

พลังงานความร้อนใต้พิภพ

เป็นแหล่งพลังงานธรรมชาติอีกแหล่งหนึ่งที่น่าสนใจ

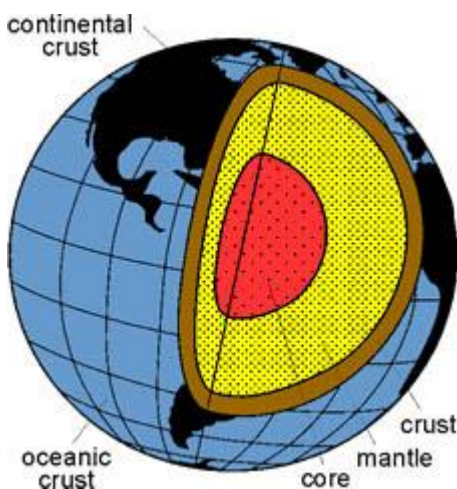
- เป็นแหล่งพลังงานที่ไม่มีต้นทุนค่าเชื้อเพลิง
- มีปริมาณมากพอที่จะใช้ได้โดยไม่มีวันหมด
- ไม่ก่อมลพิษต่อสภาพแวดล้อม



การใช้พลังงานความร้อนใต้พิภพเพื่อผลิตกระแสไฟฟ้าเป็นอีกทางเลือกหนึ่ง

↳ เพื่อนำมาทดแทนแหล่งพลังงาน เช่น ถ่านหิน และเป็นการใช้เทคโนโลยีใหม่ๆ

พลังงานความร้อนใต้พิภพ หมายถึง พลังงานความร้อนตามธรรมชาติที่ได้จากแหล่งความร้อนที่ถูกกักเก็บอยู่ภายใต้ผิวโลก



- อุณหภูมิภายใต้ผิวโลกจะเพิ่มขึ้นตามความลึก

บริเวณส่วนล่างของ ชั้นเปลือกโลก (Continental Crust) ความลึกประมาณ 25-30 กิโลเมตร

อุณหภูมิ 250 - 1,000 C

ตรงจุดศูนย์กลางของโลกอุณหภูมิ 3,500 - 4,500 C

ลักษณะทั่วไปของแหล่งพลังงานความร้อนใต้พิภพ แบ่งเป็น 4 ลักษณะคือ

1. แหล่งที่เป็นไอน้ำ เป็นแหล่งพลังงานความร้อนใต้พิภพที่อยู่ใกล้กับแหล่งหิน
หลอมเหลวในระดับตื้นๆ

↳ ทำให้น้ำในบริเวณนั้นได้รับพลังงานความร้อนสูงจนกระทั่งเกิดการ
เดือดเป็นไอน้ำร้อน

2. แหล่งที่เป็นน้ำร้อน เป็นแหล่งพลังงานความร้อนที่พบเห็นได้ทั่วไป มี
ลักษณะเป็นน้ำเค็มร้อน โดยจะมีอุณหภูมิต่ำกว่า 180 องศาเซลเซียส

3. แหล่งที่เป็นหินร้อนแห้ง เป็นแหล่งที่สะสมพลังงานความร้อนในรูปของหิน
เนื้อแน่น โดยไม่มีน้ำร้อนหรือไอน้ำเกิดขึ้นเลย

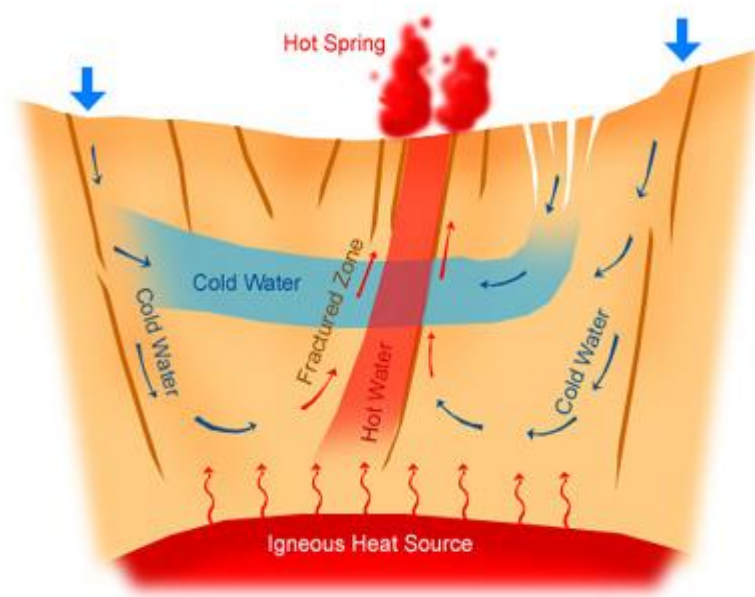
(แหล่งลักษณะนี้มีค่าการเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิตามความลึกเกินกว่า 40 C)

