บทที่ 1
บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ความสำคัญของพลังงาน

การพัฒนาเศรษฐกิจนับว่าเป็นภารกิจสำคัญของชนทุกชาติทุกภาษา โดยทั่วไปแล้วการพัฒนา หมายถึง ความเจริญหรือทำให้เจริญ ซึ่งนับเป็นความดีความก้าวหน้าที่จะเกิดขึ้นแก่สังคมและแก่ประชาชน ส่วนเศรษฐกิจนั้นหมายถึงการกระทำหรืองานที่เกี่ยวกับการผลิต การจำหน่ายจ่ายแจกและการบริโภคใช้สอยผลผลิตที่เกิดขึ้น ดังนั้น การพัฒนาเศรษฐกิจ ย่อมหมายถึง การเพิ่มผลผลิต การจำหน่ายจ่ายแจกผลผลิตและการบริโภคผลผลิตนั่นเอง นอกจากนั้นแล้วเป้าหมายสำคัญของการพัฒนาเศรษฐกิจก็คือคุณภาพชีวิตที่ดีของประชาชนหรือการกินดีอยู่ดีของประชาชนนั่นเอง เมื่อประเทศไทยเข้าสู่ช่วงของการ ทำแผนนโยบายเพื่อการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมของประเทศภายใต้ชื่อว่า "แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ" โดยฉบับแรกมีผลใช้ในปี 2504-2509 ซึ่งเป็นแผนแม่บทในการที่จะให้รัฐนำไปปฏิบัติ มีผลทำให้ระบบเศรษฐกิจของประเทศไทย มีการปรับเปลี่ยนรูปแบบจากภาคเกษตรกรรม ค่อยๆ ปรับเปลี่ยนไปสู่อุตสาหกรรมมากขึ้น จนกระทั่งเข้าสู่ช่วงปลายของการใช้แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 6(พ.ศ. 2530-2534) ได้มีการวางแนวทางการพัฒนาโดยให้อุตสาหกรรมเป็นภาคนำทางเศรษฐกิจเพื่อให้ประเทศไทยมีความพร้อมในการเป็นประเทศอุตสาหกรรมใหม่ (New Industrial Countries : NICs) หลังจากนั้นในแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 7 (พ.ศ. 2535-2539) ประเทศไทยได้ชื่อว่าเป็นประเทศอุตสาหกรรมใหม่ในช่วงนั้นในการเติบโตของเศรษฐกิจ มีการใช้พลังงานทุกรูปแบบมากขึ้น

พลังงานเป็นปัจจัยพื้นฐานที่สำคัญ ในการตอบสนองความต้องการขั้นพื้นฐานของประชาชนและเป็นปัจจัยพื้นฐานการผลิตในภาคธุรกิจและอุตสาหกรรม ดังนั้นจึงต้องมีการจัดหาพลังงานให้มีปริมาณเพียงพอ มีราคาที่เหมาะสม และมีคุณภาพที่ดี สอดคล้องกับความต้องการของผู้ใช้ ปัจจุบันการใช้พลังงานของโลกประกอบด้วย พลังงานสิ้นเปลือง ได้แก่ น้ำมัน ก๊าซธรรมชาติและถ่านหินมีปริมาณรวมกันถึงร้อยละ 95 และอีกร้อยละ2 มาจากพลังงานนิวเคลียร์ส่วนที่เหลืออีกร้อยละ3 นำมาจากพลังงานประเภทอื่นๆ โดยการใช้พลังงานปฐมภูมิของโลกในปี 2540 มีปริมาณเมื่อเทียบเท่าน้ำมันดิบรวมทั้งสิ้น 9,371 พันล้านลิตรซึ่งประเทศไทยมีความต้องการใช้พลังงานปฐมภูมิ โดยรวม

เท่ากับ 93 พันล้านลิตรเทียบเท่าน้ำมันดิบ โดยมีสัดส่วนความต้องการใช้น้ำมันสูงที่สุด คือร้อยละ 42 และมีสัดส่วนความต้องการใช้ถ่านหินลิกไนต์ กับถ่านหินนำเข้า ร้อยละ 9 และร้อยละ 3 ตามลำดับ ดังรายละเอียดในตารางที่ 1.1

ตารางที่ 1.1 สัดส่วนการใช้พลังงานปฐมภูมิของไทยในปี 2540

(Thailand's Primary Energy Consumption 1997)

พลังงาน **Energy**	**พันล้านลิตรเทียบเท่าน้ำมันดิบ** **1,000 mil. Litres Equivalent to Crude Oil**	**ร้อยละ** **%**
น้ำมัน Oil	39.5	42
พลังงานหมุนเวียน Renewable Energy	24.4	26
ก๊าซธรรมชาติ Natural Gas	16.3	17
ลิกไนต์ Lignite	8.1	9
ถ่านหินนำเข้า Imported Coal	2.4	3
ซื้อ (ไฟฟ้า) Purchased (Electricity)	2.3	3
รวม Total	**93.0**	**100**

ที่มา : สถานการณ์สิ่งแวดล้อมไทย 2540-2541, ภาพรวม 3 หน้า 9

ณ สิ้นปี 2540 ประเทศไทยมีแหล่งสำรองพลังงานที่พิสูจน์แล้วคงเหลือ ดังนี้

น้ำมันดิบ มีปริมาณสำรองที่พิสูจน์แล้ว 17 พันล้านลิตร ซึ่งไม่เพียงพอกับความต้องการใช้ในแต่ละปี

ก๊าซธรรมชาติ มีปริมาณสำรองที่พิสูจน์แล้ว 356 พันล้านลิตรซึ่งหากปริมาณการใช้ไม่เปลี่ยนแปลงและไม่มีการค้นพบเพิ่มเติมแล้วคาดว่าจะใช้ไปได้อีกประมาณ 22 ปี

ถ่านหินลิกไนต์ มีปริมาณสำรองที่พิสูจน์และพัฒนาขึ้นมาใช้ประโยชน์แล้ว 1,676 พันล้านลิตรซึ่งหากปริมาณการใช้ไม่เปลี่ยนแปลงและไม่มีการค้นพบเพิ่มเติมแล้วคาดว่าจะใช้ไปได้อีกประมาณ 62 ปี

