

به نام خداوند جان و خرد



دانشگاه هرمزگان

دانشکده فنی و مهندسی

گروه عمران

پایان نامه برای دریافت درجه کارشناسی ارشد

در رشته مهندسی عمران گرایش سازه های دریایی

عنوان پایان نامه:

ارزیابی هیدرودینامیکی آسیب پذیری پارک ساحلی بندرعباس

استاد راهنما:

دکتر مجتبی تجزیه چی

نگارش:

محمد رضا سیف

دیماه ۱۳۹۱

به نام خدا



صور تجلسه دفاعیه پایان نامه کارشناسی ارشد

با عنایت به آیین نامه آموزشی دوره کارشناسی ارشد، جلسه دفاعیه پایان نامه کارشناسی ارشد آقای محمدرضا سیف به شماره دانشجویی ۸۷۴۹۱۰۰۳۳ در رشته مهندسی عمران گرایش سازه های دریایی با عنوان "ارزیابی هیدرودینامیکی آسیب پذیری پارک ساحلی بندرعباس" در تاریخ ۱۳۹۱/۱۱/۱۵ در محل پردیس دانشگاهی قشم دانشگاه هرمزگان با حضور هیات داوران برگزار گردید و بر اساس کیفیت پایان نامه، ارائه دفاعیه و نحوه پاسخ به سوالات، پایان نامه مورد قبول هیات داوران قرار گرفت و نمره پایان نامه (نمره به عدد و حروف نوشته شود) ۱۶،۰۲ <sup>۹</sup> ~~۱۶،۰۳~~ اعلام گردید.

مشخصات هیات داوران	نام و نام خانوادگی	دانشگاه	امضاء
استاد راهنما	آقای دکتر مجتبی نجریه چی	هرمزگان	
استاد داور داخلی	آقای دکتر سیروس ارشادی	هرمزگان	
استاد داور خارجی	آقای دکتر محمدجواد کتابداری	منوچهر ایزدیه	
نماینده تحصیلات تکمیلی	مرتضی هرکلی	هرمزگان	

نام و نام خانوادگی: مرتضی هرکلی  
مدیر تحصیلات تکمیلی  
امضاء

## چکیده

خط ساحلی، خط تماس مرز بین خشکی و دریا می باشد که در اثر شرایط محیطی دینامیک در ساحل به صورتی پیوسته در حال تغییر شکل می باشد. تغییرات حادث شده در خط ساحلی در مرحله اول به حضور امواج، جزر و مدها، شیب سواحل، طوفان های دوره ای، تغییرات در سطح دریا، فرآیندهای زمین شناسی مربوط به فرسایش و احیاء و نیز فعالیت های بشری ارتباط دارد. طبقه بندی خطوط ساحلی ارزش زیادی دارد زیرا، خطوط ساحلی معمولاً به صورتی کلی به نیروهای طبیعی که در آنها وجود دارد، پاسخ می دهند. بنابراین، به دست آوردن یک شاخص که بوسیله آن بتوان میزان آسیب پذیری ساحل را تشخیص داد اهمیت زیادی دارد. در این تحقیق آسیب پذیری و استعداد تخریب ساحل در برابر فرسایش در ناحیه پارک ساحلی بندرعباس براساس اندیس آسیب پذیری ساحل (CVI) بدست می آید. براساس این شاخص میزان آسیب پذیری پارک ساحلی خیلی زیاد است. در ادامه سازه های حفاظتی که در این منطقه قرار گرفته اند از لحاظ درستی طراحی و پایداری مورد بحث قرار می گیرند و در انتها شاخص معرفی می گردد که پارامترهای CVI و سازه های حفاظتی را به هم مربوط کند. بر اساس این شاخص میزان آسیب پذیری پارک ساحلی متوسط ارزیابی می شود. در این تحقیق، علاوه بر اینکه پارامترهای آسیب دهی ساحل به تفصیل مورد ارزیابی قرار می گیرد میزان آسیب دهی آنها در منطقه مورد نظر نیز بدست می آید. همچنین راه های مقابله با فرسایش و میزان نقشی که سازه های حفاظتی در منطقه مورد نظر در حمایت از ساحل دارند نیز به تفصیل مورد ارزیابی قرار می گیرد ترکیب این دو پارامتر در قالب یک شاخص بیان می گردد که با تعمیم این شاخص به مناطق مختلف، می توان برای تمام مناطق ساحلی، میزان آسیب پذیری آنها را مورد ارزیابی قرار داد و خطوط ساحلی را طبقه بندی کرد.

