



۹۰-۹۹-۰۱

دانشگاه علوم و فنون دریایی خرمشهر

دانشکده مهندسی دریا

گروه مهندسی سواحل

پایان نامه کارشناسی ارشد رشته‌ی مهندسی عمران گرایش مهندسی سواحل

بررسی اثر ضرائب شکست موج و زبری بستر بر روی الگوی انتشار امواج ناشی از باد در

نواحلی نزدیک ساحل

استادان راهنما

دکتر مرتضی بختیاری

دکتر مسعود صدری نسب

استاد مشاور

دکتر نیما کرمزاده

پژوهشگر

رضا نایبی

بهمن ماه ۱۳۹۲



مرکز بررسی و مطالعات راهبردی

اجرای این پایان نامه مورد حمایت مالی سازمان بنادر و دریانوردی قرار گرفته است و سازمان 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 شبکه های تحقیقاتی و تسهیل انتقال و انتشار دانش و سامان دهی علمی" از طریق "استانداردسازی و اصلاح فرایندهای تولید، ثبت، داوری و سنجش و ایجاد بانک های اطلاعاتی یکپارچه برای نشریات، اختراعات و اکتشافات پژوهشگران"، اقدام به ارایه این اثر در سایت SID می نماید.



سازمان بنادر و دریانوردی

## چکیده

امواج از جمله پارامترهای مهم در طراحی سازه های ساحلی و دریایی محسوب می شوند. برای طراحی این قبیل سازه ها نیاز به شناخت و تعیین موج طرح سازه می باشد. یکی از پارامترهای مهم و اثرگذار بر الگوی انتشار امواج و همچنین موج طرح سازه، ضرائب کالیبراسیون می باشد. تعیین مقادیر مناسب برای این ضرائب بسیار حیاتی و مهم می باشد. هدف از این تحقیق بررسی میزان زبری بستر و ضریب شکست موج بر روی الگوی انتشار امواج ناشی از باد و همچنین میزان موج طرح برای دوره بازگشت های مختلف می باشد. با توجه تجربیات حاصل از پروژه های مطالعاتی و تحقیقاتی انجام شده در زمینه مدل سازی و برآورد اقلیم موج در سواحل کشور، مدل ریاضی مورد استفاده در این تحقیقات جهت مدلسازی مشخصه های امواج، مدل طیفی موج SW از بسته نرم افزاری مایک ۲۱ می باشد. اطلاعات موج ورودی شامل ارتفاع، زمان تناوب غالب و جهت متوسط به صورت سری زمانی در مرزهای باز استفاده شده است. این اطلاعات از پروژه ISWM اخذ شده است. با توجه به اهمیت مدلسازی امواج و پیش بینی امواج طراحی در منطقه استراتژیک خلیج فارس و همچنین با در نظر داشتن اهمیت بنادر جنوبی کشورمان، بندر لنگه و محدوده مجاور آن برای مدلسازی انتشار امواج در نظر گرفته شده تا نحوه انتشار امواج و همچنین اثر ضرائب شکست موج و زبری بستر بر امواج بدست آید. به منظور مقاصد طراحی تأسیسات و اجزاء دریایی، لازم است که مشخصات امواج با استفاده از روش های آماری برای دوره بازگشت های مختلف محاسبه گردد. در اینجا ارتفاع امواج طراحی با بکارگیری مدول یک بعدی EVA از نرم افزار MIKE ZERO براساس توزیع های آماری مختلف برای دوره بازگشت های ۲، ۵، ۱۰، ۲۵، ۳۰، ۵۰، ۱۰۰ و ۲۰۰ ساله محاسبه گردید.

نتایج تحقیق حاضر نشان داد که تغییرات ضریب زبری بستر بر تفرق امواج و الگوی انتشار امواج، محسوس تر و چشمگیرتر از ضریب شکست موج می باشد. تغییرات این ضریب می تواند نظم الگوی انتشار امواج مدل های محلی را برهم بریزد. زبری بستر اثرات قابل توجهی بر کاهش و یا افزایش امواج طراحی دارد. اما مقادیر کوچکتر ضرائب شکست موج ( کمتر از ۰/۸ ) می توانند منتج به اختلاف معنادار در مقادیر امواج طراحی گردند. بنابراین حساسیت مدل انتشار موج به ضریب زبری بستر بیش از ضریب شکست موج بوده و برای ایجاد تغییرات در مدل امواج و دستیابی به نتایج نزدیک به نتایج اندازه گیری میدانی توصیه می شود که تغییرات ضریب زبری بستر بر مدل انتشار موج مطالعه گردد.