แหล่งพลังงานไฟฟ้า

พลังงานไฟฟ้าเป็นแหล่งพลังงานสำคัญที่สุด ในการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคม อีกทั้งยังเป็นเครื่องมืออันทรงประสิทธิภาพของรัฐในการดำเนินนโยบายด้านอื่นๆ อาทิ การกระจายรายได้ การกระจายอุตสาหกรรมไปสู่ภูมิภาค การยกระดับคุณภาพชีวิตของคนในชนบท และลดปริมาณคนที่เดินทางเข้าสู่กรุงเทพมหานคร และปริมณฑล เป็นต้น ผลลัพธ์ของการพัฒนาในด้านหนึ่ง พบว่ายิ่งประเทศมีการพัฒนาไปมากเท่าไร ย่อมเป็นการกระตุ้นให้มีการใช้พลังงานมากขึ้นเท่านั้น การใช้พลังงานเป็นดัชนีตัวหนึ่งที่ชี้วัดความเจริญทางเศรษฐกิจของประเทศ

พลังงานไฟฟ้า จึงเป็นสิ่งที่จำเป็นต่อการดำรงชีวิตของมนุษย์ และในการพัฒนาความเจริญทางเศรษฐกิจของประเทศให้ต่อเนื่องและมีเสถียรภาพ แหล่งต้นกำลังของพลังงานไฟฟ้า คือพลังงานที่นำมาทำให้เครื่องกำเนิดไฟฟ้าหมุนตลอดเวลา ในการผลิตพลังงานไฟฟ้า แบ่งออกเป็น 2 ประเภทหลัก คือ

1 ประเภทไม่ใช้เชื้อเพลิง

1.1โรงไฟฟ้าพลังน้ำ โดยการเก็บน้ำในอ่างให้มีระดับสูงๆ แล้วใช้พลังน้ำไปหมุนเครื่องกำเนิดไฟฟ้า (Generator)

1.2โรงไฟฟ้าพลังงานธรรมชาติ จากต้นพลังงานที่ไม่หมดสิ้น เช่น พลังงานแสงอาทิตย์ พลังงานลม และพลังงานความร้อนใต้พิภพ เป็นต้น

2 ประเภทที่ใช้เชื้อเพลิง

2.1โรงไฟฟ้าพลังงานความร้อนที่ใช้เชื้อเพลิง เช่น ก๊าซธรรมชาติ หรือ น้ำมันดีเซล มาสันดาป และเปลี่ยนเป็นพลังงานกลเพื่อขับเครื่องกำเนิดไฟฟ้าต่อไป โรงไฟฟ้าประเภทนี้ ได้แก่

- โรงไฟฟ้ากังหันแก๊ส ใช้ก๊าซธรรมชาติ หรือน้ำมันดีเซล
- โรงไฟฟ้าพลังความร้อนร่วม ใช้ก๊าซธรรมชาติและน้ำมันดีเซล
- โรงไฟฟ้าดีเซล ใช้น้ำมันดีเซล

2.2 โรงไฟฟ้าพลังความร้อน โดยใช้ถ่านหินลิกไนต์ หรือ น้ำมันเตาเป็นเชื้อเพลิงให้ความร้อนแก่น้ำจนกลายเป็นไอน้ำ เพื่อนำแรงดันจากไอน้ำไปใช้ขับเครื่องกำเนิดไฟฟ้า

ในช่วงก่อนเกิดวิกฤติน้ำมัน ในปี พ.ศ. 2522 การผลิตกระแสไฟฟ้าของไทย จะใช้เชื้อเพลิงจากน้ำมันเตาเป็นส่วนใหญ่ เนื่องจากมีราคาถูก แต่ต้องมีการนำเข้าจากต่างประเทศ เมื่อเกิดวิกฤติการณ์น้ำมันในปี 2522 น้ำมันดิบมีราคาสูงขึ้นมาก จึงได้มีการพัฒนาแหล่งถ่านหินในประเทศ และมีการผลิตถ่านหินเพิ่มมากขึ้นเพื่อใช้ในการผลิตกระแสไฟฟ้าและใช้งานในภาคอุตสาหกรรม จากการที่ความต้องการใช้พลังงานไฟฟ้าได้เพิ่มขึ้นอย่างมาก และคาดว่าจะเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง จึงต้องมีการ

พัฒนาแหล่งพลังงาน เพื่อใช้ในการผลิตกระแสไฟฟ้าให้เพียงพอแก่ความต้องการใช้ในอนาคต แหล่งพลังงานที่มีต้นทุนทางเศรษฐศาสตร์ ต่ำที่สุด คือ พลังน้ำ รองลงมาคือถ่านหิน และก๊าซธรรมชาติ ตามลำดับ

ปัจจัยที่สำคัญในการเลือกเชื้อเพลิงในการผลิตกระแสไฟฟ้า คือ มีต้นทุนที่ต่ำ โดยต้นทุนจะประกอบด้วย ต้นทุนค่าก่อสร้างโรงไฟฟ้า ต้นทุนในการดำเนินงานและต้นทุนของเชื้อเพลิง โดยในปี 2541 ต้นทุนเชื้อเพลิงที่ถูกที่สุด ได้แก่ ถ่านหินลิกไนต์ ซึ่งมีต้นทุนเชื้อเพลิงในการผลิตกระแสไฟฟ้า เท่ากับ 0.50 บาทต่อกิโลวัตต์-ชั่วโมง หรือต่อหน่วย รองลงมาได้แก่ก๊าซธรรมชาติ น้ำมันเตา และดีเซล ตามลำดับ ดังรายละเอียดในตารางที่ 1.2

ตารางที่ 1.2 ต้นทุนเชื้อเพลิงในการผลิตกระแสไฟฟ้าของ การไฟฟ้าฝ่ายผลิต ปี 2541

ประเภทเชื้อเพลิง (Types of Energy)	**ต้นทุน (บาท/kw-h) Cost (Baht/kw-h)**
ลิกไนต์ (Lignite)	0.50
ก๊าซธรรมชาติ (Natural gas)	0.93
น้ำมันเตา (Fuel oil)	1.10
ดีเซล (Diesel)	2.72

ที่มา : สถานการณ์สิ่งแวดล้อมไทย 2540-2541, ภาพรวม 8 หน้า 13

ในการพยากรณ์ความต้องการไฟฟ้าในอนาคต จะทำการพยากรณ์ใน 3 กรณี คือ

กรณี เศรษฐกิจฟื้นตัวช้า (Slow Economic Recovery)

กรณีเศรษฐกิจฟื้นตัวปานกลาง (Medium Economic Recovery)

กรณีเศรษฐกิจฟื้นตัวเร็ว (Rapid Economic Recovery)

การไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย ได้นำผลพยากรณ์ความต้องการไฟฟ้า กรณีเศรษฐกิจฟื้นตัวปานกลางเป็นฐาน มาใช้ในการปรับแผนพัฒนากำลังการผลิตไฟฟ้า ในปี 2542- 2554 เพื่อให้สอดคล้องกับความต้องการไฟฟ้าที่ชะลอตัวลง และกำหนดปริมาณกำลังผลิตไฟฟ้าสำรองต่ำสุดไว้ที่ร้อยละ 25 ตั้งแต่ปี 2544 เป็นต้นไป ทั้งนี้เนื่องจากความต้องการใช้พลังงานไฟฟ้าได้ลดลงมาก ในการปรับแผนดังกล่าวจึงได้กำหนดให้มีการชะลอโครงการของการไฟฟ้าฝ่ายผลิตที่ได้รับ

อนุมัติไปแล้ว โดยให้เลื่อนโครงการออกไป 1-4 ปี และชะลอโครงการรับซื้อไฟฟ้าจากเอกชนรายใหญ่ (IPP) และเอกชนรายเล็ก (SPP) โดยให้เลื่อนโครงการออกไป 2-48 เดือน รวมทั้งชะลอโครงการรับซื้อไฟฟ้าจากสาธารณรัฐประชาธิปไตยประชาชนลาว ออกไปประมาณ 2-4 ปี ซึ่งจากผลการพยากรณ์คาดว่าจะมีความต้องการไฟฟ้าเพิ่มขึ้น ร้อยละ 6.46 ในช่วงแผนพัฒนาฯ ฉบับที่ 9 และเพิ่มขึ้นร้อยละ 6.65 ในช่วงแผนพัฒนาฯ ฉบับที่ 10 ดังรายละเอียดในตารางที่ 1.3

ตารางที่ 1.3 แผนพัฒนากำลังการผลิตไฟฟ้าช่วงแผนพัฒนาฯ ฉบับที่ 8-10

(Power Development Plan under the 8 th – 10 th National Development Plans)

แผนพัฒนาฉบับที่ (National Development Plan)	ปี Year	ความต้องการไฟฟ้า (MW) ElectricDemand (Megawatt)			
		เพิ่มจาก Increase from	เป็น to	เพิ่มขึ้น Increase	เพิ่มขึ้นเฉลี่ย Average Increase (%)
8	2540-2544	13,311	16,214	2,903	4.02
9	2545-2549	16,214	22,168	5,954	6.46
10	2550-2554	22,168	30,578	8,419	6.65

ที่มา : สถานการณ์สิ่งแวดล้อมไทย 2540-2541, ภาพรวม 12 หน้า 15

โดยในการผลิตพลังงานไฟฟ้า ในช่วงแผนพัฒนาฯ ฉบับที่ 9 (ปี 2545-2549)ถึงช่วงแผนพัฒนาฯ ฉบับที่ 10 (ปี2550-2554) จะใช้เชื้อเพลิงหลักจากก๊าซธรรมชาติในสัดส่วนร้อยละ 66.7 และร้อยละ 55.7 ตามลำดับ และจะใช้เชื้อเพลิงจากถ่านหินนำเข้า ในสัดส่วนที่สูงขึ้น จากร้อยละ 2.7 ในปี 2544 เพิ่มขึ้นเป็นประมาณ ร้อยละ 12.7 ในปี 2549 และประมาณร้อยละ 18.8 ในปี 2554 เพราะเป็นถ่านหินคุณภาพดี มีเปอร์เซ็นต์ของซัลเฟอร์ไดออกไซด์ต่ำกว่าถ่านหินในประเทศ และมีต้นทุนต่อหน่วยต่ำกว่าเชื้อเพลิงชนิดอื่น ดังรายละเอียดในตารางที่ 1.4

ตารางที่1.4 การผลิตพลังงานไฟฟ้าแยกตามชนิดเชื้อเพลิง (หน่วย : ร้อยละ)

Electricity Generation by Fuel Source (Unit : percent)

ชนิดเชื้อเพลิง Type of Fuel	2540 (1997)	2541 (1998)	2542 (1999)	2544 (2001)	2549 (2006)	2554 (2011)
พลังน้ำ Hydropower	7.6	5.6	4.2	3.8	3.8	3.0
ก๊าซธรรมชาติ Natural Gas	46.2	51.6	61.4	73.8	66.7	55.7
น้ำมันเตา Fuel Oil	20.6	20.4	16.6	3.9	3.0	5.1
ดีเซล Diesel	3.7	0.9	0.5	-	-	-
ลิกไนต์ Lignite	20.3	18.9	13.3	13.0	11.8	8.4
ถ่านหินนำเข้า Imported Coal	0.8	0.8	1.5	2.7	12.7	18.8
รับซื้อไฟฟ้า สปป. ลาว Purchase from Laos	0.8	1.8	2.5	2.8	2.0	9.0
รวม Total	**100.0**	**100.0**	**100.0**	**100.0**	**100.0**	**100.0**

ที่มา : สถานการณ์สิ่งแวดล้อมไทย 2540-2541, ภาพรวม 14 หน้า 16
หมายเหตุ : ข้อมูลเป็นปีงบประมาณ Note : Fiscal Year Data

ในการผลิตกระแสไฟฟ้าด้วยโรงไฟฟ้าพลังงานความร้อน จะใช้แหล่งเชื้อเพลิงจากถ่านหินลิกไนต์เป็นสำคัญ และแหล่งถ่านหินลิกไนต์ ที่ใหญ่ที่สุดในประเทศไทย อยู่ที่อำเภอแม่เมาะ จังหวัดลำปาง จึงได้มีการก่อสร้างเป็นที่ตั้งของโรงไฟฟ้าพลังความร้อน ตั้งแต่ปี พ.ศ.2516 จนถึงปัจจุบัน มีดังนี้

พ.ศ. 2516-2518	เตรียมการก่อสร้างโรงไฟฟ้า แห่งที่ 1
พ.ศ. 2518-2524	ก่อสร้างโรงไฟฟ้า เครื่องที่ 1,2 และ 3
พ.ศ. 2523-2524	เตรียมการก่อสร้างโรงไฟฟ้า แห่งที่ 2
พ.ศ. 2524-2528	ก่อสร้างโรงไฟฟ้า เครื่องที่ 4,5,6 และ7
พ.ศ. 2528-2533	ก่อสร้างโรงไฟฟ้า เครื่องที่ 8 และ9
พ.ศ. 2531-2534	ก่อสร้างโรงไฟฟ้า เครื่องที่ 10
พ.ศ. 2531-2535	ก่อสร้างโรงไฟฟ้า เครื่องที่ 11
พ.ศ. 2534-2539	ก่อสร้างโรงไฟฟ้า เครื่องที่ 12 และ13

