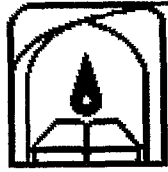


بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ



دانشگاه تربیت مدرس
دانشکده منابع طبیعی و علوم دریایی

پایان نامه برای دریافت درجه کارشناسی ارشد فیزیک دریا

تعیین اثرات دیوارهای ساحلی بر مورفودینامیک سواحل حوزه جنوبی
دریای خزر (مطالعه موردی: بنادر انزلی، نوشهر، امیرآباد)

مهدی جعفری

استاد راهنما:

دکتر سید علی آرمسا

اساتید مشاور:

مهندس داریوش منصوری

دکتر همایون خوشروان

۱۳۸۳ / ۶ / ۱۶
جمهوری اسلامی ایران
تهران - تهرانیپست

پاییز ۱۳۸۳


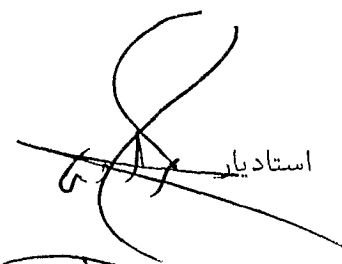
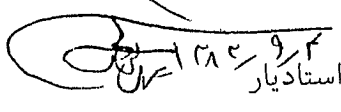

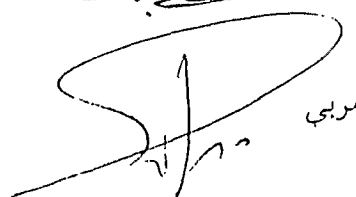
۱۱۶۵۴۰

تأییدیه اعضای هیأت داوران حاضر در جلسه دفاع از پایان نامه کارشناسی ارشد

اعضای هیئت داوران نسخه نهائی پایان نامه خانم / آقای مهدی جعفری

تحت عنوان " تعیین اثرات دیوارهای ساحلی بر مورفودینامیک سواحل حوزه جنوبی درپای خزر " (مطالعه موردی: بندر انزلی، نوشهر، امیرآباد).

را از نظر فرم و محتوی بررسی نموده و پذیرش آنرا برای تکمیل درجه کارشناسی ارشد پیشنهاد می کنند.

اعضای هیات داوران	نام و نام خانوادگی	رتبه علمی	امضاء
۱- استاد راهنما	دکتر سید علی آزر مسا	استادیار	
۲- استاد مشاور			
۳- نماینده شورای تحصیلات تکمیلی	دکتر حمیدرضا مرادی	استادیار	
۴- استاد ممتحن	دکتر محمد تقی زمانیان	استادیار	
۵- استاد ممتحن	دکتر مسعود ترابی آزاد	استادیار	
۶- استاد مشاور دوم (افتخاری)	مهندس داریوش منصوری	مربی	



شماره:.....

تاریخ:.....

پیوست:.....

آیین نامه چاپ پایان نامه (رساله) های دانشجویان دانشگاه تربیت مدرس

نظر به اینکه چاپ و انتشار پایان نامه (رساله) های تحصیلی دانشجویان دانشگاه تربیت مدرس مبین بخشی از فعالیتهای علمی - پژوهشی دانشگاه است بنابراین به منظور آگاهی و رعایت حقوق دانشگاه، دانش آموختگان این دانشگاه نسبت به رعایت موارد ذیل متعهد می شوند:

ماده 1) در صورت اقدام به چاپ پایان نامه (رساله) های خود، مراتب را به مرکز نشر دانشگاه اطلاع دهد.

ماده 2) در صفحه سوم کتاب (پس از برگ شناسنامه)، عبارت ذیل را چاپ کند:

((کتاب حاضر، حاصل پایان نامه کارشناسی ارشد نگارنده در رشته فیزیک دریا است که در سال 1383 در دانشکده منابع طبیعی و علوم دریایی نور به راهنمایی جناب آقای دکتر سیدعلی آرمسا و مشاوره اساتید محترم آقایان دکتر همایون خوشروان و مهندس داریوش منصوری از آن دفاع شده است.))

ماده 3) به منظور جبران بخشی از هزینه های نشریات دانشگاه تعداد یک درصد شمارگان کتاب (در هر نوبت چاپ) را به مرکز نشر دانشگاه اهدا کند. دانشگاه می تواند مازاد نیاز خود را به نفع مرکز نشر در معرض فروش قرار دهد.

