573 คิดเป็นสัดส่วนร้อยละเฉลี่ยเพิ่มขึ้น 19.6% ของทุกปี ในส่วนของสัดส่วนของชนิดเชื้อเพลิงพบว่าเนื่องจากเพิ่มการใช้พลังงานหมุนเวียนทำให้ปริมาณไฟฟ้าที่ผลิตได้โรงไฟฟ้าแสงอาทิตย์ (Solar Power Plant) เพิ่มขึ้นจาก 0.3% ในปี พ.ศ. 2555 เป็น 2.2% ในปี พ.ศ. 2573 ดังรูปที่ 5.15 โรงไฟฟ้าชีวมวล (Biomass Power Plant) เพิ่มขึ้นจาก 1.9% ในปี พ.ศ. 2555 เป็น 4.4% ในปี พ.ศ. 2573 ดังรูปที่ 5.15 และโรงไฟฟ้าพลังน้ำ (Hydro Power Plant) เพิ่มขึ้นจาก 11.2% ในปีพ.ศ. 2555 เป็น 17.6% ในปี พ.ศ. 2573 ในขณะที่ลดเชื้อเพลิงก๊าซธรรมชาติในการผลิตไฟฟ้า ทำให้ปริมาณไฟฟ้าที่ผลิตได้โรงไฟฟ้าพลังงานความร้อน (Thermal Power Plant) ลดลง

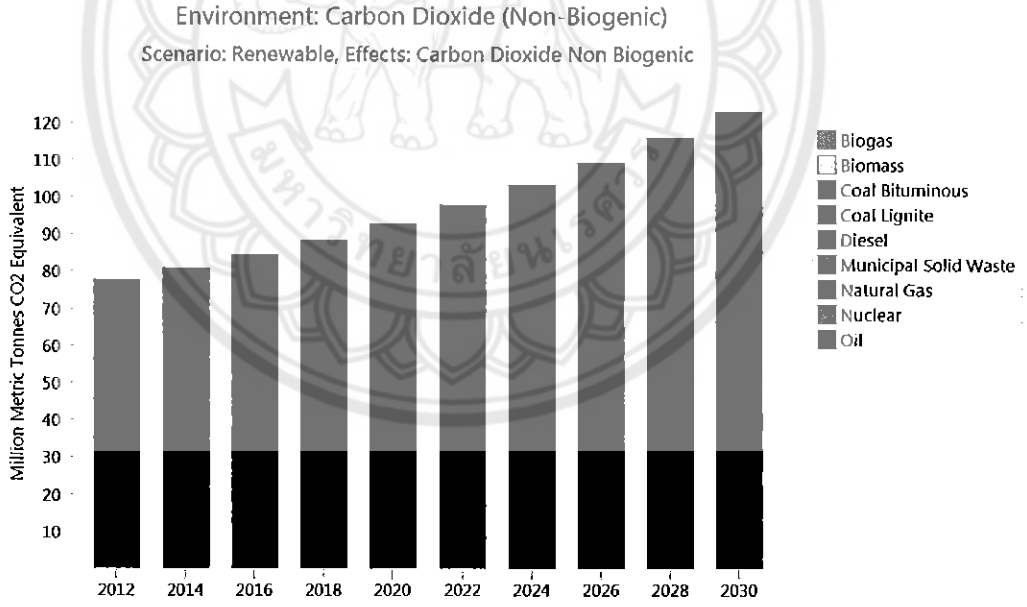
จาก 25.2% ในปี พ.ศ.2555 เป็น 11.4% ในปี พ.ศ.2573 โรงไฟฟ้าพลังงานความร้อนร่วม (Combined Cycle Power Plant) ลดลงจาก 50.5% ในปี พ.ศ. 2555 เป็น 40.8% ในปี พ.ศ. 2573



ก. ปี พ.ศ. 2555 ข. ปี พ.ศ. 2573

รูปที่ 5.15 สัดส่วนปริมาณไฟฟ้าที่ผลิตได้ในกรณี Renewable ระหว่างปี พ.ศ. 2555 และปี พ.ศ. 2573

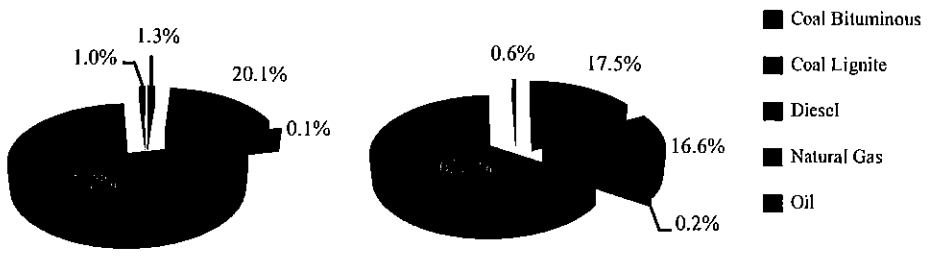
ข) ปริมาณการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (CO_2 Emissions)



รูปที่ 5.16 ปริมาณการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ในกรณี Renewable ในช่วงปี พ.ศ. 2555 - 2557

จากกราฟรูปที่ 5.16 พบว่าปริมาณการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ จะเพิ่มขึ้นจาก 77.8 ล้านตันในปี พ.ศ. 2555 เพิ่มขึ้นเป็น 124.8 ล้านตัน ในปี พ.ศ. 2573 คิดเป็นสัดส่วนร้อยละเฉลี่ยเพิ่มขึ้น 15% ของทุกปี ในส่วนของสัดส่วนของชนิดเชื้อเพลิง พบว่าเนื่องจากเพิ่มการใช้พลังงานหมุนเวียนและเชื้อเพลิงถ่านหินในการผลิตไฟฟ้าทำให้ปริมาณการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์

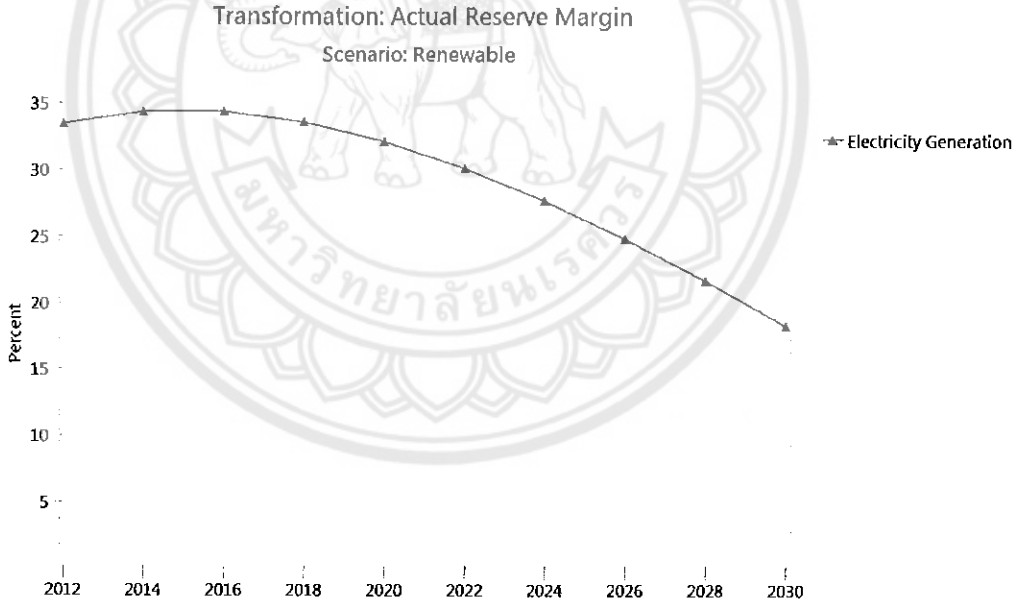
ถ่านหินเพิ่มจาก 1.3% ในปี พ.ศ. 2555 เป็น 17.5% ในปี พ.ศ. 2573 ดังรูปที่ 5.17 ในขณะที่ลดการใช้เชื้อ เพลิงก๊าซธรรมชาติผลิตไฟฟ้า ทำให้ปริมาณการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ของเชื้อเพลิงก๊าซธรรมชาติลดลงจาก 77.5% ในปี พ.ศ. 2555 เป็น 65.1% ในปี พ.ศ. 2573



ก. ปี พ.ศ. 2555 ข. ปี พ.ศ. 2573

รูปที่ 5.17 สัดส่วนปริมาณการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ ในกรณี Renewable ระหว่างปี พ.ศ. 2555 และปี พ.ศ. 2573

จ) กำลังการผลิตไฟฟ้าสำรอง (Electricity Reserve Margin)

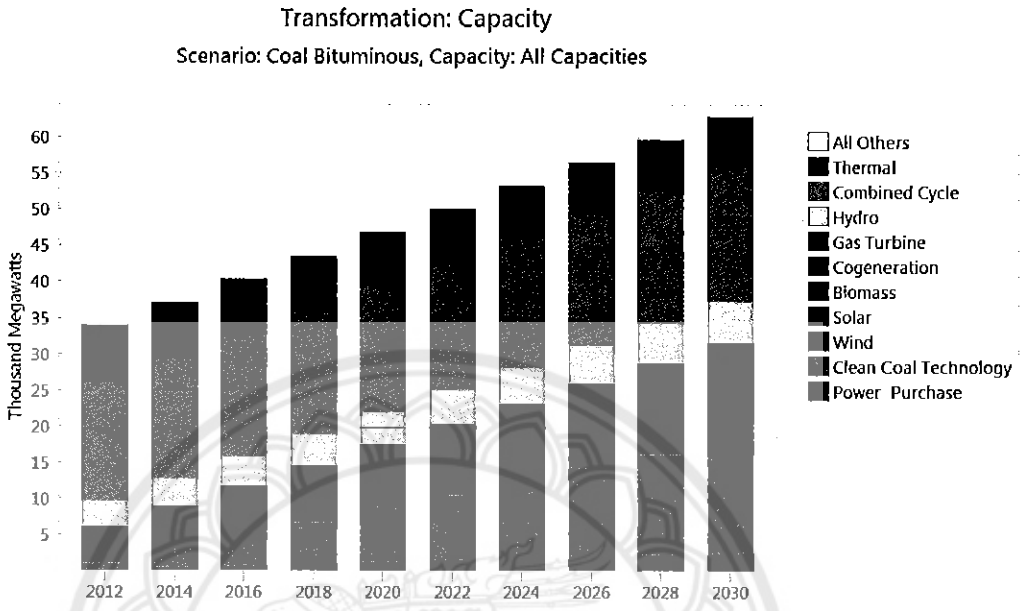


รูปที่ 5.18 กำลังการผลิตไฟฟ้าสำรองในกรณี Renewable ในช่วงปี พ.ศ. 2555 - 2573

รูปที่ 5.18 มีการลดลงของกำลังการผลิตไฟฟ้าสำรองจาก 33.5% ในปี พ.ศ. 2555 เหลือ 18.4% ในปี พ.ศ. 2573 โดยระดับกำลังการผลิตไฟฟ้าสำรองที่เหมาสมจะอยู่ที่ 15 - 20% [2]

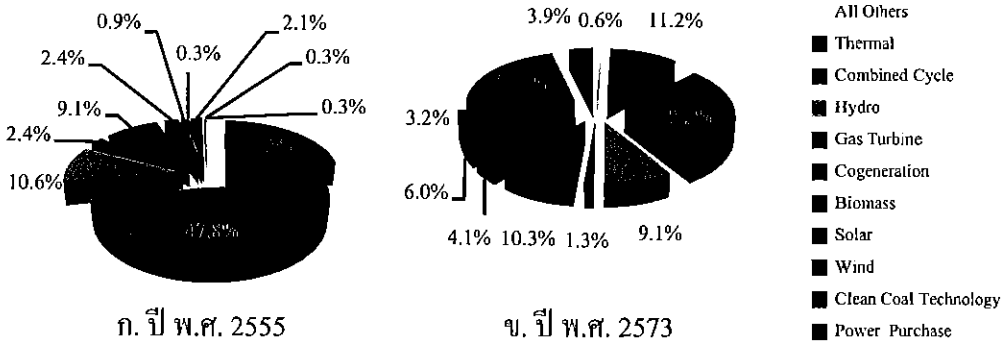
5.1.3 สถานการณ์พลังงานไฟฟ้าในกรณี Coal Bituminous

ก) กำลังการผลิตติดตั้งไฟฟ้า (Installed Capacity)



รูปที่ 5.19 กำลังการผลิตติดตั้งไฟฟ้าในกรณี Coal Bituminous ในช่วงปี พ.ศ. 2555 - 2573

