บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความสำคัญของปัญหา

ประเทศไทยเป็นประเทศกำลังพัฒนาที่เน้นการพัฒนาภาคอุตสาหกรรมเป็นแนวทางหลักในการพัฒนาเศรษฐกิจ กลยุทธดังกล่าวนำมาซึ่งรายได้ประชาชาติในสัดส่วนที่สูง ทำให้มีความต้องการใช้พลังงานเป็นจำนวนมาก สิ่งที่จำเป็นต่อการพัฒนาประเทศและกลายเป็นความจำเป็นขั้นพื้นฐานของการพัฒนาเศรษฐกิจของประเทศก็คือกระแสไฟฟ้า เนื่องจากโรงไฟฟ้าส่วนใหญ่ในประเทศไทยเป็นโรงไฟฟ้าที่ใช้เชื้อเพลิงเผาไหม้เป็นปัจจัยที่สำคัญสำหรับการผลิตไฟฟ้า และการผลิตกระแสไฟฟ้าที่มาจากการเผาไหม้เชื้อเพลิงนั้นมีส่วนทำให้เกิดปัญหามลภาวะทางอากาศได้สูงมากหากไม่มีเทคโนโลยี หรือการจัดการที่ดี ซึ่งมีตัวเลขยืนยันว่าการผลิตกระแสไฟฟ้านั้นปล่อยก๊าซซัลเฟอร์ไดออกไซด์ในปริมาณมาก โดยพิจารณาได้จากข้อมูลของกรมพัฒนาและส่งเสริมพลังงาน (2539) ดังแสดงในตารางที่ 1.1 มีการรายงานถึงปริมาณการปล่อยก๊าซซัลเฟอร์ไดออกไซด์ จำแนกตามแหล่งกำเนิดมลพิษ ปี 2533 – 2539 พบว่าแหล่งที่ปล่อยมลพิษมากที่สุดมาจากแหล่งกำเนิดไฟฟ้า รองลงมา คือ อุตสาหกรรม และการคมนาคมขนส่งตามลำดับ

โรงไฟฟ้าในประเทศไทยมี 6 แบบ คือ โรงไฟฟ้าพลังความร้อน โรงไฟฟ้าพลังความร้อนร่วม โรงไฟฟ้าพลังน้ำ โรงไฟฟ้ากังหันก๊าซ โรงไฟฟ้าดีเซล และโรงไฟฟ้าพลังงานทดแทน จากการไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย (2542) กำลังการผลิตในปี พ.ศ. 2541 (ตารางที่ 1.2) มีกำลังการผลิตไฟฟ้ารวมทั้งสิ้น 15,357 เมกกะวัตต์ ซึ่งประมาณหนึ่งในสามมาจากโรงไฟฟ้าพลังความร้อน ร้อยละ 35.85 รองลงมาได้แก่ โรงไฟฟ้าพลังความร้อนร่วม ร้อยละ 27.91 โรงไฟฟ้าพลังน้ำ ร้อยละ 15.81 กังหันก๊าซ ร้อยละ 4.88 โรงไฟฟ้าดีเซล ร้อยละ 0.03 และโรงไฟฟ้าพลังงานทดแทนที่คิดเป็นสัดส่วนน้อยมาก นอกจากนี้ทางการไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย ยังได้รับไฟฟ้าจากแหล่งอื่น ๆ อีก คือ บริษัทผลิตไฟฟ้า ระยอง จำกัด ร้อยละ 6.78 บริษัทผลิตไฟฟ้า ขนอม จำกัด ร้อยละ 4.53 กรมพัฒนาและส่งเสริมพลังงาน ร้อยละ 0.07 จากผู้ผลิตรายเล็ก ร้อยละ 3.11 และจากโรงไฟฟ้าเทิน - หินบุน ประเทศลาว อีกร้อยละ 1.03 สรุปคือการไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย ผลิตไฟฟ้าเอง คิดเป็นร้อยละ 84.48 ของกำลังผลิตทั้งหมด นอกนั้นรับจากที่อื่น

การใช้เชื้อเพลิงของประเทศไทยนั้น จากข้อมูลของกรมควบคุมมลพิษ (2537a) รายงานว่าปริมาณการใช้เชื้อเพลิงหลักในประเทศไทยนั้น ประกอบด้วย 2 ส่วนด้วยกัน ได้แก่ การใช้เชื้อเพลิงสำหรับอุตสาหกรรมและการใช้เชื้อเพลิงเพื่อการผลิตไฟฟ้า ข้อมูลอัตราการใช้เชื้อเพลิงสำหรับการผลิตกระแสไฟฟ้าระหว่างปี พ.ศ. 2525 – 2535 แสดงไว้ในตารางที่ 1.3 ข้อมูลดังกล่าวแสดงให้เห็นว่าการใช้เชื้อเพลิงสำหรับการผลิตกระแสไฟฟ้านั้น มีแนวโน้มสูงขึ้นทุกปี ในทุกประเภทของเชื้อเพลิง แต่เนื่องจากเกิดวิกฤตการณ์ทางเศรษฐกิจตั้งแต่ปี พ.ศ. 2540 เป็นต้นมา จากรายงานนของการไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย (2542) ปริมาณการใช้เชื้อเพลิงทุกประเภทในโรงไฟฟ้า (ยกเว้นก๊าซธรรมชาติ) ลดลงอย่างเห็นได้ชัดในปี พ.ศ. 2540 – 2541 ดังแสดงในตารางที่ 1.4