ماده 4) در صورت عدم رعایت ماده 3، 50٪ بهای شمارگان چاپ شده را به عنوان خسارت به دانشگاه تربیت مدرس، تأدیه نماید.

ماده 5) دانشجو تعهد و قبول می کند در صورت خودداری از پرداخت بهای خسارت، دانشگاه می تواند خسارت مذکور را از طریق مراجع قضایی مطالبه و وصول کند، به علاوه به دانشگاه حق می دهد به منظور استیفای حقوق خود، از طریق دادگاه، معادل وجه مذکور در ماده 4 را از محل توقیف کتابهای عرضه شده نگارنده برای فروش، تأمین نماید.

ماده 6) اینجانب مهدی جعفری دانشجوی رشته فیزیک دریا در مقطع کارشناسی ارشد تعهد فوق و ضمانت اجرایی آن را قبول کرده، به آن ملتزم می شوم.

تقدیم به خانواده عزیزتر از جانم

که پیمودن این مسیر

بی عشق و دلگرمیشان

هرگز ممکن نبود.

تشکر و قدردانی

پس از حمد و سپاس خداوند متعال بواسطه لطف و رحمت همواره اش بر خویش واجب می دانم که صمیمانه ترین تشکرها و قدردانیهایم را تقدیم بزرگوارانی کنم که مرا از دانش، تجربه، مهربانی و لطفشان بهره مند ساختند:

- جناب آقای دکتر سید علی آرمسا، استاد راهنمای بنده که فرزادگی، مهر و صبر ایشان را همواره گرامی خواهم داشت و قدردان خواهم بود.
- جنابان آقایان دکتر همایون خوشروان و مهندس داریوش منصوری که از مشاوره شان در انجام پایان نامه بهره مند گشتم و ممنون ایشان هستم و خواهم بود.
- جناب آقای دکتر اسماعیلی ساری ریاست مدبر و فرزانه دانشکده که تدبیر، عطف، صبر و متانتشان همواره شامل بنده گشته و امید که مستدام باشد.
- جناب آقای دکتر وحید چگینی ریاست محترم مرکز ملی اقیانوس شناسی که راهنماییها و عنایتشان در راستای این پایان نامه بسیار کارساز بوده و هست.
- جناب آقای دکتر مرادی معاونت محترم مالی و اداری دانشکده که حسن نیت و لطفشان را که بی دریغ شامل بنده و سایر دانشجویان می کنند قدردان هستم و خواهم بود.
- جناب آقای دکتر مسعود ترابی آزاد که همواره با سعه صدر راهنمای بنده بوده اند.

چکیده :

مناطق ساحلی بدلیل شرایط آب و هوایی مطلوب، منابع غذایی غنی، امکان استفاده از ترابری دریائی و نهایتاً وجود منابع انرژی همواره مورد توجه بشر بوده اند . لذا مبحث حفاظت از سواحل از جمله موضوعات قابل تأمل و مهم در این مناطق بوده و می باشد. در میان روشهای حفاظت سواحل متداولترین روش استفاده از سازه های حفاظت سواحل است که از آن میان دیوارهای ساحلی از جمله رایجترین آنها می باشند. در این تحقیق با تمرکز بر دیوارهای ساحلی حوزه جنوبی دریای خزر و در سه ایستگاه بندر انزلی، بندر نوشهر و بندر امیرآباد از طریق مطالعات میدانی اعم از هیدروگرافی، جریان سنجی، برداشت مشخصات موج و رسوب و تحلیل داده های جمع آوری شده، اثرات مورفودینامیک حضور این سازه ها بر مناطق مجاور مورد بررسی قرار می گیرد. نتایج این تحقیق نشان می دهد که : ۱) در سواحل جنوبی دریای خزر حضور دیوار ساحلی در ایستگاه انزلی و نوشهر سبب رسوبگذاری در مناطق غربی دیواره و فرسایش در مناطق شرقی دیواره می شود، همچنین این الگو در ایستگاه امیرآباد شکل معکوس به خود میگیرد. ۲) حضور دیوار ساحلی در هر سه ایستگاه موجب افزایش سرعت جریانات موازی ساحل و نرخ انتقال رسوب موازی ساحل می شود ۳) در ایستگاههای غربی و مرکزی حضور دیوار ساحلی موجب فرسایش خط ساحلی در سمت غرب و پیشروی در سمت شرق میشود که در ایستگاه شرقی این مساله معکوس اتفاق می افتد . ۴) در هر سه ایستگاه در مجاورت دیوار ساحلی از غرب به شرق متوسط قطر دانه های رسوب درشتتر می شوند. نتایج حاصل شده امکان ارزیابی اثر احداث دیوارهای ساحلی در خط ساحلی حوزه جنوبی دریای خزر فراهم می کند.