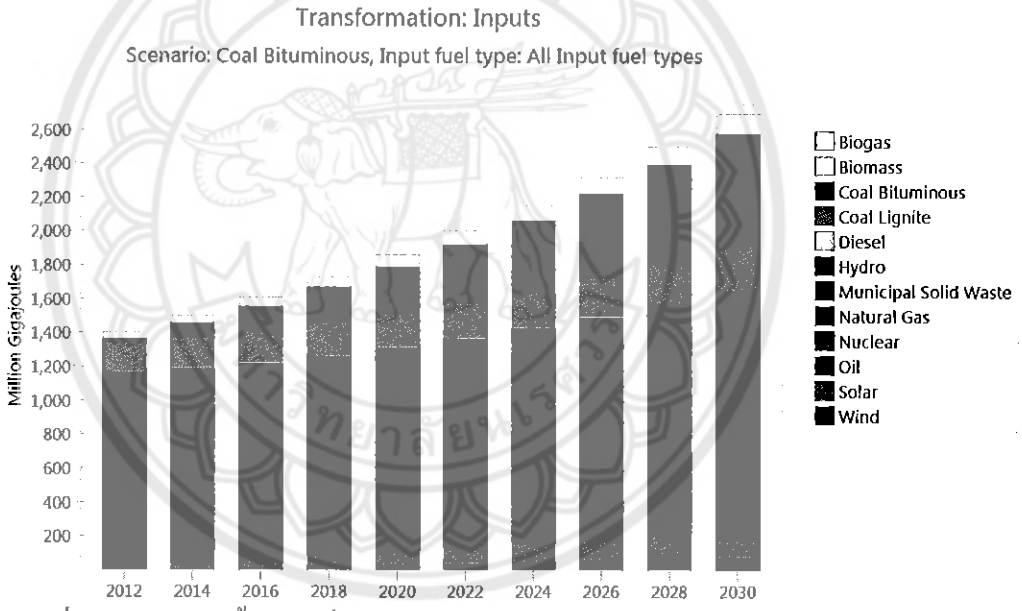
เนื่องจากในกรณี Coal Bituminous จะมุ้งเน้นการผลิตไฟฟ้าจากเชื้อเพลิงถ่านหิน ดังนั้น จากกราฟรูปที่ 5.19 จะพบว่าปริมาณกำลังการผลิตติดตั้งไฟฟ้า จะเพิ่มขึ้นจาก 34,100 MW ในปีพ.ศ. 2555 เป็น 63,200 MW ในปี พ.ศ. 2573 คิดเป็นสัดส่วนร้อยละเฉลี่ยเพิ่มขึ้น 15.9% ของทุกปี ในส่วนของสัดส่วนของชนิดโรงงานไฟฟ้าพบว่ากำลังการผลิตติดตั้งไฟฟ้า โรงไฟฟ้าเทคโนโลยีถ่านหินสะอาด (Clean Coal Technology Power Plant) เพิ่มขึ้นจาก 2.1% ในปี พ.ศ. 2555 เป็น 21.1% ในปี พ.ศ. 2573 ดังรูปที่ 5.20 ในขณะที่ลดเชื้อเพลิงก๊าซธรรมชาติทำให้กำลังการผลิตติดตั้งไฟฟ้า โรงไฟฟ้าพลังงานความร้อน (Thermal Power Plant) ลดลงจาก 23.9% ในปี พ.ศ. 2555 เป็น 11.2% ในปี พ.ศ. 2573 ดังรูปที่ 5.20 โรงไฟฟ้าพลังงานความร้อนร่วม (Combined Cycle Power Plant) ลดลงจาก 47.8% ในปี พ.ศ. 2555 เป็น 29.2% ในปี พ.ศ. 2573



ก. ปี พ.ศ. 2555 ข. ปี พ.ศ. 2573

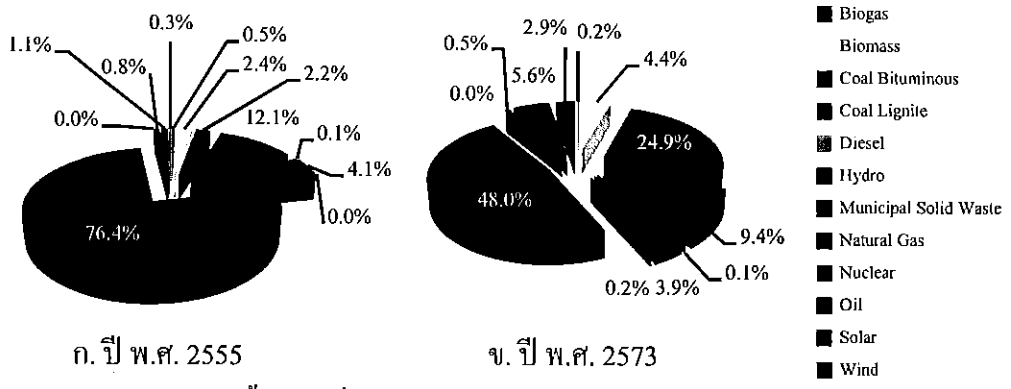
รูปที่ 5.20 สัดส่วนกำลังการผลิตติดตั้งไฟฟ้าในกรณี Coal Bituminous ระหว่างปี พ.ศ. 2555 และปี พ.ศ. 2573

ข) ปริมาณเชื้อเพลิงที่ใช้ในการผลิตไฟฟ้า (Fuel Consumption)



รูปที่ 5.21 ปริมาณเชื้อเพลิงที่ใช้ในการผลิตไฟฟ้าในกรณี Coal Bituminous ในช่วงปี พ.ศ. 2555 - 2573

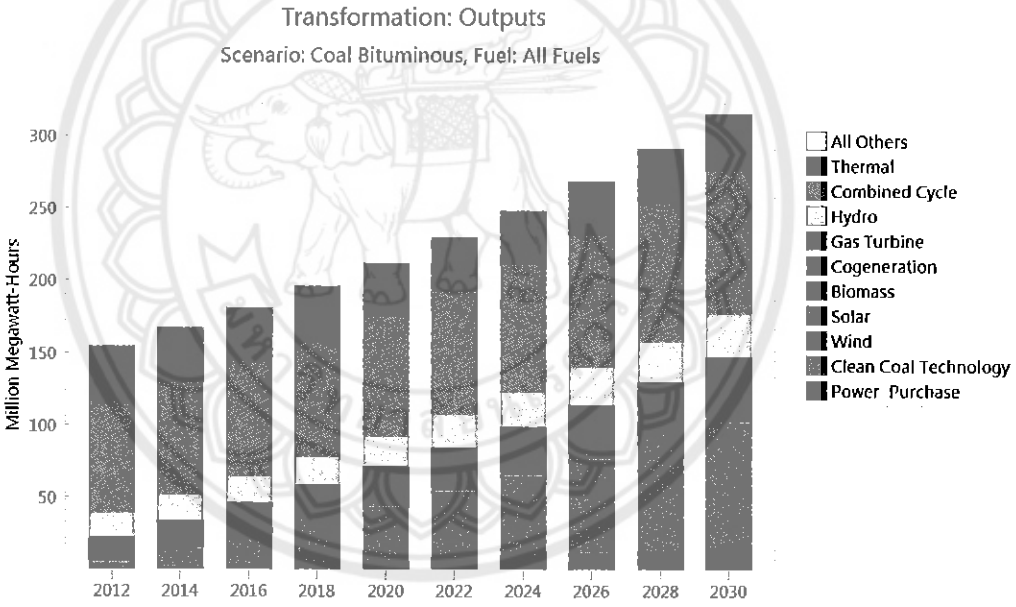
จากกราฟรูปที่ 5.21 จะพบว่าปริมาณเชื้อเพลิงที่ใช้ในการผลิตไฟฟ้าจะเพิ่มขึ้นจาก 1,402.7 ล้านจิกะจูล ในปี พ.ศ. 2555 เป็น 2,696.1 ล้านจิกะจูลในปี พ.ศ. 2573 คิดเป็นสัดส่วนร้อยละเฉลี่ยเพิ่มขึ้น 18.2% ของทุกปี ในส่วนของสัดส่วนของชนิดเชื้อเพลิงพบว่าปริมาณเชื้อเพลิงที่ใช้ในการผลิตไฟฟ้า เชื้อเพลิงถ่านหินเพิ่มขึ้นจาก 2.2% ในปี พ.ศ. 2555 เป็น 24.9% ในปี พ.ศ. 2573 ดังรูปที่ 5.22 ในขณะที่ปริมาณเชื้อเพลิงที่ใช้ในการผลิตไฟฟ้าก๊าซธรรมชาติลดลงจาก 76.4% ในปี พ.ศ.2555 เป็น 48% ในปี พ.ศ. 2573 และเชื้อเพลิงถ่านหินลิกไนต์ลดลงจาก 12.1% ในปี พ.ศ. 2555 เป็น 9.4% ในปี พ.ศ. 2573 ดังรูปที่ 5.22



ก. ปี พ.ศ. 2555 ข. ปี พ.ศ. 2573

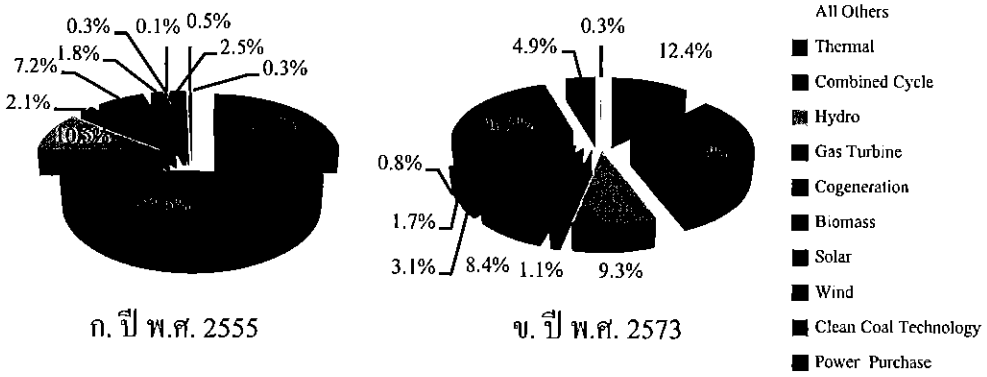
รูปที่ 5.22 สัดส่วนปริมาณเชื้อเพลิงที่ใช้ในการผลิตไฟฟ้าในกรณี Coal Bituminous ระหว่างปี พ.ศ. 2555 และปี พ.ศ. 2573

ค) ปริมาณไฟฟ้าที่ผลิตได้ (Electricity Generatioon)



รูปที่ 5.23 ปริมาณไฟฟ้าที่ผลิตได้ในกรณี Coal Bituminous ในช่วงปี พ.ศ. 2555 - 2573

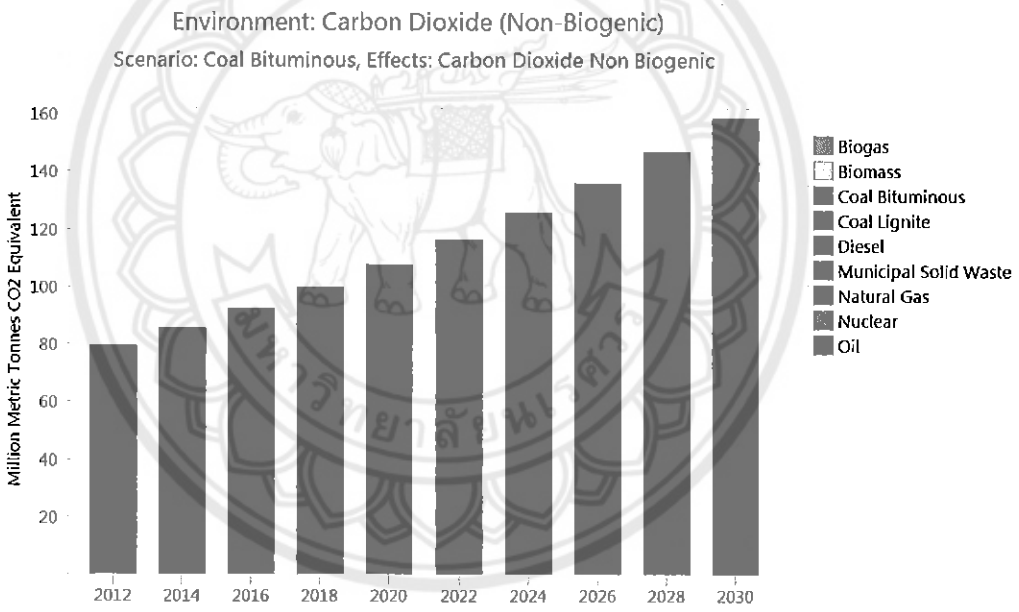
จากกราฟรูปที่ 5.23 พบว่าปริมาณไฟฟ้าที่ผลิตได้จะเพิ่มขึ้นจาก 154,900 GWh ในปี พ.ศ. 2555 เป็น 316,200 GWh ในปี พ.ศ. 2573 คิดเป็นสัดส่วนร้อยละเฉลี่ยเพิ่มขึ้น19.6% ของทุกปี ในส่วนของสัดส่วนของชนิดโรงไฟฟ้าพบว่าเนื่องจากเพิ่มการใช้เชื้อเพลิงถ่านหินทำให้ปริมาณไฟฟ้าที่ผลิตได้ โรงไฟฟ้าเทคโนโลยีถ่านหินสะอาด (Clean Coal Technology Power Plant) เพิ่มขึ้นจาก 2.5% ในปี พ.ศ. 2555 เป็น 26.5% ในปี พ.ศ. 2573 ดังรูปที่ 5.24 ในขณะที่ลดเชื้อเพลิงก๊าซธรรมชาติทำให้ปริมาณไฟฟ้าที่ผลิตได้จากโรงไฟฟ้าพลังงานความร้อน (Thermal Power Plant) ลดลงจาก 25.3% ในปี พ.ศ. 2555 เป็น 12.4% ในปี พ.ศ. 2573 โรงไฟฟ้าพลังงานความร้อนร่วม (Combined Cycle Power Plant) ลดลงจาก 49.6% ในปี พ.ศ. 2555 เป็น 31.4% ในปี พ.ศ. 2573 ดังรูปที่ 5.24



ก. ปี พ.ศ. 2555 ข. ปี พ.ศ. 2573

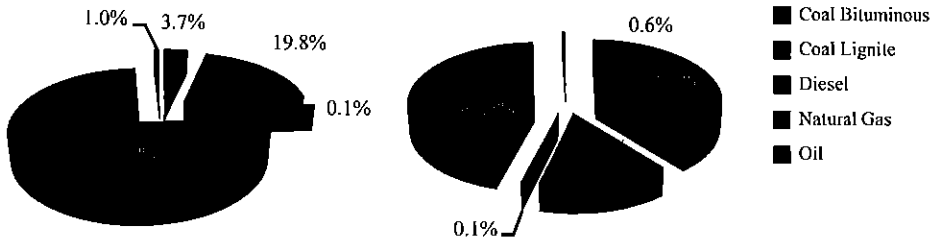
รูปที่ 5.24 สัดส่วนปริมาณไฟฟ้าที่ผลิตได้ในกรณี Coal Bituminous ระหว่างปี พ.ศ. 2555 และปี พ.ศ. 2573

ง) ปริมาณการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (CO_2 Emissions)



รูปที่ 5.25 ปริมาณการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ ในกรณี Coal Bituminous ในช่วงปี พ.ศ. 2555 - 2573