**کلیدواژه:** آسیب پذیری ساحل، پارک ساحلی، شاخص CVI

# تقدیم بہ

پدر و مادرم بہ احترام فداکاری و از خود گذشتگی بی پایان

ہمسرم بہ پاس صبر و بردباری شان در زندگی

و دو فرزندم سامی و سیوان کہ عشق زندگی ہم ہستند

عنوان	صفحه
<b>فصل اول: معرفی منطقه و روش تحقیق.....</b>	<b>۱</b>
۱-۱- مقدمه .....	۲
۲-۱- روش های تعیین خط ساحلی .....	۲
۳-۱- معرفی منطقه مورد مطالعه .....	۵
۴-۱- مطالعات انجام گرفته .....	۶
۵-۱- دیدگاه مطالعه .....	۷
<b>فصل دوم: میزان آسیب پذیری پارک ساحلی بر اساس شاخص CVI.....</b>	<b>۹</b>
۱-۲- مقدمه .....	۱۰
۲-۲- اندیس استعداد پتانسیل خطر در ساحل و نقشه مربوط به خطرات فرسایش.....	۱۰
۱-۲-۲- بررسی پارانترهای آسیب پذیری پارک ساحلی بندرعباس بر اساس شاخص CVI.....	۱۱
<b>فصل سوم: ارزیابی تاثیرسازه های حفاظتی در حمایت از ساحل.....</b>	<b>۱۸</b>
۱-۳- مقدمه .....	۱۹
۲-۳- دیواره ساحلی .....	۲۰
۱-۲-۳- اجزای دیوارساحلی .....	۲۰
۲-۲-۳- انواع دیوار ساحلی .....	۳۰
۳-۳- مفهوم پایداری .....	۴۱
۴-۳- فرایندهای مطرح در پایداری دیواره ساحلی متخلخل شیب دار .....	۴۲
۵-۳- متغیر های حاکم در طراحی دیواره ساحلی متخلخل شیب دار .....	۴۴
۱-۵-۳- متغیر های محیطی .....	۴۴
۲-۵-۳- متغیرهای هیدرولیکی .....	۴۵

۴۵.....	۳-۵-۲-۱-بالا روی وپایین آمدگی موج .....
۴۶.....	۳-۵-۲-۲-سرریزی موج .....
۴۶.....	۳-۵-۲-۳-انعکاس موج .....
۴۷.....	۳-۵-۳-متغیر سازه ای .....
۴۷.....	۳-۵-۳-۱-متغیر سازه ای مربوط به امواج .....
۴۸.....	۳-۵-۲-۳-متغیر سازه ای مربوط به سنگ .....
۴۹.....	۳-۵-۳-۳-متغیر سازه ای مربوط به مقطع عرضی .....
۵۱.....	۳-۵-۴-متغیرسازه ای مربوط به واکنش سازه .....
۵۳.....	۳-۶.طراحی دیوار ساحلی متخلخل شیب دار .....
۵۹.....	۳-۷پایداری سازه دیوار ساحلی متخلخل شیب دار .....
۶۱.....	فصل چهارم:مدل تعریف شده برای شاخص آسیب پذیری پارک ساحلی بندرعباس.....
۶۲.....	۴-۱مقدمه .....
۶۴.....	۴-۲-متغیر فیزیکی .....
۶۵.....	۴-۳ فاکتورهای تصحیح کننده خط ساحلی .....
۶۵.....	۴-۴متغیر زمین شناسی .....
۶۷.....	فصل پنجم: نتیجه گیری وارائه پیشنهاد برای کارهای آینده .....
۶۸.....	۵-۱نتیجه گیری .....
۶۸.....	۵-۲ارائه پیشنهاد جهت تحقیق های آینده .....
۶۹ .....	مراجع.....
۷۳ .....	پیوست ۱:اطلاعات زمین شناسی.....

پیوست ۲: سطح نسبی آب دریا..... ۷۵

پیوست ۳: جزر ومد..... ۷۷

پیوست ۴: ارتفاع موج..... ۷۹

پیوست ۵: شیب ساحل..... ۹۰



## فهرست جداول

صفحه	عنوان
۱۲.....	جدول ۱-۲ درجه آسیب دهی هر یک از پارامترهای CVI به تفکیک متغیرها.....
۱۶.....	جدول ۲-۲ محاسبه شاخص CVI در منطقه مورد مطالعه.....
۳۹.....	جدول ۱-۳ : ویژگی دیوارهای متخلخل قائم.....
van der Meer (۱۹۹۳)، ۲ $D_{n50}$	جدول (۲-۳) مقادیر $S_d$ برای لایه آرمور طراحی شده به ضخامت.....
۵۳.....	جدول ۳-۳ شرایط طراحی دیواره ساحلی اجرا شده در پارک ساحلی بندرعباس.....
۵۷.....	جدول ۳-۴ ضرایب جهت اندازه گیری run up.....
۶۴.....	جدول ۱-۴ شرایط مرزی برای آسیب پذیری منطقه ساحلی.....
۶۵.....	جدول ۲-۴ میزان آسیب پذیری پارامتر متغیر فیزیکی.....
۶۵.....	جدول ۳-۴ میزان آسیب پذیری پارامتر سازه حفاظتی.....
۶۶.....	جدول ۴-۴ میزان آسیب پذیری پارامتر متغیر زمین شناسی.....