کلمات کلیدی: دیوار ساحلی، حفاظت سواحل، فرسایش، پروفیل ساحل، انتقال رسوب، رسوبگذاری، خط ساحلی، جریانات موازی ساحل، مهندسی سواحل، دریای خزر.

فهرست مطالب

صفحه

عنوان

فصل اول مقدمه و کلیات

- ۱- مقدمه..... ۳
- ۱-۲- سازه‌های حفاظت سواحل..... ۸
- ۱-۲-۱- سازه‌های کنترل کننده موج..... ۹
- ۱-۱-۱-۱- موج شکنها..... ۹
- ۱-۲-۱-۲- دیوارهای ساحلی..... ۱۰
- ۱-۱-۲- سازه‌های کنترل کننده حرکت رسوب..... ۱۰
- ۱-۱-۲-۱- موج شکنهای منفصل فراساحل..... ۱۱
- ۱-۲-۱-۲- آبشکنها..... ۱۱
- ۱-۲-۱-۳- دیوارهای ساحلی..... ۱۲
- ۱-۳- فرایندهای ناحیه ساحلی..... ۱۲
- ۱-۳-۱- نیمرخ ساحل و تغییرات آن..... ۱۳
- ۱-۳-۲- چرخه‌های ساحلی و جریان‌ت موازی ساحل..... ۱۴
- ۱-۳-۳- فرایند انتقال رسوب امتداد ساحل..... ۱۵
- ۱-۴- خصوصیات مهندسی رسوبات ساحلی..... ۱۵
- ۱-۵- واکنش ساحل به سازه‌های ساحلی..... ۱۷

- ۱-۵-۱- سازه‌های عمود بر ساحلی ۱۷
- ۱-۵-۲- سازه‌های موازی ساحل، ساخته شده در خط ساحلی ۱۸
- ۱-۵-۳- سازه‌های دور از ساحل و موازی ساحل ۱۹
- ۱-۶- دیوارهای ساحلی و اثرات آن بر فرسایش خطوط ساحلی ۲۰
- ۱-۶-۱- انواع دیوارهای ساحلی ۲۱
- ۱-۵-۲- اثرات دیوارهای ساحلی بر سواحل ۲۲
- ۱-۵-۲-۲- اثرات جامع ۲۳

فصل دوم سابقه تحقیق ۲۶

فصل سوم مواد و روشها

- ۳-۱- معرفی ایستگاههای مطالعاتی ۳۶
- ۳-۱-۱- ایستگاه غربی، بندر انزلی ۳۷
- ۳-۱-۲- ایستگاه مرکزی - بندر نوشهر ۳۹
- ۳-۱-۳- بندر امیرآباد - ایستگاه غربی ۴۰
- ۳-۲- اندازه‌گیریهای میدانی ۴۱
- ۳-۳- وسایل و تجهیزات مورد استفاده ۴۵
- ۳-۴- شرح نحوه اندازه‌گیری
- ۳-۴-۱- عمق‌سنجی ۴۷
- ۳-۴-۲- برداشت خط ساحلی ۵۰
- ۳-۴-۳- جریان‌سنجی ۵۱

- ۵۳..... ۳-۴-۴- برداشت رسوب دست خورده
- ۵۴ ۳-۴-۵- آزمایشات مکانیک رسوب
- ۵۵ ۳-۴-۵-۱- مشخصه‌های رسوب
- ۵۷ ۳-۴-۶- اطلاعات امواج
- ۵۸ ۳-۴-۷- انتقال رسوب موازی ساحل

