บทที่ 4

โครงสร้างต้นทุน และ รายได้ที่เกิดจากการผลิตไฟฟ้า

ในบทนี้ จะกล่าวถึง โครงสร้างต้นทุน สัดส่วนโครงสร้างต้นทุน รวมถึงรายได้ที่ได้จากการผลิตไฟฟ้าของผู้ผลิตไฟฟ้ารายเล็กประเภทต่างๆ

4.1 โครงสร้างต้นทุน

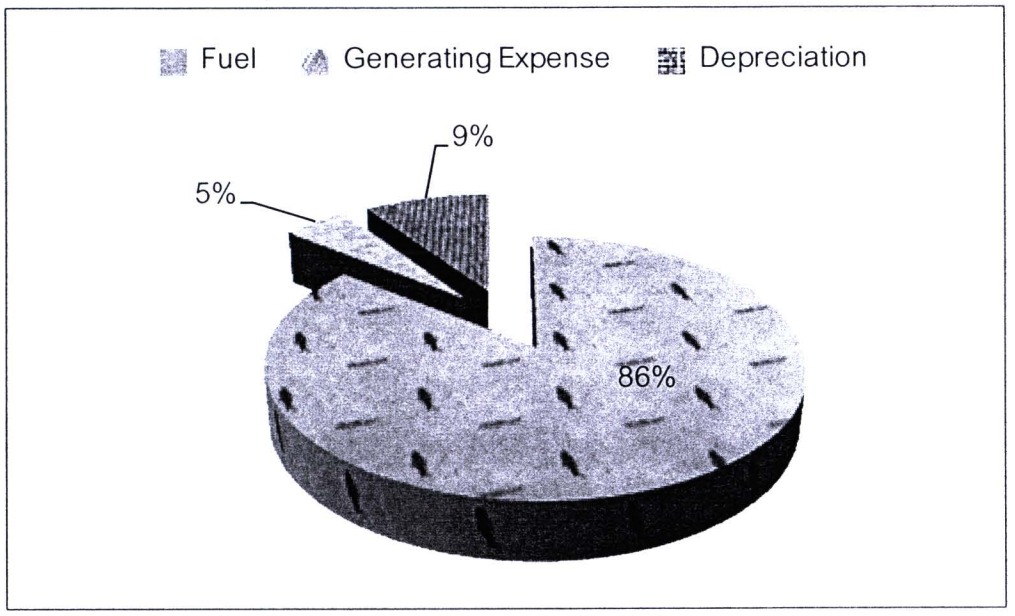
ในการวิเคราะห์โครงสร้างต้นทุนของผู้ผลิตไฟฟ้ารายเล็ก จะพิจารณาถึงองค์ประกอบต้นทุนต่างๆที่ใช้ในการผลิตไฟฟ้าแบ่งตามกระบวนการผลิตไฟฟ้า ซึ่งทางผู้วิจัยจำแนกออกเป็น 2 ประเภท คือ การผลิตไฟฟ้าด้วยระบบพลังความร้อนร่วม และ การผลิตไฟฟ้าโดยใช้พลังงานหมุนเวียน ดังนี้

4.1.1 การผลิตไฟฟ้าด้วยระบบพลังความร้อนร่วม

ในส่วนของการผลิตไฟฟ้าด้วยระบบพลังความร้อนร่วมนี้ มีโครงสร้างต้นทุนที่ประกอบไปด้วย ค่าใช้จ่ายทางด้านเชื้อเพลิง ค่าใช้จ่ายในการผลิตไฟฟ้า และ ค่าเสื่อมราคา ซึ่งในแต่ละประเภทของโรงไฟฟ้าจะมีสัดส่วนที่แตกต่างกัน ดังนี้

