



مرکز پژوهش‌های 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



ICOPMAS

مانیتورینگ بخشی از سواحل استان سیستان و بلوچستان و تجارب بدست آمده طی این اندازه گیری ها

محمد رضا الله یار
کارشناس ارشد سازه های دریایی
سازمان بنادر و دریانوردی

سید محمد حسینی بندرآبادی
کارشناس ارشد فیزیک دریا
مهندسین مشاور دریا نگارپارس

allahyar@pso.ir

m.hosseiny@dnp.ir

مقدمه

پروژه " مانیتورینگ و مدلینگ بخشی از سواحل استان سیستان و بلوچستان و استان بوشهر " گام نخست از پروژه ملی است که از طریق اداره کل مهندسی سواحل و بنادر سازمان بنادر و دریانوردی به مورد اجرا گذاشته شده است. اندازه گیری پارامترهای دریایی و مطالعات هیدرودینامیک و رسوب در محدوده سواحل مورد مطالعه یکی از مهمترین هدف هایی بوده که برای تکمیل اطلاعات محیطی ساحلی-دریایی و ارائه راه کارهای رفع مشکلات موجود بنادر این استان ها در نظر گرفته شده است. اندازه گیری های دریایی در خلیج چابهار بعنوان اولین فاز اجرایی اندازه گیری است که در سه منطقه مطالعاتی به مورد اجرا گذاشته شده است. اندازه گیری های دریایی در منطقه خلیج نایبند تا دیر و از منطقه دیر تا خلیج بوشهر بعنوان دو فاز بعدی در استان بوشهر در نظر گرفته شده است. در مقاله حاضر سعی شده تا تجربیات بدست آمده از فاز اول اندازه گیری های گسترده دریایی در رابطه با سیستم مهار نصب تجهیزات اندازه گیری دریایی، مراقبت از تجهیزات، رعایت نکات ایمنی و روش های کنترل کیفیت اطلاعات برداشت شده در منطقه مورد بررسی قرار گیرد.

شرح پروژه

انجام اندازه گیری های دریایی در منطقه چابهار از تاریخ خرداد ماه ۸۵ با تجهیز کارگاه شروع شده و پس از دریافت تجهیزات خرید خارج از هشتم شهریور ماه ۸۵ با نصب تجهیزات دریایی (شکل ۱) شروع گردیده است.

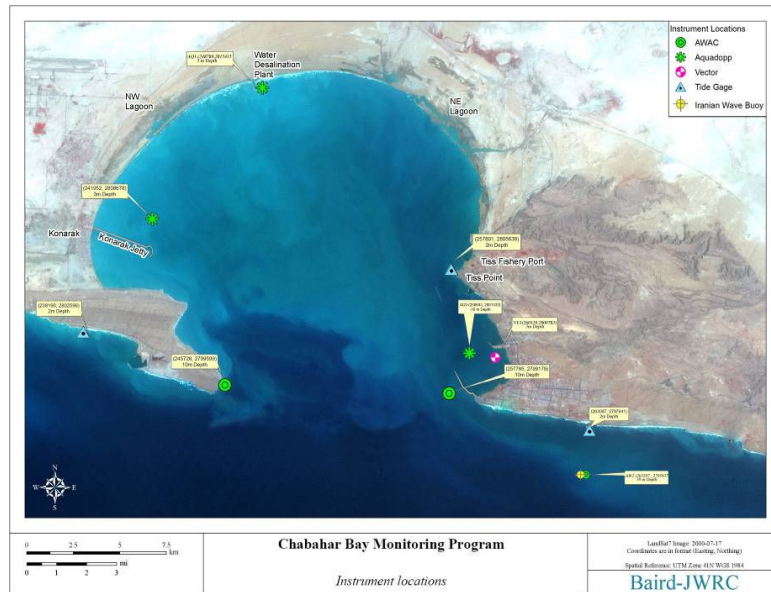
مهمترین خدماتی که طی این پروژه به مورد اجرا گذاشته شده به شرح زیر می باشد.

