



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



بررسی نحوه توزیع امواج در داخل حوضچه بندر پارس جنوبی با استفاده از مدل فیزیکی

محمد سعید سنجایی
کارشناسی ارشد فیزیک دریا
عضو بخش مهندسی دریای شرکت جهاد
تحقیقات آب و آبخیزداری

میر مسعود خیرخواه
دانشجوی دکتری هیدرولیک و منابع آب
عضو هیات علمی مرکز تحقیقات حفاظت
خاک و آبخیزداری وزارت جهاد سازندگی

وحید چگینی
دکتری مهندسی سواحل و سازه های دریایی
معاون پژوهشی مرکز تحقیقات حفاظت خاک و
آبخیزداری وزارت جهاد سازندگی

خلاصه مقاله

معمولاً در طراحی اولیه بعضی از سازه های ساحلی می توان از روابط تجربی و نمودارهای بدست آمده از آزمایش های مدل فیزیکی بر روی سازه های عمومی استفاده کرد. در صورتی که سازه های ساحلی بزرگتری مد نظر باشند، روند طراحی با استفاده از مدل فیزیکی مورد آزمون قرار گرفته و بهینه سازی می شود. هزینه های ساخت و ساز یک مدل هیدرولیکی در مقایسه با آنچه که در طبیعت برای ساخت یک سازه ساحلی با تعمیر مداوم آن انجام می گیرد، بسیار ناچیز است. با توجه به اهمیت مدل های فیزیکی در حل بسیاری از مشکلات مهندسی سواحل، مدل فیزیکی بندر پارس جنوبی پس از طراحی، جهت بررسی توزیع ارتفاع موج (ناشی از پدیده تشرق) در داخل حوضچه آرامش بندر ساخته و اجرا گردید. بندر پارس جنوبی در ۲۷۰ کیلومتری جنوب شرقی بوشهر در نزدیکی بنادر نخل تقی و عسقلیه در مختصات جغرافیایی ۱۵°، ۳۲°، ۳۷° شمالی در ۳۰°، ۳۲°، ۵۲° شرقی واقع شده است. هدف از ساخت این بندر ایجاد یک پایگاه تدارکاتی، پشتیبانی جهت برقراری ارتباط بین سکوی دور از ساحل و تأسیسات خشکی و ارائه خدمات لازم به سکوی دور از ساحل و فراهم ساختن شرایط مناسب جهت صادرات سولفور از پالایشگاه است. بندر پارس جنوبی برای تردد شناورهای سولفور با ظرفیت ۱۵۰۰۰ تن طراحی شده است. ارتفاع پیشینه مجاز در داخل حوضچه بندر پارس جنوبی با توجه به وزن کشتی های محل بارگیری سولفور بنابر آئین نامه ژاپن (JTS) برابر با ۵۰ سانتی متر در نظر گرفته شد.

مرحله نخست در ساخت مدل فیزیکی بندر پارس جنوبی انتخاب مقیاس مناسب است. مقیاس با توجه به ابعاد هندسی بندر، ابعاد حوضچه موج و محدودیت های آزمایشگاهی و شناخت اثرات مقیاسی انجام می شود. حوضچه موج مرکز تحقیقات حفاظت خاک و آبخیزداری وزارت جهاد سازندگی دارای ابعاد ۲۷ متر طول، ۱۶ متر عرض، و عمق یک متر است. پس از انتخاب مقیاس، محل استقرار و ساخت مدل فیزیکی بندر پارس جنوبی در حوضچه امواج با توجه به جهات غالب موج تعیین شد. سپس خطوط تراز بستر از (±۵) تا تراز (±۲۰) متر در حوضچه امواج پیاده شد. نگاه اجزای مختلف موج شکن های اصلی و فرعی بندر پارس جنوبی (هسته، لایه فیلتر و لایه آرمور) با توجه به مقیاس انتخاب شده و نقشه های دقیق بر روی بستر اجرا شدند. همچنین جهت کاهش اثرات بازتاب موج از دیواره های حوضچه امواج از جاذب های موج در اطراف حوضچه استفاده شد. در ساخت جاذب های موج از سنگ های شکسته شده با قطر ۳/۵ سانتی متر استفاده شد.

آزمایشات با امواج نامنظم و طیف پیروسون مسکوویچ (Peirson-Moskowitz) در سه جهت غالب موج یعنی جهات جنوب (۲۱۲°)، جنوب غربی (۱۳۰°) و غرب (۲۵۵°) به ترتیب با ارتفاع های موج ۲/۶، ۳/۹، و ۵ متر با برپود میانگین موج ۹ ثانیه در مقیاس نمونه واقعی (مشخصات امواج غالب مربوط به عمق ۱۵ متری در نزدیک پوزه موج شکن اصلی بندر پارس جنوبی) انجام شدند.

امواج تولید شده توسط پاروی مولد موج در جهات غالب موج، پس از برخورد به پوزه موج شکن اصلی بندر وارد حوضچه آن می شوند. برای اندازه گیری ارتفاع امواج در داخل حوضچه آرامش بندر پارس جنوبی از سنسورهای ارتفاع سنخ موج با آرایه شبکه ای استفاده شد. این شبکه به وسیله ردیف هایی از ارتفاع سنخ های موج پوشش داده شد. طوری که در هر ردیف ۹ عدد ارتفاع سنخ موج به فاصله ۴۵/۶ سانتی متر از یکدیگر قرار گرفتند. همچنین فاصله ردیف ها از یکدیگر ۲۰ سانتی متر بود. این شبکه بندی محدوده حوضچه بندر پارس جنوبی را از ابتدای حوضه (سمت اسکله) تا انتهای آن (سمت بندنه موج شکن اصلی) پوشش می داد. برای اندازه گیری ارتفاع امواج متفرق شده در داخل کانال دسترسی حوضچه از شبکه بندی دیگری استفاده شد. محدوده این شبکه بندی از ورودی بندر یعنی پشت

Archive of SID

موج شکن فرعی تا ابتدای پوزه موج شکن اصلی است. فاصله ارتفاع ستج‌های موج در هر ردیف ۲۰ سانتی‌متر و فاصله ردیف‌ها از یکدیگر ۲۰ سانتی‌متر در نظر گرفته شد.

ارتفاع امواج در کلیه آزمایشات توسط سنسورهای ارتفاع ستج موج ثبت و در برنامه نرم‌افزاری دستگاه مولد موج WS (Wave Synthesizer) ذخیره شدند. سپس توسط برنامه‌های نرم‌افزاری ACAD و Micro Station خطوط هم‌ارتفاع در داخل حوضچه ترسیم شدند.

حسب نتایج بدست آمده از آزمایشات مدل فیزیکی، ارتفاع پیشینه امواج در داخل حوضچه بندرگاه در حد مجاز بوده و مطابق با معیار طراحی است. ارتفاع امواج در گوشه‌های بندرگاه (محل تلاقی دیوارهای قائم) مقادیر بیشتری را نشان می‌دهند، که این امر به دلیل بازتاب‌های متوالی امواج از دیواره‌های قائم است.