สำหรับเชื้อเพลิงที่ใช้ในการผลิตกระแสไฟฟ้า โรงไฟฟ้าที่ใช้เชื้อเพลิงฟอสซิลซึ่งก่อให้เกิดมลพิษทางอากาศ ใช้เชื้อเพลิง 4 ชนิด คือ น้ำมันเตา น้ำมันดีเซล ลิกไนต์ และก๊าซธรรมชาติ ส่วนพลังงานไฟฟ้าที่ผลิตได้แยกตามประเภทเชื้อเพลิง ในปี พ.ศ. 2541 (ตารางที่ 1.5) หากไม่นับรวมการซื้อจากแหล่งอื่นแล้ว โรงไฟฟ้าที่ใช้เชื้อเพลิงจากก๊าซธรรมชาติมีสัดส่วนการผลิตสูงสุด ร้อยละ 34.55 รองลงมาคือ น้ำมันเตา ร้อยละ 19.85 และลิกไนต์ ร้อยละ 18.25 ตามลำดับ สำหรับรูปที่ 1.1 แสดงกำลังผลิตแยกตามประเภทเชื้อเพลิงของปี พ.ศ. 2533, พ.ศ. 2540 และ พ.ศ. 2548 จะสังเกตเห็นว่า อดีตที่ผ่านมาจนถึงปัจจุบัน มีการผลิตไฟฟ้าจากโรงงานพลังงานความร้อน และพลังงานความร้อนร่วมเป็นส่วนใหญ่ ในอนาคต การไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทยเน้นที่จะซื้อพลังงานจากแหล่งอื่น และลดการผลิตของโรงไฟฟ้าพลังความร้อนลง

จากข้อมูลของปริมาณการใช้เชื้อเพลิงนี้ เมื่อนำไปคำนวณค่าอัตราการระบายมลพิษทางอากาศจากการเผาไหม้ อันได้แก่ ก๊าซซัลเฟอร์ไดออกไซด์ ก๊าซออกไซด์ของไนโตรเจน ก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์ และฝุ่นละออง ในระหว่างปี พ.ศ. 2525 – 2535 ในกรณีของการใช้เชื้อเพลิงสำหรับการผลิตกระแสไฟฟ้า ดังแสดงในตารางที่ 1.6 พบว่ามีค่าสูงขึ้นในทุกรายการ ข้อมูลจากกรมควบคุมมลพิษ (2537a) ในปี พ.ศ. 2535 เพียงปีเดียว การผลิตไฟฟ้าก่อให้เกิดก๊าซซัลเฟอร์ไดออกไซด์มากถึง 805,462 ตัน ก๊าซออกไซด์ของไนโตรเจน 163,134 ตัน ก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์ 8,168 ตัน และฝุ่นละออง 401,843 ตัน ซึ่งจะสังเกตได้ว่าปริมาณการปล่อยก๊าซซัลเฟอร์ไดออกไซด์มีปริมาณมากที่สุด

จากการไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย (2542) โรงไฟฟ้าที่มีขนาดใหญ่ที่สุดในประเทศพิจารณาจากกำลังการผลิต ได้แก่ โรงไฟฟ้าบางปะกง จังหวัดฉะเชิงเทรา (2,3000 เมกกะวัตต์ จากพลังความร้อน และ 1,374.6 เมกกะวัตต์ จากพลังความร้อนร่วม) และโรงไฟฟ้าแม่เมาะ จังหวัดลำปาง (2,625

เมกกะวัตต์) หากจะพิจารณาเฉพาะประเภทของโรงไฟฟ้าที่มีสัดส่วนการผลิตกระแสไฟฟ้าได้มากที่สุดจะได้แก่ โรงไฟฟ้าพลังความร้อน (ร้อยละ 35.85 ดูตารางที่ 1.2) ณ วันที่ 30 กันยายน 2541 โรงไฟฟ้าแม่เมาะ จังหวัดลำปาง มีกำลังผลิตมากที่สุด (2,625 เมกกะวัตต์) รองลงมาคือ โรงไฟฟ้าบางปะกง จังหวัดฉะเชิงเทรา (2,300 เมกกะวัตต์) และโรงไฟฟ้าพระนครใต้ จังหวัดสมุทรปราการ (1,330 เมกกะวัตต์) นอกจากนี้ยังมีโรงไฟฟ้าขนาดเล็กอื่น ๆ อันได้แก่ โรงไฟฟ้าพระนครเหนือ และโรงไฟฟ้าสุราษฎร์ธานี ดังแสดงในตารางที่ 1.7

