

## تحلیل و ارزیابی نقش فعالیتهای انسانی در تغییرات ژئومورفولوژی ساحلی منطقه عسلویه (بر اساس تکنیکهای RS و GIS)

فرضعلی سالاری سردری<sup>۱</sup>

سجاد عربزاده<sup>۲</sup>

سمیه تیموری<sup>۳</sup>

مسلم جام<sup>۴</sup>

### چکیده

و طول خط ساحلی) استفاده شده است. نتایج تحقیق با توجه به وجود جلگه کم‌عرض عسلویه و فعالیتهای صنعتی منطقه اقتصادی انرژی پارس (پارس جنوبی) نشان میدهد که عوامل و فعالیتهای انسانی، مانند ساخت پالایشگاه، پتروشیمی، ساخت تأسیسات، بهره‌برداری از فرودگاه بین‌المللی خلیج فارس، استحصال دریا و ساخت بندر (پارس) - ساحل‌سازی و اسکله، همچنین موج‌شکنها - سازه‌های ساحلی، خاکبرداری در بالادست حوضه ساحلی منطقه در سکونتگاههای انسانی شهر عسلویه و نخل‌تقی (پارک ساحلی) و نیز فعالیتهای استخراجی معادن در بالادست و فعالیت سدسازی، بارگذاری رسوبات بر روی سواحل در زمینه طول خط ساحلی و شکل ساحل، تغییرات فیزیکی ایجاد کرده است. بر این اساس، بیشترین تغییرات رخ داده لندفرمهای ژئومورفولوژیکی در منطقه ساحلی عسلویه از سال ۱۹۹۰- ۲۰۱۰م. تحت تأثیر مورفولوژی آنتروپیک (انسانی) در تپه‌های ماسه‌یی ساحلی و سواحل ماسه‌یی صورت گرفته است. همچنین بیشترین افزایش در تغییرات طول خط ساحلی در بازه زمانی بیست‌ساله از ۳۲ متر تا ۱۱۰ متر در بندر پارس و صنایع پتروشیمی (سایت یک) بوقوع پیوسته است.

سواحل شمالی خلیج فارس، بدلیل دارا بودن ذخایر نفتی و گازی و همچنین ارتباط با آبهای آزاد بیشتر از سایر سواحل ایران، دستخوش تحولات شدید ژئومورفولوژیکی شده است. گسترش فعالیتهای صنعتی در سواحل جنوب شرقی استان بوشهر، سبب نابودی بخشهایی از لندفرمهای ساحلی و نیز بروز تغییرات قابل توجه در خط ساحلی منطقه شده است. بنابراین مقاله حاضر بدنبال بررسی و تحلیل چگونگی تغییرات ژئومورفولوژی ساحلی منطقه عسلویه در اثر عوامل آنتروپیک (عوامل انسانی) است. در این پژوهش ضمن بررسی متغیرهای مختلف محیط خشکی و دریا در هفت حوضه ساحلی منطقه عسلویه، عوامل انسانی مؤثر بر تغییرات ساحل، مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفته است. همچنین در این پژوهش از تکنیک سنجش از راه دور و تصاویر ماهواره‌یی، سیستم اطلاعات جغرافیایی (GIS) و روش توصیفی-تحلیلی (مبتنی بر مطالعات اسنادی- کتابخانه‌یی، بررسیهای میدانی محدوده مطالعاتی و مراجعه مستقیم به سازمانهای مربوطه، بررسی پدیده‌ها و فرآیندهای ژئومورفولوژیک فعال منطقه با کمک مشخصه‌های شیب، اندازه‌گیری تغییرات رسوب‌گذاری

### کلیدواژگان

خلیج فارس؛ منطقه ساحلی عسلویه؛ ژئومورفولوژی؛

پارس جنوبی؛ ژئومورفولوژی آنتروپیک

۱. کارشناس ارشد جغرافیا و برنامه‌ریزی شهری، دانشگاه پیام نور استان فارس (واحد گله‌دار)؛ نویسنده مسئول؛ fsalari64@gmail.com

۲. کارشناس ارشد جغرافیا و برنامه‌ریزی شهری، دانشگاه آزاد اسلامی (واحد اراک)

۳. دانشجوی دکتری جغرافیا و برنامه‌ریزی شهری، دانشگاه خوارزمی تهران

۴. کارشناس ارشد جغرافیای طبیعی، دانشگاه پیام نور استان فارس (واحد گله‌دار)

## مقدمه

در زمینه تغییرات خط ساحل در ایران کار ریس و همکاران (۱۹۹۹) است که آنها در طرح جامع، پادگانه‌های دریایی و نرخ بالآمدگی آنها را در سواحل جنوب ایران، بر اساس ژئوکرونولوژی آثار فسیلی در ترازهای مختلف قرارگیری آنها در پادگانه‌های دریایی به تفصیل بررسی کرده و نرخ بالآمدگی چندین پادگانه دریایی را بدست آورده‌اند. مطالعات جامع و کامل در زمینه شناسایی اشکال ساحلی و مدیریت مناطق ساحلی بسیار محدود است و اغلب مطالعات موجود مربوط به بررسی موقعیت مکانی و ویژگیهای طبیعی است؛ در حالی که در تحقیق حاضر به لحاظ ژئومورفولوژی ساحلی، وضعیت کاربری اراضی ساحلی، نحوه و میزان تخریب، فعالیتهای انسانی و بویژه ژئومورفولوژی آنتروپیک (انسانی) مورد بررسی قرار گرفته است (نعیمی نظام‌آباد و همکاران، ۱۳۸۹).

صاحب‌نظران پایش تغییرات خط ساحلی و لندفرمهای ژئومورفولوژیکی خلیج فارس را با استفاده از سنجش از دور (RS) و سیستم اطلاعات جغرافیایی (GIS) در منطقه ساحلی عسلویه مورد بررسی قرار داده‌اند. روحیان و همکاران (۱۳۸۴)، تغییرات ژئومورفولوژیکی ساحل بندر عسلویه را در طی زمان تحت شرایط محیطی بررسی کرده‌اند. از دیگر محققانی که در این زمینه فعالیت داشته‌اند، میتوان به اریک و همکاران (۲۰۱۱)، محمود و همکاران (۲۰۰۹)، داگلاس و همکاران (۲۰۰۲)، ماری و همکاران (۲۰۱۱)، جان و همکاران (۲۰۱۲)، آنتونیو و همکاران (۲۰۱۰) و جیمز و همکاران (۲۰۰۶) اشاره کرد. در مجموع میتوان گفت که مطالعات جامع و کامل در زمینه شناسایی اشکال ساحلی و مدیریت مناطق ساحلی محدود است و در اغلب مطالعات موجود، به بررسی موقعیت مکانی و ویژگیهای طبیعی سواحل پرداخته شده است.

فرایندهای دخالت انسان و از جمله برداشت مواد (شن، ماسه و سنگ) از تاق‌دیس عسلویه و انباشت آن در خط ساحلی، سبب گسترش عرض منطقه ساحلی شده و بدین ترتیب کاربریهای مختلفی را ایجاد کرده‌اند. تعدادی از مشکلات مختلف موجود در مناطق ساحلی کشور عبارتند از: الف) تضاد میان فعالیتهای، بخشی‌نگری در طرحهای توسعه و ناهماهنگیهای اداری؛

سواحل از نظر دینامیک از پویاترین محوطه‌هایی هستند که فرایندهای مستمر شکل‌زا در تغییر چشم‌انداز آنها مؤثر بوده و فرم‌زایی در آنها بصورت فرایندی مستمر و عادی تحلیل میشود (کریمی و رامشت، ۱۳۸۳: ۱۲۵-۱۲۶). مناطق ساحلی موضوع اصلی مدیریت یکپارچه مناطق ساحلی هستند. فشار بیش از حد ظرفیت تحمل زیست‌محیطی بر این مناطق که بدلائل مختلف از جمله افزایش جمعیت، استخراج منابع، کاربرد روشهای نادرست، آلوده‌سازی مناطق ساحلی و مانند آنها صورت میپذیرد، در اغلب موارد بسیار نگران‌کننده است. بنابراین ساحل، بعنوان یک سیستم باز و پهنه بسیار پرتحرک در مباحث ژئومورفولوژیک مورد بررسی قرار میگیرد و این سیستم، بعنوان یک جبهه، همواره از دو سو مورد تهاجم و تغییر واقع میشود. از یک سو حرکات آب دریا، شامل امواج، جریانهای ساحلی و جزر و مد (کشند) و از سوی دیگر، فرایندهای محیط پس‌کرانه و خشکی (نوحه‌گر و حسین‌زاده، ۱۳۹۰: ۱۲۸) که عمدتاً شامل فعالیتهای انسانی و در کنار آن جریان رودخانه‌یی و دینامیک باد است.

