

پژوهش های جغرافیایی - شماره ۵۱، بهار ۱۳۸۴

صص ۹۵-۱۰۵

بررسی تغییرات سیمای طبیعی و کاربری اراضی سواحل جنوبی دریای خزر با استفاده از عکس های هوایی و GIS (مطالعه موردی: سواحل شهرستان نور)

شعبان شتایی جویباری* - استادیار دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان و مشاور مرکز ملی مطالعات و تحقیقات دریای خزر
جواد ملک** - مدیر مرکز ملی مطالعات و تحقیقات دریای خزر، مؤسسه تحقیقات آب

پذیرش مقاله: ۸۲/۸/۲۸

چکیده

سواحل دریاها یکی از اشکال اکوسیستم های طبیعی محسوب می شوند. این عرصه های منابع طبیعی نقش ارزنده ای در پویایی و زندگی انسان ها دارند. تغییر و تحوّل طبیعی برای رسیدن به مرز تعادل از خصوصیات بارز این اکوسیستم ها می باشد. روند نوسانات دریا و تأثیر آن بر سواحل از جمله عوامل تغییر و تحوّل در سیمای سواحل محسوب می شود. علاوه بر تغییر و تحوّل طبیعی، انسان ها نیز به شدت این عرصه ها را مورد تعرض و تجاوز قرار می دهند. در سال های اخیر روند پیشروی دریا تغییر و تحوّل زیادی در سیمای طبیعی سواحل ایجاد نموده است. بنابراین تغییر و تحولات اراضی ساحلی را می توان به دو شکل عمده طبیعی و انسانی تقسیم بندی نمود. به منظور بررسی میزان تغییرات طبیعی و کاربری اراضی سواحل جنوبی دریای خزر از طریق هر یک از عوامل فوق، تحقیقی به طول حدود یازده کیلومتر و در مساحتی حدود ۳۲۰ هکتار در سواحل شهرستان نور انجام یافت. بررسی زمانی تغییرات در یک دوره سیزده ساله (۱۳۷۳-۱۳۶۰) با استفاده از عکس های هوایی و در محیط GIS انجام گرفت. نتایج بررسی نشان می دهد که تغییر و تحوّل در این دوره زمانی بسیار شدید بوده است. میزان اراضی جنگلی و پوشش های طبیعی از ۱۳/۵ هکتار به حدود ۴/۴ هکتار کاهش یافت. در این دوره حدود ۸۴/۵ هکتار از سواحل و کاربری های موجود به زیر آب رفته است. همچنین حدود ۱۰۷ هکتار از اراضی ساحلی تغییر وضعیت داده و حدود ۳۵ هکتار به میزان ساخت و سازهای انسانی افزوده شده است. نتایج نشان می دهد که میزان تغییر و تحوّل انسانی در مقایسه با تغییر و تحوّل طبیعی (پیشروی دریا) بسیار شدیدتر بوده و نیاز به ساماندهی سواحل برای حفظ و جلوگیری از خسارات اقتصادی و زیست محیطی را ایجاب می نماید.

واژگان کلیدی: سیمای طبیعی، پیشروی دریا، بررسی تغییرات، کاربری اراضی سواحل دریای خزر.

