كلية : الآداب

قسم : الجغرافية

المرحلة : الثالثة

استاذ المادة : صلاح عدنان مجول الدليمي

اسم المادة باللغة العربية : جغرافية الطاقة

اسم المادة باللغة الانكليزية Energy geography

اسم المحاضرة الخامسة عشر باللغة العربية : طاقة حركة الأمواج و المد والجزر

اسم المحاضرة الخامسة عشر باللغة الانكليزية : Tidal and wave power

طاقة حركة الأمواج و المد والجزر (Tidal and wave power)

1 –حركة الأمواج :–

يستفيد اليوم علماء الطاقة من أمواج البحر ، ويصنعون معدات خاصة تمكنهم من وضعها على سطح الماء حيث تقوم الأمواج برفعها وخفضها باستمرار . وهذا يؤدي الى توليد حركة ميكانيكية يمكن تحويلها الى طاقة كهربائية تُنقل عبر أسلاك للاستفادة منها .

طاقة الأمواج الداخلية :–

يتم الاستفادة اليوم في بريطانيا من التيارات تحت سطح البحر والناتجة عن أمواج المدّ . ويعتبر هذا المصدر للطاقة المتجددة من المصادر النظيفة والآمنة . وتستخدم التقنية مراوح أو توربينات تثبت تحت سطح البحر وتدور بسبب تيارات المد ، وبالتالي تتحول فيها الطاقة الميكانيكية التي تولدها الأمواج الى طاقة كهربائية يمكن الاستفادة منها .

فكرة جديدة لإنشاء مراوح أو توربينات تعمل على توليد الطاقة الكهربائية والاستفادة من التيارات تحت سطح البحر .

ويعتقد العلماء بأن هذا المصدر أفضل من طاقة الرياح ، بسبب انتظام الأمواج وإمكانية دراستها بشكل جيد وتوقع حجمها وطاقتها ، مما يتيح تصميماً أفضل للتوربينات المولدة للطاقة الكهربائية .

إن قطر المروحة هو 20 متراً ، وتثبت على مسافة تحت سطح الماء بـ 30 متراً . وقد بلغ استهلاك الطاقة الكهربائية بالوسائل المختلفة في بريطانيا عام 2001 :

الطاقة الكهربائية من مصادر متجددة نسبة 2 بالمئة. أما الطاقة الكهربائية من الفحم فقد بلغت نسبة 33% والطاقة الكهربائية من الغاز الطبيعي 37% والطاقة الكهربائية النووية 22% .

مستقبل طاقة الأمواج

1. تعتبر هذه الطاقة آمنة وليس لها مخاطر .
2. طاقة أمواج البحر أكبر بكثير من طاقة الرياح .
3. طاقة أمواج البحر ثابتة على مدار 24 ساعة وطيلة أيام السنة تقريباً ، بينما طاقة الشمس يستفاد منها أثناء النهار ، وطاقة الرياح يستفاد منها في فترات متقطعة .
4. الكهرباء الناتجة عن طاقة الأمواج أكثر ثباتاً .

2-المد والجزر :-

تعتبر حركة المد والجزر إحدى الظواهر الطبيعية التي تحدث في البحار والمحيطات على سطح الكرة الأرضية . ويعرف المد على أنه ارتفاع الماء في الأحواض المكونة للبحار والمحيطات ، والجزر هو العكس أي انحسار المياه .

وهناك قوتان أساسيتان مسئولتان عن حدوث المد والجزر هما قوة الجذب والطرد المركزي للأرض نتيجة دورانها حول محورها . قوة الجذب المتبادلة بين الأرض والقمر من ناحية وبين الأرض والقمر والشمس من ناحية أخرى . الأرض تدور حول محورها فتتولد قوة طرد وجذب

لأشياء على سطحها ، وبما أن الماء كتلة مرنة فهو يستجيب لتلك القوة ، ونجد أن عامل الشمس يعمل على تقوية أو إضعاف قوى القمر .

تحرك قوى المد كتل مياه غازية في الضخامة ، ولتخيل ذلك قام العلماء بأبحاث على ظاهرة المد والجزر في خليج فندي على الساحل الأطلسي لأمريكا الشمالية ، فوجدوا أن حوالي 100 مليون طن من المياه تتحرك يومياً وتتأثر بقوى المد والجزر . كل من القمر والشمس لهما تأثير في ظاهرة المد والجزر ولكن بنسب مختلفة ، حيث تبلغ نسبة تأثير القمر 70% ونسبة تأثير الشمس 30% .

تشير التقديرات الى أن الطاقة المولدة من أمواج المد والجزر وتيارات المياه يمكن أن تلبي ما يزيد عن 15 – 20% من الطلب العالمي على الطاقة المنخفضة الكربون .

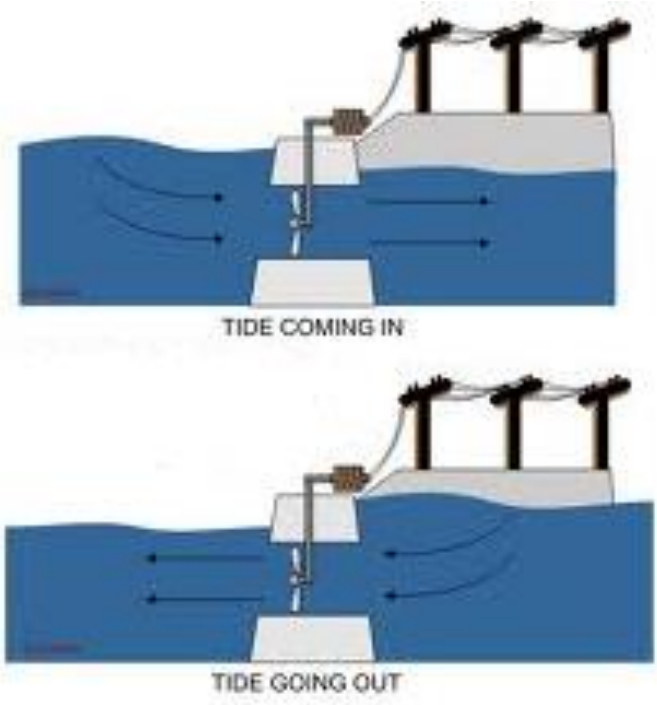
أكثر بلاد العالم شعوراً بالمد والجزر هو الطرف الشمالي الغربي من فرنسا ، حيث يعمل مد وجزر المحيط الأطلسي على سواحل شبه جزيرة برنتانيا الى ثلاثين متراً ، وقد أنشئت هناك محطة لتوليد الطاقة الكهربائية بقدرة 400 ميغاواط . كما تكثر ظاهرة المد والجزر في السواحل الشمالية للخليج العربي في دولة الكويت ، حيث يصل أعلى مد الى ارتفاع 11 متراً .

طرق الاستفادة من المد والجزر

توجد طريقتان أساسيتان لتوليد الطاقة الكهربائية بواسطة ظاهرة المد والجزر :

- **طريقة بناء السدود** : تنفذ هذه الطريقة بواسطة التحكم في التيارات الناتجة عن المد والجزر وتوجيه هذه التيارات بطريقة تمر في فتحات التوربينات أو المراوح المثبتة على طول السد . تنصب هذه المراوح تحت سطح المياه في فتحات وبفعل التيارات المائية تدور هذه التوربينات وعبر ناقل الحركة يضاعف عزم الدوران ، ومن ثم يستفاد من هذا العزم لتحريك المولد الكهربائي الذي يعمل بمجال مغناطيسي ويقوم بتوليد الطاقة الكهربائية . هذه التوربينات قد تستخدم أيضاً الطاقة الفائضة من المحطات الأخرى ساعة الطلب الخفيف على الكهرباء ، لإعادة ملء الأحواض بالماء ، وإعادة استخدام الماء لتوليد الكهرباء في أوقات الذروة . استخدام هذه التكنولوجيا تعتمد على وجود الأماكن المناسبة عند مصبات الأنهار أو في مضايق البحار ،

وهناك تقام السدود لاستخدامها . وللاستفادة من تيارات المد والجزر التي هي بطبيعة الحال معكوسة الاتجاه ، لا بد من تركيب المروحة على رأس متحرك ليتناسب مع اتجاه التيارات وبالتالي رفع نسبة الاستفادة .



نفذت هذه الطريقة في كل من : محطة Rance في فرنسا ، والتي بنيت عام 1966 وتعمل بقوة 240 ميجا وات . وفي كندا عند منطقة نوفاسكوتيا بنيت محطة عام 1984 بقوة

قدرها 20 ميجا وات . وبنيت في الصين عام 1986 في ولاية كسينجيانج محطة بقوة 10 ميجا وات .

استخدام هذه الطريقة في المياه المالحة يعرض القطع المعدنية المستخدمة الى الصدأ ، وبالتالي لا بد من العناية والصيانة الدائمة وهذا ما قد يرفع من التكلفة .

- **طريقة الأبراج** : تعتمد هذه الطريقة على تثبيت مروحة أو مروحتين على برج متين بحيث تكون تلك المراوح تحت سطح الماء . وبنفس طريقة السدود تتحول طاقة حركة المروحة بواسطة المولد الكهربائي الى كهرباء .

في سترانجفورد بشمال إيرلندا بني برج SeaGen ، وقد بدأ البرج إنتاج الكهرباء من التيارات البحرية والتي تصل سرعات المياه فيها إلى نحو 2.50 متر/ثانية ، وقد تصل أحياناً إلى 10متر/ثانية . ينتج هذا البرج بمروحتيه كهرباء بقوة 1.2 ميجا وات .

من الأخطار التي يتعرض لها السمك المار بالقرب من محطات توليد الطاقة انخفاض الضغط والاصطدام بالمراوح .