مناطق ساحلی، اراضی حساسی هستند که از دو سو تحت تأثیر اکولوژی دریا و خشکی قرار دارند. این مناطق دارای زیستگاهها و آبزیان حساس، منابع معدنی و تفرجگاهی قابل ملاحظه‌یی بوده و پشتوانه بسیار مهمی برای فعالیتهای معیشتی، شیلات و صنایع حمل و نقل بشمار می‌آیند. امروزه از هر سه نفر، یک نفر در یک‌صد کیلومتری از دریا زندگی میکند. ۴۴ درصد از جمعیت جهان در ۱۵۰ کیلومتری آن سکنی دارند و دو سوم از ۲/۵ میلیون نفر در مناطق ساحلی زندگی میکنند (Oceans atlas, 2005).

از جمله مطالعاتی که به تغییر تدریجی ساحل (در اثر موج‌شکنها، اسکله‌ها و سایر عوارض که در خط ساحل ایجاد میشود)، توجه دارد، تحقیقات کرائوس و روسائی (۱۹۹۷) است. این تحقیق عدم تقارن در اشکال ساحلی را نتیجه گسترش ساخت و سازها و احداث سازه‌های ساحلی میداند؛ زیرا این سازه‌ها باعث افزایش رسوب‌گذاری در بالادست و فرسایش در پایین‌دست ساحل میشوند. تحقیقات دیگری

در پشت سازه‌هایی که بخشی از آنها در آب پیش رفته‌اند، دیده می‌شود (اسکله‌ها و موج‌شکنها). هدف تحقیق حاضر (با در نظر گرفتن تغییرات گوناگون رخ داده در منطقه شرقی استان بوشهر و شتاب فزاینده توسعه اقتصادی در صنایع نفت و گاز در سواحل شهرستان کنگان)، بررسی چگونگی و عوامل مؤثر در تحول و تغییر ژئومورفولوژیکی ساحل خلیج فارس در حوضه صنعتی پارس جنوبی - عسلویه، با تأکید بر تغییرات آنتروپیک است.

### مواد و روشها

با توجه به موضوع اصلی تحقیق (که موضوعی چندوجهی است)، روش‌شناسی تحقیق نیز باید با توجه کافی به این مهم انتخاب شود. بدیهی است که روش‌شناسی تحقیق با توجه به نوع، هدف و موضوع مورد مطالعه متفاوت است. در این مطالعه با استفاده از روش توصیفی - تحلیلی، پدیده‌ها و فرآیندهای ژئومورفولوژیک فعال منطقه با کمک مشخصه‌های شیب، تغییرات رسوب‌گذاری، طول خط ساحلی، وضعیت خاک (از نظر عمق) و سنگ بستر (از نظر مقاومت) با استفاده از مطالعه میدانی و اسنادی (عکس و نقشه) و بررسی تصاویر ماهواره‌ای، محدوده مطالعاتی با توجه به خط ساحل و بیشترین میزان پیشروی خشکی در آب تعیین شده است. در ادامه نیز بر اساس مطالعات، ضمن بررسی عوامل و متغیرهای مختلف (اعم از متغیرهای محیط خشکی و دریا)، عوامل مؤثر بر تغییرات ژئومورفولوژی سواحل منطقه عسلویه با تأکید بر ژئومورفولوژی آنتروپیک مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت.

قدم اول ژئومورفولوگ مشاهده میدانی (کارهای میدانی) است. این مرحله از مطالعات و گردآوری اطلاعات، بیشترین سهم را در تدوین تحقیق حاضر دارد؛ بطوری که در این مرحله، مطالعات میدانی در مقاطع زمانی مختلف (دوره‌ی) صورت گرفته است. داده‌های مورد استفاده در این پژوهش عبارتند از:

۱. اسناد و مدارک تصویری، شامل:

• نقشه‌های توپوگرافی به مقیاس ۱:۵۰۰۰۰ منطقه عسلویه - پارس جنوبی (سازمان جغرافیایی نیروهای مسلح، ۱۳۴۵)؛

ب) به تملک در آوردن بخش وسیعی از زمینهای جلگه ساحلی، بوسیله افراد سودجو؛

ج) آلودگی آبهای ساحلی و محیط زیست خط ساحلی؛

د) استفاده از زمین، بدون وجود داشتن نقشه کاربری اراضی مطلوب منطقه ساحلی.

منطقه عسلویه (منطقه ویژه اقتصادی انرژی پارس) که در ۲۷۰ کیلومتری جنوب شرقی بندر بوشهر قرار دارد، در سال ۱۳۷۷، بدلیل مزایای قابل توجهی از جمله کمترین فاصله ممکن با میدان گاز پارس جنوبی، وجود فرودگاه (که در زمان ساخت و ساز میتواند خدمات مناسبی ارائه کند)، دسترسی مستقیم به آب دریا، عمق مناسب سواحل از نظر امتیاز بندرگاهی، برخورداری از شبکه‌های تأسیسات زیرساختی و شریانهای ارتباطی فرامنطقه‌یی، فراوانی نیروی کار بالقوه در شهرها و روستاهای اطراف، برخورداری از طبیعت سرسبز و چشم‌اندازهای طبیعی زیبا، مانند خلیج نایبند و جنگل حرا، حائز اهمیت است. بنابراین به منظور بهره‌برداری از منابع نفت و گاز حوضه پارس جنوبی و انجام فعالیتهای اقتصادی در زمینه نفت و گاز و پتروشیمی، این منطقه ساحلی، برای ایجاد پالایشگاههای مورد نظر، طرح توسعه میدان گاز پارس جنوبی، انتخاب و اقدامات مربوط به توسعه این میدان گازی آغاز شده است. با توجه به شکل‌گیری و توسعه فعالیتهای صنعتی در این منطقه، بررسی و مطالعه مشکلات محیط طبیعی منطقه از جمله لندفرم ساحلی (ژئومورفولوژی) و تغییرات بوجود آمده، بواسطه فعالیتهای انسانی ضروری بنظر میرسد. فرآیندهای دخالت انسان و از جمله برداشت مواد (شن، ماسه و سنگ) از تاقدیس عسلویه و انباشت آن در خط ساحلی، سبب گسترش عرض منطقه ساحلی شده و بدین ترتیب کاربریهای مختلفی را ایجاد کرده‌اند.

مشخص شدن تغییرات، بصورت حوضه‌یی و نیز بصورت تحلیلی و نقشه در دوره‌های زمانی قبل و بعد از فعالیتهای صنعتی بیانگر این نکته است که در بازه زمانی بیست‌ساله، میزان رسوب‌گذاری دو برابر نسبت به فرسایش، افزایش داشته و تعادل چرخه رسوب‌گذاری و فرسایش به هم خورده است. میزان رسوب‌گذاری بیشتر بصورت دماغه‌های رسوبی

سطح آبهای آزاد و در ۲۷۰ کیلومتری جنوب شرقی بوشهر و ۵۷۰ کیلومتری غرب بندرعباس در شهرستان کنگان قرار دارد. منطقه انرژی پارس جنوبی از شمال به چین خوردگیهای انتهایی سلسله‌جبال زاگرس (شش‌پری و نیکودل، ۱۳۸۲: ۸)؛ از جنوب به خلیج فارس؛ از غرب با شهرستان پارسیان (استان هرمزگان) و از شرق تا بندر سیراف محدود است (قائم‌پناه و همکاران، ۱۳۸۵: ۷-۸). این منطقه انرژی از نظر زمین‌شناسی در زون زاگرس و واحد ساختمانی زاگرس چین‌خورده یا زاگرس خارجی قرار دارد (سالاری سردری، ۱۳۸۹: ۱۱۲). از لحاظ ساختار زمین‌شناسی، ناحیه عسلویه در یال شمالی سازندهای دارای رخنمون از جوان به قدیم و سازند بختیاری تا سازند فهلیان است.

