١٤١٤٩

دانشگاه هرمزگان

دانشکده فنی و مهندسی

پایان نامه کارشناسی ارشد رشته مهندسی عمران– سازه های دریایی

عنوان پایان نامه:

مطالعه نحوه و مکانیسم تجمع و آبشستگی رسوبات در دهانه موج شکن بندر جاسک به کمک مدل عددی و تاثیر آن برکارائی بندر

استاد راهنما:

دکتر محمدجواد کتابداری

استاد مشاور :

مهندس بهزاد محمدی سعادتمند

۱۳۸۸ /۲/ -۵

دانشجو :

علی فخرالدین

آبان۱۳۸۷

۱۱۲۱۶۹

تشکر وقدردانی

خداوند بزرگ مرتبه را شاکرم که به من توانایی انجام این تحقیق را در سایه راهنمایی های یکی از اساتید ارجمند و معتبر کشورمان نموده است.

برخود لازم می دانم از زحمات و راهنمایی های استاد جلیل القدر جناب آقای دکتر محمد جواد کتابداری که در طول انجام رسالهٔ حاضر از نظرات ارزشمند ایشان بهره بردم خالصانه تشکر و قدردانی نمایم. و از خداوند منان توفیق روز افزون ایشان را در تمامی عرصه های زندگی خواستارم.

از دوست ارجمندم جناب آقای مهندس بهزاد محمدی سعادتمند که در تمامی مراحل این پروژه پشتیبان و یاور این جانب بوده اند تشکر می نمایم.

همچنین از اساتید و مسئولین دانشگاه هرمزگان به خصوص جناب آقای دکتر کمالی مدیر گروه محترم رشته مهندسی عمران به جهت همکاریهای صمیمانه و مساعدتهای ایشان در کلیه مراحل تحصیل قدردانی و تشکر می نمایم.

از اعضای خانواده خود که در طول انجام پژوهش همواره مشوق بنده بوده و گرفتاریها و ناخلقیهای مختلف بنده را تحمل می نمودند از صمیم قلب تشکر می نمایم.

در پایان از کلیه دوستان و افراد حقیقی وحقوقی از جمله مدیریت و مهندسین شرکت سازه پردازی که ما را در انجام این تحقیق یاری رساندن ، سپاسگزاری می نمایم.

کلمات کلیدی:
انتقال رسوب – بندر جاسک – تحلیل طیفی – موج شکن – مایک ۲۱ – مش نامنظم

چکیده:
آبادانی وتوسعه اقتصادی یک کشور بستگی تام به توانایی آن جامعه دربیشینه نمودن فوائد حاصل از رودخانه ها و دریاها و کمینه نمودن خسارتهای ناشی از امواج وجریانها دارد.
موضوع انتقال رسوب سالها توسط مهندسین و متخصصین رودخانه و دریا بطور تجربی یا ریاضی مورد مطالعه قرار گرفته و کمابیش راههایی برای حل مسائل مربوط به آن ارائه شده است. متاسفانه نتایج حاصل از این مطالعات اغلب با یکدیگر تفاوت زیاد داشته و از طرفی با مشاهدات عینی همخوانی ندارد.
در مهندسی سواحل اثر امواج و جریانهای دریایی در درجه اول اهمیت قرار دارد. امواج و جریان ها عامل مهمی در تعیین هندسه و شکل سواحل و فرسایش و رسوبگذاری در اطراف سازه های دریایی محسوب می شوند. اهمیت موضوع فوق باعث شده که امروزه متخصصان امر در پی بهترین روش مطالعه یعنی اجرای مدلهای عددی بر روی حوزه های کوچک و وسیع آبی باشند. شهرستان جاسک در جنوب ایران و در شرق استان هرمزگان و تنگه هرمز واقع شده و از سمت جنوب و غرب به دریای عمان ، از شرق به شهرستان چاه بهار و از شمال به کهنوج و شهرستان میناب محدود می گردد . و در مختصات جغرافیایی ´۴۶°۵۷ طول شرقی و ´۲۵°۲۸ عرض شمالی قرار دارد.
در این پایان نامه برای مطالعه نحوه رسوبگذاری و فرسایش در اطراف بندرجاسک از روش عددی حجم محدود با استفاده از مدل نرم افزاری MIKE 21/3 COUPLED MODEL FM استفاده شده است. الگوی انتشار امواج به کمک تکنیک کاملا طیفی (Fully Spectral Formulation) در مدول SW و جریانهای کرانه ای و جزرومد در مدل هیدرودینامیک به کمک آخرین داده های جمع آوری شده شبیه سازی شده است. در نهایت تاثیر احداث موج شکن بر الگوی جریان ها و نرخ انتقال رسوب در منطقه مورد مطالعه مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفته است.
در این مدلسازی اثر همزمان امواج و جریان ها نیز لحاظ گردیده است. خروجیهای ۲۴ ساعت اولیه مدول های SW و HD بدلیل از بین بردن خطای زمان گرم شدن مدل (warm up) حذف گردیده و اجرای مدول ST، ۲۴ ساعت پس از آغاز اجرای دو مدول دیگر آغاز می گردد.

