

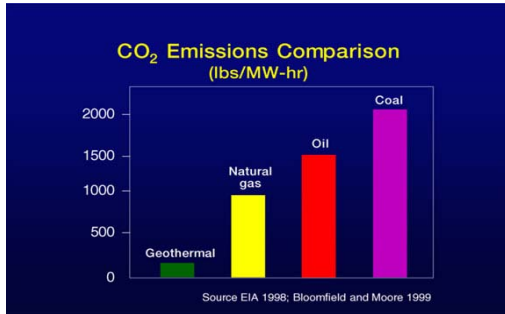
الطاقات البديلة

(حرارة باطن الارض) الجزء الاول

حرارة باطن الارض هي نوع من الطاقة المخزنة في السطح الخارجي للارض الصلبة وتحتوي على طاقة تعادل الطاقة التي تستخدمها البشرية الان لمدة 30 مليون سنة اي انها شمس تحت الارض فحرارة باطن الارض ستصبح في المستقبل القريب العمود الفقري لاقتصاد الطاقة الغير مستنفذة في العالم فكمية الطاقة الموجودة يمكن القول عنها انها لا نهائية ولهذا انتشرت حمى البحث عن طاقة باطن الارض بشكل كبير في كل ارجاء العالم بسبب من ارتفاع اسعار النفط والتغيرات المناخية على الارض

تتأثر تربة الارض بتغيير درجة حرارة الجو اليومية على عمق 30-70 سم وتتأثر بتغيير حرارة الفصول على عمق 10-20 متر بعدها يزول تأثير حرارة الشمس ابتداء من عمق 15-20 متر وتتأثر درجة حرارة باطن الارض بعدة عوامل منها نوع التربة والصخور والرطوبة الجوية والموقع الجغرافي

يقول العلماء ان واحدا في المائة فقط من الطاقة المستخرجة من حرارة باطن الارض في استراليا، يمكن أن تنتج ما يوازي 26 ألف عام من الكهرباء النظيفة. وفي المانيا مثلا توضع حرارة باطن الارض كجزء من الثروات المعدنية وعلى نفس المستوى من الاهمية كالنفط والفحم حيث تشير الدراسات الى ان باطن الارض وعلى عمق 6000 الى 7000 متر يخزن كمية من الحرارة كافية لسد حاجة المانيا للالغية المقبلة . وكمية الحرارة الكامنة تحت الولايات المتحدة تكفيها لمدة 130.000 سنة متواصلة هذا ما ذكره الاختصاصي من معهد ميسوشيتا (جفرسون تيستر) للبحوث وطبعا تبقى هذه القيم نظرية بحتة اذ لاتوجد مشاريع او افكار لتغيير كل اقتصاد العالم بالاعتماد على طاقة باطن الارض . ونظريا تخزن الكيلومترات الثلاث الاولى من القشرة الارضية طاقة بكفي البشرية لمدة 100.000 سنة



وعلى الرغم من انها تتمتع بنفس المواصفات من عدم وجود انبعاثات غازية وكونها صديقة للبيئة حيث يشير الجدول المرفق الى كمية غاز CO₂ المنبعث نتيجة استخدام حرارة باطن الارض بالنسبة الى نفس كمية الطاقة المستحصلة من المصادر الاخرى . وهي متوفرة سواء بالنهار او الليل بالشتاء او الصيف وهي ثابتة وغير متقلبة فبامكان الارض ان تزودنا دائما بالطاقة ف 99% من كتلة كوكبنا اسخن من 1000 درجة مئوية الا ان الطاقة القابضة تحت ارجلنا لم يتم الالتفات اليها الا مؤخرا لاتشغال العالم بطاقة الشمس الرياح بالدرجة الاولى ولنقص في التمويل على الرغم من توفر امكانية المنافسة .