## واژگان کلیدی:

انتشار امواج، مدول SW، مایک ۲۱، ضرائب کالیبراسیون، ضریب زبری بستر، ضریب شکست موج

## فهرست مطالب

۱	مقدمه و کلیات.....	فصل ۱-۱
۲	بیان مسئله .....	۱-۱-۱
۳	ضرورت انجام تحقیق .....	۱-۲-۱
۳	فرضیه تحقیق .....	۱-۳-۱
۴	اهداف تحقیق .....	۱-۴-۱
۴	ساختار پایان نامه .....	۱-۵-۱
۵	تئوری و مفاهیم پایه .....	۱-۶-۱
۵	۱-۶-۱- معادلات حاکم بر مدل های تعیین مشخصات موج با فاز متوسط گیری شده .....	۱-۶-۱-۱
۷	۲-۶-۱- بررسی معادله بقای انرژی .....	۱-۶-۱-۲
۸	۳-۶-۱- عبارات منبع و زوال انرژی در آب عمیق .....	۱-۶-۱-۳
۹	۴-۶-۱- اندرکنش باد-آب .....	۱-۶-۱-۴
۱۲	۵-۶-۱- اندرکنش غیرخطی امواج .....	۱-۶-۱-۵
۱۴	۶-۶-۱- زوال انرژی .....	۱-۶-۱-۶
۱۵	۷-۶-۱- مدل سازی شکست امواج در آب عمیق .....	۱-۶-۱-۷
۱۸	۸-۶-۱- اثر اصطکاک بستر .....	۱-۶-۱-۸
۲۰	تئوری حاکم بر تحقیق و مروری بر مطالعات گذشته.....	فصل ۲-۲
۲۱	مقدمه .....	۲-۱-۱
۲۱	مروری بر پروژه های مهم داخلی .....	۲-۲-۱
۲۲	۱-۲-۲- پروژه مدلسازی امواج دریاهاى ایران (ISWM) .....	۲-۲-۱-۱
۲۳	۲-۲-۲- مطالعات مرتبط با ISWM .....	۲-۲-۱-۲
	۳-۲-۲- پایش و مطالعات شبیه سازی بخش هایی از سواحل استان های سیستان و بلوچستان و	
۲۴	بوشهر .....	
۲۶	۴-۲-۲- پایش و مطالعات شبیه سازی سواحل استان هرمزگان .....	۲-۲-۱-۴
۲۸	۳-۲-۲- مروری بر مطالعات تحقیقاتی گذشته .....	۲-۲-۱-۳
۲۸	۱-۳-۲- تحقیقات تئوریک .....	۲-۲-۱-۱
۳۱	۲-۳-۲- مدل ها و روش های مدل سازی و پیش بینی امواج .....	۲-۲-۱-۲
۳۶	مواد و روش ها.....	فصل ۳-۳

۳۷.....	مقدمه	۱-۳
۳۷.....	معرفی محدوده مورد مطالعه	۲-۳
۳۸.....	معرفی و انتخاب منابع اطلاعات آمار باد و موج	۳-۳
۳۸.....	اطلاعات باد	۱-۳-۳
۳۹.....	آمار ایستگاه سینوپتیک بندر لنگه	۱-۳-۳
۴۰.....	اطلاعات باد حاصل از مدل سازی امواج دریا‌های ایران (ISWM)	۲-۳-۳
۴۱.....	مقایسه گلبادهای مختلف و انتخاب آمار باد مبنا	۳-۳-۳
۴۲.....	اطلاعات موج	۲-۳-۳
۴۲.....	آمار موج ISWM	۱-۲-۳-۳
۴۴.....	شبیه سازی امواج	۴-۳
۴۴.....	معرفی کلی مدل MIKE 21-SW	۵-۳
۴۶.....	تشریح ورودی های مدل	۶-۳
۴۶.....	تهیه فایل عمق نگاشت	۱-۶-۳
۴۷.....	روش حل معادلات	۲-۶-۳
۴۸.....	تعیین گام زمانی حل معادلات	۳-۶-۳
۴۹.....	شرایط مرزی و اطلاعات موج ورودی مدل	۴-۶-۳
۴۹.....	ضرایب کالیبراسیون مدل انتشار موج	۵-۶-۳
۵۰.....	ذخیره سازی اطلاعات خروجی	۶-۶-۳
۵۱.....	نتایج حاصل از مدلسازی	۴-۴
۵۲.....	روند مدلسازی و مشخصات مدل	۱-۴
۵۵.....	تحلیل حساسیت بر روی ضریب زبری بستر	۲-۴
۵۵.....	نتایج خروجی مدل برای امواج جهت ۲۷۰ درجه	۱-۲-۴
۵۸.....	نتایج خروجی مدل برای امواج جهت ۲۴۷/۵ درجه	۲-۲-۴
۶۱.....	نتایج خروجی مدل برای امواج جهت ۹۰ درجه	۳-۲-۴
۶۲.....	تحلیل خروجی های مدل انتشار موج برای تغییرات زبری بستر	۴-۲-۴
۶۴.....	تاثیر ضریب زبری بستر بر ارتفاع موج طرح	۳-۴
۷۴.....	تحلیل حساسیت بر روی ضریب شکست موج	۴-۴
۷۵.....	نتایج خروجی مدل برای امواج جهت ۲۷۰ درجه	۱-۴-۴

۷۷.....	۲-۴-۴- نتایج خروجی مدل برای امواج جهت ۲۴۷/۵ درجه .....
۸۰.....	۳-۴-۴- نتایج خروجی مدل برای امواج جهت ۹۰ درجه .....
۸۳.....	۵-۴- تاثیر ضریب شکست موج بر ارتفاع موج طرح .....
۹۴.....	فصل ۵- بحث و نتیجه‌گیری.....
۹۵.....	۱-۵- بحث .....
۹۵.....	۱-۱-۵- مدلسازی ریاضی .....
۹۶.....	۲-۱-۵- مطالعه ضریب زبری بستر .....
۹۷.....	۳-۱-۵- مطالعه ضریب شکست موج .....
۹۸.....	۲-۵- نتیجه‌گیری .....
۱۰۰.....	۳-۵- ارائه پیشنهاد برای مطالعات آتی .....
۱۰۱.....	منابع و ماخذ .....

Archive of SID