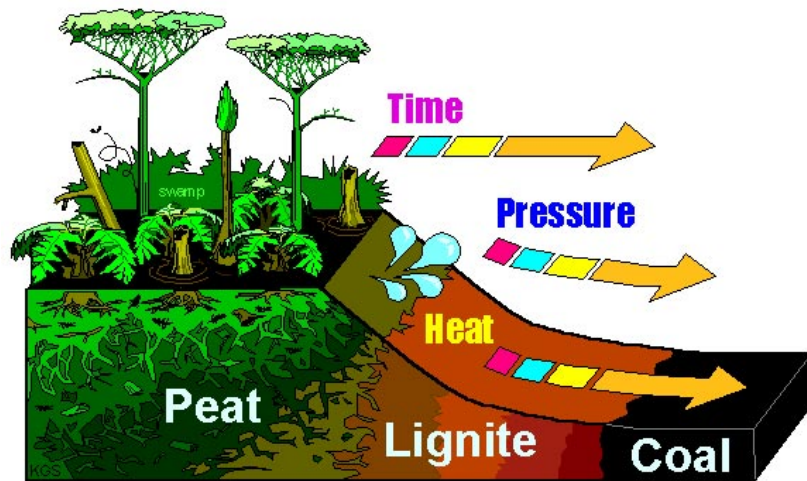


ถ่านหิน

การกำเนิดถ่านหิน

ถ่านหิน เป็นเชื้อเพลิงที่เกิดจากการทับถมของซากพืชที่ขึ้นอยู่ตามที่ชื้นแฉะ เช่น หนองบึง เป็นเวลานานหลายล้านปี ภายใต้แรงกดดันและอุณหภูมิสูง เกิดเป็นสารประกอบไฮโดรคาร์บอน ซึ่งประกอบด้วย อะตอมของคาร์บอน ไฮโดรเจน และออกซิเจน เป็นหลัก โดยอยู่ในสถานะของแข็ง



ภาพจำลองการกำเนิดถ่านหิน

(ภาพ : www.minepermits.ky.gov)

ประเภทถ่านหิน

ถ่านหินถูกจำแนกออกเป็น 5 ประเภทใหญ่ ๆ ตามอายุการเกิด และคุณภาพ คือ

1. **พีต (Peat)** เป็นวิวัฒนาการการเกิดถ่านหินขั้นแรก ที่เปลี่ยนสภาพมาจากไม้ ให้ค่าความร้อนน้อย ค่อนข้างมาก โดยมากใช้เป็นเชื้อเพลิงในโรงจักรผลิตไฟฟ้า
2. **ลิกไนต์ (Lignite)** เป็นวิวัฒนาการการเกิดถ่านหินขั้นที่ 2 ที่เปลี่ยนสภาพมาจากพีตให้ค่าความร้อนต่ำ ใช้เป็นเชื้อเพลิงในการบ่มใบยาสูบ หม้อไอน้ำ และผลิตกระแสไฟฟ้า เมื่อนำมาเผาเป็นเชื้อเพลิงจะก่อให้เกิดก๊าซหลายชนิดที่เป็นมลพิษ เช่น ซัลเฟอร์ไดออกไซด์ (SO_2) ไนโตรเจนออกไซด์ (NO_2) คาร์บอนมอนอกไซด์ (CO) ไฮโดรคาร์บอน (HC) (ควันดำ)

ฝุ่นและเถ้าเบา แหล่งที่พบมากในประเทศ คือ อำเภอแม่เมาะ จังหวัดลำปาง, อำเภออ่าวลึก จังหวัดกระบี่ และอำเภอถ้ำ จังหวัดลำพูน

