



مرکز بررسی‌ها و مطالعات دریایی

سازمان بنادر و دریانوردی به عنوان تنها مرجع حاکمیتی کشور در امور بندری، دریایی و کشتی‌رانی 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



شبکه بهینه اندازه گیری مشخصه های دریایی در کشور

فرزانه آقاجانی سازمان بنادر و دریانوردی f_aghajani@yahoo.com	علیرضا کبریایی سازمان بنادر و دریانوردی kebiaee@pso.ir	محمد دیباج نیا شرکت Baird & Associate mdibajnia@biaird.com	محمد رضا الهیار سازمان بنادر و دریانوردی allahyar@pso.ir
--	--	--	---

مقدمه

کمیون اطلاعات دریایی و نیاز جامعه مهندسی دریایی در کشور، سازمان بنادر و دریانوردی را بر آن داشت تا به عنوان یکی از متولیان اصلی امور دریا و در راستای وظایف حاکمیتی خود، جهت رفع این مشکل اقدام نماید. یکی از این اقدامات انجام مطالعات مربوطه در جهت شبکه اندازه گیری مشخصه های دریایی و اقدام در جهت تکمیل این شبکه و نصب تجهیزات لازم در این خصوص می باشد. شبکه های مشاهداتی ساحلی و فراساحلی مانند ایستگاه های هواشناسی و بویه ها، داده های ضروری برای فعالیت سیستم های هشدار هواشناسی و اقیانوس شناسی و همچنین سرویس های پیش بینی وضع هوا دریا را فراهم می آورند. چنین شبکه هایی اغلب با کارکرد چند منظوره طراحی می شود:

- جمع آوری داده های عمومی برای بهبود درک از ماهیت اقلیم سواحل.
- فراهم آوری داده های بلا درنگ برای استفاده کنندگان از دریا؛ چون ماهیگیران، مالکان قایق ها و نیز رفت و آمد کشتی های تجاری. چنین داده هایی می توانند به فرآیند هشدار در شرایط خطر خیز کمک کنند.
- استفاده و صحت سنجی سیستم های پیش بینی هواشناسی و اقیانوس شناسی و حصول درک بهتر از آنها.
- بکارگیری در کالیبراسیون و صحت سنجی مدل های موج و جو که برای پیش بینی (تخمین های تاریخی) و پیش گویی (تخمین های آینده) بکار می روند.

بسط و توسعه یک سیستم پایش اقلیم موج در نزدیکی ساحل، مهندسان سواحل و طراحان را قادر می سازد تا تصمیمات طراحی منطقی تری را اتخاذ نمایند. همچنین توزیع نتایج و داده های بدست آمده به ارتقاء ایمنی عمومی و استفاده مسئولانه از منابع ساحلی کمک شایان می نماید. گزارش حاضر مجموعه اقدامات انجام شده در سازمان بنادر و دریانوردی جهت مطالعه و ایجاد شبکه اندازه گیری مشخصه های دریایی را نشان می دهد.

مطالعات اولیه سازمان بنادر و دریانوردی در سال ۱۳۷۳ تحقیق مقدماتی در مورد جانمایی ایستگاه اندازه گیری امواج در امتداد دریاهای ایران را به شرکت پرگاسیران واگذار نمود. این تحقیق در ابتدا با توجه به زیرساخت هایی چون راه ها، بنادر، فرودگاه ها، برق و غیره و نیز اهمیت منطقه، ۲۶ منطقه را جهت مطالعه بیشتر انتخاب کرده است. این مناطق عبارتند از ۸ نقطه در دریای خزر، ۱۰ مورد در خلیج فارس، ۴ منطقه در تنگه هرمز و ۴ نقطه در دریای عمان. (شکل ۱)



تصویر شماره ۱

ایستگاه‌های پیشنهادی اولیه توسط پرگاسیران (۱۳۷۳)

هدف از تحقیق پرگاسیران، انتخاب ۱۱ نقطه بهینه از میان این لیست بوده است، به نحوی که شرایط زیر را برآورده کنند:

۱. نیازهای کارفرما
۲. نیازهای طرح توسعه ملی ۲۵ ساله
۳. قضاوت‌های تخصصی
۴. پوشش داده‌های بهینه

