การศึกษาผลกระทบของการแปรรูปและเปิดเสรีกิจการไฟฟ้าของประเทศไทย
จากประสบการณ์ของต่างประเทศ

นางสาวพรทิพย์ เลิศสุวรรณกิจ

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาเศรษฐศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาเศรษฐศาสตร์
คณะเศรษฐศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
ปีการศึกษา 2547
ISBN 974-17-5968-1
ลิขสิทธิ์ของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

THE IMPACT OF PRIVATIZATION AND LIBERALIZATION ON THE ELECTRICITY INDUSTRY IN THAILAND BASED ON FOREIGN EXPERIENCES

Miss Porntip Lerdsuwanakij

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements
for the Degree of Master of Economics in Economics
Faculty of Economics
Chulalongkorn University
Academic Year 2004

ISBN 974-17-5968-1

หัวข้อวิทยานิพนธ์	การศึกษาผลกระทบของการแปรรูปและเปิดเสรีกิจการไฟฟ้าของประเทศไทย จากประสบการณ์ของต่างประเทศ
โดย	นางสาวพรทิพย์ เลิศสุวรรณกิจ
สาขาวิชา	เศรษฐศาสตร์
อาจารย์ที่ปรึกษา	รองศาสตราจารย์ ดร.พงศา พรชัยวิเศษกุล

คณะเศรษฐศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อนุมัติให้นับวิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญามหาบัณฑิต

..... คณบดีคณะเศรษฐศาสตร์
(รองศาสตราจารย์ ดร.โสตถิธร มัลลิกะมาส)

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

..... ประธานกรรมการ
(รองศาสตราจารย์ ลดาวัลย์ รามางกูร)

..... อาจารย์ที่ปรึกษา
(รองศาสตราจารย์ ดร.พงศา พรชัยวิเศษกุล)

.....กรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.จาริต ติงศภัทิย์)

.....กรรมการ
(รองศาสตราจารย์ ดร.จารุมา อัชกุล)

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

นางสาวพรทิพย์ เลิศสุวรรณกิจ : การศึกษาผลกระทบของการแปรรูปและเปิดเสรีกิจการไฟฟ้าของประเทศไทยจากประสบการณ์ของต่างประเทศ. (THE IMPACT OF PRIVATIZATION AND LIBERALIZATION ON THE ELECTRICITY INDUSTRY IN THAILAND BASED ON FOREIGN EXPERIENCES) อ. ที่ปรึกษา : รองศาสตราจารย์ ดร. พงศา พรชัยวิเศษกุล, 234 หน้า. ISBN 974-17-5968-1.

ไฟฟ้าจัดได้ว่าเป็นสาธารณูปโภคพื้นฐานที่สำคัญยิ่งของทุกประเทศ กิจการไฟฟ้าของประเทศไทยในปัจจุบันเกือบทั้งหมดอยู่ภายใต้การดำเนินงานของรัฐวิสาหกิจ แต่ในอนาคตจะมีการดำเนินการแปรรูปกิจการไฟฟ้าเหมือนดังที่ได้ดำเนินการแล้วในต่างประเทศ การเปลี่ยนแปลงโครงสร้างกิจการไฟฟ้าดังกล่าวย่อมจะส่งผลกระทบในด้านต่างๆอย่างหลีกเลี่ยงมิได้

ในการศึกษานี้จึงเป็นการศึกษาเพื่อให้ทราบถึงผลกระทบของการแปรรูปและเปิดเสรีกิจการไฟฟ้าในต่างประเทศ และนำผลดังกล่าวมาคาดคะเนผลกระทบที่คาดว่าจะเกิดขึ้นภายหลังจากการแปรรูปกิจการไฟฟ้าในประเทศไทย โดยแบ่งการศึกษาเป็น 6 ด้าน ได้แก่ ด้านประสิทธิภาพ ด้านราคา ด้านคุณภาพ ด้านการจ้างงาน ด้านสิ่งแวดล้อม และด้านความหลากหลายในการใช้เชื้อเพลิง ซึ่งใน 3 ด้านแรกจะเป็นการวิเคราะห์เชิงปริมาณ โดยใช้ข้อมูล Panel Data ของประเทศต่างๆที่ได้ดำเนินการแปรรูปหรือเปิดเสรีกิจการไฟฟ้าไปแล้ว และใช้การวิเคราะห์สมการถดถอยโดยวิธีกำลังสองน้อยที่สุดแบบธรรมดา (Ordinary Least Square: OLS) ในการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ ส่วนใน 3 ด้านที่เหลือจะเป็นการวิเคราะห์เชิงพรรณนา

ผลการศึกษาพบว่า ด้านประสิทธิภาพจะดีขึ้นเมื่อเอกชนเป็นเจ้าของระบบผลิตไฟฟ้ามากขึ้น ผู้เข้าร่วมในตลาดไฟฟ้ามีความเสรีในการใช้สายส่งไฟฟ้ามากขึ้น และผู้ใช้ไฟฟ้ามีความเสรีในการเลือกซื้อไฟฟ้ามากขึ้น ราคาค่าไฟฟ้าจะต่ำลงเมื่อมีการประกาศเปิดเสรีกิจการไฟฟ้า และเอกชนเป็นเจ้าของระบบผลิตไฟฟ้ามากขึ้น ทางด้านคุณภาพ อัตราไฟฟ้าดับจะลดลงเมื่อผู้เข้าร่วมในตลาดไฟฟ้ามีความเสรีในการใช้สายส่งไฟฟ้ามากขึ้น ด้านการจ้างงานจะมีการลดตำแหน่งงานทางด้านเทคนิค และเพิ่มการจ้างงานที่เกี่ยวกับการบริการลูกค้า การตลาด และเทคโนโลยีสารสนเทศมากขึ้น ด้านสิ่งแวดล้อมและด้านการใช้เชื้อเพลิงจะขึ้นอยู่กับนโยบายทางด้านสิ่งแวดล้อมของประเทศที่จะเข้มงวดขึ้น สำหรับผลกระทบที่คาดว่าจะเกิดขึ้นในประเทศไทย หากใช้รูปแบบโครงสร้างกิจการไฟฟ้าแบบ Enhanced Single Buyer Model (ESB) จะทำให้ประสิทธิภาพในแง่ของอัตราการใช้ประโยชน์ในระบบการผลิตไฟฟ้าแย่ลง แต่ในด้านอื่นๆจะดีขึ้น ซึ่งส่งผลให้สวัสดิการโดยรวมเพิ่มขึ้นเล็กน้อย ในขณะที่ หากดำเนินการแปรรูปและเปิดเสรีกิจการไฟฟ้าอย่างสมบูรณ์ จะทำให้ค่าสวัสดิการโดยรวมเพิ่มขึ้นอย่างมาก

สาขาวิชา.....เศรษฐศาสตร์..... ลายมือชื่อนิสิต……..
ปีการศึกษา……2547…….. ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา.....

448 55750 29 : MAJOR ECONOMICS

KEY WORD: IMPACT/ PRIVATIZATION/ LIBERALIZATION/ ELECTRICITY

PORNTIP LERDSUWANAKIJ : THE IMPACT OF PRIVATIZATION AND LIBERALIZATION ON THE ELECTRICITY INDUSTRY IN THAILAND BASED ON FOREIGN EXPERIENCES. THESIS ADVISOR : ASSOC.PROF.PONGSA PORNCHAIWISESKUL, Ph.D., 234 pp. ISBN 974-17-5968-1.

Electricity is one of the most important infrastructure for all countries. At present, almost entire electricity industry in Thailand is operated by the government. However, there's a plan to privatize Electricity Generating Authority of Thailand (EGAT), as already done in other countries, in the near future. Changing in electricity industry's structure will inevitably impact on various sectors.

This study focused on the foreign experiences in privatization and liberalization of electricity industry. These experiences have been used to predict the impact of privatization in Thailand. The impact study is divided into 6 parts: efficiency, price, quality, employment, environment, and fuel diversification. Least Square Technique is applied to the first 3 parts using panel data from foreign experiences in privatization and liberalization. The other parts are based on descriptive analysis.

The empirical results indicate that the efficiency will be improved when there are more private ownership in electricity generation, more liberalization of third party access, and more liberalization of customer's choice of supplier. The electricity prices will be lower after the liberalization of private ownership in electricity generation. In terms of quality, the rate of electricity interruption will be lower with more liberalization of third party access. In terms of employment, electricity industry will reduce technical workers and employ more employees in customer service, marketing, and information technology. Regarding to environment and fuel diversification, the impact will depend on country's stricter environment policy. The estimated impact of privatization in Thailand using Enhanced Single Buyer Model (ESB) will worsen the capacity utilization, but will improve the other parts, slightly enhancing the overall welfare. On the other hand, full privatization and liberalization of electricity industry will provide much more improvement in the total welfare.

Field of study ……Economics…… Student's signature……

Academic year……2004……. Advisor's signature……

สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อภาษาไทย ..... ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ ..... จ
กิตติกรรมประกาศ ..... ฉ
สารบัญ ..... ช
สารบัญตาราง ..... ฌ
สารบัญแผนภาพ ..... ฏ

บทที่ 1 บทนำ

1.1 ที่มาและความสำคัญของปัญหา 1
1.2 วัตถุประสงค์ของการศึกษา 4
1.3 ข้อสมมติที่ใช้ในการศึกษา 4
1.4 ขอบเขตของการศึกษา 4
1.5 ประโยชน์ที่จะได้รับจากการศึกษา 5
1.6 องค์ประกอบของวิทยานิพนธ์ 5

บทที่ 2 แนวความคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 แนวความคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง 7
2.2 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง 19

บทที่ 3 ข้อมูลพื้นฐานเกี่ยวกับกิจการไฟฟ้า

3.1 ลักษณะเฉพาะของกิจการไฟฟ้า 27
3.2 ส่วนประกอบของการเปิดเสรีกิจการไฟฟ้า 30
3.3 ข้อมูลพื้นฐาน รวมทั้งกระบวนการเปิดเสรีและการแปรรูป
กิจการไฟฟ้าในต่างประเทศ 33
3.4 ข้อมูลพื้นฐานเกี่ยวกับกิจการไฟฟ้าและการเปลี่ยนแปลงโครงสร้าง
กิจการไฟฟ้าของประเทศไทยในอนาคต 47

สารบัญ (ต่อ)

หน้า

บทที่ 4 วิธีการศึกษา

4.1 การเก็บรวบรวมข้อมูล.....53

4.2 การวิเคราะห์ข้อมูลจากประสบการณ์ของต่างประเทศ.....56

4.3 การวิเคราะห์ผลกระทบที่คาดว่าจะมีต่อประเทศไทย
โดยใช้ผลการวิเคราะห์ข้อมูลจากประสบการณ์ของต่างประเทศ.....72

บทที่ 5 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลจากประสบการณ์ของต่างประเทศ

5.1 ผลการวิเคราะห์เชิงปริมาณ.....84

5.2 ผลการวิเคราะห์เชิงพรรณนา..... 110

บทที่ 6 ผลการวิเคราะห์ผลกระทบที่คาดว่าจะมีต่อประเทศไทย

6.1 ผลการวิเคราะห์เชิงปริมาณ..... 153

6.2 ผลการวิเคราะห์เชิงพรรณนา..... 160

บทที่ 7 บทสรุปและข้อเสนอแนะ

7.1 บทสรุป..... 165

7.2 ข้อเสนอแนะเชิงนโยบาย..... 171

7.3 ข้อเสนอแนะในการศึกษาครั้งต่อไป..... 172

รายการอ้างอิง..... 174

ภาคผนวก..... 179

ประวัติผู้เขียนวิทยานิพนธ์..... 234

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

สารบัญตาราง

ตาราง หน้า

3.1 การปรับโครงสร้างของตลาดผู้ใช้ไฟฟ้าในสหราชอาณาจักร.....37
4.1 ขอบเขตและช่วงปีของประเทศที่ใช้ในการศึกษา และแหล่งที่มาของข้อมูล 53
4.2 สรุปเครื่องหมายคาดหวังของตัวแปรอิสระในแต่ละสมการ 71
5.1 ผลกระทบจากตัวแปรต่างๆที่มีต่อตัวแปรตามในแต่ละด้าน 107
5.2 ปริมาณก๊าซที่ปล่อยออกมาจากกระบวนการผลิตไฟฟ้าที่ใช้เชื้อเพลิงชนิดต่างๆ 123
5.3 ปริมาณมลพิษที่เกิดจากการผลิตไฟฟ้าพลังไอน้ำโดยใช้เชื้อเพลิงฟอสซิลชนิดต่างๆ
ของประเทศสหรัฐอเมริกา ในปีค.ศ.1996 126
5.4 ต้นทุนในการผลิตไฟฟ้าด้วยโรงไฟฟ้าพลังความร้อนร่วมที่ก่อสร้างขึ้นมาใหม่
โดยใช้ก๊าซธรรมชาติเป็นเชื้อเพลิง..... 127
5.5 ต้นทุนในการควบคุมมลพิษแต่ละชนิดของโรงไฟฟ้าเก่าที่ใช้ถ่านหินเป็นเชื้อเพลิง..... 128
5.6 ปริมาณการผลิตไฟฟ้าด้วยกระบวนการผลิตต่างๆ ในประเทศนอร์เวย์..... 132
5.7 ผลกระทบของการเปิดเสรีและการแปรรูปกิจการไฟฟ้าที่มีต่อด้านต่างๆ..... 151
6.1 เปรียบเทียบค่าของตัวแปรต่างๆที่เปลี่ยนแปลงไปจากการคาดการณ์
ภายหลังการแปรรูปกิจการไฟฟ้ากับค่าจริงในปัจจุบัน..... 155
6.2 ผลการคำนวณค่าการเปลี่ยนแปลงสวัสดิการรวมที่คาดการณ์
ภายหลังจากการแปรรูปกิจการไฟฟ้าของประเทศไทย 157
6.3 ผลการคำนวณค่าการเปลี่ยนแปลงสวัสดิการรวมในกรณีที่มีการเปิดเสรี
และการแปรรูปกิจการไฟฟ้าอย่างสมบูรณ์..... 159
7.1 สรุปผลกระทบของนโยบายการแปรรูปและเปิดเสรีที่มีต่อด้านประสิทธิภาพ 167
7.2 สรุปผลกระทบของนโยบายการแปรรูปและเปิดเสรีที่มีต่อด้านราคาและคุณภาพ 168
7.3 สรุปผลกระทบของการเปิดเสรีและการแปรรูปกิจการไฟฟ้าที่มีต่อ
ด้านการจ้างงาน ด้านสิ่งแวดล้อม และด้านการใช้เชื้อเพลิง 170
ข.1 ผลการประมาณค่าสมการปัจจัยกำหนดอัตราการใช้กำลังการผลิตไฟฟ้า..... 184

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตาราง หน้า

ข.2 ผลการประมาณค่าสมการปัจจัยกำหนดสัดส่วนความสูญเสียพลังงาน
ในระบบไฟฟ้าต่อปริมาณการผลิต 185
ข.3 ผลการประมาณค่าสมการปัจจัยกำหนดราคาค่าไฟฟ้าของอุตสาหกรรม 186
ข.4 ผลการประมาณค่าสมการปัจจัยกำหนดอัตราส่วนราคาค่าไฟฟ้าของอุตสาหกรรม
ต่อราคาค่าไฟฟ้าของครัวเรือน 187
ข.5 ผลการประมาณค่าสมการปัจจัยกำหนดความผันผวนของราคาค่าไฟฟ้า 188
ข.6 ผลการประมาณค่าสมการปัจจัยกำหนดช่วงระยะเวลาไฟฟ้าดับ
โดยเฉลี่ยต่อลูกค้า 1 คนต่อปี 189
ข.7 ผลการประมาณค่าสมการปัจจัยกำหนดจำนวนครั้งที่ไฟฟ้าดับ
โดยเฉลี่ยต่อลูกค้า 1 คนต่อปี 190
ค.1 ข้อมูลอัตราการใช้กำลังการผลิตไฟฟ้า (Utilization Rate) ที่ใช้ในการศึกษา 192
ค.2 ข้อมูลสัดส่วนความสูญเสียพลังงานในระบบไฟฟ้า (Loss Ratio)
ที่ใช้ในการศึกษา 195
ค.3 ข้อมูลราคาค่าไฟฟ้าของอุตสาหกรรมที่ใช้ในการศึกษา 196
ค.4 ข้อมูลอัตราส่วนราคาค่าไฟฟ้าของอุตสาหกรรมต่อราคาค่าไฟฟ้าของครัวเรือน
ที่ใช้ในการศึกษา 198
ค.5 ข้อมูลช่วงระยะเวลาไฟฟ้าดับโดยเฉลี่ยต่อลูกค้า 1 คน ต่อปี (SAIDI)
ที่ใช้ในการศึกษา 200
ค.6 ข้อมูลจำนวนครั้งที่ไฟฟ้าดับโดยเฉลี่ยต่อลูกค้า 1 คน ต่อปี (SAIFI)
ที่ใช้ในการศึกษา 201
ค.7 ข้อมูลตัวแปรหุ่นแสดงระดับการแยกระบบผลิตและระบบส่งไฟฟ้า
แบบแยกบัญชี (UGT1) ที่ใช้ในการศึกษา 202
ค.8 ข้อมูลตัวแปรหุ่นแสดงระดับการแยกระบบผลิตและระบบส่งไฟฟ้า
แบบแยกองค์กร (UGT2) ที่ใช้ในการศึกษา 204

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตาราง หน้า

ค.9 ข้อมูลตัวแปรหุ่นแสดงเปอร์เซ็นต์ความเป็นเจ้าของกิจการระบบผลิตไฟฟ้าของเอกชน (PO) ที่ใช้ในการศึกษา 206
ค.10 ข้อมูลตัวแปรหุ่นแสดงการใช้บริการระบบส่งไฟฟ้าของบุคคลที่สามแบบ Negotiated TPA (TPA1) ที่ใช้ในการศึกษา 208
ค.11 ข้อมูลตัวแปรหุ่นแสดงการใช้บริการระบบส่งไฟฟ้าของบุคคลที่สามแบบ Regulated TPA (TPA2) ที่ใช้ในการศึกษา 210
ค.12 ข้อมูลสัดส่วนของผู้บริโภคที่อนุญาตให้เลือกซื้อไฟฟ้าได้โดยเสรี (CCT) ที่ใช้ในการศึกษา 212
ค.13 ข้อมูลระยะเวลาหลังจากที่มีการเปิดเสรีกิจการไฟฟ้าแล้ว (TLAF) ที่ใช้ในการศึกษา 214
ค.14 ข้อมูลระยะเวลาหลังจากที่มีการประกาศว่าจะเปิดเสรีกิจการไฟฟ้าแต่ยังไม่ได้เปิดเสรีจริง (TLBE) ที่ใช้ในการศึกษา 216
ค.15 ข้อมูลระยะเวลาหลังจากที่มีการแปรรูปกิจการไฟฟ้าแล้ว (TPAF) ที่ใช้ในการศึกษา 218
ค.16 ข้อมูลระยะเวลาหลังจากที่มีการประกาศว่าจะแปรรูปกิจการไฟฟ้าแต่ยังไม่ได้แปรรูปจริง (TPBE) ที่ใช้ในการศึกษา 220
ค.17 ข้อมูลตัวแปรหุ่นของตลาดกลางซื้อขายไฟฟ้า (WP) ที่ใช้ในการศึกษา 222
ค.18 ข้อมูลจำนวนประชากรที่ใช้ในการศึกษา 224
ค.19 ข้อมูลสัดส่วนการผลิตไฟฟ้าด้วยพลังน้ำที่ใช้ในการศึกษา 226
ค.20 ข้อมูลสัดส่วนการผลิตไฟฟ้าด้วยพลังนิวเคลียร์ที่ใช้ในการศึกษา 228
ค.21 ข้อมูลผลิตภัณฑ์มวลรวมประชาชาติต่อจำนวนประชากร ที่ใช้ในการศึกษา 230
ค.22 ข้อมูลอัตราการเติบโตของผลิตภัณฑ์มวลรวมประชาชาติ ที่ใช้ในการศึกษา 232

สารบัญภาพ

ภาพประกอบ หน้า

2.1 ราคาและปริมาณการผลิตของตลาดแข่งขันสมบูรณ์และตลาดผูกขาด โดยเปรียบเทียบ....10
2.2 โครงสร้างตลาดในกรณีต่างๆ....18
3.1 สัดส่วนปริมาณการผลิตไฟฟ้าจากผู้ผลิตไฟฟ้าเอกชน (SPP และ IPP)....49
3.2 แผนภาพแสดงโครงสร้างกิจการไฟฟ้าแบบ Enhanced Single Buyer Model (ESB) 52
4.1 สวัสดิการโดยรวมเพิ่มขึ้นที่เกิดจากการเพิ่มขึ้นของอัตราการใช้กำลังการผลิต....76
4.2 การเปลี่ยนแปลงระดับอุปสงค์ของปัจจัยการผลิต เมื่อมีการลดความสูญเสีย พลังงานในระบบไฟฟ้า....77
4.3 ผลประโยชน์หน่วยสุดท้ายที่เปลี่ยนแปลงไป จากการลดความสูญเสีย พลังงานในระบบไฟฟ้า....79
4.4 สวัสดิการโดยรวมเพิ่มขึ้นที่เกิดจากราคาค่าไฟฟ้าที่ลดลง....80
4.5 สวัสดิการโดยรวมเพิ่มขึ้นที่เกิดจากระยะเวลาไฟฟ้าดับโดยเฉลี่ยที่ลดลง....81
5.1 การจ้างงานในอุตสาหกรรมไฟฟ้าของประเทศต่างๆจากรายงานของ EPSU 112
5.2 การจ้างงานในอุตสาหกรรมไฟฟ้าประเทศเยอรมนี ระหว่างปีค.ศ.1991-1998 114
5.3 การจ้างงานของบริษัท ENEL ในประเทศอิตาลีแบ่งตามระดับตำแหน่งหน้าที่.... 115
5.4 สัดส่วนการผลิตไฟฟ้าด้วยกระบวนการผลิตต่างๆ ในประเทศฟินแลนด์.... 136
5.5 สัดส่วนการใช้เชื้อเพลิงชนิดต่างๆในการผลิตไฟฟ้าพลังความร้อนร่วม ในประเทศฟินแลนด์.... 137
5.6 ปริมาณการปล่อยมลพิษประเภทต่างๆของประเทศฟินแลนด์.... 138
5.7 ปริมาณการปล่อยมลพิษประเภทต่างๆต่อปริมาณการผลิตไฟฟ้า 1 กิโลวัตต์ชั่วโมง ของประเทศฟินแลนด์.... 138
5.8 สัดส่วนการผลิตไฟฟ้าด้วยกระบวนการผลิตต่างๆ ในประเทศเดนมาร์ก.... 142
5.9 สัดส่วนการใช้เชื้อเพลิงชนิดต่างๆในการผลิตไฟฟ้าของประเทศเดนมาร์ก 143
5.10 ปริมาณการปล่อยมลพิษประเภทต่างๆของประเทศเดนมาร์ก.... 143

สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพประกอบ หน้า

5.11 ปริมาณการปล่อยมลพิษประเภทต่างๆต่อปริมาณการผลิตไฟฟ้า 1 กิโลวัตต์ชั่วโมง ของประเทศเดนมาร์ก 144
5.12 สัดส่วนการผลิตไฟฟ้าด้วยกระบวนการผลิตต่างๆ ในประเทศสวีเดน 147
5.13 ปริมาณการปล่อยมลพิษประเภทต่างๆของประเทศสวีเดน 148
5.14 ปริมาณการปล่อยมลพิษประเภทต่างๆต่อปริมาณการผลิตไฟฟ้า 1 กิโลวัตต์ชั่วโมง ของประเทศสวีเดน 149
6.1 ปริมาณการปล่อยมลพิษทางอากาศแต่ละชนิด จากการผลิตไฟฟ้าในประเทศไทย 162
6.2 ปริมาณการปล่อยมลพิษทางอากาศแต่ละชนิดต่อหน่วยการผลิตไฟฟ้า ของประเทศไทย 162
6.3 สัดส่วนการผลิตไฟฟ้าโดยใช้เชื้อเพลิงชนิดต่างๆของประเทศไทย 163

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บทที่ 1

บทนำ

ในบทนี้จะกล่าวถึงที่มาและความสำคัญของปัญหา วัตถุประสงค์ของการศึกษา ข้อสมมติที่ใช้ในการศึกษา ขอบเขตของการศึกษา และประโยชน์ที่จะได้รับจากการศึกษา รวมทั้งองค์ประกอบของวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ ดังนี้

1.1 ที่มาและความสำคัญของปัญหา

ไฟฟ้าจัดได้ว่าเป็นสาธารณูปโภคพื้นฐานที่สำคัญยิ่งของทุกประเทศ ในประเทศไทยนั้นเดิมรัฐบาลเป็นฝ่ายจัดดำเนินการด้านกิจการไฟฟ้าเพียงฝ่ายเดียว โดยผ่านรัฐวิสาหกิจขนาดใหญ่ 3 แห่ง คือ

- การไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย (กฟผ.) หรือ Electricity Generating Authority of Thailand (EGAT) เป็นผู้ผลิตและจัดส่งไฟฟ้าไปตามสายไฟฟ้าแรงสูง เพื่อขายให้การไฟฟ้านครหลวงและการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค
- การไฟฟ้านครหลวง (กฟน.) หรือ Metropolitan Electricity Authority (MEA) เป็นผู้จำหน่ายไฟฟ้าให้ผู้ใช้ไฟฟ้าในเขตกรุงเทพฯ นนทบุรี และสมุทรปราการ
- การไฟฟ้าส่วนภูมิภาค (กฟภ.) หรือ Provincial Electricity Authority (PEA) เป็นผู้จำหน่ายไฟฟ้าให้ผู้ใช้ไฟฟ้าในส่วนที่เหลือของประเทศ

จากลักษณะการแบ่งพื้นที่รับผิดชอบดังกล่าว ผู้ใช้ไฟฟ้าในเขตบริการของการไฟฟ้านครหลวง ต้องซื้อไฟฟ้าจากการไฟฟ้านครหลวงแต่เพียงผู้เดียว โดยไม่สามารถเลือกซื้อจากผู้อื่นได้ เช่นเดียวกับผู้ใช้ไฟฟ้าในเขตของการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค ที่ต้องซื้อจากการไฟฟ้าส่วนภูมิภาคเท่านั้น

การปรับโครงสร้างและแปรรูปกิจการไฟฟ้าของประเทศไทย เป็นเรื่องที่มีการดำเนินการอย่างต่อเนื่องและเป็นระบบมาหลายปีแล้วโดย มติคณะรัฐมนตรี เมื่อวันที่ 5 มีนาคม พ.ศ.2539 เห็นชอบให้แยกกิจการผลิตไฟฟ้า กิจการระบบส่ง และกิจการระบบจำหน่ายออกจากกัน เพื่อให้เป็นไปตามมติดังกล่าว โรงไฟฟ้าพลังความร้อนของการไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย จะถูกแยกออกเป็นหน่วยธุรกิจ (Business Units : BUs) และต่อมาจะถูกแปรสภาพเป็นบริษัทจำกัดและนำเข้าจดทะเบียนในตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทย นอกจากนี้ ตามมติคณะรัฐมนตรีเมื่อวันที่ 1 กันยายน พ.ศ.2541 ได้เห็นชอบแผนแม่บทการปฏิรูปรัฐวิสาหกิจ ซึ่งใช้เป็นกรอบในการกำหนด

ขอบเขตและทิศทางของการปรับโครงสร้างและการแปรรูปสาขาธุรกิจหลัก 4 สาขา ซึ่งรวมสาขาพลังงานไว้ด้วย ซึ่งตามแผนแม่บทฯ กำหนดให้มีการวางกรอบการกำกับดูแลที่มีประสิทธิภาพ มีความเป็นอิสระในการดำเนินงานโดยให้มีการจัดตั้งองค์กรกำกับดูแลอิสระสาขาพลังงาน เป็นหน่วยงานอิสระเพื่อรับผิดชอบในการกำกับดูแลกิจการพลังงานในอนาคต

แผนการแปรรูปกิจการไฟฟ้าที่กำลังดำเนินการอยู่ในขณะนี้ จึงเป็นการปรับโครงสร้างกิจการไฟฟ้าให้มีการแข่งขันกันมากยิ่งขึ้น ควบคู่ไปกับการระดมทุนให้ภาคเอกชนเข้ามาลงทุนและถือหุ้นในกิจการไฟฟ้า โดยกิจการในส่วนใดที่สามารถเพิ่มการแข่งขันได้ ก็จะให้มีการแข่งขันมากขึ้น แต่ส่วนใดที่ไม่สามารถเพิ่มการแข่งขันได้ เนื่องจากเป็นกิจการผูกขาดโดยธรรมชาติ เช่น ระบบส่งและจำหน่ายไฟฟ้า ซึ่งไม่มีประโยชน์ที่จะต้องลงทุนปักเสาพาดสายใหม่ให้ซ้ำซ้อนกับของเดิม ก็จะมีการกำกับดูแลอย่างเข้มงวด เพื่อคุ้มครองผลประโยชน์ของผู้บริโภค

การแปรรูปกิจการไฟฟ้าในลักษณะดังกล่าว ในขั้นแรก ได้มีการเพิ่มการแข่งขันในระดับการผลิตไฟฟ้า กล่าวคือ ตั้งแต่ปี พ.ศ.2535 รัฐบาลได้ส่งเสริมให้เอกชนมีบทบาทมากขึ้นในการผลิตไฟฟ้า ทั้งที่เป็นผู้ผลิตไฟฟ้ารายเล็ก (Small Power Producer หรือ SPP) และผู้ผลิตไฟฟ้าอิสระ (Independent Power Producer หรือ IPP) และระดมทุนจากภาคเอกชนโดยการขายหุ้นในโรงไฟฟ้าระยองและขนอม (ซึ่งกลายเป็น บริษัท ผลิตไฟฟ้า จำกัด) เพื่อผลิตไฟฟ้าและขายไฟฟ้าให้แก่การไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย แทนที่จะให้การไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทยดำเนินการแต่เพียงผู้เดียว การปรับโครงสร้างกิจการไฟฟ้าในช่วงนี้ยังไม่เกี่ยวข้องกับผู้ใช้ไฟฟ้าทั่วไปโดยตรง เพราะผู้ใช้ไฟฟ้าส่วนใหญ่ยังคงต้องซื้อไฟฟ้าจากการไฟฟ้านครหลวง หรือการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค กล่าวคือ ผู้ใช้ไฟฟ้ายังไม่มีทางเลือกในการซื้อไฟฟ้า ยกเว้นลูกค้าอุตสาหกรรมที่ตั้งอยู่ใกล้โครงการ SPP ซึ่งมีทางเลือกที่จะซื้อไฟฟ้าจาก SPP หรือ กฟภ./กฟน.

สำหรับการแปรรูปการไฟฟ้าทั้ง 3 แห่ง ซึ่งเป็นรัฐวิสาหกิจให้เป็นบริษัทจำกัด ยังพบกับอุปสรรคอยู่หลายประการ ไม่ว่าจะเป็นการคัดค้านจากสหภาพแรงงานหรือองค์กรอื่นๆ รวมทั้งแผนการดำเนินการแปรรูปที่ยังมีการเปลี่ยนแปลงรูปแบบโครงสร้างและกำหนดเวลาอยู่เป็นระยะ อย่างไรก็ตาม รัฐยังคงพยายามที่จะแปรรูปกิจการไฟฟ้าต่อไป โดยได้บรรจุเข้าไว้ในแผนแม่บทการปฏิรูปรัฐวิสาหกิจสาขาพลังงาน ภายใต้แผนดังกล่าว หน่วยงานหลัก เช่น การไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย หรือบริษัทในเครือของการไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย ยังคงเป็นผู้จัดหาไฟฟ้าหลักของประเทศ ในขณะเดียวกันก็จะแยกกิจการระบบส่งให้เป็นหน่วยธุรกิจอิสระจากกิจการการผลิตไฟฟ้า เพื่อเปิดโอกาสให้มีการซื้อขายระหว่างผู้ผลิตไฟฟ้าและผู้ใช้ไฟฟ้าได้โดยตรง และให้เปิดเสรีกิจการไฟฟ้าในที่สุด

ในประเด็นเรื่องการแปรรูปกิจการไฟฟ้านี้ ยังเป็นที่ถกเถียงถึงเรื่องผลกระทบที่จะเกิดขึ้นภายหลังการแปรรูปกันอยู่ ไม่ว่าจะเป็นฝ่ายที่เห็นด้วยกับการแปรรูปกิจการไฟฟ้าที่ให้เหตุผลว่าการ

แปรรูปกิจการไฟฟ้าจะทำให้เกิดการแข่งขัน และการแข่งขันจะนำไปสู่การปรับปรุงประสิทธิภาพของการผลิต การบริหารและการจัดการในกิจการไฟฟ้าให้ดีขึ้น การใช้ทรัพยากรให้เกิดประโยชน์สูงสุด เพื่อตอบสนองความต้องการของผู้บริโภคทั้งในแง่ของคุณภาพการบริการ ปริมาณของการบริการ ตลอดจนอัตราค่าบริการ อันจะนำไปสู่การเกิดสวัสดิการสูงสุดในระบบเศรษฐกิจ

ในขณะที่ฝ่ายที่คัดค้านกับการแปรรูปกิจการไฟฟ้าก็ให้เหตุผลว่า ประสิทธิภาพของภาคเอกชนอยู่ภายใต้ข้อสมมติที่ว่าจะต้องมีการแข่งขันกันสูง หากในภาคอุตสาหกรรมใดอุตสาหกรรมหนึ่งมีการแข่งขันกันน้อย หรือมีการรวมกลุ่มกัน ตกลงกัน ในทางการขายและการกำหนดราคา คำว่าประสิทธิภาพก็มีความหมายเพียงประสิทธิภาพเพื่อผู้ผลิตผู้ขายเท่านั้น ไม่ใช่ประสิทธิภาพเพื่อผู้บริโภค ดังนั้นการแปรรูปกิจการไฟฟ้าไปสู่เอกชนโดยไม่มีหลักประกันการแข่งขัน การแปรรูปนั้นก็จะไม่เกิดประโยชน์ใดๆต่อประชาชนผู้ใช้บริการ และแม้ว่ากิจการยังคงเป็นของรัฐ หากได้มีการลงทุนด้านเทคโนโลยี ก็สามารถลดต้นทุน ลดค่าบริการได้ เช่นเดียวกัน

นอกจากนี้ โดยทั่วไปแล้ว เกณฑ์สำคัญของการวัดประสิทธิภาพของธุรกิจเอกชน คือ “กำไร” ไม่ใช่ประโยชน์สูงสุดของประชาชน แท้จริงแล้วประโยชน์สูงสุดของประชาชนเป็นเพียงผลพลอยได้จากการแสวงหากำไรภายใต้ภาวะการแข่งขัน ถ้าไม่มีภาวะการแข่งขันการแสวงหากำไรก็ไม่จำเป็นต้องเพิ่มประสิทธิภาพ กำไรคือส่วนเกินของต้นทุน การเพิ่มส่วนเกินต่อหน่วยสินค้ามีเพียงสองแนวทาง คือ การเพิ่มราคา หรือการลดต้นทุน ถ้าต้องการกำไรมากโดยไม่ลดต้นทุนและไม่เพิ่มราคาก็โดยการเพิ่มยอดขาย แต่ในภาวะการแข่งขันมากๆ การเพิ่มราคาและการเพิ่มยอดขายทำได้ยาก ผู้ประกอบการจึงมักหันมาใช้วิธีการลดต้นทุน การลดต้นทุนที่ทำกันมากก็คือ เพิ่มเทคโนโลยีการผลิต เทคโนโลยีการบริหาร และลดจำนวนคนงาน ดังนั้น การลดต้นทุนจึงมักจะใช้ควบคู่กับการลดจำนวนแรงงานเสมอ และนี่คือต้นทุนทางสังคมของการเพิ่มกำไรของภาคเอกชน

ต้นทุนทางสังคมอีกด้านหนึ่ง คือ ผลกระทบด้านสิ่งแวดล้อมอันเกิดจากความพยายามที่จะเพิ่มยอดขาย การที่บริษัทเอกชนต้องการเพิ่มกำไร เพิ่มยอดขาย บริษัทจะมีการโฆษณากระตุ้นให้ผู้บริโภคบริโภคมากขึ้น ทำให้ทรัพยากรที่มีอยู่อย่างจำกัดสิ้นเปลืองเร็วขึ้น ดังจะเห็นได้ว่า บริษัทพลังงานเอกชนนั้นไม่เคยมีการโฆษณาชักชวนให้ประชาชนประหยัดพลังงาน ประหยัดไฟฟ้าเลย

ยิ่งไปกว่านั้นยังมีอีกประเด็นหนึ่งที่ถูกหยิบยกมาอ้างถึงอยู่เสมอในการคัดค้านการแปรรูปกิจการรัฐวิสาหกิจต่างๆ นั่นก็คือ การเร่งรัดจำหน่ายรัฐวิสาหกิจในภาวะวิกฤติเศรษฐกิจเช่นนี้ นอกจากจะทำให้ต้องขายรัฐวิสาหกิจเหล่านี้ในราคาต่ำอย่างน่าเสียดายแล้ว ยังมีแนวโน้มที่จะต้องขายให้กับต่างชาติเป็นหลัก เพราะภาคธุรกิจเอกชนของไทยล้วนอยู่ในสภาพย่ำแย่ทั้งนั้น ซึ่งก็จะนำมาซึ่งการครอบงำของธุรกิจเหล่านั้นโดยต่างชาติ เนื่องจากธุรกิจเหล่านี้ส่วนใหญ่เป็นสาธารณูปโภค ซึ่งก็จะมีอำนาจผูกขาดอยู่ในตัว และเมื่ออยู่ภายใต้กรอบการกำกับดูแลซึ่งอ่อนปวกเปียกหรือแทบ

ไม่มี จึงเท่ากับเอาชะตากรรมของประชาชนและผู้บริโภคไปฝากไว้ในมือของต่างชาติ (วุฒิพงษ์ เพรียบจริยวัฒน์, 2542)

จากที่กล่าวมาข้างต้นทั้งหมด แสดงให้เห็นว่า การปรับโครงสร้างและแปรรูปกิจการไฟฟ้าที่กำลังจะเกิดขึ้นในประเทศไทยในอนาคตอันใกล้นี้ เป็นเรื่องที่เกี่ยวข้องกับหลายฝ่าย ทั้งผู้ประกอบกิจการไฟฟ้าและประชาชนผู้ใช้ไฟฟ้าทุกคน ดังนั้น จึงเป็นที่น่าสนใจว่า เมื่อมีการแปรรูปและเปิดเสรีกิจการไฟฟ้าแล้วจะเกิดผลกระทบทางด้านต่างๆต่อประเทศไทยอย่างไรบ้าง แต่เนื่องจากการแปรรูปและเปิดเสรีกิจการไฟฟ้ายังไม่ได้มีการดำเนินการในประเทศไทย ดังนั้น หนึ่งในวิธีการที่ดีที่สุดที่จะศึกษาถึงผลกระทบที่จะเกิดขึ้น ก็คือการศึกษาจากประสบการณ์ของประเทศที่มีการแปรรูปและเปิดเสรีกิจการไฟฟ้าไปก่อนหน้านี้แล้ว ซึ่งการปรับโครงสร้างและแปรรูปกิจการไฟฟ้าได้มีการดำเนินการแล้วในหลายประเทศ เช่น สหราชอาณาจักร ประเทศในกลุ่มสหภาพยุโรป กลุ่มประเทศนอร์ดิค สหรัฐอเมริกา หลายประเทศในลาตินอเมริกา ออสเตรเลีย และนิวซีแลนด์ ซึ่งได้มีการดำเนินการแล้ว และในอีกหลายประเทศมีแผนที่จะปรับโครงสร้างกิจการไฟฟ้าไปสู่การแข่งขัน เช่น ฟิลิปปินส์ มาเลเซีย เกาหลี จีน และไต้หวัน เป็นต้น

1.2 วัตถุประสงค์ของการศึกษา

เพื่อศึกษาผลกระทบของการแปรรูปและเปิดเสรีกิจการไฟฟ้าในต่างประเทศ และนำประสบการณ์ของการแปรรูปและเปิดเสรีกิจการไฟฟ้าในต่างประเทศมาคาดคะเนผลกระทบที่คาดว่าจะเกิดขึ้นในประเทศไทย ภายหลังการปรับโครงสร้างและแปรรูปกิจการไฟฟ้า

1.3 ข้อสมมติที่ใช้ในการศึกษา

สิ่งที่เกิดขึ้นจากประสบการณ์การแปรรูปและเปิดเสรีกิจการไฟฟ้าในต่างประเทศน่าจะสะท้อนสิ่งที่จะเกิดขึ้นในประเทศไทยภายใต้เงื่อนไขสถานการณ์ที่เหมือนกัน

1.4 ขอบเขตของการศึกษา

1. ขอบเขตของผลกระทบที่จะทำการศึกษา จะศึกษาถึงผลกระทบใน 3 ด้าน ได้แก่ ด้านประสิทธิภาพของการผลิตพลังงานไฟฟ้า ด้านราคาค่าไฟฟ้าของผู้บริโภค และด้านคุณภาพของการให้บริการ

2. ขอบเขตของประเทศที่จะทำการศึกษา จะพิจารณาจากประเทศที่มีการแปรรูปหรือมีการเปิดเสรีกิจการไฟฟ้าแล้วตั้งแต่ก่อนปี พ.ศ.2543 (ค.ศ.2000) ซึ่งแบ่งได้เป็น

- ประเทศในกลุ่มสหภาพยุโรป (European Union) ได้แก่ สหราชอาณาจักร สเปน เยอรมนี อิตาลี และโปรตุเกส
- ประเทศในกลุ่มประเทศนอร์ดิค (Nordic) ได้แก่ นอร์เวย์ สวีเดน เดนมาร์ก และฟินแลนด์
- ประเทศในแถบอเมริกาเหนือ ได้แก่ รัฐ California, รัฐ Massachusett, รัฐ New York, รัฐ Pennsylvania และรัฐ Rhode Island ของประเทศสหรัฐอเมริกา
- ประเทศในแถบลาตินอเมริกา ได้แก่ อาร์เจนตินา บราซิล และเปรู
- ประเทศในแถบเอเชียและโอเชียเนีย ได้แก่ อินเดีย ญี่ปุ่น และนิวซีแลนด์

ขอบเขตของระยะเวลาที่ใช้ในการศึกษา จะทำการเก็บรวบรวมข้อมูลรายปี (ยกเว้นในการศึกษาผลกระทบต่อความผันผวนของราคาค่าไฟฟ้าจะใช้ข้อมูลรายเดือน) ของแต่ละประเทศในช่วงก่อนหน้าที่จะมีการแปรรูปหรือเปิดเสรีกิจการไฟฟ้าจนถึงช่วงหลังจากที่มีการแปรรูปหรือเปิดเสรีกิจการไฟฟ้า ซึ่งได้แก่ ช่วงปี พ.ศ.2523-2544 (ค.ศ.1980-2001)

1.5 ประโยชน์ที่จะได้รับจากการศึกษา

ทำให้ทราบถึงผลกระทบทางด้านต่างๆที่เกิดขึ้นภายหลังการแปรรูปและเปิดเสรีกิจการไฟฟ้าในต่างประเทศ และคาดคะเนถึงผลกระทบที่คาดว่าจะเกิดขึ้นในประเทศไทยได้ ซึ่งจะเป็นประโยชน์สำหรับองค์กรที่เกี่ยวข้องในการเตรียมการเพื่อรับมือกับสิ่งที่อาจจะเกิดขึ้นเมื่อมีการแปรรูปกิจการไฟฟ้าของไทย และสามารถที่จะใช้เป็นแนวทางในการออกมาตรการเพื่อกำกับดูแลการแข่งขันในกิจการไฟฟ้าของไทยให้มีความเหมาะสมได้ต่อไป

1.6 องค์ประกอบของวิทยานิพนธ์

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้ แบ่งโครงสร้างการศึกษาออกเป็น 7 บท ดังนี้

บทที่ 1 บทนำ ซึ่งจะกล่าวถึงที่มาและความสำคัญของปัญหา วัตถุประสงค์ของการศึกษา ขอบเขตของการศึกษา และประโยชน์ที่จะได้รับจากการศึกษา

บทที่ 2 กล่าวถึงแนวความคิด ทฤษฎีที่ใช้ในการศึกษาและงานวิจัยอื่นๆที่เกี่ยวข้อง

บทที่ 3 กล่าวถึงลักษณะเฉพาะของกิจการไฟฟ้า ส่วนประกอบของการเปิดเสรีกิจการไฟฟ้า กระบวนการเปิดเสรีและการแปรรูปกิจการไฟฟ้าในต่างประเทศ รวมทั้งข้อมูลพื้นฐานเกี่ยวกับกิจการไฟฟ้า และการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างกิจการไฟฟ้าของประเทศไทยในอนาคต

บทที่ 4 กล่าวถึงการเก็บรวบรวมข้อมูล และวิธีที่จะใช้ในการศึกษา

บทที่ 5 นำเสนอผลการศึกษาการวิเคราะห์ข้อมูลจากประสบการณ์ของต่างประเทศ

บทที่ 6 นำเสนอผลการวิเคราะห์ผลกระทบที่คาดว่าจะมีต่อประเทศไทยภายหลังจากการแปรรูปกิจการไฟฟ้า โดยอาศัยผลการวิเคราะห์ข้อมูลจากประสบการณ์ของต่างประเทศ

บทที่ 7 บทสรุปและข้อเสนอแนะ

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บทที่ 2

แนวความคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 แนวความคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

2.1.1 ทฤษฎีและแนวคิดที่เกี่ยวข้องกับการเปิดเสรีในการแข่งขัน

2.1.1.1 ปัจจัยที่ก่อให้เกิดการประหยัดและการไม่ประหยัดต่อขนาด

การประหยัดต่อขนาดจะเกิดขึ้น เมื่อกิจการได้ขยายขนาดการผลิตออกไปในระยะแรกๆ มีการใช้ปัจจัยการผลิตทั้งคงที่และผันแปรเพิ่มขึ้น ปริมาณการผลิตสูงขึ้น สถานการณ์ต่างๆ ทางด้านเทคนิคการผลิต การเงิน และการจัดการเกี่ยวกับการผลิต จะเป็นไปในการที่เอื้ออำนวยต่อผู้ผลิต เราอาจแยกชี้ให้เห็นถึงผลได้ต่างๆที่เกิดขึ้นกับกิจการที่มีขนาดใหญ่ขึ้นได้ดังนี้ (นราทิพย์ ชุติวงศ์, 2542: 284)

1. เมื่อกิจการมีขนาดการผลิตที่ใหญ่ขึ้น มีปริมาณการผลิตที่มากขึ้น ระบบการผลิตที่เรียกว่า Mass Production อันหมายถึงการผลิตแต่ละส่วนของผลผลิตคราวละมากๆ จะเริ่มเข้ามามีบทบาท การผลิตในลักษณะดังกล่าวนี้จะสามารถช่วยประหยัดเวลา และตัดทอนค่าใช้จ่ายต่างๆที่ไม่จำเป็นลงได้อย่างมาก อันเป็นผลให้ต้นทุนการผลิตต่อหน่วยลดต่ำลง

2. เมื่อปริมาณการผลิตมีมากขึ้น ต้นทุนคงที่ต่างๆไม่ว่าจะอยู่ในรูปของค่าใช้จ่ายเกี่ยวกับเครื่องจักรเครื่องมือเครื่องใช้ที่ใช้ในการผลิต ค่าใช้จ่ายทางด้านการบริหาร และการจัดการในการผลิต รวมตลอดถึงค่าใช้จ่ายทางด้านการตลาดจะถูกกระจายออกไปมากขึ้นๆ อันเป็นผลให้ต้นทุนการผลิตต่อหน่วยค่อยๆต่ำลง

3. เมื่อปริมาณงานในแต่ละหน้าที่มีมากขึ้นตามขนาดการผลิตที่ใหญ่ขึ้น หน่วยธุรกิจย่อมสามารถที่จะแบ่งแยกแรงงานให้ทำหน้าที่เฉพาะในด้านหนึ่งๆ (Division of Labour) ได้ อันเป็นผลให้เกิดความชำนาญเฉพาะอย่าง (Specialization) ขึ้นกับบรรดาแรงงานที่ต้องรับผิดชอบเฉพาะด้าน และผลได้จากการผลิตย่อมสูงขึ้น ต้นทุนการผลิตต่อหน่วยลดลง

4. โอกาสในการนำเครื่องจักรเครื่องมือและเทคนิคการผลิตที่มีประสิทธิภาพสูงสุดเข้ามาใช้ในกิจการจะเกิดขึ้นได้ก็ต่อเมื่อขนาดการผลิตใหญ่ขึ้น ทั้งนี้เพราะเทคนิคการผลิตที่มีประสิทธิภาพสูงๆมักจะมีราคาที่สูงตามไปด้วย จึงไม่เป็นการคุ้มที่จะนำมาใช้เมื่อกิจการมีขนาด

เล็ก และประสิทธิภาพของเทคนิคการผลิตที่สูงขึ้นนี้ จะทำให้ผลิตภาพในการผลิตสูงขึ้น และมีผลให้ต้นทุนการผลิตต่อหน่วยลดลง

5. หน่วยธุรกิจยังได้ผลประโยชน์ทางด้านอื่นๆจากการขยายปริมาณการผลิตออกไป อาทิ การซื้อปัจจัยการผลิตคราวละมากๆของกิจการขนาดใหญ่ จะก่อให้เกิดประโยชน์แก่กิจการทั้งในแง่ของการต่อรองให้ราคาของปัจจัยลดลง และในแง่ของค่าขนส่งต่อหน่วยที่ต่ำลง การกู้ยืมเงินทุนเพื่อใช้ในกิจการก็เช่นกัน กิจการขนาดใหญ่ย่อมมีแนวโน้มที่จะสามารถจัดหาเงินทุนมาใช้ได้ด้วยต้นทุนที่ต่ำกว่ากิจการขนาดเล็กๆ

2.1.1.2 <u>ตลาดแข่งขันสมบูรณ์</u>

ตลาดแข่งขันสมบูรณ์ (Perfect Competition) จะประกอบด้วยลักษณะหรือข้อสมมติพื้นฐานต่างๆดังต่อไปนี้ (นราทิพย์ ชุติวงศ์, 2542: 290-291)

1. มีผู้ซื้อและผู้ขายจำนวนมาก (Large Number of Buyers and Sellers) จนกระทั่งผู้ซื้อและผู้ขายแต่ละคนเป็นเพียงส่วนย่อยของตลาด ผู้ซื้อหรือผู้ขายแต่ละคนจึงไม่มีอิทธิพลเหนือราคาสินค้า ราคาสินค้าจะถูกกำหนดโดยอุปสงค์และอุปทานของตลาด

2. สินค้าที่ทำการซื้อขายจะมีลักษณะเหมือนกันทุกประการ (Homogeneous Product) ข้อสมมติดังกล่าวนี้ เป็นผลให้ราคาสินค้าเป็นสิ่งเดียวที่ผู้ซื้อใช้ในการตัดสินใจว่าจะซื้อสินค้าหรือไม่ และยังมีผลทำให้ผู้ขายคนหนึ่งคนใดไม่สามารถตั้งราคาสินค้าของตนให้สูงกว่าผู้ขายคนอื่นๆได้แม้แต่เพียงเล็กน้อยเท่านั้น

3. ผู้ซื้อและผู้ขายแต่ละคนต่างดำเนินนโยบายโดยอิสระ ปราศจากข้อกีดขวางใดๆทั้งสิ้น (Absence of Collusion or Artificial Restraint) ไม่มีการรวมตัวเกิดขึ้นในระหว่างผู้ซื้อหรือผู้ขาย ในขณะเดียวกันก็ไม่มีข้อจำกัดจากรัฐบาล ไม่ว่าในเรื่องระดับราคาสินค้า ปริมาณการผลิต การเข้าออกจากอุตสาหกรรม และอื่นๆ

4. การโยกย้ายปัจจัยการผลิตทุกชนิดสามารถทำได้โดยเสรี (Perfect Mobility of Resources) กล่าวคือ ปัจจัยการผลิตทุกชนิดไม่ว่าจะเป็นที่ดิน แรงงาน ทุน หรือผู้ประกอบการสามารถที่จะโยกย้ายจากงานหนึ่งไปยังงานอื่น หรือจากท้องที่หนึ่งไปยังท้องที่อื่นได้ทุกขณะที่ต้องการ เมื่อใดที่เจ้าของปัจจัยการผลิตมองเห็นว่าตนมีโอกาสที่จะได้รับผลตอบแทนที่สูงกว่าจากแหล่งใด เขาก็จะโยกย้ายปัจจัยการผลิตไปยังแหล่งนั้นทันที

5. ผู้ซื้อและผู้ขายทุกคนต่างรู้ถึงทางเลือกทุกทางที่ตนมีอยู่ขณะหนึ่งๆเป็นอย่างดี (Perfect Knowledge) ทั้งผู้ซื้อและผู้ขายจะรู้ลักษณะของสินค้า ตลอดจนราคาที่เป็นอยู่ในตลาด ดังนั้น ราคาสินค้าในตลาดจึงมีเพียงราคาเดียวเท่านั้น

2.1.1.3 ตลาดผูกขาด

ตลาดผูกขาด (Monopoly) เป็นตลาดที่แตกต่างกับตลาดแข่งขันสมบูรณ์อย่างตรงกันข้าม ตลาดผูกขาดจะมีผู้ขายเพียงรายเดียวขายสินค้าที่ไม่มีสินค้าอื่นใช้แทนได้เลย สาเหตุที่ทำให้เกิดตลาดผู้ขาด (นราทิพย์ ชุติวงศ์, 2542: 328-330, 343) ได้แก่

1. ข้อบังคับโดยกฎหมาย เช่น ในกรณีที่มีการจดสิทธิบัตรคุ้มครองแก่ผู้ถือในการที่จะมีสิทธิโดยถูกต้องตามกฎหมายแต่เพียงผู้เดียวในสิ่งประดิษฐ์หรือวิธีการผลิตสินค้าที่คิดค้นขึ้นมาใหม่ในช่วงเวลาหนึ่ง นอกจากนี้ รัฐยังอาจเข้าไปเป็นผู้ผูกขาดในการผลิตสินค้าแต่ผู้เดียว หรืออนุญาตให้กิจการใดกิจการหนึ่งแต่เพียงหน่วยเดียวเป็นผู้ผลิตสินค้าด้วยเหตุผลทางด้านความปลอดภัยของบุคคลในประเทศ หรือเหตุผลอื่นๆ ตัวอย่างเช่น อุตสาหกรรมบุหรี่หรืออุตสาหกรรมอาวุธยุทโธปกรณ์ เป็นต้น

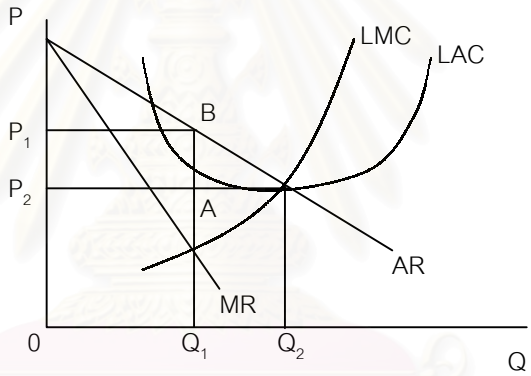
2. การมีอำนาจอย่างเต็มที่ที่จะเข้าควบคุม หรือมีสิทธิครอบครองปัจจัยการผลิตที่จำเป็นต้องใช้ในการผลิตสินค้านั้นๆ

3. แนวโน้มของสภาพการผลิตที่เป็นไปในรูปของการใช้เครื่องจักรเครื่องมือที่มีประสิทธิภาพสูงๆเข้าช่วยในการผลิตมากขึ้นๆ เป็นผลให้เกิดการผูกขาดที่เรียกว่าการผูกขาดโดยธรรมชาติ (Natural Monopoly) ขึ้น ทั้งนี้เพราะเมื่อระบบการผลิตเป็นไปในรูปของการใช้สินค้าประเภททุนในจำนวนสูง ต้นทุนเฉลี่ยต่อหน่วยของการผลิตจะลดลงเมื่อปริมาณการผลิตขยายออกไป ผู้ผลิตแต่ละรายจึงมีแนวโน้มจะเพิ่มปริมาณการผลิตให้สูงขึ้น ราคาสินค้าก็จะลดลงเรื่อยๆ และในที่สุดผู้ผลิตที่มีความสามารถทางการผลิตและการเงินที่ต่ำกว่าก็จะถูกขจัดออกไปจากอุตสาหกรรมทีละรายสองรายจนเหลือผู้ผลิตแต่เพียงรายเดียวในอุตสาหกรรม ผู้ผลิตดังกล่าวก็จะกลายเป็นผู้ผูกขาดโดยปริยาย ตัวอย่างของการผูกขาดโดยธรรมชาติมักได้แก่ สินค้าประเภทสาธารณูปโภค เช่น ไฟฟ้า ประปา หรือโทรศัพท์ สินค้าเหล่านี้จะมีต้นทุนคงที่ที่สูงมาก ส่วนต้นทุนผันแปรต่ำ การผลิตในจำนวนมากจึงเป็นสิ่งจำเป็น

ในกรณีของสินค้าบางประเภทโดยเฉพาะสินค้าสาธารณูปโภค เช่น ไฟฟ้า ประปา ซึ่งเป็นสิ่งจำเป็นในการดำรงชีวิตของผู้บริโภคในทุกระดับรายได้นั้น ต้นทุนคงที่จะมีจำนวนสูงมาก ในขณะที่ต้นทุนผันแปรที่ใช้ในการดำเนินการมีไม่มากนัก ต้นทุนการผลิตเฉลี่ยต่อหน่วยของสินค้าดังกล่าวจะสามารถลดลงสู่ระดับที่ต่ำลงได้ ก็ต่อเมื่อได้มีการผลิตสินค้าในจำนวนมากๆ ดังนั้น การยินยอมให้มีผู้ผลิตแต่เพียงน้อยราย หรือรายเดียว ทำการผลิตสินค้าดังกล่าว จึงช่วยให้ต้นทุนเฉลี่ยต่อหน่วยของการผลิตลดต่ำลงได้อย่างมาก เพราะเมื่อผู้ผลิตมีเพียงน้อยราย หรือรายเดียว ตลาดสินค้าทั้งหมดก็จะตกอยู่กับผู้ผลิตนั้นๆ ผู้ผลิตก็จะสามารถผลิตสินค้าจำนวนมากๆออกสู่ตลาดและได้รับประโยชน์จากการประหยัดต่อขนาด อย่างไรก็ตาม ในกรณีที่ผู้ผลิตแต่เพียงผู้เดียวทำการผลิต

สินค้าออกจำหน่าย ความมีอำนาจในการผูกขาดของผู้ผลิตอาจทำให้เขาถือโอกาสผลิตสินค้าไม่มากเท่าที่ควร และตั้งราคาสินค้าให้สูงเพื่อทำให้ตนได้รับกำไรสูงสุด อันไม่ตรงกับจุดมุ่งหมายของความต้องการที่จะมุ่งพยายามลดต้นทุนการผลิตเฉลี่ยต่อหน่วย เพื่อให้ราคาสินค้าต่ำลง ดังนั้น จึงปรากฏอยู่เสมอๆว่าในการผลิตสินค้าประเภทดังกล่าว รัฐมักจะยินยอมให้มีการผูกขาดในการผลิต (หรือไม่รัฐก็เป็นผู้ผูกขาดในการผลิตเสียเอง) เพื่อเอาประโยชน์จากการประหยัดต่อขนาดจากการผลิตสินค้าจำนวนมากๆ แต่ในขณะเดียวกันเพื่อมิให้ผู้ผูกขาดเอาเปรียบผู้บริโภค รัฐก็จะเข้าควบคุมการดำเนินงานของผู้ผูกขาด การผูกขาดในลักษณะดังกล่าว เรียกว่า การผูกขาดภายใต้ข้อบังคับ (Regulated Monopoly) การควบคุมการผูกขาดของรัฐ อาจใช้วิธีการเข้าควบคุมราคา หรือปริมาณการผลิตโดยตรง หรืออาจจะใช้ภาษีเป็นเครื่องมือควบคุมทางอ้อม

รูปที่ 2.1 ราคาและปริมาณการผลิตของตลาดแข่งขันสมบูรณ์และตลาดผูกขาดโดยเปรียบเทียบ



เนื่องจากในตลาดผูกขาด MR และ AR ของผู้ผลิตเป็นคนละเส้น แต่ในตลาดแข่งขันสมบูรณ์ MR และ AR ของผู้ผลิตเป็นเส้นเดียวกัน ปริมาณการผลิตและราคาสินค้าของผู้ผูกขาด ซึ่งเป็นปริมาณ ณ จุดที่ MC=MR จากรูปที่ 2.1 จะเท่ากับ OQ_1 และ OP_1 ในขณะที่ปริมาณการผลิตและราคาสินค้าของผู้ผลิตในตลาดแข่งขันสมบูรณ์เท่ากับ OQ_2 และ OP_2 ตามลำดับ จะเห็นได้ว่า ในตลาดผูกขาดจะมีราคาสูงกว่าและปริมาณการผลิตต่ำกว่าในตลาดแข่งขันสมบูรณ์ การที่ผู้ผูกขาดจำกัดปริมาณการผลิตให้ต่ำกว่าและตั้งราคาให้สูงกว่ากรณีของตลาดแข่งขันสมบูรณ์จะเป็นผลให้การจัดสรรทรัพยากรของระบบเศรษฐกิจเป็นไปอย่างไม่มีประสิทธิภาพ และเนื่องจากในระยะยาว ผู้ผลิตจะผลิตสินค้า ณ จุดที่ LMC=MR และในตลาดแข่งขันสมบูรณ์ MR มีค่าเท่ากับ AR(P) จุดผลิตดังกล่าวของผู้ผลิตในตลาดแข่งขันสมบูรณ์จึงก่อให้เกิดผลประโยชน์ของสังคมสูงสุด มี Allocative Efficiency (P=MC) แต่ในตลาดผูกขาดนี้ MR มีระดับ

ต่ำกว่า AR ดังนั้น ณ จุดผลิตของผู้ผูกขาด LMC จะไม่เท่ากับ AR แต่จะอยู่ต่ำกว่า AR การจำกัดปริมาณการผลิตของผู้ผูกขาดดังกล่าวจึงเป็นผลให้ผลประโยชน์ของสังคมไม่สูงสุด

2.1.1.4 ตลาดผู้ขายน้อยราย

ตลาดผู้ขายน้อยราย (Oligopoly) เป็นตลาดแข่งขันไม่สมบูรณ์ที่อยู่ระหว่างตลาดผูกขาดและตลาดผู้ขายมากราย ตลาดผู้ขายน้อยรายจะประกอบด้วยลักษณะต่างๆ (นราทิพย์ ชุติวงศ์, 2542: 378) ดังนี้

1. มีผู้ผลิตหรือผู้ขายจำนวนน้อยราย อันเป็นผลให้ปริมาณขายของผู้ผลิตแต่ละรายมีสัดส่วนค่อนข้างสูง เมื่อเทียบกับปริมาณขายทั้งหมดในตลาด ผลของการมีผู้ผลิตจำนวนน้อยรายในตลาดจะทำให้การดำเนินนโยบายของผู้ผลิตแต่ละรายมีผลกระทบซึ่งกันและกันอย่างหลีกเลี่ยงไม่ได้ ความขึ้นอยู่แก่กันในระหว่างผู้ผลิตในตลาดลักษณะนี้จึงมีสูงมาก

2. สินค้าที่ผู้ผลิตในตลาดผู้ขายน้อยรายผลิตออกขาย อาจเป็นสินค้าที่แทบจะมีลักษณะเหมือนกันทุกประการจนจัดเป็นมาตรฐานเดียวกัน เรียกว่า Pure Oligopoly หรืออาจเป็นสินค้าที่แตกต่างกันแต่ใช้แทนกันได้เช่นเดียวกับสินค้าในตลาดผู้ขายมากรายก็ได้ เรียกว่า Differentiated Oligopoly

3. การเข้ามาแข่งขันในตลาดผู้ขายน้อยราย แม้ว่าในทฤษฎีจะระบุว่าเป็นไปได้โดยเสรี แต่ในทางปฏิบัติจะเป็นไปได้ค่อนข้างยาก ซึ่งอาจเกิดจากสาเหตุต่างๆ เช่น เทคนิคการผลิตอาจยุ่งยาก การผลิตอาจต้องใช้ทุนสูงมาก หรือไม่ก็โอกาสในการที่จะสร้างชื่อเสียงของสินค้าให้ทัดเทียมพอที่จะแข่งขันกับผู้ขายรายเดิมในอุตสาหกรรมมีน้อยมาก

2.1.2 ทฤษฎีและแนวคิดที่เกี่ยวข้องกับการแปรรูปรัฐวิสาหกิจ

2.1.2.1 หลักเศรษฐศาสตร์ว่าด้วยบทบาทของรัฐ

สาเหตุของการมีบทบาทของรัฐในระบบเศรษฐกิจ

การอธิบายและชี้ให้เห็นลักษณะของระบบเศรษฐกิจที่ไม่จำเป็นจะต้องมีองค์กรพิเศษ เช่น รัฐบาล เข้ามามีบทบาทการดำเนินงานของระบบเศรษฐกิจเลย จะช่วยให้เข้าใจสาเหตุของการมีบทบาทรัฐในระบบเศรษฐกิจตลอดจนชนิดของบทบาทรัฐได้กระจ่างยิ่งขึ้น (ไกรยุทธ ธีรตยาคีนันท์, 2528: 4-28)

สภาพที่ไม่มีรัฐบาล : ระบบตลาดที่สมบูรณ์

ตามครรลองของตลาดที่สมบูรณ์แบบ ผู้ผลิตในตลาดสามารถแสวงหากำไรมากที่สุดเท่าที่จะทำได้ แต่ก็ไม่สามารถขูดรีดเอารัดเอาเปรียบลูกค้าด้วยการตั้งราคาสินค้าในระดับสูงๆ ทั้งนี้เพราะว่า ผู้บริโภคไม่จำเป็นต้องซื้อสินค้าหรือบริการจากผู้ผลิตดังกล่าว แต่สามารถหันไปซื้อสินค้าหรือบริการจากผู้ผลิตที่เป็นคู่แข่งขันที่มีสินค้าหรือบริการที่มีคุณภาพสูงกว่า หรือขายในราคาที่ต่ำกว่า

ในทำนองเดียวกัน ผู้บริโภคในฐานะที่เป็นผู้เสนอขายแรงงานทักษะและปัจจัยการผลิตอื่นๆ ก็สามารถพยายามให้ได้ค่าแรง เงินเดือน ตลอดจนผลประโยชน์อื่นๆจากนายจ้างหรือผู้ซื้อในระดับที่สูงที่สุด แต่ระดับค่าตอบแทนที่เรียกร้องนี้จะไม่สูงไปกว่ามูลค่าของผลิตผลที่นายจ้างหรือผู้ซื้อพึงได้รับจากการใช้ปัจจัยการผลิตนั้นๆ ในขณะเดียวกัน ผู้ว่าจ้างหรือผู้ซื้อจะให้ค่าตอบแทนที่ต่ำกว่ามูลค่าของผลิตผลที่เขาได้รับจากการใช้ปัจจัยการผลิตเหล่านี้ไม่ได้เช่นกัน

การปฏิบัติงานอย่างมีประสิทธิภาพของกลไกราคาและระบบตลาด โดยบรรลุถึงสภาพตามที่ได้วิเคราะห์ไว้ข้างต้นนั้น จะเกิดขึ้นได้เมื่อสภาพของระบบเศรษฐกิจมีโครงสร้างที่สำคัญๆ ดังนี้

1. การแข่งขันอย่างสมบูรณ์ (Perfect Competition) ทุกๆตลาดสินค้า และตลาดปัจจัยการผลิต กล่าวคือ ไม่มีผู้ผลิตคนหนึ่งคนใดมีอำนาจควบคุมการกำหนดราคาที่เขาต้องการซื้อได้ ผู้ผลิตและผู้บริโภคจะต้องอยู่ในสภาพที่ซื้อหรือขาย แลกเปลี่ยนสินค้า หรือบริการตามระดับราคาที่กำหนดโดยอิทธิพลของระดับอุปสงค์และอุปทานในตลาด

2. ความรู้หรือข่าวสารที่สมบูรณ์ (Perfect Knowledge or Information) ผู้บริโภคและผู้ผลิต ผู้ว่าจ้างและผู้เป็นเจ้าของปัจจัยการผลิต มีความรู้ที่สมบูรณ์เกี่ยวกับภาวะของตลาดและ สินค้าหรือปัจจัยการผลิตที่ซื้อขายแลกเปลี่ยนกันในตลาด และรายละเอียดต่างๆว่าด้วยผู้ผลิต ผู้ว่าจ้างรายอื่นๆที่ขายสินค้า หรือว่าจ้างปัจจัยการผลิตประเภทเดียวกัน เพื่อนำไปสู่การจัดผลิต สินค้าและการจัดสรรผลิตผลที่มีประสิทธิภาพสอดคล้องกับความต้องการ

3. ความสมบูรณ์ในการเคลื่อนย้ายทรัพยากร (Perfect Mobility) ผู้ผลิตและผู้บริโภค ผู้เป็นเจ้าของปัจจัยการผลิตและผู้ว่าจ้าง จะต้องสามารถเคลื่อนย้ายและปรับตัวได้อย่างสมบูรณ์ นั่นคือ ในสังคมที่ใช้ระบบตลาดนี้ สมาชิกทุกคนพร้อมที่จะเปลี่ยนแปลงรูปแบบการใช้จ่ายและการแสวงหารายได้ เมื่อมีการเปลี่ยนแปลงในระดับค่าตอบแทน

4. ต้นทุนการผลิตของสินค้าต่อหน่วยไม่มีประเภทที่ลดลง เมื่อผลิตสินค้านั้นในจำนวนที่มากขึ้น ต้นทุนการผลิตจะลดลงเมื่อกระบวนการผลิตมีลักษณะที่แบ่งแยกมิได้ (Indivisibility) การที่ต้นทุนต่อหน่วยเพิ่มขึ้นหรือคงที่เมื่อผลิตสินค้ามากขึ้นจะเอื้ออำนวยให้การแข่งขันในตลาดเกิดขึ้นได้

5. ผลประโยชน์และต้นทุนของสินค้าและบริการที่ซื้อขายในตลาดเป็นสิ่งที่เกิดขึ้นเฉพาะตัวผู้บริโภคและผู้ผลิต ถ้าหากเป็นไปตามลักษณะนี้ การจัดสรรทรัพยากรในสังคมจะสอดคล้องกับระดับผลประโยชน์ และต้นทุนของทุกๆฝ่ายที่เกี่ยวข้องโดยไม่มีการมองข้ามผลประโยชน์บางส่วนหรือต้นทุนบางประเภท

ความล้มเหลวของตลาด

ความไม่สมบูรณ์ต่างๆที่ปรากฏในระบบตลาดในชีวิตจริงนี้ นิยมเรียกกันอย่างกว้างๆว่า ความล้มเหลวของตลาด (Market Failures) ความล้มเหลวของตลาดในรูปต่างๆนี้ เป็นฐานเหตุผลที่นำไปสู่การแทรกแซงของรัฐ ความล้มเหลวของตลาดแบ่งเป็น 4 ประเภทใหญ่ๆ ดังนี้

1. ความล้มเหลวที่เกี่ยวพันกับความรู้และข่าวสารที่ไม่สมบูรณ์ การขาดการเคลื่อนย้ายของหน่วยเศรษฐกิจและทรัพยากร ช่วงความล่า (Time Lag) และค่าใช้จ่ายในการกระทำ (Transaction Costs)

2. ต้นทุนการผลิตลดลงและการผูกขาด ผู้ผลิตบางรายสามารถกำหนดราคาสินค้าหรือบริการที่ผลิต เนื่องมาจากมีอำนาจผูกขาดในตลาด ซึ่งอาจเกิดขึ้นจากการกระทำของผู้ผลิตเอง เช่น ร่วมมือแทนที่จะแข่งขันกันในหมู่ผู้ผลิต หรือเกิดจากลักษณะของกระบวนการผลิต กรณีของการผูกขาดอันเนื่องมาจากลักษณะของกระบวนการผลิตประเภทที่รู้จักกันในชื่อ การผูกขาดโดยธรรมชาติ (Natural Monopoly) เป็นสถานการณ์ที่เกิดขึ้นเมื่อโรงงานขนาดประสิทธิภาพเพื่อผลิตสินค้าจำนวนหนึ่ง เป็นขนาดที่ใหญ่กว่าปริมาณที่ผู้บริโภคต้องการซื้อ กล่าวอีกนัยหนึ่งก็คือต้นทุนเฉลี่ย (ระยะยาว) มีลักษณะที่ลดลงเรื่อยๆ ในช่วงของปริมาณที่ตลาดต้องการ สถานการณ์เช่นนี้เป็นผลสืบเนื่องมาจากการแบ่งแยกมิได้ (Indivisibilities) ของเทคนิคการผลิต และการประหยัดจากขนาด (Economies of Scale or Economies of Size) นั่นเอง

3. ผลภายนอก (Externalities) ในหลายๆกรณี การบริโภคของบุคคลหนึ่งก็กระทบอรรถประโยชน์ของบุคคลอื่นๆ หรือกระบวนการผลิตของบุคคลอื่นๆ ในกรณีเช่นนี้กล่าวได้ว่า การบริโภคของบุคคลนั้นได้ก่อให้เกิดผลภายนอก (Externalities or External Effects) หรือผลล้นออก (Spillovers or Spillover Effects) หรือผลข้างเคียง (Neighborhood Effects) ในด้านการบริโภค หรือในด้านการผลิต หากการดำเนินการผลิตของผู้ผลิตรายหนึ่งสร้างผลกระทบต่อกระบวนการผลิตของผู้ผลิตรายอื่นๆ กล่าวได้ว่า การผลิตของผู้ผลิตรายนั้นสร้างผลภายนอกหรือผลล้นออก ผลภายนอกที่ปรากฏในระบบเศรษฐกิจนั้น จะนำไปสู่ภาวะการจัดสรรทรัพยากรที่ขาดประสิทธิภาพ หากเป็นผลเสียภายนอก (External Cost) จะทำให้ต้นทุนสังคม (Social Cost) ไม่เท่ากับต้นทุนเอกชน (Private Cost) และในกรณีของผลดีภายนอก (External Benefits) จะทำให้ผลประโยชน์สังคม (Social Benefit) ไม่เท่ากับผลประโยชน์เอกชน (Private Benefit)

4. สินค้าสาธารณะ (Public Goods) หรือสินค้าสังคม (Social Goods) เป็นสินค้าที่มี คุณสมบัติที่ว่าเมื่อผู้บริโภคคนหนึ่งบริโภคสินค้าสาธารณะนี้จำนวนหนึ่งแล้ว ผู้บริโภคคนอื่นๆก็ยังมีโอกาสและสามารถบริโภคสินค้าสาธารณะนั้นได้เช่นเดียวกัน (Nonrivalness in Consumption) ในขณะเดียวกัน ผู้บริโภคที่ใช้บริการสินค้าสาธารณะจำนวนหนึ่งนั้นก็ไม่สามารถที่จะกีดกันไม่ให้ผู้บริโภคคนอื่นๆได้มีโอกาสร่วมใช้บริการสินค้าสาธารณะที่ตนกำลังใช้อยู่ (Nonexcludability)

2.1.2.2 <u>การแทรกแซงของรัฐในรูปของรัฐวิสาหกิจ</u>

วัตถุประสงค์ของการจัดตั้งรัฐวิสาหกิจในการดำเนินกิจกรรมต่างๆนั้นสามารถจำแนกออกเป็น 3 ประเภทใหญ่ๆ (ไกรยุทธ ธีรตยาคีนันท์, 2528: 46) ดังนี้

1. การจัดสรร (Allocative) รัฐบาลอาจจัดตั้งรัฐวิสาหกิจขึ้นมาเพื่อจัดผลิตสินค้าและบริการที่สังคมต้องการ และอาจเป็นสิ่งที่เอกชนจะไม่จัดผลิตถ้าปล่อยให้เป็นการตัดสินใจของผู้ผลิตเอกชนเอง เช่น บริการสาธารณูปโภคทั้งหลาย ซึ่งเป็นบริการเชิงพื้นฐาน (Infrastructural)

2. พัฒนาการ (Development) รัฐบาลอาจจัดตั้งรัฐวิสาหกิจขึ้นมาเพื่อจัดผลิตสินค้าและบริการที่มีส่วนกระตุ้นหรือสร้างความจำเริญรุ่งเรืองให้แก่ระบบเศรษฐกิจ

3. การกระจายรายได้ (Distributive) รัฐบาลอาจจัดตั้งรัฐวิสาหกิจขึ้นมาเพื่อจัดผลิตสินค้าและบริการที่จะช่วยเพิ่มสวัสดิการของประชาชนกลุ่มหนึ่งกลุ่มใดในประเทศ และผู้ที่ไม่อาจหาซื้อสิ่งเหล่านี้ได้ในปริมาณที่เพียงพอถ้าเป็นการจัดผลิตโดยผู้ประกอบการเอกชน หรือเป็นสิ่งที่สร้างรายได้ให้แก่เจ้าของปัจจัยการผลิตที่ถูกนำมาใช้ในกิจกรรมของรัฐวิสาหกิจ

2.1.2.3 <u>การแปรรูปรัฐวิสาหกิจ</u>

“การให้เอกชนดำเนินกิจกรรมแทนรัฐ” หรือ “การแปรรูปกิจกรรมของรัฐให้เป็นกิจกรรมเอกชน” (Privatization) เป็นแนวคิดและเป็นแนวปฏิบัติที่ได้รับการกล่าวขวัญและเป็นที่ยอมรับกันอย่างกว้างขวางทั่วโลก (ไกรยุทธ ธีรตยาคีนันท์, 2533: 163-187) สภาพนี้ก็เกิดขึ้นในประเทศไทยเช่นกัน แต่นิยมที่จะกล่าวถึงด้วยคำ “การแปรรูปรัฐวิสาหกิจ” แทน

ความสนใจที่มีต่อแนวความคิด การให้เอกชนดำเนินกิจกรรมแทนรัฐหรือการแปรรูปกิจกรรมของรัฐ มีแรงกระตุ้นจากสถานการณ์ทั้งจากด้านเศรษฐกิจและด้านการเมือง ในด้านเศรษฐกิจ ปรากฏว่า ทุกระบบเศรษฐกิจในทุกประเทศ รัฐบาลได้ขยายภาระหน้าที่เพิ่มขึ้นมากมาย ทำให้ต้องใช้จ่ายงบประมาณจำนวนมาก และเพิ่มขึ้นทุกๆปี การมีงบประมาณรายจ่ายลักษณะนี้

ต้องเกี่ยวพันกับการเรียกเก็บภาษีจากราษฎรที่สูงขึ้นเรื่อยๆ และเกี่ยวพันกับการกู้ยืมในวงเงินที่สูงขึ้นเพื่อจุนเจือการขาดดุลของงบประมาณแผ่นดิน สภาพเช่นนี้จะดำรงอยู่ได้ไม่นานนักโดยไม่มีการคิดค้นหามาตรการที่ลดอัตราการขยายตัวของรายจ่าย พร้อมๆกับการเพิ่มประสิทธิภาพของการใช้จ่ายในภาครัฐ มาตรการหนึ่งที่สามารถนำมาใช้ได้ภายใต้สภาวะกดดันดังกล่าวก็คือ การผ่องถ่ายภารกิจบางอย่างให้เอกชนไปจัดให้บริการแทน

พร้อมๆกับสภาพข้างต้น ก็เป็นที่ประจักษ์ชัดยิ่งขึ้นเรื่อยๆว่า โดยธรรมชาติของแรงจูงใจของผู้ที่ทำงานให้แก่ภาครัฐมีความแตกต่างไปจากของผู้ที่ทำงานให้แก่กิจการของตนเองหรือให้แก่หน่วยงานเอกชน ข้าราชการและพนักงานรัฐวิสาหกิจจะหย่อนยานในความกระตือรือร้นต่อการงาน และไม่มุ่งที่จะสร้างกำไรหรือความสัมฤทธิ์ผลสูงสุดให้แก่องค์กรที่ตนทำงานให้อย่างจริงจัง พร้อมๆกับมีแนวโน้มที่จะใช้จ่ายสิ่งต่างๆในการทำงานอย่างฟุ่มเฟือย ทั้งนี้เพราะความเสียหายที่พึงเกิดขึ้นนั้น ไม่ได้ตกเป็นภาระของข้าราชการและพนักงานรัฐวิสาหกิจ หากแต่เป็นของรัฐ (นั่นคือ ประชาชนของประเทศ) และอีกประการหนึ่งก็เพราะประโยชน์ที่พึงเกิดขึ้นจากประสิทธิภาพของการทำงานก็ไม่ได้ตกอยู่กับผู้ทำงาน ในสภาพเช่นนี้ กิจการที่เป็นของรัฐแต่ไม่เจริญเติบโต กลับสามารถขยายกิจการได้เมื่อตกอยู่ในมือของเอกชนผู้มีแรงดลใจที่แตกต่างกันออกไป (ไกรยุทธ ธีรตยาคีนันท์, 2533: 163-187)

ในขณะเดียวกัน ก็เป็นที่ตระหนักด้วยเช่นกันว่า กิจการใดก็ตามหากไม่มีการแข่งขันกันแล้ว โอกาสที่กิจการนั้นๆจะดำเนินการอย่างมีประสิทธิภาพในรูปที่ตอบสนองความต้องการของผู้บริโภค (ทั้งในแง่ของคุณภาพการบริการ ปริมาณของการบริการ ตลอดจนอัตราค่าบริการ) ยากที่จะเกิดขึ้นได้ ทั้งนี้เนื่องจากเจ้าของกิจการที่ปราศจากการแข่งขันและอยู่ในภาวะผูกขาดการบริการดังกล่าว ไม่มีแรงจูงใจในการดำเนินการอย่างมีประสิทธิภาพ อันเป็นการลดสวัสดิการของระบบเศรษฐกิจไปในตัว

เพื่อความกระจ่างในการแสดงถึงจุดมุ่งหมายของการให้เอกชนดำเนินกิจกรรมแทนรัฐและเพื่อประสิทธิภาพของการดำเนินการแปรรูป จำเป็นจะต้องแยกแยะประเด็นวัตถุประสงค์ระดับมหภาคออกจากวัตถุประสงค์ระดับจุลภาค นั่นคือ

วัตถุประสงค์ระดับมหภาค เช่น

1. การขยายตัวของภาคเอกชนในฐานะเป็นเครื่องยนต์ของความจำเริญเติบโตของระบบเศรษฐกิจ
2. การเพิ่มภาวะการแข่งขันในระบบเศรษฐกิจ
3. การเปลี่ยนแปลงสัดส่วนของบทบาทของภาครัฐและภาคเอกชน
4. การเพิ่มประสิทธิภาพในภาครัฐ

5. การลดอัตราการขยายตัวของรายจ่ายสาธารณะ

วัตถุประสงค์ระดับจุลภาค เป็นเรื่องที่ต้องพิจารณาเป็นกรณีๆไป ยกตัวอย่างเช่น

1. ขยายการถือหุ้นของประชาชนในรัฐวิสาหกิจที่แปรรูป
2. ลดภาระทางการเงินของรัฐบาลกลางที่ให้กับกิจการที่แปรรูป
3. นำระบบการบริหารงานแบบอาชีพมาใช้กับรัฐวิสาหกิจที่แปรรูป
4. เพิ่มคุณภาพของการบริการของรัฐที่แปรรูป
5. ทำให้การให้บริการของรัฐที่แปรรูป สนองความต้องการของประชาชนอย่างรวดเร็ว
6. ลดต้นทุนการผลิตบริการของรัฐที่แปรรูป

ผลที่เกิดจากการให้เอกชนดำเนินกิจกรรมแทนรัฐ : การวิเคราะห์เชิงเศรษฐศาสตร์การเมือง

การให้เอกชนดำเนินกิจกรรมแทนรัฐกระทบกลุ่มบุคคลในลักษณะต่างๆกัน กลุ่มบุคคลหรือกลุ่มผลประโยชน์ที่ควรแก่การพิจารณาในปริบทของการให้เอกชนดำเนินกิจกรรมแทนรัฐ มีที่เด่นๆ (ไกรยุทธ ธีรตยาคีนันท์, 2533: 163-187) ดังต่อไปนี้

- ฝ่ายจัดการและพนักงานลูกจ้างของรัฐวิสาหกิจ จะต้องถูกออกจากงาน เนื่องจากรัฐวิสาหกิจมีการดำเนินงานที่มีประสิทธิภาพต่ำกว่ากิจการเอกชน และมีคนงานจำนวนมากไปอย่างดีที่สุด พนักงานจำนวนหนึ่งจะได้รับการจ้างต่อโดยเจ้าของกิจการรายใหม่ (ที่เป็นเอกชน) ซึ่งบุคคลเหล่านี้ก็จะกลายเป็นผู้ที่ได้รับผลกระทบเชิงบวกในรูปรายได้ที่สูงขึ้นในอนาคต เนื่องจากการปรับปรุงประสิทธิภาพของการบริหารงานของเอกชน แต่สำหรับผู้ที่ไม่มีโอกาสถูกจ้างต่อ ก็จะกลายเป็นผู้ที่ได้รับผลกระทบเชิงลบในการสูญเสียแหล่งรายได้ที่ถาวรและมั่นคงของชีวิตไป
- เจ้าของกิจการรายใหม่ ก็จะได้ประโยชน์ในรูปค่าเพิ่มของทุน (Capital Gains) ทันที (ถ้ามีการขายกิจการ/การกำหนดมูลค่าหุ้นที่ต่ำกว่ามูลค่าจริงของกิจการ) หรือในช่วงเวลาต่อมา ประสิทธิภาพในการบริหารกิจการที่สูงขึ้น ก็จะทำให้บรรยากาศการลงทุนดีขึ้น ถ้าระบบเศรษฐกิจดีขึ้น ผลประโยชน์ก็ตกอยู่กับส่วนรวม ซึ่งกระจายกันไปยังบุคคลกลุ่มต่างๆ (แต่ไม่เท่ากัน)
- รัฐบาลเจ้าของเดิม การขายรัฐวิสาหกิจก็ปลดเปลื้องความกดดันทางการเงินที่เกิดขึ้นเมื่อรัฐวิสาหกิจเผชิญหน้ากับปัญหาทางการเงิน และในกรณีที่รัฐวิสาหกิจประสบกับภาวะขาดทุน รัฐบาลก็จะมีเงินออมเกิดขึ้นเนื่องจากไม่ต้องใช้จ่ายไปจุนเจือการขาดทุนของรัฐวิสาหกิจ ทรัพยากรที่ออมได้นี้ก็สามารถนำไปใช้ในกิจกรรมอื่นๆของรัฐที่มีประโยชน์ หรือนำไปใช้เพื่อลด

ภาษีของราษฎร ซึ่งทั้งสองทางก็เป็นการเพิ่มสวัสดิการแก่ราษฎรโดยส่วนรวม ในกรณีที่เหลือรัฐวิสาหกิจในความดูแลน้อยลง ประสิทธิภาพของรัฐบาลในการควบคุมรัฐวิสาหกิจที่ยังคงเหลืออยู่ ก็จะสูงขึ้นด้วย อันจะเป็นการเพิ่มสวัสดิการแก่ประชาชนโดยส่วนรวมด้วย

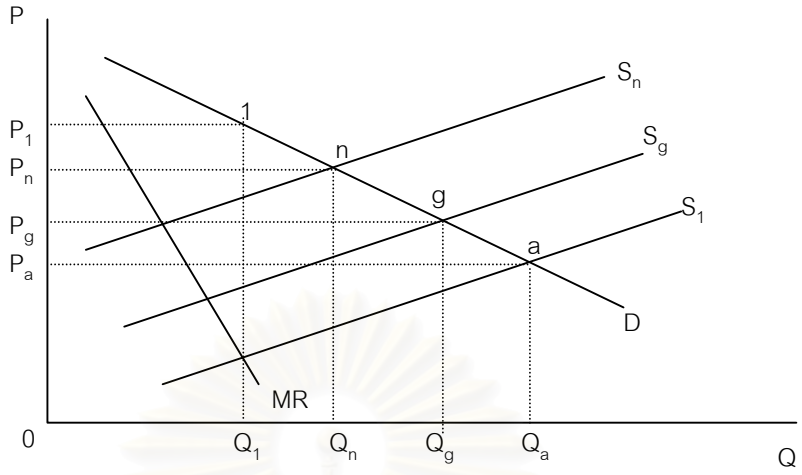
- ลูกค้าของรัฐวิสาหกิจที่กลายเป็นกิจการเอกชน ก็จะได้รับบริการที่มีคุณภาพที่ดีขึ้นในแง่ที่ว่า ธุรกิจเอกชนจะสนองตอบความต้องการของลูกค้าด้วยความรวดเร็วและเอาใจใส่ และเมื่อมีการแข่งขันกันในหมู่ธุรกิจเอกชนด้วยแล้ว ลูกค้าก็มีโอกาสได้รับบริการในราคาที่ต่ำกว่าเดิมได้ในที่สุด แต่ถ้าเดิมรัฐวิสาหกิจกำหนดราคาบริการที่ต่ำ (โดยรัฐบาลเป็นผู้อุดหนุนทางการเงิน) ลูกค้าก็จะต้องจ่ายในราคาที่สูงขึ้น ซึ่งอาจไม่สูงนักเพราะแรงแข่งขันหรือได้รับการชดเชยด้วยคุณภาพการบริการที่สูงขึ้น

2.1.3 แนวคิดที่เกี่ยวข้องกับการแปรรูปและเปิดเสรีกิจการไฟฟ้า

ลักษณะสำคัญของกิจการไฟฟ้า (สถาบันวิจัยพลังงาน จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2541) คือ ไฟฟ้าจัดเป็นสินค้าที่มีลักษณะเหมือนกันทุกประการ และไม่สามารถเก็บกักไว้ได้ (Non-storable) กิจการไฟฟ้าเป็นกิจการที่มีแนวโน้มของสภาพการผลิตที่ต้องใช้เครื่องมือเครื่องจักรที่มีประสิทธิภาพสูงเข้าช่วยในการผลิต ระบบการผลิตเป็นไปในรูปของการใช้สินค้าประเภททุนในจำนวนสูง ต้นทุนเฉลี่ยต่อหน่วยของการผลิตจะลดลงเมื่อปริมาณการผลิตขยายออกไป เนื่องจากมีต้นทุนคงที่ที่สูงมาก ส่วนต้นทุนผันแปรที่ใช้ในการดำเนินการต่ำ ทำให้เกิดการประหยัดต่อขนาดและเกิดการผูกขาดโดยธรรมชาติ (Natural Monopoly) โดยเฉพาะในระบบสายส่งและระบบสายจำหน่ายไฟฟ้า

จากลักษณะสำคัญของกิจการไฟฟ้าดังกล่าว โครงสร้างตลาดของกิจการไฟฟ้าในระยะเริ่มต้นของเกือบทุกประเทศจึงมีลักษณะที่คล้ายคลึงกัน คือ จะเริ่มต้นจากกิจการที่มีการผูกขาดโดยรัฐ หรือโดยเอกชนผู้ได้รับสัมปทาน ธุรกิจการจัดหาไฟฟ้าจะแตกต่างจากธุรกิจการจัดหาสินค้าชนิดอื่น คือ จะต้องมีการลงทุนเดินสายไฟฟ้าจากแหล่งผลิตไฟฟ้าไปยังผู้ใช้ไฟฟ้า ถ้าหากมีผู้ผลิตจัดหาไฟฟ้าในระบบหลายราย แต่ละรายก็จะต้องแข่งขันกันลงทุนเดินสายไฟฟ้าเพื่อแย่งลูกค้า ทำให้เกิดการเดินสายไฟฟ้าซ้ำซ้อนกัน ต้นทุนรวมของทั้งระบบก็จะสูงขึ้น ดังนั้น รูปแบบของโครงสร้างอุตสาหกรรมการจัดหาไฟฟ้าที่มีต้นทุนต่ำที่สุดคือการมีผู้ผลิตจัดหาเพียงรายเดียว

รูปที่ 2.2 โครงสร้างตลาดในกรณีต่างๆ



จากรูปที่ 2.2 ในกรณีที่กิจการไฟฟ้าถูกผูกขาดโดยผู้ผลิตจัดหาไฟฟ้าเอกชนเพียงรายเดียว เส้นอุปทานจะเป็นเส้น S_1 และหากไม่มีการควบคุมราคาค่าไฟฟ้าโดยรัฐ ผู้ผลิตไฟฟ้าจะตั้งราคาค่าไฟฟ้าที่ราคาเท่ากับ P_1 และขายที่ปริมาณ Q_1 เมื่อเปรียบเทียบกับกรณีที่กิจการไฟฟ้าถูกผูกขาดโดยรัฐ เส้นอุปทานจะเป็นเส้น S_g ซึ่งเส้นอุปทานของกรณีที่รัฐเป็นผู้ผูกขาดกิจการไฟฟ้า (S_g) จะอยู่สูงกว่าเส้นอุปทานในกรณีที่เอกชนเป็นผู้ผูกขาดกิจการไฟฟ้า (S_1) เนื่องจากกิจการของรัฐมักจะมีต้นทุนต่อหน่วยสูงกว่ากิจการของเอกชนในขนาดเดียวกัน ทั้งนี้เพราะข้อจำกัดทางด้านระเบียบปฏิบัติของทางราชการ การใช้งบประมาณโดยขาดประสิทธิภาพ และการขาดผู้บริหารที่มีความสามารถ เป็นต้น จุดดุลยภาพในกรณีนี้จะอยู่ที่จุด g เนื่องจากรัฐสามารถควบคุมราคาค่าไฟฟ้าให้สอดคล้องกับต้นทุนการผลิตและการจัดหาไฟฟ้าที่แท้จริง ซึ่งราคาค่าไฟฟ้าจะเป็น P_g และปริมาณที่ขายจะเท่ากับ Q_g จะเห็นได้ว่า การผูกขาดโดยรัฐจะดีกว่าการผูกขาดโดยภาคเอกชน และกรณีที่กิจการไฟฟ้ามีผู้ผลิตจัดหาหลายรายแข่งขันกัน เส้นอุปทานในกรณีนี้จะเป็นเส้น S_n ซึ่งจะอยู่สูงกว่าเส้นอุปทานในกรณีที่มีผู้ผูกขาดกิจการไฟฟ้าเพียงรายเดียว (S_1 และ S_g) เนื่องจากต้นทุนรวมของระบบจะสูงขึ้นจากการลงทุนเดินสายไฟฟ้าซ้ำซ้อนกัน และผู้ผูกขาดกิจการไฟฟ้าจะได้รับประโยชน์จากการประหยัดต่อขนาดมากกว่ากิจการไฟฟ้าที่มีผู้ผลิตรายย่อยหลายราย จุดดุลยภาพในกรณีนี้จะอยู่ที่จุด n ราคาค่าไฟฟ้าจะเป็น P_n และขายที่ปริมาณเท่ากับ Q_n หากไม่มีการควบคุมหรือแทรกแซงจากรัฐ ผู้ผลิตที่มีความสามารถทางการเงินสูงกว่า หรือผู้ที่ลงทุนก่อน หรือผู้ที่มีการประหยัดต่อขนาดได้มากกว่าก็จะสามารถกำจัดคู่แข่งออกไปจากตลาดได้ หรือเข้าซื้อกิจการของคู่แข่ง หรือป้องกันไม่ให้คู่แข่งรายใหม่เข้ามาในตลาดได้ โดยการลดราคาเป็นการชั่วคราว ดังนั้นหากรัฐปล่อยให้ภาคเอกชนเป็นผู้ผลิตและจำหน่ายไฟฟ้าอย่างเสรี ในท้ายที่สุดก็จะมีผู้ผลิตและจัดหาไฟฟ้าเพียงไม่กี่รายในตลาด ซึ่งจะทำให้เกิดการผูกขาดในกิจการไฟฟ้าในที่สุด

หากรัฐเป็นผู้กำหนดราคาค่าไฟฟ้าให้เอกชนผู้ผูกขาดขายที่ราคาเท่ากับ P_a ปริมาณการขายจะเท่ากับ Q_a ซึ่งจุด a เป็นจุดดุลยภาพที่ทำให้ตลาดมีประสิทธิภาพสูงที่สุด แต่ถ้า ณ ระดับราคานี้ทำให้ผู้ผลิตจัดหาไฟฟ้าประสบกับภาวะขาดทุนจนล้มเลิกกิจการไป ก็อาจสร้างความเดือดร้อนแก่ผู้บริโภค หรือเกิดผลเสียหายทางเศรษฐกิจจำนวนมหาศาลได้ หรืออาจทำให้คุณภาพของไฟฟ้าไม่ได้มาตรฐาน ทำให้ระบบไฟฟ้าขาดเสถียรภาพ เกิดไฟฟ้าตก ไฟฟ้าดับบ่อย หรือผู้ผลิตจัดหาอาจเลือกลงทุนผลิตและจำหน่ายให้เฉพาะกลุ่มผู้ใช้ไฟฟ้าที่ให้ผลตอบแทนการลงทุนที่คุ้มค่า ทำให้ชุมชนที่อยู่ห่างไกลถูกละเลย ไม่ได้รับการพัฒนาให้เท่าเทียมกับชุมชนขนาดใหญ่

ดังนั้น เงื่อนไขสำคัญในการสร้างการแข่งขันในภาคการจัดหาไฟฟ้าให้ประสบความสำเร็จ ก็คือ การแยกส่วนที่สามารถแข่งขันได้ (คือ ระบบการผลิตและระบบจำหน่ายไฟฟ้า) ออกจากส่วนที่ไม่สามารถแข่งขันได้ (คือ ระบบสายส่งและระบบสายจำหน่าย) เนื่องจากระบบสายส่งและระบบสายจำหน่ายเป็นส่วนที่ทำให้เกิดการผูกขาดโดยธรรมชาติ (Natural Monopoly) ในการเปิดเสรีกิจการไฟฟ้าจึงต้องทำการแยกระบบสายส่งและระบบสายจำหน่ายออกเป็น Common Carrier ซึ่งจะต้องให้ผู้ขายไฟฟ้าสามารถส่งกระแสไฟฟ้าผ่านไปยังผู้ซื้อไฟฟ้าได้ โดยคิดค่าใช้บริการตามที่รัฐเป็นผู้กำหนด ส่วนระบบการผลิตและระบบจำหน่ายไฟฟ้าสามารถเปิดให้มีการแข่งขันได้โดยเสรี

2.2 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการศึกษานี้ ผู้วิจัยได้ทำการศึกษาค้นคว้าเอกสารและวรรณกรรมต่างๆที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาถึงผลกระทบของการแปรรูปและการเปิดเสรีกิจการไฟฟ้า โดยในส่วนนี้จะแบ่งออกเป็น 2 ส่วน คือ ในส่วนแรกจะเป็นงานศึกษาเกี่ยวกับรูปแบบของการแปรรูปและการเปิดเสรีกิจการไฟฟ้าและผลกระทบที่เกิดขึ้นในเชิงพรรณนา และส่วนที่สองจะเป็นงานศึกษาที่นำข้อมูลมาวิเคราะห์หาผลกระทบของการแปรรูปและการเปิดเสรีกิจการไฟฟ้าในเชิงปริมาณ

2.2.1 งานศึกษาที่เกี่ยวกับรูปแบบและผลกระทบจากการแปรรูปและการเปิดเสรีกิจการไฟฟ้าในเชิงพรรณนา

งานศึกษาเกี่ยวกับรูปแบบและผลกระทบจากการเปิดเสรีและการแปรรูปกิจการไฟฟ้าในเชิงพรรณนานั้น จะเป็นการศึกษาโดยนำข้อมูลจากประสบการณ์การแปรรูปและการเปิดเสรีกิจการไฟฟ้าของประเทศที่ดำเนินการแปรรูปหรือเปิดเสรีกิจการไฟฟ้าแล้วมาวิเคราะห์บรรยายเป็นรายประเทศ เช่น **สำนักงานคณะกรรมการนโยบายพลังงานแห่งชาติ** (2543) ได้ทำการ

วิเคราะห์ถึงผลกระทบจากการปรับโครงสร้างและแปรรูปกิจการไฟฟ้าที่มีต่อผู้ใช้ไฟฟ้า ราคาไฟฟ้า การอนุรักษ์พลังงานไฟฟ้า และผลกระทบต่อสภาวะแวดล้อม พบว่า ผู้ใช้ไฟฟ้ามีอำนาจต่อรองมากขึ้นในการซื้อไฟฟ้า ทำให้คุณภาพการให้บริการดีขึ้นและราคาค่าไฟฟ้าลดลงมาก ส่วนทางด้านราคานั้น ในระยะเริ่มต้นภายหลังการแปรรูป ราคาค่าไฟฟ้าขายปลีกอาจจะยังไม่ลดลงมาก แม้ว่าราคาขายส่งในตลาดกลางซื้อขายไฟฟ้าจะต่ำจากเดิมมาก เนื่องจากผู้บริโภคอาจยังมีภาระในการจ่ายค่าการเปลี่ยนแปลงเข้าสู่ระบบการแข่งขัน (Competition Transition Charge: CTC) สำหรับผลกระทบต่อการใช้และการอนุรักษ์พลังงาน การแปรรูปจะส่งผลให้มีการปรับปรุงประสิทธิภาพทั้งในระบบผลิต ระบบส่ง และระบบจำหน่ายไฟฟ้า ซึ่งเป็นที่คาดหมายได้ว่าสัดส่วนของการสูญเสียต่อกำลังการใช้ไฟฟ้าโดยรวมจะลดต่ำลง และในด้านผลกระทบต่อสภาวะแวดล้อม คาดว่าภายหลังการแปรรูปกิจการไฟฟ้า บริษัทผลิตไฟฟ้าแต่ละแห่งจะต้องควบคุมคุณภาพการผลิตไฟฟ้าของตนให้มีผลกระทบต่อสภาวะแวดล้อมต่ำที่สุดและเป็นไปตามมาตรฐานที่กำหนด เพื่อป้องกันการต่อต้านจากประชาชน นอกจากนี้ก็ได้มีการยกตัวอย่างประสบการณ์จริงของประเทศที่ได้ทำการปรับโครงสร้างกิจการไฟฟ้ามาแล้ว ได้แก่ สหราชอาณาจักร รัฐวิคตอเรีย ประเทศออสเตรเลีย และประเทศอาร์เจนตินา

ประเทศที่ได้รับการกล่าวถึงอย่างมากในงานศึกษาเกี่ยวกับการแปรรูปและเปิดเสรีกิจการไฟฟ้า คือ ประเทศอังกฤษ ซึ่งถือเป็นต้นแบบในการดำเนินการปรับโครงสร้างกิจการไฟฟ้าในหลายๆประเทศ เช่น ในงานศึกษาของ **จาฏุพัจน์ อำพันแสง** (2539) ได้ยกตัวอย่างถึงรูปแบบองค์กรด้านการพลังงานไฟฟ้าของอังกฤษ และกล่าวถึงผลของการจัดระบบไฟฟ้าของอังกฤษว่าการแยกระหว่างระบบการผลิตและระบบการส่งกระแสไฟฟ้าทำให้สามารถลดปัญหาที่มีภาวะเกิดขึ้นกับองค์กรใหญ่ๆได้ ซึ่งปัญหาขององค์กรใหญ่เมื่อเกิดขึ้นแล้วมักมีผลกระทบไปทั้งองค์กร แต่ก็มีข้อเสีย คือ การแบ่งตัวของธุรกิจทำให้เกิดสถานีไฟฟ้าที่เล็กลง ซึ่งหมายถึงการสูญเสียขนาดทางเศรษฐกิจ (Economies of Scale) และทำให้ต้องใช้พื้นที่มากขึ้น การมีสถานีเล็กๆอาจทำให้ทุนเริ่มต้นต่อกิโลวัตต์ต่ำลง แต่ค่าใช้จ่ายในการดำเนินการเพิ่มขึ้น และมีต้นทุนในการบริหารงานเพิ่มขึ้นเนื่องจากมีการแตกตัวของอุตสาหกรรม การส่งกระแสไฟฟ้ามีความมั่นคงน้อยลง เพราะมีการคำนึงถึงกำไรมากกว่าผู้ใช้ไฟฟ้า ขั้นตอนในการตัดสินใจในการผลิตมีความซับซ้อนมากขึ้นเนื่องจากสัญญาที่ทำขึ้นระหว่างผู้ผลิตและผู้จำหน่ายกระแสไฟฟ้า และอาจทำให้มีการวิจัยและพัฒนาน้อยลงเพื่อลดต้นทุน และทำให้ได้กำไรมากขึ้น

ต่อมา ภายหลังจากที่ประเทศอังกฤษได้มีการปรับเปลี่ยนระเบียบการซื้อขายไฟฟ้าใหม่ ก็มีงานวิจัยอีกชิ้นหนึ่งที่ศึกษาเกี่ยวกับกิจการไฟฟ้าของประเทศอังกฤษภายใต้รูปแบบการดำเนินงานแบบใหม่ คือ งานวิจัยของ **สุรศักดิ์ พันธ์เรืองวงศ์** (2545) ซึ่งมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาความเป็นมา หลักการ และการปฏิบัติในการซื้อขายไฟฟ้าตามระเบียบการซื้อขายไฟฟ้าใหม่ (New