فصل چهارم نتایج

- ۶۲..... ۴-۱- نحوه ارائه نتایج
- ۶۲..... ۴-۲- نتایج حاصل از عملیات هیدروگرافی
- ۶۴..... ۴-۲-۱- میزان فرسایش و رسوبگذاری حد فاصل سالهای ۱۹۹۵ تا ۲۰۰۳
- ۶۶..... ۴-۲-۲- نتایج هیدروگرافی سال ۱۹۹۵
- ۶۷..... ۴-۲-۲-۱- نتایج هیدروگرافی ایستگاههای غربی، مرکزی و شرقی در سال ۱۹۹۵ (محورهای طولی)
- ۶۹..... ۴-۲-۲-۲- نتایج هیدروگرافی ایستگاههای غربی، مرکزی و شرقی در سال ۱۹۹۵ (محورهای عرضی)
- ۷۳..... ۴-۲-۳- نتایج هیدروگرافی سال ۲۰۰۳
- ۷۶..... ۴-۲-۳-۱- نتایج هیدروگرافی ایستگاههای غربی، مرکزی و شرقی در سال ۲۰۰۳ (محورهای طولی)
- ۷۶..... ۴-۲-۳-۲- نتایج هیدروگرافی ایستگاههای غربی، مرکزی و شرقی در سال ۲۰۰۳ (محورهای عرضی)
- ۷۹..... ۴-۲-۴- مقایسه و تحلیل اولیه نتایج

- ۴-۲-۴-۲- مقایسه نتایج بین سالهای ۱۹۹۵ و ۲۰۰۰ ۸۱
- ۴-۳- نتایج حاصل از عملیات جریان‌سنجی
- ۴-۳-۱- نتایج جریان‌سنجی در فصل گرم در هر سه ایستگاه غربی- مرکزی و شرقی ۸۵
- ۴-۳-۱-۱- نتایج عملیات جریان‌سنجی در عمق نسبی ۱/۱ (معادل ۱۰ درصد) ۸۵
- ۴-۳-۱-۲- نتایج عملیات جریان‌سنجی در عمق نسبی ۵/۱ (۵۰ درصد) ۸۸
- ۴-۳-۲- نتایج جریان‌سنجی در فصل سرد در هر سه ایستگاه غربی- مرکزی و شرقی ۹۱
- ۴-۳-۲-۱- نتایج عملیات جریان‌سنجی در عمق نسبی ۱/۱ (معادل ۱۰ درصد) ۹۱
- ۴-۳-۲-۲- نتایج عملیات جریان‌سنجی در عمق نسبی ۵/۱ (معادل ۵۰ درصد) ۹۴
- ۴-۳-۳- توزیع سرعت جریان‌ات در راستای عمود بر ساحل ۹۷
- ۴-۴- نتایج حاصل از نمونه‌برداری آزمایشات رسوب ۱۰۳
- ۴-۴-۱- نتایج اندازه متوسط دانه‌های رسوب (D_{50}) در فصل سرد در هر سه ایستگاه ۱۰۴
- ۴-۴-۲- نتایج اندازه متوسط دانه‌های رسوب (D_{50}) در فصل گرم در هر سه ایستگاه ۱۰۹
- ۴-۴-۳- مقایسه توزیع قطر دانه‌های رسوب در راستای عمود بر خط ساحلی ۱۱۱
- ۴-۴-۴- شاخص انحراف معیار ۱۱۳
- ۴-۴-۴-۱- مقایسه میزان انحراف معیار ۱۱۳
- ۵-۴- نتایج حاصل از برداشت خط ساحلی ۱۱۹
- ۵-۴-۱- نتایج فصل سرما ۱۲۰
- ۵-۴-۲- نتایج فصل گرما ۱۲۲
- ۵-۴-۳- مقایسه نتایج فصل گرما و سرما ۱۲۳
- ۶-۴- نتایج حاصل از محاسبه میزان انتقال رسوب ۱۲۴

فصل پنجم بحث و نتیجه گیری

- ۱-۵-۰ مقدمه ۱۳۱
- ۲-۵-۰ جمع بندی نتایج ۱۳۱
- ۱-۲-۵-۰ جمع بندی و بحث نتایج عملیات هیدروگرافی ۱۳۲
- ۲-۲-۵-۰ جمع بندی و بحث نتایج عملیات جریان سنجی ۱۳۳
- ۳-۲-۵-۰ جمع بندی و بحث نتایج عملیات برداشت رسوب و آزمایشات مکانیک رسوب ۱۳۵
- ۴-۲-۵-۰ جمع بندی و بحث نتایج حاصل از برداشت خط ساحلی ۱۳۶
- ۵-۲-۵-۰ جمع بندی و نتایج حاصل از محاسبات نرخ انتقال رسوب موازی ساحل ۱۳۸
- ۳-۵-۰ پیشنهادات ۱۳۹