3. **ซับบิทูมินัส (Sub-Bituminous)** เป็นถ่านหินที่ใช้เวลาในการเกิดนานกว่าลิกไนต์ มีสีน้ำตาลถึงสีดำ ผิวมีทั้งด้านและเป็นมัน มีทั้งเนื้ออ่อนและเนื้อแข็ง มีความชื้นประมาณร้อยละ 25-30 มีคาร์บอนสูงกว่าลิกไนต์ เป็นเชื้อเพลิงที่มีคุณภาพเหมาะสมในการผลิตกระแสไฟฟ้า และใช้ในอุตสาหกรรม
4. **บิทูมินัส (Bituminous)** เป็นวิวัฒนาการการเกิดถ่านหินขั้นที่ 3 ที่เปลี่ยนสภาพมาจากลิกไนต์ ให้ค่าความร้อนสูง คว้นน้อย และเถ้าต่ำ นิยมใช้เป็นเชื้อเพลิงในโรงงานอุตสาหกรรม และโรงไฟฟ้า
5. **แอนทราไซต์ (Anthracite)** เป็นวิวัฒนาการการเกิดถ่านหินขั้นสูงสุด ที่เปลี่ยนสภาพมาจากบิทูมินัส มีคุณภาพดีที่สุด ให้ค่าความร้อนสูง คว้นน้อยมากหรือเกือบไม่มีเลย ติดไฟแล้วเผาไหม้เป็นเวลานาน ส่วนใหญ่มีการใช้ถ่านหินเป็นเชื้อเพลิงในการผลิตไฟฟ้า อุตสาหกรรมปูนซีเมนต์ และอุตสาหกรรมที่ใช้หม้อไอน้ำ เช่น โรงงานกระดาษ และโรงงานซุรล เป็นต้น

ชนิด	ค่าความร้อน	ค่าความชื้น	ปริมาณขี้เถ้า *	ปริมาณกำมะถัน *
1) พีท	ต่ำ	สูง	สูง	สูง
2) ลิกไนต์	ต่ำ - ปานกลาง	สูง	ต่ำ-สูง	ต่ำ-สูง
3) ซับบิทูมินัส	ปานกลาง - สูง	ปานกลาง	ต่ำ-สูง	ต่ำ-สูง
4) บิทูมินัส	สูง	ต่ำ	ต่ำ-สูง	ต่ำ-สูง
5) แอนทราไซต์	สูง	ต่ำ	ต่ำ-สูง	ต่ำ - สูง

* หมายเหตุ : ปริมาณขี้เถ้า และกำมะถันขึ้นกับแหล่งกำเนิด



พีท



ลิกไนต์



ซับบิทูมินัส



บิทูมินัส



แอนทราไซต์

แหล่งถ่านหินในประเทศไทย

ประเทศไทยยังมีทรัพยากรถ่านหินเป็นจำนวนมากที่สามารถพัฒนาขึ้นมาใช้ประโยชน์ได้ โดยแหล่งถ่านหินที่พบในประเทศไทยเป็นถ่านหินที่เกิดในยุคเทอร์เชียรีและยุคคาร์บอนิเฟอรัส ประเภทของถ่านหินในประเทศส่วนใหญ่เป็นถ่านหินลิกไนต์และซับบิทูมินัส โดยมีการพบถ่านหินแอนทราไซต์เพียง 2 แห่งเท่านั้น เป็นแหล่งถ่านหินที่มีปริมาณสำรองค่อนข้างน้อย คือ เหมืองนาด่าง จังหวัดเลย ซึ่งในปัจจุบันนี้ได้หยุดทำเหมืองแล้ว และเหมืองนากลาง จังหวัดหนองบัวลำภู

แหล่งถ่านหินของประเทศส่วนใหญ่พบอยู่ในภาคเหนือ เช่น จังหวัดแม่ฮ่องสอน เชียงใหม่ ลำพูน พะเยา ตาก แพร่ และเพชรบูรณ์ นอกจากนี้ยังพบในภาคตะวันตก เช่น จังหวัดเพชรบุรีและประจวบคีรีขันธ์ ภาคใต้ เช่น จังหวัดนครศรีธรรมราช สุราษฎร์ธานี ตรัง สงขลา และกระบี่