* E-mail: shutaee@yahoo.com

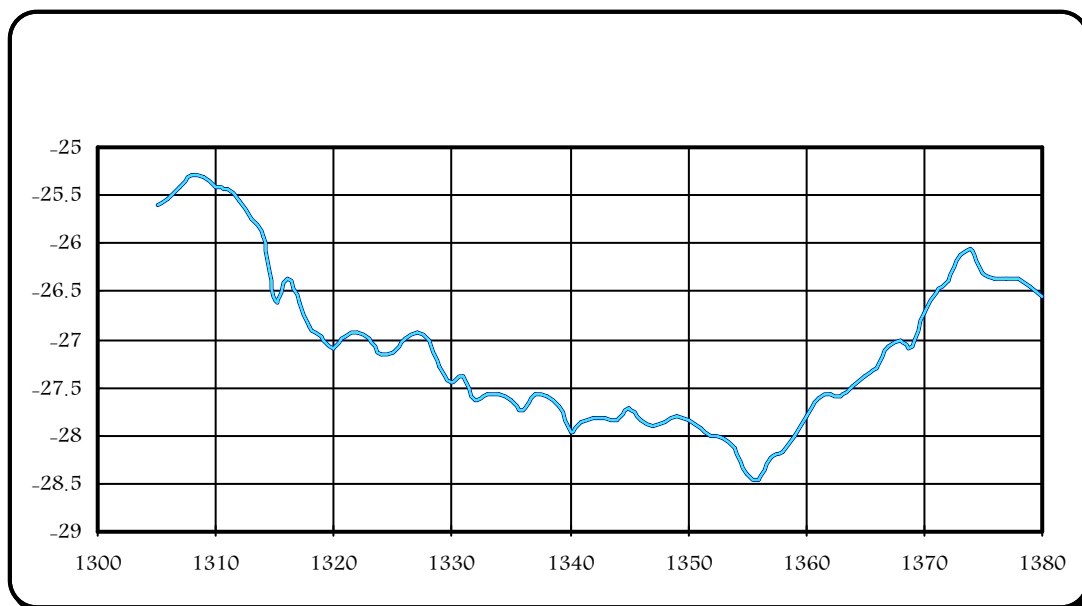
** E-mail: j.malek@wri.acir

اکوسیستم های طبیعی به اشکال مختلف توسط خداوند متعال در طبیعت ایجاد گردیده اند. وجود و حضور این اکوسیستم ها در کنار هم دارای نظم خاصی بوده و دائماً در حال تبادلات مختلف و اثرات متقابلی بر یکدیگر می باشند که نشانگر پویائی این منابع برای رسیدن به نقطه اوج (کلیماکس) و مرز تعادل بین یکدیگر است.

سواحل و مناطق ساحلی دریاها نیز یکی از اشکال اکوسیستم های طبیعی محسوب می شوند. مناطق ساحلی همواره در حال تبادل و دستیابی به تعادل با اکوسیستم های دریایی و اقیانوسی بوده و نمی توان مرز معینی را برای جداسازی آنها در نظر گرفت و معمولاً به صورت پهنه ای با عرض متغیر در معرض نوسانات آب دریا می باشند. حفظ و عدم تعرض به این پهنه ها به معنی در امان ماندن از خطرات نوسانات دریا و استفاده از مواهب آن می باشد. دریای خزر به عنوان بزرگترین دریاچه جهان دارای حدود ۷۰۰۰ کیلومتر خط ساحلی است که بین پنج کشور حاشیه آن گسترش دارد (ملک ۱۳۷۸). سواحل جنوبی دریای خزر به طول ۸۱۳ کیلومتر (حدود ۱۱/۶ درصد) در کشور ایران قرار دارد (قانقرمه ۱۳۷۸). با توجه به نوسانات دریای خزر، پهنه ای از نوار ساحلی خواهیم داشت که مهم ترین و بیشترین میزان تغییرات مربوط به این اراضی می شود. این پهنه به لحاظ ارتفاعی متغیر بوده و می تواند بین تراز (۲۰-) تا (۳۳-) متر قرار گیرد (ملک ۱۳۷۸). همچنین وسعت این پهنه با توجه به شیب سواحل متغیر است. براساس پسروری و پیشروی دریا بسیاری از ساختارهای طبیعی متناسب با شرایط محیطی مذکور در سواحل دریای خزر شکل گرفته و بوجود آمده اند. وجود محیط های آبی حاشیه ای، تالاب انزلی، خلیج گرگان و جزیره آشوراده نمونه هایی از تعامل و تقابل بین اکوسیستم دریای خزر با اکوسیستم خشکی مجاور خویش می باشد. همچنین سواحل دریا به عنوان بستر حیات گیاهی و جانوری نقش بسزائی در چرخه زیستی دارند. در این عرصه های طبیعی اشکال مختلفی از اجتماعات جنگلی و پوشش های گیاهی منحصر به فرد بوجود آمده و تکامل یافته اند. پوشش های جنگلی و گیاهی دارای اثرات متنوعی نظیر تنظیم چرخه های آب و هوایی، ذخیره آب های زیرزمینی، جلوگیری از فرسایش و سیلاب های مخرب، تولید اکسیژن و از همه مهم تر ایجاد چشم اندازهای آرامش بخش می باشند. وجود این عرصه ها می تواند علاوه بر مسائل زیست محیطی برای علاقمندان به طبیعت دسترسی به دریا و استفاده از مواهب آن را فراهم نماید. اما این منابع طبیعی تحت شرایط محیطی و اقلیمی طی سالیان اخیر به اشکال مختلف دستخوش تغییرات گردیده اند. این تغییرات تحت دو عامل دخالت های انسانی و طبیعی صورت گرفته است. در بعد دخالت های انسانی، سواحل دریای خزر از یک سو به دلیل عدم وجود طرح های ساماندهی سواحل و جوابگو نبودن قوانین موجود با وضعیت دینامیک دریا و از سوی دیگر به دلیل زیاده خواهی و حس رفاه طلبی عده ای خاص که با توجه به شرایط اقتصادی اجتماعی دهه اخیر دارای ثروت هنگفت شده و طبقه مرفه و در عین حال نوکیسه ای را بوجود آورده اند، تغییرات زیادی نموده است. آنها با ایجاد فرهنگ و عرف ناهنجار ویلاداری و شهرک سازی به تاراج و تخریب منابع طبیعی و از جمله سواحل پرداخته اند. از سویی دریا نیز به عنوان عامل طبیعی در بوجود آوردن سواحل و اراضی (به هنگام پسروری) و همچنین تغییر و تحول در اراضی ساحلی (به هنگام پیشروی) نقش اساسی دارد. در این میان عوامل انسانی بدون توجه به این قانونمندی به قلمرو طبیعی دریا تجاوز نموده و دچار خسارت های جانی و مالی سنگینی می شوند که پیامد آن تخریب محیط زیست و آسیب به اقتصاد ملی خواهد بود. دوره جدید پیشروی آب دریا از سال ۱۳۵۷ شروع و تا سال ۱۳۷۴ ادامه داشته و طی شانزده سال آب دریا بیش از دو متر با نرخ