فهرست

عنوان	صفحه
فصل اول : مقدمه وکلیات	۱
۱-۱ مقدمه	۲
۱-۲ جایگاه واهمیت انجام تحقیق	۲
۱-۳ اهداف تحقیق	۳
۱-۴ روش انجام تحقیق	۳
۱-۵ کلیات	۶
۱-۶ مشخصات مربوط به موج در حال حرکت به سمت ساحل	۶
۱-۷ بررسی تئوری انتقال رسوب	۷
۱-۷-۱ اندر کنش رسوب — سیال	۱۰
۱-۷-۲ آغاز حرکت رسوب	۱۰
۱-۸ انتقال بار بستر	۱۲
۱-۹ انتقال بار معلق	۱۳
۱-۱۰ حالات انتقال رسوب در امواج شکسته و امواج نشکسته	۱۴
۱-۱۰-۱ امواج نشکسته	۱۵
۱-۱۰-۲ امواج در حال شکست	۱۷
۱-۱۰-۲-۱ اغتشاش در ناحیه شکست موج	۱۷
۱-۱۰-۲-۲ مراحل انتقال در ناحیه شکست	۱۹
۱-۱۱ مدلهای انتقال رسوب	۲۰
۱-۱۲ توسعه پروفیل ساحلی	۲۱
۱-۱۳ حرکت رسوبات وتغییر شکل ساحل	۲۴
۱-۱۴ روند پیش بینی تغییر شکل ساحل	۲۶
فصل دوم : مطالعات پیشین	۲۸
۲-۱ مطالعات پیشین خارجی	۲۹
۲-۲ مطالعات پیشین داخلی	۳۲

فصل سوم: مواد و روشها ۳۷
۳-۱ مقدمه ۳۸
۳-۲ موقعیت وجغرافیای سیاسی و طبیعی ۳۸
۳-۳ مشخصات سازه بندر ۴۵
۳-۴ ویژگیهای آب و هوایی ۴۷
۳-۴-۱ جریانهای باد در طی فصل مختلف ۴۸
۳-۵ روشهای مطالعه انتقال رسوب ۵۱
۳-۶ معرفی اجمالی نرم افزار انستیتوی هیدرولیک دانمارک ۵۳
۳-۷ معرفی اجمالی مدل ریاضی مایک ۲۱ ۵۴
۳-۸ انتخاب نهایی مدل کاربردی و مشخصات پارامترهای عمومی ۵۷
۳-۹ انتخاب مدول مناسب جهت دستیابی به الگوی انتشار امواج در منطقه ساحلی ۵۸
۳-۹-۱ مدل MIKE 21 SW ۵۸
۳-۹-۲ مناطق کاربرد ۵۹
۳-۹-۳ خصوصیات محاسباتی ۶۲
۳-۹-۴ معادلات به کار رفته در مدل SW ۶۳
۳-۱۰ طراحی مدل SW ۶۵
۳-۱۰-۱ دیتای موج و باد ورودی ۶۸
۳-۱۰-۲ شرایط مرزی SW ۷۷
۳-۱۰-۳ کالیبراسیون مدل SW ۷۸
۳-۱۱ شیوه دستیابی به الگوی جریانات با استفاده از مدل HD ۸۰
۳-۱۱-۱ مقدمه ۸۰
۳-۱۱-۲ معادلات به کار رفته در مدول HD ۸۲
۳-۱۱-۲-۱ تنش کف ۸۴
۳-۱۱-۲-۲ تنش باد ۸۴
۳-۱۲ طراحی مدول HD ۸۶
۳-۱۲-۱ دیتای جزر ومد ۸۶
۳-۱۲-۲ دیتای باد منطقه ۸۷
۳-۱۲-۳ شرایط مرزی ۸۷
۳-۱۲-۴ وجود چشمه و چاه در مدل ۸۸
۳-۱۲-۵ مرز خشکی متغیر ۸۸
۳-۱۲-۶ کالیبراسیون مدل ۸۸

۳-۱۲-۶-۱ ویسکوزیته چرخشی ۸۹
۳-۱۲-۶-۲ ضریب زبری بستر ۸۹
۳-۱۳ تعیین الگوی توزیع رسوبات منطقه طرح با استفاده از مدول ST ۹۱
۳-۱۳-۱ مقدمه ۹۱
۳-۱۳-۲ مشخصات فیزیکی رسوبات ۹۱
۳-۱۳-۳ روشهای موجود برای بررسی فرسایش و رسوب گذاری رسوبات ماسه ای بر اثر جریانهای جزر ومدی وکرانه ای ۹۵
۳-۱۴ طراحی مدول ST ۹۷

فصل چهارم : نتایج ۹۹
۴-۱ نتایج و خروجیهای مدل HD ۱۰۰
۴-۲ نتایج وخروجیهای مدل SW ۱۰۴
۴-۳ نتایج و خروجیهای مدل ST ۱۰۷

فصل پنجم: بحث و نتیجه گیری ۱۱۴
۵-۱ بحث ونتیجه گیری ۱۱۵
۵-۱-۱ بررسی نتایج مدول HD ۱۱۵
۵-۱-۲ بررسی نتایج مدول SW ۱۱۵
۵-۱-۳ بررسی نتایج مدول ST ۱۱۶
۵-۱-۳-۱ نقطه P1 ۱۱۷
۵-۱-۳-۲ نقطه p2 ۱۲۲
۵-۱-۳-۳ نقطه p3 ۱۲۲
۵-۱-۳-۴ نقطه p4 ۱۲۲
۵-۱-۳-۵ نقطه p5 ۱۲۲
۵-۱-۳-۶ نقطه p6 ۱۲۲
۵-۲ افزایش بهره وری موج شکن ۱۲۳
۵-۳ پیشنهادات جهت ادمه کار ۱۲۴
فهرست منابع ۱۲۵