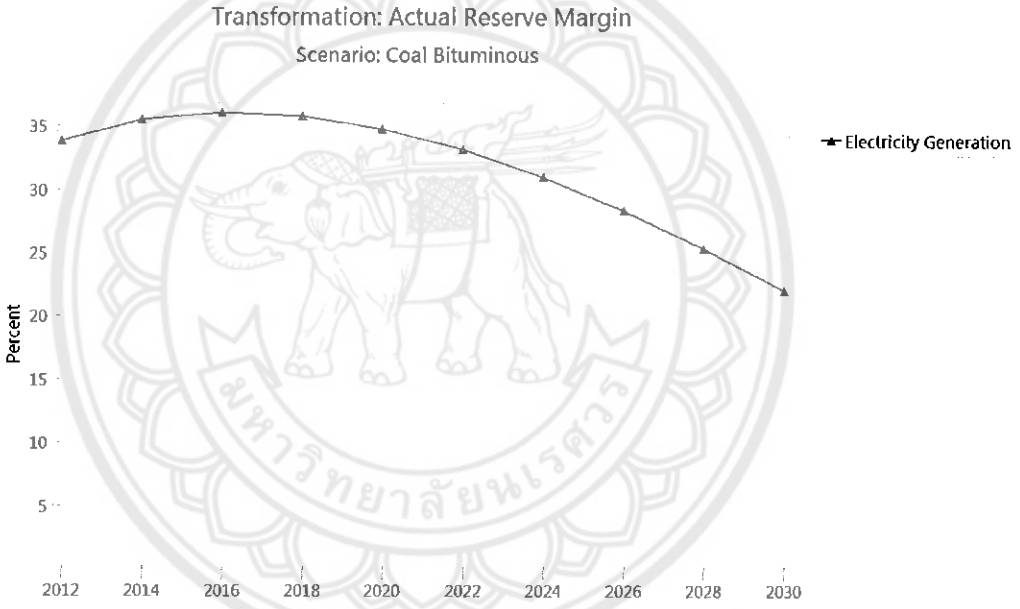
จากกราฟรูปที่ 5.25 พบว่าปริมาณการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ จะเพิ่มขึ้นจาก 79.3 ล้านตันในปี พ.ศ. 2555 เพิ่มขึ้นเป็น 158.8 ล้านตัน ในปี พ.ศ. 2573 คิดเป็นสัดส่วนร้อยละเฉลี่ยเพิ่มขึ้น 19.2% ของทุกปี ในส่วนของสัดส่วนของชนิดเชื้อเพลิง พบว่าเนื่องจากเพิ่มการใช้เชื้อเพลิงถ่านหินในการผลิตไฟฟ้าทำให้ปริมาณการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ ถ่านหินเพิ่มจาก 3.7% ในปี พ.ศ. 2555 เป็น 39.1% ในปี พ.ศ. 2573 ดังรูปที่ 5.26 ในขณะที่ลดการใช้เชื้อเพลิงก๊าซธรรมชาติผลิตไฟฟ้าทำให้ปริมาณการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ ของเชื้อเพลิงก๊าซธรรมชาติลดลงจาก 75.4% ในปี พ.ศ. 2555 เป็น 45.4% ในปี พ.ศ. 2573 ดังรูปที่ 5.26



ก. ปี พ.ศ. 2555 ข. ปี พ.ศ. 2573

รูปที่ 5.26 สัดส่วนปริมาณการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ ในกรณี Coal Bituminous ระหว่างปี พ.ศ. 2555 และปี พ.ศ. 2573

จ) กำลังการผลิตไฟฟ้าสำรอง (Electricity Reserve Margin)



รูปที่ 5.27 กำลังการผลิตไฟฟ้าสำรองในกรณี Coal Bituminous ในช่วงปี พ.ศ. 2555 - 2573

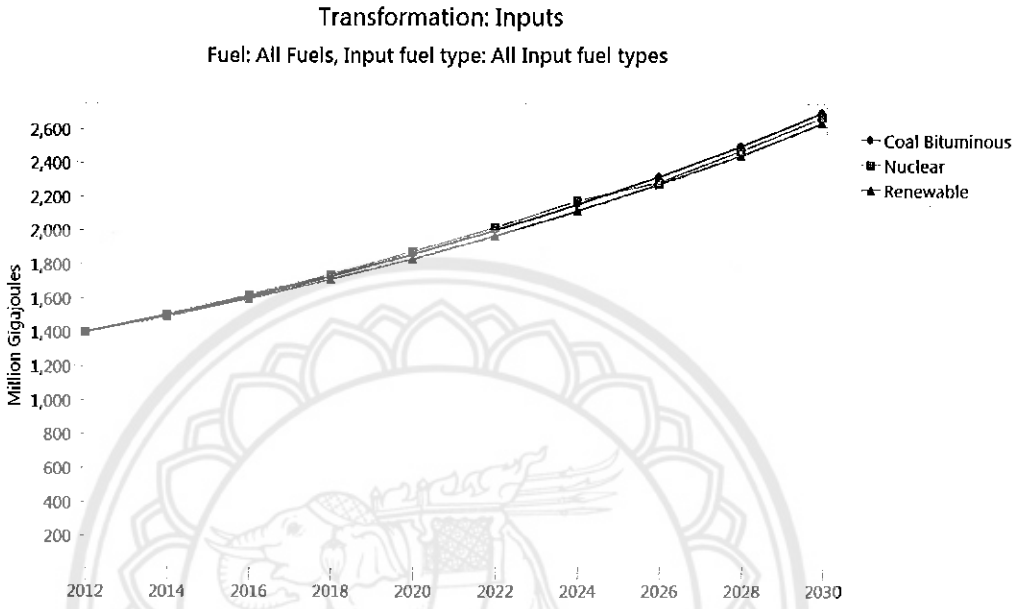
จากกราฟรูปที่ 5.27 มีการลดลงของกำลังการผลิตไฟฟ้าสำรองจาก 33.9% ในปี พ.ศ. 2555 เหลือ 22.1% ในปี พ.ศ. 2573 โดยระดับกำลังการผลิตไฟฟ้าสำรองที่เหมาสมจะอยู่ที่ 15 - 20% [2]

5.1.4 การเปรียบเทียบสถานการณ์พลังงานไฟฟ้าจำลอง

เนื่องจากเศรษฐกิจในประเทศไทยเติบโตอย่างรวดเร็ว ทำให้มีความต้องการใช้พลังงานไฟฟ้าเพิ่มมากขึ้น ในขณะที่มีแผนพัฒนากำลังผลิตไฟฟ้าของประเทศไทย พ.ศ. 2553 - 2573 (PDP2012 ฉบับปรับปรุงครั้งที่3) [10] เพียงแผนเดียว หากมองหาทางเลือกใหม่ให้กับแผนเดิมซึ่งทำให้มองเห็นทางเลือกที่สามารถลดปริมาณการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ ในการผลิตไฟฟ้าได้

โดยการสร้างสถานการณ์พลังงานไฟฟ้าจำลองเปรียบเทียบกัน แต่ละสถานการณ์จะมีความแตกต่างกันในด้านการใช้เชื้อเพลิงในผลิตไฟฟ้าโดยทำการเปรียบเทียบดังนี้

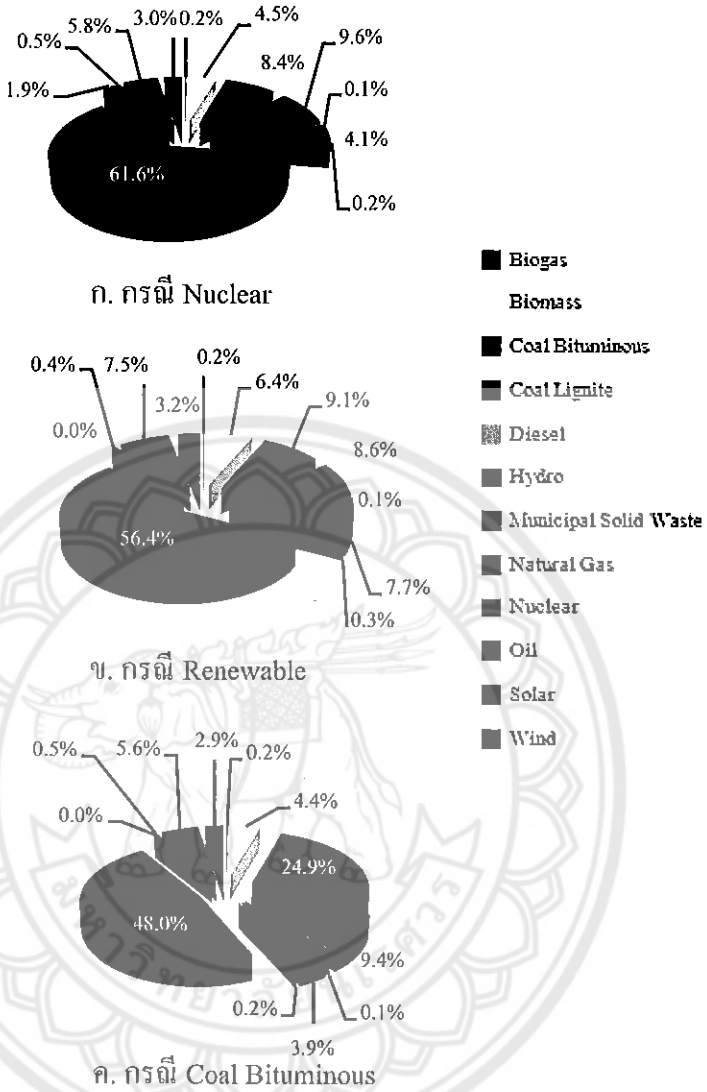
ก) ปริมาณเชื้อเพลิงที่ใช้ในการผลิตไฟฟ้า (Fuel Consumption)



รูปที่ 5.28 ปริมาณเชื้อเพลิงที่ใช้ในการผลิตไฟฟ้าทั้ง 3 กรณีในช่วงปี พ.ศ. 2555 - 2573

เพื่อให้การผลิตพลังงานไฟฟ้าเพียงพอต่อความต้องการใช้ไฟฟ้า พบว่าปริมาณเชื้อเพลิงที่ใช้ในการผลิตไฟฟ้าเพิ่มขึ้นในระหว่างช่วงปี พ.ศ. 2555 - 2573ทั้ง 3 กรณีดังกราฟรูปที่ 5.28 ในกรณี Nuclear พบว่าปี พ.ศ. 2569 ปริมาณเชื้อเพลิงที่ใช้ในการผลิตไฟฟ้าลดลงเนื่องจากวางแผนจะสร้างโรงไฟฟ้านิวเคลียร์ (Nuclear Power Plant) โดยที่พลังงานนิวเคลียร์เป็นเทคโนโลยีที่นำพลังงานจากอะตอมของสสารมาใช้งาน ทำให้ปริมาณเชื้อเพลิงที่ใช้ในการผลิตไฟฟ้าลดลง ในกรณี Renewable จะเน้นการใช้พลังงานหมุนเวียนทำให้มีปริมาณเชื้อเพลิงที่ใช้ในการผลิตไฟฟ้าต่ำกว่ากรณีอื่น และในกรณี Coal Bituminous จะเน้นการใช้เชื้อเพลิงถ่านหินทำให้มีปริมาณเชื้อเพลิงที่ใช้ในการผลิตไฟฟ้าสูงกว่ากรณีอื่น

ข) สัดส่วนของชนิดเชื้อเพลิงที่ใช้ในการผลิตไฟฟ้า (Fuel Consumption)

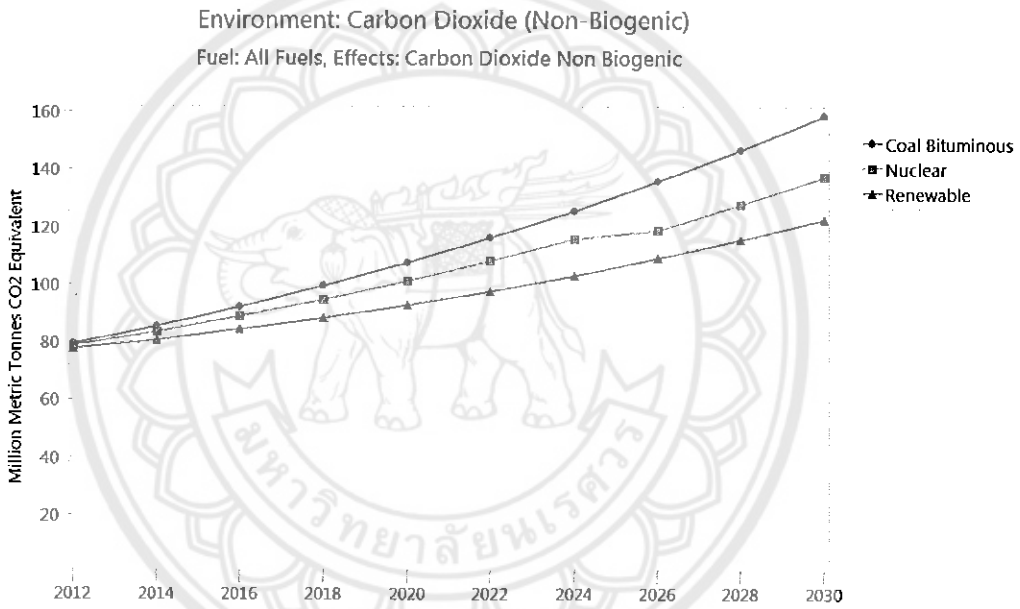


รูปที่ 5.29 สัดส่วนของชนิดเชื้อเพลิงที่ใช้ในการผลิตไฟฟ้าในปี พ.ศ. 2573

เพื่อค้นหาทางเลือกใหม่สำหรับเชื้อเพลิงที่ใช้ในการผลิตพลังงานไฟฟ้าให้เพียงพอต่อความต้องการ พบว่าชนิดเชื้อเพลิงที่ใช้ในการผลิตไฟฟ้าของแต่ละกรณีมีสัดส่วนที่ต่างกัน ดังรูปที่ 5.29 ในกรณี Nuclear เป็นสัดส่วนการใช้เชื้อเพลิง ตามแผนพัฒนากำลังผลิตไฟฟ้าของประเทศไทย พ.ศ. 2553 - 2573 (PDP2012 ฉบับปรับปรุงครั้งที่3) [10] โดยการเปรียบเทียบพบว่าปริมาณเชื้อเพลิงที่ใช้ในการผลิตไฟฟ้าอยู่ที่ 2,667.9 ล้านจิกะจูล ใช้ก๊าซธรรมชาติ 61.6% ของการผลิตไฟฟ้าทั้งหมดไม่มีการกระจายของการใช้เชื้อเพลิง ทำให้ไม่มีความหลายหลากทางด้านการใช้เชื้อเพลิงผลิตไฟฟ้า ในกรณี Renewable จะเน้นการใช้พลังงานหมุนเวียนในการผลิตไฟฟ้าปริมาณเชื้อเพลิงที่ใช้ในการผลิตไฟฟ้าอยู่ที่ 2,583.4 ล้านจิกะจูล เมื่อเปรียบเทียบกับกรณี Nuclear พบว่าสัดส่วนการใช้พลังงานแสงอาทิตย์ (Solar) ในการผลิตไฟฟ้าเพิ่มจาก 5.8% เป็น 7.5 % พลังงานชีวมวล (Biomass) เพิ่มขึ้น