سالیانه ۱۵ سانتی متر بالا آمده است (ملک ۱۳۷۸). بررسی اطلاعات ثبت شده در ایستگاه های ترازسنجی نشان می دهد که روند نوسانات آب دریای خزر متغیر بوده و گاهی پسرونده و گاهی پیشرونده می باشد. نمودار شماره (۱) نشان دهنده وضعیت نوسانات دریای خزر در یک دوره حدود هشتاد ساله است (قانقرمه ۱۳۷۸). از سوی دیگر با توجه به این افزایش سطح آب، حدود ۷۷۸ کیلومترمربع از اراضی ساحلی کشورمان به زیر آب رفته است (همان ۱۳۷۸). بررسی این مطلب که تغییرات مذکور حت چه عوامل و به چه میزان صورت گرفته است، می تواند ما را در تصمیم گیری درست در مدیریت سواحل کشور یاری نماید. هدف این تحقیق که به صورت نمونه ای^۱ در سواحل شهرستان نور و به صورت مقایسه دو دوره زمانی سال های ۱۳۶۰ تا ۱۳۷۳ انجام پذیرفته، بررسی تغییرات سیمای طبیعی و تغییر و تحول کاربری ها در منطقه مورد نظر با توجه به عوامل ذکر شده یعنی پیشروی آب دریا و عوامل انسانی می باشد. در مورد سیمای طبیعی منطقه، تغییرات خطوط ساحلی، میزان انهدام اراضی ساحلی، میزان تخریب لگه های جنگلی و پوشش های درختچه ای مورد توجه قرار گرفت. همچنین در خصوص تغییرات اقتصادی - اجتماعی ناشی از تغییر کاربری های منطقه به میزان ساخت و سازهای ساحلی نظیر ابنیه مسکونی، ویلا و شهرک سازی و همچنین باغداری و کشاورزی پرداخته شد.

شکل ۱- نمودار نوسانات سطح آب در یای خزر در سال های ۱۳۸۰- ۱۳۰۵ از ایستگاه ترازسنجی بندر انزلی



منطقه مورد مطالعه

وضعیت تغییرات کاربری اراضی ساحلی در سواحل جنوبی دریای خزر اگرچه نسبتاً متفاوت است؛ ولی این تغییرات در تمامی سواحل جنوبی در یای خزر وجود دارد. این تغییرات در سواحل شهرهای توریستی و اطراف آن بسیار شدید می باشد. با توجه به در دسترس بودن دو سری از عکس های هوایی مربوط به دوره زمانی پیشروی آب دریا از منطقه

^۱ Pilot

شهرستان نور و اطراف آن نزدیکی شهرک ایزد شهر تا ابتدای شهر علمده) این منطقه جهت بررسی مورد نظر قرار گرفت. طول سواحل این محدوده حدود ۱۰/۵ کیلومتر و از خط ساحل تا ابتدای جاده اصلی کناره می باشد. مختصات این منطقه شامل "۲۱. ۲۷'۳۴" و "۶۴. ۵۷'۳۵" طول جغرافیایی و "۵۱. ۴۳'۵۹" و "۵۲. ۰۶'۳۲" عرض جغرافیایی است.

داده های تحقیق

در این تحقیق از عکس های هوایی سال ۱۳۶۰ به مقیاس ۱:۱۰,۰۰۰ و عکس های هوایی سال ۱۳۷۳ به مقیاس ۱:۲۰,۰۰۰ برای انجام بررسی تغییرات سیمای سواحل و میزان پیشروی دریا استفاده گردید. وجود تفاوت در مقیاس عکس های مورد بررسی با توجه به هدف بررسی و استخراج کاربری های کلی و مرز پیشروی دریا قابل چشم پوشی می باشد. اگرچه در صورت موجود بودن عکس های هم مقیاس با مقیاس های متوسط تا کوچک می توان به نتایج دقیق تری دست یافت. همچنین از نقشه های رقومی برداری توپوگرافی منطقه نور که در مقیاس ۱:۲۵,۰۰۰ تهیه شده است، برای تطابق هندسی عکس های هوایی با نقشه و زمین مرجع نمودن آنها استفاده گردید.