فهرست شکل ها

عنوان **صفحه**

فصل اول : مقدمه وکلیات

شکل۱-۱- تاثیر موج بر کف دریا از محدوده آب عمیق تا کم عمق ۷
شکل ۱-۲- لایه مرزی آشفتگی و پروفیل سرعت ۸
شکل۱-۳- دیاگرام ۱۱
شکل۱-۴- نمایش تنش کل حاصل از نیروی درگ و اصطکاک پوسته وتاثیر آن بر بستر ۱۱
شکل۱-۵- نمودار سرعت سقوط ذرات ۱۴
شکل۱-۶-انتقال خالص به سمت ساحل در هنگام خزش موج ۱۶
شکل۱-۷- انتقال به سمت دریا در هنگام خزش موج ۱۶
شکل۱-۸- نمای کلی تولید اغتشاش، انتشار و پراکنش ۱۸
شکل۱-۹- چهار ناحیه مشخصه در ناحیه Surfzone ۱۸
شکل۱-۱۰- جریان undertow ۱۹
شکل۱-۱۱-جریان موازی و فرا ساحل درون و نزدیکی ناحیه شکست ۲۰
شکل۱-۱۲- مسائل ومراحل مختلف که مربوط به انتقال رسوب عمود بر ساحل می باشد ۲۳
شکل۱-۱۳- انتقال عمود بر ساحل و تشکیل پشته ۲۴
شکل۱-۱۴- نمای کلی انتقال رسوب ۲۶
شکل۱-۱۵- انتقال رسوب عمود بر ساحل وموازی ساحل ۲۷

فصل سوم: مواد و روشها

شکل۳-۱- محدوده شهرستان جاسک و موقعیت بندر جاسک ۳۹
شکل۳-۲- تصویر ماهواره ای از منطقه مورد مطالعه ۳۹
شکل۳-۳- وضعیت دیوارهای حفاظت ساحل در ابتدای خلیج غربی جاسک ۴۰
شکل۳- ۴- تصویر ماهواره ای از محدوده بندر تدارکاتی سپاه – خلیج شرقی جاسک ۴۱
شکل۳-۵- تصاویری از سازهٔ موجود درخلیج شرقی جاسک ۴۲
شکل ۳-۶- وضعیت نوار ساحلی در اسکله جاسک(خلیج غربی جاسک) ۴۲
شکل ۳-۷- ماسه بادیهای پشت اسکلهٔ موجود ۴۳
شکل۳-۸- ساحل سنگی دماغهٔ جاسک ۴۳
شکل ۳-۹- ساحل سنگی فرسایش یافته در محدودهٔ دماغه جاسک ۴۳
شکل ۳-۱۰- ساحل سنگی خلیج شرقی جاسک ۴۴
شکل۳-۱۱- جانمایی اولیه اسکلهٔ جاسک و پلان هیدروگرافی پیش از ساخت ۴۵
شکل ۳-۱۲- عکس هوایی از موقعیت اسکلهٔ جاسک سال ۱۳۷۱ ۴۶
شکل۳-۱۳ نمایی از طرح توسعه بندر چند منظوره جاسک ۴۶

شکل ۳-۱۴- نمودار فراوانی سرعت و جهت باد در فصل زمستان ۴۸
شکل ۳-۱۵- نمودار فراوانی سرعت و جهت باد در فصل بهار ۴۹
شکل ۳-۱۶- نمودار فراوانی سرعت و جهت باد در فصل تابستان ۵۰
شکل ۳-۱۷- نمودار فراوانی سرعت و جهت باد در فصل پاییز ۵۱
شکل ۳-۱۸ ارتباط مدولهای مذکور و اطلاعات مورد نیاز در هر مرحله ۵۷
شکل۳-۱۹ MIKE21SWیک ابزار عددی برای پیش بینی و انالیز موج
در منطقه ساحلی و دور از ساحل میباشد. ۶۰
شکل ۳-۲۰ - یک کاربرد پیش بینی MIKE21SW در دریای شمال و بالتیک .
نقشه فایل موج مصور شده بوسیله ارتفاع عمده موج بر روی شبکه محاسباتی
را نشان می دهد ، ببینید :http://www.waterforecast.com ۶۰
شکل ۳-۲۱یکی از موارد کاربرد swدر مدل ترکیب شده MIKE 21/3 COUPL Model FM
در خلیج تمپا (Tampa Bay)و نمایش flexible mesh ۶۱
شکل ۳-۲۲- مثال از یک مش محاسباتی استفاده شده برای انتقال آمار موج دور از ساحل ۶۲
شکل۳-۲۳- نمایش کل محدوده مدل شده بندر جاسک ۶۶
شکل ۳-۲۴- نمایی بزرگتر از بندر و نمایش مش بندی اطراف آن ۶۶
شکل۳-۲۵- محدوده برداشت داده‌ها مورد مطالعه در منابع آماری باد و موج در دسترس در منطقه جاسک ۶۸
شکل۳-۲۶ - گلباد سالیانه BMO در اطراف منطقه جاسک ۷۰
شکل۳-۲۷– گلموج BMO در اطراف منطقه جاسک ۷۱
شکل ۳-۲۸ - گلباد ایستگاه سینوپتیک جاسک ۷۲
شکل ۳-۲۹- گلباد برداشتهای ماهواره‌ای Quick Scat در موقعیت ′۳۷ °۵۷ طول شرقی
و ′۲۲ °۲۵ عرض شمالی ۷۳
شکل ۳-۳۰- گلباد ۱۱ ساله بر اساس آمار ارائه شده توسط سازمان بنادر و کشتیرانی ۷۶
شکل ۳-۳۱- استفاده از مدلMike21 flow model FM در خور مریجر در دانمارک
(Mariager Estuary, Denmark) برای مطالعه جریان گردشی حاصل
از جزرومد ، باد، آب سطحی ۸۰
شکل ۳-۳۲- تغییرات سطح آب ناشی از جزر و مد در منطقه جاسک در ماه ژانویه سال ۲۰۰۷ ۸۷
شکل۳-۳۳- موقعیت نمونه های رسوب برداشت شده از بستر محدوده مورد مطالعه ۹۲
شکل ۳-۳۴- نمونه ای از منحنی دانه بندی رسوبات منطقه ۹۷

