



لزوم توجه به تاثیر نوسانات سریع سطح تراز آب دریای کاسپین در برنامه‌ریزی محیطی کرانه‌های جنوب‌خاوری آن

رضا منصوری^{*}، زهرا سربازی^۲

۱- استادیار ژئومورفولوژی و عضو هیئت علمی گروه جغرافیای طبیعی، دانشگاه سیستان و بلوچستان، زاهدان، ایران.

۲- دانش‌آموخته دکتری رشته ژئومورفولوژی، دانشگاه شهید بهشتی، تهران، ایران.

Corresponding Author Email: Rezamansouri@gp.usb.ac.ir

چکیده:

پژوهش حاضر باهدف بررسی تاثیر نوسانات سریع سطح تراز آب دریای کاسپین بر کرانه‌های جنوب‌خاوری آن و با استفاده از داده‌های مکان‌محور، کتابخانه‌ای و بازدیدهای میدانی انجام شده است. یافته‌های پژوهش نشان می‌دهد که کرانه‌های منطقه مورد مطالعه به شدت نسبت به نوسانات سریع تراز دریا حساس و آسیب‌پذیر هستند. به طوری که نوسانات تراز دریا طی فازهای پیشروی و پسروی، منطقه را با چالش‌های جدی از جمله به‌زیرآب رفتن مراکز انسانی، زیرساخت‌ها و تاسیسات و نیز خشکی‌زایی و کاهش کارایی زیرساخت‌های دریامحور روبرو می‌سازد. به‌عنوان مثال برپایه یافته‌ها، طی سال‌های ۱۳۷۵-۱۳۵۷ تراز دریا حدود ۲/۵ متر افزایش یافت و بسیاری از زیرساخت‌ها از جمله تعدادی از روستاها و از جمله روستای چاپقلی به‌زیرآب رفتند. اما طی پسروی اخیر تراز دریا که از ۱۳۷۵ تاکنون تداوم یافته، خشکی‌زایی، رسوب‌گذاری و کاهش ژرفا و ابعاد کانال‌های ارتباطی منطقه از اثرات آن است. شتاب نرخ کاهش تراز دریا نسبت به سال گذشته سه برابر شده و در حدود ۱۲ سانتیمتر بوده است.

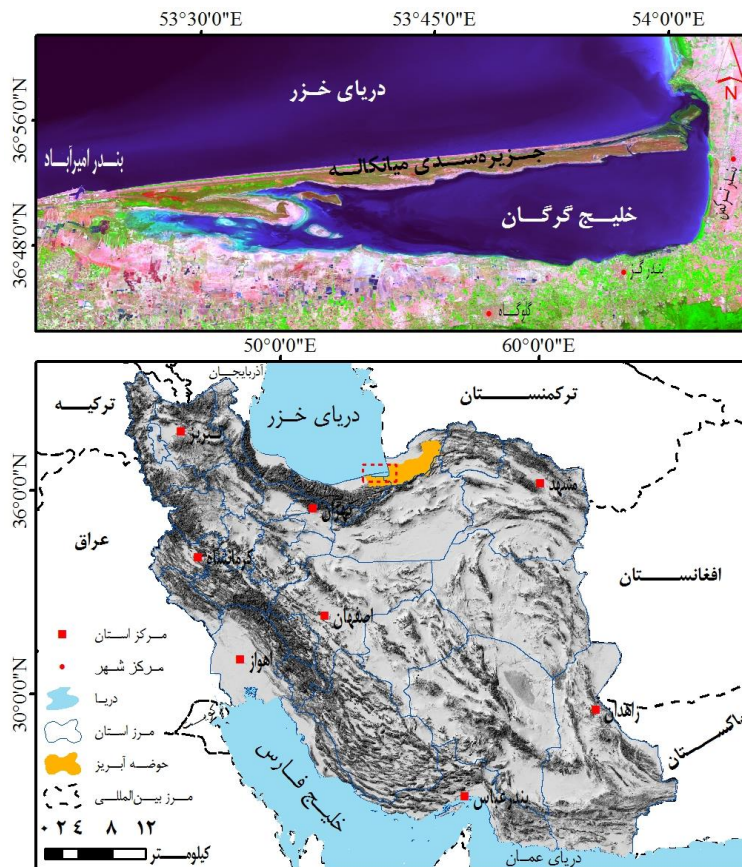
کلمات کلیدی: دریای کاسپین، نوسانات تراز دریا، پیشروی، پسروی، خشکی‌زایی.