از این رو مجری مطالعات با اتخاذ یک نگرش، مکان ایستگاه‌ها را به نحوی انتخاب نمود که پوششی بهینه در مورد داده‌های موج در دریا‌های ایران حاصل آید. در تحقیق پرگاسیران، هیچ داده باد یا موج از مناطق مورد مطالعه در دسترس نبوده است. از این رو روش انتخاب در این مطالعه بر پایه ارزیابی وابستگی فی‌مابین ارتفاع تخمین زده شده امواج در مکان‌های مختلف استوار است. فکر اصلی در این روش، حذف ایستگاه‌های به اصطلاح وابسته‌ای بوده که اطلاعات آنها با تقریب مناسبی از ایستگاه‌های مجاور قابل استحصال بوده است. با بکارگیری روش فوق‌الذکر و توجه به مقادیر محاسباتی خطای کل، پرگاسیران تعداد ۱۱ ایستگاه را برای پوشش کامل اندازه‌گیری‌ها در امتداد خطوط ساحلی ایران پیشنهاد داده است. افزایش تعداد ایستگاه‌ها به ۱۳ عدد نیز برای کاهش بیشتر خطاها پیشنهاد شده است. یازده ایستگاه پیشنهاد شده شامل ۳ ایستگاه در محدوده دریای خزر در انزلی، نوشهر و امیرآباد و همچنین ۲ ایستگاه در دریای عمان، در چابهار و جاسک می‌باشد. چهار ایستگاه در خلیج فارس در لاوان، کنگان، بوشهر و اروندکنار و ۲ ایستگاه در محدوده تنگه هرمز در بندرعباس و سلخ نیز در این زمره‌اند. دو ایستگاه تکمیلی پیشنهاد شده نیز هر دو در خلیج فارس و در سیری و هندیدجان پیشنهاد شده‌اند. (شکل ۲)



تصویر شماره ۲

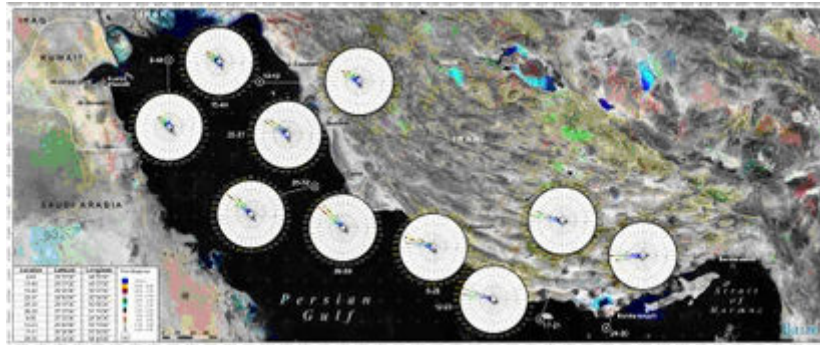
ایستگاه‌های اندازه‌گیری امواج، پیشنهاد شده توسط پرگاسیران (۱۳۷۳)

مدل پیش‌بینی ISWM

پیش‌بینی دوازده ساله امواج در دریای عمان و خلیج فارس توسط مرکز ملی اقیانوس‌شناسی ایران و با همکاری DHI انجام پذیرفته است. این پروژه نیز برای نخستین بار در کشور توسط سازمان بنادر و دریانوردی تعریف گردید و به نام "مدلسازی امواج دریا‌های ایران" یا ISWM شناخته می‌شود. در این بخش به بررسی داده‌های باد و موج در این پروژه پرداخته می‌شود. هدف از این کار ایجاد یک درک کلی از میدان‌های باد و موج در امتداد سواحل ایران است که می‌تواند در تعریف شبکه بهینه اندازه‌گیری در دریا‌های ایران مفید واقع شود. طرح مطالعات امواج ISWM ارزیابی جامعی از داده‌های موج و باد موجود در آب‌های ایران را در بر گرفته است. همچنین با استفاده از مدل طیفی موج (M21SW) از بسته نرم‌افزاری MIKE 21 متعلق به مؤسسه هیدرولیک دانمارک (DHI) یک مدل با بزرگنمایی متغیر برای دریای عمان و خلیج فارس حاصل آمده است. از داده‌های باد مرکز اروپایی پیش‌گویی بازه متوسط شرایط جوی (ECMWF) به عنوان ورودی مدل استفاده شده است. شکل ۳ نمونه گلموج را در امتداد سواحل ایران نشان می‌دهد.



