

บทที่ 9

การศึกษาค่า (Energy Intensity และ Energy Elasticity) ของอุตสาหกรรมกระดาษ

9.1 ความเข้มข้นการใช้พลังงานของกลุ่มอุตสาหกรรมกระดาษ (Energy Intensity)

หากต้องการจะศึกษาต่อไปเพื่อเปรียบเทียบปริมาณการใช้พลังงานต่อหนึ่งหน่วยของมูลค่าการผลิตในแต่ละอุตสาหกรรม จะต้องคำนวณสัดส่วนการใช้พลังงานต่อมูลค่าการผลิตหรือที่เรียกว่าความเข้มข้นของการใช้พลังงาน (Energy Intensity) อุตสาหกรรมที่มีค่า Energy Intensity สูงจะเป็นอุตสาหกรรมที่ใช้พลังงานมีนัยสำคัญต่อมูลค่าเพิ่มของผลผลิตมาก ส่วนอุตสาหกรรมที่มีค่าต่ำก็หมายความว่า การใช้พลังงานจะมีนัยสำคัญต่อมูลค่าเพิ่มของผลผลิตน้อยกว่า

โดยประสิทธิภาพในการใช้พลังงาน (Energy Efficiency) เป็นนโยบายหลักที่ประเทศไทยมีความตื่นตัวที่จะยกระดับให้ทัดเทียมกับประเทศอื่นๆ เนื่องจากในภาวะที่การแข่งขันระหว่างประเทศรุนแรงและราคาพลังงานปรับตัวสูงขึ้นนั้น การเพิ่มประสิทธิภาพการใช้พลังงานมีความสำคัญทั้งในด้านการลดต้นทุนการผลิตเพื่อเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขัน และในด้านสิ่งแวดล้อมเพราะแหล่งเชื้อเพลิงที่นำมาใช้ส่วนใหญ่ปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์สู่ชั้นบรรยากาศของโลก ทำให้เป็นประเด็นปัญหามลพิษและโลกร้อนซึ่งส่งผลกระทบต่อคุณภาพชีวิตของประชาชนทุกประเทศ

เมื่อค่าของ Energy Intensity เปลี่ยนแปลงไป ประสิทธิภาพและผลผลิตของการใช้พลังงานในกระบวนการผลิตหรืออุตสาหกรรมย่อมเปลี่ยนแปลงตามไปด้วย กล่าวคือ หากความเข้มข้นของการใช้พลังงานของอุตสาหกรรมลดลง ประสิทธิภาพและผลผลิตการใช้พลังงานก็จะเปลี่ยนแปลงในทางกลับกันคือเพิ่มขึ้น การเปลี่ยนแปลงดังกล่าวมีที่มาจากหลายแหล่ง การวิเคราะห์จะสามารถแยกแยะองค์ประกอบของการเปลี่ยนแปลงทำให้เข้าใจปัจจัยที่ก่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงได้ดีขึ้น

9.1.1 กรอบและแนวคิดและวิธีการคำนวณความเข้มข้นในการใช้พลังงาน

ค่าความเข้มข้นการใช้พลังงาน (Energy Intensity Indicators) เป็นตัวชี้วัดประสิทธิภาพในการใช้พลังงานที่ใช้กันอย่างแพร่หลายและสามารถนำมาประเมินประสิทธิภาพในการใช้พลังงานได้ทั้งในระดับมหภาคและระดับจุลภาค กล่าวคือ ตั้งแต่ระดับประเทศ ระดับอุตสาหกรรม ระดับกลุ่มอุตสาหกรรมย่อย ระดับกระบวนการผลิต จนกระทั่งระดับผู้ประกอบการผลิต อันที่จริงค่าความเข้มข้นการใช้พลังงานก็คือ ถือเป็นสัดส่วนของการใช้พลังงานในการผลิตสินค้าต่อผลผลิต (Energy Use/Output) ซึ่งส่วนกลับของสัดส่วนนี้ก็คือมูลค่าการผลิตต่อการใช้พลังงานหนึ่งหน่วยหรือประสิทธิภาพและผลผลิตในการใช้พลังงาน (Energy Efficiency and Energy Productivity) นั่นเองโดยสำหรับกลุ่มอุตสาหกรรมแล้วค่า Energy Intensity (EI) คือ อัตราส่วนของปริมาณพลังงานที่ใช้ต่อผลของกิจกรรม (Output) ซึ่งมักวัดผลของกิจกรรมการใช้พลังงานเป็นมูลค่าทางเศรษฐศาสตร์ โดยมีกนิยมใช้มูลค่า

