

บทที่ 3

พลังงานทดแทนน้ำมัน

นิยาม

ก๊าซธรรมชาติ (Natural Gas) เป็นสารประกอบไฮโดรคาร์บอนที่มีสารสองชนิดเป็นองค์ประกอบสำคัญ คือ ธาตุถ่านหรือคาร์บอน และก๊าซไฮโดรเจน สารสองชนิดนี้จะรวมตัวกันในสัดส่วนของอะตอมอยู่ที่แตกต่างกัน โดยเริ่มตั้งแต่มีชื่อเฉพาะว่า "ก๊าซมีเทน" (Methane : CH_4) ถ้ามีคาร์บอนสองอะตอมกับไฮโดรเจนหกอะตอม มีชื่อเฉพาะว่า "ก๊าซอีเทน" (Ethane : C_2H_6) เรื่อย ๆ ไปจนกระทั่งระดับคาร์บอนเพิ่มขึ้นเป็นแปดอะตอมและไฮโดรเจนสิบแปดอะตอม มีชื่อเฉพาะว่า "ก๊าซออกเทน" (Octane : C_8H_{18})

ก๊าซธรรมชาติที่ผลิตได้จากแหล่งต่าง ๆ ของโลก อาจจะประกอบด้วยก๊าซมีเทนล้วน ๆ หรืออาจจะมีสารประกอบไฮโดรคาร์บอนอื่น ๆ ปะปนอยู่บ้าง ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับสภาพแวดล้อมของแหล่งก๊าซธรรมชาติแต่ละแห่ง เป็นสำคัญ แต่โดยทั่วไปแล้วก๊าซธรรมชาติจะประกอบด้วยก๊าซมีเทนในสัดส่วนร้อยละ 70 ขึ้นไป และมีสารประกอบไฮโดรคาร์บอนชนิดอื่นปะปนอยู่ในสัดส่วนที่แตกต่างกัน นอกจากนี้ยังอาจจะมีก๊าซประเภทอื่นเจือปนอยู่ด้วย อาทิเช่น ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (CO_2) ก๊าซไฮโดรเจนซัลไฟด์ (H_2S) และก๊าซไนโตรเจน (N_2) เป็นต้น

ก๊าซแห้งอันมีองค์ประกอบของก๊าซมีเทนและอีเทน จะมีสถานะเป็นก๊าซที่อุณหภูมิและความดันบรรยากาศ ดังนั้นการขนส่งจึงต้องลำเลียงไปตามท่อ แต่ถ้าหากมีปริมาณมากก็อาจจะแปรสภาพให้เป็นก๊าซเหลว (Liquefied Natural

Gas : LNG) โดยทำให้เย็นจัดต่ำกว่าจุดเยือกแข็งถึง -161 องศาเซลเซียส แล้วบรรจุลงอุโมงค์นิยมนควบคุมความเย็นเป็นพิเศษบรรจุใส่เรือส่งไปจำหน่ายยังที่ต่าง ๆ ตามต้องการได้ แต่ต้องสิ้นเปลืองเงินลงทุนเป็นจำนวนมหาศาลทีเดียว

สำหรับก๊าซซึ่งมีโปรเทนและบิวเทน โดยทั่วไปจะปะปนอยู่เป็นส่วนประกอบของก๊าซธรรมชาติเพียงร้อยละ 4-6 จะมีสถานะเป็นก๊าซที่อุณหภูมิและความดันบรรยากาศเช่นกัน แต่เราสามารถทำให้ควบตัวเป็นของเหลวได้ โดยลดความดันลงให้เหลือเพียง 70 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว แล้วแยกออกจากก๊าซธรรมชาติอัดใส่ถังเป็นก๊าซปิโตรเลียมเหลว (Liquefied Petroleum Gas : LPG)

ส่วนก๊าซไฮโดรคาร์บอนที่เรียกว่า "Condensate" นี้ คือสารประกอบไฮโดรคาร์บอนเหลวจำพวกเพนเทน เฮกเซน เซปเทนและออกเทน มีสภาพเป็นของเหลวเมื่อผลิตขึ้นมาถึงปากบ่อนแท่นผลิตและสามารถแยกออกจากก๊าซธรรมชาติได้บนแท่นผลิต ส่วนการขนส่งอาจจะลำเลียงทางเรือหรือส่งไปตามท่อก็ได้

การใช้ประโยชน์

ก๊าซแห้ง ซึ่งประกอบด้วยก๊าซมีเทน เป็นส่วนใหญ่สามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้หลายประการ สรุปพอเป็นสังเขปได้ดังนี้

1. ใช้เป็นวัตถุดิบผลิตก๊าซธรรมชาติเหลว (Liquefied Natural Gas) ในกรณีนี้หมายความว่า จะต้องผลิตก๊าซแห้งได้ในปริมาณมากเกินความต้องการภายในประเทศ จึงแปรสภาพเป็นก๊าซเหลวบรรจุลงอุโมงค์นิยมน ควบคุมความเย็นเป็นพิเศษ ขนส่งโดยทางเรือไปจำหน่ายยังต่างประเทศได้

2. ใช้เป็นวัตถุดิบในการผลิต Methanol ปุ๋ยไนโตรเจน ประเภทต่าง ๆ แอมโมเนีย และผลิตภัณฑ์เคมีปิโตรเลียมต่าง ๆ ได้เป็นอันมาก

3. ใช้แทนน้ำมันเตาในการผลิตกระแสไฟฟ้า และใช้ใน โรงงานอุตสาหกรรมต่าง ๆ เช่น โรงงานผลิตปูนซีเมนต์ โรงงานผลิตแก้วและกระจก โรงงานผลิตโซดาแอช และโรงงานถลุงเหล็ก เป็นต้น

ก๊าซอื่น นำไปใช้ประโยชน์ได้ดังนี้

1. ใช้เป็น เชื้อเพลิงหุงต้มในครัวเรือน
2. ใช้กับระบบตู้เย็นและ เครื่องทำความเย็น
3. ใช้เป็น เชื้อเพลิงขับเคลื่อนรถยนต์
4. ใช้เป็นวัตถุดิบป้อนโรงกลั่นแทนน้ำมันดิบบางส่วน
5. ใช้เป็นวัตถุดิบผลิตผลิตภัณฑ์ปิโตรเลียมชนิดต่าง ๆ

