آمایش سرزمین
سال سوم ، شماره چهارم، بهار و تابستان ۱۳۹۰
صفحات ۱۱۵ ـ ۱۳۶

بازبینی حریم قانونی سواحل دریای خزر به سبب تغییرات تراز آب دریا
مطالعه نمونه : گیلان

مریم سعید صبایی[۱*]، افشین دانه کار[۲]، علی اصغر درویش صفت[۳]،
عبدالعظیم قانقرمه[۴]، امید عبدی[۵]

۱ . دانش آموخته کارشناسی ارشد رشته منابع طبیعی- محیط زیست دانشگاه تهران
۲ . دانشیار دانشکده منابع طبیعی دانشگاه تهران
۳ . استاد دانشکده منابع طبیعی دانشگاه تهران
۴ . عضو هیأت علمی مرکز تحقیقات منابع طبیعی دریای خزر
۵ . دانش آموخته کارشناسی ارشد رشته جنگلداری دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان
(تاریخ دریافت: ۸۹/۸/۲۵ ؛ تاریخ تصویب: ۹۰/۲/۱۳)

چکیده

در سال‌های اخیر بالا آمدن سطح آب دریای خزر که بخشی از رفتار طبیعی آن است ساختمان‌ها، زمین‌های زراعی و بخش‌های مسکونی و تجاری زیادی را تخریب کرده و یا در معرض تهدید و آب‌گرفتگی قرار داده است. به نظر می‌رسد، دلیل اصلی این خسارات از بین رفتن کارایی حریم قانونی و پیشروی فعالیت‌های انسانی در جهت رو به دریای مناطق ساحلی است. هدف از این مطالعه معرفی حریم مناسب برای بخش جنوبی دریای خزر(استان گیلان) بر اساس ارتفاعات بحرانی آب خزر و نتایج حاصل از ارزیابی آسیب‌پذیری ساحلی نسبت به بالا آمدن سطح آب دریا است. این حریم شامل دو بخش، محدوده حایل عمودی و افقی است. در این مطالعه از روش CVI (شاخص آسیب‌پذیری ساحلی) برای ارزیابی آسیب‌پذیری ساحل نسبت به بالا آمدن سطح آب دریا استفاده شده است. پنج متغیر در قالب دو زیرشاخص(طبیعی و انسان منشأ) در این روش مورد استفاده قرار گرفته است. نقشه نهایی به دست آمده از ارزیابی ساحلی به چهار طبقه با شدت آسیب‌پذیری کم، متوسط، بالا و بسیار بالا بر اساس طبقه‌بندی چارکی ارزش‌های موجود در نقشه نهایی تقسیم شده است. در نهایت متوسط فاصله طبقه بسیار آسیب‌پذیر تا محدوده حایل عمودی در هر دهستان ساحلی به عنوان حد حریم افقی در آن دهستان معرفی شده است.

واژگان کلیدی

دریای خزر، منطقه ساحلی، بالا آمدن آب دریا، شاخص آسیب‌پذیری ساحلی، ارزیابی‌آسیب‌پذیری.

---

* نویسنده مسؤول تلفن: ۰۹۱۱۲۳۰۸۸۴۳ Email: sabaee-220@yahoo.com

مقدمه

مجمع جهانی محیط زیست و توسعه، توسعه پایدار را به معنی توسعه‌ای که سعی در برآوردن نیازهای نسل امروز بدون به مخاطره انداختن توانایی نسل آینده در برآوردن نیازهایش دارد مطرح می‌کند(مجمع جهانی محیط زیست و توسعه[1]، ۱۹۸۷، ص۵). توسعه پایدار مفهومی کلیدی است که سعی در یافتن پاسخ این سوال دارد که چگونه می‌توان همزیستی مسالمت‌آمیزی با طبیعت داشت و در عین حال، تعادلی ظریف بین برآوردن نیازهای بشری و حفاظت از منابع طبیعی ایجاد کرد(استرلان[2]، ۲۰۰۶، ص ۴). سواحل یکی از سیستم‌های طبیعی هستند که بسیار نیازمند اتخاذ شیوه‌های نوین مدیریتی برای دست‌یابی به توسعه پایدار هستند. یکی از مهم‌ترین عناصر برای برنامه‌ریزی و توسعه مناسب در مناطق ساحلی اطمینان از این مسأله است که توسعه در فاصله‌ای به اندازه کافی دور از منبع آبی صورت گیرد تا فرآیندها و عملکردهای بوم شناختی طبیعی فضای منطقه ساحلی را مختل نکند و این همان مفهوم حریم است که مکمل تفسیری است که از سواحل به عنوان منابع عمومی در مبحث طرح‌ریزی کاربری زمین در مدیریت یکپارچه سواحل شده است. مدیریت یکپارچه سواحل را می‌توان فرآیندی پویا در جهت ایجاد توازنی معقول و منطقی بین سه رکن دولت، جامعه و دانش(فرهنگ) برای رسیدن به توسعه پایدار در مناطق ساحلی دانست(کمبرز[3]، ۲۰۰۱، ص۱). این مفهوم نخستین بار در دستور کار ۲۱ ، در جریان کنفرانس بین‌المللی محیط زیست و توسعه که در سال ۱۹۹۲ در ریودوژانیروی برزیل برگزار شد، عنوان گردید. یکی از اهداف مهم این نوع مدیریت در سواحل تأسیس یک برنامه مدیریت سرزمین در جهت ایجاد طرح‌های کاربری زمین در مناطق ساحلی است. به طور کلی سه رویکرد برای تعیین حریم و یا محدوده‌های حایل پیرامون منابع آبی وجود دارد.

الف- رویکرد محدوده ثابت

این رویکرد به تعیین یک یا چند حریم ثابت پیرامون منبع آبی می‌پردازد. مزیت این روش سادگی در احداث و مدیریت است. از آنجا که در این رویکرد به تمام زمین‌های

1 . WCED: World Commission on Environment and Development
2 . Estrellan
3 . Cambers

پیرامون مناطق ساحلی به یک اندازه اهمیت داده می شود، این روش نمی‌تواند رویکرد جامعی به خصوص برای مناطق خاص و حساس ساحلی باشد، چه بسا مناطقی که قابلیت بالایی برای توسعه دارند، به دلیل قرار گرفتن در محدوده حریم از توسعه باز می‌مانند.

ب- رویکرد محدوده متغیر

در این رویکرد پهنای حریم بر اساس شرایط خاص منطقه ساحلی به عنوان مثال توپوگرافی، شیب، نوع کاربری اراضی، لند فرم و یا حساسیت و آسیب پذیری بخش خاصی از منطقه ساحلی تعیین می‌شود و بنابراین بر اساس شرایط محل متغیر است. از مشکلات این روش احداث و اجرای مشکل‌تر آن و در بسیاری موارد پر هزینه بودن این روش در احداث و مدیریت است.

ج- رویکرد توأم

این رویکرد شامل تعیین حریم فاصله ثابت در منطقه نزدیک به منبع آبی با نام (زون ممنوعه و یا محدود شده برای توسعه) و در کنار آن محدوده توسعه کنترل شده در فاصله‌ای دورتر از منبع آبی است. در این رویکرد، فاصله ثابت معمولا برای قسمت‌هایی از منطقه ساحلی است که احتمال آسیب‌پذیری بیش‌تری از نوسانات تراز آب داشته و نیاز به کنترل بیش‌تری دارند.

در طرح ریزی مدیریتی منطقه ساحلی، تعیین حریم و معین نمودن آسیب پذیری ساحل نسبت به بالا آمدن سطح آب دریا اقدامی اجتناب ناپذیر است(IMO، ۲۰۰۳، ص۳) در واقع، برای تعیین قابلیت و پتانسیل مقابله با مخاطرات ساحلی، آماده‌سازی نقشه آسیب‌پذیری ساحلی اقدامی ضروری است (آرولراج[1] و همکاران، ۲۰۰۶، ص ۱).

دریای خزر بزرگ‌ترین دریاچه جهان است که بین کشورهای ترکمنستان، قزاغستان، جمهوری اسلامی ایران، آذربایجان و روسیه واقع شده است. هرچند ارتفاع سطح آب خزر در طول دوره‌های مختلف با نوسانات بسیاری همراه بوده است، اما در بسیاری از منابع و نقشه‌ها برای سطح تراز آب عدد ۲۸- متر ثبت شده است[2]. بالا آمدن سطح آب دریای خزر، به خصوص از سال ۱۳۵۶ که زمین‌های زیادی تحت تأثیر آن قرار گرفتند مورد توجه

---

1 . Arulraj

۲. لازم به ذکر است سطح آب دریای خزر از متوسط سطح آب اقیانوس‌ها و دریاهای آزاد که به عنوان مبنا در نظر گرفته می‌شود پایین‌تر است.