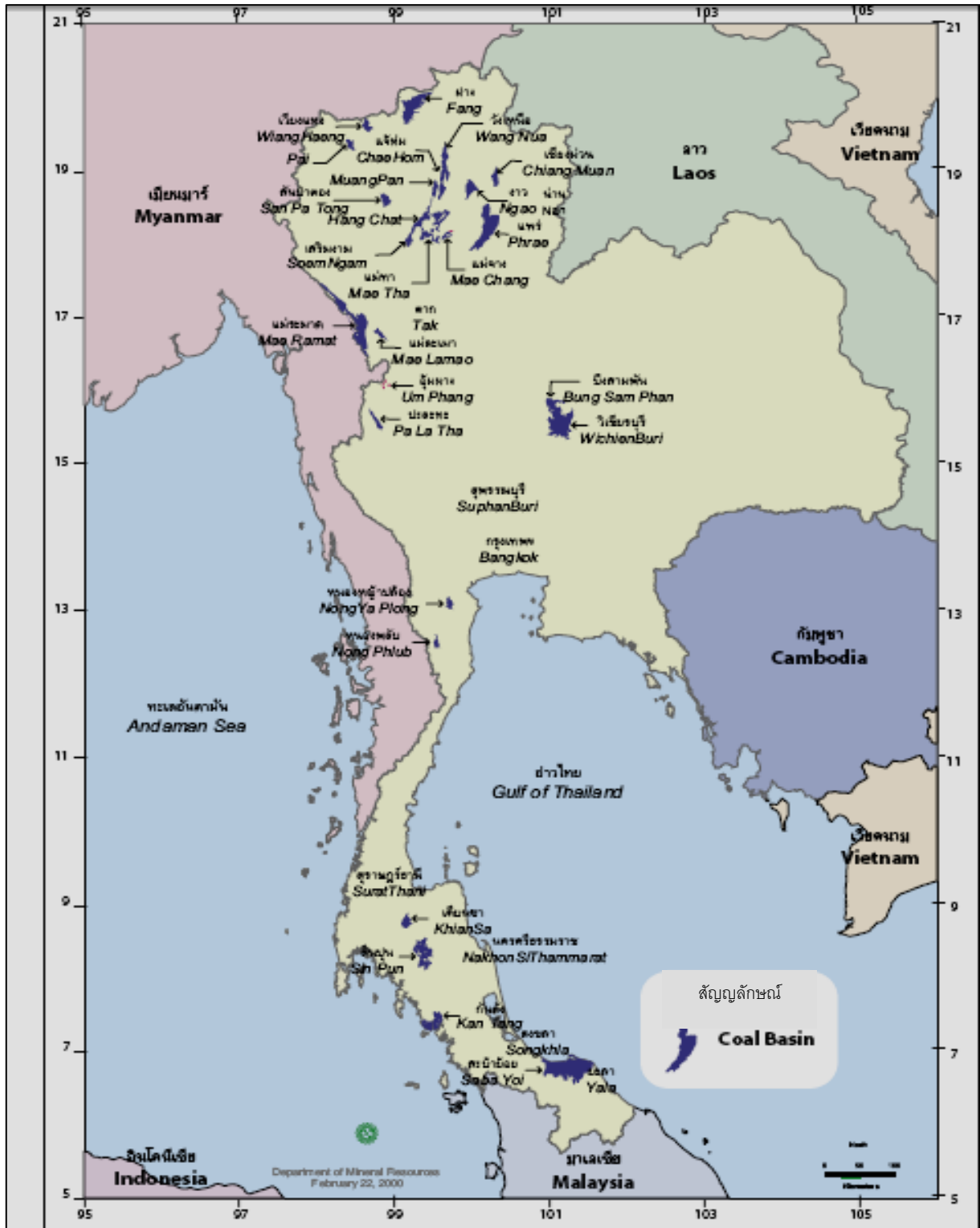
ประเทศไทยมีปริมาณสำรองถ่านหินลิกไนต์ ณ เดือนธันวาคม 2550 ทั้งสิ้น 2,075 ล้านตัน ซึ่งส่วนใหญ่เป็นปริมาณสำรองของเหมืองแม่เมาะที่มีประมาณ 1,131 ล้านตัน

