مجله علوم جغرافیایی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد مشهد،دوره۱۹، شماره ۴۳، تابستان ۱۴۰۲، صص ۱۶۰-۱۴۴

ارزیابی تاثیر مخاطرات ژئومورفولوژیک پسروی آب دریای خزر برگردشگری ساحلی (مطالعه موردی شهرساحلی گمیش تپه)

مسعود کلته

دانشجوی دکترای جغرافیا-برنامه ریزی شهری ، واحد لارستان، دانشگاه آزاد اسلامی،لارستان،ایران

محمد ابراهیم عفیفی

دکترای جغرافیا،استادیار گروه جغرافیا، واحد لارستان،دانشگاه آزاد اسلامی،لارستان،ایران(نویسنده مسئول)

afifi.ebrahim۶۳۵۳@gmail.com

مرضیه موغلی

دکترای جغرافیا،دانشیار گروه جغرافیا ، واحد لارستان، دانشگاه آزاد اسلامی،لارستان،ایران

دریافت: ۱۴۰۱/۱۰/۱۱ پذیرش: ۱۴۰۲/۶/۱۵

چکیده

گردشگری سیستم پیچیده ای است که ابعاد مختلف زندگی انسانی (اقتصادی، اجتماعی و فرهنگی زیست محیطی و کالبدی) را دربرمیگیرد. سواحل دریاها ازجمله مناطقی است که، عوامل مختلفی آن را تحت تاثیر قرار میدهد. ازجمله تغییرات اقلیمی، مداخلات انسانی، وتغییرات تراز دریا. یکی از سواحلی که با تغییرات زیادی مواجه بوده، سواحل شرقی دریای خزر به ویژه سواحل شهرستان گمیشان است. با توجه به اهمیت موضوع، دراین تحقیق به بررسی اثرات تغییرات تراز دریای خزر برتغییرات تالاب بین المللی گمیشان وخط ساحلی پرداخته شد. همچنین از مدل رقومی ارتفاعی ۱۲/۵ متر، تصاویر ماهواره ی لندست واطلاعات آماری مربوط به تغییرات تراز دریا بعنوان داده های تحقیق استفاده شد. ابزارهای مورد استفاده در تحقیق نیز شامل ARCGIS ,ENVI, و IDRISI برای اجرای مدل LCM بود. دراین تحقیق ،ابتدا تغییرات ترازآبی دریای خزر با استفاده از داده های آماری بررسی شد. سپس با استفاده از عکسهای ماهواره ی لندست، تغییرات خط ساحلی وتالاب بین المللی گمیشان بررسی ودرارتباط با نوسان های دریای خزر مورد تجزیه وتحلیل قرارگرفت. براساس نتایج بدست آمده، درطی سالهای ۱۹۹۰ تا ۲۰۲۰، سطح دریای خزر ۵۱ سانتی متر کاهش یافت. همچنین خط ساحلی مورد مطالعه ۶۳۵۵/۵ متر پسروی داشت وتالاب نیز با ۹۷ کیلومتر مربع کاهش وسعت مواجه شد. با توجه به موارد فوق، نوسانهای دریای خزر همراه با فعالیتهای انسانی ازجمله سدسازی، ازعوامل موثر بر تغییرات خط ساحلی وتالاب است. بنابراین برای هرگونه مدیریت وبرنامه ریزی بایستی پایش مداوم تغییرات دوره ای خط ساحلی نیز مورد توجه قرار گیرد. پسروی آب دریای خزر برگردشگری ساحلی اثر نامطلوبی گذاشته بطوری که تاسیسات گردشگری ساحلی عملا در خشکی وبافاصله زیاد از ساحل قرار گرفته است، این امر توجه به محاسبات دقیق در اجرای تاسیسات گردشگری ازقبیل TCI قبل از شروع به ساخت را دوچندان میکند.

واژگان کلیدی:ساحل،تالاب گمیشان،گمیش تپه،گردشگری،خزر

۱- مقدمه

خط ساحل یکی از مهمترین عارضه های خطی برروی سطح زمین بوده که طبیعت پویا را نشان میدهد.(Winarso,etal,2001). تعریف ایده آل خط ساحلی درحقیقت بیانگر خطی است که منطبق بر محل تلاقی فیزیکی خشکی وآب است. ودر طول زمان نوسانهای متعددی دارد.(Kftan et al,2018) . تغییرات خطوط ساحلی یکی از مسائل مهم زیست محیطی است که مناطق ساحلی سراسر جهان را تحت تاثیر قرار میدهد.درواقع حدودهشتاددرصد ازسواحل جهان بین یک سانتی متر تا ۱۰ متر درهرسال فرسایش می یابد.(Pilky and hume,2001).

