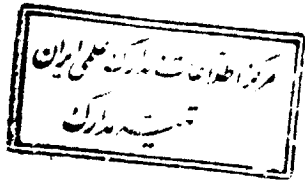
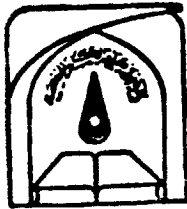


بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

۳۶۷۵۹



۱۳۷۹ / ۶ / ۲۵



دانشگاه تربیت مدرس

دانشکده علوم دریایی

پایان نامه کارشناسی ارشد فیزیک دریا

عنوان:

بررسی شکست موج و جریانهای در امتداد ساحل ناشی از آن در سواحل جنوبی

دریای خزر (بین بندر انزلی تا بندر کاشهر)

توسط:

عبدالرضا ثابت عهد جهرمی

به راهنمایی:

دکتر باسّم الرّمضان

مشاور:

دکتر حمید رحیمی پور

۱۳۷۸

۳۲۷۵۹

۷۶۸۶

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

اعضای هیئت داوران نسخه نهائی پایان نامه **خانم/آقای** .. مبعالمرضا، ثابت عهد جهرمی.....
 تحت عنوان بررسی شکست موج و جریانهای در امتداد ساحلی ناشی از آن در سواحل جنوبی دریای
 خزر (بین انزلی و بندر کیشهر).....
 را از نظر فرم و محتوی بررسی نموده و پذیرش آنرا برای تکمیل درجه کارشناسی ارشد پیشنهاد می کنند.

اعضای هیأت داوران	نام و نام خانوادگی	رتبه علمی	امضاء
-------------------	--------------------	-----------	-------

۱ - استاد راهنما

دکتر باسما الرضوان

استاد



۲ - استاد مشاور

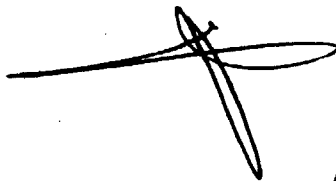
دکتر حمید رحیمی پور انارکی

استادیار



۳ - نماینده شورای تحصیلات تکمیلی دکتر سیدجعفر سیفآبادی

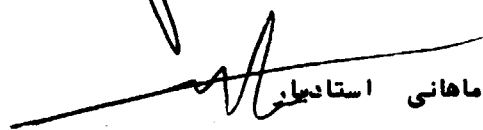
استادیار



۴ - استاد منتحن و مدیر گروه

دکتر محمدرضا بنزاده ماهانی


استادیار



۵ - استاد منتحن

دکتر وحید چگینی

استادیار پژوهشی





بسمه تعالی

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 فعالیت های 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 ۱ در صورت اقدام به چاپ پایان نامه (رساله) ی خود، مراتب را قبلاً به طور کتبی به «دفتر نشر آثار علمی» دانشگاه اطلاع دهد.

ماده ۲ در صفحه سوم کتاب (پس از برگ شناسنامه)، عبارت ذیل را چاپ کند:

و کتاب حاضر، حاصل پایان نامه کارشناسی ارشد / رساله دکتری نگارنده در رشته فیزیک دریا است
که در سال ۱۳۷۸ در دانشکده علوم دریایی دانشگاه تربیت مدرس به راهنمایی سرکار خانم / جناب آقای دکتر باسه الرضوان مشاوره سرکار خانم / جناب آقای دکتر حمید رحیمی بود و مشاوره سرکار خانم / جناب آقای دکتر _____ از آن دفاع شده است.

ماده ۳ به منظور جبران بخشی از هزینه های انتشارات دانشگاه، تعداد یک درصد شمارگان کتاب (در هر نوبت چاپ) را به «دفتر نشر آثار علمی» دانشگاه اهدا کند. دانشگاه می تواند مازاد نیاز خود را به نفع مرکز نشر در معرض فروش قرار دهد.

ماده ۴ در صورت عدم رعایت ماده ۳، ۵۰٪ بهای شمارگان چاپ شده را به عنوان خسارت به دانشگاه تربیت مدرس، تأدیه کند.

ماده ۵ دانشجوی 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 ۴ را از محل توقیف کتابهای عرضه شده نگارنده برای فروش، تأمین نماید.

ماده ۶ اینجانب عبدالرضا ثابت عهد جهومی دانشجوی رشته فیزیک دریا مقطع کارشناسی ارشد تعهد فوق و ضمانت اجرایی آن را قبول کرده، به آن ملتزم می شوم.