ก๊าซโซลีนธรรมชาติ (Condensate) นำไปใช้ประโยชน์ได้ดังนี้

1. เป็นวัตถุดิบป้อนโรงกลั่น (บริสุทธิ์กว่าน้ำมันดิบ)
2. นำไปเพิ่มออกเทนให้เท่ากับน้ำมันเบนซินใช้กับรถยนต์
3. ใช้เป็นวัตถุดิบผลิตเคมีภัณฑ์ปิโตรเลียมชนิดต่าง ๆ

แหล่งสำรอง

สำรองก๊าซธรรมชาติของโลกทั้งในส่วนที่มีการพิสูจน์และส่วนที่ยังมิได้พิสูจน์ปริมาณที่แน่นอนรวมตลอดถึงส่วนที่มนุษย์ได้นำขึ้นมาใช้จนกระทั่งถึง ณ วันที่ 1 มกราคม 2523 คาดว่ามีปริมาณรวมกันถึง 9,621.26 ล้านล้านลูกบาศก์ฟุต โดยในจำนวนนี้มีมนุษย์ผลิตขึ้นมาใช้ประโยชน์แล้ว (Cumulative Production)

ประมาณ 893,000 ล้านล้านลูกบาศก์ฟุต สำรองซึ่งพิสูจน์ยืนยันปริมาณแน่นอนแล้ว (Proven Reserves) ประมาณ 2,461.60 ล้านล้านลูกบาศก์ฟุต และสำรองซึ่งยังมีได้พิสูจน์ปริมาณที่แน่นอน (Ultimately Recoverable Reserves) ประมาณ 6,266.66 ล้านล้านลูกบาศก์ฟุต

สำรองก๊าซธรรมชาติทั้งหมดของโลกประมาณ 9,621.26 ล้านล้านลูกบาศก์ฟุต นี้เป็นส่วนซึ่งกลุ่มประเทศโลก เสรีสำรวจพบประมาณ 6,251.43 ล้านล้านลูกบาศก์ฟุต หรือประมาณร้อยละ 64.98 ของสำรองทั้งหมดของโลก โดยในจำนวนนี้อยู่ในบริเวณอเมริกาเหนือมากที่สุดถึง 2,290.17 ล้านล้านลูกบาศก์ฟุต รองลงมาคือตะวันออกกลางและแอฟริกา ซึ่งมีสำรองประมาณ 1,597.97 และ 1,041.20 ล้านล้านลูกบาศก์ฟุตตามลำดับ ส่วนสำรองดังกล่าวของกลุ่มประเทศคอมมิวนิสต์มีทั้งสิ้นประมาณ 3,369.83 ล้านล้านลูกบาศก์ฟุต หรือประมาณร้อยละ 35.02 ของสำรองทั้งหมดของโลก

ถ้าหากพิจารณาแต่เฉพาะสำรองในส่วนซึ่งมีการพิสูจน์ปริมาณที่แน่นอน (Proven Reserves) ณ วันที่ 1 มกราคม 2523 พบว่ามีสำรองอยู่ใน 75 ประเทศของโลก เป็นจำนวนรวมกันถึง 2,461.60 ล้านล้านลูกบาศก์ฟุต เพิ่มขึ้นจากประมาณ 1,269.96 ล้านล้านลูกบาศก์ฟุต ในปี 2513 เกือบ 1 เท่าตัว และเป็นที่น่าสังเกตว่าปริมาณก๊าซธรรมชาติสำรองของกลุ่มประเทศโลก เสรีมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นในอัตราเฉลี่ยเพียงร้อยละ 4 ในปี 2513-2523 ในขณะที่กลุ่มประเทศคอมมิวนิสต์สำรวจพบสำรองเพิ่มขึ้นในอัตราเฉลี่ยร้อยละ 12 ต่อปี ในช่วงระยะเวลาดังกล่าว ด้วยเหตุนี้จึงทำให้สัดส่วนสำรองก๊าซธรรมชาติของกลุ่มประเทศโลก เสรีลดลงจากอัตราร้อยละ 74.76 ในปี 2513 เหลือเพียงร้อยละ 56.81 ในปี 2523 ในขณะที่กลุ่มประเทศคอมมิวนิสต์มีสัดส่วนสำรองเพิ่มขึ้นจากอัตราร้อยละ 25.24 ในปี 2513 เป็นร้อยละ

43.19 ในปี 2523

สำรองก๊าซธรรมชาติซึ่งมีการพิสูจน์ปริมาณแน่นอนแล้วของกลุ่มประเทศ
โลกเสรี ณ วันที่ 1 มกราคม 2523 มีรวมกันทั้งสิ้นประมาณ 1;398.43 ล้านล้าน
ลูกบาศก์ฟุต นั้นปรากฏว่าเป็นสำรองของบรรดาสมาชิกโอเปกมากที่สุดถึง 782.90
ล้านล้านลูกบาศก์ฟุต หรือประมาณร้อยละ 55.98 ของสำรองในกลุ่มประเทศโลกเสรี
สำรองจำนวนนี้เพิ่มขึ้นจากระยะเดียวกันปี 2513 ถึงร้อยละ 86.13 โดยประเทศ
อิหร่านประสบผลสำเร็จจากการสำรวจพบแหล่งก๊าซธรรมชาติเพิ่มขึ้นจากปี 2513
มากกว่า 2 เท่าตัว รองลงมาได้แก่ แอลจีเรีย ซาอุดีอาระเบีย และไนจีเรีย ซึ่ง
มีสำรองอยู่ประมาณ 90.00 69.87 และ 48.50 ล้านล้านลูกบาศก์ฟุตตามลำดับ

สำรองก๊าซธรรมชาติซึ่งมีการพิสูจน์ปริมาณแน่นอนแล้วของกลุ่มประเทศ
โลกเสรีนอกกลุ่มโอเปกมีจำนวนรวมกันประมาณ 615.63 ล้านล้านลูกบาศก์ฟุต หรือ
ประมาณร้อยละ 44.02 ของสำรองในกลุ่มประเทศโลกเสรี โดยจำนวนนี้เป็นสำรอง
ของอเมริกาเหนือ 267.17 ล้านล้านลูกบาศก์ฟุต ยุโรปตะวันตก 124.73 ล้านล้าน
ลูกบาศก์ฟุต ซึ่งทั้งสองภูมิภาคนี้ปริมาณสำรองมีแนวโน้มลดลงเล็กน้อยเมื่อเทียบกับ
สำรองในช่วงเวลาเดียวกันปี 2513 ส่วนสำรองอีก 223.63 ล้านล้านลูกบาศก์ฟุตนั้น
เป็นสำรองของกลุ่มประเทศในแถบเอเชีย-แปซิฟิก (ไม่รวมอินโดนีเซีย) ละตินอเมริกา
(ไม่รวมประเทศในกลุ่มสมาชิกโอเปก) ซึ่งภูมิภาคทั้งสามนี้สามารถค้นพบสำรองก๊าซ
ธรรมชาติเพิ่มขึ้นจากระยะเดียวกันปี 2513 เกือบ 3 เท่าตัวทีเดียว