- โรงไฟฟ้าพลังความร้อนร่วม ที่ใช้ก๊าซธรรมชาติเป็นเชื้อเพลิง

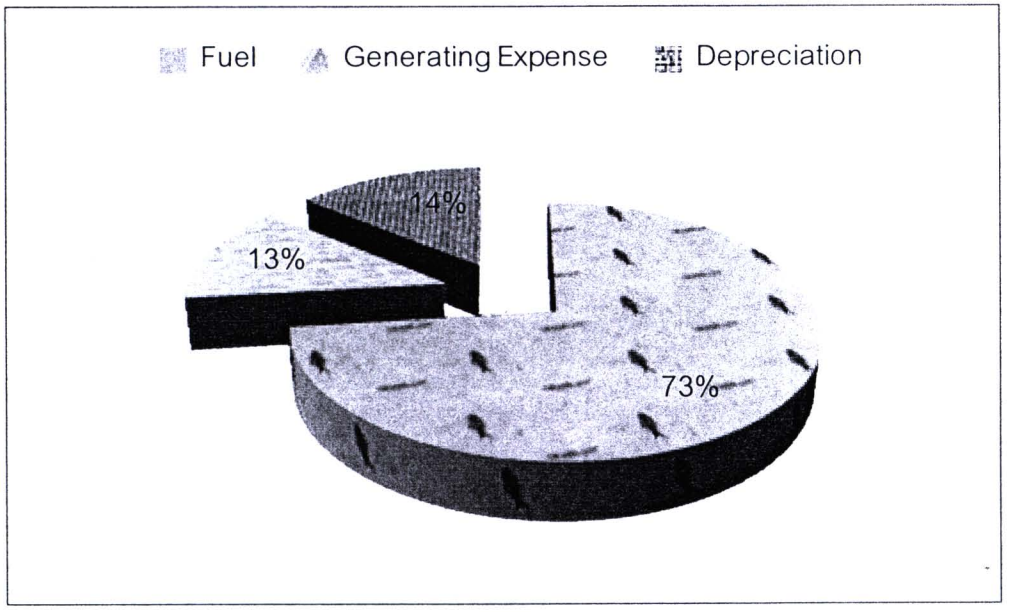
  โรงไฟฟ้าประเภทนี้มีสัดส่วนโครงสร้างต้นทุนอันประกอบไปด้วยค่าเชื้อเพลิงคือค่าก๊าซธรรมชาติ ค่าเสื่อมราคา และ ค่าใช้จ่ายในการผลิตไฟฟ้า เป็น 86%, 9% และ 5% ตามลำดับ แสดงดังรูปที่ 4-1



รูปที่ 4-1 สัดส่วนโครงสร้างต้นทุนของโรงไฟฟ้าพลังความร้อนร่วมที่ใช้ก๊าซธรรมชาติเป็นเชื้อเพลิง

- โรงไฟฟ้าพลังความร้อนร่วม ที่ใช้ถ่านหินเป็นเชื้อเพลิง

โรงไฟฟ้าประเภทนี้มีสัดส่วนโครงสร้างต้นทุนอันประกอบไปด้วยค่าเชื้อเพลิง คือค่าถ่านหินนำเข้า ค่าเสื่อมราคา และ ค่าใช้จ่ายในการผลิตไฟฟ้า เป็น 73%, 14% และ 13% ตามลำดับ แสดงดังรูปที่ 4-2



รูปที่ 4-2 สัดส่วนโครงสร้างต้นทุนของโรงไฟฟ้าพลังความร้อนร่วมที่ใช้ถ่านหินเป็นเชื้อเพลิง