فهرست اشکال

عنوان

صفحه

- شکل (۱-۱). نقشه خزر با تمرکز در ایستگاهها و پهنه‌بندی..... ۸
- شکل (۱-۳) - موقعیت و محدوده مطالعات، ایستگاه غربی (بندر انزلی)..... ۳۸
- شکل (۲-۳). عکس ایستگاه مرکزی (بندر نوشهر)، موقعیت، هندسه و تاسیسات..... ۴۰
- شکل (۳-۳). عکس ایستگاه شرقی (بندر امیرآباد)، موقعیت، هندسه و تاسیسات..... ۴۱
- شکل (۴-۳). محل و نقاط انجام عملیات هیدروگرافی..... ۴۳
- شکل (۵-۳). محل انجام عملیات جریان سنجی و برداشت رسوب دست خورده..... ۴۴
- شکل (۶-۳). نحوه عملیات برداشت رسوب در ایستگاه شرقی (امیرآباد)..... ۵۳
- شکل (۱-۴). منحنی تغییرات تراز آب دریای خزر..... ۶۴
- شکل (۲-۴). میزان فرسایش و رسوبگذاری در فاصله سالهای ۱۹۹۵ و ۲۰۰۳ در ایستگاههای غربی، مرکزی و شرقی..... ۶۵
- شکل (۲-۴-a). تغییرات عمق ایستگاههای غربی، مرکزی و شرقی در محور C₁..... ۶۷
- شکل (۳-۴). تغییرات عمق ایستگاههای غربی، مرکزی و شرقی در محور C₂..... ۶۷
- شکل (۴-۴). تغییرات عمق ایستگاههای غربی، مرکزی و شرقی در محور C₃..... ۶۸
- شکل (۵-۴). تغییرات عمق ایستگاههای غربی، مرکزی و شرقی در محور C₄..... ۶۹
- شکل (۶-۴). تغییرات عمق ایستگاههای غربی، مرکزی و شرقی در محور C₅..... ۶۹
- شکل (۷-۴). تغییرات عمق ایستگاههای غربی، مرکزی و شرقی در محور L₁..... ۶۹
- شکل (۸-۴). تغییرات عمق ایستگاههای غربی، مرکزی و شرقی در محور L₂..... ۷۰
- شکل (۹-۴). تغییرات عمق ایستگاههای غربی، مرکزی و شرقی در محور L₃..... ۷۰
- شکل (۱۰-۴). تغییرات عمق ایستگاههای غربی، مرکزی و شرقی در محور L₄..... ۷۰
- شکل (۱۱-۴). تغییرات عمق ایستگاههای غربی، مرکزی و شرقی در محور L₅..... ۷۱
- شکل (۱۲-۴). تغییرات عمق ایستگاههای غربی، مرکزی و شرقی در محور L₆..... ۷۱
- شکل (۱۳-۴). تغییرات عمق ایستگاههای غربی، مرکزی و شرقی در محور L₇..... ۷۱
- شکل (۱۴-۴). تغییرات عمق ایستگاههای غربی، مرکزی و شرقی در محور L₈..... ۷۲

- شکل (۴-۱۵). تغییرات عمق ایستگاههای غربی، مرکزی و شرقی در محور L۹..... ۷۲
- شکل (۴-۱۶). تغییرات عمق ایستگاههای غربی، مرکزی و شرقی در محور C۱..... ۷۳
- شکل (۴-۱۷). تغییرات عمق ایستگاههای غربی، مرکزی و شرقی در محور C۲..... ۷۴
- شکل (۴-۱۸). تغییرات عمق ایستگاههای غربی، مرکزی و شرقی در محور C۳..... ۷۴
- شکل (۴-۱۹). تغییرات عمق ایستگاههای غربی، مرکزی و شرقی در محور C۴..... ۷۵
- شکل (۴-۲۰). تغییرات عمق ایستگاههای غربی، مرکزی و شرقی در محور C۵..... ۷۵
- شکل (۴-۲۱). تغییرات عمق ایستگاههای غربی، مرکزی و شرقی در محور L۱..... ۷۶
- شکل (۴-۲۲). تغییرات عمق ایستگاههای غربی، مرکزی و شرقی در محور L۲..... ۷۶
- شکل (۴-۲۳). تغییرات عمق ایستگاههای غربی، مرکزی و شرقی در محور L۳..... ۷۷
- شکل (۴-۲۴). تغییرات عمق ایستگاههای غربی، مرکزی و شرقی در محور L۴..... ۷۷
- شکل (۴-۲۵). تغییرات عمق ایستگاههای غربی، مرکزی و شرقی در محور L۵..... ۷۷
- شکل (۴-۲۶). تغییرات عمق ایستگاههای غربی، مرکزی و شرقی در محور L۶..... ۷۸
- شکل (۴-۲۷). تغییرات عمق ایستگاههای غربی، مرکزی و شرقی در محور L۷..... ۷۸
- شکل (۴-۲۸). تغییرات عمق ایستگاههای غربی، مرکزی و شرقی در محور L۸..... ۷۸
- شکل (۴-۲۹). تغییرات عمق ایستگاههای غربی، مرکزی و شرقی در محور L۹..... ۷۹
- شکل (۴-۳۰). متوسط میزان فرسایش و رسوبگذاری حداثال سالهای ۱۹۹۵ و ۲۰۰۳..... ۸۲
- شکل (۴-۳۲). تغییرات سرعت جریان در ایستگاههای غربی، مرکزی، و شرقی در فصل گرم و عمق ۰/۵ متر..... ۸۶
- شکل (۴-۳۳). تغییرات سرعت جریان در ایستگاههای غربی، مرکزی، و شرقی در فصل گرم و عمق ۲/۵ متر..... ۸۶
- شکل (۴-۳۴). تغییرات سرعت جریان در ایستگاههای غربی، مرکزی، و شرقی در فصل گرم و عمق ۵ متر..... ۸۶
- شکل (۴-۳۵). تغییرات سرعت جریان در ایستگاههای غربی، مرکزی، و شرقی در فصل گرم و عمق ۷/۵ متر..... ۸۷
- شکل (۴-۳۶). تغییرات سرعت جریان در ایستگاههای غربی، مرکزی، و شرقی در فصل گرم و عمق ۱۰ متر..... ۸۷
- شکل (۴-۳۷). تغییرات سرعت جریان در ایستگاههای غربی، مرکزی، و شرقی..... ۸۷