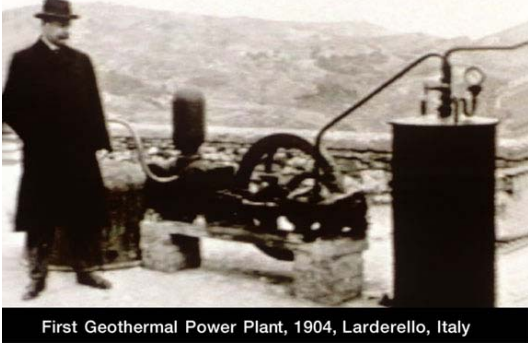
نظرة تاريخية

اول من استفاد من طاقة باطن الارض كانت الحيوانات التي تحفر لها انفاق في باطن الارض وتسببت بها طيلة فترة الشتاء مستفيدة من النظام البيئي الطبيعي اي اختلاف درجات الحرارة على عمق اكثر من متر واحد حيث تبلغ معدل درجة الحرارة 10-12 درجة مئوية ان الاستفادة من الطاقة المتجمعة تحت سطح الارض ليست بالفكرة الجديدة فقد قام الرومانيون بتدفئة المنازل من عيون الماء الساخنة



وكذلك قام سكان نيوزلندا باستعمال حرارة المياه القريبة من سطح الارض لطهي الطعام

وفي ايسلندا تعتبر العاصمة ريكا فيك انظف مدينة بالعالم لانها ومنذ سنوات عديدة تستخدم حرارة باطن الارض لاغراض التدفئة حتى وصلت النسبة الى 90% من المنازل والمحلات والبنائيات التي تستخدم انظمة تدفئة تعتمد هل طاقة باطن الارض لتدفئة المنازل . وفي نيوزلندا وامريكا تم استخدام طاقة باطن الارض ولكن فقط في المناطق ذات الفعالية البركانية لسهولة الحصول على البخار من مصدر اقرب الى سطح الارض ومثل هذه المواقع غير متوفرة في كل مكان .



First Geothermal Power Plant, 1904, Larderello, Italy

وفي وسط منطقة توسكانا الايطالية وبالتحديد في وادي الشياطين وعلى مساحة تقارب 200 كلم مربع تمتلك منذ سنة 1905 واحدة من اكبر واقدم محطات الطاقة الحرارية الارضية .

ففي سنة 1904 تم انشاء اول محطة طاقة تعتمد حرارة باطن الارض في العالم في ايطاليا حيث تلتقي الصفيحة الافريقية والافرو اسبوية ومن خلال الشقوق الموجودة تتسرب الحرارة التي تقوم بتسخين مصدر المياه الجوفية التي تنطلق على شكل بخار من خلال الشقوق المؤدية الى سطح الارض ومنها استفاد السيد كراف ببيرو ليناى اول محطة لتوليد الطاقة الكهربائية عام 1913 تمكنت المحطة حينها من توليد 220 كيلو وات وصلت اليوم الى 400 ميكاوات من الكهرباء

وفي الكثير من دول العالم ومنها العربية تتوفر عيون الماء الساخن والتي تستعمل منذ اجبال لاغراض العلاج الطبي فقط

من اين تولدت حرارة باطن الارض

لمعرفة اصل هذه الطاقة علينا ان نعود الى البدايات الاولى للكون حيث تكون كوكبنا قبل 4.7 مليار سنة من سحابة ضخمة من الغبار جزيئات الغبار هذه تتحرك بسرعة كبيرة على شكل دوامات مما ادى الى تجانسها وتماسكها وبدات طبقة صلبة تتكون نتيجة لتجمع وتماسك جزيئات الغبار وبسبب السرعة البالغة 50.000 كلم بالساعة (الف مرة اسرع من طلقة المسدس) تحولت الطاقة الحركية الى طاقة حرارية حيث كانت الارض يشكلها الاول عبارة عن قطرة نارية مشعة عملاقة ونتيجة لانخفاض درجة الحرارة بدات تتشكل القشرة الارضية التي قامت بعزل حرارة باطن الارض ومن ثم عملت كالترموس الحراري مما ادى الى حصر كل المواد المنصهرة في باطن الارض وبسبب من فعاليتها الاشعاعية وشدة الضغط المتولد نتيجة العزل وتكون القشرة بدات عمليات الاندماج النووي مما ضاعف درجات الحرارة الى حوالي 6700 درجة مئوية في مركز الارض