ค่า Energy Intensity จะแสดงถึงปริมาณพลังงานที่ใช้ต่อมูลค่าผลผลิตของกลุ่มอุตสาหกรรมนั้นๆ ในช่วงเวลาต่างๆ กัน ดังนั้นจึงไม่สามารถนำมาเปรียบเทียบระหว่างกลุ่มอุตสาหกรรมต่างกันได้ แต่จะใช้ในการเปรียบเทียบกับค่าอ้างอิงของต่างประเทศได้ ส่วนในระดับภาพรวมของภาคอุตสาหกรรมกระดาษนั้นสามารถนำค่า Energy Intensity มาติดตามผลกระทบของการใช้มาตรการอนุรักษ์พลังงานในกลุ่มนั้นๆ กับภาพรวมของทั้งภาคอุตสาหกรรมกระดาษได้ ดังนั้นในการคำนวณค่าความเข้มข้นในการใช้พลังงาน (Energy Intensity ;EI) ของกลุ่มอุตสาหกรรมจึงใช้สมการในการคำนวณ คือ

$$\text{Energy Intensity (MJ/บาท)} = \frac{\text{พลังงานที่ใช้ในกลุ่มอุตสาหกรรม (MJ)}}{\text{ผลผลิตของกลุ่มอุตสาหกรรม (บาท)}}$$

โดยผลผลิตของกลุ่มอุตสาหกรรมในที่นี้หมายถึง มูลค่าผลิตภัณฑ์มวลรวม (Gross Domestic Product: GDP) หรือมูลค่าเพิ่มรวมที่เกิดจากกิจกรรมการใช้พลังงานของกลุ่มอุตสาหกรรมที่ทำการศึกษา ซึ่งการวิเคราะห์ในโครงการนี้ ได้ทำการวิเคราะห์โดยใช้ข้อมูลระดับมหภาคจากองค์กรที่เกี่ยวข้องต่างๆ ดังแสดงรายละเอียดในภาคผนวก ค.