- در فصل گرم و عمق ۰/۵ متر ۸۹
- شکل (۳۸-۴). تغییرات سرعت جریان در ایستگاههای غربی، مرکزی، و شرقی
- در فصل گرم و عمق ۲/۵ متر ۸۹
- شکل (۳۹-۴). تغییرات سرعت جریان در ایستگاههای غربی، مرکزی، و شرقی
- در فصل گرم و عمق ۵ متر ۸۹
- شکل (۴۰-۴). تغییرات سرعت جریان در ایستگاههای غربی، مرکزی، و شرقی
- در فصل گرم و عمق ۷/۵ متر ۹۰
- شکل (۴۱-۴). تغییرات سرعت جریان در ایستگاههای غربی، مرکزی، و شرقی
- در فصل گرم و عمق ۱۰ متر ۹۰
- شکل (۴۲-۴). تغییرات سرعت جریان در ایستگاههای غربی، مرکزی، و شرقی
- در فصل سرد و عمق ۰/۵ متر ۹۲
- شکل (۴۳-۴). تغییرات سرعت جریان در ایستگاههای غربی، مرکزی، و شرقی
- در فصل سرد و عمق ۲/۵ متر ۹۲
- شکل (۴۴-۴). تغییرات سرعت جریان در ایستگاههای غربی، مرکزی، و شرقی
- در فصل سرد و عمق ۵ متر ۹۲
- شکل (۴۵-۴). تغییرات سرعت جریان در ایستگاههای غربی، مرکزی، و شرقی
- در فصل سرد و عمق ۷/۵ متر ۹۳
- شکل (۴۶-۴). تغییرات سرعت جریان در ایستگاههای غربی، مرکزی، و شرقی
- در فصل سرد و عمق ۱۰ متر ۹۳
- شکل (۴۷-۴). تغییرات سرعت جریان در ایستگاههای غربی، مرکزی، و شرقی
- در فصل سرد و عمق ۰/۵ متر ۹۵
- شکل (۴۸-۴). تغییرات سرعت جریان در ایستگاههای غربی، مرکزی، و شرقی
- در فصل سرد و عمق ۲/۵ متر ۹۵
- شکل (۴۹-۴). تغییرات سرعت جریان در ایستگاههای غربی، مرکزی، و شرقی
- در فصل سرد و عمق ۵ متر ۹۵
- شکل (۵۰-۴). تغییرات سرعت جریان در ایستگاههای غربی، مرکزی، و شرقی
- در فصل سرد و عمق ۷/۵ متر ۹۶