كم من الطاقة مخزون في باطن الارض

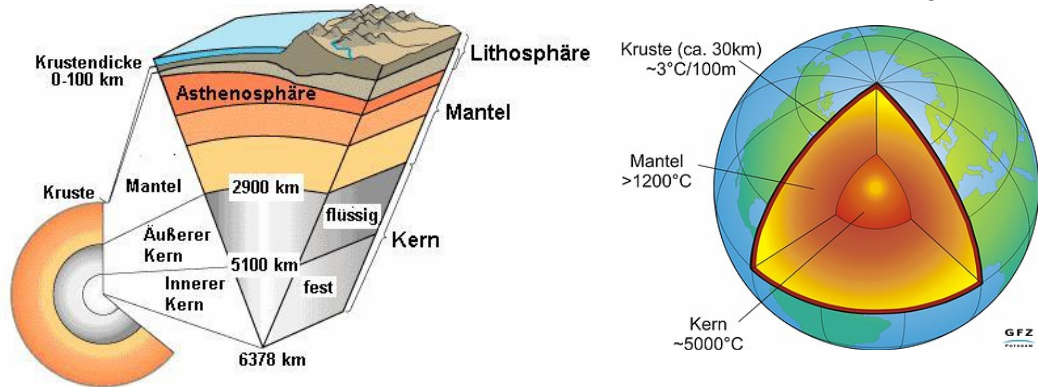
في النهاية الجنوبية للعالم وبالتحديد في جنوب استراليا وفي بقعة خالية من الحياة تدعى انامنكا ينتصب برج للحفر وللوهلة الاولى يثير منظر البرج التساؤلات ففي هذه البقعة من الارض لا يوجد مخزون او اشارة الى وجود النفط ومع هذا فالعمل مستمر منذ سنوات عديدة بالحفر الى اعماق ابعد .

ويؤكد السيد ادريان وليم مسؤول المجموعة في شركة (كيودي نامكس لتد) صحة المعلومات حول عدم وجود النفط في المنطقة ولكنه يستدرك بالقول (اننا نحفر للوصول الى الجحيم) حيث يعمل هو ومجموعته على اكتشاف كنز يقبع في اعماق الارض اكثر اهمية من البترول انها حرارة باطن الارض

يقول السيد ادريان لدينا هنا تحت سطح هذه الصحراء اسخن الصخور في القشرة الارضية التي تغلف كوكبنا نحن نحفر للوصول الى عمق 4 كلم حيث تصل درجة الحرارة الى حوالي 300 درجة مئوية يمكننا الاستفادة منها لتوليد الطاقة وابتداء من سنة 2010 سنقوم بانشاء محطة لتوليد الطاقة في هذا الموقع واذا ما استمرت التكنولوجيا الخاصة بطاقة باطن الارض بالتطور على هذا المنوال فان هذا المصدر سيجلب استثمارات بمليارات الدولارات.

واضاف أن حرارة «الصخور الساخنة» يجب أن تكون 150 درجة مئوية لتكتمل كافية لانتاج الكهرباء، وهو ما يمكن الوصول اليه على عمق ما بين كيلومتر واحد وخمسة كيلومترات، مشيراً الى أن الحرارة ترتفع مع النزول الى مستويات أعمق في باطن الارض. وذكر تقرير للجمعية الاسترالية لطاقة حرارة باطن الارض أن الجمعية قد تتمكن من انتاج 2200 ميغاوات من الطاقة بحلول عام 2020 ، تمثل ما يصل الى 40 في المئة من المستوى المستهدف للطاقة المتجددة في

استراليا بحلول ذلك العام. وقال فيرجسون ان اول محطات للطاقة المستخرجة من حرارة باطن الأرض قد تبدأ العمل خلال ما بين أربع وخمس سنوات.



يعتبر كوكب الأرض خزان كبير للطاقة الغير مستنفذة ففي باطن الأرض تشتعل النيران منذ النشوء الاول للكون ومن هذه الحرارة الهائلة يحاول العلماء و الباحثون احداث ثورة جديدة في مجال الطاقة وناقاد البشرية من مخاطر التغييرات المناخية .