فصل چهارم : نتایج

شکل ۴-۱- نقاط مشخص شده برای تعیین سرعت جریان در آن محل ۱۰۰
شکل ۴-۲- نمودار مقایسه ای سرعت جریان قبل و بعد از ساخت بندر P1 ۱۰۱
شکل ۴-۳- نمودار مقایسه ای سرعت جریان قبل و بعد از ساخت بندر P2 ۱۰۱
شکل ۴-۴- نمودار مقایسه ای سرعت جریان قبل و بعد از ساخت بندر P3 ۱۰۲
شکل ۴-۵- نمودار مقایسه ای سرعت جریان قبل و بعد از ساخت بندر P4 ۱۰۲
شکل ۴-۶- نمودار مقایسه ای سرعت جریان قبل و بعد از ساخت بندر P5 ۱۰۳

شکل ۴-۷- نمودار مقایسه ای سرعت جریان قبل و بعد از ساخت بندر P6 ۱۰۳
شکل ۴-۸- مقایسه ارتفاع موج مشخصه قبل و بعد از ساخت بندر در نقطه P1 ۱۰۴
شکل ۴-۹- مقایسه ارتفاع موج مشخصه قبل و بعد از ساخت بندر در نقطه P2 ۱۰۵
شکل ۴-۱۰- مقایسه ارتفاع موج مشخصه قبل و بعد از ساخت بندر در نقطه P3 ۱۰۵
شکل ۴-۱۱- مقایسه ارتفاع موج مشخصه قبل و بعد از ساخت بندر در نقطه P4 ۱۰۶
شکل ۴-۱۲- مقایسه ارتفاع موج مشخصه قبل و بعد از ساخت بندر در نقطه P5 ۱۰۶
شکل ۴-۱۳- مقایسه ارتفاع موج مشخصه قبل و بعد از ساخت بندر در نقطه P6 ۱۰۷
شکل ۴-۱۴- مقایسه نرخ تغییرات سطح بستر قبل و بعد از ساخت بندر در نقطه P1 ۱۰۸
شکل ۴-۱۵- تغییرات تراز کف در نقطه P1 بعد از ساخت بندر ۱۰۸
شکل ۴-۱۶- مقایسه نرخ تغییرات سطح بستر قبل و بعد از ساخت بندر در نقطه P2 ۱۰۹
شکل ۴-۱۷- تغییرات تراز کف در نقطه P2 بعد از ساخت بندر ۱۰۹
شکل ۴-۱۸- مقایسه نرخ تغییرات سطح بستر قبل و بعد از ساخت بندر در نقطه P3 ۱۱۰
شکل ۴-۱۹- تغییرات تراز کف در نقطه P3 بعد از ساخت بندر ۱۱۰
شکل ۴-۲۰- مقایسه نرخ تغییرات سطح بستر قبل و بعد از ساخت بندر در نقطه P4 ۱۱۱
شکل ۴-۲۱- تغییرات تراز کف در نقطه P4 بعد از ساخت بندر ۱۱۱
شکل ۴-۲۲- مقایسه نرخ تغییرات سطح بستر قبل و بعد از ساخت بندر در نقطه P5 ۱۱۲
شکل ۴-۲۳- تغییرات تراز کف در نقطه P5 بعد از ساخت بندر ۱۱۲
شکل ۴-۲۴- مقایسه نرخ تغییرات سطح بستر قبل و بعد از ساخت بندر در نقطه P6 ۱۱۳
شکل ۴-۲۵- تغییرات تراز کف در نقطه P6 بعد از ساخت بندر ۱۱۳