نام و نام خانوادگی: عبدالرضا ثابت عهد

تاریخ و امضا: ۱۲/۱۲/۷۸

«هو العليم لا شرف كالعلم»

هیچ شرافت و ارزشی بالاتر از علم نیست.

«امام علی (ع)»

تقدیم به پدر مهربانم :

آموزگار درسهای بزرگ زندگیم ، او که راستای قامتش همواره تکیه گاه
زندگیم بوده و وجودش مایه امید به آینده است .

تقدیم به مادر عزیزم :

شاهگل قصه هایم ، آخرین طبیب و پناهنم ، زیباترین بهارم ، چشمه پاک و
زلالم ، سنگ صبورم ، حریم امنم و بهترین نعمت خدایم .

تقدیم به خواهران مهربانم :

که بیشتر از جان دوستشان دارم و آرزوی قلبیم سعادت همیشگی آنهاست .

سپاس

«به نام آنکه جان را فکرت آموخت»

منت خدای را عزوجل که طاعتش موجب قربت است و به شکر اندرش مزید نعمت. سپاسگزار خداوند سبحان هستم که این بنده حقیر را توانایی داد تا این تحقیق را به پایان برد. در اینجا لازم می دانم از اساتید ارجمند جناب آقای دکتر باسّم الرّمضان و جناب آقای دکتر حمید رحیمی پور به خاطر راهنمایی های خردمندانه و راهگشایشان در انجام این تحقیق و زحمات زیادی که در این راه متحمل شدند تشکر و قدردانی نمایم. همچنین از استاد ارجمند جناب آقای دکتر محمدرضا بنازاده مدیر محترم گروه فیزیک دریا که در طول دوران تحصیل راهنمایی دلسوز برای اینجانب بودند و به خصوص در انجام مراحل اجرایی دفاع از این پایان نامه زحمات زیادی را متقبل شدند کمال تشکر و سپاس را دارم.

در پایان از زحمات بی شائبه و یاوریهای بیدریغ تمامی عزیزان و سرورانی که به ارتقاء فرهنگ و دانش در این مملکت علاقمند بوده و در این رهگذر کمر همت بسته و اینجانب را در انجام این تحقیق یاری نموده اند، خالصانه و صمیمانه تشکر می نمایم.

چکیده

امواج آب از آشکارترین پدیده های تقریباً دائمی بر روی سطح هر حوضچه آبی نظیر تالابها، دریاچه ها، دریاها و اقیانوسها هستند. امواج دریا انواع مختلفی از نظر عامل ایجاد و عامل بقاء و طول موج و غیره دارند که اکثر آنها امواج ناشی از باد هستند. این امواج پس از ورود به آبهای کم عمق و در برخورد با ساحل دچار تغییر و تحولاتی می شوند. هدف از انجام این تحقیق بررسی یکی از این تحولات یعنی شکست موج و جریانهایی در امتداد ساحل ناشی از آن بر روی سواحل جنوبی دریای خزر (بین انزلی تا کیشهر) می باشد.

در این تحقیق با توجه به نقشه های هیدروگرافی مربوط به سواحل این منطقه، شیب ساحل استخراج شده است و سپس با استفاده از اطلاعات باد مربوط به ایستگاه هواشناسی بندر انزلی مشخصات موج برای جهتهای غالب باد در آب عمیق محاسبه شده است. با استفاده از این اطلاعات پارامترهای مربوط به شکست موج و جریانهای در امتداد ساحل ناشی از آن بین انزلی تا کیشهر مورد مطالعه قرار گرفت و سپس به طور تقریبی نرخ انتقال رسوب در امتداد ساحل برای این منطقه و به خصوص دهانه رودخانه سفید رود محاسبه گردید.

با توجه به نتایج حاصله، شکستی که برای امواج با ارتفاع مختلف رخ می دهد غالباً از نوع آشفته (Spilling) می باشد و همچنین در منطقه شکست موج در نزدیکی ساحل، عمدتاً جریانات بوسیله شکست امواج ایجاد می شوند. قدرت جریانات در امتداد ساحل در طول سواحل مورد مطالعه بین انزلی تا کیشهر از مرتبه ۲۰ تا ۳۰ سانتیمتر بر ثانیه می باشند که به طور عمده از سمت غرب به شرق جریان دارند. البته بندرت جریاناتی از سمت شرق به غرب با حداکثر سرعت ۱۰ تا ۲۰ سانتیمتر بر ثانیه نیز به چشم می خورد.