ปริมาณสำรองลิกไนต์ ณ เดือนธันวาคม 2550

แหล่งลิกไนต์ในประเทศไทย	ปริมาณสำรอง (ล้านตัน)
- แอ่งแม่เมาะ อำเภอแม่เมาะ จังหวัดลำปาง	1,131
- แอ่งสบ้าย้อย อำเภอสบ้าย้อย จังหวัดสงขลา	350
- แอ่งลี่ อำเภอลี่ จังหวัดลำพูน	n.a.
- แอ่งกระบี่ จังหวัดกระบี่	111
- แอ่งแม่ระมาด อำเภอแม่ระมาด จังหวัดตาก	38
- แอ่งเวียงแหง อำเภอเวียงแหง จังหวัดเชียงใหม่	93
- แอ่งงาว อำเภองาว จังหวัดลำปาง	48

ที่มา : กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน

แผนที่แสดงแหล่งถ่านหินในประเทศไทย



ที่มา : กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน

การใช้ถ่านหินผลิตไฟฟ้าในประเทศไทย

การใช้ลิกไนต์/ถ่านหิน ในปี 2551 อยู่ที่ระดับ 35 ล้านตัน เพิ่มขึ้นจากปี 2550 (คิดจากค่าความร้อน) ร้อยละ 9.7 ประกอบด้วยการใช้ลิกไนต์ 18 ล้านตัน และถ่านหินนำเข้า 17 ล้านตัน เป็นการใช้ลิกไนต์ในภาคการผลิตไฟฟ้าของการไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย (กฟผ.) จำนวน 16 ล้านตัน ที่เหลือจำนวน 2 ล้านตัน ถูกนำไปใช้ในภาคอุตสาหกรรมต่างๆ ได้แก่ การผลิตปูนซีเมนต์ กระดาษ อุตสาหกรรมอาหาร และอื่นๆ

ประเทศไทยมีการนำเข้าถ่านหินจากต่างประเทศ เนื่องจากถ่านหินในประเทศไม่เพียงพอต่อความต้องการ โดยมีปริมาณนำเข้าถ่านหินจากอินโดนีเซียมากที่สุด รองลงมาได้แก่ ได้แก่ เวียดนาม พม่า ออสเตรเลีย จีน ลาว และอื่นๆ และส่วนใหญ่เป็นการนำเข้าถ่านหินบิทูมินัส เพื่อใช้ในการผลิตกระแสไฟฟ้า



เรือขนส่งถ่านหินจากต่างประเทศ

(ภาพ : www.worldcoal.org)

การใช้ลิกไนต์/ถ่านหิน

หน่วย: ล้านตัน

	2547	2548	2549	2550	2551*	2551 สัดส่วน (%)	อัตราการ** เปลี่ยนแปลง (%)	
							2550	2551*
การใช้ลิกไนต์	20.4	21.0	18.9	18.1	18.4	55	-6.7	1.8
ผลิตกระแสไฟฟ้า(กฟผ.)	16.5	16.6	15.8	15.8	16.1	48	-0.03	2.2
อุตสาหกรรม	3.9	4.4	3.1	2.3	2.3	7	-24.8	1.7
การใช้ถ่านหิน	7.6	8.6	11.4	14.5	16.5	45	26.9	13.7
ผลิตกระแสไฟฟ้า (SPP และ IPP)	2.2	2.1	3.4	5.4	5.3	17	56.9	-2.8
อุตสาหกรรม	5.4	6.5	8.0	9.1	11.2	28	13.8	24.0
รวมการใช้ลิกไนต์ / ถ่านหิน	28.0	39.6	30.3	32.6	34.9	100	12.4	9.7