- اندازه گیری موج و جریان در هفت ایستگاه به مدت یکسال
- اندازه گیری جزر و مد در سه ایستگاه به مدت یکسال
- اندازه گیری موج آب عمیق در یک ایستگاه (بویه موج سازمان بنادر و دریانوردی) به مدت یکسال
- اندازه گیری سرعت و جهت باد در یک ایستگاه
- اندازه گیری پروفیل های ساحلی به مدت یکسال و برای هر سه ماه یکبار
- برداشت نمونه رسوب دست خورده
- اندازه گیری کدورت و رسوب معلق در محدوده طرح با استفاده از OBS و نمونه گیری از آب

در این رابطه از تجهیزات مدرن مختلفی از جمله سرعت سنجهای داپلری، بویه های اندازه گیری موج و هواشناسی، دستگاه های جزر و مدنگاری و تجهیزات عمق یابی و تعیین موقعیت جغرافیایی متفاوتی استفاده گردیده است.

تجهیزات مورد استفاده

در راستای انجام عملیات اندازه گیری های دریایی پیش بینی شده در شرح خدمات مورد نظر پروژه از تجهیزات متفاوتی استفاده گردیده است. مهمترین این تجهیزات در جدول ۱ لیست گردیده است. تجهیزات سرعت سنجی و موج نگاری مورد استفاده در این اندازه گیری ها از نوع سرعت سنج های مدل ADCP (از جمله AWAC, Aquadopp و Vector) می باشد که ساخت شرکت Nortek نوژ هستند. این دستگاه ها در سه مدل مختلف با توجه به محدوده مورد استفاده (آب عمیق یا نزدیک ساحل) انتخاب گردیده اند. با توجه به اینکه حجم عمده عملیات دریایی بر اندازه گیری موج و جریان متمرکز بوده است، از اینرو در مقاله حاضر سعی شده تا تجربیات متمرکز بر این تجهیزات مورد بررسی قرار گیرد. سه مدل از سرعت سنج های مدل ADCP مورد استفاده در این اندازه گیری ها در شکل ۲ نشان داده شده است.



شکل ۱- موقعیت نصب تجهیزات اندازه گیری در خلیج چابهار

کنترل کیفی تجهیزات

کنترل کیفیت برداشت اطلاعات توسط تجهیزات دریایی با استفاده از عملیات برداشت اطلاعات بصورت همزمان در یک ایستگاه و در شرایط یکسان انجام گردیده است. در طی این عملیات نکات قابل توجهی بدست آمد که از جمله تعیین ایراد سنسور فشار یکی از دستگاه های AWAC که از تنظیم اولیه خارج گردیده بود می باشد. تغییر فرکانس برداشت اطلاعات در دستگاه Vector از ۸ هرتز به ۴ هرتز و سپس به ۲ هرتز برای ثبت اطلاعات موج نیز از تغییرات بدست آمده پس از این عملیات بود.

سیستم مهار تجهیزات

سیستم مهار تجهیزات با توجه به منطقه مورد مطالعه که نوعاً مردم آن به کار ماهیگیری مشغول هستند و خطراتی که ادوات و تورهای صیادی بالقوه برای سیستم های ثابت یا متحرک در دریا دارند، طراحی، ساخته و در منطقه نصب گردید. این سیستم اگرچه در ابتدا هزینه های بالایی را برای آماده سازی آن در پی دارد، اما در دراز مدت و برای پروژه های طولانی مدت یک ساله مقرون به صرفه خواهد بود.