Electricity Trading Arrangement: NETA) ของประเทศอังกฤษ และความเหมาะสมในการประยุกต์ใช้กับประเทศไทยเมื่อเปรียบเทียบกับแบบจำลองตลาดกลางซื้อขายไฟฟ้า (Competitive Pool Model) ที่ประเทศไทยได้เตรียมการไว้พอสมควรแล้ว โดยใช้วิธีการศึกษาเชิงพรรณนา จากผลการศึกษาพบว่า NETA มีที่มาจากการที่ราคาค่าไฟฟ้ามีความผันผวนและแนวโน้มของราคาสูงขึ้น จากการที่ผู้ผลิตไฟฟ้าใช้อำนาจผูกขาด (Monopoly Power) ที่มี ในการทำกำไรเพิ่มขึ้นผ่านกลไกการซื้อขาย จึงได้มีการตรวจสอบ ทบทวนกลไกตลาดกลางซื้อขายไฟฟ้าที่ใช้อยู่เดิม และมีการปรับปรุงแก้ไขในส่วนของโครงสร้างตลาดและการกำหนดราคา เป็นที่มาของ NETA ที่ใช้อยู่ในปัจจุบัน ภายใต้ NETA จะจัดตั้งให้มีตลาดซื้อขายไฟฟ้าตามสัญญา (Contract Market) ที่มีลักษณะคล้ายกับตลาดซื้อขายสินค้าล่วงหน้า (Future Market) อื่นๆ เพื่อรองรับการซื้อขายไฟฟ้าตามสัญญา และให้มีกลไกในการรักษาความสมดุล (Balancing Mechanism) เพื่อเป็นเครื่องมือของศูนย์ควบคุมระบบอิสระ (Independent System Operator: ISO) ในการสร้างความสมดุลระหว่างอุปสงค์และอุปทานในตลาด ผู้ที่เกี่ยวข้องเข้าร่วมในตลาดทั้งสองตามความสมัครใจ (Voluntary Market) กำหนดให้มี Demand Size Bidding การกำหนดราคาเปลี่ยนเป็น Pay-As-Bid ซึ่งผลการใช้ NETA ของประเทศอังกฤษ ทำให้ราคาค่าไฟฟ้าลดลงและผันผวนน้อยลง เมื่อเปรียบเทียบกับตลาดกลางซื้อขายไฟฟ้าที่ใช้อยู่เดิม

รูปแบบตลาดกลางซื้อขายไฟฟ้าของประเทศไทยที่ได้เตรียมการไว้นั้น ส่วนใหญ่มีลักษณะเดียวกับที่เคยใช้ในประเทศอังกฤษ ส่วนที่แตกต่างออกไปได้แก่ การเข้าร่วมในตลาดกลางซื้อขายไฟฟ้าของประเทศไทยเป็นแบบสมัครใจ (Voluntary) ซึ่งประเทศอังกฤษเป็นแบบกำหนดให้เข้าร่วม (Mandatory) ซึ่งพบว่าโครงสร้างอุตสาหกรรมการผลิตและการจำหน่ายไฟฟ้าในอนาคตจะมีการกระจุกตัวค่อนข้างสูง เนื่องจากมีจำนวนผู้ผลิตน้อย อีกทั้งผู้ค้าไฟฟ้าตามสัญญา (Power Purchase Agreement Trader: PPA Trader) ที่จัดตั้งขึ้น เป็นการจัดตั้งขึ้นเพื่อรับซื้อไฟฟ้าตามสัญญาซื้อขายไฟฟ้าระยะยาว การแข่งขันในการผลิตและการจำหน่ายไฟฟ้าจึงอาจไม่เพียงพอ ส่วนของจำนวนผู้ใช้ไฟฟ้ารายใหญ่ที่จะสามารถเข้าไปมีส่วนร่วมในการประมูลซื้อขายไฟฟ้าได้โดยตรง (Demand Size Participation) มีน้อยมากเมื่อเทียบกับจำนวนผู้ใช้ไฟฟ้าทั้งหมด

สำหรับการเปรียบเทียบระหว่างความเหมาะสมในการประยุกต์ใช้ NETA กับรูปแบบตลาดกลางซื้อขายไฟฟ้าที่ประเทศไทยได้เตรียมการไว้ พบว่าการประยุกต์ใช้ NETA ที่วิธีการกำหนดราคาเป็นแบบ Pay-As-Bid จะมีผลทำให้การใช้อำนาจผูกขาดของผู้ผลิตในการผลักดันราคาค่าไฟฟ้าทำได้ยากกว่ารูปแบบตลาดกลางซื้อขายไฟฟ้าที่กำหนดราคาด้วยวิธีราคาหน่วยสุดท้ายของระบบ (System Marginal Price: SMP) ในขณะที่การประยุกต์ใช้ NETA มีความซับซ้อนในการดำเนินการ และมีค่าใช้จ่ายในการสร้างและปรับปรุงโครงสร้างพื้นฐานของอุตสาหกรรมสูงกว่าการใช้ตลาดกลางซื้อขายไฟฟ้า

นอกจากนี้ ยังมีงานศึกษาของ **Pollitt (1997)** ซึ่งได้สำรวจงานศึกษาที่ผ่านมาที่เกี่ยวกับผลกระทบของการเปิดเสรีและการแปรรูปกิจการไฟฟ้า พบว่ามีงานศึกษาที่น่าสนใจ ได้แก่ งานวิจัยของ **Hope, Rud and Singh (1993)** ที่ศึกษาถึงผลกระทบของการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างของอุตสาหกรรมไฟฟ้าในประเทศนอร์เวย์ โดยศึกษาเฉพาะด้านราคาค่าไฟฟ้าจริงในระหว่างปี ค.ศ.1991-1993 พบว่า ราคาค่าไฟฟ้าจริงลดลง แต่ราคามีความผันผวนมากขึ้น และ **Estache and Rodriguez-Pardina (1996)** ที่ศึกษาถึงการปรับโครงสร้างกิจการไฟฟ้าของประเทศอาร์เจนตินา โดยใช้ข้อมูลทางกายภาพ ได้แก่ ราคาค่าไฟฟ้าที่ผลิตพลังงานความร้อนที่หาได้ (Thermal Availability) ความสูญเสียในระบบจำหน่าย และการบังคับให้ดับไฟ (Forced Outages) ของประเทศอาร์เจนตินาระหว่างปี ค.ศ.1992-1995 พบว่า ราคาค่าไฟฟ้าลดลงร้อยละ 47 พลังงานความร้อนที่หาได้มีค่าเพิ่มขึ้น 21.7 จุด ความสูญเสียในระบบจำหน่ายลดลงร้อยละ 43 และการบังคับให้ดับไฟลดลงร้อยละ 70 ซึ่งสรุปได้ว่าสมรรถนะทางกายภาพของระบบผลิตไฟฟ้า ระบบส่งและระบบจำหน่ายไฟฟ้ามีการพัฒนาขึ้นอย่างมาก

2.2.2 งานศึกษาผลกระทบของการแปรรูปและเปิดเสรีกิจการไฟฟ้าในเชิงปริมาณ

งานวิจัยเกี่ยวกับการศึกษาผลกระทบของการแปรรูปและการเปิดเสรีกิจการไฟฟ้าส่วนใหญ่จะเป็นการวิเคราะห์ในเชิงพรรณนา มีงานวิจัยอยู่เพียงจำนวนไม่มากที่ศึกษาผลกระทบของการแปรรูปและเปิดเสรีกิจการไฟฟ้าโดยใช้วิธีการทางเศรษฐมิติ ซึ่งได้แก่ งานวิจัยของ **Steiner (2000)** ที่ได้ทำการศึกษาถึงผลกระทบของการเปิดเสรีและการแปรรูปกิจการไฟฟ้าที่มีต่อราคาและประสิทธิภาพของอุตสาหกรรมการผลิตไฟฟ้า โดยใช้ข้อมูลของประเทศ 19 ประเทศในกลุ่ม OECD ในช่วงระหว่างปี ค.ศ.1986-1996 โดยสร้างแบบจำลองด้วยวิธีสมการถดถอยหลายตัวแปร ดังนี้

- ผลกระทบต่อราคา

$$P_{ind} = f(UGT, PO, TPA, WP, t_{lib}, t_{pri}, HYD, NUC, GDP) \quad (2.1)$$

$$P_{ind/res} = f(UGT, PO, TPA, WP) \quad (2.2)$$

- ผลกระทบต่อประสิทธิภาพ

$$UR = f(UGT, PO, TPA, SAN, SFC, URBAN) \quad (2.3)$$

$$RMD = f(UGT, PO, TPA, SAN, SFC, URBAN) \quad (2.4)$$

โดยที่ P_{ind} คือ ราคาค่าไฟฟ้าของอุตสาหกรรม (Industry Price)

$P_{ind/res}$ คือ อัตราส่วนราคาค่าไฟฟ้าของอุตสาหกรรมต่อราคาค่าไฟฟ้าของครัวเรือน (Ratio of Industrial to Residential Prices in PPPs)

UR คือ Utilisation Rate หรือ Capacity Utilisation Rate หาได้จากปริมาณพลังงานไฟฟ้าที่ผลิตต่อปริมาณกำลังการผลิตไฟฟ้าโดยเฉลี่ย (Energy Production / Total Average Capacity)

RMD คือ Reserve Margin Deviation หาได้จากผลต่างระหว่าง Actual Reserve Margin กับ Optimal Reserve Margin

โดยที่ Actual Reserve Margin คือ (Capacity-Peak) / Peak และ

Optimal Reserve Margin สมมติให้เท่ากับ 0.15

UGT คือ ตัวแปรหุ่นแทนการแยกระบบผลิตและระบบส่งไฟฟ้า (Unbundling of Generation from Transmission) โดยกำหนดให้ มีค่าเป็น 0 เมื่อไม่มีการแยกระบบผลิตและระบบส่งไฟฟ้า และมีค่าเป็น 1 เมื่อระบบผลิตและระบบส่งไฟฟ้าแยกบัญชีกัน (Accounting Separation) หรือแยกกันอยู่คนละองค์กรกัน (Separate Companies)

PO คือ ตัวแปรแทนสัดส่วนความเป็นเจ้าของกิจการไฟฟ้าของเอกชน (Private Ownership) โดยกำหนดให้ มีค่าเป็น 0 เมื่อมีรัฐวิสาหกิจเป็นเจ้าของทั้งหมด (Public) , มีค่าเป็น 1 เมื่อมีรัฐวิสาหกิจเป็นเจ้าของเป็นส่วนใหญ่ (Mostly Public) , มีค่าเป็น 2 เมื่อมีรัฐวิสาหกิจและเอกชนเป็นเจ้าของในสัดส่วนที่เท่ากัน (Mixed) , มีค่าเป็น 3 เมื่อมีเอกชนเป็นเจ้าของเป็นส่วนใหญ่ (Mostly Private) , มีค่าเป็น 4 เมื่อมีเอกชนเป็นเจ้าของทั้งหมด (Private)

TPA คือ ตัวแปรแทนการใช้บริการระบบส่งไฟฟ้าของบุคคลที่สาม (Third Party Access) โดยกำหนดให้ มีค่าเป็น 1 เมื่อเป็น Negotiated TPA หรือ Regulated TPA และนอกนั้นให้มีค่าเป็น 0

WP คือ ตัวแปรหุ่นของตลาดกลางซื้อขายไฟฟ้า (Wholesale Pool) โดยกำหนดให้ มีค่าเป็น 1 เมื่อมีตลาดกลางซื้อขายไฟฟ้า และมีค่าเป็น 0 เมื่อไม่มีตลาดกลางซื้อขายไฟฟ้า

t_{lib} คือ ระยะเวลาก่อนที่จะถึงการเปิดเสรีกิจการไฟฟ้า (Time to Liberalisation) มีหน่วยเป็นปี ในกรณีที่เป็นประเทศที่ยังไม่มีแผนที่จะเปิดเสรี จะกำหนดให้มีค่าเท่ากับค่าที่มากที่สุดบวกหนึ่ง และหลังจากปีที่มีการเปิดเสรีกิจการไฟฟ้าแล้ว จะกำหนดให้มีค่าเท่ากับ 0

t_{pri} คือ ระยะเวลาก่อนที่จะถึงการแปรรูปกิจการไฟฟ้า (Time to Privatisation) มีหน่วยเป็นปี ในกรณีที่เป็นประเทศที่ยังไม่มีแผนที่จะแปรรูป จะกำหนดให้มีค่าเท่ากับค่าที่มากที่สุดบวกหนึ่ง และหลังจากปีที่มีการแปรรูปกิจการไฟฟ้าแล้ว จะกำหนดให้มีค่าเท่ากับ 0

HYD คือ สัดส่วนการผลิตไฟฟ้าด้วยพลังน้ำ (Hydro Share in Generation) เป็นตัวแปรควบคุม (Control Variable) ในสมการ มีหน่วยเป็นเปอร์เซ็นต์

NUC คือ สัดส่วนการผลิตไฟฟ้าด้วยพลังนิวเคลียร์ (Nuclear Share in Generation) เป็นตัวแปรควบคุม (Control Variable) ในสมการ มีหน่วยเป็นเปอร์เซ็นต์

GDP คือ รายได้ประชาชาติ เป็นตัวแปรควบคุม (Control Variable) ในสมการ

SAN คือ ตัวแปรหุ่นแทนการต่อต้านโรงไฟฟ้าพลังนิวเคลียร์ของภาครัฐ (State Preference Against Nuclear Technology) เป็นตัวแปรควบคุม (Control Variable) ในสมการ โดยกำหนดให้ มีค่าเป็น 0 เมื่อไม่มีการต่อต้าน และมีค่าเป็น 1 เมื่อมีการต่อต้าน

SFC คือ ตัวแปรหุ่นแทนการสนับสนุนโรงไฟฟ้าพลังถ่านหินของภาครัฐ (State Preference in Favor of Coal Technology) เป็นตัวแปรควบคุม (Control Variable) ในสมการ โดยกำหนดให้ มีค่าเป็น 0 เมื่อไม่มีการสนับสนุน และมีค่าเป็น 1 เมื่อมีการสนับสนุน

URBAN คือ จำนวนเมืองที่มีประชากรมากกว่า 100,000 คน เป็นตัวแปรควบคุม (Control Variable) ในสมการ

จากผลการศึกษาของ **Steiner** พบว่า การแยกระบบผลิตและระบบส่งไฟฟ้า ความเสรีของการใช้บริการระบบส่งไฟฟ้าของบุคคลที่สาม และการตั้งตลาดกลางซื้อขายไฟฟ้า จะทำให้ราคาค่าไฟฟ้าของอุตสาหกรรมและอัตราส่วนราคาค่าไฟฟ้าของอุตสาหกรรมต่อราคาค่าไฟฟ้าของครัวเรือนลดลงทั้งคู่ สำหรับความเป็นเจ้าของกิจการไฟฟ้าของเอกชน และช่วงเวลาใกล้ที่จะแปรรูปและเปิดเสรี จะทำให้ราคาค่าไฟฟ้าของอุตสาหกรรมสูงขึ้น ซึ่งแสดงให้เห็นว่าการที่เอกชนเป็นเจ้าของกิจการไฟฟ้าอาจไม่ได้ทำให้เกิดการแข่งขันเพิ่มขึ้นแต่อย่างใด ทั้งนี้อาจเนื่องจาก เอกชนมีต้นทุนของทุนที่สูงกว่า เสียเปรียบในเรื่องภาษี และมีจำนวนน้อยที่จะผลิตไฟฟ้าด้วยพลังน้ำซึ่งมีต้นทุนต่ำ นอกจากนี้ การแยกระบบผลิตและระบบส่งไฟฟ้า และความเป็นเจ้าของกิจการไฟฟ้าของเอกชน จะทำให้ประสิทธิภาพของการผลิตไฟฟ้าสูงขึ้น

งานวิจัยอีกชิ้นหนึ่งที่ศึกษาในลักษณะเดียวกัน คือ งานวิจัยของ **Doove, Gabbitas, Nguyen-Hong and Owen (2001)** ที่ได้ศึกษาถึงผลกระทบทางด้านราคาของการแปรรูป 3 องค์กร ได้แก่ กิจการคมนาคมทางอากาศระหว่างประเทศ กิจการโทรคมนาคม และกิจการไฟฟ้า ซึ่งสำหรับการศึกษาเรื่องกิจการไฟฟ้านั้น ได้ใช้แบบจำลองของ **Steiner** สมการที่ (2.1) ในการวิเคราะห์ แต่เนื่องจากเห็นว่างานศึกษาของ **Steiner** ให้ความสนใจเฉพาะประเทศสมาชิกในกลุ่ม OECD ที่อยู่ในยุโรปตะวันตกและอเมริกาเหนือ รวมทั้งประเทศจากเขตเอเชียแปซิฟิกเพียงไม่กี่ประเทศเท่านั้น และไม่มีการศึกษาถึงประเทศในอเมริกาใต้ ยุโรปตะวันออกหรืออัฟริกาเลย จึงได้เพิ่มข้อมูลที่ใช้ในการศึกษาจากเดิมที่ใช้ข้อมูลของประเทศในกลุ่ม OECD 19 ประเทศ เป็นการใช้ข้อมูลของประเทศในกลุ่ม OECD 30 ประเทศ ประเทศในกลุ่ม APEC 12 ประเทศ และประเทศอื่นๆอีก 8 ประเทศ รวมเป็น 50 ประเทศ และเนื่องจากความยากในการรวบรวมข้อมูล จึงทำการ

ศึกษาข้อมูลเฉพาะปี ค.ศ.1996 เท่านั้น และทำการคำนวณค่าผลกระทบทางด้านราคาค่าไฟฟ้า (Price Impact) จาก

$$\text{Price Impact} = \frac{\sum_{i=1}^{n} \beta_i dR_i}{P - \sum_{i=1}^{n} \beta_i dR_i} \quad (2.5)$$

โดยที่ Price Impact คือ ผลของราคาที่เพิ่มขึ้นอันเนื่องมาจากการใช้ระบบที่ใช้อยู่จริงเทียบกับราคาที่คาดว่าจะเกิดขึ้นเมื่อมีการใช้ระบบที่ดีที่สุด (เป็นราคาที่ต่ำที่สุด) คิดเป็นเปอร์เซ็นต์

dR_i คือ ความแตกต่างระหว่างระบบที่ใช้อยู่จริงกับระบบที่ดีที่สุด (ระบบที่ทำให้ราคาค่าไฟฟ้าต่ำสุด) เช่น ในกรณีที่ประเทศนั้นไม่มีการแยกระบบผลิตและระบบส่งไฟฟ้า จะมีค่าเป็น 0 ทั้งที่ระบบที่ดีที่สุดคือมีการแยกระบบผลิตและระบบส่งไฟฟ้า ซึ่งมีค่าเป็น 1 ดังนั้น dR_i จะมีค่าเท่ากับ –1 (=0-1)

β_i คือ ค่าสัมประสิทธิ์ที่ได้จากการประมาณค่าสมการที่ (2.1)

P คือ ราคาค่าไฟฟ้าจริง

n คือ จำนวนระบบที่จะใช้พิจารณา ซึ่งในงานศึกษานี้ ใช้ n=3 ได้แก่ การแยกระบบผลิตและระบบส่งไฟฟ้า การใช้บริการระบบส่งไฟฟ้าของบุคคลที่สาม และการตั้งตลาดกลางซื้อขายไฟฟ้า

ผลการศึกษาพบว่า จากจำนวนประเทศที่ศึกษาทั้งหมด 50 ประเทศ สามารถแบ่งได้เป็น 5 กลุ่ม ตั้งแต่ประเทศที่มีค่า Price Impact ต่ำสุด (0 ถึง 5%) จะเป็นประเทศที่มีการแปรรูปกิจการไฟฟ้าไปนานแล้ว ได้แก่ สหราชอาณาจักร นอร์เวย์ ฟินแลนด์ สวีเดน ออสเตรเลีย นิวซีแลนด์ อาร์เจนตินา ชิลี และโคลัมเบีย จนถึงประเทศที่มีค่า Price Impact สูงสุด (มากกว่า 20%) ได้แก่ ประเทศไอซ์แลนด์ สวิตเซอร์แลนด์ ตุรกี อุรุกวัย เวเนซูเอลา และเวียดนาม

นอกจากนี้ยังมีงานวิจัยของ **Comnes, Kahn and Belden (1996)** อ้างถึงใน **Pollitt (1997)** ที่ศึกษาถึงผลกระทบของการเปิดเสรีในตลาดการผลิตไฟฟ้าของประเทศสหรัฐอเมริกา โดยใช้การวิเคราะห์สมการถดถอยโดยวิธีกำลังสองน้อยที่สุดแบบธรรมดา (Ordinary Least Square: OLS) หาความสัมพันธ์ระหว่างราคาค่าไฟฟ้ากับตัวแปรที่เกี่ยวข้อง โดยใช้ข้อมูลในช่วงปี ค.ศ.1987-1994 พบว่า ราคาค่าไฟฟ้าไม่ลดลงและไม่ลู่เข้าสู่ค่าหนึ่งค่าใด และราคาของถ่านหินเป็นปัจจัยที่สำคัญที่สุดที่ส่งผลกระทบถึงราคาค่าไฟฟ้า

จากงานศึกษาผลกระทบจากการแปรรูปและเปิดเสรีกิจการไฟฟ้าในเชิงปริมาณเป็นที่น่าสังเกตว่าข้อมูลประเทศที่ใช้ในการศึกษาของ **Steiner** ทั้งหมด 19 ประเทศ จะพบว่ามี

เพียง 9 ประเทศเท่านั้นที่มีการแปรรูปหรือเปิดเสรีกิจการไฟฟ้าก่อนปี ค.ศ.1996 ซึ่งเป็นข้อมูลในปีสุดท้ายของงานศึกษาชิ้นนี้ ดังนั้น ผลการศึกษาที่ได้อาจมีความคลาดเคลื่อน เนื่องจากไม่ได้ใช้ข้อมูลจากประเทศที่มีการแปรรูปหรือเปิดเสรีกิจการไฟฟ้าจริงๆ นอกจากนี้ จากผลการศึกษาที่พบว่ามีความสัมพันธ์กันระหว่างช่วงเวลาที่ใกล้จะแปรรูปและเปิดเสรี กับราคาค่าไฟฟ้าที่สูงขึ้น ก็ไม่สามารถสรุปได้อย่างชัดเจนว่า เมื่อถึงช่วงเวลาที่ใกล้จะแปรรูปและเปิดเสรีจะทำให้ราคาค่าไฟฟ้าสูงขึ้น หรือว่า เนื่องจากราคาค่าไฟฟ้าสูงขึ้นจึงกระตุ้นให้ทำการแปรรูปและเปิดเสรีกิจการไฟฟ้ากันแน่ ในขณะที่งานวิจัยของ **Doove, Gabbitas, Nguyen-Hong and Owen** ก็ทำการศึกษาเพียงแค่ทำการคำนวณผลกระทบทางด้านราคาค่าไฟฟ้า (Price Impact) โดยใช้ผลการศึกษาจาก **Steiner** เท่านั้น

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บทที่ 3

ข้อมูลพื้นฐานเกี่ยวกับกิจการไฟฟ้า

ในบทนี้จะกล่าวถึงข้อมูลพื้นฐานเกี่ยวกับกิจการไฟฟ้า อันประกอบไปด้วย ลักษณะเฉพาะของกิจการไฟฟ้า ส่วนประกอบของการเปิดเสรีกิจการไฟฟ้า กระบวนการเปิดเสรีและการแปรรูปกิจการไฟฟ้าในต่างประเทศ รวมทั้งข้อมูลพื้นฐานเกี่ยวกับกิจการไฟฟ้า และการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างกิจการไฟฟ้าของประเทศไทยในอนาคต

3.1 ลักษณะเฉพาะของกิจการไฟฟ้า

เนื่องจากอุตสาหกรรมการจัดหาไฟฟ้า (Electricity Supply Industry: ESI) มีลักษณะเฉพาะที่แตกต่างจากอุตสาหกรรมประเภทอื่นหลายประการ ก่อนอื่นจึงควรจะพิจารณาถึงสภาพโดยทั่วไปของการจัดหาไฟฟ้าจากผู้ผลิตไฟฟ้าไปจนกระทั่งถึงผู้ใช้ไฟฟ้า เพื่อให้ทราบถึงลักษณะเฉพาะของแต่ละส่วน ว่ามีบางส่วนที่สามารถแข่งขันกันได้ ในขณะที่บางส่วนมีความยากลำบากในการเปิดเสรี

พลังงานไฟฟ้าที่ส่งไปถึงผู้ใช้ไฟฟ้า (INTERNATIONAL ENERGY AGENCY [IEA], 2001) จะประกอบไปด้วย ส่วนของพลังงาน ซึ่งเป็นสินค้าที่ไม่สามารถกักเก็บได้ (Non-Storable Commodity) ส่วนของการขนส่ง ซึ่งเป็นบริการที่รวมขั้นตอนของการส่งไฟฟ้า (Transmission) และการจำหน่ายไฟฟ้า (Distribution) และส่วนของการควบคุมการดำเนินงานระบบไฟฟ้า (System Operation) ซึ่งเป็นการจัดหาพลังงานในรูปแบบพิเศษที่ระบบไฟฟ้าต้องการเพื่อรักษาความสมดุลของระบบในระยะสั้น (Secure the Short-Term Balance) หรือเพื่อรักษาความมั่นคงและความเชื่อถือได้ของระบบ (Security and Reliability) สำหรับบริการอื่นๆ เช่น การจัดทำใบแจ้งหนี้ค่าไฟฟ้า ก็ได้รวมอยู่ในขั้นตอนการจัดหาไฟฟ้าเหล่านี้ นอกจากนี้ยังมีบริการที่เกี่ยวข้องอื่นๆ เช่น การก่อสร้างและบำรุงรักษา เป็นต้น

3.1.1 สินค้าประเภทพลังงาน (Energy)

ลักษณะของสินค้าประเภทไฟฟ้ามีความคล้ายคลึงกับสินค้าประเภทอื่นๆ ถึงแม้ว่าจะมีลักษณะบางประการที่เป็นลักษณะเฉพาะอยู่ เช่น ความต้องการไฟฟ้ามีความผันผวนไปตามช่วงเวลา ไม่ว่าจะเป็นช่วงเวลาระหว่างวัน ช่วงเวลาของปี หรือในช่วงวัฏจักรทางธุรกิจ

(Business Cycle) ทั้งที่เป็นแบบสุ่ม (Randomly) และไม่เป็นแบบสุ่ม (Non-Randomly) ยิ่งไปกว่านั้น ในปัจจุบันยังไม่สามารถหาวิธีเก็บกักไฟฟ้าได้อย่างคุ้มค่า ซึ่งหมายความว่า

- กำลังการผลิตและการส่งกระแสไฟฟ้า จะต้องสามารถรองรับปริมาณความต้องการไฟฟ้าสูงสุดได้ และบางส่วนจะไม่ได้ถูกใช้งานในช่วงที่มีความต้องการไฟฟ้าต่ำ

- กำลังการผลิตไฟฟ้าสำรอง (Reserve Capacity) อาจจะต้องมีมากพอที่จะรองรับความผันผวนของความต้องการไฟฟ้าแบบสุ่มหรือปริมาณการผลิตที่อาจไม่เพียงพอ

- จะต้องมีการจัดให้เทคโนโลยีการผลิตไฟฟ้าที่แตกต่างกันจ่ายไฟฟ้าให้แก่โหลดไฟฟ้าที่แตกต่างกันเพื่อให้มีต้นทุนต่ำที่สุด เนื่องจากต้นทุนการผลิตไฟฟ้าแตกต่างกันตามประเภทของโรงไฟฟ้า จึงมีการจัดลำดับการผลิตไฟฟ้าของโรงไฟฟ้าตามความเหมาะสม และมีการประสานงานกันทั้งระบบเพื่อให้เกิดความประหยัด นอกจากนี้ เทคโนโลยีการผลิตไฟฟ้ายังมีลักษณะความเข้มข้นของปัจจัยทุนค่อนข้างสูง และมีอายุการใช้งานที่ยืนยาวและคุ้มค่า รวมทั้งใช้ระยะเวลาในการเริ่มต้นและก่อสร้างนาน อย่างไรก็ตาม นวัตกรรมในปัจจุบันของเทคโนโลยีบางอย่างก็ช่วยลดความเข้มข้นของปัจจัยทุนลงอย่างมาก และลดระยะเวลาในการเริ่มต้นและการก่อสร้าง เช่น เทคโนโลยีความร้อนร่วมแบบกังหันก๊าซ (Combined Cycle Gas Turbine) กล่าวโดยรวมแล้ว การประหยัดต่อขนาด (Economies of Scale) ในการผลิตไฟฟ้าไม่ได้มีความสำคัญในระดับโรงไฟฟ้า

3.1.2 การขนส่งไฟฟ้า (Transmission and Distribution)

โดยทั่วไปจะแบ่งการขนส่งไฟฟ้าออกเป็น 2 ประเภท คือ การขนส่งไฟฟ้าในระดับแรงดันสูงมากจะเรียกว่าการส่งไฟฟ้า (Transmission) และการขนส่งไฟฟ้าในระดับแรงดันต่ำกว่าจะเรียกว่าการจำหน่ายไฟฟ้า (Distribution) การส่งไฟฟ้าจะหมายถึงการขนส่งไฟฟ้าไปยังจุดเชื่อมต่อของเครือข่าย (Interconnected Network) ซึ่งจะถูกแบ่งไปยังผู้ใช้ไฟฟ้าทุกรายในระบบ ในขณะที่การจำหน่ายไฟฟ้าจะหมายถึงการขนส่งไฟฟ้าจากจุดเชื่อมต่อของเครือข่ายไปยังกลุ่มของผู้ใช้ไฟฟ้าที่เฉพาะเจาะจง ดังนั้น สายส่งไฟฟ้า (Transmission Line) จะจัดหาไฟฟ้าไปยังผู้ใช้ไฟฟ้าทุกราย ในขณะที่สายจำหน่ายไฟฟ้า (Distribution Line) จะให้ประโยชน์แก่ผู้ใช้ไฟฟ้าบางส่วนเท่านั้น

สายจำหน่ายไฟฟ้ามักจะถูกมองว่าเป็นการผูกขาดตามธรรมชาติ (Natural Monopoly) เนื่องจากสายจำหน่ายไฟฟ้าที่ซ้ำซ้อนกันจะทำให้เกิดความไม่มีประสิทธิภาพจากต้นทุนคงที่ของการลงทุนที่สูง แต่มีข้อยกเว้นสำหรับอาคารหรือโรงงานที่มีจุดต่อเชื่อมไปยังสายจำหน่ายไฟฟ้าสองจุดเพื่อความมั่นคงในการรับไฟฟ้า

เครือข่ายระบบส่งไฟฟ้ามีลักษณะพิเศษบางอย่าง ประการแรก คือ การให้ประโยชน์ภายนอกต่อเครือข่ายระบบส่งไฟฟ้าทั้งหมด (Network Externality) เช่น การลงทุนจะให้ประโยชน์แก่ผู้ที่เชื่อมต่อทุกรายผ่านทางความน่าเชื่อถือและความมั่นคงของระบบไฟฟ้าที่เพิ่มขึ้น ทำให้สามารถลดต้นทุนการผลิตไฟฟ้าได้ ประโยชน์ภายนอกดังกล่าวอาจจะส่งผลให้มูลค่าจากการลงทุนขยายเครือข่ายสายไฟฟ้า (Grid) ลดลงจากการลงทุนอย่างต่อเนื่อง ซึ่งอาจจะเป็นการขัดขวางการลงทุนได้ ประการที่สอง การจำหน่ายไฟฟ้ามีการประหยัดต่อขนาดในระดับทั้งระบบ (System-Wide)

อย่างไรก็ตาม สายส่งไฟฟ้าในเครือข่ายสายไฟฟ้าโดยทั่วไปมีการผูกขาดตามธรรมชาติที่น้อยกว่า สายส่งไฟฟ้าสองเส้นอาจจะเดินขนานกันโดยที่ยังมีความประหยัดอยู่ก็ได้ และจุดต่อ (Node) สองจุดภายในเครือข่ายสายไฟฟ้าที่เชื่อมต่อกัน (Interconnected Grid) มักจะเชื่อมต่อกันผ่านทางหลายเส้นทาง (Path) เพื่อเป็นการเพิ่มความน่าเชื่อถือของระบบ ดังนั้น การบริการระบบส่งไฟฟ้าสามารถจัดหาโดยเจ้าของหลายรายภายในจุดเชื่อมต่อของเครือข่ายเดียวกันได้

3.1.3 การควบคุมระบบไฟฟ้า (System Operation)

การควบคุมระบบไฟฟ้า หมายถึง การประสานงานระหว่างบริการขนส่งเพื่อให้มั่นใจได้ว่าระบบมีเสถียรภาพและเกิดความสมดุลทางไฟฟ้า (State of Static Electrical Equilibrium) โดยเฉพาะความสมดุลของกำลังไฟฟ้าที่จ่ายจะต้องเท่ากับกำลังไฟฟ้าที่ต้องการ ที่แต่ละจุดต่อของเครือข่าย สภาพนี้จะเกิดขึ้นได้โดยการควบคุมพลังงานไหลเข้า (Inflow) และไหลออก (Outflow) จากเครือข่าย และโดยการจัดหาบริการเสริมเพื่อรักษาความเชื่อถือได้ทางเทคนิคของระบบเครือข่าย ขอบเขตการควบคุมระบบจะเปลี่ยนไปตามโครงสร้างของกฎระเบียบ การตัดสินใจ ณ เวลาที่ส่งไฟฟ้ามักจะควบคุมโดยผู้ควบคุมระบบ (System Operator) ในขณะที่การตัดสินใจที่ทำล่วงหน้าก่อนเวลาการส่งไฟฟ้าจริงอาจจะทำโดยผู้ควบคุมระบบหรือโดยผู้เข้าร่วมในตลาดก็ได้ การพัฒนาเทคโนโลยีสารสนเทศจะช่วยลดช่วงเวลาที่ผู้ควบคุมระบบจะต้องตัดสินใจก่อนการส่งไฟฟ้าจริงได้

การควบคุมระบบไฟฟ้ามักจะเป็นแบบผูกขาดเสมอ ไม่ว่าโครงสร้างของตลาดไฟฟ้าจะเป็นแบบผูกขาดหรือแบบแข่งขัน การควบคุมจากส่วนกลางจะทำให้ได้รับผลประโยชน์ที่เกี่ยวข้องกับการเพิ่มความน่าเชื่อถือของระบบ และจากต้นทุนที่ลดลง อย่างไรก็ตาม หน้าที่ที่เป็นการผูกขาดภายในเช่นนี้อาจจะแยกออกจากเจ้าของระบบส่งไฟฟ้าได้ โดยให้ผู้ควบคุมระบบอิสระเป็นผู้รับผิดชอบการควบคุมระบบนี้

3.1.4 การจัดหาไฟฟ้าและบริการแก่ผู้ใช้ไฟฟ้า (End-User Supply and Service)

การจัดหาไฟฟ้าแก่ผู้ใช้ไฟฟ้า หมายถึง การส่งไฟฟ้าไปให้แก่ผู้ใช้ไฟฟ้า ซึ่งรวมถึงการจัดหาพลังงานมาให้ การบริการขนส่ง งานเกี่ยวกับเครื่องวัดหน่วยไฟฟ้า (Metering) และการจัดทำใบแจ้งหนี้ค่าไฟฟ้า (Billing) โดยทั่วไป ผู้จัดหาไฟฟ้าแก่ผู้ใช้มักจะรวมอยู่กับหน่วยงานการจำหน่ายไฟฟ้า แต่สามารถแยกการดำเนินงานกันได้ นอกจากนี้ ยังมี "บริการมูลค่าเพิ่ม" ("Value-Added Service") ที่เกี่ยวเนื่องกับการจัดหาไฟฟ้าให้แก่ผู้ใช้ไฟฟ้าเป็นจำนวนมาก อาทิ การจัดหาไฟฟ้าที่แตกต่างกัน (เช่น พลังงานสีเขียวที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม) การรวมบริการอื่นๆ (เช่น การให้บริการสาธารณูปโภคอื่นๆด้วย อาทิ ก๊าซ) และการจัดหาไฟฟ้าที่มีความเชื่อถือได้และคุณภาพแตกต่างกัน เช่น การจัดหาที่สามารถตัดไฟฟ้าได้ (Interruptible Supply) ดังนั้น การให้บริการแก่ผู้ใช้ไฟฟ้าสามารถแข่งขันกันได้อย่างมีประสิทธิภาพ

3.1.5 บริการอื่นๆที่เกี่ยวข้อง (Related Service)

การจัดหาไฟฟ้ารวมถึงกิจกรรมอื่นๆ ได้แก่ การบริการก่อสร้าง การซ่อมบำรุงและบำรุงรักษาสินทรัพย์โรงไฟฟ้าและเครือข่ายสายไฟฟ้า นอกจากนี้ยังมีบริการทางด้านการเงินใหม่ๆ เป็นจำนวนมาก เช่น การแลกเปลี่ยนพลังงาน (Power Exchange) ที่มีจำนวนเพิ่มขึ้นอย่างมาก ซึ่งทำให้การซื้อขายไฟฟ้าทำได้ง่ายขึ้น เครื่องมือทางด้านการเงิน เช่น การซื้อขายไฟฟ้าล่วงหน้า (Electricity Future) ได้ถูกพัฒนาขึ้นเพื่อให้สามารถจัดการกับความเสี่ยงได้ดียิ่งขึ้น บริการเหล่านี้สามารถแข่งขันกันได้อย่างมีประสิทธิภาพภายใต้กฎระเบียบชนิดเดียวกันกับที่ใช้ในการบริการของภาคอุตสาหกรรมอื่นๆที่คล้ายคลึงกัน ทำให้ไม่จำเป็นต้องมีกฎระเบียบเฉพาะสำหรับอุตสาหกรรมไฟฟ้า อย่างไรก็ตาม กิจกรรมเหล่านี้โดยทั่วไปจะดำเนินการและถูกควบคุมโดยผู้ผูกขาดไฟฟ้าซึ่งเชื่อมโยงตามแนวดิ่ง (Vertically Integrated Electricity Monopoly) ดังนั้น การแยกและการเปิดเสรีบริการเหล่านี้จึงมักจะเป็นส่วนหนึ่งของการปรับโครงสร้างตลาดซื้อขายไฟฟ้า

3.2 ส่วนประกอบของการเปิดเสรีกิจการไฟฟ้า

จากลักษณะเฉพาะของอุตสาหกรรมการจัดหาไฟฟ้าดังที่ได้เสนอในหัวข้อที่ผ่านมา ทำให้กล่าวได้ว่าในการปรับโครงสร้างอุตสาหกรรมการจัดหาไฟฟ้าควรจะประกอบด้วยส่วนต่างๆ ได้แก่

- การแยกระบบส่งไฟฟ้าออกจากระบบผลิตไฟฟ้า (Unbundling of Transmission)

- การสร้างความเท่าเทียมกันในการเข้าใช้งานเครือข่ายระบบส่งและระบบจำหน่ายไฟฟ้า (Third Party Access: TPA)

- การให้ลูกค้าสามารถเลือกผู้จำหน่ายไฟฟ้าได้อย่างเสรี รวมถึงความเสรีในการซื้อขายไฟฟ้า โดยสามารถซื้อขายได้ทั้งจากตลาดกลางซื้อขายไฟฟ้าและจากการตกลงระหว่างกัน (Bilateral)

- การปฏิรูปหน่วยงานกำกับดูแล (Reforming Regulatory Institution) ให้มีความเป็นอิสระ

3.2.1 การแยกระบบส่งไฟฟ้าออกจากระบบผลิตไฟฟ้า (Unbundling)

การที่จะแข่งขันในตลาดซื้อขายไฟฟ้าได้ จะต้องมีการแบ่งแยกส่วนของกิจกรรมที่สามารถแข่งขันได้ ซึ่งได้แก่ การผลิตไฟฟ้า ออกจากกิจกรรมที่เป็นการผูกขาดโดยธรรมชาติ เช่น การดำเนินงานของเครือข่ายระบบส่งไฟฟ้า วัตถุประสงค์หลักของการแยกส่วนของกิจกรรมดังกล่าวนี้ คือ เพื่อหลีกเลี่ยงความไม่เสมอภาคในการแข่งขันของอุตสาหกรรมการจัดหาไฟฟ้า ดังนั้นจะต้องมีการแบ่งแยกระหว่างระบบส่งไฟฟ้ากับระบบผลิตไฟฟ้า ระหว่างระบบจำหน่ายไฟฟ้ากับระบบผลิตไฟฟ้า และระหว่างระบบจำหน่ายไฟฟ้ากับผู้จัดหาไฟฟ้าให้แก่ผู้ใช้

มาตรการที่ดีที่สุดที่จะกำจัดความไม่เสมอภาค คือ การแยกความเป็นเจ้าของ (Ownership Separation) ซึ่งกำหนดให้ระบบที่แตกต่างกันจะต้องมีเจ้าของต่างกัน เพื่อเป็นการกำจัดโอกาสที่จะเลือกปฏิบัติได้ สำหรับการแยกภาระหน้าที่ (Functional Separation) และการแยกระบบบัญชี (Accounting Separation) จะสามารถกำจัดความไม่เสมอภาคได้เพียงบางส่วนเท่านั้น เนื่องจากการเลือกปฏิบัติยังสามารถเกิดขึ้นได้ในบางกรณี ดังนั้น หากอุตสาหกรรมไฟฟ้าใช้การแบ่งแยกด้วยวิธีนี้จะต้องมีกฎหมายควบคุมการแข่งขันที่มีความรัดกุมและเข้มแข็งอย่างเพียงพอ การแบ่งแยกอีกแบบหนึ่ง คือ การแยกการดำเนินงานของระบบส่งไฟฟ้าออกจากเจ้าของสินทรัพย์ระบบส่งไฟฟ้า ซึ่งวิธีการนี้จะช่วยเพิ่มทางเลือกให้สามารถกำจัดการเลือกปฏิบัติของเจ้าของระบบส่งไฟฟ้าได้

3.2.2 การเข้าใช้งานเครือข่ายระบบส่งและระบบจำหน่ายไฟฟ้า (Third Party Access: TPA)

การเข้าใช้บริการระบบส่งไฟฟ้าและระบบจำหน่ายไฟฟ้าของบุคคลที่สาม (Third Party Access) หมายถึง การเปิดโอกาสให้บุคคลที่สาม นอกเหนือจากผู้ผลิตไฟฟ้าและผู้จำหน่าย

ไฟฟ้าที่เป็นผู้ผูกขาดการใช้งานเครือข่ายระบบส่งและระบบจำหน่ายไฟฟ้าอยู่เดิม สามารถใช้ระบบส่งไฟฟ้าและระบบจำหน่ายไฟฟ้าได้ ซึ่งจะทำให้ผู้ผลิตไฟฟ้ารายอื่นสามารถขายไฟฟ้าให้กับผู้ใช้ไฟฟ้าได้โดยตรง โดยการใช้สายส่งและสายจำหน่ายของผู้ดำเนินงานเครือข่ายเดิมได้ ระดับของความเสรีและความเท่าเทียมกันในการเข้าใช้งานเครือข่ายระบบส่งและระบบจำหน่ายไฟฟ้า สามารถแบ่งได้เป็นเป็น 3 ระดับ ได้แก่

1. Single Buyer หมายถึง ระบบการใช้งานสายส่งไฟฟ้าที่มีผู้ซื้อไฟฟ้าโดยตรงจากระบบผลิตเพียงรายเดียว นั่นคือ เป็นผู้ผูกขาดระบบส่งไฟฟ้า ทำให้ผู้ผลิตไฟฟ้าทุกรายในตลาดจะต้องขายไฟฟ้าให้กับเจ้าของสายส่งไฟฟ้า ในขณะที่ผู้จำหน่ายไฟฟ้าทุกรายก็จะต้องซื้อไฟฟ้าจากเจ้าของสายส่งไฟฟ้านี้เท่านั้น

2. Negotiated Third Party Access หมายถึง ระบบการใช้งานสายไฟฟ้าที่ผู้มีความประสงค์จะขอใช้สายไฟฟ้าจะต้องเจรจาโดยตรงกับบริษัทเจ้าของสายไฟฟ้าเอง ทำให้เงื่อนไขในการเข้าใช้งานสายส่งหรือสายจำหน่ายไฟฟ้า อาจมีความไม่เท่าเทียมกันสำหรับผู้เข้าใช้งานสายไฟฟ้าแต่ละราย

3. Regulated Third Party Access หมายถึง ระบบการใช้งานสายไฟฟ้าที่มีการกำหนดค่าธรรมเนียมการขอใช้สายไฟฟ้าอย่างเป็นทางการโดยหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง และจะบังคับใช้กับผู้ขอใช้สายไฟฟ้าทุกรายอย่างเท่าเทียมกัน ค่าธรรมเนียมนี้จะต้องถูกเปิดเผยต่อสาธารณชนด้วย โดยทั่วไปจะถือว่าวิธีนี้ทำให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุดในตลาดแข่งขัน

ในการปรับโครงสร้างให้เกิดการแข่งขันในอุตสาหกรรมการจัดหาไฟฟ้า ส่วนประกอบหนึ่งที่สำคัญ คือ จะต้องทำให้เกิดความเสรีและความเท่าเทียมกันในการเข้าใช้งานเครือข่ายระบบส่งและระบบจำหน่ายไฟฟ้าด้วย เนื่องจากลักษณะเฉพาะของสินค้าพลังงานไฟฟ้าที่จะต้องซื้อขายผ่านทางสายไฟฟ้าเท่านั้น การผูกขาดระบบส่งไฟฟ้าก็เปรียบเสมือนการผูกขาดกระบวนการซื้อขายสินค้าในตลาดแต่เพียงผู้เดียว ในทางตรงข้าม หากการเข้าใช้งานเครือข่ายสายไฟฟ้ามีความเสรีและความเท่าเทียมกัน ก็เปรียบเสมือนการเปิดตลาดให้ผู้ซื้อและผู้ขายสามารถเข้าร่วมการซื้อขายสินค้าในตลาดได้อย่างเสรีและเท่าเทียมกัน

3.2.3 การมอบอำนาจให้แก่ผู้ใช้ไฟฟ้า (Empowering the End User)

อำนาจของผู้ใช้ไฟฟ้ามีผลอย่างมากต่อการแข่งขันในอุตสาหกรรมไฟฟ้าเพื่อให้ได้ประโยชน์แก่ผู้ใช้ไฟฟ้าอย่างแท้จริง การที่ผู้ใช้ไฟฟ้าสามารถเลือกผู้จัดหาไฟฟ้าได้อย่างเสรีเป็นการสร้างแรงกดดันเบื้องต้นให้แก่ผู้มีส่วนเกี่ยวข้องทั้งหมดในอุตสาหกรรมไฟฟ้า สิ่งที่เกิดขึ้นเมื่อลูกค้า

มีทางเลือก ก็คือ ผู้มีส่วนเกี่ยวข้องในตลาดจะจัดหาเครื่องมือที่มีประสิทธิภาพในการต่อรองราคามาเสนอแก่ลูกค้า

การแข่งขันของผู้จัดหาไฟฟ้าจะเกิดขึ้นได้เมื่อมีการแยกระบบการจัดหาไฟฟ้าออกจากระบบจำหน่ายไฟฟ้าเสียก่อน จำนวนผู้จัดหาไฟฟ้าจะต้องมีจำนวนมากพอที่จะทำให้เกิดทางเลือกที่แท้จริงได้ และจะต้องมีการพัฒนาโครงสร้างของงานที่เกี่ยวกับเครื่องวัดหน่วยไฟฟ้า และการจัดทำใบแจ้งหนี้ค่าไฟฟ้าที่เหมาะสม

3.2.4 การปฏิรูปหน่วยงานกำกับดูแล (Reforming Regulatory Institution)

หน่วยงานกำกับดูแลจะต้องมีการปรับเปลี่ยนให้เหมาะสมกับการเปลี่ยนแปลงในตลาดไฟฟ้า โดยเฉพาะผู้กำกับดูแลจะต้องเป็นอิสระจากผู้กำหนดกฎระเบียบ มิฉะนั้นแล้ว อาจจะเกิดการเลือกปฏิบัติขึ้นได้ การแยกหน่วยงานกำกับดูแลให้เป็นอิสระจากรัฐบาลจะช่วยเพิ่มความเชื่อมั่นในความมั่นคงของนโยบาย และหลีกเลี่ยงมิให้ใช้นโยบายทางด้านไฟฟ้ามาเป็นเครื่องมือเพื่อให้บรรลุนโยบายทางด้านอื่นๆได้ และในกรณีที่รัฐบาลเป็นเจ้าของระบบสาธารณูปโภคด้วยนั้น การแยกหน่วยงานกำกับดูแลดังกล่าวจะช่วยเพิ่มความมั่นใจได้ว่าจะปฏิบัติกับผู้มีส่วนร่วมในตลาดอย่างยุติธรรม อย่างไรก็ตาม การที่จะมั่นใจและรายงานได้ว่าหน่วยงานกำกับดูแลมีความเป็นอิสระอย่างแท้จริงนั้นเป็นสิ่งที่ยาก และทางเลือกในการปฏิบัติอาจจะขึ้นอยู่กับลักษณะเฉพาะของแต่ละประเทศ เช่น บทบาทของรัฐสภา เป็นต้น

3.3 ข้อมูลพื้นฐาน รวมทั้งกระบวนการเปิดเสรีและการแปรรูปกิจการไฟฟ้าในต่างประเทศ

ต้นกำเนิดของกระแสการปรับโครงสร้างอุตสาหกรรมการจัดหาไฟฟ้าสามารถย้อนไปได้ในช่วงปลายทศวรรษปีค.ศ.1970 เริ่มต้นมาจากการเปิดเสรีการผลิตไฟฟ้าบางส่วนแก่ผู้เข้าร่วมรายใหม่ การปรับโครงสร้างอุตสาหกรรมไฟฟ้าได้มีการพัฒนาอย่างต่อเนื่องในหลายประเทศ ซึ่งในแต่ละแห่งจะมีรูปแบบและกระบวนการปรับโครงสร้างกิจการไฟฟ้าที่แตกต่างกันไป ในที่นี้จะขอยกตัวอย่างการปรับโครงสร้างกิจการไฟฟ้าในประเทศที่สำคัญ ได้แก่ สหราชอาณาจักร ซึ่งถือเป็นประเทศต้นแบบในการดำเนินการปรับโครงสร้างกิจการไฟฟ้าในหลายๆประเทศ ประเทศฟินแลนด์ ซึ่งเป็นสมาชิกในกลุ่มประเทศนอร์ดิกที่ประสบความสำเร็จในการเชื่อมโยงเครือข่ายระบบไฟฟ้าระหว่างประเทศให้ระบบโดยรวมมีความมั่นคงมากยิ่งขึ้น ประเทศเยอรมนี ซึ่งเป็นประเทศสมาชิก

ในกลุ่มสหภาพยุโรป และประเทศอาร์เจนตินา ซึ่งได้รับการวิพากษ์วิจารณ์ว่าประสบความล้มเหลวในการปรับโครงสร้างกิจการไฟฟ้า

3.3.1 การปรับโครงสร้างกิจการไฟฟ้าของสหราชอาณาจักร

สหราชอาณาจักรเป็นกรณีศึกษาที่น่าสนใจในการศึกษากระบวนการปรับโครงสร้างและแปรรูปกิจการไฟฟ้า เนื่องจากเป็นหนึ่งในบรรดาประเทศแรกๆที่ดำเนินการแปรรูปกิจการไฟฟ้า ถึงแม้ว่าในปัจจุบันจะมีประเทศต่างๆดำเนินการแปรรูปอุตสาหกรรมไฟฟ้าเพิ่มขึ้นอย่างมาก แต่การแปรรูปกิจการไฟฟ้าของสหราชอาณาจักรเป็นหนึ่งในบรรดาประเทศที่มีแรงผลักดันสูงที่สุดในโลก ต่อมา ในหลายๆประเทศได้ดำเนินการตามตัวอย่างของสหราชอาณาจักรโดยใช้ประสบการณ์ของสหราชอาณาจักรเป็นแนวทางในการวางนโยบายการปรับโครงสร้างของประเทศตนเอง

ในช่วงก่อนการปรับโครงสร้างกิจการไฟฟ้า (Energy Information Administration [EIA], 1997) รัฐบาลเป็นเจ้าของและเป็นผู้ดำเนินงานทุกส่วนของอุตสาหกรรมไฟฟ้า ดังนั้น กิจการไฟฟ้าของรัฐบาลจึงเป็นเจ้าของกำลังการผลิตไฟฟ้าส่วนใหญ่ของประเทศ สายไฟฟ้าของประเทศ รวมทั้งคณะกรรมการจำหน่ายไฟฟ้าภูมิภาคกึ่งอิสระ 12 แห่งในประเทศอังกฤษและเวลส์ บริษัทที่เชื่อมโยงในแนวดิ่ง (Vertically-Integrated Company) 2 แห่งในประเทศสก็อตแลนด์ และบริษัทที่เชื่อมโยงในแนวดิ่งในประเทศไอร์แลนด์เหนืออีก 1 แห่ง มีการตั้งคณะกรรมการการผลิตไฟฟ้าส่วนกลาง (Central Electricity Generating Board: CEGB) เป็นผู้ควบคุมการดำเนินงานของระบบผลิตและระบบส่งไฟฟ้า และรับผิดชอบการตัดสินใจในการลงทุนต่างๆที่เกี่ยวข้อง

การแปรรูปกิจการไฟฟ้าในสหราชอาณาจักรเกิดขึ้นท่ามกลางบรรยากาศของการแปรรูปกิจการในอุตสาหกรรมอื่นๆที่เดิมเป็นของรัฐ และการลดบทบาทรัฐในเศรษฐกิจของประเทศ การแปรรูปกิจการที่เป็นของรัฐมีจุดมุ่งหมายหลายอย่าง โดยเฉพาะที่สำคัญ คือ เพื่อลดบทบาทของรัฐบาลกลางที่มีต่อการตัดสินใจทางด้านเศรษฐกิจ เพื่อเพิ่มรายได้รวมของรัฐจากการขายสินทรัพย์และปลดเปลื้องกิจการของรัฐที่ล้มเหลวทางด้านการเงิน และเพื่อสนับสนุนให้สังคมเป็นผู้ถือหุ้นผ่านทางการกระจายหุ้นอย่างทั่วถึง

การแปรรูปกิจการไฟฟ้าในสหราชอาณาจักรมีจุดเริ่มต้นมาจากกฎหมายเกี่ยวกับกิจการไฟฟ้าในปีค.ศ.1989 (The Electricity Act of 1989) แนวความคิดสำคัญในการดำเนินการปรับโครงสร้าง คือ ส่วนการผลิตไฟฟ้าและการตลาดสามารถทำให้เกิดการแข่งขันกันได้ในอุตสาหกรรม ในขณะที่ส่วนของระบบการส่งและการจำหน่ายไฟฟ้าจำเป็นจะต้องมองว่าเป็นการผูกขาดโดยธรรมชาติ การควบคุมจะค่อยๆลดบทบาทลงในส่วนแรก แต่ยังคงมีการควบคุมในส่วนหลังอยู่

สำหรับส่วนที่ยังมีการควบคุม ก็จะมีการใช้กฎระเบียบใหม่ และเจ้าหน้าที่กำกับดูแลใหม่ นั่นคือ หน่วยงานกำกับดูแลทางด้านพลังงาน (The Office of Energy Regulation: OFFER) ที่ก่อตั้งเมื่อวันที่ 1 เมษายน ค.ศ.1990 ซึ่งทำให้เกิดโครงสร้างอุตสาหกรรมไฟฟ้าแบบใหม่ขึ้น

ในเดือนกรกฎาคม ค.ศ.1989 ได้มีการออกกฎหมายไฟฟ้าปีค.ศ.1989 (The Electricity Act of 1989) ขึ้น ส่วนสำคัญที่สุดประการหนึ่งของการแปรรูป คือ การปรับโครงสร้างอุตสาหกรรมไฟฟ้าก่อนที่จะขาย เริ่มจากคณะกรรมการการผลิตไฟฟ้าส่วนกลางเดิมได้ถูกแยกออกจากกันเป็น 4 องค์กร ได้แก่ ผู้ผลิตไฟฟ้า 2 แห่ง บริษัทระบบส่งไฟฟ้า 1 แห่ง และเครือข่ายระบบจำหน่ายไฟฟ้า 1 แห่ง ที่ประกอบด้วยบริษัทไฟฟ้าภูมิภาค 12 บริษัท (Regional Electricity Company: REC) ซึ่งเดิมเป็นคณะกรรมการภูมิภาค 12 แห่ง (Regional Area Board) เมื่อแรกเริ่ม ทุกส่วนยังคงมีรัฐบาลเป็นเจ้าของ และมีการแปรรูปเป็นขั้นตอน

ในช่วงแรกของการแปรรูป ระบบสายไฟฟ้าได้ถูกถ่ายโอนไปยังบริษัทจำหน่ายไฟฟ้าภูมิภาคทั้ง 12 แห่ง อย่างไรก็ตาม ในเดือนธันวาคม ค.ศ.1995 รัฐบาลสหราชอาณาจักรได้เรียกร้องให้บริษัทจำหน่ายไฟฟ้าภูมิภาคปลดเปลื้องส่วนแบ่งในระบบสายไฟฟ้าในช่วงเวลาเดียวกับที่มีการแยกระบบสายไฟฟ้าออกเป็นบริษัทอิสระ คือ National Grid Company (NGC) ต่อมา ได้มีการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างของบริษัทจำหน่ายไฟฟ้าภูมิภาคทั้ง 12 แห่งมากขึ้น โดยมีการแยกระหว่างระบบสายจำหน่ายไฟฟ้า ซึ่งจะยังคงมีการควบคุมอย่างต่อเนื่อง ออกจากหน้าที่ทางด้านการตลาดของบริษัทจำหน่ายไฟฟ้าภูมิภาค ซึ่งจะค่อยๆลดการควบคุมลง บริษัทจำหน่ายไฟฟ้าภูมิภาคยังเป็นหน่วยงานแรกที่ทำการขายหุ้นออกสู่สาธารณชนโดยรัฐบาลสหราชอาณาจักร เมื่อเดือนธันวาคม ค.ศ.1990 ต่อมาไม่นาน หุ้นของบริษัทผลิตไฟฟ้าสองแห่ง ที่ไม่ได้ใช้พลังนิวเคลียร์ ได้แก่ National Power และ PowerGen ก็ได้ถูกขายออกสู่สาธารณชนในเดือนมีนาคม ค.ศ.1991

ในส่วนของการผลิตไฟฟ้าในช่วงภายหลังจากการปรับโครงสร้างกิจการไฟฟ้า จะไม่มีการควบคุมราคาค่าไฟฟ้า เนื่องจากตลาดกลางซื้อขายไฟฟ้าจะตั้งราคาที่คิดจากตลาดเป็นฐาน (Market-Based Pricing) แต่ต่อมาในเดือนกุมภาพันธ์ ค.ศ.1994 หน่วยงานกำกับดูแลทางด้านพลังงานได้วางกรอบสำหรับราคาค่าไฟฟ้าในตลาดกลางขึ้น เนื่องจากความห่วงใยว่าผู้ผลิตไฟฟ้าทั้งสองรายจะมีอิทธิพลต่อการจัดหาไฟฟ้ามากเกินไป ต่อมาในช่วงปลายปีค.ศ.1995 เนื่องจากเกิดการรวมตัวของกิจการเป็นจำนวนมาก รัฐบาลจึงต้องเข้าแทรกแซงอีกครั้งเพื่อหลีกเลี่ยงการรวมตัวของอุตสาหกรรมไฟฟ้า สิ่งที่ทางรัฐบาลสนใจในเบื้องต้นก็คือการเชื่อมโยงของอุตสาหกรรมในแนวดิ่งมากขึ้น ระหว่างการผลิตไฟฟ้าในประเทศกับบริษัทจำหน่ายไฟฟ้า โดยบริษัทผลิตไฟฟ้าทั้งสองแห่งมีความตั้งใจที่จะครอบครองกิจการไฟฟ้าภูมิภาคสองแห่ง

สำหรับระบบส่งไฟฟ้าของสหราชอาณาจักรถูกมองว่าเป็นการผูกขาดตามธรรมชาติ เช่นเดียวกับระบบจำหน่ายไฟฟ้า จากการแยกคณะกรรมการการผลิตไฟฟ้าส่วนกลาง ทำให้

สินทรัพย์ระบบส่งไฟฟ้าตกเป็นของบริษัทสายไฟฟ้าแห่งชาติ (National Grid Company: NGC) ถึงแม้ว่าจะให้บริษัทไฟฟ้าภูมิภาค 12 แห่งเป็นเจ้าของบริษัทสายไฟฟ้าแห่งชาติ แต่ก็มีการคุ้มครองมิให้บริษัทไฟฟ้าภูมิภาคมีอิทธิพลเหนือการจัดการระบบสายไฟฟ้ามากเกินไป นอกจากการจัดหาบริการส่งกระแสไฟฟ้าไปทั่วทั้งประเทศอังกฤษและเวลส์แล้ว บริษัทสายไฟฟ้าแห่งชาติยังเป็นผู้สนับสนุนกลไกที่ทำให้ปริมาณการผลิตและการใช้ไฟฟ้าสมดุลกัน นั่นคือ การจัดตั้งตลาดกลางซื้อขายไฟฟ้าของประเทศอังกฤษและเวลส์ (The England and Wales Electricity Pool) โดยตลาดกลางซื้อขายไฟฟ้ากำหนดให้ผู้ผลิตไฟฟ้าที่มีกำลังการผลิตเกิน 100 เมกะวัตต์จะต้องยอมให้บริษัทสายไฟฟ้าแห่งชาติเป็นผู้จัดสรรการผลิต (Dispatch) ในระยะเริ่มแรก บริษัทสายไฟฟ้าแห่งชาติเป็นเจ้าของกำลังการผลิตบางส่วนอยู่ อย่างไรก็ตาม ในปีค.ศ.1995 หน่วยงานกำกับดูแลได้กำหนดให้บริษัทสายไฟฟ้าแห่งชาติขายสินทรัพย์ระบบการผลิตไฟฟ้าไปทั้งหมด เพื่อไม่ให้เกิดความกังวลว่าจะเกิดการเชื่อมโยงอุตสาหกรรมในแนวดิ่งของระบบการผลิตและระบบการส่งไฟฟ้า ซึ่งจะเป็นอุปสรรคในการแข่งขันได้ ต่อมาในเดือนกรกฎาคม ค.ศ.1996 ความกังวลเกี่ยวกับการแข่งขันทำให้หน่วยงานกำกับดูแลบังคับให้บริษัทไฟฟ้าภูมิภาคขายหุ้นของพวกเขาในบริษัทสายไฟฟ้าแห่งชาติ ซึ่งทำให้ บริษัทสายไฟฟ้าแห่งชาติแยกออกเป็นบริษัทอิสระภายใต้ชื่อใหม่ว่า National Energy Group PLC

ในส่วนของระบบจำหน่ายไฟฟ้าในประเทศอังกฤษและเวลส์ ภายหลังจากการแปรรูปกิจการไฟฟ้า จะดำเนินงานโดยบริษัทไฟฟ้าภูมิภาค 12 แห่ง ทางด้านสายจำหน่ายไฟฟ้าจะถูกควบคุมอย่างไม่มีกำหนด ส่วนทางด้านการตลาดของอุตสาหกรรมจะค่อยๆลดการควบคุมลงทีละน้อย โดยเริ่มจากผู้ใช้ไฟฟ้ารายใหญ่ซึ่งได้รับการอนุญาตให้เลือกผู้จัดหาไฟฟ้าได้อย่างอิสระโดยไม่จำเป็นต้องซื้อจากบริษัทไฟฟ้าภูมิภาค และมีการลดขีดจำกัดของลูกค้าที่อนุญาตให้เลือกซื้อไฟฟ้าได้อย่างอิสระลงเรื่อยๆ ดังแสดงในตารางที่ 3.1

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 3.1 การปรับโครงสร้างของตลาดผู้ใช้ไฟฟ้าในสหราชอาณาจักร

ประเภทลูกค้า	วันที่เปิดเสรี	จำนวนลูกค้า (ราย)	ความต้องการไฟฟ้า (ร้อยละ)
อุตสาหกรรมขนาดใหญ่	เมษายน ค.ศ.1990	5,000	30
อุตสาหกรรมขนาดเล็ก/ ธุรกิจ	เมษายน ค.ศ.1994	45,000	20
ครัวเรือน	เมษายน ค.ศ.1998	22,000,000	50

ที่มา : Steve Thomas, “The Development of Competition, “The British Electricity Privatization Experiment, Privatization: The Record, the Issues, the Lessons, ed. John Surrey (London, England: Earthscan Publications Limited, 1996), p.69.

ภายหลังจากการแปรรูปกิจการไฟฟ้า บริษัทจำหน่ายไฟฟ้าได้รับการอนุญาตให้เข้าถือสิทธิในสินทรัพย์ระบบผลิตไฟฟ้าได้โดยมีข้อจำกัดว่าห้ามบริษัทไฟฟ้าภูมิภาคผลิตไฟฟ้ามากกว่าร้อยละ 15 ของปริมาณการขายไฟฟ้าของตน ข้อบังคับนี้ถูกตั้งขึ้นมาเพื่อให้มีการแข่งขันในการผลิตไฟฟ้ามากขึ้น การอนุญาตให้บริษัทไฟฟ้าภูมิภาคสามารถผลิตไฟฟ้าเอง ทำให้เกิดกระแสการลงทุนของบริษัทไฟฟ้าภูมิภาคในผู้ผลิตไฟฟ้าอิสระจำนวนมาก อย่างไรก็ตาม บริษัทไฟฟ้าภูมิภาคยังต้องแยกระบบบัญชีของธุรกิจการตลาดออกจากธุรกิจการจำหน่ายไฟฟ้า

ส่วนที่ยังคงมีการควบคุมในธุรกิจค้าปลีกไฟฟ้าในสหราชอาณาจักร คือ มาตรฐานการให้บริการ ถึงแม้ว่าบริการที่จัดหาโดยอุตสาหกรรมไฟฟ้าในสหราชอาณาจักรนับว่ามีความเชื่อถือได้ตั้งแต่ก่อนการปรับโครงสร้างแล้วก็ตาม แต่ในช่วงต้นของการแปรรูป หน่วยงานกำกับดูแลทางด้านพลังงานได้ตั้งมาตรฐานคุณภาพการบริการที่สูงขึ้น ต่อมาภายหลังในปีค.ศ.1993 และ 1994 มาตรฐานเหล่านี้ก็ได้รับการกวดขันมากขึ้น บริษัทไฟฟ้าภูมิภาคจะต้องให้บริการเป็นพิเศษหลายอย่างแก่ผู้สูงอายุและผู้พิการ มาตรฐานการให้บริการยังได้รวมถึงการจ่ายค่าบริการ การอ่านเครื่องวัดหน่วยไฟฟ้า และความรวดเร็วในการตอบสนองต่อการร้องทุกข์อีกด้วย

ในปี ค.ศ.1998 หน่วยงานกำกับดูแลทางด้านพลังงานได้ทบทวนรูปแบบโครงสร้างกิจการไฟฟ้าอีกครั้งหนึ่ง (สำนักงานคณะกรรมการนโยบายพลังงานแห่งชาติ [สพช.], 2544: 17-21) เนื่องจากตลาดกลางซื้อขายไฟฟ้าได้ประสบปัญหาหลายประการ ทำให้ราคาค่าไฟฟ้าไม่สะท้อนถึงต้นทุนในการผลิตที่ลดลงอย่างแท้จริง ปัญหาและข้อจำกัดของตลาดกลางซื้อขายไฟฟ้า

ในสหราชอาณาจักร ซึ่งทางหน่วยงานกำกับดูแลทางด้านพลังงานได้รวบรวมจากการรับฟังความคิดเห็นจากบุคคลกลุ่มต่างๆ (วิสูตร พงศธร, 2544: 4) สามารถสรุปได้ดังนี้

1) การแข่งขันในด้านราคายังมีไม่เพียงพอ ถึงแม้ว่าเมื่อมีการนำระบบตลาดกลางซื้อขายไฟฟ้ามาใช้ จะทำให้จำนวนผู้ผลิตไฟฟ้าเพิ่มขึ้นจาก 8 ราย เป็น 38 ราย ในปีค.ศ.1999 ก็ตาม แต่ก็มีผู้ผลิตไฟฟ้ารายใหญ่อยู่เพียงไม่กี่ราย ทำให้การแข่งขันในด้านราคายังมีอยู่ค่อนข้างจำกัด โดยราคาค่าไฟฟ้าในตลาดกลางซื้อขายไฟฟ้าส่วนใหญ่ถูกกำหนดโดยผู้ผลิตรายใหญ่เพียง 3 ราย คือ National Power (ร้อยละ 30) PowerGen (ร้อยละ 30) และ Eastern (ร้อยละ 26) ของราคาทั้งหมด

2) ผู้ผลิตไฟฟ้าถูกบังคับให้เสนอราคาผ่านตลาดกลางซื้อขายไฟฟ้า และผู้ใช้ไฟฟ้ามีบทบาทในตลาดกลางซื้อขายไฟฟ้าน้อยมาก นอกจากนั้น ผู้จัดหาไฟฟ้ายังถูกบังคับให้ซื้อไฟฟ้าจากตลาดกลางซื้อขายไฟฟ้าตามราคาในตลาดกลาง ซึ่งทำให้ผู้จัดหาไฟฟ้าไม่สามารถต่อรองราคาค่าไฟฟ้าให้ลดลงได้ ผู้จัดหาไฟฟ้าเพียงแค่สามารถเจรจาสัญญาการจ่ายส่วนต่าง เพื่อลดความผันผวนของราคาค่าไฟฟ้าเท่านั้น

3) กลไกราคาในตลาดกลางซื้อขายไฟฟ้ามีความสลับซับซ้อนค่อนข้างมาก ทำให้ผู้ใช้ไฟฟ้าคิดว่าตลาดไม่โปร่งใส ซึ่งทำให้ความน่าเชื่อถือของตลาดกลางซื้อขายไฟฟ้าลดลง

4) ตลาดไม่สามารถส่งสัญญาณที่เหมาะสมในการสำรองกำลังผลิตในระยะสั้นและระยะปานกลาง อย่างไรก็ตาม ในระยะยาวสามารถส่งสัญญาณไปกระตุ้นการลงทุนเพิ่ม ส่งผลให้เกิดการลงทุนสร้างโรงไฟฟ้าพลังความร้อนร่วมที่ใช้ก๊าซธรรมชาติเป็นเชื้อเพลิงจำนวนมากเกินความต้องการ

5) โครงสร้างการกำกับดูแลกิจการ (Corporate Governance) ของตลาดกลางซื้อขายไฟฟ้าไร้ประสิทธิภาพเป็นผลให้การปรับปรุงกฎระเบียบต่างๆเป็นไปได้ยาก ตลาดกลางซื้อขายไฟฟ้าจึงมีพัฒนาการที่เชื่องช้า

ภายหลังจากการวิเคราะห์ปัญหาและจุดบกพร่องต่างๆของตลาดกลางซื้อขายไฟฟ้าอย่างรอบคอบ รัฐบาลสหราชอาณาจักรจึงได้ประกาศใช้ระเบียบการซื้อขายไฟฟ้าใหม่ (New Electricity Trading Arrangement: NETA) แทนระบบตลาดกลางซื้อขายไฟฟ้า เมื่อวันที่ 27 มีนาคม ค.ศ.2001 เป้าหมายของระเบียบการซื้อขายไฟฟ้าใหม่นี้ คือ การสร้างตลาดขายส่งไฟฟ้าให้มีการแข่งขันมากขึ้น และมีการผลิตและรับซื้อไฟฟ้าตามที่ระบุในสัญญาจริง เพื่อเป็นการลดความเสี่ยงจากความผันผวนของราคาและลดการใช้อำนาจเหนือตลาดของผู้ผลิตไฟฟ้า การซื้อขายภายใต้ระเบียบการซื้อขายไฟฟ้าใหม่ (สำนักงานนโยบายและแผนพลังงาน [สนพ.], 2546ก: 3) ส่วนใหญ่เป็นลักษณะการทำสัญญาซื้อขายไฟฟ้านอกตลาด ระหว่างผู้ซื้อและผู้ขาย (Bilateral Contract) โดยมีข้อผูกพันทางปริมาณอย่างชัดเจน ทั้งนี้ผู้ซื้อและผู้ผลิตไฟฟ้าจะพยากรณ์ปริมาณ

ไฟฟ้าที่จะซื้อ/ขายล่วงหน้าและทำสัญญาซื้อขายไฟฟ้า เมื่อถึงเวลาดำเนินการจริง ผู้ผลิตจะสั่งเดินเครื่องผลิตไฟฟ้าเอง (Self-Dispatch) ซึ่งหากมีปริมาณไฟฟ้าที่ขาด/เกิน บริษัทสายไฟฟ้าแห่งชาติ ซึ่งทำหน้าที่เป็นผู้ควบคุมระบบส่งไฟฟ้า (TransCo) จะทำหน้าที่รักษาความสมดุลในระบบ (Balancing) โดยให้ผู้ร่วมตลาดที่ประมูลราคาเข้ามาทำการเพิ่ม/ลดปริมาณไฟฟ้าเพื่อให้เกิดความสมดุล ผู้ผลิตไฟฟ้าที่จ่ายไฟฟ้าเข้าระบบน้อยกว่าปริมาณตามสัญญา จะต้องซื้อไฟฟ้าจากผู้ควบคุมระบบส่งไฟฟ้า เพื่อชดเชยไฟฟ้าส่วนที่ขาดในราคาซื้อจากระบบ (System Buy Price: SBP) และผู้ผลิตไฟฟ้าที่จ่ายไฟฟ้าเข้าระบบมากกว่าปริมาณตามสัญญา จะต้องขายไฟฟ้าส่วนเกินให้แก่ผู้ควบคุมระบบส่งไฟฟ้าในราคาขายให้แก่ระบบ (System Sell Price: SSP) ทั้งนี้ ราคาซื้อจากระบบจะสูงกว่าราคาขายให้แก่ระบบมาก เสมือนเป็นการทำโทษผู้ที่ไม่สามารถรักษาสมดุลระหว่างการผลิตและการขายไฟฟ้าตามสัญญาของตนได้ การปรับโครงสร้างกิจการไฟฟ้าครั้งนี้นับว่าสหราชอาณาจักรได้เป็นผู้บุกเบิกการออกแบบและทดลองใช้ระบบตลาดไฟฟ้ารูปแบบใหม่อีกครั้งหนึ่ง

3.3.2 การปรับโครงสร้างกิจการไฟฟ้าของประเทศฟินแลนด์

รูปแบบโครงสร้างกิจการไฟฟ้าก่อนปีค.ศ.1995 ของประเทศฟินแลนด์ (สำนักงานคณะกรรมการนโยบายพลังงานแห่งชาติ [สพช.], 2545) อยู่ภายใต้การกำกับดูแลของรัฐ มีบริษัท Imatran Voima Oy (IVO) ซึ่งมีรัฐเป็นผู้ถือหุ้นหลักเป็นผู้ผลิต และส่งไฟฟ้าหลักของประเทศ IVO เป็นเจ้าของกำลังการผลิตไฟฟ้าร้อยละ 40 ของกำลังผลิตไฟฟ้าทั้งหมดในประเทศ และเป็นเจ้าของระบบส่งไฟฟ้าร้อยละ 80 ของประเทศ นอกจาก IVO แล้ว ยังมีบริษัทที่ดำเนินกิจการการผลิต และส่งไฟฟ้ารวมกัน คือ บริษัท Pohjolan Voima Oy (PVO) PVO เป็นบริษัทเอกชนมีขนาดเล็กกว่า IVO โดยมีกำลังผลิตไฟฟ้าและระบบส่งในความดูแลอย่างละร้อยละ 20 ของประเทศ สำหรับกำลังการผลิตไฟฟ้าที่เหลือร้อยละ 20 อยู่ในความดูแลของผู้ผลิตไฟฟ้าอิสระขนาดใหญ่ และอีกร้อยละ 20 อยู่ในความดูแลของบริษัทขนาดเล็ก และการไฟฟ้าเขตเทศบาลจำนวนมาก ในส่วนของธุรกิจระบบจำหน่ายไฟฟ้า มีบริษัทระบบจำหน่ายไฟฟ้าถึง 115 บริษัท ซึ่งส่วนใหญ่มีเทศบาลเมืองต่างๆ เป็นผู้ดูแลหรือเป็นผู้ถือหุ้นใหญ่

ประเทศฟินแลนด์ได้มีการซื้อขายไฟฟ้า กับประเทศข้างเคียงมาเป็นเวลานาน โดยเฉพาะอย่างยิ่ง กับประเทศนอร์เวย์และสวีเดน โดยผ่านสายส่งแรงดันสูงที่เชื่อมโยงระหว่างประเทศดังกล่าว การเชื่อมโยงของโครงข่ายระบบส่งไฟฟ้าในกลุ่มประเทศนอร์ดิก ซึ่งได้แก่ ประเทศนอร์เวย์ ประเทศสวีเดน ประเทศเดนมาร์ก และประเทศฟินแลนด์ ทำให้ประเทศสมาชิกสามารถซื้อขายแลกเปลี่ยนไฟฟ้า ส่งผลให้เกิดความมั่นคงของระบบไฟฟ้าเพิ่มขึ้น จากการรวม

กำลังการผลิตไฟฟ้าที่มีลักษณะแตกต่างกันในแต่ละประเทศ ให้เกิดเป็นระบบไฟฟ้าขนาดใหญ่ ที่มีความหลากหลายของเชื้อเพลิง และเทคโนโลยีที่ใช้ในการผลิตไฟฟ้า ซึ่งในเวลาต่อมาสามารถพัฒนาไปสู่ระบบตลาดกลางซื้อขายไฟฟ้า Nordpool ได้อย่างราบรื่น

การเปิดเสรีกิจการไฟฟ้าในประเทศฟินแลนด์ เริ่มต้นในปีค.ศ.1995 ซึ่งเกิดจากการออกกฎหมายตลาดไฟฟ้า (Electricity Market Act) เมื่อวันที่ 17 มีนาคม ค.ศ.1995 และมีผลบังคับใช้ในเดือนมิถุนายน ค.ศ.1995 กฎหมายฉบับนี้นำการแข่งขันเข้ามาในอุตสาหกรรมการจัดหาไฟฟ้า โดยอนุญาตให้ผู้ใช้ไฟฟ้าที่ใช้กำลังไฟฟ้าเกิน 500 กิโลวัตต์สามารถเลือกผู้จัดหาไฟฟ้าได้อย่างเสรี และกำหนดระบบการเข้าใช้สายไฟฟ้าแบบ Regulated Third Party Access ตั้งแต่วันที่ 1 พฤศจิกายน ค.ศ.1995 เป็นต้นไป และในวันที่ 1 มกราคม ค.ศ.1997 ข้อจำกัดนี้ได้ถูกยกเลิกและผู้ใช้ไฟฟ้าทุกรายจะสามารถเลือกผู้จัดหาไฟฟ้าได้อย่างอิสระ ด้วยการนำวิธีการพิจารณาโครงสร้างโหลด (Load Profile Method) มาใช้ในปีค.ศ.1998 ถือได้ว่าทำให้ผู้ใช้ไฟฟ้ารายเล็กสามารถเปลี่ยนผู้จัดหาไฟฟ้าได้โดยไม่ต้องลงทุนในการติดตั้งเครื่องวัดหน่วยไฟฟ้าแบบชั่วโมง (Hourly Meter) ผู้ใช้ไฟฟ้าที่ไม่มีโอกาสในการแข่งขันที่จะซื้อไฟฟ้าจากตลาดอย่างประหยัดก็มีสิทธิที่จะรับไฟฟ้าจากผู้จัดหาไฟฟ้าในภูมิภาคด้วยราคาที่สมเหตุสมผล

ตั้งแต่เริ่มเปิดให้มีการแข่งขันในปีค.ศ.1995 ก็มีการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างของตลาดไฟฟ้าในประเทศฟินแลนด์อย่างมาก การเปลี่ยนแปลงโครงสร้างดังกล่าวได้รับแรงผลักดันทั้งจากตลาดและการแทรกแซงของรัฐบาล การเปลี่ยนแปลงครั้งใหญ่ที่สุดที่เกิดขึ้นคงจะเป็นการก่อตั้ง Fingrid ซึ่งเป็นบริษัทระบบส่งไฟฟ้าแรงสูงของประเทศฟินแลนด์

Fingrid (Finnish Power Grid plc) ถูกก่อตั้งโดยรัฐบาล เมื่อวันที่ 29 พฤศจิกายน ค.ศ.1996 บริษัทได้ซื้อสินทรัพย์ของระบบส่งไฟฟ้าจากบริษัทผู้เป็นเจ้าของระบบส่งไฟฟ้าเดิม 2 แห่ง รวมทั้งสายส่งไฟฟ้าที่เชื่อมต่อระหว่างชายแดน ซึ่งเดิมเป็นของ IVO และเริ่มมีการดำเนินงานทางธุรกิจในปีต่อมา เมื่อวันที่ 1 กันยายน ค.ศ.1997

วัตถุประสงค์ในการก่อตั้ง Fingrid คือ ความตั้งใจของรัฐบาลที่จะปรับปรุงตลาดไฟฟ้าของประเทศฟินแลนด์ให้มีสภาพเช่นเดียวกับประเทศนอร์ดิกอื่นๆ โดยเฉพาะประเทศสวีเดนและประเทศนอร์เวย์ ซึ่งดำเนินงานร่วมกันในตลาดไฟฟ้านอร์ดิก ทั้งประเทศสวีเดนและประเทศนอร์เวย์มีการแยกบริษัทระบบส่งไฟฟ้าออกโดยสมบูรณ์ รัฐบาลฟินแลนด์เข้าใจความจำเป็นที่จะต้องจัดการกับความเป็นเจ้าของ Fingrid เพื่อที่จะกำจัดความเป็นไปได้ในการเลือกปฏิบัติกับผู้แข่งขันอย่างไม่เท่าเทียมกัน และดำเนินงานในลักษณะของ Common Carrier [1] ซึ่งหมายความว่า

---

[1] ลักษณะสำคัญของ Common Carrier คือ บริษัทจำเป็นต้องรับภาระโหลดของลูกค้าทุกรายที่ต้องการจะใช้ไฟฟ้า ซึ่งรวมถึงหน้าที่ที่จะขยายสาธารณูปโภคเพื่อให้เพียงพอต่อความต้องการ ในทางกลับกัน Contract Carrier

Fingrid จะมีหน้าที่ความรับผิดชอบในฐานะผู้ดำเนินการระบบ คือ การส่งไฟฟ้าไปให้แก่ลูกค้าทุกราย โดยมีพิกัดกำลังของสายส่งไฟฟ้าที่เพียงพอ ทำหน้าที่เชื่อมต่อกำลังการผลิตไฟฟ้าทั้งหมดที่มีการติดตั้งเข้ากับแหล่งที่ตั้งของการบริโภคไฟฟ้าภายในพื้นที่ มีการพัฒนาและขยายเครือข่ายระบบส่งไฟฟ้าและจุดเชื่อมต่อต่างๆตามความต้องการไฟฟ้าที่เพิ่มสูงขึ้น ดูแลรักษาและซ่อมบำรุงสายส่งไฟฟ้าให้เหมาะสมกับมาตรฐานทางด้านเทคนิค ควบคุมระบบไฟฟ้าให้มีความสมดุล โดยการจัดหาบริการเสริมต่างๆ เช่น การควบคุมความถี่ไฟฟ้า การควบคุมระดับแรงดันไฟฟ้า เป็นต้น และจัดการกับสิ่งรบกวนต่างๆ (Disturbance) นอกจากนี้ Fingrid ยังเป็นผู้กำหนดสถานที่ตั้งและเป็นผู้อนุญาตการตั้งโรงไฟฟ้าใหม่

อย่างไรก็ตาม Fingrid ไม่ได้อยู่ในฐานะผู้ผูกขาดระบบส่งไฟฟ้าแต่อย่างใด ตามหลักการแล้ว ผู้ที่ได้รับใบอนุญาตก็สามารถก่อสร้างสายส่งไฟฟ้าได้ ซึ่งใบอนุญาตนี้จะออกโดยหน่วยงานตลาดไฟฟ้า (Electricity Market Authority: EMA) ยกเว้นในกรณีของสายส่งไฟฟ้าที่ข้ามเขตชายแดน ซึ่งจะต้องได้รับใบอนุญาตจากกระทรวงการค้าและอุตสาหกรรม

การแยกระบบส่งไฟฟ้าออกจากระบบผลิตไฟฟ้าของประเทศฟินแลนด์เป็นการแยกบริษัทออกจากกันอย่างสมบูรณ์ โดย Fingrid เป็นเจ้าของโดย IVO (ร้อยละ 25) PVO (ร้อยละ 25) ผู้ลงทุนที่เป็นหน่วยงาน (Institutional Investor) (ร้อยละ 38) และรัฐบาลของประเทศฟินแลนด์ (ร้อยละ 12) อย่างไรก็ตาม สิทธิในการลงคะแนนเสียงจะแบ่งสัดส่วนแตกต่างกันดังนี้ IVO และ PVO มีสิทธิในการออกเสียงคิดเป็นสัดส่วนแห่งละ 1 ใน 3 ส่วนรัฐบาลและหน่วยงานผู้ลงทุนมีสิทธิในการออกเสียงคิดเป็นสัดส่วนแห่งละ 1 ใน 6 อย่างไรก็ตาม การตัดสินใจที่สำคัญเกือบทั้งหมดจะต้องมีคะแนนเสียงส่วนใหญ่คิดเป็น 3 ใน 4 (ร้อยละ 75) จากเหตุผลดังกล่าว ทำให้ผู้ถือหุ้นใหญ่ 2 แห่ง คือ IVO และ PVO ไม่สามารถลงคะแนนเสียงเอาชนะผู้เข้าร่วมรายเล็กได้ง่ายๆ บริษัทระบบส่งไฟฟ้าจึงดำเนินการแบบแยกจากกันตามกฎหมายอย่างแท้จริง โดยจะไม่เกี่ยวข้องกับทั้งระบบการผลิตและระบบการจำหน่ายไฟฟ้า สำหรับเครือข่ายระบบจำหน่ายไฟฟ้าในส่วนภูมิภาคและท้องถิ่นยังคงมีผู้จำหน่ายไฟฟ้าส่วนภูมิภาคและท้องถิ่นเป็นเจ้าของเหมือนเดิม โดยมิได้มีการบังคับให้แยกบริษัทออกมาเป็นอิสระตามกฎหมาย แต่จะต้องแยกการดำเนินงานและระบบบัญชีของเครือข่ายระบบจำหน่ายไฟฟ้า การซื้อขายไฟฟ้า และการผลิตไฟฟ้าออกจากกัน รวมทั้งแยกออกจากการดำเนินงานอื่นๆที่เกี่ยวข้องกับการซื้อขายไฟฟ้าด้วย สำหรับการเข้าใช้งานเครือข่ายระบบส่งไฟฟ้าและจำหน่ายไฟฟ้าของประเทศฟินแลนด์จะเป็นแบบ Regulated Third Party Access

---

ไม่มีความจำเป็นที่จะต้องรับผิดชอบการขยายสาธารณูปโภคเพื่อที่จะรองรับความต้องการส่วนเกินที่อยู่นอกเหนือข้อตกลง

นอกจากการเปลี่ยนแปลงที่เป็นผลมาจากรัฐบาลแล้ว แรงผลักดันจากตลาดก็ทำให้เกิดการรวมตัว (Merger) การเข้าถือสิทธิ (Acquisition) และการร่วมทุน (Joint Venture) ของบริษัทไฟฟ้าเป็นจำนวนมาก ตัวอย่างเช่น IVO ได้ซื้อบริษัทพลังงานของประเทศสวีเดน คือ Gullspang Kraft เป็นต้น

ถึงแม้ว่ารัฐบาลจะไม่ได้ออกกฎหมายให้มีการจัดตั้งตลาดซื้อขายไฟฟ้า ณ เวลาจริง แต่ก็มีการจัดตั้งตลาดซื้อขายแลกเปลี่ยนไฟฟ้าของประเทศฟินแลนด์ (The Finnish Electricity Exchange: EL-EX) ในปีค.ศ.1995 ตั้งแต่ในระยะเริ่มแรก เป้าหมายของการก่อตั้งตลาดซื้อขายแลกเปลี่ยนไฟฟ้าของประเทศฟินแลนด์ คือ องค์กรควรจะสามารถเข้ากันได้กับ Nordpool และในที่สุดองค์กรสองแห่งนี้จะสามารถรวมการดำเนินงานเป็นตลาดซื้อขายแลกเปลี่ยนไฟฟ้าขนาดใหญ่เพียงแห่งเดียวของกลุ่มประเทศนอร์ดิก

ในเดือนมกราคม ค.ศ.1998 Fingrid ซื้อหุ้นทั้งหมดของตลาดซื้อขายแลกเปลี่ยนไฟฟ้าของประเทศฟินแลนด์ และในเดือนพฤษภาคม ค.ศ.1998 มีการขายหุ้นเหล่านี้ครึ่งหนึ่งให้แก่ Svenska Kraftnat ซึ่งเป็นบริษัทสายส่งไฟฟ้าของประเทศสวีเดน เพื่อที่จะทำให้การรวมตัวของตลาดซื้อขายแลกเปลี่ยนไฟฟ้าของประเทศฟินแลนด์ กับ Nordpool มีประสิทธิภาพมากขึ้น ในเดือนมิถุนายน ค.ศ.1998 มีการร่วมมือกับ Nordpool อย่างใกล้ชิด และตลาดซื้อขายแลกเปลี่ยนไฟฟ้าของประเทศฟินแลนด์กลายเป็นตัวแทนอย่างเป็นทางการของ Nordpool ในประเทศฟินแลนด์ โดยการทำให้ราคาค่าไฟฟ้าในประเทศฟินแลนด์มีราคาตามราคาในตลาดซื้อขายไฟฟ้า ณ เวลาจริงของกลุ่มประเทศนอร์ดิก ในปัจจุบัน ตลาดซื้อขายแลกเปลี่ยนไฟฟ้าของประเทศฟินแลนด์มีบริษัทที่เป็นสมาชิก ทั้งที่เป็นบริษัทของประเทศฟินแลนด์ บริษัทที่มาจากประเทศสวีเดนและประเทศนอร์เวย์ ซึ่งประกอบด้วยบริษัทที่เป็นผู้ผลิตไฟฟ้า ผู้จำหน่ายไฟฟ้า ตัวแทนซื้อขายพลังงาน และผู้ใช้ไฟฟ้ารายใหญ่ สินค้าพลังงานไฟฟ้าที่เสนอขายในตลาดซื้อขายแลกเปลี่ยนไฟฟ้าของประเทศฟินแลนด์มีความหลากหลาย ตั้งแต่การซื้อขายไฟฟ้าล่วงหน้าหนึ่งวันไปจนถึงการซื้อขายไฟฟ้าล่วงหน้าสามปี

หน่วยงานที่มีหน้าที่ในการกำกับดูแลตลาดไฟฟ้าของประเทศฟินแลนด์ คือ หน่วยงานตลาดไฟฟ้า (Electricity Market Authority: EMA) หน่วยงานนี้มีหน้าที่ในการติดตามผลการใช้กฎหมายตลาดไฟฟ้า (The Electricity Act) หน้าที่ในการออกใบอนุญาตสำหรับการดำเนินงานเครือข่ายระบบส่งไฟฟ้าและการก่อสร้างสายส่งไฟฟ้าแรงสูง รวมทั้งติดตามการดำเนินงานและหลักการตั้งราคาค่าบริการของเครือข่ายระบบส่งไฟฟ้าและระบบจำหน่ายไฟฟ้า เพื่อประเมินว่ามีความเที่ยงธรรมและมีการเลือกปฏิบัติหรือไม่ นอกจากนี้ หน่วยงานตลาดไฟฟ้ายังทำหน้าที่เป็นผู้ตัดสินกรณีพิพาทเป็นด่านแรกในกรณีที่มีการฟ้องร้องในเรื่องที่เกี่ยวข้องกับไฟฟ้าอีกด้วย

เมื่อพิจารณาถึงประเด็นการควบคุมราคาค่าไฟฟ้า (INTERNATIONAL ENERGY AGENCY [IEA], 1999) จะพบว่าไม่มีการควบคุมราคาค่าไฟฟ้าในประเทศฟินแลนด์เลย บริษัทไฟฟ้าสามารถตั้งราคาค่าไฟฟ้าได้อย่างอิสระโดยไม่ต้องเสนอรายการราคาหรือแผนการปรับราคาไปยังผู้ตรวจสอบ หน่วยงานตลาดไฟฟ้ามีสิทธิในการตรวจสอบราคาค่าไฟฟ้าที่ไม่สมเหตุสมผล แต่ส่วนใหญ่มักเกิดจากการที่มีผู้ร้องทุกข์เท่านั้น นอกจากนี้ ยังไม่มีการกำหนดกรอบราคาค่าไฟฟ้าหรือสูตรอื่นที่จะใช้กำหนดราคาค่าไฟฟ้าสูงสุด และจนถึงปัจจุบันก็ยังไม่มีองค์กรใดในตลาดไฟฟ้าประเทศฟินแลนด์ที่พัฒนาสูตรพร้อมใช้ที่จะกำหนดราคาค่าไฟฟ้าที่สมเหตุสมผล

3.3.3 การปรับโครงสร้างกิจการไฟฟ้าของประเทศเยอรมนี

ในอดีตระบบไฟฟ้าในประเทศเยอรมนีไม่มีการวางแผนโดยรัฐ แต่จะแบ่งการบริหารงานออกตามเขตพื้นที่ ซึ่งมีบริษัทใหญ่ๆ ที่ผูกขาดกิจการไฟฟ้า 8 บริษัท และบริษัทระดับเทศบาลอีกกว่า 1,000 บริษัท บริษัทขนาดใหญ่ดังกล่าวดำเนินกิจการไฟฟ้าครบวงจร และสามารถผูกขาดการบริการระบบส่งในพื้นที่การให้บริการ (Closed Supply Area) ของตนเอง ทำให้ไม่สามารถเกิดการแข่งขันในกิจการไฟฟ้าได้ ต่อมาสหพันธ์ยุโรปได้ออกคำสั่งให้ประเทศสมาชิกปรับปรุงกิจการไฟฟ้า รัฐบาลเยอรมนีจึงได้เริ่มนำระบบที่มีการแข่งขันมาใช้ในปี ค.ศ.1998 (สำนักงานนโยบายและแผนพลังงาน [สนพ.], 2545: 14)

เนื่องจากระบบไฟฟ้าในประเทศเยอรมนีเป็นระบบผูกขาดทำให้การดำเนินงานขาดประสิทธิภาพ รัฐบาลเยอรมนีจึงเริ่มให้มีการปรับโครงสร้างกิจการไฟฟ้าในประเทศตั้งแต่เดือนเมษายน ค.ศ.1998 จากคำสั่งของสหพันธ์ยุโรปเกี่ยวกับการปรับโครงสร้างกิจการไฟฟ้า (EU Directive 96/92/EC) โดยมีหลักการสำคัญ คือ ผู้ผลิตไฟฟ้ารายใหม่สามารถเข้ามาแข่งขันในพื้นที่การให้บริการเดิมของบริษัทไฟฟ้าขนาดใหญ่ได้ โดยระบบในการขอใช้สายส่งไฟฟ้าจะเป็นแบบ Negotiated Third Party Access กล่าวคือ ผู้ผลิตไฟฟ้ารายใหม่สามารถเจรจาตกลงเงื่อนไข และราคาในการใช้ระบบส่งไฟฟ้ากับผู้ปฏิบัติการระบบส่งรายเดิมได้ ภายใต้กฎเกณฑ์และเงื่อนไขที่สมาคมผู้ประกอบการกิจการไฟฟ้า (The Association) กำหนด โดยบริษัทไฟฟ้าเดิมไม่สามารถปฏิเสธการขอใช้ระบบได้ ยกเว้นในกรณีที่การเชื่อมโยงกับระบบอาจก่อให้เกิดปัญหาทางเทคนิค นอกจากนี้ สมาคมผู้ประกอบกิจการไฟฟ้ายังได้จัดทำร่างหลักการ และกฎเกณฑ์ ในการกำหนดค่าผ่านสายส่งระหว่างผู้ผลิตและบริษัทระบบส่งไฟฟ้า เพื่อให้การเจรจาตกลงราคาและเงื่อนไขการขอใช้ระบบส่งไฟฟ้ามีความเป็นธรรมมากขึ้น ยิ่งไปกว่านั้น ผู้ผลิตไฟฟ้ารายใหม่ยังสามารถลงทุนก่อสร้างสายส่งไฟฟ้า และให้บริการระบบส่งในพื้นที่การปฏิบัติงานของบริษัทเดิมได้

นอกจากนี้ เพื่อให้ผู้ผลิตรายใหม่สามารถเข้ามาแข่งขันได้อย่างเป็นธรรมและโปร่งใส จึงกำหนดให้มีการแยกบัญชีการเงินระหว่างธุรกิจต่างๆของบริษัทไฟฟ้า โดยเฉพาะการแยกบัญชีระหว่างธุรกิจผลิตกับธุรกิจระบบส่งไฟฟ้า

ในด้านการเปิดเสรีตลาดไฟฟ้าให้แก่ผู้ใช้ไฟฟ้านั้น รัฐบาลเยอรมนีได้กำหนดให้ผู้ใช้ไฟฟ้าทุกรายสามารถเลือกผู้จัดหาไฟฟ้าได้ทันที เพื่อเปิดโอกาสให้ผู้ใช้ไฟฟ้ารายเล็กมีโอกาสเลือกผู้จัดหาไฟฟ้าที่ให้บริการและราคาที่ดีที่สุดได้ ทั้งนี้ รัฐบาลเยอรมนีมีความเชื่อว่าการเปิดตลาดทั้งหมดในทันที จะเป็นแรงกดดันให้บริษัทไฟฟ้าต่างๆ ลดราคาให้กับผู้ใช้ไฟฟ้ารายเล็กเช่นเดียวกับลูกค้ารายใหญ่ นอกจากนี้ การเปิดตลาดในลักษณะดังกล่าว ยังเปิดโอกาสให้ผู้ใช้ไฟฟ้ารายเล็กสามารถรวมกลุ่มกัน (Aggregate) เพื่อเพิ่มอำนาจต่อรองกับบริษัทไฟฟ้าขนาดใหญ่ได้อีกด้วย

ต่อมาในปี ค.ศ.2002 ก็ได้มีการจัดตั้งตลาดซื้อขายพลังงานแห่งทวีปยุโรปขึ้น (European Energy Exchange: EEX) ในประเทศเยอรมนี เพื่อเป็นศูนย์กลางการซื้อขายไฟฟ้าและก๊าซธรรมชาติในทวีปยุโรป โดยมีการให้บริการสินค้าหลากหลายรูปแบบ การค้าขายในตลาดซื้อขายพลังงานดังกล่าวจะเป็นในลักษณะของการประมูลราคาระหว่างผู้ซื้อและผู้ขายโดยมีตลาดสองประเภท คือ ตลาดการผลิตจริง (Physical Market) และตลาดทางการเงิน (Future Market) ในตลาดการผลิตจริง ผู้ซื้อและผู้ขายมีหน้าที่ต้องปฏิบัติตามสัญญาที่ทำไว้ กล่าวคือ ผู้ผลิตต้องผลิตไฟฟ้าตามสัญญาหรือซื้อไฟฟ้าจากตลาดเพื่อนำมาชดเชยไฟฟ้าที่ไม่สามารถผลิตได้ ในตลาดดังกล่าว ผู้ซื้อและผู้ขายสามารถเลือกทำสัญญาซื้อขายไฟฟ้าหลากหลายประเภทในระยะเวลาและปริมาณที่แตกต่างกัน สำหรับตลาดทางการเงินจะมีบทบาทที่ต่างออกไป เนื่องจากไม่มีข้อกำหนดเกี่ยวกับการผลิตไฟฟ้าจริง สัญญาที่ผู้ซื้อและผู้ขายทำเป็นเพียงสัญญาทางการเงินที่จ่ายส่วนต่างระหว่างราคาตามสัญญากับราคาในตลาด ซึ่งตลาดทางการเงินของตลาดซื้อขายพลังงานผู้ซื้อและผู้ขายสามารถทำสัญญาได้หลายรูปแบบเพื่อเป็นการลดความเสี่ยงจากความผันผวนของราคาค่าไฟฟ้าในช่วงต่างๆ

3.3.4 การปรับโครงสร้างกิจการไฟฟ้าของประเทศอาร์เจนตินา

สภาพเศรษฐกิจของประเทศอาร์เจนตินาในช่วงทศวรรษปีค.ศ.1980 มีปัญหาอย่างมาก ได้แก่ ภาวะเงินเฟ้ออย่างรุนแรง อัตราการเติบโตของเศรษฐกิจที่ต่ำ และหนี้สาธารณะที่เพิ่มสูงขึ้น นอกจากนี้ ยังมีปัญหาสาธารณูปโภคที่เสื่อมโทรม ซึ่งรวมถึงสาธารณูปโภคทางด้านไฟฟ้าด้วย การแปรรูปกิจการต่างๆที่เป็นของรัฐช่วยแก้ปัญหาหนี้สินที่เพิ่มขึ้นโดยตรง โดยการกำจัดสินทรัพย์และบริษัทที่ดำเนินงานอย่างไม่มีประสิทธิภาพ และเป็นที่คาดหมายว่าเจ้าของรายใหม่

ของสินทรัพย์ที่ได้รับการแปรรูปจะปรับปรุงสินทรัพย์ ซึ่งจะเป็นการยกระดับสาธารณูปโภคของประเทศอาร์เจนตินาให้ดีขึ้น ยิ่งไปกว่านั้น การแปรรูปก็ได้ช่วยแก้ปัญหาเศรษฐกิจของประเทศทางอ้อม โดยการเพิ่มเงินในคลังของประเทศในช่วงที่มีการปรับโครงสร้างทางด้านการเงิน การแปรรูปยังเป็นการแก้ปัญหาอื่นๆอีกมาก เช่น การแข่งขันจะเป็นการกระตุ้นให้ลดต้นทุนการผลิต และทำให้มีการหลั่งไหลของการลงทุนจากต่างชาติเข้ามาเป็นจำนวนมาก (EIA, 1997)

การที่ประเทศอาร์เจนตินาไม่สามารถแก้ไขปัญหาต่างๆดังกล่าวข้างต้นได้ จึงนำไปสู่แผนการแปรรูปในปีค.ศ.1992 ในขณะนั้น อุตสาหกรรมไฟฟ้าของประเทศอาร์เจนตินามีความเสื่อมโทรมและมีปัญหาทางด้านการดำเนินงานและทางด้านการเงินมาก อุตสาหกรรมมีความหวาดกลัวอยู่ตลอดเวลาจากการที่มีโอกาสเกิดไฟฟ้าดับทั้งระบบ (Blackout) ความกลัวยิ่งทวีมากขึ้นในช่วงที่มีปริมาณน้ำฝนน้อย เช่น ในฤดูร้อน เนื่องจากประเทศอาร์เจนตินาใช้การผลิตไฟฟ้าด้วยพลังน้ำเป็นหลัก นอกจากนี้ ยังมีปัญหาราคาค่าไฟฟ้าสูงมากและมักถูกขโมยโดยผู้ใช้ไฟฟ้า ไม่ว่าจะโดยวิธีการลักลอบใช้อย่างผิดกฎหมาย หรือคดโกงในขั้นตอนการจ่ายค่าบริการ

ประเทศอาร์เจนตินาเริ่มต้นแปรรูปอุตสาหกรรมไฟฟ้าโดยนำแบบอย่างมาจากประเทศชิลี ได้แก่ การเปิดเสรีในการเข้าร่วมตลาดขายส่งไฟฟ้า (Wholesale Electricity Market) ที่มีกฎหมายรองรับ โดยไม่คำนึงถึงการกระจายตัวของที่ตั้งโรงไฟฟ้า และการจัดสรรการผลิตไฟฟ้าจะคิดจากต้นทุนการผลิตของโรงไฟฟ้าที่ดำเนินการได้ โดยโรงไฟฟ้าที่มีต้นทุนการผลิตต่ำที่สุดจะได้รับการจัดสรรให้ดำเนินการผลิตก่อน อย่างไรก็ตาม ประเทศอาร์เจนตินาแตกต่างกับประเทศชิลีที่ว่าจะต้องมีการแยกระบบส่งไฟฟ้า ระบบผลิตไฟฟ้าและระบบจำหน่ายไฟฟ้า ออกจากกันอย่างสมบูรณ์ ความแตกต่างอีกประการหนึ่งในการแปรรูปกิจการไฟฟ้าของทั้งสองประเทศก็คือประเทศอาร์เจนตินามีข้อจำกัดว่าผู้ผลิตไฟฟ้ารายหนึ่งๆไม่สามารถจัดหาไฟฟ้าได้มากกว่าร้อยละ 10 ของปริมาณกำลังการผลิตทั้งหมดของประเทศ

โครงสร้างกฎระเบียบของอุตสาหกรรมไฟฟ้าในประเทศอาร์เจนตินาได้ดำเนินการตามแบบอย่างของประเทศชิลีและสหราชอาณาจักรที่ได้ดำเนินการไปก่อนหน้านี้แล้ว หน่วยงานกำกับดูแลส่วนกลางของการไฟฟ้าประเทศอาร์เจนตินา คือ Ente Regulador de la Electricidad (Enre) ซึ่งเป็นผู้กำกับดูแลทุกส่วนของอุตสาหกรรมไฟฟ้า ยกเว้นระบบส่งและระบบจำหน่ายไฟฟ้าที่ครอบคลุมทั่วประเทศ Enre เป็นผู้ไกล่เกลี่ยความขัดแย้งระหว่างบริษัทไฟฟ้ากับกฎหมายที่บังคับใช้ ระเบียบข้อบังคับ และสัมปทานที่มอบให้ นอกจากนี้ Enre ยังได้กำหนดมาตรฐานการให้บริการที่บริษัทจำหน่ายไฟฟ้าจะต้องทำตาม และเป็นผู้กำหนดราคาค่าไฟฟ้าสูงสุดที่บริษัทระบบส่งและระบบจำหน่ายไฟฟ้าสามารถคิดเป็นค่าบริการได้ ยิ่งไปกว่านั้น Enre ยังเป็นผู้ควบคุมการดำเนินงานของบริษัทผลิตไฟฟ้า และตลาดขายส่งไฟฟ้า ที่เรียกว่า CAMMESA อย่างไรก็ตาม บริษัทผลิตไฟฟ้าไม่ได้อยู่ภายใต้ระเบียบกรอบราคาค่าไฟฟ้าที่ตั้งขึ้น