4.1.2 การผลิตไฟฟ้าโดยใช้พลังงานหมุนเวียน

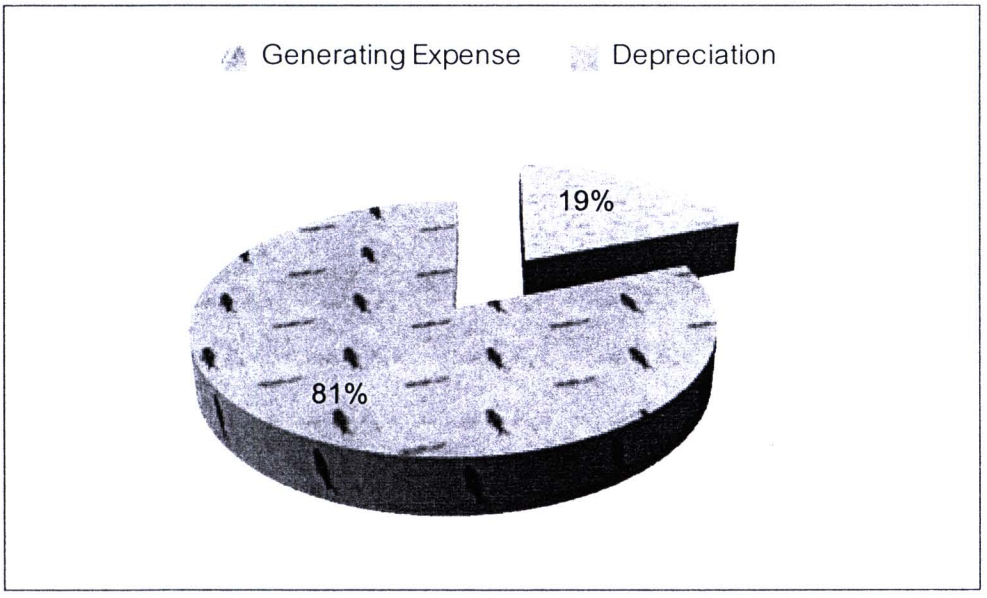
ในส่วนของการผลิตไฟฟ้าโดยใช้พลังงานหมุนเวียนนั้นได้แบ่งกลุ่มเป็น 2 ชนิด คือ การผลิตไฟฟ้าโดยใช้พลังงานหมุนเวียนจากธรรมชาติ (ไม่ใช้เชื้อเพลิงเสริม) และ การผลิตไฟฟ้าโดยใช้พลังงานหมุนเวียนที่สามารถมีเชื้อเพลิงเสริมได้ ในที่นี้คือการผลิตไฟฟ้าด้วยชีวมวล โดยโครงสร้างต้นทุนของการผลิตไฟฟ้าโดยใช้พลังงานหมุนเวียนจากธรรมชาติ จะประกอบไปด้วย 2 ส่วน คือ ค่าใช้จ่ายในการผลิตไฟฟ้า และ ค่าเสื่อมราคา และ ในส่วนของการผลิตไฟฟ้าด้วยชีวมวลนั้นจะมีโครงสร้างต้นทุนที่เหมือนกับการผลิตไฟฟ้าด้วยระบบพลังความร้อนร่วม ซึ่งในแต่ละประเภทของโรงไฟฟ้าจะมีสัดส่วน ดังนี้

- การผลิตไฟฟ้าโดยใช้พลังงานหมุนเวียนจากธรรมชาติ

ในส่วนนี้จะประกอบด้วยโรงไฟฟ้าพลังงานลม และ โรงไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์ ดังนี้

- โรงไฟฟ้าพลังงานลม

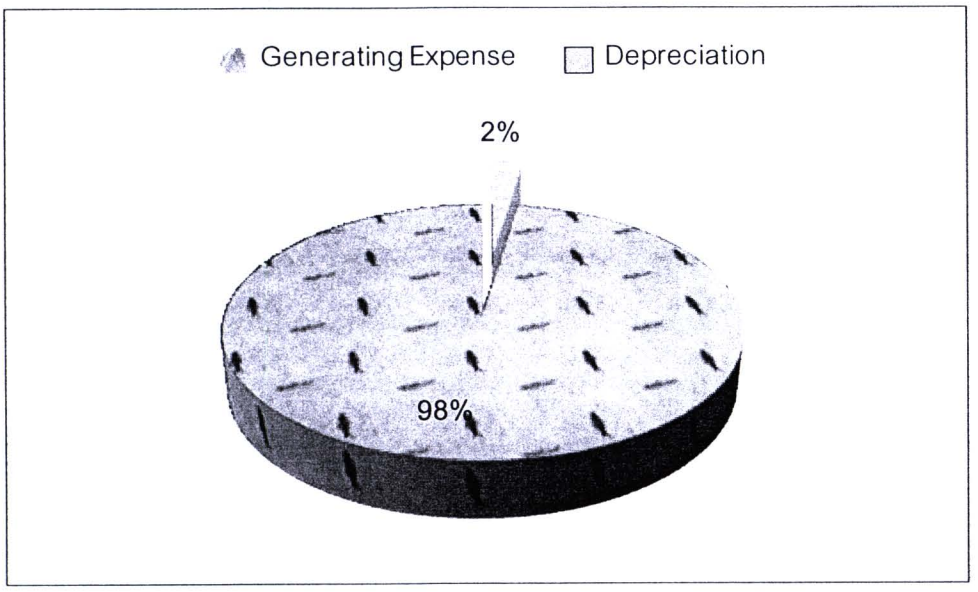
โรงไฟฟ้าประเภทนี้มีสัดส่วนโครงสร้างต้นทุนอันประกอบไปด้วยค่าเสื่อมราคา 81% และ ค่าใช้จ่ายในการผลิตไฟฟ้า 19% แสดงดังรูปที่ 4-3