จาก 4.5% เป็น 6.4% พลังน้ำ (Hydro) เพิ่มขึ้นจาก 4.1% เป็น 7.7% ในขณะที่สัดส่วนก๊าซธรรมชาติในการผลิตไฟฟ้าลดลงจาก 61.6% เป็น 56.4% ทำให้ปริมาณเชื้อเพลิงที่ใช้ในการผลิตไฟฟ้าต่ำกว่ากรณี Nuclear และกรณี Coal Bituminous จะเน้นการใช้เชื้อเพลิงถ่านหินในการผลิตไฟฟ้าปริมาณเชื้อเพลิงที่ใช้ในการผลิตไฟฟ้าอยู่ที่ 2,696.1 ล้านจิกะจูล เป็นปริมาณเชื้อเพลิงที่ใช้ในการผลิตไฟฟ้าสูงที่สุดทั้ง 3 กรณี เมื่อเปรียบเทียบกับกรณี Nuclear พบว่าสัดส่วนถ่านหินในการผลิตไฟฟ้าเพิ่มขึ้นจาก 8.4% เป็น 24.9% ในขณะที่ก๊าซธรรมชาติลดลงจาก 61.6% เป็น 48% ทำให้ปริมาณเชื้อเพลิงที่ใช้ในการผลิตไฟฟ้าสูงกว่ากรณี Nuclear ดังรูปที่ 5.28

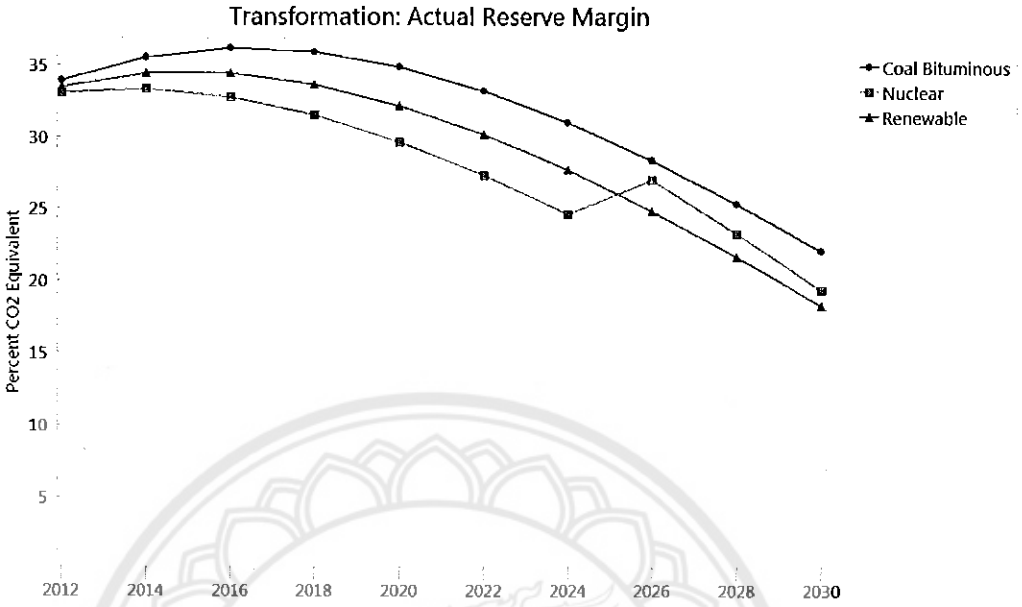
ค) ปริมาณการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (CO_2 Emissions)



รูปที่ 5.30 ปริมาณการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ ทั้ง 3 กรณีในช่วงปี พ.ศ. 2555 - 2573

เพื่อให้การผลิตพลังงานไฟฟ้าเพียงพอต่อความต้องการ จึงต้องเพิ่มปริมาณเชื้อเพลิงที่ใช้ในการผลิตไฟฟ้า ทำให้ปริมาณการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์เพิ่มขึ้นในช่วงปี พ.ศ. 2555 - 2573 ทั้ง 3 กรณี ดังกราฟรูปที่ 5.30 ในกรณี Nuclear พบว่าปี พ.ศ. 2569 ปริมาณการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ลดลงเนื่องจากวางแผนจะสร้างโรงไฟฟ้านิวเคลียร์ (Nuclear Power Plant) ซึ่งโรงไฟฟ้านิวเคลียร์นั้นจะมีของส่วนเครื่องปฏิกรณ์นิวเคลียร์ซึ่งจะใส่แท่งเชื้อเพลิงนิวเคลียร์ไว้ในน้ำภายในโครงสร้างที่ปิดสนิท เพื่อให้ความร้อนที่ได้จากปฏิกิริยานิวเคลียร์ฟิชชั่นไปต้มน้ำผลิตไอน้ำแทนการผลิตไอน้ำจากการสันดาปเชื้อเพลิงชนิดที่ก่อให้เกิดก๊าซมลพิษ ในกรณี Renewable จะเน้นการใช้พลังงานหมุนเวียนทำให้ปริมาณการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ต่ำกว่ากรณีอื่น และในกรณี Coal Bituminous จะเน้นการใช้เชื้อเพลิงฟอสซิลจำพวกถ่านหิน ก๊าซธรรมชาติ ทำให้ปริมาณการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์สูงที่สุดเมื่อเทียบกันทั้ง 3 กรณี

ง) กำลังการผลิตไฟฟ้าสำรอง (Electricity Reserve Margin)



รูปที่ 5.31 กำลังการผลิตไฟฟ้าสำรองทั้ง 3 กรณีในช่วงปี พ.ศ. 2555 - 2573

กำลังการผลิตไฟฟ้าสำรอง [2] คือกำลังการผลิตไฟฟ้าที่มีเกินความต้องการไฟฟ้าในระดับหนึ่ง เพื่อเป็นการสำรองกำลังการผลิตไฟฟ้าในกรณีที่โรงไฟฟ้าหลักที่เดินเครื่องอยู่เกิดอุบัติเหตุไม่สามารถจ่ายไฟฟ้าได้หรือหยุดซ่อมบำรุงรักษา หรือมีข้อจำกัดอื่นๆในการผลิตหรือส่งไฟฟ้า หรือความไม่แน่นอนในกำลังการผลิตของโรงไฟฟ้าพลังงานหมุนเวียนและโรงไฟฟ้าพลังน้ำ ซึ่งจะผลิตไฟฟ้าได้มากน้อยเพียงใดนั้นขึ้นอยู่กับปริมาณน้ำในอ่างเก็บน้ำ ในการกำหนดระดับกำลังผลิตไฟฟ้าสำรอง โดยทั่วไปหากกำหนดไว้สูงเกินไปก็จะเป็นภาระการลงทุนของ กฟผ. ซึ่งจะมีผลทำให้ค่าไฟฟ้าสูงขึ้นโดยไม่จำเป็น แต่ถ้ากำหนดไว้ต่ำเกินไปก็อาจทำให้เกิดปัญหาไฟฟ้าดับได้ หากปริมาณสำรองมีไม่เพียงพอโอกาสที่จะเกิดไฟฟ้าดับก็จะมากขึ้น ซึ่งจะก่อให้เกิดความเสียหายแก่ผู้ใช้ไฟฟ้า

กำลังการผลิตไฟฟ้าสำรองสามารถคำนวณได้จากสูตร

$$\text{กำลังการผลิตไฟฟ้าสำรอง (ร้อยละ)} = \frac{\text{กำลังผลิตพึ่งได้} - \text{ความต้องการไฟฟ้าสูงสุด}}{\text{ความต้องการไฟฟ้าสูงสุด}} \times 100$$

กำลังผลิตพึ่งได้ (MW) = กำลังผลิตติดตั้ง - Derate Capacity

กำลังผลิตพึ่งได้หมายถึง กำลังผลิตสูงสุดซึ่งระบบสามารถผลิตไฟฟ้าได้ ในช่วงระยะเวลาหนึ่งภายใต้สภาวะแวดล้อมที่จำกัดจะคิดจากกำลังผลิตที่สามารถ ผลิตได้จริงของโรงไฟฟ้าแต่ละโรง

ซึ่งระดับที่เหมาะสมของกำลังการผลิตไฟฟ้าสำรองควรอยู่ระหว่าง 15 - 20% ของกำลังการผลิตติดตั้งทั้งหมดของระบบ [2] ดังนั้นกำลังการผลิตไฟฟ้าสำรองจะลดลงในช่วงปี พ.ศ. 2555 - 2573 ทั้ง 3 กรณี ดังรูปที่ 5.31 ในกรณี Nuclear พบว่าปี พ.ศ. 2569 กำลังการผลิตไฟฟ้าสำรองเพิ่มขึ้นเนื่องจากวางแผนจะสร้างโรงไฟฟ้านิวเคลียร์ (Nuclear Power Plant) ซึ่งมีประสิทธิภาพในการผลิตไฟฟ้าสูงในกรณี Renewable จะเน้นการใช้พลังงานหมุนเวียนทำให้กำลังการผลิตไฟฟ้าสำรองต่ำกว่ากรณีอื่น แต่ก็ยังอยู่ในระดับที่เหมาะสม และอาจจะสูงกว่านี้ได้เพราะความไม่แน่นอนในกำลังผลิตของโรงไฟฟ้าพลังงานหมุนเวียนและโรงไฟฟ้าพลังน้ำ ซึ่งจะผลิตไฟฟ้าได้มากน้อยเพียงใดนั้นขึ้นอยู่กับปริมาณน้ำในอ่างเก็บน้ำ สภาพภูมิอากาศในแต่ละวันและในกรณี Coal Bituminous จะเน้นการใช้เชื้อเพลิงฟอสซิลจำพวก ก๊าซธรรมชาติ ถ่านหิน สำหรับโรงไฟฟ้าพลังงานความร้อน (Thermal Power Plant)โรงไฟฟ้าพลังงานความร้อนร่วม (Combined Cycle Power Plant) ซึ่งมีกำลังการผลิตติดตั้งไฟฟ้าสูงทำให้กำลังการผลิตไฟฟ้าสำรองสูงตาม ทำให้ปริมาณการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์สูงกว่ากรณีอื่น

เมื่อพิจารณาสถานการณ์พลังงานไฟฟ้าจำลองทั้ง 3 กรณี จะเห็นว่าการใช้เชื้อเพลิงในการผลิตไฟฟ้า โดยใช้สัดส่วนของสถานการณ์พลังงานไฟฟ้าจำลองในกรณี Nuclear จะมุ่งเน้นการใช้เชื้อเพลิงก๊าซธรรมชาติในการผลิตไฟฟ้าไม่มีการกระจายของการใช้เชื้อเพลิง ทำให้ไม่มีความหลากหลายทางด้านการใช้เชื้อเพลิงผลิตไฟฟ้า และวางแผนจะสร้างโรงไฟฟ้านิวเคลียร์ซึ่งต้องใช้พื้นที่ที่เหมาะสม ต้องการระบบความปลอดภัยสูง ส่งผลกระทบต่อต้นทุนและค่าใช้จ่ายด้านพลังงานในวงกว้างเกิดการต่อต้านและความขัดแย้งของภาคส่วนต่างๆ ในขณะที่การใช้เชื้อเพลิงโดยใช้สัดส่วนของสถานการณ์พลังงานไฟฟ้าจำลองในกรณี Renewable ซึ่งเน้นการนำพลังงานหมุนเวียนมาใช้ในการผลิตไฟฟ้าเพิ่มขึ้นทำให้ลดการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ ส่งผลดีต่อสิ่งแวดล้อมและทรัพยากรธรรมชาติ นอกจากนั้นพลังงานหมุนเวียนในประเทศไทยมีศักยภาพสูง เนื่องจากประเทศไทยส่วนใหญ่ประกอบอาชีพเกษตรกรรม และการใช้เชื้อเพลิงโดยใช้สัดส่วนของสถานการณ์พลังงานไฟฟ้าจำลองในกรณี Coal Bituminous จะเห็นว่ามีปริมาณการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์มากที่สุด เนื่องจากเชื้อเพลิงที่ใช้ผลิตไฟฟ้าส่วนใหญ่เป็นเชื้อเพลิงฟอสซิลจำพวกถ่านหิน ก๊าซธรรมชาติเพราะสามารถจัดหาเชื้อเพลิงได้ง่าย และถ้ายังใช้เชื้อเพลิงฟอสซิลเพิ่มมากขึ้นจะส่งผลให้เกิดการสะสมของก๊าซเรือนกระจกเป็นสาเหตุทำให้เกิดภาวะโลกร้อนดังนั้นการใช้สัดส่วนของสถานการณ์พลังงานไฟฟ้าจำลองในกรณี Renewable จึงเป็นทางเลือกหนึ่งที่เหมาะสมในการใช้ผลิตไฟฟ้าให้เพียงพอต่อความต้องการสำหรับประเทศไทย