ในส่วนของการผลิตไฟฟ้าของประเทศอาร์เจนตินาภายหลังจากการแปรรูป โรงไฟฟ้าดั้งเดิม ได้แก่ โรงไฟฟ้าพลังความร้อน และโรงไฟฟ้าพลังน้ำ ถูกขายแยกออกจากกัน ทำให้โรงไฟฟ้าที่ได้รับการแปรรูปแต่ละแห่งเป็นผู้ผลิตไฟฟ้าอิสระ โดยโรงไฟฟ้าพลังความร้อนจะถูกขายทั้งหมด ในขณะที่โรงไฟฟ้าพลังน้ำจะเป็นการให้สัมปทาน (ประมาณ 30 ปี) กำลังการผลิตส่วนใหญ่ที่ได้รับการแปรรูปของประเทศอาร์เจนตินาถูกซื้อไปโดยบริษัทต่างชาติ เนื่องจากบริษัทต่างชาติไม่ได้ให้ความสนใจโรงไฟฟ้าที่มีกำลังการผลิตน้อย จึงทำให้โรงไฟฟ้าขนาดเล็กที่ได้รับการแปรรูปเหล่านี้ส่วนใหญ่มีบริษัทภายในประเทศเป็นเจ้าของ โดยบริษัทภายในประเทศดังกล่าวจำนวนมากไม่ได้ซื้อโรงไฟฟ้ามาเพื่อขายไฟฟ้าในตลาดขายส่งไฟฟ้า แต่โรงไฟฟ้าเหล่านี้มักนำมาผลิตไฟฟ้าสำหรับใช้เองภายในบริษัท

อุตสาหกรรมการผลิตไฟฟ้าของประเทศอาร์เจนตินาภายหลังการแปรรูปประกอบด้วยบริษัทผลิตไฟฟ้าอิสระขนาดใหญ่ที่ไม่ได้รับการควบคุม เนื่องจากการผลิตไฟฟ้าถือได้ว่าเป็นตลาดที่มีการแข่งขัน บริษัทผลิตไฟฟ้าที่มีอยู่เกือบ 40 บริษัทในประเทศอาร์เจนตินา ทำให้หน่วยงานกำกับดูแลไฟฟ้าของประเทศ (Enre) มั่นใจได้ว่ามีการเปิดตลาดอย่างเสรีและมีความเสมอภาคในการเข้าสู่ระบบสายไฟฟ้า อย่างไรก็ตาม เพื่อหลีกเลี่ยงมิให้มีการกระจุกตัวของตลาด จึงได้มีข้อจำกัดตามกฎหมายให้บริษัทผลิตไฟฟ้ามีส่วนแบ่งตลาดไม่เกินร้อยละ 10 ของปริมาณการขายฟ้าของประเทศ และยังห้ามมิให้ผู้ผลิตไฟฟ้าเป็นเจ้าของหุ้นส่วนใหญ่ในกิจการระบบส่งไฟฟ้า

ตลาดขายส่งไฟฟ้าหรือที่เรียกว่าตลาดกลางซื้อขายไฟฟ้า (Power Pool) ที่ถูกก่อตั้งขึ้นในปีค.ศ.1992 ดำเนินงานโดย CAMMESA ซึ่งเป็นหน่วยงานอิสระที่ไม่แสวงหากำไร โดยมีรัฐบาลและบริษัทผู้ผลิตไฟฟ้าเป็นเจ้าของร่วม CAMMESA มีหน้าที่หลัก ได้แก่ การจัดสรรกำลังไฟฟ้า การพิจารณาราคาค่าไฟฟ้าคงที่และค่าธรรมเนียมคงที่อื่นๆที่คิดเพิ่มในราคาค่าไฟฟ้า เพื่อที่จะครอบคลุมต้นทุนทั้งหมดของระบบส่งไฟฟ้าและเพื่อให้มั่นใจได้ว่าระบบไฟฟ้าจะมีกำลังไฟฟ้าสำรองที่เพียงพออยู่ตลอดเวลา

สำหรับระบบส่งไฟฟ้าของประเทศอาร์เจนตินา Enre ซึ่งเป็นหน่วยงานกำกับดูแลระบบไฟฟ้าของประเทศ ระบุว่าระบบส่งไฟฟ้ามีลักษณะผูกขาดตามธรรมชาติและจำเป็นต้องมีการควบคุม องค์กรจะสามารถเข้าร่วมในอุตสาหกรรมการส่งไฟฟ้านี้ได้ก็ต่อเมื่อได้รับสัมปทานจากการประมูล ซึ่งจะมีการกำหนดระยะเวลาและพื้นที่ที่อนุญาตอย่างชัดเจน และไม่สามารถเก็บค่าบริการส่งไฟฟ้าเกินกว่าที่กำหนดได้ ในสัมปทานยังได้กำหนดให้เปิดเสรีในการเข้าใช้เครือข่ายระบบส่งไฟฟ้าแก่ผู้เข้าร่วมในตลาดทุกราย (Open Access to Third Party)

สำหรับในขั้นตอนการจำหน่ายไฟฟ้า ระบบจำหน่ายไฟฟ้าของประเทศอาร์เจนตินาถือว่ามีการผูกขาดตามธรรมชาติภายในบริเวณที่ได้รับสัมปทาน องค์กรจะสามารถเข้าร่วมในอุตสาหกรรมการจำหน่ายไฟฟ้านี้ได้ก็ต่อเมื่อได้รับสัมปทานจากการประมูล สัมปทานของระบบ

จำหน่ายไฟฟ้ามีระยะเวลา 95 ปี มีการกำหนดกรอบอัตราค่าบริการสูงสุดที่บริษัทระบบจำหน่ายไฟฟ้าจะสามารถคิดเป็นอัตราค่าบริการได้ การกำหนดกรอบราคานี้เป็นแรงกระตุ้นให้เกิดการลดต้นทุนการดำเนินการ โดยบริษัทระบบจำหน่ายไฟฟ้าและผู้ถือหุ้นในบริษัทจะได้รับผลประโยชน์โดยตรงจากการลดต้นทุน และลูกค้าก็จะได้รับประโยชน์จากการลดต้นทุนการดำเนินงานเนื่องจากจะมีการตั้งกรอบราคาขึ้นมาใหม่ทุกๆ 5 ถึง 8 ปี นอกจากนี้ บริษัทระบบจำหน่ายไฟฟ้าจะต้องเปิดเสรีในการเข้าใช้เครือข่ายระบบจำหน่ายไฟฟ้าแก่ผู้เข้าร่วมทุกราย

3.4 ข้อมูลพื้นฐานเกี่ยวกับกิจการไฟฟ้าและการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างกิจการไฟฟ้าของประเทศไทยในอนาคต

3.4.1 ข้อมูลพื้นฐานเกี่ยวกับกิจการไฟฟ้าของประเทศไทยในปัจจุบัน

ในปัจจุบันกิจการไฟฟ้าของประเทศไทยดำเนินการโดยรัฐวิสาหกิจ 3 แห่ง ได้แก่ การไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย (กฟผ.) การไฟฟ้านครหลวง (กฟน.) และการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค (กฟภ.) โดยการไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย ซึ่งจะดูแลระบบผลิตไฟฟ้าส่วนใหญ่และระบบส่งไฟฟ้าทั้งหมดของประเทศ จะเป็นผู้ทำการผลิตและส่งไฟฟ้าเกือบทั้งหมดเพื่อขายให้แก่การไฟฟ้านครหลวง และการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค ซึ่งจะดูแลส่วนของระบบจำหน่ายไฟฟ้าและการบริการค้าปลีกไฟฟ้า เพื่อจัดจำหน่ายให้แก่ผู้ใช้ไฟฟ้าต่อไป การไฟฟ้านครหลวงจะรับผิดชอบการจัดจำหน่ายไฟฟ้าให้แก่ผู้ใช้ไฟฟ้าในเขตกรุงเทพฯ นนทบุรี และสมุทรปราการ สำหรับการไฟฟ้าส่วนภูมิภาคจะรับผิดชอบในเขตจังหวัดอื่นๆ ที่เหลือทั้งหมดของประเทศ ดังนั้น จึงอาจกล่าวได้ว่ากิจการไฟฟ้าของประเทศไทยเกือบทั้งหมดอยู่ภายใต้ความรับผิดชอบและการให้บริการของ 3 หน่วยงานหลักเท่านั้น (สำนักงานคณะกรรมการนโยบายพลังงานแห่งชาติ [สพช.] , 2543)

การไฟฟ้ารัฐวิสาหกิจทั้งสามแห่งมีความจำเป็นต้องลงทุนเป็นเงินจำนวนมหาศาลเพื่อให้สามารถตอบสนองความต้องการไฟฟ้าของประเทศ และรักษาเสถียรภาพของระบบไฟฟ้าของประเทศให้อยู่ในระดับมาตรฐาน การลงทุนของการไฟฟ้ารัฐวิสาหกิจทั้งสามแห่งส่วนหนึ่งมาจากเงินรายได้จากการดำเนินการ แต่ส่วนใหญ่จะมาจากการกู้ยืมจากต่างประเทศหรือสถาบันการเงินระหว่างประเทศต่างๆ อาทิ ธนาคารโลก ธนาคารเพื่อการพัฒนาแห่งเอเชีย รวมทั้งสถาบันการเงินหรือรัฐบาลของประเทศที่ให้เงินกู้ยืม ในระยะแรกของการพัฒนา ธนาคารโลก และธนาคารเพื่อการพัฒนาแห่งเอเชียเป็นแหล่งเงินกู้หลัก ต่อมาเมื่อระบบไฟฟ้าของไทยได้พัฒนาก้าวหน้าไปมากแล้ว แหล่งเงินกู้เหล่านี้ก็เริ่มลดบทบาทลง ทำให้การไฟฟ้าจะต้องกู้ยืมเงินจากแหล่งอื่นมากขึ้น อย่างไรก็ตาม ความเป็นรัฐวิสาหกิจทำให้รัฐจะต้องเป็นผู้ค้ำประกันเงินกู้ยืม หรืออาจกล่าวได้ว่า

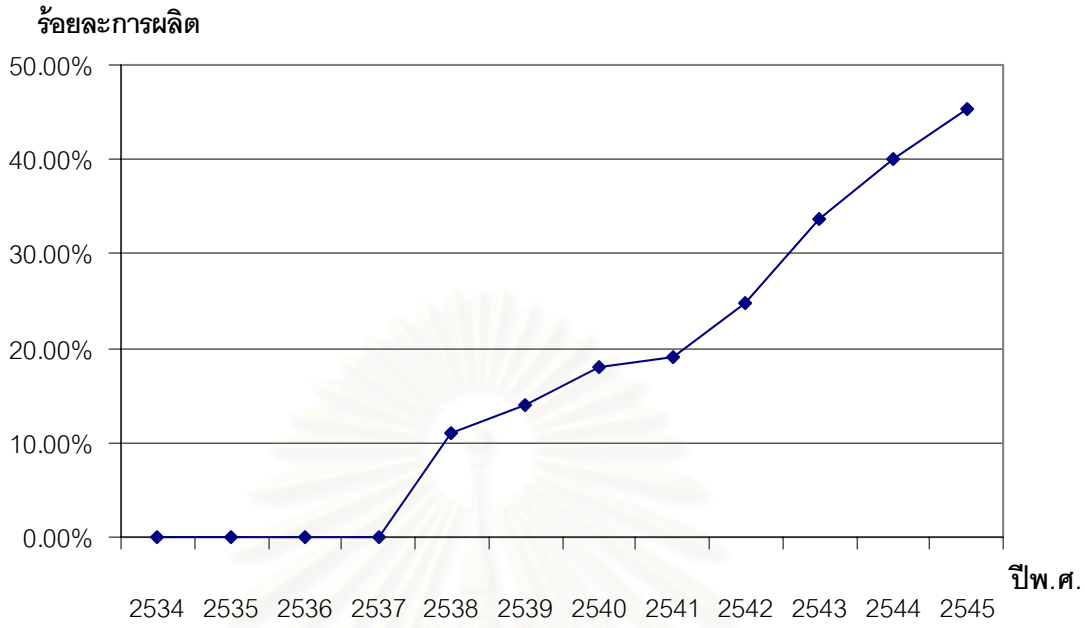
ประชาชนผู้เสียภาษีเป็นผู้ร่วมกันรับภาระด้วย หนี้สินของรัฐวิสาหกิจถือเป็นหนี้สินของภาครัฐด้วย การที่ราคาไฟฟ้าที่จำหน่ายให้กับประชาชนทั่วไปถูกควบคุมตามนโยบายของรัฐประกอบกับภารกิจของการไฟฟ้าทั้งสามแห่งที่จะต้องจัดหาไฟฟ้าให้เพียงพอกับความต้องการภายในประเทศ ทำให้ยอดหนี้สินของการไฟฟ้ารัฐวิสาหกิจทั้งสามแห่งเพิ่มขึ้นตามกำลังการผลิตที่ขยายตัวอย่างต่อเนื่อง รัฐบาลในทุกสมัยได้ตระหนักถึงยอดหนี้สินของรัฐวิสาหกิจที่เพิ่มสูงขึ้นอย่างรวดเร็ว ซึ่งเป็นปัญหาทางการเงินการคลังของรัฐบาลตลอดมา

นอกเหนือจากปัญหาการขยายตัวของหนี้สินของการไฟฟ้ารัฐวิสาหกิจทั้งสามแห่งแล้ว ปัญหาการขาดประสิทธิภาพขององค์กรและการจัดการบุคลากร ก็เป็นปัญหาสำคัญที่ส่งผลต่อการดำเนินการและการบริหารงานของการไฟฟ้าฯแต่ละแห่งเช่นกัน ถึงแม้ว่าการไฟฟ้าทั้งสามแห่งจะถือว่าเป็นรัฐวิสาหกิจที่มีประสิทธิภาพกว่ารัฐวิสาหกิจกิจอื่นๆ อีกหลายแห่งก็ตาม แต่ปัญหาก็ยังคงปรากฏอยู่ การขาดประสิทธิภาพในการดำเนินงานของรัฐวิสาหกิจ ซึ่งมักจะประสบปัญหาที่คล้ายคลึงกันอาจมาจาก 2 สาเหตุที่สำคัญ คือขนาดองค์กรที่ใหญ่และมีการจัดการแบบรวมอำนาจไว้ที่จุดเดียว และนโยบายการบริหารงานที่มักจะมีการเมืองเข้ามาแทรกแซง

ตั้งแต่ปี พ.ศ.2535 รัฐบาลได้ส่งเสริมให้เอกชนมีบทบาทมากขึ้นในการผลิตไฟฟ้า โดยคณะกรรมการนโยบายพลังงานแห่งชาติ (กพช.) ได้เห็นชอบให้มีการจัดตั้งบริษัทผลิตไฟฟ้า จำกัด (Electricity Generating Company: EGCO) และรัฐบาลได้เริ่มเปิดโอกาสให้เอกชนเข้ามามีส่วนร่วมในการให้บริการในส่วนของระบบผลิต ผ่านโครงการผู้ผลิตไฟฟ้ารายเล็ก (Small Power Producer: SPP) และผู้ผลิตไฟฟ้าอิสระ (Independent Power Producer: IPP) ซึ่งจะทำการผลิตไฟฟ้าขายให้แก่การไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย และขายต่อให้แก่การไฟฟ้านครหลวงและการไฟฟ้าส่วนภูมิภาคต่อไป อย่างไรก็ดี ผู้ใช้ไฟฟ้าเกือบทั้งหมดของประเทศยังต้องอาศัยการบริการจากการไฟฟ้านครหลวงและการไฟฟ้าส่วนภูมิภาคเท่านั้น โดยไม่เปิดโอกาสให้มีการแข่งขันในการให้บริการจัดจำหน่ายไฟฟ้าแต่อย่างใด

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

รูปที่ 3.1 สัดส่วนปริมาณการผลิตไฟฟ้าจากผู้ผลิตไฟฟ้าเอกชน (SPP และ IPP)



ที่มา : รายงานไฟฟ้าของประเทศไทย ปีพ.ศ.2543-2545

จากสถิติสัดส่วนปริมาณการผลิตไฟฟ้าจากผู้ผลิตไฟฟ้าเอกชนดังแสดงในรูปที่ 3.1 พบว่า ตั้งแต่ที่การไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทยได้ประกาศรับซื้อไฟฟ้าจากผู้ผลิตไฟฟ้าอิสระรอบแรก เมื่อเดือนธันวาคม พ.ศ.2537 ก็มีแนวโน้มที่ภาคเอกชนจะมีบทบาทในการจัดหาไฟฟ้ามากขึ้นอย่างต่อเนื่อง โดยในปีพ.ศ.2545 มีสัดส่วนการผลิตไฟฟ้าจากผู้ผลิตไฟฟ้ารายเล็กและผู้ผลิตไฟฟ้าอิสระถึงร้อยละ 45.3 ของปริมาณการผลิตไฟฟ้าทั้งหมดของประเทศไทย จากการที่อัตราค่าไฟฟ้าที่รับซื้อจากผู้ผลิตไฟฟ้าเอกชนจะกำหนดด้วยการประมูลแข่งขัน จึงทำให้ผู้ผลิตไฟฟ้าเอกชนมีการพัฒนาความสามารถในการผลิตไฟฟ้าให้มีต้นทุนต่ำกว่าของการไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย ดังนั้นการเปิดโอกาสให้ภาคเอกชนเข้ามามีส่วนร่วมในการจัดหาไฟฟ้า นอกจากจะลดภาระการลงทุนของการไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทยแล้ว ยังทำให้ต้นทุนการผลิตไฟฟ้าโดยรวมของประเทศต่ำกว่าการผลิตไฟฟ้าโดยภาครัฐแต่เพียงผู้เดียว

จากโครงสร้างกิจการไฟฟ้าของประเทศไทยในปัจจุบัน ถึงแม้ว่าจะมีผู้ผลิตไฟฟ้าเอกชนเข้ามามีส่วนร่วมในการจัดหาไฟฟ้า แต่เนื่องจากผู้ผลิตไฟฟ้าเอกชนเหล่านี้ยังคงต้องขายไฟฟ้าผ่านการไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย และผู้ใช้ไฟฟ้ายังคงต้องซื้อไฟฟ้าจากการไฟฟ้านครหลวงและการไฟฟ้าส่วนภูมิภาคตามพื้นที่ความรับผิดชอบ โดยไม่มีโอกาสในการเลือกผู้จัดหาไฟฟ้าอย่างเสรี ดังนั้น จึงอาจสรุปได้ว่าระบบการจัดหาและการให้บริการด้านการใช้ไฟฟ้าของประชาชนในปัจจุบันจึงเป็นไปในลักษณะการดำเนินกิจการแบบค่อนข้างที่จะผูกขาด

3.4.2 การเปลี่ยนแปลงโครงสร้างกิจการไฟฟ้าของประเทศไทยในอนาคต

แผนการปรับโครงสร้างและแปรรูปกิจการไฟฟ้าของประเทศไทยเป็นเรื่องที่มีการดำเนินการอย่างต่อเนื่องมาหลายปีแล้ว โดยมีการเปลี่ยนแปลงแผนการปรับโครงสร้างและรูปแบบโครงสร้างที่จะใช้กับกิจการไฟฟ้าของประเทศไทยหลายครั้ง เพื่อความเหมาะสมกับสภาพกิจการไฟฟ้าของประเทศไทย

ในระยะเริ่มแรก การปรับโครงสร้างและแปรรูปกิจการไฟฟ้าของประเทศไทย โดยมติคณะรัฐมนตรี เมื่อวันที่ 5 มีนาคม พ.ศ.2539 (สพช., 2543) เห็นชอบให้แยกกิจการผลิตไฟฟ้า กิจการระบบส่งและกิจการระบบจำหน่ายออกจากกัน เพื่อให้เป็นไปตามมติดังกล่าว โรงไฟฟ้าพลังความร้อนของการไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทยจะถูกแยกออกเป็นหน่วยธุรกิจ (Business Unit: BU) และต่อมาจะถูกแปรสภาพเป็นบริษัทจำกัดและนำเข้าจดทะเบียนในตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทย นอกจากนี้ ตามมติคณะรัฐมนตรีเมื่อวันที่ 1 กันยายน พ.ศ. 2541 ได้เห็นชอบแผนแม่บทการปฏิรูปรัฐวิสาหกิจ ซึ่งกำหนดให้มีการวางกรอบการกำกับดูแลกิจการพลังงานที่มีประสิทธิภาพ มีความเป็นอิสระในการดำเนินงานโดยให้มีการจัดตั้งองค์กรกำกับดูแลอิสระสาขาพลังงานเป็นหน่วยงานอิสระเพื่อรับผิดชอบในการกำกับดูแลกิจการพลังงานในอนาคต

การแปรรูปการไฟฟ้าทั้ง 3 แห่ง จากรัฐวิสาหกิจเป็นบริษัทจำกัด ยังพบกับอุปสรรคอยู่หลายประการ อย่างไรก็ตาม รัฐยังคงพยายามที่จะแปรรูปรัฐวิสาหกิจการไฟฟ้าต่อไป โดยได้บรรจุเข้าไว้ในแผนแม่บทการปฏิรูปรัฐวิสาหกิจสาขาพลังงาน ภายใต้แผนดังกล่าว หน่วยงานหลัก เช่น การไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย หรือบริษัทในเครือของการไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย ยังคงเป็นผู้จัดหาไฟฟ้าหลักของประเทศ ในขณะเดียวกันก็จะแยกกิจการระบบส่งให้เป็นหน่วยธุรกิจอิสระจากกิจการการผลิตไฟฟ้า เพื่อเปิดโอกาสให้มีการซื้อขายระหว่างผู้ผลิตไฟฟ้าและผู้ใช้ไฟฟ้าได้โดยตรง และให้เปิดเสรีกิจการไฟฟ้าในที่สุด

ในการประชุมของคณะรัฐมนตรีเมื่อวันที่ 25 กรกฎาคม และ 3 ตุลาคม พ.ศ.2543 ได้มีมติเห็นชอบให้มีการปรับโครงสร้างกิจการไฟฟ้าและการจัดตั้งตลาดกลางซื้อขายไฟฟ้าของประเทศไทย (Power Pool) เพื่อส่งเสริมให้เกิดการแข่งขันในกิจการไฟฟ้า ประชาชนได้รับบริการที่ดี และมีทางเลือกในการซื้อไฟฟ้ามากขึ้น

ในระยะต่อมา ได้มีข้อวิตกว่าการจัดตั้งตลาดกลางซื้อขายไฟฟ้าจะทำให้ระบบไฟฟ้าไม่มีความมั่นคงและจะเกิดไฟดับอย่างในรัฐแคลิฟอร์เนีย ประเทศสหรัฐอเมริกา และในประเทศอาร์เจนตินา สำนักงานนโยบายและแผนพลังงาน (สนพ.) จึงได้ปรับปรุงแผนการปรับโครงสร้างกิจการไฟฟ้าตลอดจนรูปแบบการแข่งขันใหม่ (New Electricity Supply Arrangement: NESA) ซึ่งจะแตกต่างจากระบบตลาดกลางซื้อขายไฟฟ้า คือ ไม่ต้องซื้อขายไฟฟ้าผ่านตลาดกลาง แต่การซื้อ

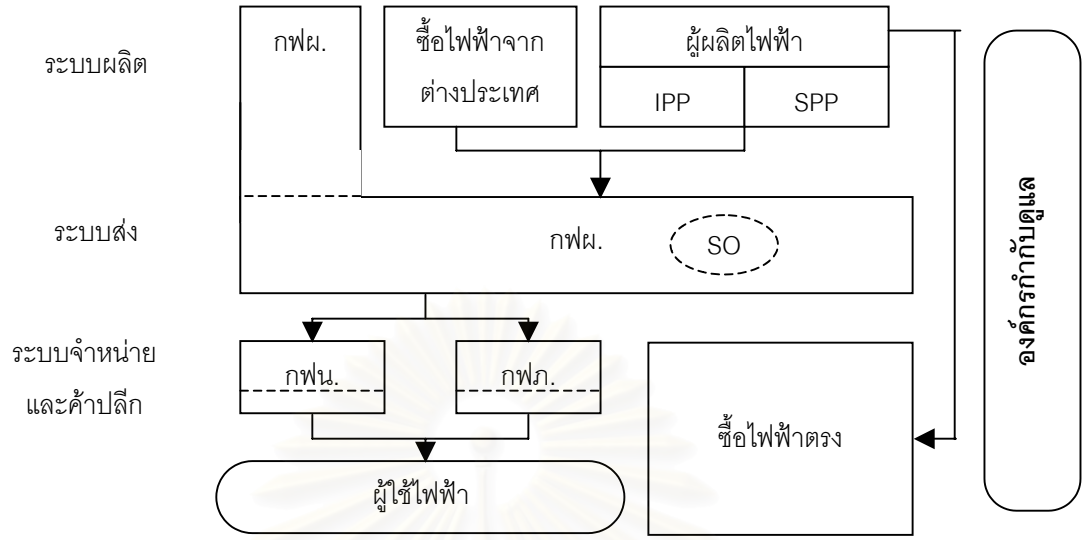
ขายไฟฟ้าส่วนใหญ่จะอยู่ในรูปแบบสัญญาระหว่างผู้ผลิตไฟฟ้ากับผู้ซื้อไฟฟ้า (Bilateral Contract) มีผู้จัดการระบบเพื่อสร้างความสมดุลในระบบไฟฟ้า (Balancing Mechanism) ไม่ให้ไฟฟ้าขาดหรือเกิน และมีตลาดซื้อขายไฟฟ้า (Power Exchange) เพื่อให้ผู้ซื้อผู้ขายสามารถทำสัญญาระยะยาว ประกันความเสี่ยงหรือสัญญาล่วงหน้าได้ ศูนย์ควบคุมระบบไฟฟ้า (System Operator: SO) จะมีหน้าที่ในการรักษาความสมดุลระหว่างอุปทานและอุปสงค์ในระบบไฟฟ้า และรักษาความมั่นคงของระบบ โดยผู้ผลิตไฟฟ้าจะเสนอราคาเฉพาะในส่วนของการเพิ่มหรือลดการผลิตจากสัญญาที่มีกับผู้ซื้อไฟฟ้า และจะดูแลเฉพาะในส่วนที่อุปทานรวมแตกต่างจากอุปสงค์รวม (Imbalance) แต่ทั้งนี้ยังต้องมีองค์กรกำกับดูแล (Regulator) คอยดูแลไม่ให้มีการเอาเปรียบผู้ใช้ไฟฟ้า แต่ในขณะเดียวกันก็ให้ความเป็นธรรมแก่ผู้ประกอบการทุกๆรายอย่างเท่าเทียมกันด้วย (สำนักงานนโยบายและแผนพลังงาน [สนพ.], 2546ข: 5)

อย่างไรก็ตาม ได้มีการเปลี่ยนแปลงรูปแบบโครงสร้างกิจการไฟฟ้าที่จะใช้กับประเทศไทยอีกครั้ง ภายหลังการประชุมคณะรัฐมนตรีเมื่อวันที่ 9 ธันวาคม พ.ศ.2546 มีมติเห็นชอบข้อเสนอการปรับโครงสร้างกิจการไฟฟ้า และแนวทางการจัดตั้งหน่วยงานกำกับดูแลกิจการไฟฟ้า ตามมติคณะกรรมการนโยบายพลังงานแห่งชาติ (กพช.) ในการประชุมเมื่อวันที่ 26 พฤศจิกายน พ.ศ.2546 โดยรูปแบบโครงสร้างกิจการไฟฟ้าที่ได้รับความเห็นชอบ คือ Enhanced Single Buyer Model (ESB) (สำนักงานนโยบายและแผนพลังงาน [สนพ.], 2546จ: 3) ที่ปรับปรุงจากระบบปัจจุบัน ซึ่งการไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทยยังคงเป็นผู้ดำเนินการผลิตและระบบส่งไฟฟ้า รวมทั้งยังเป็นผู้ซื้อไฟฟ้ารายเดียว ส่งกระแสไฟฟ้าขายให้กับการไฟฟ้าฝ่ายจำหน่าย แต่จะมีการแบ่งแยกระบบบัญชีระหว่างกิจการผลิตไฟฟ้า และกิจการส่งไฟฟ้า (Account Unbundling) เพื่อให้เกิดความชัดเจนและโปร่งใสมากขึ้น

ส่วนการดำเนินงานของการไฟฟ้านครหลวงและการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค ยังเป็นผู้ดำเนินการระบบจำหน่ายและการค้าปลีกไฟฟ้าภายในพื้นที่รับผิดชอบของตนเอง โดยจะมีการแบ่งแยกทางบัญชีระหว่างธุรกิจสายจำหน่ายและจัดหาไฟฟ้า เพื่อส่งเสริมประสิทธิภาพในการดำเนินงาน และป้องกันการอุดหนุนรายได้ระหว่างกัน

นอกจากนั้น เพื่อให้กิจการไฟฟ้าเกิดการทำงานอย่างมีประสิทธิภาพ จะมีการจัดตั้งองค์กรกำกับดูแล (Regulator) คอยกำกับดูแลให้เกิดความโปร่งใสในการสั่งจ่ายกระแสไฟฟ้า โดยตรวจสอบการทำงานของศูนย์ควบคุมระบบไฟฟ้า (System Operator: SO) ที่ทำหน้าที่สั่งเดินเครื่องโรงไฟฟ้า รวมทั้งคอยดูแลให้มีกระบวนการแข่งขันสร้างโรงไฟฟ้าใหม่ โดยการไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทยและผู้ผลิตไฟฟ้าเอกชนที่สนใจ สามารถร่วมประมูลราคาแข่งขันในการสร้างโรงไฟฟ้าใหม่ได้ ซึ่งการจัดตั้งองค์กรกำกับดูแลนี้ จะทำให้ระบบมีความมั่นคง สามารถรักษาระดับราคาและคุณภาพของการบริการให้มีความเหมาะสม เพื่อคุ้มครองผู้บริโภคได้

รูปที่ 3.2 แผนภาพแสดงโครงสร้างกิจการไฟฟ้าแบบ Enhanced Single Buyer Model (ESB)



ที่มา : “อีกย่างก้าวของการพัฒนากิจการไฟฟ้าไทย” วารสารกิจการไฟฟ้า ฉบับที่ 25 เดือนธันวาคม พ.ศ.2546.

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บทที่ 4

วิธีการศึกษา

ในบทนี้จะกล่าวถึงวิธีการศึกษาที่สำคัญ 3 ขั้นตอน ได้แก่ การเก็บรวบรวมข้อมูล การวิเคราะห์ข้อมูลจากประสบการณ์ของต่างประเทศ และในขั้นตอนสุดท้ายจะเป็นการนำผลการวิเคราะห์ข้อมูลจากประสบการณ์ของต่างประเทศดังกล่าวมาวิเคราะห์ผลกระทบที่คาดว่าจะมีต่อประเทศไทย

4.1 การเก็บรวบรวมข้อมูล

ข้อมูลที่ใช้ในการวิเคราะห์เชิงปริมาณจะเป็นข้อมูลทุติยภูมิรายปี (ยกเว้นการศึกษาผลกระทบต่อความผันผวนของราคาค่าไฟฟ้าจะใช้ข้อมูลรายเดือน) ของประเทศต่างๆที่ได้ดำเนินการแปรรูปหรือเปิดเสรีกิจการไฟฟ้าไปแล้ว ซึ่งจะเป็นข้อมูลในลักษณะ Panel Data สามารถสรุปขอบเขตของประเทศและช่วงปีที่ใช้ในการศึกษา รวมทั้งแหล่งที่มาของข้อมูลได้ดังตารางที่ 4.1

ตารางที่ 4.1 ขอบเขตและช่วงปีของประเทศที่ใช้ในการศึกษา และแหล่งที่มาของข้อมูล

ประเทศ/รัฐ	ตัวแปรตาม	ช่วงปีที่ใช้ในการศึกษา	แหล่งที่มาของข้อมูล
สหราชอาณาจักร	UR	1980-2000	http://www.eia.doe.gov/pub/international/iealf/
	LOSS	1980-2001	www.dti.gov.uk
	PIND,PIR	1980-2001	http://www.dti.gov.uk/energy/inform/energy_prices/
	SAIDI,SAIFI	1991-2001	www.dti.gov.uk
สเปน	UR	1980-2000	http://www.eia.doe.gov/pub/international/iealf/
	PIND,PIR	1980-2001	http://www.dti.gov.uk/energy/inform/energy_prices/
	SAIDI	1990-2001	http://www.autorita.energia.it/consumatori/ceer_sem/lastra.pdf
เยอรมนี	UR	1980-1990	http://www.eia.doe.gov/pub/international/iealf/
	LOSS	1980-2000	http://www.fepc.or.jp/english/data/data07.html
	PIND,PIR	1980-2000	http://www.dti.gov.uk/energy/inform/energy_prices/

ประเทศ/รัฐ	ตัวแปรตาม	ช่วงปีที่ใช้ในการศึกษา	แหล่งที่มาของข้อมูล
อิตาลี	UR LOSS PIND,PIR SAIDI,SAIFI	1980-2000 1985-1996 1980-2000 1996-2001	http://www.eia.doe.gov/pub/international/iealf/ http://www.enerdata.fr/enerdatauk/ http://www.dti.gov.uk/energy/inform/energy_prices/ http://europa.eu.int/comm/energy/electricity/publications/doc/oxera_summary.pdf
โปรตุเกส	UR PIND,PIR SAIDI	1980-2000 1980-2001 1996-2001	http://www.eia.doe.gov/pub/international/iealf/ http://www.dti.gov.uk/energy/inform/energy_prices/ http://europa.eu.int/comm/energy/electricity/publications/doc/oxera_summary.pdf
นอร์เวย์	UR LOSS SAIDI,SAIFI	1980-2000 1980-2001 1996-2001	http://www.eia.doe.gov/pub/international/iealf/ Nordel's Annual Report http://europa.eu.int/comm/energy/electricity/publications/doc/oxera_summary.pdf
สวีเดน	UR LOSS PIND,PIR SAIDI,SAIFI	1980-2000 1980-2001 1980-1997 1997-1999	http://www.eia.doe.gov/pub/international/iealf/ Nordel's Annual Report http://www.dti.gov.uk/energy/inform/energy_prices/ http://europa.eu.int/comm/energy/electricity/publications/doc/oxera_summary.pdf
เดนมาร์ก	UR LOSS PIND,PIR	1980-2000 1980-2001 1980-2001	http://www.eia.doe.gov/pub/international/iealf/ Nordel's Annual Report http://www.dti.gov.uk/energy/inform/energy_prices/
ฟินแลนด์	UR LOSS PIND,PIR SAIDI,SAIFI	1980-2000 1980-2001 1980-2001 1999-2001	http://www.eia.doe.gov/pub/international/iealf/ Nordel's Annual Report http://www.dti.gov.uk/energy/inform/energy_prices/ http://www.autorita.energia.it/pubblicazioni/volume_ceer2.pdf
California	UR SAIDI,SAIFI	1988-2000 1988-2001	http://www.eia.doe.gov/pub/international/iealf/ http://www.cpuc.ca.gov/static/industry/electric/reliability/reliability_reports.htm

ประเทศ/รัฐ	ตัวแปรตาม	ช่วงปีที่ใช้ในการศึกษา	แหล่งที่มาของข้อมูล
Massachusett	UR	1988-1998	http://www.eia.doe.gov/pub/international/iealf/
New York	UR	1988-1998	http://www.eia.doe.gov/pub/international/iealf/
	PIND,PIR	1987-2001	www.nyserda.org
	SAIDI,SAIFI	1996-2000	http://www.rge.com
Pennsylvania	UR	1988-1998	http://www.eia.doe.gov/pub/international/iealf/
Rhode Island	UR	1988-1998	http://www.eia.doe.gov/pub/international/iealf/
อาร์เจนตินา	UR	1980-2000	http://www.eia.doe.gov/pub/international/iealf/
	LOSS	1992-2001	http://memnet2.cammesa.com/
	PIND,PIR	1998-1999	http://memnet2.cammesa.com/
บราซิล	UR	1980-2000	http://www.eia.doe.gov/pub/international/iealf/
	PIND,PIR	1994-1998	http://www.mme.gov.br
เปรู	UR	1980-2000	http://www.eia.doe.gov/pub/international/iealf/
	PIND,PIR	1998-1999	http://www.minem.gob.pe/electricidad/publicaciones/anuario2002.asp
อินเดีย	UR	1980-2000	http://www.eia.doe.gov/pub/international/iealf/
	LOSS	1980-1999	http://powermin.nic.in/report/arep.htm
	PIND,PIR	1994-1997	http://powermin.nic.in/report/arep.htm
ญี่ปุ่น	UR	1980-2000	http://www.eia.doe.gov/pub/international/iealf/
	LOSS	1980-2000	http://www.fepc.or.jp/english/data/data07.html
	PIND,PIR	1980-1999	http://www.dti.gov.uk/energy/inform/energy_prices/
นิวซีแลนด์	UR	1980-2000	http://www.eia.doe.gov/pub/international/iealf/
	PIND,PIR	1984-1999	http://www.med.govt.nz
	SAIDI,SAIFI	1995-2001	http://www.med.govt.nz

ข้อมูลที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้ แสดงในตารางภาคผนวก ค.

4.2 การวิเคราะห์ข้อมูลจากประสบการณ์ของต่างประเทศ

การวิเคราะห์ข้อมูลจากประสบการณ์ของต่างประเทศในด้านต่างๆจะแบ่งการวิเคราะห์ออกเป็น 2 ส่วน คือ

4.2.1 การวิเคราะห์เชิงปริมาณ (Quantitative Analysis)

งานวิจัยของ Steiner (2000) เป็นการเลือกดัชนี (ตัวแปรอิสระ) ที่ชี้ภาวะการแปรรูปและเปิดเสรีกิจการไฟฟ้า ตามส่วนประกอบสำคัญของการเปิดเสรีกิจการไฟฟ้า ดังที่ได้กล่าวไว้ในหัวข้อที่ 3.2 ซึ่งได้แก่ การแยกระบบส่งไฟฟ้าออกจากระบบผลิตไฟฟ้า (UGT) การสร้างความเท่าเทียมกันในการเข้าใช้งานเครือข่ายระบบส่งไฟฟ้า (TPA) และความเสรีในการซื้อขายไฟฟ้าผ่านตลาดกลางซื้อขายไฟฟ้า (WP) เพื่อวัดผลกระทบที่เกิดขึ้นจากนโยบายการดำเนินการเปิดเสรีกิจการไฟฟ้าที่มีต่อด้านประสิทธิภาพและด้านราคา

เนื่องจากดัชนีชี้วัดภาวะการแปรรูปและเปิดเสรีกิจการไฟฟ้าดังกล่าวมีความสอดคล้องกับส่วนประกอบที่จำเป็นในการแปรรูปและเปิดเสรีกิจการไฟฟ้า ดังนั้น ในการศึกษาครั้งนี้จึงใช้ดัชนีชี้วัดภาวะการแปรรูปและเปิดเสรีกิจการไฟฟ้าดังกล่าวเช่นเดียวกัน โดยได้เพิ่มเติมดัชนีชี้วัดความเสรีของลูกค้าในการเลือกผู้จำหน่ายไฟฟ้า (CCT) ซึ่งเป็นส่วนประกอบที่สำคัญอีกส่วนหนึ่งในการเปิดเสรีทางด้านผู้ใช้ไฟฟ้า และได้เพิ่มการชี้วัดระดับของการเปิดเสรี โดยแบ่งระดับการแยกระบบส่งไฟฟ้าออกจากระบบผลิตไฟฟ้าออกเป็น 2 ระดับ คือ การแยกบัญชี (UGT1) และการแยกองค์กร (UGT2) รวมทั้งแบ่งระดับความเท่าเทียมกันในการเข้าใช้งานเครือข่ายระบบส่งไฟฟ้าออกเป็น 2 ระดับ คือ Negotiated TPA (TPA1) และ Regulated TPA (TPA2) ตามรายละเอียดของส่วนประกอบในการเปิดเสรีกิจการไฟฟ้า ดังที่ได้แสดงในหัวข้อที่ 3.2 เพื่อวัดผลกระทบที่เกิดขึ้นจากนโยบายการดำเนินการแปรรูปและเปิดเสรีกิจการไฟฟ้าในระดับต่างๆที่มีต่อด้านประสิทธิภาพด้านราคา และด้านคุณภาพ และจะใช้ข้อมูล Panel Data ของประเทศต่างๆที่ดำเนินการแปรรูปหรือมีการเปิดเสรีกิจการ ไฟฟ้าแล้วเท่านั้น (ดังแสดงในตารางที่ 4.1 และแสดงข้อมูลในตารางภาคผนวก ค.) โดยจะใช้การวิเคราะห์สมการถดถอยโดยวิธีกำลังสองน้อยที่สุดแบบธรรมดา (Ordinary Least Square: OLS) ในการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ ดังนี้

4.2.1.1 <u>ด้านประสิทธิภาพ (Efficiency)</u>

ในด้านประสิทธิภาพจะศึกษาถึงผลกระทบของการแปรรูปและเปิดเสรีกิจการไฟฟ้าที่มีต่ออัตราการใช้ประโยชน์ (หรืออัตราการใช้กำลังการผลิตไฟฟ้า) และผลกระทบต่อสัดส่วนความสูญเสียพลังงานในระบบไฟฟ้าต่อปริมาณการผลิต ดังสมการ

$$UR = f(UGT1, UGT2, PO, TPA1, TPA2, CCT, TLAF, TPAF, POP) \quad (4.1)$$

$$LOSS = f(UGT1, UGT2, PO, TPA1, TPA2, CCT, TLAF, TPAF) \quad (4.2)$$

โดยที่

UR คือ อัตราการใช้ประโยชน์ หรืออัตราการใช้กำลังการผลิตไฟฟ้า (Utilization Rate หรือ Capacity Utilization Rate) หาค่าได้จากปริมาณพลังงานไฟฟ้าที่ผลิตต่อปริมาณกำลังการผลิตไฟฟ้าทั้งหมดโดยเฉลี่ย (Energy Production / Total Average Capacity) มีหน่วยเป็นชั่วโมง (hr.) ค่า UR ที่สูง จะแสดงถึงประสิทธิภาพการผลิตที่สูง เนื่องจากจะสะท้อนให้เห็นโดยเปรียบเทียบได้กับจำนวนชั่วโมงที่มีการเดินเครื่องกำเนิดไฟฟ้าเต็มกำลังการผลิตมากขึ้น

อัตราการใช้ประโยชน์หรืออัตราการใช้กำลังการผลิตไฟฟ้า (Utilization Rate) จะสามารถแสดงถึงประสิทธิภาพในด้านการผลิตได้ เนื่องจากอัตราการใช้ประโยชน์จะเป็นสัดส่วนปริมาณพลังงานไฟฟ้าที่ผลิตต่อปริมาณกำลังการผลิตไฟฟ้าทั้งหมดโดยเฉลี่ย ซึ่งจะสะท้อนถึงสัดส่วนของผลผลิตจากการผลิตไฟฟ้าต่อปัจจัยทุน ซึ่งน่าจะเหมาะสมในการชี้วัดประสิทธิภาพของอุตสาหกรรมกิจการไฟฟ้าที่มีความเข้มข้นของปัจจัยทุนค่อนข้างสูง

LOSS คือ สัดส่วนความสูญเสียพลังงานในระบบไฟฟ้าต่อปริมาณการผลิต (Loss Ratio) หาค่าได้จากความสูญเสียพลังงานในระบบไฟฟ้า (รวมความสูญเสียจากระบบผลิต ระบบส่ง และระบบจำหน่ายไฟฟ้า) ต่อปริมาณการผลิต คิดเป็นเปอร์เซ็นต์ ค่า LOSS ที่สูง จะแสดงถึงประสิทธิภาพการดำเนินงานที่ต่ำ

สัดส่วนความสูญเสียพลังงานในระบบไฟฟ้าต่อปริมาณการผลิตจะแสดงถึงประสิทธิภาพการผลิตได้เช่นเดียวกัน การลดความสูญเสียพลังงานในระบบไฟฟ้าสามารถทำได้หลายวิธี เช่น การปรับปรุงฉนวนของอุปกรณ์ต่างๆ การเพิ่มขนาดสายส่งไฟฟ้าหรือพัฒนาสายส่งไฟฟ้ารุ่นใหม่ และการพัฒนาโรงไฟฟ้าแบบใหม่ที่มีความสูญเสียต่ำ เป็นต้น ซึ่งวิธีการลดความสูญเสียเหล่านี้จะเกี่ยวข้องกับทุนซึ่งเป็นปัจจัยการผลิต โดยจะเป็นการทดแทนกันระหว่างปัจจัยการผลิตชนิดเชื้อเพลิงในกรณีที่มีความสูญเสียพลังงานในระบบสูง กับปัจจัยการผลิตชนิดทุนในกรณีที่มีการปรับปรุงให้ความสูญเสียพลังงานในระบบลดลง

UGT1 และ UGT2 คือ ตัวแปรหุ่นแสดงระดับการแยกระบบผลิตและระบบส่งไฟฟ้า (Unbundling of Generation from Transmission) โดยกำหนดให้

- UGT1 มีค่าเป็น 1 เมื่อระบบผลิตและระบบส่งไฟฟ้าอยู่ในองค์กรเดียวกันแต่แยกบัญชีกัน (Accounting Separation) และมีค่าเป็น 0 ในกรณีอื่นๆ
- UGT2 มีค่าเป็น 1 เมื่อระบบผลิตและระบบส่งไฟฟ้าแยกกันอยู่คนละองค์กรกัน (Separate Companies) และมีค่าเป็น 0 ในกรณีอื่นๆ
- UGT1 และ UGT2 จะมีค่าเป็น 0 ทั้งคู่ เมื่อระบบผลิตและระบบส่งไฟฟ้าอยู่ในองค์กรเดียวกัน (Integrates)

PO คือ ตัวแปรแสดงเปอร์เซ็นต์ความเป็นเจ้าของกิจการระบบผลิตไฟฟ้าของเอกชน (Private Ownership) คิดเป็นสัดส่วนจากปริมาณกำลังการผลิตไฟฟ้าของกิจการที่เป็นของเอกชนหารด้วยปริมาณกำลังการผลิตไฟฟ้าทั้งหมด โดยกำหนดให้ มีค่าเป็น 0 เมื่อมีรัฐวิสาหกิจเป็นเจ้าของทั้งหมด (Public) และมีค่าเป็น 1 เมื่อมีเอกชนเป็นเจ้าของทั้งหมด (Private) ถ้ามีทั้งรัฐวิสาหกิจและเอกชนเป็นเจ้าของ จะแสดงด้วยตัวเลขที่อยู่ในช่วง 0 ถึง 1

TPA1 และ TPA2 คือ ตัวแปรหุ่นแสดงการใช้บริการระบบส่งไฟฟ้าของบุคคลที่สาม (Third Party Access: TPA) โดยกำหนดให้

- TPA1 มีค่าเป็น 1 เมื่อเป็น Negotiated TPA และมีค่าเป็น 0 ในกรณีอื่นๆ
- TPA2 มีค่าเป็น 1 เมื่อเป็น Regulated TPA และมีค่าเป็น 0 ในกรณีอื่นๆ
- TPA1 และ TPA2 จะมีค่าเป็น 0 ทั้งคู่ในกรณีที่เป็นการผูกขาด หรือเป็น Single Buyer

CCT คือ สัดส่วนของผู้บริโภคที่อนุญาตให้เลือกซื้อไฟฟ้าได้โดยเสรี โดยดูจากสัดส่วนการใช้ไฟฟ้าของผู้บริโภคที่อยู่ในเกณฑ์ปริมาณการใช้พลังงานไฟฟ้าต่อปีขั้นต่ำที่อนุญาตให้เลือกซื้อไฟฟ้าได้โดยเสรี (Consumer Choice Thresholds) มีหน่วยเป็นเปอร์เซ็นต์

TLAF คือ ระยะเวลาหลังจากที่มีการเปิดเสรีกิจการไฟฟ้าแล้ว (Time after Liberalization) มีหน่วยเป็นปี โดยกำหนดให้ มีค่าเป็น 0 ในช่วงที่ยังไม่มีการเปิดเสรีกิจการไฟฟ้า รวมถึงปีที่เริ่มเปิดเสรีกิจการไฟฟ้าจริง และมีค่าเป็นบวกในช่วงหลังจากที่มีการเปิดเสรีแล้ว

TPAF คือ ระยะเวลาหลังจากที่มีการแปรรูปกิจการไฟฟ้าแล้ว (Time after Privatization) มีหน่วยเป็นปี โดยกำหนดให้ มีค่าเป็น 0 ในช่วงที่ยังไม่มีการแปรรูปกิจการไฟฟ้า รวมถึงปีที่เริ่มมีการแปรรูปกิจการไฟฟ้าจริง และมีค่าเป็นบวกในช่วงหลังจากที่มีการแปรรูปแล้ว

POP คือ จำนวนประชากร มีหน่วยเป็นล้านคน

ในการวิเคราะห์ผลกระทบที่มีต่อค่าอัตราการใช้ประโยชน์ จากทฤษฎีโครงสร้างตลาด การเปิดเสรีให้มีการแข่งขันกันในกิจการไฟฟ้าจะทำให้ราคาค่าไฟฟ้าสะท้อนต้นทุนหน่วยสุดท้ายมากขึ้น จากกลไกราคาจะทำให้ผู้ใช้ไฟฟ้าที่มีความยืดหยุ่นในการใช้ไฟฟ้าสูงสามารถเปลี่ยนความต้องการใช้ไฟฟ้าจากช่วงเวลาที่มีความต้องการไฟฟ้าสูงสุด (Peak) ไปเป็นช่วงเวลาอื่น (Off-peak) ได้ ซึ่งจะทำให้กำลังไฟฟ้าสูงสุดในช่วงเวลาที่มีความต้องการไฟฟ้าสูงสุดลดลง ความจำเป็นในการเพิ่มกำลังการผลิตจึงลดลง และทำให้อัตราการใช้ประโยชน์เพิ่มขึ้นได้ในที่สุด สำหรับสัดส่วนความสูญเสียพลังงานในระบบไฟฟ้าต่อปริมาณการผลิต เมื่อมีการแข่งขันในกิจการไฟฟ้า จะเป็นการกระตุ้นให้ผู้ผลิตไฟฟ้ามุ่งที่จะลดต้นทุนหน่วยสุดท้าย ประกอบกับปัจจัยเชื้อเพลิงที่มีราคาแพงขึ้น จะจูงใจให้ผู้ผลิตไฟฟ้าลดการใช้เชื้อเพลิงและทดแทนด้วยการใช้ทุนในการปรับปรุงอุปกรณ์มากขึ้น เพื่อลดความสูญเสียพลังงานในระบบไฟฟ้า ดังนั้น จึงตั้งสมมติฐานของแต่ละสมการไว้ดังนี้

จากสมการที่ (4.1) ตัวแปรต่างๆจะส่งผลกระทบต่อประสิทธิภาพของการผลิตพลังงานไฟฟ้าในลักษณะที่แตกต่างกันออกไป ความสัมพันธ์ของตัวแปรต่างๆตั้งสมมติฐานไว้ได้ดังนี้

1. ระดับการแยกระบบผลิตและระบบส่งไฟฟ้า ถ้ามีการแยกบริษัทที่ดูแลระบบผลิตและระบบส่งออกจากกันอย่างชัดเจน (UGT1=0, UGT2=1) จะนำไปสู่ความมีประสิทธิภาพในการลงทุนที่สูงขึ้น และมีระบบจัดการการผลิตที่ดีขึ้น (รวมทั้งมีการจัดตารางการเดินเครื่องกำเนิดไฟฟ้าที่เหมาะสม) ซึ่งจะทำให้ประสิทธิภาพของการผลิตพลังงานไฟฟ้าสูงขึ้น (UR มีค่าสูง) ในทางกลับกัน ถ้าระบบการผลิตและระบบส่งไฟฟ้าอยู่ในความดูแลขององค์กรเดียวกัน (UGT1=UGT2=0) น่าจะทำให้มีประสิทธิภาพในการผลิตต่ำ (UR มีค่าต่ำ)

2. ความเป็นเจ้าของกิจการไฟฟ้าของเอกชน ถ้ากิจการไฟฟ้ามีรัฐวิสาหกิจเป็นเจ้าของ (PO=0 หรือมีค่าใกล้เคียง 0) จะทำให้มีประสิทธิภาพในการผลิตต่ำ (UR มีค่าต่ำ) แต่ถ้ากิจการไฟฟ้าเป็นของเอกชน (PO=1 หรือมีค่าใกล้เคียง 1) น่าจะทำให้มีประสิทธิภาพในการผลิตสูงขึ้น เนื่องจากเอกชนจะมีระบบการจัดการที่ดีกว่า และมีเป้าหมายในการลดต้นทุนให้ต่ำที่สุด

3. การใช้บริการระบบส่งไฟฟ้าของบุคคลที่สาม ถ้ามีความเสรีในการใช้สายส่งไฟฟ้ามากขึ้น (TPA1=0, TPA2=1) จะทำให้ผู้บริโภคมีความเสรีในการเลือกซื้อไฟฟ้าจากผู้ผลิตมากขึ้นด้วย ซึ่งจะนำไปสู่การแข่งขันของผู้ผลิตไฟฟ้ามากขึ้น และจะทำให้การผลิตไฟฟ้ามีประสิทธิภาพสูงขึ้นในที่สุด (UR มีค่าสูง)

4. สัดส่วนของผู้บริโภคที่อนุญาตให้เลือกซื้อไฟฟ้าได้โดยเสรี (CCT) แสดงถึงระดับความเสรีของผู้บริโภคในการเลือกซื้อไฟฟ้า ยิ่งสัดส่วนของผู้บริโภคที่อนุญาตให้เลือกซื้อไฟ

ฟ้าได้โดยเสรี มีค่าสูง (CCT มีค่าสูง) ผู้บริโภคที่มีความเสรีในการเลือกซื้อไฟฟ้าจะยิ่งมีจำนวนมากขึ้น ซึ่งจะนำไปสู่การแข่งขันที่มากยิ่งขึ้น ประสิทธิภาพการผลิตไฟฟ้าจึงน่าจะสูงขึ้น (UR มีค่าสูง)

5. ระยะเวลาหลังจากที่มีการเปิดเสรีกิจการไฟฟ้าแล้ว การเปิดเสรีกิจการไฟฟ้ายิ่งผ่านไปนาน (TLAF มีค่ามาก) จะยิ่งทำให้มีผู้ผลิตเข้าแข่งขันในตลาดมากขึ้น ซึ่งจะทำให้ผู้ผลิตมีความพยายามที่จะปรับปรุงประสิทธิภาพในการผลิตให้สูงขึ้น (UR มีค่าสูง)

6. ระยะเวลาหลังจากที่มีการแปรรูปกิจการไฟฟ้าแล้ว การแปรรูปกิจการไฟฟ้ายิ่งผ่านไปนาน (TPAF มีค่ามาก) ผู้ผลิตไฟฟ้าที่มีเอกชนเป็นเจ้าของจะมีความพยายามที่จะปรับปรุงประสิทธิภาพในการผลิตให้สูงขึ้น (UR มีค่าสูง)

7. จำนวนประชากร (POP) เป็นตัวแปรควบคุม (Control Variable) ในสมการเพื่อปรับความแตกต่างของความต้องการไฟฟ้าในแต่ละประเทศ ถ้าจำนวนประชากรสูง (POP มีค่าสูง) น่าจะทำให้ปริมาณพลังงานไฟฟ้าที่ผลิตสูงเมื่อเทียบกับปริมาณกำลังการผลิตไฟฟ้าโดยเฉลี่ย ดังนั้น จะทำให้ประสิทธิภาพในการผลิตสูงตามไปด้วย (UR มีค่าสูง)

จากสมการที่ (4.2) ตัวแปรต่างๆจะส่งผลกระทบต่อความสูญเสียในระบบไฟฟ้าในลักษณะที่แตกต่างกันออกไป ความสัมพันธ์ของตัวแปรต่างๆตั้งสมมติฐานไว้ได้ ดังนี้

1. ระดับการแยกระบบผลิตและระบบส่งไฟฟ้า ถ้ามีการแยกระบบผลิตและระบบส่งไฟฟ้าออกจากกันมากขึ้น (UGT1=0, UGT2=1) จะทำให้ความสูญเสียในระบบไฟฟ้าลดลง (LOSS มีค่าลดลง) เนื่องจากบริษัทระบบส่งไฟฟ้าจะสามารถพัฒนาระบบของตนเองให้มีคุณภาพมากขึ้นได้ โดยมีระบบการจัดการที่ดีขึ้น มีการซ่อมบำรุง ตรวจสอบ และดูแลสภาพของสายส่งให้ดีขึ้น

2. ความเป็นเจ้าของกิจการไฟฟ้าของเอกชน ถ้ากิจการไฟฟ้าเป็นของเอกชนมากขึ้น (PO=1 หรือมีค่าใกล้เคียง 1) จะทำให้ความสูญเสียในระบบไฟฟ้าลดลง (LOSS มีค่าลดลง) เนื่องจากความสูญเสียในระบบการผลิต ก็คือ ต้นทุนการผลิตที่เพิ่มขึ้น ดังนั้น บริษัทผู้ผลิตไฟฟ้าที่เป็นเอกชนซึ่งมีเป้าหมายในการลดต้นทุนการผลิตให้ต่ำที่สุด จึงจะต้องหาทางที่จะทำให้เกิดความสูญเสียที่ต่ำที่สุด ไม่ว่าจะเป็นการซ่อมบำรุง ตรวจสอบ และดูแลสภาพเครื่องกำเนิดไฟฟ้าให้ดีขึ้น รวมทั้งมีการจัดตารางการเดินเครื่องกำเนิดไฟฟ้าอย่างเหมาะสม

3. การใช้บริการระบบส่งไฟฟ้าของบุคคลที่สาม ถ้าความเสรีในการใช้สายส่งไฟฟ้าสูงขึ้น (TPA1=0, TPA2=1) จะทำให้ความสูญเสียในระบบไฟฟ้าลดลง (LOSS มีค่าลดลง) เนื่องจากจะเกิดการแข่งขันมากขึ้น ซึ่งจะทำให้บริษัทผู้ผลิตพยายามลดความสูญเสียที่เกิดขึ้นลง

4. สัดส่วนของผู้บริโภคที่อนุญาตให้เลือกซื้อไฟฟ้าได้โดยเสรี แสดงถึงระดับความเสรีของผู้บริโภคในการเลือกซื้อไฟฟ้า ยิ่งสัดส่วนของผู้บริโภคที่อนุญาตให้เลือกซื้อไฟฟ้าได้โดยเสรี

มีค่าสูง (CCT มีค่าสูง) ผู้บริโภคที่มีความเสรีในการเลือกซื้อไฟฟ้าจะยิ่งมีจำนวนมากขึ้น ซึ่งจะนำไปสู่การแข่งขันที่มากยิ่งขึ้น บริษัทผู้ผลิตจึงต้องพยายามที่จะลดความสูญเสียที่เกิดขึ้นลง ความสูญเสียในระบบจึงน่าจะลดลง (LOSS มีค่าลดลง)

5. ระยะเวลาหลังจากที่มีการเปิดเสรีกิจการไฟฟ้าแล้ว การเปิดเสรีกิจการไฟฟ้ายิ่งผ่านไปนาน (TLAF มีค่ามาก) ความสูญเสียในระบบไฟฟ้าน่าจะลดลง (LOSS มีค่าลดลง) เนื่องจากการแข่งขันที่สูงขึ้น จะทำให้บริษัทผู้ผลิตพยายามที่จะลดความสูญเสียที่เกิดขึ้นลง

6. ระยะเวลาหลังจากที่มีการแปรรูปกิจการไฟฟ้าแล้ว การแปรรูปกิจการไฟฟ้ายิ่งผ่านไปนาน (TPAF มีค่ามาก) ความสูญเสียในระบบไฟฟ้าน่าจะลดลง (LOSS มีค่าลดลง) เนื่องจากผู้ผลิตที่เป็นเอกชนจะพยายามลดความสูญเสียที่เกิดขึ้นให้มากที่สุด

เครื่องหมายคาดหวังของตัวแปรอิสระในสมการมีการสรุปไว้ดังตารางที่ 4.2 ในช่วงท้ายของหัวข้อ 4.2.1.3

4.2.1.2 <u>ด้านราคา (Price)</u>

ในด้านราคาจะศึกษาถึงผลกระทบของการแปรรูปและเปิดเสรีกิจการไฟฟ้าที่มีต่อราคาค่าไฟฟ้าของอุตสาหกรรม อัตราส่วนราคาค่าไฟฟ้าของอุตสาหกรรมต่อราคาค่าไฟฟ้าของครัวเรือน และความผันผวนของราคาค่าไฟฟ้า ดังสมการ

$$PIND = f(UGT1, UGT2, PO, TPA1, TPA2, CCT, WP, TLBE, TPBE, TLAF, TPAF, HYD, NUC, GDPPC) \quad (4.3)$$

$$PIR = f(UGT1, UGT2, PO, TPA1, TPA2, CCT, WP) \quad (4.4)$$

$$PV = f(UGT1, UGT2, PO, TPA1, TPA2, CCT, WP, MLBE, MPBE, MLAF, MPAF, RES) \quad (4.5)$$

โดยที่

PIND คือ ราคาค่าไฟฟ้าของอุตสาหกรรม (Industry Price)

PIR คือ อัตราส่วนราคาค่าไฟฟ้าของอุตสาหกรรมต่อราคาค่าไฟฟ้าของครัวเรือน (Ratio of Industrial to Residential Prices)

สำหรับอัตราส่วนราคาค่าไฟฟ้าของอุตสาหกรรมต่อราคาค่าไฟฟ้าของครัวเรือนจะสะท้อนให้เห็นถึงช่วงความแตกต่างระหว่างราคาค่าไฟฟ้าของอุตสาหกรรมกับราคาค่าไฟฟ้าของครัวเรือน ซึ่งช่วงความแตกต่างระหว่างราคาทั้งสองประเภทที่เปลี่ยนแปลงไปจะแสดงให้เห็น

ถึงผลกระทบที่มีต่อภาคอุตสาหกรรมเปรียบเทียบกับผลกระทบที่มีต่อภาคครัวเรือน โดยตามปกติราคาค่าไฟฟ้าของครัวเรือนจะสูงกว่าราคาค่าไฟฟ้าของอุตสาหกรรมเสมอ เนื่องจากมีต้นทุนในการส่งและจำหน่ายไฟฟ้าสูงกว่า ทำให้อัตราส่วนราคาค่าไฟฟ้าของอุตสาหกรรมต่อราคาค่าไฟฟ้าของครัวเรือนมีค่าอยู่ในช่วงระหว่าง 0 ถึง 1 อัตราส่วนราคาค่าไฟฟ้าที่ลดลง จะสะท้อนให้เห็นว่า ราคาค่าไฟฟ้าของอุตสาหกรรมลดลงมากกว่า หรือราคาค่าไฟฟ้าของครัวเรือนเพิ่มขึ้นมากกว่า โดยเปรียบเทียบ ในทางกลับกัน อัตราส่วนราคาค่าไฟฟ้าที่เพิ่มขึ้น จะสะท้อนให้เห็นว่า ราคาค่าไฟฟ้าของอุตสาหกรรมเพิ่มขึ้นมากกว่า หรือราคาค่าไฟฟ้าของครัวเรือนลดลงมากกว่า โดยเปรียบเทียบ

PV คือ ความผันผวนของราคาค่าไฟฟ้า (Price Volatility) หาโดยการคำนวณค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของราคาค่าไฟฟ้ารายเดือน ย้อนหลังในช่วง 12 เดือน (Moving Standard Deviation)

WP คือ ตัวแปรหุ่นของตลาดกลางซื้อขายไฟฟ้า (Wholesale Pool) โดยกำหนดให้ มีค่าเป็น 1 เมื่อมีตลาดกลางซื้อขายไฟฟ้า และมีค่าเป็น 0 เมื่อไม่มีตลาดกลางซื้อขายไฟฟ้า

TLBE คือ ระยะเวลาหลังจากที่มีการประกาศว่าจะเปิดเสรีกิจการไฟฟ้า แต่ยังไม่ได้เปิดเสรีจริง (Time to Liberalization) มีหน่วยเป็นปี ตัวแปรนี้จะมีค่าเป็นลบในช่วงก่อนที่จะมีการเปิดเสรี และมีค่าเป็น 0 ในช่วงหลังจากที่มีการเปิดเสรีแล้ว โดยกำหนดให้ ปีที่ทำการเปิดเสรีจริงมีค่าเป็น 0, ปีก่อนหน้าที่จะทำการเปิดเสรีจริงมีค่าเป็น –1, ปีก่อนหน้านั้นก็จะติดลบมากขึ้นตามลำดับ ย้อนหลังไปจนถึงปีที่มีการประกาศว่าจะเปิดเสรี มีค่าเป็นเท่าใด ปีก่อนหน้าที่จะมีการประกาศก็จะให้มีค่าเป็นเท่านั้น

TPBE คือ ระยะเวลาหลังจากที่มีการประกาศว่าจะแปรรูปกิจการไฟฟ้า แต่ยังไม่ได้แปรรูปจริง (Time to Privatization) มีหน่วยเป็นปี ตัวแปรนี้จะมีค่าเป็นลบในช่วงก่อนที่จะมีการแปรรูป และมีค่าเป็น 0 ในช่วงหลังจากที่มีการแปรรูปแล้ว โดยกำหนดให้ ปีที่ทำการแปรรูปจริงมีค่าเป็น 0, ปีก่อนหน้าที่จะทำการแปรรูปจริงมีค่าเป็น –1, ปีก่อนหน้านั้นก็จะติดลบมากขึ้นตามลำดับ ย้อนหลังไปจนถึงปีที่มีการประกาศว่าจะแปรรูป มีค่าเป็นเท่าใด ปีก่อนหน้าที่จะมีการประกาศก็จะให้มีค่าเป็นเท่านั้น

HYD คือ สัดส่วนการผลิตไฟฟ้าด้วยพลังน้ำ (Hydro Share in Generation) มีหน่วยเป็นเปอร์เซ็นต์

NUC คือ สัดส่วนการผลิตไฟฟ้าด้วยพลังนิวเคลียร์ (Nuclear Share in Generation) มีหน่วยเป็นเปอร์เซ็นต์

GDPPC คือ ผลิตภัณฑ์มวลรวมประชาชาติต่อจำนวนประชากร (GDP per capita) มีหน่วยที่คิดจาก ราคาและ Purchasing Power Parity ในปีค.ศ.1995

MLBE, MPBE, MLAF, MPAF คือ ระยะเวลาก่อนและหลังการเปิดเสรีและแปรรูปกิจการไฟฟ้า ในลักษณะเดียวกับ TLBE, TPBE, TLAF, TPAF ตามลำดับ แต่จะวัดค่าเป็นเดือน

RES คือ สัดส่วนแสดงปริมาณการผลิตไฟฟ้าสำรอง หาค่าได้จาก

$$RES = \frac{Capacity - Peak\ Demand}{Capacity}$$

โดยที่ Capacity คือ ปริมาณกำลังการผลิตไฟฟ้า (หน่วย เมกะวัตต์)

Peak Demand คือ ปริมาณการใช้กำลังไฟฟ้าสูงสุดในเดือนนั้น (หน่วย เมกะวัตต์)

ในการวิเคราะห์ผลกระทบที่มีต่ออัตราส่วนราคาค่าไฟฟ้าของอุตสาหกรรมต่อราคาค่าไฟฟ้าของครัวเรือน จากทฤษฎีโครงสร้างตลาด ราคาค่าไฟฟ้าในตลาดที่มีการแข่งขันจะลดลงต่ำกว่าราคาค่าไฟฟ้าในตลาดที่เป็นการผูกขาด ในการเปิดเสรีกิจการไฟฟ้ามักจะดำเนินการเป็นขั้นตอน โดยเริ่มจากในส่วนของผู้ใช้ไฟฟ้ารายใหญ่ก่อน ทำให้ตลาดไฟฟ้าในส่วนของผู้ใช้ไฟฟ้ารายใหญ่ (ผู้ใช้ไฟฟ้าประเภทอุตสาหกรรม) มีความเสรีในการแข่งขัน ราคาค่าไฟฟ้าของอุตสาหกรรมจึงลดลง ในขณะที่ผู้ใช้ไฟฟ้าประเภทครัวเรือนยังอยู่ในตลาดไฟฟ้าที่เป็นการผูกขาด ราคาค่าไฟฟ้าของครัวเรือนจึงไม่เปลี่ยนแปลงไปมากนัก ดังนั้น อัตราส่วนราคาค่าไฟฟ้าของอุตสาหกรรมต่อราคาค่าไฟฟ้าของครัวเรือนจึงน่าจะลดลง นั่นคือ ช่วงความแตกต่างระหว่างราคาค่าไฟฟ้าของทั้งสองประเภทจะเพิ่มขึ้น แต่ในกรณีที่มีการเปิดเสรีตลาดไฟฟ้าให้มีการแข่งขันกันได้ทั้งหมด โดยตลาดไฟฟ้าของผู้ใช้ไฟฟ้ารายย่อยประเภทครัวเรือนมีการแข่งขันกันได้แล้วนั้น ก็จะทำให้ราคาค่าไฟฟ้าของครัวเรือนลดลงด้วยเช่นเดียวกัน ซึ่งจะทำให้อัตราส่วนราคาค่าไฟฟ้าของอุตสาหกรรมต่อราคาค่าไฟฟ้าของครัวเรือนมีค่าเพิ่มขึ้นใกล้เคียง 1 มากขึ้น ช่วงความแตกต่างระหว่างราคาค่าไฟฟ้าของทั้งสองประเภทจะลดลง สมมติฐานของแต่ละสมการ สามารถแสดงได้ดังนี้

จากสมการที่ (4.3) ตัวแปรต่างๆจะส่งผลกระทบต่อราคาค่าไฟฟ้าของอุตสาหกรรมในลักษณะที่แตกต่างกันออกไป ความสัมพันธ์ของตัวแปรต่างๆตั้งสมมติฐานไว้ได้ ดังนี้

1. ระดับการแยกระบบผลิตและระบบส่งไฟฟ้า ถ้ามีการแยกระบบผลิตและระบบส่งไฟฟ้าออกจากกัน (UGT1=0, UGT2=1) จะทำให้มีบริษัทเข้าร่วมการผลิตได้ง่ายขึ้น ทำให้มีการแข่งขันที่เข้มข้นขึ้น ซึ่งจะนำไปสู่ราคาค่าไฟฟ้าของผู้บริโภคที่ลดลง (PIND มีค่าลดลง) ในทางตรงข้าม ถ้าระบบผลิตและระบบส่งไฟฟ้าไม่ได้แยกออกจากกัน (UGT1=UGT2=0) ก็จะเป็นการจำกัดการเข้ามาแข่งขันของบริษัทผลิตไฟฟ้าอื่นๆ นอกจากนี้ยังอาจเป็นช่องทางให้บริษัทที่เป็นเจ้าของ

ทั้งระบบผลิตและระบบส่งปฏิบัติต่อผู้ผลิตไฟฟ้ารายอื่นอย่างไม่เท่าเทียมกัน เช่น คิดค่าบริการระบบส่งสูง ซึ่งจะทำให้ราคาค่าไฟฟ้าสูง (PIND มีค่าสูง)

2. ความเป็นเจ้าของกิจการไฟฟ้าของเอกชน ถ้ากิจการไฟฟ้ามีรัฐวิสาหกิจเป็นเจ้าของ (PO=0 หรือมีค่าใกล้เคียง 0) จะทำให้มีการผูกขาด ราคาค่าไฟฟ้าน่าจะสูง (PIND มีค่าสูง) แต่ถ้า กิจการไฟฟ้าเป็นของเอกชน (PO=1 หรือมีค่าใกล้เคียง 1) น่าจะทำให้มีการแข่งขันเพิ่มขึ้น ราคาค่าไฟฟ้าจึงควรที่จะต่ำลง (PIND มีค่าลดลง)

3. การใช้บริการระบบส่งไฟฟ้าของบุคคลที่สาม ถ้ามีความเสรีในการใช้สายส่งไฟฟ้ามากขึ้น (TPA1=0, TPA2=1) จะทำให้ผู้บริโภคมีความเสรีในการเลือกซื้อไฟฟ้าจากผู้ผลิตมากขึ้นด้วย ซึ่งจะนำไปสู่การแข่งขันของผู้ผลิตไฟฟ้ามากขึ้น และจะทำให้ราคาค่าไฟฟ้าต่ำลงได้ (PIND มีค่าลดลง)ในทางกลับกัน หากมีความเสรีในการใช้สายส่งไฟฟ้าต่ำ (TPA1=TPA2=0) ก็น่าจะทำให้ราคาค่าไฟฟ้าสูง (PIND มีค่าสูง)

4. สัดส่วนของผู้บริโภคที่อนุญาตให้เลือกซื้อไฟฟ้าได้โดยเสรี แสดงถึงระดับความเสรีของผู้บริโภคในการเลือกซื้อไฟฟ้า ยิ่งสัดส่วนของผู้บริโภคที่อนุญาตให้เลือกซื้อไฟฟ้าได้โดยเสรีมีค่าสูง (CCT มีค่าสูง) ผู้บริโภคที่มีความเสรีในการเลือกซื้อไฟฟ้าจะยิ่งมีจำนวนมากขึ้น ซึ่งจะนำไปสู่การแข่งขันของผู้ผลิตและผู้จัดหาไฟฟ้าที่สูงขึ้น ราคาค่าไฟฟ้าน่าจะต่ำลง (PIND มีค่าลดลง)

5. การมีตลาดกลางซื้อขายไฟฟ้า ถ้ามีตลาดกลางซื้อขายไฟฟ้า (WP=1) จะชักนำให้เกิดการแข่งขันที่มากขึ้นได้ เนื่องจากจะมีการยื่นราคาและปริมาณเสนอขายของผู้ผลิตไฟฟ้าแต่ละราย และจะสั่งเดินเครื่องกำเนิดไฟฟ้าตามลำดับราคาที่ต่ำที่สุด จนกระทั่งได้ปริมาณการผลิตที่เพียงพอกับความต้องการไฟฟ้า ดังนั้น ราคาค่าไฟฟ้าในกรณีที่มีตลาดกลางซื้อขายไฟฟ้าจึงน่าจะถูกกว่า (PIND มีค่าต่ำ) สำหรับกรณีที่ไม่มีตลาดกลางซื้อขายไฟฟ้า (WP=0) จะต้องทำสัญญาซื้อขายไฟฟ้านอกตลาด (Bilateral Contract) ซึ่งจะได้ราคาที่มีเสถียรภาพแต่ราคาจะสูงกว่า (PIND มีค่าสูง)

6. ระยะเวลาหลังจากที่มีการประกาศว่าจะเปิดเสรีกิจการไฟฟ้า แต่ยังไม่ได้เปิดเสรีจริง จะสะท้อนถึงผลกระทบจากความคาดหมายที่จะมีการเปิดเสรีกิจการไฟฟ้า ซึ่งมีความเป็นไปได้ว่า ยิ่งใกล้เวลาที่จะมีการเปิดเสรี (TLBE มีค่าติดลบใกล้เคียง 0) ราคาค่าไฟฟ้าก็จะยิ่งสูงขึ้น (PIND มีค่าสูงขึ้น) ทั้งนี้เนื่องจากการไฟฟ้าที่ยังเป็นผู้ผูกขาดอยู่ในขณะนั้น เพิ่มราคาค่าไฟฟ้าให้สูงขึ้นก่อนที่จะมีการแข่งขันเกิดขึ้น

7. ระยะเวลาหลังจากที่มีการประกาศว่าจะแปรรูปกิจการไฟฟ้า แต่ยังไม่ได้แปรรูปจริง จะสะท้อนถึงผลกระทบจากความคาดหมายที่จะมีการแปรรูปกิจการไฟฟ้า ซึ่งมีความเป็นไปได้ว่า ยิ่งใกล้เวลาที่จะมีการแปรรูป (TPBE มีค่าติดลบใกล้เคียง 0) ราคาค่าไฟฟ้าก็จะยิ่งสูงขึ้น (PIND มีค่าสูงขึ้น) ทั้งนี้เนื่องจากเป้าหมายของการแปรรูป คือ สร้างรายได้ให้แก่รัฐโดยการขายสิน

ทรัพย์ การไฟฟ้าที่ยังเป็นของรัฐวิสาหกิจจึงเพิ่มราคาค่าไฟฟ้าให้สูงขึ้น ซึ่งจะทำให้สามารถบรรลุเป้าหมายได้ง่ายยิ่งขึ้น

8. ระยะเวลาหลังจากที่มีการเปิดเสรีกิจการไฟฟ้าแล้ว การเปิดเสรีกิจการไฟฟ้ายิ่งผ่านไปนาน (TLAF มีค่ามาก) จะยิ่งทำให้มีผู้ผลิตเข้าแข่งขันในตลาดมากขึ้น ซึ่งจะทำให้ราคาค่าไฟฟ้าถูกลง (PIND มีค่าลดลง)

9. ระยะเวลาหลังจากที่มีการแปรรูปกิจการไฟฟ้าแล้ว การแปรรูปกิจการไฟฟ้ายิ่งผ่านไปนาน (TPAF มีค่ามาก) ผู้ผลิตไฟฟ้าที่เป็นของเอกชนจะมีการแข่งขันในตลาดมากขึ้น ซึ่งจะทำให้ราคาค่าไฟฟ้าถูกลง (PIND มีค่าลดลง)

10. สัดส่วนการผลิตไฟฟ้าด้วยพลังน้ำ (HYD) เป็นตัวแปรควบคุม (Control Variable) ในสมการ ถ้าสัดส่วนของการผลิตไฟฟ้าด้วยพลังน้ำสูง (HYD มีค่าสูง) จะทำให้ราคาค่าไฟฟ้าต่ำ (PIND มีค่าต่ำ) เนื่องจากต้นทุนผันแปรของการผลิตไฟฟ้าด้วยพลังน้ำต่ำมาก

11. สัดส่วนการผลิตไฟฟ้าด้วยพลังนิวเคลียร์ (NUC) เป็นตัวแปรควบคุม (Control Variable) ในสมการ ถ้าสัดส่วนของการผลิตไฟฟ้าด้วยพลังนิวเคลียร์สูง (NUC มีค่าสูง) จะทำให้ราคาค่าไฟฟ้าต่ำ (PIND มีค่าต่ำ) เนื่องจากต้นทุนผันแปรของการผลิตไฟฟ้าด้วยพลังนิวเคลียร์ต่ำ

12. ผลิตภัณฑ์มวลรวมประชาชาติต่อจำนวนประชากร (GDPPC) เป็นตัวแปรควบคุม (Control Variable) ในสมการ เพื่อปรับระดับความแตกต่างของขนาดเศรษฐกิจของแต่ละประเทศ

จากสมการที่ (4.4) ตัวแปรต่างๆจะส่งผลกระทบต่อราคาค่าไฟฟ้าของลูกค้าต่างกลุ่ม (ราคาค่าไฟฟ้าของอุตสาหกรรมเมื่อเปรียบเทียบกับราคาค่าไฟฟ้าของครัวเรือน) ในลักษณะที่แตกต่างกันออกไป ความสัมพันธ์ของตัวแปรต่างๆตั้งสมมติฐานไว้ได้ ดังนี้

1. ระดับการแยกระบบผลิตและระบบส่งไฟฟ้า ถ้ามีการแยกระบบผลิตและระบบส่งไฟฟ้าออกจากกันมากขึ้น (UGT1=0, UGT2=1) จะทำให้ราคาค่าไฟฟ้าของอุตสาหกรรมลดลงมากกว่าราคาค่าไฟฟ้าของครัวเรือน (PIR มีค่าลดลง) (ภาคอุตสาหกรรมได้รับผลกระทบมากกว่า) เนื่องจากภาคอุตสาหกรรมเป็นผู้บริโภคไฟฟ้ารายใหญ่กว่าภาคครัวเรือน ดังนั้น ภาคอุตสาหกรรมจึงได้รับประโยชน์จากการรับซื้อไฟฟ้าจากผู้ผลิตไฟฟ้าโดยตรง แต่ภาคครัวเรือนยังคงต้องรับซื้อไฟฟ้าจากบริษัทจำหน่ายไฟฟ้ารายย่อยในท้องถิ่น จึงได้รับประโยชน์น้อยกว่า

2. ความเป็นเจ้าของกิจการไฟฟ้าของเอกชน ถ้ากิจการไฟฟ้าเป็นของเอกชนมากขึ้น (PO=1 หรือมีค่าใกล้เคียง 1) จะทำให้ราคาค่าไฟฟ้าของอุตสาหกรรมลดลงมากกว่าราคาค่าไฟฟ้าของครัวเรือน (PIR มีค่าลดลง) (ภาคอุตสาหกรรมได้รับผลกระทบมากกว่า) เนื่องจากภาคอุต

สาหกรรมได้รับประโยชน์จากการรับซื้อไฟฟ้าจากผู้ผลิตไฟฟ้าโดยตรง ซึ่งผู้ผลิตไฟฟ้าที่เป็นเอกชนย่อมที่จะมีการแข่งขันกันทางด้านราคา แต่สำหรับภาคครัวเรือนยังคงต้องรับซื้อไฟฟ้าผ่านบริษัทผู้จัดหาไฟฟ้ารายย่อย จึงได้รับประโยชน์น้อยกว่า

3. การใช้บริการระบบส่งไฟฟ้าของบุคคลที่สาม ถ้ามีความเสรีในการใช้สายส่งไฟฟ้ามากขึ้น (TPA1=0, TPA2=1) จะทำให้ราคาค่าไฟฟ้าของอุตสาหกรรมลดลงมากกว่าราคาค่าไฟฟ้าของครัวเรือน (PIR มีค่าลดลง) (ภาคอุตสาหกรรมได้รับผลกระทบมากกว่า) เนื่องจากลูกค้าภาคอุตสาหกรรมเป็นผู้บริโภครายใหญ่กว่าลูกค้าภาคครัวเรือน ดังนั้นภาคอุตสาหกรรมจึงได้รับประโยชน์โดยตรงจากการใช้บริการระบบส่งไฟฟ้าของบุคคลที่สาม คือ ทำให้สามารถรับซื้อไฟฟ้าได้โดยตรงจากผู้ผลิต โดยไม่ต้องรับซื้อผ่านบริษัทผู้จัดหาไฟฟ้า

4. สัดส่วนของผู้บริโภคที่อนุญาตให้เลือกซื้อไฟฟ้าได้โดยเสรี แสดงถึงระดับความเสรีของผู้บริโภคในการเลือกซื้อไฟฟ้า ยิ่งสัดส่วนของผู้บริโภคที่อนุญาตให้เลือกซื้อไฟฟ้าได้โดยเสรีมีค่าสูง (CCT มีค่าสูง) ผู้บริโภคที่มีปริมาณการใช้ไฟฟ้าน้อยจะมีความเสรีในการเลือกซื้อไฟฟ้ามากขึ้น ในขณะที่ผู้บริโภคที่มีปริมาณการใช้ไฟฟ้ามากมีความเสรีอยู่แล้ว ทำให้ความแตกต่างระหว่างราคาค่าไฟฟ้าของอุตสาหกรรมกับราคาค่าไฟฟ้าของครัวเรือนน้อยลง ราคาค่าไฟฟ้าของครัวเรือนจะลดลงมากกว่าราคาค่าไฟฟ้าของอุตสาหกรรม (PIR มีค่าเพิ่มขึ้น) (ภาคครัวเรือนได้รับผลกระทบมากกว่า)

5. การมีตลาดกลางซื้อขายไฟฟ้า ถ้ามีตลาดกลางซื้อขายไฟฟ้า (WP=1) จะทำให้ราคาค่าไฟฟ้าของอุตสาหกรรมลดลงมากกว่าราคาค่าไฟฟ้าของครัวเรือน (PIR มีค่าลดลง) (ภาคอุตสาหกรรมได้รับผลกระทบมากกว่า) เนื่องจากภาคอุตสาหกรรมมีความต้องการไฟฟ้ามากเพียงพอที่จะเข้าร่วมตลาดกลางซื้อขายไฟฟ้าโดยตรง และมีความยืดหยุ่นของอุปสงค์ของไฟฟ้าสูงกว่าภาคครัวเรือน คือ สามารถปรับเวลาการดำเนินงานไปในช่วงเวลาที่ไม่ใช่ช่วงที่มีความต้องการไฟฟ้าสูงสุด (Off-Peak) ได้

จากสมการที่ (4.5) ตัวแปรต่างๆจะส่งผลกระทบต่อความผันผวนของราคาค่าไฟฟ้าในลักษณะที่แตกต่างกันออกไป ความสัมพันธ์ของตัวแปรต่างๆตั้งสมมติฐานไว้ได้ ดังนี้

1. ระดับการแยกระบบผลิตและระบบส่งไฟฟ้า ถ้ามีการแยกระบบผลิตและระบบส่งไฟฟ้าออกจากกัน (UGT1=0, UGT2=1) จะทำให้มีบริษัทเข้าร่วมการผลิตได้ง่ายขึ้น ความเสรีในการเข้าออกจากตลาดของผู้ผลิตไฟฟ้าจะทำให้ไม่มีผู้ผลิตไฟฟ้ารายใดสามารถใช้อำนาจตลาด (Market Power) ได้ ความผันผวนของราคาค่าไฟฟ้าจึงน่าจะลดลง (PV มีค่าลดลง)

2. ความเป็นเจ้าของกิจการไฟฟ้าของเอกชน ถ้ากิจการไฟฟ้าเป็นของเอกชน (PO=1 หรือมีค่าใกล้เคียง 1) จะทำให้มีความผันผวนของราคาค่าไฟฟ้าสูง (PV มีค่าสูง) เนื่องจาก

บริษัทเอกชนที่มุ่งแสวงหากำไรจะถือโอกาสขึ้นราคาค่าไฟฟ้าในช่วงที่มีความต้องการใช้ไฟฟ้าสูง และจะลดราคาค่าไฟฟ้าลงเมื่อมีความต้องการใช้ไฟฟ้าต่ำ

3. การใช้บริการระบบส่งไฟฟ้าของบุคคลที่สาม ถ้ามีความเสรีในการใช้สายส่งไฟฟ้ามากขึ้น (TPA1=0, TPA2=1) จะทำให้ผู้บริโภคมีความเสรีในการเลือกซื้อไฟฟ้าจากผู้ผลิตมากขึ้นด้วย ความผันผวนของราคาค่าไฟฟ้าจึงน่าจะต่ำลง (PV มีค่าลดลง)

4. สัดส่วนของผู้บริโภคที่อนุญาตให้เลือกซื้อไฟฟ้าได้โดยเสรี แสดงถึงระดับความเสรีของผู้บริโภคในการเลือกซื้อไฟฟ้า ยิ่งสัดส่วนของผู้บริโภคที่อนุญาตให้เลือกซื้อไฟฟ้าได้โดยเสรีมีค่าสูง (CCT มีค่าสูง) ผู้บริโภคที่มีความเสรีในการเลือกซื้อไฟฟ้าจะยิ่งมีจำนวนมากขึ้น ความผันผวนของราคาค่าไฟฟ้าน่าจะต่ำลง (PV มีค่าลดลง)

5. การมีตลาดกลางซื้อขายไฟฟ้า ถ้ามีตลาดกลางซื้อขายไฟฟ้า (WP=1) จะทำให้ราคาค่าไฟฟ้ามีความผันผวนมากกว่าการทำสัญญาซื้อขายไฟฟ้านอกตลาด (Bilateral Contract)

6. ระยะเวลาหลังจากที่มีการประกาศว่าจะเปิดเสรีกิจการไฟฟ้า แต่ยังไม่ได้เปิดเสรีจริง จะสะท้อนถึงผลกระทบจากความคาดหมายที่จะมีการเปิดเสรีกิจการไฟฟ้า ซึ่งมีความเป็นไปได้ว่า ยิ่งใกล้เวลาที่จะมีการเปิดเสรี (MLBE มีค่าติดลบใกล้เคียง 0) ราคาค่าไฟฟ้าจะยิ่งมีความผันผวนมากขึ้น (PV มีค่าสูงขึ้น)

7. ระยะเวลาหลังจากที่มีการประกาศว่าจะแปรรูปกิจการไฟฟ้า แต่ยังไม่ได้แปรรูปจริง จะสะท้อนถึงผลกระทบจากความคาดหมายที่จะมีการแปรรูปกิจการไฟฟ้า ซึ่งมีความเป็นไปได้ว่า ยิ่งใกล้เวลาที่จะมีการแปรรูป (MPBE มีค่าติดลบใกล้เคียง 0) ราคาค่าไฟฟ้าจะยิ่งมีความผันผวนมากขึ้น (PV มีค่าสูงขึ้น)

8. ระยะเวลาหลังจากที่มีการเปิดเสรีกิจการไฟฟ้าแล้ว การเปิดเสรีกิจการไฟฟ้ายิ่งผ่านไปนาน (MLAF มีค่ามาก) จะยิ่งทำให้มีผู้ผลิตเข้าแข่งขันในตลาดมากขึ้น ซึ่งจะทำให้ราคาค่าไฟฟ้ามีความผันผวนต่ำลง (PV มีค่าลดลง)

9. ระยะเวลาหลังจากที่มีการแปรรูปกิจการไฟฟ้าแล้ว การแปรรูปกิจการไฟฟ้ายิ่งผ่านไปนาน (MPAF มีค่ามาก) ผู้ผลิตไฟฟ้าที่เป็นของเอกชนจะมีการแข่งขันในตลาดมากขึ้น ซึ่งจะทำให้ราคาค่าไฟฟ้ามีความผันผวนต่ำลง (PV มีค่าลดลง)

10. สัดส่วนแสดงปริมาณการผลิตไฟฟ้าสำรอง (RES) เป็นตัวแปรควบคุม (Control Variable) ในสมการ ถ้ามีปริมาณการผลิตไฟฟ้าสำรองน้อย (RES มีค่าต่ำ) จะทำให้ผู้ผลิตไฟฟ้าสามารถใช้อำนาจตลาดได้ ราคาค่าไฟฟ้าจะมีความผันผวนมาก (PV มีค่าสูง)

เครื่องหมายคาดหวังของตัวแปรอิสระในสมการมีการสรุปไว้ดังตารางที่ 4.2 ในช่วงท้ายของหัวข้อ 4.2.1.3

4.2.1.3 ด้านคุณภาพ (Quality)

ในด้านคุณภาพจะศึกษาถึงผลกระทบของการแปรรูปและเปิดเสรีกิจการไฟฟ้าที่มีต่อช่วงระยะเวลาไฟฟ้าดับโดยเฉลี่ยต่อลูกค้า 1 คนต่อปี และจำนวนครั้งที่ไฟฟ้าดับโดยเฉลี่ยต่อลูกค้า 1 คนต่อปี ดังสมการ

$$SAIDI = f(UGT1, UGT2, PO, TPA1, TPA2, CCT, TLAF, TPAF, GDPG) \quad (4.6)$$

$$SAIFI = f(UGT1, UGT2, PO, TPA1, TPA2, CCT, TLAF, TPAF, GDPG) \quad (4.7)$$

โดยที่

SAIDI คือ ช่วงระยะเวลาไฟฟ้าดับโดยเฉลี่ยต่อลูกค้า 1 คนต่อปี (System Average Interruption Duration Index) มีหน่วยเป็น นาที/จำนวนลูกค้า/ปี โดยหาค่าได้จาก

$$SAIDI = \frac{\text{Sum of [No. of Interrupted Consumers x Interruption Duration]}}{\text{Total Number of Connected Consumers}}$$

SAIFI คือ จำนวนครั้งที่ไฟฟ้าดับโดยเฉลี่ยต่อลูกค้า 1 คนต่อปี (System Average Interruption Frequency Index) มีหน่วยเป็น จำนวนครั้ง/จำนวนลูกค้า/ปี หาค่าได้จาก

$$SAIFI = \frac{\text{Sum of [No. of Interrupted Customers]}}{\text{Total Number of Connected Customers}}$$

GDPG คือ เปอร์เซ็นต์แสดงอัตราการเติบโตของรายได้ประชาชาติ (GDP Growth)

ในการศึกษานี้จะใช้ช่วงระยะเวลาไฟฟ้าดับโดยเฉลี่ยต่อลูกค้า 1 คนต่อปี (SAIDI) และจำนวนครั้งที่ไฟฟ้าดับโดยเฉลี่ยต่อลูกค้า 1 คนต่อปี (SAIFI) เป็นดัชนีในการชี้วัดคุณภาพในการให้บริการไฟฟ้า เนื่องจากดัชนีทั้งสองนี้ถือเป็นดัชนีมาตรฐานที่เป็นที่ยอมรับในการวัดคุณภาพในแง่ของความเชื่อถือได้ของระบบไฟฟ้า (Reliability) ที่ใช้กันโดยทั่วไป

ในการวิเคราะห์ผลกระทบที่มีต่อด้านคุณภาพจะถือว่าคุณภาพเป็นผลผลิตอย่างหนึ่งในกิจการไฟฟ้า ซึ่งก็คือ การให้บริการไฟฟ้าที่มีความเชื่อถือได้ ไม่เกิดเหตุการณ์ไฟฟ้าตกไฟฟ้าดับ จากทฤษฎีโครงสร้างตลาด ราคาในตลาดแข่งขันสมบูรณ์จะต่ำกว่า และปริมาณการผลิตในตลาดแข่งขันสมบูรณ์จะสูงกว่าในตลาดผูกขาด เมื่อเปรียบเทียบว่าคุณภาพในการให้บริการไฟฟ้าเป็นผลผลิตอย่างหนึ่ง โดยมีหน่วยเป็น กำลังไฟฟ้าหรือระยะเวลาที่ไม่เกิดไฟฟ้าตกไฟฟ้าดับเลย

ปริมาณการผลิตที่เพิ่มขึ้นในตลาดแข่งขันจะสามารถเชื่อมโยงไปได้ว่า การแข่งขันในกิจการไฟฟ้าจะทำให้คุณภาพในการให้บริการดีขึ้น ดังนั้น จึงตั้งสมมติฐานของแต่ละสมการไว้ดังนี้

จากสมการที่ (4.6) ตัวแปรต่างๆจะส่งผลกระทบต่อช่วงระยะเวลาไฟฟ้าดับโดยเฉลี่ยต่อจำนวนลูกค้าต่อปี ในลักษณะที่แตกต่างกันออกไป ความสัมพันธ์ของตัวแปรต่างๆตั้งสมมติฐานไว้ได้ ดังนี้

1. ระดับการแยกระบบผลิตและระบบส่งไฟฟ้า ถ้ามีการแยกระบบผลิตและระบบส่งไฟฟ้าออกจากกันมากขึ้น (UGT1=0, UGT2=1) จะทำให้ช่วงระยะเวลาไฟฟ้าดับโดยเฉลี่ยต่อจำนวนลูกค้าต่อปีลดลง (SAIDI มีค่าลดลง) เนื่องจากบริษัทผู้ผลิตและบริษัทระบบส่งจะสามารถพัฒนาระบบของตนเองให้มีเสถียรภาพมากขึ้นได้ โดยมีระบบการจัดการที่ดีขึ้น

2. ความเป็นเจ้าของกิจการไฟฟ้าของเอกชน ถ้ากิจการไฟฟ้าเป็นของเอกชนมากขึ้น (PO=1 หรือมีค่าใกล้เคียง 1) จะทำให้ช่วงระยะเวลาไฟฟ้าดับโดยเฉลี่ยต่อจำนวนลูกค้าต่อปีลดลง (SAIDI มีค่าลดลง) เนื่องจากเอกชนจะมีระบบการจัดการที่ดีกว่า และมีความต้องการที่จะลดความเสียหายให้ต่ำที่สุด เพื่อให้ได้รับความไว้วางใจจากผู้บริโภค

3. การใช้บริการระบบส่งไฟฟ้าของบุคคลที่สาม ถ้าความเสรีในการใช้สายส่งไฟฟ้าสูงขึ้น (TPA1=0, TPA2=1) จะทำให้ช่วงระยะเวลาไฟฟ้าดับโดยเฉลี่ยต่อจำนวนลูกค้าต่อปีลดลง (SAIDI มีค่าลดลง) เนื่องจากจะนำไปสู่การแข่งขันที่สูงขึ้น ซึ่งทำให้ผู้ผลิตต้องแข่งขันในด้านคุณภาพในการให้บริการด้วย

4. สัดส่วนของผู้บริโภคที่อนุญาตให้เลือกซื้อไฟฟ้าได้โดยเสรี แสดงถึงระดับความเสรีของผู้บริโภคในการเลือกซื้อไฟฟ้า ยิ่งสัดส่วนของผู้บริโภคที่อนุญาตให้เลือกซื้อไฟฟ้าได้โดยเสรีมีค่าสูง (CCT มีค่าสูง) ผู้บริโภคที่มีความเสรีในการเลือกซื้อไฟฟ้าจะยิ่งมีจำนวนมากขึ้น ซึ่งจะนำไปสู่การแข่งขันที่มากยิ่งขึ้น ผู้ผลิตและผู้ให้บริการแต่ละรายจึงต้องพยายามเพิ่มคุณภาพการให้บริการของตนเอง ดังนั้นช่วงระยะเวลาไฟฟ้าดับโดยเฉลี่ยต่อจำนวนลูกค้าต่อปีจึงน่าจะลดลง (SAIDI มีค่าลดลง)

5. ระยะเวลาหลังจากที่มีการเปิดเสรีกิจการไฟฟ้าแล้ว การเปิดเสรีกิจการไฟฟ้ายิ่งผ่านไปนาน (TLAF มีค่ามาก) ช่วงระยะเวลาไฟฟ้าดับโดยเฉลี่ยต่อจำนวนลูกค้าต่อปีน่าจะลดลง (SAIDI มีค่าลดลง) เนื่องจากการแข่งขันที่เพิ่มมากขึ้น จะทำให้ผู้ผลิตและผู้ให้บริการแต่ละรายพยายามเพิ่มคุณภาพการให้บริการของตนเอง

6. ระยะเวลาหลังจากที่มีการแปรรูปกิจการไฟฟ้าแล้ว การแปรรูปกิจการไฟฟ้ายิ่งผ่านไปนาน (TPAF มีค่ามาก) ช่วงระยะเวลาไฟฟ้าดับโดยเฉลี่ยต่อจำนวนลูกค้าต่อปีน่าจะลดลง

(SAIDI มีค่าลดลง) เนื่องจากกิจการไฟฟ้าจะต้องเพิ่มคุณภาพการบริการของตนเอง เพื่อให้ได้รับความไว้วางใจจากผู้บริโภค

7. อัตราการเติบโตของรายได้ประชาชาติ (GDPG) เป็นตัวแปรควบคุม (Control Variable) ในสมการ ถ้าอัตราการเติบโตของรายได้ประชาชาติสูง (GDPG มีค่าสูง) จะส่งผลให้เกิดความต้องการไฟฟ้าในอัตราที่สูงขึ้นด้วย ดังนั้น จึงเป็นไปได้ว่าช่วงระยะเวลาไฟฟ้าดับโดยเฉลี่ยต่อจำนวนลูกค้าต่อปีจะเพิ่มขึ้น (SAIDI มีค่าสูงขึ้น) เนื่องจากปริมาณกำลังการผลิตไฟฟ้าเพิ่มขึ้นไม่เพียงพอต่อความต้องการที่เพิ่มสูงขึ้น

จากสมการที่ (4.7) ตัวแปรต่างๆจะส่งผลกระทบต่อจำนวนครั้งที่ไฟฟ้าดับโดยเฉลี่ยต่อจำนวนลูกค้าต่อปี ในลักษณะที่แตกต่างกันออกไป ความสัมพันธ์ของตัวแปรต่างๆตั้งสมมติฐานไว้ได้ ดังนี้

1. ระดับการแยกระบบผลิตและระบบส่งไฟฟ้า ถ้ามีการแยกระบบผลิตและระบบส่งไฟฟ้าออกจากกันมากขึ้น (UGT1=0, UGT2=1) จะทำให้จำนวนครั้งที่ไฟฟ้าดับโดยเฉลี่ยต่อจำนวนลูกค้าต่อปีลดลง (SAIFI มีค่าลดลง) เนื่องจากบริษัทผู้ผลิตและบริษัทระบบส่งจะสามารถพัฒนาระบบของตนเองให้มีเสถียรภาพมากขึ้นได้ โดยมีระบบการจัดการที่ดีขึ้น

2. ความเป็นเจ้าของกิจการไฟฟ้าของเอกชน ถ้ากิจการไฟฟ้าเป็นของเอกชนมากขึ้น (PO=1 หรือมีค่าใกล้เคียง 1) จะทำให้จำนวนครั้งที่ไฟฟ้าดับโดยเฉลี่ยต่อจำนวนลูกค้าต่อปีลดลง (SAIFI มีค่าลดลง) เนื่องจากเอกชนจะมีระบบการจัดการที่ดีกว่า และมีความต้องการที่จะลดความเสียหายให้ต่ำที่สุด เพื่อให้ได้รับความไว้วางใจจากผู้บริโภค

3. การใช้บริการระบบส่งไฟฟ้าของบุคคลที่สาม ถ้าความเสรีในการใช้สายส่งไฟฟ้าสูงขึ้น (TPA1=0, TPA2=1) จะทำให้จำนวนครั้งที่ไฟฟ้าดับโดยเฉลี่ยต่อจำนวนลูกค้าต่อปีลดลง (SAIFI มีค่าลดลง) เนื่องจากจะนำไปสู่การแข่งขันที่สูงขึ้น ซึ่งทำให้ผู้ผลิตต้องแข่งขันในด้านคุณภาพในการให้บริการด้วย

4. สัดส่วนของผู้บริโภคที่อนุญาตให้เลือกซื้อไฟฟ้าได้โดยเสรี แสดงถึงระดับความเสรีของผู้บริโภคในการเลือกซื้อไฟฟ้า ยิ่งสัดส่วนของผู้บริโภคที่อนุญาตให้เลือกซื้อไฟฟ้าได้โดยเสรีมีค่าสูง (CCT มีค่าสูง) ผู้บริโภคที่มีความเสรีในการเลือกซื้อไฟฟ้าจะยิ่งมีจำนวนมากขึ้น ซึ่งจะนำไปสู่การแข่งขันที่มากยิ่งขึ้น ผู้ผลิตและผู้ให้บริการแต่ละรายจึงต้องพยายามเพิ่มคุณภาพการให้บริการของตนเอง ดังนั้นจำนวนครั้งที่ไฟฟ้าดับโดยเฉลี่ยต่อจำนวนลูกค้าต่อปีจึงน่าจะลดลง (SAIFI มีค่าลดลง)

5. ระยะเวลาหลังจากที่มีการเปิดเสรีกิจการไฟฟ้าแล้ว การเปิดเสรีกิจการไฟฟ้ายิ่งผ่านไปนาน (TLAF มีค่ามาก) จำนวนครั้งที่ไฟฟ้าดับโดยเฉลี่ยต่อจำนวนลูกค้าต่อปีน่าจะลดลง

(SAIFI มีค่าลดลง) เนื่องจากการแข่งขันที่เพิ่มมากขึ้น จะทำให้ผู้ผลิตและผู้ให้บริการแต่ละรายพยายามเพิ่มคุณภาพการให้บริการของตนเอง

6. ระยะเวลาหลังจากที่มีการแปรรูปกิจการไฟฟ้าแล้ว การแปรรูปกิจการไฟฟ้ายิ่งผ่านไปนาน (TPAF มีค่ามาก) จำนวนครั้งที่ไฟฟ้าดับโดยเฉลี่ยต่อจำนวนลูกค้าต่อปีน่าจะลดลง (SAIFI มีค่าลดลง) เนื่องจากกิจการไฟฟ้าจะต้องเพิ่มคุณภาพการบริการของตนเอง เพื่อให้ได้รับความไว้วางใจจากผู้บริโภค

7. อัตราการเติบโตของรายได้ประชาชาติ (GDPG) เป็นตัวแปรควบคุม (Control Variable) ในสมการ ถ้าอัตราการเติบโตของรายได้ประชาชาติสูง (GDPG มีค่าสูง) จะส่งผลให้เกิดความต้องการไฟฟ้าในอัตราที่สูงขึ้นด้วย ดังนั้น จึงเป็นไปได้ว่าจำนวนครั้งที่ไฟฟ้าดับโดยเฉลี่ยต่อจำนวนลูกค้าต่อปีจะเพิ่มขึ้น (SAIFI มีค่าสูงขึ้น) เนื่องจากปริมาณกำลังการผลิตไฟฟ้าเพิ่มขึ้นไม่เพียงพอต่อความต้องการที่เพิ่มสูงขึ้น

เครื่องหมายคาดหวังของตัวแปรอิสระในแต่ละสมการสามารถสรุปได้ดังตารางที่ 4.2

ตารางที่ 4.2 สรุปเครื่องหมายคาดหวังของตัวแปรอิสระในแต่ละสมการ

	UGT1	UGT2	PO	TPA1	TPA2	CCT	TLAF	TPAF	TLBE	TPBE	WP
UR	+	+	+	+	+	+	+	+	ไม่มี	ไม่มี	ไม่มี
LOSS	-	-	-	-	-	-	-	-	ไม่มี	ไม่มี	ไม่มี
PIND	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	-
PIR	-	-	-	-	-	+	ไม่มี	ไม่มี	ไม่มี	ไม่มี	-
PV	-	-	+	-	-	-	-	-	+	+	+
SAIDI	-	-	-	-	-	-	-	-	ไม่มี	ไม่มี	ไม่มี
SAIFI	-	-	-	-	-	-	-	-	ไม่มี	ไม่มี	ไม่มี

หมายเหตุ : “ไม่มี” หมายถึง ไม่มีตัวแปรอิสระดังกล่าวในสมการ

หลังจากทำการวิเคราะห์ผลกระทบของการเปิดเสรีและการแปรรูปกิจการไฟฟ้าที่มีต่อด้านต่างๆดังกล่าวแล้ว ในขั้นต่อไปจะหาความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรตามต่างๆที่ชี้วัดผลกระทบที่เกิดขึ้นในแต่ละด้านกับอำนาจการผูกขาด (Monopoly Power) ว่ามีความสัมพันธ์กันหรือไม่อย่างไร โดยจะนำ Lerner Index ซึ่งหาค่าได้จาก (Price – Marginal Cost) / Price มาใช้เป็นตัวแปรชี้วัดอำนาจการผูกขาด ค่า Lerner Index จะแปรผกผันกับความยืดหยุ่นของอุปสงค์ในตลาด (Elasticity of Market Demand) ดังนั้น ในกรณีที่เป็นตลาดแข่งขันสมบูรณ์ ราคาจะเท่ากับ

ต้นทุนหน่วยสุดท้าย ซึ่งจะทำให้ Lerner Index มีค่าเป็น 0 และความยืดหยุ่นของอุปสงค์ในตลาดมีค่าเป็นอนันต์ สำหรับในกรณีที่มีการใช้อำนาจตลาด (Market Power) ราคาจะสูงกว่าต้นทุนหน่วยสุดท้ายมาก ทำให้ Lerner Index มีค่าสูง และสะท้อนให้เห็นถึงความยืดหยุ่นของอุปสงค์ที่มีค่าต่ำ

4.2.2 การวิเคราะห์เชิงพรรณนา (Descriptive Analysis)

การวิเคราะห์เชิงพรรณนาจะศึกษาถึงผลกระทบของการเปิดเสรีและการแปรรูปกิจการไฟฟ้าในต่างประเทศที่มีต่อด้านอื่นๆนอกเหนือจากที่ได้ทำการวิเคราะห์เชิงปริมาณ เช่น ผลกระทบต่อการจ้างงานในกิจการไฟฟ้า ผลกระทบต่อสภาวะแวดล้อม ผลกระทบต่อความหลากหลายในการใช้เชื้อเพลิง (Fuel Diversification) เป็นต้น

4.3 การวิเคราะห์ผลกระทบที่คาดว่าจะมีต่อประเทศไทย โดยใช้ผลการวิเคราะห์ข้อมูลจากประสบการณ์ของต่างประเทศ

การวิเคราะห์ผลกระทบจากการเปิดเสรีและแปรรูปกิจการไฟฟ้าในประเทศไทยจะอาศัยผลการศึกษาที่ได้จากการวิเคราะห์เชิงปริมาณที่ศึกษาจากประสบการณ์ของต่างประเทศมาทำการวิเคราะห์ถึงผลกระทบที่คาดว่าจะเกิดขึ้นกับประเทศไทยภายหลังการเปิดเสรีและแปรรูปกิจการไฟฟ้า รวมทั้งข้อเสนอแนะในการดำเนินการในประเทศไทย โดยจะแบ่งการวิเคราะห์เป็น 2 ส่วน คือ

4.3.1 การวิเคราะห์เชิงปริมาณ (Quantitative Analysis)

ในการวิเคราะห์ผลกระทบของการเปิดเสรีและแปรรูปกิจการไฟฟ้าในประเทศไทยโดยใช้ผลการวิเคราะห์ข้อมูลจากประสบการณ์ของต่างประเทศ เพื่อทำการวิเคราะห์เชิงปริมาณนั้น จะทำการคำนวณค่าการเปลี่ยนแปลงสวัสดิการรวม (Welfare) ของทั้งระบบ ดังสมการที่ (4.8) โดยจะแทนค่าข้อมูลของประเทศไทยลงในแบบจำลองสมการที่ (4.1) (4.2) (4.3) (4.4) และ (4.6) เพื่อพิจารณาว่าหลังจากการแปรรูปกิจการไฟฟ้าแล้ว จะคาดการณ์ได้ว่าตัวแปรต่างๆจะมีการเปลี่ยนแปลงไปอย่างไร เช่น หลังจากการแปรรูปกิจการไฟฟ้าแล้ว ราคาค่าไฟฟ้าของประเทศไทยคาดว่าจะเพิ่มขึ้นกี่บาท และค่าอัตราการใช้กำลังการผลิตไฟฟ้าจะเพิ่มขึ้นกี่ชั่วโมง เป็นต้น จากนั้นจะนำค่าต่างๆที่ได้เหล่านี้มาคำนวณค่าการเปลี่ยนแปลงสวัสดิการรวมของทั้งระบบ โดยแบ่งเป็น

ส่วนเกินทางด้านผู้ผลิตไฟฟ้า (Producer Surplus) จะพิจารณาจากประสิทธิภาพในการผลิตไฟฟ้า ซึ่งประกอบไปด้วย อัตราการใช้กำลังการผลิตไฟฟ้า และสัดส่วนความสูญเสียพลังงานในระบบไฟฟ้า และส่วนเกินทางด้านผู้บริโภค (Consumer Surplus) จะพิจารณาจากราคาค่าไฟฟ้า และระยะเวลาไฟฟ้าดับโดยเฉลี่ย โดยมีข้อสมมติให้ผลการเปลี่ยนแปลงค่าในแต่ละด้านมีความเป็นอิสระต่อกัน ทำให้สามารถรวมผลกระทบที่เกิดจากการเปลี่ยนแปลงค่าของตัวแปรต่างๆในรูปของเชิงเส้นได้ดังนี้

$$\Delta\text{Welfare} = \lambda_{UR} * \Delta\text{UR} - \lambda_{LOSS} * \Delta\text{LOSS} - \lambda_{PIND} * \Delta\text{PIND} - \lambda_{PRES} * \Delta\text{PRES} - \lambda_{SAIDI} * \Delta\text{SAIDI} \quad (4.8)$$

โดยที่

ΔWelfare คือ ค่าการเปลี่ยนแปลงสวัสดิการรวม ถ้ามีค่าเป็นบวก แสดงว่าสามารถคาดคะเนได้ว่าภายหลังการแปรรูปกิจการไฟฟ้า จะทำให้สวัสดิการรวมของประเทศไทยจะดีขึ้น แต่ถ้ามีค่าเป็นลบ แสดงว่าจะคาดคะเนได้ว่าภายหลังการแปรรูปกิจการไฟฟ้า จะทำให้สวัสดิการรวมของประเทศไทยแย่ลง

ΔUR คือ ค่าการเปลี่ยนแปลงอัตราการใช้กำลังการผลิตไฟฟ้า เป็นค่าอัตราการใช้กำลังการผลิตไฟฟ้าที่คาดคะเนได้ในกรณีหลังการแปรรูปกิจการไฟฟ้าลบด้วยค่าอัตราการใช้กำลังการผลิตไฟฟ้าในกรณีปัจจุบัน (ก่อนการแปรรูปกิจการไฟฟ้า) ของประเทศไทย ซึ่งก็คือค่าที่คาดการณ์ว่าภายหลังการแปรรูปกิจการไฟฟ้าแล้ว ค่าอัตราการใช้กำลังการผลิตไฟฟ้าของประเทศไทยจะเปลี่ยนแปลงไปเท่าไร สมมติถ้าค่าอัตราการใช้กำลังการผลิตไฟฟ้าภายหลังการแปรรูปมีค่าเพิ่มขึ้น (ΔUR มีค่าเป็นบวก) จะทำให้สวัสดิการมีค่าเพิ่มขึ้น ดังนั้นเครื่องหมายของสัมประสิทธิ์หน้า ΔUR จึงมีค่าเป็นบวก

ΔLOSS คือ ค่าการเปลี่ยนแปลงสัดส่วนความสูญเสียพลังงานในระบบไฟฟ้า เป็นค่าสัดส่วนความสูญเสียพลังงานในระบบไฟฟ้าที่คาดคะเนได้ ในกรณีหลังการแปรรูปกิจการไฟฟ้าลบด้วยค่าสัดส่วนความสูญเสียพลังงานในระบบไฟฟ้าในกรณีปัจจุบัน (ก่อนการแปรรูปกิจการไฟฟ้า) ของประเทศไทย ซึ่งก็คือค่าที่คาดการณ์ว่าภายหลังการแปรรูปกิจการไฟฟ้าแล้ว ค่าสัดส่วนความสูญเสียพลังงานในระบบไฟฟ้าของประเทศไทยจะเปลี่ยนแปลงไปเท่าไร สมมติถ้าค่าสัดส่วนความสูญเสียพลังงานในระบบไฟฟ้าภายหลังการแปรรูปมีค่าลดลง (ΔLOSS มีค่าเป็นลบ) จะทำให้สวัสดิการมีค่าเพิ่มขึ้น ดังนั้นเครื่องหมายของสัมประสิทธิ์หน้า ΔLOSS จึงมีค่าเป็นลบ

Δ PIND คือ ค่าการเปลี่ยนแปลงราคาค่าไฟฟ้าของอุตสาหกรรม เป็นราคาค่าไฟฟ้าของอุตสาหกรรมที่คาดคะเนได้ ในกรณีหลังการแปรรูปกิจการไฟฟ้าลบด้วยราคาค่าไฟฟ้าของอุตสาหกรรม ในกรณีปัจจุบัน (ก่อนการแปรรูปกิจการไฟฟ้า) ของประเทศไทย ซึ่งก็คือค่าที่คาดการณ์ว่าภายหลังการแปรรูปกิจการไฟฟ้าแล้ว ราคาค่าไฟฟ้าของอุตสาหกรรมของประเทศไทยจะเปลี่ยนแปลงไปเท่าไร สมมติถ้าราคาค่าไฟฟ้าของอุตสาหกรรม ภายหลังการแปรรูปมีค่าลดลง (Δ PIND มีค่าเป็นลบ) จะทำให้สวัสดิการมีค่าเพิ่มขึ้น ดังนั้นเครื่องหมายของสัมประสิทธิ์หน้า Δ PIND จึงมีค่าเป็นลบ

Δ PRES คือ ค่าการเปลี่ยนแปลงราคาค่าไฟฟ้าของครัวเรือน โดยจะคำนวณจากค่าการเปลี่ยนแปลงราคาค่าไฟฟ้าของอุตสาหกรรม ค่าการเปลี่ยนแปลงอัตราส่วนราคาค่าไฟฟ้าของอุตสาหกรรมต่อราคาค่าไฟฟ้าของครัวเรือน และราคาค่าไฟฟ้าของอุตสาหกรรมในปัจจุบัน สมมติถ้าราคาค่าไฟฟ้าของครัวเรือน ภายหลังการแปรรูปมีค่าลดลง (Δ PRES มีค่าเป็นลบ) จะทำให้สวัสดิการมีค่าเพิ่มขึ้น ดังนั้นเครื่องหมายของสัมประสิทธิ์หน้า Δ PRES จึงมีค่าเป็นลบ

ΔSAIDI คือ ค่าการเปลี่ยนแปลง SAIDI เป็นค่า SAIDI ที่คาดคะเนได้ ในกรณีหลังการแปรรูปกิจการไฟฟ้าลบด้วยค่า SAIDI ในกรณีปัจจุบัน (ก่อนการแปรรูปกิจการไฟฟ้า) ของประเทศไทย ซึ่งก็คือค่าที่คาดการณ์ว่าภายหลังการแปรรูปกิจการไฟฟ้าแล้ว ค่า SAIDI ของประเทศไทยจะเปลี่ยนแปลงไปเท่าไร สมมติถ้าค่า SAIDI ภายหลังการแปรรูปมีค่าลดลง (ΔSAIDI มีค่าเป็นลบ) จะทำให้สวัสดิการมีค่าเพิ่มขึ้น ดังนั้นเครื่องหมายของสัมประสิทธิ์หน้า Δ SAIDI จึงมีค่าเป็นลบ

λ_{UR} , λ_{LOSS} , λ_{PIND} , λ_{PRES} , λ_{SAIDI} คือ ค่าตัวคูณทวีของแต่ละตัวแปร เพื่อแปลงค่าตัวแปรต่างๆให้อยู่ในรูปของผลประโยชน์ของผู้บริโภคและผลประโยชน์ของผู้ผลิต โดยที่

- λ_{UR} จะใช้ค่าของต้นทุนคงที่ของโรงไฟฟ้า (ค่าก่อสร้างและค่าเครื่องจักรอุปกรณ์) ที่จะเปลี่ยนแปลงเมื่อค่า Utilization Rate เปลี่ยนแปลงไป ในหน่วยบาทต่อชั่วโมง ซึ่งสามารถคำนวณได้ดังนี้ [2]

$$\lambda_{UR} = \frac{PRO * FC}{UR_{BEFORE} * UR_{AFTER}} \qquad (4.9)$$

โดยที่ PRO คือ ปริมาณการผลิตไฟฟ้าในปีที่พิจารณา มีหน่วยเป็น เมกะวัตต์ชั่วโมง
FC คือ ต้นทุนคงที่ในการผลิตไฟฟ้าโดยเฉลี่ย มีหน่วยเป็น บาทต่อเมกะวัตต์

[2] ที่มาของสูตรการคำนวณค่า λ_{UR} แสดงในภาคผนวก ก.