ตารางที่ 3.1

แหล่งและปริมาณสำรองก๊าซธรรมชาติของโลก

หน่วย : ล้านล้านลูกบาศก์ฟุต

แหล่งผลิตและสำรอง	ผลผลิต สะสม *	สำรองส่วน ที่พิสูจน์* ปริมาณที่ แน่นอนแล้ว	สำรองส่วน ที่ยังมิได้ พิสูจน์ ปริมาณที่ แน่นอน	รวมทั้งหมด	ร้อยละของ สำรองทั้ง หมด
แอฟริกา	3.33	171.20	866.67	1,041.20	10.82
อเมริกาเหนือ	563.00	267.17	1,400.00	2,230.17	23.18
ละตินอเมริกา	60.00	134.90	333.33	528.23	5.49
ตะวันออกไกล/แปซิฟิก	6.67	139.13	333.33	479.13	4.98
ตะวันออกกลาง	36.67	561.30	1,000.00	1,597.97	16.61
ยุโรปตะวันตก	50.00	124.73	200.00	374.73	3.89
รวมกลุ่มโลกเสรี	719.67	1,398.43	4,133.33	6,251.43	64.98
รวมกลุ่มคอมมิวนิสต์	173.33	1,063.17	2,133.33	3,369.83	35.02
รวมโลก	893.00	2,461.60	6,266.66	9,621.26	100.00

* ณ วันที่ 1 มกราคม 2523

ที่มา : ปรับปรุงตัวเลขจาก Petroleum Economist, October, 1980

หน้า 337 และ Petroleum Economist, November 1980

หน้า 482

การผลิต

ปริมาณการผลิตก๊าซธรรมชาติของโลกปี 2522 มีจำนวนรวมกันทั้งสิ้นประมาณ 49.63 ล้านล้านลูกบาศก์ฟุต เทียบเท่าน้ำมันดิบประมาณวันละ 26-28 ล้านบาร์เรล เทียบกับปริมาณการผลิตปี 2521 แล้วเพิ่มขึ้นในอัตราร้อยละ 4.13 ต่อปี จะสังเกตเห็นได้ว่าปริมาณการผลิตก๊าซธรรมชาติของโลกนับว่าน้อยมากเมื่อเทียบกับจำนวนสำรองซึ่งได้มีการพิสูจน์ปริมาณที่แน่นอนแล้ว กล่าวคือ ผลผลิตในปี 2522 นี้มีอัตราเพียงร้อยละ 2.02 ของสำรอง 2,461.60 ล้านล้านลูกบาศก์ฟุต เท่านั้น ซึ่งถ้าหากอัตราผลิตก๊าซธรรมชาติของโลกคงที่ในระดับนี้ เรื่อยไปแล้วก็จะหมายความว่าสำรองจำนวนดังกล่าวจะสามารถสนองความต้องการของโลกได้นานถึง 50 ปี

กลุ่มประเทศโลก เสรีสามารถผลิตก๊าซธรรมชาติได้ เป็นจำนวนทั้งสิ้น 33.80 ล้านล้านลูกบาศก์ฟุต หรือคิดเป็นร้อยละ 68.09 ของผลผลิตรวมของโลก ในขณะที่กลุ่มประเทศคอมมิวนิสต์ผลิตได้ประมาณ 15.83 ล้านล้านลูกบาศก์ฟุต หรือประมาณร้อยละ 31.91 ของผลผลิตรวมของโลก

ปริมาณการค้าและราคา

ปริมาณการค้าก๊าซธรรมชาติของโลกนับว่ายังน้อยมากเมื่อเปรียบเทียบกับปริมาณการค้าน้ำมัน เช่นในปี 2522 ปริมาณการค้าก๊าซธรรมชาติของโลกมีจำนวนรวมกันทั้งสิ้นประมาณ 6 ล้านล้านลูกบาศก์ฟุต (ประมาณ 180 พันล้านลูกบาศก์เมตร) หรือเทียบค่าความร้อน เท้ากับน้ำมันดิบประมาณวันละ 3 ล้านบาร์เรล เท่านั้น (เมื่อเทียบกับการผลิตน้ำมันดิบของโลกในปีเดียวกันแล้วมีสัดส่วนเพียงร้อยละ 5 เท่านั้น)

การค้าก๊าซธรรมชาติของโลกเฉลี่ยวันละ 6 ล้านล้านลูกบาศก์ฟุตนี้
 ปรากฏว่าเป็นการค้าโดยวิธีการลำเลียงผ่านท่อ (Pipeline) ประมาณวันละ 4.68
 ล้านล้านลูกบาศก์ฟุต หรือร้อยละ 78.00 ของการค้าก๊าซธรรมชาติของโลก ซึ่งมี
 เนเธอร์แลนด์เป็นผู้ส่งการส่งออก ดังจะเห็นได้ว่าในปี 2522 เนเธอร์แลนด์ส่ง
 ก๊าซธรรมชาติด้วยวิธีนี้มีจำนวนวันละ 1.62 ล้านล้านลูกบาศก์ฟุต หรือร้อยละ 27.00
 ของการค้าก๊าซธรรมชาติของโลก รองลงมาคือสหภาพโซเวียต แคนาดา และนอร์เว
 ซึ่งมีการส่งออกเป็นจำนวนวันละ 1.26 0.96 และ 0.54 ล้านล้านลูกบาศก์ฟุต
 หรือร้อยละ 21.00 16.00 และ 9.00 ของปริมาณการค้าก๊าซธรรมชาติทั้งหมด
 ของโลก ตามลำดับ

ส่วนบรรดากลุ่มประเทศสมาชิกโอเปกผู้นำในด้านปริมาณสำรองการ
 ผลิตและการค้าน้ำมันดิบของโลกในปัจจุบัน ดำเนินการส่งออกก๊าซธรรมชาติผ่านทาง
 ท่อเพียงวันละ 0.12 ล้านล้านลูกบาศก์ฟุต หรือร้อยละ 2 ของการค้าก๊าซธรรมชาติ
 ของโลก