## فهرست اشکال

عنوان	صفحه
شکل ۱-۱ محدود پارک ساحلی بندرعباس .....	۶
شکل ۱-۲ میزان تغییرات ساحل در طی ۵ سال .....	۱۴
شکل ۲-۲. حدود آسیب پذیری نسبی CVI .....	۱۷
شکل ۱-۳ : اجزای مختلف یک دیوار ساحلی .....	۲۰
شکل ۲-۳ : دیوار موج برگردان بتنی .....	۲۶
شکل ۳-۳ : دال های بتنی بر روی دیوار .....	۲۸
شکل ۴-۳ : عرشه بتنی .....	۲۸
شکل ۵-۳ : حالت های اصلی لغزش خطوط ساحلی .....	۳۰
شکل ۶-۳ : دیوار ساحلی متخلخل شیب دار با استفاده از سنگ چینی نامنظم .....	۳۱
شکل ۷-۳ : واحدهای آرمور بتنی که به طور نامنظم چیده می شوند .....	۳۲
شکل ۸-۳ : دیوار ساحلی بتنی با شیب پله ای .....	۳۳
شکل ۹-۳ : دیوار ساحلی بتنی .....	۳۳
شکل ۱۰-۳ : دیوار ساحلی با استفاده از تزریق ملات .....	۳۴
شکل ۱۱-۳ : دیوار ساحلی با سنگ چینی منظم .....	۳۴
شکل ۱۲-۳ : دیوار ساحلی با بتن آسفالتی .....	۳۵
شکل ۱۳-۳ : دیوار ساحلی با استفاده از بلوک ها و دال های بتنی .....	۳۵

# فصل ۱

## معرفی منطقه و روش تحقیق

مناطق ساحلی اراضی حساسی هستند که از دوسو تحت تأثیر اکولوژی دریا و خشکی قرار دارند. این مناطق دارای زیستگاه ها و آبزیان حساس، منابع معدنی و تفرجگاهی قابل ملاحظه ای بوده و پشتوانه بسیار مهمی برای فعالیتهای معیشتی، شیلات و صنایع حمل و نقل به شمار می آیند. امروزه از هر سه نفر یک نفر در یکصد کیلومتری از دریازندگی میکند، ۴۴ درصد از جمعیت جهان در ۱۵۰ کیلومتری آن سکنی دارند. دوسوم از شهرها بابت از ۲/۵ میلیون سکنه در مناطق ساحلی قرار گرفته اند. این در حالی است که مهاجرت از اراضی داخلی به سمت مناطق ساحلی به طور روزافزونی همچنان ادامه دارد.

### Oceansatlas (۲۰۰۵)

سواحل بعنوان یکی از محیط های طبیعی ممتاز و برجسته واجد مهمترین شاخص های فرهنگی، اجتماعی، اقتصادی و سیاسی می باشند بطوریکه در دنیای ساحلی ۱۸ درصد سطح زمین را اشغال میکند و ۶۰ درصد از جمعیت انسانی در این مناطق متمرکز شده است. نتایج برآوردهای اقتصادی انجام شده نشان میدهد که سالانه ۱۵ تا ۲۰ تریلیون دلار در سطح جهان از طریق صیادی، بهره برداری از نفت و مواد معدنی، استفاده از منابع آب بعنوان آب شرب و کشاورزی و نیز جنبه های گردشگری از این مناطق برداشت می شود. بنابراین اصلی ترین مرحله برای مدیریت و حفاظت مناطق ساحلی در راستای توسعه پایدار تعیین و شناخت عوامل محدود کننده آنهاست زیرا توسعه فعالیت های انسانی موجب آشفته گی، تخریب و آلودگی و یازبین رفتن قابلیت های طبیعی در مناطق ساحلی میگردد. کشور جمهوری اسلامی ایران با دارا بودن مجموع ۵۰۰۰ کیلومتر کرانه ساحلی در نواحی آبهای خلیج فارس و دریای عمان و حوضه جنوبی دریای خزر و همچنین در پیرامون دریاچه ها و تالاب های داخلی یکی از کشورهای دریائی مهم در منطقه، خاورمیانه و حتی در جهان محسوب میشود.