۱. مقدمه

تمدن‌های بشری همواره در کنار دریا و در نزد یک حوضه‌های رودخانه‌ای گسترش پیدا کرده است. مناطق ساحلی محیط‌های طبیعی مهمی هستند و در طول تاریخ به شدت توسط مردم مورد استفاده قرار گرفته‌اند [۱]. این در حالی است که تمرکز منابع متنوع و گسترده در مناطق ساحلی، سبب شده تا کنش و فعالیت ذی‌نفعان ساحلی برای بهره‌مندی و بهره‌گیری از منابع ارزشمند محیط طبیعی این مناطق متفاوت و گاه متضاد باشد. امروزه، مشخص شده است که حدود بیش از نیمی از جمعیت جهان در فاصله ۶۰ کیلومتری از خط ساحلی مستقر شده [۲] و این روند در حال گسترش و افزایش است. با توجه به تمرکز منابع ارزشمند طبیعی و نیز استقرار جمعیت قابل توجه در نزدیکی این مناطق، لزوم بهره‌گیری و استفاده متناسب با توان و ظرفیت مناطق ساحلی در راستای اجرای برنامه‌های مدیریت محیطی منطقه در قالب طرح‌های کلان مدیریتی مبتنی بر ویژگی‌های سرزمینی (آمایش سرزمین) و در نهایت رسیدن به توسعه پایدار هر منطقه به شدت احساس می‌شود.

کشور ایران نیز دارای خطوط ساحلی گسترده‌ای در حدود بیش از ۳۰۰۰ کیلومتر در کرانه‌های شمالی (دریای کاسپین) و در کرانه‌های جنوبی (خلیج فارس و دریای عمان) است. این در حالی است که اگر خطوط ساحلی دریاچه‌های بزرگ از جمله ارومیه و جزایر کوچک و بزرگ را به آن اضافه کنیم درازای خطوط ساحلی کشور به مراتب بیشتر خواهد شد؛ بنابراین، توجه ویژه به مناطق ساحلی شمالی و جنوبی کشور و نیز انجام پژوهش‌های علمی و کاربردی در این زمینه احساس و الزام آور می‌شود. بررسی ویژگی‌های جغرافیای طبیعی / ژئومورفولوژی کرانه‌های جنوب خاوری دریای کاسپین (شکل ۱) و تاثیرپذیری کرانه‌های منطقه مورد مطالعه از نوسانات سریع سطح تراز آب دریای کاسپین به عنوان پایلوت جهت روشن ساختن نقش و اهمیت دانش کاربردی جغرافیای طبیعی / ژئومورفولوژی در مناطق ساحلی هدف پژوهش حاضر است. کرانه‌های جنوب خاوری دریای کاسپین در منتهی‌الیه خاوری و باختری استان‌های مازندران و گلستان، یکی از مناطق حساس و شکننده است که به شدت به تغییر در شرایط محیطی حساس و آسیب‌پذیر است. مهمترین مولفه‌های چشم‌انداز محیط طبیعی این منطقه علاوه بر محیط آبی دریای کاسپین، شمال خلیج گرگان، مجموعه زبانه ماسه‌ای میانکاله، تپه‌های ماسه‌ای ساحلی، جزایر و شبه جزایر، کانال‌های ارتباطی مابین دریای کاسپین و خلیج گرگان و تالاب بین‌المللی آن است. منطقه میانکاله یک محیط طبیعی حفاظت شده است که در سال ۱۳۵۴ در کنوانسیون رامسر به عنوان "پناهگاه حیات وحش" ثبت جهانی شده است. با توجه به دسترسی مناسب مناطق شمالی کشور به محیط‌های اصلی جغرافیایی کوه، جنگل، دشت و جلگه، دریا و رودخانه‌های مهم همواره مورد توجه بشر بوده و منابع طبیعی آن به شدت در حال استفاده و بهره‌برداری است.



شکل ۱: موقعیت منطقه مورد مطالعه در کرانه‌های جنوبی دریای کاسپین.