4. แหล่งที่เป็นแมกมาหรือลาวาเหลว เป็นแหล่งพลังงานความร้อนที่มีค่าสูงสุดใน
บรรดาแหล่งพลังงานความร้อนที่กล่าวมา โดยมีอุณหภูมิสูงกว่า 650 C ส่วน
ใหญ่จะพบในแอ่งใต้ภูเขาไฟ

ต้นกำเนิดของน้ำร้อน

น้ำร้อนที่พบในแหล่งพลังงานความร้อนใต้พิภพมีต้นกำเนิดจากน้ำเย็นบนผิวดินหรือน้ำฝนที่ไหลซึมผ่านช่องว่างหรือรอยแตกของหินลึกลงไปใต้ดิน

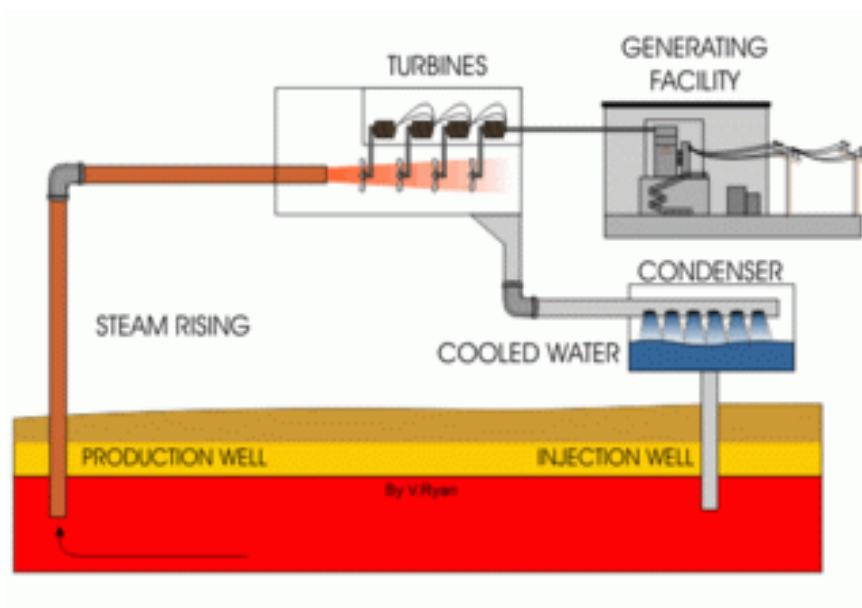
↳ ได้รับความร้อนจากหินร้อนทำให้มีอุณหภูมิและความดันสูงขึ้น ไหลกลับสู่เบื้องบนและมาสะสมตัวในแหล่งกักเก็บที่เหมาะสม



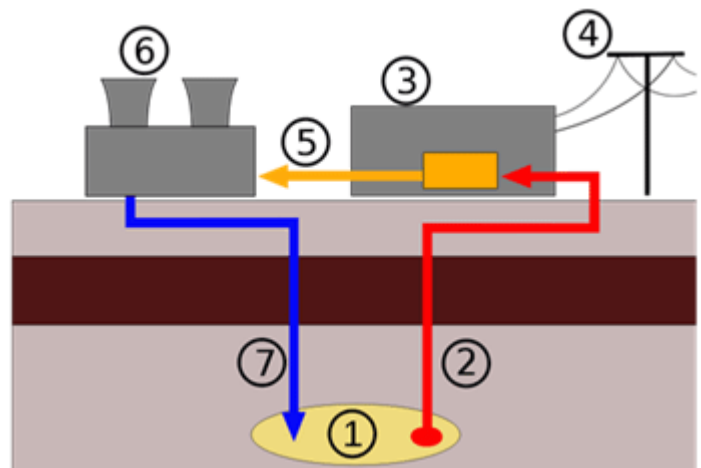
โรงไฟฟ้าพลังงานความร้อนใต้พิภพ

โรงไฟฟ้าพลังงานความร้อนใต้พิภพได้มาจากแหล่งน้ำร้อนใต้พิภพที่มีอุณหภูมิสูงจนสามารถที่จะนำมาทำการผลิตพลังงานไฟฟ้าได้