ดังนั้น แหล่งกำเนิดมลพิษที่ใหญ่ที่สุด ได้แก่ โรงไฟฟ้าแม่เมาะ และโรงไฟฟ้าบางปะกง จากตารางที่ 1.8 เมื่อเปรียบเทียบเชื้อเพลิงที่ใช้ในการผลิตแล้ว โรงไฟฟ้าบางปะกงใช้น้ำมันเตาและก๊าซธรรมชาติเป็นเชื้อเพลิงส่วนใหญ่ในการผลิตไฟฟ้า การปล่อยมลพิษโดยเฉพาะก๊าซซัลเฟอร์ไดออกไซด์ จึงมีน้อยกว่าโรงไฟฟ้าแม่เมาะซึ่งใช้ลิกไนต์เป็นเชื้อเพลิง ดังแสดงในตารางที่ 1.9 เปรียบเทียบสัดส่วนและปริมาณการปล่อยก๊าซซัลเฟอร์ไดออกไซด์จำแนกตามประเภทของเชื้อเพลิงที่ใช้ในโรงไฟฟ้าและอุตสาหกรรม นอกจากนี้ ในรูปที่ 1.2 ยังแสดงปริมาณก๊าซซัลเฟอร์ไดออกไซด์ที่ปล่อยมาจากการใช้เชื้อเพลิงชนิดต่าง ๆ ในการผลิตกระแสไฟฟ้า ทั้งจากตารางที่ 1.9 และรูปที่ 1.2 แสดงให้เห็นว่าก๊าซซัลเฟอร์ไดออกไซด์ 530,442 ตันต่อปี และฝุ่นละออง 5,412 ตันต่อปี คิดเป็นร้อยละ 69 และร้อยละ 48 ของการปล่อยมลพิษจากโรงไฟฟ้าในประเทศไทย ซึ่งนับว่าเป็นค่าที่มากที่สุดระหว่างโรงไฟฟ้าด้วยกัน

ผลจากการผลิตไฟฟ้านี้ ก่อให้เกิดแนวโน้มของการเกิดการสะสมตัวของกรดในบรรยากาศ อันเนื่องมาจากการเผาผลาญเชื้อเพลิงในปริมาณมาก และมีการปล่อยก๊าซซัลเฟอร์ไดออกไซด์เป็นจำนวนมาก และยังอาจทำให้เกิดฝนกรด ซึ่งสามารถเกิดเองโดยธรรมชาติ เมื่อก๊าซซัลเฟอร์ไดออกไซด์รวมตัวกับน้ำฝนในชั้นบรรยากาศ กลายเป็นกรดซัลฟูริก ซึ่งฝนกรดนี้เป็นที่ทราบกันดีว่าจะเป็นตัวการที่ทำลายระบบนิเวศของแหล่งน้ำจืด ระบบปฐพี อันได้แก่การปลูกพืชและป่าไม้ สิ่งก่อสร้างของมนุษย์ และสุขภาพของประชาชน

การปล่อยก๊าซซัลเฟอร์ไดออกไซด์ที่เพิ่มขึ้นนั้น แหล่งปล่อยที่สำคัญอาจมาจากภาคพลังงานที่ใช้ลิกไนต์เป็นเชื้อเพลิง (Chongpeerapien, 1990) ซึ่งการผลิตกระแสไฟฟ้าของโรงไฟฟ้าที่สำคัญอย่างโรงไฟฟ้าแม่เมาะนั้น ใช้ลิกไนต์เป็นปัจจัยหลักในการผลิตกระแสไฟฟ้า เพราะมีราคาถูก จึงเป็นที่คาดการณ์ได้ว่า การเกิดฝนกรดในประเทศไทยสาเหตุนั้นอาจมาจากโรงไฟฟ้าเป็นหลัก จาก Chongpeerapien (1990) ได้อ้างการศึกษาของธนาคารโลกเกี่ยวกับการนำถ่านหินมาใช้กับการพัฒนาของประเทศ ได้คาดประมาณว่าอุปสงค์รวมสำหรับถ่านหินทุกประเภทของประเทศไทย จะเพิ่มขึ้นจาก 7.6

ล้านตัน ในปี ค.ศ. 1988 เป็น 38 ล้านตัน ในปี ค.ศ. 2000 โดยภาคการผลิตไฟฟ้าเป็นภาคที่สำคัญในการใช้เชื้อเพลิงเหล่านี้ คิดโดยเฉลี่ยแล้ว มีการใช้เพิ่มขึ้นถึงร้อยละ 17 ต่อปี ตารางที่ 1.11 แสดงถึงสัดส่วนของการปล่อยก๊าซซัลเฟอร์ไดออกไซด์ และออกไซด์ของไนโตรเจน ในปี ค.ศ. 1986 และการคาดการณ์การปล่อยในปี ค.ศ. 2011 สำหรับประเทศไทย จำแนกตามภูมิภาค จะเห็นได้ว่า กรุงเทพมหานครและปริมณฑล และภาคเหนือซึ่งเป็นที่ตั้งของโรงไฟฟ้าสำคัญ ทั้งโรงไฟฟ้าบางประกง และโรงไฟฟ้าแม่เมาะ มีปริมาณการปล่อยก๊าซพิษเป็นสัดส่วนที่มากที่สุด เมื่อเทียบกับการปล่อยของแต่ละภาคทั่วประเทศ