در منطقه انرژی پارس جنوبی، دو فصل محسوس وجود دارد؛ زمستان نسبتاً خنک، شامل ماههای آذر، دی، بهمن، اسفند و تابستان گرم و مرطوب طولانی (شش ماه از سال گرم، دو ماه تقریباً معتدل تا سرد و حدود چهارماه معتدل تا گرم)، حرارت هوا بین ۵-۵۲ درجه سانتیگراد، رطوبت هوا ۸۸-۵۹ درصد و میانگین بارش سالانه منطقه ۱۸۰ میلیمتر است (قائم‌پناه و همکاران، ۱۳۸۵: ۷-۸؛ سالاری سردری، ۱۳۸۹: ۱۱۲).

حداقل ارتفاع از سطح دریا، صفر در ساحل و حداکثر ارتفاع ۱۴۰۰ متر در ارتفاعات شمالی منطقه است. منطقه در حوضه آبریز ساحلی قرار داشته و تنها آب سطحی منطقه، رودخانه گاوبندی است که آب آن شور و در رده آب‌نمک قرار گرفته و دارای کلر و سولفات بسیار بالایی است. همچنین از نظر میزان خوردگی، شدت خوردنده و رسوب‌گذار است (ترکیانفر و همکاران، ۱۳۸۸: ۴۳). این منطقه ویژه اقتصادی، در ناحیه دشتی واقع شده و جهت عمومی جریان آب زیرزمینی به سمت دریا و عمق آن در ضلع شمالی اراضی، حداقل ۲/۵-۵ و در ضلع جنوبی ۰/۵ متر (شیب متوسط زمین از ۰/۱ درصد در سواحل تا ۸ درصد در دامنه‌ها) است.

باد غالب منطقه عسلویه با توجه به توپوگرافی خاص آن در نیمه غربی سایت از شمال غربی به جنوب شرقی و در نیمه شرقی سایت از غرب به شرق است. از نظر توانایی اراضی،

- نقشه زمین‌شناسی به مقیاس ۱:۲۵۰۰۰۰ جنوب غرب فارس (شرکت ملی نفت ایران، ۱۳۷۰)؛
- نقشه ژئومورفولوژی ایران به مقیاس ۱:۲۵۰۰۰۰۰ (ثروتی، ۱۳۷۰)؛
- نقشه‌های طرح کاربری اراضی و توزیع خدمات؛
- نقشه بندر پتروشیمی پارس و موج‌شکن و اسکله‌ها (مهندسين مشاور دریا بندر، ۱۳۸۱).
- عکس هوایی به مقیاس ۱:۵۵۰۰۰ و تصاویر ماهواره سنجنده Landsat، TM و ETM در بازه زمانی بیست‌سال مربوط به سالهای ۱۹۹۰ - ۲۰۱۰ م. استفاده شد. در اولین مرحله، محدوده منطقه مطالعاتی با استفاده از نقشه توپوگرافی ۱:۲۵۰۰۰، تعیین شد. همچنین با پردازش تصاویر و انجام تصحیحات هندسی تصاویر کاذب RGB و بعد از کنتراست بر روی تصاویر بهترین ترکیب RGB تهیه شد.

۲. نرم افزارهای کامپیوتری، شامل:

AutoCAD, Arc View, Arc GIS.

آشکارسازی تغییرات محیط ساحلی منطقه مطالعاتی با بهره‌گیری از تکنیک سنجنش از دور و تصاویر ماهواره‌ای IRS و سنجنده LISS است که انجام عملیات پردازش تصاویر با استفاده از GIS صورت گرفت.

۳. داده‌های آماری، شامل:

آمارهای هواشناسی، زمین‌شناسی (مدل سنگها)، هیدرولوژی و منابع آب.

۴. تصاویر ماهواره‌ای Google Earth و تصاویر دریافتی Wikimedia (۲۰۱۲ م.)، (برای مشخص کردن عوارض پهنه‌ی و تغییرات برای نمایش و محاسبه میزان سطح و طول پیشروی خشکی در دریا و تخریب و تغییر سواحل توسط عوامل انسانی).

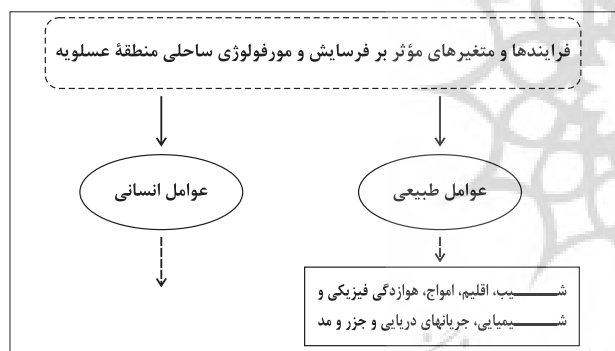
#### محدوده مورد مطالعه

منطقه اقتصادی پارس جنوبی در سواحل شمالی خلیج فارس در عرض جغرافیایی ۲۷ درجه و ۳۷ دقیقه و ۱۲ ثانیه شمالی و طول جغرافیایی بین ۵۲ درجه و ۴۶ دقیقه و ۴۷ ثانیه و ۵۲ درجه و ۲۸ دقیقه و ۴۷ ثانیه شرقی، در ۱۸ متری

خدماتی، مانند بندرگاه، پایانه، نیروگاه، انبار و بناهای خدماتی و رفاهی را به موازات ایجاد تسهیلات قانونی برای رونق اقتصادی منطقه در برنامه خود طراحی کرده است (بیرانوندزاده و همکاران، ۱۳۸۹: ۳۶).

### فرایندها و متغیرهای مؤثر بر فرسایش و مورفولوژی ساحلی منطقه عسلویه

سه حوضه اصلی مورد تجزیه و تحلیل و مقایسه تطبیقی با یکدیگر در محدوده فعالیت‌های صنعتی، بصورت مستقیم؛ یعنی فازهای پالایشگاهی، پتروشیمی و توسعه فیزیکی اسکله‌ها و بندر و سکونتگاه شهری منطقه، یعنی شهر عسلویه و «نخل تقی» و روستای «بیدخون» است. همچنین در دو حوضه غیرمستقیم، یعنی خلیج نایبند و جنگلهای حرا نیز تغییرات ژئومورفولوژیک مورد بررسی قرار گرفته‌اند.



شکل شماره ۱: فرایندها و متغیرهای مؤثر بر فرسایش و مورفولوژی ساحلی منطقه عسلویه (نگارندگان، ۱۳۹۴)

از نظر فیزیکی، ساحل منطقه عسلویه مطابق تقسیم‌بندی سواحل بر اساس کدهای NOAA از نوع ماسه‌یی (دریا کنار)، شنی دانه‌ریز تا متوسط<sup>۱</sup> (A۳)، مصبی دهانه (خور) و سواحل پوشش گیاهی مانگرو (تالاب) است (شریفی‌پور و همکاران، ۱۳۸۴: ۴۷).

در منطقه، شش تپ اصلی کوه، تپه، دشت سیلابی، تپ و واریزه‌های بادبزی شکل، سنگ ریزه‌دار تپ دشت دامنه‌یی، تپ فلاتها و تراسهای فوقانی وجود دارد.



نقشه شماره ۱: منطقه پارس جنوبی در خلیج فارس، ایران و شهرستان کنگان (نگارندگان، ۱۳۹۴)

منطقه ویژه اقتصادی انرژی پارس در جنوب غرب ایران، با ده‌هزار هکتار اراضی قابل ساخت، در سال ۱۳۷۷ تأسیس شد. این منطقه ویژه اقتصادی بر روی خط مشترک ایران و قطر قرار گرفته و یکی از اصلی‌ترین منابع انرژی کشور بشمار میرود و بیش از ۴۸ درصد کل ذخایر گازی کشور و یکی از بزرگترین منابع گازی جهان را تشکیل میدهد. سهم ایران از حوضه مشترک با قطر، حدود ۴۵۰ تریلیون فوت مکعب گاز؛ یعنی معادل ۶/۸ درصد گاز دنیاست که منطقه ویژه اقتصادی انرژی پارس در مرحله نخست، احداث دوازده فاز فرآوری گاز، پانزده مجتمع عظیم پتروشیمی، حدود دشت مشعل گاز در چهار کیلومتر عرض و ۳۵ کیلومتر طول و طیفی گسترده از صنایع پایین دست پتروشیمی، صنایع مرتبط و صنایع نیمه سنگین و حجم فراوانی از کاربریهای

1. Fine to Mediumgrained Sand beache

امواج در حد متوسط و بزرگ و امواج عمودی و افقی (بیشتر) از جنوب به شمال و غرب به شرق در محدوده منطقه پارس جنوبی، باعث جابجایی نسبی رسوبات در طول سواحل میشود.