บทที่ 6
สรุปผล

โครงงานนี้ได้ทำการวิเคราะห์สถานการณ์พลังงานไฟฟ้าจำลองระยะยาวสำหรับประเทศไทย โดยในการวิเคราะห์นี้จะนำผลที่ได้จากการใช้โปรแกรม LEAP เช่น กำลังการผลิตติดตั้งไฟฟ้า (Installed Capacity) ปริมาณเชื้อเพลิงที่ใช้ในการผลิตไฟฟ้า (Fuel Consumption) ปริมาณไฟฟ้าที่ผลิตได้ (Electricity Generation) กำลังการผลิตไฟฟ้าสำรอง (Electricity Reserve Margin) และปริมาณการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (CO_2 Emissions) โดยมุ่งเน้นในเรื่องของการใช้พลังงานเชื้อเพลิงที่เป็นมิตรต่อธรรมชาติ และมีความมั่นคงทางด้านพลังงาน ซึ่งสามารถสรุปได้ดังนี้

6.1 ผลกระทบจากการใช้เชื้อเพลิงในการผลิตไฟฟ้า

ในการสร้างสถานการณ์พลังงานไฟฟ้าจำลองในแต่ละสถานการณ์นั้น เพื่อนำมาใช้ในการเปรียบเทียบความแตกต่างของการใช้เชื้อเพลิงในการผลิตไฟฟ้าในสัดส่วนที่ต่างกัน ย่อมมีผลกระทบจากการผลิตไฟฟ้า

6.1.1 ด้านสิ่งแวดล้อมและธรรมชาติ

ในการสร้างสถานการณ์พลังงานไฟฟ้าจำลองในแต่ละสถานการณ์นั้น เพื่อนำมาใช้ในการเปรียบเทียบความแตกต่างของการใช้เชื้อเพลิงในการผลิตไฟฟ้าในสัดส่วนที่ต่างกัน พบว่าในกรณี Renewable ซึ่งจะเน้นการใช้พลังงานหมุนเวียนในการผลิตไฟฟ้าทำให้ลดการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ ส่งผลดีต่อสิ่งแวดล้อมและทรัพยากร ธรรมชาติ พลังงานหมุนเวียนมีปริมาณมาก เนื่องจากประเทศไทยส่วนใหญ่ประกอบอาชีพเกษตรกรรม และเป็นการนำเศษวัสดุที่เหลือใช้จากการทำการเกษตรมาใช้ให้เกิดประโยชน์อีกด้านหนึ่ง ในกรณี Coal Bituminous ซึ่งจะเน้นการใช้เชื้อเพลิงฟอสซิลจำพวก ก๊าซธรรมชาติ ถ่านหินเพราะสามารถจัดหาเชื้อเพลิงได้ง่าย ทำให้เพิ่มการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ ส่งผลให้เกิดการสะสมของก๊าซเรือนกระจกเป็นสาเหตุทำให้เกิดภาวะโลกร้อน

6.1.2 ด้านความมั่นคงทางด้านพลังงาน

ในการสร้างสถานการณ์พลังงานไฟฟ้าจำลองในแต่ละสถานการณ์นั้น เพื่อนำมาใช้ในการเปรียบเทียบความแตกต่างของการใช้เชื้อเพลิงในการผลิตไฟฟ้าในสัดส่วนที่ต่างกัน พบว่าในกรณี Nuclear ซึ่งจะมุ่งเน้นการใช้เชื้อเพลิงก๊าซธรรมชาติในการผลิตไฟฟ้าไม่มีการกระจายของการใช้เชื้อเพลิง ทำให้ไม่มีความหลายหลากทางด้านการใช้เชื้อเพลิงผลิตไฟฟ้า และวางแผนจะสร้างโรงไฟฟ้านิวเคลียร์ซึ่งต้องใช้พื้นที่ที่เหมาะสม ต้องการระบบความปลอดภัยสูงส่งผลกระทบต่อต้น

ทุนและค่าใช้จ่ายด้านพลังงานในวงกว้างเกิดการต่อต้านและความขัดแย้งของภาคส่วนต่างๆ ทำให้ความมั่นคงทางด้านพลังงานต่ำ ในกรณี Renewable ซึ่งเน้นการนำพลังงานหมุนเวียนมาใช้ในการผลิตไฟฟ้า ทำให้มีความหลายหลากทางด้านการใช้เชื้อเพลิงผลิตไฟฟ้าในกรณี Coal Bituminous ซึ่งจะเน้นการใช้เชื้อเพลิงฟอสซิลจำพวกก๊าซธรรมชาติ ถ่านหิน ทำให้ไม่มีความหลากหลายทางด้านการใช้เชื้อเพลิงผลิตไฟฟ้า นอกจากนั้นยังต้องมีการนำเข้าถ่านหินอีกด้วย ทำให้ความมั่นคงทางด้านพลังงานต่ำ

จากการพิจารณาการเลือกใช้สัดส่วนเชื้อเพลิงในการผลิตไฟฟ้าในแต่ละกรณีในด้านต่างๆ ซึ่งกรณีที่ตรงตามจุดประสงค์ที่มุ่งเน้นในเรื่องของการใช้พลังงานเชื้อเพลิงที่เป็นมิตรต่อธรรมชาติและมีความมั่นคงทางด้านพลังงาน ดังนั้นการใช้สัดส่วนของสถานการณ์พลังงานไฟฟ้าจำลองในกรณี Renewable จึงเป็นทางเลือกหนึ่งที่เหมาะสมในการใช้ผลิตไฟฟ้าให้เพียงพอต่อความต้องการสำหรับประเทศไทย

6.2 แนวทางการพัฒนาการวางแผน

เนื่องจากในโครงงานนี้ทำการวิเคราะห์สถานการณ์พลังงานไฟฟ้าจำลองระยะยาวสำหรับประเทศไทย โดยการนำโปรแกรม LEAP มาสร้างสถานการณ์พลังงานไฟฟ้าจำลอง ในแต่ละสถานการณ์จะมีสัดส่วนของเชื้อเพลิงที่ใช้ในการผลิตไฟฟ้าแตกต่างกัน เพื่อใช้ในเปรียบเทียบหาทางเลือกใหม่ในการผลิตไฟฟ้าให้มีประสิทธิภาพเพียงพอต่อความต้องการทั้งด้านอุปทานและอุปสงค์ในอนาคต โดยมุ่งเน้นในเรื่องของการใช้พลังงานเชื้อเพลิงที่เป็นมิตรต่อธรรมชาติ และมีความมั่นคงทางด้านพลังงาน โดยที่ไม่คิดเรื่องค่าใช้จ่ายของเชื้อเพลิงในการผลิตไฟฟ้า ซึ่งสามารถศึกษาต่อยอดได้ด้วยการนำการค่าใช้จ่ายมาคิดร่วมในการวิเคราะห์เพื่อวางแผนทางเลือกให้กับการผลิตไฟฟ้าอีกทางเลือกหนึ่ง

เอกสารอ้างอิง

[1] พพ. (2555).**รายงานพลังงานของประเทศไทย: พ.ศ. 2536 - 2555. รายงานประจำปี.** กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน. กรุงเทพฯ. สืบค้นเมื่อ 3 พฤษภาคม 2556, จาก http://www.dede.go.th.

[2] พพ. (2554). **รายงานไฟฟ้าของประเทศไทย : พ.ศ. 2536 - 2554. รายงานประจำปี.** กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน. กรุงเทพฯ. สืบค้นเมื่อ 5 พฤษภาคม 2556, จาก http:// www.dede.go.th.

[3] ศูนย์พยากรและสารสนเทศพลังงาน. (2556). สถานการณ์พลังงานไทยปี **พ.ศ. 2555 และแนวโน้มปี พ.ศ. 2556.** สำนักงานนโยบายและแผนพลังงาน. กรุงเทพฯ. สืบค้นเมื่อ 5 พฤษภาคม 2556, จาก http://www.eppo.go.th.

[4] สนพ. (2555).**นโยบายด้านพลังงานของประเทศไทย.** สำนักงานนโยบายและแผนพลังงาน. กรุงเทพฯ. สืบค้นเมื่อ 11 พฤษภาคม 2556, จาก http://www.eppo.go.th.

[5] สนพ. (2553). **แผนพัฒนากำลังผลิตไฟฟ้าของประเทศไทยปี พ.ศ. 2553 - 2573 (PDP 2012).** สำนักงานนโยบายและแผนพลังงาน. กรุงเทพฯ. สืบค้นเมื่อ 15 พฤษภาคม 2556, จาก http://www.eppo.go.th.

[6] สนพ. (2554). **แผนอนุรักษ์พลังงาน 20 ปี (พ.ศ. 2554 -2573).** สำนักงานนโยบายและแผนพลังงาน. กรุงเทพฯ. สืบค้นเมื่อ 20 พฤษภาคม 2556, จาก http://www.eppo.go.th.

[7] สนพ. (2555). **แผนพัฒนาพลังงานทดแทนและพลังงานทางเลือก 25 % ใน 10 ปี (พ.ศ. 2555 - 2564).** สำนักงานนโยบายและแผนพลังงาน. กรุงเทพฯ. สืบค้นเมื่อ 11 พฤษภาคม 2556, จาก http://www.eppo.go.th.

[8] SEI. (2011). **Long - range Energy Alternatives Planning System (LEAP): User Guide for Version 2011.** Stockholm Environment Institute, U.S. Center. Retrieved April 2013, from htt://www.energycommunity.org.

[9] SEI. (2012). **Long - range Energy Alternatives Planning System : Training Exercises.** Stockholm Environment Institute, U.S. Center. Retrieved April 2013, from htt://www.energycommunity.org.

[10] สนพ. (2553). **แผนพัฒนากำลังผลิตไฟฟ้าของประเทศไทย พ.ศ. 2553 - 2573 (PDP2012 ฉบับปรับปรุงครั้งที่3).** สำนักงานนโยบายและแผนพลังงาน. กรุงเทพฯ. สืบค้นเมื่อ 5 กรกฎาคม 2556, จาก http://www.eppo.go.th

[11] สสช. (2555). **ข้อมูลสถิติ.** สำนักงานสถิติแห่งชาติ. กรุงเทพฯ. สืบค้นเมื่อ 19 กรกฎาคม 2556, จาก http://service.nso.go.th

[12] สศช. (2555). **ประชากร.** สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ. กรุงเทพฯ. สืบค้นเมื่อ 19 กรกฎาคม 2556, จาก http://social.nesdb.go.th.

[13] สสช. (2553). **สำมะโนประชากรและเคหะ พ.ศ. 2553.** สำนักงานสถิติแห่งชาติ. กรุงเทพฯ. สืบค้นเมื่อ 19 กรกฎาคม 2556, จาก http://service.nso.go.th

[14] พพ. (2551).**นโยบายพลังงานทดแทนและการพัฒนาศักยภาพลมของประเทศไทย.** กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน. กรุงเทพฯ. สืบค้นเมื่อ 30 พฤศจิกายน 2556, จาก http://www.dede.go.th.

ภาคผนวก ก
ข้อมูลพลังงานของประเทศไทย

ตารางที่ ก-1 การนำเข้าพลังงาน

หน่วย : ktoe (พันตันเทียบเท่าน้ำมันดิบ)

ปี (พ.ศ.)	พลังงานเชิงพาณิชย์									รวม	พลังงานหมุนเวียนดั้งเดิม		รวม
	แอนทราไซต์	บิทูมินัส	ถ่านโค้ก	ถ่านอัดและอื่นๆ	น้ำมันดิบ	คอนเดนเสท	ก๊าซธรรมชาติ	น้ำมันสำเร็จรูป	ไฟฟ้า		ฟืน	ถ่าน	
2536	3	0	54	602	16,096	0	0	9,035	55	25,845	0	11	11
2537	1	884	72	0	18,609	0	0	8,548	75	28,189	0	14	14
2538	4	1,437	65	9	22,840	0	0	9,190	60	33,605	0	13	13
2539	34	2,312	82	50	31,686	0	0	7,343	69	41,576	0	17	17
2540	6	1,914	54	79	36,419	0	0	2,704	64	41,240	0	10	10
2541	17	847	52	102	33,924	0	19	1,265	138	36,364	0	5	5
2542	83	1,387	54	505	34,860	0	26	1,849	192	38,956	0	9	9
2543	123	1,494	53	961	33,748	0	1,918	1,167	253	39,717	0	14	14
2544	175	1,745	37	1,154	35,592	0	5,644	388	246	44,981	1	7	8
2545	432	2,223	46	863	36,359	0	6,465	818	239	47,445	0	10	10
2546	396	2,861	42	1,202	38,721	0	7,006	860	211	51,299	0	17	17
2547	264	3,067	42	1,376	43,535	0	7,607	1,511	289	57,691	0	23	23
2548	363	3,879	45	1,123	41,308	0	8,236	1,980	377	57,311	0	22	22
2549	411	3,557	35	3,029	41,388	0	8,484	1,383	440	58,727	0	28	28
2550	230	4,749	43	3,925	39,846	0	8,869	825	383	58,870	0	21	21
2551	180	4,557	34	5,255	40,641	0	9,434	364	237	60,702	0	43	43
2552	504	4,411	77	5,278	40,163	1,390	9,364	429	208	61,824	0	53	53
2553	278	4,157	137	6,097	40,734	1,482	11,385	161	621	65,052	2	59	61
2554	162	2,845	71	7,324	39,637	1,630	9,744	2,071	910	64,394	0	79	79
2555	97	4,768	24	6,751	42,992	1,499	9,910	2,663	934	69,638	0	95	95

ที่มา: พพ. 2555, รายงานพลังงานของประเทศไทยในช่วงปี พ.ศ. 2536 - 2555. กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน. กรุงเทพฯ.