รูปที่ 4-3 สัดส่วนโครงสร้างต้นทุนของโรงไฟฟ้าพลังลม

- โรงไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์

โรงไฟฟ้าประเภทนี้มีสัดส่วนโครงสร้างต้นทุนอันประกอบไปด้วยค่าเสื่อมราคา 98% และ ค่าใช้จ่ายในการผลิตไฟฟ้า 2% ตามลำดับ แสดงดังรูปที่ 4-4



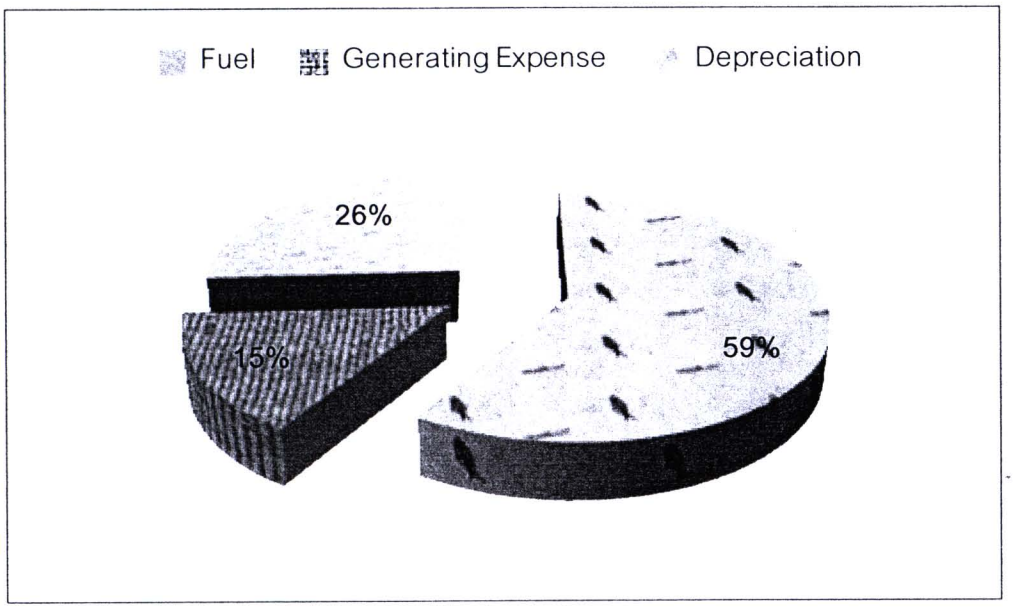
รูปที่ 4-4 สัดส่วนโครงสร้างต้นทุนของโรงไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์

- การผลิตไฟฟ้าโดยใช้พลังงานหมุนเวียนโดยมีเชื้อเพลิงเสริม

  ในส่วนนี้จะประกอบด้วยโรงไฟฟ้าที่มีเชื้อเพลิงคือชีวมวล ดังมีรายละเอียดดังนี้

  - โรงไฟฟ้าพลังงานหมุนเวียนประเภทที่ใช้ชีวมวลเป็นเชื้อเพลิง

    โรงไฟฟ้าประเภทนี้มีสัดส่วนโครงสร้างต้นทุนอันประกอบไปด้วยค่าเชื้อเพลิงซึ่งก็คือค่าวัตถุดิบชีวมวลต่างๆ ค่าเสื่อมราคา และ ค่าใช้จ่ายในการผลิตไฟฟ้า เป็น 59%, 26% และ 15% ตามลำดับ แสดงดังรูปที่ 4-5