بوده است. افزایش ارتفاع آب تا سال ۱۳۷۴ ادامه داشت (شمسی، ۱۳۷۳، ص ۱۵۴). در این دوره نرخ بالا آمدن سطح آب دریا(۱۳۷۴-۱۳۵۶) تقریبا ۱۳ سانتیمتر در سال عنوان شده است (منصوری، ۱۳۷۴، ص ۲۴؛ کلوس[1]، ۲۰۰۷، ص ۱). بالا آمدن سطح آب دریای خزر وابسته به فاکتورهای زیادی است، از این میان می‌توان به تغییرات دبی آب رودخانه‌های منتهی به خزر، تخلیه آب زیرزمینی، تبخیر و تعرق، تخلیه آب خلیج قره بغاز، استخراج نفت، گرمایش زمین(سازمان انرژی اتمی، ۱۹۹۵، ص۸) و سرانجام پدیده‌های نجومی و خورشیدی در نیمه دوم قرن بیستم اشاره نمود(قانقرمه، ۱۳۷۴، ص۱۲۳). اگر چه دلایل تغییرات ارتفاعی آب دریای خزر مشخص شده است، اما هیچ‌کدام از روش‌هایی که دلالت بر چگونگی توازن آب خزر و تغییرات ارتفاعی آن می‌کند هنوز قابل اطمینان نیست. این عدم اطمینان‌ها خود منجر به ارایه پیشی‌بینی‌های مختلفی درباره نوسانات تراز آب خزر شده است. با این وجود، روشن است که بالا آمدن سطح ارتفاع آب مشکلات زیادی چون سیلابی شدن دشت‌ها و کولاب‌های ساحلی، ساختمان‌ها و ساختارهای موجود در منطقه ساحلی، توسعه تلماسه‌ها و در نهایت آلودگی و تخلیه ضایعات را در پی خواهد داشت. عدم توجه به رفتارهای طبیعی آب دریای خزر، برنامه‌ریزی ضعیف کاربری اراضی و عدم زون‌بندی مناسب گذشته دلیل اصلی خسارت ناشی از بالا آمدن سطح آب دریا در مناطق ساحلی عنوان شده است (مرکز مطالعات و تحقیقات منابع آب دریای خزر، ۱۳۷۷، ص۳). مطالعات انجام شده در سال‌های اخیر(مرکز مطالعات و تحقیقات منابع آب دریای خزر، ۱۳۸۵، ص۵) بر اساس رفتار گذشته نوسانی خزر دو سناریو را به عنوان ترازهای بحرانی آب خزر مورد توجه قرار داده است. دوره‌های زمانی مورد بررسی در مطالعه یادشده مشتمل بر سه دوره بلند مدت (تغییرات تاریخی)، میان مدت (مشاهدات ابزاری) و کوتاه مدت (مربوط به مد طوفان) است. ترازهای بحرانی پیشنهادی برای آینده خزر رقوم ۲۳/۵- متر و ۲۴/۷- متر پایین تر از سطح آب دریاهای آزاد می‌باشد[2]. از آنجا که حریم قانونی فعلی به دلیل بالا آمدن سطح آب دریا عملاً کاربرد خود را از دست داده است، به نظر

1 . Klaus

۲. مبنای انتخاب رقم ۲۴/۷- متر بر اساس بالاترین سطح آب سال ۱۹۹۵(که معادل دوره بازگشت ۱۰۰ ساله است) به علاوه نوسان فصلی و مد توفان با دوره بازگشت صد ساله است. رقم ۲۳/۵- متر نیز به همین صورت، اما بر پایه بالاترین مشاهدات صورت گرفته در دوره آماری ۱۷۰ ساله انتخاب شده است.

می‌رسد، انتخاب نخستین تراز بحرانی(۲۴/۷- متر) به عنوان حریم ممنوعه برای محافظت از دریا و بخشی از ساحل که آن را جزء منابع عمومی به شمار می‌آورند، گزینه خوبی است. پس از معتبر شدن این محدوده به عنوان حریم قانونی مطابق مواد و تبصره‌های قانونی(وزارت نیرو، ۱۳۸۱، ص۳) هیچ نوع مالکیت یا ساخت و ساز و ساختمان سازی در این محدوده مجاز نیست و ساختارهای فعلی هم در بسیاری موارد تخریب می‌شود. اگر چه دیگر مناطق ساحلی که در ارتفاعی بالاتر از این تراز بحرانی قرار دارند مشمول محدودیت‌های حریم قانونی پیشنهادی نخواهند شد، اما این مناطق با دو تهدید بالقوه، تخریب طبیعی و تغییر کاربری اراضی مواجه هستند. زیرا به دلیل نبود محدودیت ساخت و ساز، انواع فعالیت‌های بهره‌برداری از مناطق و تخریب و تغییر کاربری اراضی به طور فزاینده‌ای رو به این مناطق می‌آورد. معرفی حریم مناسب برای سواحل جنوبی دریای خزر با چنین هدفی تعقیب می‌شود. این حریم متکی به ترازهای بحرانی دریای خزر و ارزیابی آسیب‌پذیری ساحل نسبت به افزایش ارتفاع آب دریا است

محدوده مورد مطالعه

طول نوار ساحلی در بخش جنوبی دریای خزر حدود ۸۹۰ کیلومتر است. ارتفاع آب در این محدوده از ۳۰- متر تا هم تراز آب‌های آزاد متغیر است. این پهنه در سه استان گیلان، مازندران و گلستان گسترده شده است. محدوده‌ای که در این بررسی مورد مطالعه قرار گرفته است، طول خط ساحلی استان گیلان بالغ بر ۳۳۸ کیلومتر و گستره حدود ۲۲۸۹۵۷ هکتار مشتمل بر ۳۵ دهستان است که ۳۰ دهستان ساحلی است. که بر اساس سیستم مختصات UTM بین ۳۰۹۷۳۸ تا ۴۶۴۶۱۰ طول شرقی و ۴۰۹۰۲۷۸ تا ۴۲۵۷۷۴۱ عرض شمالی واقع شده است. کوتاه‌ترین خط ساحلی در دهستان شیخ نشین و بلندترین آن در دهستان چهارفریضه قرار دارد.

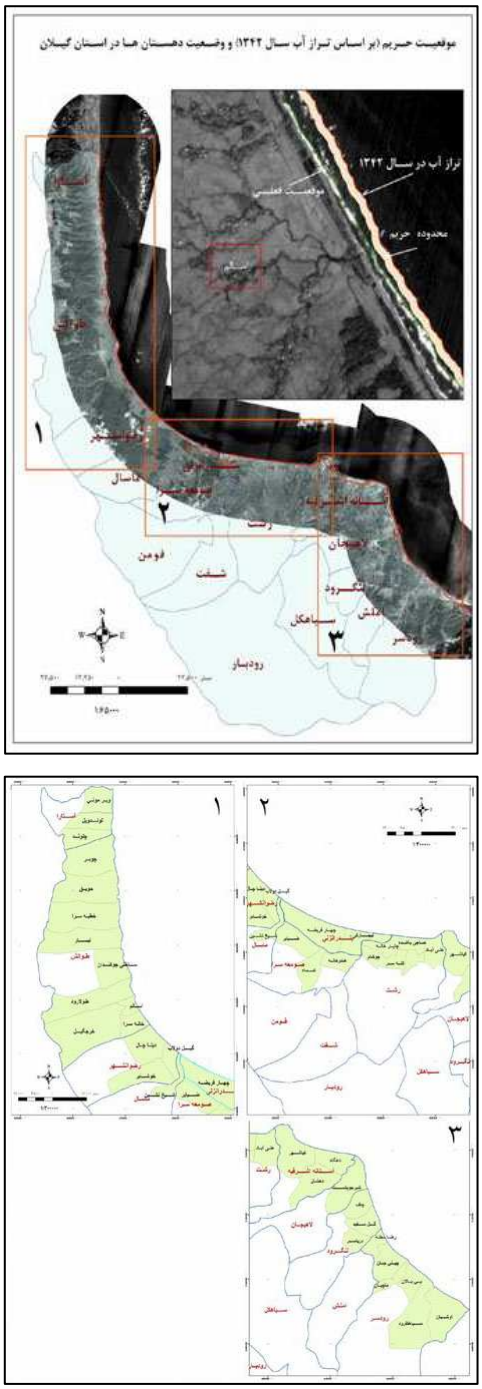
روش بررسی

پیشنهاد حریم باید بر اساس این عقیده صورت گیرد که این محدوده در جهت رو به خشکی منابع آبی و به منظور فراهم آمدن شرایط لازم برای انجام کارکردهای طبیعی اکوسیستم و تبادل مفید دریا و محیط زیست خشکی در نظر گرفته می‌شود. در مطالعه حاضر با توجه به سه رویکرد پیشنهادی در بخش مقدمه سعی شده است از رویکرد توأم