โรงไฟฟ้าแม่เมาะ มีการผลิตพลังงานไฟฟ้า ณ ปัจจุบันรวมทั้ง 10 เครื่อง มีกำลังการผลิตสูงสุด 2,400,000 กิโลวัตต์ หรือประมาณ 15,760 ล้านกิโลวัตต์ชั่วโมงต่อปี ใช้ถ่านลิกไนต์เป็นเชื้อเพลิงประมาณปีละ 16 ล้านตัน ซึ่งการไฟฟ้าฝ่ายผลิตได้เริ่มเดินเครื่องผลิตกระแสไฟฟ้าเครื่องที่ 1 ในปี 2521 จนถึงปัจจุบันมีจำนวน 13 เครื่อง (เนื่องจากเครื่องที่ 1,2,3 มีอายุการใช้งานนานกว่า 20 ปีจึงได้หยุดเดินเครื่องตั้งแต่ต้นปี 2543 ในปัจจุบันจึงเดินเครื่องผลิตพลังงานไฟฟ้าเพียง 10 เครื่อง) เพื่อจ่ายพลังงานไฟฟ้าสำหรับภาคเหนือ ร้อยละ 50 ของปริมาณที่ผลิต สำหรับภาคกลางร้อยละ 30 และสำหรับภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ร้อยละ 20

การใช้ถ่านหินลิกไนต์เป็นเชื้อเพลิงในการผลิตกระแสไฟฟ้า

ในกระบวนการ แปรสภาพพลังงานสะสมในถ่านหินให้เป็นพลังงานไฟฟ้า โดยใช้น้ำเป็นตัวกลาง แบ่งเป็นขั้นตอนดังนี้

ขั้นแรก เปลี่ยนพลังงานที่สะสมในถ่านหินลิกไนต์ ให้เป็นพลังงานความร้อน ด้วยขบวนการทางเคมีโดยการเผาไหม้ หรือเรียกอีกอย่างหนึ่งว่า การสันดาป (Combustion or Oxidation)

ขั้นที่สอง พลังงานความร้อนที่ได้จากการเผาไหม้นั้น จะถูกส่งผ่านไปให้กับน้ำจนทำให้น้ำกลายเป็นไอ ที่มีอุณหภูมิและความดันสูง

ขั้นที่สาม เปลี่ยนพลังงานความร้อนของไอน้ำ ให้เป็นพลังงานกลโดยให้ไอน้ำไปหมุนกังหันไอน้ำ (Steam turbine)

ขั้นที่สี่ เปลี่ยนพลังงานกลให้เป็นพลังงานไฟฟ้า โดยให้กังหันไอน้ำ ไปหมุนเครื่องกำเนิดไฟฟ้า เป็นอันสิ้นสุดการแปรสภาพพลังงานที่สะสมอยู่ในถ่านหินลิกไนต์ให้เป็นพลังงานไฟฟ้า

อย่างไรก็ตาม เนื่องจากพลังงานไฟฟ้าไม่สามารถผลิตเพื่อเก็บไว้ใช้ในเวลาที่ต้องการได้ แต่ต้องมีโรงไฟฟ้าที่มีกำลังการผลิตเพียงพอ และพร้อมจะเดินเครื่องผลิตไฟฟ้าได้ทันที เมื่อมีความต้องการเพิ่มสูงขึ้น ซึ่งไม่เหมือนกับน้ำมัน หรือถ่านหินที่สามารถเก็บสำรองไว้ใช้ หรือนำเข้ามาทดแทนได้ ถ้าหากการผลิตในประเทศไม่เพียงพอ ดังนั้นในการวางแผนผลิตไฟฟ้าจึงต้องมีกำลังการผลิตที่ติดตั้งของโรงไฟฟ้าเป็นปริมาณสำรองไว้ในระดับหนึ่ง ซึ่งปริมาณกำลังผลิตไฟฟ้าสำรองในบางช่วงเวลาโดยเฉพาะในช่วงที่ภาวะเศรษฐกิจชะลอตัวลง ปริมาณสำรองอาจจะอยู่ในระดับสูง แต่เมื่อเศรษฐกิจฟื้นตัวและขยายตัวอย่างรวดเร็ว ปริมาณสำรองนั้นก็จะลดลงอย่างรวดเร็วได้ ดังเช่นในช่วงปี 2528-2529 การขยายตัวทางเศรษฐกิจได้ชะลอตัวลง ทำให้กำลังการผลิตไฟฟ้าสำรองของประเทศสูงขึ้นถึงร้อยละ 58 และ 50 ตามลำดับ แต่เมื่อสภาวะเศรษฐกิจเริ่มฟื้นตัว ความต้องการไฟฟ้าได้เพิ่มขึ้นในอัตราสูง ภายในระยะเวลาเพียง 3-4 ปี เท่านั้น กำลังการผลิตไฟฟ้าสำรองต่ำสุดของประเทศได้ลดลงเหลือร้อยละ 5.6 และ 1.6 ในปี 2532 และ 2533 ตามลำดับ

ผลกระทบต่อบุคคลในเขตอำเภอแม่เมาะ จังหวัดลำปาง

โครงการผลิตกระแสไฟฟ้าของโรงไฟฟ้าพลังความร้อน โดยใช้ถ่านหินเป็นเชื้อเพลิง ซึ่งเป็นโครงการขนาดใหญ่ ใช้ปัจจัยการผลิตเป็นจำนวนมาก ย่อมส่งผลกระทบต่อสภาพแวดล้อมโดยรอบ จากการใช้ถ่านหินลิกไนต์ผ่านขบวนการทางเคมีโดยการเผาไหม้ ซึ่งเป็นขั้นตอนแรกในการแปรสภาพพลังงานในถ่านหินลิกไนต์ให้เป็นพลังงานไฟฟ้านั้นมีผลกระทบต่อสภาวะแวดล้อมทั้งในดิน น้ำและอากาศ ซึ่งมีผลต่อการดำรงชีวิตของมนุษย์ พืชและสัตว์ โดยการเผาไหม้ถ่านหิน ก่อให้เกิดสารพิษสู่สิ่งแวดล้อม ซึ่งมีอันตรายต่อสุขภาพ เช่นซัลเฟอร์ไดออกไซด์ ไนตริกออกไซด์ ไนโตรเจนไดออกไซด์ คาร์บอนมอนอ็อกไซด์ และฝุ่นละอองในอากาศ เป็นต้น ถ้าหากปริมาณของสารพิษที่เกิดขึ้นมีปริมาณน้อยๆ ไม่มากจนเกินไป ธรรมชาติจะสามารถกำจัด หรือกระจายให้เกิดความเจือจาง ไม่เกิดเป็นอันตรายต่อมนุษย์หรือสัตว์ แต่ถ้าสารพิษที่เกิดขึ้น มีปริมาณสูงจนธรรมชาติกำจัดไม่หมด ทำให้มีปริมาณสารพิษตกค้าง สะสมมากขึ้นเรื่อยๆ นั่นคือ มีปริมาณสารพิษในอากาศ เกินกว่าค่าที่รับได้ของธรรมชาติ เกิดเป็นมลพิษที่มีอันตรายต่อมนุษย์ ต่อพืช ต่อสัตว์และทรัพย์สิน ซึ่งคุณภาพอากาศที่เลวลง มีผลเสียต่อสุขภาพอย่างร้ายแรงนั้นไม่ได้พบกันบ่อยนัก แต่มันก็เคยเกิดขึ้น อากาศที่สกปรกจะทำให้ระบบประสาทที่รับความรู้สึก ระคายเคืองได้ เช่น ทำให้แสบจมูกและเจ็บคอ ระคายเคืองที่ตา แสบตาและหายใจไม่เป็นปกติ เป็นต้น