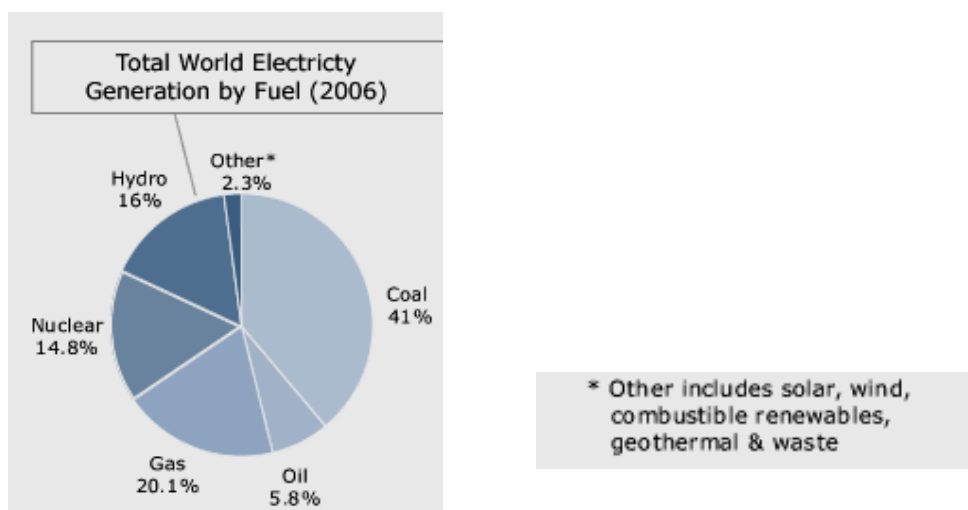
* เบื้องต้น

**อัตราการเปลี่ยนแปลงคิดจากค่าความร้อน

ที่มา : สำนักงานนโยบายและแผนพลังงาน

การใช้ถ่านหินผลิตไฟฟ้าในต่างประเทศ

จากรายงานของ World Coal Institute เดือนพฤศจิกายน 2551 พบว่า ในปี 2550 ทั่วโลกมีการใช้ถ่านหินเป็นเชื้อเพลิงผลิตไฟฟ้าเป็นสัดส่วนร้อยละ 41 ซึ่งนับว่าเป็นเชื้อเพลิงที่ทั่วโลกใช้ผลิตไฟฟ้ามากที่สุด



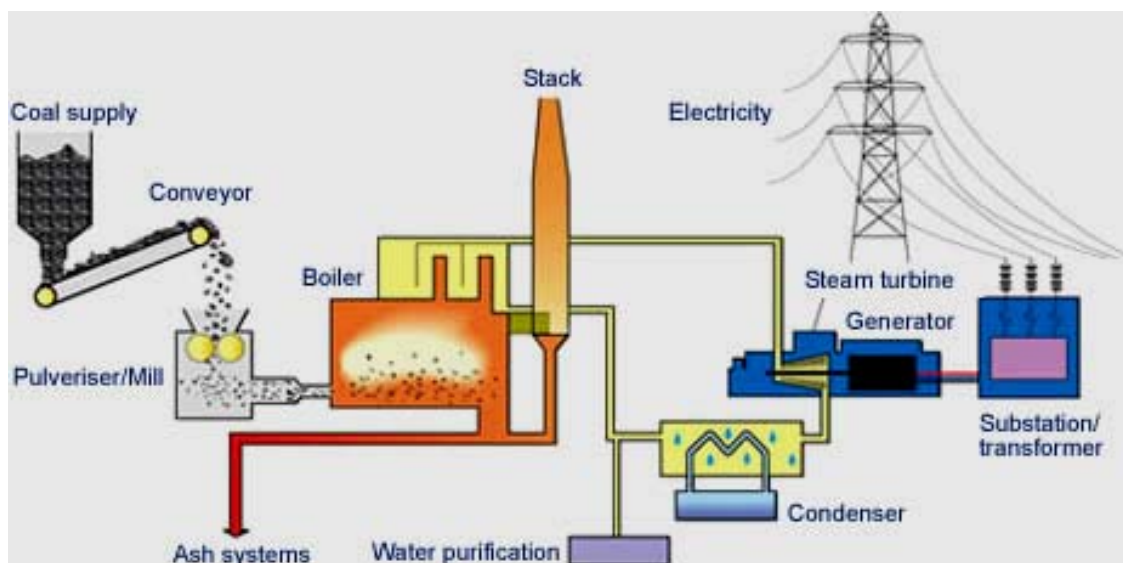
ที่มา : World Coal Institute 2008

ประเทศที่มีสัดส่วนการใช้ถ่านหินผลิตไฟฟ้ามากที่สุด 12 อันดับแรกของโลกในปี 2549 ได้แก่