جدول ۱- لیست تجهیزات اندازه گیری های موج، جریان و جزرومد در پروژه مانیتورینگ

ردیف	نوع تجهیزات	مدل دستگاه	پارامتر اندازه گیری	تعداد
۱	دستگاه ADCP	AWAC	پروفیل جریان، موج	۳
۲	دستگاه ADCP	Aquadopp	پروفیل جریان، موج	۳
۳	دستگاه ADV	Vector	جریان، موج	۲
۴	دستگاه Tide gage	RBR	جزرومد	۳
۵	دستگاه OBS	D & A Instrument	غلظت رسوبات معلق	۳
۶	دستگاه Echo sounder	Odom-MK3	عمق یابی - موقعیت یابی	۱
۷	دستگاه Total station	Lica-407	نقشه برداری	۱
۸	دستگاه تراز یاب	Nikon	تراز یابی	۱
۹	دستگاه DGPS	Ashtec-Promark2	نقشه برداری	۱
۱۰	ایستگاه باد	Lufft	سرعت و جهت باد	۱

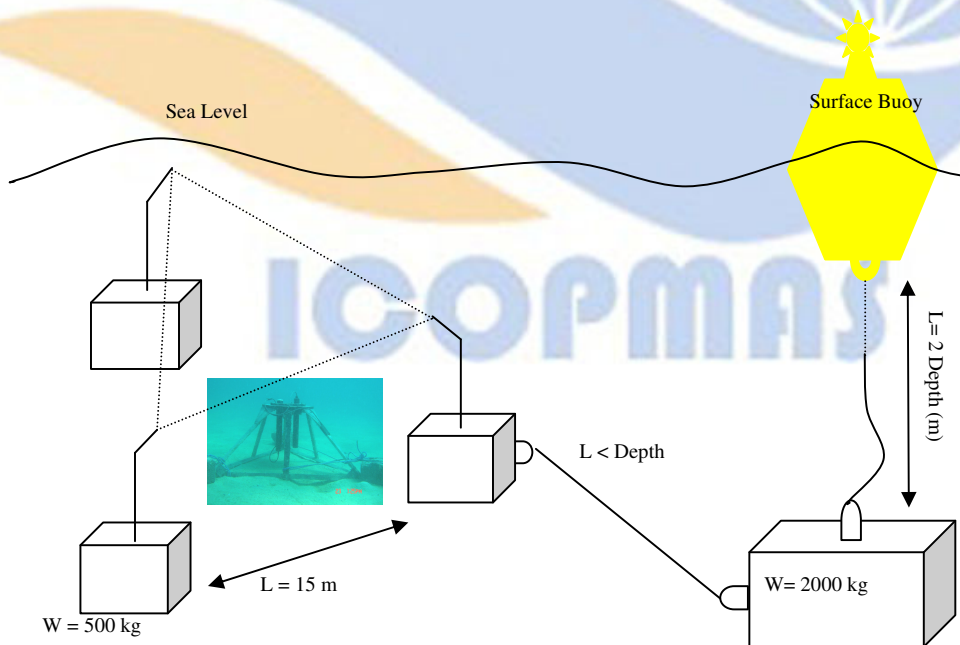


شکل ۲- سرعت سنج های داپلری مورد استفاده در اندازه گیری خلیج چابهار

در این خصوص کلیه ایستگاه های نصب شده در دریا در طی طوفان گونو در محل نصب بدون جابجایی مستقر و پایدار ماندند، به جز ایستگاه هایی که در ناحیه شکست موج بوده و به دلیل فعالیت بیش از اندازه موج و تخلیه انرژی در این ناحیه دچار آسیب گردیدند. این آسیب ها عمدتاً در یک مورد پاره شدن کابل های ارتباطی دستگاه به باطری و در دو مورد دیگر نیز تنها واژگون شدن ایستگاه ها بوده است. این مسئله عملکرد مناسب سیستم مهندسی را نشان می دهد. در شکل ۳ سیستم مهندسی مورد استفاده در اندازه گیری های فاز ۱ مانتورینگ (چابهار) نشان داده شده است.