فهرست مطالب

صفحه	عنوان
-----	چکیده
	فصل اول « کلیات »
۱-۱-۱	مقدمه
۳-۱-۲	هدف
	فصل دوم «دینامیک امواج»
۴-۲-۱	تعریف کلی امواج
۶-۲-۲	پارامترهای امواج دریا و طبقه بندی آنها
۹-۲-۳	پدیده های ویژه امواج دریا
۱۲-۲-۳-۱	انکسار موج
۱۷-۲-۳-۲	تفرق موج
۲۰-۲-۳-۳	انعکاس موج
۲۳-۲-۳-۴	میرایی موج
۲۴-۲-۳-۵	فروآب و خیزآب ناشی از موج
۲۷-۲-۳-۶	بقای انرژی
۲۹-۲-۳-۷	شکست امواج
۲۹-۲-۳-۷-۱	آبهای عمیق
۳۰-۲-۳-۷-۲	آبهای کم عمق
۳۰-۲-۳-۷-۳	شکست موج در آبهای کم عمق
۳۴-۲-۴	حرکت آب ناشی از موج
	فصل سوم «دینامیک جریانات در مناطق ساحلی»
۳۵-۳-۱	دینامیک جریانات در مناطق ساحلی
۳۶-۳-۲	جریانات ناشی از باد در مناطق ساحلی
۴۰-۳-۳	جریانات ساحلی تولید شده توسط امواج

عنوان	صفحه
۳-۳-۱- مفهوم تنش تشعشی	۴۰
۳-۳-۲- جریانات ساحلی	۴۴
۳-۳-۳- جریانات بازگشتی	۴۸
۳-۴- مکانیزم انتقال رسوب در امتداد ساحل	۵۵
۳-۵- تخمین و محاسبه میزان رسوب ساحلی	۵۸
۳-۶- عملکرد تنش برشی ناشی از امواج و جریان در ساختار پروفیل سواحل	۶۴
۳-۶-۱- تنش های برشی ناشی از جریانات دریائی در ساحل	۶۶
۳-۶-۲- تنش های برشی ناشی از امواج در ساحل	۷۰
۳-۶-۳- تنش های برشی ناشی از امواج و جریانات دریائی در ساحل	۷۲

فصل چهارم «مشخصات عمومی منطقه مورد مطالعه و امواج

ناشی از باد بین انزلی تا کیشهر»

۴-۱- مشخصات عمومی دریای خزر	۷۸
۴-۱-۱- چگونگی تشکیل دریای خزر	۷۸
۴-۱-۲- ابعاد، وسعت و مختصات دریای خزر	۷۸
۴-۱-۳- ارتباط خزر با دریاهاى آزاد جهان	۸۰
۴-۱-۴- عمق و هیدروگرافی شکل دریای خزر	۸۰
۴-۱-۵- سیستم جریانات موجود در دریای خزر	۸۲
۴-۱-۶- رودهای مهم حوضه دریای خزر در سواحل ایران	۸۴
۴-۲- مشخصات عمومی حوضه مورد مطالعه بندر انزلی تا بندر کیشهر	۸۴
۴-۳- باد و امواج در خزر جنوبی (انزلی تا کیشهر)	۸۶
۴-۳-۱- مشخصات امواج آبهای عمیق و کم عمق در نزدیکی سواحل بین انزلی تا کیشهر	۸۶
۴-۴- روش مورد استفاده در انجام پروژه	۹۳

فصل پنجم «مشاهدات، نتایج و پیشنهادات»

- د ۱- مشخصات امواج در آبهای عمیق تا خط شکست بین انزلی تا کياشهر ----- ۹۶
- د ۲- مشخصات هر پروفیل و پارامترهای شکست مربوط به آن بین انزلی تا کياشهر ----- ۱۰۲
- د ۳- مشخصات جریانهای در امتداد ساحل بین انزلی تا کياشهر ----- ۱۱۶
- د ۴- محاسبه نرخ انتقال آب از مقطع هر پروفیل بین انزلی تا کياشهر ----- ۱۳۰
- د ۵- محاسبه نرخ انتقال رسوب در سواحل رودخانه سفیدرود ----- ۱۴۴
- د ۶- نتایج ----- ۱۵۰
- د ۷- پیشنهادات ----- ۱۵۱
- فهرست منابع ----- ۱۵۳
- ضمیمه الف) نمودار پروفیلهای مورد مطالعه ----- ۱۵۶