ตามประมาณการของ Shell International Gas นี้ คาคาวา
 ปริมาณการค้าก๊าซธรรมชาติของโลกในช่วงระยะปี 2523-2532 จะมีแนวโน้มชะลอ
 ตัวลงเล็กน้อย เมื่อเทียบกับอัตราเพิ่มในช่วงปี 2513-2522 ที่ผ่านมา ทั้งนี้เพราะ
 ว่าประเทศผู้ใช้ก๊าซของโลกซึ่งส่วนใหญ่ได้แก่ ญี่ปุ่น ยุโรปตะวันตก และสหรัฐอเมริกา
 ประสบกับปัญหาเศรษฐกิจชะลอตัวลง และประเทศเหล่านี้กำลังดำเนินนโยบายประหยัด
 พลังงานอย่างจริงจังในช่วงทศวรรษข้างหน้า กอปรกับราคาก๊าซธรรมชาติของโลก
 มีแนวโน้มเพิ่มสูงขึ้นพร้อม ๆ กับการสูงขึ้นของราคาน้ำมันดิบตลอดช่วงทศวรรษที่ผ่านมา
 และภายในปี 2533 โลกจะใช้ก๊าซธรรมชาติเป็นจำนวนรวมกันประมาณวันละ 12.3
 ล้านล้านลูกบาศก์ฟุต เพิ่มขึ้นจากระดับเฉลี่ยปี 2522 หนึ่งเท่าตัว โดยที่บทบาทการค้า

ก๊าซ LNG จะแจ่มใสขึ้น ซึ่งคาดว่าจะมีสัดส่วนในปริมาณการค้าถึงร้อยละ 41.00 ของปริมาณการค้าก๊าซธรรมชาติทั้งหมดของโลกเทียบกับอัตราร้อยละ 22.00 ในปี 2522 ในขณะที่สัดส่วนปริมาณการค้าก๊าซธรรมชาติด้วยวิธีการขนส่งผ่านท่อลดลง จากอัตราร้อยละ 78.00 ในปี 2522 เหลือเพียงร้อยละ 59.00 ในปี 2533

ทางด้านการค้าก๊าซธรรมชาติเหลว (Liquefied Natural Gas : LNG) ของโลก ซึ่งมีวิวัฒนาการตลอดช่วงเวลา 16 ปีที่ผ่านมา โดยแอลจีเรีย เป็นประเทศแรกที่นำเอาระบบการแปรสภาพก๊าซธรรมชาติเป็นก๊าซเหลว (LNG) ด้วยวิธีควบคุมอุณหภูมิก๊าซให้เย็นจัดต่ำกว่าจุดน้ำแข็งที่ -161 องศาเซลเซียส แล้วบรรจุ ถังอลูมิเนียมซึ่งควบคุมอุณหภูมิเป็นพิเศษ จากนั้นก็ลำเลียงโดยเรือบรรทุก (Tanker) ส่งออกไปจำหน่ายยังต่างประเทศต่อไป

ในเดือนตุลาคม 2507 แอลจีเรียได้เริ่มส่ง LNG ไปยังฝรั่งเศส เป็นประเทศแรกและหลังจากนั้น เป็นต้นมาปริมาณการค้า LNG ของแอลจีเรียก็เจริญเติบโตขึ้นเรื่อย ๆ จนกระทั่งสามารถส่งออก LNG ไปยังส่วนต่าง ๆ ของโลกได้เป็นจำนวนมาก โดยเฉพาะอย่างยิ่งสหรัฐอเมริกา ฝรั่งเศส สหราชอาณาจักร และสเปน อันเป็นตลาดรับซื้อที่สำคัญที่สุด

ปริมาณการค้า LNG ของโลกมีแนวโน้มเจริญเติบโตขึ้นอย่างน่าสังเกต ตลอดช่วงเวลา 6 ปีที่ผ่านมา ซึ่งเป็นช่วงเวลาที่เกิดวิกฤติการณ์น้ำมันโลก ดังจะเห็นได้ว่าในปี 2517 การค้า LNG ของโลกมีประมาณวันละ 1,030.4 ล้านลูกบาศก์ฟุต เพิ่มขึ้นเป็น 3,320.5 ล้านลูกบาศก์ฟุต ในปี 2522 หรือเพิ่มขึ้นเกือบ 3 เท่าตัว ตลอดช่วงเวลายปี 2517-2522 โดยเฉพาะอย่างยิ่งในช่วงปี 2518 ปี 2521 และ ปี 2522 การขยายตัวทางการค้า LNG ของโลกมีอัตราสูงถึงร้อยละ 34.16

34.86 และ 31.93 ตามลำดับ หรือถ้าหากเฉลี่ยอัตราเพิ่มของการค้า LNG ตลอดช่วงระยะเวลาดังกล่าวแล้วเพิ่มขึ้นร้อยละ 28 ต่อปี

ตารางที่ 3.2

ปริมาณการค้าก๊าซธรรมชาติของโลกปี 2522 และปี 2523

ปริมาณ : ล้านล้านลูกบาศก์ฟุต

	2522		2523*	
	ปริมาณ	ร้อยละ	ปริมาณ	ร้อยละ
ขนส่งผ่านท่อ (Pipeline)	4.68	78	7.26	59
- เนเธอร์แลนด์	1.62	27	1.11	99
- สหภาพโซเวียต	1.26	21	1.84	15
- แคนาดา	0.96	16	1.11	9
- นอร์เว	0.54	9	1.48	12
- โอเปค	0.12	2	0.86	7
- อื่น ๆ	0.18	3	0.86**	7
ก๊าซธรรมชาติเหลว (LNG)	1.32	22	5.04	41
- โอเปค	0.96	16	3.69	30
- อื่น ๆ	0.36	6	1.35	11
รวมปริมาณการค้าก๊าซของโลก	6.00	100	12.30	100

*ประมาณการ

** เป็นของเม็กซิโก 0.49 ล้านล้านลูกบาศก์ฟุต

ที่มา : Financial Times, December 4, 1980.