ตารางที่ ก- 2 การส่งออกพลังงาน

หน่วย : ktoe (พันตันเทียบเท่าน้ำมันดิบ)

ปี (พ.ศ.)	พลังงานเชิงพาณิชย์					รวม	พลังงานหมุนเวียนดั้งเดิม		รวม	เชื้อเพลิงชีวภาพ	รวม
	ถ่านหิน	น้ำมันดิบ	ก๊าซโซลีนธรรมชาติ	น้ำมันสำเร็จรูป	ไฟฟ้า		ฟืน	ถ่าน		เอทานอล	
2536	0	0	107	353	4	464	0	10	10	0	0
2537	0	0	51	288	5	344	0	7	7	0	0
2538	0	0	74	452	7	533	0	5	5	0	0
2539	0	0	30	3,225	8	3,263	0	6	6	0	0
2540	0	169	117	4,606	9	4,901	0	3	3	0	0
2541	0	206	132	4,139	13	4,490	0	4	4	0	0
2542	0	364	152	5,072	15	5,603	0	21	21	0	0
2543	0	1,545	114	4,874	17	6,550	0	1	1	0	0
2544	0	1,826	81	5,558	23	7,488	0	1	1	0	0
2545	0	2,434	44	5,462	23	7,963	0	2	2	0	0
2546	0	3,026	38	4,857	25	7,945	0	3	3	0	0
2547	0	2,827	59	5,467	32	8,385	0	3	3	0	0
2548	3	3,273	135	5,515	55	8,981	0	1	1	0	0
2549	0	3,318	99	6,834	64	10,315	0	1	1	0	0
2550	0	2,597	102	6,549	79	9,327	0	27	27	10	10
2551	47	2,388	109	9,009	101	11,654	0	8	8	49	49
2552	18	2,140	88	10,140	133	12,519	0	16	16	12	12
2553	13	1,417	103	10,327	138	12,052	0	9	9	36	36
2554	4	1,637	155	9,142	140	11,078	0	13	13	104	104
2555	7	2,125	228	10,112	127	12,599	0	18	18	225	225

ที่มา: พพ. 2555, รายงานพลังงานของประเทศไทยในช่วงปี พ.ศ. 2536 - 2555. กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน. กรุงเทพฯ.

ตารางที่ ก-3 การใช้พลังงานขั้นสุดท้าย จำแนกตามภาคเศรษฐกิจ

หน่วย : ktoe (พันตันเทียบเท่าน้ำมันดิบ)

ปี (พ.ศ.)	ภาคเศรษฐกิจ							รวม
	เกษตรกรรม	เหมืองแร่	อุตสาหกรรม	ก่อสร้าง	บ้านอยู่อาศัย	ธุรกิจการค้า	ขนส่ง	
2536	2,616	92	11,625	182	7,379	2,141	14,581	38,616
2537	2,497	95	13,174	333	7,207	2,076	15,420	40,802
2538	2,432	104	15,664	273	6,865	2,488	17,903	45,729
2539	2,896	114	17,398	315	6,958	2,585	18,984	49,250
2540	2,638	118	15,986	369	7,359	2,732	20,253	49,455
2541	2,661	94	13,754	265	7,334	2,919	18,075	45,102
2542	2,854	139	15,488	237	7,251	2,863	18,297	47,129
2543	2,791	85	16,208	149	7,434	3,117	18,022	47,806
2544	2,847	93	16,922	128	7,484	3,436	18,632	49,542
2545	3,032	106	18,679	149	7,909	3,468	19,636	52,979
2546	3,308	115	19,988	152	8,173	3,626	20,927	56,289
2547	3,520	131	21,961	171	8,801	3,866	22,812	61,262
2548	3,207	125	22,643	152	8,933	3,846	23,491	62,397
2549	3,312	130	23,442	139	9,034	4,215	22,985	63,267
2550	3,448	131	23,536	114	9,533	4,482	23,622	64,866
2551	3,446	121	24,195	105	9,958	4,968	23,097	65,890
2552	3,477	110	23,798	152	10,089	4,940	24,132	66,698
2553	3,499	123	25,281	167	10,963	5,620	24,594	70,247
2554	3,686	121	24,854	112	10,967	5,356	25,466	70,562
2555	3,790	117	26,673	120	11,083	5,303	26,230	73,316

ที่มา: พพ. 2555, รายงานพลังงานของประเทศไทยในช่วงปี พ.ศ. 2536 - 2555. กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน. กรุงเทพฯ.

ตารางที่ ก-4 กำลังการผลิตติดตั้งของกิจการไฟฟ้าไทยในปี พ.ศ. 2536 - 2555

ปี (พ.ศ.)	กำลังการผลิตติดตั้ง (MW)
2536	12,734
2537	13,075
2538	14,912
2539	16,513
2540	17,805
2541	18,423
2542	20,223
2543	22,593
2544	22,688
2545	24,115
2546	24,736
2547	25,865
2548	26,269
2549	26,815
2550	28,285
2551	30,508
2552	30,607
2553	31,485
2554	31,773
2555	32,600

ที่มา: พพ. 2554, รายงานไฟฟ้าของประเทศไทยในช่วงปีพ.ศ. 2536 - 2554. กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน. กรุงเทพฯ.

ตารางที่ ก-5 การผลิตพลังงานไฟฟ้าของกิจการไฟฟ้าไทยในปี พ.ศ. 2536 - 2555

ปี (พ.ศ.)	การผลิตพลังงานไฟฟ้า (GWh)
2536	63,405
2537	71,177
2538	80,060
2539	87,467
2540	93,253
2541	90,069
2542	90,067
2543	95,977
2544	102,420
2545	109,013
2546	116,983
2547	125,727
2548	132,197
2549	138,742
2550	143,378
2551	147,427
2552	148,390
2553	159,518
2554	154,886
2555	176,187

ที่มา: พพ. 2554, รายงานไฟฟ้าของประเทศไทยในช่วงปี พ.ศ. 2536 - 2554. กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน. กรุงเทพฯ.

ตารางที่ ก-6 การใช้ไฟฟ้าจำแนกตามภาคเศรษฐกิจในปี พ.ศ. 2536 - 2555

หน่วย : ktoe (พันตันเทียบเท่าน้ำมันดิบ)

ปี (พ.ศ.)	ภาคเศรษฐกิจ							รวม
	เกษตรกรรม	เหมืองแร่	อุตสาหกรรม	ก่อสร้าง	บ้านอยู่อาศัย	ธุรกิจการค้า	ขนส่ง	
2536	11	50	1,856	0	1,061	1,817	0	4,795
2537	8	60	2,404	0	1,099	1,755	0	5,326
2538	9	76	2,724	0	1,246	2,014	0	6,069
2539	11	71	2,881	0	1,367	2,262	0	6,592
2540	14	73	2,870	0	1,506	2,561	0	7,024
2541	18	62	2,565	0	1,608	2,601	0	6,854
2542	14	71	3,012	0	1,555	2,289	0	6,941
2543	13	74	3,346	0	1,660	2,396	3	7,492
2544	15	77	3,494	0	1,795	2,480	3	7,864
2545	17	89	3,808	0	1,884	2,735	3	8,536
2546	19	92	4,089	0	2,002	2,909	3	9,114
2547	19	99	4,437	0	2,108	3,136	4	9,803
2548	21	99	4,748	0	2,182	3,275	5	10,330
2549	21	101	4,953	0	2,301	3,510	5	10,891
2550	23	104	5,108	0	2,389	3,712	12	11,348
2551	24	100	4,793	0	2,453	4,166	5	11,541
2552	27	90	4,739	0	2,588	4,072	5	11,521
2553	29	104	5,318	0	2,841	4,426	6	12,724
2554	26	101	6,134	0	2,732	4,272	9	13,274
2555	25	80	6,895	0	2,735	4,023	6	13,764

ที่มา: พพ. 2554, รายงานไฟฟ้าของประเทศไทยในช่วงปี พ.ศ. 2536 - 2554. กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน. กรุงเทพฯ.

ตารางที่ ก-7 การใช้ไฟฟ้าจำแนกตามเขตนครหลวงและเขตภูมิภาคในปี พ.ศ. 2536 - 2555

ปี (พ.ศ.)	เขตนครหลวง	เขตภูมิภาค
2536	24,468	31,646
2537	27,030	35,479
2538	29,781	41,443
2539	31,404	43,644
2540	32,306	50,122
2541	30,337	47,940
2542	29,826	51,623
2543	32,275	55,657
2544	33,688	57,461
2545	35,786	64,387
2546	37,434	69,525
2547	39,121	75,923
2548	40,100	81,129
2549	41,483	86,328
2550	42,036	91,142
2551	42,239	93,212
2552	41,734	93,475
2553	45,061	104,259
2554	44,191	104,509
2555	48,244	111,723

ที่มา: พพ. 2554, รายงานไฟฟ้าของประเทศไทยในช่วงปี พ.ศ. 2536 - 2554. กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน. กรุงเทพฯ.

ภาคผนวก ข
ผลลัพธ์จากการวิเคราะห์ด้วยโปรแกรม LEAP

ตารางที่ ข-1 กำลังการผลิตติดตั้งไฟฟ้าในกรณี Nuclear ปี พ.ศ. 2554 - 2573 (หน่วย Thousand Megawatts)

ชนิด / ปี	All Others	Thermal	Combined Cycle	Hydro	Gas Turbine	Cogeneration	Biomass	Solar	Wind	Clean Coal Technology	Power Purchase	Total
2554	0.1	8.1	16.1	3.5	0.8	2.9	0.7	0.1	0	0	0	32.5
2555	0.1	8.1	16.6	3.6	0.8	3.1	0.8	0.3	0.1	0.2	0.1	34
2556	0.2	8.1	17.1	3.7	0.8	3.3	0.9	0.5	0.2	0.5	0.2	35.5
2557	0.2	8.1	17.6	3.9	0.8	3.5	1	0.7	0.3	0.7	0.2	37
2558	0.2	8.1	18.1	4	0.8	3.7	1.1	0.9	0.4	0.9	0.3	38.5
2559	0.2	8.1	18.6	4.1	0.8	3.9	1.2	1.1	0.5	1.2	0.4	40
2560	0.2	8.1	19	4.2	0.8	4	1.3	1.3	0.6	1.4	0.5	41.5
2561	0.2	8.1	19.5	4.3	0.8	4.2	1.4	1.5	0.7	1.6	0.5	43.1
2562	0.2	8.1	20	4.5	0.8	4.4	1.5	1.7	0.8	1.9	0.6	44.6
2563	0.3	8.1	20.5	4.6	0.8	4.6	1.6	1.9	0.9	2.1	0.7	46.1
2564	0.3	8.1	21	4.7	0.8	4.8	1.7	2.1	1	2.3	0.8	47.6
2565	0.3	8.1	21.5	4.8	0.8	5	1.8	2.3	1.1	2.5	0.9	49.1
2566	0.3	8.1	22	5	0.8	5.2	1.9	2.5	1.2	2.8	0.9	50.6
2567	0.3	8.1	22.5	5.1	0.8	5.4	2	2.6	1.4	3	1	52.2
2568	0.3	8.1	23	5.2	0.8	5.5	2.1	2.8	1.5	3.2	1.1	53.7
2569	0.3	8.1	23.5	5.3	0.8	5.7	2.2	3	1.6	3.5	1.2	57.2
2570	0.4	8.1	24	5.4	0.8	5.9	2.3	3.2	1.7	3.7	1.2	58.7
2571	0.4	8.1	24.5	5.6	0.8	6.1	2.4	3.4	1.8	3.9	1.3	60.2
2572	0.4	8.1	25	5.7	0.8	6.3	2.5	3.6	1.9	4.2	1.4	61.7
2573	0.4	8.1	25.5	5.8	0.8	6.5	2.6	3.8	2	4.4	1.5	63.2
Total	15.3	162.3	415.4	93	15.6	94	33.5	39.4	19.8	44	14.7	947

ตารางที่ ข-2 ปริมาณเชื้อเพลิงที่ใช้ในการผลิตไฟฟ้าในกรณี Nuclear ปี พ.ศ. 2554 - 2573

(หน่วย Million Gigajoules)

ชนิด / ปี	Diesel	Biogas	Biomass	Coal Bituminous	Coal Lignite	Diesel
2554	2.0	4.6	6	0	189	2
2555	1.9	6.4	33.7	10.3	170.7	1.9
2556	2.0	6.3	37.7	20.6	173.8	2
2557	2.0	6.2	41.7	30.9	177.2	2
2558	2.1	6.1	45.8	41.4	180.9	2.1
2559	2.2	6	50	52.1	184.8	2.2
2560	2.2	5.9	54.3	62.9	188.9	2.2
2561	2.3	5.8	58.8	74	193.3	2.3
2562	2.4	5.8	63.3	85.3	197.9	2.4
2563	2.5	5.7	68.1	96.9	202.8	2.5
2564	2.5	5.6	72.9	108.8	208	2.5
2565	2.6	5.5	77.9	121.1	213.4	2.6
2566	2.7	5.5	83.1	133.7	219.1	2.7
2567	2.8	5.4	88.5	146.8	225.1	2.8
2568	2.9	5.4	94	160.2	231.3	2.9
2569	2.9	5.1	95.4	166.4	227.3	2.9
2570	3.0	5	101.2	180.4	234	3
2571	3.1	5	107.2	194.8	241.1	3.1
2572	3.2	4.9	113.5	209.8	248.4	3.2
2573	3.3	4.8	120	225.4	256.1	3.3
Total	50.7	111	1,413	2,122	4,163.2	50.7

ตารางที่ ข-2 (ต่อ) ปริมาณเชื้อเพลิงที่ใช้ในการผลิตไฟฟ้าในกรณี Nuclear ปี พ.ศ. 2554 - 2573

(หน่วย Million Gigajoules)

ชนิด / ปี	Hydro	Municipal Solid Waste	Natural Gas	Nuclear	Oil	Solar	Wind
2554	29.4	0	1,173.4	0	12.1	9.6	0.1
2555	58.5	0.6	1,092	0	11	15.7	3.7
2556	60.6	0.9	1,112.3	0	11	22.4	7.3
2557	62.7	1.2	1,134.3	0	11.1	29.1	10.9
2558	65	1.5	1,157.8	0	11.2	35.8	14.6
2559	67.3	1.8	1,183	0	11.4	42.7	18.3
2560	69.8	2.1	1,209.8	0	11.5	49.8	22.1
2561	72.4	2.4	1,238.1	0	11.7	56.9	26
2562	75	2.7	1,268.1	0	11.8	64.3	30
2563	77.8	3	1,299.7	0	12	71.8	34
2564	80.7	3.4	1,333	0	12.2	79.6	38.2
2565	83.8	3.7	1,368	0	12.4	87.6	42.5
2566	86.9	4.1	1,404.7	0	12.6	95.8	46.9
2567	90.2	4.4	1,443.1	0	12.9	104.3	51.5
2568	93.6	4.8	1,483.3	0	13.1	113.1	56.2
2569	92.9	5	1,457.7	47.9	12.8	116.7	58.3
2570	96.5	5.3	1,501.3	48.7	13.1	125.9	63.2
2571	100.3	5.8	1,546.8	49.5	13.4	135.3	68.3
2572	104.3	6.2	1,594.2	50.3	13.7	145.1	73.5
2573	108.4	6.6	1,643.7	51.2	14	155.3	79
Total	1,576.1	65.5	26,644.3	247.6	245.1	1,556.9	744.6