جدول شماره ۱: خلاصه نتایج باد و موج حاصل از اطلاعات ماهواره‌یی Oceanor (مهندسین مشاور دریا بندر، ۱۳۸۱)

آیتم	متوسط	حداقل	حداکثر
باد (M/S)	۷/۳۱	۱/۹	۱۴/۶۸
موج (M)	۱/۴۲	۰/۰۵	۳/۳۱

حداقل تغییرات جزر و مد در خلیج فارس و استان بوشهر (منطقه عسلویه) بین ۵ - ۹ متر و حداکثر آن بیش از ۱۰ - ۱۸ متر در منطقه مشاهده و ثبت شده است. مؤلفه‌ها و اثرات ژئومورفولوژی مؤثر بر تغییرات ژئومورفولوژیکی در منطقه ساحلی عسلویه نشان میدهد که بیشترین عامل طبیعی تأثیرگذار در تغییرات ساحل منطقه، عامل امواج است (جدول شماره ۲).

در بخشی از نوار ساحلی، امتداد رشته‌کوه زاگرس، دیواره‌یی در مقابل امواج (متعلق به چهارتا پنجم میلیون سال) بوجود آورده است. این دیواره عموماً از لایه‌های آهک - رس یا به اصطلاح «مارنی» و برخوردار از تنوع رنگ، تشکیل شده است. میزان وجود آهک و رس در سنگهای مارنی بین ۳۵ - ۶۵ درصد متغیر است و تنوع رنگ در رسوبات مارنی، بدلیل وجود کانیهای فرعی است (شرکت مهندسی هامون، ۱۳۸۴). وجود کانی کلرید در ترکیبات شیمیایی مارنها، باعث ایجاد رنگ سبز شده و وجود کانیهای اکسید آهن، به مارنها رنگ قرمز، زرد یا خاکستری میدهد. گچ نیز بصورت ورقه‌های نازک و کاملاً شفاف از جنس «ژپیس»<sup>۱</sup> درون طبقات مارنی وجود دارد.

اطلاعات ماهواره‌یی Oceanor با استفاده از دو ماهواره Topex/ Posidon Geosat که فاصل مدارهای ۲۶ - ۲۸ درجه شمالی و ۵۲ - ۵۴ درجه شرقی را پوشش میدهد، تهیه شده است. در این اطلاعات میزان شوری یا املاح آب خلیج فارس بین ۳۶ - ۴۰ گرم در لیتر مشخص شده است.

جدول شماره ۲: مؤلفه‌ها و اثرات ژئومورفولوژیکی طبیعی مؤثر بر تغییرات ژئومورفولوژیکی در منطقه ساحلی عسلویه (نگارندگان، ۱۳۹۴)

ردیف	مؤلفه	ویژگیها	نوع تأثیرگذاری	درجه تأثیر
۱	زمین‌شناسی	سازندهای دارای رخنمون از جوان به قدیم و سازند بختیاری تا سازند فهلیان	عامل کمک‌کننده به فرسایش انحلالی	۳
۲	نوع سنگها	کواترنر، کژدمی سروک سورگاه ایلام، ارتفاعات بالادست سازندهای آسماری و جهرم - لایه‌های مارنی و رسی	آسیب‌پذیر بودن سنگها در برابر فرسایش و تخریب	۵
۳	زمین ساخت	ساختار آهکی - اشکال کارستی	آسیب‌پذیر	۷
۴	شیب	در خط ساحلی و شهر عسلویه و نخل تقی ۰ تا ۲ درصد (کد ۱) و در بالادست و قسمت عمده منطقه ویژه انرژی پارس جنوبی ۲ تا ۵ درصد (کد ۲) شیب از شمال به جنوب	تأثیرگذار بر حرکات عمودی	۳
۵	اقلیم	آب و هوای این منطقه بدلیل واقع شدن در نوار ساحلی خلیج فارس و نزدیکی به خط استوا و کمی ارتفاع از تابستانهای گرم و مرطوب و زمستانهای ملایم و معتدل (نوع بیابان کناری)	تأثیرگذار بر حرکات عمودی	۴
۶	جزر و مد	آب خلیج فارس با درجه شور زیاد و کلر و سولفات بسیار بالا در میزان خورندگی و فرسایش ساحلی منطقه مؤثر است.	انحلال و فرسایش	۲
۷	امواج	حرکات امواج - فرسایش مکانیکی و تخریب	فرسایش، حمل و رسوب‌گذاری	۱

۱. ژپیس یک نوع گچ آبدار که از درجه سختی پایینی برخوردار است؛ بطوری که براحتی توسط ناخن خط برمیدارد.

حوضه‌های بررسی شده (تقسیم‌بندی شده)، ناشی از عوامل آنتروپیک در تغییرات منطقه ساحلی عسلویه سایت یک پارس جنوبی، به ترتیب اولویت بدین صورت است:

- حوضه بندر پارس؛
- حوضه پتروشیمی (۱۵ پتروشیمی): ساخت موج‌شکنهای طولیل بنادر خدماتی و پتروشیمی در بالادست، به ترتیب از سال ۱۳۷۹ و ۱۳۸۱ آغاز شده و تا سال ۱۳۸۴ ادامه داشته است؛
- حوضه شهر عسلویه؛ استحصال دریا و پارک‌سازی-اسکله تغییر طول خط ساحل و میزان رسوبات در سمت غربی اسکله و شهر؛
- حوضه ساحلی شهر نخل تقی (استحصال دریا و پارک‌سازی-اسکله) بر اساس نقشه‌های هیدروگرافی و عکسهای هوایی کل رسوب‌گذاری در ساحل غربی بندر نخل تقی تا سال ۱۳۸۳ حدود  $204000 m^3$  برآورد شده است؛
- حوضه فرودگاه بین‌المللی خلیج فارس؛
- حوضه ساحلی بیدخون؛
- حوضه چهار پالایشگاه سایت یک محدوده عسلویه (پالایشگاههای فاز ۱، فاز ۲ و ۳، فاز ۴ و ۵ و فاز ۶، ۷ و ۸) (سامی و همکاران، ۱۳۸۹: ۴۹).

روند توسعه منطقه صنعتی عسلویه با محدودیت‌های ژئومورفولوژیکی در یک طرف خط ساحل و یک طرف کوهستان شمالی-شرقی روبرو است. فعالیت‌های صورت‌گرفته در منطقه عسلویه عبارتند از:

ساخت پالایشگاه (۱۰ فاز عملیاتی شده)، پتروشیمی (۱۵ پروژه فعال) صنایع پالایشگاهی، ساخت و سازه‌های تأسیسات، فرودگاه بین‌المللی خلیج فارس، خطوط انتقال گاز، استحصال دریا و ساحل (پرکردن دریا) و ساخت بندر (پارس)، ساحل‌سازی و لنگرگاه اسکله، ساخت موج‌شکنها - سازه‌های ساحلی، خاکبرداری در بالادست حوضه ساحلی منطقه، فعالیت‌های استخراجی معادن در بالادست، فعالیت سدسازی، کانال جمع‌آوری روان‌آب‌های منطقه صنعتی (همراه با فلزات سنگین و عناصر سمی) و حمل و نقل.

عوامل و فعالیت‌های انسانی صورت گرفته در منطقه در سه زمینه کلی عبارتند از:

میانگین اختلاف و تغییرات سطح جزر و مد در منطقه پارس جنوبی حدود ۵ متر است که در اعمال مختلف مکانیکی، شیمیایی و زیستی در محیط ساحلی مؤثر است. «کوربولس کشندها»<sup>۱</sup> در حاشیه سمت راست بخش‌های ساحل شمالی خلیج فارس بیشتر از سواحل جنوبی آن است.