فصل پنجم: بحث و نتیجه گیری

شکل ۵-۱- عکس هوایی از دماغه جاسک سال ۱۳۴۵ ۱۱۷
شکل ۵-۲- عکس هوایی از دماغه جاسک سال ۱۳۷۱ ۱۱۸
شکل ۵-۳- مقایسه تغییرات خط ساحلی طی سالهای ۷۴-۱۳۷۱ ۱۱۹
(عکس هوایی ۱۳۷۱ و نقشه توپوگرافی ۱۳۷۴)
شکل ۵-۴- مقایسه تغییرات خط ساحلی طی سالهای ۷۴-۱۳۴۵ ۱۲۰
(عکس هوایی ۱۳۷۱ و نقشه توپوگرافی ۱۳۷۴)
شکل ۵-۵- مقایسه تغییرات خط ساحلی طی سالهای ۸۴-۱۳۷۴ ۱۲۱

فهرست جدول ها

عنوان | صفحه

فصل سوم: مواد و روشها

جدول ۳-۱- ابعاد مش ها ۶۵
جدول ۳-۲- گلباد سالیانه BMO در اطراف منطقه جاسک برحسب فرکانس و وقوع ۶۹
جدول ۳-۳- گلموج سالیانه BMO در اطراف منطقه جاسک برحسب فرکانس و وقوع ۷۰
جدول ۳-۴- گلباد سالیانه ایستگاه سینوپتیک بندر جاسک برحسب فرکانس و وقوع ۷۲
جدول ۳-۵- گلباد سالیانه ایستگاه ماهواره ای Quick scat در حوالی محل پروژه برحسب فرکانس و وقوع ۷۳
جدول ۳-۶- آمار باد ۱۱ساله ارائه شده توسط سازمان بنادر وکشتیرانی (درصد) ۷۵
جدول ۳-۷- آمار باد ۱۱ساله ارائه شده توسط سازمان بنادر وکشتیرانی (زمان) ۷۵
جدول ۳-۸- مشخصات پارامترهای اصلی هارمونیکی جزر و مد در جاسک ۸۶
جدول ۳-۹- مشخصات بستر در محدوده رمپهای ساحلی قایقها تا نزدیکی دهانه خور ۹۳
جدول ۳-۱۰- مشخصات بستر در محل نمونه های برداشت شده در ساحل شمالی اسکله جاسک ۹۳
جدول ۳-۱۱- مشخصات بستر در محل نمونه های برداشت شده در محدوده پشت جتی موجود و دماغه جاسک ۹۴
جدول ۳-۱۲- مشخصات بستر در محل نمونه های برداشت شده در ساحل خلیج شرقی جاسک ۹۴

فصل اول

مقدمه وکلیات

۱-۱- مقدمه

آبادانی وتوسعه اقتصادی یک جامعه بستگی تام به توانایی آن جامعه دربیشینه نمودن فوائد حاصل از رودخانه ها و دریاها و کمینه نمودن خسارتهای ناشی از آبهای دینامیک دارد.
موضوع انتقال رسوب قرنها توسط مهندسین و متخصصین رودخانه و دریا مورد مطالعه قرار گرفته و راههای مختلفی برای حل مسائل مربوط به آن ارائه شده است. متاسفانه نتایج حاصل از رهیافت‌های مختلف اغلب بطور فاحشی با یکدیگر تفاوت داشته و در ضمن ، این نتایج با مشاهدات عینی همخوانی نداشته اند. علم رسوب و مهندسی دریا و رودخانه پیوسته در طول زمان, به پیشرفت‌های چشمگیری نائل آمده است, بطوریکه بعضی از مفاهیم اساسی انتقال رسوب, حدود کاربرد رهیافت ها وروابط میان خود این مفاهیم تنها در سالهای اخیر برای ما روشن شده است. از سوی دیگر بعضی جنبه های پیچیده انتقال رسوب هنوز کشف نشده است ونیازمند مطالعات بیشتر در آینده می‌باشد.
اولین قدمی که جهت شناخت عوامل تاثیر گذار بر محیط های دریایی و نواحی ساحلی صورت می گیرد، تعیین الگوی امواج و جریانهای آن منطقه می باشد. در مهندسی سواحل اثر امواج و جریانهای دریایی در درجه اول اهمیت قرار دارد. امواج و جریان ها عامل مهمی در تعیین هندسه و شکل سواحل محسوب می شوند. اهمیت موضوع فوق باعث شده که امروزه متخصصان امر در پی بهترین روش مطالعه یعنی اجرای مدلهای عددی بر روی حوزه های کوچک و وسیع آبی باشند.
در این پروژه الگوی انتشار امواج و جریانهای کرانه ای و جزرومد و همچنین الگوی رسوبگذاری و فرسایش در دو حالت قبل و بعد از احداث دو موج شکن اصلی و فرعی بندرجاسک به کمک مدل ریاضی شبیه سازی شده و تاثیر احداث این سازه بر الگوی جریان ها و نرخ انتقال رسوب مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفته است. بر اساس اطلاعات موجود، رسوبات منطقه طرح غیرچسبنده می باشند و جریانها تحت اثر موج و جزر و مد همزمان در منطقه غالب هستند.