ประเทศ	สัดส่วนการใช้ถ่านหินผลิตไฟฟ้า
1. โปแลนด์	93%
2. แอฟริกาใต้	93%
3. ออสเตรเลีย	80%
4. จีน	78%
5. อิสราเอล	71%
6. คาซัคสถาน	70%
7. อินเดีย	69%
8. โมร็อกโก	69%
9. สาธารณรัฐเช็ก	59%
10. กรีซ	58%
11. สหรัฐอเมริกา	50%
12. เยอรมัน	47%

ที่มา : World Coal Institute 2008

กระบวนการผลิตไฟฟ้าด้วยถ่านหิน



ที่มา : World Coal Institute

1.ขนถ่ายถ่านหินจากท่าเทียบเรือเข้ามายังลานเก็บถ่านหิน โดยอาศัยระบบสายพานลำเลียง ระบบฉีดน้ำป้องกันฝุ่นถ่านหินฟุ้งกระจาย และผ่านเครื่องสร้างกองถ่านหินแบบกวาดมุมได้ (Radial Stacker)

2.ถ่านหินจะถูกลำเลียงจากกองถ่านเข้าไปยังเครื่องบดย่อย (Crusher) โดยทางระบบสายพาน เพื่อย่อยก้อนถ่านหินให้เป็นก้อนเล็กลง จากนั้นจะนำถ่านหินเข้าไปที่เครื่องบดละเอียด (Pulverizer) เพื่อบดย่อยให้มีขนาดเล็กลงไปอีก จนเป็นผงถ่าน เพื่อเพิ่มพื้นที่ผิวสัมผัสกับอากาศ ทำให้เกิดการเผาไหม้ที่สมบูรณ์ในเตาเผา

3.ถ่านหินที่เป็นผงถูกเป่าเข้าเตาเผาของหม้อต้มน้ำที่ลูกไหม้อยู่ก่อนแล้วโดยใช้น้ำมันเชื้อเพลิงในการจุดเตา เมื่อถ่านหินที่ถูกบดเป็นผงผ่านเข้าไปก็จะลุกไหม้ได้ง่ายขึ้น ณ จุดนี้จะหยุดใช้น้ำมัน เปลี่ยนมาใช้ถ่านหินเป็นเชื้อเพลิงอย่างต่อเนื่อง

4.น้ำที่อยู่ในหม้อไอน้ำได้รับความร้อนจากถ่านหินที่ลุกไหม้ จนเดือดกลายเป็นไอน้ำที่มีอุณหภูมิและความดันสูง ผ่านไปยังเครื่องกังหันไอน้ำ (Steam Turbine) เพื่อไปขับเคลื่อนพัดกังหันให้หมุนไป เครื่องกังหันไอน้ำมีเพลลาต่อกับเครื่องกำเนิดไฟฟ้า (Generator) ทำให้เพลลาของเครื่องกำเนิดไฟฟ้า หมุนไปด้วย การหมุนนี้จะทำให้ขดลวดที่อยู่ทีเพลลาหมุนตัดกับสนามแม่เหล็กรอบขดลวด ทำให้เกิดกระแสไฟฟ้า ซึ่งเป็นหลักการเดียวกับไดนาโม