روش نصب تجهیزات

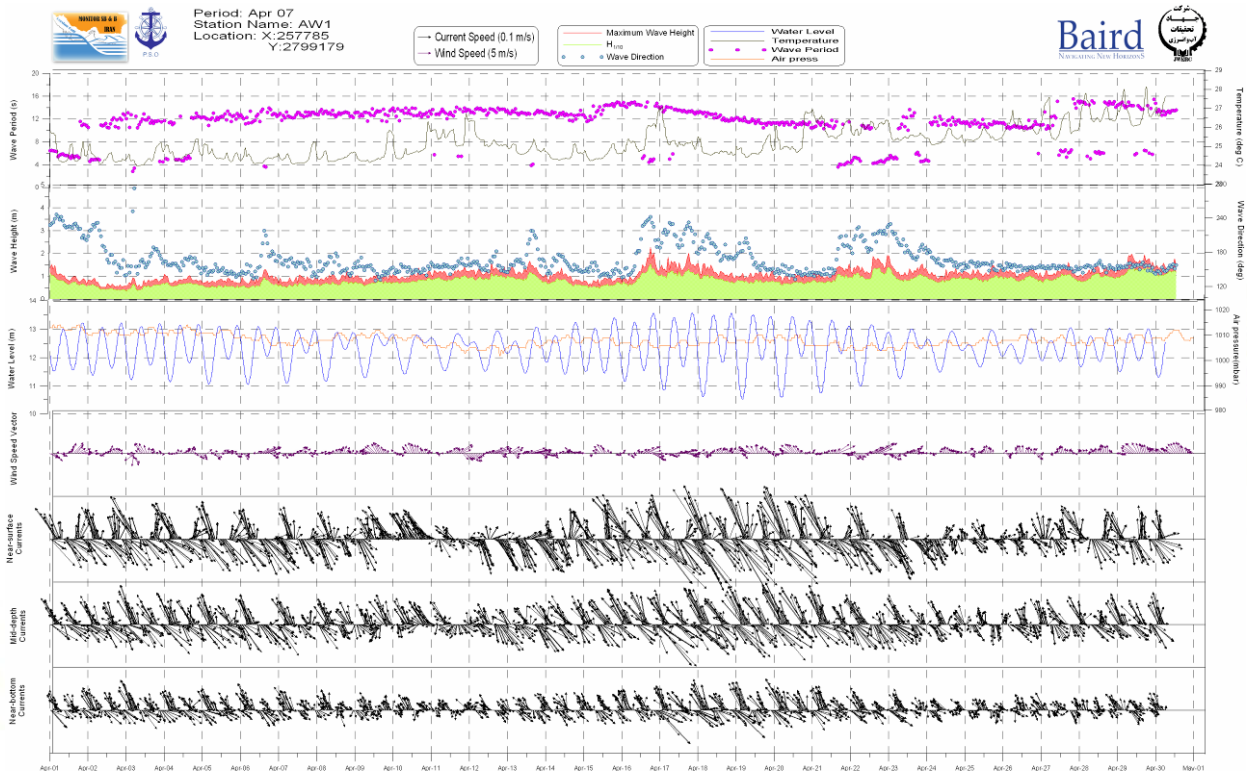
در کل مدت یکساله اندازه گیری و در کلیه قسمت های کنترل، نصب، بازیابی و نصب مجدد تجهیزات از غواصان تمام وقت و باتجربه استفاده شده بطوریکه حتی در زمان بادهای موسمی که امواج با ارتفاع شاخص ۲/۵ متری بالغ می گردید، نصب و بازیابی تجهیزات به بهترین شکل و کمترین صدمه به تجهیزات انجام گرفته است.



شکل ۳- سیستم مهندسی چند وجهی نصب تجهیزات اندازه گیری در اندازه گیری خلیج چابهار

کنترل کیفی و کمی اطلاعات برداشت شده

در طول انجام فاز ۱ بالغ بر دوازده مرحله نصب و بازیابی و یازده مرحله جابجایی تجهیزات اندازه گیری دریایی انجام گرفته و طی هر مرحله علاوه بر کنترل اولیه اطلاعات در سایت و تکمیل QC فرم (کنترل کیفی) از نحوه کارکرد دستگاه و اطلاعات برداشت شده، در گزارشات ماهانه نیز از طریق مقایسه منحنی های سری زمانی ماهانه در کلیه ایستگاه ها، اطلاعات برداشت شده کنترل کمی نیز گردیده اند. همچنین اطلاعات جمع آوری شده جریان و جزرومد نیز به شکل مقایسه ای در هر ایستگاه کنترل و ارائه شده است. ارائه سرهای زمانی پیوسته کل اطلاعات بدست آمده از جمله سرعت و جهت باد، سرعت و جهت جریان در سه سلول مجزا، ارتفاع، جهت و پریرود امواج و جزرومد در قالب یک نمودار واحد (شکل ۴) و گل جریان و گلموج ها در تمامی ایستگاه ها (شکل ۵) بصورت دوره های یکماهه و یکساله نیز ارائه گردیده است.