รูปที่ 4-5 สัดส่วนโครงสร้างต้นทุนของโรงไฟฟ้าพลังหมุนเวียนชีวมวล

4.2 รายได้จากการขายไฟฟ้าของผู้ผลิตไฟฟ้ารายเล็ก

ในการพิจารณาทางด้านรายได้ของผู้ผลิตไฟฟ้ารายเล็กนี้ จะแยกพิจารณาตามประเภทสัญญาคือ สัญญาประเภท Firm และ สัญญาประเภท Non-Firm เนื่องจากแต่ละสัญญาผู้ผลิตไฟฟ้ารายเล็กจะได้รับรายได้ไม่เท่ากัน

ผู้ผลิตไฟฟ้ารายเล็กนี้โครงสร้างราคาจะถูกกำหนดโดยรัฐบาล ทั้งนี้ ผู้ผลิตไฟฟ้ารายเล็กที่มีความสนใจจะขายไฟฟ้าให้แก่การไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทยจะต้องดำเนินตามระเบียบการรับซื้อไฟฟ้าเพื่อดำเนินการร้องขอต่อการไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทยและจัดทำสัญญาซื้อขายไฟฟ้าต่อไป โดยอัตราค่าไฟฟ้าในการรับซื้อจากผู้ผลิตไฟฟ้ารายเล็ก จะอยู่ในประกาศการรับซื้อไฟฟ้าจากผู้ผลิตรายเล็กแต่ละงวด

4.2.1 รายได้ของผู้ผลิตไฟฟ้ารายเล็กสัญญาแบบ Firm

รายได้ของผู้ผลิตไฟฟ้ารายเล็กประเภทนี้ประกอบด้วย ค่าพลังไฟฟ้า ค่าพลังงานไฟฟ้า และ ค่าการประหยัดการใช้เชื้อเพลิง นอกจากนี้ถ้าเป็นการผลิตไฟฟ้าด้วยพลังงานหมุนเวียนผู้ผลิตไฟฟ้าจะได้รับค่าการส่งเสริมการใช้เชื้อเพลิงพลังงานหมุนเวียน และ ส่วนเพิ่มราคารับซื้อไฟฟ้าเมื่อผลิตด้วยพลังงานหมุนเวียนอีกด้วย โดยค่าต่างๆที่กล่าวมามีความสำคัญดังนี้

- อัตราค่าพลังไฟฟ้า (Capacity Payment)

อัตราค่าพลังไฟฟ้านี้กำหนดจากค่าลงทุนของโรงไฟฟ้าที่การไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทยสามารถหลีกเลี่ยงได้ในอนาคต (Long Run Avoided Capacity Cost) จากการที่รับซื้อพลังงานไฟฟ้าจากผู้ผลิตไฟฟ้ารายเล็ก ซึ่งการกำหนดค่าพลังไฟฟ้าจะขึ้นกับระยะเวลาสัญญาที่ผู้ผลิตรายเล็กผลิตและจำหน่ายไฟฟ้าให้กับการไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย

- อัตราค่าพลังงานไฟฟ้า (Energy Payment)

อัตราค่าพลังงานไฟฟ้ากำหนดจากค่าเชื้อเพลิงในการผลิตพลังงานไฟฟ้า ค่าดำเนินการ ค่าบำรุงรักษาของโรงไฟฟ้า และ ค่าใช้จ่ายในการเดินเครื่องของโรงไฟฟ้าที่ กฟผ. สามารถหลีกเลี่ยงได้ในอนาคตจากการรับซื้อพลังงานไฟฟ้าจากโรงไฟฟ้าของผู้ผลิตไฟฟ้ารายเล็กที่ผลิตไฟฟ้าด้วยระบบ Cogeneration

- อัตราค่าการประหยัดการใช้เชื้อเพลิง (Fuel Saving)

อัตราค่าการประหยัดเชื้อเพลิงกำหนดจากประโยชน์ที่ได้รับจากการประหยัดเชื้อเพลิงที่ผู้ผลิตไฟฟ้ารายเล็กสามารถประหยัดได้จากการผลิตพลังงานความร้อนและพลังงานไฟฟ้าร่วมกันโดยใช้ระบบ Cogeneration

- ค่าการส่งเสริมการใช้เชื้อเพลิงพลังงานหมุนเวียน (Renewable Energy Promotion)