روش تحقیق

این تحقیق در چند مرحله برای رسیدن به اهداف مورد نظر انجام شده که به شرح زیر است:

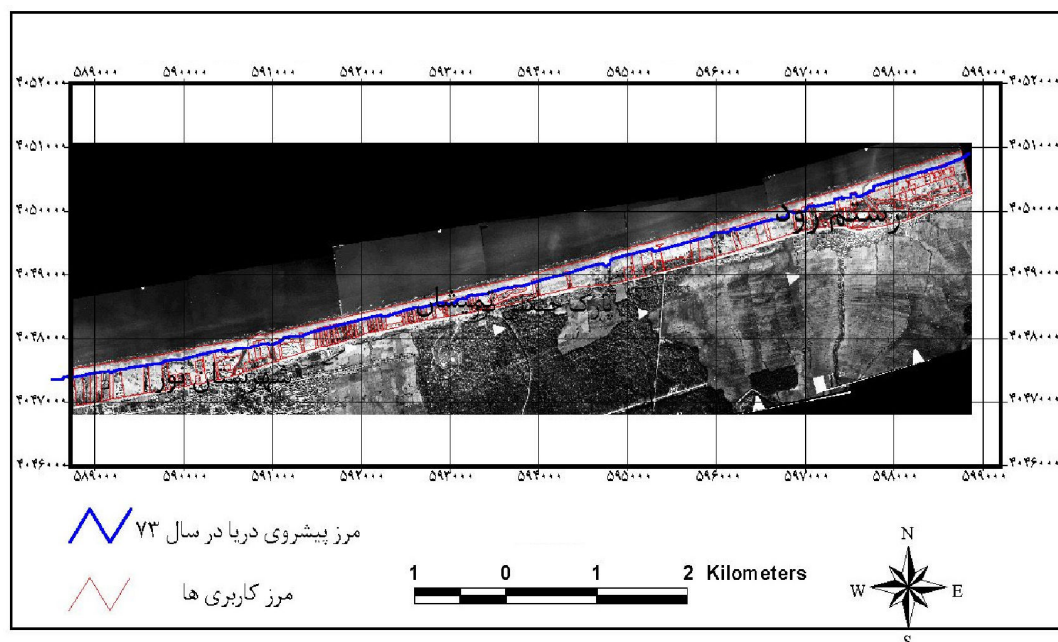
- ۱- **رقومی سازی (اسکن) عکس ها:** به منظور انجام بررسی تغییرات سیمای کاربری در محیط سیستم اطلاعات جغرافیایی (GIS)، عکس های انتخاب شده منطقه مورد بررسی از هر دو دوره زمانی اسکن گردید.
- ۲- **زمین مرجع سازی^۱:** به منظور کد گذاری زمینی در سیستم متریک، هر یک از عکس ها از طریق انتخاب متوسط بین ۱۰ تا ۱۴ نقطه کنترل زمینی و با خطای RMSe حدود ۲ تا ۵ متر با نقشه رقومی ۱:۲۵,۰۰۰ مورد مطابقت قرار گرفت. عکس ها با معادله درجه اول و با استفاده از روش نزدیک ترین همسایه^۲ مورد عمل نمونه گیری مجدد^۳ قرار داده شد و هم مرجع گردید.
- ۳- **موزائیک سازی رقومی:** با توجه به این که تمامی عکس ها دارای مختصات و زمین مرجع گردیدند، با استفاده از امکانات نرم افزار سیستم اطلاعات جغرافیایی، عکس ها در کنار هم موزائیک شد؛ به طوری که همپوشانی طولی و عرضی عکس ها حذف و قسمت های غیر مشترک عکس ها لحاظ گردید. به منظور اطمینان از میزان صحت موزائیک سازی، لایه برداری نقشه توپوگرافی بر روی این تصاویر قرار گرفت. این عمل بر روی هر دو سری از عکس ها اعمال گردید. همخوانی خطی با تصویر نشان از تطابق هندسی مناسب موزائیک ایجاد شده دارد. در نهایت دو تصویر موزائیک شده از عکس های منطقه مورد بررسی مربوط به دو دوره زمانی ایجاد گردید.