برای تعیین حریم سواحل استفاده شود. بنابراین در این مرحله برای تعیین حریم مناسب به مفهوم دو پهنه توجه می‌شود. پهنه یا حریم عمودی که برای تأمین گسترش طبیعی و فعالیت‌های عادی آینده نوسانی آب مستقر می‌شود. پهنه یا حریم افقی که در جهت رو به خشکی به صورت فاصله افقی از حریم عمودی تعریف شده و به منظور حفظ محیط زیست ساحلی از پتانسیل طبیعی مخرب مرتبط با توسعه واحدهای کاربر در پسکرانه مجاور صورت می‌گیرد(هاینز[1]، ۲۰۰۵، ص۴). در واقع حریم عمودی به عنوان پهنه ثابت و حریم افقی به عنوان پهنه متغیر انتخاب شده است. شکل ۱ موقعیت دهستان‌های استان گیلان و وضعیت حریم فعلی قانونی را بر اساس تراز آب سال ۱۳۴۲ نشان می دهد[2].

1 . Haines

۲. لازم به ذکر است، بر اساس ماده دو قانون اراضی مستحدثه و ساحلی مصوب ۱۳۵۴/۴/۲۹ عرض حریم دریای خزر ۶۰ متر از آخرین نقطه پیشرفتگی آب در سال ۱۳۴۲ تعیین شده است(وزارت نیرو، ۱۳۸۱).



شکل ۱: موقعیت حریم قانونی و دهستان های استان گیلان

تعیین پهنه حریم عمودی

تعیین حریم عمودی بر اساس سناریوهای بحرانی آب خزر که بر اساس رفتار نوسانی گذشته آن انتخاب شده انجام می‌شود. این سناریوها ۲۴/۷- متر و ۲۳/۵- متر هستند. لازم به ذکر است از سال ۱۳۴۰ متوسط ارتفاع آب دریای بالتیک به عنوان سطح مبنا برای اندازه‌گیری سطح ارتفاع آب خزر معرفی شده است(لاهیجانی، ۱۳۸۳، ص۲۰). از آنجا که دو سناریو برای سطح ارتفاع آب معرفی شده، بنابراین در عمل دو پهنه به عنوان حریم عمودی معرفی شد. در واقع مناطقی که پایین‌تر از سطح ارتفاعی ۲۴/۷- متر قرار گرفته‌اند به عنوان حریم یا محدوده حایل عمودی اولیه و مناطقی که بین سطوح تراز ۲۴/۷- تا ۲۳/۵- متر قرار دارند به عنوان حریم یا محدوده حایل عمودی ثانویه در نظر گرفته شد.

اولین گام در این مطالعه تولید یک نقشه پایه برای پیاده نمودن سناریوهای بحرانی آب خزر است. این نقشه از طریق درون یابی بین ترازهای ارتفاعی موجود در نقشه‌های توپوگرافی و باتیمتری به دست آمد. اما دو مشکل در این میان وجود داشت، نخست اینکه فاصله ۵ متری خطوط توپوگرافی نمی‌توانست دقت لازم را تأمین کند و در مرحله بعد وسعت زیاد منطقه بود که درون یابی را با توجه به دقت مکانی مورد نظر مشکل می‌ساخت. برای این منظور علاوه بر خطوط توپوگرافی از نقاط ارتفاعی نیز استفاده شد. اطلاعات فوق از نقشه‌های موجود استخراج شده و سپس به آنها بعد ارتفاعی داده شد. هم‌چنین تمام منطقه به ۸ بخش تقسیم شده و برای هر بخش نقشه رستری مدل رقومی ارتفاع(DEM) در اندازه تفکیک مکانی ۱۰ متر تهیه شد و در نهایت این ۸ بخش موزائیک و سناریوهای بحرانی خزر بر روی آن پیاده شد.

تعیین پهنه حریم افقی

تردیدی نیست که پهنای حریم افقی نمی‌تواند ثابت باشد. به نظر می‌رسد که این پهنا بر اساس شدت آسیب پذیری محلی متفاوت است. بنابراین تعیین شدت آسیب‌پذیری محل نسبت به بالا آمدن آب دریا نخستین گام برای تعیین حریم افقی است. روش‌های مختلفی برای تعیین آسیب‌پذیری ساحلی وجود دارد و بیش‌تر آنها بر این عقیده است که نتیجه حاصل از یکپارچه‌سازی اطلاعات باید وسیله‌ای معتبر برای برنامه‌ریزی و مدیریت ساحلی باشد. ضرورت دست‌یابی به روشی ساده و آسان برای یکپارچه نمودن داده‌های

سهیم در ارزیابی شدت آسیب‌پذیری ساحل، منجر به توسعه شاخص‌های مختلف ارزیابی منطقه ساحلی نسبت به تهدیدها شده تا تعیین شدت آسیب‌پذیری در یک قالب ساده امکان‌پذیر شود(اسلافزتین[۱]، ۲۰۰۵، ص ۱۶). شاخص آسیب‌پذیری ساحل(CVI[۲]) یکی از این روش‌ها است. شیوه مورد استفاده در این مطالعه برای دست‌یابی به شاخص CVI با توجه به تجربیات تایلر و هامر کلوز[۳] (۱۹۹۹)، گورنیتز[٤] (۱۹۹۴)، شاو[٥] و همکاران (۱۹۹۸) به کار گرفته شده است. در این روش متغیرها می‌تواند ترکیبی از خصوصیات انسان منشأ یا طبیعی باشد که در مجموع انعکاس‌دهنده آسیب‌پذیری ساحل از مخاطرات محتمل بر محیط ساحلی است. در این تحقیق برای دست‌یابی شاخص آسیب‌پذیری، پنج متغیر در قالب دو زیرشاخص طبیعی (NCVI)[٦] و انسان منشأ (HCVI)[۷] به کار گرفته شد. متغیرهای مورد نظر با توجه به مراجع یادشده و هدف مطالعه شامل تغییرات ارتفاع زمین، شیب، ناهمواری‌های ساحلی[۸]، کاربری اراضی و دوری و نزدیکی از جاده است. جدول‌های ۱ و ۲ نشان دهنده پنج متغیری است که در قالب دو بعد(طبیعی و انسان منشأ) به کار گرفته شده‌است. متغیرهای در نظر گرفته شده برای نقشه‌سازی و بر اساس شدت آسیب‌پذیری آنها نسبت به بالا آمدن ارتفاع آب دریا طبقه‌بندی شدند. متغیر شیب بر اساس روش تکه‌های طبیعی[۹]، (که بر پایه روش آماری Jenks Optiization که هدف آن کاهش واریانس ارزش‌ها در هر کلاس است) و به کمک نرم‌افزار طبقه‌بندی شد. متغیر ارتفاع از سطح زمین با در نظر گرفتن ارتفاعات بحرانی آب دریای خزر به کلاس‌های مساوی طبقه‌بندی شده است. متغیر ناهمواری‌های ساحلی بر اساس ایستادگی نسبی هر کدام از شکل‌ها و ساختارهای ساحلی نسبت به فرسایش ارزش‌گذاری شدند، زیرا هر کدام از ساختارها و ناهمواری‌های ساحلی از مقاومت نسبی متفاوتی در برخورد با نوسانات

1 . Szlafstein
2 . Coastal Vulnerability Index
3 . Thieler & Hammar-klose
4 . Gornitz
5 . Shaw
6 . Natural Coastal Vulnerability Index
7 . Human-Induced Coastal Vulnerability Index
8 . Coastal Land form
9 . Natural Break

