طاقة جوف الأرض
Geothermal Energy

مقدمة :

طاقة جوف الأرض الحرارية هي مصدر حراري ضخم غير مستغل حتى الآن و هي تعتبر من أهم الطاقات النظيفة ذلك أنها لا تساهم أو تتسبب بحدوث ظاهرة البيت الأخضر المضرة للبيئة.

إن ظاهرة البيت الأخضر GreenHouseEffect باختصار هي ارتفاع درجة حرارة سطح الأرض مع الطبقات السفلى من الغلاف الجوي و زيادة نسبة غاز ثاني أوكسيد الكربون و سندرسها بالتفصيل في الفصول القادمة .

كذلك فإن طاقة حرارة جوف الأرض ذات وثوقية عالية جداً و من الممكن الاعتماد عليها أكثر بكثير من النفط المستورد ، ومن الاستفادة منها مباشرة على شكل طاقة حرارية أو تحويلها لطاقة كهربائية ، مشاريع توليد الكهرباء من الحرارة الطبيعية قد بدأت في عدة دول من العالم وكانت أول تجربة في إيطاليا عام 1904.

إن مخزون طاقة جوف الأرض تتفاوت بين سطح الأرض الذي يتمتع بحرارة بسيطة نسبياً وبين أعماق الأرض حيث الماء و الحجارة شديدة السخونة وصولاً لطبقة الماغما و هي الحمم السائلة البركانية .

ضمن المنطقة الجيولوجية الواحدة يمكن وجود أكثر من نظام واحد لطاقة جوف الأرض فهناك النظام المائي الحراري و نظام الضغط الجوفي و النظام الحراري الجاف .

ففي النظام المائي الحراري يتم نقل الحرارة من الباطن إلى السطح عن طريق تدوير بخار الماء أو الماء الساخن . هناك مشروع قائم شمال مدينة سان فرانسيسكو الأميركية يولد بضع مئات من الميغا واط بالاعتماد على النظام المائي الحراري لجوف الأرض .

النظام الجاف لا يوجد فيه سائل الماغما و لا مياه ساخنة إنما فقط أحجار ساخنة و هذا النظام يختزن كمية هائلة جداً من الحرارة و تجرى التجارب على هذا النظام حالياً في العاصمة المكسيكية .

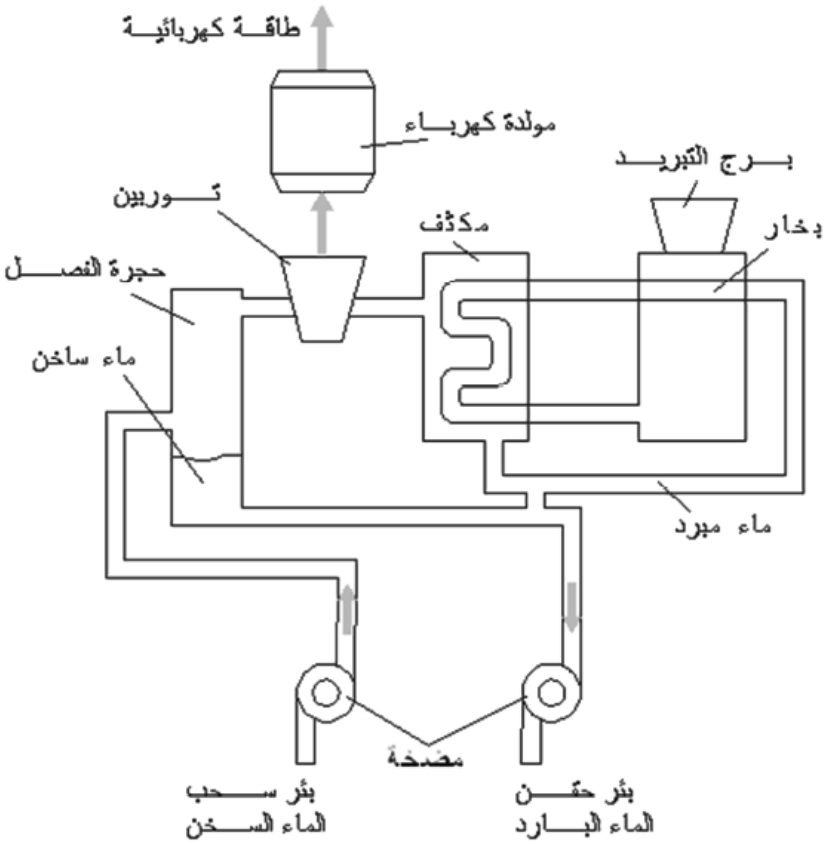
تظام الضغط الجوفي يظهر عند وجود طبقات من الطين أو الطين الآجري تغطي سطح الأرض حيث تلعب هذه الطبقات دور السطح العازل و تمنع الحرارة القادمة من جوف الأرض بالخروج بالإشعاع من سطح الأرض أي تكثيف الحرارة في الأرض .