شکل (۴-۵۱). تغییرات سرعت جریان در ایستگاههای غربی، مرکزی، و شرقی

- در فصل سرد و عمق ۱۰ متر..... ۹۶
- شکل (۴-۵۲). پروفیل عمود بر ساحل سرعت جریان، ایستگاه غربی، فصل گرم، عمق نسبی ۰/۵..... ۹۸
- شکل (۴-۵۳). پروفیل عمود بر ساحل سرعت، ایستگاه غربی، فصل گرم، عمق نسبی ۰/۱..... ۹۸
- شکل (۴-۵۴). پروفیل عمود بر ساحل سرعت، ایستگاه غربی، فصل سرد، عمق نسبی ۰/۵..... ۹۸
- شکل (۴-۵۵). پروفیل عمود بر ساحل سرعت، ایستگاه غربی، فصل سرد، عمق نسبی ۰/۱..... ۹۹
- شکل (۴-۵۶). پروفیل عمود بر ساحل سرعت، ایستگاه مرکزی، فصل گرم، عمق نسبی ۰/۵..... ۹۹
- شکل (۴-۵۷). پروفیل عمود بر ساحل سرعت، ایستگاه مرکزی، فصل گرم، عمق نسبی ۰/۱..... ۹۹
- شکل (۴-۵۸). پروفیل عمود بر ساحل سرعت، ایستگاه مرکزی، فصل سرد، عمق نسبی ۰/۵..... ۱۰۰
- شکل (۴-۵۹). پروفیل عمود بر ساحل سرعت، ایستگاه مرکزی، فصل سرد، عمق نسبی ۰/۱..... ۱۰۰
- شکل (۴-۶۰). پروفیل عمود بر ساحل سرعت، ایستگاه شرقی، فصل گرم، عمق نسبی ۰/۵..... ۱۰۰
- شکل (۴-۶۱). پروفیل عمود بر ساحل سرعت، ایستگاه شرقی، فصل گرم، عمق نسبی ۰/۱..... ۱۰۱
- شکل (۴-۶۲). پروفیل عمود بر ساحل سرعت، ایستگاه شرقی، فصل سرد، عمق نسبی ۰/۵..... ۱۰۱
- شکل (۴-۶۳). پروفیل عمود بر ساحل سرعت، ایستگاه شرقی، فصل سرد، عمق نسبی ۰/۱..... ۱۰۱
- شکل (۶۴-۶۴). منحنی دانه‌بندی ایستگاه غربی - مرز غربی (L1) - فصل سرد..... ۱۰۴
- شکل‌های (۴-۶۵). شاخص D50 در ایستگاه غربی - فصل سرد..... ۱۰۵
- شکل‌های (۴-۶۶). شاخص D50 در ایستگاه مرکزی - فصل سرد..... ۱۰۵
- شکل‌های (۴-۶۷). شاخص D50 در ایستگاه شرقی - فصل سرد..... ۱۰۶
- شکل‌های (۴-۶۸). شاخص D50 در ایستگاه غربی - فصل گرم..... ۱۱۰
- شکل‌های (۴-۶۹). شاخص D50 در ایستگاه مرکزی - فصل گرم..... ۱۱۰
- شکل‌های (۴-۷۰). شاخص D50 در ایستگاه شرقی - فصل گرم..... ۱۱۰
- شکل (۴-۷۱). شکل انحراف معیار قطر دانه های رسوب در ایستگاه غربی - فصل سرد..... ۱۱۷
- شکل (۴-۷۲). شکل انحراف معیار قطر دانه های رسوب در ایستگاه غربی - فصل گرم..... ۱۱۷
- شکل (۴-۷۳). شکل انحراف معیار قطر دانه های رسوب در ایستگاه مرکزی - فصل سرد..... ۱۱۸
- شکل (۴-۷۴). شکل انحراف معیار قطر دانه های رسوب در ایستگاه مرکزی - فصل گرم..... ۱۱۸
- شکل (۴-۷۵). شکل انحراف معیار قطر دانه های رسوب در ایستگاه شرقی - فصل سرد..... ۱۱۸
- شکل (۴-۷۶). شکل انحراف معیار قطر دانه های رسوب در ایستگاه شرقی - فصل گرم..... ۱۱۹

- شکل (۴-۷۷) . شکل تغییرات خط ساحلی ایستگاهها در فصل سرد..... ۱۱۹
- شکل (۴-۷۸) . شکل تغییرات خط ساحلی ایستگاهها در فصل گرم..... ۱۲۰
- شکل (۴-۷۹) . شکل تغییرات فصلی خط ساحلی ایستگاهها..... ۱۲۰
- شکل (۴-۸۰) . مقدار نرخ انتقال رسوب ایستگاهها در سرد..... ۱۲۷
- شکل (۴-۸۱) . مقدار نرخ انتقال رسوب ایستگاهها در گرم..... ۱۲۸
- شکل (۴-۸۲) . مقدار متوسط نرخ انتقال رسوب ایستگاهها در فصلهای سرد و گرم..... ۱۲۸