ساحلی برخوردارند(بوش[1] و همکاران، ۱۹۹۹، ص ۶۵۰؛ پندلتون[2] و همکـاران، ۲۰۰۴، ص ۶). از ارزش نسبی زمین برای تعیین اولویت میان کاربری‌های زمین استفاده شـد. حفاظـت از منطقه تحت آسیب‌پذیری تنها در صورتی کـه توجیـه اقتصـادی، فرهنگـی و یـا زیسـت محیطی داشته باشد انجام می‌پذیرد. اگر چه ارزش زمین به روش‌های مختلفی چـون ارزش پولی، هزینه جایگزینی، ارزش زیبایی شناختی و یا حفاظتی قابل طبقه‌بندی است، امـا ایـن روش‌ها اغلب زمان بر و پـر هزینـه هسـتند(مـک لافلـین[3] و همکـاران، ۲۰۰۲، ص ۴۹۱). بنابراین در این بخش بر پایه برآورد نظری ارزش نسبی نـوع کـاربری زمـین بـرای انسـان، طبقه‌بندی کاربری اراضی صورت پذیرفت(مک لافلـین و همکـاران، ۲۰۰۲، ص ۴۹۱). در خصوص متغیر جاده، در قانون حریم سواحل در ایران، اهمیت خاصی به جاده و موقعیـت آن داده شده به طوری که بر اساس قانون مورد نظر وقتـی کـه حـریم بـه جـاده سراسـری برخورد می‌کند، فاکتور اصلی در تعیین حریم نه الزامـات موجـود در مشـخص کـردن آن، بلکه وضعیت جاده است(بند الف ماده دو قانون اراضی مستحدثه و ساحلی[4]). بنـابراین در این مطالعه مناطقی که حدفاصل جاده و دریا قرار داشتند، در طبقه ارزش ۶ و منـاطقی کـه در جهت رو به خشکی جاده قرار گرفته بودند بر اساس فاصـله خـود از جـاده در طبقـات پایین‌تر ارزش‌گذاری شدند. به این ترتیب هر متغیر در مقیاس ۱ تا ۶ دسـته‌بنـدی شـد، بـه طوری که عدد ۶ نشان دهنده بیش‌ترین و عدد ۱ نشان دهنده کـم‌تـرین آسـیب‌پـذیری آن متغیر نسبت به بالا آمدن سطح ارتفاع آب است. اگرچه نتیجه ارزیابی داده‌ای است عـددی که نمی‌تواند مستقیماً برابر با اثرات فیزیکی ناشی از بالا آمـدن سـطح آب دریـا بـر منطقـه ساحلی باشد، اما گویای مناطقی است که مجموع اثرات منفی ناشی از بالا آمدن سـطح آب دریا در آن بارزتر است. شاخص واحد آسیب‌پذیری در واقع ریشـه دوم نتیجـه بـه دسـت آمده از حاصل ضرب متغیرهای طبقـه‌بنـدی شـده تقسـیم بـر تعـداد کـل متغیرهـا اسـت. متغیرهایی که در هر زیر شاخص قرار می‌گیرد بر اساس رابطه زیر ترکیب می شوند.

---

1 . Bush
2 . Pendleton
3 . Mc Laughlin

٤. در بند الف ماده دو قانون اراضی مستحدثه و ساحلی در کنار تعریف اراضی مستحدثه، متذکر شـده در نقـاطی که خط ۱۵۰ سانتیمتری ارتفاع از آخرین نقطه پیشرفتگی آب درسال ۱۳۴۲ (کـه بـه عنـوان مبنـای تعیـین حـریم قانونی فعلی است) به جاده سراسری ساحلی برخورد می‌کند، حد اراضی حریم جاده است(وزارت نیرو، ۱۳۸۱).

$$CVI = \sqrt{(a_1 * a_2 * .... a_n)}/n$$

در این رابطه CVI زیر شاخص آسیب‌پذیری طبیعی و یا انسان منشأ، a_n متغیرهای طبقه‌بندی شده مورد استفاده در هر زیرشاخص و n تعداد متغیرها است. در نهایت شاخص آسیب پذیری نهایی (TCVI)[1] ترکیبی از دو زیرشاخص فوق خواهد بود که بازگوکننده ۴ طبقه با آسیب‌پذیری نسبی کم، متوسط، بالا و بسیار بالا بر اساس طبقه‌بندی چارکی ارزش‌های موجود در نقشه نهایی است. پس از تولید نقشه نهایی، متوسط فاصله مناطقی که دارای پتانسیل آسیب‌پذیری زیاد نسبت به افزایش ارتفاع آب بودند تا تراز بحرانی ۲۳/۵- متر(که به عنوان محدوده حایل عمودی ثانویه معرفی شده بود) در هر دهستان ساحلی به عنوان حریم افقی در آن دهستان معرفی شد.

متغیرها	درجه آسیب پذیری					
	۱	۲	۳	۴	۵	۶
توپوگرافی (متر)	>-۲۳/۵	-۲۴/۵ تا -۲۳/۵	-۲۵/۵ تا -۲۴/۵	-۲۶/۵ تا -۲۵/۵	-۲۷/۵ تا -۲۶/۵	-۳۱/۵ تا -۲۷/۵
شیب (درجه)	۱۰/۴۰-۵۴/۱۴	۵/۱۰-۱۰/۴۰	۲/۵۵-۵/۱۰	۱/۰۶-۲/۵۵	۰/۲۱-۱/۰۶	۰-۰/۲۱
لندفرم ساحلی	بخشی از دریا که در محدوده مورد مطالعه قرار می گیرد	کوه	مخروط افکنه[2]، دشت آبرفتی[3]، بستر رودخانه دریاچه قوسی[4]	دهانه رودخانه[5]، دشت ساحلی[6]، کولاب ساحلی	پشته ساحلی[7]، دماغه رسوبی [8]، خلیج کوچک[9]	تپه ماسه ای[10]، دشت دلتا[11]، دریاکنار[12]، جزایر سدی[13]، پهنه گلی[14]

جدول ۱: متغیرهای به کار رفته در زیرشاخص طبیعی

1 . Total Coastal Vulnerability Index
2 . Alluvial Plain
3 . Flood Plain
4 . Ox Bow
5 . River mouth
6 . Coastal Plain
7 . Bar
8 . Spit
9 . Bay
10 . Sand Dune
11 . Delta Plain
12 . Beach
13 . Barrier Island
14 . Mud Flat

متغیرها	درجه آسیب پذیری					
	۱	۲	۳	۴	۵	۶
کاربری اراضی	بخشی از دریا که در محدوده مورد مطالعه قرار می گیرد	پوشش گیاهی کم تراکم، منابع آب، تالاب و زمین های شور دارای پوشش گیاهی و یا فاقد آن	مرتع و مناطق ساحلی	جنگل	کشاورزی	ساختارهای شهری و صنعتی
فاصله از جاده (متر)	بخشی از دریا که در محدوده مورد مطالعه قرار می گیرد	زمین های واقع در فاصله بیش از ۵۰۰ متری جاده اصلی (در جهت رو به خشکی)	زمین های واقع در فاصله ۵۰۰ متری از جاده اصلی (در جهت رو به خشکی)	زمین های واقع در فاصله ۳۰۰ متری از جاده اصلی (در جهت رو به خشکی)	زمین های واقع در فاصله ۱۰۰ متری از جاده اصلی (در جهت رو به خشکی)	زمین های واقع در جهت رو به دریای جاده اصلی