شیب کلی منطقه بدین شکل است که هر قدر از کوهستان بسوی خط ساحلی حرکت کنیم، بتدریج از میزان شیب کاسته میشود. نوسانات وضعیت آب، شیب دامنه ساحلی و شیب دامنه زیر آب نزدیک به ساحل در تغییرات مورفولوژیکی منطقه مؤثر است. روی محدوده خط ساحلی، پدیده جزر و مد با توجه به شیب دو تا پنج درصد تأثیر انحلالی و فرسایش دارد. بر همین اساس انتقال رسوبات از سمت شمال غرب به جنوب شرق در سواحل منطقه عسلویه صورت میگیرد. فرسایش انحلالی به همراه فرسایش مکانیکی امواج، عامل اصلی در تخریب سواحل خلیج نایبند است.

عوامل و فعالیتهای آنتروپیک (انسانی) مؤثر در تغییرات ژئومورفولوژیکی در منطقه پارس جنوبی عسلویه

مهمترین نیروهای شکل‌دهنده سواحل را در منطقه پارس جنوبی عسلویه، میتوان نوسانهای سطح آب دریا، رسوب‌گذاری، فرایندهای تخریب‌کننده، مانند گسلها، ریزش صخره‌ها، زمین‌لرزه، تخریب بوسیله امواج و انحلال شیمیایی دانست (دیوسالار و پرهیزگار، ۱۳۸۴: ۲۰). همچنین عوامل مورفوزن آنتروپیک و عوامل انسان‌ساخت بصورت‌های مختلف، بعنوان عاملی مؤثر و مهم میتواند در تغییرات ژئومورفولوژیکی ساحلی نقش داشته باشند. سواحل شمالی خلیج فارس، بدلیل دارا بودن ذخایر نفتی و گازی و همچنین ارتباط با آبهای آزاد بیشتر از سایر سواحل ایران، دستخوش تحولات شدید ژئومورفولوژیکی است. گسترش فعالیت‌های صنعتی در سواحل جنوب شرقی استان بوشهر، سبب نابودی بخش‌هایی از لندفرم‌های ساحلی و نیز موجب بروز تغییرات قابل توجهی در خط ساحلی، شکل ساحل و میزان رسوبات ساحلی شده است.

۱. جریانهای سطحی ناشی از جزر و مد

انسانی، مانند فعالیتهای سازه‌ی (موج‌شکن و اسکله) همراه با تخلیه‌ی نخاله در محدوده‌ی سکونتگاههای انسانی سواحل منطقه‌ی عسلویه است. بازدیدهای میدانی از ساحل منطقه و تحلیل مشاهدات، نشان‌دهنده‌ی رسوب‌گذاری در دهانه‌ی اسکله‌ها و اطراف آنها، نرخ و روند رسوب‌گذاری (مقایسه‌ی سواحل در مکانهای اسکله‌های ساخته‌شده و ساخته‌نشده) و پیشروی سریع خط ساحلی است.

بیشترین نوع کاربری در محدوده‌ی مورد مطالعه، مربوط به سایتهای صنعتی پارس جنوبی (پالایشگاه و پتروشیمی) و مناطق مسکونی است. کاربریهای صنعتی باعث تغییرات اساسی در آرایش و ساختار فرایندهای طبیعی منطقه از جمله آبراهه‌ها و سواحل، در حوضه‌های بالادست و پایین‌دست (خط ساحلی) تحت تأثیر دخالتهای انسانی شده است.

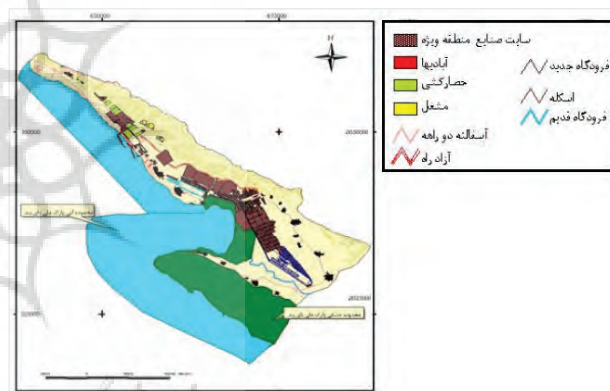


۱. عوارض و تغییرات فیزیکی، مانند شکل زمین، طول خط ساحلی، شکل ساحل، تغییرمسیر آبراهه‌ها- شبکه آبراهه‌ها (کانالهای مصنوعی) و مسیلهای طبیعی و فرسایش (افزایش ورودی رسوبات به ساحل)؛

۲. عوامل بیولوژیکی، مانند تخریب پوشش گیاهی، ورود پسابهای صنعتی که موجب گرم‌شدن دریا، آلودگی نفتی ساحل و صید بی‌رویه شده است؛

۳. عوارض اقتصادی-اجتماعی که شامل جمعیت، سکونتگاه، کاربری اراضی و انواع آلودگیهاست. بارگذاری رسوبات (رسوب‌گذاری) بر روی سواحل منطقه عسلویه، ماهیت ساحل، خط ساحلی، حرکت امواج، میزان رسوبات و فرسایش را تغییر داده است.

علت رسوب‌گذاری سریع و منشأ این رسوبات، فعالیتهای



نقشه شماره ۲: کاربری آینده منطقه ویژه اقتصادی انرژی پارس - نقشه توسعه (نگارندگان، ۱۳۹۴)

جدول شماره ۳: بررسی وضعیت کاربریها، با توجه به نوع سنگ در منطقه پارس جنوبی (ترکیانفر و همکاران، ۱۳۸۸: ۴۳)

نام واحد سنگ	لیتولوژی	لغزش و رانش	جاده‌سازی	کانال‌کشی	فونداسیون	تسطیح
سازند آغاچاری	ماسه سنگ، مارن و لای	مقاوم	نیمه‌مناسب	نامناسب	مناسب	نامناسب
سازند بختیاری	کنگومرا و ماسه سنگ	مقاوم	•	•	•	•
آسماری	سنگ آهک	غیرمقاوم	نامناسب	•	نامناسب	•
بنگستان	سنگهای آهکی رس‌دار	غیرمقاوم	•	•	•	•
داریان-فهلپان	سنگ آهک	غیرمقاوم	نیمه‌مناسب	نیمه‌مناسب	نیمه‌مناسب	•
سورمه	رسوبات دولومیتی، آهک دولومیتی	غیرمقاوم	نامناسب	•	نیمه‌مناسب	•
میشان	سنگ آهکی رس‌دار- ماسه‌یی	نیمه‌مقاوم	•	نامناسب	نامناسب	•
پابده- گورپی	مارس و سنگ آهکی رس‌دار	غیرمقاوم	•	•	•	•
رسوبات عهد حاضر	کنگومرای سست، رسوبات منفصل	نیمه‌مقاوم	•	•	•	•

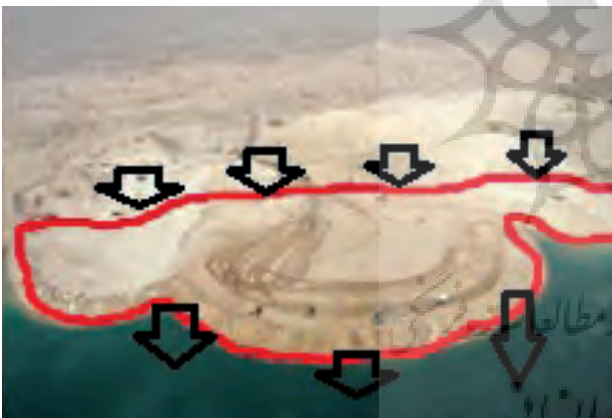


### تجزیه و تحلیل یافته‌ها

بدلیل وجود اکوتون (زیست بوم) حساس آب، خشکی و تنها پارک ملی دریایی نابیند و فعالیتهای صنعتی، ساخت‌وسازها و ایجاد راه و کانالهای مصنوعی، فرآیند فرسایش آنتروپیک (انسانی) در محدوده منطقه عسلویه افزایش یافته است. همچنین بارندگیهای فصلی در حوضه آبخیز، رسوبات حاصل از فرسایش در خط ساحلی افزایش داده و این افزایش بعلت فعالیتهای راهسازی، استخراج انواع منابع معدنی سنگی، شرایط توپوگرافی و کانال هدایت آب، خاکبرداریهای مسیر دکلهای برق، خاکبرداری برای زیرسازی فازهای صنعتی (عدم رعایت حریم مسیلهها و برداشت بیش از حد و غیرمنطقی از منابع کانساری بستر و حوضه آبخیز) بوده است. همه این عوامل، فرآیند فرسایش آنتروپیک (انسانی) را به قسمتهای پایین دست و به ساحل منتقل میکند که در شکل گیری این وضعیت، فرآیندهای فعال ژئومورفولوژیکی مانند شیب، توپوگرافی، مسیل رودخانه و دانه بندی خاک نیز تأثیرگذار هستند.