با توجه به اینکه خطوط ساحلی ،بخش زیادی از جمعیت جهان را در خود جای داده و تاسیسات زیادی درکنار آن استقرار یافته است ،تغییرات خط ساحلی میتواند خسارتهای زیادی دراین نواحی به همراه داشته باشد.تغییرات ساحلی میتواند ناشی از فرآیندها وعوامل طبیعی وانسانی باشد.با این حال فرآیندهای ساحلی اغلب تحت تاثیر فعالیتهای انسانی درسطح محلی یا جهانی قرار دارد.فرآیندهای طبیعی نیز میتواند توسط فعالیتهای انسانی تقویت یا تسریع شود.(MANC,2013).

یکی از سواحلی که با تغییرات زیادی مواجه شده،سواحل دریای خزر است.تغییرات سواحل خزر علاوه بر خط ساحلی ،برتالاب انزلی نیز تاثیرات زیادی داشته است.(YAMANI et al,2011)،به طوری که درسالهای اخیر ،تغییرات این تالاب به طور مستقیم متاثر از تغییرات تراز دریای خزر وتغییرات خط ساحلی بوده است.باتوجه به توان بالای اکولوژی تالاب گمیشان،نوسانهای تراز دریای خزر اثرات زیانباری برآن داشته است.که تداوم روند موجود میتواند وضعیت اکولوژی واکو توریسمی این تالاب را با مشکلات جبران ناپذیری مواجه سازد.با توجه به اهمیت موضوع ،دراین پژوهش به بررسی اثرات نوسانهای تراز دریای خزر برخط ساحلی وتالاب انزلی پرداخته شد.در مورد تغییرات تراز دریای خزر تحقیقات مختلفی صورت گرفته است. که از جمله آنها میتوان به پژوهش (Bruun ۱۹۶۲) اشاره کرد.اودراین پژوهش ،اثرافزایش تراز را برفرسایش ساحل بررسی وروابطی برای آن ارائه کرد.

(kaplin و selivanov ۱۹۹۵) به بررسی اثرات نوسانهای دریای خزر برمورفولوژی سواحل اطراف پرداختند نتایج این تحقیق نشان داد که عکس العمل مورفولوژیکی مناطق ساحلی در مقابل نوسانهای سریع تراز آب دریای خزر ،به صورت زیر آب رفتن تالابهای ساحلی،فرسایش شدید وایجاد سدهای ماسه ای دیده میشود.

(Kroonenberg ۲۰۰۰)، به بررسی نوسانهای دریای خزر درزمینه ی عوامل اقلیمی پرداخت .نتایج این تحقیق نشان داد که دریای خزر هم زمان با افزایش درجه حرارت زمین،رفتار نوسانی متفاوتی را نسبت به اقیانوسها ودریاهای آزاد نشان می دهد وگاه سرعت این نوسانها ،بیش از صدبرابر سرعت نوسانهای دریاهای آزاد بوده است. (Kakroodi و همکاران ،۲۰۱۲) به بررسی تغییرات شدید تراز آب دریای خزر دردوره ی هولسن درسواحل ایران پرداختند و مشخص کردند که با پایین رفتن سطح اساس،زبانه ی ماسه ای رشد می کند.وبا بالا رفتن سطح آب،این زبانه به صورت جزایری درمی آید.

(نادری و همکاران ،۲۰۱۴)،تغییرات سطح دریای خزر دراواخر دوره ی هولوسن وتاثیر آن برتکامل ساحل را بررسی کردند.نتایج این تحقیق نشان داد که مهاجرت سریع زبانه ماسه وتوسعه محیطهای شور،پاسخ منطقه ساحلی به تغییرات سریع سطح دریا است.

(اقتصادی،زاهدی،۱۳۹۰) ،نقش عوامل اقلیمی را در تغییرات تراز دریای خزر بررسی کردند.براساس نتایج این تحقیق ،افزایش بارش وکاهش تبخیر درساحل جنوبی دریای خزر می تواند نقش مهمی درافزایش تراز دریا داشته باشد.

(عطایی و همکاران،۲۰۱۶)، تغییرات تراز آب دریای خزر در بازه های زمانی مختلف، بسیار زیاد بوده است؛ این تغییرات در دوره هایی کاهشی و در دوره هایی نیز افزایشی بوده است. از آن جایی که تغییرات تراز آب دریای خزر در کوتاه مدت عموما مقدار زیادی است، پیش روی و پس روی خطوط ساحلی نیز در اثر کاهش و افزایش تراز آب دریا به مراتب زیاد خواهد بود؛ بنابراین بررسی و پیش بینی تغییرات خطوط ساحلی در دریای خزر بسیار مهم است. جهت پیش بینی تغییرات خطوط ساحلی، برون تئوری خود را تحت عنوان Bruun ruleارائه داده است؛ این قانون وابسته به پارامتر های افزایش تراز آب دریا، عمق پایانی، فاصله عمق پایانی تا خط ساحل و ارتفاع حداکثر بالاروی آب بر روی ناحیه ساحلی در اثر امواج است. همچنین رزاتی و همکارانش در جهت بهبود پیش بینی های قانون برون، انتقال رسوب ساحلی را در آن لحاظ نمودند که نتایج مطلوب تری را حاصل نمود.