جدول۲: متغیرهای به کار رفته در زیرشاخص انسان منشاء

تحلیل نتایج

حریم قانونی فعلی دریای خزر مطابق تعریف ارایه شده در قانون اراضی مستحدثه و ساحلی، ۶۰ متر از آخرین نقطه پیشرفتگی آب در سال ۱۳۴۲ بیان شده است. با توجه به تراز آب دریای خزر در سال یاد شده که برابر با ۲۷/۸- متر می‌باشد، ۵۱/۲۶ درصد از طول خط کرانه استان گیلان در محدوده این حریم به زیر آب رفته است. مقایسه وسعت حریم قانونی که در معرض تهدید و آبگرفتگی قرار گرفته است نشان می‌دهد که در ۱۵ دهستان(چاپارخانه، شیخ‌نشین، ماچیان، اوشیان، بی‌بالان، گیل دولاب، سیاهکل‌رود، چینی‌جان، ساحلی جوکندان، حاجی بکنده خشکبیجار، شیرجوپشت، چوبر، خاله سرا، ویرمونی و دیناچال) به تدریج آب‌گرفتگی کامل(تهدید جدی) تا آب‌گرفتگی نیمی از محدوده حریم قانونی دیده می‌شود. متأسفانه با وجود ممانعت‌های قانونی مالکیت‌ها و مستحدثات بسیاری در این محدوده‌ها صورت گرفته است. به این ترتیب ۲۵۳۷/۶۷ هکتار از اراضی کشاورزی و ۱۲۵۸/۸۳ هکتار از ساختارهای شهری و صنعتی، با احتساب موقعیت تراز آب در گذشته، در محدوده بیرون از آب در تصرف کاربری‌های یادشده است. مطابق نتایج به دست آمده، ۲۱ آبادی در دهستان‌های ساحلی شمال استان شامل سلیم چاف، انبارسر، الله وجه سر، صیدگاه تازه چای، لب دریا لسکوکلایه، ایستگاه رادیو تلویزیون کیاشهر، صیدگاه شیلات امیرکیاسر، خشک اسطلخ، گلوگاه، سنگاچین، سیاه چای،

تکی آباد، قلعه بین، امیر بیگلو، سیدلر، اوتار، محمودآباد، سوست، صیدگاه حویق، صولی محله، چلوند پایین در محدوده حریم قانونی قرار دارد که بر اساس آمار جمعیتی سال ۱۳۸۸ جمعیتی بالغ بر ۱۳۸۲۶ نفر را در بر می‌گیرند. روستاهای سنگاچین با جمعیت ۲۲۸۹ نفر(شهرستان بندرانزلی)، قلعه بین با جمعیت ۱۳۰۳ نفر(شهرستان طوالش) و چلوند پایین با جمعیت ۱۲۲۰ نفر(شهرستان آستارا) پرجمعیت‌ترین روستاهای واقع در حریم قانونی دریای خزر محسوب می‌شوند. لازم به توجه است که اختصاص فاصله افقی برای اخراج حریم دریا در نوارساحلی با توجه به ناهمگونی شیب و تراز ارتفاعی خشکی، وضعیت‌های متفاوتی پدید می‌آورد. بررسی وضعیت ارتفاعی زمین‌های واقع در محدوده حریم قانونی نشان داد که متوسط ارتفاع اراضی واقع در دهستان‌های ساحلی، خاله سرا و گیل دولاب در محدوده ارتفاعی ۲۴/۵- تا ۲۵/۵- متر؛ دهستان‌های اوشیان، بی بالان، ماچیان و دیناچال در محدوده ارتفاعی ۲۵/۵- تا ۲۶/۵- متر؛ دهستان‌های حاجی بکنده خشکبیجار، ساحلی جوکندان، سیاهکل‌رود، چاف، شیرجو پشت و ویرمونی در محدوده ارتفاعی ۲۶/۵- تا ۲۷/۵- متر و دهستان های ساحلی لیجارکی حسن رود، کیاشهر، علی آباد زیبا کنار، چینی جان، رضامحله، گل سفید، اسالم، طولارود، لیسار، خطبه سرا، حویق، چوبر، چلوند، چهارفریضه و دهگاه در محدوده ارتفاعی پایین‌تر از ۲۷/۵- متر قرار گرفته است. جدول ۳ متوسط ارتفاع زمین‌های واقع در محدوده حریم قانونی را در دهستان‌های ساحلی نشان می‌دهد.

دامنه تغییرات ارتفاعی حریم در خشکی	دهستان
پائین تر از ۲۷/۵-	لیجارکی حسن رود- کیاشهر- علی آباد زیبا کنار- چینی جان- رضامحله- گل سفید- اسالم- طولارود- لیسار- خطبه سرا- حویق- چوبر- چلوند- چهارفریضه- دهگاه
(۲۷/۵-) - (۲۶/۵-)	ساحلی جوکندان- حاجی بکنده خشکبیجار- سیاهکلرود- چاف- شیرجو پشت- ویرمونی
(۲۶/۵-) - (۲۵/۵-)	اوشیان- بی بالان- ماچیان- دیناچال
(۲۵/۵-) - (۲۴/۵-)	ساحلی- خاله سرا- گیل دولاب

جدول۳: متوسط ارتفاع زمین های واقع در محدوده حریم قانونی

هم‌چنین بر پایه نتایج به دست آمده تا تراز ارتفاعی ۲۴/۷- متر حدود ۴۸۲۸/۵۱ هکتار ساختارهای شهری صنعتی و ۱۹۰۵۶/۹۷ هکتار اراضی کشاورزی وجود دارد. از تراز ارتفاعی ۲۴/۷- متر تا تراز ارتفاعی ۲۳/۵- متر نیز ۱۵۰۸/۵۰هکتار اراضی شهری صنعتی و

۱۱۳۹۰/۸هکتار اراضی کشاورزی قرار گرفته است. جدول چهار درصد و مساحت کاربری‌ها را تا تراز ارتفاعی ۲۴/۷- متر (حریم عمودی اولیه) و نیز از ۲۴/۷- متر تا ۲۳/۵- متر (حریم عمودی ثانویه) نشان می‌دهد. شکل ۲ نیز نشان دهنده محدوده حایل اولیه و ثانویه است. همان طور که مشخص است ساختارهای طبیعی با ۴۱/۲۵ درصد و سپس اراضی کشاورزی با اختصاص ۳۷/۸۴ درصد بیش‌ترین کاربری‌های قرار گرفته تا تراز ارتفاعی ۲۴/۷- متر هستند. از تراز ۲۴/۷- متر تا ۲۳/۵- متر به تدریج اراضی کشاورزی و باغ بر سایر کاربری‌ها غالب می‌شود.

توضیحات	نوع کاربری	مساحت در محدوده حائل اولیه (درصد)	مساحت در محدوده حائل ثانویه (درصد)
شامل مناطق مسکونی، واحدهای صنعتی، سد، موج شکن و مناطق برداشت زمین	ساختارهای شهری و صنعتی	٤٨٢٨.٥١ (درصد ۹/۵۹)	١٥٠٨.٥٠ (درصد ۹/۱٦)
شامل کشاورزی آبی، استخرهای پرورش ماهی، کشتاب ورزی ها	کشاورزی	١٩٠٥٦.٩٧ (درصد ۳۷.۸٤)	١١٣٩٠.٩٨ (درصد ٦٩/١٨)
شامل مناطقی که باغ و مرتع جنگل به صورت ترکیبی وجود دارند	باغ	٤٧٠٩.٦٦ (درصد ۹.۳۵)	٢٠٤٨.٢٢ (درصد ١٢/٤٤)
شامل تپه های ماسه ای، بستر رودخانه ها، تالاب، زمین های شور دارای پوشش گیاهی و یا فاقد آن	ساختارهای طبیعی	٢٠٩٠٧.٥٧ (درصد ٤١.٢٥)	١٢١٥.٢٣ (درصد ۷/۳۸)
شامل مراتع متراکم، نیمه متراکم و کم تراکم	مراتع	١٨٧.٧٠ (درصد ۰.۳۷)	-
شامل جنگلهای متراکم، نیمه متراکم و کم تراکم	جنگل	٦٦٦.٧٩ (درصد ۱.۳۲)	٣٠٣.٦٤ (درصد ۱/۸٤)

جدول ۴: درصد و مساحت کاربری‌ها در محدوده‌های حایل اولیه و ثانویه

همچنین نتایج نشان می‌دهد که تعداد ۴۵ آبادی با جمعیت ۳۵۱۰۵ نفر تا محدوده تراز ۲۴/۷- متر قرار گرفته است. آبادی‌های آبکنار (۳۸۰۲ نفر)، سنگاچین (۲۲۸۹ نفر) و علی آباد زیباکنار (۱۷۲۷ نفر) به ترتیب پرجمعیت‌ترین آبادی‌ها در این محدوده ارتفاعی هستند. در محدوده تراز ارتفاعی ۲۴/۷- متر تا تراز ۲۳/۵- متر نیز ۳۵ آبادی با جمعیتی بالغ بر ۲۶۹۳۰ نفر قرار گرفته است. آبادی‌های چاف پایین (۳۰۸۱ نفر)، دستک (۲۰۱۹ نفر) و