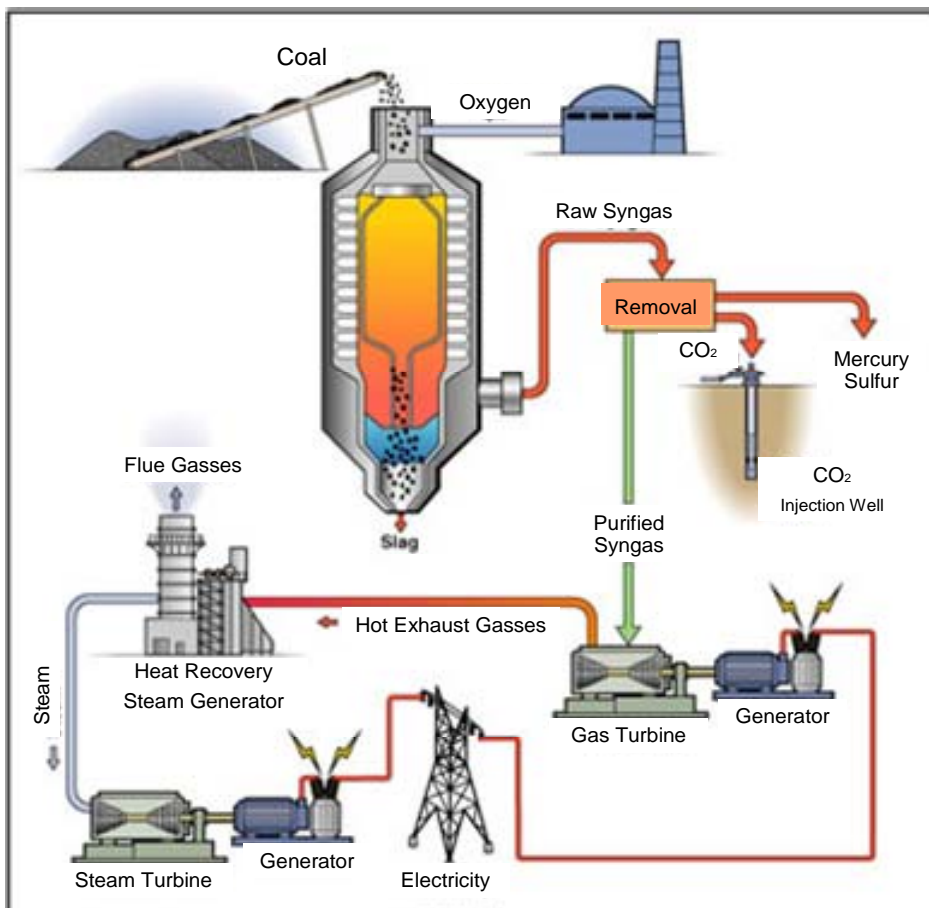
5. ไฟฟ้าที่ได้ยังมีระดับแรงดันไม่เพียงพอที่จะส่งเข้าระบบสายส่งของ กฟผ. จึงต้องปรับเพิ่มแรงดันโดยผ่านหม้อแปลงไฟฟ้า (Transformer) เพื่อให้สอดคล้องกับระดับแรงดันไฟฟ้าในสายส่งไฟฟ้าของ กฟผ. เข้าสู่ระบบสายส่งไฟฟ้าแรงสูงของ กฟผ.

6. ไอน้ำที่ผ่านออกจากเครื่องกังหันไอน้ำจะไหลไปที่เครื่องควบแน่น (Steam Condenser) เพื่อถ่ายเทความร้อนให้กับน้ำหล่อเย็น (Cooling Water) ไอน้ำจะควบแน่นกลับเป็นน้ำ แล้วนำกลับมาใช้ใหม่ ส่วนน้ำหล่อเย็นจะร้อนขึ้น น้ำร้อนนี้จะไหลไปที่หอหล่อเย็น (Cooling Tower) เพื่อถ่ายเทความร้อนให้กับอากาศภายนอก ผ่านระบบพัดลม จากนั้นจึงนำกลับมาใช้งานในระบบหล่อเย็นอีก

เทคโนโลยีถ่านหินสะอาด (Clean Coal Technology)

เทคโนโลยีถ่านหินสะอาด (Clean Coal Technology) ทำให้การผลิตกระแสไฟฟ้าจากเชื้อเพลิงถ่านหินมีประสิทธิภาพสูงขึ้น และมีผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมน้อยที่สุด

ปัจจุบันนี้เทคโนโลยีถ่านหินสะอาด (Clean Coal Technology) มีการพัฒนาอย่างต่อเนื่องสามารถลดหรือกำจัดภาวะที่เกิดจากการใช้ถ่านหินเป็นเชื้อเพลิงจนสามารถเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม มีการพัฒนาเพิ่มประสิทธิภาพการเผาไหม้และการให้ความร้อน การเปลี่ยนถ่านหินให้เป็นก๊าซเชื้อเพลิงหรือ เชื้อเพลิงเหลวเป็นการสร้างคุณค่าเพิ่มเป้าหมายสุดท้ายของการพัฒนาเทคโนโลยีถ่านหินสะอาดคือ ไม่มีการปล่อยมลภาวะและก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ ออกสู่บรรยากาศ หรือที่เรียกว่า zero emission