ผู้ส่งออก

ประเทศซึ่งสามารถส่งออก LNG ได้มากเป็นอันดับหนึ่งของโลกในปี 2522 ก็คือ แอลจีเรีย โดยส่งออกได้เป็นจำนวนถึงวันละ 1,105.6 ล้านลูกบาศก์ฟุต หรือร้อยละ 33.30 ของปริมาณส่งออก LNG ของโลก

สำหรับอินโดนีเซียผู้ซึ่งเริ่มส่งออก LNG ในปี 2520 สามารถยก ระดับการส่งออกจากอันดับสามรองจากบรูไนในปี 2521 เป็นอันดับสองในปี 2522 โดยส่งออกเป็นจำนวนวันละ 833.5 ล้านลูกบาศก์ฟุตหรือร้อยละ 25.10 ของการ ส่งออก LNG ของโลก ส่วนบรูไนปี 2522 ส่งออกเป็นจำนวนวันละ 731.9 ล้าน ลูกบาศก์ฟุต หรือร้อยละ 22.04 ของการส่งออก LNG ของโลก

รวมการส่งออกของประเทศสำคัญทั้งสามดังกล่าวมีจำนวนถึงวันละ 2,671.00 ล้านลูกบาศก์ฟุต หรือร้อยละ 80.44 ของการส่งออก LNG ของโลก ที่เหลือ เป็นการส่งออกของลิเบีย สหรัฐอาหรับเอมิเรตส์ และสหรัฐอเมริกา ซึ่งมี จำนวนรวมกันประมาณวันละ 649.50 ล้านลูกบาศก์ฟุต หรือร้อยละ 19.56 ของ การส่งออก LNG ของโลก

ผู้นำเข้า

ทางด้านประเทศผู้นำเข้านั้น ปรากฏว่าประเทศญี่ปุ่นนำเข้ามากที่สุด โดยในปี 2522 นำเข้าถึงวันละ 1,866.5 ล้านลูกบาศก์ฟุต เพิ่มขึ้นจากระยะเดียว กันปี 2521 ถึงร้อยละ 23.59 และคิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 56.21 ของการนำเข้า LNG ของโลก การนำเข้า LNG ส่วนใหญ่ได้จากอินโดนีเซีย ประมาณวันละ 833.5 ล้านลูกบาศก์ฟุต และบรูไนวันละ 731.9 ล้านลูกบาศก์ฟุต

ประเทศที่นำเข้า LNG เป็นอันดับสองของโลกรองจากญี่ปุ่นก็คือ สหรัฐอเมริกา ซึ่งในปี 2522 นำเข้าจากแอลจีเรียทั้งสิ้นประมาณวันละ 692.1 ล้านลูกบาศก์ฟุต เพิ่มขึ้นจากปี 2521 เกือบ 2 เท่าตัว โดยมีสัดส่วนการนำเข้า ร้อยละ 20.84 ของการนำเข้า LNG ของโลก

บทบาทก๊าซธรรมชาติต่อโลก

อันที่จริงแล้วได้มีการค้นพบก๊าซธรรมชาติเป็นจำนวนมากพร้อม ๆ กับการค้นพบแหล่งน้ำมันมาเป็นเวลานานนับศตวรรษ โดยเฉพาะอย่างยิ่งตั้งแต่ช่วงปี 2473 เป็นต้นมา แต่อุตสาหกรรมการผลิตและการค้าก๊าซธรรมชาติของโลกก็ไม่เจริญเติบโตเหมือนอย่างอุตสาหกรรมน้ำมัน ดังนั้นทุกครั้งที่มีการค้นพบน้ำมันพร้อม ๆ กับการค้นพบก๊าซธรรมชาติ ก๊าซธรรมชาติจึง เป็นเพียงผลพลอยได้ที่ไม่พึงปรารถนา บริษัทผู้ผลิตมักจะทำการเผาทิ้ง เพราะยังไม่มีการศึกษาว่าจะมีวิธีเก็บรักษาก๊าซธรรมชาติไว้ใช้ได้อย่างไร กอปรกับราคาก๊าซที่ซื้อขายกันก็ถูกมาก

อย่างไรก็ตาม ภายหลังจากสงครามโลกครั้งที่สองยุติลงโลกมีความจำเป็นต้องใช้พลังงานเพิ่มมากขึ้น ก๊าซธรรมชาติที่สำรวจพบในแหล่งต่าง ๆ ของโลกก็มีปริมาณมาก ประเทศที่พบก๊าซจึง เริ่มให้ความสนใจในการพัฒนาระบบการส่งวนพลังงานชนิดนี้อย่างรวดเร็วยิ่งขึ้น อุตสาหกรรมผลิตและการค้าก๊าซจึง เริ่มมีแนวโน้มที่แจ่มใสขึ้นมาโดยลำดับ

ปริมาณสำรองก๊าซธรรมชาติในแหล่งต่าง ๆ ของโลกเท่าที่ได้มีการสำรวจพบแล้ว คาดว่ามีปริมาณมากเพียงพอที่จะสนองความต้องการของมวลมนุษยชาติได้ตลอดช่วงสองทศวรรษนี้ อย่างไรก็ตามบทบาทของก๊าซธรรมชาติในฐานะ

เชื้อเพลิงพลังงานตลอดระยะเวลาที่ผ่านมามีไม่ปรากฏให้เห็นเด่นชัด เหมือนอย่างน้ำมัน ทั้งนี้ นอกจากราคาต่ำไม่คุ้มค่าที่จะลงทุนผลิต และไม่มีวิธีการเก็บรักษาอย่างมีประสิทธิภาพดังได้กล่าวแล้ว ยังประสบปัญหาการขนส่งและกระจายผลผลิตไปสู่ตลาดต่าง ๆ ของโลกด้วย

แม้ว่าในช่วงปี 2513-2522 ที่ผ่านมา ราคาน้ำมันและพลังงานมีแนวโน้มเพิ่มสูงขึ้นอย่างรวดเร็วจนก่อให้เกิดความพยายามเร่งรัดพัฒนาแหล่งก๊าซธรรมชาติของโลกอย่างจริงจัง เพื่อหวังที่จะให้เป็นพลังงานทดแทนน้ำมันในอนาคตอันใกล้ แต่ปริมาณการค้าก๊าซธรรมชาติของโลกในช่วงเวลาดังกล่าวก็มีจำนวนเพียงเล็กน้อย เมื่อเทียบกับปริมาณการค้าน้ำมันของโลก