مناطق ساحلی گستره ای هستند که مجموعه نیروهای محیط های خشکی، دریایی با یکدیگر در تعامل بوده و متحمل تغییرات کوتاه و دراز مدت می شوند. برآیند این نیروها و وقوع پدیده های زمین شناسی، هیدرودینامیکی و اقلیمی سبب تغییر در موقعیت خطوط ساحلی شده و رژیم های سواحل پیش رونده و پس رونده نسبت به دریا را پدید می آورند. خط ساحل موقعی در موقعیت خود ثابت می ماند که نیروهای خشکی و دریا با هم در تعادل باشند. عدم تعادل در این نیروها و فرایندها باعث خواهد شد که خط ساحل بالاتر و پایین تر از موقعیت قبلی قرار گیرد.

### ۲-۱ روش های تعیین خط ساحلی

خط ساحل تلاقی و خط تماس آب، هوا و خشکی است. این تقاطع را می توان به یک زمان خاص و یا بطور خلاصه تر به میانگین تلاقی ها در یک فاصله زمانی نسبی ارتباط داد. خط ساحلی دارای تغییراتی پیوسته در مقیاس های مکانی و موقت زمانی است. همچنین خط ساحلی را می توان به سطوحی لحظه ای و جزئی تقسیم بندی نمود. در سطح جزئی، خط ساحلی ای وجود دارد که تحت عنوان خط

ساحلی تعریف شده توسط جزر و مد بوده و می توان آنها را تحت عنوان چارچوب های عمودی و پایدار مانند مبداء اندازه گیری جزر و مد ارائه داد. خط ساحلی تعریف شده توسط جزر و مد، خط ساحلی ای می باشد که از طریق تقاطع سطح خشکی و سطح متوسط آب در ۱۹/۲ سال قمری اخیر شکل یافته است. به عبارت دیگر خط ساحلی دقیق همان خط ساحلی لحظه ای می باشد که ارائه دهنده تقاطع بین سطح لحظه ای آب و خشکی در زمانی مشخص می باشد. هر چند که طبقه بندی خط ساحلی از دیدگاه های مختلف کمی با هم متفاوت است. به طور مثال، از دیدگاه حقوقی، منطقه ای به عرض دو کیلومتر از بالاترین خط تراز مد در طول ساحل تا عمق ۶ متر پائین تر از خط تراز جزر در داخل دریا شامل می شود. از دیدگاه جغرافیایی، منطقه ای وسیعی از خشکی و دریا که در آن عوامل مختلف خشکی و دریا با یکدیگر در تعامل بوده و شرایطی را ایجاد می کنند که با هر یک از مناطق مذکور متمایز است. از دیدگاه مهندسی سواحل، منطقه ای که از پشت تل ماسه ها (در سواحل ماسه ای) و یا پرتگاه ها (در سواحل صخره ای) شروع می شود و تا منطقه شکست امواج<sup>۱</sup> یا نقطه کف آلودگی<sup>۲</sup> ادامه می یابد. از دیدگاه زیستی و بوم شناسی، منطقه ای شامل پهنه های بین جزرومدی<sup>۳</sup> از بالاترین پادگانه ساحلی تا آبهای کرانه ای<sup>۴</sup> که بعنوان آخرین پذیرنده آلاینده های خشکی و دریایی باشند و در معرض تجمع انواع آلاینده ها و تهدیدات خشکی و دریایی قرار دارند لذا بعنوان نواحی حساس و آسیب پذیر محسوب می شوند. از دیدگاه سازمان حفاظت محیط زیست<sup>۵</sup>، منطقه حساس دریایی گستره ای از پهنه دریایا خط ساحلی است که به سبب اهمیت اکولوژیک، اقتصادی- اجتماعی و آموزشی و یا دلایل علمی در مقابل شرایط طبیعی یا اقدامات انسانی به خصوص فعالیت های دریانوردی آسیب پذیر است و نیاز به حمایت ویژه دارد. از دیدگاه سازمان بین المللی دریانوردی<sup>۶</sup>، منطقه حساس دریایی<sup>۷</sup> ناحیه ای است که به دلایل اکولوژیک - اجتماعی - اقتصادی یا علمی و آسیب پذیری نسبت به فعالیتهای انسانی نیازمند حمایت و حفاظت ویژه است. بدلیل اینکه تراز آب منطقه نزدیک ساحل<sup>۸</sup> و در مقیاس های زمانی مختلفی تغییر می کند، اندازه گیری موقعیت خط ساحل نیز دشوار می باشد.