بنابراین، باتوجه به اینکه در مقیاس ملی - منطقه‌ای و به‌ویژه در کرانه‌های جنوبی دریای کاسپین در شمال کشور با مشکلات زیست‌محیطی گوناگون روبرو هستیم و این بخش از کشور یکی از مناطق جمعیتی باتراکم بالا می‌باشد، برنامه‌ریزان کشور و از جمله جغرافیدانان بایستی تلاش نمایند تا سرانجام، استفاده‌ای بهینه در راستای مدیریت در ست و منطقی از منطقه جهت آمایش سرزمین و توسعه پایدار در ایران، به‌ویژه در مناطق ساحلی صورت گیرد. این امر بایستی در چارچوب برنامه‌های جامع و منسجم که امروزه تحت عنوان مدیریت یکپارچه منطقه ساحلی^۱ از آن یاد می‌شود به‌منظور دستیابی به اجرای درست آمایش سرزمین^۲، مبتنی بر ویژگی‌های طبیعی (مورفولوژیکی - اکولوژیکی) سرزمین باشد، به‌طوری‌که این ویژگی‌ها با نیازهای اقتصادی و اجتماعی آن پهنه سازگار گردد [۳]. از این‌رو، آمایش سرزمین در نواحی ساحلی، در پی روشی بنیادی برای معرفی سیستم مدیریت یکپارچه منطقه ساحلی در این مناطق می‌باشد که در نهایت منجر به توسعه پایدار کشور، بهبود سطح زندگی مردم و حفاظت از چشم‌اندازهای [مورفولوژیکی] طبیعی و اکوسیستم‌های منحصربه‌فرد می‌شود [۳]. بنابراین، باتوجه به اینکه انسان و تمام فعالیت‌های او اعم از اقتصادی - اجتماعی، توسعه‌ای و غیره بر روی سطح زمین انجام می‌شود و سطح زمین نیز از عوارض و لندفرم‌هایی تشکیل شده است که موضوع مورد مطالعه دانش ژئومورفولوژی می‌باشد، از این‌رو ضرورت شناخت و مطالعه این عوارض و لندفرم‌ها گام نخست برنامه‌ریزی و مدیریت یکپارچه محیط و به‌ویژه مناطق ساحلی است [۴] و بایستی در برنامه‌ریزی‌های محیطی و از جمله برنامه کاربردی زمین - آمایش سرزمین به آن توجه ویژه‌ای شود.

¹ - Integrated Coastal Zone Management (ICZM)

² - Spatial Palnning



اصولاً، برنامه آمایش سرزمین^۱ در مناطق ساحلی نوعی ارزیابی سیستمی از پتانسیل مولفه‌های طبیعی و کنش‌های انسانی بر محیط طبیعی این مناطق است، به طوری که کاربری‌های جایگزین و شرایط اجتماعی-اقتصادی، جهت‌گزینه‌ش و پذیرش مناسب‌ترین کاربری‌های گوناگون مورد استفاده است. بنابراین، در عملیاتی نمودن برنامه‌های آمایش سرزمین در این مناطق حساس و آسیب‌پذیر؛ هدف اصلی، گزینه‌ش و معرفی انواع کاربری‌ها متناسب با شرایط جغرافیای طبیعی و محیطی این مناطق است. بنابراین، حفاظت و نگهداری از سواحل نیازمند توجهی ویژه است، چرا که سواحل موقعیت جغرافیایی و بوم‌شناختی منحصر بفردی را بین زمین و خشکی اشغال نموده‌اند. از این‌روست که مدیریت ساحل، از دیرباز دو جنبه گوناگون مدیریت منابع دریایی و برنامه‌ریزی کاربری زمین یا همان آمایش سرزمین را با هم ادغام نموده است. این مسایل به طور نسبی بیشتر با دسترسی به زمین (برای شهرنشینی، گردشگری، توسعه صنعتی و بندر) و کیفیت منابع دریایی (برای مثال: ماهیگیری/آبزی پروری، گردشگری و دفع پساب‌ها) در ارتباط بوده است [۳].

۲. داده و روش

پژوهش حاضر به صورت استفاده تلفیقی از داده‌های سنجنش از دور، سیستم اطلاعات جغرافیایی و بازدیدهای میدانی متعدد در کنار مطالعات کتابخانه‌ای و مبتنی بر روش تحلیلی استوار شده است. در این پژوهش، تصاویر ماهواره Landsat 8 (OLI Sensor) به عنوان داده‌های اصلی جهت آشکارسازی تغییرات محیطی منطقه مورد مطالعه، مورد استفاده قرار گرفته است. به عبارت دیگر، پس از انجام اصلاحات و پردازش‌های لازم بر روی تصاویر ماهواره‌ای، با استفاده از Erdas & ArcMap میزان تغییرات محاسبه و وضعیت منطقه مورد مطالعه تحلیل شد.