ในอดีตการนำก๊าซธรรมชาติจากแหล่งผลิตต่าง ๆ ของโลกไปใช้ประโยชน์นั้น ดำเนินการด้วยวิธีการลำเลียงผ่านทางท่อ (Pipeline) เพราะยังไม่มีวิธีการค้นพบวิธีอื่นใดที่สะดวกรวดเร็วและปลอดภัยมากกว่านี้ แต่การลงทุนสร้างท่อขนส่งก๊าซนั้นสูงมาก เพราะแหล่งผลิตและแหล่งบริโภคมักจะอยู่ห่างไกลกันมาก บางแห่งต้องวางท่อเป็นระยะยาวถึง 1,000 ไมล์ หรือมากกว่านั้น ด้วยเหตุนี้ การตัดสินใจลงทุนสร้างท่อส่งก๊าซจากแหล่งผลิตไปสู่แหล่งบริโภคจึงต้องดำเนินการอย่างรอบคอบ โดยคำนึงถึงปริมาณก๊าซสำรองในแหล่งผลิตซึ่งต้องมีจำนวนมากจริง ๆ ตลาดรับซื้อก็ต้องแน่นอน และรับซื้อเป็นจำนวนมากด้วย การลงทุนจึงจะคุ้มค่า การวางแผนการผลิต สัรวจตลาดและระบบการขนส่งถ้าเกิดความผิดพลาดย่อมหมายถึงความสูญเสียอย่างใหญ่หลวงทางเศรษฐกิจ

ถึงแม้ว่าในช่วง 2 ทศวรรษที่ผ่านมาจะได้มีการพัฒนาระบบการขนส่งก๊าซธรรมชาติด้วยวิธีการแปรสภาพเป็นก๊าซธรรมชาติเหลว (Liquefied Natural

Gas : LNG) บรรจุในถังอลูมิเนียมซึ่งควบคุมความเย็นเป็นพิเศษแล้วขนส่งโดยทางเรือลำเลียงไปสู่ผู้บริโภค ระบบการขนส่งก๊าซนี้ แอลจีเรียนับเป็นชาติแรกที่ดำเนินการด้วยความสำเร็จ ตั้งแต่เดือนตุลาคม 2507 เป็นต้นมา จนกระทั่งในปัจจุบันนี้ กำลังการขนส่งก๊าซ LNG ของแอลจีเรียไปยังฝรั่งเศส สหรัฐอเมริกา สเปน และสหราชอาณาจักร มีจำนวนรวมกันถึง 746.67 พันล้านลูกบาศก์ฟุตแล้ว (ประมาณ 22.4 พันล้านลูกบาศก์เมตร) แต่วิธีการขนส่งนี้ยังคงสูญเสียค่าใช้จ่ายสูงมากอยู่นอกจากนี้ยังมีความยุ่งยากที่ผู้บริโภคจะต้องแปรสภาพก๊าซเหลวให้กลับสู่สภาพเดิม ซึ่งต้องสูญเสียค่าใช้จ่ายเพิ่มขึ้นอีก และพลังงานที่ได้จากการเปลี่ยนสภาพจากก๊าซแห้งเป็นก๊าซเหลว (LNG) ก็ลดลงถึงร้อยละ 25 นอกจากนี้มีมหาอำนาจจะเกิดจากการระเบิดยังมีมากกว่าระบบการขนส่งก๊าซธรรมชาติโดยลำเลียงทางท่ออีกด้วย

2. ถ่านหิน

นิยาม

ถ่านหิน (Coal) เป็นเชื้อเพลิงธรรมชาติชนิดหนึ่งซึ่งเกิดจากการสะสมตัวของซากพืชที่ตายแล้วหรือชิ้นส่วนของพืช (Vegetable Materials) ที่ถูกพัดพามาหรือดินโคลนที่มีอินทรีย์วัตถุ (Solid Organic Materials) ทับถมลงในแอ่ง เป็นเวลานานนับล้านปี แล้วเกิดปฏิกิริยาทางเคมีฟิสิกส์และชีววิทยา จนกระทั่งซากพืชเหล่านั้นถูกแรงกดดันบีบ-อัดเรียงตัวเป็นชั้น ๆ แปรสภาพเป็นถ่านหิน โดยมีองค์ประกอบที่สำคัญคือ คาร์บอนและไฮโดรเจน และมีธาตุอื่นเจือปนอยู่บ้าง ได้แก่ ออกซิเจนและไนโตรเจน

ชนิดและคุณสมบัติของถ่านหิน

จากการเปลี่ยนแปลงทางเคมี ธรณีวิทยาและชีววิทยาของแหล่งสะสมซากพืชก่อให้เกิดการสะสมอินทรีย์เคมี (Organic Sediment) แล้วแปรสภาพจาก Peat จนกระทั่งกลายเป็นถ่านหินชนิดหนึ่ง (Hard Coal) นั้น ต้องใช้เวลานานนับล้านปี ซึ่งอาจจะจัดแบ่งถ่านหินตั้งแต่ชนิดที่มีคุณภาพ เลวที่สุดถึงชนิดที่มีคุณภาพดีที่สุดได้ 4 ชนิดดังนี้

1. พีท (Peat) คือ เศษพืชเน่าเปื่อยผุพังซึ่งทับถมอยู่ในหนอง-บึง โดยยังมีร่องรอยของเนื้อไม้ปรากฏอยู่มีลักษณะเป็นสีน้ำตาลและมีรูพรุนคล้ายฟองน้ำให้ค่าความร้อนน้อยเมื่อติดไฟจะให้ควันมาก มีองค์ประกอบของคาร์บอนไม่เกินร้อยละ 55 ออกซิเจนไม่เกินร้อยละ 36 และไฮโดรเจนไม่เกินร้อยละ 6.3 พีทจึงเป็นวิวัฒนาการขั้นแรกที่พืชแปรสภาพเป็นถ่านหิน
2. ลิกไนต์ (Lignite) เป็นถ่านหินคุณภาพต่ำสุด มีวิวัฒนาการมาจากพีท ซึ่งอาจจะต้องใช้เวลาการแปรสภาพถึง 300 ล้านปี และยังมีร่องรอยของเนื้อไม้ปรากฏให้เห็นอยู่บ้าง มีสีน้ำตาลจนในบางครั้งอาจจะเรียกว่า Brown Coal เมื่อเผาจะให้ควันน้อยกว่าพีท และให้ความร้อนสูงกว่าถ่านไม้ธรรมดา มีองค์ประกอบของคาร์บอนไม่เกินร้อยละ 73 ไฮโดรเจนไม่เกินร้อยละ 5.2 และออกซิเจนไม่เกินร้อยละ 2
3. บิทูมินัส (Bituminous) เป็นถ่านหินคุณภาพสูง ใช้เวลาในการแปรสภาพยาวนานกว่าลิกไนต์ มีเถ้าถ่านต่ำ ให้ควันน้อย ให้ค่าความร้อนสูงกว่าลิกไนต์ เนื้อถ่านมีสีดำเป็นมันเงา ไม่มีร่องรอยเนื้อไม้ เพราะ เหมาะสำหรับนำไปใช้ผลิตถ่านโค้กซึ่งนิยมใช้แพร่หลายในอุตสาหกรรม มีองค์ประกอบของ