۱-۲- جایگاه و اهمیت انجام تحقیق

به منظور ایجاد محیطی آرام و مناسب در بنادر صیادی و چند منظوره و استفاده بهینه از این بنادر، احداث موج شکن در مقابل آنها ضروری می باشد. احداث این سازه ها، تغییرات مطلوب و یا نامطلوب ناخواسته ای در محیط ساحلی و غیر ساحلی مجاور خود ایجاد می کند که عدم شناخت صحیح از آنها می تواند طرح را با شکست روبرو کند. در کشور ما نیز به دلیل مشکلات رسوبی موجود و از آنجاییکه هزینه ساخت سازه های دریایی و همچنین بنادر صیادی بسیار زیاد می باشد، مطالعات کافی شرایط هیدرودینامیکی منطقه به منظور تعیین کارآیی بندر از لحاظ اقتصادی و اجتماعی دارای اهمیت

می باشد. و می تواند زمینه ای مناسب برای مدیریت صحیح در این منطقه،کاهش واحیانا جبران بخشی از خسارات وارده ناشی از عدم وجود آگاهی کافی از وضعیت هیدرودینامیکی و رسوب منطقه باشد.

این تحقیق با سوالات اصلی زیر مواجه است:

۱-درچه قسمتهایی از منطقه رسوب گذاری و در چه قسمتهایی فرسایش وجود دارد؟

۲-تاثیر موج شکن بر انتقال رسوبات در منطقه به چه صورت است؟

۳- تاثیر سازه بر الگوی جریان در منطقه چگونه است؟

۱-۳- اهداف تحقیق

۱- بررسی حالات مختلف امواج تولید شده با ارتفاع های مختلف و تاثیر آن بر مورفولوژی ساحلی

۲- بررسی تغییرات پروفیل بستر در منطقه

۳- تاثیر سازه بر الگوی رسوبگذاری و فرسایش در اطراف آن

۴- تاثیر سازه بر الگوی جریان در منطقه

۵- تعیین عمر و زمان لایروبی های دوره ای

برای دستیابی به موارد فوق که در دو حالت قبل و بعد از احداث بندر و با استفاده از اطلاعات موجود انجام می پذیرد از مدل عددی نرم افزار MIKE21 استفاده میشود. یکی از کاربردی ترین مدلهای عددی مطرح ، نرم افزار مایک ۲۱ می باشدکه توسط انستیتو هیدرولیک دانمارک و با همکاری انستیتو کیفیت آب آن کشور پایه ریزی و به مرور زمان تکمیل و توسعه یافته است. این مدل با دارا بودن قابلیتها گوناگون در دریافت اطلاعات ورودی در محدوده وسیعی از کار بردها و ارائه خروجیهای مناسب جهت کاربردهای تحقیقاتی و مهندسی، ابزاری مناسبی جهت تحلیل پدیده رسوبگذاری و فرسایش در سواحل و تعیین نرخ انتقال رسوبات ساحلی میباشد.

۱-۴- روش انجام تحقیق

جمع آوری اطلاعات، هرچند ممکن است زمان زیادی را به خود اختصاص دهد ولی از اهمیت زیادی برخوردار می باشد. در واقع در منطقه مورد نظر، تمامی اطلاعاتی که به نحوی با پدیده های لحاظ شده در حل مسئله مربوط می باشند باید جمع آوری گردند. این اطلاعات می تواند شامل نقشه های هیدروگرافی منطقه در مقیاس مناسب، مشخصات موج، سرعت و جهت جریان های دریایی در نقاط مختلف، تغییرات تراز جزرومدی، زبری بستر، دانه بندی بستر، مشخصات چشمه و چاهک های هیدرولیکی موجود در منطقه، دما، شوری آب، مشخصات رودخانه هایی که در محدوده مورد نظر قرار دارند شامل دبی رودخانه، آورد رسوبات و مشخصات مصب رودخانه باشد. لازم به ذکر است که در مرحله کالیبراسیون مدل MIKE21 به اطلاعات خاصی در نقاط مشخصی نیاز می باشد.

مراحل انجام این تحقیق به شرح زیر می باشد:

۱-مطالعات کتابخانه ای شامل:

- بررسی رفتار امواج در ورود آنها از آب عمیق به آب کم عمق
- بررسی جریان های کرانه ای و جزرومدی
- بررسی رفتار رسوبات غیر چسبنده و معادلات حاکم بر انتقال رسوبات دریایی
- بررسی نحوه آنالیز و طراحی موج شکن ها
- مروری بر پروژه های مشابه انجام شده در دنیا

۲-جمع آوری آمار و اطلاعات منطقه طرح شامل:

- نقشه های هیدروگرافی منطقه در مقیاس مناسب
- مشخصات امواج
- سرعت و جهت جریانهای دریایی در نقاط مختلف مدل بخصوص برروی مرزهای مدل
- ثابتهای هارمونیک جزرومدی
- دانه بندی جنس بستر و زبری بستر

۳-اجرای MIKE 21/3 COUPLED MODEL FM برای شرایط قبل از احداث بندر:

- تنظیم و اجرای مدول SW،
- تنظیم و اجرای مدول HD،
- تنظیم و اجرای مدول ST.

۴-اجرای MIKE 21/3 COUPLED MODEL FM برای شرایط بعد از احداث بندر:

- تنظیم و اجرای مدول SW،
- تنظیم و اجرای مدول HD،
-تنظیم و اجرای مدول ST.