1-Georeferencing
2-Nierest Neighbour
3-Reampling

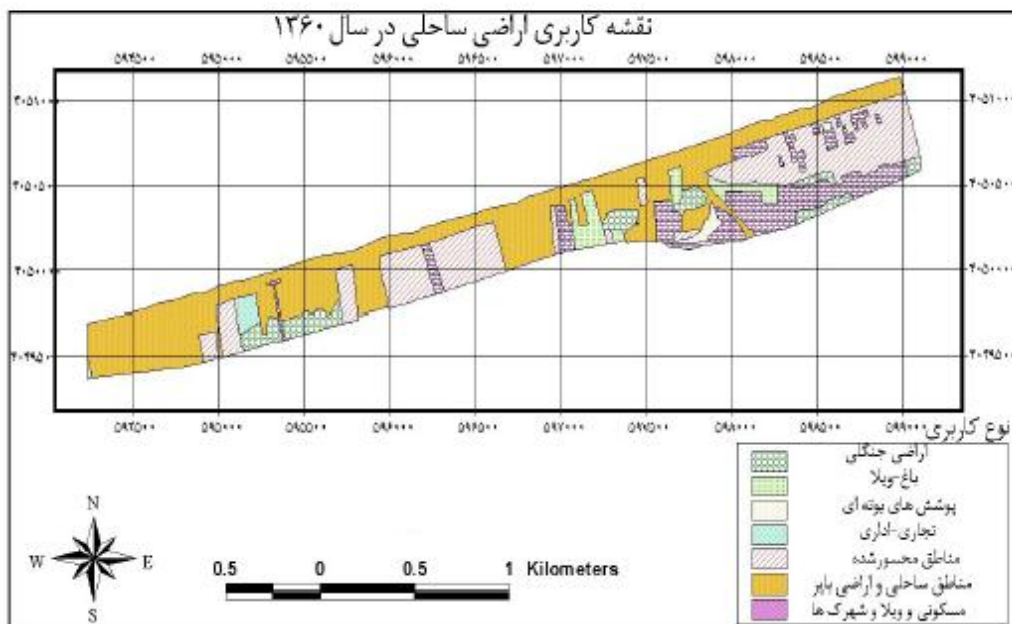
۴- **رقومی سازی و استخراج خط ساحل:** استخراج مرز پیشروی آب دریا در هریک از دو دوره زمانی با رقومی سازی (دیجیتایز نمودن) مرز آب صورت گرفت. این عمل در محیط سیستم های اطلاعات جغرافیایی برای محاسبه میزان سطح و طول پیشروی دریا و میزان تخریب طبیعی سواحل توسط دریا برای دو دوره انجام گردید.

۵- **استخراج کاربری های سواحل:** به منظور بررسی میزان تغییر کاربری های سواحل در سال های مورد نظر، ابتدا نوع و تعداد کاربری های کلی مشخص گردید. به دلیل مقیاس عکس و هدف تحقیق سعی شد تا کاربری های کلی مورد بررسی قرار گیرد. این کاربری ها شامل عرصه های جنگلی، مناطق پوشش درختچه ای، مناطق مسکونی (شامل تمامی واحد های شهری، روستایی، شهرک ها، ویلاها و ابنیه های مختلف سواحل دریا)، مناطق تجاری - اداری، باغات، باغ - ویلاها، مناطق محسور شده بدون هیچ گونه ساخت و ساز و مناطق ساحلی آزاد بوده اند. پس از تعیین این طبقات، تمامی کاربری های موجود در هر یک از تصاویر موزائیک شده استخراج گردیدند.

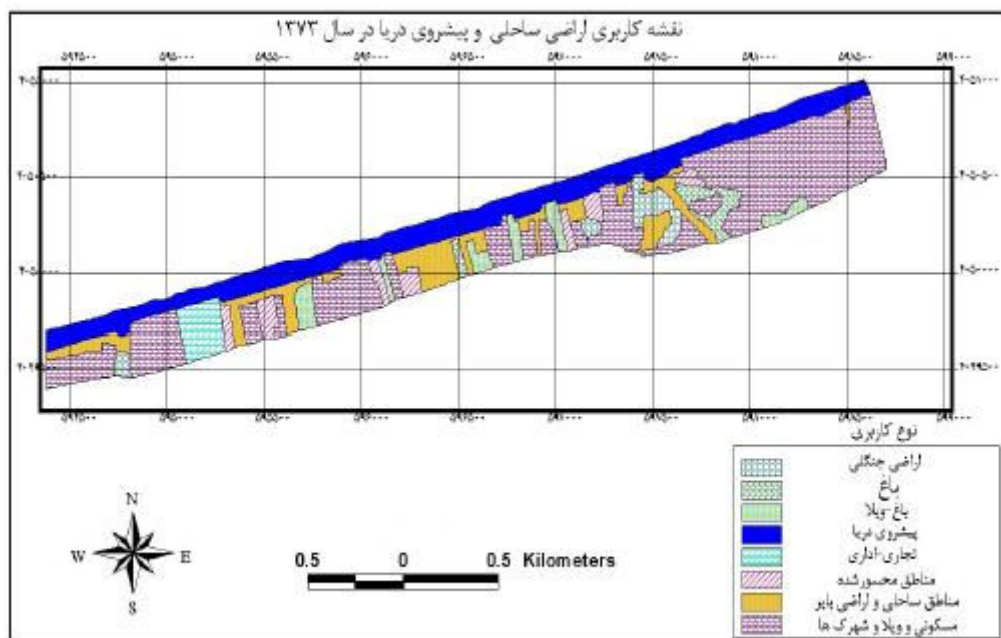
شکل ۲- تصویر موزائیک عکس های زمین مرجع شده در منطقه مورد مطالعه در سال ۱۳۶۰ به همراه کاربری