UR_{BEFORE} คือ ค่าอัตราการใช้ประโยชน์เฉลี่ยในกรณีก่อนการแปรรูปและเปิดเสรีกิจการไฟฟ้า มีหน่วยเป็น ชั่วโมง

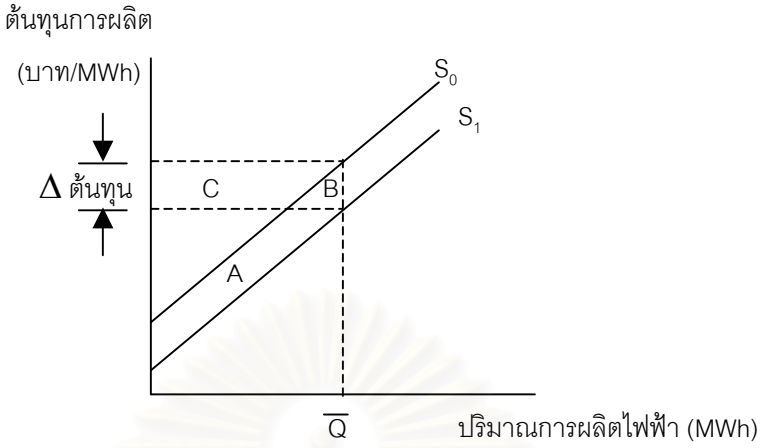
UR_{AFTER} คือ ค่าอัตราการใช้ประโยชน์ที่ได้จากการประมาณค่ากรณีหลังการแปรรูปหรือเปิดเสรีกิจการไฟฟ้าแล้ว มีหน่วยเป็น ชั่วโมง

- λ_{LOSS} จะใช้ค่าของต้นทุนในการผลิตไฟฟ้าทั้งหมด มีหน่วยเป็นบาท
- λ_{PIND} และ λ_{PRES} จะใช้ค่าของปริมาณพลังงานไฟฟ้าที่ใช้โดยผู้ใช้ไฟฟ้าประเภทอุตสาหกรรม และผู้ใช้ไฟฟ้าประเภทอื่นๆที่เหลือทั้งหมด ตามลำดับ มีหน่วยเป็นกิโลวัตต์ชั่วโมง โดยมีข้อสมมติว่า ค่าการเปลี่ยนแปลงของราคาค่าไฟฟ้าในช่วงก่อนและหลังการแปรรูปกิจการไฟฟ้าสำหรับผู้ใช้ไฟฟ้าประเภทอื่นๆนอกเหนือจากประเภทอุตสาหกรรม มีค่าเท่ากับค่าการเปลี่ยนแปลงของราคาค่าไฟฟ้าของครัวเรือน
- λ_{SAIDI} จะใช้ค่าการชดเชยความเสียหายกรณีไฟฟ้าตกไฟฟ้าดับคูณด้วยจำนวนลูกค้าที่ให้บริการทั้งหมด มีหน่วยเป็น คน-บาท/นาที

จากสมการหาค่าการเปลี่ยนแปลงสวัสดิการรวม ในสมการที่ (4.8) สามารถอธิบายความหมายของแต่ละพจน์ได้ดังนี้

$\lambda_{UR} * \Delta UR$ คือ ต้นทุนคงที่ในการลงทุนก่อสร้างกำลังการผลิตส่วนที่ผู้ผลิตไฟฟ้าสามารถประหยัดได้ จากการเพิ่มค่าอัตราการใช้กำลังการผลิต ณ ปริมาณการผลิตไฟฟ้าที่กำหนด ซึ่งในการศึกษาครั้งนี้ กำหนดให้พิจารณาที่ปริมาณการผลิตไฟฟ้า ณ ปีพ.ศ.2545 (ค.ศ.2002) เท่ากับ 109,013 จิกะวัตต์ชั่วโมง ต้นทุนคงที่ที่ผู้ผลิตไฟฟ้าสามารถประหยัดได้ดังกล่าว จะทำให้ต้นทุนคงที่ต่อหน่วยการผลิตไฟฟ้าลดลง และจะทำให้มีการเปลี่ยนระดับอุปทาน เส้นอุปทานจะเลื่อนไปทางขวา ถือได้ว่าเป็นส่วนเกินผู้ผลิตที่เพิ่มขึ้น และทำให้สวัสดิการโดยรวมเพิ่มขึ้น แสดงได้ดังรูปที่ 4.1

รูปที่ 4.1 สวัสดิการโดยรวมเพิ่มขึ้นที่เกิดจากการเพิ่มขึ้นของอัตราการใช้กำลังการผลิต



จากรูปที่ 4.1 พิจารณาที่ปริมาณการผลิตไฟฟ้าที่กำหนด เท่ากับ $\overline{Q}$ (หรือเท่ากับ PRO ในสูตรการคำนวณค่า λ_{UR}) ส่วนของต้นทุนการผลิตที่เปลี่ยนแปลงไปในรูป (Δต้นทุน) จะเท่ากับต้นทุนคงที่ในการลงทุนก่อสร้างกำลังการผลิตไฟฟ้าที่สามารถประหยัดได้ ซึ่งทำให้เส้นอุปทานเลื่อนจาก S_0 ไปยัง S_1 สวัสดิการโดยรวมที่เพิ่มขึ้นจากส่วนเกินผู้ผลิตที่เพิ่มขึ้น คือ พื้นที่ A+B ต้นทุนการผลิตที่เปลี่ยนไปดังกล่าว พิจารณาจากสูตร (4.9) การคำนวณค่า λ_{UR} ในหน้า 74 ได้ดังนี้

$$\lambda_{UR} = \frac{PRO * FC}{UR_{BEFORE} * UR_{AFTER}} \quad (4.9)$$

$$\lambda_{UR} * \Delta UR = \frac{PRO * FC * (UR_{AFTER} - UR_{BEFORE})}{UR_{BEFORE} * UR_{AFTER}} = PRO * \Delta\text{ต้นทุน}$$

จะได้ $$\Delta\text{ต้นทุน} = \frac{FC * (UR_{AFTER} - UR_{BEFORE})}{UR_{BEFORE} * UR_{AFTER}}$$

$$= \frac{FC}{UR_{BEFORE}} - \frac{FC}{UR_{AFTER}} \quad (4.10)$$

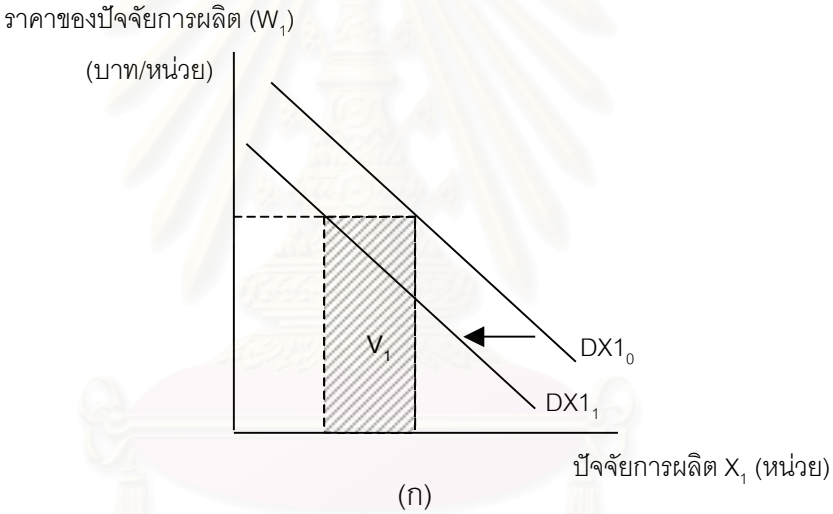
ดังนั้น Δต้นทุน คือ ต้นทุนคงที่ในการลงทุนก่อสร้างกำลังการผลิตไฟฟ้าที่สามารถประหยัดได้ในกรณีที่อัตราการใช้กำลังการผลิตเพิ่มขึ้น (UR_{AFTER} มากกว่า UR_{BEFORE} ดังนั้นพจน์แรกของสมการที่ (4.10) จะมากกว่าพจน์หลัง นั่นคือ เมื่อคิดเป็นต้นทุนต่อหน่วยการผลิต ในหน่วย บาท/เมกะวัตต์ชั่วโมง จะมีค่าลดลง) เมื่อคำนวณค่า $\lambda_{UR} * \Delta UR$ ซึ่งเท่ากับ Δต้นทุน * $\overline{Q}$ ก็จะได้เท่ากับพื้นที่ B+C ในรูปที่ 4.1

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

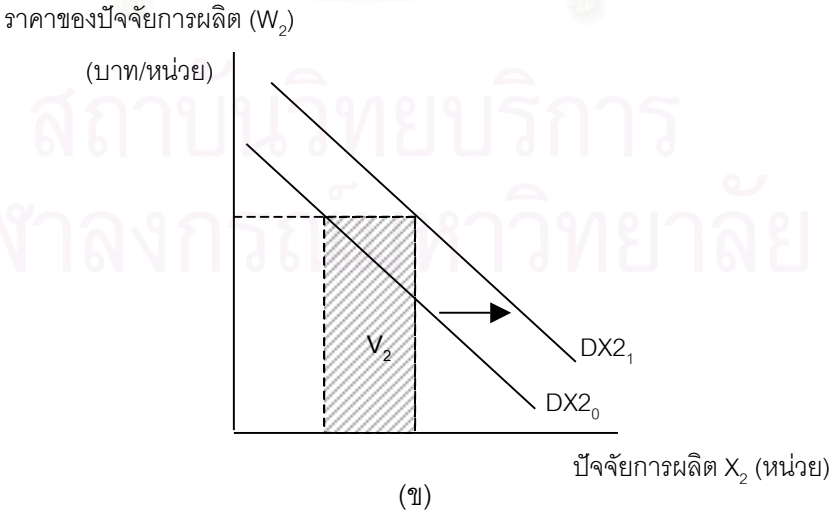
เมื่อพิจารณาจากรูปที่ 4.1 สวัสดิการโดยรวมที่เพิ่มขึ้นจากส่วนเกินผู้ผลิตที่เพิ่มขึ้น คือ พื้นที่ A+B ในกรณีที่สมมติให้เส้นอุปทานเลื่อนจาก S_0 ไปยัง S_1 โดยที่เส้นอุปทานทั้งสองเส้นขนานกัน พื้นที่ A+B จะเท่ากับพื้นที่ B+C ที่ได้จากการคำนวณด้วยสูตร $\lambda_{UR} * \Delta UR$ ดังกล่าว

$\lambda_{LOSS} * \Delta LOSS$ คือ ต้นทุนในการผลิตไฟฟ้าทั้งหมดที่ผู้ผลิตไฟฟ้าสามารถประหยัดได้ จากการลดสัดส่วนความสูญเสียพลังงานในระบบไฟฟ้าต่อปริมาณการผลิต ต้นทุนในการผลิตไฟฟ้าที่ผู้ผลิตไฟฟ้าสามารถประหยัดได้ดังกล่าว จะทำให้ต้นทุนในการผลิตไฟฟ้าลดลง ถือได้ว่าเป็นส่วนเกินผู้ผลิตที่เพิ่มขึ้น และทำให้สวัสดิการโดยรวมเพิ่มขึ้น สามารถอธิบายได้ดังนี้

รูปที่ 4.2 การเปลี่ยนแปลงระดับอุปสงค์ของปัจจัยการผลิต
เมื่อมีการลดความสูญเสียพลังงานในระบบไฟฟ้า



(ก)



(ข)

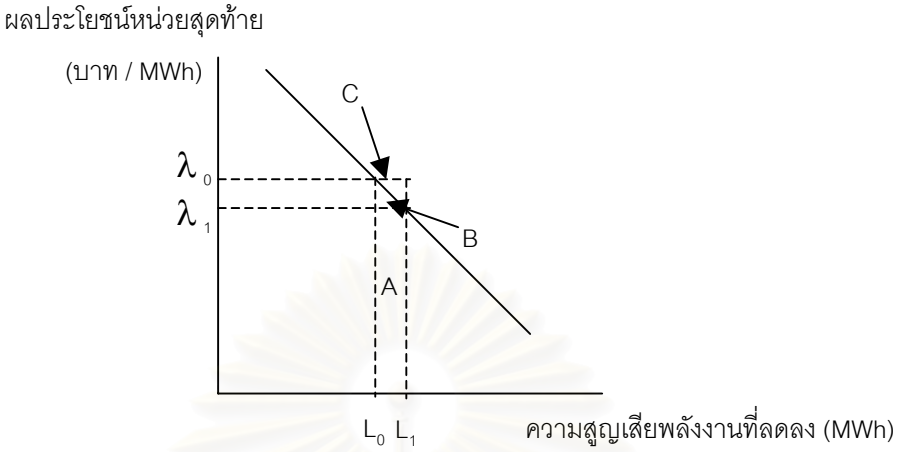
สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ในการลดความสูญเสียพลังงานในระบบไฟฟ้า ผู้ผลิตไฟฟ้าจะปรับเปลี่ยนรูปแบบการใช้ปัจจัยการผลิตใหม่ เช่น การเพิ่มการใช้ปัจจัยการผลิตชนิดแรงงานในการตรวจสอบความสูญเสียที่เกิดขึ้นในระบบไฟฟ้า การเพิ่มการใช้ปัจจัยการผลิตชนิดทุนในการปรับปรุงเทคโนโลยีหรืออุปกรณ์ใหม่ เพื่อลดความสูญเสียที่เกิดขึ้น และการลดการใช้ปัจจัยการผลิตชนิดเชื้อเพลิง เป็นต้น ซึ่งการเปลี่ยนแปลงการใช้ปัจจัยการผลิตดังกล่าว มีทั้งที่ลดปริมาณการใช้ให้น้อยลง (ดังรูปที่ 4.2 ก.) และที่เพิ่มปริมาณการใช้มากขึ้น (ดังรูปที่ 4.2 ข.)

สมมติให้พิจารณาที่ปริมาณการผลิตไฟฟ้าคงที่ จากรูปที่ 4.2 ก. และ 4.2 ข. แกนในแนวนอน X_1 และ X_2 คือ ปริมาณการใช้ปัจจัยการผลิตไฟฟ้า 2 ชนิด แกนในแนวตั้ง W_1 และ W_2 คือ ราคาของปัจจัยการผลิตชนิดที่ X_1 และ X_2 ตามลำดับ พิจารณารูปที่ 4.2 ก. สมมติให้ปัจจัยการผลิตชนิด X_1 มีปริมาณการใช้ลดลงเมื่อผู้ผลิตไฟฟ้าปรับเปลี่ยนรูปแบบการใช้ปัจจัยการผลิตไฟฟ้าภายหลังจากที่มีการปรับปรุงความสูญเสียพลังงาน (เช่น ปัจจัยการผลิตชนิดเชื้อเพลิง) เส้นอุปสงค์ของปัจจัยการผลิตชนิด X_1 คือ เส้น $DX1_0$ จะเลื่อนไปทางซ้ายเป็นเส้น $DX1_1$ ต้นทุนการผลิตที่ลดลงจากการลดการใช้ปัจจัยการผลิตชนิด X_1 จะแสดงได้โดยพื้นที่ V_1 ในทางตรงข้าม เมื่อพิจารณารูปที่ 4.2 ข. ในการลดความสูญเสียพลังงานในระบบไฟฟ้า จะมีการใช้ปัจจัยการผลิตบางอย่างสูงขึ้น (เช่น แรงงาน และการลงทุนในเทคโนโลยีหรืออุปกรณ์ใหม่) เส้นอุปสงค์ของปัจจัยการผลิตชนิด X_2 คือ เส้น $DX2_0$ จะเลื่อนไปทางขวาไปเป็นเส้น $DX2_1$ ต้นทุนการผลิตที่เพิ่มขึ้นจากการเพิ่มการใช้ปัจจัยการผลิตชนิด X_2 จะแสดงได้โดยพื้นที่ V_2 ในการปรับปรุงความสูญเสียพลังงานในระบบไฟฟ้า ผู้ผลิตไฟฟ้าจะดำเนินการปรับปรุงเมื่อต้นทุนการผลิตไฟฟ้าที่สามารถลดลงได้ มีค่าสูงกว่าต้นทุนการผลิตไฟฟ้าที่จะเพิ่มขึ้น นั่นคือ พื้นที่ V_1 จะมากกว่าพื้นที่ V_2 ต้นทุนการผลิตไฟฟ้าที่เปลี่ยนแปลงไปสุทธิจะเท่ากับพื้นที่ V_1-V_2 สมมติให้เท่ากับ V ซึ่งมีค่าเป็นบวก ต้นทุนที่ลดลงได้จากการลดสัดส่วนความสูญเสียพลังงานในระบบไฟฟ้า ถือว่าเป็นผลประโยชน์ (Benefit) ที่เกิดขึ้นจากการลดความสูญเสียพลังงาน แสดงได้ดังรูปที่ 4.3

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

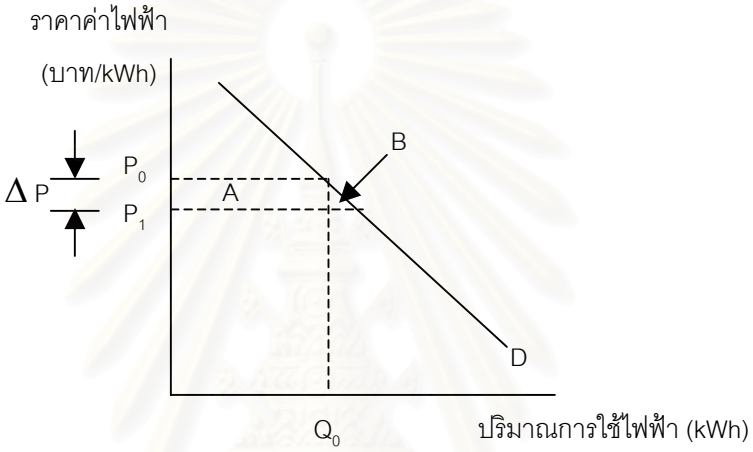
รูปที่ 4.3 ผลประโยชน์หน่วยสุดท้ายที่เปลี่ยนแปลงไป
จากการลดความสูญเสียพลังงานในระบบไฟฟ้า



เมื่อพิจารณาผลประโยชน์หน่วยสุดท้ายที่เปลี่ยนแปลงไปจากการเปลี่ยนแปลงสัดส่วนความสูญเสียพลังงานในระบบไฟฟ้า ดังรูปที่ 4.3 แกนในแนวตั้ง คือ ผลประโยชน์หน่วยสุดท้ายของความสูญเสียพลังงานในระบบไฟฟ้า (∂ V / ∂ LOSS ซึ่งเท่ากับ λ_{LOSS}) มีหน่วยเป็นบาทต่อเมกะวัตต์ชั่วโมง แกนในแนวนอน คือ ความสูญเสียพลังงานในระบบไฟฟ้าที่ลดลง ในหน่วยเมกะวัตต์ชั่วโมง เมื่อความสูญเสียพลังงานในระบบไฟฟ้าลดลงมากขึ้นจากระดับ L_0 เป็นระดับ L_1 จะทำให้ผลประโยชน์หน่วยสุดท้ายลดลงจากระดับ λ_0 เป็น λ_1 ค่าการเปลี่ยนแปลงสวัสดิการรวมจากส่วนเกินผู้ผลิตที่เพิ่มมากขึ้น สามารถหาค่าได้จากพื้นที่ A+B เมื่อนำมาเปรียบเทียบกับสูตรการคำนวณค่าการเปลี่ยนแปลงสวัสดิการรวมจาก λ_{LOSS}*ΔLOSS จะเห็นได้ว่า ΔLOSS คือการเปลี่ยนแปลงความสูญเสียพลังงานในระบบไฟฟ้า มีหน่วยเป็นเปอร์เซ็นต์ เมื่อนำมาคูณด้วยปริมาณการผลิตไฟฟ้าทั้งหมด จะได้เป็นปริมาณการเปลี่ยนแปลงความสูญเสียพลังงานในหน่วยเมกะวัตต์ชั่วโมง ซึ่งจากในรูปที่ 4.3 ก็คือ ผลต่างระหว่าง L_0 และ L_1 ในขณะที่ λ_{LOSS} จะแสดงถึงต้นทุนหน่วยสุดท้ายในการผลิตไฟฟ้าของความสูญเสียพลังงานในระบบ (∂ V / ∂ LOSS) แต่ที่ใช้ในการคำนวณจะเป็นต้นทุนหน่วยสุดท้ายของความสูญเสียพลังงานในหน่วยเปอร์เซ็นต์ ดังนั้น λ_{LOSS} จึงมีหน่วยเป็นบาท ซึ่งสามารถแปลงเป็นหน่วยเมกะวัตต์ชั่วโมงตามในรูปที่ 4.3 ได้โดยการหารด้วยปริมาณการผลิตไฟฟ้าทั้งหมด ดังนั้น ในการคำนวณตามสูตร λ_{LOSS}*ΔLOSS จะได้เป็นพื้นที่ A+B+C ซึ่งสามารถประมาณได้ว่าเท่ากับค่าการเปลี่ยนแปลงสวัสดิการรวม (พื้นที่ A+B) โดยละเลยความคลาดเคลื่อน (พื้นที่ C) ซึ่งถือว่ามีค่าน้อย

$\lambda_{PIND} * \Delta PIND$ และ $\lambda_{PRES} * \Delta PRES$ คือ จำนวนเงินที่ผู้ใช้ไฟฟ้าประเภทอุตสาหกรรม และผู้ใช้ไฟฟ้าประเภทครัวเรือนสามารถประหยัดได้จากการที่ราคาค่าไฟฟ้าของอุตสาหกรรมและราคาค่าไฟฟ้าของครัวเรือนลดลง ตามลำดับ โดยพิจารณาที่ปริมาณการใช้ไฟฟ้าของผู้ใช้ไฟฟ้าในปีพ.ศ.2545 (ค.ศ.2002) จำนวนเงินที่ผู้ใช้ไฟฟ้าสามารถประหยัดได้นี้ ถือว่าเป็นส่วนเกินผู้บริโภคที่เพิ่มขึ้นจากการที่ราคาค่าไฟฟ้าลดลง และทำให้สวัสดิการโดยรวมเพิ่มขึ้น ดังแสดงในรูปที่ 4.4

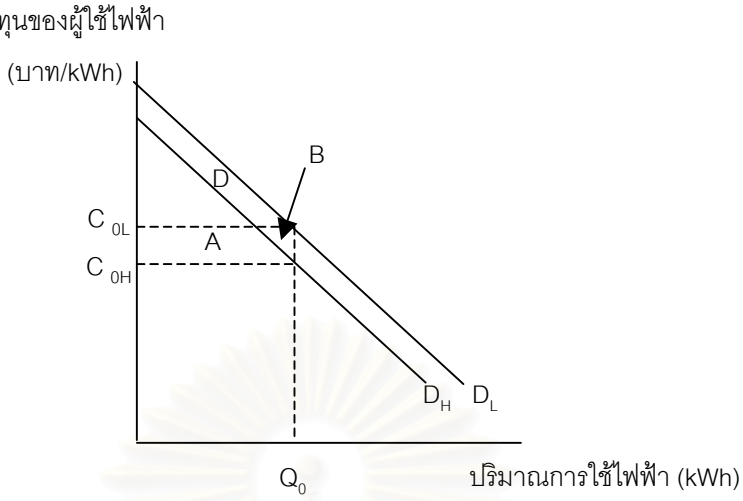
รูปที่ 4.4 สวัสดิการโดยรวมเพิ่มขึ้นที่เกิดจากราคาค่าไฟฟ้าที่ลดลง



จากรูปที่ 4.4 เมื่อราคาค่าไฟฟ้าลดลงจากเดิมเท่ากับ P_0 เป็น P_1 ราคาค่าไฟฟ้าเปลี่ยนแปลงไปเท่ากับ ΔP (ในกรณีที่เป็นราคาค่าไฟฟ้าของอุตสาหกรรมจะเป็น $\Delta PIND$ และในกรณีที่เป็นราคาค่าไฟฟ้าของครัวเรือนจะเป็น $\Delta PRES$) ส่วนเกินผู้บริโภคที่เพิ่มขึ้นจากการที่ราคาค่าไฟฟ้าลดลงจะเท่ากับพื้นที่ A+B ซึ่งเมื่อนำมาเปรียบเทียบกับสูตรการคำนวณ $\lambda_{PIND} * \Delta PIND$ และ $\lambda_{PRES} * \Delta PRES$ โดยที่ λ_{PIND} และ λ_{PRES} คือปริมาณการใช้พลังงานไฟฟ้าของผู้ใช้ไฟฟ้าแต่ละประเภท ซึ่งจากรูปจะแสดงด้วยปริมาณ Q_0 ดังนั้น ในการคำนวณจะได้เป็นพื้นที่ A ซึ่งถือว่ามีค่าใกล้เคียงกับค่าการเปลี่ยนแปลงสวัสดิการรวม โดยละเลยความคลาดเคลื่อนเท่ากับพื้นที่ B ซึ่งถือว่ามีค่าน้อย

$\lambda_{SAIDI} * \Delta SAIDI$ คือ มูลค่าความเสียหายของผู้ใช้ไฟฟ้าในกรณีที่เกิดไฟฟ้าตกไฟฟ้าดับ (Outage Cost) เพิ่มขึ้น หรือในทางกลับกัน ก็สามารถมองได้ว่าเป็นมูลค่าที่ผู้ใช้ไฟฟ้าได้รับเพิ่มขึ้นในกรณีที่มีอัตราไฟฟ้าตกไฟฟ้าดับลดลง หรือเป็นจำนวนเงินที่ผู้ใช้ไฟฟ้าเต็มใจจะจ่ายเพิ่มขึ้นเพื่อให้อัตราไฟฟ้าตกไฟฟ้าดับลดลง ซึ่งก็คือ ส่วนเกินผู้บริโภคที่เพิ่มขึ้น และจะทำให้สวัสดิการโดยรวมเพิ่มขึ้น แสดงดังรูปที่ 4.5

รูปที่ 4.5 สวัสดิการโดยรวมเพิ่มขึ้นที่เกิดจากระยะเวลาไฟฟ้าดับโดยเฉลี่ยที่ลดลง



จากรูปที่ 4.5 แกนในแนวตั้ง คือ ต้นทุนของผู้ใช้ไฟฟ้าที่เต็มใจที่จะจ่ายในการรับบริการไฟฟ้าที่ปริมาณการใช้ไฟฟ้าต่างๆกัน ตามแกนในแนวนอน เส้น D_H คือ เส้นอุปสงค์ของผู้ใช้ไฟฟ้าในกรณีที่มีอัตราไฟฟ้าดับสูง และเส้น D_L คือ เส้นอุปสงค์ของผู้ใช้ไฟฟ้าในกรณีที่มีอัตราไฟฟ้าดับต่ำ เมื่อพิจารณาที่ปริมาณการใช้ไฟฟ้าปริมาณหนึ่งๆ สมมติเท่ากับปริมาณ Q_0 ในกรณีที่มีอัตราไฟฟ้าดับสูง (เส้น D_H) ผู้ใช้ไฟฟ้าจะมีความเต็มใจที่จะจ่ายที่ระดับ C_{0H} ในขณะที่ ผู้ใช้ไฟฟ้าจะมีความเต็มใจที่จะจ่ายในปริมาณมากขึ้นที่ระดับ C_{0L} เพื่อที่จะได้รับไฟฟ้าในปริมาณเท่ากัน แต่มีอัตราไฟฟ้าดับต่ำกว่า (เส้น D_L) ค่าสวัสดิการโดยรวมที่เพิ่มขึ้นจากการเพิ่มขึ้นของส่วนเกินผู้ผลิต คือ พื้นที่ B+D ซึ่งเท่ากับพื้นที่ A+B ภายใต้ข้อสมมติว่าเส้นอุปสงค์เลื่อนจากเส้น D_H ไปยัง D_L โดยขนานกับเส้นเดิม ซึ่งพื้นที่ A+B คือ ต้นทุนของผู้ใช้ไฟฟ้าที่เต็มใจที่จะจ่ายเพิ่มขึ้น เพื่อให้อัตราไฟฟ้าดับลดลง เมื่อพิจารณาจากสูตรการคำนวณ $\lambda_{SAIDI} * \Delta SAIDI$ ส่วนของ λ_{SAIDI} จะประกอบด้วยอัตราความเสียหายเนื่องจากไฟฟ้าดับ (Outage Cost) ซึ่งก็คือต้นทุนของผู้ใช้ไฟฟ้าที่เต็มใจที่จะจ่ายเพื่อไม่ให้เกิดไฟฟ้าดับ (Willingness to Pay) ของผู้ใช้ไฟฟ้าทั้งประเทศต่อระยะเวลาไฟฟ้าดับ 1 นาที (หน่วย บาท-คน/นาที) สามารถแสดงได้ดังนี้

$$\lambda_{SAIDI} = \frac{\text{Willingness to Pay (บาท)} * \text{จำนวนลูกค้า (คน)}}{\text{ระยะเวลาไฟฟ้าดับต่อปี (นาที)}}$$

$$\lambda_{SAIDI} * \Delta SAIDI = \frac{\text{Willingness to Pay} * \text{จำนวนลูกค้า} * \Delta SAIDI \text{ (นาที/คน)}}{\text{ระยะเวลาไฟฟ้าดับต่อปี}}$$

เมื่อคูณและหารด้วยปริมาณการใช้ไฟฟ้าเฉลี่ยต่อลูกค้า 1 คน (Q_{av}) ในหน่วยกิโลวัตต์ชั่วโมงต่อคน จะได้

$$\lambda_{SAIDI} * \Delta SAIDI = \frac{\text{Willingness to Pay} * \text{จำนวนลูกค้า} * \Delta SAIDI * Q_{av}}{\text{ระยะเวลาไฟฟ้าดับต่อปี} * Q_{av}}$$

โดยที่ จำนวนลูกค้า * Q_{av} คือ ปริมาณการใช้ไฟฟ้าทั้งหมด ในหน่วยกิโลวัตต์ชั่วโมง ซึ่งก็คือ Q_0 บนแกนในแนวนอนดังรูปที่ 4.5 ดังนั้น จะได้ว่า

$$\lambda_{SAIDI} * \Delta SAIDI = \frac{\text{Willingness to Pay} * \Delta SAIDI * Q_0}{\text{ระยะเวลาไฟฟ้าดับต่อปี} * Q_{av}} = \Delta C * Q_0$$

ดังนั้น $$\Delta C = \frac{\text{Willingness to Pay} * \Delta SAIDI}{\text{ระยะเวลาไฟฟ้าดับต่อปี} * Q_{av}}$$

โดยที่ ΔC คือ ค่าการเปลี่ยนแปลงต้นทุนของผู้ใช้ไฟฟ้าที่เต็มใจที่จะจ่าย (ซึ่งเท่ากับอัตราความเสียหายเนื่องจากไฟฟ้าดับ) เมื่อมีการเปลี่ยนแปลงค่าอัตราไฟฟ้าดับ (SAIDI) โดยมี Q_{av} เป็นตัวปรับหน่วยให้อยู่ในรูปของพลังงานไฟฟ้า (หน่วยกิโลวัตต์ชั่วโมง) เมื่อพิจารณาจากรูปที่ 4.5 จะเห็นได้ว่า ΔC คือ ผลต่างระหว่าง C_{0L} กับ C_{0H} นั่นเอง

ดังนั้น ในการคำนวณค่าจากสูตร $\lambda_{SAIDI} * \Delta SAIDI$ จะได้เท่ากับพื้นที่ A+B ดังแสดงในรูปที่ 4.5 ซึ่งจะเท่ากับส่วนเกินผู้บริโภคที่เพิ่มขึ้น และคิดเป็นค่าสวัสดิการรวมที่เพิ่มขึ้นจากการลดอัตราไฟฟ้าดับ

ในการวิเคราะห์ผลกระทบของการเปิดเสรีและแปรรูปกิจการไฟฟ้าในประเทศไทย โดยใช้ผลการวิเคราะห์ข้อมูลจากประสบการณ์ของต่างประเทศในเชิงปริมาณ ดังกล่าว มีข้อสมมติดังนี้

1. สิ่งที่เกิดขึ้นจากประสบการณ์การแปรรูปและเปิดเสรีกิจการไฟฟ้าในต่างประเทศน่าจะสะท้อนสิ่งที่เกิดขึ้นในประเทศไทย ภายใต้เงื่อนไขสถานการณ์ที่เหมือนกัน

2. ค่าการเปลี่ยนแปลงสวัสดิการรวมจะพิจารณาจากผลการเปลี่ยนแปลงค่าอัตราการใช้ประโยชน์ การเปลี่ยนแปลงค่าความสูญเสียพลังงานในระบบไฟฟ้า การเปลี่ยนแปลงราคาค่าไฟฟ้า และการเปลี่ยนแปลงช่วงระยะเวลาไฟฟ้าดับโดยเฉลี่ยเท่านั้น

3. ผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงค่าในแต่ละด้านมีความเป็นอิสระต่อกัน

4.3.2 การวิเคราะห์เชิงพรรณนา (Descriptive Analysis)

ในการวิเคราะห์ผลกระทบจากการแปรรูปและเปิดเสรีกิจการไฟฟ้าของประเทศไทยในเชิงพรรณนามีกรอบการวิเคราะห์ คือ จะอาศัยผลการศึกษาจากการวิเคราะห์เชิงปริมาณที่ศึกษาจากประสบการณ์ของต่างประเทศที่คำนวณได้มาวิเคราะห์ว่า ภายใต้การดำเนินงานกิจการไฟฟ้าแบบต่างๆ ไม่ว่าจะเป็นระดับการแยกระบบผลิตและระบบส่งไฟฟ้า การที่เอกชนเป็นเจ้าของกิจการไฟฟ้า และการใช้บริการระบบส่งไฟฟ้าของบุคคลที่สาม รวมทั้งสัดส่วนของผู้บริโภคที่อนุญาตให้เลือกซื้อไฟฟ้าได้โดยเสรี จะส่งผลกระทบในแต่ละด้าน ซึ่งได้แก่ ด้านประสิทธิภาพ ด้านราคา และด้านคุณภาพหรือไม่ อย่างไร และจากสถานการณ์ในปัจจุบันของประเทศไทย ถ้าหากมีการแปรรูปและเปิดเสรีกิจการไฟฟ้าเพื่อดำเนินการดังกล่าวในประเทศไทยแล้ว น่าจะทำให้เกิดความเปลี่ยนแปลงแต่ละด้านในทางที่ดีขึ้นหรือไม่ อย่างไร และประเทศไทยควรดำเนินการอย่างไรจึงจะเกิดผลดีที่สุด

ในการวิเคราะห์ผลสรุปโดยรวมที่จะใช้ในการเสนอแนะแนวทางในการดำเนินการแปรรูปและเปิดเสรีกิจการไฟฟ้าในประเทศไทยนั้น หากผลกระทบที่เกิดขึ้นต่อด้านต่างๆให้ผลที่ขัดแย้งกัน เช่น อาจทำให้ประสิทธิภาพในการผลิตดีขึ้น แต่ก็ทำให้ราคาค่าไฟฟ้าสูงขึ้นด้วย ในกรณีเช่นนี้ การวิเคราะห์ผลสรุปโดยรวมจะพิจารณาสวัสดิการของสังคมเป็นส่วนรวม มิได้มุ่งพิจารณาเฉพาะผลประโยชน์ของผู้ประกอบกิจการไฟฟ้าหรือผลประโยชน์ของผู้บริโภคเพียงฝ่ายเดียว แต่เนื่องจากความไม่เท่าเทียมกันในการกระจายรายได้ในสังคม จึงจะให้น้ำหนักกับผลประโยชน์ของผู้บริโภคซึ่งส่วนใหญ่เป็นผู้มีรายได้ต่ำมากกว่าผลประโยชน์ของผู้ประกอบกิจการไฟฟ้า (ให้น้ำหนักกับผลประโยชน์ทางด้านราคาค่าไฟฟ้าและด้านคุณภาพการให้บริการมากกว่าผลประโยชน์ทางด้านประสิทธิภาพการผลิต)

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บทที่ 5

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลจากประสบการณ์ของต่างประเทศ

ในบทนี้จะกล่าวถึงผลการศึกษาใน 2 ส่วนหลักด้วยกัน โดยในส่วนแรกจะเป็นผลการวิเคราะห์ข้อมูลจากประสบการณ์ของต่างประเทศในเชิงปริมาณ และในส่วนที่สองจะเป็นผลการวิเคราะห์ข้อมูลจากประสบการณ์ของต่างประเทศในเชิงพรรณนา ดังต่อไปนี้

5.1 ผลการวิเคราะห์เชิงปริมาณ (Quantitative Analysis)

ในการวิเคราะห์เชิงปริมาณจะทำการวิเคราะห์ผลกระทบของการแปรรูปและเปิดเสรีกิจการไฟฟ้าในต่างประเทศที่มีต่อ 3 ด้าน ได้แก่ ด้านประสิทธิภาพ (Efficiency) ด้านราคา (Price) และด้านคุณภาพ (Quality) ดังนี้

5.1.1 ด้านประสิทธิภาพ (Efficiency)

ในด้านประสิทธิภาพจะพิจารณาจากผลกระทบของการแปรรูปและเปิดเสรีกิจการไฟฟ้าที่มีต่ออัตราการใช้ประโยชน์ หรืออัตราการใช้กำลังการผลิตไฟฟ้า (Utilization Rate หรือ Capacity Utilization Rate) และผลกระทบต่อสัดส่วนความสูญเสียพลังงานในระบบไฟฟ้าต่อปริมาณการผลิต (Loss Ratio) ดังต่อไปนี้

$$UR = f(UGT1, UGT2, PO, TPA1, TPA2, CCT, TLAF, TPAF, POP) \quad (5.1)$$

ผลการประมาณค่าสัมประสิทธิ์สมการที่ 5.1 ซึ่งเป็นสมการปัจจัยกำหนดอัตราการใช้ประโยชน์ หรืออัตราการใช้กำลังการผลิตไฟฟ้า (Utilization Rate หรือ Capacity Utilization Rate) ของประเทศที่ได้ดำเนินการแปรรูปและเปิดเสรีกิจการไฟฟ้าแล้ว แสดงในภาคผนวก ข. ตารางที่ ข.1

ผลการประมาณค่า พบว่า ค่า Adjusted R^2 มีค่าเท่ากับ 0.989885 แสดงให้เห็นว่า ตัวแปรหุ่นแสดงระดับการแยกระบบผลิตและระบบส่งไฟฟ้า (UGT1 และ UGT2) สัดส่วนความเป็นเจ้าของกิจการระบบผลิตไฟฟ้าของเอกชน (PO) ตัวแปรหุ่นแสดงการใช้บริการระบบส่งไฟฟ้าของบุคคลที่สาม (TPA1 และ TPA2) สัดส่วนของผู้บริโภคที่อนุญาตให้เลือกซื้อไฟฟ้าได้โดยเสรี

(CCT) ระยะเวลาหลังจากที่มีการเปิดเสรีกิจการไฟฟ้าแล้ว (TLAF) ระยะเวลาหลังจากที่มีการแปรรูปกิจการไฟฟ้าแล้ว (TPAF) และจำนวนประชากร (POP) สามารถใช้อธิบายอัตราการใช้กำลังการผลิตไฟฟ้า (UR) ได้ร้อยละ 98.99 โดยมีค่า F-statistic เท่ากับ 3240.197 มีนัยสำคัญ ณ ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 99 ซึ่งแสดงว่า ตัวแปรอิสระในสมการที่ 5.1 มีผลต่อตัวแปรตามอัตราการใช้กำลังการผลิตไฟฟ้า

ผลการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ของตัวแปรอิสระ พบว่า ตัวแปร UGT1 UGT2 และ PO มีนัยสำคัญ ณ ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 99 ตัวแปร TPA2 และ POP มีนัยสำคัญ ณ ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 และตัวแปร TPA1 และ CCT มีนัยสำคัญ ณ ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 90 โดยตัวแปร PO TPA1 TPA2 CCT TLAF TPAF และ POP มีเครื่องหมายตามที่คาดการณ์ไว้ ส่วนตัวแปร UGT1 และ UGT2 มีเครื่องหมายตรงข้ามกับที่คาดการณ์ไว้ ตัวแปรที่มีนัยสำคัญทางสถิติสามารถแสดงได้ดังนี้

ความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรหุ่นแสดงระดับการแยกระบบผลิตและระบบส่งไฟฟ้า (UGT1 และ UGT2) กับอัตราการใช้กำลังการผลิตไฟฟ้า

จากการทดสอบค่านัยสำคัญทางสถิติของค่าสัมประสิทธิ์ของตัวแปรหุ่นแสดงระดับการแยกระบบผลิตและระบบส่งไฟฟ้า พบว่าตัวแปรหุ่นแสดงระดับการแยกระบบผลิตและระบบส่งไฟฟ้ามีความสัมพันธ์กับอัตราการใช้กำลังการผลิตไฟฟ้าในทิศทางตรงข้ามกัน ซึ่งไม่เป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ โดย UGT1 มีค่าสัมประสิทธิ์เท่ากับ –189.6554 มีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 99 และ UGT2 มีค่าสัมประสิทธิ์เท่ากับ –164.9015 มีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 99 สามารถอธิบายได้ว่า การแยกระบบผลิตและระบบส่งไฟฟ้าออกจากกันจะทำให้อัตราการใช้กำลังการผลิตไฟฟ้าต่ำกว่าการที่ระบบผลิตและระบบส่งไฟฟ้าอยู่ในองค์กรเดียวกัน ซึ่งสะท้อนให้เห็นถึงประสิทธิภาพของการผลิตพลังงานไฟฟ้าที่ต่ำลง ทั้งนี้อาจเนื่องมาจาก อัตราการใช้กำลังการผลิตไฟฟ้าวัดจากสัดส่วนของปริมาณพลังงานไฟฟ้าที่ผลิตต่อปริมาณกำลังการผลิตไฟฟ้าทั้งหมด ดังนั้น การที่อัตราการใช้กำลังการผลิตไฟฟ้ามีค่าต่ำลง อาจมองได้ว่าเกิดจากการเพิ่มกำลังการผลิตไฟฟ้ามากกว่าอัตราการเพิ่มของปริมาณพลังงานไฟฟ้าที่ผลิต (ซึ่งเป็นสัดส่วนโดยตรงกับอัตราการเพิ่มปริมาณการใช้พลังงานไฟฟ้าของผู้บริโภค) การแยกระบบผลิตและระบบส่งไฟฟ้าออกจากกันทำให้ระบบผลิตไฟฟ้ามีความคล่องตัวขึ้นในการก่อสร้างกำลังการผลิตเพิ่มเติมเพื่อรองรับความต้องการพลังงานไฟฟ้าที่จะเพิ่มขึ้นในอนาคต ซึ่งเมื่อมองในอีกแง่หนึ่งก็เป็นการเพิ่มความน่าเชื่อถือของระบบผลิตไฟฟ้าได้ โดยที่หากระบบผลิตและระบบส่งไฟฟ้าอยู่ในองค์กรเดียวกันแต่แยกบัญชีกัน (Accounting Separation ในที่นี้คือตัวแปร UGT1) จะทำให้อัตราการใช้

กำลังการผลิตไฟฟ้าต่ำลงมากกว่าการแยกระบบผลิตและระบบส่งไฟฟ้าเป็นคนละองค์กร (Separate Companies ในที่นี้คือ UGT2) ซึ่งแสดงให้เห็นว่าการแยกระบบผลิตและระบบส่งไฟฟ้าออกจากกันอย่างชัดเจนจะทำให้ประสิทธิภาพของการผลิตพลังงานไฟฟ้าดีกว่าการแยกเพียงแค่ระบบบัญชีเท่านั้น

ความสัมพันธ์ระหว่างสัดส่วนความเป็นเจ้าของกิจการระบบผลิตไฟฟ้าของเอกชน (PO) กับอัตราการใช้กำลังการผลิตไฟฟ้า

จากการทดสอบค่านัยสำคัญทางสถิติของค่าสัมประสิทธิ์ของสัดส่วนความเป็นเจ้าของกิจการระบบผลิตไฟฟ้าของเอกชน พบว่าสัดส่วนความเป็นเจ้าของกิจการระบบผลิตไฟฟ้าของเอกชนมีความสัมพันธ์กับอัตราการใช้กำลังการผลิตไฟฟ้าในทิศทางเดียวกัน ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ ว่าหากกิจการผลิตไฟฟ้ามีรัฐวิสาหกิจเป็นเจ้าของจะทำให้ประสิทธิภาพในการผลิตต่ำ แต่ถ้ากิจการผลิตไฟฟ้ามีเอกชนเป็นเจ้าของจะทำให้ประสิทธิภาพในการผลิตสูงขึ้น เนื่องจากเอกชนจะมีระบบการจัดการที่ดีกว่า และมีเป้าหมายในการลดต้นทุนให้ต่ำที่สุด จึงมีการวางแผนการลงทุนในกำลังการผลิตไฟฟ้าที่มีประสิทธิภาพ โดยมีค่าสัมประสิทธิ์เท่ากับ 320.8828 มีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 99

ความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรหุ่นแสดงการใช้บริการระบบส่งไฟฟ้าของบุคคลที่สาม (TPA1 และ TPA2) กับอัตราการใช้กำลังการผลิตไฟฟ้า

จากการทดสอบค่านัยสำคัญทางสถิติของค่าสัมประสิทธิ์ของตัวแปรหุ่นแสดงการใช้บริการระบบส่งไฟฟ้าของบุคคลที่สาม พบว่าตัวแปรหุ่นแสดงการใช้บริการระบบส่งไฟฟ้าของบุคคลที่สามมีความสัมพันธ์กับอัตราการใช้กำลังการผลิตไฟฟ้าในทิศทางเดียวกัน ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ ว่าหากมีความเสรีในการใช้สายส่งไฟฟ้ามากขึ้น จะทำให้ผู้บริโภคมีความเสรีในการเลือกซื้อไฟฟ้าจากผู้ผลิตมากขึ้นด้วย ซึ่งจะนำไปสู่การแข่งขันของผู้ผลิตไฟฟ้ามากขึ้น และจะทำให้การผลิตไฟฟ้ามีประสิทธิภาพสูงขึ้นในที่สุด โดย TPA1 มีค่าสัมประสิทธิ์เท่ากับ 322.7160 มีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 90 และ TPA2 มีค่าสัมประสิทธิ์เท่ากับ 123.6326 มีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 ซึ่งค่าสัมประสิทธิ์ที่ได้มีความขัดแย้งกับสมมติฐานที่ตั้งไว้ คือ การเปิดเสรีในการใช้สายส่งไฟฟ้าอย่างเท่าเทียมกันมากกว่า (Regulated Third Party Access ในที่นี้คือตัวแปร TPA2) ซึ่งเป็นกรณีที่ถือว่ามีความเสรีในการใช้สายส่งไฟฟ้ามากที่สุด ควรจะส่งผลให้มีประสิทธิภาพในการผลิตไฟฟ้าสูงกว่าการเปิดเสรีในการใช้สายส่งไฟฟ้าแบบไม่

เท่าเทียมกัน (Negotiated Third Party Access ในที่นี้คือ TPA1) แต่จากผลการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ที่ได้ พบว่า ค่าสัมประสิทธิ์ของ TPA2 มีค่าต่ำว่าค่าสัมประสิทธิ์ของ TPA1 ทั้งนี้อาจเนื่องมาจาก การเปิดเสรีในการใช้สายส่งไฟฟ้าอย่างเท่าเทียมกัน (Regulated Third Party Access) ทำให้มีผู้ผลิตไฟฟ้าเข้าร่วมการแข่งขันในตลาดได้มากกว่า ปริมาณกำลังการผลิตไฟฟ้าทั้งหมดในระบบผลิตจึงสูงขึ้นมาก ส่งผลให้อัตราการใช้กำลังการผลิตไฟฟ้าที่คำนวณได้มีค่าต่ำกว่ากรณีการเปิดเสรีในการใช้สายส่งไฟฟ้าแบบไม่เท่าเทียมกัน (Negotiated Third Party Access) ซึ่งยังมีข้อจำกัดในการเข้าแข่งขันในตลาดของผู้ผลิตไฟฟ้าบางรายอยู่

ความสัมพันธ์ระหว่างสัดส่วนของผู้บริโภคที่อนุญาตให้เลือกซื้อไฟฟ้าได้โดยเสรี (CCT) กับอัตราการใช้กำลังการผลิตไฟฟ้า

จากการทดสอบค่านัยสำคัญทางสถิติของค่าสัมประสิทธิ์ของสัดส่วนผู้บริโภคที่อนุญาตให้เลือกซื้อไฟฟ้าได้โดยเสรี พบว่าสัดส่วนผู้บริโภคที่อนุญาตให้เลือกซื้อไฟฟ้าได้โดยเสรีมีความสัมพันธ์กับอัตราการใช้กำลังการผลิตไฟฟ้าในทิศทางเดียวกัน ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ ว่าหากสัดส่วนของผู้บริโภคที่อนุญาตให้เลือกซื้อไฟฟ้าได้โดยเสรีมีค่าสูง จะแสดงถึงระดับความเสรีของผู้บริโภคในการเลือกซื้อไฟฟ้าที่มีมากขึ้น ซึ่งจะนำไปสู่การแข่งขันของผู้ผลิตไฟฟ้าที่เข้มข้นขึ้น ผู้ผลิตแต่ละรายจะพยายามเพิ่มประสิทธิภาพในการผลิตไฟฟ้าของตน โดยการเดินเครื่องกำเนิดไฟฟ้าอย่างเต็มกำลังการผลิตมากขึ้น ทำให้ประสิทธิภาพการผลิตไฟฟ้าเพิ่มสูงขึ้นได้ โดยมีค่าสัมประสิทธิ์จากการประมาณค่าเท่ากับ 141.4283 มีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 90

ความสัมพันธ์ระหว่างจำนวนประชากร (POP) กับอัตราการใช้กำลังการผลิตไฟฟ้า

จากการทดสอบค่านัยสำคัญทางสถิติของค่าสัมประสิทธิ์ของจำนวนประชากร ซึ่งเป็นตัวแปรควบคุม (Control Variable) เพื่อปรับความแตกต่างของความต้องการไฟฟ้าในแต่ละประเทศ พบว่าจำนวนประชากรมีความสัมพันธ์กับอัตราการใช้กำลังการผลิตไฟฟ้าในทิศทางเดียวกัน ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ ว่าประเทศที่มีจำนวนประชากรสูงจะทำให้ปริมาณพลังงานไฟฟ้าที่ผลิตสูง เมื่อเทียบกับกำลังการผลิตไฟฟ้าโดยเฉลี่ย ดังนั้น จึงทำให้ประสิทธิภาพในการผลิตสูงตามไปด้วย โดยมีค่าสัมประสิทธิ์เท่ากับ 1.398890 มีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95

สำหรับสมการสัดส่วนความสูญเสียพลังงานในระบบไฟฟ้าต่อปริมาณการผลิต แสดงได้ดังนี้

$$LOSS = f(UGT1, UGT2, PO, TPA1, TPA2, CCT, TLAF, TPAF) \quad (5.2)$$

ผลการประมาณค่าสัมประสิทธิ์สมการที่ 5.2 ซึ่งเป็นสมการปัจจัยกำหนดสัดส่วนความสูญเสียพลังงานในระบบไฟฟ้าต่อปริมาณการผลิต (Loss Ratio) ของประเทศที่ได้ดำเนินการแปรรูปและเปิดเสรีกิจการไฟฟ้าแล้ว แสดงในภาคผนวก ข. ตารางที่ ข.2

ผลการประมาณค่า พบว่า ค่า Adjusted R^2 มีค่าเท่ากับ 0.974872 แสดงให้เห็นว่า ตัวแปรหุ่นแสดงระดับการแยกระบบผลิตและระบบส่งไฟฟ้า (UGT1 และ UGT2) สัดส่วนความเป็นเจ้าของกิจการระบบผลิตไฟฟ้าของเอกชน (PO) ตัวแปรหุ่นแสดงการใช้บริการระบบส่งไฟฟ้าของบุคคลที่สาม (TPA1 และ TPA2) สัดส่วนของผู้บริโภคที่อนุญาตให้เลือกซื้อไฟฟ้าได้โดยเสรี (CCT) ระยะเวลาหลังจากที่มีการเปิดเสรีกิจการไฟฟ้าแล้ว (TLAF) และระยะเวลาหลังจากที่มีการแปรรูปกิจการไฟฟ้าแล้ว (TPAF) สามารถใช้อธิบายสัดส่วนความสูญเสียพลังงานในระบบไฟฟ้าต่อปริมาณการผลิต (LOSS) ได้ร้อยละ 97.49 โดยมีค่า F-statistic เท่ากับ 520.8789 มีนัยสำคัญ ณ ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 99 ซึ่งแสดงว่า ตัวแปรอิสระในสมการที่ 5.2 มีผลต่อตัวแปรตามสัดส่วนความสูญเสียพลังงานในระบบไฟฟ้าต่อปริมาณการผลิต

ผลการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ของตัวแปรอิสระ พบว่า ตัวแปร TPA1 มีนัยสำคัญ ณ ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 99 ตัวแปร UGT1 UGT2 และ TLAF มีนัยสำคัญ ณ ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 และตัวแปร TPA2 มีนัยสำคัญ ณ ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 90 โดยตัวแปร UGT1 PO TPA1 TPA2 และ CCT มีเครื่องหมายตามที่คาดการณ์ไว้ ส่วนตัวแปร UGT2 TLAF และ TPAF มีเครื่องหมายตรงข้ามกับที่คาดการณ์ไว้ ตัวแปรที่มีนัยสำคัญทางสถิติสามารถแสดงได้ดังนี้

ความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรหุ่นแสดงระดับการแยกระบบผลิตและระบบส่งไฟฟ้า (UGT1 และ UGT2) กับสัดส่วนความสูญเสียพลังงานในระบบไฟฟ้าต่อปริมาณการผลิต

จากการทดสอบค่านัยสำคัญทางสถิติของค่าสัมประสิทธิ์ของตัวแปรหุ่นแสดงระดับการแยกระบบผลิตและระบบส่งไฟฟ้า พบว่าตัวแปรหุ่นแสดงระดับการแยกระบบผลิตและระบบส่งไฟฟ้าแบบอยู่ในองค์กรเดียวกันแต่แยกบัญชีกัน มีความสัมพันธ์กับสัดส่วนความสูญเสีย

พลังงานในระบบไฟฟ้าต่อปริมาณการผลิตในทิศทางตรงข้ามกัน ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ โดยมีค่าสัมประสิทธิ์เท่ากับ –0.002331 มีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 สามารถอธิบายได้ว่า การแยกระบบผลิตและระบบส่งไฟฟ้าออกจากกันแบบอยู่ในองค์กรเดียวกันแต่แยกบัญชีกันทำให้สัดส่วนความสูญเสียพลังงานในระบบไฟฟ้าต่อปริมาณการผลิตไฟฟ้าลดลง เนื่องจากองค์กรจะมีระบบบัญชีที่สามารถสะท้อนให้เห็นถึงต้นทุนแท้จริงที่เกิดขึ้นในแต่ละส่วนการดำเนินงานของระบบไฟฟ้าได้ชัดเจนขึ้น ทำให้สามารถพัฒนาระบบไฟฟ้าให้มีคุณภาพ และมีระบบการจัดการที่ดีขึ้นได้ แต่ตัวแปรหุ่นแสดงระดับการแยกระบบผลิตและระบบส่งไฟฟ้าแบบแยกกันอยู่คนละองค์กรมีความสัมพันธ์กับสัดส่วนความสูญเสียพลังงานในระบบไฟฟ้าต่อปริมาณการผลิตในทิศทางเดียวกัน ซึ่งไม่เป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ สามารถอธิบายได้ว่าการแยกระบบผลิตและระบบส่งไฟฟ้าแบบแยกกันอยู่คนละองค์กรอาจทำให้สัดส่วนความสูญเสียพลังงานในระบบไฟฟ้าต่อปริมาณการผลิตเพิ่มขึ้นได้ เนื่องจากการแยกการดำเนินงานออกจากกันอาจทำให้การควบคุมความสูญเสียในระบบไฟฟ้าทั้งหมดทำได้ยากลำบากมากขึ้น โดยมีค่าสัมประสิทธิ์เท่ากับ 0.008958 มีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95

ความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรหุ่นแสดงการใช้บริการระบบส่งไฟฟ้าของบุคคลที่สาม (TPA1 และ TPA2) กับสัดส่วนความสูญเสียพลังงานในระบบไฟฟ้าต่อปริมาณการผลิต

จากการทดสอบค่านัยสำคัญทางสถิติของค่าสัมประสิทธิ์ของตัวแปรหุ่นแสดงการใช้บริการระบบส่งไฟฟ้าของบุคคลที่สาม พบว่าตัวแปรหุ่นแสดงการใช้บริการระบบส่งไฟฟ้าของบุคคลที่สามมีความสัมพันธ์กับสัดส่วนความสูญเสียพลังงานในระบบไฟฟ้าต่อปริมาณการผลิตในทิศทางตรงข้ามกัน ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ คือ การเปิดเสรีการใช้บริการระบบส่งไฟฟ้าของบุคคลที่สามจะทำให้สัดส่วนความสูญเสียพลังงานในระบบไฟฟ้าต่อปริมาณการผลิตไฟฟ้าลดลง เนื่องจากความเสรีในการใช้สายส่งไฟฟ้าสูงขึ้น ทำให้เกิดการแข่งขันของผู้ผลิตไฟฟ้ามากขึ้น บริษัทผู้ผลิตไฟฟ้าจึงพยายามลดความสูญเสียที่จะเกิดขึ้นในระบบผลิตไฟฟ้าให้ต่ำลง โดยที่ TPA1 มีค่าสัมประสิทธิ์เท่ากับ –0.009133 มีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 99 และ TPA2 มีค่าสัมประสิทธิ์เท่ากับ –0.007885 มีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 90 ซึ่งจากค่าสัมประสิทธิ์ที่ได้มีความขัดแย้งกับสมมติฐานที่ตั้งไว้ คือ การเปิดเสรีในการใช้สายส่งไฟฟ้าอย่างเท่าเทียมกันมากกว่า (Regulated Third Party Access) ซึ่งเป็นกรณีที่ถือว่ามีความเสรีในการใช้สายส่งไฟฟ้ามากที่สุด ควรจะส่งผลให้สัดส่วนความสูญเสียพลังงานในระบบไฟฟ้าต่อปริมาณการผลิตลดลงมากกว่าการเปิดเสรีในการใช้สายส่งไฟฟ้าแบบไม่เท่าเทียมกัน (Negotiated Third Party Access) แต่จาก

ผลการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ที่ได้ พบว่า ค่าสัมประสิทธิ์ของ TPA2 มีค่าต่ำว่าค่าสัมประสิทธิ์ของ TPA1 ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากการเปิดเสรีในการใช้สายส่งไฟฟ้าแบบ Regulated Third Party Access ทำให้มีผู้ผลิตและผู้จัดหาไฟฟ้าเข้าร่วมในตลาดไฟฟ้าเพิ่มขึ้นเป็นจำนวนมาก การควบคุมความสูญเสียของระบบไฟฟ้าโดยรวมจึงเป็นไปได้ยากมากขึ้น

ความสัมพันธ์ระหว่างระยะเวลาหลังจากที่มีการเปิดเสรีกิจการไฟฟ้า (TLAF) กับสัดส่วนความสูญเสียพลังงานในระบบไฟฟ้าต่อปริมาณการผลิต

จากการทดสอบค่านัยสำคัญทางสถิติของค่าสัมประสิทธิ์ของระยะเวลาหลังจากที่มีการเปิดเสรีกิจการไฟฟ้า พบว่าระยะเวลาดังกล่าวมีความสัมพันธ์กับสัดส่วนความสูญเสียพลังงานในระบบไฟฟ้าต่อปริมาณการผลิตในทิศทางเดียวกัน ซึ่งขัดแย้งกับสมมติฐานที่ตั้งไว้ โดยมีค่าสัมประสิทธิ์จากการประมาณค่าเท่ากับ 0.001417 มีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 สามารถอธิบายได้ว่าการเปิดเสรีกิจการไฟฟ้ายิ่งผ่านไปนาน จะทำให้ความสูญเสียในระบบไฟฟ้าเพิ่มขึ้น เนื่องจากมีผู้ผลิตและผู้จัดหาไฟฟ้าเข้าร่วมในตลาดไฟฟ้ามากขึ้น ทำให้การควบคุมความสูญเสียของระบบไฟฟ้าโดยรวมจึงเป็นไปได้ยากลำบากมากขึ้น

5.1.2 ด้านราคา (Price)

ในด้านราคาจะพิจารณาจากผลกระทบของการแปรรูปและเปิดเสรีกิจการไฟฟ้าที่มีต่อราคาค่าไฟฟ้าของอุตสาหกรรม (Industry Price) ผลกระทบต่อราคาค่าไฟฟ้าของลูกค้าต่างกลุ่ม ซึ่งวัดจากอัตราส่วนราคาค่าไฟฟ้าของอุตสาหกรรมต่อราคาค่าไฟฟ้าของครัวเรือน (Ratio of Industrial to Residential Prices) และผลกระทบต่อความผันผวนของราคาค่าไฟฟ้า (Price Volatility) ดังต่อไปนี้

$$PIND = f(UGT1, UGT2, PO, TPA1, TPA2, CCT, WP, TLBE, TPBE, TLAF, TPAF, HYD, NUC, GDPPC) \quad (5.3)$$

เนื่องจากข้อจำกัดของข้อมูลที่หาได้ ทำให้มีความจำเป็นต้องตัดตัวแปร WP ออก จึงจะสามารถประมาณค่าสมการได้ ผลการประมาณค่าสัมประสิทธิ์สมการที่ 5.3 ซึ่งเป็นสมการปัจจัยกำหนดราคาค่าไฟฟ้าของอุตสาหกรรม (Industry Price) ของประเทศที่ได้ดำเนินการแปรรูปและเปิดเสรีกิจการไฟฟ้าแล้ว แสดงในภาคผนวก ข.ตารางที่ ข.3

ผลการประมาณค่า พบว่า ค่า Adjusted R^2 มีค่าเท่ากับ 0.930898 แสดงให้เห็นว่า ตัวแปรหุ่นแสดงระดับการแยกระบบผลิตและระบบส่งไฟฟ้า (UGT1 และ UGT2) สัดส่วนความเป็นเจ้าของกิจการระบบผลิตไฟฟ้าของเอกชน (PO) ตัวแปรหุ่นแสดงการใช้บริการระบบส่งไฟฟ้าของบุคคลที่สาม (TPA1 และ TPA2) สัดส่วนของผู้บริโภคที่อนุญาตให้เลือกซื้อไฟฟ้าได้โดยเสรี (CCT) ระยะเวลาหลังจากที่มีการประกาศว่าจะเปิดเสรีกิจการไฟฟ้า แต่ยังไม่ได้เปิดเสรีจริง (TLBE) ระยะเวลาหลังจากที่มีการประกาศว่าจะแปรรูปกิจการไฟฟ้า แต่ยังไม่ได้แปรรูปจริง (TPBE) ระยะเวลาหลังจากที่มีการเปิดเสรีกิจการไฟฟ้าแล้ว (TLAF) ระยะเวลาหลังจากที่มีการแปรรูปกิจการไฟฟ้าแล้ว (TPAF) สัดส่วนการผลิตไฟฟ้าด้วยพลังน้ำ (HYD) สัดส่วนการผลิตไฟฟ้าด้วยพลังนิวเคลียร์ (NUC) และผลิตภัณฑ์มวลรวมประชาชาติต่อจำนวนประชากร (GDPPC) สามารถใช้อธิบายราคาค่าไฟฟ้าของอุตสาหกรรม (PIND) ได้ร้อยละ 93.09 โดยมีค่า F-statistic เท่ากับ 91.67309 มีนัยสำคัญ ณ ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 99 ซึ่งแสดงว่า ตัวแปรอิสระในสมการที่ 5.3 มีผลต่อตัวแปรตามราคาค่าไฟฟ้าของอุตสาหกรรม

ผลการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ของตัวแปรอิสระ พบว่า ตัวแปร TPA1 TLBE TPBE TLAF และ NUC มีนัยสำคัญ ณ ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 99 และตัวแปร PO และ TPAF มีนัยสำคัญ ณ ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 โดยตัวแปร UGT1 PO TPA2 TPBE TLAF และ GDPPC มีเครื่องหมายตามที่คาดการณ์ไว้ ส่วนตัวแปร UGT2 TPA1 CCT TLBE TPAF HYD และ NUC มีเครื่องหมายตรงข้ามกับที่คาดการณ์ไว้ ตัวแปรที่มีนัยสำคัญทางสถิติสามารถแสดงได้ดังนี้

ความสัมพันธ์ระหว่างสัดส่วนความเป็นเจ้าของกิจการระบบผลิตไฟฟ้าของเอกชน (PO) กับราคาค่าไฟฟ้าของอุตสาหกรรม

จากการทดสอบค่านัยสำคัญทางสถิติของค่าสัมประสิทธิ์ของสัดส่วนความเป็นเจ้าของกิจการระบบผลิตไฟฟ้าของเอกชน พบว่าสัดส่วนความเป็นเจ้าของกิจการระบบผลิตไฟฟ้าของเอกชนมีความสัมพันธ์กับราคาค่าไฟฟ้าของอุตสาหกรรมในทิศทางตรงข้ามกัน ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ โดยมีค่าสัมประสิทธิ์เท่ากับ –0.013615 มีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 สามารถอธิบายได้ว่า ถ้ากิจการไฟฟ้ามีรัฐวิสาหกิจเป็นเจ้าของจะทำให้มีการผูกขาด ราคาค่าไฟฟ้าจึงสูง แต่ถ้ากิจการไฟฟ้าเป็นของเอกชน จะทำให้มีการแข่งขันเพิ่มขึ้น รวมทั้งมีแรงจูงใจในการลดต้นทุนและเพิ่มประสิทธิภาพในการดำเนินงาน ราคาค่าไฟฟ้าจึงน่าจะลดลง

ความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรหุ่นแสดงการใช้บริการระบบส่งไฟฟ้าของบุคคลที่สามแบบ Negotiated Third Party Access (TPA1) กับราคาค่าไฟฟ้าของอุตสาหกรรม

จากการทดสอบค่านัยสำคัญทางสถิติของค่าสัมประสิทธิ์ของตัวแปรหุ่นแสดงการใช้บริการระบบส่งไฟฟ้าของบุคคลที่สาม พบว่าตัวแปรหุ่นแสดงการใช้บริการระบบส่งไฟฟ้าของบุคคลที่สามแบบ Negotiated Third Party Access มีความสัมพันธ์กับราคาค่าไฟฟ้าของอุตสาหกรรมในทิศทางเดียวกัน ซึ่งขัดแย้งกับสมมติฐานที่ตั้งไว้ โดยมีค่าสัมประสิทธิ์เท่ากับ 0.004803 มีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 99 สามารถอธิบายได้ว่า ความเสรีในการใช้สายส่งไฟฟ้าแบบ Negotiated Third Party Access ที่ไม่มีความเท่าเทียมกันนัก เนื่องจากจะต้องมีการเจรจาต่อรองกันเองระหว่างผู้ผลิตและผู้ส่งไฟฟ้า เพื่อตกลงเรื่องการเชื่อมต่อเข้าสู่ระบบส่งไฟฟ้า และอัตราค่าใช้สายส่งไฟฟ้า อาจจะทำให้บริษัทผู้ดำเนินการระบบส่งไฟฟ้ามีอำนาจในการเรียกเก็บค่าใช้สายส่งไฟฟ้ากับบริษัทผู้ผลิตไฟฟ้าหรือบริษัทผู้จำหน่ายไฟฟ้ารายอื่นในอัตราที่สูง แต่เรียกเก็บค่าใช้สายส่งไฟฟ้ากับบริษัทผลิตไฟฟ้าหรือบริษัทผู้จำหน่ายไฟฟ้าที่ตนเองเป็นเจ้าของในอัตราที่ต่ำกว่า หรืออาจจะมีการกีดกันบริษัทผลิตไฟฟ้าหรือบริษัทผู้จำหน่ายไฟฟ้ารายอื่นในการเชื่อมต่อเข้าสู่ระบบส่งไฟฟ้าได้ ทำให้ราคาค่าไฟฟ้าของอุตสาหกรรมไม่ได้ต่ำลงอย่างที่ได้คาดหมายไว้ แต่กลับทำให้ราคาค่าไฟฟ้าของอุตสาหกรรมสูงขึ้นเล็กน้อย (ประมาณ 0.0048 เหรียญสหรัฐต่อกิโลวัตต์ชั่วโมง)

ความสัมพันธ์ระหว่างระยะเวลาหลังจากที่มีการประกาศว่าจะเปิดเสรีกิจการไฟฟ้า แต่ยังไม่ได้เปิดเสรีจริง (TLBE) กับราคาค่าไฟฟ้าของอุตสาหกรรม

จากการทดสอบค่านัยสำคัญทางสถิติของค่าสัมประสิทธิ์ของระยะเวลาหลังจากที่มีการประกาศว่าจะเปิดเสรีกิจการไฟฟ้า แต่ยังไม่ได้เปิดเสรีจริง พบว่าระยะเวลาดังกล่าวมีความสัมพันธ์กับราคาค่าไฟฟ้าของอุตสาหกรรมในทิศทางตรงข้ามกัน กล่าวคือ ยิ่งใกล้เวลาที่คาดว่าจะมีการเปิดเสรีกิจการไฟฟ้า ราคาค่าไฟฟ้าของอุตสาหกรรมจะยิ่งต่ำลง ซึ่งไม่เป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ ทั้งนี้สามารถอธิบายได้ว่า ผู้ที่ดำเนินการอยู่เดิมในระบบผลิต ระบบจำหน่าย (Distribution) รวมถึงในส่วนของการจัดหาไฟฟ้าให้แก่ลูกค้า (Supplier) คาดหมายว่าจะมีการเปิดเสรีกิจการไฟฟ้าเกิดขึ้น จึงต้องพยายามลดต้นทุนและเพิ่มประสิทธิภาพในการดำเนินงานเพื่อเตรียมความพร้อมให้สามารถแข่งขันกับผู้ประกอบการรายอื่นที่จะเข้ามาแข่งขันภายหลังการเปิดเสรีได้ ดังนั้นราคาค่าไฟฟ้าของอุตสาหกรรมจึงลดลงภายหลังจากที่มีการประกาศกำหนดการว่าจะมีการเปิด

เสรีกิจการไฟฟ้า ทั้งที่ยังมิได้ดำเนินการเปิดเสรีเลยก็ตาม โดยมีค่าสัมประสิทธิ์จากการประมาณค่าเท่ากับ –0.007826 มีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 99

ความสัมพันธ์ระหว่างระยะเวลาหลังจากที่มีการประกาศว่าจะแปรรูปกิจการไฟฟ้า แต่ยังไม่ได้แปรรูปจริง (TPBE) กับราคาค่าไฟฟ้าของอุตสาหกรรม

จากการทดสอบค่านัยสำคัญทางสถิติของค่าสัมประสิทธิ์ของระยะเวลาหลังจากที่มีการประกาศว่าจะแปรรูปกิจการไฟฟ้า แต่ยังไม่ได้แปรรูปจริง พบว่าระยะเวลาดังกล่าวมีความสัมพันธ์กับราคาค่าไฟฟ้าของอุตสาหกรรมในทิศทางเดียวกัน กล่าวคือ ยิ่งใกล้เวลาที่คาดว่าจะมีการแปรรูปกิจการไฟฟ้า ราคาค่าไฟฟ้าของอุตสาหกรรมจะยิ่งสูงขึ้น ทั้งนี้เนื่องจากเป้าหมายของการแปรรูป คือ การสร้างรายได้ให้แก่รัฐโดยการขายสินทรัพย์ การไฟฟ้าที่ยังเป็นของรัฐวิสาหกิจจึงเพิ่มราคาค่าไฟฟ้าให้สูงขึ้น ซึ่งจะทำให้บรรลุเป้าหมายได้ง่ายยิ่งขึ้น ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ โดยมีค่าสัมประสิทธิ์เท่ากับ 0.006547 มีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 99

ความสัมพันธ์ระหว่างระยะเวลาหลังจากที่มีการเปิดเสรีกิจการไฟฟ้า (TLAF) กับราคาค่าไฟฟ้าของอุตสาหกรรม

จากการทดสอบค่านัยสำคัญทางสถิติของค่าสัมประสิทธิ์ของระยะเวลาหลังจากที่มีการเปิดเสรีกิจการไฟฟ้า พบว่าระยะเวลาดังกล่าวมีความสัมพันธ์กับราคาค่าไฟฟ้าของอุตสาหกรรมในทิศทางตรงกันข้าม ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ ว่าการเปิดเสรีกิจการไฟฟ้ายิ่งผ่านไปนาน การแข่งขันในตลาดไฟฟ้าจะยิ่งทวีความเข้มข้นมากขึ้น ทั้งในระบบการผลิตไฟฟ้าที่จะมีผู้ผลิตไฟฟ้ารายใหม่เข้าร่วมการแข่งขันในการผลิต มีการนำเทคโนโลยีใหม่ๆมาใช้เพื่อลดต้นทุนในการผลิต เพื่อให้สามารถแข่งขันกันได้มากขึ้น รวมทั้งในส่วนของการจัดหาไฟฟ้าให้แก่ลูกค้าก็จะมีบริษัทใหม่เข้าร่วมแข่งขันในตลาดมากขึ้น จึงต้องมีการจูงใจลูกค้าในลักษณะต่างๆ ซึ่งจากสาเหตุทั้งหมดก็จะนำไปสู่ราคาค่าไฟฟ้าของอุตสาหกรรมที่ลดลง โดยมีค่าสัมประสิทธิ์จากการประมาณค่าเท่ากับ –0.005607 มีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 99

ความสัมพันธ์ระหว่างระยะเวลาหลังจากที่มีการแปรรูปกิจการไฟฟ้า (TPAF) กับราคาค่าไฟฟ้าของอุตสาหกรรม

จากการทดสอบค่านัยสำคัญทางสถิติของค่าสัมประสิทธิ์ของระยะเวลาหลังจากที่มีการแปรรูปกิจการไฟฟ้า พบว่าระยะเวลาดังกล่าวมีความสัมพันธ์กับราคาค่าไฟฟ้าของอุตสาห

กรรมในทิศทางเดียวกัน ซึ่งขัดแย้งกับสมมติฐานที่ตั้งไว้ โดยมีค่าสัมประสิทธิ์จากการประมาณค่าเท่ากับ 0.002787 มีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 ทั้งนี้สามารถอธิบายได้ว่า ระยะเวลาภายหลังการแปรรูปกิจการไฟฟ้ายิ่งผ่านไปนาน ราคาค่าไฟฟ้าของอุตสาหกรรมจะมีแนวโน้มสูงขึ้น เนื่องจากภายหลังการแปรรูป ผู้ผลิตไฟฟ้าจะมีสถานภาพเป็นบริษัทเอกชน ซึ่งหากไม่มีการควบคุมราคาค่าไฟฟ้าที่เหมาะสมโดยภาครัฐแล้ว ก็อาจทำให้บริษัทผู้ผลิตไฟฟ้าตั้งราคาค่าไฟฟ้าที่ทำให้เกิดกำไรสูงสุดได้ การที่เอกชนเป็นเจ้าของกิจการไฟฟ้าอาจไม่ได้ทำให้เกิดการแข่งขันเพิ่มขึ้นแต่อย่างใด ในทางกลับกันอาจทำให้เกิดการผูกขาดโดยผู้ผลิตไฟฟ้าเอกชนแทน ซึ่งจะทำให้ราคาค่าไฟฟ้าของผู้บริโภคสูงขึ้นมากได้ ทั้งนี้การที่เอกชนเป็นผู้ดำเนินการระบบผลิตไฟฟ้าอาจจะมีข้อเสียเปรียบผู้ผลิตไฟฟ้าที่ดำเนินการโดยรัฐในด้านต่างๆ เช่น ด้านภาษี และด้านเทคโนโลยีการผลิตไฟฟ้าต้นทุนต่ำบางประเภทที่ภาคเอกชนไม่สามารถดำเนินการได้ เช่น การผลิตไฟฟ้าด้วยพลังน้ำหรือพลังนิวเคลียร์ ซึ่งอาจเป็นสาเหตุที่ทำให้ต้นทุนการผลิตไฟฟ้าของภาคเอกชนสูงกว่าภาครัฐได้ นอกจากนี้ การที่รัฐเป็นผู้ดำเนินการกิจการไฟฟ้าอาจจะมีการอุดหนุนราคาค่าไฟฟ้าของผู้บริโภคอยู่ ทำให้เมื่อแปรรูปกิจการไปเป็นของเอกชนแล้ว ราคาค่าไฟฟ้าจึงอาจเพิ่มขึ้นได้

ความสัมพันธ์ระหว่างสัดส่วนการผลิตไฟฟ้าด้วยพลังนิวเคลียร์ (NUC) กับราคาค่าไฟฟ้าของอุตสาหกรรม

จากการทดสอบค่านัยสำคัญทางสถิติของค่าสัมประสิทธิ์ของสัดส่วนการผลิตไฟฟ้าด้วยพลังนิวเคลียร์ ซึ่งเป็นตัวแปรควบคุม (Control Variable) ในสมการ พบว่าสัดส่วนการผลิตไฟฟ้าด้วยพลังนิวเคลียร์มีความสัมพันธ์กับราคาค่าไฟฟ้าของอุตสาหกรรมในทิศทางเดียวกัน ซึ่งไม่เป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ โดยมีค่าสัมประสิทธิ์เท่ากับ 0.042017 มีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 99

สำหรับสมการอัตราส่วนราคาค่าไฟฟ้าของอุตสาหกรรมต่อราคาค่าไฟฟ้าของครัวเรือน แสดงได้ดังนี้

$$PIR = f(UGT1, UGT2, PO, TPA1, TPA2, CCT, WP) \quad (5.4)$$

เนื่องจากข้อจำกัดของข้อมูลที่หาได้ ทำให้มีความจำเป็นต้องตัดตัวแปร UGT1 ออก จึงจะสามารถประมาณค่าสมการได้ ผลการประมาณค่าสัมประสิทธิ์สมการที่ 5.4 ซึ่งเป็นสมการปัจจัยกำหนดอัตราส่วนราคาค่าไฟฟ้าของอุตสาหกรรมต่อราคาค่าไฟฟ้าของครัวเรือน (Ratio

of Industrial to Residential Prices) ของประเทศที่ได้ดำเนินการแปรรูปและเปิดเสรีกิจการไฟฟ้าแล้ว แสดงในภาคผนวก ข. ตารางที่ ข.4

ผลการประมาณค่า พบว่า ค่า Adjusted R^2 มีค่าเท่ากับ 1.000000 แสดงให้เห็นว่า ตัวแปรหุ่นแสดงระดับการแยกระบบผลิตและระบบส่งไฟฟ้าแบบแยกกันอยู่คนละองค์กร (UGT2) สัดส่วนความเป็นเจ้าของกิจการระบบผลิตไฟฟ้าของเอกชน (PO) ตัวแปรหุ่นแสดงการใช้บริการระบบส่งไฟฟ้าของบุคคลที่สาม (TPA1 และ TPA2) สัดส่วนของผู้บริโภคที่อนุญาตให้เลือกซื้อไฟฟ้าได้โดยเสรี (CCT) และตัวแปรหุ่นของตลาดกลางซื้อขายไฟฟ้า (WP) สามารถใช้อธิบายอัตราส่วนราคาค่าไฟฟ้าของอุตสาหกรรมต่อราคาค่าไฟฟ้าของครัวเรือน (PIR) ได้ร้อยละ 100.00 โดยมีค่า F-statistic เท่ากับ 2.80E+09 มีนัยสำคัญ ณ ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 99 ซึ่งแสดงว่าตัวแปรอิสระในสมการที่ 5.4 มีผลต่อตัวแปรตามอัตราส่วนราคาค่าไฟฟ้าของอุตสาหกรรมต่อราคาค่าไฟฟ้าของครัวเรือน

ผลการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ของตัวแปรอิสระ พบว่า ตัวแปร TPA1 และ WP มีนัยสำคัญ ณ ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 99 และตัวแปร UGT2 และ PO มีนัยสำคัญ ณ ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 โดยตัวแปร UGT2 PO และ TPA1 มีเครื่องหมายตามที่คาดการณ์ไว้ ส่วนตัวแปร TPA2 CCT และ WP มีเครื่องหมายตรงข้ามกับที่คาดการณ์ไว้ ตัวแปรที่มีนัยสำคัญทางสถิติสามารถแสดงได้ดังนี้

ความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรหุ่นแสดงระดับการแยกระบบผลิตและระบบส่งไฟฟ้าแบบแยกกันอยู่คนละองค์กรกัน (UGT2) **กับอัตราส่วนราคาค่าไฟฟ้าของอุตสาหกรรมต่อราคาค่าไฟฟ้าของครัวเรือน**

จากการทดสอบค่านัยสำคัญทางสถิติของค่าสัมประสิทธิ์ของตัวแปรหุ่นแสดงระดับการแยกระบบผลิตและระบบส่งไฟฟ้า พบว่าตัวแปรหุ่นแสดงระดับการแยกระบบผลิตและระบบส่งแบบแยกกันอยู่คนละองค์กรมีความสัมพันธ์กับอัตราส่วนราคาค่าไฟฟ้าของอุตสาหกรรมต่อราคาค่าไฟฟ้าของครัวเรือนในทิศทางตรงข้ามกัน ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ โดยมีค่าสัมประสิทธิ์เท่ากับ -0.051957 มีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 สามารถอธิบายได้ว่าถ้ามีการแยกระบบผลิตและระบบส่งไฟฟ้าออกจากกันมากขึ้น จะทำให้ราคาค่าไฟฟ้าของอุตสาหกรรมลดลงมากกว่าราคาค่าไฟฟ้าของครัวเรือน นั่นคือ จะทำให้อัตราส่วนราคาค่าไฟฟ้าของอุตสาหกรรมต่อราคาค่าไฟฟ้าของครัวเรือนมีค่าลดลง (ภาคอุตสาหกรรมได้รับผลกระทบมากกว่า) เนื่องจากภาคอุตสาหกรรมเป็นผู้บริโภคไฟฟ้ารายใหญ่กว่าภาคครัวเรือน ดังนั้นภาคอุตสาหกรรม

จึงได้รับประโยชน์จากการรับซื้อไฟฟ้าจากผู้ผลิตไฟฟ้าโดยตรง แต่ภาคครัวเรือนยังคงต้องรับซื้อไฟฟ้าจากบริษัทจัดหาไฟฟ้ารายย่อยในท้องถิ่น จึงได้รับประโยชน์น้อยกว่า

ความสัมพันธ์ระหว่างสัดส่วนความเป็นเจ้าของกิจการระบบผลิตไฟฟ้าของเอกชน (PO) กับอัตราส่วนราคาค่าไฟฟ้าของอุตสาหกรรมต่อราคาค่าไฟฟ้าของครัวเรือน

จากการทดสอบค่านัยสำคัญทางสถิติของค่าสัมประสิทธิ์ของสัดส่วนความเป็นเจ้าของกิจการระบบผลิตไฟฟ้าของเอกชน พบว่าสัดส่วนความเป็นเจ้าของกิจการระบบผลิตไฟฟ้าของเอกชนมีความสัมพันธ์กับอัตราส่วนราคาค่าไฟฟ้าของอุตสาหกรรมต่อราคาค่าไฟฟ้าของครัวเรือนในทิศทางตรงกันข้าม ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ ว่าหากกิจการผลิตไฟฟ้ามีเอกชนเป็นเจ้าของในสัดส่วนที่มากขึ้น จะทำให้ราคาค่าไฟฟ้าของอุตสาหกรรมลดลงมากกว่าราคาค่าไฟฟ้าของครัวเรือน (ภาคอุตสาหกรรมได้รับผลกระทบมากกว่า) เนื่องจากภาคอุตสาหกรรมได้รับประโยชน์จากการรับซื้อไฟฟ้าจากผู้ผลิตไฟฟ้าโดยตรง ซึ่งผู้ผลิตไฟฟ้าที่เป็นเอกชนย่อมที่จะมีการแข่งขันกันทางด้านราคา แต่สำหรับครัวเรือนยังคงต้องรับซื้อไฟฟ้าผ่านบริษัทผู้จัดหาไฟฟ้ารายย่อย จึงได้รับประโยชน์น้อยกว่า โดยมีค่าสัมประสิทธิ์เท่ากับ –0.031124 มีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95

ความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรหุ่นแสดงการใช้บริการระบบส่งไฟฟ้าของบุคคลที่สามแบบ Negotiated Third Party Access (TPA1) กับอัตราส่วนราคาค่าไฟฟ้าของอุตสาหกรรมต่อราคาค่าไฟฟ้าของครัวเรือน

จากการทดสอบค่านัยสำคัญทางสถิติของค่าสัมประสิทธิ์ของตัวแปรหุ่นแสดงการใช้บริการระบบส่งไฟฟ้าของบุคคลที่สาม พบว่าตัวแปรหุ่นแสดงการใช้บริการระบบส่งไฟฟ้าของบุคคลที่สามแบบ Negotiated Third Party Access มีความสัมพันธ์กับอัตราส่วนราคาค่าไฟฟ้าของอุตสาหกรรมต่อราคาค่าไฟฟ้าของครัวเรือนในทิศทางตรงข้ามกัน โดยมีค่าสัมประสิทธิ์เท่ากับ –0.021698 มีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 99 สามารถอธิบายได้ว่า จากผลการประมาณค่าสมการที่ (5.3) การเปิดเสรีการใช้บริการระบบส่งไฟฟ้าของบุคคลที่สามแบบ Negotiated Third Party Access จะทำให้ราคาค่าไฟฟ้าของอุตสาหกรรมเพิ่มขึ้น ดังนั้น การที่อัตราส่วนราคาค่าไฟฟ้าของอุตสาหกรรมต่อราคาค่าไฟฟ้าของครัวเรือนมีค่าลดลง จึงแสดงว่าการเปิดเสรีการใช้บริการระบบส่งไฟฟ้าของบุคคลที่สามแบบ Negotiated Third Party Access จะทำให้ราคาค่าไฟฟ้าของครัวเรือนเพิ่มขึ้นมากกว่าการเพิ่มขึ้นของราคาค่าไฟฟ้าของอุตสาหกรรม ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากผู้ใช้

ไฟฟ้าภาคอุตสาหกรรมเป็นผู้บริโภครายใหญ่กว่าผู้ใช้ไฟฟ้าภาคครัวเรือน ดังนั้น ผู้ใช้ไฟฟ้าภาคอุตสาหกรรมจึงได้รับผลโดยตรงจากการใช้บริการระบบส่งไฟฟ้าของบุคคลที่สาม คือ ทำให้สามารถรับซื้อไฟฟ้าได้โดยตรงจากผู้ผลิต โดยไม่ต้องรับซื้อผ่านบริษัทผู้จัดหาไฟฟ้า ในขณะที่ผู้ใช้ไฟฟ้าภาคครัวเรือนยังคงต้องรับซื้อไฟฟ้าจากบริษัทผู้จัดหาไฟฟ้า ซึ่งบริษัทผู้จัดหาไฟฟ้าที่ได้รับผลของราคาที่เพิ่มขึ้นจากการเปิดเสรีการใช้บริการระบบส่งไฟฟ้าของบุคคลที่สามแบบ Negotiated Third Party Access ก็ได้ส่งผ่านผลกระทบดังกล่าวไปยังผู้ใช้ไฟฟ้าภาคครัวเรือนได้

ความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรหุ่นของตลาดกลางซื้อขายไฟฟ้า (WP) กับอัตราส่วนราคาค่าไฟฟ้าของอุตสาหกรรมต่อราคาค่าไฟฟ้าของครัวเรือน

จากการทดสอบค่านัยสำคัญทางสถิติของค่าสัมประสิทธิ์ของตัวแปรหุ่นของตลาดกลางซื้อขายไฟฟ้า พบว่าตัวแปรหุ่นของตลาดกลางซื้อขายไฟฟ้ามีความสัมพันธ์กับอัตราส่วนราคาค่าไฟฟ้าของอุตสาหกรรมต่อราคาค่าไฟฟ้าของครัวเรือนในทิศทางเดียวกัน ซึ่งไม่เป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ โดยมีค่าสัมประสิทธิ์เท่ากับ 0.041278 มีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 99 สามารถอธิบายได้ว่า จากการที่ราคาค่าไฟฟ้าของอุตสาหกรรมต่ำกว่าราคาค่าไฟฟ้าของครัวเรือน การมีตลาดกลางซื้อขายไฟฟ้าจะทำให้อัตราส่วนราคาค่าไฟฟ้าของอุตสาหกรรมต่อราคาค่าไฟฟ้าของครัวเรือนเพิ่มขึ้น แสดงว่าการจัดตั้งตลาดกลางซื้อขายไฟฟ้าจะทำให้ช่วงความแตกต่างระหว่างราคาค่าไฟฟ้าของอุตสาหกรรมกับราคาค่าไฟฟ้าของครัวเรือนต่ำลง

สำหรับสมการความผันผวนของราคาค่าไฟฟ้า แสดงได้ดังนี้

$$PV = f(UGT1, UGT2, PO, TPA1, TPA2, CCT, WP, MLBE, MPBE, MLAF, MPAF, RES) \quad (5.5)$$

เนื่องจากข้อจำกัดของข้อมูลที่หาได้ ทำให้มีความจำเป็นต้องตัดตัวแปรบางตัวออก ได้แก่ TPA1 และ MPBE จึงจะสามารถประมาณค่าสมการได้ ผลการประมาณค่าสัมประสิทธิ์สมการที่ 5.5 ซึ่งเป็นสมการปัจจัยกำหนดความผันผวนของราคาค่าไฟฟ้า (Price Volatility) ของประเทศที่ได้ดำเนินการแปรรูปและเปิดเสรีกิจการไฟฟ้าแล้ว แสดงในภาคผนวก ข. ตารางที่ ข.5

ผลการประมาณค่า พบว่า ค่า Adjusted R^2 มีค่าเท่ากับ 0.925718 แสดงให้เห็นว่า ตัวแปรหุ่นแสดงระดับการแยกระบบผลิตและระบบส่งไฟฟ้า (UGT1 และ UGT2) สัดส่วนความ

เป็นเจ้าของกิจการระบบผลิตไฟฟ้าของเอกชน (PO) ตัวแปรหุ่นแสดงการใช้บริการระบบส่งไฟฟ้าของบุคคลที่สามแบบ Regulated Third Party Access (TPA2) สัดส่วนของผู้บริโภคที่อนุญาตให้เลือกซื้อไฟฟ้าได้โดยเสรี (CCT) ตัวแปรหุ่นของตลาดกลางซื้อขายไฟฟ้า (WP) ระยะเวลาหลังจากที่มีการประกาศว่าจะเปิดเสรีกิจการไฟฟ้า แต่ยังไม่ได้เปิดเสรีจริง (MLBE) ระยะเวลาหลังจากที่มีการเปิดเสรีกิจการไฟฟ้าแล้ว (MLAF) ระยะเวลาหลังจากที่มีการแปรรูปกิจการไฟฟ้าแล้ว (MPAF) และสัดส่วนแสดงปริมาณกำลังการผลิตไฟฟ้าสำรอง (RES) สามารถใช้อธิบายความผันผวนของราคาค่าไฟฟ้า (PV) ได้ร้อยละ 92.57 โดยมีค่า F-statistic เท่ากับ 331.2484 มีนัยสำคัญ ณ ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 99 ซึ่งแสดงว่า ตัวแปรอิสระในสมการที่ 5.5 มีผลต่อตัวแปรตามความผันผวนของราคาค่าไฟฟ้า

ผลการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ของตัวแปรอิสระ พบว่า ตัวแปร CCT มีนัยสำคัญ ณ ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 99 และตัวแปร UGT1 และ MPAF มีนัยสำคัญ ณ ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 โดยตัวแปร UGT1 UGT2 TPA2 MLBE และ MPAF มีเครื่องหมายตามที่คาดการณ์ไว้ ส่วนตัวแปร PO CCT WP MLAF และ RES มีเครื่องหมายตรงข้ามกับที่คาดการณ์ไว้ ตัวแปรที่มีนัยสำคัญทางสถิติสามารถแสดงได้ดังนี้

ความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรหุ่นแสดงระดับการแยกระบบผลิตและระบบส่งไฟฟ้าแบบอยู่ในองค์กรเดียวกันแต่แยกบัญชีกัน (UGT1) **กับความผันผวนของราคาค่าไฟฟ้า**

จากการทดสอบค่านัยสำคัญทางสถิติของค่าสัมประสิทธิ์ของตัวแปรหุ่นแสดงระดับการแยกระบบผลิตและระบบส่งไฟฟ้า พบว่าตัวแปรหุ่นแสดงระดับการแยกระบบผลิตและระบบส่งไฟฟ้าแบบอยู่ในองค์กรเดียวกันแต่แยกบัญชีกัน มีความสัมพันธ์กับความผันผวนของราคาค่าไฟฟ้าในทิศทางตรงข้ามกัน ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ โดยมีค่าสัมประสิทธิ์เท่ากับ -0.325182 มีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 สามารถอธิบายได้ว่า การแยกบัญชีของระบบผลิตและระบบส่งไฟฟ้าออกจากกัน จะทำให้มีความเสรีในการเข้าออกจากตลาดของผู้ผลิตไฟฟ้ามากขึ้น ไม่มีผู้ผลิตไฟฟ้ารายใดสามารถใช้อำนาจตลาด (Market Power) ได้ ความผันผวนของราคาค่าไฟฟ้าจึงน่าจะลดลง

ความสัมพันธ์ระหว่างสัดส่วนของผู้บริโภคที่อนุญาตให้เลือกซื้อไฟฟ้าได้โดยเสรี (CCT) กับความผันผวนของราคาค่าไฟฟ้า