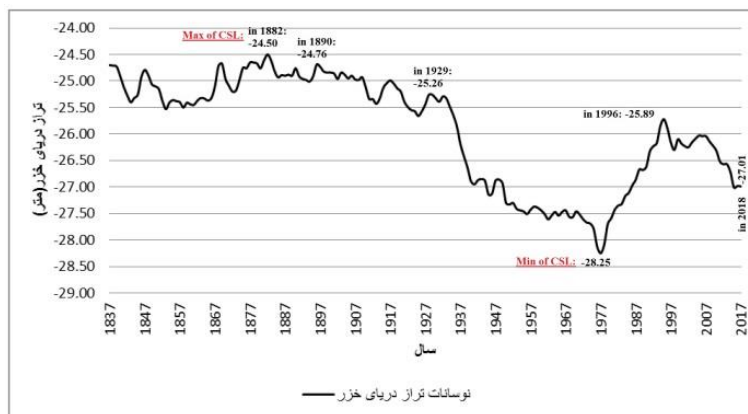
۳. بحث و یافته‌ها

کرانه‌های جنوب‌خاوری دریای کاسپین طی دو دهه اخیر در روند توسعه و پیشرفت منطقه‌ای-ملی وارد شده و برنامه‌های متعددی در این منطقه به اجرا و بهره‌برداری رسیده‌اند. یافته‌های حاصل از بررسی تصاویر ماهواره‌ای و عکس‌های هوایی منطقه طی ۴۴ سال گذشته نشان می‌دهند که کرانه‌های منطقه مورد مطالعه تا اواسط دهه ۷۰ خورشیدی تقریباً دست‌نخورده و بکر بوده؛ اما از اواسط دهه مذکور با اجرا و توسعه برنامه‌های گوناگون مرتبط با دریای کاسپین، روند توسعه و تغییر و تحول محیط طبیعی آن شروع شده است. مهمترین برنامه عملیاتی شده در این منطقه، طرح اجرا و توسعه بندر چندمنظوره امیرآباد در راستای اهداف توسعه ترانزیت دریایی و کاهش حجم ترافیکی از بندر انزلی می‌باشد. همچنین، توسعه نیروگاه و بندر صدرا (ذکاء)، احداث و توسعه پالایشگاه‌های نفت و گاز و پتروشیمی، توسعه کشتی‌سازی و سایر تاسیسات موجود در این منطقه بر محیط طبیعی منطقه ساحلی اثرگذار بوده است.

کرانه‌های جنوب‌خاوری دریای کاسپین که منطقه مورد مطالعه پژوهش حاضر است، از لحاظ ویژگی‌های جغرافیایی نسبت به تغییر در مولفه‌های محیط طبیعی و انسانی یک محیط حساس و آسیب‌پذیر است. این بخش از کرانه‌های دریای کاسپین که منطقه حفاظت‌شده میانکاله را نیز شامل است، جزء سواحل پست و هموار است و نسبت به هرگونه تغییر و نوسان در سطح تراز آب دریا بسیار حساس و شکننده می‌باشد. بررسی ویژگی‌های شیب توپوگرافی و نیمرخ‌های ساحلی منطقه نشان می‌دهد که این منطقه از شیب توپوگرافی بسیار ملایم و آرامی هم در بخش خشکی و هم در بخش دریا برخوردار است. بنابراین، با هر میزان نوسان در سطح تراز آب دریا انتظار آسیب‌پذیری کرانه‌های منطقه چه در قالب پیشروی و چه در قالب پسروی سطح تراز آب دریای کاسپین مخاطره‌آمیز خواهد بود. به عنوان مثال، بررسی تصاویر ماهواره‌ای طی بازه زمانی ۴۴ ساله مورد بررسی نشان داد که طی دوره زمانی ۱۳۵۷-۱۳۷۵ خورشیدی سطح تراز آب دریا