ค่าการส่งเสริมการใช้เชื้อเพลิงพลังงานหมุนเวียนเป็นค่าการส่งเสริมสำหรับผู้ผลิตไฟฟ้ารายเล็กที่ใช้เชื้อเพลิงพลังงานหมุนเวียน

- ส่วนเพิ่มราคารับซื้อไฟฟ้า (Adder)

การกำหนดส่วนเพิ่มราคารับซื้อไฟฟ้าจะเป็นไปตามหลักเกณฑ์ และเงื่อนไขที่จะประกาศเป็นครั้งๆไป

โดยโรงไฟฟ้าแต่ละประเภทจะมีโครงสร้างราคาที่แตกต่างกัน ดังสมการที่ 4.1 และ 4.2 นี้

โรงไฟฟ้าประเภทพลังความร้อนร่วม = $CP_t + EP_t + FS_t$ .....สมการที่ 4.1

โรงไฟฟ้าจากพลังงานหมุนเวียน = $CP_t + EP_t + FS_0$ + REP + Adder .....สมการที่ 4.2

โดย

CP (Capacity Payment) = ค่าพลังไฟฟ้า (บาท/กิโลวัตต์/เดือน)

EP (Energy Payment) = ค่าพลังงานไฟฟ้า (บาท/หน่วย)

FS (Fuel Saving) = ค่าการประหยัดการใช้เชื้อเพลิง (บาท/หน่วย)

REP (Renewable Energy Promotion) = ค่าการส่งเสริมการใช้พลังงานหมุนเวียน (บาท/หน่วย)

Adder = ส่วนเพิ่มราคารับซื้อไฟฟ้า (บาท/หน่วย)

ซึ่งรายได้ต่อหน่วยของผู้ผลิตไฟฟ้ารายเล็กประเภทสัญญา Firm แสดงดังตารางที่ 4-1 นี้

ตารางที่ 4-1 รายได้ต่อหน่วยของผู้ผลิตไฟฟ้ารายเล็กประเภทสัญญา Firm

กระบวนการผลิตไฟฟ้า	CP บาท/kW/เดือน	CP ต่อหน่วย บาท/kWh (1)	EP_0 บาท/kWh (2)	ES_t บาท/kWh (3)	EP_t บาท/kWh (4)=(2)+(3)	FS_0 บาท/kWh (5)	REP บาท/kWh (6)	ADDER บาท/kWh (7)	Total บาท/kWh (1)+(4)+(5)+(6)+(7)
พลังความร้อนร่วมเชื้อเพลิงก๊าซธรรมชาติ	396.65	0.6792	1.85	-0.0543	1.7957	0.3600	-	-	2.8349
พลังความร้อนร่วมเชื้อเพลิงถ่านหิน	644.08	1.1029	1.04	0.2310	1.2710	0.3600	-	-	2.7339
พลังงานหมุนเวียนอิงเชื้อเพลิงก๊าซธรรมชาติ	334.48	0.5727	1.49	0.6392	2.1292	-	-	1.0000	3.7019
พลังงานหมุนเวียนอิงเชื้อเพลิงถ่านหิน	567.13	0.9711	0.88	0.3723	1.2523	0.3600	0.3900	0.2950	3.2684

หมายเหตุ :

1. การคิดค่า CP เฉลี่ยต่อหน่วยคิดที่ค่า Plant Factor 80%
2. REP คือ อัตราค่าการส่งเสริมการใช้เชื้อเพลิงพลังงานหมุนเวียน (Renewable Energy Promotion) ได้รับตลอดอายุสัญญาตามเงื่อนไขการใช้เชื้อเพลิงเสริมเชิงพาณิชย์ไม่เกิน 25%
3. ADDER คือ ส่วนเพิ่มราคารับซื้อไฟฟ้าตามหลักเกณฑ์ และเงื่อนไขที่จะประกาศเป็นครั้งๆไป