ويقول العلماء ان كوكبنا يتكون حاليا من اربع طبقات

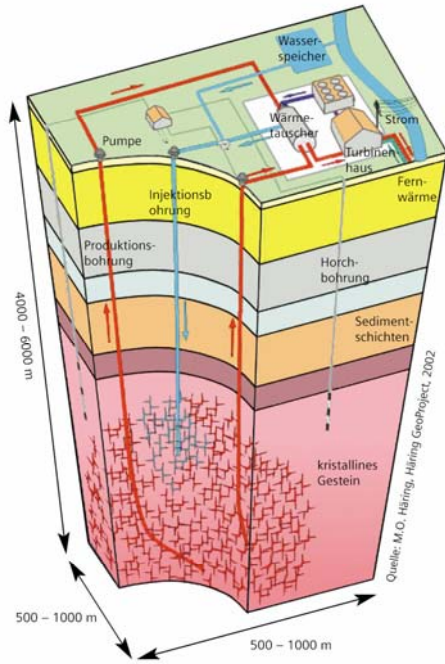
1. القشرة الخارجية القشرية الأرضية تختلف في سمكها من مكان الى اخر فتحت المحيطات تكون 5 كلم وعلى اليابسة تصل الى 40 كلم وتتكون هذه القشرة من عدد من الصفائح التي تتحرك فوق بعضها الآخر معدل الحرارة على السطح الخارجي للقشرة حوالي 25 درجة وعلى السطح الداخلي تصل الى 900 درجة
2. الغلاف الأرضي الذي يصل سمكه الى 2900 كلم ودرجة حرارته حوالي 2500 درجة مئوية
3. النواة الخارجية ويبلغ سمكها حوالي 2200 كلم وهي عبارة عن منصهر وتصل درجة حرارته الى 3000 درجة
4. النواة الداخلية ويبلغ سمكها 2600 كلم وهي عبارة عن منصهر وتصل درجة حرارته الى 6000 درجة

و يخمن الجيولوجيين ان 30% من حرارة باطن الأرض موجودة منذ الولادة الاولى للأرض والباقي تولد نتيجة النشاطات الراديوية ولكن تبقى طبيعة الطبقات الحقيقية قيد التكهنات اذ لم يتمكن الانسان لحد الان من حفر اعرق من 15 كلم بسبب درجات الحرارة العالية والضغط الشديد ان اشكال حرارة باطن الأرض (التي يمكن الاستفادة منها لتوليد الكهرباء) تنقسم الى اربع اعتبارا من مستوى سطح الأرض الى الداخل

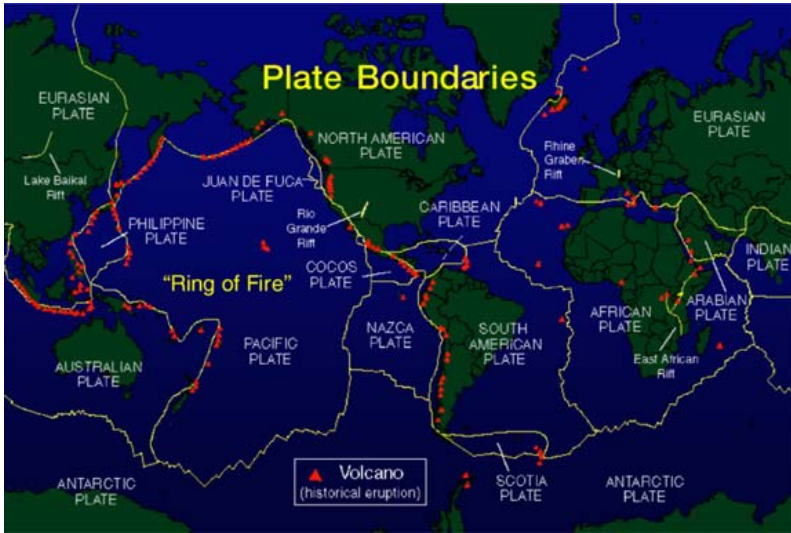
1. حقول الماء الساخن وتكون حرارتها اقل من 100 درجة مئوية
2. حقول البخار (البخار الرطب) تصل حرارتها الى اكثر من 100 درجة مئوية
3. حقول البخار الجاف تصل الحرارة من 125 الى 245 درجة
4. الحرارة الداخلية والتي لا تتمكن من الوصول الى سطح الأرض الا بالحفر لفتح منفذ لها حيث ينطلق البخار الى الاعلى بسبب الضغط العالي