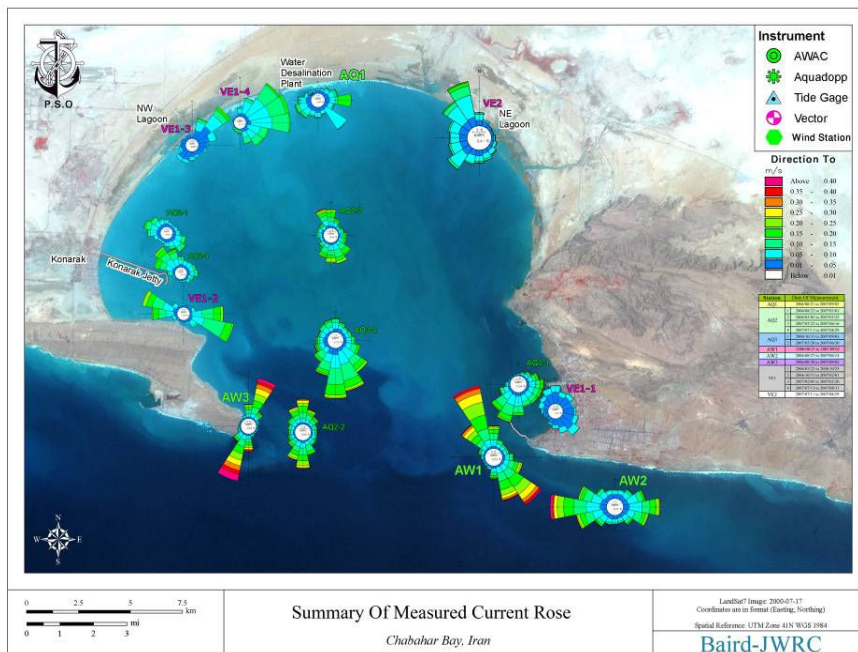


شکل ۴- مقایسه اطلاعات فشار آب، مشخصات موج، جزرومد، مشخصات باد و جریان آب در یک دوره یکماهه

تجارب بدست آمده طی اندازه گیری های خلیج چابهار

تجارب اجرایی تیم اندازه گیری در خلیج چابهار در یک دوره تقریباً ۱۴ ماهه از تجهیز کارگاه تا انجام خدمات اندازه گیری نتایج زیر را در پی داشته است.

- در پروژه های اندازه گیری طولانی مدت استفاده از سیستم مهار سنگین تنها راه مقابله با ادوات ماهیگیری و عوامل پیش بینی نشده از جمله طوفانهای غیر قابل پیش بینی می باشد.
- مجیز کردن سیستم های مهار نصب تجهیزات به تجهیزات هشدار دهنده از جمله بویه های بزرگ و با چراغ های هشدار دهنده در شب دراز مدت صیادان را مجاب به دوری از محل نصب تجهیزات می نماید. اگرچه در این ارتباط هزینه هایی از جمله تهیه چراغ های هشدار دهنده با توجه به معدوم کردن آنها توسط شناورهای عبوری تحمیل خواهد گردید.
- ارائه دقیق مشخصات فنی کار اندازه گیری و مذاکره و بحث با مدیران بیمه و علاقمند کردن آنها به بیمه تجهیزات با نرخ های پایین تر از وضعیت موجود، با توجه به توسعه و نیاز این بخش از کارهای دریایی ضروری به نظر می رسد.
- ایجاد یک بخش مجهز غواصی در پروژه های بزرگ اندازه گیری و دریافت خدمات پیوسته از این بخش در خصوص نصب، بازیابی و بازرسی های زمانبندی شده در طول پروژه ضروری می باشد.