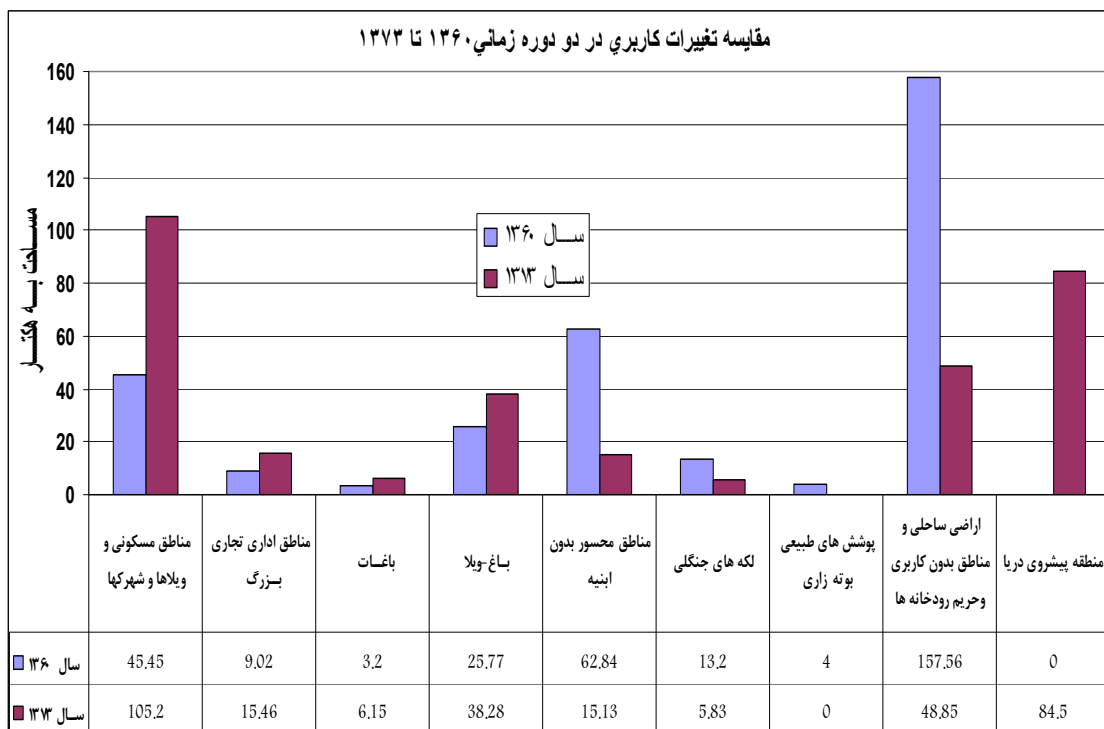
شکل ۳- نقشه قسمتی از کاربری اراضی منطقه مورد مطالعه در سال ۱۳۶۰



۴- نقشه قسمتی از کاربری اراضی و پیشروی دریا در منطقه مورد مطالعه در سال ۱۳۷۳



شکل ۵- نمودار مقایسه تغییرات کاربردی در دو دوره زمانی ۱۳۶۰ تا ۱۳۷۳



نتایج

مساحت هر یک از کاربری ها در دو دوره زمانی برای محاسبه نوع و میزان تغییر کاربری موجود در سیستم های اطلاعات جغرافیایی استخراج گردید (جدول شماره ۱). این اطلاعات به منظور مقایسه تغییرات سطح هر یک از کاربری ها مورد استفاده قرار گرفت. جدول ۱- مساحت هر یک از کاربری ها در دو زمان مورد بررسی و میزان پیشروی دریا به هکتار