คาร์บอนไม่เกินร้อยละ 84 ไฮโดรเจนไม่เกินร้อยละ 5.6 และออกซิเจนไม่เกิน ร้อยละ 8.7

4. แอนทราไซต์ (Antracite) เป็นถ่านหินคุณภาพดีเลิศ มีสีดำสนิท เป็นมันวาว มีความแข็งมาก จนในบางครั้งอาจจะเรียกถ่านหินชนิดนี้ว่า Hard Coal ก็ได้ ติดไฟยาก แต่เมื่อติดไฟแล้วจะให้ความร้อนสูงมาก และเผาไหม้ เป็นเวลายาวนาน มีองค์ประกอบของคาร์บอนสูงถึงร้อยละ 93 ที่เหลือออกนั้น เป็น ไฮโดรเจนและออกซิเจน

ประโยชน์ของถ่านหิน

ถ่านหินเป็น เชื้อเพลิงธรรมชาติที่ให้คุณประโยชน์แก่มนุษย์โลก ทั้งในแง่ของการใช้ประโยชน์ในระดับครัวเรือน และก่อให้เกิดประโยชน์แก่การ เศรษฐกิจของโลกในหลาย ๆ ด้าน ซึ่งอาจจะสรุปสาระสำคัญได้ดังนี้

(1) ใช้เป็นเชื้อเพลิงสำหรับหุงต้มและให้ความร้อนโดยเฉพาะอย่างยิ่งในภูมิภาคซึ่งมีอากาศหนาวเย็น เช่น ยุโรปตะวันตกและสหรัฐอเมริกา เป็นต้น ในปัจจุบันนี้ได้มีการผลิตถ่านก้อน (Briquette) โดยบดถ่านหินลิกไนท์ให้ละเอียด อบให้ร้อน และเพิ่มปริมาณคาร์บอนแล้วอัด เป็นก้อนใช้ในการหุงต้มได้เป็นอย่างดี

(2) ใช้เป็นเชื้อเพลิงผลิตพลังงานไอน้ำเพื่อก่อกำเนิดกระแสไฟฟ้า ส่วนใหญ่จะใช้ถ่านหินคุณภาพต่ำจำพวกลิกไนท์ ซึ่งอาจจะ เป็นชนิดก้อนขนาดเล็กหรือชนิดผงก็ได้ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับแบบของ เคาเผา

(3) ใช้เป็นเชื้อเพลิงในอุตสาหกรรมถลุงเหล็ก โดยการ

แปรสภาพให้เป็นถ่านโค้กก่อน เพราะถ่านโค้กมีคุณภาพมาตรฐานสามารถควบคุมความร้อนและการเผาไหม้ได้ง่าย นอกจากนี้ยังใช้เป็นวัตถุดิบโดยตรงในการผลิตเหล็กพูน (Sponge Iron)

(4) ใช้เป็นเชื้อเพลิงสำหรับขับเคลื่อนรถไฟ เรือเดินทะเล เป็นต้น

(5) ใช้เป็นเชื้อเพลิงในอุตสาหกรรมผลิตปูนซีเมนต์ เซรามิกส์ แก้ว ลิงทอ และอุตสาหกรรมเคมี เป็นต้น

(6) ใช้เป็นวัตถุดิบในการผลิตสารเคมีต่าง ๆ เนื่องจากถ่านหินมีองค์ประกอบของธาตุหลายชนิด ดังนั้นเมื่อนำไปใช้ประโยชน์โดยผ่านกรรมวิธีต่าง ๆ เช่น Carbonization, Gasification, Hydrogenation และ Oxidation เป็นต้น กรรมวิธีเหล่านี้สามารถทำให้เกิดปฏิกิริยาเคมีและจะได้สารเคมีเป็นผลผลิตต่อเนื่อง ซึ่งสารเคมีที่ได้จากกระบวนการสามารถนำไปกลั่นเป็นน้ำมัน เชื้อเพลิงและก๊าซเพื่อใช้เป็นเชื้อเพลิงหุงต้มได้ นอกจากนี้ยังมีกากเหลือเป็นยางมะตอยใช้ในการทำถนนและถ้าถ่านก็สามารถนำไปใช้ผลิตวัสดุก่อสร้าง เช่น ซีเมนต์ ได้ด้วย

(7) ใช้ในกิจการอื่น ๆ เช่น ใช้เป็น Pigment และ Filter บดละเอียดใช้ทาผิวหน้าแบบหล่อโลหะ สกัดเอาขี้ผึ้ง (Wax) และยาง (Resin) นำไปใช้ประโยชน์ได้ ถ้าเผากับหินปูนที่ 1,100 องศาเซลเซียสจะได้แคลเซียมคาร์ไบด์ ซึ่งเมื่อผสมกับน้ำจะได้ก๊าซ Acetylene นำไปใช้ในกิจการเชื่อมโลหะและใช้เป็นวัตถุดิบในอุตสาหกรรมต่าง ๆ เช่น ผลิตวัตถุระเบิด ผลิตภัณฑ์พลาสติก และยางสังเคราะห์ เป็นต้น

แหล่งสำรองถ่านหินของโลก

ถ้าหากพิจารณาแหล่งสำรองถ่านหินของโลกตามลักษณะทางธรณีวิทยา (Geological Resources) แล้วมีจำนวนมากถึง 10,125 พันล้านตัน เทียบเท่ากับน้ำมันดิบประมาณ 66,660 พันล้านบาร์เรล (น้ำมันดิบ 1 บาร์เรล เทียบเท่ากับถ่านหิน 1.5๑ ตัน) หรือมากกว่าสำรองน้ำมันดิบทั้งในส่วนที่พิสูจน์และยังไม่ได้พิสูจน์ปริมาณแน่นอน (Ultimately Recoverable Resources) ถึง 33 เท่าตัว