จากการทดสอบค่านัยสำคัญทางสถิติของค่าสัมประสิทธิ์ของสัดส่วนผู้บริโภคที่อนุญาตให้เลือกซื้อไฟฟ้าได้โดยเสรี พบว่าสัดส่วนของผู้บริโภคที่อนุญาตให้เลือกซื้อไฟฟ้าได้โดยเสรีมีความสัมพันธ์กับความผันผวนของราคาค่าไฟฟ้าในทิศทางเดียวกัน ซึ่งไม่เป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ โดยมีค่าสัมประสิทธิ์เท่ากับ 0.190709 มีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 99 สามารถอธิบายได้ว่า การที่สัดส่วนของผู้บริโภคที่อนุญาตให้เลือกซื้อไฟฟ้าได้โดยเสรีมีค่ามากขึ้น จะแสดงถึงระดับความเสรีของผู้บริโภคในการเลือกซื้อไฟฟ้าที่สูงขึ้น ทำให้ผู้บริโภคมีโอกาสมากขึ้นที่จะเปลี่ยนไปรับซื้อไฟฟ้าจากผู้จัดหาไฟฟ้ารายอื่น หรืออาจทำสัญญารับซื้อไฟฟ้าจากผู้ผลิตไฟฟ้าโดยตรง หรืออาจซื้อไฟฟ้าจากตลาดกลางซื้อขายไฟฟ้าก็ได้ ดังนั้นปริมาณความต้องการไฟฟ้าในตลาดจึงอาจจะมีความผันผวนมากขึ้น ซึ่งนำไปสู่ราคาค่าไฟฟ้าที่มีความผันผวนมากขึ้นด้วย

ความสัมพันธ์ระหว่างระยะเวลา (เดือน) หลังจากที่มีการแปรรูปกิจการไฟฟ้า (MPAF) กับความผันผวนของราคาค่าไฟฟ้า

จากการทดสอบค่านัยสำคัญทางสถิติของค่าสัมประสิทธิ์ของระยะเวลา (เดือน) หลังจากที่มีการแปรรูปกิจการไฟฟ้า พบว่าระยะเวลาดังกล่าวมีความสัมพันธ์กับความผันผวนของราคาค่าไฟฟ้าในทิศทางตรงข้ามกัน ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ เนื่องจากภายหลังช่วงระยะเวลาที่มีการแปรรูปกิจการไฟฟ้าที่มีความเปลี่ยนแปลงในตลาดค่อนข้างมาก หากผ่านไปเป็นเวลานานมากขึ้น ก็จะทำให้ตลาดไฟฟ้าปรับตัวเข้าสู่เสถียรภาพได้ดียิ่งขึ้น และการแปรรูปกิจการไฟฟ้าจะทำให้ผู้ผลิตไฟฟ้าที่เป็นของเอกชนมีการแข่งขันกันมากขึ้น ซึ่งจะทำให้ราคาค่าไฟฟ้ามีความผันผวนต่ำลง โดยมีค่าสัมประสิทธิ์จากการประมาณค่าเท่ากับ –0.005878 มีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95

5.1.3 ด้านคุณภาพ (Quality)

ในด้านคุณภาพจะพิจารณาจากผลกระทบของการแปรรูปและเปิดเสรีกิจการไฟฟ้าที่มีต่อช่วงระยะเวลาไฟฟ้าดับโดยเฉลี่ยต่อลูกค้า 1 คนต่อปี (System Average Interruption Duration Index: SAIDI) และผลกระทบต่อจำนวนครั้งที่ไฟฟ้าดับโดยเฉลี่ยต่อลูกค้า 1 คนต่อปี (System Average Interruption Frequency Index: SAIFI) ดังต่อไปนี้

$$SAIDI = f(UGT1, UGT2, PO, TPA1, TPA2, CCT, TLAF, TPAF, GDPG) \quad (5.6)$$

เนื่องจากข้อจำกัดของข้อมูลที่หาได้ ทำให้มีความจำเป็นต้องตัดตัวแปรบางตัวออก ได้แก่ UGT1 และ TPA1 จึงจะสามารถประมาณค่าสมการได้ ผลการประมาณค่าสัมประสิทธิ์สมการที่ 5.6 ซึ่งเป็นสมการปัจจัยกำหนดช่วงระยะเวลาไฟฟ้าดับโดยเฉลี่ยต่อลูกค้า 1 คนต่อปี (System Average Interruption Duration Index: SAIDI) ของประเทศที่ได้ดำเนินการแปรรูปและเปิดเสรีกิจการไฟฟ้าแล้ว แสดงในภาคผนวก ข. ตารางที่ ข.6

ผลการประมาณค่า พบว่า ค่า Adjusted R^2 มีค่าเท่ากับ 0.990418 แสดงให้เห็นว่า ตัวแปรหุ่นแสดงระดับการแยกระบบผลิตและระบบส่งไฟฟ้าแบบแยกกันอยู่คนละองค์กรกัน (UGT2) สัดส่วนความเป็นเจ้าของกิจการระบบผลิตไฟฟ้าของเอกชน (PO) ตัวแปรหุ่นแสดงการใช้บริการระบบส่งไฟฟ้าของบุคคลที่สามแบบ Regulated Third Party Access (TPA2) สัดส่วนของผู้บริโภคที่อนุญาตให้เลือกซื้อไฟฟ้าได้โดยเสรี (CCT) ระยะเวลาหลังจากที่มีการเปิดเสรีกิจการไฟฟ้าแล้ว (TLAF) ระยะเวลาหลังจากที่มีการแปรรูปกิจการไฟฟ้าแล้ว (TPAF) และเปอร์เซ็นต์แสดงอัตราการเติบโตของรายได้ประชาชาติ (GDPG) สามารถใช้อธิบายช่วงระยะเวลาไฟฟ้าดับโดยเฉลี่ยต่อลูกค้า 1 คนต่อปี (SAIDI) ได้ร้อยละ 99.04 โดยมีค่า F-statistic เท่ากับ 407.5498 มีนัยสำคัญ ณ ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 99 ซึ่งแสดงว่า ตัวแปรอิสระในสมการที่ 5.6 มีผลต่อตัวแปรตามช่วงระยะเวลาไฟฟ้าดับโดยเฉลี่ยต่อลูกค้า 1 คนต่อปี

ผลการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ของตัวแปรอิสระ พบว่า ตัวแปร UGT2 และ TPAF มีนัยสำคัญ ณ ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 99 ตัวแปร TPA2 CCT และ TLAF มีนัยสำคัญ ณ ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 โดยตัวแปร PO TPA2 TPAF และ GDPG มีเครื่องหมายตามที่คาดการณ์ไว้ ส่วนตัวแปร UGT2 CCT และ TLAF มีเครื่องหมายตรงข้ามกับที่คาดการณ์ไว้ ตัวแปรที่มีนัยสำคัญทางสถิติสามารถแสดงได้ดังนี้

ความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรหุ่นแสดงระดับการแยกระบบผลิตและระบบส่งไฟฟ้าแบบแยกกันอยู่คนละองค์กรกัน (UGT2) กับช่วงระยะเวลาไฟฟ้าดับโดยเฉลี่ยต่อลูกค้า 1 คนต่อปี

จากการทดสอบค่านัยสำคัญทางสถิติของค่าสัมประสิทธิ์ของตัวแปรหุ่นแสดงระดับการแยกระบบผลิตและระบบส่งไฟฟ้า พบว่าตัวแปรหุ่นแสดงระดับการแยกระบบผลิตและระบบส่งไฟฟ้าแบบแยกกันอยู่คนละองค์กรกันมีความสัมพันธ์กับช่วงระยะเวลาไฟฟ้าดับโดยเฉลี่ยต่อลูกค้า 1 คนต่อปีในทิศทางเดียวกัน ซึ่งไม่เป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ โดยมีค่าสัมประสิทธิ์เท่า

กับ 44.01601 มีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 99 สามารถอธิบายได้ว่า การแยกระบบผลิตและระบบส่งไฟฟ้าออกจากกัน หากไม่มีการควบคุมหรือจัดการกับระบบไฟฟ้าอย่างมีประสิทธิภาพแล้ว ก็อาจจะทำให้ระบบไฟฟ้าขาดเสถียรภาพ จึงทำให้เกิดช่วงระยะเวลาไฟฟ้าดับโดยเฉลี่ยต่อปีสูงได้

ความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรหุ่นแสดงการใช้บริการระบบส่งไฟฟ้าของบุคคลที่สามแบบ Regulated Third Party Access (TPA2) กับช่วงระยะเวลาไฟฟ้าดับโดยเฉลี่ยต่อลูกค้า 1 คนต่อปี

จากการทดสอบค่านัยสำคัญทางสถิติของค่าสัมประสิทธิ์ของตัวแปรหุ่นแสดงการใช้บริการระบบส่งไฟฟ้าของบุคคลที่สาม พบว่าตัวแปรหุ่นแสดงการใช้บริการระบบส่งไฟฟ้าของบุคคลที่สามแบบ Regulated Third Party Access มีความสัมพันธ์กับช่วงระยะเวลาไฟฟ้าดับโดยเฉลี่ยต่อลูกค้า 1 คนต่อปีในทิศทางตรงข้ามกัน ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ โดยมีค่าสัมประสิทธิ์เท่ากับ –42.88679 มีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 สามารถอธิบายได้ว่า หากความเสรีในการใช้สายส่งไฟฟ้าสูงขึ้น จะทำให้ช่วงระยะเวลาไฟฟ้าดับโดยเฉลี่ยต่อจำนวนลูกค้าต่อปีลดลง เนื่องจากจะนำไปสู่การแข่งขันที่สูงขึ้น ซึ่งทำให้ผู้ผลิตต้องแข่งขันในด้านคุณภาพในการให้บริการด้วย

ความสัมพันธ์ระหว่างสัดส่วนของผู้บริโภคที่อนุญาตให้เลือกซื้อไฟฟ้าได้โดยเสรี (CCT) กับช่วงระยะเวลาไฟฟ้าดับโดยเฉลี่ยต่อลูกค้า 1 คนต่อปี

จากการทดสอบค่านัยสำคัญทางสถิติของค่าสัมประสิทธิ์ของสัดส่วนผู้บริโภคที่อนุญาตให้เลือกซื้อไฟฟ้าได้โดยเสรี พบว่าสัดส่วนของผู้บริโภคที่อนุญาตให้เลือกซื้อไฟฟ้าได้โดยเสรีมีความสัมพันธ์กับช่วงระยะเวลาไฟฟ้าดับโดยเฉลี่ยต่อลูกค้า 1 คนต่อปีในทิศทางเดียวกัน ซึ่งไม่เป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ โดยมีค่าสัมประสิทธิ์เท่ากับ 7.001098 มีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 สามารถอธิบายได้ว่า การที่สัดส่วนของผู้บริโภคที่อนุญาตให้เลือกซื้อไฟฟ้าได้โดยเสรีมีค่ามากขึ้น จะแสดงถึงระดับความเสรีของผู้บริโภคในการเลือกซื้อไฟฟ้าที่สูงขึ้น ทำให้ผู้บริโภคมีโอกาสมากขึ้นที่จะเปลี่ยนไปรับซื้อไฟฟ้าจากผู้จัดหาไฟฟ้ารายอื่น หรืออาจทำสัญญารับซื้อไฟฟ้าจากผู้ผลิตไฟฟ้าโดยตรง หรืออาจซื้อไฟฟ้าจากตลาดกลางซื้อขายไฟฟ้าก็ได้ ดังนั้นปริมาณความต้องการไฟฟ้าในตลาดจึงอาจจะมีความผันผวนมากขึ้น การควบคุมและการจัดการระบบไฟฟ้าจึงเป็นไปด้วยความยากลำบากมากขึ้น เสถียรภาพในระบบไฟฟ้าจึงลดลง และมี

โอกาสเกิดความขาดแคลนกำลังการผลิตไฟฟ้าหรือเกิดความแออัดของสายส่งไฟฟ้าในบางช่วงเวลาได้มากขึ้น ช่วงระยะเวลาไฟฟ้าดับโดยเฉลี่ยต่อลูกค้า 1 คนต่อปีจึงเพิ่มสูงขึ้นได้

ความสัมพันธ์ระหว่างระยะเวลาหลังจากที่มีการเปิดเสรีกิจการไฟฟ้า (TLAF) กับช่วงระยะเวลาไฟฟ้าดับโดยเฉลี่ยต่อลูกค้า 1 คนต่อปี

จากการทดสอบค่านัยสำคัญทางสถิติของค่าสัมประสิทธิ์ของระยะเวลาหลังจากที่มีการเปิดเสรีกิจการไฟฟ้า พบว่าระยะเวลาดังกล่าวมีความสัมพันธ์กับช่วงระยะเวลาไฟฟ้าดับโดยเฉลี่ยต่อลูกค้า 1 คนต่อปีในทิศทางเดียวกัน ซึ่งขัดแย้งกับสมมติฐานที่ตั้งไว้ โดยมีค่าสัมประสิทธิ์จากการประมาณค่าเท่ากับ 3.943243 มีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 แสดงให้เห็นว่าการเปิดเสรีกิจการไฟฟ้าไม่ได้ทำให้เกิดการปรับปรุงคุณภาพการให้บริการแต่อย่างใด แต่เนื่องจากการควบคุมและการจัดการระบบไฟฟ้าเป็นไปด้วยความยากลำบากมากขึ้น เสถียรภาพในระบบไฟฟ้าจึงอาจจะลดลง และมีโอกาสเกิดความขาดแคลนกำลังการผลิตไฟฟ้าหรือเกิดความแออัดของสายส่งไฟฟ้าในบางช่วงเวลาได้มากขึ้น ช่วงระยะเวลาไฟฟ้าดับโดยเฉลี่ยต่อลูกค้า 1 คนต่อปีจึงเพิ่มสูงขึ้นได้

ความสัมพันธ์ระหว่างระยะเวลาหลังจากที่มีการแปรรูปกิจการไฟฟ้า (TPAF) กับช่วงระยะเวลาไฟฟ้าดับโดยเฉลี่ยต่อลูกค้า 1 คนต่อปี

จากการทดสอบค่านัยสำคัญทางสถิติของค่าสัมประสิทธิ์ของระยะเวลาหลังจากที่มีการแปรรูปกิจการไฟฟ้า พบว่าระยะเวลาดังกล่าวมีความสัมพันธ์กับช่วงระยะเวลาไฟฟ้าดับโดยเฉลี่ยต่อลูกค้า 1 คนต่อปีในทิศทางตรงข้ามกัน ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐานที่ตั้งไว้ คือ การแปรรูปกิจการไฟฟ้ายิ่งผ่านไปนาน ช่วงระยะเวลาไฟฟ้าดับโดยเฉลี่ยต่อจำนวนลูกค้าต่อปีน่าจะลดลง เนื่องจากกิจการไฟฟ้าที่เป็นของเอกชนจะต้องเพิ่มคุณภาพการให้บริการของตนเอง เพื่อให้ได้รับความไว้วางใจจากผู้บริโภค ซึ่งหากเกิดเหตุไฟฟ้าดับขึ้นก็จะเร่งแก้ไขซ่อมแซมให้สามารถให้บริการไฟฟ้าตามปกติอย่างรวดเร็วที่สุด โดยมีค่าสัมประสิทธิ์จากการประมาณค่าเท่ากับ –16.47416 มีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 99

สำหรับสมการจำนวนครั้งที่ไฟฟ้าดับโดยเฉลี่ยต่อลูกค้า 1 คนต่อปี แสดงได้ดังนี้

$$SAIFI = f(UGT1, UGT2, PO, TPA1, TPA2, CCT, TLAF, TPAF, GDPG) \quad (5.7)$$

เนื่องจากข้อจำกัดของข้อมูลที่หาได้ ทำให้มีความจำเป็นต้องตัดตัวแปรบางตัวออก ได้แก่ UGT1 และ TPA1 จึงจะสามารถประมาณค่าสมการได้ ผลการประมาณค่าสัมประสิทธิ์สมการที่ 5.7 ซึ่งเป็นสมการปัจจัยกำหนดจำนวนครั้งที่ไฟฟ้าดับโดยเฉลี่ยต่อลูกค้า 1 คนต่อปี (System Average Interruption Frequency Index: SAIFI) ของประเทศที่ได้ดำเนินการแปรรูปและเปิดเสรีกิจการไฟฟ้าแล้ว แสดงในภาคผนวก ข. ตารางที่ ข.7

ผลการประมาณค่า พบว่า ค่า Adjusted R^2 มีค่าเท่ากับ 1.000000 แสดงให้เห็นว่า ตัวแปรหุ่นแสดงระดับการแยกระบบผลิตและระบบส่งไฟฟ้าแบบแยกกันอยู่คนละองค์กรกัน (UGT2) สัดส่วนความเป็นเจ้าของกิจการระบบผลิตไฟฟ้าของเอกชน (PO) ตัวแปรหุ่นแสดงการใช้บริการระบบส่งไฟฟ้าของบุคคลที่สามแบบ Regulated Third Party Access (TPA2) สัดส่วนของผู้บริโภคที่อนุญาตให้เลือกซื้อไฟฟ้าได้โดยเสรี (CCT) ระยะเวลาหลังจากที่มีการเปิดเสรีกิจการไฟฟ้าแล้ว (TLAF) ระยะเวลาหลังจากที่มีการแปรรูปกิจการไฟฟ้าแล้ว (TPAF) และเปอร์เซ็นต์แสดงอัตราการเติบโตของรายได้ประชาชาติ (GDPG) สามารถใช้อธิบายจำนวนครั้งที่ไฟฟ้าดับโดยเฉลี่ยต่อลูกค้า 1 คนต่อปี (SAIFI) ได้ร้อยละ 100.00 โดยมีค่า F-statistic เท่ากับ 1.17E+31 มีนัยสำคัญ ณ ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 99 ซึ่งแสดงว่า ตัวแปรอิสระในสมการที่ 5.7 มีผลต่อตัวแปรตามจำนวนครั้งที่ไฟฟ้าดับโดยเฉลี่ยต่อลูกค้า 1 คนต่อปี

ผลการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ของตัวแปรอิสระ พบว่า ตัวแปร UGT2 PO TPA2 CCT TLAF TPAF และ GDPG มีนัยสำคัญ ณ ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 99 โดยตัวแปร TPA2 CCT TLAF และ GDPG มีเครื่องหมายตามที่คาดการณ์ไว้ ส่วนตัวแปร UGT2 PO และ TPAF มีเครื่องหมายตรงข้ามกับที่คาดการณ์ไว้ ตัวแปรที่มีนัยสำคัญทางสถิติสามารถแสดงได้ดังนี้

ความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรหุ่นแสดงระดับการแยกระบบผลิตและระบบส่งไฟฟ้าแบบแยกกันอยู่คนละองค์กรกัน (UGT2) กับจำนวนครั้งที่ไฟฟ้าดับโดยเฉลี่ยต่อลูกค้า 1 คนต่อปี

จากการทดสอบค่านัยสำคัญทางสถิติของค่าสัมประสิทธิ์ของตัวแปรหุ่นแสดงระดับการแยกระบบผลิตและระบบส่งไฟฟ้า พบว่าตัวแปรหุ่นแสดงระดับการแยกระบบผลิตและระบบส่งไฟฟ้าแบบแยกกันอยู่คนละองค์กรกันมีความสัมพันธ์กับจำนวนครั้งที่ไฟฟ้าดับโดยเฉลี่ย

ต่อลูกค้า 1 คนต่อปีในทิศทางเดียวกัน ซึ่งไม่เป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ โดยมีค่าสัมประสิทธิ์เท่ากับ 0.635820 มีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 99 สามารถอธิบายได้ว่า การแยกระบบผลิตและระบบส่งไฟฟ้าออกจากกัน หากไม่มีการควบคุมหรือจัดการกับระบบไฟฟ้าอย่างมีประสิทธิภาพแล้ว ก็อาจจะทำให้ระบบไฟฟ้าขาดเสถียรภาพ จึงทำให้เกิดไฟฟ้าดับบ่อยครั้งได้

ความสัมพันธ์ระหว่างสัดส่วนความเป็นเจ้าของกิจการระบบผลิตไฟฟ้าของเอกชน (PO) กับจำนวนครั้งที่ไฟฟ้าดับโดยเฉลี่ยต่อลูกค้า 1 คนต่อปี

จากการทดสอบค่านัยสำคัญทางสถิติของค่าสัมประสิทธิ์ของสัดส่วนความเป็นเจ้าของกิจการระบบผลิตไฟฟ้าของเอกชน พบว่าสัดส่วนความเป็นเจ้าของกิจการระบบผลิตไฟฟ้าของเอกชนมีความสัมพันธ์กับจำนวนครั้งที่ไฟฟ้าดับโดยเฉลี่ยต่อลูกค้า 1 คนต่อปีในทิศทางเดียวกัน ซึ่งไม่เป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ โดยมีค่าสัมประสิทธิ์เท่ากับ 0.300371 มีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 99 สามารถอธิบายได้ว่า การที่กิจการไฟฟ้าเป็นของเอกชนมากขึ้นจะทำให้เกิดไฟฟ้าดับโดยเฉลี่ยต่อจำนวนลูกค้าต่อปีบ่อยครั้งขึ้น อาจเนื่องมาจากการควบคุมหรือจัดการกับระบบไฟฟ้าทำได้ยากลำบากมากขึ้น เสถียรภาพของระบบไฟฟ้าจึงอาจจะต่ำลง และทำให้เกิดไฟฟ้าดับบ่อยครั้งขึ้นได้

ความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรหุ่นแสดงการใช้บริการระบบส่งไฟฟ้าของบุคคลที่สามแบบ Regulated Third Party Access (TPA2) กับจำนวนครั้งที่ไฟฟ้าดับโดยเฉลี่ยต่อลูกค้า 1 คนต่อปี

จากการทดสอบค่านัยสำคัญทางสถิติของค่าสัมประสิทธิ์ของตัวแปรหุ่นแสดงการใช้บริการระบบส่งไฟฟ้าของบุคคลที่สาม พบว่าตัวแปรหุ่นแสดงการใช้บริการระบบส่งไฟฟ้าของบุคคลที่สามแบบ Regulated Third Party Access มีความสัมพันธ์กับจำนวนครั้งที่ไฟฟ้าดับโดยเฉลี่ยต่อลูกค้า 1 คนต่อปีในทิศทางตรงข้ามกัน ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ โดยมีค่าสัมประสิทธิ์เท่ากับ –0.688344 มีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 99 สามารถอธิบายได้ว่า หากความเสรีในการใช้สายส่งไฟฟ้าสูงขึ้น จะทำให้จำนวนครั้งที่ไฟฟ้าดับโดยเฉลี่ยต่อจำนวนลูกค้าต่อปีลดลง เนื่องจากจะนำไปสู่การแข่งขันที่สูงขึ้น ซึ่งทำให้ผู้ผลิตต้องแข่งขันในด้านคุณภาพในการให้บริการด้วย

ความสัมพันธ์ระหว่างสัดส่วนของผู้บริโภคที่อนุญาตให้เลือกซื้อไฟฟ้าได้โดยเสรี (CCT) กับจำนวนครั้งที่ไฟฟ้าดับโดยเฉลี่ยต่อลูกค้า 1 คนต่อปี

จากการทดสอบค่านัยสำคัญทางสถิติของค่าสัมประสิทธิ์ของสัดส่วนผู้บริโภคที่อนุญาตให้เลือกซื้อไฟฟ้าได้โดยเสรี พบว่าสัดส่วนของผู้บริโภคที่อนุญาตให้เลือกซื้อไฟฟ้าได้โดยเสรีมีความสัมพันธ์กับจำนวนครั้งที่ไฟฟ้าดับโดยเฉลี่ยต่อลูกค้า 1 คนต่อปีในทิศทางตรงข้ามกัน ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ คือ สัดส่วนของผู้บริโภคที่อนุญาตให้เลือกซื้อไฟฟ้าได้โดยเสรีมีค่าสูงจะแสดงถึงระดับความเสรีของผู้บริโภคในการเลือกซื้อไฟฟ้าที่มีมากขึ้น ซึ่งจะนำไปสู่การแข่งขันในตลาดไฟฟ้าที่เข้มข้นขึ้น ผู้ผลิตไฟฟ้าและผู้ให้บริการแต่ละรายจึงพยายามเพิ่มคุณภาพการให้บริการของตนเอง โดยพยายามลดการเกิดเหตุไฟฟ้าดับให้เกิดขึ้นน้อยครั้งที่สุด จำนวนครั้งที่ไฟฟ้าดับโดยเฉลี่ยต่อจำนวนลูกค้าต่อปีจึงลดลง โดยมีค่าสัมประสิทธิ์เท่ากับ –0.085351 มีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 99

ความสัมพันธ์ระหว่างระยะเวลาหลังจากที่มีการเปิดเสรีกิจการไฟฟ้า (TLAF) กับจำนวนครั้งที่ไฟฟ้าดับโดยเฉลี่ยต่อลูกค้า 1 คนต่อปี

จากการทดสอบค่านัยสำคัญทางสถิติของค่าสัมประสิทธิ์ของระยะเวลาหลังจากที่มีการเปิดเสรีกิจการไฟฟ้า พบว่าระยะเวลาดังกล่าวมีความสัมพันธ์กับจำนวนครั้งที่ไฟฟ้าดับโดยเฉลี่ยต่อลูกค้า 1 คนต่อปีในทิศทางตรงข้ามกัน ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ คือ การเปิดเสรีกิจการไฟฟ้ายิ่งผ่านไปนาน จำนวนครั้งที่ไฟฟ้าดับโดยเฉลี่ยต่อจำนวนลูกค้าต่อปีน่าจะลดลง เนื่องจากการแข่งขันที่เพิ่มมากขึ้น จะทำให้ผู้ผลิตและผู้ให้บริการแต่ละรายพยายามเพิ่มคุณภาพการให้บริการของตนเอง โดยพยายามลดการเกิดเหตุไฟฟ้าดับให้เกิดขึ้นน้อยครั้งที่สุด โดยมีค่าสัมประสิทธิ์จากการประมาณค่าเท่ากับ –0.035590 มีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 99

ความสัมพันธ์ระหว่างระยะเวลาหลังจากที่มีการแปรรูปกิจการไฟฟ้า (TPAF) กับจำนวนครั้งที่ไฟฟ้าดับโดยเฉลี่ยต่อลูกค้า 1 คนต่อปี

จากการทดสอบค่านัยสำคัญทางสถิติของค่าสัมประสิทธิ์ของระยะเวลาหลังจากที่มีการแปรรูปกิจการไฟฟ้า พบว่าระยะเวลาดังกล่าวมีความสัมพันธ์กับจำนวนครั้งที่ไฟฟ้าดับโดยเฉลี่ยต่อลูกค้า 1 คนต่อปีในทิศทางเดียวกัน ซึ่งขัดแย้งกับสมมติฐานที่ตั้งไว้ โดยมีค่าสัมประสิทธิ์จากการประมาณค่าเท่ากับ 0.014726 มีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 99 สามารถอธิบายได้ว่า

ภายหลังการแปรรูปกิจการไฟฟ้าจะทำให้การควบคุมหรือจัดการกับระบบไฟฟ้าทำได้ยากลำบากมากขึ้น เสถียรภาพของระบบไฟฟ้าจึงอาจจะต่ำลง และทำให้เกิดไฟฟ้าดับบ่อยครั้งขึ้นได้

ความสัมพันธ์ระหว่างอัตราการเติบโตของรายได้ประชาชาติ (GDPG) กับจำนวนครั้งที่ไฟฟ้าดับโดยเฉลี่ยต่อลูกค้า 1 คนต่อปี

จากการทดสอบค่านัยสำคัญทางสถิติของค่าสัมประสิทธิ์ของอัตราการเติบโตของรายได้ประชาชาติ ซึ่งเป็นตัวแปรควบคุมในสมการ พบว่าอัตราการเติบโตของรายได้ประชาชาติมีความสัมพันธ์กับจำนวนครั้งที่ไฟฟ้าดับโดยเฉลี่ยต่อลูกค้า 1 คนต่อปีในทิศทางเดียวกัน ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ คือ หากอัตราการเติบโตของรายได้ประชาชาติสูง จะส่งผลให้เกิดความต้องการไฟฟ้าเพิ่มขึ้นในอัตราที่สูงขึ้นด้วย ดังนั้น จึงมีความเป็นไปได้ว่าจะเกิดความขาดแคลนกำลังการผลิตหรือเกิดความแออัดของสายส่งไฟฟ้าในบางช่วงเวลา เนื่องจากปริมาณความสามารถในการผลิตเพิ่มขึ้นไม่เพียงพอต่อความต้องการที่เพิ่มสูงขึ้น จึงอาจทำให้จำนวนครั้งที่ไฟฟ้าดับโดยเฉลี่ยต่อจำนวนลูกค้าต่อปีเพิ่มขึ้น โดยมีค่าสัมประสิทธิ์จากการประมาณค่าเท่ากับ 0.615859 มีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 99

จากแบบจำลองดังกล่าวข้างต้น ได้ทำการทดสอบเปรียบเทียบแบบจำลองระหว่างกลุ่มประเทศที่พัฒนาแล้ว (Developed Country) กับกลุ่มประเทศกำลังพัฒนา (Developing Country) โดยใช้การทดสอบ Chow Test และทดสอบโดยใช้ตัวแปรหุ่น พบว่า แบบจำลองแสดงอัตราการใช้ประโยชน์ ราคาค่าไฟฟ้าของอุตสาหกรรม อัตราส่วนราคาค่าไฟฟ้าของอุตสาหกรรมต่อราคาค่าไฟฟ้าของครัวเรือนและความผันผวนของราคาค่าไฟฟ้าไม่มีความแตกต่างกันระหว่างกลุ่มประเทศที่พัฒนาแล้วกับกลุ่มประเทศกำลังพัฒนาอย่างมีนัยสำคัญ แต่สำหรับแบบจำลองแสดงสัดส่วนความสูญเสียพลังงานในระบบไฟฟ้าต่อปริมาณการผลิต มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญระหว่างกลุ่มประเทศพัฒนาแล้วกับกลุ่มประเทศกำลังพัฒนา ตัวแปรที่ทำให้เกิดความแตกต่างระหว่างสองกลุ่มประเทศ คือ ระยะเวลาภายหลังจากการเปิดเสรีกิจการไฟฟ้า โดยในกรณีที่เป็นประเทศพัฒนาแล้ว ระยะเวลาภายหลังจากการเปิดเสรีกิจการไฟฟ้าที่เพิ่มขึ้นจะทำให้สัดส่วนความสูญเสียพลังงานในระบบไฟฟ้าต่อปริมาณการผลิตเพิ่มขึ้นน้อยกว่ากรณีที่เป็นประเทศกำลังพัฒนา แสดงให้เห็นว่า ถึงแม้การเปิดเสรีกิจการไฟฟ้าจะทำให้การควบคุมความสูญเสียของระบบไฟฟ้าทำได้อย่างยากลำบาก แต่กลุ่มประเทศที่พัฒนาแล้วก็ยังมีความสามารถในการควบคุมความสูญเสียของระบบไฟฟ้าภายหลังจากการเปิดเสรีกิจการไฟฟ้าได้ดีกว่ากลุ่มประเทศกำลังพัฒนา

ผลการวิเคราะห์ผลกระทบจากตัวแปรอิสระต่างๆที่มีต่อตัวแปรตามในแต่ละด้าน สามารถแสดงเป็นผลสรุปโดยรวมได้ดังตารางที่ 5.1

ตารางที่ 5.1 ผลกระทบจากตัวแปรต่างๆที่มีต่อตัวแปรตามในแต่ละด้าน

	UGT1	UGT2	PO	TPA1	TPA2	CCT	TLAF	TPAF	TLBE	TPBE	WP
UR	แย่ลง ✗	แย่ลง ✗	ดีขึ้น ✓	ดีขึ้น ✓	ดีขึ้น ✓	ดีขึ้น ✓	-	-	-	-	-
LOSS	ดีขึ้น ✓	แย่ลง ✗	ดีขึ้น ✓	ดีขึ้น ✓	ดีขึ้น ✓	ดีขึ้น ✓	แย่ลง ✗	แย่ลง ✗	-	-	-
PIND	-	-	ดีขึ้น ✓	แย่ลง ✗	-	-	ดีขึ้น ✓	แย่ลง ✗	แย่ลง ✓	ดีขึ้น ✗	-
PIR	-	IND ✓	IND ✓	IND ✓	-	-	-	-	-	-	RES ✗
PV	ดีขึ้น ✓	-	-	-	-	แย่ลง ✗	-	ดีขึ้น ✓	-	-	-
SAIDI	-	แย่ลง ✗	ดีขึ้น ✓	-	ดีขึ้น ✓	แย่ลง ✗	แย่ลง ✗	ดีขึ้น ✓	-	-	-
SAIFI	-	แย่ลง ✗	แย่ลง ✗	-	ดีขึ้น ✓	ดีขึ้น ✓	ดีขึ้น ✓	แย่ลง ✗	-	-	-

ที่มา : จากผลการประมาณค่า

หมายเหตุ : ดีขึ้น หมายถึง ตัวแปรอิสระส่งผลกระทบต่อตัวแปรตามในทางที่ดีขึ้น

แย่ลง หมายถึง ตัวแปรอิสระส่งผลกระทบต่อตัวแปรตามในทางที่แย่ลง

IND หมายถึง ภาคอุตสาหกรรมได้รับผลกระทบทางด้านราคาค่าไฟฟ้าจากตัวแปรอิสระมากกว่าภาคครัวเรือน

RES หมายถึง ภาคครัวเรือนได้รับผลกระทบทางด้านราคาค่าไฟฟ้าจากตัวแปรอิสระมากกว่าภาคอุตสาหกรรม

✓ หมายถึง ตัวแปรอิสระส่งผลกระทบต่อตัวแปรตามตรงตามที่ได้คาดหวังไว้

✗ หมายถึง ตัวแปรอิสระส่งผลกระทบต่อตัวแปรตามไม่เป็นไปตามที่คาดหวังไว้

ผลกระทบของการเปิดเสรีและการแปรรูปกิจการไฟฟ้าที่มีต่อด้านต่างๆ กล่าวโดยรวมได้ว่า การแยกระบบผลิตและระบบส่งไฟฟ้าออกจากกันจะส่งผลกระทบต่อด้านประสิทธิภาพ

และด้านคุณภาพในทางที่แย่ลง ทั้งในแง่ที่ไม่ทำให้เกิดการผลิตอย่างเต็มประสิทธิภาพ ความสูญเสียพลังงานในระบบไฟฟ้าที่ไม่ได้ลดลง และทำให้เกิดอัตราไฟฟ้าดับบ่อยครั้งขึ้นและมีระยะเวลานานขึ้น ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากการแยกระบบผลิตและระบบส่งไฟฟ้าอาจทำให้การควบคุมหรือจัดการกับระบบไฟฟ้าเป็นไปด้วยความยากลำบากยิ่งขึ้น แต่สำหรับในด้านราคาแล้ว การแยกระบบผลิตและระบบส่งไฟฟ้าออกจากกันจะไม่ส่งผลให้ราคาค่าไฟฟ้าของอุตสาหกรรมเปลี่ยนแปลง แต่จะส่งผลให้ความผันผวนของราคาค่าไฟฟ้าต่ำลง สำหรับสัดส่วนความเป็นเจ้าของกิจการระบบผลิตไฟฟ้าของเอกชนที่เพิ่มขึ้น จะส่งผลดีทั้งในด้านประสิทธิภาพการผลิตที่เพิ่มขึ้นและในด้านราคาค่าไฟฟ้าที่ลดลง การเปิดเสรีการใช้บริการระบบส่งไฟฟ้าของบุคคลที่สามจะทำให้ด้านประสิทธิภาพและด้านคุณภาพดีขึ้น ทั้งในแง่ของการผลิตอย่างเต็มประสิทธิภาพมากขึ้น ความสูญเสียพลังงานในระบบไฟฟ้าที่ลดลง รวมทั้งอัตราไฟฟ้าดับที่ลดน้อยลง แต่เป็นที่น่าสังเกตว่าการเปิดเสรีการใช้บริการระบบส่งไฟฟ้าของบุคคลที่สามแบบ Negotiated Third Party Access จะส่งผลดีต่อด้านประสิทธิภาพมากกว่าการเปิดเสรีการใช้บริการระบบส่งไฟฟ้าของบุคคลที่สามแบบ Regulated Third Party Access ซึ่งมีความเท่าเทียมกันมากกว่า ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากการเปิดเสรีอย่างเท่าเทียมกันมากขึ้นจะทำให้มีผู้เข้าร่วมในตลาดไฟฟ้ามากขึ้น ซึ่งอาจส่งผลให้การควบคุมความสูญเสียของระบบไฟฟ้าเป็นไปด้วยความยากลำบากยิ่งขึ้น สำหรับในด้านราคานั้น การเปิดเสรีการใช้บริการระบบส่งไฟฟ้าแบบ Negotiated Third Party Access กลับทำให้ราคาค่าไฟฟ้าสูงขึ้น ซึ่งอาจเนื่องจากเป็นการเปิดเสรีการใช้สายส่งไฟฟ้าที่ยังไม่เท่าเทียมกันมากนัก โดยจะส่งผลกระทบโดยตรงต่อผู้ใช้ไฟฟ้าประเภทอุตสาหกรรม ในขณะที่ความเสรีของผู้ใช้ไฟฟ้าในการเลือกผู้จำหน่ายไฟฟ้าที่มีมากขึ้นจะส่งผลให้ประสิทธิภาพในการผลิตไฟฟ้าสูงขึ้น และความถี่ในการเกิดไฟฟ้าดับต่ำลง แต่กลับทำให้ระยะเวลาไฟฟ้าดับโดยเฉลี่ยสูงขึ้น และมีความผันผวนของราคาค่าไฟฟ้าสูงขึ้น สำหรับระยะเวลาก่อนและหลังการเปิดเสรีกิจการไฟฟ้านั้น ช่วงก่อนที่จะเกิดการเปิดเสรีกิจการไฟฟ้า ยิ่งใกล้เวลาที่จะเปิดเสรีกิจการไฟฟ้า ราคาค่าไฟฟ้าก็จะยิ่งต่ำลง จนกระทั่งภายหลังการเปิดเสรีกิจการไฟฟ้าแล้ว ราคาค่าไฟฟ้าก็ยังคงต่ำลงเรื่อยๆต่อไป แต่ภายหลังการเปิดเสรีกิจการไฟฟ้าแล้ว ความสูญเสียพลังงานในระบบไฟฟ้าจะเพิ่มสูงขึ้น รวมทั้งระยะเวลาไฟฟ้าดับโดยเฉลี่ยจะเพิ่มขึ้น แต่ความถี่ในการเกิดไฟฟ้าดับจะลดลง ในขณะที่ระยะเวลาที่ใกล้จะดำเนินการแปรรูปและภายหลังการแปรรูปกิจการไฟฟ้า ราคาค่าไฟฟ้าจะเพิ่มสูงขึ้น แต่ราคาค่าไฟฟ้าจะมีเสถียรภาพมากขึ้น และระยะเวลาไฟฟ้าดับโดยเฉลี่ยจะลดลง ในทางกลับกันจะเกิดไฟฟ้าดับบ่อยครั้งขึ้น เป็นที่น่าสังเกตว่า ระยะเวลาการเปิดเสรีและการแปรรูปกิจการไฟฟ้าจะส่งผลกระทบในลักษณะที่ให้ผลตรงข้ามกัน

หลังจากที่ได้วิเคราะห์ผลกระทบที่มีต่อด้านต่างๆดังกล่าวแล้ว จึงได้หาความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรตามในสมการวิเคราะห์ข้างต้น อันได้แก่ อัตราการใช้ประโยชน์ สัดส่วนความสูญเสียพลังงานในระบบไฟฟ้าต่อปริมาณการผลิต ราคาค่าไฟฟ้าของอุตสาหกรรม อัตราส่วนราคาค่าไฟฟ้าของอุตสาหกรรมต่อราคาค่าไฟฟ้าของครัวเรือน ช่วงระยะเวลาไฟฟ้าดับโดยเฉลี่ยต่อลูกค้า 1 คนต่อปี และจำนวนครั้งที่ไฟฟ้าดับโดยเฉลี่ยต่อลูกค้า 1 คนต่อปี กับค่า Lerner Index ซึ่งแสดงถึงอำนาจการผูกขาดในตลาดไฟฟ้า โดยแบ่งการวิเคราะห์ออกเป็นแต่ละด้าน พบว่า ในด้านประสิทธิภาพและด้านคุณภาพไม่มีความสัมพันธ์กับค่า Lerner Index อย่างมีนัยสำคัญ ในขณะที่ ด้านราคามีความสัมพันธ์กับค่า Lerner Index อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่นมากกว่าร้อยละ 95 โดยที่ราคาค่าไฟฟ้าของอุตสาหกรรม และอัตราส่วนราคาค่าไฟฟ้าของอุตสาหกรรมต่อราคาค่าไฟฟ้าของครัวเรือน มีความสัมพันธ์ในทิศทางเดียวกับค่า Lerner Index

ในด้านราคา ราคาค่าไฟฟ้าของอุตสาหกรรมที่ลดลง และอัตราส่วนราคาค่าไฟฟ้าของอุตสาหกรรมต่อราคาค่าไฟฟ้าของครัวเรือนที่ลดลง จะสะท้อนให้เห็นว่าอำนาจการผูกขาดในอุตสาหกรรมไฟฟ้าลดลง ตลาดอุตสาหกรรมไฟฟ้ามีความเสรีมากขึ้น ทั้งนี้สามารถอธิบายได้ว่า ราคาค่าไฟฟ้าของอุตสาหกรรมเป็นราคาที่ไม่ได้รับการอุดหนุน ซึ่งตามปกติจะมีราคาต่ำกว่าราคาค่าไฟฟ้าของครัวเรือน เนื่องจากภาคอุตสาหกรรมส่วนใหญ่ใช้ไฟฟ้าในระดับแรงดันปานกลางถึงระดับแรงดันสูง ซึ่งมีต้นทุนในการขนส่งไฟฟ้าต่ำกว่าการซื้อไฟฟ้าที่ระดับแรงดันต่ำดังเช่นครัวเรือนทั่วไป ราคาค่าไฟฟ้าของอุตสาหกรรมที่ลดลงจึงสะท้อนให้เห็นถึงอำนาจการผูกขาดในการกำหนดราคาค่าไฟฟ้าที่ลดลงได้อย่างชัดเจน ในขณะที่ อัตราส่วนราคาค่าไฟฟ้าของอุตสาหกรรมต่อราคาค่าไฟฟ้าของครัวเรือนที่ลดลง แสดงให้เห็นถึงความแตกต่างระหว่างราคาค่าไฟฟ้าของอุตสาหกรรมและราคาค่าไฟฟ้าของครัวเรือนที่เพิ่มมากขึ้น ซึ่งสะท้อนให้เห็นว่า ราคาค่าไฟฟ้าของครัวเรือนซึ่งได้รับการอุดหนุนมาโดยตลอด ถูกลดการอุดหนุนลง นั่นคือ เกิดการแข่งขันในอุตสาหกรรมไฟฟ้ามากขึ้น และอำนาจการผูกขาดลดลงนั่นเอง

ในด้านประสิทธิภาพ และด้านคุณภาพ แสดงให้เห็นว่า การที่อุตสาหกรรมไฟฟ้ามีการเปลี่ยนแปลงทางด้านประสิทธิภาพและด้านคุณภาพในการดำเนินงาน ไม่ว่าจะเป็นอัตราการใช้ประโยชน์ สัดส่วนความสูญเสียพลังงานในระบบไฟฟ้า ช่วงระยะเวลาไฟฟ้าดับโดยเฉลี่ย หรือจำนวนครั้งที่ไฟฟ้าดับโดยเฉลี่ย ไม่ได้สะท้อนให้เห็นถึงการเปลี่ยนแปลงอำนาจการผูกขาดในอุตสาหกรรมไฟฟ้าแต่อย่างใด ผู้ผลิตและผู้จำหน่ายไฟฟ้าจะเป็นผู้ได้รับประโยชน์จากการปรับปรุงประสิทธิภาพการผลิต (อัตราการใช้ประโยชน์) ประสิทธิภาพการดำเนินงาน (ความสูญเสียพลังงานในระบบ) และคุณภาพการให้บริการ (อัตราไฟฟ้าดับ) โดยมิได้ส่งผลให้เกิดการแข่งขันในอุตสาหกรรมไฟฟ้าเพิ่มขึ้น

5.2 ผลการวิเคราะห์เชิงพรรณนา (Descriptive Analysis)

ในการวิเคราะห์เชิงพรรณนาจะทำการวิเคราะห์ผลกระทบของการแปรรูปและเปิดเสรีกิจการไฟฟ้าในต่างประเทศที่มีต่อ 3 ด้าน ได้แก่ ด้านการจ้างงานในกิจการไฟฟ้า (Employment) ด้านสิ่งแวดล้อม (Environment) และด้านความหลากหลายในการใช้เชื้อเพลิง (Fuel Diversification) ดังนี้

5.2.1 ด้านการจ้างงานในกิจการไฟฟ้า (Employment)

การประเมินผลกระทบทางด้านคุณภาพของการแปรรูปและเปิดเสรีกิจการไฟฟ้าที่มีต่อการจ้างงาน จำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องทราบถึงลักษณะสำคัญของการจ้างงานในอุตสาหกรรมไฟฟ้าเสียก่อน ซึ่งลักษณะเฉพาะบางประการของการจ้างงานในอุตสาหกรรมไฟฟ้าจะมีส่วนในการกำหนดผลกระทบที่เกิดจากกระบวนการปรับโครงสร้างกิจการไฟฟ้า ดังที่จะได้กล่าวถึงต่อไป

ลักษณะสำคัญของการจ้างงานในอุตสาหกรรมไฟฟ้า

- โดยส่วนใหญ่ ลูกจ้าง (Workforce) ในอุตสาหกรรมไฟฟ้าจะมีอายุมาก ส่วนใหญ่อยู่ในกลุ่มอายุ 45 ปีขึ้นไป

- จากการศึกษาก่อนหน้านี้ของ ECOTEC Research and Consulting (1998) แสดงให้เห็นว่า ลูกจ้างหญิงในอุตสาหกรรมนี้มีน้อยกว่าร้อยละ 20

- ระดับความชำนาญของลูกจ้างในอุตสาหกรรมนี้มีความโน้มเอียงไปทางกึ่งชำนาญ (Semi-skilled) จนถึงชำนาญเฉพาะทางในวิชาชีพทางด้านเทคนิค (Skilled Technical Occupation) และส่วนของการจัดการในระดับปานกลาง (Middle Management Function)

- ค่านิยมในการทำงานของลูกจ้างจะเป็นแบบ “งานตลอดชีพ” (Jobs for Life) ซึ่งส่วนใหญ่ลูกจ้างจะเข้าทำงานในบริษัทหลังจากเรียนจบ โดยอยู่ในฐานะผู้ฝึกงาน และจะเรียนรู้งานทางด้านวิชาชีพต่อไป การเลื่อนตำแหน่งตามธรรมเนียมปฏิบัติจะเลื่อนจากงานทางด้านเทคนิคไปสู่ตำแหน่งผู้บริหาร

- เดิมสาธารณูปโภคของรัฐไม่ได้ให้ความสำคัญกับการตลาด การพัฒนาธุรกิจ การจัดการโครงการ (Project Management) และการบริการลูกค้า

ลักษณะสำคัญของการจ้างงานในอุตสาหกรรมเหล่านี้ส่งผลกระทบต่อธรรมชาติของการปรับโครงสร้างกิจการไฟฟ้าดังต่อไปนี้

- โครงสร้างอายุของลูกจ้างจะทำให้บริษัทสามารถใช้ความรับผิดชอบต่อสังคม (Socially Responsible) มาเป็นข้ออ้างในการลดจำนวนลูกจ้างของบริษัท ผ่านทางวิธีการเกษียณอายุก่อนกำหนดโดยสมัครใจ (Voluntary Early Retirement) การเกษียณอายุก่อนกำหนดนี้อาจจะเป็นผลมาจากการสนับสนุนของนโยบายของรัฐ (โครงการเกษียณอายุก่อนกำหนดหรือเกษียณอายุบางส่วนในระดับประเทศ) และ/หรือเป็นผลมาจากโครงการจูงใจของบริษัทเอง

- เมื่อพิจารณาตามจำนวนแล้ว ผู้ชายจะได้รับผลกระทบจากการปรับโครงสร้างมากกว่าผู้หญิง เนื่องจากมีลูกจ้างหญิงในอุตสาหกรรมนี้อยู่น้อย เป็นที่น่าสนใจว่า การปรับโครงสร้างในประเทศส่วนใหญ่ไม่ได้ทำให้สัดส่วนลูกจ้างหญิงในอุตสาหกรรมนี้เพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญ

- หลักฐานได้แสดงให้เห็นว่าการออกจากงานส่วนใหญ่จะเกิดกับงานกึ่งชำนาญและชำนาญเฉพาะทางในวิชาชีพทางด้านเทคนิค (เช่น งานเกี่ยวกับการซ่อมบำรุงเครือข่ายระบบส่ง) ซึ่งแต่เดิมถือเป็นแกนหลักของธุรกิจบริษัทไฟฟ้า ลูกจ้างที่ได้รับผลกระทบส่วนใหญ่เป็นลูกจ้างที่ทำงานในอุตสาหกรรมนี้มาเป็นเวลานาน และความชำนาญเฉพาะด้านนี้ ไม่สามารถถ่ายโอนไปทำงานในอุตสาหกรรมอื่นภายนอกได้เท่าใดนัก อย่างไรก็ตาม ความชำนาญเฉพาะด้านเหล่านี้อาจจะเหมาะสมสำหรับผู้เข้ามาแข่งขันใหม่ในตลาดไฟฟ้าตามการเปิดเสรีกิจการไฟฟ้า

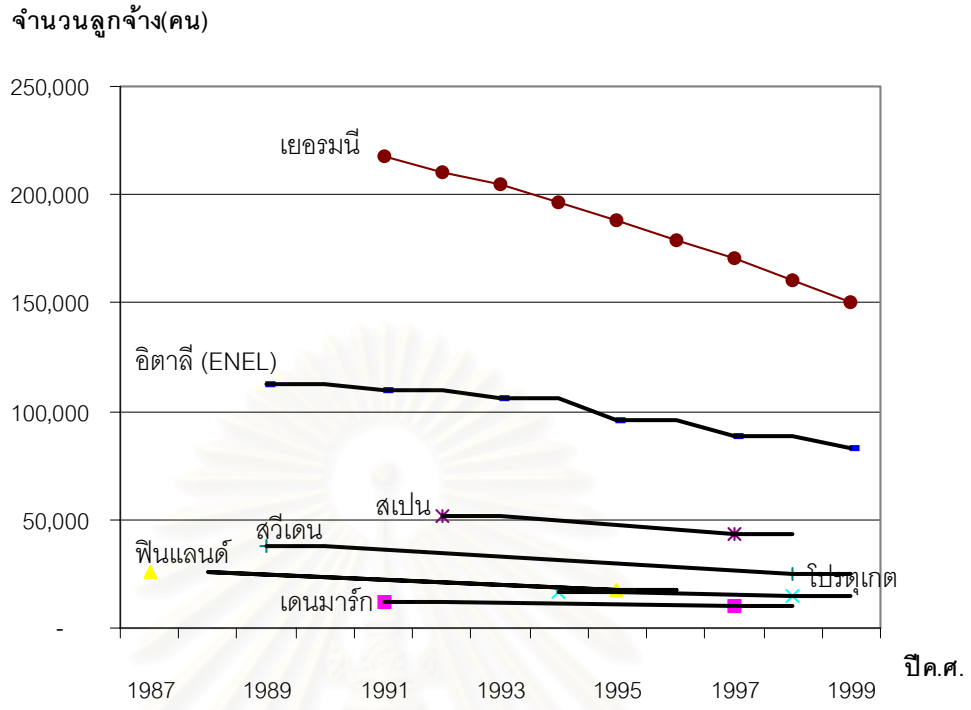
- ลูกจ้างจำเป็นจะต้องปรับเปลี่ยนทัศนคติจากเดิมที่คาดหวังว่าจะเป็น “งานตลอดชีพ” มาเป็นการเน้นในด้านการฝึกหัดใหม่ที่มีความยืดหยุ่นมากขึ้น มีการศึกษาอย่างต่อเนื่อง และมีการพัฒนาความชำนาญอื่นๆที่สามารถถ่ายโอนได้ ในขณะเดียวกัน จะต้องมีการเปลี่ยนทัศนคติของบริษัท ผู้ซึ่งจะต้องให้ความสำคัญกับการฝึกหัดภายใน และแผนงานพัฒนาแรงงานและการพัฒนาความยืดหยุ่นในการจัดการทำงาน ให้เหมาะสมกับลูกจ้างและความต้องการของพวกเขา เพื่อให้เกิดความสมดุลระหว่างงานกับชีวิตส่วนตัว

- มีความต้องการความชำนาญใหม่ๆ ซึ่งแตกต่างจากเดิม ทำให้เกิดประเด็นความเป็นไปได้ในการถ่ายโอนพนักงาน ความชำนาญใหม่ๆที่บริษัทไฟฟ้าต้องการรวมถึงด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร (Information and Communication Technology) การตลาด การบริการลูกค้า การจัดการโครงการ การค้าพลังงาน และการพัฒนาธุรกิจ

ผลกระทบที่เกิดขึ้นจากการแปรรูปและเปิดเสรีกิจการไฟฟ้าที่มีต่อการจ้างงานจากประสบการณ์ของต่างประเทศ

ผลกระทบที่เกิดขึ้นจากการแปรรูปและเปิดเสรีกิจการไฟฟ้าที่เกี่ยวข้องกับด้านการจ้างงานในหลายๆประเทศค่อนข้างจะใกล้เคียงกัน กล่าวคือ การเปิดเสรีหรือการแปรรูปกิจการไฟฟ้าจะส่งผลให้การจ้างงานในอุตสาหกรรมไฟฟ้าลดลง ดังจะเห็นได้จากสถิติของประเทศต่างๆในรูปที่ 5.1 ดังนี้

รูปที่ 5.1 การจ้างงานในอุตสาหกรรมไฟฟ้าของประเทศต่างๆจากรายงานของ EPSU



ที่มา : ECOTEC Research and Consulting Limited (2001)

จากรูปที่ 5.1 แสดงข้อมูลการจ้างงานในอุตสาหกรรมไฟฟ้าของประเทศต่างๆจากรายงานของ EPSU, “A New Era or a Dark Age” (1999) อ้างโดย ECOTEC Research and Consulting Limited (2001) แสดงให้เห็นว่า การจ้างงานในอุตสาหกรรมไฟฟ้ามีแนวโน้มที่จะลดลง โดยหากนำมาวิเคราะห์ร่วมกับช่วงระยะที่ดำเนินการเปิดเสรีและการแปรรูปกิจการไฟฟ้าในแต่ละประเทศแล้ว พบว่า การจ้างงานในอุตสาหกรรมไฟฟ้ามีแนวโน้มที่จะลดลง ตั้งแต่ช่วงก่อนที่จะมีการเปิดเสรีและแปรรูปกิจการไฟฟ้า เช่น ในกรณีของประเทศเดนมาร์ก ที่เริ่มบังคับใช้กฎหมายเปิดเสรีกิจการไฟฟ้าเมื่อวันที่ 1 มกราคม ค.ศ.1998 แต่การจ้างงานในอุตสาหกรรมไฟฟ้าได้ลดลงตั้งแต่ปีค.ศ.1991 จากจำนวนลูกจ้าง 11,688 คน เหลือจำนวน 10,488 คนในปีค.ศ.1997 ซึ่งเป็นช่วงก่อนที่จะมีการเปิดเสรี และภายหลังการเปิดเสรี ก็ทำให้มีการสูญเสียงานในตำแหน่งระบบการผลิตอีกประมาณ 4,300 ตำแหน่ง ในกรณีของประเทศฟินแลนด์ การจ้างงานในอุตสาหกรรมไฟฟ้าก็มีจำนวนลดลงตั้งแต่ก่อนการเปิดตลาดเสรีในปีค.ศ.1995 โดยในช่วงระหว่างปีค.ศ.1987 ถึงปีค.ศ.1995 จำนวนลูกจ้างประเภทเงินเดือน (Salary Earner) ลดลงจาก 10,583 คน เป็น 8,788 คน (ลดลงร้อยละ 19.03) และจำนวนลูกจ้างประเภทค่าจ้าง (Wage Earner) ลดลงจาก 14,879 คน เหลือเพียง 8,301 คน (ลดลงถึงร้อยละ 44.2) ปริมาณการลดจำนวนการจ้างงานโดยเฉลี่ย คือ ร้อยละ 33.59 หรือในกรณีของประเทศสเปน ที่เริ่มมีการเปิดเสรีกิจการไฟฟ้าในปีค.ศ.1998 พบว่า มี

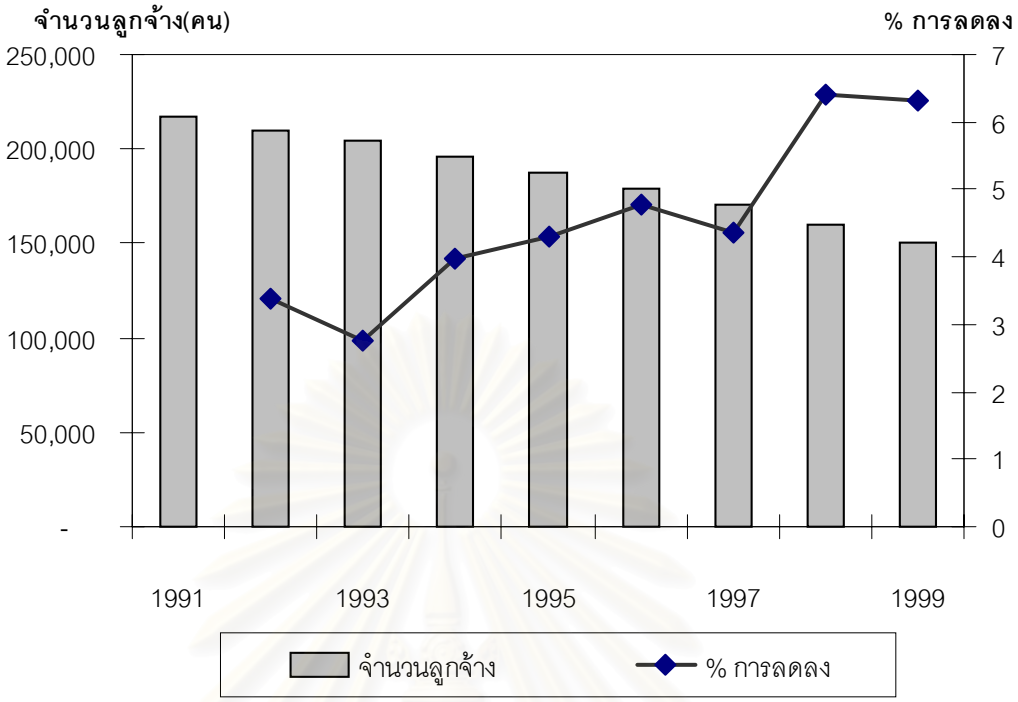
การจ้างงานในอุตสาหกรรมไฟฟ้าลดลงจาก 52,000 คนในปีค.ศ.1992 เหลือประมาณ 43,000 คน ในปีค.ศ.1997 (ลดลงร้อยละ 17)

นอกจากนี้ ภายหลังจากที่มีการเปิดเสรีและการแปรรูปกิจการไฟฟ้าแล้ว ก็ยังส่งผลให้จำนวนการจ้างงานในอุตสาหกรรมไฟฟ้าลดลงอีกเช่นเดียวกัน ตัวอย่างเช่น กรณีของประเทศโปรตุเกต ที่มีการแปรรูปและเริ่มเปิดเสรีกิจการไฟฟ้าขั้นแรกในปีค.ศ.1995 ซึ่งนำไปสู่การลดจำนวนการจ้างงานจากลูกจ้างจำนวน 16,213 คน ในปีค.ศ.1994 (ก่อนการแปรรูปและเปิดเสรี) เหลือจำนวน 14,497 คน ในปีค.ศ.1998 (ภายหลังการแปรรูปและเปิดเสรี) หรือในกรณีของประเทศสวีเดน ที่มีการแปรรูปและเปิดเสรีตลาดไฟฟ้าในปีค.ศ.1996 พบว่า มีการลดกำลังแรงงานในอุตสาหกรรมไฟฟ้าจากเดิมจำนวน 38,000 ตำแหน่ง ในปีค.ศ.1989 เหลือ 25,000 ตำแหน่ง ในปีค.ศ.1998 (ลดลงร้อยละ 30)

สำหรับกรณีของประเทศเยอรมนี กฎหมายพลังงานมีผลบังคับใช้เมื่อวันที่ 29 เมษายน ค.ศ.1998 โดยเปิดเสรีตลาดไฟฟ้าทั้งหมด 100 เปอร์เซ็นต์ทันที กฎหมายฉบับนี้ส่งผลให้ลูกค้าปลายทางทุกราย ผู้ดำเนินงานระบบสายจำหน่ายทุกราย และหน่วยงานอื่นๆทั้งหมดสามารถเลือกผู้จำหน่ายไฟฟ้าได้อย่างเสรี เมื่อจะพิจารณาถึงผลกระทบที่เกิดขึ้นจากการเปิดเสรีกิจการไฟฟ้าที่มีต่อการจ้างงานของประเทศเยอรมนี จึงได้นำข้อมูลของประเทศเยอรมนีจากรูปที่ 5.1 มาแสดงผลให้เห็นถึงเปอร์เซ็นต์การเปลี่ยนแปลงของการจ้างงานในอุตสาหกรรมไฟฟ้าของประเทศเยอรมนี ดังแสดงในรูปที่ 5.2

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

รูปที่ 5.2 การจ้างงานในอุตสาหกรรมไฟฟ้าประเทศเยอรมนี ระหว่างปีค.ศ.1991-1998



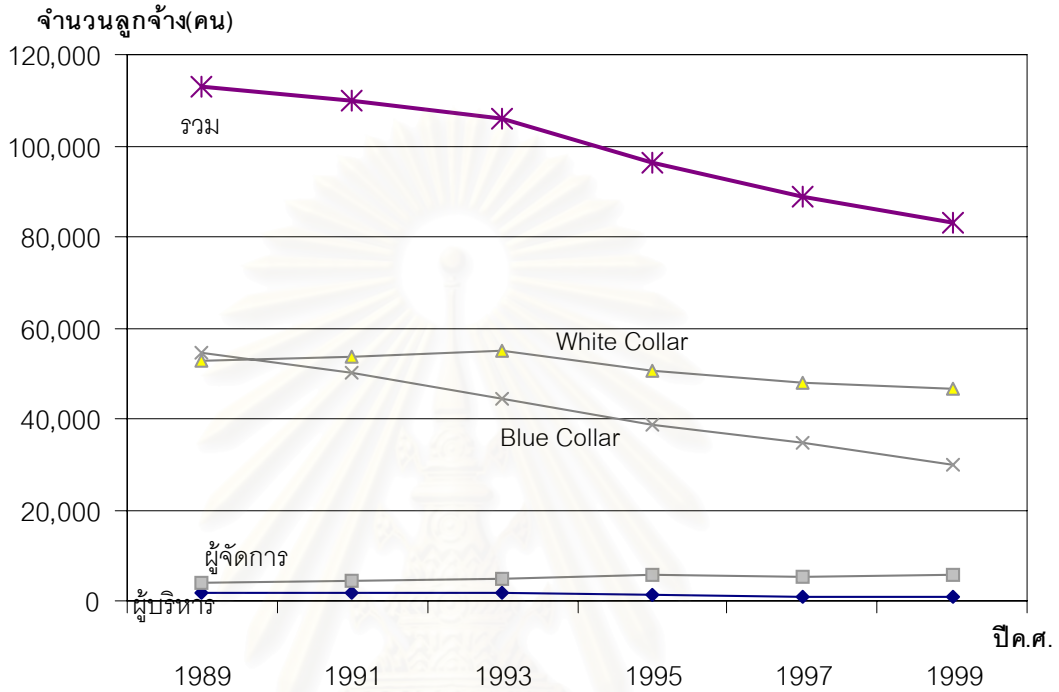
ที่มา : ECOTEC Research and Consulting Limited (2001)

จากรูปที่ 5.2 ซึ่งแสดงถึงจำนวนการจ้างงานและอัตราการลดลงของการจ้างงานในอุตสาหกรรมไฟฟ้าของประเทศเยอรมนี ระหว่างปีค.ศ.1991-1998 พบว่า จำนวนการจ้างงานในอุตสาหกรรมไฟฟ้ามีแนวโน้มที่จะลดลงโดยตลอด และเมื่อยิ่งเข้าใกล้ช่วงเวลาที่จะมีการเปิดเสรี อัตราการลดลงของการจ้างงานในอุตสาหกรรมไฟฟ้าจะยิ่งสูงขึ้น โดยในปีค.ศ.1992 และ 1993 มีอัตราการลดลงของการจ้างงานในอุตสาหกรรมไฟฟ้าคิดเป็นร้อยละ 3.4 และ 2.8 แต่พอถึงปีค.ศ. 1998 และ 1999 ซึ่งเป็นช่วงปีที่มีการเปิดเสรี อัตราการจ้างงานในอุตสาหกรรมไฟฟ้าลดลงอย่างมากถึงร้อยละ 6.4 และ 6.3 ตามลำดับ ซึ่งแสดงให้เห็นว่า ยิ่งเข้าใกล้ช่วงที่มีการเปิดเสรีกิจการไฟฟ้า จะทำให้ผลกระทบที่มีต่อการจ้างงานทวีความรุนแรงขึ้น และเมื่อพิจารณาโดยรวมจะเห็นว่าการจ้างงานในอุตสาหกรรมไฟฟ้าของประเทศเยอรมนีลดลงตั้งแต่ปีค.ศ.1991 ซึ่งมีจำนวนลูกจ้าง 217,590 คน เหลือเพียงจำนวน 150,000 คน ในปีค.ศ.1999 (ลงลงร้อยละ 31) จากผลการศึกษาขององค์กรอุตสาหกรรมไฟฟ้าประเทศเยอรมนี (The Germany Electricity Industry Organization) อ้างโดย ECOTEC Research and Consulting Limited (2001) ก็ได้คาดการณ์ว่าจะมีการสูญเสียงานอีกประมาณ 70,000 ตำแหน่งในอีกไม่กี่ปีข้างหน้า

สำหรับกรณีของประเทศอิตาลี ได้ใช้กรณีศึกษาบริษัท ENEL ซึ่งเป็นผู้ผลิตไฟฟ้ารายใหญ่ของประเทศอิตาลี จากรายงานของ EPSU, “A New Era or a Dark Age” (1999) อ้าง

โดย ECOTEC Research and Consulting Limited (2001) ได้แสดงข้อมูลการจ้างงานในบริษัท ENEL แบ่งตามระดับตำแหน่งหน้าที่ สามารถแสดงเป็นแผนภูมิได้ดังนี้

รูปที่ 5.3 การจ้างงานของบริษัท ENEL ในประเทศอิตาลีแบ่งตามระดับตำแหน่งหน้าที่



ที่มา : ECOTEC Research and Consulting Limited (2001)

จากรูปที่ 5.3 แสดงการจ้างงานของบริษัท ENEL ในประเทศอิตาลีแบ่งตามระดับตำแหน่งหน้าที่ ในช่วงปีค.ศ.1989-1999 พบว่า ผู้ได้รับผลกระทบส่วนใหญ่เป็นพนักงานในกลุ่มลูกจ้างระดับล่าง (Blue Collar Worker) ซึ่งมีจำนวนการจ้างงานในกลุ่มนี้ลดลงจาก 54,540 คน ในปีค.ศ.1989 เหลือเพียง 29,938 คน ในปีค.ศ.1999 (ลดลงร้อยละ 45) และในตำแหน่งผู้บริหาร ถึงแม้จะมีจำนวนการจ้างงานในสัดส่วนที่น้อยกว่าการจ้างงานในตำแหน่งอื่นๆ คือ ในปีค.ศ.1989 มีจำนวนผู้บริหาร 1,735 คน และลดลงเหลือ 869 คน ในปีค.ศ.1999 แต่เมื่อคิดเป็นอัตราการลดลงของการจ้างงานในระดับตำแหน่งผู้บริหารแล้ว พบว่าสูงถึงร้อยละ 50

สำหรับแนวโน้มการเปลี่ยนแปลงจำนวนการจ้างงานในตำแหน่งผู้จัดการมีความแตกต่างจากงานในตำแหน่งอื่นๆ กล่าวคือมีจำนวนเพิ่มขึ้นจาก 3,738 คน ในปีค.ศ.1989 เป็น 5,517 คน ในปีค.ศ.1999 (เพิ่มขึ้นร้อยละ 48) ซึ่งส่วนใหญ่เนื่องมาจากการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างบางส่วนและการเข้าทำงานของพนักงานใหม่

จากสถิติที่ได้อ้างถึงดังกล่าวนี้ แสดงให้เห็นว่าแนวโน้มของผลกระทบที่เกิดขึ้นจากการแปรรูปและปรับโครงสร้างกิจการไฟฟ้าที่มีต่อการจ้างงานในประเทศต่างๆค่อนข้างจะใกล้เคียงกัน ซึ่งผลกระทบดังกล่าวนี้เป็นผลมาจากการเปลี่ยนแปลงหลายประการภายในอุตสาหกรรมไฟฟ้า ทั้งทางด้านโครงสร้างของอุตสาหกรรม ด้านเทคโนโลยี ด้านวัฒนธรรมองค์กร และด้านอื่นๆ ดังที่จะกล่าวถึงต่อไปนี้

การเปิดเสรีหรือแปรรูปกิจการไฟฟ้าจะนำไปสู่การรวมตัวของหน่วยงานธุรกิจ (Merger) การเข้าครอบครองกิจการ (Take-over) และการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างความเป็นเจ้าของบริษัทไฟฟ้า ตัวอย่างเช่น ในกรณีของประเทศฟินแลนด์ ซึ่งการแปรรูปกิจการไฟฟ้าไม่ได้เป็นจุดมุ่งหมายหลัก แต่การเปิดเสรีกิจการไฟฟ้าก็ได้นำไปสู่การแปรรูป และเกิดการรวมตัวของหน่วยงานธุรกิจ รวมทั้งเกิดการกระจุกตัว (Concentration) ของกลุ่มผู้ประกอบการในเวลาต่อมา ในกรณีของประเทศเยอรมนีที่การเปิดเสรีตลาดไฟฟ้าและผลจากการลดลงของราคาค่าไฟฟ้านำไปสู่การเปลี่ยนแปลงในตลาดไฟฟ้า ซึ่งเป็นแรงกระตุ้นให้เกิดการรวมตัวของหน่วยงานธุรกิจและการเข้าครอบครองกิจการเช่นเดียวกัน หรือในกรณีของประเทศสวีเดน ซึ่งมีแนวโน้มของอุตสาหกรรมไฟฟ้าที่มุ่งไปสู่การรวมตัวของหน่วยงานธุรกิจ การเข้าครอบครองกิจการ และการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างความเป็นเจ้าของ ตั้งแต่ก่อนการดำเนินการเปิดเสรีเสียอีก ซึ่งก็ถือเป็นรากฐานที่ผลักดันให้มีการแข่งขันเพิ่มขึ้นภายหลังการเปิดเสรี สำหรับในด้านการจัดหาไฟฟ้า หากเดิมเทศบาล (Municipal) เป็นผู้ดำเนินการจัดหาไฟฟ้าให้แก่ผู้ใช้ไฟฟ้าในตลาด หลังจากการเปิดเสรีตลาดไฟฟ้าแล้วจะทำให้เทศบาลผู้จัดหาไฟฟ้าขนาดเล็กหลายๆแห่งถูกผลักดันให้ดำเนินกลยุทธ์พันธมิตรกับเทศบาลผู้จัดหาไฟฟ้ารายอื่นๆ เพื่อความอยู่รอดในตลาดเสรีที่มีการแข่งขันอย่างสูง หรือไม่เช่นนั้นก็อาจจะถูกเข้าครอบครองกิจการโดยบริษัทไฟฟ้าขนาดใหญ่ ทั้งจากภายในและภายนอกประเทศ เช่น ในกรณีของประเทศเยอรมนี และประเทศสวีเดน เป็นต้น ผลจากการปรับโครงสร้างของบริษัทในอุตสาหกรรมไฟฟ้าเหล่านี้ล้วนเป็นสาเหตุที่ทำให้จำนวนการจ้างงานในอุตสาหกรรมนี้ลดลง

การแปรรูปและเปิดเสรีกิจการไฟฟ้าเป็นการอนุญาตให้บริษัทพลังงานเอกชนเข้าลงทุนในธุรกิจไฟฟ้าได้ ซึ่งบริษัทเอกชนเหล่านี้ก็ได้นำเทคโนโลยีใหม่และโรงไฟฟ้าใหม่เข้ามาดำเนินงานในอุตสาหกรรม ตัวอย่างเช่น การคิดค้นเทคโนโลยีการผลิตไฟฟ้าด้วยพลังความร้อนร่วมโดยใช้กังหันก๊าซ (Combined Cycle Gas Turbines: CCGT) ในช่วงทศวรรษปีค.ศ.1990 ซึ่งเป็นเทคโนโลยีการผลิตไฟฟ้าที่มีประสิทธิภาพทางความร้อน (Thermal Efficiency) สูงขึ้นและเป็นประโยชน์ทางด้านสิ่งแวดล้อม รวมทั้งใช้แรงงานในกระบวนการผลิตต่ำกว่า ซึ่งเทคโนโลยีการผลิตไฟฟ้านี้ถือเป็นส่วนประกอบที่สำคัญในกระบวนการเปิดเสรีกิจการไฟฟ้าของสหราชอาณาจักร และส่งผลให้เกิดการสูญเสียงานเป็นจำนวนมากในบริษัทผลิตไฟฟ้าหลัก 2 แห่ง คือ National Power และ PowerGen นอกจากการที่เทคโนโลยีการผลิตนี้จะส่งผลกระทบทางตรงต่อการจ้าง

งานในบริษัทผลิตไฟฟ้าแล้ว ยังส่งผลกระทบทางอ้อมผ่านทางการเปลี่ยนแปลงของประเภทเชื้อเพลิงที่ใช้ในการผลิตไฟฟ้าอีกด้วย โดยในปัจจุบัน มีโรงไฟฟ้าชนิดนี้คิดเป็นร้อยละ 21 ของปริมาณกำลังการผลิตทั้งหมดในสหราชอาณาจักร เทียบกับเมื่อปีค.ศ.1990 ที่ยังไม่มีโรงไฟฟ้าชนิดนี้เลย กำลังการผลิตเกือบทั้งหมดนี้เกิดจากการลดจำนวนโรงไฟฟ้าพลังถ่านหิน ซึ่งเป็นผลต่อเนื่องกับการลดความต้องการใช้ถ่านหินภายในประเทศและเพิ่มการใช้ถ่านหินจากภายนอกสหราชอาณาจักร ต้นทุนทางสังคม (Social Cost) ของการเปลี่ยนแปลงนี้ต่อการจ้างงานในอุตสาหกรรมถ่านหินของสหราชอาณาจักรมีเป็นจำนวนมาก โดยมีการสูญเสียงานเกี่ยวกับการทำเหมืองไปประมาณ 80,000 ตำแหน่ง ตั้งแต่ปีค.ศ.1990 (290,000 ตำแหน่ง ตั้งแต่ปีค.ศ.1980) นอกจากนี้ ในกรณีของประเทศสวีเดน ทางสหภาพการค้าก็ได้อ้างว่าการปรับโครงสร้างจะนำไปสู่การลดการสนับสนุนการพัฒนาการผลิตไฟฟ้าจากแหล่งพลังงานหมุนเวียน (Renewable Energy Source) โดยเฉพาะในบรรดาบริษัทใหญ่ การจ้างงานในภาคอุตสาหกรรมการผลิตไฟฟ้าด้วยพลังงานหมุนเวียนจะลดลง (ยกเว้นการผลิตไฟฟ้าด้วยพลังน้ำ)

ในส่วนของระบบการจัดหาไฟฟ้า ผลกระทบหนึ่งที่เกิดขึ้นจากการแยกส่วนที่จะต้องถูกควบคุม (ระบบการจำหน่ายไฟฟ้า) ออกจากอุตสาหกรรมที่มีการแข่งขันได้ (ระบบการจัดหาไฟฟ้า) คือ การเกิดแรงผลักดันให้กำจัดการอุดหนุนระหว่างกันภายในอุตสาหกรรม (Cross-Subsidy) ตัวอย่างหนึ่งก็คือ การปิดร้านขายปลีกของบริษัทไฟฟ้าส่วนใหญ่ในสหราชอาณาจักร โดยในช่วงก่อนการแปรรูป (และหลายปีภายหลังการแปรรูป) บริษัทไฟฟ้าหลายแห่งได้ดำเนินกิจการร้านขายปลีกอุปกรณ์ไฟฟ้าและยังเปิดโอกาสให้แก่ลูกค้าในการชำระค่าไฟฟ้าหรือสอบถามข้อสงสัยได้โดยตรง อย่างไรก็ตาม ร้านค้าเหล่านี้กำลังแข่งขันโดยตรงในตลาดสินค้าที่มองไม่เห็น (White Goods Market) ที่มีการแข่งขันกันสูงมาก และไม่สามารถเสนอระดับราคาเดียวกันหรือทางเลือกเหมือนดังร้านค้าปลีกขนาดใหญ่อื่นๆได้ เมื่อร้านค้าเหล่านี้ไม่สามารถได้รับการอุดหนุนจากส่วนที่ได้รับการควบคุม (ระบบจำหน่ายไฟฟ้า) อีกต่อไปได้ รายได้จากค่าไฟฟ้าที่ได้รับส่วนหนึ่งก็จะต้องนำไปเป็นค่าใช้จ่ายสำหรับงานเหล่านี้ ทำให้ร้านค้าเหล่านี้ไม่คุ้มค่าอีกต่อไป ยิ่งไปกว่านั้น การเพิ่มการใช้ศูนย์ร้องเรียนทางโทรศัพท์สำหรับลูกค้า (Customer Call Center) หรือการใช้อินเตอร์เน็ต (Internet) เป็นทางเลือกที่ลูกค้าสามารถชำระค่าไฟฟ้าได้ ทำให้ร้านค้าเหล่านี้ไม่มีความจำเป็นอีกต่อไป ดังนั้น จึงมีการสูญเสียงานที่เกี่ยวข้องกับร้านค้าเหล่านี้

การเปิดเสรีและการแปรรูปกิจการไฟฟ้านอกจากจะส่งผลกระทบต่อการจ้างงานในเชิงปริมาณแล้ว ยังส่งผลกระทบต่อการจ้างงานในเชิงคุณภาพอีกด้วย กล่าวคือ บริษัทไฟฟ้าจะลดการจ้างงานแบบเต็มเวลา (Full-time Employment) และเพิ่มการจ้างงานแบบชั่วคราว (Temporary Employment) หรือการจ้างงานแบบนอกเวลา (Part-time Employment) มากขึ้น เช่น ในกรณีของประเทศเดนมาร์ก และในทำนองเดียวกัน ประเทศฟินแลนด์ ประเทศโปรตุเกส

และประเทศสเปน ก็มีการเพิ่มขึ้นของสัญญาว่าจ้างงานที่มีความยืดหยุ่นมากยิ่งขึ้น โดยการเพิ่มสัญญาจ้างงานนอกเวลา แบบชั่วคราวและมีการกำหนดช่วงเวลา (Part-time and Fixed-term Contract) ซึ่งเป็นการเพิ่มความยืดหยุ่นภายนอก (External Flexibility) มากขึ้น และลดสัญญาการจ้างงานแบบเต็มเวลาที่ไม่มีการกำหนดช่วงเวลา (Open Ended Contract) ลง แนวโน้มดังกล่าวนี้เกิดขึ้นควบคู่ไปกับการให้ความสำคัญกับการเปลี่ยนไปทำสัญญาว่าจ้างงานจากภายนอก (Contracting Out of Task) และทำสัญญารับช่วง (Subcontract) เพิ่มมากขึ้น ตัวอย่างเช่น ในกรณีของประเทศสวีเดน การเปลี่ยนจากงานที่ดำเนินงานเองภายในองค์กรเป็นการทำสัญญาว่าจ้างงานภายนอกเป็นลักษณะเฉพาะของกระบวนการปรับโครงสร้างที่ปรากฏในบริษัทหลายแห่ง การจัดการเหล่านี้จะส่งผลกระทบอย่างมากต่อตำแหน่งต่างๆ เช่น การทำความสะอาด การอ่านมิเตอร์ งานเกี่ยวกับเทคโนโลยีสารสนเทศ และตำแหน่งการบริการลูกค้า (ผ่านทางศูนย์ร้องเรียนหรือ Call Center) การโอนย้ายงานในสาขางานที่เดิมเคยดำเนินงานเองภายในบริษัท ทำให้แรงงานที่มีอยู่จำนวนมากสามารถทำงานอยู่กับบริษัทผู้ทำสัญญารับจ้างรายใหม่นี้ได้ (อย่างน้อยก็ภายในช่วงเวลาตามที่กำหนดไว้ในสัญญา) สหภาพแรงงานได้แย้งว่าการจัดการดังกล่าว ในระยะแรกอาจจะยังไม่ส่งผลกระทบต่อลูกจ้างที่มีการโอนย้าย แต่ในระยะยาวอาจจะได้รับผลกระทบกับค่าจ้างและการเลื่อนตำแหน่งได้ เนื่องจากการดำเนินงานแบบทำสัญญาว่าจ้างจากภายนอกทำให้ลูกจ้างที่ถูกโอนย้ายไปไม่ได้ถือว่าอยู่ในบริษัทหรือในภาคอุตสาหกรรมไฟฟ้าอีกต่อไป ในช่วงหลายปีแรกของการเริ่มดำเนินการศูนย์ร้องเรียน บริษัทหลายแห่งได้โอนย้ายตำแหน่งงานเหล่านี้ไปเป็นการทำสัญญาว่าจ้างจากภายนอก อย่างไรก็ตาม จากผลการสำรวจแสดงให้เห็นว่าลูกค้าไม่มีความพอใจในบริการเหล่านี้ เนื่องจากปล่อยให้รอเป็นเวลานาน ในปัจจุบันบริษัทหลายแห่งจึงได้ตัดสินใจที่จะโอนย้ายการให้บริการเหล่านี้มาดำเนินการเองภายในบริษัทอีกครั้ง ปัญหาสำคัญของการว่าจ้างตำแหน่งงานสาขานี้จากแหล่งภายนอกก็คือ คำถามของลูกค้ามีขอบเขตที่กว้างมาก ซึ่งต้องการผู้ที่มีความรู้ความชำนาญทางด้านธุรกิจนี้และมีความสามารถในการติดต่อกับเจ้าหน้าที่ภายในบริษัทเพื่อที่จะตอบคำถามและข้อสงสัยต่างๆได้อย่างเหมาะสม และในกรณีศึกษาของบริษัท ENEL ประเทศอิตาลีที่พบว่าพนักงานในตำแหน่งลูกจ้างระดับล่าง (Blue Collar Worker) ได้รับผลกระทบมากที่สุด โดยมีการลดการจ้างงานลงร้อยละ 45 คิดเป็นจำนวนการจ้างงานที่ลดลงถึง 24,602 ตำแหน่งในช่วงระหว่างปีค.ศ.1989-1999 ที่ได้กล่าวถึงในข้างต้น ก็เป็นผลมาจากแนวโน้มของการทำสัญญารับช่วง (Subcontract) เพิ่มมากขึ้นนั่นเอง ซึ่งงานในตำแหน่งที่เดิมจะทำโดยพนักงานภายในบริษัท ENEL ก็จะกลายเป็นงานของคนนอกไป เนื่องจากบริษัทจะแทนที่ต้นทุนคงที่ (คิดจากจำนวนลูกจ้าง) ด้วยต้นทุนผันแปรจากการทำสัญญารับช่วง ซึ่งส่วนใหญ่จะให้บริการที่ต้นทุนต่ำกว่า

การแข่งขันในตลาดไฟฟ้าทำให้ต้องมีการเปลี่ยนความคิดของผู้ประกอบกิจการไฟฟ้าจากการมองผู้ใช้ไฟฟ้าว่าเป็น "ผู้ใช้สาธารณูปโภค" (Utility's User) มาเป็น "ลูกค้า" (Client) ความมีอิสระในการเลือกของลูกค้าที่มีมากขึ้น จะส่งผลให้เพิ่มจิตสำนึกเกี่ยวกับสิทธิและโอกาสของพวกเขา ดังนั้น ผู้ให้บริการไฟฟ้าจะค่อยๆให้ความสนใจลูกค้าเพิ่มขึ้น เพื่อตอบสนองความต้องการของลูกค้าได้เฉพาะเจาะจงมากขึ้น โดยการเพิ่มตำแหน่งงานที่เกี่ยวข้องกับลูกค้าและลดงานที่เกี่ยวกับทางด้านเทคนิคลง ดังจะเห็นได้ว่า ตำแหน่งงานที่ลดลงส่วนใหญ่เป็นงานทางด้านเทคนิคเฉพาะที่เดิมถือว่าเป็นแก่นของอุตสาหกรรมไฟฟ้า ตัวอย่างเช่น ในประเทศสวีเดน การลดจำนวนพนักงานในบริษัทไฟฟ้าส่วนใหญ่ เป็นพนักงานในตำแหน่งทางด้านเทคนิคและการซ่อมบำรุง โดยเฉพาะในสาขาที่เกี่ยวข้องกับการซ่อมบำรุงระบบเครือข่าย ตำแหน่งที่ได้รับผลกระทบเช่นเดียวกัน คือ ตำแหน่งผู้บริหาร (Administrator) ผู้ดูแลควบคุม (Supervisor) และผู้จัดการระดับกลาง (Intermediate Manager) พนักงานในจำนวนนี้ส่วนใหญ่อยู่ในระดับกึ่งความชำนาญ (Semi-skilled) จนถึงระดับมีความชำนาญ (Skilled) ที่ได้รับการฝึกอบรมในวิชาชีพ โดยเฉพาะที่เกี่ยวข้องกับแก่นของธุรกิจอุตสาหกรรมไฟฟ้าที่ต้องใช้ความชำนาญเฉพาะทาง ซึ่งส่วนใหญ่สามารถโอนย้ายไปภายในภาคอุตสาหกรรมเดียวกันได้ จากการที่อุตสาหกรรมไฟฟ้าถูกมองว่าเป็นงานที่ทำแบบตลอดชีพ ดังนั้นลูกจ้างจำนวนมากที่ได้รับผลกระทบจากภาวะการมีลูกจ้างล้นเกิน (Redundancy) เป็นผู้ที่ทำงานกับผู้ว่าจ้างรายเดียวมาตั้งแต่จบการศึกษา การลดตำแหน่งงานจำนวนมากจะกระทำผ่านทางการเกษียณก่อนกำหนดและการสูญเสียตามธรรมชาติ (Natural Wastage) การที่โครงสร้างอายุของลูกจ้างในภาคอุตสาหกรรมไฟฟ้ามีอายุเฉลี่ยของลูกจ้างค่อนข้างสูง ทำให้บริษัทสามารถดำเนินการตามแผนการปรับโครงสร้างโดยได้รับการยอมรับจากสังคม การจ้างงานใหม่ในสาขาที่ได้รับผลกระทบจากการปรับโครงสร้างกิจการไฟฟ้าเริ่มหยุดชะงัก และเป็นที่น่าห่วงใยว่าจะเกิดการขาดแคลนความชำนาญสาขาเหล่านี้ในอนาคต เนื่องจากนักศึกษาใหม่ไม่สนใจที่จะเข้ารับการศึกษาอบรมในสาขาเหล่านี้ เช่น การซ่อมบำรุงระบบเครือข่าย เป็นต้น

ในขณะที่มีการลดลงของงานตำแหน่งหน้าที่แบบดั้งเดิม บริษัทก็ได้เพิ่มการจ้างงานในตำแหน่งใหม่ที่เกี่ยวข้องกับการตลาดของบริษัทไฟฟ้ามากขึ้น ซึ่งแต่เดิมไม่มีความจำเป็นที่จะต้องแข่งขันเพื่อหาลูกค้า การเปลี่ยนโครงสร้างความชำนาญยังสะท้อนให้เห็นถึงนวัตกรรมทางเทคโนโลยีที่ก้าวหน้าอย่างรวดเร็วในช่วงทศวรรษที่ผ่านมา ดังนั้น สาขาการจ้างงานที่เพิ่มขึ้นมา ได้แก่ งานทางด้านการขายและการตลาด (Sales and Marketing) งานทางด้านการพัฒนาธุรกิจ (Business Development) งานทางด้านการจัดการสัญญา (Contract Management) การพัฒนาโครงการ (Project Development) และสาขาที่เกี่ยวข้อง รวมทั้งบุคลากรทางด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ (IT Personnel) นอกจากนี้ ยังมีสิ่งสำคัญที่ต้องคำนึงถึงคือการพัฒนาทางด้านผู้ใช้ไฟฟ้า โดยมีโครงสร้างตำแหน่งงานใหม่เช่นที่เกิดขึ้นในประเทศอิตาลี คือ แนวคิดเกี่ยวกับผู้เชี่ยวชาญใน

วิชาชีพผู้จัดการพลังงาน (“Energy Manager” Professional) ซึ่งจะมีบทบาทในการหาระดับที่เหมาะสมที่สุดสำหรับคุณภาพการบริการและราคาค่าไฟฟ้าที่แข่งขันได้

กล่าวโดยรวม เจ้าหน้าที่จะสูญเสียงานจากหลายหน่วยธุรกิจ และหลายสาขาความชำนาญในบริษัททั่วประเทศ ในขณะที่ตำแหน่งงานที่เพิ่มขึ้นก็ใช้ความชำนาญในสาขาที่แตกต่างจากงานที่สูญเสียไป ในบางกรณี ได้มีความพยายามที่จะจัดฝึกอบรมใหม่ (Re-training) เช่น ในกรณีของประเทศฟินแลนด์ ประเทศโปรตุเกต ประเทศเยอรมนี และประเทศอิตาลี เป็นต้น

ตั้งแต่ปีค.ศ.1997 ที่เริ่มมีมุมมองของการเปิดเสรีตลาดไฟฟ้าและมีโอกาสในการรวมตัวของกลุ่มประเทศในยุโรป ผู้ผลิตไฟฟ้าขนาดใหญ่ของประเทศอิตาลี คือ ENEL ได้มีการวางแผนและดำเนินการให้ริเริ่มการฝึกอบรม ซึ่งมีจุดมุ่งหมายเพื่อการเตรียมตัวทางด้านการจัดการโดยเฉพาะสำหรับบุคลากรที่เป็นหัวใจสำคัญขององค์กร เพื่อให้พร้อมสำหรับการเปลี่ยนแปลงที่จะเกิดขึ้นในภาคอุตสาหกรรมพลังงานและสำหรับบทบาทใหม่ของ ENEL ที่ควรจะเป็นในสถานการณ์ที่มีการแข่งขัน โดยจะอยู่บนฐานของการปรับแผนการและการดำเนินการสำหรับการฝึกอบรมโดยทั่วไป แต่ในเรื่องของการฝึกอบรมนี้ก็มีบางบริษัทในประเทศเยอรมนีได้ให้ข้อโต้แย้งว่าบริษัทได้ประสบกับความยากลำบากในการฝึกอบรมใหม่แก่เจ้าหน้าที่จากระบบการผลิตและบำรุงรักษา (Generation and Maintenance) ไปสู่ตำแหน่งหน้าที่ใหม่ เช่น เทคโนโลยีสารสนเทศ (IT) หรือการตลาด (Marketing) เจ้าหน้าที่จำนวนมากที่ทำงานในบริษัทมาเป็นเวลานานจะรู้สึกถึงความยากลำบากในการปรับตัวไปสู่ตลาดแข่งขัน

แนวทางการแก้ปัญหาผลกระทบของการแปรรูปและเปิดเสรีกิจการไฟฟ้าที่มีต่อการจ้างงานในประเทศต่างๆ คือ การสร้างโอกาสให้มีการจ้างงานใหม่ และการตั้งกองทุนช่วยเหลือ ตัวอย่างเช่น หน่วยงานพลังงานของประเทศเดนมาร์ก (The Danish Energy Agency) อ้างว่า ในปัจจุบันมีการช่วยเหลือสถานการณ์การจ้างงานโดยการสร้างโอกาสให้มีการจ้างงานใหม่ (Reemployment) สำหรับลูกจ้างที่ได้รับผลกระทบจากการปรับโครงสร้าง แต่ยังไม่สามารถพิสูจน์ได้ว่ามีการจ้างงานพิเศษเพิ่มเติมแห่งใดที่มีความเกี่ยวข้องกับผลกระทบของการปรับโครงสร้างกิจการไฟฟ้าที่มีต่อการจ้างงาน นอกจากนี้ ยังมีการอ้างว่าในกรณีที่ผลกระทบของการเปิดเสรีกิจการไฟฟ้าที่มีต่อการจ้างงานมีความรุนแรง จะสามารถตั้งกองทุนฉุกเฉินพิเศษเพื่อช่วยเหลือได้ กองทุนพิเศษนี้ใช้ในการช่วยเหลือตลาดแรงงานปกติในสถานการณ์ที่ประสบปัญหารุนแรงจนถึงกับมีการเลิกจ้างงานเป็นจำนวนมากในบริษัทหนึ่งๆหรือในอุตสาหกรรมไฟฟ้าโดยรวม บริษัทที่มีแผนจะเลิกจ้างเป็นจำนวนมากจะต้องแจ้งไปยังเจ้าหน้าที่ตลาดแรงงานของท้องถิ่น กองทุนพิเศษจะถูกเตรียมไว้เพื่อจำกัดความรุนแรงของผลกระทบจากการเลิกจ้าง กองทุนนี้สามารถนำไปใช้สนับสนุนกิจกรรมต่างๆ เช่น การให้การศึกษาพิเศษ และการฝึกอบรมใหม่ (Re-Education and Re-Training)

มีการริเริ่มข้อเสนอในระดับบริษัทสำหรับลูกจ้างที่ได้รับผลกระทบจากการเปิดเสรีกิจการไฟฟ้า ตั้งแต่ในระดับของการทดแทนทางการเงินจนถึงการให้คำแนะนำ การช่วยเหลือและการให้การศึกษาใหม่เป็นรายบุคคล

ในมุมมองของรัฐบาลประเทศสวีเดน ผลกระทบของการเปิดเสรีอุตสาหกรรมพลังงานที่มีต่อการจ้างงานไม่ได้ถือเป็นประเด็นสำคัญสำหรับภาครัฐ ไม่ใช่เป็นเพียงเพราะว่าการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างถือเป็นเรื่องปกติในกระบวนการเติบโตและพัฒนา แต่เป็นเพราะทราบดีว่าผลกระทบด้านลบใดๆจะหักล้างกับผลกระทบทางด้านบวกของการจ้างงานในตลาดพลังงานเสรีโดยรวม ผลกระทบที่แท้จริงของการเปิดเสรีตลาดไฟฟ้าที่มีต่อการจ้างงานสามารถประมาณค่าได้ยากเนื่องจากผลของการพัฒนาทางด้านเทคโนโลยีและการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างอื่นๆก็ให้ผลแบบเดียวกัน ซึ่งไม่ขึ้นกับการเปิดเสรี ดังจะเห็นได้จากการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างของการผลิตและการจำหน่ายไฟฟ้าที่เกิดขึ้นก่อนการเปิดเสรีตลาดไฟฟ้า ซึ่งก็ส่งผลกระทบต่อการจ้างงานอย่างมากเช่นเดียวกัน ในทำนองเดียวกับมุมมองของรัฐบาลสหราชอาณาจักรเกี่ยวกับผลกระทบของการแปรรูปและเปิดเสรีตลาดอุตสาหกรรมไฟฟ้าต่อการจ้างงาน คือ กระบวนการเปิดเสรีจะช่วยเพิ่มผลผลิต (Productivity) ดังนั้น จะทำให้เกิดอุตสาหกรรมที่มีประสิทธิภาพมากขึ้นผ่านทางการแข่งขัน ถึงแม้ว่าการสูญเสียงานจะเป็นผลอย่างหนึ่งที่เกิดขึ้นจากกระบวนการนี้ แต่อุตสาหกรรมอื่นๆโดยส่วนรวมจะได้รับผลประโยชน์จากราคาพลังงานที่ลดลง ซึ่งจะทำให้แรงงานส่วนเกินในตลาดอุตสาหกรรมไฟฟ้าโยกย้ายไปยังกิจกรรมใหม่ที่มีผลผลิตเพิ่มขึ้น ยิ่งไปกว่านั้น ภายในอุตสาหกรรมไฟฟ้าที่มีการแปรรูปก็จะเกิดนวัตกรรมใหม่ๆและมีการเติบโตของผลผลิตมากขึ้น พร้อมด้วยผลิตภัณฑ์และการให้บริการใหม่ๆซึ่งจะสร้างงานสำหรับพนักงานที่มีความสามารถในแนวทางอื่นๆ

อย่างไรก็ตาม เป็นการยากที่จะแยกผลกระทบจากการปรับโครงสร้างกิจการตามปกติ การคิดค้นเทคโนโลยีใหม่ และอื่นๆ ออกจากการเปิดเสรีตลาดไฟฟ้า นอกจากจะกล่าวว่าการเปิดเสรีมีบทบาทในการเร่งผลที่เกิดขึ้นจากสาเหตุต่างๆข้างต้น ดังที่ได้กล่าวไว้แล้วข้างต้นว่าในหลายๆกรณี การปรับโครงสร้างกิจการเกี่ยวข้องโดยตรงกับระเบียบวาระการเปิดเสรี การรวมตัวของหน่วยงานธุรกิจ (Merger Activity) ที่มีเพิ่มขึ้นในปัจจุบันก็ยังสามารถเชื่อมโยงกับการเปิดเสรีและความต้องการที่จะดำรงความสามารถในการแข่งขันของธุรกิจไว้ ซึ่งการประกาศรวมตัวของหน่วยงานธุรกิจมักจะติดตามมาด้วยการประกาศเลิกจ้างในเวลาต่อมา

จากผลการศึกษาของ ECOTEC Research and Consulting Limited (2001) พบว่า ไม่มีความเชื่อมโยงโดยตรงระหว่างการยืดระยะเวลาที่จะเข้าสู่การเปิดเสรีกับจำนวนการจ้างงานที่สูญเสียไป อย่างไรก็ตาม ในประเทศที่การเปิดเสรีกิจการไฟฟ้ามีความเกี่ยวข้องกับการแปรรูป (อันดับแรก คือ สหราชอาณาจักร) จะมีจำนวนงานที่สูญเสียสูงที่สุด

กล่าวโดยสรุป การปรับโครงสร้างกิจการสามารถทำให้อยู่ในแนวทางของ “ความรับผิดชอบต่อสังคม” (Socially Responsible) ผ่านทางการเกษียณอายุก่อนกำหนด (Early Retirement) และการสูญเสียตามธรรมชาติ (Natural Wastage) ผู้หญิงจะได้รับผลกระทบน้อยกว่าผู้ชาย เนื่องจากลูกจ้างหญิงที่มีอยู่น้อยในภาคอุตสาหกรรมนี้ ซึ่งยังเกี่ยวข้องกับท้องถิ่นอีกด้วย การสูญเสียงานส่วนใหญ่จะส่งผลกระทบต่อพนักงานประเภทกึ่งความชำนาญ (Semi-Skilled) และมีความชำนาญ (Skilled) ในตำแหน่งทางด้านเทคนิค เช่นเดียวกับงานในตำแหน่งการจัดการระดับกลางและงานเกี่ยวกับเสมียน ตำแหน่งงานที่เพิ่มขึ้นมาส่วนใหญ่อยู่ในสาขาทางด้านการตลาด การบริการลูกค้า เทคโนโลยีสารสนเทศ และบริการทางธุรกิจ สาขางานที่สูญเสียไปและที่เพิ่มขึ้นมานี้ไม่สามารถทดแทนกันได้ง่ายๆ ซึ่งจะต้องอาศัยความพยายามในการฝึกอบรมอย่างมาก

นอกจากการฝึกอบรมใหม่แล้ว การเปลี่ยนแปลงทัศนคติให้มีความยืดหยุ่นมากขึ้นก็เป็นสิ่งจำเป็นทั้งสำหรับบริษัทและสำหรับลูกจ้าง โดยจะต้องรักษาความสมดุลระหว่างความยืดหยุ่นและความมั่นคง และจะต้องมีมาตรการที่ทำให้มั่นใจได้ว่าการปรับโครงสร้างและการรวมตัวของธุรกิจไม่ได้ทำให้ข้อตกลงร่วมกันอ่อนแอลง จนกระทั่ง ละเลยสิทธิของพนักงานและสิทธิของตัวแทนแรงงาน

ต้นทุนของการปรับโครงสร้างส่วนใหญ่บริษัทจะเป็นผู้แบกรับภาระไป รัฐมิได้มีส่วนเกี่ยวข้องเนื่องจากโครงการพิเศษที่อยู่เหนือมาตรการนโยบายตลาดแรงงานปกติ อย่างไรก็ตาม การใช้นโยบายการเกษียณก่อนกำหนดทำให้รัฐต้องแบกรับภาระเป็นจำนวนมาก (ตรงข้ามกับนโยบายปกติของรัฐบาลที่เกี่ยวข้องกับการเกษียณก่อนกำหนด) และมีคำถามที่ว่าทำอย่างไรจึงจะเห็นการเกษียณอายุก่อนกำหนดโดยสมัครใจ (“Voluntary” Early Retirement) และทางเลือกอื่นๆก็ยังมีอยู่อย่างจำกัด

ยิ่งไปกว่านั้น จากตัวอย่างของสหราชอาณาจักรแสดงให้เห็นความยากลำบากที่เพิ่มมากขึ้นในการเผชิญหน้ากับบริษัทในระหว่างกระบวนการปรับโครงสร้างในขณะที่การเกษียณอายุก่อนกำหนดกลายเป็นทางเลือกที่เป็นไปไม่ได้เนื่องจากโครงสร้างอายุของลูกจ้างในบริษัทที่เปลี่ยนแปลงไป การเรียกร้องที่เพิ่มมากขึ้นอาจนำไปสู่การบังคับให้ออกจากงาน (Enforced Redundancy) หรือการเลิกจ้างโดยให้ผลประโยชน์ที่น้อยลงในอนาคต ซึ่งจะต้องการการตอบสนองที่เพิ่มขึ้นจากนโยบายตลาดแรงงาน

5.2.2 ด้านสิ่งแวดล้อม (Environment) และด้านความหลากหลายในการใช้เชื้อเพลิง (Fuel Diversification)

จากที่ผ่านมาเป็นเวลาหลายทศวรรษ โครงสร้างตลาดกิจการไฟฟ้าในหลายประเทศถูกควบคุมโดยรัฐบาลมาโดยตลอด แต่หลังจากที่เกิดการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างอุตสาหกรรมไฟฟ้า ทั้งจากการพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตและการส่งกระแสไฟฟ้า รวมทั้งการเปลี่ยนแปลงนโยบายให้มีการแข่งขันในตลาดไฟฟ้ามากขึ้น ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงในด้านต่างๆเป็นอย่างมาก และเนื่องจากอุตสาหกรรมการผลิตไฟฟ้าเป็นแหล่งกำเนิดมลพิษทางอากาศที่สำคัญ โดยเฉพาะก๊าซเรือนกระจก (Greenhouse Gas) ดังนั้น จึงเป็นที่น่าสนใจว่าภายหลังจากการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างอุตสาหกรรมโดยการแปรรูปหรือเปิดเสรีกิจการไฟฟ้าแล้วจะมีผลต่อการปกป้องสิ่งแวดล้อมอย่างไรบ้าง รวมทั้งในประเด็นที่เกี่ยวกับการใช้เชื้อเพลิงประเภทต่างๆในการผลิตไฟฟ้าว่าจะมีการเปลี่ยนแปลงอย่างไร ซึ่งมีความเกี่ยวเนื่องโดยตรงกับประเด็นทางด้านสิ่งแวดล้อม

ลักษณะทั่วไปของอุตสาหกรรมการผลิตไฟฟ้าที่เกี่ยวข้องกับการปล่อยมลพิษทางอากาศ

อุตสาหกรรมการผลิตไฟฟ้าเป็นแหล่งสำคัญในการปล่อยมลพิษทางอากาศ การเผาไหม้ของเชื้อเพลิงฟอสซิล (Fossil Fuel) ก่อให้เกิดการปล่อยก๊าซออกมาเป็นจำนวนมาก ก๊าซเหล่านี้ประกอบด้วยก๊าซที่เป็นมลพิษหลายชนิด ซึ่งจะส่งผลเสียโดยตรงต่อสุขภาพของมนุษย์ ได้แก่ ซัลเฟอร์ออกไซด์ (Sulfur oxides: SO_2) ไนโตรเจนออกไซด์ (Nitrogen oxides: NO_X) ฝุ่นละออง (Particulate Matter: PM) สารประกอบที่ระเบิดได้ง่าย (Volatile Organic Compounds: VOCs) คาร์บอนมอนออกไซด์ (Carbon monoxide: CO) โลหะหนักหลายชนิดรวมทั้ง ตะกั่ว (Lead) และปรอท (Mercury: Hg) และก๊าซอื่นๆที่ส่งผลกระทบทางอ้อม เช่น คาร์บอนไดออกไซด์ (Carbon dioxide: CO_2) ซึ่งจะส่งผลให้เกิดภาวะเรือนกระจก ทำให้โลกร้อนขึ้น

ตารางที่ 5.2 ปริมาณก๊าซที่ปล่อยออกมาจากกระบวนการผลิตไฟฟ้าที่ใช้เชื้อเพลิงชนิดต่างๆ

หน่วย : ปอนด์ต่อกิโลวัตต์ชั่วโมง

ชนิดของเชื้อเพลิง	CO_2	SO_2	NO_X
ถ่านหิน	2.13	0.0134	0.0076
ก๊าซธรรมชาติ	1.03	0.000007	0.0018
น้ำมัน	1.56	0.0112	0.0021

ที่มา : Energy Information Administration (EIA)'s Annual Energy Review (1998)

ในการผลิตไฟฟ้าด้วยกระบวนการเผาไหม้เชื้อเพลิง การใช้เชื้อเพลิงถ่านหินจะปล่อยก๊าซเหล่านี้ในสัดส่วนที่มากที่สุด นอกจากเชื้อเพลิงที่ใช้แล้ว ตำแหน่งที่ตั้งของโรงไฟฟ้าก็มีผลต่อมลพิษทางอากาศด้วย (สำหรับคาร์บอนไดออกไซด์ ตำแหน่งที่ตั้งของโรงไฟฟ้าไม่มีผลใดๆ ต่อมลพิษที่เกิดขึ้น) ตำแหน่งที่ตั้งมีความสำคัญเนื่องจากสภาพแวดล้อมที่เป็นอยู่เดิมในท้องถิ่นมีผลต่อมลพิษในพื้นที่นั้น และเนื่องจากการเคลื่อนตัวของอากาศทำให้มีการพัดพามลพิษที่เกิดขึ้นในพื้นที่หนึ่งไปยังพื้นที่อื่นที่อยู่ใต้ลม ตัวอย่างเช่น ลมพัดอากาศจากทิศตะวันตกไปยังทิศตะวันออก ทำให้เกณฑ์มาตรฐานของมลพิษทางอากาศของภาคตะวันออกเฉียงเหนือไม่สามารถชี้วัดได้อย่างถูกต้อง แต่จะรวมผลที่เกิดจากโรงไฟฟ้าพลังถ่านหินที่ตั้งอยู่ทางตะวันตกด้วย โดยเฉพาะ NO_X ซึ่งจะทำให้เกิดชั้นบรรยากาศของหมอกควัน

การตั้งกฎข้อบังคับทางด้านสิ่งแวดล้อมขึ้นมาจะส่งผลกระทบต่อการผลิตไฟฟ้า ไม่ว่าจะเป็นผลกระทบต่อต้นทุนของโรงไฟฟ้าที่ดำเนินงานอยู่ในปัจจุบัน และต้นทุนในการสร้างโรงไฟฟ้าใหม่ การควบคุมมลพิษทางอากาศได้ส่งผลกระทบโดยเฉพาะอย่างยิ่งต่อต้นทุนในการก่อสร้างและต้นทุนในการดำเนินงานของโรงไฟฟ้าที่ใช้เชื้อเพลิงฟอสซิล เนื่องจากโรงไฟฟ้าพลังน้ำ โรงไฟฟ้าพลังนิวเคลียร์ โรงไฟฟ้าพลังแสงอาทิตย์ โรงไฟฟ้าพลังลม และโรงไฟฟ้าประเภทอื่นที่ไม่ได้ใช้ฟอสซิลเป็นเชื้อเพลิงมิได้ทำให้เกิดมลพิษทางอากาศ (ถึงแม้ว่าจะก่อให้เกิดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมทางด้านอื่นๆก็ตาม) โดยทั่วไป ข้อบังคับเกี่ยวกับคุณภาพอากาศจะส่งผลกระทบต่อต้นทุนของโรงไฟฟ้าพลังถ่านหินมากที่สุดและจะส่งผลกระทบต่อโรงไฟฟ้าพลังก๊าซธรรมชาติน้อยที่สุด

การปรับโครงสร้างกิจการไฟฟ้าเป็นการลดบทบาทของรัฐในการควบคุมกิจการไฟฟ้า เช่น การแยกระบบส่งไฟฟ้าออกจากส่วนของอุตสาหกรรมการผลิตไฟฟ้า หรือแยกการดำเนินงานเป็นภูมิภาค โดยข้อเสนอแนะที่สำคัญในการเพิ่มการแข่งขันในอุตสาหกรรมไฟฟ้า คือ การแบ่งส่วนงานในอุตสาหกรรมไฟฟ้า (ระบบการผลิต ระบบส่ง และระบบจำหน่ายไฟฟ้า) ไม่ว่าจะเป็นในแง่ของการแยกองค์กรออกจากกัน หรือการแยกโครงสร้างอัตราค่าไฟฟ้า จุดมุ่งหมายโดยสรุปของการปรับโครงสร้างกิจการไฟฟ้า ก็คือเพื่อสนับสนุนประสิทธิภาพทางเศรษฐศาสตร์ ทำให้เกิดข้อโต้แย้งว่าการมุ่งเฉพาะประสิทธิภาพทางเศรษฐศาสตร์เพียงอย่างเดียว อาจนำไปสู่ความสิ้นเปลืองมูลค่าในด้านอื่นๆ ซึ่งจากโครงสร้างกิจการไฟฟ้าแบบดั้งเดิมยังมีกฎเกณฑ์ในการควบคุมให้มีความสมดุลกับความมีประสิทธิภาพทางเศรษฐศาสตร์ โดยเฉพาะอย่างยิ่งประเด็นในด้านสิ่งแวดล้อม การปรับโครงสร้างอุตสาหกรรมไฟฟ้าอาจส่งผลให้เกิดการปล่อยมลพิษจากตลาดแข่งขันในการผลิตไฟฟ้าในปริมาณที่เพิ่มขึ้น เนื่องจากสาเหตุพื้นฐาน 2 ประการ ได้แก่

- การปรับโครงสร้างกิจการไฟฟ้าจะเป็นการเพิ่มประสิทธิภาพและลดต้นทุนของการผลิตไฟฟ้า ซึ่งการแข่งขันที่เพิ่มมากขึ้นและต้นทุนที่ต่ำลงจะนำไปสู่ราคาค่าไฟฟ้าฐาน

(Baseload) ที่ต่ำลง และคาดว่าความต้องการไฟฟ้าก็จะเพิ่มสูงขึ้น ซึ่งจะทำให้ปริมาณการผลิตไฟฟ้าสูงขึ้น และส่งผลให้มีการปล่อยมลพิษเพิ่มขึ้นในที่สุด

- ในกระบวนการปรับโครงสร้างตลาดการผลิตไฟฟ้า อาจมีการประเมินราคาสินทรัพย์ของโรงไฟฟ้าที่มีอยู่เดิมใหม่ โดยใช้ต้นทุนหน่วยสุดท้ายในการก่อสร้างใหม่เป็นฐานในการคำนวณ ทำให้โรงไฟฟ้าเก่ามีมูลค่าในตลาดสูงกว่ามูลค่าเดิมทางบัญชีในปัจจุบัน ยิ่งไปกว่านั้น มาตรการทางด้านสิ่งแวดล้อมที่เข้มงวดต่อโรงไฟฟ้าที่สร้างขึ้นมาใหม่มากกว่าโรงไฟฟ้าที่มีอยู่เดิม จะทำให้ต้นทุนในการดำเนินงานของโรงไฟฟ้าเก่าต่ำกว่าโดยเปรียบเทียบ และทำให้โรงไฟฟ้าเก่าเหล่านี้มีความได้เปรียบในการผลิตไฟฟ้า จึงสามารถผลิตไฟฟ้าได้เต็มกำลังการผลิตมากขึ้น ซึ่งจะทำให้มีอัตราการปล่อยมลพิษสูงขึ้น เนื่องจากโรงไฟฟ้าเก่าจะมีอัตราการปล่อยมลพิษในปริมาณที่มากกว่าโรงไฟฟ้าที่สร้างขึ้นมาใหม่

จากลักษณะทั่วไปของอุตสาหกรรมการผลิตไฟฟ้าที่เกี่ยวข้องกับการปล่อยมลพิษทางอากาศดังกล่าว พบว่า สิ่งสำคัญที่จะเป็นตัวกำหนดผลกระทบของการเปิดเสรีและการแปรรูปกิจการไฟฟ้าที่มีต่อการปล่อยมลพิษทางอากาศ คือ ความต้องการพลังงานไฟฟ้าในอนาคต และกฎหมายที่ออกมาเพื่อควบคุมคุณภาพของอากาศ จากการพยากรณ์ว่าความต้องการพลังงานไฟฟ้าจะเพิ่มสูงขึ้นภายหลังจากการเปิดเสรีและการแปรรูปกิจการไฟฟ้า จึงเป็นที่คาดการณ์ว่าจะทำให้มีการผลิตไฟฟ้าในปริมาณที่มากขึ้น และจะนำไปสู่การปล่อยมลพิษที่เพิ่มสูงขึ้นตามไปด้วย แต่เมื่อมองในอีกแง่หนึ่ง ก็อาจเป็นการกระตุ้นให้มีการอนุรักษ์พลังงานไฟฟ้ามากขึ้น และปริมาณการปล่อยมลพิษที่เพิ่มขึ้นจะมากหรือน้อย ก็ขึ้นอยู่กับโรงไฟฟ้าที่ผลิตเพิ่มขึ้นว่าใช้กระบวนการใดและเชื้อเพลิงประเภทใดในการผลิต ในขณะเดียวกันก็ต้องพิจารณาว่ากฎเกณฑ์ข้อบังคับเกี่ยวกับการควบคุมมลพิษที่มีอยู่ในปัจจุบันจะสามารถใช้ได้ผลกับโครงสร้างอุตสาหกรรมที่มีเปลี่ยนแปลงไปหรือไม่

ผลกระทบของการปรับโครงสร้างกิจการไฟฟ้าที่มีต่อด้านสิ่งแวดล้อมของประเทศสหรัฐอเมริกา

อุตสาหกรรมการผลิตไฟฟ้าจะส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมมากน้อยเพียงใด ขึ้นอยู่กับว่าโรงไฟฟ้าใช้เทคโนโลยีใดในการผลิตไฟฟ้า สิ่งสำคัญที่ทำให้เกิดความแตกต่างในการปล่อยมลพิษระหว่างเทคโนโลยีการผลิตไฟฟ้าแต่ละชนิด คือ ชนิดของแหล่งพลังงานที่ใช้ในการผลิตไฟฟ้า เนื่องจากกระบวนการผลิตไฟฟ้าแบบพลังความร้อนจะต้องใช้พลังงานจากการเผาไหม้เชื้อเพลิงมาขับเคลื่อนเครื่องกำเนิดไฟฟ้า จึงทำให้การผลิตไฟฟ้าพลังความร้อนเป็นแหล่งกำเนิดมลพิษทางอากาศที่สำคัญ การเผาไหม้เชื้อเพลิงแต่ละชนิดจะก่อให้เกิดมลพิษแต่ละประเภทใน

ปริมาณที่แตกต่างกันด้วย โดยแหล่งกำเนิดมลพิษจากการผลิตไฟฟ้าโดยใช้เชื้อเพลิงฟอสซิลชนิดต่างๆในประเทศสหรัฐอเมริกา แสดงในตารางที่ 5.3

ตารางที่ 5.3 ปริมาณมลพิษที่เกิดจากการผลิตไฟฟ้าพลังไอน้ำโดยใช้เชื้อเพลิงฟอสซิลชนิดต่างๆ (Fossil-Fuel, Steam-Electric Utilities) ของประเทศสหรัฐอเมริกา ในปีค.ศ.1996

หน่วย : 1000 short tons

ประเภทมลพิษ	ถ่านหิน	น้ำมัน	ก๊าซ	อื่น ๆ/สันดาปภายใน	รวมการผลิตทั้งหมด
CO_2	1,911,627 (86.53%)	100,895 (4.57%)	195,868 (8.87%)	897 (0.04%)	2,209,287 (100.00%)
NO_X	5,395 (88.40%)	208 (3.41%)	344 (5.64%)	156 (2.56%)	6,103 (100.00%)
PM_{10} [1]	273 (90.40%)	9 (2.98%)	1 (0.33%)	19 (6.29%)	302 (100.00%)
SO_2	12,426 (94.01%)	730 (5.52%)	2 (0.02%)	60 (0.45%)	13,218 (100.00%)
Hg	51.6 (99.61%)	0.2 (0.39%)	0 (0.00%)	0 (0.00%)	51.8 (100.00%)

ที่มา : ข้อมูล CO_2 จาก DOE, Energy Information Administration, Electric Power Annual 1998, Vol.II, p.42; ข้อมูล NO_X, PM_{10}, SO_2 จาก EPA, National Air Quality and Emissions Trends Report, 1998 EPA 454/R-00-003 (March 2000) (http://www.epa.gov/oar/aqtrnd98/fr_table.html); ข้อมูล Hg จาก EPA, Mercury Study Report to Congress, Vol 1, “Executive Summary” EPA-452/R-97-003 (December 1997), p.3-6.