¹ - Spatial Planning

حدود ۲/۵ متر افزایش یافته (شکل ۲) و خسارات فراوانی را به محیط ساحلی و زیر ساخت‌های متعدد این منطقه وارده ساخته است. در این زمینه علاوه بر تخریب و به زیر آب رفتن بسیاری از مراکز انسانی (مسکونی، اداری، فرهنگی و غیره)، زیرساخت‌های عمرانی نظیر جاده و راه‌آهن، درختان و جامعه گیاهی- جانوری (شکل ۳)؛ تعدادی روستا به‌طور کامل به زیر آب رفته و کلاً تخریب شده‌اند که می‌توان به تخریب و ویرانی کامل روستای چاپقلی در منطقه آشوراده اشاره کرد (شکل ۴). یافته‌ها نشان می‌دهند که نوسانات سطح تراز آب دریای کاسپین بسیار سریع بوده و نسبت به نوسانات جهانی اقیانوس‌ها شدیدتر و سریع‌تر است. همین ویژگی سبب شده تا دریای کاسپین به‌عنوان آزمایشگاهی طبیعی جهت بررسی چگونگی تاثیرپذیری لندفرم‌های ساحلی و تغییر و تحول آنها نسبت به نوسانات تراز دریا در مقیاس زمانی مورد استفاده پژوهشگران قرار گیرد. زیرا شدت و سرعت این تغییرات و نوسانات به‌حدی است که در عرض چندین سال می‌توان مراحل مختلف یک فرایند زمان‌بر را در این منطقه مشاهده و بررسی کرد (شکل ۲).



شکل ۲: منحنی نوسانات سطح تراز آب دریای کاسپین بر پایه داده‌های ایستگاه‌های بندر انزلی و باکو (۱۸۳۷-۲۰۱۸ میلادی) تهیه و ترسیم از نویسنده، ۱۳۹۸.



شکل ۳: بقایای روستای تخریب‌شده چاپقلی بر اثر پیشروی تراز دریای کاسپین (۱۳۵۷-۱۳۷۵ خورشیدی).



شکل ۴: تخریب درختان جنگلی کرانه‌های جنوبی دریای کاسپین در زمان پیشروی تراز دریا (۱۳۵۷-۱۳۷۵ خورشیدی).

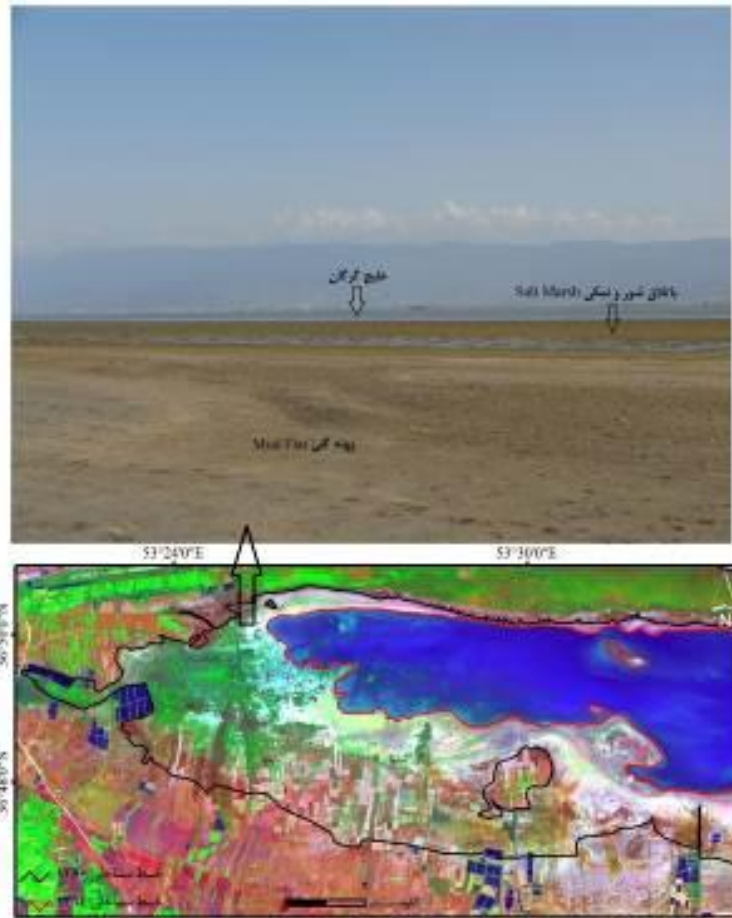
علاوه بر مرحله پیشروی مذکور سطح تراز آب دریای کاسپین و اثرات زیان‌بار آن بر کرانه‌های دریا، متأسفانه سطح تراز آب دریا بتدریج از سال ۱۳۷۵ تاکنون وارد مرحله‌ای دیگر از کاهش و پسروی تراز خود شده و تاکنون حدود ۱/۳ متر کاهش سطح را ثبت کرده است. پسروی اخیر سطح تراز آب دریای کاسپین اثرات منفی و جبران‌ناپذیری را برای منطقه مورد مطالعه به همراه داشته است. از مهمترین اثرات و نمودهای محیطی پسروی اخیر در منطقه می‌توان به خشکی‌زایی و پسروی آب دریا از کرانه‌های منطقه یا به عبارت دیگر پیشروی خط ساحلی به سوی دریا و خشکیدگی سواحل (شکل ۵)، افزایش رسوب‌گذاری (به‌ویژه در بنادر منطقه) (شکل ۶)، ظهور و نمود شرایط محیطی خشک و بیابانی (شکل ۷)، کاهش ژرفا و ابعاد خلیج گرگان و کانال‌های ارتباطی منطقه (شکل ۸) و نابودی کامل تالاب میانکاله اشاره کرد. خشکیدگی و خشکی‌زایی در سواحل منطقه و به تبع آن افزایش میزان رسوب‌گذاری به‌عنوان مهم‌ترین اثر پسروی اخیر سبب کاهش کارایی مفید بنادر منطقه و مسیرهای آبی دسترسی در منطقه شده و تردهای قایق‌های کوچک را نیز با مشکل روبرو ساخته است. مطابق محاسبات انجام‌شده بر روی تصاویر ماهواره‌ای مشخص شد که خط ساحلی بین ۵۰۰ تا بیش از ۱۲۰۰ متر در کرانه‌های بنادر جنوبی دریای کاسپین در منطقه مورد مطالعه پسروی داشته و فعالیت‌های بندری را با مشکلات عدیده‌ای روبرو ساخته است (شکل ۹).