البته تعیین خط ساحلی بر اساس روش های مختلفی انجام پذیر می باشد. انتخاب و بکارگیری هر یک از این روش ها وابسته به شرایط فیزیکی و جوی مناطق ساحل است. لذا برای تعیین خطوط ساحلی در کشور ایران، با توجه به شرایط متفاوت خطوط ساحلی شمال و جنوب، از الگوهای متفاوتی استفاده

<sup>۱</sup>Surf Zone

<sup>۲</sup>Plunge

<sup>۳</sup>Tidal zone

<sup>۴</sup>Terrace

<sup>۵</sup>Inshore / Coastal Waters

<sup>۶</sup>DOE

<sup>۷</sup>IMO

<sup>۸</sup>SSA

<sup>۹</sup>Near shore

شده است. برای تعیین خط ساحلی شمال از خط پایش شده داغاب تصاویر ماهواره ای IRS۲۰۰۳ و برای تعیین خطوط ساحل جنوب از تراز MHHW و Chart Datum استفاده شده است. با توجه به تغییرات بلند مدت تراز آب در سواحل دریای خزر، خط ساحل دچار تغییرات عمده ای می گردد. بنابراین به نظر می رسد که تعیین طول متوسط آبهای دریای خزر امری مشکل و بیهوده است. برای رفع این مشکل از دو روش به شرح ذیل استفاده می شود.

#### الف) مبنای چارت (CD)

##### ب) خط پایش شده داغاب IRS۲۰۰۳

خط CD یا مبنای چارت، پایین ترین سطح اندازه گیری شده آب در یک مدت زمان چند ماهه می باشد خط CD اگر چه برای نقاط مختلف متغیر می باشد اما این تغییرات در مقیاس های کوچک قابل اغماض بوده و می توان یک CD برای کل سواحل ترسیم کرد. خط CD که همان خط صفر دریاست از نقشه های هیدروگرافی سازمان نقشه برداری در سواحل شمال استخراج گردیده است.

اگر چه خط CD تقریباً خطی ثابت است ولی در عمل موقعیت آن درون آبهای ساحلی واقع می شود. با توجه به اینکه وجود خطی در خارج از محدوده برای برنامه ریزی های آبی امری ضروریست لذا از خط داغاب به عنوان خط ساحل استفاده شده است. بالاترین سطحی که آب می تواند به آن برسد خط داغاب می باشد که در تصاویر ماهواره ای به روشنی مشخص است. پس از انجام تصحیح هندسی تصاویر ماهواره ای IRS۲۰۰۳ و زمین مرجع نمودن آنها خطوط داغاب پایش می شوند.

با توجه به وجود پدیده جزر و مد در سواحل جنوب ماهیت خطوط ساحلی متفاوت از خطوط شمالی می باشد به این معنی که خطوط ساحلی در طول شبانه روز بصورت متناوب جابجا می شوند. بنابراین خط ساحل در این مناطق به سطح بین خط CD و خط بالاترین سطح جزرومد (MHHW) توسعه می یابد. لذا برای تعیین این سطوح در این مناطق دو خط CD و M.S.L به شرح ذیل استخراج می شود.

#### الف) مبنای چارت (CD)

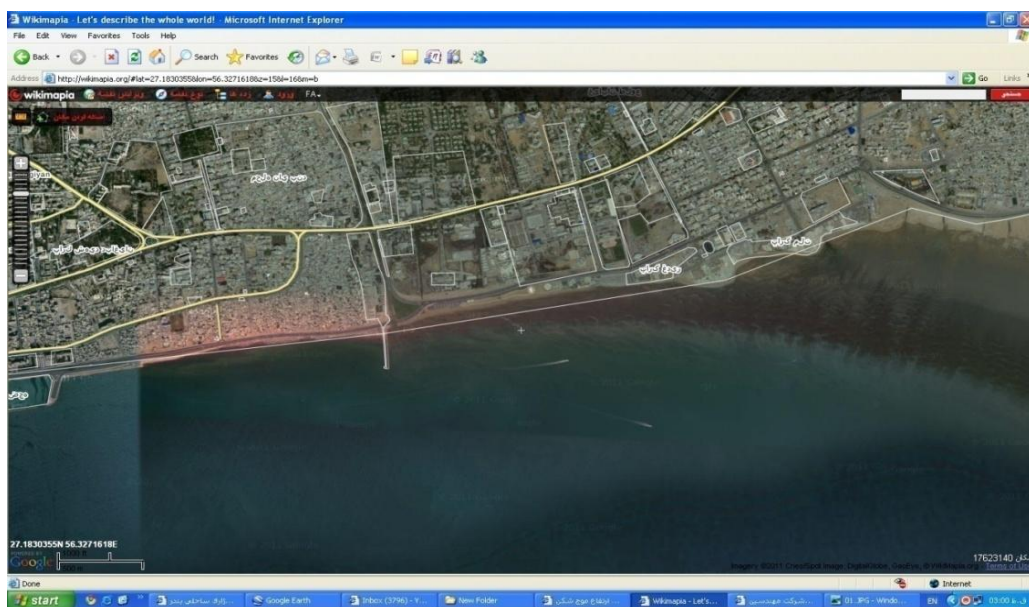
ب) سطح متوسط آبهای دریا (M.S.L) سطح متوسط آبهای دریا، متوسط اندازه گیری شده آب در یک مدت زمان چند ماهه می باشد.