ในการผลิตกระแสไฟฟ้าของโรงไฟฟ้าแม่เมาะ ซึ่งใช้ถ่านลิกไนต์เป็นเชื้อเพลิง (Coal-Fired Power Plant) ได้เกิดปัญหาจากการเผาไหม้ถ่านหิน มีสารซัลเฟอร์ไดออกไซด์ ออกมาสู่บรรยากาศ เมื่อมีการผลิตกระแสไฟฟ้ามากขึ้นทำให้ปริมาณซัลเฟอร์ไดออกไซด์บริเวณรอบๆ โรงไฟฟ้ามีความเข้มข้นสูง ส่งผลกระทบต่อประชาชน และสิ่งมีชีวิตที่อยู่บริเวณรอบๆ โรงไฟฟ้า ทำให้เกิดต้นทุนเพิ่ม (Marginal Cost)ในสังคม ส่วนของต้นทุนทางสังคม(Social Cost) จากความเสียหายที่เกิดขึ้นต่อสุขภาพประชาชนและสภาพแวดล้อมรอบๆ โรงไฟฟ้า ถือว่าเป็นต้นทุนส่วนหนึ่งในการผลิตกระแสไฟฟ้าของโรงไฟฟ้าชนิดนี้

โรงไฟฟ้าแม่เมาะ ตั้งอยู่ที่ หมู่ที่ 2 ตำบลแม่เมาะ อำเภอแม่เมาะ จังหวัดลำปาง อยู่ห่างจากตัวเมืองลำปาง ประมาณ 30 กิโลเมตร มีพนักงานทั้งสิ้น 2,719 คน (ในปี 2542) มีบ้านพักพนักงานของการไฟฟ้า มีประชากรอาศัยอยู่ใน 5 ตำบล เขตอำเภอแม่เมาะ รวมทั้งสิ้นประมาณ 37,854 คน (ณ เดือน พฤศจิกายน 2543)

ในเดือนตุลาคม 2535 ได้เกิดเหตุการณ์มลภาวะอากาศที่โรงไฟฟ้าแม่เมาะ ทำให้เกิดผลกระทบต่อสุภาพอนามัยของชาวบ้านที่อาศัยอยู่รอบ ๆ โรงไฟฟ้า ตลอดจนทำให้เกิดความเสียหายต่อพืชและสัตว์เลี้ยง สาเหตุเนื่องมาจากสภาพอากาศที่แปรเปลี่ยนไปจากเดิม เกิดความกดอากาศสูงจากประเทศจีนแผ่ปกคลุมประเทศไทย และสภาพอากาศปิด (Inversion) ด้วย

การดำเนินการแก้ปัญหา

การดำเนินการแก้ปัญหาการไฟฟ้าฝ่ายผลิต ได้กำหนดมาตรการในการแก้ไขปัญหาออกเป็น 2 ระยะ คือ

1. มาตรการระยะยาว

ในการดำเนินการแก้ไขปัญหาในระยะยาว รัฐบาลได้มีมติให้การไฟฟ้าฝ่ายผลิต ติดตั้งเครื่องดักจับก๊าซซัลเฟอร์ไดออกไซด์ สำหรับโรงไฟฟ้าเครื่องที่ 4–7 เครื่องที่ 8-11 และเครื่องที่ 12–13 ส่วนโรงไฟฟ้าเครื่องที่ 1–3 เป็นเครื่องเก่ามีอายุการใช้งานมานานไม่เหมาะสมที่จะติดตั้ง

2. มาตรการระยะสั้น

เนื่องจากการดำเนินการติดตั้งเครื่องดักจับก๊าซซัลเฟอร์ไดออกไซด์สำหรับโรงไฟฟ้าเครื่องที่ 8–13 ซึ่งสร้างแล้วเสร็จ การไฟฟ้าฝ่ายผลิต ได้กำหนดมาตรการระยะสั้นเพื่อบรรเทาปัญหามิให้เกิดผลกระทบต่อสุขภาพอนามัยของชาวบ้าน ดังนี้

2.1 ลดกำลังผลิตในช่วงสภาวะอากาศไม่อำนวย เช่นสภาวะอากาศปิด

2.2. กำหนดการหยุดซ่อมแซมของ โรงไฟฟ้าแม่เมาะให้ตรงกับช่วงฤดูหนาว

2.3 สำรองใช้ถ่านลิกไนต์เปอร์เซ็นต์ซัลเฟอร์ต่ำ (น้อยกว่า 2 เปอร์เซ็นต์ซัลเฟอร์) ใช้ในช่วงสภาวะอากาศไม่อำนวย และจัดหาถ่านลิกไนต์ เปอร์เซ็นต์ซัลเฟอร์ต่ำ (1 เปอร์เซ็นต์ซัลเฟอร์) จากแหล่งภายนอก มาเสริมสำหรับการเดินเครื่องในช่วงฤดูหนาว

2.4 ใช้น้ำมันดีเซล เปอร์เซ็นต์ซัลเฟอร์ต่ำ (0.5–0.6 เปอร์เซ็นต์ซัลเฟอร์) เป็นเชื้อเพลิงเสริมในช่วงวิกฤติ กรณีที่พบว่าค่าความเข้มข้นของก๊าซซัลเฟอร์ไดออกไซด์ (S_2O) ณ สถานีใด สถานีหนึ่งกำลังขึ้นสูง