نوع کاربری	مساحت کاربری در سال ۱۳۶۰ به هکتار	مساحت کاربری در سال ۱۳۷۳ به هکتار
مناطق مسکونی و ویلاها و شهرک ها	۴۵/۴۵	۱۰۵/۴
مناطق اداری تجاری بزرگ	۹/۰۲	۱۵/۵
باغات	۲/۳	۶/۲
باغ-ویلا	۲۵/۷۷	۳۸/۳
مناطق محصور بدون اینبه	۸۴/۶۲	۱۵/۱
لکه های جنگلی	۱۳/۲۰	۴/۴
پوشش های طبیعی بوته زاری	۴	۰
اراضی ساحلی و مناطق بدون کاربری حریم رودخانه ها	۱۵۷/۵۶	۵۰
منطقه پیشروی دریا	-	۸۴/۵
مجموع اراضی	۳۲۱	۳۲۰

به منظور بررسی نوع تغییرات کاربری و میزان تبدیل یک کاربری به کاربری دیگر، نقشه کاربری هر دو دوره با هم تقابل داده شد. این عمل همچنین برای آن که دریابیم چه کاربری و به چه میزان به کاربری های دیگر تبدیل شده، صورت گرفته است. نتایج عمل تطابق برای کاربری های با تغییرات بالای یک هکتار در جدول شماره (۲) آمده است.

جدول ۲- میزان تغییر و تبدیل های بالای یک هکتار کاربری ها در سال ۱۳۶۰ به کاربری سال ۱۳۷۳

میزان به هکتار	کاربری تبدیل شده (سال ۷۳)	نوع کاربری اولیه (سال ۶۰)
۳۱/۷۹	مناطق مسکونی و ویلاها و شهرکها	مناطق محصور بدون ابنیه
۲۹/۴۷	مناطق مسکونی و ویلاها و شهرکها	اراضی ساحلی و مناطق بدون کاربری حریم رودخانه ها
۷/۷۰	باغ- ویلا	اراضی ساحلی و مناطق بدون کاربری حریم رودخانه ها
۶/۵۹	مناطق محصور بدون ابنیه	اراضی ساحلی و مناطق بدون کاربری حریم رودخانه ها
۶/۴۴	باغ- ویلا	مناطق محصور بدون ابنیه
۴/۵۹	اراضی ساحلی و مناطق بدون کاربری حریم رودخانه ها	مناطق مسکونی و ویلاها و شهرکها
۴/۵۷	مناطق مسکونی و ویلاها و شهرکها	باغ- ویلا
۴/۱۸	تجاری- اداری	اراضی ساحلی و مناطق بدون کاربری حریم رودخانه ها
۴/۱۱	پیشروی دریا	مناطق محصور بدون ابنیه
۳/۸۴	باغ- ویلا	اراضی جنگلی
۳/۳۶	اراضی ساحلی و مناطق بدون کاربری حریم رودخانه ها	باغ- ویلا
۳	مناطق مسکونی و ویلاها و شهرکها	اراضی جنگلی
۲/۷۷	تجاری- اداری	مناطق محصور بدون ابنیه
۲/۰۲	باغ- ویلا	پوشش گیاهی درختچه ای
۱/۴۶	مناطق محصور بدون ابنیه	اراضی جنگلی
۱/۳۴	پیشروی دریا	باغ- ویلا

جدول ۳- میزان خسارات وارده به هر یک از کاربری ها در اثر پیشروی دریا (عامل طبیعی)

میزان خسارت به هکتار	نوع کاربری	پیشروی دریا
۰/۱۰	تجاری- اداری	پیشروی دریا
۷۷/۸۲	اراضی ساحلی و مناطق بدون کاربری حریم رودخانه ها	پیشروی دریا
۰/۱۴	باغات	پیشروی دریا
۰/۰۳	پوشش گیاهی درختچه ای	پیشروی دریا
۴/۱۱	مناطق محصور بدون ابنیه	پیشروی دریا
۱/۳۴	باغ- ویلا	پیشروی دریا
۰/۵۳	مناطق مسکونی و ویلاها و شهرک ها	پیشروی دریا
۸۴/۰۶		مجموع