۵-تجزیه و تحلیل اطلاعات و تدوین گزارش نهایی:

- مقایسه الگوی امواج قبل و بعد از احداث بندر
- مقایسه الگوی جریان قبل و بعد از احداث بندر

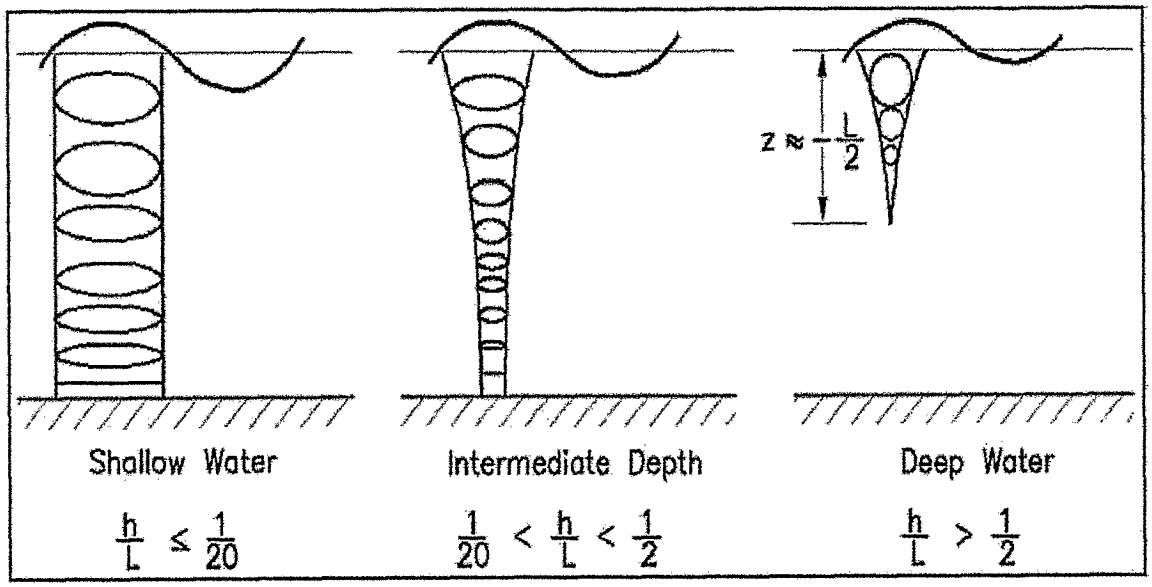
- مقایسه الگوی رسوب گذاری و فرسایش قبل و بعد از احداث موج شکن
- بحث و نتیجه گیری
- تدوین گزارش نهایی

۱-۵- کلیات

موضوع انتقال رسوب قرنها توسط مهندسین و متخصصین رودخانه و دریا مورد مطالعه قرار گرفته و راههای مختلفی برای حل مسائل مربوط به آن ارائه شده است. متاسفانه نتایج حاصل از رهیافت‌های مختلف اغلب بطور فاحشی با یکدیگر تفاوت داشته و در ضمن، این نتایج با مشاهدات عینی همخوانی نداشته اند. علم رسوب و مهندسی دریا و رودخانه پیوسته در طول زمان، به پیشرفت‌های چشمگیری نائل آمده است، بطوریکه بعضی از مفاهیم اساسی انتقال رسوب، حدود کاربرد رهیافت ها وروابط میان خود این مفاهیم تنها در سالهای اخیر برای ما روشن شده است. از سوی دیگر بعضی جوانب پیچیده انتقال رسوب هنوز کشف نشده است ونیازمند مطالعات بیشتر در آینده می‌باشد.

۱-۶- مشخصات مربوط به موج درحال حرکت به سمت ساحل

در اثر حرکت موج از قسمتهای عمیق تر به سمت نواحی کم عمق تر، طول موج، ارتفاع و زاویه موج در اثر پدیده خزش و انکسار تغییر می کند . با توجه به بررسی مساله انتقال رسوب، این مساله که موج از چه عمقی کف دریا را تحت تاثیر قرار می دهد حائز اهمیت می گردد. وقتی موج در آب عمیق حرکت می کند تاثیری بر کف دریا ندارد ولی به محض وارد شدن به محدوده آب های متوسط و کم عمق به علت نفوذ موج به لایه های پایین تر کف دریا تحت تاثیر موج واقع می شود و سبب تشدید پدیده انتقال رسوب می گردد. (شکل ۱-۱) همچنین در ناحیه شکست موج به علت ایجاد آشفتگی و آزاد شدن انرژی بزرگتر، رسوبات بیشتری با مکانیزم های مختلف ایجاد می شود بنابراین تعیین محدوده شکست نیز قابل اهمیت می گردد.



شکل(۱-۱): تاثیر موج بر کف دریا از محدوده آب عمیق تا کم عمق، برگرفته از
(Coastal Engineering Manual Part II-Chapter5)

۱-۷- بررسی تئوری انتقال رسوب

تئوری انتقال رسوب (مدل لزجت گردابی ساده) (Grant & madsen 1986)پیش از وارد شدن به حل مساله بطور مختصر این تئوری تشریح می گردد این امر از آن جهت بررسی می شود تا مفهوم بهتری از آنچه در محاسبات آمده است بدست آید. این تئوری به ناحیه ای از دریا که امواج نشکسته و تئوری خطی در آن قابل بررسی است محدود می گردد. بیشتر بحث محدود به بررسی شرایط لایه مرزی تحت اثر حرکت موج بدون وجود جریان می شود. بیشتر جریانهایی که رسوب را منتقل می کنند جریانهای برشی لایه مرزی آشفته است و نیروی موثر بر رسوب بستر به وسیله مشخصات آشفتگی کنترل می گردد. شدت آشفتگی بالا در این لایه مرزی کم ضخامت باعث می شود مقاومت بستر نسبت به حالتی که موج وجود ندارد، افزایش می یابد.