تصویر شماره ۳



تصویر شماره ۴

کلموج های استخراجی در دریای خزر و خلیج فارس

شبکه نهایی اندازه گیری پارامترهای دریایی

این مطالعات در قالب پروژه ملی مونیتورینگ و مطالعات مدلینگ بخش هایی از سواحل استانهای سیستان و بلوچستان و بوشهر توسط مجری مطالعات (شرکت جهاد تحقیقات آب و آبخیزداری و Baird کانادا) در سال ۸۶ به انجام رسید. در کل دو مؤلفه بنیادین در اندازه گیری های دریایی دخیل اند، یکی اندازه گیری های هواشناسی و دیگری اندازه گیری های امواج. برداشت های هواشناسی، بخصوص مشاهدات باد، نیروی محرکه و ورودی اصلی برای مدل های عددی رشد و انتشار موج را فراهم می آورند که در سیستم های پیش یابی و پیش گویی امواج، بکار می آیند. بیشتر خطاها و عدم قطعیت ها در تخمین امواج تابع تعریف میدان های باد هستند. شبکه پیشنهادی با جزئیاتی که در ادامه می آید، پوشش کاملی را بر خطوط ساحلی ایران فراهم می آورد و منابع کافی از داده ها را برای صحت سنجی مدل بدست می دهد. در آب های چون خلیج فارس، دریای عمان و دریای خزر که با کوه ها و زمین های مرتفع مشابه احاطه شده اند، اثرات قابل توجه آروگرافی به چشم می آید و بادها در نزدیکی خطوط ساحلی ممکن است با مقادیر اندازه گیری شده در فراساحل متفاوت باشد. از طرف دیگر این بادهای فراساحل است که از اهمیت بسیار زیاد در تولید امواج برخوردارند. از این رو در مواردی که عملی باشد، بهره گیری از ایستگاه های هواشناسی فراساحل توصیه می شود. شبکه ای متشکل از ۱۱ بویه موج، چنانچه در شکل ۵ آمده است و در ادامه نیز جزئیات آن بیان خواهد شد، پیشنهاد می شود. بویه های موج بایستی قادر باشند تا باد را نیز اندازه گیری کنند. شبکه پیشنهادی به نحوی طراحی شده است تا بتواند پوششی کامل از اطلاعات را فراهم آورد و هزینه ناشی از آماده سازی آنها به عنوان یک فاکتور مؤثر مدنظر قرار نگرفته است. در صورت محدودیت بودجه، تعداد بویه ها می تواند به عدد ۷ تقلیل یابد تا حداقل اطلاعات مورد نیاز فراهم آید (به منظور در اختیار بودن داده های جمع آوری شده توسط بویه و داده های ماهواره ای، مقایسه ای بین موقعیت بویه ها و مسیر حرکت ماهواره های Topex و Geosat انجام شده است). توصیه می شود جانمایی بویه ها در حد ممکن دور از ساحل انجام پذیرد و در عین حال، نگهداری، برقراری ارتباط و ایمنی آن عملی باشد. اندازه گیری های امواج در آب های کم عمق اغلب کمتر از داده های ثبت شده توسط بویه ها در آب عمیق مفید واقع می شوند؛ چرا که به هنگام بکارگیری این داده ها جهت صحت سنجی یا کالیبراسیون مدل های امواج، عدم قطعیت در پیش بینی ها بین مراحل تولید و انتشار موج و نیز انتقال موج در آب کم عمق قابل کنترل و مجزا کردن نیست. با توجه به پیروید امواج ورودی، آرایش آرمانی بویه ها از دیدگاه عمق محل استقرار در نواحی دریایی سه گانه ایران به شرح زیر است: دریای عمان: اعماق ۲۰۰ متر یا بیشتر خلیج فارس: اعماق ۵۰ متر یا بیشتر

دریای خزر:

اعماق ۵۰ متر یا بیشتر

دریای خزر بر پایه نتایج ISWM که در بخش پیش مورد بحث قرار گرفت، سه بویه برای تعیین شرایط موج در امتداد سواحل دریای خزر کفایت می کند. مشابه ایستگاه های پیش گفته مکان های پیشنهادی در انزلی، نوشهر و امیرآباد در نظر گرفته شده اند.