شکل شماره ۳: پر کردن دریا بوسیله مواد سنگی - خاک و بلوکهای سیمانی (اسکله) (همان)



شکل شماره ۴: استحصال زمین از دریا و تغییرات ژئومورفولوژی ساحلی ناشی از آنتروپیک (همان)



شکل شماره ۲: تخریب تاقدیس عسلویه، تحت تأثیر عوامل انسانی (نگارندگان، ۱۳۹۴)



شکل شماره ۵: استحصال دریا و پارک‌سازی بین شهر عسلویه و نخل تقی سمت راست سال ۲۰۰۴ م و سمت چپ سال ۲۰۱۲ م. (اضافات نگارندگان؛ Google Earth, 2010)

دو شهر عسلویه و نخل تقی با فرسایش دامنه‌های بالا دست، رشد اسکله‌سازی و استحصال دریا (ساحل‌سازی- پارک‌سازی) و رسوب‌گذاری در دهانه اسکله ماهیگیری شهر عسلویه روبرو هستند. در سایر قسمتهای منطقه عسلویه (شامل حوضه پالایشگاهها و فازها)، بیشترین تغییرات در خط ساحلی، بواسطه رشد بنادر و اسکله‌ها و فرسایش صورت گرفته است. همچنین بیشترین تغییرات آنتروپیک (انسانی) رخ داده در منطقه عسلویه در حوضه بندرپارس و پتروشیمی هاست.

مطابق جدول شماره ۴، بیشترین تغییرات رخ داده در سالهای متمادی، بازه زمانی بیست‌ساله از ۱۹۹۰-۲۰۱۰ م/ ۱۳۷۰-۱۳۹۰ لندفرمهای ژئومورفولوژیکی در منطقه ساحلی عسلویه، بواسطه مورفولوژی انسانی (آنتروپیک) در تپه‌های ماسه‌یی ساحلی و سواحل ماسه‌یی صورت گرفته است. این روند و روند تغییرات خط ساحلی از ۳۲ متر در سال ۱۹۹۰ م به ۴۵ متر در سال ۲۰۰۵ م و همچنین در سال ۲۰۰۹ م با اتمام تقریبی فعالیت‌های زیرساختی، بویژه در بندرپارس (شکل شماره ۶) و صنایع پتروشیمی، به ۱۰۰ متر در پارس جنوبی (سایت یک) رسیده است.

تغییرات روی داده در خطوط ساحلی منطقه عسلویه از سال ۱۹۹۰ م به بعد، بطور متوسط هر سال افزایش یافته است. تحلیل‌های صورت گرفته بوسیله تصاویر ماهواره‌یی، بازدیدهای میدانی و همچنین مقایسه نقشه‌ها و عکسها در دو زمینه تغییرات طبیعی و انسانی، بصورت فرسایش، رسوب‌گذاری و رشد بنادر و اسکله‌ها، بدین‌گونه بوده است که در حوضه پارک ملی دریایی نایبند، بیشتر تغییرات خط ساحلی در برگزیده رسوب‌گذاری و فرسایش (طبیعی) بوده و در نقاط دیگر، مانند روستای بیدخون افزایش ساحل‌سازی (انسانی) و میزان کمی رسوب‌گذاری بوده است.

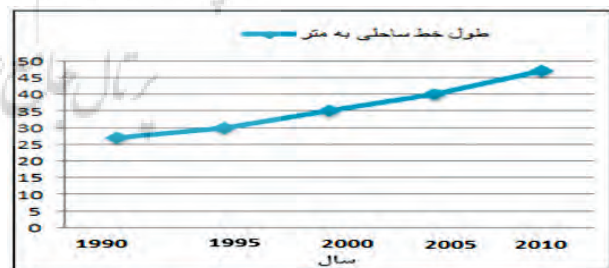
محدودیت توسعه شهر عسلویه از یک‌سو خلیج فارس (جنوب) و از طرف دیگر مراکز پشتیبانی صنعتی منطقه پارس جنوبی (شمال شهر) است که باعث توسعه شرقی- غربی شهر شده است (کیانی و سالاری، ۱۳۹۱: ۵۴).

جدول شماره ۴: وضعیت نهایی تغییرات لندفرمهای ژئومورفولوژیکی در منطقه ساحلی عسلویه (اضافات نگارندگان؛ نعیمی نظام آباد و همکاران، ۱۳۸۹: ۵۶)

لندفرمهای ژئومورفولوژیکی	مساحت در سال ۱۹۹۰	مساحت در سال ۲۰۰۰	درصد تغییرات	مساحت در سال ۲۰۰۲	درصد تغییرات	مساحت در سال ۲۰۰۴	درصد تغییرات	مساحت در سال ۲۰۰۶	درصد تغییرات
تپه‌های ماسه‌یی ساحلی	۲۰	۱۹	۲,۳	۱۰	۹۰	۷	۴۲,۸۶	۳,۵	۳۲,۱
سواحل ماسه‌یی	۲۶۴	۱۱۳۳	۱۵,۰۸	۱۰۲۰	۲۶,۴۷	۹۹۵	۱۷,۶۶	۹۱۴	۱۶,۳۵
باتلاق	۱۰۰۲	۹۳۵	۷,۲	۸۵۰	۱۰	۸۰۳	۵,۸۲	۷۸۰	۲,۹۵
تپه‌ها	۱۷۰۰	۱۶۰۰	۶,۰۳	۱۵۰۰	۶,۶۷	۱۳۲۸	۱۲,۹۵	۱۳۲۵	۰,۲۳
سیخا	۸۵	۷۵	۱۳,۳	۹۵	۱۵,۳۸	۴۲	۵۴,۷۶	۴۱,۷	۰,۷۲
لاگون	۳۴	۲۳	۴۷,۰۸	۱۸	۲۷,۷۸	۱۵	۲۰	۵	۲۰۰
مانگرو	۸۵۰	۷۵۰	۱۳,۰۳	۵۰۰	۵۰	۴۲۰	۱۹	۴۰۸	۲,۹۴
فعالیت‌های انسانی	۸۱۱۴	۸۴۴۴	۳,۹	۹۰۷۵	۶,۷۷	۹۴۱۷,۶	۳,۰۸	۹۴۸۵,۷	۰,۷۲



بررسی وضعیت تغییرات لندفرمهای ژئومورفولوژیکی در منطقه عسلویه، بیانگر این موضوع است که بخش عمده‌یی از لندفرمهای ژئومورفولوژیکی منطقه، در طی تغییرات حاصل از توسعه صنعتی که در منطقه رخ داده تخریب، تغییر و نابود شده‌اند. این تغییرات صرفاً تغییرات دینامیکی ساحلی نیست؛ بلکه لندفرمهای طبیعی بشدت تخریب شده است؛ بطوری که سواحل قله‌سنگ، سواحل ماسه‌یی و لاگونها (تالاب / مرداب) بیش از ۶۰ درصد نابود شده‌اند و سکونتگاه انسانی و تأسیسات نفتی (اسکله، موج‌شکنها، بندر، پتروشیمی) جایگزین آن شده است (همان: ۵۸).