ตารางที่ ข-3 ปริมาณไฟฟ้าที่ผลิตได้ในกรณี Nuclear ปี พ.ศ. 2554 - 2573 (หน่วย Thousand Gigawatt-Hours)

ชนิด / ปี	All Others	Thermal	Combined Cycle	Hydro	Gas Turbine	Cogeneration
2554	0.8	42.3	87.4	8.2	0.3	16.2
2555	1.9	39.6	79	16.2	3.4	11.2
2556	2.5	39.6	81.5	16.8	3.4	11.9
2557	3	39.8	84.1	17.4	3.3	12.6
2558	3.5	39.9	86.9	18.1	3.4	13.3
2559	4.1	40.2	89.7	18.7	3.4	14.1
2560	4.6	40.4	92.7	19.4	3.4	14.9
2561	5.2	40.8	95.9	20.1	3.4	15.7
2562	5.8	41.1	99.2	20.8	3.4	16.5
2563	6.4	41.5	102.6	21.6	3.4	17.4
2564	7	42	106.2	22.4	3.4	18.3
2565	7.6	42.4	109.9	23.3	3.5	19.2
2566	8.3	43	113.8	24.1	3.5	20.2
2567	8.9	43.5	117.9	25.1	3.5	21.2
2568	9.6	44.1	122.1	26	3.6	22.3
2569	9.9	42.8	120.9	25.8	3.4	22.3
2570	10.6	43.4	125.4	26.8	3.5	23.4
2571	11.4	44.2	130.2	27.9	3.5	24.5
2572	12.1	44.9	135.1	29	3.6	25.7
2573	13	45.7	140.2	30.1	3.6	27
Total	136.1	841.2	2,120.7	437.8	65.7	368

ตารางที่ ข-3 (ต่อ) ปริมาณไฟฟ้าที่ผลิตได้ในกรณี Nuclear ปี พ.ศ. 2554 - 2573 (หน่วย Thousand Gigawatt-Hours)

ชนิด / ปี	Biomass	Solar	Nuclear	Clean Coal Technology	Power Purchase
2554	0.5	0.1	0	0	0
2555	2.8	0.4	0	1.3	0.4
2556	3.1	0.7	0	2.6	0.9
2557	3.5	0.9	0	3.9	1.3
2558	3.8	1.2	0	5.2	1.7
2559	4.2	1.4	0	6.5	2.2
2560	4.5	1.7	0	7.9	2.6
2561	4.9	1.9	0	9.3	3.1
2562	5.3	2.2	0	10.7	3.6
2563	5.7	2.5	0	12.1	4.1
2564	6.1	2.8	0	13.6	4.6
2565	6.5	3.1	0	15.1	5.1
2566	6.9	3.4	0	16.7	5.6
2567	7.4	3.7	0	18.3	6.1
2568	7.8	4	0	20	6.7
2569	7.9	4.2	12	20.8	7
2570	8.4	4.5	12.2	22.5	7.5
2571	8.9	4.8	12.4	24.4	8.2
2572	9.5	5.2	12.6	26.2	8.8
2573	10	5.6	12.8	28.2	9.4
Total	117.8	54.3	61.9	265.2	88.8

ตารางที่ ข-4 ปริมาณการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ในกรณี Nuclear ปี พ.ศ. 2554 - 2573 (หน่วย Million Tonnes)

ชนิด / ปี	Coal Bituminous	Coal Lignite	Diesel	Natural Gas	Oil	Total
2554	0	17.5	0.1	65.5	0.9	84
2555	1	15.8	0.1	60.9	0.8	78.6
2556	1.9	16.1	0.1	62	0.8	81
2557	2.9	16.4	0.1	63.3	0.8	83.5
2558	3.8	16.8	0.2	64.6	0.8	86.1
2559	4.8	17.1	0.2	66	0.8	88.9
2560	5.8	17.5	0.2	67.5	0.8	91.8
2561	6.9	17.9	0.2	69.1	0.8	94.8
2562	7.9	18.3	0.2	70.7	0.9	98
2563	9	18.8	0.2	72.5	0.9	101.3
2564	10.1	19.3	0.2	74.4	0.9	104.8
2565	11.2	19.8	0.2	76.3	0.9	108.4
2566	12.4	20.3	0.2	78.4	0.9	112.2
2567	13.6	20.9	0.2	80.5	0.9	116.1
2568	14.8	21.4	0.2	82.7	1	120.2
2569	15.4	21.1	0.2	81.3	0.9	118.9
2570	16.7	21.7	0.2	83.7	0.9	123.3
2571	18	22.3	0.2	86.3	1	127.9
2572	19.4	23	0.2	88.9	1	132.6
2573	20.9	23.7	0.2	91.7	1	137.6
Total	196.6	385.7	3.7	1,486.2	17.8	2,090

ตารางที่ ข-5 กำลังการผลิตติดตั้งไฟฟ้าในกรณี Renewable ปี พ.ศ. 2554 - 2573 (หน่วย Thousand Megawatts)

ชนิด / ปี	All Others	Thermal	Combined Cycle	Hydro	Gas Turbine	Cogeneration	Biomass	Solar	Wind	Clean Coal Technology	Power Purchase	Total
2554	0.1	8.1	16.1	3.5	0.8	2.9	0.7	0.1	0	0	0	32.5
2555	0.1	8	16.4	3.9	0.8	3.1	0.9	0.4	0.1	0.2	0.1	34
2556	0.2	7.9	16.8	4.2	0.8	3.3	1	0.6	0.2	0.5	0.2	35.6
2557	0.2	7.8	17.1	4.6	0.8	3.5	1.2	0.8	0.3	0.7	0.2	37.2
2558	0.2	7.7	17.4	4.9	0.8	3.7	1.3	1.1	0.4	0.9	0.3	38.8
2559	0.2	7.6	17.8	5.3	0.8	3.9	1.5	1.3	0.5	1.2	0.4	40.3
2560	0.2	7.5	18.1	5.6	0.8	4	1.6	1.5	0.6	1.4	0.5	41.9
2561	0.2	7.4	18.4	6	0.8	4.2	1.7	1.8	0.7	1.6	0.5	43.5
2562	0.2	7.3	18.8	6.3	0.8	4.4	1.9	2	0.8	1.9	0.6	45
2563	0.3	7.2	19.1	6.7	0.8	4.6	2	2.3	0.9	2.1	0.7	46.6
2564	0.3	7.1	19.4	7.1	0.8	4.8	2.2	2.5	1	2.3	0.8	48.2
2565	0.3	7	19.8	7.4	0.8	5	2.3	2.7	1.1	2.5	0.9	49.8
2566	0.3	6.9	20.1	7.8	0.8	5.2	2.5	3	1.2	2.8	0.9	51.3
2567	0.3	6.7	20.4	8.1	0.8	5.4	2.6	3.2	1.4	3	1	52.9
2568	0.3	6.6	20.8	8.5	0.8	5.5	2.7	3.4	1.5	3.2	1.1	54.5
2569	0.3	6.5	21.1	8.8	0.8	5.7	2.9	3.7	1.6	3.5	1.2	56.1
2570	0.4	6.4	21.4	9.2	0.8	5.9	3	3.9	1.7	3.7	1.2	57.6
2571	0.4	6.3	21.8	9.5	0.8	6.1	3.2	4.1	1.8	3.9	1.3	59.2
2572	0.4	6.2	22.1	9.9	0.8	6.3	3.3	4.4	1.9	4.2	1.4	60.8
2573	0.4	6.1	22.5	10.3	0.8	6.5	3.5	4.6	2	4.4	1.5	62.3
Total	5.3	142.3	385.4	137.5	15.6	94	42	47.4	19.8	44	14.7	948

ตารางที่ ข-6 ปริมาณเชื้อเพลิงที่ใช้ในการผลิตไฟฟ้าในกรณี Renewable ปี พ.ศ. 2554 - 2573 (หน่วย Million Gigajoules)

ชนิด / ปี	Biogas	Biomass	Coal Bituminous	Coal Lignite	Diesel
2554	4.6	6	0	189	2
2555	6.4	35.5	10.3	168.8	1.9
2556	6.3	41.2	20.6	170	1.9
2557	6.2	47.1	30.9	171.5	2
2558	6.1	53	41.5	173.2	2
2559	6	59.1	52.1	175.1	2.1
2560	5.9	65.3	63	177.2	2.1
2561	5.8	71.7	74	179.6	2.2
2562	5.8	78.2	85.4	182.1	2.2
2563	5.7	85	97	184.8	2.3
2564	5.6	91.9	108.9	187.8	2.4
2565	5.6	99	121.2	190.9	2.4
2566	5.5	106.4	133.8	194.2	2.5
2567	5.4	114.1	146.9	197.8	2.6
2568	5.4	122	160.3	201.5	2.7
2569	5.3	130.2	174.3	205.4	2.7
2570	5.2	138.6	188.7	209.6	2.8
2571	5.2	147.4	203.6	213.9	2.9
2572	5.1	156.6	219.1	218.5	3
2573	5.1	166	235.1	223.2	3.1
Total	112.1	1,814.4	2,166.6	3,814.1	48

ตารางที่ ข-6 (ต่อ) ปริมาณเชื้อเพลิงที่ใช้ในการผลิตไฟฟ้าในกรณี Renewable ปี พ.ศ. 2554 - 2573 (หน่วย Million Gigajoules)

ชนิด / ปี	Hydro	Municipal Solid Waste	Natural Gas	Oil	Solar	Wind
2554	29.4	0	1173.4	12.1	9.6	0.1
2555	62.3	0.6	1080.9	10.8	17.1	3.7
2556	68.2	0.9	1089.9	10.8	25.1	7.3
2557	74.2	1.2	1100.6	10.7	33.2	10.9
2558	80.3	1.5	1112.7	10.7	41.4	14.6
2559	86.6	1.8	1126.2	10.7	49.7	18.3
2560	93	2.1	1141.2	10.7	58.2	22.1
2561	99.7	2.4	1157.5	10.8	66.9	26
2562	106.5	2.7	1175.1	10.8	75.8	30
2563	113.6	3	1194.1	10.8	84.9	34
2564	120.9	3.4	1214.3	10.9	94.2	38.2
2565	128.5	3.7	1235.9	10.9	103.9	42.5
2566	136.3	4.1	1258.8	11	113.8	46.9
2567	144.4	4.4	1283	11.1	124.1	51.5
2568	152.8	4.8	1,308.5	11.1	134.6	56.2
2569	161.5	5.2	1,335.4	11.2	145.6	61.1
2570	170.5	5.6	1,363.6	11.3	157	66.1
2571	179.9	6	1,393.2	11.4	168.7	71.4
2572	189.6	6.4	1,424.2	11.5	180.9	76.8
2573	199.7	6.9	1,456.6	11.6	193.5	82.4
Total	2398	66.8	24,625.2	221	1,878.1	760.3

ตารางที่ ข-7 ปริมาณไฟฟ้าที่ผลิตได้ในกรณี Renewable ปี พ.ศ. 2554 - 2573 (หน่วย Thousand Gigawatt-Hours)

ชนิด / ปี	All Others	Thermal	Combined Cycle	Hydro	Gas Turbine	Cogeneration
2554	0.2	42.3	87.4	8.2	0.3	16.2
2555	0.4	39.1	78.3	17.3	3.4	11.2
2556	0.4	38.6	80	18.9	3.4	11.9
2557	0.5	38.2	81.9	20.6	3.4	12.6
2558	0.5	37.9	83.9	22.3	3.4	13.4
2559	0.5	37.6	85.9	24	3.4	14.1
2560	0.5	37.3	88.2	25.8	3.4	14.9
2561	0.6	37.1	90.5	27.7	3.4	15.7
2562	0.6	36.9	93	29.6	3.4	16.5
2563	0.6	36.7	95.6	31.6	3.4	17.4
2564	0.7	36.5	98.3	33.6	3.4	18.3
2565	0.7	36.4	101.1	35.7	3.5	19.3
2566	0.7	36.3	104.1	37.9	3.5	20.2
2567	0.8	36.2	107.2	40.1	3.5	21.2
2568	0.8	36.1	110.5	42.4	3.6	22.3
2569	0.8	36.1	113.9	44.9	3.6	23.3
2570	0.9	36	117.4	47.4	3.6	24.5
2571	0.9	36	121.1	50	3.7	25.6
2572	1.0	36	125	52.7	3.7	26.9
2573	1.0	35.9	129	55.5	3.8	28.1
Total	13.2	743.1	1,992	666.1	66.5	373.7

ตารางที่ ข-7 (ต่อ) ปริมาณไฟฟ้าที่ผลิตได้ในกรณี Renewable ปี พ.ศ. 2554 - 2573

(หน่วย Thousand Gigawatt-Hours)

ชนิด / ปี	Biomass	Solar	Clean Coal Technology	Power Purchase
2554	0.5	0.1	0	0
2555	3	0.5	1.3	0.4
2556	3.4	0.8	2.6	0.9
2557	3.9	1.1	3.9	1.3
2558	4.4	1.4	5.2	1.7
2559	4.9	1.7	6.5	2.2
2560	5.4	2	7.9	2.6
2561	6	2.3	9.3	3.1
2562	6.5	2.7	10.7	3.6
2563	7.1	3	12.1	4.1
2564	7.7	3.4	13.6	4.6
2565	8.3	3.7	15.1	5.1
2566	8.9	4.1	16.7	5.6
2567	9.5	4.5	18.4	6.1
2568	10.2	4.9	20	6.7
2569	10.8	5.3	21.8	7.3
2570	11.6	5.7	23.6	7.9
2571	12.3	6.1	25.5	8.5
2572	13	6.6	27.4	9.2
2573	13.8	7	29.4	9.8
Total	151.2	66.7	270.8	90.7