فهرست اشکال

صفحه	عنوان
۲	شکل (۱-۱) حرکت مداری ذرات آب از سطح تا کف در آب کم عمق
۸	شکل (۱-۲) طبقه بندی امواج دریا بر اساس پریود موج
۱۱	شکل (۲-۲) حرکت مداری ذرات آب در زیر موج
۱۲	شکل (۳-۲) انکسار در طول یک ساحل مستقیم با خطوط هم عمق موازی در بستر
۱۶	شکل (۴-۲) انکسار توسط برآمدگی زیر دریایی و دره زیر دریایی
۱۶	شکل (۵-۲) انکسار در طول یک خط ساحلی نامنظم
۱۸	شکل (۶-۲) تفرق انرژی موج به داخل ناحیه حفاظت شده واقع در پشت سازه
۲۲	شکل (۷-۲) تعریف جملات انعکاس موج
۲۴	شکل (۸-۲) کاهش ارتفاع موج در اثر اصطکاک بستر دریا (Jsa, ۱۹۷۱)
۲۶	شکل (۹-۲) مثالی از نتایج آزمایشگاهی بر روی موضوع خیز آب و فرو آب ناشی از موج (Bowen و همکاران ۱۹۶۸ میلادی)
۲۷	شکل (۱۰-۲) مشخصات پرتوهای موج در اثر انکسار آن بر روی خطوط تراز فرضی
۳۰	شکل (۱۱-۲) حد نهایی شیب موج در آب عمیق
۳۲	شکل (۱۲-۲) سه نوع موج شکننا بر روی سواحل
۳۶	شکل (۱-۳) سیستم طبقه بندی نزدیک ساحل
۴۱	شکل (۲-۳) تعاریفی برای مؤلفه های تنش تشعشی
۴۳	شکل (۳-۳) تلاقی موج با یک ساحل مسطح

- شکل (۳-۴) پروفیل تئوریک جریان ساحلی بر حسب پارامترهای بدون بعد ----- ۴۹
- شکل (۳-۵) ساختمان عمودی جریان ----- ۵۴
- شکل (۳-۶) پروفیل سرعت در جریان جزر و مدی ----- ۵۷
- شکل (۳-۷) پروفیل سرعت در جریان ساحلی ----- ۵۷
- شکل (۳-۸) نرخ انتقال در امتداد ساحل بعنوان تابعی از ارتفاع و زاویه موج شکسته شده ----- ۶۲
- شکل (۳-۹) نرخ انتقال در امتداد ساحل بعنوان تابعی از ارتفاع و زاویه موج در آب عمیق ----- ۶۳
- شکل (۳-۱۰) مکانیزم الگوی حرکت مواد رسوبی در اثر شکست امواج دریا و پروفیل ایجاد شده در ساحل ----- ۶۶
- شکل (۳-۱۱) پروفیل لگاریتمی سرعت جریان و جزئیات نزدیک کف ----- ۶۷
- شکل (۳-۱۲) توزیع سرعت در موج تنها و جریان تنها ----- ۷۲
- شکل (۳-۱۳) امواج متمایل نزدیک شونده به خط ساحلی ----- ۷۳
- شکل (۳-۱۴) شماتیک حرکت ذرات مواد رسوبی ----- ۷۴
- شکل (۳-۱۵) مؤلفه های سرعت جریان در ارتفاع Z_1' ----- ۷۵
- شکل (۴-۱) کانتورهای هم عمق در قسمت های مختلف دریای خزر ----- ۸۱
- شکل (۴-۲) پروفیل طولی دریای خزر در محور نوشهر، شبه جزیره آبرون، دلتای ولگا ----- ۸۲
- شکل (۴-۳) موقعیت ایستگاههای هواشناسی در پیرامون دریای خزر ----- ۸۸
- شکل (۴-۴) گلبادهای سالانه و فصلی در ایستگاه بندر انزلی ----- ۸۹
- شکل (۴-۵) منحنی پیش بینی ارتفاع موج (عمق آب ثابت می باشد) ----- ۹۱
- شکل (۴-۶) منحنی پیش بینی پرپود موج (عمق آب ثابت می باشد) ----- ۹۲
- شکل (۵-۱) جهات امواج وارده ----- ۱۴۸