جیرسرچوگام (۱۸۶۹ نفر) پرجمعیت‌ترین آنها هستند. در مورد نقاط شهری نیز ۶ منطقه شهری (زیباکنار، کیاشهر، بندرانزلی، آستارا، حاجی بکنده خشکبیجار و رودسر) با جمعیت ۱۸۸۲۶۴ نفر در محدوده تراز ۲۴/۷- متر قرار گرفته‌اند. از تراز ارتفاعی ۲۴/۷- متر تا ۲۳/۵- متر دو منطقه شهری حسن رود و کپورچال به مناطق گفته شده افزوده می‌گردد. همچنین بررسی وضعیت جاده اصلی ممتد با نوار ساحلی نشان می‌دهد که ۳۹ کیلومتر از طول جاده تا تراز ارتفاعی ۲۴/۷- متر قرار گرفته است. بیش‌ترین طول آن در دهستان چهار فریضه (۸ کیلومتر) و کم‌ترین آن در دهستان خطبه سرا (۱۹۴ متر) است. طول جاده فوق تا تراز ارتفاعی ۲۳/۵- متر حدود ۱۱۵ کیلومتر است. که بیش‌ترین آن در دهستان چهار فریضه (۲۶ کیلومتر) و کم‌ترین آن در دهستان سیاهکل‌رود (۷۳ متر) است. البته متفاوت بودن طول تا حدود زیادی به وسعت دهستان‌ها بستگی دارد.

نتایج حاصل از تهیه نقشه آسیب پذیری نیز نشان می‌دهد که نقشه حاصل دامنه‌ای از ارزش‌ها از صفر تا ۱۶/۴۳ را شامل می‌شود. متوسط ارزش‌های به‌دست آمده برای این شاخص ۳/۳ و میزان انحراف معیار در این مورد حدود ۱/۲۳ بود. ارزش‌های مرتبط با چارک اول، دوم و سوم به ترتیب برابر ۲/۶، ۳/۱۶ و ۴/۴۷ بود که بر این اساس نقشه نهایی آسیب‌پذیری بر پایه طبقه‌بندی چارکی در چهار طبقه تهیه شد. به این ترتیب که ارزش‌هایی که کمتر از ۲/۶ بودند در طبقه دارای آسیب پذیری کم، ارزش‌های بین ۲/۶ و ۳/۱۶ در طبقه‌ای با آسیب‌پذیری متوسط، ارزش‌های بین ۳/۱۶ و ۴/۴۷ در طبقه با آسیب‌پذیری بالا و در نهایت ارزش‌های بالاتر از ۴/۴۷ در طبقه‌ای با آسیب‌پذیری بسیار بالا قرار داده شدند. شکل ۳ نشان دهنده نقشه نهایی آسیب‌پذیری نسبت به بالا آمدن آب دریا است. معیار تعیین حریم افقی در این مطالعه بر پایه متوسط فاصله مناطق بسیار آسیب‌پذیر تا خط تراز ۲۳/۵- متر است. نتیجه بررسی در این مرحله نشان می‌دهد که گستره این منطقه متغیر و از ۶۷ متر در دهستان لیسار تا ۲ کیلومتر در دهستان چاف را شامل می‌شود. جدول۴ گستره حریم افقی را در دهستان‌های محدوده مورد مطالعه نشان می‌دهد. پس از مشخص شدن طبقه بسیار آسیب‌پذیر نسبت به نوسانات آب دریا سعی شد ویژگی‌های کلی این منطقه در هر دهستان از نظر ارتفاع، کاربری اراضی و شکل زمین مشخص شود. این مشخصات در جدول ۶ آورده شده است.

نام دهستان	گستره حریم افقی (متر)	نام دهستان	گستره حریم افقی (متر)
ویرمونی	۲۹۳	چاپارخانه	۵۰۲
لوندویل	۳۹۹	علی آباد زیباکنار	۵۲۰
چلوند	۱۸۵	حاجی بکنده	۵۵٤
چوبر	۲٦٦	چوگام	٦۲۰
حویق	۱۸٤	کسماء	۱۹۳
خطبه سرا	٤۵۵	دهگاه	۱۱۲۰
لیسار	٦۷	هندوخاله	٤۷۸
ساحلی جوکندان	۳۷۰	پیربازار	۳۲٦
طولارود	۱٤۰	شیرجوپشت	۱۸۳۷
اسالم	۱۵٦	چاف	۹۳۰
خاله سرا	۳۸۷	گل سفید	۳۰۲
دیناچال	۳۱٤	رضامحله	٤۸۵
گیل دولاب	۲٦۲	چینی جان	۲۸۷
شیخ نشین	٤۳۳	ماچیان	۲۸۳
ضیابر	۳۲٦	بی بالان	۳۳٤
لیجارکی حسن رود	۳۸٦	سیاهکلرود	۲۸۱
کیاشهر	۷۱۱	اوشیان	۲۸۵

جدول ۵: گستره حریم افقی در دهستان های استان گیلان

نام دهستان	مشخصات مناطق بسیار آسیب پذیر از نظر ارتفاع، شکل زمین و کاربری اراضی در هر دهستان
اسالم، گیل دولاب، شیخ نشین	منطقه ای با ارتفاع بیش از ۲۳/۵- متر، دشت ساحلی و به لحاظ کاربری بیشتر کشاورزی است.
سیاهکلرود، اوشیان	منطقه ای با ارتفاع بیش از ۲۳/۵- متر، دشت ساحلی و به لحاظ کاربری بیشتر ساختارهای شهری و صنعتی است.
ماچیان	منطقه ای با ارتفاع بین ۲۴/۵- متر تا ۲۳/۵- متر، دریا کنار و به لحاظ کاربری بیشتر شامل کشاورزی است
ساحلی جوکندان، طولارود، خاله سرا، دیناچال، لوندویل، چلوند، چوبر، حویـق	منطقه ای با ارتفاع بین ۲۴/۵- متر تا ۲۳/۵- متر، دشت ساحلی و به لحاظ کاربری بیشتر کشاورزی است
چینی جان، بی بالان	منطقه ای با ارتفاع بین ۲۴/۵- متر تا ۲۳/۵- متر، دشت ساحلی و به لحاظ کاربری بیشتر ساختارهای شهری و صنعتی است.
لیجارکی حسن رود، چوگام، کسماء، هندوخاله، پیربازار	منطقه ای با ارتفاع بین ۲۵/۵- تا ۲۴/۵- متر، دشت آبرفتی و به لحاظ کاربری بیشتر شامل ناحیه کشاورزی است.
لیسار، ضیابر، کیاشهر، چاپارخانه، علی آباد زیباکنار، حاجی بکنده خشکبیجار، دهگاه، شیرجوپشت، چاف، ویرمونی، گل سفید	منطقه-ای با ارتفاع بین ۲۵/۵- تا ۲۴/۵- متر، دشت ساحلی و به لحاظ کاربری بیشتر شامل ناحیه کشاورزی است.
رضامحله	منطقه-ای با ارتفاع بین ۲۵/۵- تا ۲۴/۵- متر، دشت ساحلی و به لحاظ کاربری بیشتر شامل ساختارهای شهری و صنعتی است.

جدول ۶: مشخصات مناطق دارای درجه آسیب پذیری بالا در دهستان های استان گیلان

نتیجه

با توجه به نتایج به دست آمده جای هیچ شکی نیست که محدوده حریم قانونی (قانون اراضی مستحدث و ساحلی مصوب ۱۳۵۴/۴/۲۹) عملاً کارایی خود را از دست داده و ضرورت بازنگری در آن الزامی است. به علاوه بر طبق اصول اولیه مدیریت یکپارچه سواحل، تعیین محدوده فعل و انفعالات بالقوه ناشی از بالاآمدگی آب که دخل و تصرف عمومی در آن ممنوع باشد، جزء ضروریات است و در طرح ریزی کاربری زمین در سواحل بر پایه اصول برنامه‌ریزی راهبردی لازم می‌باشد. اما متأسفانه هجوم فعالیت‌های انسانی در سواحل شمال کشور و قابلیت‌های فراوان این مناطق برای رشد و توسعه سبب شده تصمیم‌گیری در خصوص اجرایی نمودن مفاد قانونی در خصوص پاکسازی حریم دریا در چالشی بین سود و زیان متوقف گردد. بر پایه نتایج به دست آمده و پس از پیاده نمودن سناریوهای بحرانی خزر مشخص شد که آبادی‌ها و مناطق شهری زیادی در محدوده تراز ۲۴/۷- متر و نیز ۲۳/۵- متر قرار دارند. بنابراین چشم پوشی بر بحرانی و پر خطر بودن این محدوده‌ها و در پیش گرفتن شرایط فعلی هوشمندانه نیست.