إن درجة حرارة السائل الساخن في جوف الأرض يجب ألا تقل عن 260 درجة مئوية و هو الوضع النظامي وتوجد منشآت تعمل بدرجة حارة 200 مئوية .

تقريباً في كل مكان الطبقة العليا من سطح الأرض و التي تكون بعمق تقريبي عشرة أقدام تمتلك درجة حرارة ثابتة تتراوح بين 10 إلى 16 درجة مئوية .يمكن إنشاء نظام حراري بدفن أنابيب حرارية على عمق بسيط في التربة قرب الأبنية السكنية وو ضع مشعات حرارية و أنابيب نقل حراري معزولة ضمن المبنى ،ففي الشتاء تنتقل الحرارة من الطبقة الأرضية الدافئة نسبياً إلى داخل البناء و يتم إشعاعها عبر المشعات الحرارية، في الصيف يتم سحب الهواء الساخن عبر المشعات إلى الطبقة الأرضية الباردة نسبياً أو يمكن استخدام هذه الحرارة لتسخين الماء .

على عمق بضعة أميال من سطح الأرض هناك طبقة جيولوجية من الصخور الساخنة جداً و الجافة و التي تكون على تماس مع طبقة الماغما الملتهبة ،يتم تطوير التقنيات الخاصة بالحفريات للوصول لهذه الطبقة من الصخور و بناء بئر لحقن الماء البارد ضمن الصخور الساخنة ليتم تدويره و تسخينه و بئر آخر لسحب الماء الساخن .

الشكل (45) يوضح هذا المفهوم.



----------الشكل (45)----------

طاقة المد و الجزر
Tidal Energy

مقدمة :
تظهر حركة المد و الجزر على شواطىء البحار و المحيطات بمعدل مرتين يومياً و هذه الظاهرة ناتجة عن تأثير الجاذبية للشمس والقمر ،بشكل عام الفارق في مستوى الماء بين المد و الجزر هو بحدود 0,5 متر ،المناطق الساحلية التي تمتلك خلجان ضيقة تكون فيها الفروقات في مستوى الماء أعلى ، على سبيل المثال خليج فاندي Fundy Bay في ولاية Nova Scotia الكندية يمتلك أعلى مد بحري في العالم حيث يصل الفرق بين المد و الجزر إلى 16 مترلهذا السبب عند بناء سد عبر الخليج فمن الممكن الاستفادة من حركة المد و الجزر لتوليد الكهرباء.

مبدأ توليد الطاقة الكهربائية من حركة المد و الجزر :
عند حدوث حركة المد و تقدم المياه باتجاه اليابسة يتم فتح البوابات المائية للسد مما يسمح بازدياد منسوب المياه في جانب السد المطل على اليابسة ، عند حصول حركة الجزر و تراجع الماء عن اليابسة يتم إغلاق بوابات السد كلها مما يجبر المياه المتراجعة على التدفق على مساقط السد (مثل الشلالات) حيث يتم وضع توربينات مناسبة تدور بفعل الماء المنحدر من السد أي توليد طاقة كهربائية .
الصعوبات التي تواجه هذا النوع من مشاريع الطاقة هو التكلفة العالية لإنشاء محطات التحويل الكهربائية على الشاطىء بإضافة لصعوبات متعلقة بالبيئة كصعوبة امتلاك المساحات حيث تصب الأنهار في البحر(مصبات الأنهار)حيث أن اختلاط ماء النهر العذب مع ماء البحر المالح ينتج عنه وسط طبيعي غني جداً بالمغذيات التي تقتات عليها المخلوقات البحرية أي يدعم ازدياد الثروة السمكية إن مصبات الأنهار عى البحار هي من أهم مقومات الحياة الطبيعية المائية .إن بناء السدود مقابل مصبات الأنهار يهدد أنواعاً كثيرة من الأسمال بالانقراض حيث أن كثيراً من أنواع الأسماك تسبح من مياه البحر باتجاه مياه النهر عكس التيار لتصل لمكان وضع البيوض أثناء موسم التكاثر .
للاستفادة بالشكل الأمثل من طاقة المد والجزر يجب اختيار موقع بناء السد بعناية فائقة بحيث لا يلحق أية أضرار بالحياة البحرية في موقع التشييد .

سلبيات طاقة المد و الجزر:
لم تعتمد من حيث المردود الاقتصادي بعد ، صعوبات في نقل الطاقة الكهربائية من مناطق التوليد ، عدم وجود تقنيات متطورة بعد .
إيجابات طاقة المد و الجزر :
طاقة متجددة ، لاتصدر تلوثاً بيئياً ، تعمل على مدار ساعات اليوم و أيام السنة دون توقف ، ساعات ذروة الانتاج للطاقة الكهربائية تتزامن مع زمن الطلب الأعظمي للطاقة (أي ساعة استهلاك الذروة من الطاقة الكهربائية) .