

بررسی و تحلیل نتایج پروژه مدلینگ امواج آب‌های ایران

رضا کمالیان

عضو هیئت علمی مؤسسه تحقیقات آب وزارت نیرو

چکیده:

این تحقیق به بررسی نتایج پروژه مدلینگ امواج آب‌های ایران در خلیج فارس و دریای عمان و مقایسه‌ی آنها با اطلاعات ثبت شده توسط شناورهای عبوری و ماهواره‌ی Topex پرداخته است. نتایج مطالعه گویای ارزش علمی و مهندسی پروژه مزبور می‌باشد، در عین حال تفاوت نتایج آن با منابع اطلاعاتی معمول دیگر قابل توجه است. نتایج پروژه نامبرده، در اکثر موارد فراوانی امواج کوتاه را بیشتر و فراوانی امواج بلند را کمتر از نتایج آمار شناورها برآورد کرده است. در بیشتر نقاط بررسی شده، امواج طرح حاصل از آمار شناورها و ماهواره Topex، بلندتر از امواج طرح حاصل از نتایج پروژه مدلینگ امواج آب‌های ایران می‌باشند. مقایسه داده‌های منابع مختلف در فضای زمان، نشان می‌دهد که هنوز نمی‌توان برای اعلام هشدارهای ایمنی در عملیات دریایی، به این روش اکتفا کرد. بررسی‌ها نشان می‌دهد که علت اصلی تفاوت امواج شبیه‌سازی شده با منابع دیگر، تفاوت اطلاعات باد ورودی به مدل با اطلاعات باد منابع دیگر بوده است (به جز امواج کوتاه). بررسی نتایج شبیه‌سازی در فضای زمان، گویای تفاوت شدت امواج در سال‌های مختلف در دریای عمان می‌باشد. این پدیده به معنی تفاوت قابل ملاحظه پتانسیل جابجایی سالانه رسوب ساحلی در سال‌های مختلف است. تدقیق بیشتر میدان باد ورودی به مدل برای پوشش دادن به پدیده‌های جوی مؤثر با مقیاس‌های محلی در خلیج فارس و برای طوفان‌های شدید، مناسب اما مشکل به نظر می‌رسد.

کلمات کلیدی: شبیه‌سازی امواج، پروژه مدلینگ امواج آب‌های ایران، آمار باد و موج شناورها، Topex

مقدمه

پروژه‌ی مدلینگ امواج آب‌های ایران که در طول سه سال گذشته توسط سازمان بنادر و کشتیرانی تعریف و پشتیبانی شد، روش‌ها و اطلاعات موجود برای تعیین رفتار امواج دور از ساحل در کشور را بهبود بخشیده و پایگاه اطلاعات مناسبی از نتایج شبیه‌سازی‌های انجام شده ارائه داد. تحلیل نتایج این مطالعات و مقایسه آن با منابع اطلاعاتی دیگر، می‌تواند به درک بهتر نقاط قوت آن و شناسایی مواردی که امکان بهتر شدن دارند کمک کرده و تأثیر نتایج آن در فعالیت‌های مهندسی را نشان دهد. تحقیق حاضر به بررسی نتایج مطالعات مزبور در نواحی مختلف خلیج فارس و دریای عمان و مقایسه‌ی آنها با اطلاعات باد و موج ثبت شده توسط شناورهای عبوری و اطلاعات ثبت شده توسط ماهواره‌ی Topex پرداخته است. مهمترین عامل کنترل کننده‌ی دقت نتایج شبیه‌سازی، دقت اطلاعات باد ورودی است. بنابر این اطلاعات باد ورودی به مدل هم با منابع دیگر مقایسه شده است. محل‌های مقایسه به گونه‌ای انتخاب شده‌اند که تراکم اطلاعات شناورها در آن نقاط به اندازه کافی زیاد بوده و یا بر مسیر برداشت ماهواره قرار داشته باشند. ادامه‌ی این نوشته به ارائه خلاصه‌ای از مشخصات اصلی هر یک از منابع داده‌های مورد بررسی می‌پردازد. آنگاه گلموج‌های حاصل از نتایج شبیه‌سازی با گلموج‌های حاصل از آمار شناورها مقایسه خواهند شد. سپس امواج طرح محاسبه شده از نتایج شبیه‌سازی با امواج حاصل از آمار ماهواره مقایسه و تحلیل می‌شوند. در مرحله بعد، نتایجی از مقایسه و بررسی اطلاعات در فضای زمان ارائه خواهد شد. در انتها نتیجه‌گیری و پیشنهادات مربوطه ارائه می‌شود.

مشخصات داده‌های مورد مطالعه

پروژه مدل‌سازی امواج دریاهای ایران در سال ۱۳۸۲ توسط سازمان بنادر و کشتیرانی تعریف و در مدت ۲ سال به وسیله مرکز ملی اقیانوس‌شناسی و مؤسسه تحقیقات هیدرولیک دانمارک (DHI) انجام گردید. در فاز سوم این پروژه، امواج خلیج فارس و دریای عمان در بازه زمانی ژانویه ۱۹۹۲ تا دسامبر ۲۰۰۲ به صورت پیوسته شبیه‌سازی شده‌اند. برای این منظور از نتایج مدل باد شبیه‌سازی شده ECMWF با دقت مکانی ۰/۵ درجه و زمانی ۶ ساعت و مدل عددی نسل سومی Mike21-SW استفاده شده است. اطلاعات باد نامبرده با اطلاعات دیگری تدقیق شده است. اطلاعات موج در مرز دریای عمان با دریای عرب، از نتایج مدل‌های وسیعتر استخراج شده است. طوفان‌های سی سال گذشته در دریای عمان نیز به طور مجزا بررسی شده‌اند. در طول چند ده سال گذشته، بسیاری از شناورهای تجاری، اطلاعات دریایی و جوی مسیر حرکت خود را طبق برنامه منظمی برداشت کرده و به همراه اطلاعات زمان و مکان ثبت هر داده، در اختیار مؤسسه‌های تخصصی قرار داده‌اند. این اطلاعات شامل مشخصات برداری باد و موج نیز می‌باشد و از سال ۱۹۰۷ تا حال حاضر را پوشش می‌دهد. داده‌های موج با توجه به دقت نه‌چندان زیاد برداشتشان، در فواصل ۰/۵ متری ثبت می‌شوند (۰، ۰/۵، ۱/۰، ...). شکل (۱) توزیع داده‌های موج نامبرده در خلیج فارس و دریای عمان را، که برای این تحقیق استفاده شده‌اند، نشان می‌دهد. همانطور که دیده می‌شود، تراکم داده‌ها در بسیاری از نقاط به اندازه‌ای نیست که برای پردازش‌های آماری (به خصوص برای تعیین مقادیر حدی به تفکیک جهت برای جهات غیر باد شمال)