จากตารางที่ 5.3 จะเห็นได้ว่าการผลิตไฟฟ้าโดยใช้ถ่านหินเป็นเชื้อเพลิงเป็นแหล่งกำเนิดมลพิษทุกประเภทในสัดส่วนที่สูงกว่าการผลิตไฟฟ้าโดยใช้เชื้อเพลิงฟอสซิลชนิดอื่น โดยมี

[1] PM_{10} คือ ฝุ่นละออง (Particulate Matter: PM) ที่มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางเล็กกว่า 10 ไมครอน

สัดส่วนการปล่อยมลพิษสูงถึงมากกว่าร้อยละ 85 ของปริมาณมลพิษทั้งหมดที่เกิดจากอุตสาหกรรมการผลิตไฟฟ้า

จากการศึกษาถึงต้นทุนต่อหน่วยในผลิตไฟฟ้าด้วยโรงไฟฟ้าพลังความร้อนร่วมที่ใช้ก๊าซธรรมชาติเป็นเชื้อเพลิง (Natural Gas-fired Combined Cycle) ที่ก่อสร้างขึ้นมาใหม่ และต้นทุนที่ต้องใช้ในการปรับปรุงโรงไฟฟ้าเก่าที่ใช้ถ่านหินเป็นเชื้อเพลิงให้ปล่อยมลพิษน้อยลงตามที่ควบคุม แสดงดังตารางที่ 5.4 และ 5.5 ตามลำดับ

ตารางที่ 5.4 ต้นทุนในการผลิตไฟฟ้าด้วยโรงไฟฟ้าพลังความร้อนร่วมที่ก่อสร้างขึ้นมาใหม่ โดยใช้ก๊าซธรรมชาติเป็นเชื้อเพลิง (New Natural Gas-fired Combined-cycle Facility)

หน่วย : เหรียญสหรัฐปีค.ศ.1995

ข้อสมมติ	กรณีฐาน	กรณีต้นทุนเชื้อเพลิงสูง	กรณีฐานและประสิทธิภาพสูง	กรณีต้นทุนเชื้อเพลิงสูง และประสิทธิภาพสูง
ข้อสมมติด้านประสิทธิภาพ	7,300 Btu/kWh	7,300 Btu/kWh	6,800 Btu/kWh	6,800 Btu/kWh
ข้อสมมติด้านต้นทุนเชื้อเพลิง	$2.25 /mmBtu	$3.50 /mmBtu	$2.25 /mmBtu	$3.50 /mmBtu
ต้นทุนทั้งหมด	2.5 cents/kWh	3.4 cents/kWh	2.4 cents/kWh	3.3 cents/kWh

ที่มา : Environmental Protection Agency, Electric Power Research Institute, Congressional Research Service (CRS) estimates.

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 5.5 ต้นทุนในการควบคุมมลพิษแต่ละชนิดของโรงไฟฟ้าเก่าที่ใช้ถ่านหินเป็นเชื้อเพลิง

หน่วย : เหรียญสหรัฐปีค.ศ.1995

ต้นทุน	ไนโตรเจนออกไซด์	คาร์บอนไดออกไซด์	ปรอท	ซัลเฟอร์ไดออกไซด์
ต้นทุนในการลงทุนค่าอุปกรณ์	$49 /kW	0	$40.5 /kW	$190 /kW
ต้นทุนคงที่ในการดำเนินงานและบำรุงรักษา (Fixed O&M)	$4.27 /kW	0	$6.9 /kW	$6.8 /kW
ต้นทุนผันแปรในการดำเนินงานและบำรุงรักษา (Variable O&M)	0.023 cents/kWh	0.2 cents/kWh	0.04 cents/kWh	0.1 cents/kWh
ต้นทุนทั้งหมดในการควบคุมมลพิษ	0.17 cents/kWh	0.2 cents/kWh	0.22 cents/kWh	0.53 cents/kWh
ต้นทุนในการผลิตทั้งหมด	2.17 cents/kWh	2.2 cents/kWh	2.22 cents/kWh	2.53 cents/kWh

ที่มา : U.S. EPA, Office of Air and Radiation, Analyzing Electric Power Generation under the CAAA (July 1996); and Larry Parker, Coal Market Effects of CO_2 Control Strategies as Embodied in H.R. 1086 and H.R. 2663, CRS Report 91-883, December 13, 1991.

จากการวิเคราะห์ในตารางที่ 5.4 และ 5.5 พบว่าการปรับปรุงโรงไฟฟ้าพลังถ่านหินที่มีอยู่เดิมในปัจจุบันจะคุ้มค่ากว่าการสร้างโรงไฟฟ้าใหม่ที่มีปริมาณการปล่อยมลพิษน้อยกว่า คือ ต้นทุนในการผลิตไฟฟ้าในกรณีที่สร้างโรงไฟฟ้าพลังความร้อนร่วมใหม่ที่ใช้ก๊าซธรรมชาติเป็นเชื้อเพลิงอยู่ในช่วงระหว่าง 2.4 ถึง 3.4 เซ็นต์ต่อกิโลวัตต์ชั่วโมง ในขณะที่ ต้นทุนในการผลิตไฟฟ้าในกรณีที่ทำการปรับปรุงโรงไฟฟ้าที่ใช้ถ่านหินเป็นเชื้อเพลิงให้มีการควบคุมมลพิษแต่ละชนิดอยู่ในช่วงระหว่าง 2.17 ถึง 2.53 เซ็นต์ต่อกิโลวัตต์ชั่วโมง หรือเพิ่มขึ้นประมาณร้อยละ 10 ของต้นทุนในการผลิตไฟฟ้าตามปกติ (ประมาณ 2 เซ็นต์ต่อกิโลวัตต์ชั่วโมง) ซึ่งหากต้องการควบคุมมลพิษมากกว่าหนึ่งชนิด ก็จะทำให้ต้นทุนการผลิตไฟฟ้าดังกล่าวสูงขึ้น แต่ไม่สามารถคำนวณได้จากการนำต้นทุนมาบวกกันโดยตรง เนื่องจากอาจจะมีความสอดคล้องหรือมีประสิทธิภาพเพิ่มขึ้นจากการควบคุมมลพิษร่วมกันหลายชนิด ทำให้ต้นทุนการผลิตไฟฟ้าของโรงไฟฟ้าที่ใช้ถ่านหินเป็นเชื้อเพลิงที่มีการปรับปรุงในกรณีที่มีการควบคุมมลพิษทุกชนิดไม่เกิน 3.12 เซ็นต์ต่อกิโลวัตต์ชั่วโมง ดังนั้นการปรับโครงสร้างกิจการไฟฟ้าอาจจะนำไปสู่การปรับปรุงโรงไฟฟ้าพลังถ่านหิน ซึ่งทำให้สามารถ

พยากรณ์ได้ว่าปริมาณการปล่อยมลพิษทางอากาศ โดยเฉพาะไนโตรเจนออกไซด์ (Nitrogen oxides) และก๊าซเรือนกระจกซึ่งก็คือ ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (Carbon dioxide) มีแนวโน้มที่จะเพิ่มสูงขึ้นในอนาคต

จากการศึกษาต้นทุนได้ชี้ให้เห็นว่า การปรับโครงสร้างกิจการไฟฟ้าส่งผลทำให้เกิดการประหยัดต้นทุน โดยเป็นผลมาจากการใช้โรงไฟฟ้าพลังถ่านหินที่มีอยู่ในปัจจุบันเพิ่มขึ้นเป็นสำคัญ ซึ่งก่อให้เกิดมลพิษเพิ่มขึ้นอย่างมากเมื่อเทียบกับการใช้แหล่งพลังงานอื่นๆ ถ้าเป็นดังนี้แล้ว การปรับโครงสร้างกิจการไฟฟ้าก็จะเป็นการเลื่อนเวลาการก่อสร้างแหล่งผลิตไฟฟ้าแบบใหม่ที่สะอาดกว่าออกไป เนื่องจากจะยังคงผลิตไฟฟ้าจากโรงไฟฟ้าที่มีอยู่เดิมอย่างเต็มที่ต่อไป

สำหรับในด้านกฎหมายควบคุมมลพิษทางอากาศของประเทศสหรัฐอเมริกา (Clean Air Act) ได้มีการออกข้อบังคับเกี่ยวกับการปล่อยมลพิษทางอากาศจากการผลิตไฟฟ้า ในขณะที่แต่เดิมกฎหมายฉบับนี้มุ่งให้ความสนใจกับโรงไฟฟ้าที่สร้างใหม่เพียงอย่างเดียว โดยการบังคับใช้มาตรฐานที่เข้มงวด แต่ในปัจจุบันและในอนาคตจะมีการออกกฎข้อบังคับเพื่อควบคุมโรงไฟฟ้าพลังถ่านหินที่มีอยู่ในปัจจุบันให้มากขึ้น การออกกฎข้อบังคับเพิ่มเติมนี้อาจจะทำให้ผู้ประกอบการลดความสนใจที่จะปรับปรุงโรงไฟฟ้าเก่าที่ปล่อยมลพิษมาก แต่กฎข้อบังคับนี้จะมีประสิทธิผลหรือไม่ภายใต้การดำเนินการปรับโครงสร้างกิจการไฟฟ้า ยังเป็นประเด็นที่จะต้องติดตามผลต่อไป ยิ่งไปกว่านั้น กฎข้อบังคับในปัจจุบันยังไม่มีการควบคุมการปล่อยก๊าซเรือนกระจก ดังนั้นการเพิ่มขึ้นของปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์จึงยังไม่สามารถควบคุมได้ภายใต้กฎหมายที่มีอยู่ในปัจจุบัน นอกจากนี้ยังมีปัญหาความยุ่งยากบางประการในการออกกฎหมายควบคุมมลพิษ คือ สำหรับมลพิษบางประเภท เช่น ซัลเฟอร์ออกไซด์ (Sulfur oxides) มีการปล่อยมลพิษในปริมาณที่ใกล้เคียงกันทั่วประเทศสหรัฐอเมริกา แต่สำหรับมลพิษประเภทอื่น โดยเฉพาะไนโตรเจนออกไซด์ การออกกฎข้อบังคับจะต้องเผชิญกับความยุ่งยากจากปริมาณการปล่อยมลพิษที่แตกต่างกันในแต่ละภูมิภาค สำหรับคาร์บอนไดออกไซด์ การควบคุมอาจจะเกิดขึ้นจากข้อตกลงเกียวโต (Kyoto Agreement) หรืออาจเกิดจากการออกกฎหมายภายในประเทศที่จะเกิดขึ้นในอนาคต

การที่มีผู้ออกกฎระเบียบจำนวนมากทำให้เกิดความซับซ้อนในการดำเนินการตามข้อบังคับของอุตสาหกรรมในระดับรัฐ ถึงแม้ว่าระเบียบข้อบังคับสาธารณูปโภคของรัฐจะสอดคล้องกับข้อกำหนดเกี่ยวกับการควบคุมคุณภาพอากาศของรัฐ แต่จากการที่อุตสาหกรรมสาธารณูปโภคมีการแข่งขันมากขึ้นและมีขอบเขตที่กว้างขึ้น รวมทั้งปัญหาคุณภาพอากาศที่มีขอบเขตกว้างขึ้น (เช่น การเคลื่อนตัวของมลพิษไปยังบริเวณอื่น) ทำให้การควบคุมแหล่งกำเนิดมลพิษในระดับรัฐที่มีอยู่ในปัจจุบันอาจจะมีประสิทธิภาพและประสิทธิผลต่ำกว่าที่ผ่านมา

มีความเป็นไปได้ว่า กฎระเบียบของแต่ละรัฐที่มีความแตกต่างกันอาจจะเป็นทั้งอุปสรรคหรือโอกาสในการปรับโครงสร้างกิจการไฟฟ้า กฎระเบียบที่แตกต่างกันนี้อาจจะทำให้ผู้

ประกอบการสามารถเลือกที่จะก่อสร้างโรงไฟฟ้าในรัฐที่มีกฎระเบียบข้อบังคับที่เข้มงวดน้อยที่สุด ในขณะที่กำลังไฟฟ้าก็ยังสามารถถูกส่งไปยังบริเวณที่มีความต้องการไฟฟ้าได้ หรือกฎระเบียบที่แตกต่างกันนี้ (ซึ่งมีความไม่แน่นอน) อาจจะเป็นการเพิ่มแรงจูงใจที่จะสร้างโรงไฟฟ้าที่สะอาดเพื่อที่จะได้ไม่ต้องกังวลกับกฎเกณฑ์ที่กำหนด

<u>ประเด็นเกี่ยวกับความต้องการพลังงานไฟฟ้ากับผลกระทบทางด้านสิ่งแวดล้อมของประเทศสหรัฐอเมริกา</u>

การปรับโครงสร้างกิจการไฟฟ้าและแนวโน้มอื่นๆได้ชี้ให้เห็นถึงการเปลี่ยนแปลงของความต้องการพลังงานไฟฟ้าและการพัฒนาทางด้านเทคโนโลยี ซึ่งท้ายที่สุดแล้วจะสะท้อนให้เห็นเป็นผลกระทบทางด้านสิ่งแวดล้อม การปรับโครงสร้างกิจการไฟฟ้าและการเปลี่ยนแปลงอื่นๆ จะนำไปสู่อุตสาหกรรมการผลิตไฟฟ้าที่มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น ราคาค่าไฟฟ้าฐาน (Baseload Price) จะลดลง ซึ่งทำให้คาดว่าความต้องการและการใช้ไฟฟ้าจะเพิ่มขึ้น ราคาค่าไฟฟ้าฐานที่ลดลงจะเป็นการสนับสนุนให้เจ้าของโรงไฟฟ้าพลังถ่านหินที่มีอยู่ในปัจจุบันที่มีต้นทุนการดำเนินงานต่ำ เพิ่มปริมาณการผลิตไฟฟ้าจากโรงไฟฟ้าเหล่านี้ มากกว่าที่จะเสี่ยงก่อสร้างโรงไฟฟ้าใหม่ Congressional Research Service (CRS) (2001) ประมาณการว่า กำลังการผลิตประมาณ 23,000 ถึง 53,000 เมกะวัตต์ของโรงไฟฟ้าพลังถ่านหินที่มีอยู่ในปัจจุบันเป็นส่วนที่ไม่ได้ถูกใช้งาน และโรงไฟฟ้าพลังถ่านหินสามารถที่จะเพิ่มปริมาณการผลิตได้ถ้าระบบเศรษฐกิจและกำลังของสายส่งไฟฟ้าสามารถรองรับได้ ในช่วงทศวรรษที่ผ่านมานี้ การปรับปรุงโรงไฟฟ้าพลังถ่านหินเป็นแนวโน้มที่เพิ่มมากขึ้น และการแข่งขันของตลาดการผลิตไฟฟ้าที่เพิ่มมากขึ้นอันเนื่องมาจากการปรับโครงสร้างกิจการไฟฟ้าก็อาจจะทำให้แนวโน้มดังกล่าวนี้เพิ่มสูงขึ้นได้

ราคาค่าไฟฟ้าฐานที่ลดลงจะเป็นการเปลี่ยนสัญญาณที่สะท้อนทางเลือกของผู้ใช้ไฟฟ้าที่เกี่ยวข้องกับประสิทธิภาพของพลังงาน ราคาค่าไฟฟ้าฐานที่ลดลงจะลดแรงจูงใจในการลงทุนเพื่อการอนุรักษ์พลังงาน เช่น ตู้เย็นที่มีประสิทธิภาพมากขึ้นหรือมีฉนวนที่ดีขึ้น การพิจารณาถึงต้นทุนการผลิตไฟฟ้ามักจะสวนทางกับสิ่งแวดล้อม การผลิตไฟฟ้าด้วยพลังงานหมุนเวียน (Power Generation by Renewable) เช่น พลังแสงอาทิตย์ (Solar) พลังลม (Wind Power) และพลังความร้อนใต้พิภพ (Geothermal) ซึ่งในปัจจุบันยังไม่สามารถแข่งขันทางด้านต้นทุนกับโรงไฟฟ้าพลังก๊าซธรรมชาติหรือถ่านหินได้ รวมทั้งโรงไฟฟ้าพลังนิวเคลียร์ที่เป็นเทคโนโลยีที่ใช้ทุนเข้มข้น (Capital Intensive) ซึ่งยังมีความขัดแย้งในเรื่องของสิ่งแวดล้อมอยู่ คือ ไม่มีการปล่อยมลพิษทางอากาศ แต่มีปัญหากากของเสียที่บางฝ่ายเห็นว่าเป็นอันตรายมากกว่าและควบคุมได้ยากกว่ามลพิษทางอากาศ ในท้ายที่สุด เมื่อคำนึงถึงด้านต้นทุนด้วยแล้วจะเป็นการสนับสนุนการสร้างโรงไฟฟ้าพลัง

ก๊าซธรรมชาติ (ตามทางเลือกของเทคโนโลยีเท่าที่มีอยู่ในปัจจุบัน) ในอนาคตต่อไป ซึ่งเป็นโรงไฟฟ้าที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมมากกว่าถ่านหินหรือน้ำมัน

แต่ในขณะเดียวกัน ถ้าหากราคาสะท้อนต้นทุนหน่วยสุดท้าย (Marginal Cost) แล้ว สัญญาณทางราคาจะทำให้เกิดปริมาณความต้องการไฟฟ้าสูงสุด (Peak Demand) ซึ่งตามปกติแล้วจะใช้การผลิตจากโรงไฟฟ้าที่มีต้นทุนสูงและไม่มีประสิทธิภาพในการผลิต ดังนั้นจึงเป็นการปรับเส้นโค้งแสดงความต้องการไฟฟ้า (Demand Curve) ให้มีความราบเรียบขึ้น ราคาค่าไฟฟ้าที่สูงขึ้นสำหรับช่วงเวลาที่มีการใช้ไฟฟ้าสูงสุด (Peak Load) จะทำให้สัญญาณสำหรับการจัดการกับโหลดชัดเจนยิ่งขึ้น ทำให้มีการอนุรักษ์พลังงานในช่วงที่มีการใช้ไฟฟ้าสูงสุด เช่น การปิดเครื่องทำน้ำอุ่นในช่วงที่มีความต้องการไฟฟ้าสูงสุด และสำหรับระดับลูกค้าที่สามารถเลือกผู้จำหน่ายไฟฟ้าได้ อาจจะเป็นการสร้างตลาดใหม่สำหรับเทคโนโลยีการผลิตต่างประเภทกัน โดยฐานในการตัดสินใจของลูกค้าอาจจะอยู่บนปัจจัยอื่นๆที่ไม่ใช่ปัจจัยทางด้านเศรษฐกิจ เช่น ปัจจัยทางด้านสิ่งแวดล้อม สิ่งที่เป็นไปได้ทางหนึ่ง คือ ราคาทางด้านสิ่งแวดล้อม (Green Pricing) ซึ่งลูกค้าบางรายอาจเลือกที่จะซื้อไฟฟ้าที่มีต้นทุนทางด้านเศรษฐศาสตร์สูงกว่า แต่มีต้นทุนทางด้านสิ่งแวดล้อมต่ำกว่า เช่น การผลิตไฟฟ้าด้วยพลังงานหมุนเวียน ซึ่งตลาดทางด้านสิ่งแวดล้อม (Green Market) ดังกล่าวได้ถูกพัฒนาขึ้นแล้วในรัฐแคลิฟอร์เนีย โดยลูกค้าสามารถใช้ต้นทุนทางด้านสิ่งแวดล้อมในการประกอบการตัดสินใจเลือกซื้อไฟฟ้า ราคาทางด้านสิ่งแวดล้อมนี้ได้แสดงให้เห็นถึงแนวโน้มใหม่ที่เกิดขึ้นจากการปรับโครงสร้างกิจการไฟฟ้า

ผลกระทบของการปรับโครงสร้างกิจการไฟฟ้าที่มีต่อด้านสิ่งแวดล้อมของกลุ่มประเทศนอร์ดิก

เนื่องจากการผลิตไฟฟ้าด้วยพลังน้ำและพลังนิวเคลียร์ในกลุ่มประเทศนอร์ดิกทั้งหมดมีสัดส่วนที่สูง ดังนั้นมลพิษที่ถูกปล่อยออกมาจากกระบวนการผลิตไฟฟ้าที่จะเป็นภัยต่อสภาวะแวดล้อมจึงคิดเป็นสัดส่วนเพียงเล็กน้อยเท่านั้น อย่างไรก็ตาม รูปแบบการปล่อยมลพิษจะแตกต่างกันในแต่ละประเทศ สำหรับในประเทศนอร์เวย์ ตามปกติแล้วจะไม่มีการปล่อยมลพิษจากการผลิตไฟฟ้า เนื่องจากการผลิตไฟฟ้าด้วยพลังน้ำคิดเป็นสัดส่วนมากกว่าร้อยละ 99 ของการผลิตไฟฟ้าทั้งหมด ในขณะที่การผลิตไฟฟ้าในประเทศเดนมาร์กจะใช้กระบวนการเผาไหม้เชื้อเพลิงฟอสซิลเป็นส่วนใหญ่ และการผลิตไฟฟ้าเป็นต้นเหตุในการปล่อยมลพิษคิดเป็นเกือบร้อยละ 40 ของปริมาณการปล่อยคาร์บอนไดออกไซด์ทั้งหมดในประเทศ

นโยบายทางด้านพลังงานและผลกระทบต่อด้านสิ่งแวดล้อมของประเทศนอร์เวย์

ในกระบวนการผลิตไฟฟ้าของประเทศนอร์เวย์ ปริมาณการผลิตไฟฟ้าเกือบทั้งหมดมาจากการผลิตไฟฟ้าด้วยพลังน้ำ ส่วนที่เหลืออีกเพียงเล็กน้อยมาจากการผลิตไฟฟ้าด้วยพลังความร้อนและพลังงานหมุนเวียน ดังแสดงในตารางที่ 5.6

ตารางที่ 5.6 ปริมาณการผลิตไฟฟ้าด้วยกระบวนการผลิตต่างๆ ในประเทศนอร์เวย์

หน่วย : เทระวัตต์ชั่วโมง

กระบวนการผลิต	1980	1985	1990	1995	1998	1999	2000
พลังน้ำ	82.717 (99.83%)	101.464 (99.67%)	119.933 (99.45%)	120.13 (99.20%)	114.24 (99.16%)	119.695 (99.13%)	140.187 (99.31%)
พลังความร้อน	0.137 (0.17%)	0.329 (0.32%)	0.438 (0.36%)	0.66 (0.55%)	0.67398 (0.59%)	0.758 (0.63%)	0.687 (0.49%)
พลังงานหมุนเวียน	0 (0%)	0.009 (0.01%)	0.23 (0.19%)	0.3065 (0.25%)	0.29145 (0.25%)	0.298 (0.24%)	0.2875 (0.20%)

ที่มา : International Electricity Information, Energy Information Administration (EIA)

จากการที่ประเทศนอร์เวย์มีสัดส่วนการผลิตไฟฟ้าจากพลังน้ำมากกว่าร้อยละ 99 มาโดยตลอด ทำให้ปัญหาทางด้านสิ่งแวดล้อมที่เกิดจากการการปล่อยมลพิษในกระบวนการผลิตไฟฟ้าไม่มีความรุนแรงนักเมื่อเทียบกับประเทศอื่นๆ อย่างไรก็ตาม นโยบายทางด้านพลังงานของประเทศนอร์เวย์ก็ยังคงมีความห่วงใยในด้านสิ่งแวดล้อมอยู่ โดยจะเห็นได้จากนโยบายทางด้านพลังงานในปีค.ศ.1989 ในช่วงก่อนการเปิดเสรีตลาดไฟฟ้า รัฐสภามีเป้าหมายที่จะควบคุมปริมาณการปล่อยซัลเฟอร์ไดออกไซด์ และไนโตรเจนไดออกไซด์อย่างเข้มงวด และสนับสนุนให้ลดปริมาณการปล่อยคาร์บอนไดออกไซด์ให้อยู่ในระดับคงที่ในปีค.ศ.1990 จนกระทั่งถึงปีค.ศ.2000 เพื่อให้บรรลุเป้าหมายดังกล่าว จึงจำเป็นที่จะต้องลดอัตราการเติบโตของการใช้พลังงาน โดยการอนุญาตให้นโยบายทางด้านราคาและนโยบายทางด้านภาษีสะท้อนต้นทุนทางด้านสิ่งแวดล้อม โดยเฉพาะราคาของเชื้อเพลิงฟอสซิล

ภายหลังจากที่ประเทศนอร์เวย์เปิดตลาดไฟฟ้าให้เข้าสู่การแข่งขันตั้งแต่ปีค.ศ. 1991 และมีการเปิดให้ผู้ใช้ไฟฟ้าทุกรายสามารถเลือกซื้อไฟฟ้าจากผู้จัดหาไฟฟ้าได้อย่างเสรี ในปีค.ศ.1995 ในช่วงปีค.ศ.1995-1996 รัฐบาลก็ได้ให้ความสนใจเกี่ยวกับการผลิตไฟฟ้าพลังความร้อนโดยใช้ก๊าซธรรมชาติเป็นเชื้อเพลิง โดยให้มีการศึกษาผลกระทบที่มีต่อด้านสังคมของการตั้งโรงไฟฟ้าพลังความร้อนที่ใช้ก๊าซธรรมชาติ และมีแผนการที่จะสร้างโรงไฟฟ้าประเภทนี้ 2 แห่งใน

อนาคต เนื่องจากโรงไฟฟ้าที่ใช้ก๊าซธรรมชาติมีความคุ้มค่าและไม่เป็นภัยกับสิ่งแวดล้อมมากนัก นอกจากนี้ยังได้มีการเสนอให้ขยายขอบเขตการเก็บภาษีคาร์บอนไดออกไซด์ให้รวมการใช้ก๊าซธรรมชาติในประเทศด้วย (ในขณะนั้นการเก็บภาษีคาร์บอนไดออกไซด์ครอบคลุมเฉพาะการใช้ก๊าซธรรมชาติในภูมิภาค และการใช้น้ำมันในประเทศเท่านั้น)

ในปีค.ศ.1999 แผนการณ์ทางด้านพลังงานของประเทศนอร์เวย์ ระบุว่าการผลิตไฟฟ้าที่เพิ่มขึ้นจะต้องอยู่บนฐานของการผลิตด้วยแหล่งพลังงานหมุนเวียน โดยมีเป้าหมายให้ผลิตไฟฟ้าด้วยพลังความร้อนจากแหล่งพลังงานหมุนเวียนเพิ่มขึ้นอีก 4 เทระวัตต์ชั่วโมง และให้ขยายปริมาณการผลิตไฟฟ้าด้วยพลังลมเป็น 3 เทระวัตต์ชั่วโมงต่อปีภายในปีค.ศ.2010 เป้าหมายอีกประการหนึ่งก็คือการจำกัดการใช้พลังงาน สถาบัน Enova เป็นสถาบันของรัฐที่ก่อตั้งขึ้นมาใหม่เพื่อให้สอดคล้องกับแผนการณ์ทางด้านพลังงานของรัฐบาล โดยมีหน้าที่ในการนำแผนการณ์ทางด้านพลังงานเหล่านี้ไปใช้ปฏิบัติจริง เงินทุนในการดำเนินงานของ Enova ส่วนใหญ่ได้รับมาจากงบประมาณทางด้านพลังงานของรัฐ

นโยบายทางด้านพลังงานในปัจจุบันของรัฐบาล คือ การลงทุนในโรงไฟฟ้าพลังความร้อนที่ปราศจากคาร์บอนไดออกไซด์ (“Carbon dioxide-free” Gas-fired Power Station) วัตถุประสงค์ของรัฐก็คือเพื่อตั้งกรอบให้เทคโนโลยีการผลิตไฟฟ้าดังกล่าวได้รับการพัฒนาต่อไปได้ในประเทศนอร์เวย์ รัฐบาลได้เสนอว่ามีความเป็นไปได้ที่จะมีการถ่ายโอนเทคโนโลยีที่ได้จากการพัฒนาของรัฐไปใช้ในการสนับสนุนข้อเสนอโครงการที่มีความเป็นรูปธรรม และในปีค.ศ.2006 อาจจะมีการสนับสนุนทางด้านการลงทุนสำหรับโรงไฟฟ้าพลังความร้อนที่มีการจัดการกับคาร์บอนไดออกไซด์ ยิ่งไปกว่านั้น จะมีการก่อตั้งองค์กรความร่วมมือทางด้านนวัตกรรมของรัฐและภาครัฐจะมีบทบาทในการศึกษาและพัฒนาพื้นฐานในการจัดการกับคาร์บอนไดออกไซด์ต่อไป

นอกจากนี้ รัฐบาลยังได้มีการประกาศแผนงานไฮโดรเจนระดับประเทศ เพื่อสนับสนุนการใช้ไฮโดรเจนในประเทศนอร์เวย์ ยิ่งไปกว่านั้น รัฐบาลยังได้เห็นความสำคัญของการสร้างและขยายการดำเนินงานของโรงไฟฟ้าพลังน้ำขนาดเล็ก และทำให้ขั้นตอนการขออนุญาตก่อตั้งโรงไฟฟ้าพลังน้ำขนาดเล็กทำได้ง่ายยิ่งขึ้น

แผนการณ์เกี่ยวกับสภาพอากาศของประเทศนอร์เวย์เริ่มต้นขึ้นในเดือนมิถุนายน ค.ศ.2001 และได้เพิ่มเติมให้มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้นในเดือนมีนาคม ค.ศ.2002 เนื่องจากรัฐบาลเล็งเห็นความจำเป็นในการดำเนินนโยบายทางด้านสภาพอากาศอย่างแข็งกร้าว โดยได้เสนอว่าควรจะมีการก่อตั้งระบบการซื้อขายสิทธิในการปล่อยมลพิษของประเทศภายในปีค.ศ.2005 สำหรับแหล่งการปล่อยมลพิษที่ภาษีคาร์บอนไดออกไซด์ยังมิได้ครอบคลุมถึง

นโยบายทางด้านพลังงานและผลกระทบด้านสิ่งแวดล้อมของประเทศฟินแลนด์

ในช่วงก่อนการเปิดเสรีตลาดไฟฟ้าในประเทศฟินแลนด์ นโยบายทางด้านพลังงานของประเทศจะสนับสนุนการก่อสร้างโรงไฟฟ้าพลังนิวเคลียร์และโรงไฟฟ้าพลังน้ำ ในปีค.ศ.1989 ได้มีการศึกษาอย่างจริงจังเกี่ยวกับผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมจากการผลิตไฟฟ้าโดยใช้เชื้อเพลิงฟอสซิล ในแผนการณ์ทางด้านพลังงานได้มีการตั้งเป้าหมายว่าควรจะใช้พลังงานอย่างมีประสิทธิภาพ และสนับสนุนการอนุรักษ์พลังงานมากขึ้น นอกจากนี้ ยังได้มีการกำหนดปริมาณการปล่อยไนโตรเจนออกไซด์ให้อยู่ในระดับคงที่ที่ปริมาณในปีค.ศ.1987 จนกระทั่งถึงปีค.ศ.1995 และกำหนดให้มีการเก็บภาษีจากเชื้อเพลิงฟอสซิล ซึ่งในขณะนั้นโรงไฟฟ้าพลังความร้อนในประเทศฟินแลนด์ส่วนใหญ่ใช้ถ่านหินเป็นเชื้อเพลิง

ต่อมาในปีค.ศ.1990 นโยบายทางด้านพลังงานที่เกี่ยวข้องกับประเด็นทางด้านสิ่งแวดล้อมเริ่มจริงจังมากขึ้น โดยกำหนดให้มีการเก็บค่าธรรมเนียมถ่านหิน มีการตั้งคณะกรรมการคาร์บอนไดออกไซด์เพื่อศึกษาหาวิธีการลดปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจก และมีการเตรียมแผนงานสำหรับลดการปล่อยซัลเฟอร์ไดออกไซด์ลงร้อยละ 80 จากระดับการปล่อยมลพิษในปีค.ศ.1980 ให้ได้ภายในปีค.ศ.2000 โดยเพิ่มการใช้น้ำมันเชื้อเพลิงที่มีส่วนประกอบของซัลเฟอร์ต่ำ (น้อยกว่าร้อยละ 1) ในช่วงปีค.ศ.1992-1993 นโยบายการส่งเสริมโรงไฟฟ้าพลังนิวเคลียร์ของรัฐบาลได้รับการโต้แย้งอย่างมาก ซึ่งเป็นอุปสรรคในการจำกัดปริมาณคาร์บอนไดออกไซด์ ต่อมาในปีค.ศ.1994 ได้มีการกำหนดให้ลดปริมาณการปล่อยไนโตรเจนออกไซด์ให้ได้ร้อยละ 30 จากระดับในปีค.ศ.1987

กฎหมายตลาดไฟฟ้าของประเทศฟินแลนด์เริ่มมีผลบังคับใช้ในปีค.ศ.1995 เป็นการเริ่มเปิดตลาดไฟฟ้าให้มีการแข่งขันกันได้ ซึ่งในช่วงนี้ได้มีนโยบายสนับสนุนการผลิตไฟฟ้าโดยใช้พลังงานหมุนเวียนมากขึ้น โดยตั้งเป้าหมายให้เพิ่มการใช้พลังงานชีวมวลอีกร้อยละ 25 ภายในปีค.ศ.2005 มีเงินทุนสนับสนุนการวิจัยเกี่ยวกับพลังงานชีวมวลและพลังงานหมุนเวียนอื่นๆ ระบบการเก็บภาษีก็เปลี่ยนจากเดิมที่เน้นการเก็บภาษีทางด้านสิ่งแวดล้อมจากผู้ผลิตไปเก็บภาษีจากผู้ใช้ไฟฟ้าแทน โดยเริ่มมีผลบังคับใช้ในปีค.ศ.1997 นอกจากนี้ ยังมีเป้าหมายที่จะมุ่งลดปริมาณการปล่อยคาร์บอนไดออกไซด์ ซัลเฟอร์ไดออกไซด์ และไนโตรเจนออกไซด์ โดยมีการกำหนดระดับการปล่อยคาร์บอนไดออกไซด์ของประเทศ และตั้งค่าขีดจำกัดสำหรับคุณภาพอากาศ โดยเฉพาะในด้านการปล่อยฝุ่นละออง

นโยบายทางด้านพลังงานของประเทศฟินแลนด์ที่ถูกวางไว้ตั้งแต่ปีค.ศ.1997 มีวัตถุประสงค์หลัก คือการใช้เครื่องมือควบคุมทางด้านเศรษฐศาสตร์ และกลไกตลาด ในการสร้างสภาวะให้สามารถเข้าร่วมแข่งขันในตลาดพลังงาน ณ ระดับราคาค่าไฟฟ้าที่มีการแข่งขันกันได้ และให้ปริมาณการปล่อยมลพิษเป็นไปตามข้อตกลงระหว่างประเทศทางด้านสิ่งแวดล้อม วัตถุ

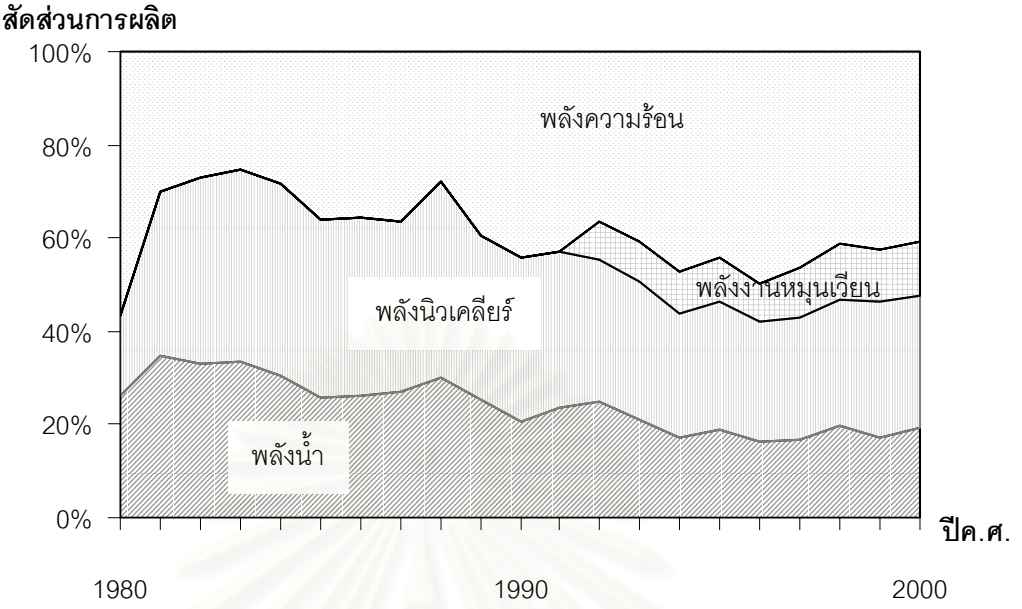
ประสงค์ที่สำคัญ คือ การลดปริมาณการใช้ถ่านหิน สนับสนุนการใช้พลังงานอย่างมีประสิทธิภาพ การประหยัดพลังงาน และทำให้มั่นใจได้ว่ามีการใช้ประโยชน์จากกำลังการผลิตไฟฟ้าอย่างเหมาะสม จากวัตถุประสงค์ที่จะลดปริมาณการใช้ถ่านหิน จึงสนับสนุนให้มีการใช้ก๊าซธรรมชาติเป็นเชื้อเพลิงในการผลิตไฟฟ้าเพิ่มขึ้น และในกรณีที่ก๊าซธรรมชาติไม่สามารถทดแทนถ่านหินได้อย่างเพียงพอ ก็มีความคิดที่จะก่อสร้างโรงไฟฟ้าพลังนิวเคลียร์เพิ่มขึ้น โดยได้มีการเตรียมพร้อมสำหรับผลกระทบของโรงไฟฟ้าพลังนิวเคลียร์

หลังจากที่ได้เปิดเสรีตลาดไฟฟ้าสำหรับผู้ใช้ไฟฟ้าทุกรายในเดือนพฤศจิกายน ค.ศ.1998 รัฐบาลก็ยังคงนโยบายเดิมที่สนับสนุนให้ลดการใช้ถ่านหินในการผลิตไฟฟ้า และสนับสนุนให้ใช้แหล่งพลังงานหมุนเวียนและแหล่งพลังงานอื่นๆภายในประเทศมากขึ้น จากนโยบายดังกล่าวส่งผลให้มีการใช้ก๊าซธรรมชาติเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็ว ตามแผนงานของรัฐบาล ซึ่งเป็นไปตามข้อบังคับระหว่างประเทศเกี่ยวกับการปล่อยก๊าซเรือนกระจก

แผนการณ์ทางด้านสภาพอากาศ (The Finnish Climate Strategy) ของประเทศฟินแลนด์ตั้งแต่ปีค.ศ.2001 ยังคงดำเนินนโยบายเดิม คือ ได้กำหนดให้ลดการใช้ถ่านหิน โดยการขยายกำลังการผลิตไฟฟ้าด้วยพลังนิวเคลียร์ หรือโดยการเพิ่มการใช้ก๊าซธรรมชาติ ซึ่งจะเห็นได้จากการที่รัฐบาลและรัฐสภาประเทศฟินแลนด์ได้อนุมัติการก่อสร้างโรงไฟฟ้าพลังนิวเคลียร์แห่งที่ห้าในประเทศฟินแลนด์ เมื่อปีค.ศ.2002 นอกจากนั้น แผนการณ์ทางด้านสภาพอากาศยังกำหนดให้ลดความต้องการในการนำเข้าไฟฟ้าของประเทศฟินแลนด์อีกด้วย หนึ่งในมาตรการที่สำคัญที่สุดของแผนการณ์ดังกล่าว คือ การสนับสนุนการพัฒนาทางด้านเทคนิคที่ให้ความสำคัญทั้งด้านการประหยัดพลังงานและการใช้แหล่งพลังงานหมุนเวียน ต่อมาในปีค.ศ.2002 ได้มีการเสนอให้พัฒนาระบบการจัดเก็บภาษีทางด้านพลังงาน โดยพิจารณาจากระบบการซื้อขายสิทธิการปล่อยมลพิษที่กำลังจะเกิดขึ้นในสหภาพยุโรปเป็นฐาน และได้กำหนดเป้าหมายให้มีการใช้พลังงานหมุนเวียนเพิ่มขึ้นมากกว่าร้อยละ 30 หรือประมาณ 28 เทระวัตต์ชั่วโมง ในแผนการปฏิบัติได้เสนอแนะว่าควรจะมีการพัฒนาทางด้านภาษีเพื่อให้เป็นประโยชน์ต่อแหล่งพลังงานหมุนเวียนมากขึ้น ซึ่งควรจะเพิ่มการสนับสนุนทางด้านการลงทุน และควรศึกษาแบบจำลองทางด้านการเงินแบบใหม่ นอกจากนี้ ยังได้เสนอแนะว่าข้อตกลงเกี่ยวกับการประหยัดพลังงานควรจะรวมมาตรการในการเพิ่มการใช้พลังงานหมุนเวียนเข้าไปด้วย

จากนโยบายทางด้านพลังงานดังกล่าว ได้ส่งผลกระทบถึงสัดส่วนการผลิตไฟฟ้าด้วยกระบวนการผลิตต่างๆในประเทศฟินแลนด์ ดังแสดงในรูปที่ 5.4

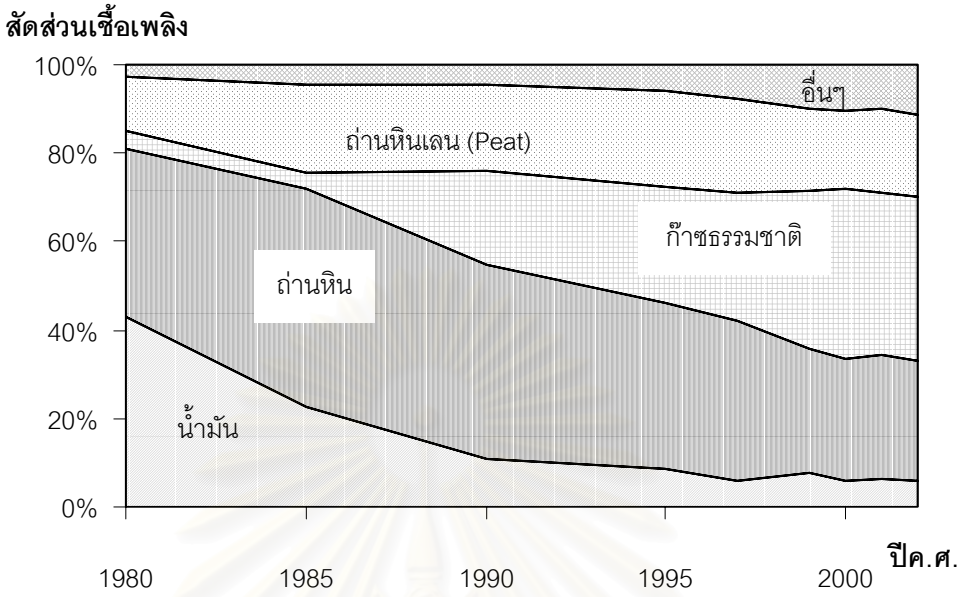
รูปที่ 5.4 สัดส่วนการผลิตไฟฟ้าด้วยกระบวนการผลิตต่างๆ ในประเทศฟินแลนด์



ที่มา : International Electricity Information, Energy Information Administration (EIA)

จากรูปที่ 5.4 จะเห็นได้ว่า ในช่วงก่อนปีค.ศ.1990 ซึ่งมีการสนับสนุนโรงไฟฟ้าพลังนิวเคลียร์และโรงไฟฟ้าพลังน้ำ จะมีสัดส่วนการผลิตไฟฟ้าด้วยพลังนิวเคลียร์และพลังน้ำค่อนข้างสูง แต่ต่อมาหลังจากที่รัฐบาลให้ความสนใจประเด็นทางด้านสิ่งแวดล้อมมากขึ้น และเกิดการต่อต้านการผลิตไฟฟ้าด้วยพลังนิวเคลียร์ จึงทำให้เกิดทางเลือกใหม่ในการผลิตไฟฟ้าด้วยพลังงานหมุนเวียน ซึ่งมีแนวโน้มที่จะมีสัดส่วนการผลิตเพิ่มขึ้นตามนโยบายการสนับสนุนของรัฐบาล ในขณะที่สัดส่วนการผลิตไฟฟ้าด้วยพลังความร้อนก็เพิ่มขึ้นมากกว่าเดิม ซึ่งเมื่อพิจารณาร่วมกับสัดส่วนของเชื้อเพลิงที่ใช้ในการผลิตไฟฟ้าด้วยพลังความร้อนร่วมของประเทศฟินแลนด์ในช่วงเดียวกัน ดังแสดงในรูปที่ 5.5 จะเห็นได้ว่า มีการเปลี่ยนแปลงของสัดส่วนการใช้เชื้อเพลิงจากเดิมที่มีการใช้น้ำมันเชื้อเพลิงและถ่านหินในสัดส่วนที่สูง แต่ในช่วงต่อมาโดยเฉพาะภายหลังจากการเปิดเสรีตลาดไฟฟ้า สัดส่วนการใช้เชื้อเพลิงทั้ง 2 ชนิดนี้ลดลงอย่างมาก ในขณะที่สัดส่วนการใช้ก๊าซธรรมชาติเป็นเชื้อเพลิงเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็ว ตามนโยบายการสนับสนุนของรัฐบาล

รูปที่ 5.5 สัดส่วนการใช้เชื้อเพลิงชนิดต่างๆในการผลิตไฟฟ้าพลังความร้อนร่วมในประเทศฟินแลนด์

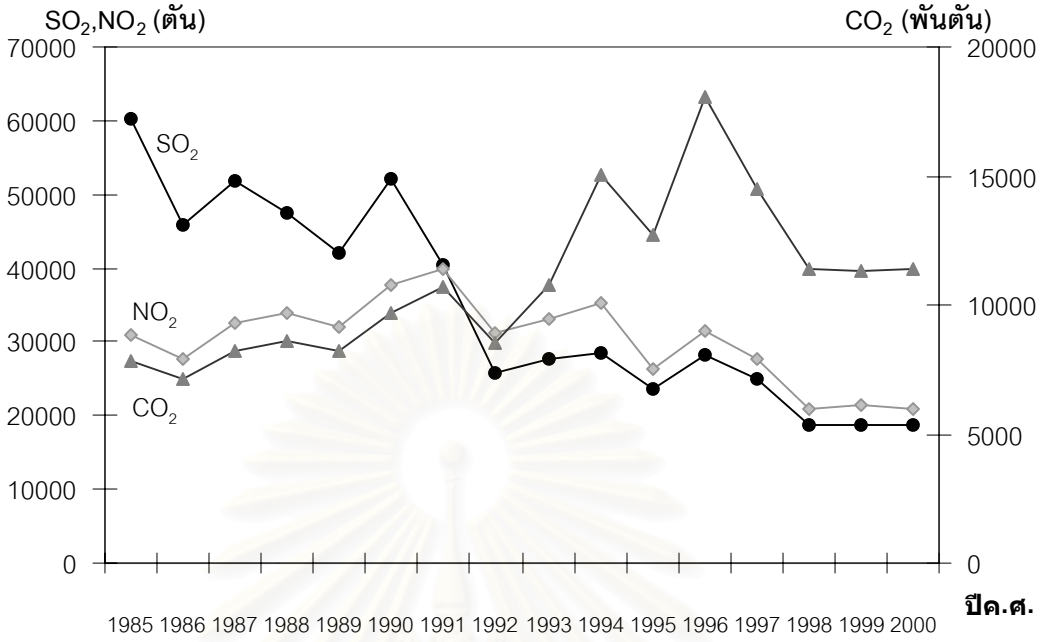


ที่มา : Electricity and District Heating in 2001 และ 2002

จากแนวโน้มกระบวนการผลิตไฟฟ้าและชนิดของเชื้อเพลิงที่ใช้ในการผลิตไฟฟ้ามีการเปลี่ยนแปลงไป รวมทั้งมาตรการการควบคุมสิ่งแวดล้อมที่มีความเข้มงวดมากขึ้น ทำให้สามารถคาดการณ์ได้ว่าปริมาณการปล่อยมลพิษจากการผลิตไฟฟ้าน่าจะลดลง ดังจะเห็นได้จากรูปที่ 5.6 และ 5.7

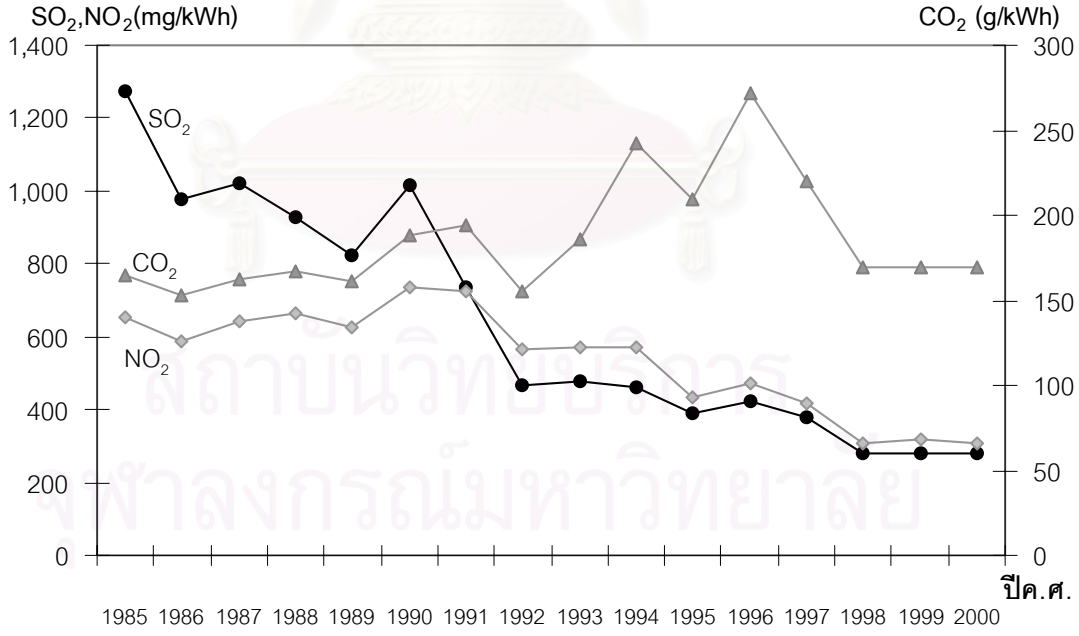
สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

รูปที่ 5.6 ปริมาณการปล่อยมลพิษประเภทต่างๆของประเทศฟินแลนด์



ที่มา : สถิติรายปีของ Nordel (Nordel's Annual Statistics)

รูปที่ 5.7 ปริมาณการปล่อยมลพิษประเภทต่างๆต่อปริมาณการผลิตไฟฟ้า 1 กิโลวัตต์ชั่วโมง ของประเทศฟินแลนด์



ที่มา : สถิติรายปีของ Nordel (Nordel's Annual Statistics)

จากข้อมูลปริมาณการปล่อยซัลเฟอร์ไดออกไซด์ และไนโตรเจนไดออกไซด์จากการผลิตไฟฟ้าทั้งที่เป็นปริมาณการปล่อยมลพิษทั้งหมดและปริมาณการปล่อยมลพิษต่อการผลิต

ไฟฟ้า 1 กิโลวัตต์ชั่วโมงของประเทศฟินแลนด์ พบว่ามีแนวโน้มโดยรวมที่จะลดลง แต่สำหรับปริมาณการปล่อยคาร์บอนไดออกไซด์มีแนวโน้มที่จะเพิ่มขึ้น ถึงแม้ว่าจะมีค่าลดลงในช่วง 3 ปีหลัง (ค.ศ.1998-2000) ซึ่งเมื่อพิจารณาเปรียบเทียบระหว่างช่วงก่อนที่จะดำเนินการเปิดเสรีอุตสาหกรรมไฟฟ้า (ช่วงก่อนปีค.ศ.1995) กับภายหลังการเปิดเสรี (ภายหลังปีค.ศ.1995) จะพบว่าช่วงภายหลังจากการเปิดเสรีกิจการไฟฟ้า ปริมาณการปล่อยมลพิษต่อการปริมาณการผลิตไฟฟ้า 1 กิโลวัตต์ชั่วโมงมีปริมาณต่ำกว่าช่วงก่อนการเปิดเสรีอย่างเห็นได้ชัด และมีแนวโน้มที่จะลดลงอย่างต่อเนื่อง ยกเว้นคาร์บอนไดออกไซด์ที่มีปริมาณการปล่อยมลพิษสูงกว่าช่วงก่อนการเปิดเสรี แต่ภายหลังการเปิดเสรีไปแล้วก็มีแนวโน้มที่จะลดลง ซึ่งการที่คาร์บอนไดออกไซด์ยังคงมีปริมาณสูงน่าจะเป็นผลมาจากการต่อต้านการผลิตไฟฟ้าด้วยพลังนิวเคลียร์ ทำให้สัดส่วนการผลิตไฟฟ้าด้วยพลังนิวเคลียร์ลดลง และสัดส่วนการผลิตไฟฟ้าด้วยพลังความร้อนเพิ่มขึ้น ในขณะเดียวกันก็ได้มีการสนับสนุนให้ใช้ก๊าซธรรมชาติเป็นเชื้อเพลิงแทนถ่านหินในการผลิตไฟฟ้าด้วยพลังความร้อน ซึ่งน่าจะเป็นผลให้ซัลเฟอร์ไดออกไซด์และไนโตรเจนไดออกไซด์มีปริมาณลดลง โดยเฉพาะซัลเฟอร์ไดออกไซด์ที่มีปริมาณการปล่อยมลพิษลดลงอย่างมาก ทั้งนี้เนื่องจากก๊าซธรรมชาติมีปริมาณการปล่อยซัลเฟอร์ไดออกไซด์ที่ต่ำมาก

สำหรับแนวโน้มของปริมาณการปล่อยมลพิษทั้งหมดเมื่อเปรียบเทียบกับแนวโน้มของปริมาณการปล่อยมลพิษต่อปริมาณการผลิตไฟฟ้า 1 กิโลวัตต์ชั่วโมง พบว่า ปริมาณการปล่อยมลพิษต่อปริมาณการผลิตไฟฟ้ามีแนวโน้มที่จะลดลงมากกว่าปริมาณการปล่อยมลพิษทั้งหมด แสดงว่า ในการผลิตไฟฟ้ามีการพัฒนาทางด้านเทคโนโลยีในการควบคุมมลพิษ รวมทั้งมีการเปลี่ยนกระบวนการผลิตหรือเชื้อเพลิงที่ใช้ในการผลิตไฟฟ้า เพื่อที่จะทำให้อัตราการปล่อยมลพิษจากการผลิตไฟฟ้าลดลง แต่เนื่องจากมีความต้องการใช้ไฟฟ้ามากขึ้น จึงมีปริมาณการผลิตไฟฟ้าสูงขึ้น ซึ่งทำให้ปริมาณการปล่อยมลพิษโดยรวมทั้งหมดไม่ได้ลดลงมากเท่าใดนัก

<u>นโยบายทางด้านพลังงานและผลกระทบด้านสิ่งแวดล้อมของประเทศเดนมาร์ก</u>

ประเทศเดนมาร์กเป็นประเทศที่มีปริมาณการปล่อยมลพิษจากการผลิตไฟฟ้าสูงกว่าประเทศอื่นๆในกลุ่มประเทศนอร์ดิก ทั้งนี้เนื่องจากการผลิตไฟฟ้าเกือบทั้งหมดมาจากการผลิตไฟฟ้าด้วยพลังความร้อนโดยใช้เชื้อเพลิงฟอสซิล

นโยบายทางด้านพลังงานของประเทศเดนมาร์ก ตั้งแต่ปีค.ศ.1989 ในช่วงก่อนที่จะมีการเปิดเสรีตลาดไฟฟ้านั้น โรงไฟฟ้าที่จะก่อสร้างใหม่มักจะเป็นโรงไฟฟ้าพลังความร้อนร่วมที่ใช้ก๊าซ (Gas-fired Combined-cycle Units at CHP stations) หรือไม่ก็เป็นโรงไฟฟ้าพลังความร้อนร่วมที่ใช้ถ่านหินร่วมกับก๊าซ (Integrated Coal Gas and Combined-cycle Plants: IGCC) โรงไฟฟ้าพลังความร้อนร่วมที่ใช้ก๊าซธรรมชาติจะก่อให้เกิดประโยชน์เหนือกว่าโรงไฟฟ้าแบบดั้งเดิม

ไม่ว่าจะเป็นด้านสิ่งแวดล้อมและในด้านเศรษฐกิจพลังงาน โดยเฉพาะในแง่ความมีประสิทธิภาพในการผลิตไฟฟ้า และมีปริมาณการปล่อยคาร์บอนไดออกไซด์ต่ำ ในขณะนั้น ก๊าซธรรมชาติถือว่าเป็นเชื้อเพลิงที่นิยมใช้กันมากที่สุด ในขณะเดียวกัน บริษัทไฟฟ้าก็ได้ลงทุนอย่างจริงจังในการวิจัยและพัฒนาทางด้านวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม เทคโนโลยีทางด้านพลังงานใหม่ๆ การใช้ประโยชน์ทางด้านพลังงาน และการใช้พลังงานหมุนเวียน ในปีต่อมา ได้มีการตั้งเป้าหมายที่จะลดปริมาณการปล่อยคาร์บอนไดออกไซด์จากระดับในปีค.ศ.1988 ให้ลดลงร้อยละ 20 ภายในปีค.ศ.2005 ในปีค.ศ.1991 เริ่มมีการนำเทคโนโลยีใหม่ คือ การเปลี่ยนถ่านหินให้กลายเป็นก๊าซ มาใช้เป็นเชื้อเพลิงในการผลิตไฟฟ้า ซึ่งเป็นการลดปัญหาทางด้านสิ่งแวดล้อมที่เกิดจากโรงไฟฟ้าเก่า ต่อมาในปีค.ศ.1992 รัฐบาลได้ให้ความสำคัญกับสิ่งแวดล้อม มากขึ้น โดยเริ่มบังคับใช้กฎหมายคาร์บอนไดออกไซด์ภายในประเทศ ซึ่งกำหนดให้มีการเก็บค่าใช้พลังงานสำหรับคาร์บอนไดออกไซด์ นอกจากนี้ ยังริเริ่มการผลิตไฟฟ้าทางเลือกอื่นๆ เช่น การผลิตไฟฟ้าโดยใช้โรงไฟฟ้าพลังลม และมีการพัฒนาการใช้เชื้อเพลิงชีวภาพ ซึ่งโรงไฟฟ้าเหล่านี้จะเป็นโรงไฟฟ้าพลังความร้อนร่วม ที่ใช้ฟางข้าว เศษไม้ กาก และก๊าซชีวภาพจากการหมักมาเป็นเชื้อเพลิง เพื่อลดปริมาณการปล่อยคาร์บอนไดออกไซด์โดยใช้ต้นทุนต่ำที่สุด เพื่อไม่ให้สูญเสียความสามารถในการแข่งขันกับประเทศอื่น

ในช่วงปีค.ศ.1993 ได้เกิดการเปลี่ยนแปลงทางด้านการเมืองภายในประเทศ ซึ่งรัฐบาลใหม่ก็ได้ให้ความสำคัญกับสิ่งแวดล้อมสูงมาก โดยได้สนับสนุนให้เพิ่มการใช้พลังงานชีวมวลเพื่อลดปริมาณการปล่อยคาร์บอนไดออกไซด์ และริเริ่มใช้โรงไฟฟ้าที่กำจัดซัลเฟอร์แห่งใหม่ ในปีต่อมา ได้มีการรวมกระทรวงพลังงานกับกระทรวงสิ่งแวดล้อมเข้าด้วยกันเป็นกระทรวงพลังงานและสิ่งแวดล้อม

ในการประชุมเพื่อหารือเกี่ยวกับการรวมตลาดไฟฟ้าของสหภาพยุโรป ประเทศเดนมาร์กได้รับการเรียกร้องให้ใส่ใจกับประเด็นด้านสภาพแวดล้อมเป็นกรณีพิเศษ เนื่องจากมีปริมาณการปล่อยมลพิษสูงกว่าประเทศอื่นๆ ต่อมาในปีค.ศ.1996 ประเทศเดนมาร์กยืนยันที่จะลดปริมาณคาร์บอนไดออกไซด์ตามเป้าหมายเดิม โดยเน้นการใช้แหล่งพลังงานให้ได้ประโยชน์สูงสุดและส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมน้อยที่สุด นอกจากนี้ ยังมีแผนการณ์ที่จะใช้พลังงานหมุนเวียนมากขึ้น โดยมีเป้าหมายที่จะเพิ่มกำลังการผลิตไฟฟ้าด้วยพลังลมเป็น 1,500 เมกะวัตต์ก่อนที่จะถึงปีค.ศ.2005 (คิดเป็นร้อยละ 10 ของปริมาณการใช้ไฟฟ้า) แต่ในขณะนั้น ถ่านหินยังคงเป็นเชื้อเพลิงหลักในการผลิตไฟฟ้า

จากการดำเนินการตามข้อตกลงเกี่ยวกับแผนพลังงานชีวมวล ทำให้ทางเลือกในการใช้เชื้อเพลิงมีความยืดหยุ่นมากขึ้น แต่ความล่าช้าในการอนุมัติโรงไฟฟ้าพลังงานชีวมวลแห่ง

ใหม่ ทำให้โรงไฟฟ้ายังไม่สามารถดำเนินงานได้ตามแผนงานจนกระทั่งถึงปีค.ศ.2000 ในขณะเดียวกัน ก็ได้มีการกำหนดให้เลิกใช้ถ่านหินเป็นเชื้อเพลิงสำหรับโรงไฟฟ้าที่สร้างขึ้นมาใหม่

ตลาดไฟฟ้าในประเทศเดนมาร์กได้เริ่มดำเนินการเปิดเสรีตั้งแต่ปีค.ศ.1999 โดยเริ่มต้นการเปิดเสรีสำหรับลูกค้าผู้ใช้ไฟฟ้าเกินกว่า 100 จิกะวัตต์ชั่วโมงต่อปี ในปีนั้นเอง นโยบายทางด้านพลังงานก็ได้ให้ความสำคัญกับการผลิตไฟฟ้าที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม โดยมีการกำหนดขีดจำกัดการปล่อยคาร์บอนไดออกไซด์สำหรับบริษัทผลิตไฟฟ้า บริษัทผู้ผลิตไฟฟ้าทุกแห่ง (ยกเว้นผู้ผลิตไฟฟ้าจากแหล่งพลังงานหมุนเวียน) จะได้รับการอนุญาตให้ปล่อยคาร์บอนไดออกไซด์ได้ในปริมาณที่จำกัด ซึ่งข้อจำกัดนี้จะบังคับใช้กับผู้ผลิตไฟฟ้าในปัจจุบันรวมถึงผู้ผลิตไฟฟ้าที่จะเริ่มดำเนินการในอนาคต ปริมาณการปล่อยคาร์บอนไดออกไซด์สูงสุดที่ได้รับการอนุญาต คือ 22 ล้านตันต่อปีสำหรับปีค.ศ.2001 และจะลดระดับเพดานที่ตั้งไว้ให้ต่ำลง 1 ล้านตันในแต่ละปี จนกระทั่งถึงระดับ 20 ล้านตันต่อปีในปีค.ศ.2003 อัตราค่าปรับคาร์บอนไดออกไซด์จะคิดต่อปริมาณคาร์บอนไดออกไซด์ที่ถูกปล่อยออกมาเกินกว่าที่กำหนดทุกๆ 1 ตัน

นโยบายทางด้านพลังงานของประเทศเดนมาร์กได้ให้ความสำคัญกับการลดผลกระทบทางด้านสิ่งแวดล้อม โดยการพัฒนาพลังงานหมุนเวียน การเพิ่มประสิทธิภาพของพลังงาน และการปรับตัวของภาคอุตสาหกรรมพลังงานให้เหมาะสมกับการปฏิรูปตลาดพลังงาน เป้าหมายที่สำคัญ คือ การยกเลิกการผลิตไฟฟ้าที่ใช้ถ่านหินเป็นเชื้อเพลิงภายในปีค.ศ.2028 โดยการสนับสนุนให้เปลี่ยนจากการใช้ถ่านหินเป็นการใช้เชื้อเพลิงชีวภาพ (Biofuel) แทน

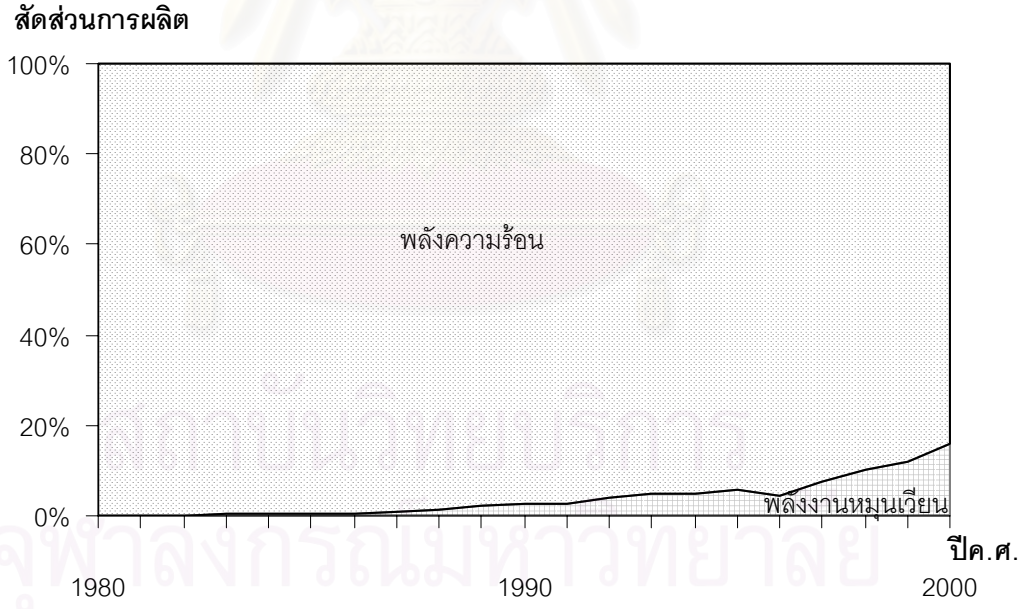
ในปีค.ศ.2001 ได้เกิดการเปลี่ยนแปลงทางด้านการเมือง ซึ่งส่งผลต่อนโยบายทางด้านพลังงานในประเทศเดนมาร์กอีกครั้ง นั่นคือ หลังจากการเปลี่ยนรัฐบาลในเดือนพฤศจิกายน ค.ศ.2001 ประเด็นเกี่ยวกับพลังงานได้ย้ายหน้าที่ความรับผิดชอบจากกระทรวงสิ่งแวดล้อมและพลังงาน (Ministry of Environment and Energy) ไปเป็นกระทรวงเศรษฐกิจและธุรกิจ (Ministry of Economic and Business Affairs) มุมมองเกี่ยวกับนโยบายทางด้านพลังงานจึงเปลี่ยนไป ผลที่เกิดขึ้นประการหนึ่ง คือ การเริ่มให้ความสนใจกับระบบสนับสนุนอื่นๆในภาคอุตสาหกรรมพลังงาน โดยตั้งแต่เดือนมิถุนายน ค.ศ.2002 ได้ให้ความสนใจเพิ่มขึ้นเกี่ยวกับความมีประสิทธิภาพของต้นทุน ในขณะที่แผนงานก่อนหน้านี้ซึ่งเสนอให้มีการซื้อขายไฟฟ้าโดยมีการรับรองทางไฟฟ้า (Electricity Certificate) เพื่อสนับสนุนการผลิตไฟฟ้าจากแหล่งพลังงานหมุนเวียน ได้ถูกเลื่อนออกไป และถูกแทนที่ด้วยแผนงานราคาค่าไฟฟ้าคงที่และราคาค่าธรรมเนียมพิเศษ (Price Surcharge) นอกจากนี้ ตั้งแต่ปีค.ศ.2003 ก็ได้ลดการสนับสนุนโรงไฟฟ้าพลังลมรายใหม่ รวมทั้งโรงไฟฟ้าพลังลมที่มีอยู่เดิมและมีอายุมากกว่า 10 ปี

อีกตัวอย่างหนึ่งของการเปลี่ยนแปลงนโยบายทางด้านพลังงาน คือ นโยบายเกี่ยวกับสภาพอากาศฉบับใหม่ที่เสนอในเดือนกุมภาพันธ์ ค.ศ.2003 ในแผนการณ์นี้ รัฐบาลได้กำหนด

ให้ประเทศเดนมาร์กมีเป้าหมายที่จะลดปริมาณการปล่อยมลพิษลงร้อยละ 21 ภายในปีค.ศ.2010 ในการบรรลุเป้าหมายดังกล่าวจะต้องมีต้นทุนทางด้านเศรษฐศาสตร์ที่สูง ดังนั้นจึงเห็นได้ชัดว่าจะต้องเลือกใช้มาตรการที่มีความคุ้มค่ากับต้นทุนมากที่สุด (Cost-effective) รัฐบาลมีความเห็นว่าระบบการซื้อขายสิทธิการปล่อยมลพิษในสหภาพยุโรปจะคิดเป็นสัดส่วนที่สูงในการลงทุนทางด้านสภาพอากาศในอนาคต ซึ่งจะขึ้นอยู่กับประเทศผู้เข้าร่วมระบบการซื้อขายกับประเทศเดนมาร์กในการพิจารณามาตรการที่จะนำมาใช้

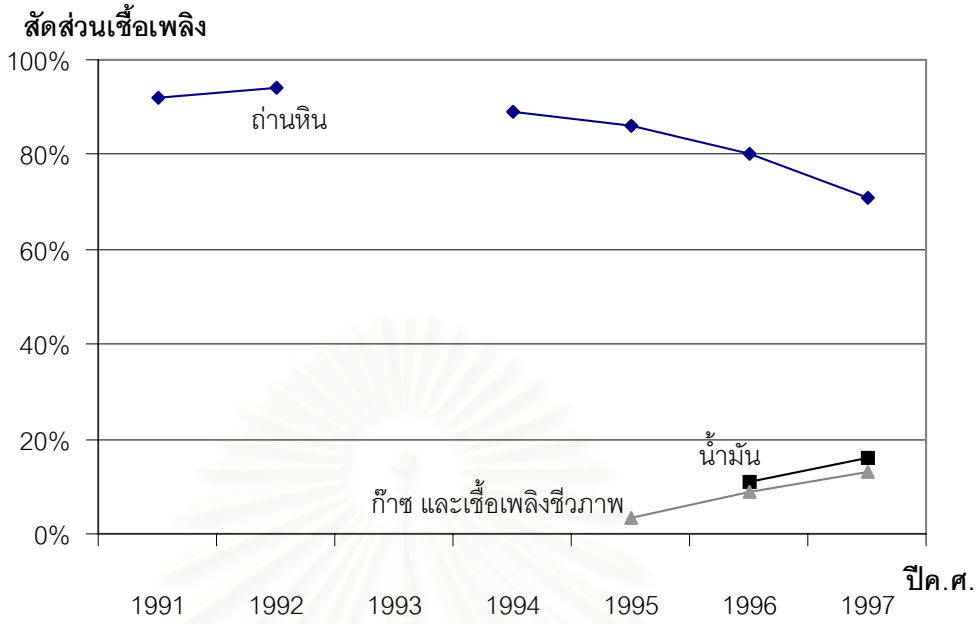
จากนโยบายทางด้านพลังงานของประเทศเดนมาร์กดังกล่าวข้างต้น ส่งผลให้เกิดการเปลี่ยนแปลงการใช้กระบวนการผลิตไฟฟ้าในประเทศเดนมาร์ก จากเดิมที่เป็นการผลิตไฟฟ้าด้วยพลังความร้อนเกือบทั้งหมดมาโดยตลอด ภายหลังจากปีค.ศ.1996 ก็มีสัดส่วนการผลิตไฟฟ้าโดยใช้พลังงานหมุนเวียนเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็ว ดังแสดงในรูปที่ 5.8 และสำหรับสัดส่วนเชื้อเพลิงที่ใช้ในการผลิตไฟฟ้าพลังความร้อนนั้น สัดส่วนการผลิตไฟฟ้าโดยใช้ถ่านหินจากเดิมที่มีสัดส่วนสูงมากกว่าร้อยละ 90 มีแนวโน้มที่จะลดลงอย่างต่อเนื่อง ในขณะที่มีการใช้ก๊าซธรรมชาติ น้ำมัน และเชื้อเพลิงชีวภาพเพิ่มขึ้นแทนที่ ดังแสดงในรูปที่ 5.9

รูปที่ 5.8 สัดส่วนการผลิตไฟฟ้าด้วยกระบวนการผลิตต่างๆ ในประเทศเดนมาร์ก



ที่มา : International Electricity Information, Energy Information Administration (EIA)

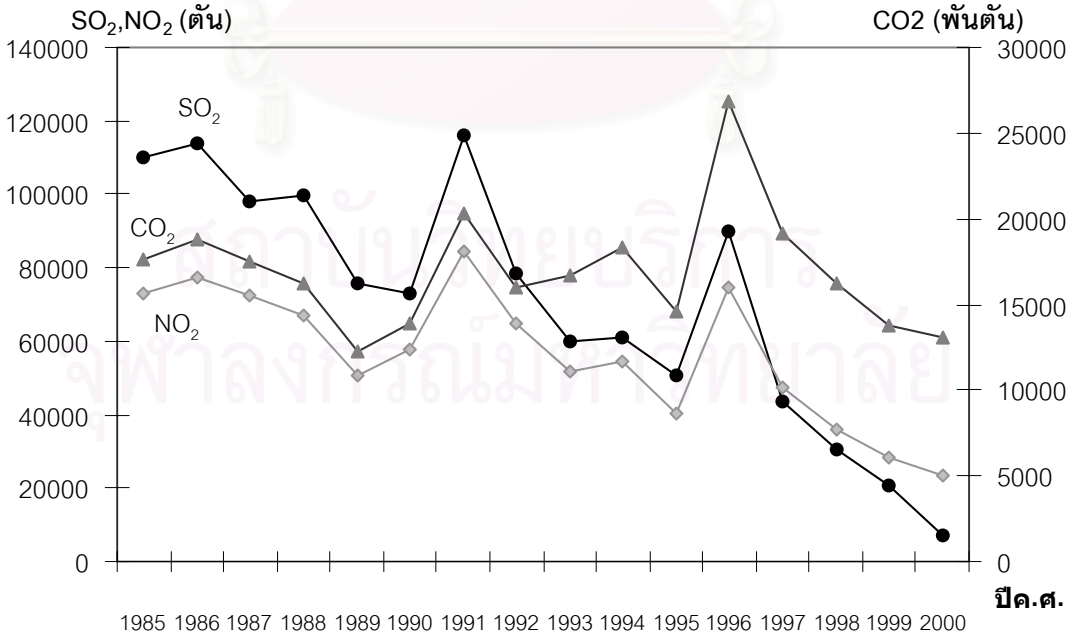
รูปที่ 5.9 สัดส่วนการใช้เชื้อเพลิงชนิดต่างๆในการผลิตไฟฟ้าของประเทศเดนมาร์ก



ที่มา : รายงานประจำปีของ Nordel (Nodel's Annual Report).

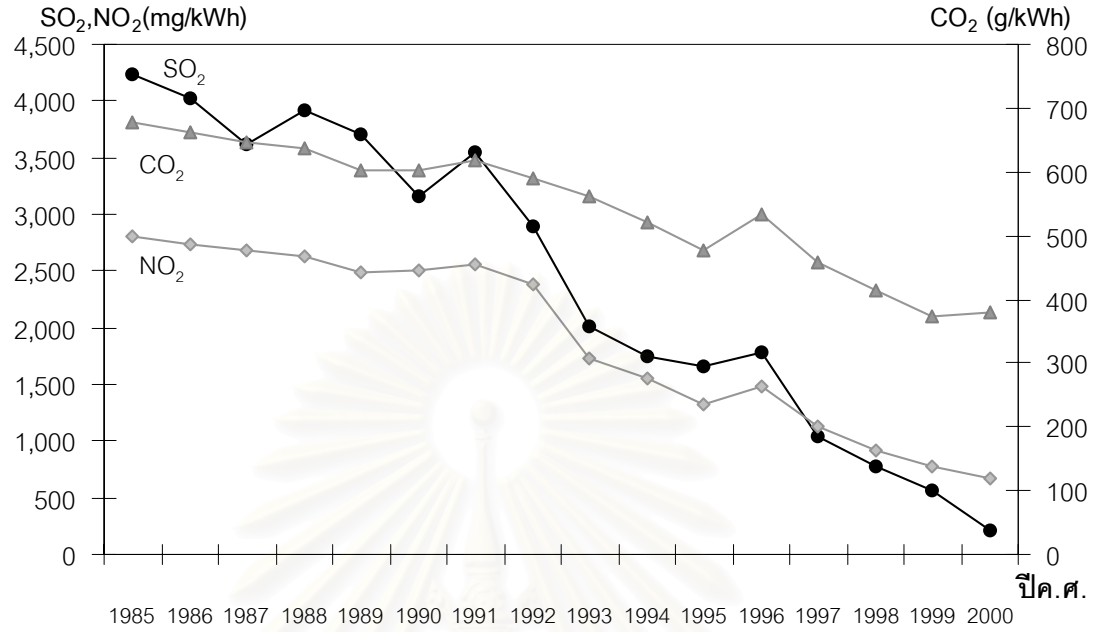
จากแนวโน้มของกระบวนการผลิตไฟฟ้าและเชื้อเพลิงที่ใช้ในการผลิตไฟฟ้าที่เปลี่ยนแปลงไปดังกล่าว ส่งผลให้ปริมาณการปล่อยมลพิษจากการผลิตไฟฟ้าลดลงดังแสดงในรูปที่ 5.10 และ 5.11

รูปที่ 5.10 ปริมาณการปล่อยมลพิษประเภทต่างๆของประเทศเดนมาร์ก



ที่มา : สถิติรายปีของ Nordel (Nordel's Annual Statistics)

รูปที่ 5.11 ปริมาณการปล่อยมลพิษประเภทต่างๆต่อปริมาณการผลิตไฟฟ้า 1 กิโลวัตต์ชั่วโมง ของประเทศเดนมาร์ก



ที่มา : สถิติรายปีของ Nordel (Nordel's Annual Statistics)

จากข้อมูลปริมาณการปล่อยซัลเฟอร์ไดออกไซด์ ไนโตรเจนไดออกไซด์ และคาร์บอนไดออกไซด์ จากการผลิตไฟฟ้าของประเทศเดนมาร์ก (รูปที่ 5.10) พบว่าค่อนข้างมีความผันผวน แต่จะเห็นว่ามีแนวโน้มโดยรวมลดลง ในขณะที่ปริมาณการปล่อยมลพิษทั้งสามชนิดต่อปริมาณการผลิตไฟฟ้า 1 กิโลวัตต์ชั่วโมง (รูปที่ 5.11) มีแนวโน้มที่จะลดลงอย่างชัดเจน แต่เนื่องจากประเทศเดนมาร์กเพิ่งจะเริ่มดำเนินการเปิดเสรีในปีค.ศ.1999 จึงทำให้ยังไม่สามารถเปรียบเทียบผลกระทบที่เกิดขึ้นต่อแนวโน้มของปริมาณมลพิษที่ถูกปล่อยออกมาจากการผลิตไฟฟ้าได้อย่างชัดเจน แต่หากพิจารณาถึงนโยบายเกี่ยวกับสิ่งแวดล้อมในประเทศเดนมาร์กดังที่กล่าวไว้แล้วข้างต้น จะเห็นว่าการเปลี่ยนรัฐบาลทำให้มุมมองทางด้านการพลังงานเปลี่ยนแปลงไป เป็นการมองในด้านประสิทธิผลทางธุรกิจมากขึ้น และได้ระงับการสนับสนุนการผลิตไฟฟ้าที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม เช่น การผลิตไฟฟ้าที่ใช้แหล่งพลังงานหมุนเวียน หรือการผลิตไฟฟ้าด้วยพลังลม เป็นต้น ซึ่งอาจเป็นผลให้เกิดผลเสียต่อสิ่งแวดล้อมได้ในอนาคต

สำหรับแนวโน้มของปริมาณการปล่อยมลพิษทั้งหมดเมื่อเปรียบเทียบกับแนวโน้มของปริมาณการปล่อยมลพิษต่อปริมาณการผลิตไฟฟ้า 1 กิโลวัตต์ชั่วโมง พบว่า ปริมาณการปล่อยมลพิษต่อปริมาณการผลิตไฟฟ้ามีแนวโน้มที่จะลดลงมากกว่าปริมาณการปล่อยมลพิษทั้งหมดอย่างเห็นได้ชัด แสดงว่า ในการผลิตไฟฟ้ามีการพัฒนาทางด้านเทคโนโลยีในการควบคุมมลพิษ

รวมทั้งมีการเปลี่ยนกระบวนการผลิตหรือเชื้อเพลิงที่ใช้ในการผลิตไฟฟ้า เพื่อที่จะทำให้อัตราการปล่อยมลพิษจากการผลิตไฟฟ้าลดลง แต่เนื่องจากมีความต้องการใช้ไฟฟ้ามากขึ้น จึงมีปริมาณการผลิตไฟฟ้าสูงขึ้น ซึ่งทำให้ปริมาณการปล่อยมลพิษโดยรวมทั้งหมดไม่ได้ลดลงมากเท่าใดนัก

นโยบายทางด้านพลังงานและผลกระทบด้านสิ่งแวดล้อมของประเทศสวีเดน

ปริมาณการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์จากการผลิตไฟฟ้าคิดเป็นสัดส่วนที่สูงเมื่อเทียบกับปริมาณการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ทั้งหมดในประเทศสวีเดน ทั้งนี้เนื่องจากการผลิตไฟฟ้าได้รับการยกเว้นจากการเสียภาษีคาร์บอนไดออกไซด์ (Carbon dioxide Tax) จึงนำไปสู่การใช้เชื้อเพลิงฟอสซิลในการผลิตไฟฟ้าในสัดส่วนที่สูง แต่เนื่องจากประเทศสวีเดนผลิตไฟฟ้าด้วยพลังน้ำและพลังนิวเคลียร์เป็นส่วนใหญ่ จึงมีการปริมาณปล่อยมลพิษต่ำกว่าประเทศอื่นๆ

สำหรับระเบียบข้อบังคับเกี่ยวกับการปล่อยไนโตรเจนออกไซด์และซัลเฟอร์ไดออกไซด์นั้น รัฐสภาของประเทศสวีเดนได้กำหนดแนวทางสำหรับการปล่อยไนโตรเจนออกไซด์จากโรงไฟฟ้าที่มีกระบวนการเผาไหม้ แนวทางหรือการจำกัดปริมาณการปล่อยมลพิษดังกล่าวได้มีการกำหนดเฉพาะสำหรับโรงไฟฟ้าแต่ละแห่ง โดยได้ประสานร่วมกับการประเมินทางด้านสิ่งแวดล้อม ประเทศสวีเดนได้ตั้งเป้าหมายกำหนดให้ปริมาณการปล่อยซัลเฟอร์ไดออกไซด์จะต้องลดลงร้อยละ 80 (จากระดับในปีค.ศ.1980) ภายในปีค.ศ.2000 ปริมาณการปล่อยไนโตรเจนออกไซด์จะต้องลดลงร้อยละ 30 (จากระดับในปีค.ศ.1980) ภายในปีค.ศ.1995 และจะต้องลดลงร้อยละ 50 ภายในปีค.ศ.2000 สำหรับปริมาณการปล่อยคาร์บอนไดออกไซด์จะต้องไม่เพิ่มขึ้น และตั้งเป้าหมายที่จะกำหนดให้มีปริมาณลดลงในระยะยาว

ตั้งแต่ปีค.ศ.1992 รัฐบาลได้มีการเรียกเก็บค่าปรับทางด้านสิ่งแวดล้อม (Environmental Charge) จากการปล่อยไนโตรเจนออกไซด์จากหม้อน้ำ (Boiler) และกังหันก๊าซ (Gas Turbine) ซึ่งคิดเป็นปริมาณการผลิตไฟฟ้าอย่างน้อย 25 จิกะวัตต์ชั่วโมงต่อปี นอกจากนี้ยังได้ระบุปริมาณซัลเฟอร์ที่จำกัดโดยเฉพาะสำหรับโรงไฟฟ้าพลังถ่านหิน มีการจัดเก็บภาษีซัลเฟอร์ (Sulphur Tax) จากเชื้อเพลิงที่มีส่วนประกอบของซัลเฟอร์ ยกเว้นเชื้อเพลิงชีวภาพ (Biofuel) ที่ได้รับการยกเว้นจากภาษีซัลเฟอร์

ในปีค.ศ.1996 มีการเปลี่ยนแปลงทางด้านกฎหมายเกี่ยวกับอุตสาหกรรมไฟฟ้าในประเทศสวีเดนอย่างมาก และได้เปิดให้มีการแข่งขันในตลาดไฟฟ้าของประเทศสวีเดน ในปีค.ศ.1999 ลูกค้าผู้ใช้ไฟฟ้าทุกรายในประเทศได้รับโอกาสในการเปลี่ยนผู้จำหน่ายไฟฟ้าได้อย่างอิสระโดยไม่มีการคิดต้นทุนส่วนเพิ่มแต่อย่างใด เนื่องจากมีการยกเลิกการบังคับใช้มิเตอร์วัดไฟฟ้าแบบรายชั่วโมง

ในช่วงภายหลังจากการเปิดเสรีตลาดไฟฟ้าแล้วนั้น นโยบายทางด้านพลังงานของประเทศสวีเดนมุ่งที่จะทำให้เกิดการผลิตไฟฟ้าที่มีประสิทธิภาพและการจัดหาไฟฟ้าที่มีความคุ้มค่า ในขณะเดียวกัน ผลกระทบที่มีต่อด้านสุขภาพ ด้านสิ่งแวดล้อม และด้านสภาพอากาศจะต้องมีค่าต่ำ การจัดหาไฟฟ้าในประเทศสวีเดนจะต้องมีความมั่นคงของระบบไฟฟ้า ซึ่งจะต้องอยู่บนฐานของการผลิตไฟฟ้าที่มีความเชื่อถือได้ และมีโน้มเอียงไปทางการผลิตไฟฟ้าจากแหล่งภายในประเทศ การผลิตไฟฟ้าจากแหล่งพลังงานหมุนเวียน รวมถึงการผลิตไฟฟ้าอย่างมีประสิทธิภาพ การผลิตไฟฟ้าด้วยพลังนิวเคลียร์จะถูกแทนที่ด้วยการเปลี่ยนไปใช้แหล่งพลังงานหมุนเวียน และเทคโนโลยีการผลิตไฟฟ้าที่ยอมรับได้ในทางสิ่งแวดล้อม การจัดหาไฟฟ้าที่เพิ่มเติมขึ้นมาจะใช้แหล่งพลังงานหมุนเวียนเป็นหลัก ในขณะที่ปริมาณการผลิตไฟฟ้าด้วยเชื้อเพลิงฟอสซิลจะคงไว้ให้อยู่ในระดับที่ต่ำ

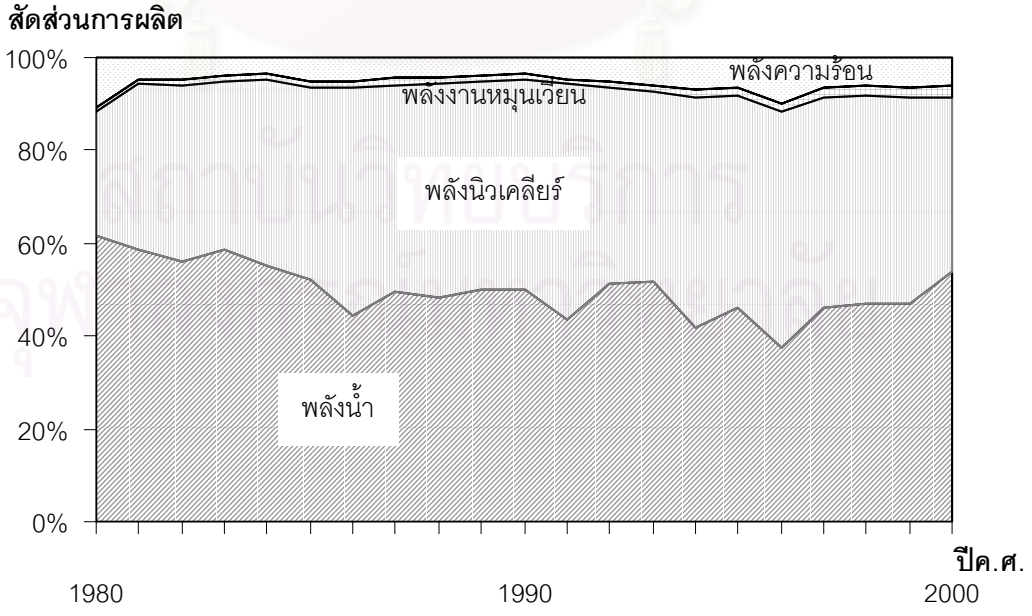
ในเดือนมีนาคม ค.ศ.2002 รัฐบาลประเทศสวีเดนได้มีการร่างพระราชบัญญัติพลังงานฉบับใหม่ (Draft Bill 2001/02:143) ซึ่งมุ่งไปสู่การจัดหาไฟฟ้าที่มีความมั่นคง มีประสิทธิภาพ และเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม โดยมีวัตถุประสงค์ที่สำคัญ คือ เพิ่มการผลิตไฟฟ้าด้วยแหล่งพลังงานหมุนเวียน (Renewable Energy Source) จากส่วนงานที่เกี่ยวข้องกับการเพิ่มสัดส่วนการผลิตไฟฟ้าโดยใช้พลังงานหมุนเวียน ได้มีการริเริ่มใช้ระบบการซื้อขายไฟฟ้าแบบมีการรับรองทางไฟฟ้า (Electricity Certificate) ขึ้น โดยได้เริ่มมีการนำระบบนี้มาใช้ในเดือนพฤษภาคม ค.ศ.2003 เพื่อที่จะทำให้มั่นใจว่ามีการใช้พลังงานอย่างมีประสิทธิภาพ จึงมีการให้ข้อมูลและฝึกอบรมในระดับท้องถิ่นและระดับประเทศ นอกจากนี้ ยังคงมีการสนับสนุนการจัดหาทางด้านเทคโนโลยีอย่างต่อเนื่อง

ระบบการซื้อขายแบบมีการรับรองทางไฟฟ้านี้เป็นระบบที่ใช้ตลาดเป็นฐานในการอุดหนุน ซึ่งราคาของการรับรอง (ส่วนที่ได้รับการอุดหนุน) จะไม่ได้ถูกตั้งไว้ก่อน แต่จะเป็นผลจากกลไกตลาด (ความสัมพันธ์ระหว่างอุปสงค์และอุปทานในตลาด) ในระบบดังกล่าว ผู้ผลิตไฟฟ้าจากแหล่งพลังงานหมุนเวียน (ยกเว้นโรงไฟฟ้าพลังน้ำขนาดใหญ่ที่มีอยู่เดิม) ซึ่งเป็นโรงไฟฟ้าที่มีการรับรองทางไฟฟ้า จะได้รับการอุดหนุนจากรัฐที่อัตราร้อยละ 1 ต่อทุกๆเมกะวัตต์ชั่วโมง ผู้ผลิตไฟฟ้าจะจำหน่ายไฟฟ้าไปตามปกติ และได้รับรายได้จากการขายส่วนที่ได้รับการรับรอง ตามกฎหมายการรับรองทางไฟฟ้า ผู้จัดหาไฟฟ้าหรือผู้ใช้ไฟฟ้าจะถูกบังคับให้ซื้อไฟฟ้าที่ได้รับการรับรองเป็นสัดส่วนที่แน่นอนของปริมาณการใช้ไฟฟ้าของตน ในปีแรก คือในปีค.ศ.2003 ผู้จัดหาไฟฟ้าและผู้ใช้ไฟฟ้าจะถูกบังคับให้ซื้อไฟฟ้าที่ได้รับการรับรองเป็นสัดส่วนร้อยละ 7 ของปริมาณไฟฟ้าทุกเมกะวัตต์ชั่วโมงที่ใช้ ส่วนแบ่งดังกล่าวจะเพิ่มขึ้นทุกปีเพื่อเป็นการกระตุ้นการลงทุนในการผลิตไฟฟ้าจากแหล่งพลังงานหมุนเวียน

ในร่างพระราชบัญญัติ รัฐบาลยังได้ระบุว่าจะมีการศึกษาเกี่ยวกับข้อตกลงที่จะมีการควบคุมและจัดการกับโรงไฟฟ้าพลังนิวเคลียร์ ในเดือนมิถุนายน ค.ศ.2002 รัฐบาลได้มอบหมายให้ผู้เจรจาเป็นตัวแทนของรัฐเข้าไปเจรจากับอุตสาหกรรมการผลิตไฟฟ้า โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อที่จะเตรียมพื้นฐานเพื่อให้ผู้ผลิตไฟฟ้ายินยอมสนับสนุนนโยบายระยะยาวที่จะมีการปลดการดำเนินงานของโรงไฟฟ้าพลังนิวเคลียร์อย่างต่อเนื่อง และจะมีการแก้ไขปรับปรุงระบบไฟฟ้าให้มีความเหมาะสม