شکل ۵ - مقایسه رزهای جریان در دوره یکساله اندازه گیری در خلیج چابهار

بررسی عملکرد تجهیزات نصب شده از جمله جزرومد سنج های نوع فشاری (RBR)، سرعت سنج های داپلری از جمله AWAC, Aquadopp, Vector در اندازه گیری چابهار نتایج زیر بدست آمده است.

- برای حصول بهتر نتایج جزرومد، بهتر است جزرومدسنج های نوع فشاری در محیط های آرامی از قبیل حوضچه بنادر و یا در عمقهای بیش از ۲۰ متر نصب شوند. این موضوع با توجه به تأثیر موج بر روی داده های تراز آب در زمان ثبت جزرومد بوده، اگرچه می توان از طریق پردازش های بعدی از جمله آنالیز سری فوریه شیب جزرومدی را از امواج بوقوع پیوسته در منطقه جدا نمود.
- استفاده از سرعت سنجهای داپلری AWAC 1 mHz در منطقه چابهار نشان دادند که کارایی آنها در اعماق بالای ۱۰ متر و تا ۳۰ متری، برای ثبت مشخصات امواج مناسب است، اما در مورد جریان و در عمق ۳۰ متری اطلاعات سلولهای جریان در بهترین حالت، حداکثر تا ۲۰ متری از بالای سنسور دستگاه قابل پردازش بوده اند.
- استفاده از سرعت سنجهای نوع Aquadopp 1 mHz در ناحیه شکست موج توصیه نمی گردد، این موضوع با توجه به ساختار و شکل قرارگیری سنسور فشار در این دستگاه است. محفظه فشار این دستگاه که از یک محفظه استوانه ای شکل در جلوی آن تشکیل شده بر اثر موج و معلق کردن رسوبات بستر از ماسه مملو شده و سنسور فشار کارایی خود را از دست می دهد. این دستگاه برای خارج از محدوده شکست موج تا عمق ۲۰ متری دریا مناسب می باشد.
- استفاده از سرعت سنج Vector در ناحیه شکست موج مناسب بوده اما بایستی تمهیدات لازم برای صدمه ندیدن دستگاه در محل نصب شده پیش بینی شود. این موضوع با توجه به شکل سه شاخه ای سنسورهای داپلری دستگاه (شکل ۳) می باشد که در صورت برخورد جسم خارجی با آن از محل پایه ضعیف و شکننده می باشد.

مآخذ:

مانیتورینگ و مدلینگ بخشی از سواحل استان سیستان و بلوچستان و بوشهر، اندازه گیری های دریایی در خلیج چابهار، گزارش شماره ۲۰، گزارش نهایی اندازه گیری های دریایی، شرکت جهاد تحقیقات آب و انرژی، آذرماه ۱۳۸۶

Monitoring Some Coastal Parts of Sistan & Baluchestan Province and Evaluating Obtained Results during These Measurements

M. Hosseini Bandarabad & M. R. Allahyar

Abstract

Project of "Monitoring and modeling on some coastal parts of Sistan & Baluchestan and Bushehr province" is the first step of a national project, which has been undertaken by Coasts and Ports engineering Dept. of Ports and Maritime Organization. The prominent issues, which were considered as the most important project goals were measurements of marine parameters along with hydrodynamic and sediment researches within studied provinces in order to complete marine coastal data and present strategies for resolving existing problems in the provinces. Marine measurements in Chabahar bay is considered as the first phase of the project which have been implemented in three studying areas. Field measurements in Nayband bay to Dayer port and from Dayer port to Bushehr bay have been considered as the next two phases. In this article it is tried to study experiences gained from first phase of vast marine measurements regarding to anchoring system for equipment installation, equipment supervision, respecting safety tips and techniques for quality control of collected data in the studying area.

Keywords: *Nayband Bay, Chabahar Bay, Dayer Port, Modeling*