نواحی ساحلی را می توان به عنوان یک آزمایشگاه بزرگ از توازن حاکم بر طبیعت تلقی نمود. محیط ساحلی قابلیت تغییرات بسیار شدید را در پاسخ به نیروهای آب و هوایی و اقیانوسی داراست. برای نمونه بالا آمدن و پایین رفتن آب دریا، شروع و خاتمه طوفان، سونامی، عقب نشینی و پیشروی سواحل، مخاطرات مخصوص نواحی ساحلی هستند و علاوه بر آن مخاطراتی نظیر زلزله، رانش زمین نیز ممکن است در نواحی ساحلی اتفاق افتد. توجه به این مخاطرات محیطی در توسعه مناطق ساحلی موضوع

بسیار مهمی است که عدم توجه به آن سبب می شود تا مناطق ساحلی که دارای پتانسیل های زیادی در زمینه های مختلف می باشند از مناطق دارای فرصت به مناطق دارای تهدید (جانی و مالی) تبدیل شوند. نواحی ساحلی که دارای درجه بالا یا خیلی بالا از میزان مخاطرات هستند می بایست به عنوان مناطق پرخطر از لحاظ گسترش یا استفاده انسانی از آن، تلقی شوند. درجه بالای هر یک از مخاطرات مذکور باید باعث افزایش آگاهی و تمرکز بر آن منطقه شده تا بتوان با استفاده از ابزارها و برنامه ریزی های دقیق، امان های مناسب را برای استفاده کنندگان آن طراحی نمود. این درجه بندی بر اساس ثبت وقایع و عوامل تاثیر گذار طبیعی است که محدوده مورد نظر را مورد آسیب قرار می دهند.

### ۱-۳ معرفی منطقه مورد مطالعه

محدوده مورد بررسی قسمتی از ساحل بندرعباس، حدفاصل پیست کارتینگ تا خور گورسوزان که حدود ۶ کیلومتری باشد شامل می گردد. این محدوده در کناره خلیج فارس قرار گرفته و دارای شیبی برابر با ۱.۵٪ بوده و بدین ترتیب سایت دارای پهنه ای بدون تفاوت و دارای توازن سطحی با گسترش شرقی-غربی می باشد. در فاصله ای از محدوده مورد نظر در جهت شمال بلوار ساحلی که یکی از اصلی ترین محورهای سواره شهر بندرعباس می باشد قرار گرفته است و در پشت بلوار ساحلی بافت مسکونی شکل گرفته است. به دلیل همجواری با دریا، این محدوده دارای ساختار خطی با تمرکز کاربری های مهمی مانند فضاهای اداری، اقامتی، تفریحی، تجاری و غیره می باشد. محدوده پارک ساحلی بندرعباس در شکل ۱-۱ نشان داده شده است.



شکل ۱-۱ محدودہ پارک ساحلی بندرعباس

#### ۴-۱ مطالعات انجام گرفته

در مطالعه حاضر، میزان آسیب پذیری خط ساحلی بر اساس اندیس آسیب پذیری ساحل (CVI) ارائه شده است. CVI ارائه شده مشابه با روش بکار رفته توسط Thieler و Hammer – klose (۱۹۹۹) می باشد و نیز مشابه با روشی است که در مرجع Gornitz و همکاران (۱۹۹۴) و نیز در مورد اندیس حساسیت بکار برده شده توسط Shaw همکاران (۱۹۹۸) استفاده شده است.

A. Pendleton و همکاران (۲۰۰۴) میزان افزایش نسبی سطح آب را در سواحل Cape Hatteras Nation آمریکا جهت نشان دادن میزان آسیب پذیری سواحل با شاخص CVI بررسی کردند

E. Doukakis (۲۰۰۵) میزان افزایش نسبی آب را در سواحل اروپا جهت نشان دادن میزان آسیب پذیری ساحل با شاخص CVI بررسی کرد و همچنین به پیش بینی میزان بالا آمدن سطح آب برای چندین سال آینده پرداخت.