ยิ่งไปกว่านั้น ยังมีการเปลี่ยนแปลงระบบการเก็บภาษีทางด้านพลังงาน โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อที่จะทำให้ระบบมีความโปร่งใสมากยิ่งขึ้น และเพิ่มความสัมพันธ์ทางด้านสิ่งแวดล้อมมากขึ้น จากวัตถุประสงค์ที่จะเพิ่มความสัมพันธ์ทางด้านสิ่งแวดล้อมนี้เอง รัฐบาลจึงได้ลงมติในปีค.ศ.2000 ที่จะเริ่มดำเนินการปรับปรุงงบประมาณทางด้านสิ่งแวดล้อม (Green Fiscal) ตั้งแต่ปีค.ศ.2001 การเปลี่ยนแปลงดังกล่าวนี้ ทำให้อัตราภาษีของกิจกรรมที่เป็นภัยต่อสภาพแวดล้อมมีค่าสูงขึ้น ในขณะที่อัตราภาษีของการดำเนินงานจะลดต่ำลง นอกจากนี้ คณะกรรมาธิการรัฐสภายังได้กำหนดให้มีการศึกษาเพื่อที่จะตั้งกฎสำหรับการลดอัตราภาษีของพลังงานในสาขาที่เปิดให้มีการแข่งขัน คณะกรรมาธิการได้ยื่นข้อเสนอในเดือนเมษายน ค.ศ.2003 ตามข้อเสนอดังกล่าวกำหนดว่า การจัดเก็บภาษีจากอุตสาหกรรมพลังงานในอนาคต จะจัดเก็บได้เฉพาะภาษีที่มีความเกี่ยวข้องกับด้านสิ่งแวดล้อมเท่านั้น (ได้แก่ ภาษีคาร์บอนไดออกไซด์ และภาษีซัลเฟอร์) โดยไม่สามารถจัดเก็บภาษีทางด้านงบประมาณได้ (ภาษีพลังงาน) ยกเว้นภาษีขั้นต่ำของสหภาพยุโรปที่จัดเก็บจากอุตสาหกรรมไฟฟ้า

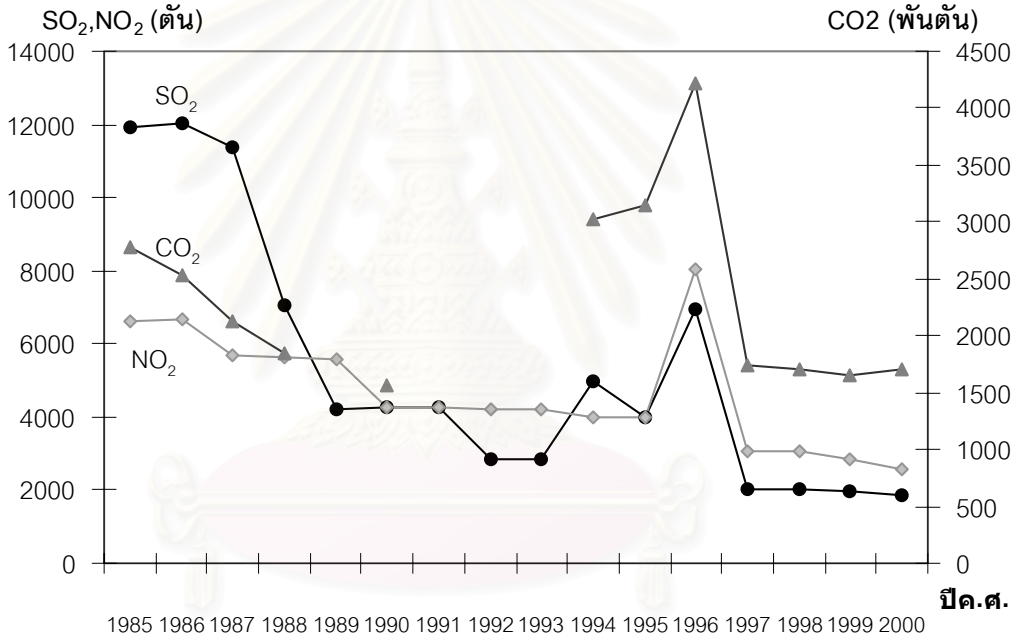
รูปที่ 5.12 สัดส่วนการผลิตไฟฟ้าด้วยกระบวนการผลิตต่างๆ ในประเทศสวีเดน



ที่มา : International Electricity Information, Energy Information Administration (EIA)

เมื่อพิจารณาถึงสัดส่วนการผลิตไฟฟ้าด้วยกระบวนการผลิตต่างๆในประเทศสวีเดน (รูปที่ 5.12) จะเห็นได้ว่าการผลิตไฟฟ้าด้วยพลังน้ำและพลังนิวเคลียร์มีปริมาณรวมกันมากกว่าร้อยละ 90 ของปริมาณการผลิตไฟฟ้าทั้งหมด รวมทั้งปริมาณการผลิตไฟฟ้าด้วยพลังความร้อนมีสัดส่วนที่ต่ำ จึงทำให้ปัญหามลพิษทางอากาศที่เกิดจากการผลิตไฟฟ้าไม่รุนแรงนักเมื่อเทียบกับประเทศอื่นๆ จากนโยบายทางด้านพลังงานของประเทศสวีเดนที่จะยกเลิกการผลิตไฟฟ้าด้วยพลังนิวเคลียร์ ส่งเสริมการผลิตไฟฟ้าด้วยพลังงานหมุนเวียน รวมทั้งยังคงปริมาณการผลิตไฟฟ้าด้วยเชื้อเพลิงฟอสซิลให้อยู่ในระดับที่ต่ำ ทำให้เป็นที่คาดการณ์ได้ว่าปริมาณมลพิษจากกระบวนการผลิตไฟฟ้าจะลดลงได้ในอนาคต

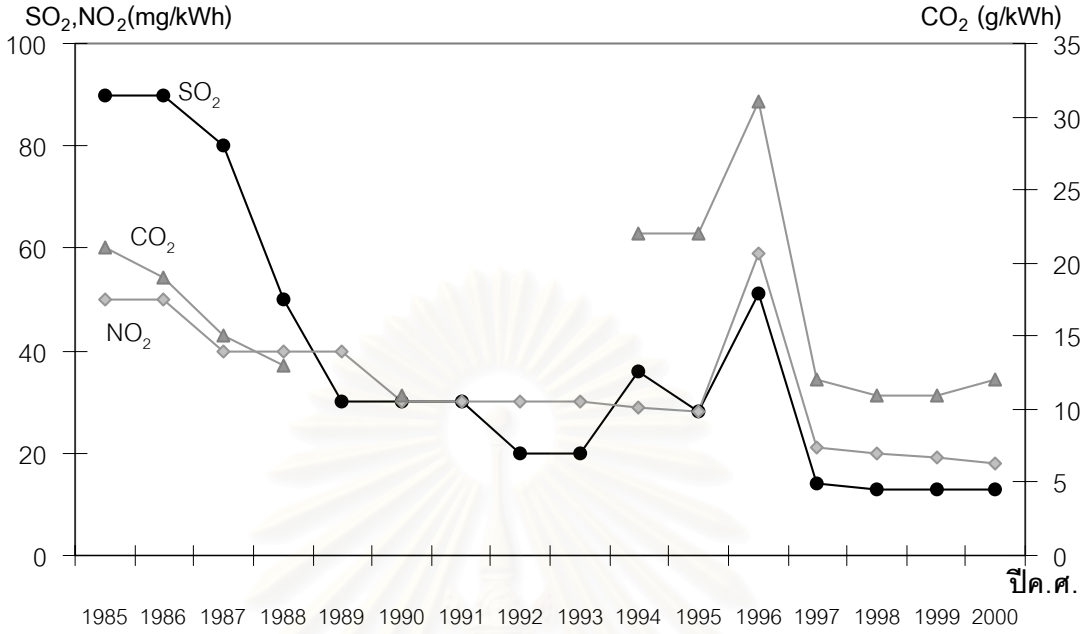
รูปที่ 5.13 ปริมาณการปล่อยมลพิษประเภทต่างๆของประเทศสวีเดน



ที่มา : สถิติรายปีของ Nordel (Nordel's Annual Statistics)

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

รูปที่ 5.14 ปริมาณการปล่อยมลพิษประเภทต่างๆต่อปริมาณการผลิตไฟฟ้า 1 กิโลวัตต์ชั่วโมงของประเทศสวีเดน



ที่มา : สถิติรายปีของ Nordel (Nordel's Annual Statistics)

จากข้อมูลปริมาณการปล่อยมลพิษจากการผลิตไฟฟ้าทั้งที่เป็นปริมาณการปล่อยมลพิษทั้งหมดและปริมาณการปล่อยมลพิษต่อการผลิตไฟฟ้า 1 กิโลวัตต์ชั่วโมงของประเทศสวีเดน (รูปที่ 5.13 และ 5.14) จะเห็นได้อย่างชัดเจนว่า ประเทศสวีเดนมีปริมาณการปล่อยมลพิษต่ำกว่ากรณีของประเทศฟินแลนด์ และประเทศเดนมาร์ก อย่างมาก ทั้งนี้เนื่องมาจากกระบวนการผลิตไฟฟ้าในประเทศสวีเดนที่เป็นการผลิตจากพลังน้ำและพลังนิวเคลียร์เป็นส่วนใหญ่ เมื่อพิจารณาปริมาณการปล่อยซัลเฟอร์ไดออกไซด์ และไนโตรเจนไดออกไซด์ของประเทศสวีเดน พบว่า มีแนวโน้มโดยรวมที่จะลดลง สำหรับปริมาณการปล่อยคาร์บอนไดออกไซด์มีแนวโน้มที่จะลดลงในช่วงแรก (ค.ศ.1985-1990) แต่ก็ได้เพิ่มสูงขึ้นอย่างมากในช่วงปีค.ศ.1994 และก็มีแนวโน้มที่จะลดลงในเวลาต่อมา ยกเว้นในปีค.ศ.1996 ที่มีความแห้งแล้งมากกว่าปกติ การผลิตไฟฟ้าด้วยพลังน้ำมีปริมาณน้อย และได้เพิ่มปริมาณการผลิตไฟฟ้าด้วยกระบวนการเผาไหม้เชื้อเพลิงมากขึ้น ซึ่งนำไปสู่การเพิ่มปริมาณการปล่อยซัลเฟอร์ไดออกไซด์ ไนโตรเจนออกไซด์ และคาร์บอนไดออกไซด์ ซึ่งเมื่อพิจารณาเปรียบเทียบระหว่างช่วงก่อนที่จะดำเนินการเปิดเสรีอุตสาหกรรมไฟฟ้า (ช่วงก่อนปีค.ศ.1996) กับภายหลังการเปิดเสรี (ภายหลังปีค.ศ.1996) โดยไม่พิจารณาข้อมูลในปีค.ศ.1996 เนื่องจากมีผลของความผิดปกติของสภาพภูมิอากาศในปีนั้น จะพบว่าช่วงภายหลังจากการเปิดเสรีกิจการไฟฟ้าจะมีปริมาณการปล่อยมลพิษทั้งหมดและปริมาณการปล่อยมลพิษต่อการปริมาณ

การผลิตไฟฟ้า 1 กิโลวัตต์ชั่วโมงต่ำกว่าช่วงก่อนการเปิดเสรีอย่างเห็นได้ชัด นอกจากนี้ ช่วงภายหลังการเปิดเสรียังมีปริมาณการปล่อยมลพิษที่ค่อนข้างสม่ำเสมอ

กล่าวโดยสรุป ความสัมพันธ์ระหว่างการปรับโครงสร้างกิจการไฟฟ้ากับผลกระทบทางด้านสิ่งแวดล้อมเป็นเรื่องที่ค่อนข้างซับซ้อน ผลกระทบที่เกิดขึ้นทางด้านสิ่งแวดล้อมอาจเป็นผลที่เกิดจากการเปลี่ยนแปลงในหลายๆด้านที่สำคัญ เช่น ความต้องการพลังงานไฟฟ้าที่เพิ่มมากขึ้น ทั้งจากแนวโน้มการขยายตัวของความต้องการไฟฟ้าตามปกติ และที่เกิดจากการปรับโครงสร้างกิจการไฟฟ้า ทำให้มีปริมาณการผลิตไฟฟ้ามากขึ้น ซึ่งส่งผลให้เกิดการปล่อยมลพิษเพิ่มขึ้นในที่สุด ในขณะเดียวกัน ความห่วงใยในสภาพแวดล้อมของแต่ละประเทศก็เพิ่มมากขึ้น ซึ่งนำมาสู่การออกกฎหมายควบคุมที่มีความเข้มงวดมากกว่าเดิม สิ่งสำคัญ คือ จะต้องมีมาตรฐานทางด้านสิ่งแวดล้อมที่มีความยุติธรรมทั้งสำหรับผู้แข่งขันรายเดิมที่อยู่ในตลาดและผู้เข้าแข่งขันรายใหม่ เพื่อมิให้มาตรฐานทางด้านสิ่งแวดล้อมเป็นอุปสรรคต่อการเปิดเสรีตลาดไฟฟ้า แนวโน้มสำคัญที่เห็นได้โดยเฉพาะจากประสบการณ์ของกลุ่มประเทศนอร์ดิก คือ การเปิดเสรีการซื้อขายไฟฟ้าในระดับภูมิภาคจะนำไปสู่การร่วมมือกันในข้อตกลงในระดับภูมิภาค โดยเฉพาะในด้านมาตรฐานสิ่งแวดล้อมที่กำหนดร่วมกัน ทำให้เป็นการกระตุ้นประเทศในกลุ่มที่ยังมีปริมาณการปล่อยมลพิษในระดับที่สูง ได้เร่งปรับปรุงให้มีคุณภาพสิ่งแวดล้อมทัดเทียมประเทศอื่นๆในกลุ่ม

อีกประเด็นหนึ่งที่มีความเกี่ยวข้องกับประเด็นด้านสิ่งแวดล้อมโดยตรงก็คือ ชนิดของเชื้อเพลิงที่ใช้ในการผลิตไฟฟ้า ซึ่งจากแนวโน้มของทุกประเทศก็มีการสนับสนุนให้ผู้ผลิตไฟฟ้าเปลี่ยนจากเชื้อเพลิงที่มีปริมาณการปล่อยมลพิษในสัดส่วนสูง เช่น ถ่านหิน มาใช้เชื้อเพลิงชนิดอื่นหรือเทคโนโลยีอื่นในการผลิตแทน แนวโน้มที่เห็นได้ชัดเจนในหลายประเทศ คือ การสนับสนุนจากรัฐบาลให้ใช้พลังงานหมุนเวียนในการผลิตไฟฟ้า และใช้เชื้อเพลิงชีวภาพแทนเชื้อเพลิงชนิดเดิม ซึ่งเป็นผลต่อเนื่องมาจากเป้าหมายในการลดมลพิษที่เข้มงวด โดยรัฐบาลในหลายประเทศได้มีส่วนช่วยอุดหนุนการผลิตไฟฟ้าด้วยพลังงานหมุนเวียน เช่น การยกเว้นภาษีทางด้านสิ่งแวดล้อมบางประเภท การมีส่วนช่วยในการวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีใหม่ และการอุดหนุนโดยการกำหนดปริมาณการซื้อขั้นต่ำที่บังคับให้ซื้อจากผู้ผลิตไฟฟ้าด้วยพลังงานหมุนเวียน เป็นต้น

การปรับโครงสร้างกิจการไฟฟ้านอกจากจะส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมจากทางด้านผู้ผลิตไฟฟ้าโดยตรงแล้ว ยังเป็นการเปิดโอกาสให้ผู้ใช้ไฟฟ้ามีส่วนร่วมในการรักษาสิ่งแวดล้อมได้มากขึ้นอีกด้วย เช่น การที่ผู้ซื้อไฟฟ้าสามารถตัดสินใจเลือกซื้อไฟฟ้าจากแหล่งผลิตไฟฟ้าที่ไม่เป็นภัยต่อสิ่งแวดล้อมในรัฐแคลิฟอร์เนีย ก็เป็นการกระตุ้นให้ผู้ผลิตไฟฟ้าให้ความสนใจกับประเด็นทางด้านสิ่งแวดล้อมมากขึ้นตามอุปสงค์ของผู้ซื้อไฟฟ้าที่มีความห่วงใยต่อสิ่งแวดล้อม

ผลการวิเคราะห์ในเชิงพรรณนาถึงผลกระทบจากการเปิดเสรีและการแปรรูปกิจการไฟฟ้าที่มีต่อด้านการจ้างงาน ด้านสิ่งแวดล้อม และด้านความหลากหลายในการใช้เชื้อเพลิงในการผลิตไฟฟ้า สามารถสรุปได้ดังตารางที่ 5.7

ตารางที่ 5.7 ผลกระทบของการเปิดเสรีและการแปรรูปกิจการไฟฟ้าที่มีต่อด้านต่างๆ

ด้าน	ตัวอย่างประเทศ	ผลกระทบที่เกิดขึ้น	สาเหตุ
การจ้างงาน	เดนมาร์ก ฟินแลนด์ สเปน โปรตุเกส สวีเดน เยอรมนี	ลดจำนวนการจ้างงานตั้งแต่ก่อนการเปิดเสรีและแปรรูปกิจการไฟฟ้า จนกระทั่งถึงช่วงหลังจากที่มีการเปิดเสรีและแปรรูปกิจการไฟฟ้าไปแล้วก็ยังมีการลดจำนวนการจ้างงานลงอย่างต่อเนื่อง	- เกิดการรวมตัวของหน่วยงานธุรกิจ (Merger) การเข้าครอบครองกิจการ (Take-over) การเปลี่ยนแปลงโครงสร้างความเป็นเจ้าของ - เปลี่ยนงานบางอย่างไปเป็นแบบการทำสัญญาว่าจ้างงานจากภายนอก และการทำสัญญารับช่วง
	เดนมาร์ก ฟินแลนด์ สเปน โปรตุเกส สวีเดน อิตาลี	ลดการจ้างงานประเภทเต็มเวลา และเพิ่มการจ้างงานแบบชั่วคราว หรือการจ้างงานแบบนอกเวลามากขึ้น	
	เดนมาร์ก เยอรมนี สวีเดน อิตาลี	ตำแหน่งงานที่สูญเสียส่วนใหญ่จะเป็นพนักงานในตำแหน่งทางด้านเทคนิค	เปลี่ยนความคิดของผู้ประกอบกิจการไฟฟ้าจากการมองผู้ใช้ไฟฟ้าว่าเป็น “ผู้ใช้สาธารณูปโภค” มาเป็น “ลูกค้า” ผู้ประกอบการจึงให้ความสำคัญกับตำแหน่งงานที่เกี่ยวกับลูกค้ามากขึ้น
	เดนมาร์ก เยอรมนี สวีเดน อิตาลี	ตำแหน่งงานที่เพิ่มขึ้นมาจะอยู่ในสาขาด้านการตลาด งานบริการลูกค้า และงานด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ	
สิ่งแวดล้อม	สหรัฐอเมริกา นอร์เวย์ ฟินแลนด์ เดนมาร์ก สวีเดน	ออกกฎหมายควบคุมมลพิษทางอากาศที่มีความเข้มงวดมากขึ้น	- ความห่วงใยในสภาพแวดล้อมที่เพิ่มขึ้น - เป็นข้อตกลงระหว่างประเทศ
	ฟินแลนด์ เดนมาร์ก สวีเดน	ปริมาณการปล่อยมลพิษต่อหน่วยการผลิตไฟฟ้ามีแนวโน้มลดลง	มีการเปลี่ยนไปใช้เทคโนโลยีการผลิตไฟฟ้าและเชื้อเพลิงที่มีปริมาณการปล่อยมลพิษน้อย
	รัฐ California	ผู้ใช้ไฟฟ้ามีทางเลือกในการซื้อไฟฟ้าจากโรงไฟฟ้าที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม	มีตลาดทางด้านสิ่งแวดล้อม (Green Market)

ตารางที่ 5.7 (ต่อ) ผลกระทบของการเปิดเสรีและการแปรรูปกิจการไฟฟ้าที่มีต่อด้านต่างๆ

ด้าน	ตัวอย่างประเทศ	ผลกระทบที่เกิดขึ้น	สาเหตุ
ความหลากหลายในการใช้เชื้อเพลิง	สหรัฐอเมริกา	ปรับปรุงโรงไฟฟ้าพลังถ่านหินที่มีอยู่เดิมเพิ่มขึ้น	โรงไฟฟ้าพลังถ่านหินที่มีอยู่เดิมมีต้นทุนการดำเนินงานต่ำ
	ฟินแลนด์ เดนมาร์ก	ลดการใช้เชื้อเพลิงที่มีปริมาณการปล่อยมลพิษสูง เช่น ถ่านหิน และน้ำมัน และเพิ่มการใช้เชื้อเพลิงที่มีปริมาณการปล่อยมลพิษต่ำ เช่น ก๊าซธรรมชาติ และแหล่งเชื้อเพลิงชีวภาพ	- กฎหมายควบคุมมาตรฐานทางด้านสิ่งแวดล้อมที่ค่อนข้างเข้มงวด - รัฐบาลมีการสนับสนุนให้ใช้เชื้อเพลิงที่มีปริมาณการปล่อยมลพิษต่ำ และแหล่งพลังงานหมุนเวียน เช่น การยกเว้นภาษีทางด้านสิ่งแวดล้อมสำหรับเชื้อเพลิงชีวภาพ มีการรับรองปริมาณรับซื้อไฟฟ้าจากแหล่งพลังงานหมุนเวียน เป็นต้น
	นอร์เวย์ สวีเดน	แหล่งผลิตไฟฟ้าที่สำคัญของประเทศเป็นแหล่งที่ก่อให้เกิดมลพิษต่ำอยู่แล้ว ได้แก่ พลังน้ำ และพลังนิวเคลียร์ จึงยังคงนโยบายในการผลิตไฟฟ้าจากแหล่งมลพิษต่ำต่อไป	
	นอร์เวย์ ฟินแลนด์ เดนมาร์ก สวีเดน	เพิ่มการผลิตไฟฟ้าโดยใช้พลังงานหมุนเวียน เช่น พลังลม และพลังแสงอาทิตย์	

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บทที่ 6

ผลการวิเคราะห์ผลกระทบที่คาดว่าจะมีต่อประเทศไทย

ในบทนี้จะกล่าวถึงผลการวิเคราะห์ผลกระทบที่คาดว่าจะเกิดขึ้นในประเทศไทยภายหลังจากการแปรรูปกิจการไฟฟ้า โดยใช้ผลการวิเคราะห์ข้อมูลจากประสบการณ์ของต่างประเทศในบทที่แล้ว ซึ่งในบทนี้จะแบ่งออกเป็น 2 ส่วนเช่นเดียวกัน คือ ผลการวิเคราะห์เชิงปริมาณ และผลการวิเคราะห์เชิงพรรณนา

6.1 ผลการวิเคราะห์เชิงปริมาณ (Quantitative Analysis)

ในการวิเคราะห์ผลกระทบของการแปรรูปกิจการไฟฟ้าของประเทศไทยในเชิงปริมาณ จะนำผลการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงปริมาณจากประสบการณ์ของต่างประเทศในหัวข้อที่ 5.1 มาทำการประมาณค่าสัมประสิทธิ์สมการที่ (5.1) (5.2) (5.3) (5.4) และ (5.6) อีกครั้ง โดยเลือกใช้เฉพาะตัวแปรอิสระที่มีนัยสำคัญทางสถิติ (จากผลในภาคผนวก ข.) ได้ผลการประมาณค่า ดังนี้

$$UR = 4813.243 - 197.2113(UGT1) - 167.3775(UGT2) + 351.3486(PO) + 328.7699(TPA1) +$$
$$(21.13724)^{***} \quad (-3.437162)^{***} \quad (-3.083017)^{***} \quad (3.813608)^{***} \quad (1.714157)^{*}$$
$$127.5266(TPA2) + 148.3429(CCT) + 1.424453(POP) + 0.96755\ AR(1) \qquad (6.1)$$
$$(2.170318)^{**} \quad (1.778720)^{*} \quad (2.482370)^{**} \quad (103.3441)^{***}$$

Adjusted $R^2 = 0.989918$

$$LOSS = 0.142047 - 0.002398(UGT1) + 0.008785(UGT2) - 0.009140(TPA1) -$$
$$(3.157577)^{***} \quad (-2.476697)^{**} \quad (2.219790)^{**} \quad (-3.162990)^{***}$$
$$0.008188(TPA2) + 0.001418(TLAF) + 0.757843\ AR(1) + 0.261869\ AR(2) \qquad (6.2)$$
$$(-1.934120)^{*} \quad (2.278208)^{**} \quad (10.59911)^{***} \quad (3.630917)^{***}$$

Adjusted $R^2 = 0.975506$

$$PIND = C_{THAI} - 0.013106(PO) + 0.004397(TPA1) - 0.006837(TLBE) + 0.005889(TPBE) -$$
$$(-2.491480)^{**} \quad (2.467998)^{**} \quad (-6.155450)^{***} \quad (5.998123)^{***}$$
$$0.004399(TLAF) + 0.001920(TPAF) + 0.041692(NUC) + 0.806499\ AR(1) -$$
$$(-5.140596)^{***} \quad (1.926591)^{*} \quad (3.062024)^{***} \quad (12.53938)^{***}$$
$$0.130300\ AR(2) \qquad (6.3)$$
$$(-4.154749)^{***}$$

Adjusted $R^2 = 0.923426$

$$PIR = C_{THAI} - 0.056513(UGT2) - 0.034145(PO) - 0.022035(TPA1) + 0.041547(WP) +$$
$$(-5.194984)^{***} \quad (-2.247025)^{**} \quad (-6.221510)^{***} \quad (4.547309)^{***}$$
$$0.896673\ AR(1) \qquad (6.4)$$
$$(38.17131)^{***}$$

Adjusted $R^2 = 1.000000$

$$SAIDI = C_{THAI} + 45.61116(UGT2) - 45.04497(TPA2) + 7.360286(CCT) + 1.034817(TLAF) -$$
$$(2.886546)^{***} \quad (2.845716)^{***} \quad (2.573302)^{**} \quad (3.257030)^{***}$$
$$13.7534(TPAF) \qquad (6.5)$$
$$(-4.848696)^{***}$$

Adjusted $R^2 = 0.988101$

ตัวเลขในวงเล็บ คือ ค่า t-Statistic *** หมายถึง ความมีนัยสำคัญ ณ ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 99

** หมายถึง ความมีนัยสำคัญ ณ ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95

* หมายถึง ความมีนัยสำคัญ ณ ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 90

คาดการณ์การเปลี่ยนแปลงค่าตัวแปรตามในสมการ (6.1) - (6.5) ว่าภายหลังจากการแปรรูปกิจการไฟฟ้าในประเทศไทยแล้ว จะส่งผลให้ตัวแปรตามในแต่ละสมการมีค่าเปลี่ยนไปเท่าไรบ้าง โดยใช้รูปแบบโครงสร้างกิจการไฟฟ้าที่คาดว่าจะนำมาใช้กับประเทศไทย คือ Enhanced Single Buyer Model (ESB) ดังที่ได้กล่าวไว้แล้วในหัวข้อ 3.4.2 ตัวแปรอิสระที่มีการเปลี่ยนแปลงจากโครงสร้างที่ดำเนินการอยู่ในปัจจุบัน ได้แก่ ลักษณะการแบ่งแยกระบบบัญชีระหว่างกิจการผลิตไฟฟ้า และกิจการส่งไฟฟ้า (UGT1 = 1 และ UGT2 = 0) ระยะเวลาภายหลังจากการแปรรูปกิจการไฟฟ้า สมมติให้พิจารณาที่ระยะเวลา 1 ปี ภายหลังจากการแปรรูปกิจการไฟฟ้า (TPAF = 1) สัดส่วนความเป็นเจ้าของกิจการระบบผลิตไฟฟ้าของเอกชน สมมติให้เพิ่มขึ้นร้อยละ 25 จากการขายหุ้นของการไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย (PO = 0.25) สำหรับการเข้าใช้สาย

ส่งไฟฟ้า ถึงแม้จะมีการเปลี่ยนแปลงในด้านการกำกับดูแล แต่ก็ยังคงเป็นการผูกขาดโดยการไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทยเช่นเดิม ดังนั้น จึงไม่มีการเปลี่ยนแปลงค่าตัวแปรดังกล่าว (TPA1 = 0 และ TPA2 = 0) และเนื่องจากไม่ต้องการศึกษาถึงผลกระทบที่เกิดจากปัจจัยทางด้านอื่นๆ จึงสมมติให้ตัวแปรอิสระอื่นๆมีค่าคงที่ในช่วงก่อนและภายหลังการแปรรูปกิจการไฟฟ้า ผลการคาดการณ์สามารถแสดงดังนี้

$\Delta UR = UR_{หลังแปรรูป} - UR_{ก่อนแปรรูป} = -109.3742$ ชั่วโมง

$\Delta LOSS = LOSS_{หลังแปรรูป} - LOSS_{ก่อนแปรรูป} = -0.2398$ เปอร์เซ็นต์

$\Delta PIND = PIND_{หลังแปรรูป} - PIND_{ก่อนแปรรูป} = -0.0406$ บาท/กิโลวัตต์ชั่วโมง

$\Delta PIR = PIR_{หลังแปรรูป} - PIR_{ก่อนแปรรูป} = -0.8536$ เปอร์เซ็นต์

$\Delta SAIDI = SAIDI_{หลังแปรรูป} - SAIDI_{ก่อนแปรรูป} = -13.7534$ นาที/ราย

จากผลการคาดการณ์การเปลี่ยนแปลงของราคาค่าไฟฟ้าของอุตสาหกรรมและการเปลี่ยนแปลงของอัตราส่วนราคาค่าไฟฟ้าของอุตสาหกรรมต่อราคาค่าไฟฟ้าของครัวเรือน สามารถคาดการณ์ได้ว่า ราคาค่าไฟฟ้าของครัวเรือนจะมีการเปลี่ยนแปลงภายหลังจากการแปรรูปกิจการไฟฟ้า ดังนี้

$\Delta PRES = PRES_{หลังแปรรูป} - PRES_{ก่อนแปรรูป} = -0.0299$ บาท/กิโลวัตต์ชั่วโมง

ค่าการเปลี่ยนแปลงของตัวแปรแต่ละตัวภายหลังจากการแปรรูปกิจการไฟฟ้าที่ได้คาดการณ์ไว้ สามารถแสดงในตารางที่ 6.1 โดยเปรียบเทียบกับค่าของตัวแปรต่างๆในปัจจุบันของประเทศไทย

ตารางที่ 6.1 เปรียบเทียบค่าของตัวแปรต่างๆที่เปลี่ยนแปลงไปจากการคาดการณ์ภายหลังการแปรรูปกิจการไฟฟ้ากับค่าจริงในปัจจุบัน

ตัวแปร	หน่วย	เปลี่ยนแปลง (หน่วย)	ค่าปัจจุบัน (หน่วย)	เปลี่ยนแปลง (%)
UR	ชั่วโมง	-109.374150	4512.6878	-2.4237
LOSS	เปอร์เซ็นต์	-0.239800	7.3000	-3.2849
PIND	บาท/kWh	-0.040632	2.4271	-1.6741
PRES	บาท/kWh	-0.029886	2.6942	-1.1093
SAIDI	นาที/ราย	-13.753400	1,008.2168	-1.3641

ที่มา : - รายงานไฟฟ้าของประเทศไทย พ.ศ.2545

- ข้อมูลช่วงระยะเวลาไฟฟ้าดับโดยเฉลี่ยต่อปี ของปีพ.ศ.2543 จากสถาบันวิจัยพลังงาน จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย (2544)

จากตารางที่ 6.1 พบว่า ภายหลังจากการแปรรูปกิจการไฟฟ้าในประเทศไทย สามารถคาดการณ์ได้ว่าจะส่งผลให้อัตราการใช้ประโยชน์ลดลงประมาณ 109.37 ชั่วโมง ซึ่งคิดเป็นร้อยละ 2.42 ของค่าอัตราการใช้ประโยชน์ในปัจจุบัน ความสูญเสียในระบบไฟฟ้าจะลดลงประมาณร้อยละ 3.28 ของค่าความสูญเสียในปัจจุบัน สำหรับทางด้านราคาค่าไฟฟ้า ผู้ใช้ไฟฟ้าประเภทอุตสาหกรรมจะมีราคาค่าไฟฟ้าลดลงประมาณร้อยละ 1.67 ในขณะที่ราคาค่าไฟฟ้าของครัวเรือนจะลดลงน้อยกว่า คือ คิดเป็นประมาณร้อยละ 1.11 ของราคาค่าไฟฟ้าของครัวเรือนในปัจจุบัน และสำหรับช่วงระยะเวลาไฟฟ้าดับโดยเฉลี่ยจะลดลงประมาณร้อยละ 1.36 ของอัตราไฟฟ้าดับที่เกิดขึ้นในปัจจุบัน

จากผลการคาดการณ์การเปลี่ยนแปลงในด้านต่างๆดังกล่าว สามารถนำมาคำนวณค่าการเปลี่ยนแปลงสวัสดิการรวม ดังสมการ

$$\Delta\text{Welfare} = \lambda_{UR} * \Delta\text{UR} - \lambda_{LOSS} * \Delta\text{LOSS} - \lambda_{PIND} * \Delta\text{PIND} - \lambda_{PRES} * \Delta\text{PRES} - \lambda_{SAIDI} * \Delta\text{SAIDI} \quad (6.6)$$

ในการคำนวณค่า λ_{UR} ได้ใช้ต้นทุนคงที่ในการผลิตไฟฟ้าโดยเฉลี่ย ซึ่งรวมค่าลงทุนขั้นแรกและค่าใช้จ่ายคงที่ในการดำเนินงานและบำรุงรักษาของโรงไฟฟ้าแต่ละประเภท และถ่วงน้ำหนักด้วยกำลังการผลิตในระบบของโรงไฟฟ้าแต่ละประเภทในประเทศไทย คือ จะคิดเฉพาะต้นทุนคงที่ที่เกิดขึ้นในระบบผลิตไฟฟ้า เนื่องจากอัตราการใช้ประโยชน์เป็นประสิทธิภาพที่เกิดขึ้นในระบบการผลิตไฟฟ้าเท่านั้น ซึ่งจากการคำนวณจะได้ค่าต้นทุนคงที่ในการผลิตไฟฟ้าโดยเฉลี่ยของประเทศไทยเท่ากับ 3,629,498.83 บาท/เมกะวัตต์สูงสุดต่อปี (บาท/MW_{peak}-ปี) สำหรับในการคำนวณค่า λ_{LOSS} จะใช้ต้นทุนผันแปรต่อหน่วยปริมาณการผลิตไฟฟ้ามาคูณกับปริมาณการผลิตไฟฟ้าทั้งหมด ซึ่งต้นทุนผันแปรต่อหน่วยปริมาณการผลิตไฟฟ้าจะรวมค่าใช้จ่ายผันแปรในการดำเนินงานและบำรุงรักษาของโรงไฟฟ้าแต่ละประเภท ต้นทุนการผลิต (เช่น ค่าเชื้อเพลิง) รวมทั้งความสูญเสียในสายส่งไฟฟ้าไปจนกระทั่งถึงผู้ใช้ไฟฟ้าระดับแรงดันต่ำ คือ จะคิดจากต้นทุนผันแปรทั้งหมดตั้งแต่ในขั้นตอนของระบบการผลิตไฟฟ้าไปจนกระทั่งถึงผู้บริโภค จากการคำนวณจะได้ต้นทุนผันแปรต่อหน่วยปริมาณการผลิตไฟฟ้าของประเทศไทยเท่ากับ 1,434.60 บาท/เมกะวัตต์ชั่วโมง

สำหรับการคำนวณค่า λ_{SAIDI} จะคำนวณจากอัตราความเสียหายเนื่องจากไฟฟ้าดับ (Interrupted Energy Rate: IER) หรือที่เรียกว่า Outage Cost หรือ Value of Lost Load (VOLL) จากผลการศึกษาของสถาบันวิจัยพลังงาน จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย (2544) อัตราความเสียหายเนื่องจากไฟฟ้าดับในกรณีรวมทั้งประเทศมีค่าเท่ากับ 60.348 บาท/กิโลวัตต์ชั่วโมง จากนั้น

จึงนำมาแปลงค่าให้อยู่ในหน่วยบาท-ราย/นาที โดยใช้ค่ากำลังไฟฟ้าที่ใช้โดยเฉลี่ย (หน่วย กิโลวัตต์) ซึ่งคำนวณจากกำลังไฟฟ้าที่ใช้สูงสุดต่อปีของประเทศไทยคูณด้วยตัวประกอบโหลด (Load Factor: LF) จากการคำนวณค่าเฉลี่ยตัวประกอบโหลดของทั้งประเทศมีค่าเท่ากับร้อยละ 80.61 และจะได้ค่า λ_{SAIDI} เท่ากับ 15,171,677.17 บาท-ราย/นาที

ผลการคำนวณค่าสัมประสิทธิ์ λ และผลการคำนวณค่าสวัสดิการที่เปลี่ยนแปลงไปเนื่องจากผลของการเปลี่ยนแปลงตัวแปรแต่ละตัว รวมทั้งค่าการเปลี่ยนแปลงสวัสดิการรวมสามารถแสดงได้ดังตารางที่ 6.2

ตารางที่ 6.2 ผลการคำนวณค่าการเปลี่ยนแปลงสวัสดิการรวมที่คาดการณ์ภายหลังจากการแปรรูปกิจการไฟฟ้าของประเทศไทย

ตัวแปร	หน่วย	λ (บาท/หน่วย)	Δ (หน่วย)	Δ สวัสดิการ (บาท)
UR	ชั่วโมง	17,213,764.31	-109.374150	-1,882,740,839.30
LOSS	เปอร์เซ็นต์	-156,390,499,817.73	-0.239800	375,024,418.56
PIND	บาท/kWh	-45,732,000,000.00	-0.040632	1,858,193,683.97
PRES	บาท/kWh	-54,441,000,000.00	-0.019761	1,075,831,060.95
SAIDI	นาที/ราย	-15,171,677.17	-13.753400	208,662,144.73
ค่าการเปลี่ยนแปลงสวัสดิการรวม (บาท)				**1,634,970,468.92**

ที่มา : จากการคำนวณ

จากตารางที่ 6.2 จะเห็นได้ว่า จากผลการคาดการณ์ภายหลังการแปรรูปกิจการไฟฟ้าของประเทศไทย จะทำให้อัตราการใช้ประโยชน์ลดลงประมาณ 109.37 ชั่วโมง ซึ่งจะส่งผลให้สวัสดิการโดยรวมลดลงคิดเป็นประมาณ 1,882.74 ล้านบาท ถือว่าเป็นตัวแปรเพียงตัวเดียวที่ส่งผลทางด้านลบต่อการเปลี่ยนแปลงสวัสดิการโดยรวม ในขณะที่ตัวแปรอื่นๆ ได้แก่ ความสูญเสียในระบบไฟฟ้า ราคาค่าไฟฟ้า และอัตราไฟฟ้าดับจะส่งผลให้สวัสดิการโดยรวมเพิ่มขึ้น โดยภายหลังจากการแปรรูปกิจการไฟฟ้า สวัสดิการโดยรวมจะเพิ่มขึ้นมากที่สุดจากการที่ราคาค่าไฟฟ้าลดลง แบ่งได้เป็น ส่วนที่เกิดจากราคาค่าไฟฟ้าของอุตสาหกรรมที่ลดลงประมาณ 0.0406 บาท/หน่วย (บาท/กิโลวัตต์ชั่วโมง) ซึ่งคิดเป็นสวัสดิการโดยรวมที่เพิ่มขึ้นได้ประมาณ 1,858.19 ล้านบาท และส่วนที่เกิดจากราคาค่าไฟฟ้าของครัวเรือนที่ลดลงประมาณ 0.0198 บาท/หน่วย หรือคิดเป็นสวัสดิการโดยรวมที่เพิ่มขึ้นประมาณ 1,075.83 ล้านบาท

สำหรับความสูญเสียในระบบไฟฟ้าที่ลดลงจากการแปรรูปกิจการไฟฟ้า ถึงแม้จะมีค่าสัมประสิทธิ์ (λ_{LOSS}) ที่คำนวณจากต้นทุนผันแปรของปริมาณไฟฟ้าที่ผลิตทั้งหมด ซึ่งสูงมากถึงประมาณ 156,390.50 ล้านบาทต่อความสูญเสียในระบบไฟฟ้าที่เปลี่ยนแปลงไป 1 เปอร์เซ็นต์ แต่เนื่องจากการแปรรูปส่งผลต่อการเปลี่ยนแปลงความสูญเสียในระบบไฟฟ้าน้อยมาก คือ ลดลงเพียงประมาณร้อยละ 0.24 เท่านั้น ผลของสวัสดิการโดยรวมที่เกิดจากการลดความสูญเสียในระบบไฟฟ้าจึงคิดเป็นประมาณ 375.02 ล้านบาท และสำหรับการเปลี่ยนแปลงอัตราไฟฟ้าดับจะส่งผลต่อการเปลี่ยนแปลงสวัสดิการโดยรวมน้อยที่สุด ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากการแปรรูปกิจการไฟฟ้าส่งผลให้ช่วงระยะเวลาไฟฟ้าดับโดยเฉลี่ยต่อปีลดลงเพียงประมาณ 13.75 นาที/ราย จากช่วงระยะเวลาไฟฟ้าดับโดยเฉลี่ยของประเทศไทยในปีพ.ศ.2543 ดังแสดงในตารางที่ 6.1 ซึ่งมีค่าถึง 1,008.22 นาที/ราย ในขณะเดียวกัน ค่าสัมประสิทธิ์ (λ_{SAIDI}) ก็มีค่าไม่สูงมาก คือ ประมาณ 15.17 ล้านบาท/นาที จึงทำให้ผลกระทบที่มีต่อค่าสวัสดิการโดยรวมมีค่าต่ำที่สุด คิดเป็นประมาณ 208.66 ล้านบาท

จากการรวมผลกระทบของตัวแปรแต่ละตัว จะได้ค่าการเปลี่ยนแปลงสวัสดิการโดยรวมที่เพิ่มขึ้นคิดเป็นประมาณ 1,634.97 ล้านบาท แสดงว่า การแปรรูปกิจการไฟฟ้าในประเทศไทยคาดว่าจะทำให้ได้ประโยชน์แก่สังคมโดยส่วนรวม ภายใต้ข้อสมมติที่ว่าในสถานการณ์ที่เหมือนกัน การแปรรูปกิจการไฟฟ้าในประเทศไทยจะให้ผลเช่นเดียวกับการแปรรูปกิจการไฟฟ้าในต่างประเทศ

ถึงแม้ว่าจากผลการคาดการณ์จะพบว่าภายหลังจากการแปรรูปกิจการไฟฟ้าจะทำให้สวัสดิการโดยรวมมีการเปลี่ยนแปลงไปในทางที่ดีขึ้น แต่ผลที่เกิดขึ้นดังกล่าว ถือว่าไม่ส่งผลให้เกิดการเปลี่ยนแปลงมากนัก เมื่อเทียบกับมูลค่าของอุตสาหกรรมไฟฟ้าในประเทศที่มีมหาศาล ตัวอย่างเช่น ค่าการเปลี่ยนแปลงสวัสดิการโดยรวมที่เพิ่มขึ้นประมาณ 1,634.97 ล้านบาทตามที่ได้คาดการณ์ไว้ เมื่อนำมาเปรียบเทียบกับผลิตภัณฑ์มวลรวมประชาชาติของประเทศไทยในปีพ.ศ. 2546 (ตัวเลขเบื้องต้น) ซึ่งคิดเป็นประมาณ 4.9 ล้านล้านบาท (ณ ราคาคงที่ปีพ.ศ.2539) ถือว่าค่าการเปลี่ยนแปลงสวัสดิการโดยรวมดังกล่าว คิดเป็นสัดส่วนที่น้อยมาก ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากรูปแบบโครงสร้างกิจการไฟฟ้าที่คาดว่าจะนำมาใช้กับประเทศไทย คือ Enhanced Single Buyer Model (ESB) ไม่ได้มีการเปลี่ยนแปลงจากรูปแบบการดำเนินงานกิจการไฟฟ้าของประเทศไทยในปัจจุบันมากนัก การซื้อขายไฟฟ้ายังคงถือว่าเป็นการผูกขาด มิได้มีการเปิดเสรีอย่างแท้จริง ทั้งนี้หากพิจารณาจากผลการคาดการณ์ดังสมการที่ (6.1) ถึง (6.5) จะเห็นได้ว่า ถ้าหากต้องการให้สวัสดิการโดยรวมของสังคมเพิ่มขึ้นมากกว่านี้ ควรจะเพิ่มสัดส่วนความเป็นเจ้าของระบบผลิตไฟฟ้าของเอกชน ซึ่งจะทำให้ประสิทธิภาพในการผลิตไฟฟ้าสูงขึ้น (อัตราการใช้ประโยชน์สูงขึ้น) และราคาค่าไฟฟ้าลดลง แต่อย่างไรก็ตาม ก็ควรดำเนินการควบคู่กับการเปิดให้มีการแข่งขันในการ

ผลิตไฟฟ้าอย่างเสรี และเปิดให้มีการเข้าใช้ระบบส่งไฟฟ้าอย่างเสมอภาคกัน ซึ่งจะส่งผลให้ประสิทธิภาพในการผลิตเพิ่มขึ้น ความสูญเสียในระบบไฟฟ้าลดลง ราคาค่าไฟฟ้าลดลง และอัตราไฟฟ้าดับลดลงด้วย ดังนั้น จึงได้มีการทดลองคำนวณค่าการเปลี่ยนแปลงสวัสดิการรวมในกรณีที่มีการเปิดเสรีและการแปรรูกิจการไฟฟ้าอย่างสมบูรณ์ นั่นคือ การแบ่งแยกบริษัทระหว่างกิจการผลิตไฟฟ้า และกิจการส่งไฟฟ้า (UGT1 = 0 และ UGT2 = 1) ระยะเวลาภายหลังจากการเปิดเสรีและการแปรรูปกิจการไฟฟ้า สมมติให้พิจารณาที่ระยะเวลา 1 ปี ภายหลังจากการเปิดเสรีและการแปรรูปกิจการไฟฟ้า (TLAF = 1 และ TPAF = 1) สมมติให้กิจการระบบผลิตไฟฟ้าเป็นของเอกชนทั้งหมด (PO = 1) และผู้ใช้ไฟฟ้าทุกรายสามารถเลือกซื้อไฟฟ้าได้อย่างเสรี (CCT = 1) สำหรับการเข้าใช้สายส่งไฟฟ้าจะสมมติให้เป็นแบบ Regulated Third Party Access (TPA1 = 0 และ TPA2 = 1) และสมมติให้ตัวแปรอิสระอื่นๆมีค่าคงที่ในช่วงก่อนและภายหลังการแปรรูปกิจการไฟฟ้า ผลการคาดการณ์ค่าการเปลี่ยนแปลงสวัสดิการรวมในกรณีดังกล่าวสามารถแสดงได้ดังตารางที่ 6.3

ตารางที่ 6.3 ผลการคำนวณค่าการเปลี่ยนแปลงสวัสดิการรวมในกรณีที่มีการเปิดเสรีและการแปรรูปกิจการไฟฟ้าอย่างสมบูรณ์

ตัวแปร	หน่วย	λ (บาท/หน่วย)	Δ (หน่วย)	Δ สวัสดิการ (บาท)
UR	ชั่วโมง	17,213,764.31	459.840600	7,915,587,706.86
LOSS	เปอร์เซ็นต์	-156,390,499,817.73	0.201500	-315,126,857.13
PIND	บาท/kWh	-45,732,000,000.00	-0.466829	21,349,022,163.37
PRES	บาท/kWh	-54,441,000,000.00	-0.392733	21,380,761,971.24
SAIDI	นาที/ราย	-15,171,677.17	-4.792107	72,704,300.35
ค่าการเปลี่ยนแปลงสวัสดิการรวม (บาท)				**50,402,949,284.68**

ที่มา : จากการคำนวณ

จากตารางที่ 6.3 จะเห็นได้ว่า ในกรณีที่มีการเปิดเสรีและการแปรรูปกิจการไฟฟ้าอย่างสมบูรณ์จะทำให้ค่าสวัสดิการรวมเปลี่ยนแปลงไปประมาณ 50,402.95 ล้านบาท โดยส่วนใหญ่มาจากการลดลงของราคาค่าไฟฟ้า แบ่งเป็น ส่วนของราคาค่าไฟฟ้าของอุตสาหกรรมที่ลดลงประมาณ 0.4668 บาท/หน่วย คิดเป็นค่าสวัสดิการที่เพิ่มขึ้นประมาณ 21,349.02 ล้านบาท ส่วนของราคาค่าไฟฟ้าของครัวเรือนที่ลดลงประมาณ 0.3927 บาท/หน่วย คิดเป็นค่าสวัสดิการที่เพิ่มขึ้นประมาณ 21,380.76 ล้านบาท นอกนั้นเป็นส่วนของอัตราการใช้ประโยชน์ที่เพิ่มขึ้น 459.84 ชั่วโมง ซึ่งคิดเป็นค่าสวัสดิการที่เพิ่มขึ้นประมาณ 7,915.59 ล้านบาท และส่วนของช่วงระยะเวลาไฟฟ้าดับ

โดยเฉลี่ยต่อปีที่ลดลงประมาณ 4.79 นาที/ราย ซึ่งคิดเป็นค่าสวัสดิการที่เพิ่มขึ้นประมาณ 72.7 ล้านบาท แต่สำหรับในด้านความสูญเสียในระบบไฟฟ้านั้น การเปิดเสรีและการแปรรูปกิจการไฟฟ้าอย่างสมบูรณ์กลับทำให้ความสูญเสียในระบบไฟฟ้าเพิ่มขึ้นเล็กน้อย คือ เพิ่มขึ้นร้อยละ 0.20 ซึ่งคิดเป็นค่าสวัสดิการที่ลดลงประมาณ 315.13 ล้านบาท

ค่าสวัสดิการรวมที่เพิ่มขึ้นในกรณีที่มีการเปิดเสรีและการแปรรูปกิจการไฟฟ้าอย่างสมบูรณ์มีค่าสูงกว่าค่าสวัสดิการรวมที่เพิ่มขึ้นจากการคาดการณ์กรณีภายหลังจากการแปรรูปกิจการไฟฟ้าของประเทศไทยอย่างมาก ดังนั้น จึงสามารถสรุปได้ว่าการแปรรูปกิจการไฟฟ้าที่คาดว่าจะดำเนินการในประเทศไทยยังให้ประโยชน์ต่อสังคมโดยรวมไม่มากนัก เมื่อเทียบกับการเปิดเสรีและการแปรรูปกิจการไฟฟ้าอย่างสมบูรณ์ที่ได้ดำเนินการไปแล้วในบางประเทศ ซึ่งในที่นี้ก็อยู่ภายใต้ข้อสมมติที่ว่าสิ่งที่เกิดขึ้นจากประสบการณ์การแปรรูปและเปิดเสรีกิจการไฟฟ้าในต่างประเทศจะสะท้อนสิ่งที่จะเกิดขึ้นในประเทศไทยภายใต้เงื่อนไขสถานการณ์ที่เหมือนกัน

6.2 ผลการวิเคราะห์เชิงพรรณนา (Descriptive Analysis)

จากรูปแบบโครงสร้างกิจการไฟฟ้าที่คาดว่าจะนำมาใช้กับประเทศไทย คือ Enhanced Single Buyer Model (ESB) มิได้เปลี่ยนแปลงจากการดำเนินงานของกิจการไฟฟ้าในปัจจุบันมากนัก จึงคาดการณ์ได้ว่า การแปรรูปกิจการไฟฟ้าจะส่งผลกระทบต่อด้านการจ้างงาน ด้านสิ่งแวดล้อม รวมทั้งด้านเชื้อเพลิงในการผลิตไฟฟ้าของประเทศไทยไม่มากนัก เมื่อเทียบกับผลที่เกิดขึ้นในต่างประเทศ ทั้งนี้สามารถวิเคราะห์แยกเป็นแต่ละด้านได้ดังนี้

6.2.1 ด้านการจ้างงานในกิจการไฟฟ้า (Employment)

การแปรรูปกิจการไฟฟ้าที่จะเกิดขึ้นในประเทศไทยคาดว่าจะส่งผลกระทบต่อการจ้างงานในกิจการไฟฟ้าไม่มากนัก ทั้งนี้เนื่องจากรูปแบบโครงสร้างกิจการไฟฟ้าที่จะนำมาใช้ในประเทศไทยมีความใกล้เคียงกับรูปแบบที่เป็นอยู่ในปัจจุบัน สิ่งที่อาจเกิดการเปลี่ยนแปลงภายหลังจากการแปรรูปกิจการไฟฟ้าในประเทศไทย เช่น การแยกระบบบัญชีระหว่างระบบผลิตไฟฟ้าและระบบส่งไฟฟ้า ของการไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย อาจทำให้มีความจำเป็นต้องจ้างบุคลากรที่เกี่ยวข้องกับทางด้านบัญชีเพิ่มขึ้น หรืออาจจะมีการลดปริมาณการจ้างงานเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพขององค์กร โดยผ่านการเกษียณอายุก่อนกำหนด

ผลที่เกิดขึ้นภายหลังจากการปรับโครงสร้างกิจการไฟฟ้าในหลายประเทศ คือ มีการเพิ่มบุคลากรที่เกี่ยวข้องกับงานด้านอื่นๆเพิ่มขึ้น และลดความสำคัญของบุคลากรที่เกี่ยวข้อง

กับงานทางด้านเทคนิคลง แต่สำหรับประเทศไทย คาดว่าผลกระทบดังกล่าวจะไม่เกิดขึ้น หรือถ้าเกิดขึ้นก็น่าจะมีผลกระทบที่น้อย เนื่องจากสิ่งที่เกิดขึ้นในต่างประเทศเป็นผลมาจากการแข่งขันกันในตลาดซื้อขายไฟฟ้า ซึ่งผลักดันให้ผู้ดำเนินกิจการไฟฟ้าให้ความสำคัญกับลูกค้าผู้ใช้ไฟฟ้าเพิ่มขึ้น จึงได้เพิ่มตำแหน่งงานที่เกี่ยวข้องกับงานด้านการบริการลูกค้า แต่สำหรับกรณีของประเทศไทยภายหลังจากการแปรรูปกิจการไฟฟ้า การซื้อขายไฟฟ้าในประเทศไทยยังคงเป็นการผูกขาดโดยการไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย ทำให้ไม่จำเป็นต้องพัฒนางานทางด้านการบริการลูกค้าเพื่อแข่งขันกับผู้จัดหาไฟฟ้ารายอื่นแต่อย่างใด ดังนั้น จึงไม่น่าจะมีการเปลี่ยนแปลงในด้านการจ้างงานที่เป็นผลจากการแปรรูปกิจการไฟฟ้ามากนัก

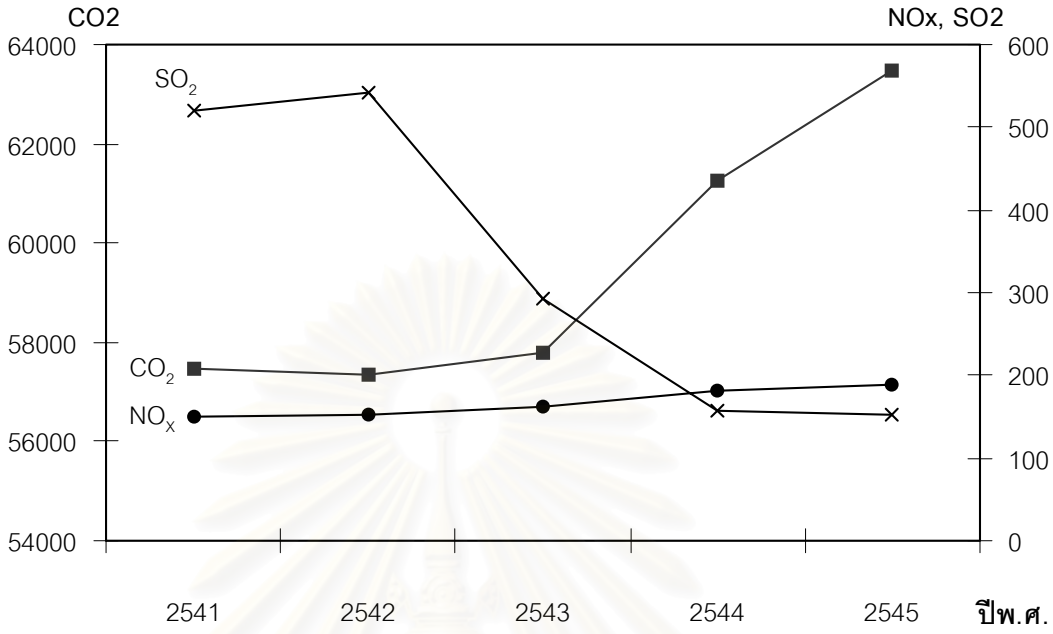
6.2.2 *ด้านสิ่งแวดล้อม (Environment) และด้านความหลากหลายในการใช้เชื้อเพลิง (Fuel Diversification)*

ในด้านสิ่งแวดล้อมและด้านความหลากหลายในการใช้เชื้อเพลิงภายหลังจากการแปรรูปกิจการไฟฟ้าของประเทศไทย คาดว่าจะไม่มีการเปลี่ยนแปลงไปจากปัจจุบันมากนัก เนื่องจากการก่อสร้างโรงไฟฟ้าใหม่ยังคงต้องได้รับการอนุญาตจากทางรัฐบาลผ่านทางการประมูลแข่งขันกับการไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย ดังนั้น ผลกระทบน่าจะขึ้นอยู่กับนโยบายทางด้านพลังงานของประเทศเป็นสำคัญ โดยรัฐบาลก็ยังคงมีหน้าที่ในการกำกับดูแลการดำเนินงานของอุตสาหกรรมไฟฟ้าเช่นเดิม

เมื่อพิจารณาถึงปริมาณการปล่อยมลพิษจากการผลิตไฟฟ้าของประเทศไทยในปัจจุบัน จากรูปที่ 6.1 และ 6.2 ซึ่งแสดงปริมาณการปล่อยมลพิษทางอากาศแต่ละชนิดจากการผลิตไฟฟ้าในประเทศไทย และปริมาณการปล่อยมลพิษทางอากาศแต่ละชนิดต่อหน่วยการผลิตไฟฟ้าของประเทศไทย ตามลำดับ จะเห็นได้ว่า ปริมาณการปล่อยคาร์บอนไดออกไซด์สูงกว่ามลพิษชนิดอื่นมาก และถึงแม้ปริมาณการปล่อยคาร์บอนไดออกไซด์จากการผลิตไฟฟ้าจะมีแนวโน้มเพิ่มขึ้น แต่ปริมาณการปล่อยคาร์บอนไดออกไซด์ต่อหน่วยการผลิตไฟฟ้ามีแนวโน้มที่จะลดลง ทั้งนี้สามารถกล่าวได้ว่า ปริมาณการปล่อยคาร์บอนไดออกไซด์ที่เพิ่มขึ้นเกิดจากการผลิตไฟฟ้าในปริมาณที่เพิ่มขึ้น ในขณะที่การผลิตไฟฟ้ามีการปรับปรุงให้ปล่อยมลพิษออกมาน้อยลง หรือมีการเปลี่ยนไปใช้เชื้อเพลิงในการผลิตไฟฟ้าที่มีสัดส่วนการปล่อยมลพิษลดลง

รูปที่ 6.1 ปริมาณการปล่อยมลพิษทางอากาศแต่ละชนิด จากการผลิตไฟฟ้าในประเทศไทย

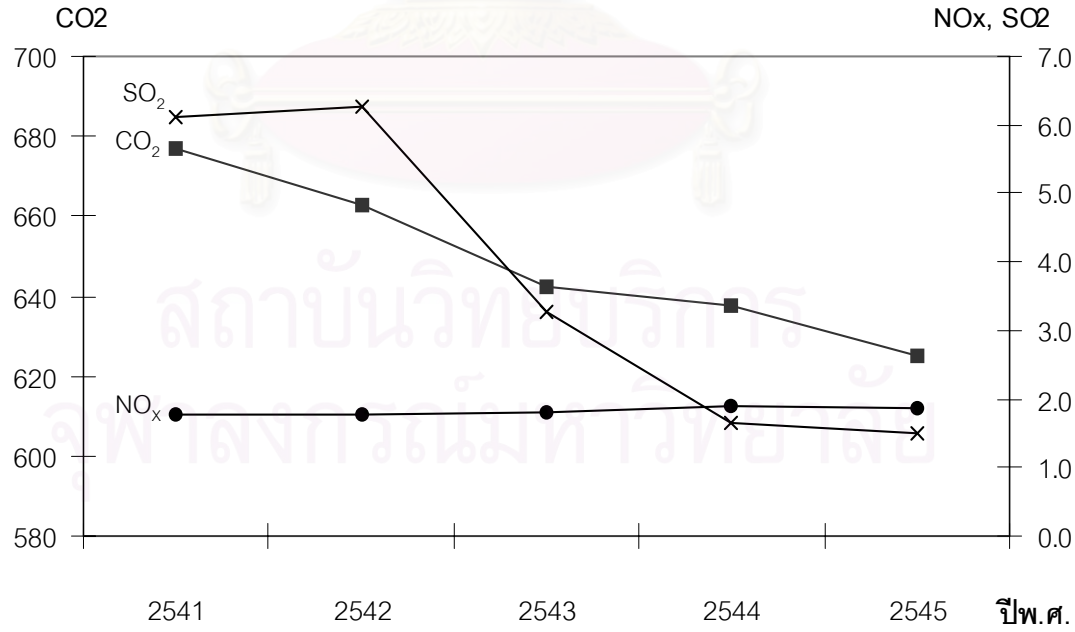
หน่วย : พันตัน



ที่มา : รายงานพลังงานของประเทศไทย ปีพ.ศ.2545

รูปที่ 6.2 ปริมาณการปล่อยมลพิษทางอากาศแต่ละชนิดต่อหน่วยการผลิตไฟฟ้าของประเทศไทย

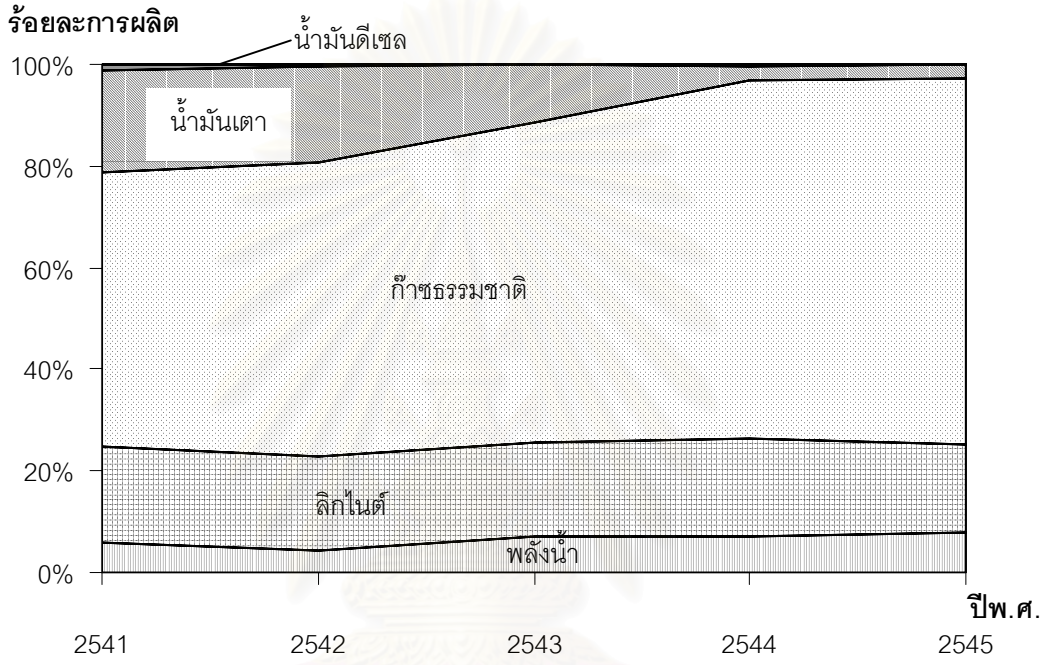
หน่วย : กรัม/กิโลวัตต์ชั่วโมง



ที่มา : จากการคำนวณ

เมื่อพิจารณาในด้านเชื้อเพลิงที่ใช้ในการผลิตไฟฟ้าของประเทศไทยในปัจจุบัน จากปริมาณการผลิตรวมของการไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย การไฟฟ้าส่วนภูมิภาค กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน (พพ.) และผู้ผลิตไฟฟ้าเอกชนอิสระ สามารถแสดงสัดส่วนการผลิตไฟฟ้าโดยใช้เชื้อเพลิงแต่ละชนิดได้ดังรูปที่ 6.3

รูปที่ 6.3 สัดส่วนการผลิตไฟฟ้าโดยใช้เชื้อเพลิงชนิดต่างๆของประเทศไทย



ที่มา : รายงานไฟฟ้าของประเทศไทย พ.ศ.2545

จากสัดส่วนการผลิตไฟฟ้าโดยใช้เชื้อเพลิงชนิดต่างๆของประเทศไทย พบว่า มีแนวโน้มที่จะใช้น้ำมันเตาลดลงอย่างเห็นได้ชัด ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากเป็นช่วงที่เกิดปัญหาราคาน้ำมันแพง และภาวะการขาดแคลนน้ำมันเชื้อเพลิง อันเนื่องมาจากสถานการณ์ความขัดแย้งระหว่างสหรัฐอเมริกาและอิรัก ทำให้มีการดำเนินมาตรการประหยัดพลังงาน และเปลี่ยนชนิดของเชื้อเพลิงที่ใช้ในการผลิตไฟฟ้า ซึ่งจะเห็นได้ว่าสัดส่วนการใช้ก๊าซธรรมชาติเป็นเชื้อเพลิงจะเพิ่มขึ้นทดแทนสัดส่วนของน้ำมันเตาที่ลดลง นอกจากนี้ ปัญหาการคัดค้านการก่อสร้างโรงไฟฟ้าที่ใช้ถ่านหินเป็นเชื้อเพลิง เนื่องจากประเด็นทางด้านสิ่งแวดล้อม ก็อาจทำให้สัดส่วนของการผลิตไฟฟ้าโดยใช้ก๊าซธรรมชาติเป็นเชื้อเพลิงเพิ่มสูงขึ้นอีก ซึ่งจากข้อมูลในปีพ.ศ.2545 ประเทศไทยมีการผลิตไฟฟ้าโดยใช้ก๊าซธรรมชาติเป็นเชื้อเพลิงสูงถึง 69,538 จิกะวัตต์ชั่วโมง หรือคิดเป็นร้อยละ 72.10 ของปริมาณการผลิตไฟฟ้าทั้งหมด ซึ่งน่าจะเป็นสาเหตุหนึ่งที่ทำให้ปริมาณการปล่อยคาร์บอนไดออกไซด์มีแนวโน้มที่จะลดลงอย่างต่อเนื่อง แต่ก็เป็นการเสี่ยงต่อความมั่นคงทางด้านพลังงานและเสถียรภาพทาง

ด้านราคาค่าไฟฟ้ามาก รวมทั้งราคาค่าไฟฟ้าก็จะสูงขึ้นด้วย เพราะสูตรราคาก๊าซธรรมชาตินั้นอ้างอิงกับราคาน้ำมันเตา (สำนักงานคณะกรรมการนโยบายพลังงานแห่งชาติ, 2544: 3)

เนื่องจากความห่วงใยทางด้านสิ่งแวดล้อม ทำให้ในต่างประเทศมีแนวโน้มที่จะสนับสนุนการผลิตไฟฟ้าโดยใช้พลังงานหมุนเวียนมากขึ้น สำหรับในประเทศไทยก็มีการสนับสนุนให้มีการใช้พลังงานหมุนเวียนมากขึ้นเช่นกัน โดยรัฐบาลมีเป้าหมายในการเพิ่มสัดส่วนจากปัจจุบันที่มีการใช้พลังงานทดแทนร้อยละ 0.5 เป็นร้อยละ 8 ในเวลา 10 ปีข้างหน้า และให้มีการกำหนดสัดส่วนสำหรับโรงไฟฟ้าใหม่ ที่จะต้องผลิตไฟฟ้าจากพลังงานทดแทนในสัดส่วนร้อยละ 3-5 ของกำลังการผลิต รวมถึงการจัดตั้งกองทุนพิเศษการให้สิทธิประโยชน์ทางภาษี และสนับสนุนส่งเสริมการวิจัยและพัฒนา (R&D) อย่างเป็นรูปธรรมและต่อเนื่อง โดยเป้าหมายในปีพ.ศ.2554 ประเทศไทยจะมีการผลิตไฟฟ้าจากพลังงานหมุนเวียน 2,400 เมกะวัตต์ (สำนักงานนโยบายและแผนพลังงาน, 2546ง: 5) แต่เนื่องจากข้อจำกัดทางด้านสภาพภูมิศาสตร์ของประเทศไทย ทำให้การผลิตไฟฟ้าจากพลังงานหมุนเวียนที่ปราศจากมลพิษ เช่น พลังงานแสงอาทิตย์ และพลังงานลม ในประเทศไทยไม่มีประสิทธิภาพและความสม่ำเสมอเพียงพอที่จะใช้เป็นกำลังผลิตไฟฟ้าได้ดีเท่าที่ควรประกอบกับต้นทุนในการลงทุนที่สูงทำให้ไม่มีความคุ้มค่าในการลงทุนการผลิตไฟฟ้าด้วยเทคโนโลยีเหล่านี้ อย่างไรก็ตาม รัฐบาลยังได้ให้การสนับสนุนและส่งเสริมเป็นกรณีพิเศษ เพื่อเพิ่มความสามารถของผู้ผลิตไฟฟ้ารายเล็กที่ใช้เชื้อเพลิงชีวภาพในการผลิตและขายไฟฟ้าเข้าสู่ระบบมากขึ้น ดังนั้นจึงได้อนุมัติให้นำเงินจากกองทุนเพื่อส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงาน จำนวน 3,060 ล้านบาท มาสนับสนุนราคารับซื้อไฟฟ้าที่ผลิตจากเชื้อเพลิงชีวภาพ โดยเมื่อวันที่ 28 มีนาคม พ.ศ. 2546 คณะกรรมการฯ ได้อนุมัติให้การสนับสนุนโครงการผู้ผลิตไฟฟ้ารายเล็ก 14 ราย กำลังไฟฟ้าเฉลี่ยเข้าระบบรวม 194 เมกะวัตต์ มีอัตราการสนับสนุนอยู่ในช่วง 0.13-0.22 บาทต่อหน่วย (สำนักงานนโยบายและแผนพลังงาน, 2546ค: 5)

จะเห็นได้ว่ารัฐบาลของไทยมีนโยบายที่จะสนับสนุนการผลิตไฟฟ้าด้วยเชื้อเพลิงที่ส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมน้อย จึงสามารถคาดการณ์ได้ว่า ภายหลังจากการแปรรูปกิจการไฟฟ้าน่าจะมีการผลิตไฟฟ้าโดยใช้เชื้อเพลิงชีวภาพเพิ่มขึ้น และปริมาณมลพิษที่เกิดจากการผลิตไฟฟ้าน่าจะมีปริมาณที่ลดลงด้วย แต่อาจจะมีการเปลี่ยนแปลงไม่มากเท่ากับที่เกิดขึ้นในต่างประเทศเนื่องจากข้อจำกัดในการผลิตไฟฟ้าด้วยพลังงานหมุนเวียนในประเทศไทย รวมทั้งยังไม่มีมาตรการทางกฎหมายที่มีผลบังคับเกี่ยวกับทางด้านสิ่งแวดล้อมอย่างจริงจังเหมือนในต่างประเทศ

บทที่ 7

บทสรุปและข้อเสนอแนะ

7.1 บทสรุป

งานวิจัยนี้สามารถแบ่งออกได้เป็น 2 ส่วนที่สำคัญ โดยในส่วนแรกจะเป็นการศึกษาผลกระทบของการเปิดเสรีและการแปรรูปกิจการไฟฟ้าจากประสบการณ์ของต่างประเทศที่มีต่อด้านต่างๆ ได้แก่ ด้านประสิทธิภาพ (อัตราการใช้ประโยชน์ และความสูญเสียพลังงานในระบบไฟฟ้า) ด้านราคาค่าไฟฟ้า ด้านคุณภาพ (อัตราไฟฟ้าดับ) ด้านการจ้างงานในอุตสาหกรรมไฟฟ้า ด้านสิ่งแวดล้อม และด้านความหลากหลายในการใช้เชื้อเพลิง โดยใน 3 ด้านแรกจะเป็นการวิเคราะห์ในเชิงปริมาณ ส่วนในอีก 3 ด้านที่เหลือจะเป็นการวิเคราะห์ในเชิงพรรณนา ในการวิเคราะห์เชิงปริมาณจะใช้การวิเคราะห์สมการถดถอยโดยวิธีกำลังสองน้อยที่สุดแบบธรรมดา (Ordinary Least Square: OLS) ในการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ และใช้ข้อมูล Panel Data ของประเทศต่างๆที่ดำเนินการแปรรูปหรือมีการเปิดเสรีกิจการไฟฟ้าไปแล้ว ในส่วนที่สองจะเป็นการนำผลการศึกษาจากในส่วนแรกมาวิเคราะห์ผลกระทบทางด้านต่างๆที่คาดว่าจะมีต่อประเทศไทยภายหลังจากการแปรรูปกิจการไฟฟ้าที่จะดำเนินการในอนาคต

ผลการศึกษาในส่วนแรก ในการวิเคราะห์เชิงปริมาณ พบว่า การแยกระบบผลิตและระบบส่งไฟฟ้าออกจากกันจะส่งผลกระทบต่อด้านประสิทธิภาพและด้านคุณภาพในทางที่แย่ลง ทั้งในแง่ที่ทำให้ประสิทธิภาพในการผลิตไฟฟ้าต่ำลง ความสูญเสียพลังงานในระบบไฟฟ้ามิได้ลดลง และทำให้เกิดอัตราไฟฟ้าดับบ่อยครั้งขึ้นและมีระยะเวลานานขึ้น ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากการแยกระบบผลิตและระบบส่งไฟฟ้าอาจทำให้การควบคุมหรือจัดการกับระบบไฟฟ้าเป็นไปด้วยความยากลำบากยิ่งขึ้น แต่สำหรับในด้านราคาแล้ว การแยกระบบผลิตและระบบส่งไฟฟ้าออกจากกันจะไม่ส่งผลให้ราคาค่าไฟฟ้าของอุตสาหกรรมเปลี่ยนแปลง แต่จะส่งผลดีต่อความผันผวนของราคาค่าไฟฟ้า คือ จะทำให้ความผันผวนของราคาค่าไฟฟ้าต่ำลง สำหรับสัดส่วนความเป็นเจ้าของกิจการระบบผลิตไฟฟ้าของเอกชนที่เพิ่มขึ้น จะส่งผลดีทั้งในด้านประสิทธิภาพการผลิตที่เพิ่มขึ้นและในด้านราคาค่าไฟฟ้าที่ลดลง ส่วนในด้านคุณภาพ จะส่งผลให้ระยะเวลาไฟฟ้าดับลดลงแต่จะเกิดไฟฟ้าดับบ่อยครั้งขึ้น การเปิดเสรีการใช้บริการระบบส่งไฟฟ้าของบุคคลที่สามจะทำให้ด้านประสิทธิภาพและด้านคุณภาพดีขึ้น ทั้งในแง่ของการผลิตอย่างเต็มประสิทธิภาพมากขึ้น ความสูญเสียพลังงานในระบบไฟฟ้าที่ลดลง รวมทั้งอัตราไฟฟ้าดับที่ลดน้อยลง แต่เป็นที่น่าสังเกตว่าการเปิดเสรีการใช้บริการระบบส่งไฟฟ้าของบุคคลที่สามแบบ Negotiated Third Party Access จะส่งผลดีต่อด้าน

ประสิทธิภาพมากกว่าการเปิดเสรีการใช้บริการระบบส่งไฟฟ้าของบุคคลที่สามแบบ Regulated Third Party Access ซึ่งมีความเท่าเทียมกันมากกว่า ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากการเปิดเสรีอย่างเท่าเทียมกันมากขึ้นจะทำให้มีผู้เข้าร่วมในตลาดไฟฟ้ามากขึ้น ซึ่งอาจส่งผลให้การควบคุมความสูญเสียของระบบไฟฟ้าเป็นไปด้วยความยากลำบากยิ่งขึ้น สำหรับในด้านราคานั้น การเปิดเสรีการใช้บริการระบบส่งไฟฟ้าแบบ Negotiated Third Party Access กลับทำให้ราคาค่าไฟฟ้าสูงขึ้น ซึ่งอาจเนื่องจากเป็นการเปิดเสรีการใช้สายส่งไฟฟ้าที่ยังไม่เท่าเทียมกันมากนัก โดยจะส่งผลกระทบโดยตรงต่อผู้ใช้ไฟฟ้าประเภทอุตสาหกรรม ในขณะที่ความเสรีของผู้ใช้ไฟฟ้าในการเลือกผู้จำหน่ายไฟฟ้าที่มีมากขึ้นจะส่งผลให้ประสิทธิภาพในการผลิตไฟฟ้าสูงขึ้น ความสูญเสียพลังงานในระบบไฟฟ้าลดลง และความถี่ในการเกิดไฟฟ้าดับต่ำลง แต่กลับทำให้ระยะเวลาไฟฟ้าดับโดยเฉลี่ยสูงขึ้นและมีความผันผวนของราคาค่าไฟฟ้าสูงขึ้น สำหรับระยะเวลาก่อนและหลังการเปิดเสรีกิจการไฟฟ้านั้น ช่วงก่อนที่จะเกิดการเปิดเสรีกิจการไฟฟ้า ยิ่งใกล้เวลาที่จะเปิดเสรีกิจการไฟฟ้า ราคาค่าไฟฟ้าก็จะยิ่งต่ำลง จนกระทั่งภายหลังการเปิดเสรีกิจการไฟฟ้าแล้ว ราคาค่าไฟฟ้าก็ยังคงต่ำลงเรื่อยๆ ต่อไป แต่ภายหลังการเปิดเสรีกิจการไฟฟ้าแล้ว ความสูญเสียพลังงานในระบบไฟฟ้าจะเพิ่มสูงขึ้น รวมทั้งระยะเวลาไฟฟ้าดับโดยเฉลี่ยจะเพิ่มขึ้น แต่ความถี่ในการเกิดไฟฟ้าดับจะลดลง ในขณะที่ระยะเวลาที่ใกล้จะดำเนินการแปรรูปและภายหลังการแปรรูปกิจการไฟฟ้า ราคาค่าไฟฟ้าจะเพิ่มสูงขึ้น แต่ราคาค่าไฟฟ้าจะมีเสถียรภาพมากขึ้น และระยะเวลาไฟฟ้าดับโดยเฉลี่ยจะลดลง ในทางกลับกันจะเกิดไฟฟ้าดับบ่อยครั้งขึ้น เป็นที่น่าสังเกตว่า ระยะเวลาการเปิดเสรีและการแปรรูปกิจการไฟฟ้าจะส่งผลกระทบในลักษณะที่ให้ผลตรงข้ามกัน ผลการศึกษาในส่วนนี้สามารถสรุปได้ดังตารางที่ 7.1 และ 7.2

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 7.1 สรุปผลกระทบของนโยบายการแปรรูปและเปิดเสรีที่มีต่อด้านประสิทธิภาพ

นโยบาย	อัตราการใช้กำลังการผลิตไฟฟ้า	ความสูญเสียพลังงาน
การแยกระบบผลิตและระบบส่งไฟฟ้า	ทำให้อัตราการใช้กำลังการผลิตไฟฟ้าลดลง ประสิทธิภาพต่ำลง	การแยกระบบบัญชีจะทำให้ความสูญเสียลดลง แต่การแยกองค์กรจะทำให้ความสูญเสียเพิ่มขึ้น
เอกชนเป็นเจ้าของระบบผลิตไฟฟ้า	จะมีการเพิ่มอัตราการใช้กำลังการผลิตไฟฟ้าให้สูงขึ้น	-
ความเสรีในการเข้าใช้สายส่งไฟฟ้า	ความเสรีที่มากขึ้นทำให้อัตราการใช้กำลังการผลิตไฟฟ้าสูงขึ้น	ความสูญเสียจะลดลง แต่ Negotiated TPA จะทำให้ความสูญเสียลดลงมากกว่า
ความเสรีของผู้ใช้ไฟฟ้าในการเลือกผู้จัดหา	การแข่งขันที่เพิ่มขึ้นทำให้อัตราการใช้กำลังการผลิตไฟฟ้าสูงขึ้น	-
ระยะเวลาการเปิดเสรี	-	ระยะเวลาหลังจากการเปิดเสรียิ่งผ่านไปนาน ความสูญเสียจะยิ่งสูงขึ้น

ที่มา : จากผลการประมาณค่า

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 7.2 สรุปผลกระทบของนโยบายการแปรรูปและเปิดเสรีที่มีต่อด้านราคาและคุณภาพ

นโยบาย	ราคาค่าไฟฟ้า	อัตราไฟฟ้าดับ
การแยกระบบผลิตและระบบส่งไฟฟ้า	การแยกบัญชีจะทำให้ความผันผวนของราคาค่าไฟฟ้าลดลง	การแยกองค์กรจะทำให้เกิดไฟฟ้าดับนานขึ้นและบ่อยขึ้น
เอกชนเป็นเจ้าของระบบผลิตไฟฟ้า	ราคาค่าไฟฟ้าจะลดลง โดยอุตสาหกรรมจะได้รับผลกระทบมากกว่าครัวเรือน	จะเกิดไฟฟ้าดับบ่อยครั้งขึ้น
ความเสรีในการเข้าใช้สายส่งไฟฟ้า	Negotiated TPA จะทำให้ราคาค่าไฟฟ้าสูงขึ้น โดยครัวเรือนจะมีราคาสูงขึ้นมากกว่า	Regulated TPA จะทำให้ช่วงระยะเวลาและความถี่ในการเกิดไฟฟ้าดับลดลง
ความเสรีของผู้ใช้ไฟฟ้าในการเลือกผู้จัดหา	ความเสรีที่มีมากขึ้นจะทำให้ราคาค่าไฟฟ้ามีความผันผวนมากขึ้น	ทำให้จำนวนครั้งที่ไฟฟ้าดับลดลง แต่เป็นระยะเวลานานขึ้น
ระยะเวลาการเปิดเสรี	ยิ่งใกล้เวลาที่จะเปิดเสรีและภายหลังจากเปิดเสรีไปแล้ว ราคาค่าไฟฟ้าจะลดลง	หลังจากการเปิดเสรีจะทำให้จำนวนครั้งที่ไฟฟ้าดับลดลง แต่เป็นระยะเวลานานขึ้น
ระยะเวลาการแปรรูป	ยิ่งใกล้เวลาที่จะแปรรูปและภายหลังจากการแปรรูป ราคาค่าไฟฟ้าจะสูงขึ้น แต่ความผันผวนของราคาจะลดลง	หลังจากการแปรรูปจะทำให้ระยะเวลาที่ไฟฟ้าดับลดลงแต่เกิดบ่อยครั้งขึ้น

ที่มา : จากผลการประมาณค่า

ในการวิเคราะห์เชิงพรรณนาถึงผลกระทบที่มีต่อด้านการจ้างงาน ด้านสิ่งแวดล้อม และด้านความหลากหลายในการใช้เชื้อเพลิง พบว่า ภายหลังจากการแปรรูปหรือการเปิดเสรีกิจการไฟฟ้า จะทำให้เกิดการรวมตัวของหน่วยงานธุรกิจไฟฟ้าขนาดเล็ก หรือการเข้าครอบครองกิจการของบริษัทขนาดใหญ่ รวมทั้งการปรับโครงสร้างภายในบริษัท ซึ่งจะนำไปสู่การลดจำนวนการจ้างงานในที่สุด ตำแหน่งงานที่ลดลงส่วนใหญ่จะเป็นงานในตำแหน่งทางด้านเทคนิค หรืองานในตำแหน่งการจัดการ และจะมีบางสาขาที่จะมีการจ้างงานเพิ่มขึ้นมา เช่น งานทางด้านการบริการลูกค้า งานทางด้านการตลาด งานบริการทางธุรกิจ และงานเกี่ยวกับเทคโนโลยีสารสนเทศ ซึ่งตำแหน่งงานที่ลดลงกับสาขาที่มีความต้องการเพิ่มขึ้นนี้ไม่สามารถทดแทนกันได้ง่ายๆ สำหรับผลกระทบทางด้านสิ่งแวดล้อมและด้านความหลากหลายในการใช้เชื้อเพลิง พบว่า ความสัมพันธ์ระหว่างการปรับโครงสร้างกิจการไฟฟ้ากับผลกระทบทางด้านสิ่งแวดล้อมเป็นเรื่องที่ค่อนข้างซับซ้อน ผลกระทบที่

เกิดขึ้นทางด้านสิ่งแวดล้อมอาจเป็นผลที่เกิดจากการเปลี่ยนแปลงในหลายๆด้านที่สำคัญ เช่น ความต้องการพลังงานไฟฟ้าที่เพิ่มมากขึ้น ทั้งจากแนวโน้มการขยายตัวของความต้องการไฟฟ้าตามปกติ และที่เกิดจากการปรับโครงสร้างกิจการไฟฟ้า ทำให้มีปริมาณการผลิตไฟฟ้ามากขึ้น ซึ่งส่งผลให้เกิดการปล่อยมลพิษเพิ่มขึ้นในที่สุด แนวโน้มที่สำคัญในหลายประเทศ คือ ความห่วงใยในสิ่งแวดล้อมที่เพิ่มขึ้น ทำให้มีการออกกฎหมายควบคุมทางด้านสิ่งแวดล้อมที่มีความเข้มงวดมากขึ้น สิ่งสำคัญ คือ จะต้องมีมาตรฐานทางด้านสิ่งแวดล้อมที่มีความยุติธรรมทั้งสำหรับผู้แข่งขันรายเดิมที่อยู่ในตลาดและผู้เข้าแข่งขันรายใหม่ เพื่อมิให้มาตรฐานทางด้านสิ่งแวดล้อมเป็นอุปสรรคต่อการเปิดเสรีตลาดไฟฟ้า นอกจากนี้ แนวโน้มสำคัญที่เห็นได้โดยเฉพาะจากประสบการณ์ของกลุ่มประเทศนอร์ดิก คือ การเปิดเสรีการซื้อขายไฟฟ้าในระดับภูมิภาคจะนำไปสู่การร่วมมือกันในข้อตกลงในระดับภูมิภาค โดยเฉพาะในด้านมาตรฐานสิ่งแวดล้อมที่กำหนดร่วมกัน ทำให้เป็นการกระตุ้นประเทศในกลุ่มที่ยังมีปริมาณการปล่อยมลพิษในระดับที่สูง ได้เร่งปรับปรุงให้มีคุณภาพสิ่งแวดล้อมทัดเทียมประเทศอื่นๆในกลุ่ม สำหรับชนิดของเชื้อเพลิงที่ใช้ในการผลิตไฟฟ้า รัฐบาลของหลายประเทศก็มีแนวโน้มที่จะสนับสนุนให้ผู้ผลิตไฟฟ้าเปลี่ยนจากเชื้อเพลิงที่มีปริมาณการปล่อยมลพิษในสัดส่วนสูง เช่น ถ่านหิน มาใช้เชื้อเพลิงชนิดอื่นหรือเทคโนโลยีอื่นในการผลิตแทน แนวโน้มที่เห็นได้ชัดเจนในหลายประเทศ คือ การสนับสนุนจากรัฐบาลให้ใช้พลังงานหมุนเวียนในการผลิตไฟฟ้าและใช้เชื้อเพลิงชีวภาพแทนเชื้อเพลิงชนิดเดิม ซึ่งเป็นผลต่อเนื่องมาจากเป้าหมายในการลดมลพิษที่เข้มงวด โดยรัฐบาลในหลายประเทศได้มีส่วนช่วยอุดหนุนการผลิตไฟฟ้าด้วยพลังงานหมุนเวียน เช่น การยกเว้นภาษีทางด้านสิ่งแวดล้อมบางประเภท การมีส่วนช่วยในการวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีใหม่ และการอุดหนุนโดยการกำหนดปริมาณการซื้อขั้นต่ำที่บังคับให้ซื้อจากผู้ผลิตไฟฟ้าด้วยพลังงานหมุนเวียน เป็นต้น ยิ่งไปกว่านั้น การเปิดเสรีกิจการไฟฟ้าให้ผู้ใช้ไฟฟ้ามีสิทธิเลือกผู้จัดหาไฟฟ้าได้อย่างอิสระ ยังเป็นการเปิดโอกาสให้ผู้ใช้ไฟฟ้ามีส่วนร่วมในการรักษาสิ่งแวดล้อมได้มากขึ้นอีกด้วย เช่น การที่ผู้ซื้อไฟฟ้าสามารถตัดสินใจเลือกซื้อไฟฟ้าจากแหล่งผลิตไฟฟ้าที่ไม่เป็นภัยต่อสิ่งแวดล้อมในรัฐแคลิฟอร์เนีย ก็เป็นการกระตุ้นให้ผู้ผลิตไฟฟ้าให้ความสนใจกับประเด็นทางด้านสิ่งแวดล้อมมากขึ้นตามอุปสงค์ของผู้ซื้อไฟฟ้าที่มีความห่วงใยต่อสิ่งแวดล้อม ผลการศึกษาในส่วนนี้สามารถสรุปได้ดังตารางที่ 7.3

ตารางที่ 7.3 สรุปผลกระทบของการเปิดเสรีและการแปรรูปกิจการไฟฟ้า
ที่มีต่อด้านการจ้างงาน ด้านสิ่งแวดล้อม และด้านการใช้เชื้อเพลิง

ด้าน	ผลกระทบที่เกิดขึ้น
การจ้างงาน	- ลดจำนวนการจ้างงานผ่านทางการเกษียณอายุก่อนกำหนด - งานที่สูญเสียจะเป็นพนักงานในตำแหน่งงานทางด้านเทคนิค - ตำแหน่งงานที่เพิ่มขึ้นจะอยู่ในสาขาด้านการตลาด งานบริการลูกค้า และงานทางด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ
สิ่งแวดล้อม	- แนวโน้มเกี่ยวข้องกับนโยบายทางด้านสิ่งแวดล้อมของประเทศ - มีการบังคับใช้มาตรฐานทางด้านสิ่งแวดล้อมที่เข้มงวดมากขึ้น - ปริมาณการปล่อยมลพิษต่อหน่วยการผลิตไฟฟ้ามีแนวโน้มลดลง
การใช้เชื้อเพลิง	- เกี่ยวข้องกับนโยบายทางด้านสิ่งแวดล้อมของประเทศ - มีแนวโน้มที่จะใช้เชื้อเพลิงที่ปริมาณการปล่อยมลพิษต่ำมากขึ้น เช่น ก๊าซธรรมชาติ และมีการใช้พลังงานหมุนเวียนและแหล่งเชื้อเพลิงชีวภาพมากขึ้น

ผลการศึกษาในส่วนที่สอง จากการคาดการณ์ผลกระทบที่คาดว่าจะมีต่อประเทศไทยจากการแปรรูปกิจการไฟฟ้า โดยใช้รูปแบบโครงสร้างกิจการไฟฟ้าแบบ Enhanced Single Buyer Model (ESB) พบว่า จะทำให้เกิดผลดี คือ ความสูญเสียพลังงานในระบบไฟฟ้า ราคาค่าไฟฟ้า และระยะเวลาไฟฟ้าดับโดยเฉลี่ยจะลดลง แต่จะส่งผลเสียทำให้ประสิทธิภาพในการผลิตไฟฟ้า (ค่าอัตราการใช้ประโยชน์) ลดลงด้วย ซึ่งเมื่อพิจารณาผลโดยรวมจากค่าการเปลี่ยนแปลงสวัสดิการรวม พบว่า ภายหลังการแปรรูปกิจการไฟฟ้าในประเทศไทยจะทำให้เกิดสวัสดิการโดยรวมเพิ่มขึ้นประมาณ 1,634.97 ล้านบาท แสดงว่า การแปรรูปกิจการไฟฟ้าในประเทศไทยคาดว่าจะทำให้ได้ประโยชน์แก่สังคมโดยส่วนรวม แต่คิดเป็นปริมาณที่น้อยมากเมื่อเทียบกับผลิตภัณฑ์มวลรวมประชาชาติของประเทศไทย ทั้งนี้น่าจะเนื่องมาจากรูปแบบโครงสร้างกิจการไฟฟ้าภายหลังการแปรรูปที่มีการเปลี่ยนแปลงไปจากรูปแบบในปัจจุบันไม่มากนัก ซึ่งถ้าหากมีการเปิดเสรีและแปรรูปกิจการไฟฟ้าอย่างสมบูรณ์ก็จะได้ค่าสวัสดิการรวมที่เพิ่มขึ้นมากกว่านี้มาก สำหรับในด้านการจ้างงานคาดว่าจะไม่เกิดผลกระทบภายหลังจากการแปรรูปไปเท่าใดนัก เนื่องจากรูปแบบโครงสร้างกิจการไฟฟ้ามิได้มีการเปลี่ยนแปลงไปจากรูปแบบในปัจจุบันมากนัก แต่อาจจะเกิดการเปลี่ยนแปลงความต้องการงานในบางตำแหน่งเพิ่มขึ้นหรือลดลงบ้างเพียงเล็กน้อย ส่วนในด้านสิ่งแวดล้อมและด้านเชื้อเพลิงในการผลิตไฟฟ้าจะขึ้นอยู่กับนโยบายของรัฐบาลเป็นสำคัญ ซึ่งมีแนวโน้มที่จะเพิ่ม

การสนับสนุนให้ใช้เชื้อเพลิงที่ไม่เป็นภัยต่อสิ่งแวดล้อม เช่น การใช้เชื้อเพลิงชีวภาพ มากขึ้น ซึ่งน่าจะทำให้ปริมาณการปล่อยมลพิษจากการผลิตไฟฟ้าของประเทศไทยลดลงได้

7.2 ข้อเสนอแนะเชิงนโยบาย

การแปรรูปกิจการไฟฟ้าที่กำลังจะเกิดขึ้นในประเทศไทยในอนาคต ยังมีความไม่แน่นอนอยู่มาก ทั้งจากรูปแบบโครงสร้างกิจการไฟฟ้าที่จะนำมาใช้ ซึ่งมีการเปลี่ยนแปลงมาแล้วหลายครั้ง รวมทั้งกระแสการต่อต้านการแปรรูปรัฐวิสาหกิจที่ทำให้ต้องเลื่อนกำหนดเวลาการดำเนินการแปรรูปออกไปหลายครั้ง จากผลการศึกษาครั้งนี้ แสดงให้เห็นว่า รูปแบบโครงสร้างกิจการไฟฟ้าแบบ Enhanced Single Buyer Model (ESB) ที่จะนำมาใช้ภายหลังจากการแปรรูปกิจการไฟฟ้าในประเทศไทย จะส่งผลกระทบในทางที่ดีต่อสังคมโดยรวมเพียงเล็กน้อยเท่านั้น ในขณะที่การแปรรูปและเปิดเสรีกิจการไฟฟ้าให้มีการแข่งขันอย่างสมบูรณ์จะส่งผลดีต่อสังคมมากกว่านั้นมาก ทั้งนี้ก็อยู่ภายใต้ข้อสมมติที่ว่าสิ่งที่เกิดขึ้นจากประสบการณ์การแปรรูปและเปิดเสรีกิจการไฟฟ้าในต่างประเทศน่าจะสะท้อนสิ่งที่จะเกิดขึ้นในประเทศไทยภายใต้เงื่อนไขสถานการณ์ที่เหมือนกัน ดังนั้นในการดำเนินนโยบายเกี่ยวกับการแปรรูปกิจการไฟฟ้าของประเทศไทยในอนาคตควรจะมีแนวทางดังต่อไปนี้

1. รูปแบบโครงสร้างกิจการไฟฟ้าที่คาดว่าจะนำมาใช้ในประเทศไทยภายหลังจากการแปรรูปกิจการไฟฟ้า คือ Enhanced Single Buyer Model (ESB) ซึ่งมีการแยกระบบส่งไฟฟ้าออกจากระบบผลิตไฟฟ้าแบบแยกระบบบัญชี ระบบส่งไฟฟ้ากับระบบผลิตไฟฟ้าจะมิได้แยกออกจากกันอย่างเด็ดขาด จึงอาจจะเกิดความไม่เสมอภาคสำหรับผู้ผลิตไฟฟ้าบางรายได้ ดังนั้น จึงต้องมีกฎหมายควบคุมการแข่งขันที่มีความรัดกุมและเข้มแข็งอย่างเพียงพอ เพื่อให้ผู้ผลิตไฟฟ้าสามารถดำเนินงานได้อย่างเสมอภาคกัน นอกจากนี้ จะมีการจัดตั้งองค์กรกำกับดูแล ซึ่งจะต้องมีความเป็นกลางและเป็นอิสระจากการดำเนินกิจการไฟฟ้าอย่างแท้จริง เพื่อให้สามารถกำกับดูแลและตรวจสอบการทำงานในระบบไฟฟ้าได้อย่างโปร่งใส

2. ก่อนที่จะดำเนินการแปรรูปและเปิดเสรีกิจการไฟฟ้าควรจะมีการออกกฎระเบียบควบคุมในด้านต่างๆ รวมทั้งมาตรการเพื่อเตรียมรับมือกับผลกระทบที่จะเกิดขึ้นภายหลังจากการแปรรูปและเปิดเสรีกิจการไฟฟ้า เช่น การตั้งเพดานราคาค่าไฟฟ้า การเตรียมมาตรการรับมือกับปัญหาด้านการจ้างงานในอุตสาหกรรมไฟฟ้า หรือการกำหนดมาตรฐานทางด้านสิ่งแวดล้อมที่มีความเท่าเทียมกันสำหรับผู้ผลิตไฟฟ้าแต่ละราย เป็นต้น

3. รูปแบบโครงสร้างกิจการไฟฟ้าของประเทศไทยแบบ Enhanced Single Buyer Model (ESB) มิได้ทำให้เกิดประโยชน์ต่อสังคมโดยรวมอย่างแท้จริง เนื่องจากยังไม่มีการแข่งขันใน

การดำเนินงานกิจการไฟฟ้า ดังนั้น ในอนาคตจึงควรพัฒนาโครงสร้างกิจการไฟฟ้าให้มีการแข่งขันกันมากขึ้นในส่วนที่สามารถแข่งขันกันได้ เช่น ส่วนของระบบการผลิตไฟฟ้า และส่วนของระบบการจัดหาไฟฟ้า โดยจะต้องมีการแยกการดำเนินงานระหว่างระบบผลิตกับระบบส่งไฟฟ้า และระหว่างระบบจำหน่ายไฟฟ้ากับระบบการจัดหาไฟฟ้าให้ชัดเจน เพื่อมิให้เกิดความไม่เท่าเทียมกันในการแข่งขัน และจะต้องมีหน่วยงานกำกับดูแลที่มีความเป็นกลางและเป็นอิสระจากระบบการดำเนินงานกิจการไฟฟ้าทั้งหมด ซึ่งในการออกกฎระเบียบในการจัดตั้งหน่วยงานและกระบวนการปรับโครงสร้างนับว่ามีความสำคัญมาก โดยจะต้องดำเนินการอย่างเป็นกลางและโปร่งใส เพื่อมิให้ผู้หนึ่งผู้ใดได้รับผลประโยชน์หรือได้เปรียบจากโครงสร้างกิจการไฟฟ้าแบบใหม่

4. ในการปรับโครงสร้างกิจการไฟฟ้าให้มีการแข่งขันได้ สิ่งที่ควรคำนึงถึงเป็นสำคัญ คือ ความเสรีในการแข่งขัน โดยผู้เข้าร่วมแข่งขันในตลาดซื้อขายไฟฟ้ารายหนึ่งๆไม่ควรมีอำนาจเหนือตลาดสูงจนเกินไป จึงอาจต้องกำหนดกฎหมายควบคุม เช่น การกำหนดขีดจำกัดของส่วนแบ่งตลาดในกิจการไฟฟ้า ว่ามิให้บริษัทไฟฟ้าแห่งหนึ่งๆมีส่วนแบ่งตลาดเกินเท่าใด และเพื่อความมั่นคงของประเทศไทย เนื่องจากไฟฟ้าถือว่าเป็นแหล่งพลังงานที่สำคัญของประเทศ จึงควรกำหนดขีดจำกัดของชาวต่างชาติในการเป็นเจ้าของบริษัทกิจการไฟฟ้าในประเทศไทยด้วย

7.3 ข้อเสนอแนะในการศึกษาครั้งต่อไป

1. จากข้อจำกัดทางด้านข้อมูลบางประการในการศึกษาครั้งนี้ เช่น ข้อมูลอัตราไฟฟ้าดับที่มีจำนวนไม่มากนัก ประเทศที่มีการแยกระบบผลิตและระบบส่งไฟฟ้าแบบอยู่ในองค์กรเดียวกันแต่แยกบัญชีกัน หรือประเทศที่มีการใช้บริการระบบส่งไฟฟ้าของบุคคลที่สามแบบ Negotiated Third Party Access มีจำนวนน้อย จึงทำให้ในการประมาณค่าสัมประสิทธิ์บางสมการมีความจำเป็นต้องตัดตัวแปรบางตัวออก ดังนั้น ในการศึกษาครั้งต่อไป อาจจะขยายขอบเขตของประเทศที่ทำการศึกษาเพื่อให้ครอบคลุมข้อมูลเหล่านี้ให้มากขึ้น

2. ในการศึกษาครั้งนี้ ได้ศึกษาผลกระทบเชิงปริมาณจากการแปรรูปและเปิดเสรีกิจการไฟฟ้าที่มีต่อด้านต่างๆ 3 ด้านเท่านั้น ได้แก่ ด้านประสิทธิภาพ ด้านราคาค่าไฟฟ้า และด้านคุณภาพ ซึ่งในการศึกษาครั้งต่อไป อาจจะศึกษาผลกระทบเชิงปริมาณที่มีต่อด้านอื่นๆ หรือใช้ดัชนีตัวอื่นๆเพิ่มเติมในการวัดผลกระทบในแต่ละด้าน เพื่อให้ได้ผลการศึกษาที่ครอบคลุมและชัดเจนมากยิ่งขึ้น

3. ในการศึกษาครั้งนี้ ได้มุ่งเน้นในการศึกษาถึงการเปลี่ยนแปลงทางด้านการจัดการระบบการผลิตไฟฟ้า ระบบการส่งไฟฟ้า และความเสรีในการซื้อขายไฟฟ้าโดยรวม โดยมิได้ศึกษาถึงรายละเอียดในแต่ละด้านที่เฉพาะเจาะจงลงไป เช่น จำนวนผู้จัดหาไฟฟ้าที่เป็นทางเลือกให้กับผู้

ใช้ไฟฟ้า หรือส่วนแบ่งตลาดของผู้ผลิตไฟฟ้าแต่ละราย เป็นต้น ซึ่งในการศึกษาครั้งต่อไป อาจจะศึกษาในประเด็นรายละเอียดเหล่านี้เพิ่มเติมได้

4. ในปัจจุบัน ระยะเวลาภายหลังจากการแปรรูปและเปิดเสรีกิจการไฟฟ้าในบางประเทศอาจจะยังไม่นานพอที่จะเห็นถึงผลกระทบที่เกิดขึ้นจริงในระยะยาว ดังนั้น ในอนาคตจึงควรมีการศึกษาถึงผลกระทบที่เกิดขึ้นจากการปรับโครงสร้างกิจการไฟฟ้าในระยะยาว

5. เนื่องจากการศึกษาครั้งนี้ทำในช่วงที่ยังไม่มีการแปรรูปกิจการไฟฟ้าจริงในประเทศไทย ดังนั้น ภายหลังจากการแปรรูปกิจการไฟฟ้าในประเทศไทยแล้ว จึงควรมีการศึกษาผลกระทบที่เกิดขึ้นจริงในประเทศไทย โดยใช้ข้อมูลของประเทศไทยในการศึกษา

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

รายการอ้างอิง

ภาษาไทย

การไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย. รายงานประจำปี พ.ศ.2545[ออนไลน์]. 2546. แหล่งที่มา: http://pr.egat.co.th/ann_th/annth_46.pdf[2547, กรกฎาคม 1]

การไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย. หลักการทำงานของโรงไฟฟ้าประเภทต่างๆ[ออนไลน์]. 2544. แหล่งที่มา: http://prinfo.egat.or.th/[2547, กรกฎาคม 1]

ไกรยุทธ ธีรตยาคีนันท์. เศรษฐศาสตร์รัฐวิสาหกิจ. กรุงเทพมหานคร: คณะเศรษฐศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2528.

ไกรยุทธ ธีรตยาคีนันท์. เศรษฐศาสตร์ภาครัฐ: รวมบทความ. กรุงเทพมหานคร: คณะเศรษฐศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2533.

คณะกรรมการนโยบายพลังงานแห่งชาติ, สำนักงาน. กิจการไฟฟ้าในสหราชอาณาจักร. วารสารนโยบายพลังงาน 42 (ตุลาคม-ธันวาคม 2541): 14-27.

คณะกรรมการนโยบายพลังงานแห่งชาติ, สำนักงาน. การปรับโครงสร้างกิจการไฟฟ้าในมลรัฐวิคทอเรีย ประเทศออสเตรเลีย และประเทศนิวซีแลนด์. วารสารนโยบายพลังงาน 42 (ตุลาคม-ธันวาคม 2541): 41-47.

คณะกรรมการนโยบายพลังงานแห่งชาติ, สำนักงาน. การสัมมนาเรื่องประสบการณ์ด้านการแปรรูปกิจการไฟฟ้าของประเทศอังกฤษ. วารสารนโยบายพลังงาน 44 (เมษายน-มิถุนายน 2542): 95-101.

คณะกรรมการนโยบายพลังงานแห่งชาติ, สำนักงาน. การปรับโครงสร้างกิจการไฟฟ้าและการจัดตั้งตลาดกลางซื้อขายไฟฟ้า. พฤศจิกายน 2543.

คณะกรรมการนโยบายพลังงานแห่งชาติ, สำนักงาน. การปรับโครงสร้างกิจการไฟฟ้าและการกำกับดูแลในรัฐวิคทอเรีย ประเทศออสเตรเลีย. วารสารนโยบายพลังงาน 52 (เมษายน-มิถุนายน 2544): 26-31.