9.1.2 ผลการวิเคราะห์ความเข้มข้นการใช้พลังงานของอุตสาหกรรมกระดาษ

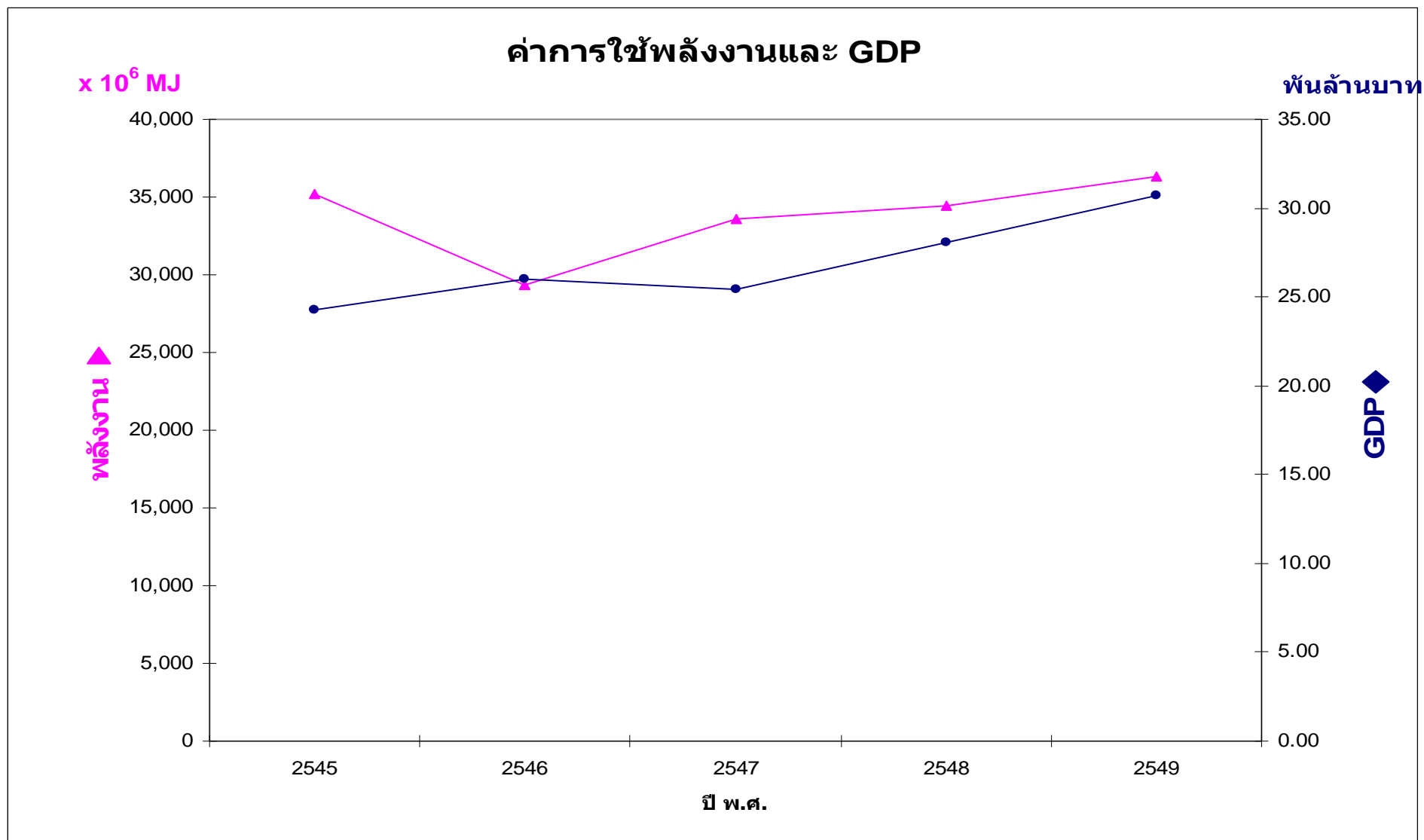
ผลการรวบรวมข้อมูลและการศึกษาวิเคราะห์หาค่าความเข้มข้นการใช้พลังงานของอุตสาหกรรมกระดาษโดยใช้ข้อมูลตั้งแต่ปี พ.ศ.2545 ถึง พ.ศ.2549 ได้ผลดังตาราง 9.1 (ตัวอย่างการคำนวณแสดงในภาคผนวก ค.) ซึ่งผลการวิเคราะห์ค่าความเข้มข้นการใช้พลังงานพบว่า