فهرست جداول

عنوان

صفحه

۴۵	جدول (۱-۳) . نام ،مورد و محل استفاده تجهیزات استفاده شده.....
	جدول(۱-۴) . میزان فرسایش ورسوبگذاری در فاصله سالهای ۱۹۹۵ و
۶۵	۲۰۰۳ در ایستگاههای غربی ، مرکزی و شرقی.....
	جدول (۲-۴) . میزان فرسایش (+) و رسوبگذاری (-) در محور های عرضی
۸۴	و در حدفاصل سالهای ۱۹۹۵ و ۲۰۰۳ ، (به سانتی متر).....
	جدول (۳-۴) . مقدار انحراف معیار قطر دانه های رسوب و جورشدگی
۱۱۴	معادل ایستگاه غربی (بندر انزلی).....
	جدول (3-4-a) . مقدار انحراف معیار قطر دانه های رسوب و میزان جورشدگی
۱۱۶	ایستگاه شرقی (بندر امیرآباد).....
	جدول (۴-۴) . مقدار انحراف معیار قطر دانه های رسوب جورشدگی
۱۱۵	معادل ایستگاه مرکزی (بندر نوشهر).....
	جدول (۵-۴) . اطلاعات اطلاعات موج ، شرایط شکست امواج ورسوب
۱۲۶	ایستگاه غربی (بندر انزلی).....
	جدول (۶-۴) . اطلاعات اطلاعات موج ، شرایط شکست امواج ورسوب
۱۲۶	ایستگاه مرکزی (بندر نوشهر).....
	جدول (۷-۴) . اطلاعات موج ، شرایط شکست امواج ورسوب
۱۲۷	ایستگاه شرقی (بندر امیرآباد).....
۱۳۷	جداول (۱-۵) . میزان فرسایش موضعی خطوط ساحلی در فصل سرد.....
۱۳۷	جدول (۲-۵) . میزان فرسایش موضعی خطوط ساحل در فصل گرم.....

فصل اول

مقدمه و کلیات



۱- مقدمه :

از میان کل جمعیت کره زمین در حدود دو سوّم آنها در نواحی ساحلی و اطراف دریاها و اقیانوسها زندگی می‌کنند. دلیل این تراکم جمعیت در منطقه کم وسعت و باریکه ساحلی به پارامترهای جغرافیایی، اقتصادی، سیاسی و امنیتی مرتبط است. این حجم از تراکم حضور بشری متعاقب خود حجم قابل توجهی از سرمایه، صنایع و ساختارهای توسعه را نیز به همراه می‌آورد که باعث ظهور تأملات و ملاحظات خاصی می‌شود تا این سرمایه و صنایع هرچه بیشتر کارا تر و در مقابل خطرات و تهدیدات ایمن و مصون باشد.

تقریباً همه خطوط و نواحی ساحلی به نحوی در معرض تأثیرپذیری از پدیده‌های پرنرژی و پویای دریائی از قبیل، امواج، جریانات دریائی، تغییرات آب و هوائی و غیره می‌باشند. بیش از هشتاد درصد خطوط ساحلی دنیا در حال فرسایش هستند و این میزان فرسایش گاه تا چند متر در سال می‌رسد (آزرسا، ۱۳۸۱). هرچند این پدیده‌های دریائی و اثرات آنها مثل فرسایش و رسوبگذاری در مناطقی توجه چندانی را جلب نمی‌کنند ولی در مناطق پراهمیت اقتصادی، اجتماعی و سیاسی برای کنترل آنها و کاهش و جلوگیری از اثرات منفی آنها باید تدابیر خاصی اندیشید. مطالعه پدیده‌ها و اندرکنش آنها با محیطهای ساحلی به منظور یافتن بهینه‌ترین روشهای حفظ سواحل موضوع شاخه‌ای از علم مهندسی است تحت عنوان "مهندسی سواحل".

۱-۱- روشهای حفاظت سواحل (Methods of Coastal defense)

در مهندسی سواحل و مدیریت نواحی ساحلی جهت حفاظت از حریم مناطق ساحلی و مواجهه با مسئله فرسایش سه روش کلی زیر ارائه شده است.