(خوشروان و وفایی، ۲۰۱۶) ،به بررسی نوسانهای سطح تراز آب دریای خزر درگذشته ،حال وآینده پرداختند.نتایج این تحقیق نشان داد که عوامل اقلیمی،مهمترین علت تغییر سطح تراز آب طی دوره ی هولوسن است.طی دوره پلیستوسن پایانی تا انتهای هولوسن،سطح تراز آب حدود ۱۵۰ متر تغییر کرده است و در صورت تداوم روند گرمایش زمین،تخمین زده می شود که تا سال ۲۱۰۰ سطح تراز این آب بیش از۵/۳ متر کاهش یابد.

(ثروتی و همکاران،۲۰۱۵) به بررسی تاثیر نوسانهای سریع سطح تراز آب دریای خزر برسواحل جزیره سدی میانکاله پرداختند.دراین تحقیق ازتصاویر ماهواره لندست استفاده وبا استفاده از آن تغییرات تراز دریای خزر درطی سالهای ۱۳۷۴تا ۱۳۹۶ ارزیابی شد.براساس نتایج حاصل شده ،میزان پسروی دریای خزر ۸/۶ سانتی متر برآورد شده است. Khoshravan(۲۰۲۰)،به بررسی تغییرات مکانی وزمانی زیستگاههای ساحلی خلیج گرگان تحت تاثیر نوسانهای دریای خزر پرداخت.دراین تحقیق ازتصاویر ماهواره لندست استفاده ونوسانهای دریای خزر درطی سالهای ۱۹۹۵ تا ۲۰۱۹ محاسبه شد.نتایج این تحقیق بیانگر کاهش ۱۵۰ سانتی متری سطح دریای خزر دراین دوره ی زمانی است.

در موردتغییرات خط ساحلی نیز تحقیقات مختلفی صورت گرفته است که ازجمله آنها میتوان به Liو همکاران (۲۰۱۱)اشاره کرد.که به بررسی تغییرات خط ساحلی مناطق دلتایی رودخانه زرد در چین در طی سالهای ۱۹۷۶ تا ۲۰۰۵ پرداختند.براساس نتایج حاصل شده ،نتایج تحقیق بیانگر آن است که روند فرسایشی خط ساحلی ازسال ۱۹۷۶ تا ۱۹۹۶ ،سریع واز سال ۱۹۹۶ به بعد آهسته بوده است.