G. Alexandrakis و همکاران (۲۰۰۸) میزان آسیب پذیری و افزایش نسبی سطح آب را در سواحل Aegean را به کمک شاخص CVI مورد بررسی قرار دادند.

A. Danehkar (۲۰۰۸) مطالعاتی در مورد آسیب پذیری منطقه ساحلی دریای خزر نسبت به نوسانات آب دریا با استفاده از سیستم اطلاعات جغرافیایی و به منظور تعیین یک شاخص ترکیبی آسیب پذیری ساحلی (CVI) انجام داد. نتایج به دست آمده در نهایت در سه نقشه که نشان دهنده آسیب پذیری طبیعی، انسان منشا و ترکیبی (کل) منطقه ساحلی در استان گیلان است معرفی شد.



در زمینه دیوارهای ساحلی نیز مطالعاتی انجام گرفته شده است. از جمله Hanbin GU و همکاران (۲۰۰۳) شاخص های موج را به وسیله مدل عددی NEWFLUME مورد بررسی قرار دادند. آنها در ابتدا بازتاب موج را در مدل آزمایشگاهی با مدل عددی مقایسه کردند و بعد از کالیبره کردن به مطالعه عوامل موثر بر پایداری دیوار ساحلی پرداختند.

اما به طور کلی مطالعات بسیار اندکی در ارتباط با حفاظت ساحل در ایران انجام گرفته است. اکثر این مطالعات مربوط به سواحل دریای خزر می باشد در منطقه جنوب ایران با وجود وسعت زیاد سواحل دریای عمان و خلیج فارس، مطالعاتی در زمینه میزان آسیب پذیر بودن سواحل و چگونگی حفاظت از آنها انجام نگرفته است. در این تحقیق با استفاده از شاخص CVI به بررسی میزان آسیب پذیری منطقه مورد مطالعه پرداخته می شود. سازه های حفاظتی در آن منطقه نیز مورد بررسی قرار می گیرد و در انتها مدلی ارائه می گردد که با ارتباط دادن بین سازه های حفاظتی و شاخص CVI بتوان میزان آسیب پذیری و نقش سازه های حفاظتی در کم کردن میزان آسیب در منطقه مورد بررسی را ارزیابی کرد.

#### ۱-۵ دیدگاه مطالعه

موقعیت جغرافیایی نوار ساحلی و مرز بین خشکی و دریا و برقراری اقلیم دریایی و قاره ای و کاربری های مختلف و تاثیر دیگر پدیده های زمین شناسی و هیدرودینامیکی باعث شده است که تغییرات خطوط ساحلی یکی از رایج ترین فرایندهای حاکم بر مناطق ساحلی باشد. این تغییرات می توانند تابع روندهای کوتاه و دراز مدت، دامنه و ابعاد متغیری داشته باشند. لذا شناخت روند حاکم بر نوسانات و تغییرات موقعیت خطوط ساحلی از مهمترین پارامترهای مورد نیاز مدیریت مناطق ساحلی خواهد بود. مطالعات انجام شده در سواحل بندرعباس مشخص می سازد که بخش هایی از مناطق ساحلی به طور جدی به وسیله بالا آمدن آب دریا در سال های اخیر مورد تهدید قرار گرفته است. بنابراین مطالعه حاضر می تواند نقطه شروعی برای حمایت از برنامه های مدیریت منطقه ساحلی در سواحل بندرعباس از طریق تعیین ارزیابی و طبقه بندی حساسیت و آسیب پذیری منطقه ساحلی باشد. روش های متعددی برای تعیین آسیب پذیری در منطقه ساحلی وجود دارد که بیشتر آنها بر چند نکته زیر اتفاق نظر دارند: (۱) منطقه ساحلی هرگز به صورت یکنواخت عمل نمی کند. (۲) ارزیابی منطقه ساحلی نیازمند یکپارچه کردن انواع مختلف داده ها و اطلاعات است. (۳) نتیجه حاصل از ارزیابی آسیب پذیری منطقه ساحلی نسبت به خطرات طبیعی باید به برنامه ریزی و مدیریت منطقه فوق کمک کند.