هر لایه مرزی آشفتگی دارای سه بخش است :

۱- لایه لزج

۲- لایه تولید آشفتگی

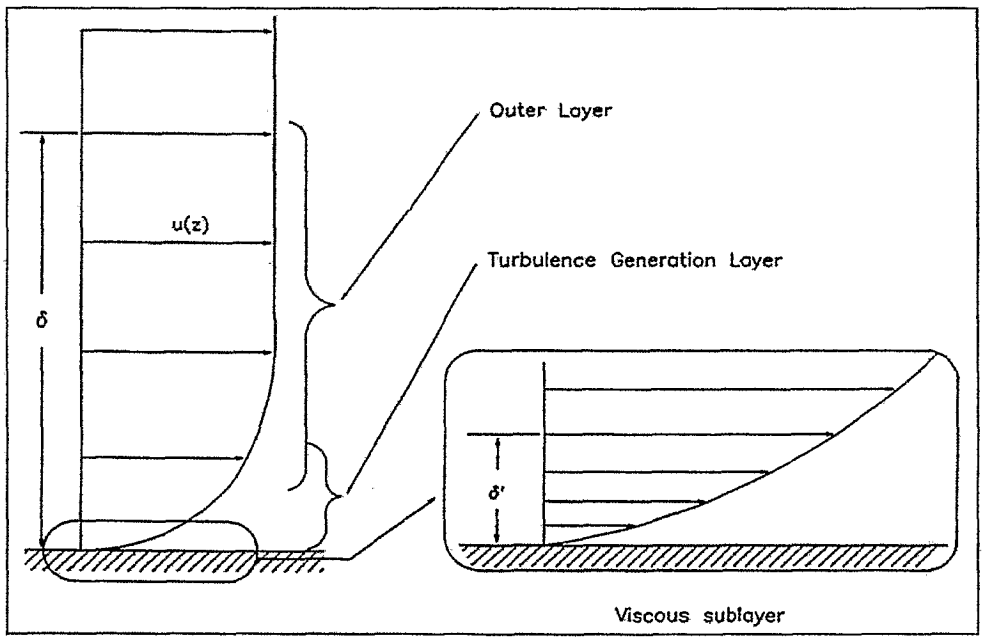
۳- لایه خارجی

مشخصات لایه ها :

۱- در لایه لزج نوسانات آشفتگی در سرعت وجود دارد اما نوسانات سرعت عمود به مرز در نزدیکی بستر به صفر می رسد بنابراین در این حالت مانند حالت جریان یکنواخت تنش برشی به دست می آید.

۲- لایه تولید آشفتگی با آشفتگی های کوچک مقیاس متحرک و برش بالای سیال مشخص می شود. گردابه های آشفتگی در این ناحیه به درون و بیرون لایه نفوذ می کنند اگر ارتفاع زبری بستر بیشتر از ضخامت این لایه باشد ضخامت این لایه کم می شود.

۳- لایه خارجی هم لایه مرزی آشفتگی را افزایش می دهد .(شکل۱-۲)



Turbulent boundary layer structure and mean velocity profile

شکل (۱-۲): لایه مرزی آشفتگی و پروفیل سرعت، برگرفته از (Coastal Engineering Manual Part III -Chapter6)

جریان برش لایه مرزی آشفتگی با رابطه زیر بیان می شود:

$$\tau = \rho \upsilon_t \frac{\partial u_w}{\partial z}$$
$$\nu_t = k u_* z \qquad (۱-۱)$$
$$u_* = (\frac{\tau_b}{\rho})^{0.5}$$

k: ثابت *von karman*

u_*: سرعت برشی

z: عمق

τ_b: تنش برشی در بستر

وقتی موج در حال حرکت است این لایه مرزی به مشخصات زیر می باشد:

ضخامت لایه مرزی موج

$$\delta_w = \frac{\kappa u_{*wm}}{\omega} = \kappa \sqrt{\frac{f_w}{2}} A_{bm} \qquad (۲-۱)$$

ماکزیمم سرعت برشی موج

$$u_{*wm} = \sqrt{\frac{\tau_{wm}}{\rho}} = \sqrt{\frac{f_w}{2}} u_{bm} \qquad (۳-۱)$$

ضریب اصطکاک :

(۱-۴) برای حالت لایه ای $f_w = \frac{2}{\sqrt{RE}}$

(۱-۵) برای جریان آشفته زبر $$\frac{1}{4\sqrt{f_w}} + \log\frac{1}{4\sqrt{f_w}} = \log\frac{A_{bm}}{k_n} - 0.17 + 0.24(4\sqrt{f_w})$$

(۱-۶) برای جریان آشفته صاف $$\frac{1}{4\sqrt{4f_w}} + \log\frac{1}{4\sqrt{4f_w}} = \log\sqrt{\frac{RE}{50}} - 0.17 + 0.06(4\sqrt{4f_w})$$