- จะมีการเจาะหลุมที่มีน้ำร้อนอุณหภูมิสูงเพื่อผลิตน้ำร้อน
- น้ำร้อนจะถูกปั้มน้ำคูดเข้าถังต้มไอน้ำแล้วส่งเข้าไปขับเคลื่อนเครื่องกังหันไอน้ำ



- เครื่องกำเนิดไฟฟ้าที่ต่ออยู่กับเครื่องกังหันไอน้ำก็จะหมุนไปด้วย และผลิตพลังงานไฟฟ้าออกมาใช้งาน



1: แหล่งน้ำร้อน

2: น้ำร้อนที่ผลิตได้จากโลก

3: การผลิตกระแสไฟฟ้าจากเครื่องกำเนิดไฟฟ้า

4: การจำหน่ายกระแสไฟฟ้าที่ผลิตได้ไปตามโครงข่าย

5: การใช้ความร้อนที่เหลือในการทำความร้อน

6: การนำพลังงานความร้อนกลับมาใช้อีก

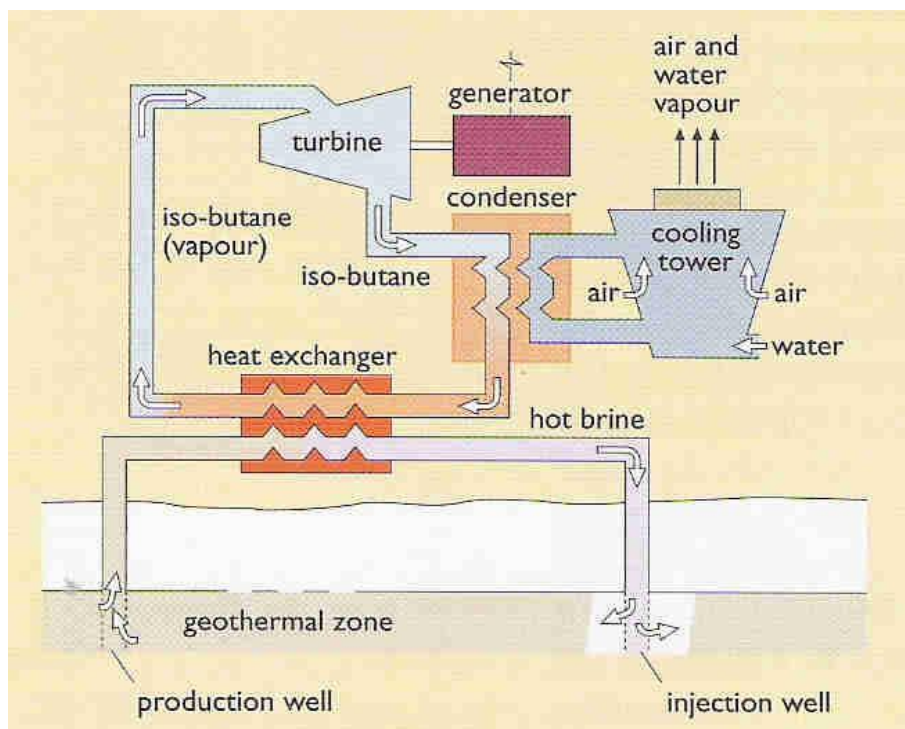
7: การใช้น้ำเย็นในการหล่อเลี้ยงกระบวนการทำความร้อนใหม่

โรงไฟฟ้าพลังงานความร้อนใต้พิภพแบบ 2 วงจร

โรงไฟฟ้าแบบนี้จะถูกใช้กับแหล่งพลังงานความร้อนใต้พิภพที่มีอุณหภูมิและความดันไม่สูงนัก เช่น แหล่งพลังงานความร้อนที่เป็นน้ำร้อนหรือน้ำเค็มร้อน

การทำงานของระบบโรงไฟฟ้าแบบนี้คือ น้ำร้อนที่ได้จากความร้อนใต้พิภพจะถูกนำมาแลกเปลี่ยนความร้อนกับสารทำงานที่มีจุดเดือดต่ำๆ เช่น แอมโมเนีย ฟรีออน เพนเทน หรือ บิวเทน เป็นต้น

(สารทำงานและความร้อนใต้พิภพ จะไม่สัมผัสกันโดยตรง)