ตารางที่ ข-8 ปริมาณการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ในกรณี Renewable ปี พ.ศ. 2554 - 2573 (หน่วย Million Tonnes)

ชนิด / ปี	Coal Bituminous	Coal Lignite	Diesel	Natural Gas	Oil	Total
2554	0	17.5	0.1	65.5	0.9	84
2555	1	15.6	0.1	60.3	0.8	77.8
2556	1.9	15.8	0.1	60.8	0.8	79.4
2557	2.9	15.9	0.1	61.4	0.8	81.1
2558	3.8	16	0.1	62.1	0.8	82.9
2559	4.8	16.2	0.2	62.8	0.8	84.8
2560	5.8	16.4	0.2	63.7	0.8	86.8
2561	6.9	16.6	0.2	64.6	0.8	89
2562	7.9	16.9	0.2	65.5	0.8	91.3
2563	9	17.1	0.2	66.6	0.8	93.7
2564	10.1	17.4	0.2	67.7	0.8	96.2
2565	11.2	17.7	0.2	68.9	0.8	98.8
2566	12.4	18	0.2	70.2	0.8	101.6
2567	13.6	18.3	0.2	71.6	0.8	104.5
2568	14.9	18.7	0.2	73	0.8	107.5
2569	16.1	19	0.2	74.5	0.8	110.7
2570	17.5	19.4	0.2	76.1	0.8	114
2571	18.9	19.8	0.2	77.7	0.8	117.4
2572	20.3	20.2	0.2	79.4	0.8	121
2573	21.8	20.7	0.2	81.3	0.8	124.8
Total	200.7	353.4	3.5	1373.6	16	1,947.2

ตารางที่ ข-9 กำลังการผลิตติดตั้งไฟฟ้าในกรณี Coal Bituminous ปี พ.ศ. 2554 - 2573

(หน่วย Thousand Megawatts)

ชนิด / ปี	All Others	Ther mal	Combined Cycle	Hydro	Gas Turbine	Cogene-ration	Bio-mass	Solar	Wind	Clean Coal Technology	Power Purchase	Total
2554	0.1	8.1	16.1	3.5	0.8	2.9	0.7	0.1	0	0	0	32.5
2555	0.1	8.1	16.2	3.6	0.8	3.1	0.8	0.3	0.1	0.7	0.1	34.1
2556	0.2	8	16.3	3.7	0.8	3.3	0.9	0.5	0.2	1.4	0.3	35.7
2557	0.2	8	16.5	3.9	0.8	3.5	1	0.7	0.3	2.1	0.4	37.3
2558	0.2	7.9	16.6	4	0.8	3.7	1.1	0.9	0.4	2.8	0.5	38.9
2559	0.2	7.9	16.7	4.1	0.8	3.9	1.2	1.1	0.5	3.5	0.7	40.6
2560	0.2	7.8	16.8	4.2	0.8	4	1.3	1.3	0.6	4.2	0.8	42.2
2561	0.2	7.7	17	4.3	0.8	4.2	1.4	1.5	0.7	4.9	0.9	43.8
2562	0.2	7.7	17.1	4.5	0.8	4.4	1.5	1.7	0.8	5.6	1	45.4
2563	0.3	7.6	17.2	4.6	0.8	4.6	1.6	1.9	0.9	6.3	1.2	47
2564	0.3	7.6	17.3	4.7	0.8	4.8	1.7	2.1	1	7.1	1.3	48.7
2565	0.3	7.5	17.5	4.8	0.8	5	1.8	2.3	1.1	7.8	1.4	50.3
2566	0.3	7.5	17.6	5	0.8	5.2	1.9	2.5	1.2	8.5	1.6	51.9
2567	0.3	7.4	17.7	5.1	0.8	5.4	2	2.6	1.4	9.2	1.7	53.5
2568	0.3	7.4	17.8	5.2	0.8	5.5	2.1	2.8	1.5	9.9	1.8	55.1
2569	0.3	7.3	18	5.3	0.8	5.7	2.2	3	1.6	10.6	2	56.8
2570	0.4	7.3	18.1	5.4	0.8	5.9	2.3	3.2	1.7	11.3	2.1	58.4
2571	0.4	7.2	18.2	5.6	0.8	6.1	2.4	3.4	1.8	12	2.2	60
2572	0.4	7.2	18.3	5.7	0.8	6.3	2.5	3.6	1.9	12.7	2.3	61.6
2573	0.4	7.1	18.5	5.8	0.8	6.5	2.6	3.8	2	13.4	2.5	63.2
Total	5.3	152.3	345.4	93	15.6	94	33.5	39.4	19.8	134	24.7	957

ตารางที่ ข-10 ปริมาณเชื้อเพลิงที่ใช้ในการผลิตไฟฟ้าในกรณี Coal Bituminous ปี พ.ศ. 2554 - 2573 (หน่วย Million Gigajoules)

ชนิด / ปี	Biogas	Biomass	Coal Bituminous	Coal Lignite	Diesel
2554	4.6	6	0	189	2
2555	6.4	33.5	31.1	169.8	1.9
2556	6.2	37.2	61.9	172.1	1.9
2557	6.1	41	92.7	174.7	1.9
2558	6	44.9	123.6	177.5	1.9
2559	5.9	48.8	154.7	180.7	1.9
2560	5.8	52.8	186.2	184.1	1.9
2561	5.7	56.9	218.1	187.7	2
2562	5.6	61.1	250.6	191.7	2
2563	5.5	65.4	283.8	195.8	2
2564	5.4	69.9	317.7	200.3	2.1
2565	5.3	74.5	352.5	205	2.1
2566	5.3	79.2	388.2	210	2.1
2567	5.2	84.1	424.9	215.2	2.2
2568	5.1	89.2	462.7	220.7	2.2
2569	5.1	94.4	501.8	226.5	2.3
2570	5	99.8	542.1	232.5	2.3
2571	4.9	105.5	583.8	238.9	2.3
2572	4.8	111.3	626.9	245.5	2.4
2573	4.8	117.4	671.5	252.5	2.5
Total	108.6	1,372.9	6,274.9	4,070.1	41.7

ตารางที่ ก-10 (ต่อ) ปริมาณเชื้อเพลิงที่ใช้ในการผลิตไฟฟ้าในกรณี Coal Bituminous ปี พ.ศ. 2554 - 2573 (หน่วย Million Gigajoules)

ชนิด / ปี	Hydro	Municipal Solid Waste	Natural Gas	Oil	Solar	Wind
2554	29.4	0	1,173.4	12.1	9.6	0.1
2555	58.2	0.6	1,071.1	10.8	15.6	3.7
2556	59.9	0.9	1,071	10.8	22.1	7.2
2557	61.7	1.2	1,072.7	10.8	28.6	10.8
2558	63.7	1.5	1,076.3	10.8	35.1	14.3
2559	65.7	1.7	1,081.4	10.8	41.7	17.9
2560	67.8	2	1,088.1	10.8	48.3	21.5
2561	70	2.3	1,096.3	10.8	55.1	25.2
2562	72.4	2.6	1,105.9	10.9	62	28.9
2563	74.8	2.9	1,116.8	11	69.1	32.7
2564	77.4	3.2	1,129	11.1	76.3	36.6
2565	80.1	3.5	1142.5	11.2	83.7	40.6
2566	82.8	3.9	1,157.2	11.3	91.3	44.7
2567	85.8	4.2	1,173.1	11.4	99.2	48.9
2568	88.8	4.6	1,190.2	11.5	107.2	53.3
2569	92	4.9	1,208.5	11.6	115.6	57.8
2570	95.3	5.3	1,228	11.8	124.2	62.4
2571	98.7	5.7	1,248.7	11.9	133.1	67.2
2572	102.3	6.1	1,270.5	12.1	142.4	72.1
2573	106	6.5	1,293.6	12.3	151.9	77.3
Total	1,532.6	63.6	22,994.3	225.7	1,512.2	723

ตารางที่ ข-11 ปริมาณไฟฟ้าที่ผลิตได้ในกรณี Coal Bituminous ปี พ.ศ. 2554 - 2573

(หน่วย Thousand Gigawatt-Hours)

ชนิด / ปี	All Others	Thermal	Combined Cycle	Hydro	Gas Turbine	Cogeneration
2554	0.2	42.3	87.4	8.2	0.3	16.2
2555	0.4	39.1	76.8	16.2	3.3	11.1
2556	0.4	38.7	77.1	16.6	3.3	11.8
2557	0.5	38.4	77.6	17.1	3.3	12.4
2558	0.5	38.1	78.1	17.7	3.3	13.1
2559	0.5	37.9	78.8	18.2	3.3	13.8
2560	0.5	37.8	79.6	18.8	3.3	14.5
2561	0.6	37.7	80.6	19.5	3.3	15.2
2562	0.6	37.6	81.6	20.1	3.3	16
2563	0.6	37.6	82.7	20.8	3.3	16.7
2564	0.6	37.6	83.9	21.5	3.3	17.5
2565	0.7	37.7	85.3	22.2	3.3	18.4
2566	0.7	37.8	86.7	23	3.3	19.3
2567	0.7	37.9	88.2	23.8	3.3	20.2
2568	0.8	38	89.8	24.7	3.4	21.1
2569	0.8	38.2	91.5	25.5	3.4	22.1
2570	0.8	38.4	93.4	26.5	3.4	23.1
2571	0.9	38.7	95.3	27.4	3.5	24.1
2572	0.9	38.9	97.3	28.4	3.5	25.2
2573	0.9	39.2	99.4	29.4	3.5	26.4
Total	12.6	767.5	1,711.2	425.7	63.9	358.1

ตารางที่ ข-11 (ต่อ) ปริมาณไฟฟ้าที่ผลิตได้ในกรณี Coal Bituminous ปี พ.ศ. 2554 - 2573

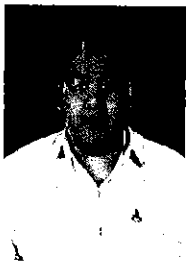
(หน่วย Thousand Gigawatt-Hours)

ชนิด / ปี	Biomass	Solar	Clean Coal Technology	Power Purchase
2554	0.5	0.1	0	0
2555	2.8	0.4	3.9	0.7
2556	3.1	0.7	7.7	1.4
2557	3.4	0.9	11.6	2.1
2558	3.7	1.1	15.5	2.9
2559	4.1	1.4	19.3	3.6
2560	4.4	1.6	23.3	4.3
2561	4.7	1.9	27.3	5
2562	5.1	2.1	31.3	5.8
2563	5.5	2.4	35.5	6.5
2564	5.8	2.7	39.7	7.3
2565	6.2	2.9	44.1	8.1
2566	6.6	3.2	48.5	9
2567	7	3.5	53.1	9.8
2568	7.4	3.8	57.8	10.7
2569	7.9	4.1	62.7	11.6
2570	8.3	4.4	67.8	12.5
2571	8.8	4.8	73	13.5
2572	9.3	5.1	78.4	14.5
2573	9.8	5.5	83.9	15.5
Total	114.4	52.7	784.4	144.8

ตารางที่ ข-12 ปริมาณการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ในกรณี Coal Bituminous ปี พ.ศ. 2554 - 2573 (หน่วย Million Tonnes)

ชนิด / ปี	Coal Bituminous	Coal Lignite	Diesel	Natural Gas	Oil	Total
2554	0	17.5	0.1	65.5	0.9	84
2555	2.9	15.7	0.1	59.7	0.8	79.3
2556	5.7	15.9	0.1	59.7	0.8	82.3
2557	8.6	16.2	0.1	59.8	0.8	85.5
2558	11.5	16.4	0.1	60	0.8	88.9
2559	14.3	16.7	0.1	60.3	0.8	92.3
2560	17.3	17.1	0.1	60.7	0.8	95.9
2561	20.2	17.4	0.1	61.2	0.8	99.7
2562	23.2	17.8	0.1	61.7	0.8	103.6
2563	26.3	18.1	0.1	62.3	0.8	107.7
2564	29.4	18.6	0.1	63	0.8	111.9
2565	32.7	19	0.2	63.7	0.8	116.3
2566	36	19.5	0.2	64.5	0.8	120.9
2567	39.4	19.9	0.2	65.4	0.8	125.7
2568	42.9	20.4	0.2	66.4	0.8	130.7
2569	46.5	21	0.2	67.4	0.8	135.9
2570	50.2	21.5	0.2	68.5	0.9	141.3
2571	54.1	22.1	0.2	69.7	0.9	146.9
2572	58.1	22.7	0.2	70.9	0.9	152.7
2573	62.2	23.4	0.2	72.2	0.9	158.8
Total	581.3	377.1	3	1,282.6	16.4	2,260.5

ประวัติผู้ดำเนินโครงงาน



ชื่อ นางสาวฐิติพร โพธิ์ธนธรรม

ภูมิลำเนา 401/64 ซอย 25 ถ.มิตรภาพ ต.ในเมือง อ.เมือง จ. พิษณุโลก

ประวัติการศึกษา

- จบระดับมัธยมศึกษาจากโรงเรียนเฉลิมขวัญสตรี
- ปัจจุบันกำลังศึกษาระดับปริญญาตรี ชั้นปีที่ 4 สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร

E-mail: **dreamie.tp@hotmail.com**

ชื่อ นางสาวน้ำทิพย์ ฉิมดอนทอง

ภูมิลำเนา 34/2 หมู่ 9 ต.วังโมกข์ อ.วชิรบารมี จ.พิจิตร

ประวัติการศึกษา

- จบระดับมัธยมศึกษาจากโรงเรียนสามง่ามชนูปถัมภ์
- ปัจจุบันกำลังศึกษาระดับปริญญาตรี ชั้นปีที่ 4 สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร

E-mail: **anny_su29@hotmail.com**

ชื่อ นางสาวสิริพร เงินสุข

ภูมิลำเนา 91 หมู่ 7 ต.ระหาน อ.บึงสามัคคี จ. กำแพงเพชร

ประวัติการศึกษา

- จบระดับมัธยมศึกษาจากโรงเรียนระหานวิทยา
- ปัจจุบันกำลังศึกษาระดับปริญญาตรี ชั้นปีที่ 4 สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร

E-mail: **school-2551@hotmail.com**