تتكون هذه المصادر عادة في المواقع القريبة من البراكين حيث تساعد الضغوط الأرضية العميقة التي تمتد احيانا الى اميال على سهولة وصول المياه السطحية الى اعماق الأرض ومن قم تحولها الى بخار يخترق الشقوق الأرضية باتجاه سطح الأرض وهذه الشبكة من البراكين تكون ما يعرف بحلقة النار وهي المحيطة بالمحيط الهادئ حسب الخريطة المرفقة ادناه

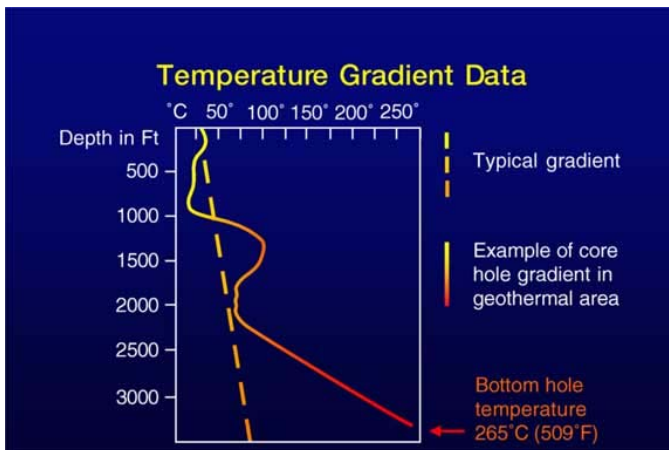
ثم هنالك أنظمة التبادل الحراري والتي تستخدم عادة في البيوت لاغراض التدفئة او تسخين المياه حيث يمكن الاستفادة من مصدر الحرارة لطاقة باطن الأرض اما بالقرب من مستوى سطح الأرض اي على عمق 1-2 متر في حالة استعمال النظام الأفقي او بالحفر الى حدود 100 متر عند استعمال النظام العمودي والمقصود بالنظام الأفقي والعمودي وغيره هو الطريقة التي من خلالها يتم مد انابيب التبادل الحراري تحت مستوى سطح الأرض وهذا ماساتناوله في الموضوع القادم



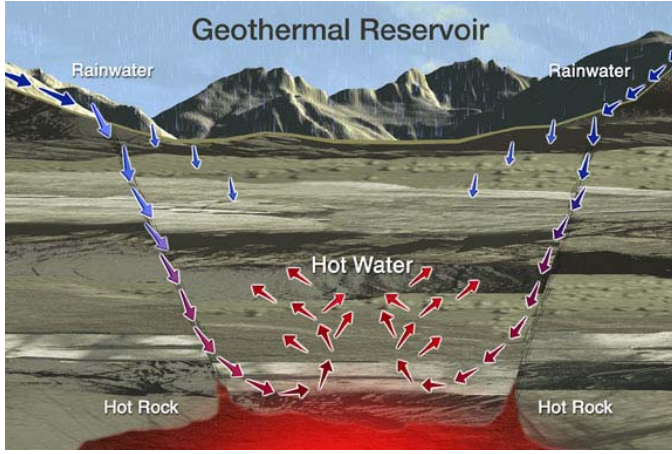
مخطط يوضح طريقة الاستفادة من حرارة باطن الارض لتوليد الكهرباء



خريطة تشير الى ما يسمى بحلقة النار اي الاماكن ذات الفعالية البركانية



مخطط يوضح العلاقة بين عمق الارض وارتفاع درجة الحرارة



رسم يوضح طريقة تولد البخار من نفوذ المياه
السطحية الى اعماق الارض



تشير النقاط الصفراء الى ان سكان هذه
المناطق يستفادون من الكهرباء المتولد
من حرارة باطن الارض