- สารทำงานเหล่านี้เมื่อได้รับพลังงานความร้อนจากน้ำร้อนจะระเหยกลายเป็นไอและถูกส่งไปขับให้กังหันหมุนเพื่อผลิตไฟฟ้า
- จากนั้นไอก็จะถูกทำให้เย็นตัวลงและกลายเป็นของเหลว ไหลกลับไปแลกเปลี่ยนความร้อนกับความร้อนใต้พิภพอีกครั้งซึ่งจะทำงานเป็นวัฏจักร

- หลังจากของไหลร้อนจากความร้อนได้พิภพไหลแลกเปลี่ยนความร้อนกับสารทำงานแล้วจะถูกส่งกลับคืนใต้ดินดังเดิม

↳ เพื่อป้องกันการทรุดตัวของโครงสร้างดิน

ผลพลอยได้จากการผลิตกระแสไฟฟ้าคือ น้ำร้อนที่ออกมาหลังจากการถ่ายเทความร้อนให้กับสารทำงานแล้ว (มีอุณหภูมิสูงประมาณ 80 องศาเซลเซียส)

- นำมาใช้ในการอบผลิตภัณฑ์ทางการเกษตร เช่น ใช้สำหรับการอบแห้งใบยาสูบ อบแห้งอาหาร หรือพืชสมุนไพร
- นำความร้อนที่ยังคงเหลือ นำไปใช้สำหรับให้ความอบอุ่นเพื่อการเพาะพันธุ์ไม้ หรือเพาะพันธุ์ใหม่เพื่อเพิ่มคุณภาพและผลผลิตใหม่ไทยให้ดียิ่งขึ้น
- น้ำที่กลายสภาพเป็นน้ำอุ่นจะถูกปล่อยลงไปผสมกับน้ำตามธรรมชาติในลำน้ำ เพื่อเป็นการเพิ่มปริมาณน้ำให้กับเกษตรกร

ข้อดีของระบบนี้ก็คือ ไม่มีมลพิษทางอากาศ

ข้อได้เปรียบของโรงไฟฟ้าแบบนี้คือ

- สามารถใช้กับแหล่งพลังงานความร้อนที่มีอุณหภูมิไม่สูงนักซึ่งสามารถพบได้โดยทั่วไป
- สารประกอบทางเคมีที่ผสมอยู่ในน้ำร้อนยังสามารถแยกออกและนำไปใช้ประโยชน์ได้

ข้อเสียของโรงไฟฟ้าแบบนี้คือ

- การลงทุนค่อนข้างสูง
- การเก็บรักษาพลังงานความร้อนของน้ำร้อนจะต้องเก็บภายใต้ความดันสูง

ประเทศไทยมีโรงไฟฟ้าจากแหล่งพลังงานความร้อนได้พิภพที่จังหวัดเชียงใหม่ เป็นโรงไฟฟ้าแบบ 2 วงจร มีขนาดกำลังผลิต 300 กิโลวัตต์

- ใช้น้ำร้อนจากหลุมเจาะในระดับตื้นโดยมีอุณหภูมิประมาณ 130 องศาเซลเซียสมาถ่ายเทความร้อนให้กับสารทำงาน
- ผลิตกระแสไฟฟ้าได้ประมาณปีละ 1.2 ล้านหน่วย (kW-hr)