4.2.2 รายได้ของผู้ผลิตไฟฟ้ารายเล็กสัญญาแบบ Non-Firm

ผู้ผลิตไฟฟ้าประเภทสัญญา Non-Firm นี้โครงสร้างราคาจะแตกต่างจากผู้ผลิตไฟฟ้าประเภทสัญญา Firm คือ ผู้ผลิตไฟฟ้าแบบ Non-Firm จะไม่ได้รับค่าพลังไฟฟ้า ดังนั้นโครงสร้างราคาของผู้ผลิตไฟฟ้าที่ทำสัญญาประเภทนี้ คือ ค่าพลังงานไฟฟ้า และ ค่าการประหยัดการใช้เชื้อเพลิง นอกจากนี้ถ้าเป็นการผลิตไฟฟ้าด้วยพลังงานหมุนเวียนผู้ผลิตไฟฟ้าจะได้รับค่าการส่งเสริมการใช้เชื้อเพลิงพลังงานหมุนเวียนอีกด้วย โดยมีสมการดังนี้

- การผลิตไฟฟ้าโดยกระบวนการ Cogeneration
  - $EP^{Peak} = k^{Peak} \times EP_t^{NF}$ .....สมการที่ 4.3
  - $EP^{Off\ Peak} = k^{Off\ Peak} \times EP_t^{NF}$ .....สมการที่ 4.4
- การผลิตไฟฟ้าโดยใช้พลังงานหมุนเวียน

  EP = ราคาขายส่ง 11-33 kV (TOU) + Ft ขายส่งเฉลี่ย + Adder ..สมการที่ 4.5

โดย

EP (Energy Payment) = ค่าพลังงานไฟฟ้า (บาท/หน่วย)

Adder = ส่วนเพิ่มราคารับซื้อไฟฟ้า (บาท/หน่วย)

k^{Peak} = ค่าตัวประกอบการคูณ EP^{Peak} = 1.13

$k^{Off\ Peak}$ = ค่าตัวประกอบการคูณ $EP^{Off\ Peak}$ = 0.85

ทั้งนี้ค่า k^{Peak} และ $k^{Off\ Peak}$ จะเปลี่ยนแปลงเมื่อ marginal cost ของ กฟผ. ในช่วง Peak และ Off Peak เปลี่ยนแปลงไปโดย กฟผ. จะประกาศให้ SPP ทราบล่วงหน้าไม่น้อยกว่า 3 เดือนก่อนเริ่มต้นปีปฏิทินใดๆ

ซึ่งรายได้ต่อหน่วยของผู้ผลิตไฟฟ้ารายเล็กประเภทสัญญา Non-Firm แสดงดังตารางที่ 4-2 นี้

ตารางที่ 4-2 รายได้ต่อหน่วยของผู้ผลิตไฟฟ้ารายเล็กประเภทสัญญา Non-Firm

กระบวนการผลิตไฟฟ้า	EP บาท/kWh	EP^{Peak} บาท/kWh	$EP^{Off\ Peak}$ บาท/kWh	EP Average บาท/kWh	Ft บาท/kWh	ADDER จังหวัดอื่น ๆ/ 3 จังหวัดชายแดนภาคใต้บาท/kWh	Total จังหวัดอื่น ๆ/3 จังหวัดชายแดนภาคใต้ บาท/kWh
พลังความร้อนร่วม เชื้อเพลิงก๊าซธรรมชาติ	2.3812	2.5931	1.9238	2.2450	-	-	2.2450
พลังงานหมุนเวียน ประเภทพลังงานลม	-	2.9278	1.1154	1.7488	0.9158	3.50/5.00	6.16/7.66
พลังงานหมุนเวียน ประเภทพลังงาน แสงอาทิตย์	-	2.9278	1.1154	1.7488	0.9158	8.00/9.50	10.66/12.16
พลังงานหมุนเวียน ประเภทพลังงาน หมุนเวียนอื่นๆ	-	2.9278	1.1154	1.7488	0.9158	0.30/1.30	2.96/3.96

หมายเหตุ :

1. อัตราค่า EP ของสัญญา Non-Firm Cogeneration ตามระเบียบ 2550 มีค่าเปลี่ยนแปลงตามอัตราราคาก๊าซธรรมชาติที่ประกาศประจำเดือน
2. อัตราค่า $EP_{Average}$ หาค่าโดยการเฉลี่ยราคาตามช่วงเวลา Peak และ Off Peak จริง ในเดือนนั้น