شکل ۵: نمایی از میزان پسروی، خشکی زایی و پیشروی خط ساحلی به سوی دریا در منطقه مطالعاتی.



شکل ۶: نمونه‌ای از افزایش میزان حجم رسوب‌گذاری ناشی از پسروی سطح تراز آب دریای کاسپین در اطراف بندر امیرآباد در منطقه مطالعاتی.



شکل ۷: نمایی از گستره پسروری و خشکی زایی در بخش باختری خلیج گرگان و ظهور محیطهای خشک در منطقه میانکاله.

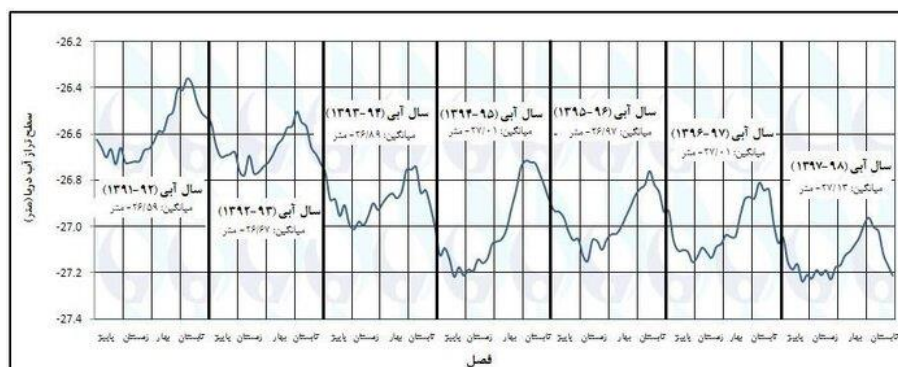


شکل ۸: تاثیرپذیری و واکنش خلیج گرگان و تالاب میانکاله از نوسانات سریع تراز دریای کاسپین طی دوره های مختلف.