پیشنهاد می‌شود محدوده تراز ۲۴/۷- متر(محدوده حایل اولیه)، به عنوان محدوده بحرانی بالا آمدن آب دریای خزر در نظر گرفته شود و ملاحظات قانونی برای اعلام این تراز به عنوان حریم جدید قانونی دریا توسط دستگاه‌های زیربط در دستور کار قرار گیرد. معرفی این محدوده به عنوان محدوده ممنوعه که بتواند جایگزین حریم فعلی شود اگرچه در بخش‌های زیادی از خطوط ساحلی امکان‌پذیر است، اما متأسفانه قرار گرفتن ۶ منطقه شهری در آن این مسأله را با مشکلات عدیده‌ای روبرو می‌سازد که ناگزیر این دسته از مناطق بایستی به عنوان مستثنیات قانون از فرایند امحأ و پاکسازی خارج شده و تنها به ایمن سازی کرانه‌های آن با سازه‌های دریایی(با استراتژی دفاع ساحلی) بسنده شود.

با توجه به نتایج به دست آمده ضروری است نسبت به ساماندهی برخی فعالیت‌های انسانی در محدوده دریا تا خط هم ارتفاع ۲۴/۷- اقدام شود و پیشنهاد می‌شود فعالیت‌هایی از جمله احداث کارخانه، لندفیل دفع پسماندهای شهری، حفر چاه های عمیق، برداشت شن و ماسه در این مورد به طور کلی ممنوع اعلام شده و ساختارهایی از این قبیل به تدریج به محدوده‌ای خارج از این مناطق انتقال یابد. با توجه به اینکه از میان کاربری‌های مختلف موجود در محدوده تراز ۲۴/۷- متر ساختارهای طبیعی ساحل بیشترین وسعت را

به خود اختصاص می‌دهند و با توجه به نقش تعیین کننده آنها در بالا بردن مقاومت طبیعی ساحل در مقابله با بالا آمدن آب دریا، پیشنهاد می‌شود با انجام توأم مهندسی نرم و سخت در سواحل توانایی مقابله با مشکلات ناشی از بالا آمدن آب دریا افزایش یابد.

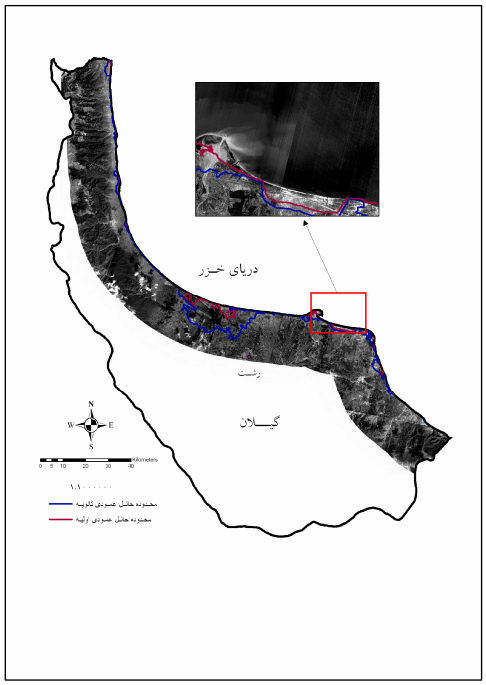
منظور از مهندسی سخت ساخت انواع ساختارهای مصنوعی مقابله با بالا آمدن آب دریا مانند موج شکن، آب شکن و دیوارهای سنگی است که در کنار روش‌های مهندسی نرم مانند تغذیه سواحل شنی و ماسه‌ای که از محافظان طبیعی ساحل هستند و حمایت رشد و توسعه پوشش گیاهی در این مناطق می‌تواند تهدیدات بالقوه بالا آمدن آب دریای خزر را به نحو موثری کاهش دهد. این دو شیوه هر کدام دارای نقاط ضعف و قوتی است که انجام توأم آنها فواید هر کدام را در کوتاه مدت و طولانی مدت تضمین می‌کند. هم‌چنین بهتر است از میان کاربری‌های موجود کاربری کشاورزی به جای توسعه شهری و صنعتی در منطقه اولویت یابد. در کنار آن جنبه‌های زیبا سازی و فعالیت‌های مرتبط با ارتقای گردشگری ساحلی در منطقه به تدریج توسعه بیشتری پیدا کند. مشارکت مردم در این زمینه می‌تواند اعتماد آنها به برداشت سرمایه در آینده را تقویت سازد که این امر خود انگیزه‌ای مضاعف برای آنها خواهد بود. با توجه به اینکه محدوده تراز ۲۳/۵- متر به عنوان محدوده حایل ثانویه بر اساس بالاترین مشاهدات سطح آب در دوره آماری ۱۷۰ ساله انتخاب شده است، توسعه در این محدوده با مخاطرات طبیعی کمتری مواجه است. به همین دلیل پیشنهاد می‌شود محدوده فوق به عنوان محدوده مشروط تلقی شود. اینکه چه فعالیت‌هایی مجاز هستند در این محدوده انجام شوند نیازمند بررسی‌های بیشتری است.

پیشنهاد می‌شود ساختارهای زیربنایی و اصلی در جهت رو به دریای جاده‌ها احداث نشود. ضمن اینکه بهتر است احداث جادهی‌های جدید در ارتفاعی بالاتر با هدف جایگزینی جاده‌های فعلی در این ناحیه صورت گیرد. پس از مشخص نمودن محدوده‌های تراز ۲۴/۷- متر و ۲۳/۵- متر مشخص شد که بخشی از نواحی ساحلی در ۵ دهستان (ساحلی جوکندان، چهار فریضه، چاپارخانه، چوگام و هندوخاله) در محدوده تراز بالاتر از ۲۳/۵- متر قرار گرفته‌اند و بنابراین مشمول هیچ کدام از دو محدوده ممنوعه و مشروط پیشنهادی قرار نمی‌گیرند. اگرچه این امر نشان می‌دهد که نواحی مورد بررسی از نظر وضعیت ارتفاعی در ترازی بالاتر از تراز بحرانی انتخابی خزر واقع شده‌اند و بنابراین در شرایط نسبتاً خوبی قرار گرفته‌اند، اما هدف از تعیین مناطقی به عنوان حریم هم‌چنان که بیش از این نیز گفته شد، تنها حفظ امنیت کاربری‌های ناحیه ساحلی و نیز فراهم آوردن

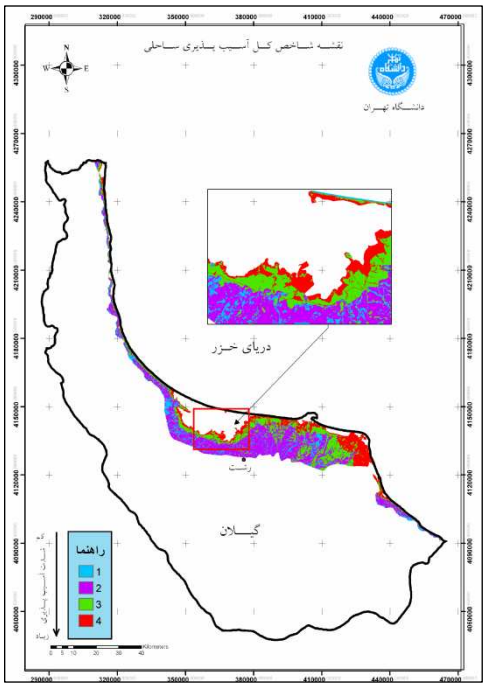
انجام فرآیندهای ساحلی نیست. حفظ ارزش‌های تفریحی و زیبایی شناختی ساحل به عنوان یکی از پیامدهای تعیین حریم در نواحی ساحلی بسیار مورد توجه است تا آنجا که به حفظ و نگهداری(شخصیت) به عنوان یکی از ضوابط طرح‌های بهسازی و نوسازی سواحل تأکید فراوان شده است(اقتداری، ۱۳۷۶). منظور از حفظ و نگهداری شخصیت در نواحی ساحلی برقراری هماهنگی بین کاربری‌های مجاور ساحل و وضعیت طبیعی ناحیه ساحلی است، تا آنجا که در ضوابط فوق تأکید می‌شود که بناهای موجود در ناحیه ساحلی که مغایر با روحیه ساحل هستند می‌بایست به تدریج حذف شوند. در مقابل دیدهای منتهی به دریا و ساحل از داخل شهر باید حفظ و تقویت گردد. به این ترتیب معرفی محدوده سومی به عنوان حریم افقی به‌خصوص در شرایطی که محدوده‌های اول یا دوم در دهستان‌هایی خاص وجود ندارد و اهداف اولیه تعیین حریم کمرنگ‌تر است، می‌تواند تأمین کننده اهداف زیبایی‌شناختی تعیین حریم و محدوده‌های حایل در نواحی ساحلی باشد.