2.5 ปรับปรุงระบบตรวจวัดคุณภาพอากาศ ที่มีอยู่ให้เป็นระบบตรวจวัดในช่วงเวลาที่แท้จริง (Real Time Air Quality Monitoring) และเชื่อมโยงผลการตรวจวัด ให้สามารถอ่านค่าได้ที่ห้องควบคุมการเดินเครื่องโรงไฟฟ้า (จำนวน 12 สถานี หลังเดือน พฤศจิกายน 2537)

2.6 ดำเนินการจัดซื้ออุปกรณ์ เครื่องมือตรวจวัดคุณภาพอากาศ เครื่องมืออุตุนิยมวิทยา คอมพิวเตอร์ ในขณะนี้มีสถานีตรวจวัดคุณภาพอากาศชนิดต่อเนื่อง 12 สถานี ส่วนระบบเตือนของคุณภาพอากาศ (Air Qualitity Warning System) กำลังขอให้ USAID (US .Agency for International Development) ดำเนินการ

การประสานงานและการดำเนินการร่วมกับหน่วยราชการต่าง ๆ

1 กรมควบคุมมลพิษ กับการไฟฟ้าฝ่ายผลิต

1.1 การควบคุมมลพิษขอความช่วยเหลือทางวิชาการ และผู้เชี่ยวชาญจาก US. Environment Protection Agency (US. EPA) และ US. Department of Energy (US. DOE) มาตรวจสอบถึงสาเหตุที่เกิดขึ้นในเดือนตุลาคมและพฤศจิกายน 2535 โดยการสนับสนุนด้านงบประมาณจาก US. Agency for Intemational Development (US. AID) ซึ่งผู้เชี่ยวชาญได้สรุปว่าสาเหตุที่เกิดขึ้นเนื่องจากสภาวะอากาศปิดทำให้ควันจากปล่องไม่สามารถระบายสู่บรรยากาศชั้นบนได้ (Fumigation) พร้อมทั้งเห็นควรให้การสนับสนุนแก่ฝ่ายไทยในเรื่องการตรวจสอบ เครื่องมือตรวจวัด การพัฒนาแบบจำลองทางคณิตศาสตร์สำหรับคาดการณ์คุณภาพอากาศ การศึกษาวิจัยผลกระทบของก๊าซซัลเฟอร์ไดออกไซด์ ต่อสุขภาพอนามัย และรับเจ้าหน้าที่จากกรมควบคุมมลพิษ กรมอนามัย และ การไฟฟ้าฝ่ายผลิต ไปฝึกอบรมที่ US. EPA สหรัฐอเมริกา

1.2 การพัฒนาแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ สำหรับคาดการณ์คุณภาพอากาศในพื้นที่แม่เมาะ กรมควบคุมมลพิษ และการไฟฟ้าฝ่ายผลิต ร่วมกับ US. EPA และ National Oceanic Atmospheric Administration (NOAA) โดยการสนับสนุนงบประมาณจาก US. AID และการไฟฟ้าฝ่ายผลิต ดำเนินการปรับปรุง และทดสอบแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ ที่เหมาะสมกับพื้นที่แม่เมาะ โดยพิจารณากรณีการเกิดสภาวะอากาศปิดที่ทำให้ควันจากปล่องโรงไฟฟ้าไม่สามารถระบายสู่บรรยากาศชั้นบนได้ (Fumigation) ร่วมอยู่ในแบบจำลอง ด้วยการศึกษาขั้นต้นได้เสร็จเรียบร้อยแล้ว โดยมีการนำเสนอผลงานที่ประเทศไทยในเดือน พฤศจิกายน 2537 และในปี 2538 กรมควบคุมมลพิษ และการไฟฟ้าฝ่ายผลิต จะดำเนินการต่อเนื่องจาก US. EPAและ NOAA ในการทำให้ แบบจำลองทางคณิตศาสตร์ ดังกล่าว มีความถูกต้องแม่นยำยิ่งขึ้น (Validate) โดยมีงบประมาณสำหรับดำเนินการจากกรมควบคุมมลพิษ 35 ล้านบาท และงบประมาณจากการไฟฟ้าฝ่ายผลิต อีกจำนวนหนึ่ง

1.3 การพิจารณาแนวทางเลือกในการควบคุมการระบายก๊าซซัลเฟอร์ไดออกไซด์

2 กรมอนามัย กับการไฟฟ้าฝ่ายผลิต และกรมควบคุมมลพิษ

กรมอนามัย กระทรวงสาธารณสุข โดยความช่วยเหลือของ US. EPA และวิทยาลัยสาธารณสุขจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ภายใต้ความร่วมมือของ การไฟฟ้าฝ่ายผลิต และกรมควบคุมมลพิษ ได้จัดทำแผนและรายละเอียดผลกระทบของมลพิษทางอากาศจากโรงไฟฟ้าแม่เมาะต่อสุขภาพอนามัย โครงการศึกษาฯ 5 ปี เริ่มดำเนินการตั้งแต่เดือนตุลาคม 2537 ที่ผ่านมา ใช้งบ

ประมาณทั้งหมดประมาณ 31 ล้านบาท ทั้งนี้เป็นเงินสนับสนุนจากการไฟฟ้าฝ่ายผลิต 14.5 ล้านบาท ในช่วง 2 ปีแรก ส่วน 3 ปีหลังกรมอนามัยจะตั้งงบประมาณดำเนินการเอง

3 กรมวิชาการเกษตร กับการไฟฟ้าฝ่ายผลิต

กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ โดยกรมวิชาการเกษตร ได้ทำการศึกษาวิจัยเรื่องผลกระทบของก๊าซซัลเฟอร์ไดออกไซด์ ที่มีผลต่อพืช สภาพดินและน้ำ และการใช้ประโยชน์ของยิบซั่มและขี้เถ้าจากโรงไฟฟ้าแม่เมาะเพื่อการเกษตร โดยเริ่มดำเนินการตั้งแต่เดือนมิถุนายน 2537 เป็นระยะเวลา 3 ปี ใช้งบประมาณทั้งหมด 3.335 ล้านบาท โดยใน 2 ปีแรก (ปีงบประมาณ 2538--2539) การไฟฟ้าฝ่ายผลิต สนับสนุนด้านงบประมาณ เป็นเงิน 2.57 ล้านบาท ส่วนในปีสุดท้าย (2540) จะใช้งบประมาณของกรมวิชาการเกษตร