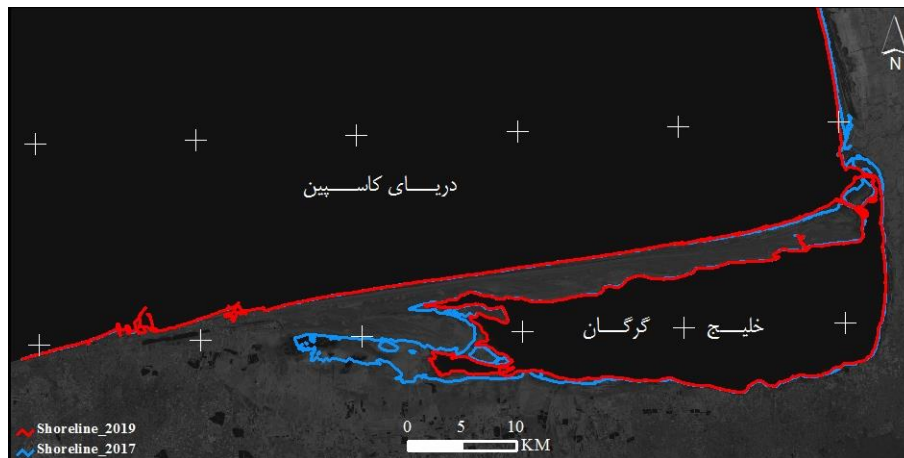


شکل ۹: نمونه‌ای از میزان پسروی تراز دریا از اسکله‌ها و بنادر منطقه مطالعاتی.

برپایه محاسبات انجام شده بر روی تصاویر ماهواره‌ای و پایش میزان تغییرات محیطی در منطقه مورد مطالعه، مشخص شد که تداوم پسروی و کاهش سطح تراز آب دریای کاسپین همچنان ادامه دارد. نکته قابل توجه در این رابطه نرخ کاهش سطح تراز آب دریا نسبت به سال گذشته است. بنابه گزارش مرکز ملی مطالعات و تحقیقات دریای خزر، نرخ کاهشی سطح تراز آب دریا در سال آبی ۱۳۹۶-۹۷ خورشیدی در حدود ۴ سانتیمتر بوده اما نرخ مذکور طی سال آبی جاری متاسفانه با شتاب قابل توجهی رو به کاهش نهاده و میزان آن در حدود ۱۲ سانتیمتر (شکل ۱۰) برآورد گردیده است [۵]. بنابراین، ملاحظه می‌شود که متاسفانه نرخ کاهش و پسروی سطح تراز آب دریای کاسپین حدود سه برابر شده و اثرات منفی آن به مراتب با سرعت بیشتری بر منطقه مورد مطالعه مستولی و اثرگذار خواهد شد. یافته‌های به دست آمده از پایش تصاویر ماهواره‌ای در تایید این روند کاهشی در منطقه است (شکل ۱۱).



شکل ۱۰: روند تغییرات سطح تراز آب دریای کاسپین برای سال‌های آبی هفت سال اخیر.



شکل ۱: نمونه‌ای از میزان تغییرات خط ساحلی منطقه مورد مطالعه طی سال‌های ۲۰۱۷-۲۰۱۹ میلادی ناشی از تداوم و افزایش نرخ کاهش سطح تراز آب دریای کاسپین.

به‌طور کلی بایستی بیان داشت که تاثیر توأمان دو عامل اساسی طبیعی- از سانی در قالب گر مایش ج پھانی و تغییر اقلیم- دخالت‌های بشر در حوضه‌های آبریز منتهی به دریای کاسپین به‌ویژه تاثیر و دخالت‌های مهندسی هیدرولیکی در حوضه رود ولگا (در قالب برنامه‌های آمایشی از جمله سدسازی و غیره) در کشور روسیه از اثرات موثر در تداوم و تسریع روند کاهش و پسروی سطح تراز کنونی این دریا شده است. در جدیدترین گزارش مرکز مطالعات و تحقیقات دریای خزر از روند نوسانات سطح تراز آب دریای خزر، کد ارتفاعی ۲۷/۱۳- متر به‌عنوان ارتفاع متوسط سطح تراز سال آبی ۱۳۹۷-۹۸ اعلام شده است (شکل ۱۰).