نمودار شماره ۱: روند تغییرات خطوط ساحلی در منطقه عسلویه در دوره زمانی بیست‌ساله (۱۹۹۰-۲۰۱۰ م.) (اضافات نگارندگان؛ نعیمی نظام آباد و همکاران، ۱۳۸۹: ۵۶)

شکل شماره ۶: تصویر ماهواره‌یی بندر پتروشیمی، پارس و بخشی از ساحل که قبلاً جزئی از دریا بوده است (نگارندگان، ۱۳۹۴)

از پهنه‌بندی تغییرات انجام شده بر مبنای سازگاری میان محیط طبیعی ساحل و نوع کاربری مورد استفاده است. با توجه به موقعیت و توپوگرافی جلگه ساحلی عسلویه، کم بودن عرض ساحل و نیاز به احداث تأسیسات نفت، گاز و پتروشیمی در راستای طرحهای توسعه میدان گاز پارس جنوبی، زمین از دریا استحصال شد که خود منجر به تخریب بخشهای وسیعی از تاق‌دیس عسلویه و به هم خوردن تعادل زیست‌محیطی منطقه مورد مطالعه، تخریب اشکال و مورفولوژی ساحلی شده است. انسان، بعنوان یکی از موجودات زنده در رابطه با فعالیتهای خود، مانند احداث پالایشگاههای نفت و گاز و پتروشیمی، اسکله‌ها، موج‌شکنها، صنایع سنگین مجاور دریاها، تأسیسات و سازه‌های بنادر عظیم تجاری و صیادی و نیز ایجاد انواع آلاینده‌ها، روند طبیعی فعالیت فرایندهای هیدرودینامیکی دریاها را دگرگون کرده است. در تغییر و تحول مورفولوژی خط ساحلی، فعالیتهای آنتروژیک استحصال دریا در حوضه‌های بندر پارس و اسکله‌های بارگیری در حوضه منطقه عسلویه تأثیرگذار است که در این میان پرکردن دریا، نقش مهمتری در تغییرات ژئومورفولوژیکی - توپوگرافی منطقه پارس جنوبی بر عهده دارد و عوامل طبیعی نقش واسطه یا تکمیل کننده را ایفا میکنند. گسترش ساخت و ساز در سواحل جنوبی ایران، باعث تخریب لندفرمهای ژئومورفولوژیکی منطقه ساحلی شده و روند فرسایش و رسوب‌گذاری (افزایش ۵۰ درصدی) در کانالها، مصب<sup>۲</sup> خورها (فرورفتگیهای ساحلی) و کرانه‌ها را افزایش داده است.

تأسیسات نفتی در طی دهه اخیر تغییرات اساسی در ساختار ژئومورفولوژی ناحیه ساحلی عسلویه بوجود آورده است؛ بطوری که خط ساحلی در یک بازه زمانی شانزده ساله، ۹/۶ متر و در دوره بیست‌ساله، بیست متر تغییر (متوسط تغییر سالانه یک‌متر) کرده است.

آشکارسازی تغییرات خطوط ساحلی شمال خلیج فارس با استفاده از تکنیکهای RS و GIS در محدوده منطقه عسلویه (پارس جنوبی)، ناشی از فعالیتهای آنتروپیک

شکل شماره ۵، روند تغییرات طول خطوط ساحلی منطقه عسلویه را در بازه زمانی ۱۹۹۰ - ۲۰۱۰ م را نشان میدهد.<sup>۱</sup> همانطور که در نمودار شماره ۱ مشاهده میشود از سال ۱۹۹۰ تا سال ۲۰۰۶ م خط ساحلی حدود ۹/۶ متر تغییر داشته است. با توجه به مطالب ذکر شده، میتوان نتیجه گرفت که فعالیتهای آنتروپیکی، عامل اصلی تغییرات ژئومورفولوژیکی ساحل، در منطقه مورد مطالعه است. از آنجا که سواحل بصورت یک لندفرم با سیستم پیچیده و دارای اثرات متقابل هستند، انتظار میرود که با تغییر خطوط ساحلی، سایر فعالیتهای طبیعی و انسانی نیز تحت تأثیر آن قرار گرفته و به مرور زمان با کاهش خط ساحلی، شاهد برهم خوردن تعادل اکوسیستم باشیم. جریان ناشی از تخلیه آبهای خشکی به دریا، مانند کانالهای پالایشگاهها و پتروشیمی، حرکت افقی و قائم در خط ساحلی، فرسایش ساحلی ایجاد میکنند (سیکل چرخشی و تفاوت دما با آب دریا و تفاوت میزان شوری و املاح با آب خلیج فارس - تغییرات شیمیایی).

### نتیجه‌گیری

در پژوهش حاضر ابتدا تغییرات ژئومورفولوژی وضعیت فرسایش تخریب، جابجایی رسوب و رسوب‌گذاری در پهنه ساحلی منطقه پارس جنوبی، ناشی از فعالیتهای طبیعی و انسانی محیط خشکی و دریا در هفت حوضه ساحلی مورد مطالعه، تجزیه و تحلیل قرار گرفتند. بررسی نقش فعالیتهای انسانی در محیط ساحلی و تأثیر آن بر مورفولوژی ساحلی در محدوده مورد مطالعه نشان میدهد که انسانها در ارتباط با ایجاد تأسیسات بزرگ نفت و گاز و پتروشیمی و نیز سازه‌های مختلف دریایی و همچنین بهره‌برداری از محیط ساحلی، با توجه به کمبود ساحل مناسب برای اسکله‌های بارگیری محصولات پالایشگاهها، نقش مؤثری در هیدرودینامیک دریایی ایفا میکنند.

یکی از راههای مکان‌دار کردن محل بروز عوارض، استفاده

۱. اگرچه در متن، بصورت کلی به تحلیل مکانی مربوط به بازه بیست ساله پرداخته شده است؛ ولی در شکل بصورت مقایسه جزئی حداقل این بیست سال؛ یعنی سال ۲۰۰۴-۲۰۱۰ م فقط در ساحل شهر عسلویه آورده شده است. آخرین تصویر دریافتی مربوط به سال ۲۰۱۲ م بوده است.

۲. مصبها، محل تلاقی آبهای شیرین و آبهای شورند.

- ۱:۲۵۰۰۰۰ بندر کنگان، سال ۱۳۴۵.
- \_\_\_\_\_؛ نقشه توپوگرافی ۱:۵۰۰۰۰ کوشکنار، عسلویه، (بهره‌گیری شده در مقایسه‌های تحلیلی، سالانه)، گله‌دار، بندر طاهری، سال ۱۳۴۵.
- سازمان فضایی ایران؛ تصاویر ماهواره‌یی IRS، سال ۱۳۸۵.
- شرکت ملی نفت ایران؛ نقشه زمین‌شناسی استان بوشهر، ۱۳۷۰.
- \_\_\_\_\_؛ نقشه زمین‌شناسی ۱:۲۵۰۰۰۰ جنوب غرب فارس، ۱۹۶۵.
- شرکت مهندسی هامون؛ مطالعه و بررسی رسوب، عسلویه: وزارت راه و ترابری، ۱۳۸۴.
- مهندسین مشاور دریا بندر؛ مطالعه باد و موج استان بوشهر، عسلویه: منطقه ویژه اقتصادی انرژی پارس جنوبی، ۱۳۸۱.

#### مقاله

- ترکیانفر، فائزه؛ جعفری، حمیدرضا؛ صادقیور، امیر؛ «ارزیابی آثار محیط زیستی منطقه ویژه اقتصادی انرژی پارس بر خط ساحلی خلیج فارس در استان بوشهر»، مجله محیط‌شناسی، سال ۳۵، شماره ۵۲، ۱۳۸۸، ص ۴۳-۵۴.
- دیوسالار، اسدالله؛ پرهیزگار، اکبر؛ «بومشهر و آثار آن در توسعه پایدار شهرهای ساحلی: شهر ساحلی بابلسر»، فصلنامه مدرس (دانشگاه تربیت مدرس)، دوره نهم، شماره چهارم، ۱۳۸۴.
- سامی، سعیده؛ سلطان‌پور، محسن؛ لک، راضیه؛ «رسوب‌شناسی سواحل غرب خلیج نایبند و رسوب‌گذاری رسوبات کربناته در بندر صیادی عسلویه»، نشریه مهندسی دریا، سال ششم، شماره ۱۱، انجمن مهندسی دریایی ایران، ۱۳۸۹.
- شریفی‌پور، رزیتا؛ دانه‌کار، افشین؛ نوری، جعفر؛ «ارزیابی حساسیت فیزیکی نوار ساحلی استان بوشهر بر اساس شاخص حساسیت زیست محیطی (ESI)»، علوم محیطی، شماره هفتم، ۱۳۸۴، ص ۲۵-۴۵.
- کیانی، اکبر؛ سالاری سردری، فرضعلی؛ «امکان سنجی و اولویت بندی گردشگری شهرستان کنگان با استفاده از تکنیک SWOT و مدل ANP (با تأکید بر گردشگری صنعتی پارس جنوبی)»، مجله علمی- پژوهشی جغرافیا و توسعه ناحیه‌یی، سال دهم، شماره ۱۸، دانشگاه فردوسی مشهد، ۱۳۹۱، ص ۱۴۷-۱۷۸.