ขั้นตอนการผลิตไฟฟ้าของ
โรงไฟฟ้าถ่านหินที่ใช้เทคโนโลยี
ถ่านหินสะอาด
(ภาพ : www.dmr.go.th)

เทคโนโลยีถ่านหินสะอาดสามารถนำมาใช้ได้หลายลักษณะ ได้แก่

1. เทคโนโลยีถ่านหินสะอาดก่อนการเผาไหม้

เทคโนโลยีกลุ่มนี้ เป็นการนำ ถ่านหินมาผ่านกระบวนการเพื่อลดปริมาณเถ้าและกำมะถัน ในขณะที่เดียวกันเป็นการเพิ่มค่าความร้อนของถ่านหินก่อนนำมาเผาไหม้ ซึ่งหมายถึง เทคโนโลยีกลุ่มนี้เป็นการทำความสะอาดโดยวิธีทางกายภาพ เคมี และชีวภาพ เพื่อให้ถ่านหินมีคุณภาพดีขึ้นและมีมลพิษน้อยลงก่อนที่จะถูกนำไปใช้งาน

2. เทคโนโลยีถ่านหินสะอาดขณะเผาไหม้

เป็นเทคโนโลยีที่มุ่งเน้นการปรับปรุงเตาเผาและหม้อไอน้ำ เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการเผาไหม้ถ่านหินและลดมลพิษที่เกิดจากการเผาไหม้ รวมไปถึงการแปรรูปถ่านหินให้เป็นก๊าซเชื้อเพลิง หรือเชื้อเพลิงเหลว สามารถนำมาใช้ร่วมในการผลิตกระแสไฟฟ้าได้ และการสังเคราะห์ให้เป็นเชื้อเพลิงสะอาด ซึ่งมีคุณสมบัติเปรียบเสมือนก๊าซ LPG

3. เทคโนโลยีหลังการเผาไหม้

เป็นเทคโนโลยีที่ช่วยลดการปลดปล่อยมลพิษในไอเสียจากการเผาไหม้ถ่านหินลง ตัวอย่างเช่น ระบบดักจับฝุ่นละออง (Electrostatic Precipitator) ระบบกำจัดก๊าซซัลเฟอร์ไดออกไซด์(SO₂) และเทคโนโลยีการลดปริมาณก๊าซไนโตรเจนในก๊าซทิ้ง เป็นต้น



ตัวอย่างระบบนำเทคโนโลยีถ่านหินสะอาดมาใช้ในโรงไฟฟ้าเกิดโค-วัน จ.ระยอง

ข้อดี – ข้อจำกัด

ของการใช้ถ่านหินเป็นเชื้อเพลิงในการผลิตกระแสไฟฟ้า

ข้อดี

- ต้นทุนในการผลิตไฟฟ้าจากเชื้อเพลิงถ่านหินต่ำกว่าเชื้อเพลิงหลัก เช่น ก๊าซธรรมชาติ น้ำมันและพลังงานหมุนเวียน
- มีปริมาณสำรองมาก สามารถใช้ได้ไม่ต่ำกว่า 220 ปี
- ปัจจุบันสามารถใช้เทคโนโลยีถ่านหินสะอาด ทำให้กำจัดมลพิษจากการใช้ถ่านหินหมดไป

ข้อจำกัด

- ต้องใช้ระบบควบคุมมลภาวะทางอากาศที่มีราคาแพง เนื่องจากการเผาไหม้ถ่านหินเป็นสาเหตุสำคัญของฝนกรดและภาวะโลกร้อน
- ประเทศไทยต้องนำเข้าถ่านหินคุณภาพดีจากต่างประเทศ
- ต้องมีระบบการจัดการขนส่งที่ดี
- ยังมีภาพลักษณ์ที่น่ากลัวในสายตาประชาชน