۴. نتیجه‌گیری

باتوجه به مطالب مطرح شده، مشخص می‌گردد که منطقه مورد مطالعه به‌شدت از نوسانات سریع سطح تراز آب دریای کاسپین چه به‌صورت کاهش و چه به‌صورت افزایش و پی‌شروی آن تاثیرات فراوانی می‌پذیرد و خسارات قابل توجهی را متحمل می‌گردد. بنابراین، باتوجه اهمیت خاص منطقه مورد مطالعه که هم یک منطقه حفاظت شده زیست‌محیطی با درجه پناه‌گاه حیات وحش است و هم اینکه بنادر مهم و تاثیرگذاری بر اقتصاد کشور و منطقه در این بخش متمرکز شده است و نیز باتوجه به وجود تاسیسات عظیم صید و صادرات خاویار کشور در این منطقه، لزوم توجه به آسیب‌پذیری این بخش از نوسانات و تغییرات حادث شده در این بخش بیش از پیش نمایان می‌شود.

یافته‌های میدانی در تایید محاسبات و یافته‌های به‌دست آمده از بررسی تصاویر ماهواره‌ای گویای تاثیر پسروی سطح تراز آب دریای کاسپین بر وضعیت اکوسیستم‌های موجود در منطقه است. به‌گونه‌ای که سبب تغییر در پوشش گیاهی در تطبیق با شرایط خشکی و پسروی پیش آمده با ویژگی‌های رشد گیاهان خشکی‌پسند و شورپسند در منطقه است. همچنین، از لحاظ جامعه‌جانوری نیز بنا به ادعای مصاحبه‌شوندگان بومی منطقه که بیشتر از حافظان و محیط‌بانان منطقه میانکاله بوده‌اند، باتوجه به تغییر در هرم غذایی منطقه، جانداران منطقه نیز به مهاجرت و تغییر محل زندگی خود مجبور شده‌اند.

موضوع حائز اهمیت دیگر این است که باتوجه به سه برابر شدن نرخ کاهش و پسروی سطح تراز آبی دریای کاسپین نسبت به سال گذشته، روند تاثیرپذیری منطقه مورد مطالعه و از جمله خلیج گرگان، تالاب گمیشان و زبانه ماسه‌ای میانکاله و همچنین کانال‌های ارتباطی بسیار مهم مابین دریا و خلیج به چه صورت خواهد بود. این موضوع سبب ایجاد نگرانی



مضاعفی در رابطه با چگونگی و میزان خشک شدن و تبعات منفی محیطی در محدوده خلیج گرگان و تالاب میانکاله خواهد شد؛ بنابراین، لزوم توجه ویژه مسئولین و سازمان های مربوطه را می طلبد تا با نگاهی جامع و همه جند به نگر به این مهم توجه کنند. به عبارت دیگر، باتوجه به سه برابر شدن نرخ کاهش و پسروری سطح تراز آب در سال آبی جاری شتاب خشکی زایی در محدوده جنوب خاوری دریای کاسپین و به ویژه در کرانه های خلیج گرگان و تالاب میانکاله نیز با شتابی مشابه افزایش خواهد یافت.

۵. مراجع

- [۱] ثروتی، محمد رضا، انصاری لاری، احمد، منصور، رضا (۱۳۹۴)؛ "چارچوب نظری و راهبردهای برنامه ریزی به منظور مدیریت یکپارچه ناحیه ساحلی و حوضه رودخانه (ترجمه)"، تهران، انتشارات سازمان جغرافیایی نیروهای مسلح، چاپ دوم.
- [2] Bird, E., 2008; 'Coastal geomorphology: an introduction', University of Melbourne, Australia Second Edition, Wiley Publisher.
- [۳] منصور، رضا، ثروتی، محمد رضا (۱۳۹۵)؛ "ژئومورفولوژی، مدیریت یکپارچه منطقه ساحلی (ICZM) و آمایش سرزمین"، تهران، چهارمین همایش ملی انجمن ایرانی ژئومورفولوژی (ژئومورفولوژی و آمایش سرزمین)، ۱۲ آبان ماه ۱۳۹۵، دانشگاه تهران، دانشکده جغرافیا، مجموعه چکیده مقالات، صص: ۱۵۸-۱۵۵.
- [۴] قنواتی، عزت الله، منصور، رضا، حیدری، سید عبدالسلام (۱۳۹۲)؛ "نقشه مورفولوژیکی خط هوشمند ساحلی و لزوم تهیه آن برای کرانه های شمالی و جنوبی ایران"، تهران، مجله اطلاعات جغرافیایی (سپهر)، دوره ۲۲، شماره ۸۶، صص: ۴۱-۲۹.
- [5] <https://www.irna.ir/news/83541192> شتاب-کاهش-سطح-تراز-آب-دریای-خزر-سه-برابر-شد/