กว่าร้อยละ 97 ของสำรองตามลักษณะดังกล่าวมีอยู่ในกลุ่มประเทศพัฒนาแล้วและกลุ่มประเทศคอมมิวนิสต์ โดยสำรองในกลุ่มประเทศพัฒนาแล้วมีประมาณ 3,434 พันล้านตัน หรือร้อยละ 33.92 ของสำรองทั้งหมด สำรองในกลุ่มประเทศคอมมิวนิสต์นั้นมีจำนวนมากถึง 6,461 พันล้านตัน หรือร้อยละ 63.81 ของสำรองทั้งหมด ส่วนสำรองในกลุ่มประเทศกำลังพัฒนามีเพียง 230 พันล้านตัน หรือประมาณร้อยละ 2.27 ของสำรองทั้งหมดเท่านั้น

ประเทศซึ่งมีสำรองถ่านหินตามลักษณะธรณีวิทยาดังกล่าวนี้นั้นเป็นจำนวนมากของโลกได้แก่ สหภาพโซเวียต สหรัฐอเมริกา และสาธารณรัฐประชาชนจีน โดยมีสำรองประมาณ 4,860 พันล้านตัน 2,570 พันล้านตัน และ 1,438 พันล้านตัน ตามลำดับ ซึ่งถ้าหากรวมสำรองของทั้งสามประเทศดังกล่าวแล้ว มีจำนวนมากถึงร้อยละ 87.59 ของสำรองทั้งหมดของโลก

สำหรับประเภทของถ่านหินสำรองตามลักษณะนี้ปรากฏว่า เป็นถ่านหินคุณภาพสูงประเภท Hard Coal (Bituminous และ Anthracite) รวมกันถึง 7,725 พันล้านตัน หรือร้อยละ 76.30 ของสำรองทั้งหมด ส่วนที่เหลือประมาณ 2,400 พันล้านตัน หรือร้อยละ 23.70 เป็นถ่านหินคุณภาพต่ำที่เรียกว่า Brown

Coal หรือ Lignite (ดูตารางที่ 3.3)

สำหรับสำรองในเชิงพาณิชย์ (Economically Recoverable Reserves) อันหมายถึง ปริมาณถ่านหินที่สำรวจพบและสามารถที่จะพัฒนานำขึ้นมาใช้ประโยชน์ด้วยเทคนิคการผลิตที่ทันสมัย มีจำนวนรวมกันตามแหล่งต่าง ๆ ของโลก ประมาณ 636 พันล้านตัน ในจำนวนนี้มีอยู่ในกลุ่มประเทศโลกเสรีประมาณ 390 พันล้านตัน และกลุ่มประเทศคอมมิวนิสต์ประมาณ 246 พันล้านตัน หรือประมาณร้อยละ 61.32 และ 38.67 ของสำรองถ่านหินในเชิงพาณิชย์ของโลกตามลำดับ

สำรองของกลุ่มประเทศโลกเสรีนั้น ปรากฏว่ากลุ่มประเทศพัฒนาแล้ว มีสำรองรวมกันมากถึง 325 พันล้านตัน หรือร้อยละ 83.33 ส่วนกลุ่มประเทศกำลังพัฒนา มีสำรองอยู่เพียงร้อยละ 16.67 เท่านั้น

ประเทศซึ่งมีสำรองถ่านหินในเชิงพาณิชย์มากของกลุ่มประเทศโลกเสรีได้แก่ สหรัฐอเมริกา สหราชอาณาจักร เยอรมันตะวันตก และออสเตรเลีย ซึ่ง มีสำรองประมาณ 178 พันล้านตัน 45 พันล้านตัน 34 พันล้านตัน และ 27 พันล้านตัน ตามลำดับ ซึ่งรวมทั้งสี่ประเทศนี้แล้วมีสำรองมากถึงร้อยละ 87.38 ของสำรองในกลุ่มประเทศโลกเสรี

ตารางที่ 3.3
สำรองถ่านหินในแหล่งต่าง ๆ ของโลก*

กลุ่มประเทศและประเทศ	สำรองตามลักษณะธรณีวิทยา		สำรองในเชิงพาณิชย์	
	พันล้านตัน	ร้อยละของสำรองทั้งหมดของโลก	พันล้านตัน	ร้อยละของสำรองทั้งหมดของโลก
กลุ่มประเทศพัฒนาแล้ว	3,434	33.92	326	61.10
สหรัฐอเมริกา	2,570	25.38	178	27.99
ออสเตรเลีย	262	2.59	27	4.25
สหพันธ์สาธารณรัฐเยอรมัน	247	2.44	34	5.35
สหราชอาณาจักร	164	1.62	45	7.08
แคนาดา	115	1.14	9	1.42
อื่น ๆ	76	0.75	32	5.03
กลุ่มประเทศกำลังพัฒนา	230	2.27	65	10.22
บราซิล	100	0.99	4	0.63
อินเดีย	57	0.56	14	5.35
ยูโกสลาเวีย	11	0.11	8	1.26
มาเลเซีย	10	0.10	8	1.26
โคลัมเบีย	8	0.08	0.4	0.06
โรดีเชีย	7	0.07	0.8	0.13
อื่น ๆ	37	0.37	9.8	1.54
รวมกลุ่มประเทศโอเอซี	3,664	36.19	390	61.32
รวมกลุ่มประเทศคอมมิวนิสต์	6,461	63.81	240	38.67
สหภาพโซเวียต	4,860	48.00	110	17.30
สาธารณรัฐประชาชนจีน	1,438	14.20	99	15.57
โมร็อกโก	126	1.24	21	3.30
เชโกสโลวาเกีย	17	0.17	5	0.79
สาธารณรัฐประชาธิปไตยเยอรมัน	9	0.09	8	1.26
ฮังการี	4	0.04	1	0.16
อื่น ๆ	7	0.07	2	0.31
รวมโลก	10,125**	100.00	636***	100.00

* เป็นถ่านหินชนิด Hard Coal (Bituminous และ Antracite) และ Brown Coal หรือ Lignite

** เป็นถ่านหินคุณภาพสูงประเภท Hard Coal ประมาณ 7,725 พันล้านตัน

*** เป็นถ่านหินคุณภาพสูงประเภท Hard Coal ประมาณ 492 พันล้านตัน

ที่มา: Coal Development Potential and Prospects in the Developing Countries, World Bank October 1979