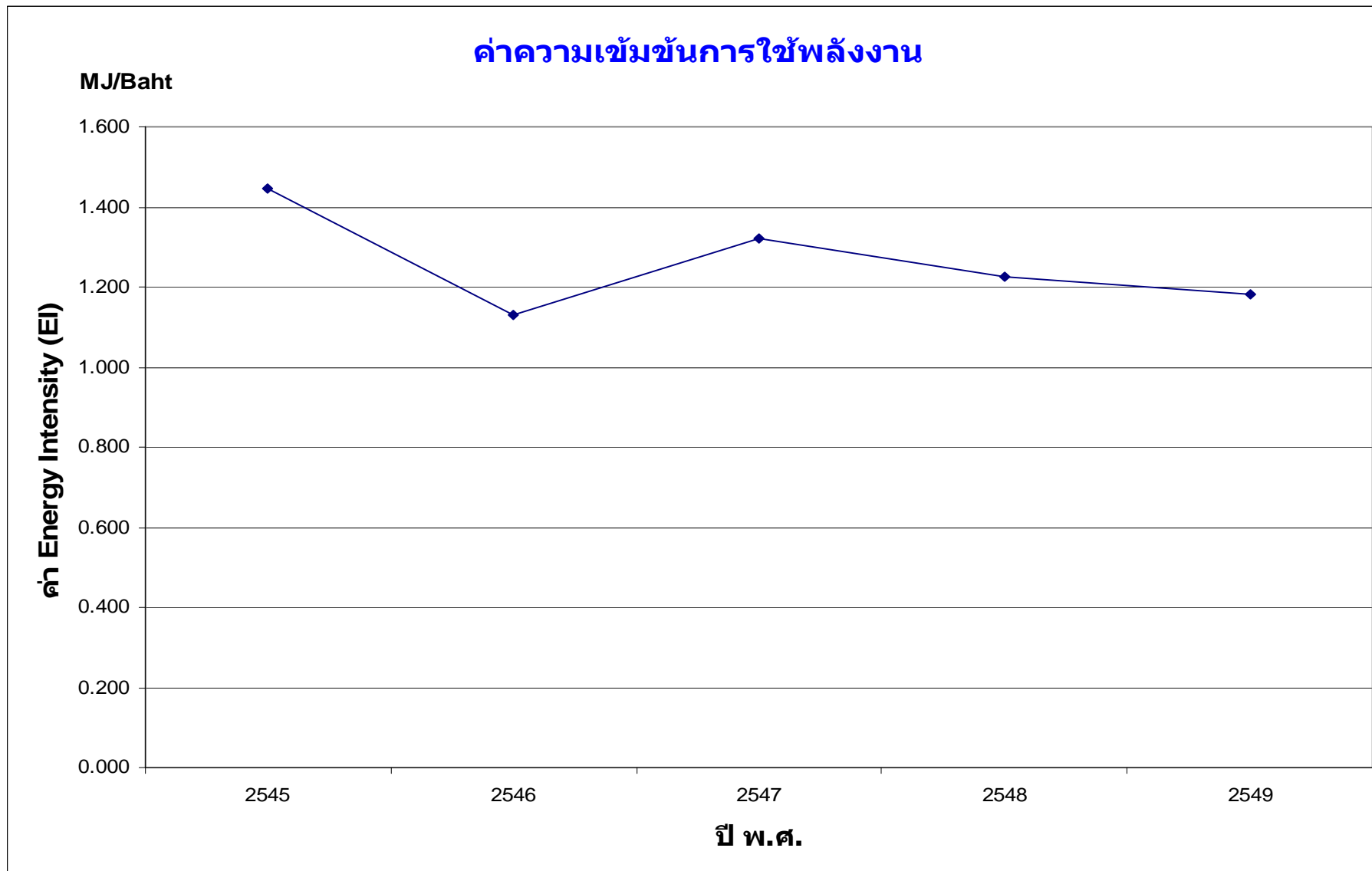
1. กลุ่มอุตสาหกรรมกระดาษนับเป็นกลุ่มอุตสาหกรรมที่ใช้พลังงานมีความสำคัญ ในการสร้างมูลค่าเพิ่มของผลผลิตมากเมื่อเทียบกับกลุ่มอุตสาหกรรมอื่นๆ โดยพิจารณาเปรียบเทียบจากค่าความเข้มข้นการใช้พลังงานโดยเฉลี่ยของกลุ่มอุตสาหกรรมทั้งหมด จากข้อมูลย้อนหลัง 5 ปีอยู่ที่ 0.65 MJ/บาท แต่ค่าความเข้มข้นการใช้พลังงานของกลุ่มอุตสาหกรรมกระดาษจากข้อมูล 5 ปีย้อนหลังอยู่ที่ 1.261 MJ/บาท มากกว่าค่าเฉลี่ยของอุตสาหกรรมเกือบ 2 เท่า
2. กลุ่มอุตสาหกรรมกระดาษมีแนวโน้มที่จะมีค่าความเข้มข้นการใช้พลังงานลดลง เป็นลำดับ จากค่าเริ่มต้น 1.447 MJ/บาท ในปีพ.ศ. 2545 จนกระทั่งเหลือ 1.182 MJ/บาท ในปี พ.ศ.2549 ลดลง 18.3% (มีเพียงปี พ.ศ.2546 ที่มีข้อมูลหลุดออกจากเส้นแนวโน้ม โดยมีค่าความเข้มข้นการใช้พลังงานน้อยอย่างผิดปกติเท่ากับ 1.129 MJ/บาท ซึ่งคาดว่า เป็นผลเนื่องมาจากความแตกต่างของเวลาในการผลิต และการขาย)