อย่างไรก็ตาม ในช่วงที่เศรษฐกิจมีการขยายตัวอย่างต่อเนื่อง ทำให้ต้องเพิ่มกำลังการผลิตกระแสไฟฟ้าเพื่อให้สามารถรองรับการเติบโตของเศรษฐกิจได้ เมื่อมีการเพิ่มกำลังการผลิตก็เท่ากับว่าเป็นการเพิ่มปริมาณของเสีย (Waste) กลับคืนสู่ระบบสิ่งแวดล้อมมากขึ้น จะเห็นได้ว่าการนำทรัพยากรธรรมชาติมาใช้ประโยชน์นั้น ย่อมมีผลกระทบต่อระบบนิเวศวิทยาและสิ่งแวดล้อมไม่มากก็น้อย การตัดสินว่า ควรนำทรัพยากรใดมาใช้โดยมีผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม หรือควรรักษาสิ่งแวดล้อมไว้โดยสูญเสียประโยชน์อันควรได้จากทรัพยากรนั้น ขึ้นอยู่กับการพิจารณาน้ำหนักของผลได้ผลเสียจากการดำเนินการทางใดทางหนึ่ง การใช้หลักทฤษฎีทางเศรษฐศาสตร์มาประยุกต์ใช้ในการหาคำตอบ ให้กับปัญหาสิ่งแวดล้อม และมีความเชื่อมั่นว่า หลักวิชาเศรษฐศาสตร์และการจัดสรรทรัพยากรอย่างเหมาะสมจะนำไปสู่การเพิ่มสวัสดิการโดยรวมให้กับสังคม การป้องกันความเจ็บป่วยของประชาชน เป็นสิ่งจำเป็นและเป็นปัจจัยสำคัญ ในการตัดสินใจเกี่ยวกับนโยบายสิ่งแวดล้อมซึ่งนโยบายเหล่านี้ต้องอาศัย ข้อมูลทางด้านต้นทุนมาประกอบการตัดสินใจ การคำนวณหาต้นทุนในการผลิตกระแสไฟฟ้า ต้องคำนึงถึงความสูญเสียต่อสุขภาพเชิงเศรษฐกิจต่อบุคคลในทุก ๆ ด้าน ซึ่งความสูญเสียต่อสุขภาพเชิงเศรษฐกิจต่อบุคคลสามารถ แบ่งได้อย่างคร่าวๆ 2 ส่วนคือ **ค่าใช้จ่ายโดยตรง** เป็นค่าใช้จ่ายที่ผู้ป่วยหรือครอบครัวและสถานพยาบาลต้องรับภาระ เช่น ค่ายา ค่าอาหาร ค่ารักษา พยาบาล และอีกส่วนหนึ่งคือ **ค่าใช้จ่ายทางอ้อม** เป็นค่าความเสียหายทางเศรษฐกิจเนื่องจากผลกระทบของสิ่งแวดล้อมดังกล่าวต่อสุขภาพร่างกายหรือเกิดความเสียหายด้านอื่นๆ โดยผู้เสียหายไม่ได้จ่ายเป็นตัวเงิน เป็นผลซึ่งทำให้ประสิทธิภาพส่วนบุคคลลดลง เนื่องจากไม่สามารถประกอบกิจกรรมตามปกติได้ นอกจากนี้ยังรวมถึงความสูญเสียในรูปของการเจ็บป่วยและการทุกข์ทรมานอีกด้วย ดังนั้นจึงมีความจำเป็นต้องมีการประเมินความสูญเสียต่อสุขภาพเชิง

เศรษฐกิจส่วนบุคคล เป็นข้อมูลเพิ่มเติมเพื่อการตัดสินใจเกี่ยวกับนโยบายด้านสิ่งแวดล้อมและด้านการลงทุนด้วยเช่นกัน

จากการศึกษาผลกระทบจากมลพิษทางอากาศต่อสุขภาพประชาชน อำเภอแม่เมาะ จังหวัดลำปาง โดยวิทยาลัยการสาธารณสุข จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย (กันยายน 2537 – ตุลาคม 2538) ได้ศึกษาเปรียบเทียบการเกิดโรคทางเดินหายใจ ระหว่างประชาชนในเขตอำเภอแม่เมาะ (เขตพื้นที่เสี่ยง) กับประชาชนในเขตตำบลบ้านค่า อำเภอเมือง (เขตควบคุม) ซึ่งผลออกมาว่า ประชาชนในเขตอำเภอแม่เมาะ เป็นโรคเกี่ยวกับทางเดินหายใจ มากกว่าประชาชนในเขตตำบลบ้านค่า อำเภอเมือง 2.5 เท่า (ศึกษาในกลุ่มผู้ใหญ่ และมีบ้านอยู่ทางเหนือของโรงไฟฟ้า) ซึ่งแสดงให้เห็นว่าก๊าซซัลเฟอร์ไดออกไซด์จากขบวนการผลิตกระแสไฟฟ้ามีผลต่อสุขภาพเกี่ยวกับทางเดินหายใจของบุคคลมาก โดยทางการไฟฟ้าฝ่ายผลิตก็ได้ให้ความสำคัญกับปัญหาสิ่งแวดล้อมที่ส่งผลต่อสุขภาพของประชาชนอย่างยิ่ง ซึ่งทางการไฟฟ้าฝ่ายผลิตได้มีการติดตั้งเครื่องกำจัดซัลเฟอร์ไดออกไซด์ที่เครื่องผลิตกระแสไฟฟ้าทุกเครื่อง และมาตรการต่างๆ เพื่อลดปริมาณก๊าซซัลเฟอร์ไดออกไซด์และสารพิษต่างๆในอากาศให้มีความเจือจางมากที่สุดและให้ประชาชนมีสุขภาพที่ดีขึ้น

จากการผลิตกระแสไฟฟ้าเพิ่มมากขึ้นในเขตอำเภอแม่เมาะ จึงต้องมีการใช้ถ่านหินลิกไนต์ในปริมาณมากขึ้น ทำให้เกิดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมและต่อสุขภาพมากขึ้น จึงควรที่จะทำการศึกษาต้นทุนภายนอกจากผลกระทบของมลพิษทางอากาศในการผลิตกระแสไฟฟ้า ในเขตอำเภอแม่เมาะ จังหวัดลำปาง เพื่อใช้เป็นแนวทางในการพิจารณาถึงผลกระทบภายนอกของโครงการผลิตกระแสไฟฟ้า ซึ่งเป็นต้นทุนทางสังคมและนับรวมเป็นต้นทุนในการผลิตกระแสไฟฟ้าด้วยเช่นกัน

1.2 วัตถุประสงค์ของการศึกษา

1.เพื่อศึกษาความสูญเสียทางเศรษฐกิจอันเนื่องจากความเจ็บป่วยของบุคคลและครอบครัวด้วยโรคเกี่ยวกับระบบทางเดินหายใจ ในเขตอำเภอแม่เมาะ จังหวัดลำปาง ซึ่งถือเป็นต้นทุนทางสังคมของการผลิตกระแสไฟฟ้า

2.เพื่อศึกษาข้อมูลไว้เป็นแนวทางในการพิจารณาผลกระทบภายนอกของโครงการผลิตกระแสไฟฟ้า

1.3 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. ทำให้ทราบความสูญเสียทางเศรษฐกิจอันเนื่องมาจากการเจ็บป่วยของบุคคลและครอบครัวด้วยโรคเกี่ยวกับระบบทางเดินหายใจ ในเขตอำเภอแม่เมาะ จังหวัดลำปาง

2. ทำให้ทราบถึงต้นทุนทางสังคมจากการเกิดมลพิษทางอากาศซึ่งถือว่าเป็นต้นทุน ของการผลิตกระแสไฟฟ้า ในเขตอำเภอแม่เมาะ จังหวัดลำปาง เพื่อใช้เป็นแนว ทางในการพิจารณาเกี่ยวกับนโยบายด้านสิ่งแวดล้อม

1.4 ขอบเขตของการวิจัย

ขอบเขตของการวิจัยครั้งนี้ ได้กำหนดไว้ 2 ประการ คือ

1.4.1 ขอบเขตด้านพื้นที่ โดยทำการศึกษาวิจัยในพื้นที่ที่ได้รับผลกระทบจากมลพิษทางอากาศซึ่งเกิดจากก๊าซซัลเฟอร์ไดออกไซด์และฝุ่นควันจากการทำเหมือง ในเขตอำเภอแม่เมาะ ซึ่งประกอบด้วย 5 ตำบล คือ

1 ตำบลแม่เมาะ
2 ตำบลนาสัก
3 ตำบลสบป้าด
4 ตำบลจางเหนือ
5 ตำบลบ้านดง

1.4.2 ขอบเขตด้านประชากร เนื่องจากข้อมูลที่เก็บรวบรวมจากข้อมูลทุติยภูมิ จะเป็นข้อมูลจากหน่วยงานราชการ จึงมีการรวบรวมข้อมูลจากเอกสาร และทำการศึกษาจากกลุ่มตัวอย่าง โดยคิดจากจำนวนประชากรที่อยู่ในเขตอำเภอแม่เมาะ ใน 5 ตำบล ทั้งนี้ ไม่ได้นับรวมถึงจำนวนพนักงานของการไฟฟ้าฝ่ายผลิตและพนักงานในบริษัทต่างๆ ที่อยู่ในเขตอำเภอแม่เมาะ ที่ไม่ได้มีทะเบียนบ้านอยู่ในเขตอำเภอแม่เมาะ

1.4.3 ขอบเขตของข้อมูลในการศึกษา การศึกษาครั้งนี้จะศึกษาผลกระทบภายนอก เฉพาะส่วนที่เป็นค่าใช้จ่ายจากการเจ็บป่วยเกี่ยวกับโรคทางเดินหายใจของบุคคล ประกอบด้วย

4.3.1 ค่าใช้จ่ายรวมของการเจ็บป่วยเฉลี่ยต่อคน
4.3.2 ค่าใช้จ่ายโดยตรงจากการรักษาพยาบาลเฉลี่ยต่อคน
4.3.3 ค่าใช้จ่ายโดยตรงที่ไม่ใช่การรักษาพยาบาลเฉลี่ยต่อคน
4.3.4 ค่าใช้จ่ายทางอ้อมที่ไม่ใช่การรักษาพยาบาลเฉลี่ยต่อคน

1.5 นิยามศัพท์

มลพิษทางอากาศ (Air Pollution) หรืออากาศเป็นพิษ หมายถึงสิ่งเจือปนต่างๆ ที่รวมตัวกันอยู่ในอากาศ ซึ่งไม่เป็นประโยชน์ต่อร่างกายแต่ยังจะให้โทษแก่ร่างกายด้วย

ดร.อรนุช ไพศาลอัชพงษ์ กองจัดการคุณภาพอากาศและเสียง กรมควบคุมมลพิษ ได้ให้ความหมายของมลพิษทางอากาศไว้ดังนี้ คือ เป็นภาวะของอากาศซึ่งมีสารเจือปนที่มากพอและเป็นระยะเวลาที่นานพอที่จะก่อให้เกิดผลเสียต่อสุขภาพอนามัยของคน สัตว์ พืชและวัสดุต่างๆ (กล่าวใน การประชุมเชิงปฏิบัติการ การเฝ้าระวังคุณภาพอากาศในพื้นที่เสี่ยง เมื่อวันที่ 8 – 10 กันยายน 2541)

Engineer's Joint Council แห่งสหรัฐอเมริกา ได้ให้ความหมายไว้ดังนี้ คือ หมายถึงการที่บรรยากาศภายนอกมีสิ่งเจือปนตั้งแต่หนึ่งชนิดหรือมากกว่าหนึ่งชนิดขึ้นไป สิ่งเจือปนอาจจะเป็นฝุ่นละออง ก๊าซ กลิ่น ควัน เขม่า หมอกและไอระเหย ซึ่งสิ่งเจือปนเหล่านี้จะมีปะปนอยู่ทั้งปริมาณและมีกำหนดระยะเวลา อันจะก่อให้เกิดอันตรายรบกวนต่อชีวิตความเป็นอยู่อย่างปกติสุขของมนุษย์ สัตว์และพืชรวมทั้งอาจก่อให้เกิดความเสียหายแก่ทรัพย์สินได้ด้วย

ในการวิจัยครั้งนี้จะหมายถึงมลพิษทางอากาศที่เกิดจากก๊าซซัลเฟอร์ไดออกไซด์ ในเขตอำเภอแม่เมาะ ไม่ได้รวมถึงมลพิษที่เกิดจากฝุ่นหรือกลิ่นอื่นๆ หรือหมอกควันอื่นๆ

โรคระบบทางเดินหายใจ หมายถึง โรคที่เกิดขึ้นจากการที่ระบบหายใจทำงานผิดปกติ ซึ่งประกอบด้วยการไอ มีเสมหะตอนเช้า น้ำมูกไหล แสบจมูก คัดจมูก แสบคอ เจ็บคอ แน่นหน้าอกและหอบหืด

ต้นทุนภายนอก (External Costs) หมายถึงต้นทุนใด ๆ ที่เพิ่มขึ้นมานอกเหนือจากต้นทุนที่ใช้เพื่อการผลิตของหน่วยธุรกิจและต้นทุนที่เพิ่มขึ้นมานั้นตกอยู่กับสังคม