คณะกรรมการนโยบายพลังงานแห่งชาติ, สำนักงาน. การปรับโครงสร้างกิจการไฟฟ้าในสหราชอาณาจักร. วารสารนโยบายพลังงาน 54 (ตุลาคม-ธันวาคม 2544): 17-21.

คณะกรรมการนโยบายพลังงานแห่งชาติ, สำนักงาน. สัดส่วนการใช้เชื้อเพลิงในการผลิตไฟฟ้าของประเทศต่างๆ. วารสารกิจการไฟฟ้า 13 (ธันวาคม 2544): 3.

คณะกรรมการนโยบายพลังงานแห่งชาติ, สำนักงาน. การปรับโครงสร้างกิจการไฟฟ้าในประเทศฟินแลนด์. วารสารนโยบายพลังงาน 56 (เมษายน-มิถุนายน 2545).

จาฏุพัจน์ อำพันแสง. การแปรรูปรัฐวิสาหกิจบางส่วน: ศึกษากรณีการไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย. วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต, ภาควิชานิติศาสตร์ บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2539.

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. สถาบันวิจัยพลังงาน. รายงานฉบับสมบูรณ์ การสร้างการแข่งขันในภาคการจัดหาไฟฟ้า. กรุงเทพมหานคร: สถาบันวิจัยพลังงาน จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2541.

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. สถาบันวิจัยพลังงาน. รายงานฉบับสมบูรณ์ การศึกษาอัตราความเสียหายเนื่องจากไฟฟ้าดับ. กรุงเทพมหานคร: สถาบันวิจัยพลังงาน จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2544.

ณรงค์ เพ็ชรประเสริฐ. แปรรูป แปรเพื่อใคร. เศรษฐศาสตร์การเมือง (เพื่อชุมชน) ฉบับที่ 13. กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์เอดิสันเพรส โปรดักส์, 2543.

นราทิพย์ ชุติวงศ์. ทฤษฎีเศรษฐศาสตร์จุลภาค. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2542.

นโยบายและแผนพลังงาน, สำนักงาน. การปรับโครงสร้างกิจการไฟฟ้าในประเทศเยอรมนี. วารสารนโยบายพลังงาน 58 (ตุลาคม-ธันวาคม 2545): 14.

นโยบายและแผนพลังงาน, สำนักงาน. หนึ่งปีของ NETA. วารสารกิจการไฟฟ้า 20 (กุมภาพันธ์ 2546ก): 3. (http://www.eppo.go.th/power/newsletters/2546-02-01.pdf)

นโยบายและแผนพลังงาน, สำนักงาน. จาก Power Pool สู่ระบบ NESA. วารสารกิจการไฟฟ้า 20 (กุมภาพันธ์ 2546ข): 5. (http://www.eppo.go.th/power/newsletters/2546-02-02.pdf)

นโยบายและแผนพลังงาน, สำนักงาน. "รัฐ"กับการส่งเสริม SPP พลังงานหมุนเวียน. วารสารกิจการไฟฟ้า 21 (เมษายน 2546ค): 5. (http://www.eppo.go.th/power/newsletters/2546-04-02.pdf)

นโยบายและแผนพลังงาน, สำนักงาน. รัฐผลักดันพลังงานสีเขียว. วารสารกิจการไฟฟ้า 23 (สิงหาคม 2546ง): 5. (http://www.eppo.go.th/power/newsletters/2546-08-02.pdf)

นโยบายและแผนพลังงาน, สำนักงาน. อีกย่างก้าวของการพัฒนากิจการไฟฟ้าไทย. วารสารกิจการไฟฟ้า 25 (ธันวาคม 2546จ): 3. (http://www.eppo.go.th/power/newsletters/2546-12-01.pdf)

พัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน, กรม. รายงานพลังงานของประเทศไทย ปีพ.ศ. 2545[ออนไลน์]. 2546. แหล่งที่มา: http://203.150.24.8/dede/statpage/ENERGY2002/enintthai.htm[2547, กรกฎาคม 1]

พัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน, กรม. รายงานไฟฟ้าของประเทศไทย ปีพ.ศ. 2545[ออนไลน์]. 2546. แหล่งที่มา: http://203.150.24.8/statpage/Elec2000/etab1.htm[2547, กรกฎาคม 1]

วิสูตร พงศธร. ความเป็นมาของ NETA. วารสารกิจการไฟฟ้า 12 (ตุลาคม 2544): 4. (http://www.eppo.go.th/power/newsletters/2544-10-12.pdf)

วุฒิพงษ์ เพรียบจริยวัฒน์. แปรรูปรัฐวิสาหกิจอย่างไร...โดยไม่ต้องขายประเทศ. จุฬาลงกรณ์วารสาร 11, 43 (เมษายน-มิถุนายน 2542): 56-71.

สุรศักดิ์ พันธ์เรืองวงศ์. New Electricity Trading Arrangement ของประเทศอังกฤษและความเหมาะสมในการประยุกต์ใช้กับประเทศไทย. งานวิจัยเฉพาะเรื่องปริญญามหาบัณฑิต, สาขาวิชาเศรษฐศาสตร์ธุรกิจ คณะเศรษฐศาสตร์ มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์, 2545.

สมศักดิ์ สกลกิติวัฒน์. สถานภาพและแนวโน้มการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างการผลิตพลังงานไฟฟ้าในประเทศไทย. งานวิจัยเฉพาะเรื่องปริญญามหาบัณฑิต, สาขาวิชาเศรษฐศาสตร์ธุรกิจ คณะเศรษฐศาสตร์ มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์, 2543.

ภาษาอังกฤษ

Asian Development Bank. Key Indicators 2003[Online]. 2004. Available from: www.adb.org/statistics[2004 July,1]

Comnes, G.A.; Kahn, E.P.; and Belden, T.N. The Performance of the US Market for Independent Electricity Generation. The Energy Journal 17, 3 (1996).

Doove, S.; Gabbitas, O.; Nguyen-Hong, D.; and Owen, J. Price Effect of Regulation : International Air Passenger Transport, Telecommunications and Electricity Supply. Productivity Commission Staff Research Paper (October 2001).

ECOTEC Research and Consulting Limited. The Effects of the Liberalisation of the Electricity and Gas Sectors on Employment. A Final Report to the European Commission, (September 2001).

Energia. Electricity and District Heating[Online]. 2003. Available from: www.energia.fi[2004 July,1]

Estache, A.; and Rodriguez-Pardina, M. Regulatory Lessons from Argentina's Power Concessions. Public Policy for the Private Sector (September 1996).

Hope, E.; Rud, L.; and Singh, B. Market for Electricity: Economic Reform of the Norwegian Electricity Industry. SNF Working Paper 12 (1993).

International Energy Agency. Finland 1999 Review[Online]. 2000. Available from: http://www.iea.org/dbtw-wpd/textbase/nppdf/free/1990/finland99.pdf[2004 July,1]

International Energy Agency. Competition in Electricity Markets[Online]. 2001. Available from: http://www.iea.org/dbtw-wpd/textbase/nppdf/free/2001/compet2001.pdf[2004 July,1]

Nordel. Nordel's Annual Statistics[Online]. 2003. Available from: http://www.nordel.org/Content/Default.asp?PageID=157[2004 July,1]

Parker, L., and Blodgett, J. Electricity Restructuring: The Implications for Air Quality[Online]. 2001. Available from: http://www.cnie.org/nle/crsreports/energy/eng-43.pdf[2004 July,1]

Pollitt, M.G. The Impact of Liberalization on the Performance of the Electricity Supply Industry: An International Survey. The Journal of Energy Literature 3, 2 (1997).

Seha, A. M., Corneli, S. B., and Bailey, T. E. The Electricity Deregulation Experience. Minnesota: The Office of Minnesota Attorney General Residential and Small Business Utilities Division, Summer 2000.

Steiner, F. Regulation, Industry Structure and Performance in the Electricity Supply Industry. Economics Department Working Papers 238 (April 2000).

Swedish Energy Agency. The Electricity Market 2003[Online]. 2003. Available from: http://www.stem.se/web/biblshop_eng.nsf/FilAtkomst/ET13_03.pdf/$FILE/ET13_03.pdf?OpenElement[2004 July,1]

U.S. Department of Energy. Energy Information Administration. Electricity Reform Abroad and U.S. Investment[Online]. 1997. Available from: http://tonto.eia.doe.gov/FTPROOT/electricity/061697.pdf[2004 July,1]

U.S. Department of Energy. Energy Information Administration. Annual Energy Review[Online]. 1998. Available from: http://www.eia.doe.gov/aer[2004 July,1]

U.S. Department of Energy. Energy Information Administration. Total Electric Power[Online]. 2003. Available from: http://www.eia.doe.gov/pub/international/iealf/table63.xls[2004 July,1]

U.S. Department of Energy. Energy Information Administration. Hydroelectric Power[Online]. 2003. Available from: http://www.eia.doe.gov/pub/international/iealf/table26.xls[2004 July,1]

U.S. Department of Energy. Energy Information Administration. Nuclear Electric Power[Online]. 2003. Available from: http://www.eia.doe.gov/pub/international/iealf/table27.xls[2004 July,1]

U.S. Department of Energy. Energy Information Administration. Geothermal, Solar, Wind, and Wood and Waste Electric Power[Online]. 2003. Available from: http://www.eia.doe.gov/pub/international/iealf/table28.xls[2004 July,1]

U.S. Department of Energy. Energy Information Administration. Conventional Thermal Electric Power[Online]. 2003. Available from: http://www.eia.doe.gov/pub/international/iealf/table61.xls[2004 July,1]

U.S. Environmental Protection Agency. National Air Quality and Emissions Trends Report[Online]. 2000. Available from: http://www.epa.gov/oar/aqtrnd98/fr_table.html[2004 July,1]

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาคผนวก

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาคผนวก ก

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

การคำนวณค่า λ_{UR}

การเพิ่มขึ้นของค่าอัตราการใช้ประโยชน์ (Utilization Rate: UR) จะทำให้ค่าสวัสดิการเพิ่มขึ้น เนื่องจากมีการผลิตไฟฟ้าในปริมาณที่เพิ่มขึ้น โดยใช้กำลังการผลิตที่มีอยู่เท่าเดิม แสดงว่าไม่มีความจำเป็นต้องเพิ่มต้นทุนคงที่ที่เกิดจากการลงทุนก่อสร้างกำลังการผลิต เพื่อที่จะผลิตไฟฟ้าให้ได้มากขึ้น สวัสดิการที่เพิ่มขึ้นก็เกิดจากการประหยัดต้นทุนคงที่ดังกล่าวนั่นเอง ดังนั้น การคำนวณค่า λ_{UR} จึงเป็นการหาต้นทุนคงที่ที่เปลี่ยนแปลงไปจากการเปลี่ยนแปลงของค่าอัตราการใช้ประโยชน์ โดยสมมติให้พิจารณาที่ปริมาณการผลิตไฟฟ้าที่เท่ากัน ถ้าหากมีการเดินเครื่องกำเนิดไฟฟ้าเพิ่มขึ้น 1 ชั่วโมง จะทำให้สามารถลดกำลังการผลิตลงได้เท่าใด และเป็นการประหยัดต้นทุนคงที่ได้กี่บาท (หน่วย บาท/ชั่วโมง) จะเห็นได้ว่า ในการพิจารณาอัตราการใช้ประโยชน์ จะเกี่ยวข้องกับด้านการผลิตไฟฟ้าเท่านั้น ดังนั้น ต้นทุนคงที่ในที่นี้ จะคิดจากต้นทุนในขั้นของระบบผลิตไฟฟ้าเท่านั้น ขั้นตอนการคำนวณหาสูตรการคิดค่า λ_{UR} สามารถแสดงได้ดังนี้

$$UR_{BEFORE} = \frac{PRO_{BEORE}}{CAP_{BEFORE}} \quad \text{และ} \quad UR_{AFTER} = \frac{PRO_{AFTER}}{CAP_{AFTER}} \qquad (ก.1)$$

โดยที่ UR_{BEFORE} , UR_{AFTER} คือ อัตราการใช้ประโยชน์ในกรณีก่อนและหลังการแปรรูปกิจการไฟฟ้าตามลำดับ

PRO_{BEFORE} , PRO_{AFTER} คือ ปริมาณการผลิตไฟฟ้าในกรณีก่อนและหลังการแปรรูปกิจการไฟฟ้าตามลำดับ

CAP_{BEFORE} , CAP_{AFTER} คือ กำลังการผลิตไฟฟ้าในกรณีก่อนและหลังการแปรรูปกิจการไฟฟ้าตามลำดับ

เนื่องจากในการคำนวณค่าสวัสดิการในที่นี้จะพิจารณาจากต้นทุนคงที่ในการผลิตไฟฟ้าที่เปลี่ยนแปลงไปจากกำลังการผลิตไฟฟ้าที่สามารถลดลงได้ หากมีการเดินเครื่องกำเนิดไฟฟ้าให้เต็มประสิทธิภาพมากขึ้น เพื่อให้สามารถจ่ายกระแสไฟฟ้าได้ปริมาณเท่าเดิม จึงมีการตั้งข้อสมมติให้ปริมาณการผลิตไฟฟ้าในกรณีก่อนและหลังการแปรรูปกิจการไฟฟ้ามีค่าเท่าเดิม เพื่อพิจารณา ณ ปริมาณการผลิตไฟฟ้าที่เท่ากัน ดังนั้น ค่าการเปลี่ยนแปลงอัตราการใช้ประโยชน์สามารถคำนวณได้ดังนี้

จากข้อสมมติให้ $PRO_{BEFORE} = PRO_{AFTER} = PRO$ (ก.2)

$$\Delta UR = UR_{AFTER} - UR_{BEFORE} = \frac{PRO}{CAP_{AFTER}} - \frac{PRO}{CAP_{BEFORE}} = \frac{PRO * (CAP_{BEFORE} - CAP_{AFTER})}{CAP_{AFTER} * CAP_{BEFORE}}$$

$$(CAP_{BEFORE}-CAP_{AFTER}) = \frac{\Delta UR * CAP_{AFTER} * CAP_{BEFORE}}{PRO} \qquad (ก.3)$$

ต้นทุนคงที่ทั้งหมดที่เปลี่ยนแปลงจากการเปลี่ยนแปลงของกำลังการผลิตไฟฟ้าสามารถหาได้จาก

$$\Delta \text{ Total FC} = (CAP_{BEFORE}\text{-}CAP_{AFTER}) * FC = \Delta UR * \frac{CAP_{AFTER} * CAP_{BEFORE} * FC}{PRO} \quad (ก.4)$$

โดยที่ FC คือ ต้นทุนคงที่ในการผลิตไฟฟ้าต่อหน่วยกำลังการผลิต (รวมต้นทุนค่าก่อสร้าง ค่าเครื่องจักรอุปกรณ์ และต้นทุนการดำเนินงานและบำรุงรักษา) มีหน่วยเป็นบาท/เมกะวัตต์

Total FC คือ ต้นทุนคงที่ทั้งหมดในการผลิตไฟฟ้า (รวมต้นทุนค่าก่อสร้าง ค่าเครื่องจักรอุปกรณ์ และต้นทุนการดำเนินงานและบำรุงรักษา) มีหน่วยเป็นบาท

ต้นทุนคงที่ทั้งหมดที่เปลี่ยนแปลงจากการเปลี่ยนแปลงของกำลังการผลิตไฟฟ้าดังสมการ (ก.4) ก็คือค่าการเปลี่ยนแปลงสวัสดิการที่เกิดจากค่าอัตราการใช้ประโยชน์นั่นเอง ดังนั้นส่วนที่เป็นตัวคูณกับ ΔUR ทางด้านขวาของสมการจึงเป็นค่า λ_{UR} ที่ต้องการคำนวณ แสดงได้ดังนี้

$$\frac{\Delta \text{ Total FC}}{\Delta UR} = \frac{CAP_{AFTER} * CAP_{BEFORE} * FC}{PRO} = \lambda_{UR} \quad (ก.5)$$

แต่เพื่อความสะดวกในการคำนวณค่า จึงทำการแปลงพจน์ของค่ากำลังการผลิตไฟฟ้าในสมการ (ก.5) ให้อยู่ในพจน์ของค่าอัตราการใช้ประโยชน์ ดังนี้

$$\lambda_{UR} = \frac{CAP_{AFTER} * CAP_{BEFORE} * FC}{PRO} = \frac{PRO}{UR_{AFTER}} * \frac{PRO}{UR_{BEFORE}} * \frac{FC}{PRO} \quad (ก.6)$$

ดังนั้น

$$\lambda_{UR} = \frac{PRO * FC}{UR_{AFTER} * UR_{BEFORE}} \quad (ก.7)$$

ค่า λ_{UR} สามารถคำนวณได้จากสมการที่ (ก.7) โดยใช้ข้อมูลปริมาณการผลิตไฟฟ้าในปีที่พิจารณา (หน่วย เมกะวัตต์ชั่วโมง) คูณด้วยต้นทุนคงที่ในการผลิตไฟฟ้าต่อหน่วยกำลังการผลิต (หน่วย บาท/เมกะวัตต์) แล้วหารด้วยผลคูณของค่าอัตราการใช้ประโยชน์ที่คาดการณ์ในช่วงก่อนและหลังการแปรรูปกิจการไฟฟ้า (หน่วย ชั่วโมง) จะได้ค่า λ_{UR} ในหน่วย บาท/ชั่วโมง

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาคผนวก ข

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ ข.1 ผลการประมาณค่าสมการปัจจัยกำหนดอัตราการใช้กำลังการผลิตไฟฟ้า

ตัวแปรอิสระ	ตัวแปรตาม = UR_{it}	
	Coefficient	t-Statistic
Constant	4711.553	20.97295 ***
$UGT1_{it}$	-189.6554	-3.341456 ***
$UGT2_{it}$	-164.9015	-3.089663 ***
PO_{it}	320.8828	3.364615 ***
$TPA1_{it}$	322.7160	1.645805 *
$TPA2_{it}$	123.6326	2.130811 **
CCT_{it}	141.4283	1.655329 *
$TLAF_{it}$	9.518565	0.524242
$TPAF_{it}$	10.05312	0.649708
POP_{it}	1.398890	2.548795 **
AR(1)	0.966189	98.68756 ***
	Weighted Statistics R^2 0.990190 Adjusted R^2 0.989885 D.W. stat 2.071811	F-statistic 3240.197 N = 332

ที่มา : จากการประมาณค่าด้วยวิธีกำลังสองน้อยที่สุดแบบธรรมดา (OLS)

หมายเหตุ : *** หมายถึง ความมีนัยสำคัญ ณ ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 99

** หมายถึง ความมีนัยสำคัญ ณ ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95

* หมายถึง ความมีนัยสำคัญ ณ ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 90

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ ข.2 ผลการประมาณค่าสมการปัจจัยกำหนดสัดส่วนความสูญเสียพลังงานในระบบไฟฟ้าต่อปริมาณการผลิต

ตัวแปรอิสระ	ตัวแปรตาม = $LOSS_{it}$	
	Coefficient	t-Statistic
Constant	0.141373	3.016206 ***
$UGT1_{it}$	-0.002331	-2.249989 **
$UGT2_{it}$	0.008958	2.217664 **
PO_{it}	-0.001455	-0.652560
$TPA1_{it}$	-0.009133	-3.090269 ***
$TPA2_{it}$	-0.007885	-1.659523 *
CCT_{it}	-0.004150	-0.396836
$TLAF_{it}$	0.001417	2.246057 **
$TPAF_{it}$	6.74E-05	0.031198
AR(1)	0.751771	10.55622 ***
AR(2)	0.267520	3.793448 ***
	Weighted Statistics R^2 0.976748 Adjusted R^2 0.974872 D.W. stat 1.938576	 F-statistic 520.8789 N = 135

ที่มา : จากการประมาณค่าด้วยวิธีกำลังสองน้อยที่สุดแบบธรรมดา (OLS)

หมายเหตุ : *** หมายถึง ความมีนัยสำคัญ ณ ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 99

** หมายถึง ความมีนัยสำคัญ ณ ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95

* หมายถึง ความมีนัยสำคัญ ณ ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 90

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ ข.3 ผลการประมาณค่าสมการปัจจัยกำหนดราคาค่าไฟฟ้าของอุตสาหกรรม

ตัวแปรอิสระ	ตัวแปรตาม = $PIND_{it}$	
	Coefficient	t-Statistic
$UGT1_{it}$	-0.001192	-0.858829
$UGT2_{it}$	0.008301	1.476956
PO_{it}	-0.013615	-2.509388 **
$TPA1_{it}$	0.004803	2.932939 ***
$TPA2_{it}$	-0.008099	-1.476613
CCT_{it}	0.002606	0.967292
$TLBE_{it}$	-0.007826	-5.798832 ***
$TPBE_{it}$	0.006547	5.249362 ***
$TLAF_{it}$	-0.005607	-4.269283 ***
$TPAF_{it}$	0.002787	2.229807 **
HYD_{it}	0.010107	1.045395
NUC_{it}	0.042017	2.863933 ***
$GDPPC_{it}$	8.61E-07	1.010146
AR(1)	0.799436	11.45912 ***
AR(2)	-0.121569	-3.878360 ***
Fixed Effects	United Kingdom 0.049020	Spain 0.041010
	Italy 0.064037	Portugal 0.126055
	Sweden -0.006509	Denmark 0.031466
	Finland 0.035885	New York 0.008765
	Brazil 0.030862	India 0.063892
	Japan 0.074205	New Zealand 0.034435
	Weighted Statistics	
	R^2 0.941165	F-statistic 91.67309
	Adjusted R^2 0.930898	N = 176
	D.W. stat 1.880861	

ที่มา : จากการประมาณค่าด้วยวิธีกำลังสองน้อยที่สุดแบบธรรมดา (OLS)

หมายเหตุ : *** หมายถึง ความมีนัยสำคัญ ณ ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 99

** หมายถึง ความมีนัยสำคัญ ณ ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95

* หมายถึง ความมีนัยสำคัญ ณ ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 90

ตารางที่ ข.4 ผลการประมาณค่าสมการปัจจัยกำหนดอัตราส่วนราคาค่าไฟฟ้าของอุตสาหกรรมต่อราคาค่าไฟฟ้าของครัวเรือน

ตัวแปรอิสระ	ตัวแปรตาม = PIR_{it}	
	Coefficient	t-Statistic
$UGT2_{it}$	-0.051957	-2.315602 **
PO_{it}	-0.031124	-2.139318 **
$TPA1_{it}$	-0.021698	-5.991900 ***
$TPA2_{it}$	0.001486	0.072314
CCT_{it}	-0.017775	-1.168869
WP_{it}	0.041278	4.449224 ***
AR(1)	0.888116	35.66300 ***
Fixed Effects	United Kingdom 0.568127	Spain 0.515187
	Italy 0.625381	Portugal 0.804081
	Sweden 0.628391	Denmark 0.714154
	Finland 0.673329	New York 0.406092
	Argentina 0.545887	Brazil 0.125276
	Peru 0.859046	India 2.505975
	Japan 0.684851	New Zealand 0.515182
	Weighted Statistics	
	R^2 1.000000	F-statistic 2.80E+09
	Adjusted R^2 1.000000	N = 192
	D.W. stat 1.951343	

ที่มา : จากการประมาณค่าด้วยวิธีกำลังสองน้อยที่สุดแบบธรรมดา (OLS)

หมายเหตุ : *** หมายถึง ความมีนัยสำคัญ ณ ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 99

** หมายถึง ความมีนัยสำคัญ ณ ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95

* หมายถึง ความมีนัยสำคัญ ณ ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 90

ตารางที่ ข.5 ผลการประมาณค่าสมการปัจจัยกำหนดความผันผวนของราคาค่าไฟฟ้า

ตัวแปรอิสระ	ตัวแปรตาม = PV_{it}	
	Coefficient	t-Statistic
Constant	0.546701	4.361708 ***
$UGT1_{it}$	-0.325182	-2.042964 **
$UGT2_{it}$	-0.099696	-1.384776
PO_{it}	-0.015595	-0.188396
$TPA2_{it}$	-0.014514	-0.269017
CCT_{it}	0.190709	4.182855 ***
WP_{it}	-0.007771	-0.145524
$MLBE_{it}$	0.014866	0.536784
$MLAF_{it}$	0.003271	1.094243
$MPAF_{it}$	-0.005878	-2.276410 **
RES_{it}	0.033284	0.552734
AR(1)	1.127843	19.56051 ***
AR(2)	-0.218629	-3.837992 ***
	Weighted Statistics R^2 0.928521 Adjusted R^2 0.925718 D.W. stat 1.994023	F-statistic 331.2484 N = 319

ที่มา : จากการประมาณค่าด้วยวิธีกำลังสองน้อยที่สุดแบบธรรมดา (OLS)

หมายเหตุ : *** หมายถึง ความมีนัยสำคัญ ณ ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 99

** หมายถึง ความมีนัยสำคัญ ณ ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95

* หมายถึง ความมีนัยสำคัญ ณ ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 90

ตารางที่ ข.6 ผลการประมาณค่าสมการปัจจัยกำหนดช่วงระยะเวลาไฟฟ้าดับโดยเฉลี่ยต่อลูกค้า 1 คนต่อปี

ตัวแปรอิสระ	ตัวแปรตาม = $SAIDI_{it}$	
	Coefficient	t-Statistic
$UGT2_{it}$	44.01601	2.748341***
PO_{it}	-14.40298	-1.580749
$TPA2_{it}$	-42.88679	-2.666007**
CCT_{it}	7.001098	2.322311**
$TLAF_{it}$	3.943243	2.410564**
$TPAF_{it}$	-16.47416	-4.867628***
$GDPG_{it}$	16.35425	0.711422
Fixed Effects	United Kingdom 173.5039	Italy 228.1473
	Portugal 465.2460	Norway 154.6356
	Sweden 86.77094	Finland 158.7380
	California 102.1523	New York 89.16608
	New Zealand 269.9163	
	Weighted Statistics	
	R^2 0.992854	F-statistic 407.5498
	Adjusted R^2 0.990418	N = 60
	D.W. stat 1.884995	

ที่มา : จากการประมาณค่าด้วยวิธีกำลังสองน้อยที่สุดแบบธรรมดา (OLS)

หมายเหตุ : *** หมายถึง ความมีนัยสำคัญ ณ ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 99

** หมายถึง ความมีนัยสำคัญ ณ ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95

* หมายถึง ความมีนัยสำคัญ ณ ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 90

ตารางที่ ข.7 ผลการประมาณค่าสมการปัจจัยกำหนดจำนวนครั้งที่ไฟฟ้าดับโดยเฉลี่ยต่อลูกค้า 1 คนต่อปี

ตัวแปรอิสระ	ตัวแปรตาม = $SAIFI_{it}$	
	Coefficient	t-Statistic
$UGT2_{it}$	0.635820	4.464044***
PO_{it}	0.300371	10.77842***
$TPA2_{it}$	-0.688344	-4.823912***
CCT_{it}	-0.085351	-10.35839***
$TLAF_{it}$	-0.035590	-7.007522***
$TPAF_{it}$	0.014726	3.570072***
$GDPG_{it}$	0.615859	9.337524***
Fixed Effects	United Kingdom 1.088519	Spain 3.106129
	Italy 4.432542	Portugal 7.571668
	Norway 3.161503	Sweden 2.165533
	Finland 4.230584	California 1.131954
	New York 0.897492	New Zealand 3.805509
	Weighted Statistics	
	R^2 1.000000	F-statistic 1.17E+31
	Adjusted R^2 1.000000	N = 54
	D.W. stat 2.064093	

ที่มา : จากการประมาณค่าด้วยวิธีกำลังสองน้อยที่สุดแบบธรรมดา (OLS)

หมายเหตุ : *** หมายถึง ความมีนัยสำคัญ ณ ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 99

** หมายถึง ความมีนัยสำคัญ ณ ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95

* หมายถึง ความมีนัยสำคัญ ณ ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 90

ภาคผนวก ค

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ ค.1 ข้อมูลอัตราการใช้กำลังการผลิตไฟฟ้า (Utilization Rate) ที่ใช้ในการศึกษา

หน่วย : ชั่วโมง

ปี	Argentina	Brazil	California	Denmark	Finland	Germany	India	Italy
1980	3482.4831	4144.4093	n.a.	3557.9751	3533.8689	4494.6580	3579.6614	3766.6795
1981	3126.9314	4199.7938	n.a.	2608.9354	3555.5859	4435.4117	3891.3785	3666.9741
1982	3048.2196	3982.2794	n.a.	2920.4486	3624.1827	4290.6220	3802.3674	3564.7456
1983	2807.7597	4032.2069	n.a.	2620.0101	3624.4161	4357.8676	3600.3725	3412.7218
1984	2878.3598	4360.4986	n.a.	2548.5412	3844.7034	4580.7721	3650.1693	3308.8599
1985	2833.6655	4565.8281	n.a.	3161.2150	4179.1203	4461.2693	3573.5006	3551.4662
1986	3325.8690	4516.4881	n.a.	3498.6025	4127.0232	4408.1350	3620.8842	3595.0623
1987	3516.3623	4458.2052	n.a.	3185.1467	4366.0484	4374.3846	3715.0325	3714.2435
1988	3393.9759	4452.0721	4158.8730	2980.2358	3769.3956	4592.9393	3744.7281	3439.5749
1989	2965.2888	4406.6505	4271.0314	2495.8299	4302.8749	4256.7151	3803.3217	3832.0565
1990	2810.9792	4213.3579	4578.8652	2728.7850	4076.1792	4305.6360	3839.5167	3994.0294
1991	3032.8584	4358.2975	4429.5924	3750.9029	4187.5946	n.a.	4020.2546	4122.5787
1992	3290.6032	4403.3900	4490.5629	3049.3740	4488.6491	n.a.	4031.4673	4109.7761
1993	3634.3645	4509.6617	4366.5807	3217.0571	4787.8706	n.a.	4118.9909	3797.1622
1994	3659.3582	4562.8438	4712.8617	3714.0236	4874.4512	n.a.	4185.0929	3841.3951
1995	3713.1522	4715.1717	4702.2508	3344.6152	4748.2648	n.a.	4284.7926	3934.5402
1996	3575.0235	4862.8161	4594.5001	4618.4629	4979.1814	n.a.	4314.5757	3858.2273
1997	3708.2577	4932.5740	4672.4795	3864.2654	4997.0082	n.a.	4522.6297	3821.2493
1998	3698.1781	5034.7712	5102.1116	3391.2410	4852.9655	n.a.	4232.9871	3804.6420
1999	3220.5256	5015.1013	5100.3791	3047.4255	4609.5862	n.a.	4390.6327	3781.6288
2000	3521.6911	4972.8586	5182.7572	2812.0365	4661.9513	n.a.	5059.0400	3852.2051

ตารางที่ ค.1 (ต่อ) ข้อมูลอัตราการใช้กำลังการผลิตไฟฟ้า (Utilization Rate) ที่ใช้ในการศึกษา

หน่วย : ชั่วโมง

ปี	Japan	Massachusett	Norway	New York	New Zealand	Pennsylvania	Peru
1980	4114.7946	n.a.	4140.2159	n.a.	3971.1191	n.a.	3171.7962
1981	3941.8747	n.a.	4270.2377	n.a.	3974.0570	n.a.	3300.3088
1982	3861.5532	n.a.	4102.5526	n.a.	4263.7457	n.a.	3363.3580
1983	3968.8939	n.a.	4575.5490	n.a.	4165.1749	n.a.	3124.7722
1984	4108.0140	n.a.	4519.5447	n.a.	4193.7366	n.a.	3320.6853
1985	4235.5652	n.a.	4362.6312	n.a.	3800.0834	n.a.	3461.0359
1986	4115.8691	n.a.	4106.4204	n.a.	3829.7930	n.a.	3459.3223
1987	4308.3199	n.a.	4322.9276	n.a.	3930.1665	n.a.	3602.8210
1988	4432.6351	3738.9102	4405.7700	4068.9680	4044.2550	4747.2215	3353.4448
1989	4526.2126	4100.3423	4772.8745	4212.2898	4165.3128	4664.1724	3359.3868
1990	4696.4680	3789.7136	4643.8583	4188.4506	4519.5787	4956.5149	3183.5305
1991	4787.5943	3697.9568	4206.8516	4035.0166	4611.0229	4889.5830	3319.9426
1992	4719.8893	3686.8288	4454.9686	3726.9776	4464.5034	5001.0418	3077.6606
1993	4646.6928	3334.2099	4529.4823	3454.6600	4463.5705	5033.8048	3492.2929
1994	4755.5424	3420.8372	4237.7156	3288.9894	4651.0893	5069.0144	3308.8000
1995	4737.8975	3351.4748	4568.3001	3496.9296	4621.4136	5068.4651	3965.7143
1996	4722.1619	3323.3882	3883.5195	3721.7252	4756.1382	5239.9986	3740.3229
1997	4735.6826	3886.2229	3956.7290	3872.8262	4740.6059	5253.2861	3786.2694
1998	4544.5814	4230.2186	4174.4123	4048.9979	4730.5165	5195.8362	3605.8380
1999	4490.2025	n.a.	4431.3920	n.a.	4647.2651	n.a.	3310.3473
2000	4426.5206	n.a.	5180.4286	n.a.	4362.7999	n.a.	3505.4062

ตารางที่ ค.1 (ต่อ) ข้อมูลอัตราการใช้กำลังการผลิตไฟฟ้า (Utilization Rate) ที่ใช้ในการศึกษา

หน่วย : ชั่วโมง

ปี	Portugal	Rhode Island	Spain	Sweden	United Kingdom
1980	3372.2973	n.a.	3646.5048	3441.0038	3600.3286
1981	2985.2390	n.a.	3677.2545	3662.2408	3517.5299
1982	3106.2474	n.a.	3575.4563	3283.5564	3676.3582
1983	3290.1852	n.a.	3561.4695	3611.0663	3707.7107
1984	3303.3117	n.a.	3455.0847	3940.4503	4024.1066
1985	3262.8070	n.a.	3673.7113	4323.3666	4258.6575
1986	3312.4688	n.a.	3550.3622	4144.2777	4323.8716
1987	3076.3394	n.a.	3541.5057	4379.6172	4455.1112
1988	3055.4907	6222.9252	3436.7434	4320.9678	4427.8647
1989	3608.4068	5894.3039	3648.9636	4193.5513	4203.8986
1990	3781.7625	3167.6655	3697.8541	4278.4644	4142.5018
1991	3944.6525	3320.3261	3846.5249	4259.1375	4257.6823
1992	3887.0166	6199.1108	3860.5926	4212.8740	4441.4274
1993	3711.4526	6053.1110	3817.2072	4173.0769	4695.7597
1994	3549.5402	6119.9207	3946.8736	4073.4554	4611.5177
1995	3693.0559	4233.1769	3996.4673	4282.2794	4753.8241
1996	3649.9141	7502.2382	4084.8194	4115.7350	4869.5640
1997	3589.8734	7395.8562	4358.9092	4374.2551	4625.5442
1998	4039.0093	6850.3900	4284.8629	4532.3695	4969.8901
1999	4281.1976	n.a.	4417.8435	4570.0932	4993.0361
2000	4022.4651	n.a.	4574.2230	4312.9265	4916.0681

ตารางที่ ค.2 ข้อมูลสัดส่วนความสูญเสียพลังงานในระบบไฟฟ้า (Loss Ratio) ที่ใช้ในการศึกษา

หน่วย : เปอร์เซ็นต์

ปี	Argentina	Denmark	Finland	Germany	India	Italy	Japan	Norway	Sweden	United Kingdom
1980	n.a.	0.0940	0.0607	0.0490	0.1923	0.1080	0.0580	0.1025	0.0873	0.0852
1981	n.a.	0.1044	0.0558	n.a.	0.1932	n.a.	n.a.	0.1034	0.0870	0.0814
1982	n.a.	0.1002	0.0621	n.a.	0.1968	n.a.	n.a.	0.1106	0.0863	0.0842
1983	n.a.	0.1018	0.0563	n.a.	0.1975	n.a.	n.a.	0.1128	0.0917	0.0858
1984	n.a.	0.1027	0.0589	n.a.	0.1990	n.a.	n.a.	0.1093	0.0886	0.0836
1985	n.a.	0.1018	0.0542	0.0480	0.2007	0.0969	0.0580	0.0987	0.0884	0.0857
1986	n.a.	0.1000	0.0548	n.a.	0.2013	0.1020	n.a.	0.0970	0.0840	0.0839
1987	n.a.	0.0669	0.0531	n.a.	0.2090	0.0936	n.a.	0.1010	0.0856	0.0788
1988	n.a.	0.0691	0.0520	n.a.	0.2079	0.0853	n.a.	0.1022	0.0861	0.0784
1989	n.a.	0.0671	0.0485	n.a.	0.2170	0.0889	n.a.	0.1030	0.0929	0.0821
1990	n.a.	0.0679	0.0502	0.0430	0.2138	0.0865	0.0570	0.1027	0.0819	0.0808
1991	n.a.	0.0714	0.0495	n.a.	0.2141	0.0943	n.a.	0.0955	0.0711	0.0827
1992	0.0743	0.0680	0.0467	n.a.	0.2043	0.0886	n.a.	0.0802	0.0740	0.0755
1993	0.0918	0.0618	0.0426	n.a.	0.2006	0.0874	n.a.	0.0812	0.0630	0.0717
1994	0.0935	0.0701	0.0409	n.a.	0.1975	0.0843	n.a.	0.0961	0.0616	0.0957
1995	0.0970	0.0654	0.0394	n.a.	0.1952	0.0843	0.0550	0.1025	0.0654	0.0907
1996	0.0912	0.0752	0.0423	n.a.	0.2054	0.0843	n.a.	0.0823	0.0693	0.0840
1997	0.0963	0.0682	0.0381	n.a.	0.2263	n.a.	n.a.	0.0959	0.0694	0.0779
1998	0.0897	0.0575	0.0372	0.0430	0.2287	n.a.	0.0550	0.0864	0.0754	0.0840
1999	0.0385	0.0660	0.0347	n.a.	0.2440	n.a.	n.a.	0.0865	0.0747	0.0825
2000	0.0385	0.0616	0.0367	0.0490	n.a.	n.a.	0.0520	0.0869	0.0809	0.0838
2001	0.0420	0.0636	0.0368	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	0.0867	0.0800	0.0853

ตารางที่ ค.3 ข้อมูลราคาค่าไฟฟ้าของอุตสาหกรรมที่ใช้ในการศึกษา

หน่วย : เหรียญสหรัฐ (ปีค.ศ.1996) ต่อกิโลวัตต์ชั่วโมง

ปี	Argentina	Brazil	Denmark	Finland	Germany	India	Italy	Japan
1980	n.a.	n.a.	0.1117	0.1682	0.0856	n.a.	0.2188	0.1096
1981	n.a.	n.a.	0.1093	0.1398	0.0732	n.a.	0.1704	0.1221
1982	n.a.	n.a.	0.0955	0.1245	0.0702	n.a.	0.1450	0.1065
1983	n.a.	n.a.	0.0825	0.0947	0.0668	n.a.	0.1303	0.1099
1984	n.a.	n.a.	0.0670	0.0770	0.0602	n.a.	0.1104	0.1078
1985	n.a.	n.a.	0.0750	0.0721	0.0588	n.a.	0.1049	0.1063
1986	n.a.	n.a.	0.0705	0.0731	0.0813	n.a.	0.1042	0.1395
1987	n.a.	n.a.	0.0608	0.0841	0.0992	n.a.	0.1083	0.1510
1988	n.a.	n.a.	0.0712	0.0834	0.0990	n.a.	0.1001	0.1592
1989	n.a.	n.a.	0.0776	0.0760	0.0898	n.a.	0.0898	0.1389
1990	n.a.	n.a.	0.0781	0.0845	0.1016	n.a.	0.0991	0.1248
1991	n.a.	n.a.	0.0764	0.0759	0.0943	n.a.	0.1013	0.1307
1992	n.a.	n.a.	0.0748	0.0657	0.0958	n.a.	0.1057	0.1384
1993	n.a.	n.a.	0.0680	0.0495	0.0879	n.a.	0.0829	0.1557
1994	n.a.	0.1461	0.0583	0.0537	0.0846	0.0841	0.0809	0.1634
1995	n.a.	0.0660	0.0622	0.0624	0.0931	0.0828	0.0793	0.1755
1996	n.a.	0.0540	0.0628	0.0620	0.0862	0.0740	0.0838	0.1487
1997	n.a.	0.0477	0.0538	0.0475	0.0708	0.0746	0.0762	0.1329
1998	0.0779	0.0517	0.0535	0.0443	0.0659	n.a.	0.0717	0.1162
1999	0.0789	n.a.	0.0483	0.0389	0.0554	n.a.	0.0658	0.1291
2000	n.a.	n.a.	0.0435	0.0317	0.0387	n.a.	0.0697	n.a.
2001	n.a.	n.a.	0.0447	0.0302	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.

ตารางที่ ค.3 (ต่อ) ข้อมูลราคาค่าไฟฟ้าของอุตสาหกรรมที่ใช้ในการศึกษา

หน่วย : เหรียญสหรัฐ (ปีค.ศ.1996) ต่อกิโลวัตต์ชั่วโมง

ปี	New York	New Zealand	Peru	Portugal	Spain	Sweden	United Kingdom
1980	n.a.	n.a.	n.a.	0.3179	0.0880	0.0660	0.1345
1981	n.a.	n.a.	n.a.	0.2920	0.0869	0.0570	0.1217
1982	n.a.	n.a.	n.a.	0.2664	0.0765	0.0422	0.1053
1983	n.a.	n.a.	n.a.	0.2114	0.0647	0.0346	0.0846
1984	n.a.	0.0438	n.a.	0.1551	0.0602	0.0312	0.0697
1985	n.a.	0.0360	n.a.	0.1415	0.0613	0.0366	0.0665
1986	n.a.	0.0400	n.a.	0.1732	0.0716	0.0362	0.0738
1987	0.0695	0.0436	n.a.	0.1819	0.0859	0.0392	0.0768
1988	0.0655	0.0451	n.a.	0.1680	0.0898	0.0407	0.0835
1989	0.0669	0.0404	n.a.	0.1380	0.0899	0.0393	0.0726
1990	0.0694	0.0382	n.a.	0.1436	0.0982	0.0458	0.0804
1991	0.0711	0.0348	n.a.	0.1437	0.0945	0.0491	0.0790
1992	0.0727	0.0343	n.a.	0.1604	0.0947	0.0505	0.0804
1993	0.0724	0.0357	n.a.	0.1325	0.0726	0.0376	0.0705
1994	0.0718	0.0377	n.a.	0.1204	0.0808	0.0377	0.0685
1995	0.0596	0.0389	n.a.	0.1211	0.0815	0.0402	0.0692
1996	0.0562	0.0440	n.a.	0.1084	0.0797	0.0449	0.0654
1997	0.0508	0.0393	n.a.	0.0925	0.0642	0.0335	0.0639
1998	0.0476	0.0339	0.0481	0.0869	0.0557	n.a.	0.0634
1999	0.0446	0.0335	0.0456	0.0732	0.0526	n.a.	0.0614
2000	0.0446	n.a.	n.a.	0.0614	0.0399	n.a.	0.0519
2001	0.0461	n.a.	n.a.	0.0577	0.0374	0.0000	0.0438

ตารางที่ ค.4 ข้อมูลอัตราส่วนราคาค่าไฟฟ้าของอุตสาหกรรมต่อราคาค่าไฟฟ้าของครัวเรือน ที่ใช้ในการศึกษา

ไม่มีหน่วย

ปี	Argentina	Brazil	Denmark	Finland	Germany	India	Italy	Japan	New York
1980	n.a.	n.a.	0.7608	0.7864	0.6481	n.a.	0.9019	0.7412	n.a.
1981	n.a.	n.a.	0.7818	0.7532	0.6424	n.a.	0.8639	0.7634	n.a.
1982	n.a.	n.a.	0.7785	0.7823	0.6421	n.a.	0.8435	0.7668	n.a.
1983	n.a.	n.a.	0.7940	0.7925	0.6464	n.a.	0.8013	0.7622	n.a.
1984	n.a.	n.a.	0.7965	0.7943	0.6456	n.a.	0.7355	0.7569	n.a.
1985	n.a.	n.a.	0.8243	0.8015	0.6532	n.a.	0.7691	0.7578	n.a.
1986	n.a.	n.a.	0.8053	0.7639	0.6539	n.a.	0.7061	0.7518	n.a.
1987	n.a.	n.a.	0.7652	0.7568	0.6642	n.a.	0.6647	0.7318	0.4787
1988	n.a.	n.a.	0.7479	0.7598	0.6437	n.a.	0.6496	0.7087	0.4722
1989	n.a.	n.a.	0.7761	0.7476	0.6389	n.a.	0.6469	0.6948	0.4837
1990	n.a.	n.a.	0.7574	0.7395	0.6345	n.a.	0.6496	0.6852	0.5055
1991	n.a.	n.a.	0.7179	0.7265	0.6274	n.a.	0.6426	0.6865	0.5156
1992	n.a.	n.a.	0.7206	0.7143	0.6163	n.a.	0.6585	0.6946	0.5230
1993	n.a.	n.a.	0.7228	0.6880	0.6081	n.a.	0.6655	0.7016	0.5063
1994	n.a.	0.6179	0.6759	0.6840	0.5746	2.3333	0.5850	0.6839	0.5003
1995	n.a.	0.5700	0.6689	0.6748	0.5654	2.4516	0.5924	0.6813	0.4165
1996	n.a.	0.4122	0.6868	0.6819	0.5489	2.5517	0.6304	0.6773	0.4003
1997	n.a.	0.3953	0.6866	0.6346	0.5183	2.3529	0.6628	0.6971	0.3681
1998	0.5683	0.4453	0.6670	0.6258	0.4903	n.a.	0.6588	0.6816	0.3620
1999	0.5603	n.a.	0.6468	0.6114	0.4349	n.a.	0.6371	0.6643	0.3579
2000	n.a.	n.a.	0.6055	0.6045	0.3897	n.a.	0.7213	n.a.	0.3471
2001	n.a.	n.a.	0.6281	0.6041	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	0.3691

ตารางที่ ค.4 (ต่อ) ข้อมูลอัตราส่วนราคาค่าไฟฟ้าของอุตสาหกรรมต่อราคาค่าไฟฟ้าของครัวเรือนที่ใช้ในการศึกษา

ไม่มีหน่วย

ปี	New Zealand	Peru	Portugal	Spain	Sweden	United Kingdom
1980	n.a.	n.a.	0.6384	0.5353	0.6667	n.a.
1981	n.a.	n.a.	0.7238	0.5365	0.6987	0.6966
1982	n.a.	n.a.	0.7441	0.4765	0.6708	0.6953
1983	n.a.	n.a.	0.7714	0.5221	0.6836	0.6745
1984	0.7537	n.a.	0.7599	0.5400	0.6767	0.6654
1985	0.7571	n.a.	0.8105	0.5688	0.8561	0.6709
1986	0.7577	n.a.	0.9205	0.5545	0.7000	0.6619
1987	0.7397	n.a.	0.9066	0.5919	0.6712	0.6450
1988	0.6999	n.a.	0.8697	0.5840	0.6710	0.6432
1989	0.6673	n.a.	0.8124	0.5789	0.6537	0.6045
1990	0.6705	n.a.	0.7840	0.5746	0.6593	0.5967
1991	0.6533	n.a.	0.7922	0.5796	0.6776	0.5598
1992	0.6540	n.a.	0.8481	0.5663	0.6492	0.5594
1993	0.6593	n.a.	0.8149	0.5502	0.6471	0.5912
1994	0.5538	n.a.	0.7226	0.5168	0.6429	0.5838
1995	0.5000	n.a.	0.6838	0.4817	0.6258	0.5816
1996	0.5301	n.a.	0.6472	0.4852	0.6232	0.5632
1997	0.4706	n.a.	0.6336	0.4573	0.5305	0.5532
1998	0.4930	0.5545	0.6164	0.4427	n.a.	0.5648
1999	0.4930	0.5789	0.5815	0.4519	n.a.	0.5743
2000	n.a.	n.a.	0.5887	0.4219	n.a.	0.5446
2001	n.a.	n.a.	0.5883	0.4393	n.a.	0.5015

ตารางที่ ค.5 ข้อมูลช่วงระยะเวลาไฟฟ้าดับโดยเฉลี่ยต่อลูกค้า 1 คน ต่อปี (SAIDI) ที่ใช้ในการศึกษา

หน่วย : นาที/จำนวนลูกค้า/ปี

ปี	California	Finland	Italy	Norway	New York	New Zealand	Portugal	Spain	Sweden	United Kingdom
1988	92.41	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.
1989	92.22	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.
1990	88.25	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	323.61	n.a.	n.a.
1991	100.98	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	270.24	n.a.	226
1992	102.63	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	265.39	n.a.	102
1993	104.23	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	233.37	n.a.	106
1994	97.32	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	180.97	n.a.	96
1995	112.11	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	299.15	n.a.	173.69	n.a.	97
1996	116.33	n.a.	272	170	92.28	288.24	378	163.02	n.a.	97
1997	114.14	n.a.	209	205	86.22	293.86	564	161.56	79	87
1998	122.45	n.a.	196	130	92.68	273.82	499.8	128.09	66	88
1999	96.54	185	191	180	90.92	271.07	364.8	151.86	152	81
2000	98.78	160	174	230	93.97	200.29	n.a.	147.49	n.a.	71
2001	120.65	200	144	228	n.a.	206.91	510	180.00	n.a.	86

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ ค.6 ข้อมูลจำนวนครั้งที่ไฟฟ้าดับโดยเฉลี่ยต่อลูกค้า 1 คน ต่อปี (SAIFI)
ที่ใช้ในการศึกษา

หน่วย : จำนวนครั้ง/จำนวนลูกค้า/ปี

ปี	California	Finland	Italy	Norway	New York	New Zealand	Sweden	United Kingdom
1988	1.1800	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.
1989	1.2178	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.
1990	1.1443	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.
1991	1.2036	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	1.11
1992	1.1885	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	0.88
1993	1.1221	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	0.95
1994	1.0499	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	0.85
1995	1.1064	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	4.06	n.a.	0.88
1996	1.2398	n.a.	4.8	n.a.	0.9377	3.84	n.a.	0.91
1997	1.1953	n.a.	4.6	n.a.	0.9009	4.12	4.3	0.89
1998	1.2612	n.a.	4.1	n.a.	0.8738	3.68	0.7	0.88
1999	1.0435	3.2	4.1	2.5	0.9025	3.79	1.2	0.78
2000	1.0161	4.2	3.8	2.8	0.9130	2.75	n.a.	0.81
2001	1.0116	4.8	3.5	3	n.a.	2.66	n.a.	0.84

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ ค.7 ข้อมูลตัวแปรหุ่นแสดงระดับการแยกระบบผลิตและระบบส่งไฟฟ้าแบบแยกบัญชี (UGT1) ที่ใช้ในการศึกษา

ปี	Argentina	Brazil	California	Denmark	Finland	Germany	India	Italy	Japan	Massa-chusett
1980	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1981	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1982	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1983	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1984	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1985	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1986	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1987	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1988	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1989	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1990	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1991	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1992	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1993	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1994	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1995	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1996	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1997	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1998	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
1999	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
2000	0	0	0	1	0	1	0	0	1	0
2001	0	0	0	1	0	1	0	0	1	0

ตารางที่ ค.7 (ต่อ) ข้อมูลตัวแปรหุ่นแสดงระดับการแยกระบบผลิตและระบบส่งไฟฟ้าแบบแยกบัญชี (UGT1) ที่ใช้ในการศึกษา

ปี	Norway	New York	New Zealand	Pennsyl-vania	Peru	Portugal	Rhode Island	Spain	Sweden	United Kingdom
1980	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1981	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1982	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1983	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1984	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1985	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1986	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1987	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1988	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1989	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1990	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1991	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1992	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1993	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1994	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1995	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1996	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1997	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
1998	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
1999	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
2000	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
2001	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0

ตารางที่ ค.8 ข้อมูลตัวแปรหุ่นแสดงระดับการแยกระบบผลิตและระบบส่งไฟฟ้าแบบแยกองค์กร (UGT2) ที่ใช้ในการศึกษา

ปี	Argentina	Brazil	California	Denmark	Finland	Germany	India	Italy	Japan	Massa-chusett
1980	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1981	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1982	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1983	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1984	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1985	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1986	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1987	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1988	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1989	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1990	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1991	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1992	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1993	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1994	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1995	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0
1996	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0
1997	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0
1998	1	0	1	0	1	0	1	0	0	1
1999	1	0	1	0	1	0	1	0	0	1
2000	1	0	1	0	1	0	1	0	0	1
2001	1	0	1	0	1	0	1	0	0	1

ตารางที่ ค.8 (ต่อ) ข้อมูลตัวแปรหุ่นแสดงระดับการแยกระบบผลิตและระบบส่งไฟฟ้าแบบแยกองค์กร (UGT2) ที่ใช้ในการศึกษา

ปี	Norway	New York	New Zealand	Pennsyl-vania	Peru	Portugal	Rhode Island	Spain	Sweden	United Kingdom
1980	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1981	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1982	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1983	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1984	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1985	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1986	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1987	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1988	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1989	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1990	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
1991	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
1992	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1
1993	1	0	0	0	1	0	0	0	0	1
1994	1	0	1	0	1	1	0	0	0	1
1995	1	0	1	0	1	1	0	0	0	1
1996	1	0	1	0	1	1	0	0	1	1
1997	1	0	1	0	1	1	1	0	1	1
1998	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1
1999	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1
2000	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1
2001	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1

ตารางที่ ค.9 ข้อมูลตัวแปรหุ่นแสดงเปอร์เซ็นต์ความเป็นเจ้าของกิจการระบบผลิตไฟฟ้าของเอกชน (PO) ที่ใช้ในการศึกษา

หน่วย : เปอร์เซ็นต์

ปี	Argentina	Brazil	California	Denmark	Finland	India	Italy	Japan	Massachusett
1980	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.1788	0.1120	0.0000
1981	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0457	0.1788	0.1051	0.0000
1982	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0457	0.1788	0.1022	0.0000
1983	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0457	0.1788	0.1016	0.0000
1984	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0457	0.1788	0.1018	0.0000
1985	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0457	0.1309	0.1033	0.0000
1986	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0457	0.1289	0.1088	0.0000
1987	0.0000	0.0000	0.0000	0.0243	0.0000	0.0457	0.1293	0.1107	0.0000
1988	0.0000	0.0000	0.0000	0.0369	0.0000	0.0457	0.1316	0.1148	0.0000
1989	0.0000	0.0000	0.0000	0.0404	0.4000	0.0457	0.1282	0.1200	0.0000
1990	0.0000	0.0000	0.0840	0.0404	0.4000	0.0457	0.1265	0.1181	0.0306
1991	0.0100	0.0000	0.0861	0.0404	0.4000	0.0433	0.1337	0.1176	0.0297
1992	0.2000	0.0000	0.0854	0.0404	0.4000	0.0409	0.1338	0.1208	0.0391
1993	0.5200	0.0000	0.0851	0.0404	0.4000	0.0412	0.1327	0.1238	0.0412
1994	0.6200	0.0000	0.0859	0.0404	0.4000	0.0394	0.1431	0.1208	0.0538
1995	0.6600	0.0000	0.0850	0.0404	0.4000	0.0437	0.1520	0.1228	0.0586
1996	0.6679	0.1000	0.0834	0.0404	0.4000	0.0465	0.1793	0.1244	0.0580
1997	0.6854	0.1000	0.0791	0.0404	0.4000	0.0465	0.1793	0.1272	0.0581
1998	0.6960	0.1500	0.3080	0.0404	0.4000	0.0465	0.2141	0.1324	0.5654
1999	0.7314	0.1500	0.4268	0.0404	0.4000	0.0465	0.2203	0.1356	0.7107
2000	0.7431	0.2000	0.4279	0.0404	0.4000	0.0910	0.2203	0.1411	0.7996
2001	n.a.	0.2000	0.4477	0.0404	0.4000	0.1043	0.2203	0.1434	0.8164

ตารางที่ ค.9 (ต่อ) ข้อมูลตัวแปรหุ่นแสดงเปอร์เซ็นต์ความเป็นเจ้าของกิจการระบบผลิตไฟฟ้าของเอกชน (PO) ที่ใช้ในการศึกษา

หน่วย : เปอร์เซ็นต์

ปี	Norway	New York	New Zealand	Pennsyl-vania	Peru	Portugal	Rhode Island	Spain	Sweden	United Kingdom
1980	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.3638	0.0000	0.0000	0.1500	0.0000	0.0000
1981	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.3225	0.0000	0.0000	0.1500	0.0000	0.0000
1982	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.3268	0.0000	0.0000	0.1500	0.0000	0.0000
1983	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.3014	0.0000	0.0000	0.1500	0.0000	0.0000
1984	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.3108	0.0000	0.0000	0.1500	0.0000	0.0000
1985	0.1750	0.0000	0.0000	0.0000	0.3081	0.0000	0.0000	0.1500	0.0000	0.0000
1986	0.1750	0.0000	0.0000	0.0000	0.2866	0.0000	0.0000	0.1500	0.0000	0.0000
1987	0.2000	0.0000	0.0000	0.0000	0.2681	0.0000	0.0000	0.1500	0.0000	0.0000
1988	0.2000	0.0000	0.0000	0.0000	0.2601	0.0000	0.0000	0.1500	0.0000	0.0000
1989	0.1600	0.0000	0.0000	0.0000	0.2820	0.0000	0.0000	0.1500	0.3000	0.0000
1990	0.1600	0.0135	0.0000	0.0053	0.2746	0.0000	0.4234	0.1500	0.3000	0.0000
1991	0.1600	0.0144	0.0000	0.0076	0.2455	0.0000	0.5977	0.1500	0.3000	0.0000
1992	0.1600	0.0147	0.0000	0.0109	0.2669	0.0000	0.6803	0.1500	0.3000	0.0000
1993	0.1500	0.0154	0.0000	0.0133	0.2423	0.1000	0.6786	0.4100	0.3000	0.0000
1994	0.1500	0.0172	0.0000	0.0146	0.2108	0.1000	0.6764	0.4100	0.3000	0.0000
1995	0.1500	0.0183	0.0303	0.0179	0.2236	0.2000	0.4638	0.4100	0.3000	0.0000
1996	0.1500	0.0182	0.0513	0.0215	0.2299	0.2000	0.4642	0.5000	0.3000	0.0000
1997	0.1500	0.0181	0.0662	0.0214	0.1451	0.2500	0.4650	0.5000	0.3000	0.0000
1998	0.1500	0.0187	0.0801	0.0246	0.0951	0.2800	0.9085	0.5000	0.3000	0.1100
1999	0.1776	0.3429	0.0917	0.2606	0.0883	0.2800	0.9094	1.0000	0.3000	0.1100
2000	0.1696	0.4346	0.0745	0.5850	0.0801	0.3000	0.9305	1.0000	0.3000	0.2890
2001	0.1698	0.5763	0.0777	0.8143	0.0756	0.5000	0.9796	1.0000	0.5500	0.1400

ตารางที่ ค.10 ข้อมูลตัวแปรหุ่นแสดงการใช้บริการระบบส่งไฟฟ้าของบุคคลที่สามแบบ Negotiated TPA (TPA1) ที่ใช้ในการศึกษา

ปี	Argentina	Brazil	California	Denmark	Finland	Germany	India	Italy	Japan	Massa-chusett
1980	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1981	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1982	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1983	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1984	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1985	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1986	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1987	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1988	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1989	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1990	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1991	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1992	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1993	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1994	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1995	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1996	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1997	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1998	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0
1999	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0
2000	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0
2001	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0

ตารางที่ ค.10 (ต่อ) ข้อมูลตัวแปรหุ่นแสดงการใช้บริการระบบส่งไฟฟ้าของบุคคลที่สามแบบ Negotiated TPA (TPA1) ที่ใช้ในการศึกษา

ปี	Norway	New York	New Zealand	Pennsyl-vania	Peru	Portugal	Rhode Island	Spain	Sweden	United Kingdom
1980	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1981	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1982	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1983	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1984	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1985	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1986	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1987	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1988	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1989	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1990	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1991	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1992	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1993	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
1994	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
1995	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
1996	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
1997	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
1998	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
1999	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
2000	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
2001	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0

ตารางที่ ค.11 ข้อมูลตัวแปรหุ่นแสดงการใช้บริการระบบส่งไฟฟ้าของบุคคลที่สาม แบบ Regulated TPA (TPA2) ที่ใช้ในการศึกษา

ปี	Argentina	Brazil	California	Denmark	Finland	Germany	India	Italy	Japan	Massa-chusett
1980	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1981	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1982	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1983	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1984	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1985	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1986	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1987	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1988	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1989	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1990	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1991	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1992	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1993	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1994	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1995	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0
1996	1	0	0	0	1	0	0	0	0	1
1997	1	0	0	0	1	0	0	0	0	1
1998	1	0	1	0	1	0	0	0	0	1
1999	1	0	1	0	1	0	0	1	0	1
2000	1	0	1	0	1	0	0	1	1	1
2001	1	0	1	0	1	0	1	1	1	1

ตารางที่ ค.11 (ต่อ) ข้อมูลตัวแปรหุ่นแสดงการใช้บริการระบบส่งไฟฟ้าของบุคคลที่สาม แบบ Regulated TPA (TPA2) ที่ใช้ในการศึกษา

ปี	Norway	New York	New Zealand	Pennsyl-vania	Peru	Portugal	Rhode Island	Spain	Sweden	United Kingdom
1980	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1981	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1982	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1983	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1984	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1985	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1986	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1987	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1988	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1989	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1990	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
1991	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
1992	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1
1993	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1
1994	1	0	1	0	0	0	0	0	0	1
1995	1	0	1	0	1	1	0	0	0	1
1996	1	0	1	0	1	1	0	0	1	1
1997	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1
1998	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
1999	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2000	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2001	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

ตารางที่ ค.12 ข้อมูลสัดส่วนของผู้บริโภคที่อนุญาตให้เลือกซื้อไฟฟ้าได้โดยเสรี (CCT) ที่ใช้ในการศึกษา

หน่วย : เปอร์เซ็นต์

ปี	Argentina	Brazil	California	Denmark	Finland	Germany	India	Italy	Japan	Massa-chusett
1980	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1981	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1982	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1983	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1984	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1985	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1986	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1987	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1988	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1989	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1990	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1991	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1992	0.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1993	0.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1994	0.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1995	0.5	0	0	0	0.5	0	0	0	0	0
1996	0.5	0	0	0	0.5	0	0	0	0	0
1997	0.5	0	0	0	1	0	0	0	0	0
1998	0.5	0	1	0.05	1	1	0	0	0	1
1999	0.5	0	1	0.05	1	1	0	0.3	0	1
2000	0.5	0	1	0.1	1	1	0	0.35	0.4	1
2001	0.5	0	1	0.2	1	1	0	0.35	0.4	1

ตารางที่ ค.12 (ต่อ) ข้อมูลสัดส่วนของผู้บริโภคที่อนุญาตให้เลือกซื้อไฟฟ้าได้โดยเสรี (CCT) ที่ใช้ในการศึกษา

หน่วย : เปอร์เซ็นต์

ปี	Norway	New York	New Zealand	Pennsyl-vania	Peru	Portugal	Rhode Island	Spain	Sweden	United Kingdom
1980	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1981	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1982	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1983	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1984	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1985	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1986	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1987	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1988	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1989	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1990	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.3
1991	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0.3
1992	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0.3
1993	1	0	0.4	0	0.5	0	0	0	0	0.3
1994	1	0	1	0	0.5	0	0	0	0	0.5
1995	1	0	1	0	0.6	0.132	0	0	0	0.5
1996	1	0	1	0	0.6	0.132	0	0	1	0.5
1997	1	0	1	0	0.65	0.132	0.1	0	1	0.5
1998	1	0.2	1	0	0.7	0.132	0.2	0.265	1	1
1999	1	0.2	1	0.67	0.7	0.2522	1	0.33	1	1
2000	1	0.2	1	1	0.8	0.2522	1	0.54	1	1
2001	1	1	1	1	0.8	0.2522	1	0.54	1	1

ตารางที่ ค.13 ข้อมูลระยะเวลาหลังจากที่มีการเปิดเสรีกิจการไฟฟ้าแล้ว (TLAF)
ที่ใช้ในการศึกษา

ปี	Argentina	Brazil	California	Denmark	Finland	Germany	India	Italy	Japan	Massa-chusett
1980	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1981	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1982	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1983	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1984	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1985	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1986	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1987	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1988	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1989	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1990	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1991	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1992	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1993	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1994	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1995	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1996	4	0	0	0	1	0	0	0	0	0
1997	5	0	0	0	2	0	0	0	0	0
1998	6	0	0	0	3	0	0	0	0	0
1999	7	0	1	1	4	1	1	0	0	1
2000	8	0	2	2	5	2	2	0	0	2
2001	9	0	3	3	6	3	3	1	1	3

ตารางที่ ค.13 (ต่อ) ข้อมูลระยะเวลาหลังจากที่มีการเปิดเสรีกิจการไฟฟ้าแล้ว (TLAF) ที่ใช้ในการศึกษา

ปี	Norway	New York	New Zealand	Pennsyl-vania	Peru	Portugal	Rhode Island	Spain	Sweden	United Kingdom
1980	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1981	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1982	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1983	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1984	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1985	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1986	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1987	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1988	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1989	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1990	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1991	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
1992	1	0	0	0	0	0	0	0	0	2
1993	2	0	0	0	0	0	0	0	0	3
1994	3	0	1	0	1	0	0	0	0	4
1995	4	0	2	0	2	0	0	0	0	5
1996	5	0	3	0	3	1	0	0	0	6
1997	6	0	4	0	4	2	0	0	1	7
1998	7	0	5	0	5	3	1	0	2	8
1999	8	1	6	0	6	4	2	1	3	9
2000	9	2	7	1	7	5	3	2	4	10
2001	10	3	8	2	8	6	4	3	5	11

ตารางที่ ค.14 ข้อมูลระยะเวลาหลังจากที่มีการประกาศว่าจะเปิดเสรีกิจการไฟฟ้า แต่ยังไม่ได้เปิดเสรีจริง (TLBE) ที่ใช้ในการศึกษา

ปี	Argentina	Brazil	California	Denmark	Finland	Germany	India	Italy	Japan	Massa-chusett
1980	0	0	-2	-2	0	0	-7	-1	-5	-1
1981	0	0	-2	-2	0	0	-7	-1	-5	-1
1982	0	0	-2	-2	0	0	-7	-1	-5	-1
1983	0	0	-2	-2	0	0	-7	-1	-5	-1
1984	0	0	-2	-2	0	0	-7	-1	-5	-1
1985	0	0	-2	-2	0	0	-7	-1	-5	-1
1986	0	0	-2	-2	0	0	-7	-1	-5	-1
1987	0	0	-2	-2	0	0	-7	-1	-5	-1
1988	0	0	-2	-2	0	0	-7	-1	-5	-1
1989	0	0	-2	-2	0	0	-7	-1	-5	-1
1990	0	0	-2	-2	0	0	-7	-1	-5	-1
1991	0	0	-2	-2	0	0	-7	-1	-5	-1
1992	0	0	-2	-2	0	0	-6	-1	-5	-1
1993	0	0	-2	-2	0	0	-5	-1	-5	-1
1994	0	0	-2	-2	0	0	-4	-1	-5	-1
1995	0	0	-2	-2	0	0	-3	-1	-5	-1
1996	0	0	-2	-2	0	0	-2	-1	-4	-1
1997	0	0	-1	-1	0	0	-1	-1	-3	-1
1998	0	0	0	0	0	0	0	-1	-2	0
1999	0	0	0	0	0	0	0	-1	-1	0
2000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2001	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

ตารางที่ ค.14 (ต่อ) ข้อมูลระยะเวลาหลังจากที่มีการประกาศว่าจะเปิดเสรีกิจการไฟฟ้า แต่ยังไม่ได้เปิดเสรีจริง (TLBE) ที่ใช้ในการศึกษา

ปี	Norway	New York	New Zealand	Pennsyl-vania	Peru	Portugal	Rhode Island	Spain	Sweden	United Kingdom
1980	-1	-2	-6	-3	-1	0	-1	-1	-1	-7
1981	-1	-2	-6	-3	-1	0	-1	-1	-1	-7
1982	-1	-2	-6	-3	-1	0	-1	-1	-1	-7
1983	-1	-2	-6	-3	-1	0	-1	-1	-1	-7
1984	-1	-2	-6	-3	-1	0	-1	-1	-1	-6
1985	-1	-2	-6	-3	-1	0	-1	-1	-1	-5
1986	-1	-2	-6	-3	-1	0	-1	-1	-1	-4
1987	-1	-2	-6	-3	-1	0	-1	-1	-1	-3
1988	-1	-2	-5	-3	-1	0	-1	-1	-1	-2
1989	-1	-2	-4	-3	-1	0	-1	-1	-1	-1
1990	-1	-2	-3	-3	-1	0	-1	-1	-1	0
1991	0	-2	-2	-3	-1	0	-1	-1	-1	0
1992	0	-2	-1	-3	-1	0	-1	-1	-1	0
1993	0	-2	0	-3	0	0	-1	-1	-1	0
1994	0	-2	0	-3	0	0	-1	-1	-1	0
1995	0	-2	0	-3	0	0	-1	-1	-1	0
1996	0	-2	0	-3	0	0	-1	-1	0	0
1997	0	-1	0	-2	0	0	0	-1	0	0
1998	0	0	0	-1	0	0	0	0	0	0
1999	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2001	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

ตารางที่ ค.15 ข้อมูลระยะเวลาหลังจากที่มีการแปรรูปกิจการไฟฟ้าแล้ว (TPAF)
ที่ใช้ในการศึกษา

ปี	Argentina	Brazil	California	Denmark	Finland	Germany	India	Italy	Japan	Massa-chusett
1980	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1981	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1982	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1983	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1984	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1985	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1986	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1987	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1988	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1989	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1990	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1991	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1992	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1993	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1994	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1995	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1996	4	1	0	0	0	0	0	0	0	0
1997	5	2	0	0	0	0	0	0	0	0
1998	6	3	0	0	0	0	0	0	0	0
1999	7	4	0	0	0	0	1	0	0	0
2000	8	5	0	0	0	0	2	1	0	0
2001	9	6	0	0	0	0	3	2	0	0

ตารางที่ ค.15 (ต่อ) ข้อมูลระยะเวลาหลังจากที่มีการแปรรูปกิจการไฟฟ้าแล้ว (TPAF) ที่ใช้ในการศึกษา

ปี	Norway	New York	New Zealand	Pennsyl-vania	Peru	Portugal	Rhode Island	Spain	Sweden	United Kingdom
1980	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1981	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1982	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1983	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1984	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1985	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1986	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1987	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1988	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1989	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1990	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1991	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
1992	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
1993	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3
1994	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4
1995	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5
1996	0	0	0	0	1	0	0	0	0	6
1997	0	0	1	0	2	0	0	1	0	7
1998	0	0	2	0	3	0	0	2	0	8
1999	0	0	3	0	4	1	0	3	0	9
2000	0	0	4	0	5	2	0	4	0	10
2001	0	0	5	0	6	3	0	5	0	11

ตารางที่ ค.16 ข้อมูลระยะเวลาหลังจากที่มีการประกาศว่าจะแปรรูปกิจการไฟฟ้า แต่ยังไม่ได้แปรรูปจริง (TPBE) ที่ใช้ในการศึกษา

ปี	Argentina	Brazil	California	Denmark	Finland	Germany	India	Italy	Japan	Massa-chusett
1980	0	-2	0	0	0	0	-7	0	0	0
1981	0	-2	0	0	0	0	-7	0	0	0
1982	0	-2	0	0	0	0	-7	0	0	0
1983	0	-2	0	0	0	0	-7	0	0	0
1984	0	-2	0	0	0	0	-7	0	0	0
1985	0	-2	0	0	0	0	-7	0	0	0
1986	0	-2	0	0	0	0	-7	0	0	0
1987	0	-2	0	0	0	0	-7	0	0	0
1988	0	-2	0	0	0	0	-7	0	0	0
1989	0	-2	0	0	0	0	-7	0	0	0
1990	0	-2	0	0	0	0	-7	0	0	0
1991	0	-2	0	0	0	0	-7	0	0	0
1992	0	-2	0	0	0	0	-6	0	0	0
1993	0	-2	0	0	0	0	-5	0	0	0
1994	0	-1	0	0	0	0	-4	0	0	0
1995	0	0	0	0	0	0	-3	0	0	0
1996	0	0	0	0	0	0	-2	0	0	0
1997	0	0	0	0	0	0	-1	0	0	0
1998	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1999	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2001	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

ตารางที่ ค.16 (ต่อ) ข้อมูลระยะเวลาหลังจากที่มีการประกาศว่าจะแปรรูปกิจการไฟฟ้าแต่ยังไม่ได้แปรรูปจริง (TPBE) ที่ใช้ในการศึกษา

ปี	Norway	New York	New Zealand	Pennsyl-vania	Peru	Portugal	Rhode Island	Spain	Sweden	United Kingdom
1980	0	0	-9	0	-3	-3	0	0	0	-7
1981	0	0	-9	0	-3	-3	0	0	0	-7
1982	0	0	-9	0	-3	-3	0	0	0	-7
1983	0	0	-9	0	-3	-3	0	0	0	-7
1984	0	0	-9	0	-3	-3	0	0	0	-6
1985	0	0	-9	0	-3	-3	0	0	0	-5
1986	0	0	-9	0	-3	-3	0	0	0	-4
1987	0	0	-9	0	-3	-3	0	0	0	-3
1988	0	0	-8	0	-3	-3	0	0	0	-2
1989	0	0	-7	0	-3	-3	0	0	0	-1
1990	0	0	-6	0	-3	-3	0	0	0	0
1991	0	0	-5	0	-3	-3	0	0	0	0
1992	0	0	-4	0	-3	-3	0	0	0	0
1993	0	0	-3	0	-2	-3	0	0	0	0
1994	0	0	-2	0	-1	-3	0	0	0	0
1995	0	0	-1	0	0	-3	0	0	0	0
1996	0	0	0	0	0	-2	0	0	0	0
1997	0	0	0	0	0	-1	0	0	0	0
1998	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1999	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2001	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

ตารางที่ ค.17 ข้อมูลตัวแปรหุ่นของตลาดกลางซื้อขายไฟฟ้า (WP) ที่ใช้ในการศึกษา

ปี	Argentina	Brazil	California	Denmark	Finland	Germany	India	Italy	Japan	Massa-chusett
1980	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1981	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1982	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1983	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1984	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1985	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1986	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1987	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1988	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1989	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1990	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1991	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1992	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1993	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1994	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1995	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0
1996	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0
1997	1	0	0	0	1	0	0	0	0	1
1998	1	0	1	0	1	0	0	0	0	1
1999	1	0	1	n.a.	1	0	1	0	0	1
2000	1	1	1	n.a.	1	0	1	0	0	1
2001	1	1	1	n.a.	1	0	1	1	0	1

ตารางที่ ค.17 (ต่อ) ข้อมูลตัวแปรหุ่นของตลาดกลางซื้อขายไฟฟ้า (WP) ที่ใช้ในการศึกษา

ปี	Norway	New York	New Zealand	Pennsyl-vania	Peru	Portugal	Rhode Island	Spain	Sweden	United Kingdom
1980	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1981	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1982	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1983	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1984	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1985	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1986	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1987	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1988	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1989	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1990	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
1991	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1
1992	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1
1993	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1
1994	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1
1995	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1
1996	1	0	1	0	0	0	0	0	1	1
1997	1	1	1	0	0	0	1	0	1	1
1998	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1
1999	1	1	1	1	0	n.a.	1	1	1	1
2000	1	1	1	1	0	n.a.	1	1	1	1
2001	1	1	1	1	0	n.a.	1	1	1	0

ตารางที่ ค.18 ข้อมูลจำนวนประชากรที่ใช้ในการศึกษา

หน่วย : ล้านคน

ปี	Argentina	Brazil	California	Denmark	Finland	Germany	India	Italy	Japan	Massa-chusett
1980	28.370	122.958	23.668	5.123	4.780	78.298	687.029	56.451	116.807	5.737
1981	28.863	125.930	24.286	5.122	4.800	78.402	701.413	56.502	117.648	5.769
1982	29.341	128.963	24.820	5.118	4.827	78.335	716.092	56.536	118.455	5.771
1983	29.802	131.892	25.360	5.114	4.856	78.122	731.028	56.630	119.270	5.799
1984	30.236	134.626	25.844	5.112	4.882	77.855	746.654	56.697	120.035	5.841
1985	30.675	137.303	26.441	5.114	4.902	77.685	762.384	56.731	120.754	5.881
1986	31.146	140.112	27.102	5.121	4.917	77.713	777.972	56.734	121.492	5.903
1987	31.621	142.938	27.777	5.127	4.932	77.718	793.691	56.730	122.091	5.935
1988	32.091	145.782	28.464	5.130	4.947	78.031	809.575	56.734	122.613	5.980
1989	32.559	148.567	29.218	5.133	4.962	78.645	825.563	56.738	123.108	6.015
1990	33.022	151.084	29.811	5.141	4.986	79.380	841.655	56.743	123.537	6.016
1991	33.492	153.512	30.414	5.154	5.014	79.984	857.375	56.747	123.946	5.999
1992	33.959	155.976	30.876	5.171	5.041	80.598	873.193	56.841	124.329	5.993
1993	34.412	158.471	31.147	5.188	5.065	81.132	889.282	57.027	124.668	6.011
1994	34.864	160.994	31.317	5.206	5.087	81.414	905.638	57.179	125.014	6.031
1995	35.311	163.543	31.494	5.233	5.106	81.654	922.077	57.275	125.341	6.062
1996	35.754	166.074	31.781	5.262	5.122	81.891	938.373	57.367	125.645	6.085
1997	36.203	168.547	32.218	5.284	5.136	82.011	954.606	57.479	125.956	6.115
1998	36.644	170.956	32.683	5.302	5.148	82.024	970.750	57.550	126.246	6.144
1999	37.074	173.294	33.145	5.320	5.158	82.075	986.789	57.604	126.494	6.175
2000	37.498	175.553	33.872	5.336	5.167	82.188	1002.708	57.719	126.700	6.349
2001	37.917	177.753	34.533	5.353	5.176	82.281	1018.504	57.845	126.892	6.400

ตารางที่ ค.18 (ต่อ) ข้อมูลจำนวนประชากรที่ใช้ในการศึกษา

หน่วย : ล้านคน

ปี	Norway	New York	New Zealand	Pennsyl-vania	Peru	Portugal	Rhode Island	Spain	Sweden	United Kingdom
1980	4.086	17.558	3.170	11.864	17.295	9.778	0.947	37.488	8.310	56.314
1981	4.100	17.568	3.185	11.859	17.755	9.850	0.953	37.751	8.320	56.383
1982	4.115	17.590	3.211	11.845	18.234	9.860	0.954	37.983	8.325	56.340
1983	4.128	17.687	3.246	11.838	18.706	9.872	0.956	38.184	8.329	56.383
1984	4.140	17.775	3.279	11.815	19.171	9.885	0.962	38.363	8.343	56.462
1985	4.152	17.792	3.298	11.771	19.624	9.897	0.969	38.535	8.356	56.620
1986	4.167	17.833	3.308	11.783	20.073	9.907	0.977	38.708	8.376	56.796
1987	4.186	17.869	3.317	11.811	20.531	9.915	0.990	38.881	8.405	56.982
1988	4.209	17.941	3.331	11.846	21.000	9.921	0.996	39.054	8.445	57.160
1989	4.226	17.983	3.342	11.866	21.487	9.923	1.001	39.215	8.493	57.324
1990	4.242	17.991	3.360	11.883	21.989	9.923	1.003	39.351	8.559	57.493
1991	4.262	18.030	3.397	11.943	22.501	9.919	1.004	39.461	8.617	57.666
1992	4.286	18.082	3.438	11.981	23.015	9.915	1.001	39.549	8.676	57.866
1993	4.312	18.141	3.475	12.022	23.531	9.931	0.998	39.628	8.722	58.027
1994	4.337	18.157	3.517	12.043	24.047	9.955	0.993	39.691	8.769	58.213
1995	4.359	18.151	3.566	12.045	24.556	9.969	0.989	39.750	8.825	58.426
1996	4.381	18.144	3.621	12.038	25.058	9.980	0.988	39.804	8.859	58.619
1997	4.406	18.143	3.676	12.016	25.556	9.995	0.987	39.855	8.865	58.808
1998	4.433	18.159	3.726	12.002	26.049	10.012	0.988	39.906	8.868	59.036
1999	4.458	18.197	3.774	11.994	26.535	10.030	0.991	39.953	8.871	59.293
2000	4.481	18.976	3.820	12.281	27.013	10.048	1.048	40.016	8.873	59.522
2001	4.503	19.075	3.864	12.298	27.484	10.066	1.059	40.087	8.875	59.723

ตารางที่ ค.19 ข้อมูลสัดส่วนการผลิตไฟฟ้าด้วยพลังน้ำที่ใช้ในการศึกษา

หน่วย : เปอร์เซ็นต์

ปี	Argentina	Brazil	California	Denmark	Finland	Germany	India	Italy	Japan	Massa-chusett
1980	0.4137	0.9288	n.a.	0.0012	0.2613	0.0462	0.3902	0.2551	0.1599	n.a.
1981	0.4047	0.9234	n.a.	0.0017	0.3456	0.0484	0.3780	0.2503	0.1586	n.a.
1982	0.4572	0.9310	n.a.	0.0013	0.3293	0.0482	0.3465	0.2367	0.1460	n.a.
1983	0.4416	0.9344	0.2851	0.0017	0.3332	0.0448	0.3440	0.2387	0.1421	n.a.
1984	0.4648	0.9258	0.2040	0.0014	0.3034	0.0417	0.3302	0.2450	0.1173	n.a.
1985	0.4888	0.9259	0.1702	0.0011	0.2581	0.0376	0.2887	0.2344	0.1284	n.a.
1986	0.5115	0.9071	0.2144	0.0010	0.2614	0.0405	0.2778	0.2261	0.1239	n.a.
1987	0.5097	0.9168	0.1466	0.0011	0.2686	0.0440	0.2257	0.2069	0.1062	n.a.
1988	0.3868	0.9308	0.1321	0.0012	0.3009	0.0421	0.2497	0.2300	0.1234	0.0736
1989	0.2996	0.9276	0.1379	0.0013	0.2520	0.0399	0.2411	0.1712	0.1186	0.0439
1990	0.4193	0.9318	0.1047	0.0011	0.2073	0.0374	0.2575	0.1548	0.1075	0.0394
1991	0.3708	0.9325	0.0935	0.0008	0.2360	n.a.	0.2399	0.2014	0.1134	0.0489
1992	0.4221	0.9275	0.0823	0.0010	0.2496	n.a.	0.2190	0.1974	0.0952	0.0386
1993	0.4748	0.9360	0.1685	0.0008	0.2086	n.a.	0.2056	0.1963	0.1091	0.0446
1994	0.5108	0.9365	0.0937	0.0009	0.1701	n.a.	0.2237	0.2032	0.0722	0.0366
1995	0.4664	0.9249	0.1973	0.0008	0.1905	n.a.	0.1819	0.1659	0.0858	0.0348
1996	0.3934	0.9165	0.1858	0.0004	0.1635	n.a.	0.1657	0.1827	0.0825	0.0433
1997	0.4559	0.9100	0.1690	0.0005	0.1665	n.a.	0.1678	0.1755	0.0891	0.0382
1998	0.4439	0.9101	0.1868	0.0007	0.1956	n.a.	0.1779	0.1688	0.0919	0.0327
1999	0.2865	0.8866	0.1489	0.0008	0.1700	n.a.	0.1779	0.1813	0.0842	n.a.
2000	0.4067	0.8897	0.1525	0.0008	0.1922	n.a.	0.1385	0.1707	0.0854	n.a.

ตารางที่ ค.19 (ต่อ) ข้อมูลสัดส่วนการผลิตไฟฟ้าด้วยพลังน้ำที่ใช้ในการศึกษา

หน่วย : เปอร์เซ็นต์

ปี	Norway	New York	New Zealand	Pennsyl-vania	Peru	Portugal	Rhode Island	Spain	Sweden	United Kingdom
1980	0.9983	n.a.	0.8434	n.a.	0.7041	0.5258	n.a.	0.2671	0.6162	0.0148
1981	0.9987	n.a.	0.8368	n.a.	0.7483	0.3641	n.a.	0.1966	0.5861	0.0169
1982	0.9971	n.a.	0.7302	n.a.	0.7397	0.4512	n.a.	0.2287	0.5583	0.0179
1983	0.9970	n.a.	0.7640	n.a.	0.7581	0.4445	n.a.	0.2310	0.5850	0.0177
1984	0.9970	n.a.	0.7385	n.a.	0.7370	0.5097	n.a.	0.2629	0.5518	0.0152
1985	0.9967	n.a.	0.7133	n.a.	0.7717	0.5652	n.a.	0.2462	0.5218	0.0148
1986	0.9949	n.a.	0.7675	n.a.	0.7757	0.4203	n.a.	0.2041	0.4426	0.0170
1987	0.9947	n.a.	0.7599	n.a.	0.7750	0.4533	n.a.	0.2105	0.4937	0.0145
1988	0.9953	0.2644	0.7747	0.0043	0.7681	0.5753	0.1254	0.2667	0.4837	0.0170
1989	0.9956	0.2052	0.7133	0.0086	0.7635	0.2290	0.0158	0.1358	0.5020	0.0160
1990	0.9945	0.2034	0.7227	0.0112	0.7865	0.3265	0.0111	0.1740	0.5008	0.0173
1991	0.9943	0.2040	0.6919	0.0055	0.8191	0.3068	0.1263	0.1824	0.4354	0.0152
1992	0.9944	0.2347	0.6455	0.0092	0.7544	0.1589	0.1375	0.1253	0.5129	0.0178
1993	0.9940	0.2642	0.6892	0.0082	0.8053	0.2778	0.1848	0.1625	0.5168	0.0139
1994	0.9917	0.2842	0.7305	0.0109	0.8720	0.3417	0.1810	0.1812	0.4180	0.0165
1995	0.9920	0.2327	0.7636	0.0043	0.7864	0.2540	0.1993	0.1442	0.4624	0.0152
1996	0.9894	0.2435	0.7036	0.0116	0.7801	0.4297	0.1181	0.2358	0.3749	0.0102
1997	0.9916	0.2235	0.6471	0.0087	0.7460	0.3846	0.1370	0.1888	0.4633	0.0125
1998	0.9916	0.2062	0.6467	0.0101	0.7528	0.3365	0.1216	0.1806	0.4713	0.0149
1999	0.9913	n.a.	0.6187	n.a.	0.7729	0.1719	n.a.	0.1141	0.4709	0.0151
2000	0.9931	n.a.	0.6645	n.a.	0.8138	0.2591	n.a.	0.1249	0.5381	0.0146

ตารางที่ ค.20 ข้อมูลสัดส่วนการผลิตไฟฟ้าด้วยพลังนิวเคลียร์ที่ใช้ในการศึกษา

หน่วย : เปอร์เซ็นต์

ปี	Argentina	Brazil	California	Denmark	Finland	Germany	India	Italy	Japan	Massa-chusett
1980	0.0531	0.0000	n.a.	0.0000	0.1711	0.1178	0.0252	0.0117	0.1432	n.a.
1981	0.0661	0.0000	n.a.	0.0000	0.3537	0.1450	0.0230	0.0149	0.1511	n.a.
1982	0.0432	0.0003	n.a.	0.0000	0.4021	0.1730	0.0145	0.0378	0.1716	n.a.
1983	0.0775	0.0011	0.0281	0.0000	0.4143	0.1764	0.0241	0.0319	0.1793	n.a.
1984	0.0975	0.0153	0.0667	0.0000	0.4118	0.2347	0.0237	0.0380	0.2050	n.a.
1985	0.1194	0.0153	0.0939	0.0000	0.3800	0.3086	0.0268	0.0381	0.2340	n.a.
1986	0.0996	0.0006	0.1242	0.0000	0.3836	0.2931	0.0247	0.0462	0.2459	n.a.
1987	0.1052	0.0046	0.1379	0.0000	0.3645	0.3125	0.0228	0.0003	0.2706	n.a.
1988	0.0860	0.0015	0.1325	0.0000	0.4195	0.3368	0.0226	0.0000	0.2386	0.0267
1989	0.0947	0.0069	0.1363	0.0000	0.3518	0.3402	0.0149	0.0000	0.2278	0.0650
1990	0.1456	0.0088	0.1296	0.0000	0.3521	0.3313	0.0204	0.0000	0.2337	0.1186
1991	0.1476	0.0059	0.1302	0.0000	0.3348	n.a.	0.0172	0.0000	0.2383	0.1072
1992	0.1173	0.0070	0.1435	0.0000	0.3054	n.a.	0.0190	0.0000	0.2472	0.1184
1993	0.1162	0.0017	0.1305	0.0000	0.2961	n.a.	0.0174	0.0000	0.2731	0.1171
1994	0.1175	0.0002	0.1315	0.0000	0.2690	n.a.	0.0129	0.0000	0.2772	0.1018
1995	0.0987	0.0088	0.1180	0.0000	0.2717	n.a.	0.0163	0.0000	0.2919	0.1193
1996	0.0957	0.0080	0.1344	0.0000	0.2576	n.a.	0.0180	0.0000	0.2970	0.1399
1997	0.0975	0.0099	0.1196	0.0000	0.2615	n.a.	0.0237	0.0000	0.3070	0.0959
1998	0.0884	0.0099	0.1252	0.0000	0.2725	n.a.	0.0251	0.0000	0.3168	0.1244
1999	0.0901	0.0116	0.1210	0.0000	0.2935	n.a.	0.0252	0.0000	0.2959	n.a.
2000	0.0723	0.0144	0.1254	0.0000	0.2832	n.a.	0.0257	0.0000	0.2895	n.a.

ตารางที่ ค.20 (ต่อ) ข้อมูลสัดส่วนการผลิตไฟฟ้าด้วยพลังนิวเคลียร์ที่ใช้ในการศึกษา

หน่วย : เปอร์เซ็นต์

ปี	Norway	New York	New Zealand	Pennsyl-vania	Peru	Portugal	Rhode Island	Spain	Sweden	United Kingdom
1980	0.0000	n.a.	0.0000	n.a.	0.0000	0.0000	0.0000	0.0475	0.2685	0.1218
1981	0.0000	n.a.	0.0000	n.a.	0.0000	0.0000	0.0000	0.0869	0.3574	0.1282
1982	0.0000	n.a.	0.0000	n.a.	0.0000	0.0000	0.0000	0.0772	0.3826	0.1524
1983	0.0000	n.a.	0.0000	n.a.	0.0000	0.0000	0.0000	0.0923	0.3638	0.1705
1984	0.0000	n.a.	0.0000	n.a.	0.0000	0.0000	0.0000	0.1953	0.3989	0.1802
1985	0.0000	n.a.	0.0000	n.a.	0.0000	0.0000	0.0000	0.2234	0.4155	0.1954
1986	0.0000	n.a.	0.0000	n.a.	0.0000	0.0000	0.0000	0.2928	0.4923	0.1850
1987	0.0000	n.a.	0.0000	n.a.	0.0000	0.0000	0.0000	0.3216	0.4477	0.1696
1988	0.0000	0.1760	0.0000	0.2292	0.0000	0.0000	0.0000	0.3707	0.4597	0.1925
1989	0.0000	0.1596	0.0000	0.2344	0.0000	0.0000	0.0000	0.3831	0.4447	0.2154
1990	0.0000	0.1662	0.0000	0.3252	0.0000	0.0000	0.0000	0.3566	0.4520	0.1979
1991	0.0000	0.2071	0.0000	0.3288	0.0000	0.0000	0.0000	0.3565	0.5071	0.2099
1992	0.0000	0.1919	0.0000	0.3352	0.0000	0.0000	0.0000	0.3546	0.4208	0.2310
1993	0.0000	0.2163	0.0000	0.3275	0.0000	0.0000	0.0000	0.3585	0.4079	0.2665
1994	0.0000	0.2314	0.0000	0.3647	0.0000	0.0000	0.0000	0.3413	0.4965	0.2617
1995	0.0000	0.1971	0.0000	0.3581	0.0000	0.0000	0.0000	0.3320	0.4557	0.2561
1996	0.0000	0.2594	0.0000	0.3576	0.0000	0.0000	0.0000	0.3203	0.5095	0.2622
1997	0.0000	0.2102	0.0000	0.3491	0.0000	0.0000	0.0000	0.2881	0.4522	0.2741
1998	0.0000	0.2166	0.0000	0.3199	0.0000	0.0000	0.0000	0.3007	0.4478	0.2742
1999	0.0000	n.a.	0.0000	n.a.	0.0000	0.0000	0.0000	0.2817	0.4425	0.2609
2000	0.0000	n.a.	0.0000	n.a.	0.0000	0.0000	0.0000	0.2783	0.3741	0.2297

ตารางที่ ค.21 ข้อมูลผลิตภัณฑ์มวลรวมประชาชาติต่อจำนวนประชากร ที่ใช้ในการศึกษา

หน่วย : Purchasing Power Parity ในปีค.ศ.1995

ปี	Argentina	Brazil	California	Denmark	Finland	Germany	India	Italy	Japan	Massa-chusett
1980	11523.75	6527.11	25663.91	18716.07	15699.86	17159.34	1110.83	15958.83	16231.53	21991.39
1981	10704.77	6102.64	25438.00	18335.62	15968.97	17218.50	1157.33	16064.09	16571.17	22077.52
1982	10020.80	6005.75	25535.39	18853.75	16377.87	17140.28	1175.01	16153.45	16976.56	22816.16
1983	10252.14	5679.17	25717.14	19196.80	16726.48	17539.60	1235.36	16347.40	17243.68	23998.33
1984	10321.19	5856.47	27487.28	19878.37	17206.22	18136.08	1254.14	16794.47	17791.92	26101.80
1985	9395.49	6196.82	28364.56	20576.23	17667.91	18598.48	1295.98	17289.15	18455.24	27736.14
1986	9985.58	6563.78	29107.62	21372.34	18049.02	19060.21	1329.98	17724.91	18888.00	29690.07
1987	10126.86	6674.26	30149.45	21353.84	18752.76	19353.59	1364.12	18252.05	19634.51	31524.95
1988	9728.13	6548.31	30998.14	21600.54	19569.16	19982.26	1468.40	18963.72	20823.68	32807.49
1989	8875.70	6646.52	31270.51	21620.36	20529.34	20517.75	1533.06	19493.48	21834.07	32514.63
1990	8549.41	6255.06	31245.03	21799.28	20437.03	20999.34	1587.47	19861.83	22919.87	30999.37
1991	9506.06	6234.76	29975.08	21982.46	19051.41	21439.04	1562.89	20126.58	23561.34	30128.64
1992	10500.84	6107.66	29259.02	22048.26	18316.28	21753.74	1618.15	20241.14	23720.66	30330.76
1993	10973.91	6311.54	28711.46	21967.23	18020.15	21376.14	1668.27	19995.44	23761.30	30835.11
1994	11460.04	6588.25	28854.90	23096.74	18648.12	21781.11	1764.67	20411.43	23916.45	32043.23
1995	10985.48	6771.94	29400.68	23628.15	19286.59	22123.01	1867.97	20977.38	24199.32	32573.09
1996	11443.83	6857.89	29765.18	24066.73	19993.33	22219.08	1968.64	21141.64	24974.88	33556.59
1997	12215.28	6987.56	30820.25	24677.22	21189.89	22485.88	2020.38	21516.41	25357.99	34729.15
1998	12526.52	6910.74	32225.83	25275.99	22263.36	22954.22	2103.60	21881.30	25015.82	36765.84
1999	11949.80	6874.97	33524.35	25727.68	23136.60	23300.28	2212.65	22211.69	25157.26	38232.22
2000	11742.34	7092.52	34777.23	26401.18	24401.33	23969.52	2257.70	22841.66	25716.36	39487.21
2001	n.a.	n.a.	33878.59	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	38706.05

ตารางที่ ค.21 (ต่อ) ข้อมูลผลิตภัณฑ์มวลรวมประชาชาติต่อจำนวนประชากร ที่ใช้ในการศึกษา

หน่วย : Purchasing Power Parity ในปีค.ศ.1995

ปี	Norway	New York	New Zealand	Pennsyl-vania	Peru	Portugal	Rhode Island	Spain	Sweden	United Kingdom
1980	17855.21	24702.48	14951.72	20369.76	5001.49	9422.01	19003.29	11388.18	17104.09	14712.28
1981	17987.44	24754.74	15281.00	20074.46	5228.56	9491.85	18982.51	11266.88	17054.90	14519.48
1982	17952.82	25690.85	15761.60	19822.18	5072.57	9635.37	19299.67	11379.96	17244.27	14789.56
1983	18508.05	26264.21	15987.71	20086.54	4369.74	9577.14	19718.47	11571.84	17555.94	15327.82
1984	19561.59	27982.92	16615.88	21216.83	4492.91	9364.63	21035.31	11698.55	18297.47	15667.37
1985	20517.73	29197.90	16648.29	21766.27	4517.22	9606.00	22205.30	11855.12	18666.91	16208.75
1986	21170.72	30688.48	16968.47	22528.27	4863.04	10004.48	23501.97	12199.19	19133.74	16841.44
1987	21507.70	31936.20	16837.79	23464.70	5143.57	10660.69	24204.78	12857.42	19705.15	17538.77
1988	21371.28	33202.68	16574.34	24428.67	4602.03	11488.97	25499.43	13492.32	20126.25	18396.99
1989	21476.19	32774.05	16517.63	24667.97	3984.72	12116.75	25851.53	14103.55	20528.08	18719.63
1990	21824.91	32549.80	16226.88	24520.46	3708.58	12699.56	25134.92	14605.49	20592.92	18776.37
1991	22398.37	31320.86	15839.20	24414.91	3719.61	13032.39	24249.60	14906.06	20227.10	18421.98
1992	22996.90	32163.33	15857.68	24967.48	3637.79	13363.04	24598.75	14973.86	19758.14	18372.46
1993	23485.48	32045.00	16666.14	25280.39	3745.27	13196.09	24973.70	14770.47	19282.64	18740.41
1994	24634.73	32588.68	17329.69	25702.76	4154.70	13463.16	25199.87	15079.81	19934.48	19494.12
1995	25445.24	32923.55	17721.70	26464.99	4438.11	13812.00	25983.54	15463.02	20552.49	19965.42
1996	26563.25	33949.16	17904.32	26613.15	4469.98	14323.05	26223.16	15815.00	20745.88	20406.75
1997	27664.34	34734.09	18021.17	27457.78	4688.47	14846.01	28306.56	16416.56	21159.94	21049.42
1998	28156.35	37041.28	17879.00	28465.28	4582.64	15376.22	29221.49	17104.47	21912.23	21515.62
1999	28279.02	37436.96	18575.87	29030.49	4547.45	15854.12	29479.51	17771.07	22802.65	21917.24
2000	28721.86	37262.08	18940.36	28809.76	4610.92	16347.98	30487.15	18471.77	23581.27	22500.61
2001	n.a.	37293.38	n.a.	28580.24	n.a.	n.a.	30022.62	n.a.	n.a.	n.a.

ตารางที่ ค.22 ข้อมูลอัตราการเติบโตของผลิตภัณฑ์มวลรวมประชาชาติ ที่ใช้ในการศึกษา

หน่วย : เปอร์เซ็นต์

ปี	Argentina	Brazil	California	Denmark	Finland	Germany	India	Italy	Japan	Massa-chusett
1980	0.0415	0.0911	-0.0202	-0.0058	0.0512	0.0098	0.0662	0.0348	0.0282	-0.0256
1981	-0.0569	-0.0439	0.0171	-0.0205	0.0214	0.0049	0.0653	0.0078	0.0285	0.0095
1982	-0.0496	0.0058	0.0259	0.0275	0.0314	-0.0056	0.0378	0.0063	0.0314	0.0339
1983	0.0388	-0.0341	0.0290	0.0174	0.0274	0.0205	0.0743	0.0124	0.0227	0.0569
1984	0.0221	0.0527	0.0892	0.0351	0.0342	0.0304	0.0368	0.0276	0.0384	0.0954
1985	-0.0759	0.0795	0.0557	0.0355	0.0310	0.0235	0.0547	0.0297	0.0436	0.0699
1986	0.0788	0.0799	0.0519	0.0401	0.0249	0.0252	0.0487	0.0253	0.0297	0.0744
1987	0.0291	0.0360	0.0616	0.0003	0.0422	0.0169	0.0477	0.0298	0.0446	0.0677
1988	-0.0256	-0.0010	0.0536	0.0121	0.0473	0.0365	0.0992	0.0395	0.0651	0.0485
1989	-0.0750	0.0328	0.0355	0.0015	0.0514	0.0348	0.0657	0.0287	0.0528	-0.0030
1990	-0.0240	-0.0430	0.0195	0.0097	0.0003	0.0323	0.0566	0.0197	0.0533	-0.0465
1991	0.1267	0.0130	-0.0212	0.0111	-0.0626	0.0284	0.0042	0.0139	0.0312	-0.0310
1992	0.1194	-0.0050	-0.0091	0.0061	-0.0332	0.0224	0.0542	0.0076	0.0093	0.0058
1993	0.0591	0.0490	-0.0101	0.0000	-0.0115	-0.0109	0.0495	-0.0088	0.0042	0.0196
1994	0.0584	0.0590	0.0105	0.0547	0.0395	0.0235	0.0759	0.0221	0.0100	0.0427
1995	-0.0285	0.0422	0.0247	0.0275	0.0381	0.0173	0.0768	0.0292	0.0157	0.0218
1996	0.0553	0.0266	0.0216	0.0252	0.0401	0.0077	0.0723	0.0109	0.0347	0.0341
1997	0.0811	0.0327	0.0497	0.0297	0.0629	0.0140	0.0445	0.0203	0.0180	0.0401
1998	0.0385	0.0022	0.0607	0.0275	0.0533	0.0205	0.0599	0.0181	-0.0110	0.0637
1999	-0.0340	0.0079	0.0550	0.0213	0.0416	0.0156	0.0710	0.0161	0.0076	0.0451
2000	-0.0052	0.0450	0.0601	0.0295	0.0571	0.0295	0.0392	0.0291	0.0240	0.0619
2001	-0.0080	0.0440	-0.0068	0.0300	0.0560	0.0300	0.0390	0.0290	0.0240	-0.0119

ตารางที่ ค.22 (ต่อ) ข้อมูลอัตราการเติบโตของผลิตภัณฑ์มวลรวมประชาชาติ ที่ใช้ในการศึกษา

หน่วย : เปอร์เซ็นต์

ปี	Norway	New York	New Zealand	Pennsyl-vania	Peru	Portugal	Rhode Island	Spain	Sweden	United Kingdom
1980	0.0495	-0.0414	0.0090	-0.0661	0.0308	0.0459	-0.0367	0.0221	0.0167	-0.0218
1981	0.0096	0.0027	0.0325	-0.0149	0.0718	0.0162	0.0051	-0.0013	-0.0017	-0.0127
1982	0.0017	0.0391	0.0432	-0.0137	-0.0060	0.0214	0.0179	0.0154	0.0117	0.0180
1983	0.0354	0.0280	0.0274	0.0127	-0.1180	-0.0017	0.0241	0.0216	0.0188	0.0375
1984	0.0587	0.0707	0.0493	0.0543	0.0520	-0.0188	0.0729	0.0150	0.0430	0.0245
1985	0.0522	0.0444	0.0077	0.0220	0.0280	0.0281	0.0634	0.0170	0.0218	0.0378
1986	0.0358	0.0535	0.0209	0.0361	0.1000	0.0414	0.0676	0.0320	0.0275	0.0421
1987	0.0203	0.0427	0.0041	0.0441	0.0800	0.0638	0.0428	0.0564	0.0334	0.0443
1988	-0.0011	0.0439	-0.0039	0.0442	-0.0870	0.0749	0.0607	0.0516	0.0259	0.0517
1989	0.0092	-0.0106	0.0085	0.0115	-0.1170	0.0514	0.0181	0.0474	0.0269	0.0211
1990	0.0197	-0.0064	-0.0059	-0.0046	-0.0514	0.0438	-0.0250	0.0374	0.0110	0.0066
1991	0.0312	-0.0357	-0.0122	0.0007	0.0217	0.0234	-0.0347	0.0227	-0.0111	-0.0147
1992	0.0327	0.0299	0.0117	0.0259	-0.0043	0.0252	0.0109	0.0069	-0.0174	0.0007
1993	0.0273	-0.0004	0.0631	0.0160	0.0476	-0.0111	0.0125	-0.0116	-0.0184	0.0233
1994	0.0549	0.0178	0.0538	0.0184	0.1282	0.0224	0.0046	0.0225	0.0412	0.0439
1995	0.0385	0.0100	0.0378	0.0298	0.0858	0.0285	0.0267	0.0272	0.0369	0.0279
1996	0.0490	0.0307	0.0265	0.0050	0.0249	0.0373	0.0078	0.0244	0.0108	0.0255
1997	0.0469	0.0231	0.0193	0.0298	0.0675	0.0381	0.0785	0.0394	0.0207	0.0351
1998	0.0242	0.0674	0.0003	0.0355	-0.0053	0.0381	0.0331	0.0432	0.0358	0.0264
1999	0.0107	0.0128	0.0440	0.0191	0.0095	0.0333	0.0120	0.0402	0.0413	0.0229
2000	0.0227	0.0380	0.0250	0.0161	0.0313	0.0331	0.0942	0.0407	0.0355	0.0307
2001	0.0230	0.0060	0.0250	-0.0066	0.0310	0.0350	-0.0052	0.0410	0.0360	0.0300

ประวัติผู้เขียนวิทยานิพนธ์

นางสาวพรทิพย์ เลิศสุวรรณกิจ เกิดเมื่อวันที่ 29 กรกฎาคม พ.ศ.2521 ที่กรุงเทพมหานคร สำเร็จการศึกษาปริญญาวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิศวกรรมไฟฟ้า ภาควิชาวิศวกรรมไฟฟ้า คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย เมื่อปี พ.ศ.2544 จากนั้นได้ศึกษาต่อในหลักสูตรเศรษฐศาสตรมหาบัณฑิต จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย