



مرکز پژوهشی مطالعات دریایی

سازمان بنادر و دریانوردی به عنوان تنها مرجع حاکمیتی کشور در امور بندری، دریایی و کشتی رانی بازرگانی به منظور ایفای نقش مرجعیت دانشی خود و در راستای تحقق راهبردهای کلان نقشه جامع علمی کشور مبنی بر "حمایت از توسعه شبکه‌های تحقیقاتی و تسهیل انتقال و انتشار دانش و سامان‌دهی علمی" از طریق "استانداردسازی و اصلاح فرایندهای تولید، ثبت، داوری و سنجش و ایجاد بانک‌های اطلاعاتی یکپارچه برای نشریات، اختراعات و اکتشافات پژوهشگران"، اقدام به ارایه این اثر در سایت SID می‌نماید.



سازمان بنادر و دریانوردی



## دورنمای استحصال انرژی از دریاها و اقیانوسها

محمد علی بدری

مریی پژوهشی پژوهشگاه علوم و تکنولوژی زیر دریا  
دانشگاه صنعتی اصفهان

## چکیده

استحصال انرژی از دریا به وسیله چند پدیده معروف قابل بهره برداری است. این پدیده ها عبارتند از اختلاف دما، جزر و مد و انرژی اختلاف غلظت نمک. این منابع در بسیاری از نواحی ساحلی وجود دارند و اختلاف دما عموماً در نواحی حاره پخش شده است. اگر چه انواع مختلف این انرژی ها دارای مشخصات متفاوتی هستند، اما همگی در زمینه مشکلات طراحی مهندسی در شرایط اقیانوس مشترکند. انرژی حرارتی دریا بطور بزرگترین منبع انرژی در دریاها است که قابلیت بهره برداری انرژی بیش از ۱۰ برابر مصرف کنونی جهانی انرژی را دارا است.

سیستم های انرژی دریایی هزینه سرمایه گذاری اولیه زیادی دارند و می بایست در مدت زمانی طولانی با قابلیت اطمینان زیاد و در شرایط محیطی سخت، تجویبی عمل نمایند. فعالیت این نیروگاهها ممکن است شرایط زیستگاههای محلی را بخصوص در نزدیک دهانه رودخانه ها تغییر دهد. نیروگاههای حرارتی دریایی و طرحهای انرژی امواج می توانند تولید کننده آب شیرین بعنوان یک محصول جانبی نیز باشند، بنابراین برای نواحی دور افتاده ساحلی که دارای منابع آب شیرین نیستند جذاب می باشند.

انرژی دریایی یا اقیانوسی<sup>۱</sup> یکی از انواع انرژی های تجدید پذیر است که در کنار منابع دیگری نظیر انرژی خورشیدی و باد مورد توجه قرار گرفته است. انرژی امواج و انرژی جزر و مد را می توان زیر مجموعه های انرژی های دریایی بشمار آورد. استحصال انرژی از جزر و مد در تقاطع عملی است که انرژی بصورت جزر و مدهای بزرگ در آنها متمرکز شده باشد و بعلاوه جغرافیای محل نیز برای احداث نیروگاه جزر و مدی مکان مناسبی را فراهم کرده باشد. چنین مکانهایی در همه جا یافت نمی شوند، اما تا به حال تعداد نسبتاً زیادی شناسایی شده اند.

نیروگاههای موجی از تنوع بسیار زیادی برخوردار هستند. برخی بر روی آب شناورند و برخی دیگر در ساحل نصب می شوند. همچنین نحوه درگیری آنها با امواج و در نتیجه، نوع حرکتی که جذب می کنند با هم تفاوت بسیار دارد. در عین حال می توان گفت که سیستم های موجی در مجموع هنوز به اندازه کافی تکامل پیدا نکرده اند و برای جا افتادن و رسیدن به مرحله بهره برداری تجاری راه درازی را در پیش دارند.

انرژی حرارتی اقیانوس ها یا دریاها<sup>۲</sup> که از اختلاف دمای آبهای سطحی و آبهای عمق ۱۰۰۰ متری دریاها بزرگ استفاده کرده و یک سیکل کم راندمان و دما پایین ترمودینامیکی را بین این دو منبع حرارتی سرد و گرم برقرار می کند مورد توجه و بهره برداری آزمایشی قرار گرفته است. اختلاف دمای بین دو منبع سرد و گرم حداقل باید  $20^{\circ}C$  باشد که چنین شرایطی در آبهای عمیق مناطق حاره و نیمه حاره یافت می شود.

اختلاف شور و غلظت نمک نیز بعنوان پتانسیلی برای جذب انرژی مطرح می باشد. این منبع، انرژی گرادیان نمک<sup>۳</sup> نامیده می شود. با استفاده از اختلاف شدید غلظت نمک بین آبهای شیرین ورودی به دریاها و آبهای شور موجود در آنها، با لحاظ توربیک می توان یکمک غشای اسمزی اختلاف فشاری معادل ۲۴۰ متر ارتفاع بوجود آورد. اما در این زمینه، کارها از حد مطالعه و تئوری فراتر نرفته است. بنابراین نتیجه اینکه دریاها و اقیانوس های جهان حاوی مقادیر عظیمی از انرژی بصورت جزر و مد امواج و اختلاف درجه حرارت می باشند. امکان بهره برداری از این انرژی ها از نظر فنی به اثبات رسیده و عملاً نشان داده شده است. منابع انرژی امواج حرارتی و جزر و مد دریایی بطور کلی در تمام کاربردها تمام نشدنی و غیر الاینده هستند و اگر چه از اثرات سو عاری نمی باشند ولی از آنجا که هیدروکربن

1- Ocean Energy

2- Ocean Thermal Energy Conversion (OTEC)

3- Salt Gradient Energy

نمی سوزانند بی خطر تلقی می شوند . بنابراین در این مقاله سعی شده است ضمن معرفی انرژی های دریایی دورنمایی از نحوه استحصال انرژی های دریایی ارائه شود زیرا منافع بالقوه اجتماعی، حمایت مستمر از توسعه منابع انرژی های دریایی را حقیقت می بخشد.



## Ocean and Sea Energy Extraction Perspective

M. A. Badri., Submarine Technology and Science Research Center, Isfahan University of Technology

### Abstract

Energy extraction from sea is applicable by the use of some well-known phenomena, such as temperature discrepancy, tide and energy of salinity density discrepancy. These sources exist in most coastal areas and the temperature discrepancy is generally spread throughout tropical areas. Although the different forms of this energy have different features, they are all similar in the engineering design issues in ocean conditions. The temperature energy of the sea is certainly the greatest energy source of the seas, which has the capacity of energy utilization 10 times more than the current world consumption. Wave power plants are highly various, some of them are afloat and others are installed at coast. Also, their encounter with waves and consequently the type of the movement they absorb are very different. Yet, it can be said that the wave systems are not evolved enough in general and they still have a long way to reach the commercial utilization level. In this article, it is tried to introduce the maritime energy types, while a perspective of the way of extracting the maritime energies is also presented. By the support of social benefits, the development of maritime energy sources can be possible.

**Keywords:** energy extraction; salinity density; temperature discrepancy