Slaftzin (۲۰۰۵) جهت تسهیل در یکپارچه سازی و دستیابی به قالبی ساده از مجموعه متنوع متغیرهای مورد استفاده در بررسی وضعیت منطقه ساحلی، شاخص های متنوعی ایجاد شده است. Copper و Mac laftlin (۱۹۹۸) یکی از این شاخص ها (CVI<sup>1</sup>) (شاخص آسیب پذیری ساحلی)

<sup>1</sup> Coastal vulnerability index

است که می تواند به عنوان وسیله ای جهت اجماع بین متغیرهای پراکنده و تاثیرگذار در ارزیابی خطر آسیب پذیری ساحلی باشد که در نهایت یک شاخص واحد را نتیجه می دهد. در این روش متغیرها می توانند انعکاسی از خصوصیات متغیرهای فیزیکی و متغیرهای زمین شناسی باشند که در آسیب پذیری منطقه فوق نسبت به خطرات طبیعی موثر هستند. بر اساس مرور تجارب جهانی در خصوص ارزیابی مخاطرات محیطی در مناطق ساحلی هر یک از مخاطرات موجود معرفی و شدت و تاثیر آنها درجه بندی شده اند و با استفاده از CVI در مناطق ساحلی تخمین زده می شوند و مناطق ساحلی در ۵ تراز (از مناطق بسیار پر خطر تا مناطق بسیار کم خطر) دسته بندی شده اند. در ادامه به بررسی سازه های حفاظتی ساحل در منطقه پارک ساحلی بندرعباس پرداخته می شود و میزان آسیب پذیری و پایداری سازه ها مورد بحث و بررسی قرار می گیرد و در انتها یک مدل تعریف می شود که پارامترهای موثر در آسیب ساحل را ارزیابی کرده و با توجه به آسیب هر پارامتریک روش وزن دهی به پارامترها به دست می آید و با توجه به آن شاخصی جهت میزان آسیب رسیدن به ساحل ارائه می گردد.

## فصل ۲

# ارزیابی آسیب پذیری پارک ساحلی بر اساس شاخص CVI

نواحی ساحلی بعنوان آخرین پذیرنده آلاینده های خشکی و دریا می باشند که در معرض انواع تهدیدات قرار دارند. لذا بعنوان نواحی حساس و آسیب پذیر محسوب می شوند. در کشور ما نیز با توجه به طول زیاد نوار ساحلی لزوم تحقیق و پژوهش در خصوص شناسایی، طبقه بندی و ارزیابی آنها را اجتناب ناپذیر می کند. عملکرد گسترده فرایندهای مختلف طبیعی شامل پدیده های زمین شناسی، شرایط هیدرودینامیکی و ویژگی های اقلیمی از عوامل موثر در شکل پذیری و ریخت شناسی زمینی سواحل ایران می باشند. بنابراین طبقه بندی سواحل به لحاظ میزان آسیب پذیری از اهمیت زیادی برخوردار است.

در این فصل به مطالعه تغییرات خط ساحلی در طول ساحل بندرعباس، در محدوده پارک ساحلی پرداخته می شود، آسیب پذیری و استعداد تخریب ساحل در برابر فرسایش در این نواحی بر اثر متغیرهای زمین شناسی و متغیرهای مربوط به فرایندهای فیزیکی نیز مورد بحث قرار داده شده است و در نهایت این دو متغیر به وسیله شاخص CVI به هم ربط داده می شوند و میزان آسیب پذیری پارک ساحلی بندرعباس به دست می آید.

## ۲-۲. اندیس استعداد پتانسیل خطر در ساحل و نقشه مربوط به خطرات فرسایش

خط ساحلی خط تماس مرز بین خشکی و دریا می باشد که در اثر شرایط محیطی دینامیک در ساحل به صورتی پیوسته در حال تغییر شکل می باشد. تغییرات حادث شده در خط ساحلی به حضور امواج جزر و مدها، بادهای، طوفان های دوره ای، تغییرات در سطح دریا، فرایندهای زمین شناسی مربوط به فرسایش و احیاء و نیز فعالیت های بشری ارتباط دارد. امواج می توانند مورفولوژی خط ساحل و شکل آنرا به اشکالی متفاوت تبدیل نمایند. رسوبات دانه ای سست همیشه و بصورتی پیوسته به امواج و جریان ها پاسخ می دهند.

طبقه بندی خطوط ساحلی ارزش زیادی دارد زیرا، خطوط ساحلی معمولاً به صورتی کلی به نیروهای طبیعی که در آنها وجود دارد، پاسخ می دهند. بنابراین خطوط ساحلی بر اساس نوع پاسخی که به انواع نیروهایی که به آن اعمال می شود طبقه بندی می شوند. همانطور که بیان شد یکی از شاخص هایی که میزان آسیب ساحل را نشان می دهد شاخص CVI می باشد. CVI نشان دهنده شش متغیر مرتبط و قابل تعیین است که بیان کننده آسیب پذیری خط ساحلی نسبت به تغییرات فیزیکی زمین شناسی در منطقه مورد بررسی می باشد. متغیرهای بکاررفته در CVI را می توان به دو گروه تقسیم بندی نمود: الف) متغیرهای زمین شناسی و ب) متغیرهای مربوط به فرایندهای فیزیکی.