ในอดีต การไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทยได้ทำการเพิ่มความสูงของปล่อยปล่อยควันพิษเพื่อลดปัญหามลพิษในท้องที่ แม้ว่าจะเป็นการแก้ปัญหาได้ในขณะนั้น โดยระดับการปล่อยอยู่ในระดับที่เป็นมาตรฐาน แต่ต้นทุนที่สูงกว่าและอาจจะตามมาจะเกิดขึ้นในระยะยาว จากการกระจายตัวของมลพิษ การสะสมตัวของสารที่เป็นกรดในบรรยากาศ และเกิดฝนกรดได้

การควบคุมปริมาณการปล่อยก๊าซซัลเฟอร์ไดออกไซด์ของรัฐบาลที่ผ่านมา เป็นแบบวิธีบังคับและควบคุมโดยตรง (Command and Control) โดยมีการกำหนดมาตรฐานการปล่อย และจำนวนการปล่อยที่สามารถเกินมาตรฐานได้ ภายในขอบเขตของจำนวนชั่วโมงที่กำหนดในแต่ละช่วงปี แต่หากโรงไฟฟ้ามีความต้องการผลิตกระแสไฟฟ้าเพิ่มมากขึ้นให้ทันกับความต้องการ และการขยายตัวของภาคอุตสาหกรรม เกษตรกรรม และครัวเรือน จะยังผลให้มีการปล่อยก๊าซซัลเฟอร์ไดออกไซด์ที่มากเกินมาตรฐานที่รัฐบาลกำหนด ย่อมเป็นผลเสียต่อสิ่งแวดล้อม และสุขภาพของประชาชน ทั้งนี้ ทางเลือกหนึ่งที่โรงไฟฟ้าจะทำได้ก็คือการติดตั้งเครื่องบำบัดก๊าซซัลเฟอร์ไดออกไซด์ โดยใช้เทคโนโลยีขั้นสูงเข้ามาช่วยลดปริมาณการปล่อยมลพิษ ซึ่งวิธีการนี้สร้างต้นทุนที่สูงให้กับโรงไฟฟ้าในการผลิตไฟฟ้า อาจจะยังผลให้มีการขึ้นค่ากระแสไฟฟ้า สร้างความเดือดร้อนแก่ประชาชนทั่วไปได้

แนวทางเลือกหนึ่งที่ใช้อยู่ในสหรัฐอเมริกา และประเทศทางยุโรปในปัจจุบัน นั่นก็คือการค้าใบอนุญาตปล่อยก๊าซซัลเฟอร์ไดออกไซด์ เป็นแนวความคิดที่คำนึงถึงการลดต้นทุนรวมของสังคมในการจำกัดหรือควบคุมก๊าซซัลเฟอร์ไดออกไซด์ ขั้นแรกรัฐบาลจะต้องแบ่งสรรใบอนุญาตให้กับผู้ประกอบการแต่ละราย การจัดสรรใบอนุญาตนี้อาจทำได้โดยใช้เกณฑ์ปริมาณการปล่อยในอดีตของแต่ละโรงงาน หรือเฉลี่ยให้ทุกโรงงานในจำนวนที่เท่ากัน หรือผู้ที่มาก่อนได้ใบอนุญาตก่อน หรือเกณฑ์อื่น ๆ สำหรับใบอนุญาตหนึ่งใบจะกำหนดให้มีการปล่อยมลพิษได้ในปริมาณหนึ่งหน่วย

หอสมุดกลาง สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

หลังจากที่มีการจัดสรรใบอนุญาตแล้ว อุตสาหกรรม หรือธุรกิจใดมีความต้องการปล่อยก๊าซที่มากเกินกว่าปริมาณใบอนุญาตที่ตนเองได้รับ อาจซื้อใบอนุญาตจากธุรกิจอื่น ๆ ที่มีการปล่อยก๊าซพิษได้น้อยกว่าจำนวนที่ระบุไว้ในใบอนุญาต ซึ่งมาตรการนี้จะสร้างแรงจูงใจให้ธุรกิจที่มีต้นทุนต่ำในการกำจัดหรือควบคุมมลพิษ (Lower Abatement Cost) หันมาปรับปรุงโครงสร้างโรงงานของตนเอง ให้มีการใช้เครื่องจักรที่สามารถลดการปล่อยก๊าซพิษได้มากขึ้น และมีใบอนุญาตเหลือ ซึ่งถือว่าเป็นทรัพย์สินของทางผู้ประกอบการ พอที่จะนำไปขายได้รายได้ และรายได้นี้ยังสามารถนำมาชดเชยส่วนที่เสียไปกับการปรับปรุงโรงงานได้อีกด้วย ส่วนธุรกิจที่มีต้นทุนในการควบคุมมลพิษสูงกว่าโรงงานอื่น ๆ จะยินดีที่จะจ่ายเพื่อให้ได้มาซึ่งใบอนุญาตในการปล่อยก๊าซ และสามารถปล่อยก๊าซได้มากกว่าจำนวนใบอนุญาตที่ตนเองได้รับมาแต่แรก ซึ่งราคาของใบอนุญาตย่อมถูกกว่าต้นทุนในการจัดการภายในโรงงานเพื่อควบคุมมลพิษแน่นอน ทั้งนี้คุณภาพอากาศ หรือปริมาณของสารพิษที่ปล่อยสู่บรรยากาศจะยังคงอยู่ในระดับที่รัฐบาลควบคุม