هم‌چنین پیشنهاد می‌شود مدیریت محدوده افقی در هر دهستان بر پایه ویژگی‌های غالب آن از نظر پارامترهای دخیل در تعیین آن یعنی ارتفاع، کاربری اراضی، شکل زمین و فاصله مدیریتی از ساحل باشد. به عنوان مثال با توجه به نتایج به‌دست آمده در جدول ۶ می‌توان گفت از میان دهستان‌های مشمول در منطقه مورد مطالعه در تهیه نقشه آسیب‌پذیری در ۵ دهستان(سیاهکلرود، اوشیان، چینی‌جان، بی‌بالان و رضامحله) بخش اعظم طبقه دارای آسیب‌پذیری بسیار بالا شامل ساختارهای شهری و صنعتی است. به این ترتیب هر گونه اقدام مدیریتی مقابله با خطر بالا آمدن سطح ارتفاع آب در این مناطق باید در محور حضور محسوس و غالب ساخت‌های انسانی صورت گیرد و یا اراضی واقع در محدوده حایل افقی در برخی از این دهستان‌ها در ارتفاع پایین قرار گرفته‌اند، مسلماً چنین موقعیتی اقدامات مدیریتی شدیدتری برای ایجاد ساختارهای حفاظتی مقابله با خطر بالا آمدگی آب را می‌طلبد.

نتایج ارایه شده در جدول ۶ می‌تواند شروع خوبی برای بررسی‌های بیش‌تر در خصوص چگونگی مدیریت محدوده حایل افقی در دهستان‌های مختلف و تصمیم‌گیری نهایی در این مورد باشد



شکل۲: موقعیت محدوده حایل عمودی اولیه و ثانویه در استان گیلان



شکل۳: نقشه نهایی آسیب پذیری نسبت به بالا آمدن آب دریا

منابع و مآخذ

۱. سازمان انرژی اتمی ایران (۱۹۹۵) *بررسی مسایل دریای خزر گزارش سمینار کارگاه برگزار شده از طرف آژانس بین‌المللی انرژی اتمی و سازمان بین‌المللی یونسکو*، پاریس(می ۱۹۹۵). صفحات ۱-۲۲.

۲. شمسی، علی (۱۳۷۳). *«پیش‌بینی کوتاه‌مدت تراز آب دریای خزر»*، (برگرفته از مقاله: پروفسور ر. ک. کلیگه). بولتن وضعیت منابع آب کشور، موضوع: پژوهش و تحقیقات دریای خزر، شماره۱۵. صفحات ۱۵۳-۱۵۹.

۳. قانقرمه، عبدالعظیم و محمدحسین رامشت (۱۳۷۴). *«نوسانات دریای خزر را می‌توان کنترل کرد؟»*. فصل‌نامه تحقیقات جغرافیائی. شماره ۳۵. صفحات ۱۲۱-۱۳۰.

۴. لاهیجانی(علیزاده لاهیجانی)، حمید (۱۳۸۳). *دلایل نوسان تراز آب دریای خزر*، میزگرد تخصصی تأثیر نوسان تراز آب دریای خزر بر اکوسیستم‌های ساحلی، دانشکده منابع طبیعی و علوم دریایی دانشگاه تربیت مدرس(مازندران-نور)، موسسه پژوهش و برنامه‌ریزی آموزش عالی.

۵. مرکز مطالعات و تحقیقات منابع آب دریای خزر (۱۳۷۷). *«تعیین حریم ساحلی دریای خزر به منظور کاربری اراضی»*. فصل‌نامه علمی-تحقیقاتی دریای خزر. انتشارات مرکز مطالعات و تحقیقات منابع آب دریای خزر، وزارت نیرو، شماره(۱). صفحات ۱-۸.

۶. مرکز مطالعات و تحقیقات منابع آب دریای خزر (۱۳۸۵). *گزارش چاپ نشده بررسی نوسانات تراز آب دریای خزر به منظور تعیین حریم*. انتشارات مرکز مطالعات و تحقیقات منابع آب دریای خزر، وزارت نیرو.

۷. منصوری، ارسلان (۱۳۷۴). *بررسی نوسانات دریای خزر(گزارش اقتصادی کاسپی)*. تحقیقات دریای خزر(دفتر اول)، مرکز مطالعات دریای خزر، وزارت نیرو، موسسه پژوهش‌های مهندسی. صفحات۲۴-۲۷.

۸. وزارت نیرو، ۱۳۸۱، *مجموعه قوانین و تصویب‌نامه‌ها و آیین‌نامه‌های آب و آب‌وفاضلاب*. انتشارات دفتر حقوقی وزارت نیرو، جلد سوم. صفحات ۱-۱۹۴)

9. Arulraj. M., P. Kasinath. Pandian, S. Ramachandran. (2006), *Vulnerability mapping and resettlement for Baratang Island, Andaman, India*. Map India (see also http://www.gisdevelopment.net/proceeding).
10. Bush, David. M., William. J. Neal, Robert. S. Young, Orrin. H. Pilkey. (1999), *Utilization of geoindicators for rapid assessment of coastal-hazard risk and mitigation. Ocean & Coastal management 42*. Pages: 647-670 (see also http://www.elsevier.com/locate/ocm).
11. Cambers, Gillian. (2001), *Coastal hazards and vulnerability. Coastal zone/Island systems management. CDCM Professional development*. University of west indies, Antigua. 19P.

12. Estrellan, Carl Renan E. (2006), *Sustainability and the environment: Back to the definition.* Institute of technology in Tokyo(Japan). 4P.
13. Gornitz, V. M., R. C. Daniels, T. W. White & K. R. Birdwell. (1994), *The development of a coastal risk assessment database: Vulnerability to sea-level rise in the U.S.Southest. Journal of coastal research,* Special Issue 12. Pages:327-338.
14. Haines, P. E. (2005), *Determining appropriate setbacks for future development around ICOLLS* 14th NSW Coastal conference, Narooma. 12P.
15. IMO. (2003), *Integrated coastal zone management plan for Andaman Islands. Report submitted to ministry of environment and forestry*. New Delhi. 325P.
16. Klaus Arpe & Suzanne A. G. Leroy. (2007), *The Caspian Sea level forced by atmospheric circulation as observed and modeled,* Quaternary International 144-152
17. Mc Laughlin, S., J. McKenna, J. A. G. Cooper. (2002), *Socio- economic data in coastal vulnerability indices: Constraints and opportunities*. Journal of coastal research. S136. P: 487-497. Northern Ireland.
18. Pendleton, Elizabeth A., S. Jeffress Williams, E. Robert Thieler. (2004), *Coastal Vulnerability Assessment of Assateague Island National Search (ASIS) to sea level rise*. U. S. Geological survey open-file report 2004-1020, Electronic Book 2004.
19. Shaw, J., R. B. Taylor, D. L. Forbes, M. H. Ruz & S. Solomon. (1998), *Sensitivity of the coasts of Canada to sea-level rise*. Geographical survey of Canada, Report NO.505, Ottawa. 79P.
20. Szlafstein, Claudio f. (2005), *Climate change, sea-level rise and coastal natural hazards: A GIS-based vulnerability assessment, State of Para, Brazil*. Human security and climate change an international workshop Asker near Oslo. 31P.
21. Thieler, E. Robert. & Erika S. Hammar-klose. (1999), *National assessment of coastal vulnerability to sea-level rise: preliminary results for the US Atlantic coast*. US Department of the interior, US geology survey.
22. World commission on environment and development [WCED]. (1987*), From One Earth to One World: An Overview.* Oxford UK: Oxford university press