ผลกระทบจากการใช้พลังงานความร้อนใต้พิภพ สามารถสรุปได้ดังนี้

- ก๊าซพิษ พลังงานความร้อนที่ได้จากแหล่งใต้พิภพ มักมีก๊าซประเภทที่ไม่สามารถรวมตัว ซึ่งก๊าซเหล่านี้จะมีอันตรายต่อระบบการหายใจหากมีการสูดดมเข้าไป
- ดังนั้นจึงต้องมีวิธีกำจัดก๊าซ โดยการเปลี่ยนสภาพของก๊าซให้เป็นกรด โดยการให้ก๊าซนั้นผ่านเข้าไปในน้ำซึ่งจะเกิดปฏิกิริยาเคมีได้เป็นกรดซัลฟิวริกขึ้น
- แร่ธาตุ น้ำจากแหล่งพลังงานความร้อนใต้พิภพในบางแหล่ง มีปริมาณแร่ธาตุต่างๆ ละลายอยู่ในปริมาณที่สูงซึ่งการนำน้ำนั้นมาใช้แล้วปล่อยระบายลงไป ผสมกับแหล่งน้ำธรรมชาติบนผิวดินจะส่งผลกระทบต่อระบบน้ำผิวดินที่ใช้ในการเกษตรหรือใช้อุปโภคบริโภคได้
- ดังนั้นก่อนการปล่อยน้ำออกไป จึงควรทำการแยกแร่ธาตุต่างๆ เหล่านั้นออก โดยการทำให้ตกตะกอนหรืออาจใช้วิธีอัดน้ำนั้นกลับคืนสู่ใต้ผิวดิน
- การทรุดตัวของแผ่นดิน ซึ่งการนำเอาความร้อนจากใต้ดินขึ้นมาใช้ ย่อมทำให้ในแหล่งพลังงานความร้อนนั้นเกิดการสูญเสียเนื้อมวลสารส่วนหนึ่งออกไป ซึ่งอาจก่อให้เกิดปัญหาการทรุดตัวของแผ่นดินขึ้นได้
- ดังนั้นหากมีการสูบน้ำร้อนขึ้นมาใช้ จะต้องมีการอัดน้ำซึ่งอาจเป็นน้ำร้อนที่ผ่านการใช้งานแล้วหรือน้ำเย็นจากแหล่งอื่นลงไปทดแทนในอัตราเร็วที่เท่ากัน เพื่อป้องกันปัญหาการทรุดตัวของแผ่นดิน

ปรากฏการณ์ธรรมชาติจากพลังงานความร้อนใต้พิภพ

ลักษณะของปรากฏการณ์ธรรมชาติต่างๆ อันเป็นผลเนื่องมาจากพลังงานความร้อนใต้พิภพ ที่สามารถพบเห็นได้บนพื้นโลกทั่วไปมีหลายรูปแบบเช่น

บ่อน้ำร้อน (hot spring) คือ แหล่งน้ำร้อนที่แทรกตัวขึ้นมาจากใต้ผิวโลก

น้ำที่ขึ้นมามีตั้งแต่ระดับอุ่นๆจนถึงเดือด ซึ่งแล้วแต่แหล่งที่เกิดและอาจมีแร่ธาตุรวมทั้งก๊าซละลายผสมอยู่



น้ำพุร้อน (geyser) คือ ลำน้ำร้อนและไอน้ำร้อนที่ผสมผสานกันอยู่ มีความร้อนและแรงดันสูงทำให้สามารถพุ่งทะลุขึ้นสู่ผิวโลกได้



- น้ำพุร้อนเกิดจากการที่แหล่งน้ำใต้ดินได้รับพลังงานความร้อนจากแหล่งความร้อนใต้พิภพที่อยู่ในบริเวณที่ใกล้เคียงกัน

เมื่อน้ำได้รับความร้อนจะทำให้มีแรงดันสูงและเคลื่อนตัวสู่ด้านบนกลายเป็นน้ำพุร้อน และน้ำใต้ดินในบริเวณใกล้เคียงกันจะค่อยๆ ไหลเข้ามาแทนที่และรับพลังงานความร้อนแล้วพุ่งขึ้นวนเวียนอยู่ในลักษณะนี้ไปเรื่อยๆ

บ่อโคลนเดือดหรือพุโคลน (mud pot) คือ แหล่งโคลนซึ่งเป็นแหล่งดินตะกอนที่อึดตัวด้วยน้ำ



โดยภายใต้ชั้นดินโคลนเหล่านี้เป็นแหล่งที่มีไอน้ำร้อนสูงอยู่ด้านล่าง ไอน้ำร้อนซึ่งมีความดันพยายามที่จะดันตัวออกสู่ผิวโลกแต่ต้องผ่านบริเวณดินโคลนเหล่านั้นก่อน จึงทำให้เกิดการพุ่งกระจายของดินโคลนที่อยู่ด้านบนขึ้นมา

บ่อไอเดือดหรือพุท้ำซ (fumarole) คือ หลุมหรือปล่องที่มีเพียงไอน้ำร้อนพุ่งขึ้นมาโดยไม่มีน้ำผสมออกมาเหมือนน้ำพุร้อน

- สาเหตุอาจเกิดจากในบริเวณชั้นใต้ดินในบริเวณนั้นมีน้ำอยู่เพียงเล็กน้อยเมื่อได้รับความร้อนจึงกลายเป็นไอน้ำออกมา
- หรืออาจเกิดจากการที่ชั้นใต้ดินมีความร้อนสูงมากจนน้ำกลายเป็นไอน้ำหมด