3. แนวโน้มความเข้มข้นการใช้พลังงานที่ลดลงมีประสิทธิภาพการใช้พลังงานที่ดีขึ้น เนื่องจากเมื่อตรวจสอบสถานการณ์ด้านราคาในช่วง 5 ปีที่ผ่านมาพบว่าราคาผลิตภัณฑ์กระดาษมีการเพิ่มขึ้นน้อยมาก ซึ่งน้อยกว่าค่าเฉลี่ยการเพิ่มขึ้นของราคาสินค้าโดยรวม

ตารางที่ 9.1 ผลการวิเคราะห์หาค่า Energy Intensity ของกลุ่มอุตสาหกรรมกระดาษ

หัวข้อ/ปี	หน่วย	2545	2546	2547	2548	2549	เฉลี่ย
GDP รวมของประเทศ	พันล้านบาท	5,450.60	5,917.40	6,489.80	7,087.70	7,816.50	6,552.40
GDP เทียบเป็นราคาปี พ.ศ. 2531	พันล้านบาท	3,237.04	3,468.20	3,685.90	3,851.30	4,044.60	3,657.41
อัตราส่วนมูลค่า (ปี 2531/ปัจจุบัน)	-	0.594	0.586	0.568	0.543	0.517	0.562
GDP ของอุตสาหกรรมรวมทั้งประเทศ ณ ราคาปัจจุบัน	พันล้านบาท	2,005	2,249	2,512	2,761	3,076	2,521
GDP ของอุตสาหกรรมรวมทั้งประเทศ ณ ราคาปี พ.ศ. 2531	พันล้านบาท	1,191	1,318	1,427	1,500	1,592	1,406
สัดส่วนมูลค่าเพิ่มของอุตสาหกรรมกระดาษ	%	2.04	1.97	1.78	1.87	1.93	1.92
GDP ของกลุ่มอุตสาหกรรมกระดาษ ณ ราคาปี พ.ศ.2531	พันล้านบาท	24.29	25.97	25.40	28.05	30.72	26.89
พลังงานที่ใช้ในอุตสาหกรรมทั้งหมด	ktoe	18,934	20,255	21,961	22,641	23,851	21,528
	ล้านเมกกะจูล	799,949	855,761	927,838	956,568	1,007,689	909,561
พลังงานที่ใช้ในอุตสาหกรรมกระดาษ (ktoe)	ktoe	832	694	794	815	859	799
	ล้านเมกกะจูล	35,151	29,321	33,546	34,433	36,292	33,749
EI (รวมทั้งกลุ่มอุตสาหกรรม)	MJ/บาท	0.67	0.65	0.65	0.64	0.63	0.65
Energy Intensity (อุตสาหกรรมกระดาษ)	MJ/บาท	1.447	1.129	1.321	1.227	1.182	1.261





9.2 การวิเคราะห์ค่าความยืดหยุ่นการใช้พลังงาน (Energy Elasticity)