بحث و نتیجه گیری

نتایج بررسی نشان می‌دهد که سیمای سواحل در منطقه مورد مطالعه تغییرات زیادی نموده و این تغییرات هم از طریق عامل طبیعی (پیشروی آب دریا) و هم از سوی عوامل انسانی ایجاد شده است. در این میان دخالت های انسانی بیشترین نقش را داشته است. نکته قابل توجه این که دوره زمانی مورد مطالعه سیزده سال از شانزده سال پیشروی آب دریا در بر گرفته و این تحولات در منطقه ساحلی در حالی رخ داده است که به دلیل تهاجم دریا و نگرانی های پیرامون آن می‌بایست حداقل ساخت‌وساز و تغییر و تحولات انسانی را در منطقه داشته باشد، در حالی که نتایج اخذ شده عکس این موضوع را نشان می‌دهد. در سال ۱۳۶۰ میزان ۱۵۷/۵۶ هکتار اراضی ساحلی و ۱۷/۲۰ هکتار لکه‌های جنگلی و پوشش‌های گیاهی در منطقه موجود بوده که در سال ۱۳۷۳ میزان اراضی ساحلی به ۵۰ هکتار و لکه‌های جنگلی و پوشش‌های گیاهی به ۴/۴ هکتار کاهش یافته است (جدول شماره ۲) که از این میزان تغییرات به ترتیب ۷۷/۸ هکتار اراضی ساحلی توسط دریا و ۲۹/۷۶ هکتار از اراضی ساحلی و ۱۲/۸ هکتار لکه‌های جنگلی و پوشش گیاهی توسط عوامل انسانی تبدیل گردیده است (جدول شماره ۳). همچنین میزان مناطق مسکونی، اداری، تجاری، باغ و ویلا از ۱۴۶/۲۶ هکتار در سال ۱۳۶۰ به ۱۸۰/۵ هکتار در سال ۱۳۷۳ افزایش یافته است. پیشروی دریا و پیشروی آب شور در سفره های زیرزمینی همچنین باعث شده است که یک سری از باغات و محدوده های مناطق مسکونی از بین برود و این امر سبب تغییر کاربری باغ - ویلا به کاربری اراضی ساحلی و مناطق بدون کاربری شود. لذا در یک نگاه کلی با تغییر وضعیت حدود ۱۰۷ هکتار از اراضی ساحلی و ۱۳ هکتار از لکه‌های جنگلی و پوشش گیاهی و از سوی دیگر با افزایش حدود ۳۵ هکتار ساخت و سازهای انسانی در منطقه می‌توان تصور جدیدی از منطقه مورد مطالعه تجسم نمود و ابعاد خسارات را متوجه شد. این تحقیق نشان داد که می‌بایست اقدامات جدی برای سامان دهی این اراضی اعمال نمود و در این راستا پیشنهاد های زیر می‌تواند نقش بسزایی در مدیریت بهینه این اراضی و بهره برداری اصولی و منطقی داشته باشد

و باعث جلوگیری از تغییرات کاربری اراضی ساحلی گردد؛ لذا می بایست قوانین مربوط به حریم دریا و اراضی مستحدث ساحلی دریای خزر مربوط به سال ۱۳۵۴ با توجه به این که در پیشروی های دو دهه گذشته دریا کارآیی خود را از دست داده است را مجدداً با توجه به مستندات فنی مورد بازنگری و پیشنهاد قرار داد. همچنین پیشنهاد می گردد که در حریم قانونی دریا ایجاد هرگونه ساخت و ساز و دخل و تصرف ممنوع شود، مگر با شرایطی که قانونگذار مشخص نموده و یا می نماید. علاوه بر آن در پهنه ساحلی و در خارج از منطقه حریم دریا نیز ضروری است تا پهنه بندی کاربری اراضی^۱ با توجه به استقرار اراضی در ترازهای مختلف نسبت به تراز آب دریا مشخص گردد و از نظر خطرپذیری^۲ نیز این اراضی درجه بندی شوند. با مشخص نمودن وضعیت اراضی به لحاظ کاربری و خطرپذیری بر روی نقشه های منطقه با مقیاس مناسب و پس از طی مراحل تصویب قانونی آن و ابلاغ به دستگاه های اجرایی استان های ساحلی، وضعیت ساخت و سازهای جدید مشخص گردیده و برای ساخت و سازهای موجود نیز به لحاظ نحوه قرارگیری در پهنه های مختلف، ارزش اقتصادی ملحوظ گردد. رعایت نکات پیشنهادی نهایتاً موجب آن خواهد شد که ساخت و سازها در اراضی در جهت اهداف طرح حرکت نماید.

1- Landuse Planning

2- Risk assessment

منابع و مأخذ:

- ۱- سازمان نقشه برداری کشور، اطلاعات رقومی توپوگرافی ۱:۲۵۰۰۰.
- ۲- قانقرمه، عبدالعظیم (۱۳۷۸)، آبگرفتگی سواحل جنوبی دریای خزر، مرکز ملی مطالعات و تحقیقات دریای خزر، وزارت نیرو.
- ۳- ملک، جواد (۱۳۷۸)، نوسانات آب دریای خزر (نگاهی به گذشته، حال و آینده)، سمینار مسائل دریای خزر، زیباکنار رشت.