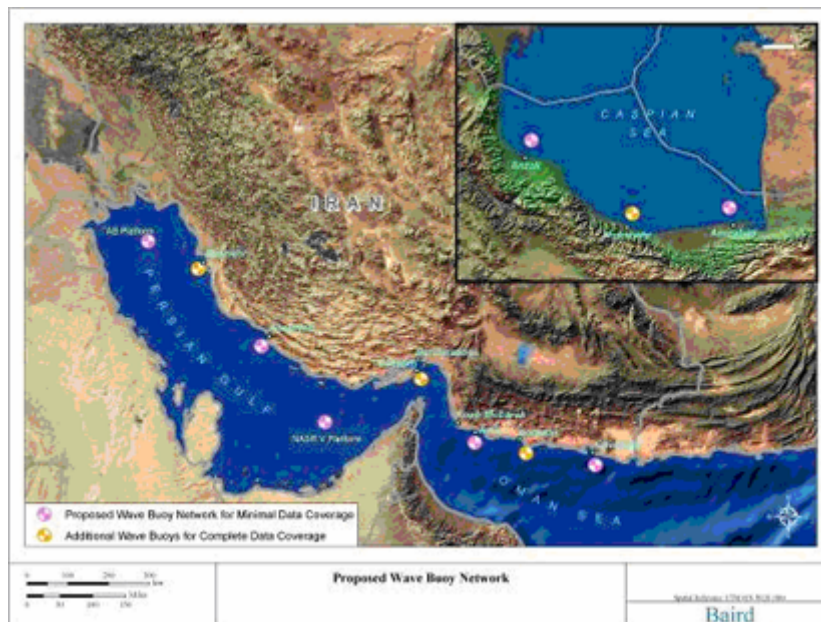
دریای عمان

سه بویه برای تعیین شرایط موج در امتداد خطوط ساحلی دریای عمان توصیه می‌شوند. مکان‌های پیشنهادی در چابهار، جاسک و نیز مکانی در حوالی مرز استان‌های هرمزگان و سیستان و بلوچستان (شرق گوکسر) می‌باشند. بویه چابهار داده‌های حیاتی را از امواج تولید شده در دریای عمان و امواج دورآبی که از اقیانوس هند به این ناحیه انتشار یافته است را بدست می‌دهد. بویه جاسک شواهدی را از شرایط موج و هواشناسی در بخش غربی دریای عمان فراهم می‌آورد که توسط شبه جزیره عربستان حفاظت شده است و نیز امواجی را که به درون تنگه هرمز انتشار می‌یابند تحت پوشش قرار می‌دهد. بویه شرق گوکسر از آن رو پیشنهاد شده است که اطلاعات موج در ناحیه‌ای که امواج غربی و امواج SSE هر دو با اهمیت هستند بدست می‌آید. این بویه می‌تواند در صورت محدودیت بودجه حذف شود.