9.2.1 กรอบแนวคิดและวิธีการคำนวณความยืดหยุ่นการใช้พลังงานในอุตสาหกรรมกระดาษ

ในการวิเคราะห์การใช้พลังงานของกลุ่มอุตสาหกรรมค่า Energy Elasticity (EE) เป็นตัวบ่งชี้ถึงผลกระทบที่มีต่อการใช้พลังงานอันเนื่องมาจากการผลิตที่เพิ่มขึ้นหรือลดลง โดยพิจารณาที่อัตราการเปลี่ยนแปลงของการใช้พลังงานเทียบกับอัตราการเปลี่ยนแปลงของมูลค่ามูลค่าผลิตภัณฑ์มวลรวม (Gross Domestic Product: GDP) หรือมูลค่าเพิ่มในช่วงเวลาเดียวกัน ซึ่งค่า Energy Elasticity เหมาะสำหรับการทำนายแนวโน้มการใช้พลังงานในภาคการผลิตต่างๆ หรือโดยภาพรวมของการผลิตของประเทศ และยังสามารถใช้ในการกำหนดเป้าหมายในการดำเนินการแผนอนุรักษ์พลังงานด้วย เนื่องจากค่า Energy Elasticity สามารถสะท้อนภาพพฤติกรรมการใช้พลังงานของภาคการผลิต ดังนั้นในการคำนวณค่าความเข้มข้นในการใช้พลังงาน (Energy Intensity ;EI) ของกลุ่มอุตสาหกรรมจึงใช้สมการในการคำนวณ คือ

$$EE = \frac{\% \Delta E}{\% \Delta GDP}$$

$\% \Delta E$ = อัตราการเพิ่มของการใช้พลังงาน (คิดเป็นร้อยละ)

$\% \Delta GDP$ = อัตราการเติบโตของ GDP (คิดเป็นร้อยละ)

โดยในโครงสร้างเศรษฐกิจที่สมดุล ค่า Energy Elasticity จะมีค่าเท่ากับ 1 แต่เมื่อประสิทธิภาพการใช้พลังงานเปลี่ยนแปลงไปค่า Energy Elasticity จะมีค่าเปลี่ยนแปลงไปด้วย โดยหากค่า Energy Elasticity ลดลงจะแสดงถึงประสิทธิภาพการใช้พลังงานที่เพิ่มขึ้นและในทางกลับกันหากค่า Energy Elasticity เพิ่มขึ้นแสดงถึงประสิทธิภาพการใช้พลังงานที่ต่ำลง ไม่รวมในกรณีที่ค่า Energy Elasticity เป็นลบซึ่งแสดงว่าการเปลี่ยนแปลงของพลังงานและผลผลิตไม่เป็นไปในทิศทางเดียวกัน (มีการเปลี่ยนแปลงประสิทธิภาพการใช้พลังงาน)

9.2.2 ผลการวิเคราะห์ความยืดหยุ่นการใช้พลังงานของอุตสาหกรรมกระดาษ

ผลการรวบรวมข้อมูลและการศึกษาวิเคราะห์หาค่าความยืดหยุ่นการใช้พลังงานของอุตสาหกรรมเยื่อและกระดาษโดยใช้ข้อมูลตั้งแต่ปี พ.ศ.2545 ถึง พ.ศ.2549 ได้ผลดังตาราง 9.2 (ตัวอย่างการคำนวณแสดงในภาคผนวก ค) ซึ่งพบว่า