(انسانی) در تغییرات ژئومورفولوژی ساحلی بدین صورت است که نفوذ خشکی در دریا (استحصال زمین از دریا)، بدلیل توسعه فعالیت‌های صنعتی، باعث تغییر نقشه خطوط ساحلی خلیج فارس در محدوده منطقه عسلویه شده است که بیشترین تغییرات مربوط به سال ۲۰۰۵ م. / ۱۳۸۴-۱۳۸۵ است.

با بررسی‌های بعمل آمده در منطقه عسلویه- پارس جنوبی، در مقایسه و اثر عملکرد فرآیندهای طبیعی و مصنوعی (انسانی) در محیط ساحلی (دریا) و محیط خشکی، فعالیت‌های آنتروپیک (انسانی)، بیشترین تأثیر را در تغییرات ژئومورفولوژیکی محیط ساحلی منطقه داشته است.

وضعیت کاربری زمینهای منطقه عسلویه در حال دگرگونی است و پیش‌بینی میشود، جمعیت ساکن در منطقه سرعت افزایش یابد. تحلیل و تحول چشم‌انداز عمومی تغییرات ساحلی در سطح محلی که بر اساس فرآیندهای میان‌مدت صورت گرفته، بیانگر این نکته است که دامنه تغییرات در بلندمدت، موجب خرده‌شدن طاقدیسها و ناودیسها، بوژه در سایت دو پارس جنوبی (اختر)، بیشتر میشود.

#### منابع فارسی کتاب

- بیرانوندزاده، مریم؛ سالاری سردری، فرضعلی؛ رستم‌گورانی، ابراهیم؛ «ارزیابی نقش منطقه ویژه اقتصادی انرژی پارس جنوبی در توسعه پایدار منطقه‌یی»، مجموعه چکیده مقالات دومین همایش ملی چشم‌انداز توسعه یکپارچه و دانی محور منطقه ویژه اقتصادی انرژی پارس (افقهای ۱۴۰۴ و ۱۴۴۴)، سازمان منطقه‌یی ویژه اقتصادی انرژی پارس، ۱۳۸۹.
- ثروتی، محمدرضا؛ نقشه ژئومورفولوژی/ایران، بوشهر: گرونرت، تهران: سازمان جغرافیایی نیروهای مسلح، ۱۳۷۰.
- روحیان، محمد هادی و همکاران؛ تعیین تغییرات ژئومورفولوژیکی ساحل بندر عسلویه در طی زمان تحت شرایط محیطی، ششمین همایش علوم و فنون دریایی، ۱۳۸۴.
- سازمان جغرافیایی نیروهای مسلح؛ نقشه توپوگرافی

pect, *Geomorphology*, Volume 79, Issues 3-4, Pages 152-171, 2006.

- Antonio Jabaloy-Sánchez, Francisco José Lobo, Antonio Azor, Patricia Bárcenas, Luis Miguel Fernández-Salas, Victor Diaz del Río, José Vicente Perez Pena, Human-driven coastline changes in the Adra River deltaic system, south-east Spain, *Geomorphology*, Volume 119, Issues 1-2, and Pages 9-22, 2010.

- Bird Eric; coastal geomorphology An Introduction, university of Melbourne, Australia - JOHN WILEY & SONS. LTP, 2000.

- Douglas J. Sherman, Paul A. Gares, The geomorphology of coastal environments, *Geomorphology*, Volume 48, Issues 1-3, Pages 1-6, 2002.

- Erika E. Lentz, Cheryl J. Hapke Geologic framework influences on the geomorphology of an anthropogenically modified barrier island: Assessment of dune/beach changes at Fire Island, New York, *Geomorphology*, Volume 126, Issues 1-2, and Pages 82-96, 2011.

- Juan D. Restrepo A, Assessing the effect of sea-level change and human activities on a major delta on the Pacific coast of northern South America: The Patía River, *Geomorphology*, Volumes 151-152, and Pages 207-223, 2012.

- Kraus N.C. and J.D. Rosati. Interpretation of shoreline position data for coastal engineering analysis, Coastal Engineering Technical Note, CETN-IL39, U.S. Army Corps Engineer Coastal Hydraulic Laboratory, 1997.

- Mahmoud M. El Banna, Omran E. Frihy, Human-induced changes in the geomorphology of the North eastern coast of the Nile delta, Egypt, *Geomorphology*, Volume 107, Issues 1-2, Pages 72-78, 2007.

#### سایت‌های اینترنتی

- Oceans atlas (2005). <http://www.oceansatlas.com/un-atlas/uses/unepextsph/setteph/2520gs70019urban.html>

- Google Earth, 2010, 2010/06/11, 18: 24.

- کریمی، مرتضی؛ رامشت، محمدحسین؛ «باد، موج دریا و فرایندهای مورفیک در منطقه بندرعباس»، پژوهش‌های جغرافیایی، شماره ۴۷، ۱۳۸۳.

- نعیمی نظام‌آباد، علی؛ قهرودی تالی، منیژه؛ ثروتی، محمدرضا؛ «پایش تغییرات خط ساحلی و لندفرم‌های ژئومورفولوژیکی خلیج فارس با استفاده از تکنیک سنجش از راه دور و سیستم اطلاعات جغرافیایی (مطالعه موردی: منطقه عسلویه)»، *مجله علمی-پژوهشی فضای جغرافیایی*، سال دهم، شماره ۳۰، دانشگاه آزاد اسلامی واحد اهر، ۱۳۸۹.

- نوحه‌گر، احمد؛ حسین‌زاده، محمد مهدی؛ «دینامیک دریا و عوامل مؤثر بر نوسانات تراز دریا در تحول قاعده دلتاهای شمال تنگه هرمز»، *فصلنامه جغرافیا و برنامه‌ریزی محیطی*، جلد ۲۲، شماره سوم، دانشگاه اصفهان، ۱۳۹۰، ص ۱۲۵-۱۴۲.

#### پایان‌نامه

- سالاری سردری، فرضعلی؛ ارزیابی قابلیت دسترسی و کاربرد بهینه فضاهای عمومی در شهر ساحلی عسلویه، پایان‌نامه کارشناسی ارشد جغرافیا و برنامه‌ریزی شهری، دانشکده ادبیات و علوم انسانی، دانشگاه زابل، ۱۳۸۹.

- شش‌پری، مرتضی؛ نیکودل، محمدرضا؛ یثربی، شهاب‌الدین؛ ویژگی‌های زمین‌شناسی مهندسی زمینهای استحصال شده از دریا در منطقه عسلویه، پایان‌نامه کارشناسی ارشد زمین‌شناسی مهندسی، دانشکده علوم پایه، دانشگاه تربیت مدرس، ۱۳۸۲.

- قائم‌پناه، امیر؛ حاج بابایی، حسین؛ پاشا شریفی، حسن؛ بررسی عوامل گرایش به سوء مصرف مواد مخدر و راهکارهای کنترل مصرف در محیط‌های کاری طرح‌های صنایع پتروشیمی منطقه ویژه اقتصادی و انرژی پارس (عسلویه)، پایان‌نامه کارشناسی ارشد مددکاری اجتماعی، دانشگاه علوم بهزیستی و توانبخشی، ۱۳۸۵.

#### منابع انگلیسی

- A. Brad Murray, Sathya Gopalakrishnan, Dylan E. Mc-Namara, Martin D. Smith, Progress in coupling models of human and coastal landscape change, *Computers & Geosciences*, 2011.

- Allan James, W. Andrew Marcus, The human role in changing fluvial systems: Retrospect, inventory and pros-