ดังนั้น จะเห็นได้ว่ามาตรการนี้อาจจะสามารถลดต้นทุนรวมของอุตสหกรรมได้มากกว่ากรณีที่ใช้มาตรการบังคับและควบคุมโดยตรง ซึ่งแต่ละโรงงานต้องแบกรับภาระต้นทุนการควบคุมปริมาณการปล่อยด้วยตนเอง นอกจากนี้ มาตรการบังคับและควบคุมโดยตรงยังเป็นวิธีการที่ไม่สร้างแรงจูงใจให้กับธุรกิจในด้านการให้ความร่วมมือในการจัดการหรือแก้ไขปัญหาสิ่งแวดล้อมอีกด้วย

นอกจากการประหยัดต้นทุนรวมของสังคม และการสร้างแรงจูงใจในการรักษาสภาพแวดล้อมแล้ว การนำมาตรการนี้มาใช้ ยังต้องคำนึงถึงผลกระทบในเรื่องของสวัสดิการทางเศรษฐศาสตร์ที่มีต่อผู้ที่เกี่ยวข้องด้วย เพราะนอกจากการประหยัดต้นทุนแล้ว สวัสดิการทางเศรษฐศาสตร์ก็จะเป็นตัวหนึ่งที่สามารถบ่งได้ว่ามาตรการนั้น ๆ มีประโยชน์ และสมควรนำมาใช้ในการจัดการสิ่งแวดล้อมเพียงใด

จะกล่าวได้ว่าการพัฒนาเศรษฐกิจก็จำเป็นต้องแลกกับมลพิษที่เกิดขึ้น ดังนั้น เพื่อถ่วงดุลความสำคัญระหว่างการพัฒนาประเทศกับการใช้ทรัพยากรและการเกิดมลภาวะต่อสิ่งแวดล้อม รัฐบาลจึงจำเป็นต้องมีมาตรการในการควบคุมการเกิดมลพิษนี้ขึ้นในระดับหนึ่ง จึงเป็นการสมควรยิ่งที่จะศึกษาผลกระทบในด้านสวัสดิการทางเศรษฐศาสตร์ เปรียบเทียบกันระหว่างการใช้มาตรการควบคุมและบังคับโดยตรง กับมาตรการการค้าใบอนุญาตการปล่อยก๊าซว่าวิธีการใดจะทำให้สวัสดิการที่สูงกว่ากัน โดยการศึกษาต่อไปนี้จะทำการศึกษาการค้าใบอนุญาตการปล่อยก๊าซซัลเฟอร์ไดออกไซด์ของโรงไฟฟ้าในประเทศไทยที่ปล่อยมลพิษมากที่สุด ก็คือโรงไฟฟ้าแม่เมาะ จังหวัดลำปาง โดยให้มีการทดลองการทำการค้าใบอนุญาตระหว่างหน่วยการผลิตเฉพาะภายในโรงไฟฟ้าแม่เมาะเป็นกรณีศึกษา

1.2 วัตถุประสงค์ของการศึกษา

1) เพื่อศึกษาถึงผลต่อสวัสดิการเชิงเศรษฐศาสตร์ อันได้แก่ส่วนเกินผู้ผลิต และส่วนเกินผู้บริโภคโดยรวม เปรียบเทียบระหว่างการใช้มาตรการบังคับและควบคุมโดยตรง และเมื่อมีการค้าใบอนุญาตปล่อยก๊าซซัลเฟอร์ไดออกไซด์ของโรงไฟฟ้าในประเทศไทย โดยใช้กรณีศึกษาโรงไฟฟ้าแม่เมาะ

2) เพื่อศึกษาถึงระดับที่เหมาะสมที่จะนำไปใช้ในการวางระเบียบข้อกำหนด เพื่อควบคุมการปล่อยก๊าซซัลเฟอร์ไดออกไซด์สำหรับโรงไฟฟ้าในประเทศไทยต่อไป

1.3 ขอบเขตของการศึกษา

จะทำการศึกษาการจำกัดการปล่อยก๊าซซัลเฟอร์ไดออกไซด์ของโรงไฟฟ้า คือ โรงไฟฟ้าแม่เมาะ จังหวัดลำปาง ให้ทำการค้ากันภายในองค์กร ระหว่างเครื่องที่ 4 – 7 กับ เครื่องที่ 8 – 13 ถือเป็นสองฝ่ายกระทำการค้ากัน การที่ไม่นำเครื่องที่ 1 – 3 มาคิด เพราะมีการผลิตไฟฟ้า และการปล่อยก๊าซซัลเฟอร์ไดออกไซด์เป็นสัดส่วนที่น้อยมาก ซึ่งการวิเคราะห์นี้จะหาผลกระทบในด้านสวัสดิการ (ซึ่งดูจากกำไรรวมของโรงไฟฟ้า และส่วนเกินผู้บริโภค) จากการใช้มาตรการบังคับและควบคุมโดยตรง เปรียบเทียบกับการปล่อยให้มีการค้าใบอนุญาตปล่อยก๊าซซัลเฟอร์ไดออกไซด์ ในระดับการใช้เครื่องบำบัดก๊าซและระดับการค้าใบอนุญาตที่กำหนด โดยให้ระดับการปล่อยที่ถูกบังคับให้ปล่อยได้นั้นเท่ากันในทั้งสองกรณี ข้อมูลที่นำมาใช้ศึกษาอยู่ในช่วงปี พ.ศ. 2530 – 2541