1. ค่าความยืดหยุ่นการใช้พลังงานในช่วงปี พ.ศ.2545 – 2546 และ ปี พ.ศ.2546 – 2547 ไม่เป็นไปตามปกติโดยมีค่าติดลบ ซึ่งแสดงว่ามีการเปลี่ยนแปลงประสิทธิภาพการใช้พลังงานในระบบอย่างมากจนการเปลี่ยนแปลงของพลังงาน และ GDP ไม่เป็นไปในทิศทางเดียวกันโดยในช่วงปี พ.ศ.2545 – 2546 พบว่ามีการเพิ่มขึ้นของ GDP แต่การใช้พลังงานกับลดลง หากพิจารณาตามข้อมูลที่มีแสดงถึงว่าอุตสาหกรรมมีประสิทธิภาพการใช้พลังงานต่อมูลค่าเพิ่มที่ดีขึ้นอย่างมาก ในขณะที่ในปี พ.ศ. 2546 – 2547 พบว่ามีค่า GDP ลดลงแต่การใช้พลังงานกับเพิ่มขึ้น ซึ่งแสดงถึงว่ากลุ่มอุตสาหกรรมมีประสิทธิภาพการใช้พลังงานแยลงอย่างมาก ดังนั้นเมื่อนำเอาค่าทั้ง 2 มาพิจารณาประกอบกันแล้วจะแสดงให้เห็นว่าการเปลี่ยนแปลงดังกล่าวเป็นเพราะมีข้อมูลที่ผิดปกติกเกิดขึ้นเพียงชั่วขณะในปี พ.ศ.2546 (เสมือนมีการใช้พลังงานดีขึ้นอย่างมาก) ซึ่งน่าจะเป็นผลมาจากความคลาดเคลื่อนในหลักการเก็บข้อมูลการใช้พลังงาน และผลผลิตที่แตกต่างกันของแหล่งข้อมูลทั้ง 2 แหล่ง (กระทรวงพลังงาน และธนาคารแห่งประเทศไทย) มากกว่า ดังนั้นค่าความยืดหยุ่นการใช้พลังงานใน 2 ช่วงนี้ไม่ควรนำมาประกอบการพิจารณา
2. อุตสาหกรรมกระดาษของประเทศไทยมีแนวโน้มที่จะมีพัฒนาประสิทธิภาพการใช้พลังงานให้สูงขึ้น เป็นลำดับเนื่องจากเมื่อพิจารณาจากข้อมูลในระยะยาว (5ปีย้อนหลัง) แล้วพบว่าค่า Energy Elasticity มีค่าต่ำกว่า 1 (เท่ากับ 0.238) หมายถึงว่าการเพิ่มขึ้นของ GDP มีอัตราส่วนมากกว่าการใช้พลังงานที่มากขึ้น
3. การเพิ่มผลผลิตของอุตสาหกรรมกระดาษจะมีกระทบต่อการใช้พลังงานน้อย เนื่องจากค่าความยืดหยุ่นการใช้พลังงานที่วิเคราะห์ได้จากข้อมูลย้อนหลัง 5 ปีมีค่าต่ำมาโดยตลอด (น้อยกว่า 1) ย่อมแสดงให้เห็นว่าการเพิ่มหรือลดผลผลิต หรือมูลค่าเพิ่มจากกลุ่มอุตสาหกรรมกระดาษนั้นมีผลกระทบต่อการใช้พลังงานน้อย

ตารางที่ 9.2 ผลการวิเคราะห์หาค่า Energy Elasticity ของกลุ่มอุตสาหกรรมกระดาษ

หัวข้อ/ปี	หน่วย	2545	2546	2547	2548	2549	เฉลี่ย
GDP ของกลุ่มอุตสาหกรรมกระดาษ ณ ราคา ปี พ.ศ.2531	พันล้านบาท	24.29	25.97	25.40	28.05	30.72	26.89
พลังงานที่ใช้ในอุตสาหกรรมกระดาษ (ktoe)⁵	ktoe	832	694	794	815	859	799
	ล้านเมกะจูล	35,151	29,321	33,546	34,433	36,292	33,749
ส่วนต่าง พลังงาน	ล้านเมกะจูล	-	-5,830	4,225	887	1,859	285
สัดส่วนพลังงาน	%	-	-16.59%	14.41%	2.64%	5.40%	1.47%
ส่วนต่าง GDP	พันล้านบาท	-	1.68	-0.57	2.65	2.66	1.61
สัดส่วน GDP	%	-	6.91%	-2.20%	10.45%	9.50%	6.16%
Energy Elasticity (กลุ่มอุตสาหกรรมกระดาษ)	-	-	-2.402	-6.550	0.253	0.568	0.238