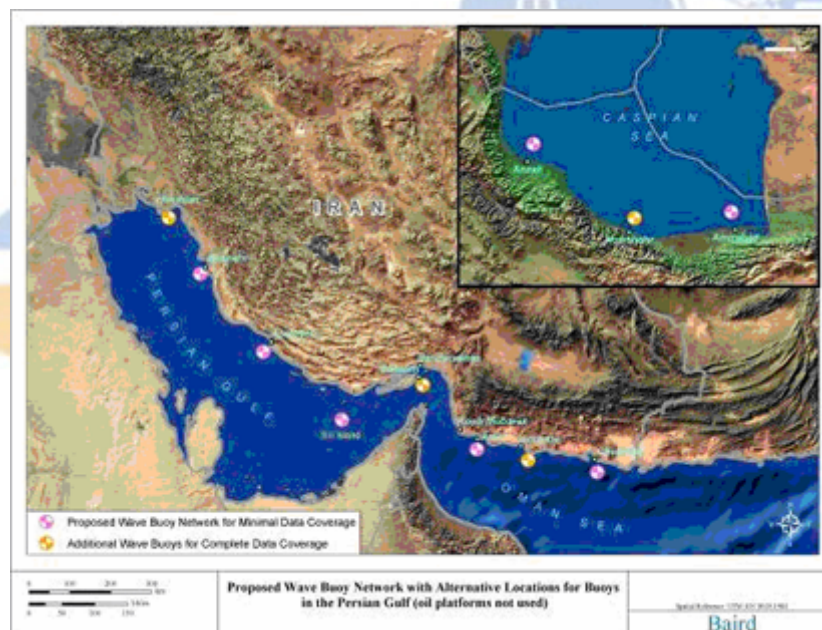
خلیج فارس

چهار ایستگاه برای تعیین شرایط موج در امتداد خطوط ساحلی خلیج فارس پیشنهاد می‌شود. مکان‌های توصیه شده عبارتند از بوشهر، عسلویه و سکوهای نصر پنج و AB که در شکل ۵ نشان داده شده‌اند. بویه‌های بوشهر و عسلویه به تعیین شرایط موج بخش‌های شمالی و مرکزی خطوط ساحلی خلیج فارس کمک می‌کنند که مناطق اقتصادی بسیار مهمی را در برمی‌گیرند. بویه بوشهر در شرایط محدودیت بودجه می‌تواند حذف شود. بویه نصر پنج شواهدی را از شرایط موج در بخش جنوبی خلیج فارس بدست می‌دهد که بصورت خاص در تعیین شرایط هوا دریایی در حین پدیده شمال بسیار بکار می‌آید. با توجه به طول بلند موج‌خیز در خلیج فارس در این جهت، امواج بزرگ توسط این بویه مرتباً ثبت خواهد شد. بویه AB در تعیین شرایط موج در بخش شمالی خلیج فارس مؤثر خواهد بود و بصورت خاص در تعیین شرایط حین پدیده شرقی بسیار مفید خواهد بود. با توجه به طول بلند موج‌خیز در خلیج فارس در این جهت امواج بزرگی در این بویه اندازه‌گیری می‌شود. در شرایطی که بویه‌های خریداری شده قادر به اندازه‌گیری باد نیز باشند، ایستگاه‌های هواشناسی در نظر گرفته شده بر روی سکوهای AB و نصر پنج می‌توانند حذف شوند. شکل ۶ مکان‌های جایگزین برای جانمایی بویه‌ها، در شرایطی که سکوهای نفتی نتوانند در آرایش مطلوب شبکه بویه‌ها بکار گرفته شوند را نشان می‌دهد. در این شرایط خاص پیشنهاد می‌شود تا بویه پیش‌بینی شده در سکوی نصر پنج به سمت غربی مناطق همجوار با جزیره سیری انتقال یابد. بویه سکوی AB به بوشهر و بویه اضافی بوشهر نیز، چنانچه در شکل ۶ آمده است، به هندیجان منتقل خواهد شد. مزیت این حالت از آرایش بویه‌ها در بوشهر آن است که بستر دریا در منطقه هندیجان لجنی بوده و بویه موج در این مکان ممکن است به علت استهلاک امواج بر روی بسترهای لجنی ارتفاع امواج کوتاهتری را اندازه‌گیری نماید. تنگه هرمز در این ناحیه بکارگیری یک بویه موج در جنوب شرق قشم توصیه می‌شود به نحوی که در معرض هر دو بخش شرقی و غربی تنگه هرمز باشد و به بهترین نحو بتواند امواج این ناحیه را توصیف کند. مکان پیشنهاد شده در شکل ۵ آمده است.

ICOPMAS



تصویر شماره ۵
شبکه بویه‌های موج نگار



تصویر شماره ۶

مکان‌های جایگزین برای جانمایی بویه‌ها، در شرایطی که سکوه‌های نفتی نتوانند در آرایش مطلوب شبکه بویه‌ها بکار گرفته شوند

اقدامات انجام شده در راستای ایجاد شبکه اندازه گیری مشخصه های دریایی

اقدامات انجام شده در سازمان بنادر و دریانوردی را در جهت ایجاد و تکمیل شبکه اندازه گیری مشخصه های دریایی را می توان به شرح ذیل خلاصه نمود:

- خرید و به آب اندازی سه دستگاه بویه موج نگار ساخت داخل در سال ۷۹
- خرید و به آب اندازی سه دستگاه بویه موج نگار خارجی در سال ۸۵

- انجام مذاکرات اولیه با شرکت نفت فلات قاره جهت استفاده از سکوه‌های نفتی مستقر در خلیج فارس برای نصب تجهیزات اندازه‌گیری
- همکاری نزدیک با سازمان هواشناسی کشور در این زمینه

امید است با اتکال به خداوند و حمایت بیش از پیش مسئولین مربوطه در آینده ای نزدیک شاهد تکمیل شبکه اندازه‌گیری مشخصه‌های دریایی و در نتیجه افزایش ایمنی در ناوبری، کاهش خسارات جانی و مالی ناشی از پدیده‌های دریایی با انجام هشدارهای به موقع و اعتلای علمی ایران اسلامی در منطقه باشیم.

مآخذ

- ۱- مطالعات پرجاسیران سال ۱۳۷۳
- ۲- مطالعات شرکت جهاد تحقیقات آب و انرژی و **Baird** کانادا



Optimal Network for Assessment of Marine Specifications

M. R. Allahyar, M. DibajNia, A. Kebriaee, F. Aghajani

Abstract

Shortage of marine data and the needs of marine engineers for input drove Ports & Marine Organization (PMO), as port and marine affairs authority, to adopt a measure and exercise its powers to fill this gap. A measure that PMO adopted to address this problem was assessment of marine specifications and completing this network and installation of certain equipment. Observatory networks are inevitable because they can record coastal and offshore events and provide data for analyses. These networks are designed for mainly two reasons: providing general input for gaining insight into the nature of coasts and providing real-time data for users such as fishers, vessel owners and also the owners of commercial ships. These data can make them aware of any potential risks. This article takes special approach in selecting where stations must be installed. By implementing the results of this study, many gaps that already remain can be filled and many needs to input for the purpose of analytical works shall be met.

Keywords: *marine data, input, Persian Gulf, assessment, station, Ports and Marine Organization*