1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1) ทำให้ทราบว่ามาตรการในการควบคุมการปล่อยก๊าซซัลเฟอร์ชนิดใดที่ส่งผลกระทบต่อสวัสดิการสังคมที่ดีกว่า

2) ทำให้ทราบถึงระดับของการค้าใบอนุญาตที่เหมาะสม และอาจเป็นประโยชน์ในการวางแผนการใช้มาตรการที่มีประสิทธิภาพมากที่สุด

ตารางที่ 1.1 ปริมาณซัลเฟอร์ไดออกไซด์ จำแนกตามแหล่งกำเนิดมลพิษ พ.ศ. 2533 – 2539

ปี	แหล่งกำเนิด					
	การคมนาคมขนส่ง	แหล่งกำเนิดไฟฟ้า	อุตสาหกรรม	ย่านพาณิชยกรรมและที่อยู่อาศัย	อื่น ๆ	รวม
2533	182	688	169	2	43	1084
2534	187	825	180	2	45	1239
2535	195	897	218	2	46	1358
2536	149	895	227	4	26	1301
2537	165	935	231	4	23	1358
2538	189	990	263	10	22	1474
2539	185	839	258	5	28	1315

ที่มา : กรมพัฒนาและส่งเสริมพลังงาน, 2539: 186.

ตารางที่ 1.2 กำลังผลิตของ กฟผ. แยกตามประเภทโรงไฟฟ้า พ.ศ. 2540 – 2541

ประเภทโรงไฟฟ้า	ปีงบประมาณ 2540		ปีงบประมาณ 2541		เพิ่มขึ้น/ลดลง
	เมกกะวัตต์	ร้อยละ	เมกกะวัตต์	ร้อยละ	ร้อยละ
กำลังผลิตของ กฟผ.					
พลังความร้อน	6517.50	38.39	6517.50	35.85	-
พลังความร้อนร่วม	4392.60	25.87	5073.60	27.91	+ 1.15
พลังน้ำ	2873.67	16.92	2873.67	15.81	-
กังหันก๊าซ	886.00	5.22	886.00	4.88	-
ดีเซล	16.60	0.10	6.00	0.03	- 63.85
พลังงานทดแทน	0.53	-	0.53	-	-
รวมกำลังผลิตของ กฟผ.	**14686.90**	**86.50**	**15357.30**	**84.48**	**+ 4.56**
รับจากที่อื่น					
บผฟ. ระยอง จก.	1232.00	7.26	1232.00	6.78	-
บผฟ. ขนอม จก.	824.00	4.85	854.00	4.53	-
พพ.*	12.70	0.07	12.70	0.07	-
ผู้ผลิตรายเล็ก	224.00	1.32	564.00	3.11	-
โรงไฟฟ้าเทิน-หินบุน (ลาว)**	-	-	187.00	1.03	-
รวมกำลังผลิตรับจากที่อื่น	**2292.70**	**13.50**	**2819.70**	**15.52**	**+ 22.98**
รวมกำลังผลิตทั้งหมด	**16979.60**	**100**	**18177.00**	**100**	**+ 7.05**

หมายเหตุ: *กรมพัฒนาและส่งเสริมพลังงาน

** โครงการโรงไฟฟ้าพลังน้ำเทิน-หินบุน ได้เริ่มขายไฟเข้าระบบเมื่อวันที่ 1 เมษายน 2541 ด้วยกำลังผลิตที่จุดรับซื้อขนาด 187 เมกกะวัตต์

ที่มา: การไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย, 2542: 8.

ตารางที่ 1.3 ปริมาณการใช้เชื้อเพลิงสำหรับการผลิตกระแสไฟฟ้าปี พ.ศ.2525 – 2535

ปีพ.ศ.	ดีเซลหมุนเร็ว	น้ำมันเตา	ก๊าซธรรมชาติ	ถ่านหินลิกไนต์
	1000 ลิตร	1000 ลิตร	1 ล้านลบ.ฟุต	1000 ตัน
2525	26133	1523448	47447	1687
2526	40839	1832112	54463	1573
2527	26312	1611911	75303	1945
2528	18636	893002	98554	4597
2529	14784	865848	93794	4685
2530	10926	574972	144700	5727
2531	7619	830745	172984	5896
2532	19786	1225712	177389	6780
2533	165726	2531549	172735	9875
2534	64625	3163739	221315	11725
2535	74807	3718519	324245	12371

ที่มา: กรมควบคุมมลพิษ, 2537a: 2-26.

ตารางที่ 1.4 ปริมาณการใช้เชื้อเพลิงในโรงไฟฟ้า พ.ศ.2540-2541

ชนิดเชื้อเพลิง	ปีงบประมาณ 2540	ปีงบประมาณ 2541	เพิ่มขึ้น/ลดลง
น้ำมันเตา (ล้านลิตร)	4622.98	4476.46	- 3
น้ำมันดีเซล (ล้านลิตร)	1008.79	348.97	- 6.5
ลิกไนต์ (ล้านตัน)	19.00	15.92	- 16
ก๊าซธรรมชาติ (ล้านลบ.ฟุต)	270670.04	298562.97	+ 10

ที่มา: การไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย, 2542: 21.