فهرست جداول

صفحه	عنوان
۸	جدول (۱-۲) طبقه بندی امواج بر حسب دوره تناوب و طول موج
۵۸	جدول (۱-۳) شکل‌های گوناگون فرمول CERC که قابل استفاده می باشد
۷۹	جدول (۱-۴) مشخصات عمومی دریای خزر
۹۰	جدول (۲-۴) عوامل تصحیح تنش باد در منطقه مورد مطالعه بین انزلی تا کیشهر
۹۳	جدول (۳-۴) مشخصات امواج وارده از آبهای عمیق شمالی
۹۴	جدول (۴-۴) مشخصات امواج وارده از آبهای عمیق شمال شرقی
۹۴	جدول (۵-۴) مشخصات امواج وارده از آبهای عمیق شمال غربی
۹۷	جدول (۱-۵) مشخصات امواج وارده از آبهای عمیق شمالی
۹۷	جدول (۲-۵) مشخصات امواج وارده از آبهای عمیق شمالی در خط شکست
۹۸	جدول (۳-۵) مشخصات امواج وارده از آبهای عمیق شمال شرقی
۹۸	جدول (۴-۵) مشخصات امواج وارده از آبهای عمیق شمال شرقی در خط شکست
۹۹	جدول (۵-۵) مشخصات امواج وارده از آبهای عمیق شمال غربی
۹۹	جدول (۶-۵) مشخصات امواج وارده از آبهای عمیق شمال غربی در خط شکست
۱۰۰	جدول (۷-۵) نتایج تحلیل و انکسار و خیزش موج در سواحل انزلی تا کیشهر برای موج شمال شرقی ($H_s = 0.86m$, $T_s = 6/3s$)
۱۰۱	جدول (۸-۵) نتایج تحلیل و انکسار و خیزش موج در سواحل انزلی تا کیشهر برای موج شمالی ($H_s = 0.88m$, $T_s = 6/5s$)
۱۰۱	جدول (۹-۵) نتایج تحلیل و انکسار و خیزش موج در سواحل انزلی تا کیشهر برای موج شمال غربی ($H_s = 0.7m$, $T_s = 5s$)

عنوان

صفحه

- جدول (۵-۱۰) شیب هر پروفیل، عرض منطقه شکست و نوع شکست
 ۱۰۳ ----- برای موج شمالی ($H_s = 0.23m$, $T_s = 4.1s$)
- جدول (۵-۱۱) شیب هر پروفیل، عرض منطقه شکست و نوع شکست
 ۱۰۴ ----- برای موج شمالی ($H_s = 1.04m$, $T_s = 6.8s$)
- جدول (۵-۱۲) شیب هر پروفیل، عرض منطقه شکست و نوع شکست
 ۱۰۵ ----- برای موج شمالی ($H_s = 2.07m$, $T_s = 8.5s$)
- جدول (۵-۱۳) شیب هر پروفیل، عرض منطقه شکست و نوع شکست
 ۱۰۶ ----- برای موج شمالی ($H_s = 3.67m$, $T_s = 10.3s$)
- جدول (۵-۱۴) شیب هر پروفیل، عرض منطقه شکست و نوع شکست
 ۱۰۷ ----- برای موج شمال شرقی ($H_s = 0.23m$, $T_s = 4.0s$)
- جدول (۵-۱۵) شیب هر پروفیل، عرض منطقه شکست و نوع شکست
 ۱۰۸ ----- برای موج شمال شرقی ($H_s = 0.99m$, $T_s = 6.6s$)
- جدول (۵-۱۶) شیب هر پروفیل، عرض منطقه شکست و نوع شکست
 ۱۰۹ ----- برای موج شمال شرقی ($H_s = 1.96m$, $T_s = 8.3s$)
- جدول (۵-۱۷) شیب هر پروفیل، عرض منطقه شکست و نوع شکست
 ۱۱۰ ----- برای موج شمال شرقی ($H_s = 3.08m$, $T_s = 10.1s$)
- جدول (۵-۱۸) شیب هر پروفیل، عرض منطقه شکست و نوع شکست
 ۱۱۱ ----- برای موج شمال غربی ($H_s = 0.13m$, $T_s = 2.8s$)
- جدول (۵-۱۹) شیب هر پروفیل، عرض منطقه شکست و نوع شکست
 ۱۱۲ ----- برای موج شمال غربی ($H_s = 0.57m$, $T_s = 4.6s$)
- جدول (۵-۲۰) شیب هر پروفیل، عرض منطقه شکست و نوع شکست
 ۱۱۳ ----- برای موج شمال غربی ($H_s = 1.13m$, $T_s = 5.7s$)
- جدول (۵-۲۱) شیب هر پروفیل، عرض منطقه شکست و نوع شکست
 ۱۱۴ ----- برای موج شمال غربی ($H_s = 2.07m$, $T_s = 7.0s$)