ตารางที่ 1.5 การผลิตพลังงานไฟฟ้า แยกตามประเภทเชื้อเพลิง พ.ศ. 2540 - 2541

ประเภทเชื้อเพลิง	ปีงบประมาณ 2540		ปีงบประมาณ 2541		เพิ่มขึ้น/ลดลง
	ล้านกิโลวัตต์ชั่วโมง	ร้อยละ	ล้านกิโลวัตต์ชั่วโมง	ร้อยละ	ร้อยละ
ก๊าซธรรมชาติ	27865.31	30.05	31832.96	34.55	+ 14
น้ำมันเตา	19093.53	20.59	18285.97	19.85	- 4
ลิกไนต์	18808. 54	20.28	16817.17	18.25	- 11
พลังน้ำ	7055.47	7.61	5881.87	6.39	- 17
ซื้อ	16427.98	17.72	18210.35	19.76	+ 11
น้ำมันดีเซล	7472.30	3.75	1104.73	1.20	- 68
พลังงานทดแทน	1.53	-	1.39	-	- 9
รวมทั้งสิ้น	**92724.66**	**100.00**	**92134.44**	**100.00**	**- 1**

ที่มา: การไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย, 2542: 19.

ตารางที่ 1.6 ปริมาณการระบายสารมลพิษทางอากาศ
จากการใช้เชื้อเพลิงสำหรับการผลิตกระแสไฟฟ้า

ปีพ.ศ.	SO2	NOx	CO	ฝุ่นละออง
	ตัน	ตัน	ตัน	ตัน
2525	177734	34380	1446	59693
2526	193411	38037	1561	57667
2527	195238	43602	2034	68176
2528	266631	59514	3220	147010
2529	268710	58604	3156	149592
2530	296198	75224	4381	180622
2531	320757	85329	4955	187136
2532	387034	94991	5323	216449
2533	615919	124012	6307	318830
2534	739302	151506	7710	379133
2535	805462	163134	8168	401843

ที่มา: กรมควบคุมมลพิษ, 2537a: 2-30.

ตารางที่ 1.7 กำลังผลิตของโรงไฟฟ้าพลังความร้อน ณ วันที่ 30 กันยายน 254๊

ชื่อ	ที่ตั้ง (จังหวัด)	กำลังผลิตติดตั้ง (เมกกะวัตต์)
แม่เมาะ	ลำปาง	2625.00
บางปะกง	ฉะเชิงเทรา	2300.00
พระนครใต้	สมุทรปราการ	1330.00
พระนครเหนือ	นนทบุรี	237.00
สุราษฎร์ธานี	สุราษฎร์ธานี	25.50
รวมกำลังผลิตโรงไฟฟ้าพลังความร้อน		**6517.50**

ที่มา: การไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย, 2542: 10.

ตารางที่ 1.8 ปริมาณการใช้เชื้อเพลิงของโรงไฟฟ้าบางแห่ง พ.ศ.2537

จังหวัด	โรงไฟฟ้า	ชนิด	ปริมาณการใช้เชื้อเพลิง			
			น้ำมันเตา (1000 ลิตร)	ดีเซลหมุนเร็ว (1000 ลิตร)	ลิกไนท์ (ตัน)	ก๊าซธรรมชาติ (10^6 ลบ.ฟุต)
1.ฉะเชิงเทรา	บางปะกง(1-2)	TP	942468	17	-	25519
		CC	-	53	-	51437
	บางปะกง(3-4)	TP	988185	1	-	23903
		CC	-	178	-	36707
2.ขอนแก่น	น้ำพอง	CC	-	204203	-	22906
3.ลำปาง	แม่เมาะ(1-3)	TP	-	4275	1408630	-
	แม่เมาะ(4-7)	TP	-	28560	3549658	-
	แม่เมาะ(8-11)	TP	-	51527	7079028	-
4.ภูเก็ต	ภูเก็ต	TP	-	2329	-	-
5.ระยอง	ระยอง	CC	-	665	-	82314
6.สงขลา	หาดใหญ่	GT	-	17286	-	-
รวม			**1930653**	**309095**	**12037316**	**242785**

หมายเหตุ: TP = พลังความร้อน

CC = พลังความร้อนร่วม

GT = กังหันก๊าซ

ที่มา: กรมควบคุมมลพิษ, 2537b: 70.

ตารางที่ 1.9 สัดส่วนและปริมาณการระบายก๊าซซัลเฟอร์ไดออกไซด์จากการเผาไหม้เชื้อเพลิง ปีพ.ศ. 2535

แหล่งระบาย	เชื้อเพลิงน้ำมันเตา	เชื้อเพลิงถ่านหิน	รวม
	ตัน (ร้อยละ)	ตัน (ร้อยละ)	ตัน (ร้อยละ)
อุตสาหกรรม	191703(16.9)	140130(12.3)	331833(29.2)
ไฟฟ้า	247282(21.8)	556695(49.0)	803977(70.8)
รวม	**438985(38.7)**	**696825(61.3)**	**1135810(100)**

ที่มา: กรมควบคุมมลพิษ, 2537a: 5-5.

ตารางที่ 1.10 ปริมาณมลพิษจากโรงไฟฟ้าในประเทศไทย พ.ศ. 2537

จังหวัด	SPM	SO2	Nox	HC	CO
	ตัน (ร้อยละ)	ตัน (ร้อยละ)	ตัน (ร้อยละ)	ตัน (ร้อยละ)	ตัน (ร้อยละ)
1.ขอนแก่น	4(0.04)	59(0.01)	4825(3.84)	n.a.(n.a.)	1151(7.66)
2.ลำปาง	5412(48.08)	530442(68.60)	44960(35.79)	n.a.(n.a.)	1615(10.75)
3.ระยอง	<1(n.a.)	<1(n.a.)	17039(13.56)	n.a.(n.a.)	4116(27.38)
4.นนทบุรี	598(5.31)	35227(4.56)	3158(2.51)	16(0.25)	287(1.91)
5.สมุทรปราการ	2925(25.99)	108482(14.03)	15444(12.29)	80(1.21)	1404(9.34)
6.ฉะเชิงเทรา	2317(20.58)	99043(12.81)	40205(32.00)	6460(98.54)	6460(42.97)
ประเทศไทย	**11256(100)**	**773254(100)**	**125631(100)**	**6556(100)**	**15034(100)**

หมายเหตุ: n.a. = ไม่มีข้อมูล

ที่มา: กรมควบคุมมลพิษ, 2537b: 70-71.

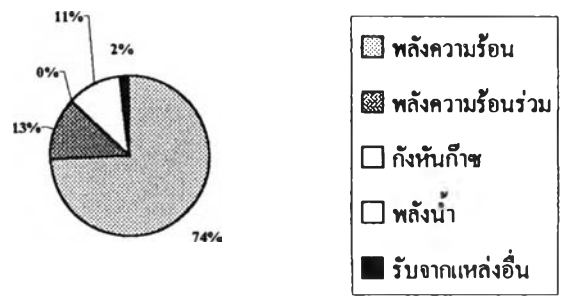
ตารางที่ 1.11 ร้อยละของการปล่อย SO2 และ Nox ในปีค.ศ.1986 และ 2011

เขตพื้นที่	SO2		NOx	
	1986	**2011**	**1986**	**2011**
กรุงเทพและปริมณฑล	37.80	25.50	53.30	47.30
ภาคกลาง	8.20	26.20	12.70	28.60
ภาคเหนือ	41.00	36.20	14.30	9.70
ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ	5.10	1.90	8.70	4.70
ภาคใต้	8.90	10.20	11.00	9.70
รวม	**100.00**	**100.00**	**100.00**	**100.00**

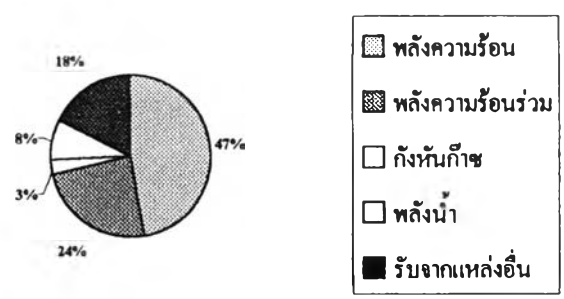
ที่มา: Chongpeerapien, et. al., 1990: 139.

รูปที่ 1.1 กำลังผลิตของ กฟผ. แยกตามประเภทเชื้อเพลิง พ.ศ.2533, พ.ศ.2540 และ พ.ศ.2548

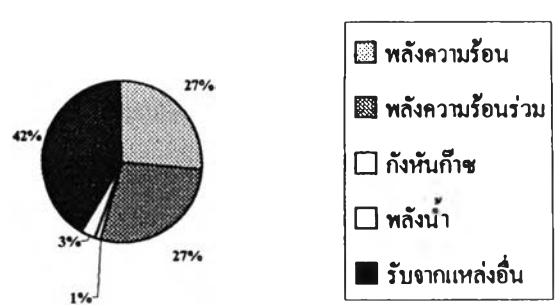
พ.ศ.2533



พ.ศ.2540

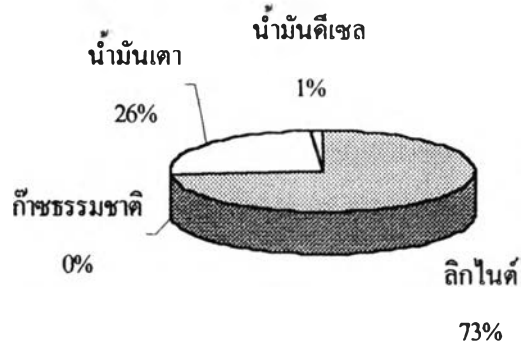


พ.ศ.2548



ที่มา: EGAT, 1997: 12.

รูปที่ 1.2 การปล่อยก๊าซซัลเฟอร์ไดออกไซด์จากการผลิตไฟฟ้า แยกตามประเภทของแหล่งเชื้อเพลิง พ.ศ.2540



ที่มา: EGAT, 1997: 15.