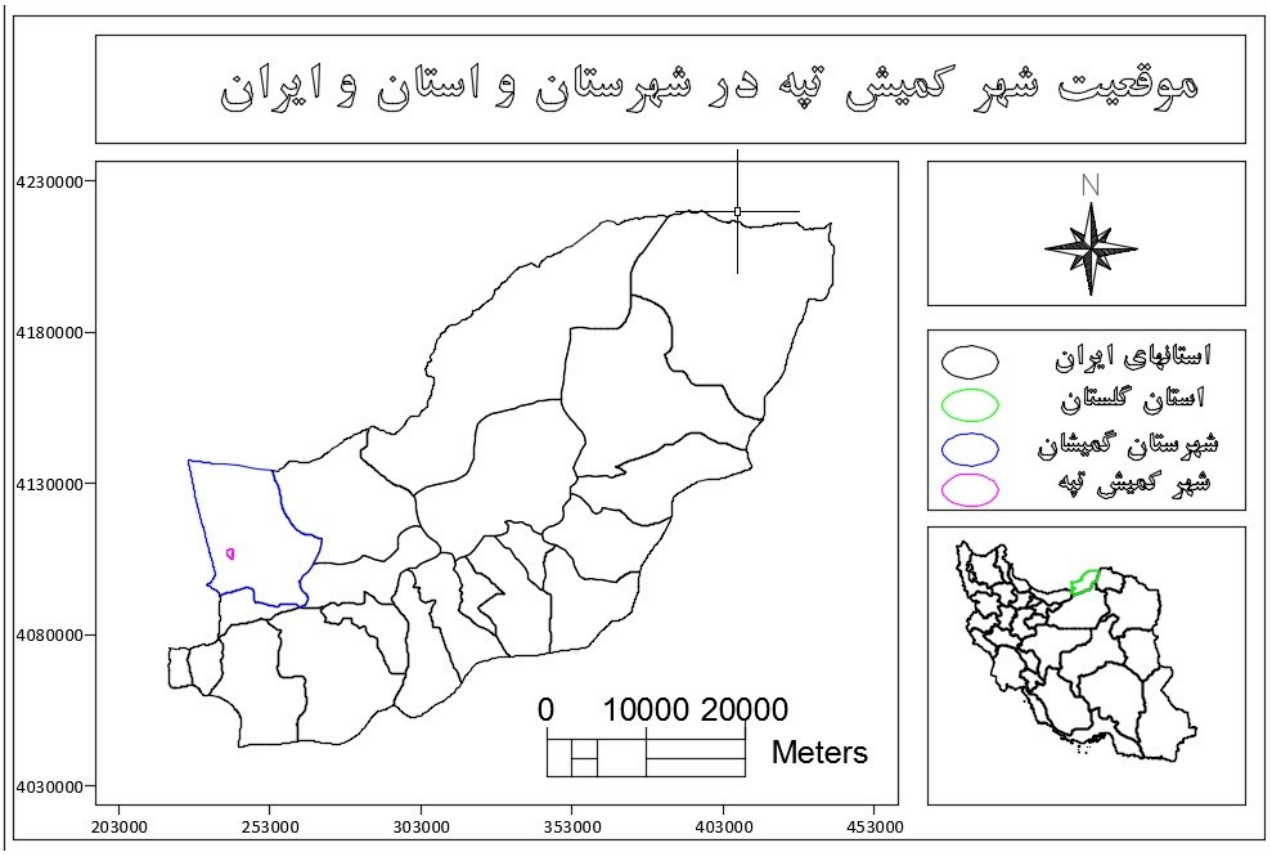
Chenthamilsevlanو همکاران (۲۰۱۳)،در تحقیقی به بررسی تغییرات خط ساحلی کارنتاکای هند پرداختند.براساس نتایج به دست آمده ،میزان تغییرات خط ساحلی به طور میانگین حدود ۱/۵ متر درسال بود.Jonah(۲۰۱۶)،به بررسی تغییرات خط ساحلی بخشی از سواحل غنا درطی سالهای ۱۹۷۴ تا ۲۰۱۲ پرداخت.براساس نتایج حاصل شده،خطوط ساحلی مورد مطالعه بین ۰/۶۷ تا ۱/۱۴ متر درسال جابه جایی داشت.

Kermaniوهمکاران (۲۰۱۶)،نیز به بررسی وتحلیل تغییرات ساحلی در سواحل الجزایر شرقی پرداختند.براساس نتایج حاصل شده ،میانگین تغییر خط ساحلی این منطقه ۰/۴۵۹ متر درسال بود. Esmailوهمکاران (۲۰۱۹) به ارزیابی و پیش بینی تغییرات ساحلی با استفاده از تصاویر ماهواره ای ،در ساحل دامیتا مصر پرداختند. Yamaniو همکاران(۲۰۱۹) ،تغییرات دوره ای خط ساحلی درپاره ای نقاط به ویژه درمصب رودها که حجم رسوب گذاری درآن بیشتر است نسبتا بالاست؛بطوریکه حداکثر پیشروی خط ساحلی،حدود

۷۷۰ متر در نزدیکی مصب رود گز اندازه گیری شد. Ahmadiو همکاران (۲۰۱۴)،به بررسی جریان تغییرات خط ساحلی دربندر دیر استان بوشهر پرداختند.براساس نتایج حاصل شده ،میانگین تغییرات صورت گرفته درطی سالهای ۱۹۸۷ تا ۲۰۰۶ ،۶۴۱ متر بود. Negahbanو همکاران (۲۰۱۶)،تغییرات خط ساحلی چابهار تا بندر تنگ را درطی سالهای ۱۹۸۸ تا ۲۰۱۵ بررسی کردند. Ebadatiو همکاران (۲۰۱۵) نیز به بررسی جریان تغییرات خط ساحلی بندر عسلویه تا بندر دیر پرداختند.براساس نتایج بدست آمده ،درطی این دوره زمانی بخش زیادی از کاربری پوشش گیاهی به کاربری انسان ساخت تبدیل شده وکاربری انسان ساخت نیز به سمت ساحل پیشروی کرده است. همچنین Shayanو Yali(۲۰۲۰)،به ارزیابی جریان تغییرات پوشش زمین درنوار ساحلی عسلویه –شیرینو پرداختند. نتایج تحقیق آنها نشان داد که درطی سالهای ۱۹۹۰تا ۲۰۱۹،مقدار ۲/۱۱ کیلومتراز دریا به خشکی تبدیل شد.درراستای پژوهشهای پیشین ،هدف ازتحقیق حاضر ارزیابی تغییرات تراز دریای خزر درطی سالهای اخیر بررسی وارتباط این تغییرات با تغییرات خط ساحلی وتالاب گمیشان است.

۲-منطقه مورد مطالعه

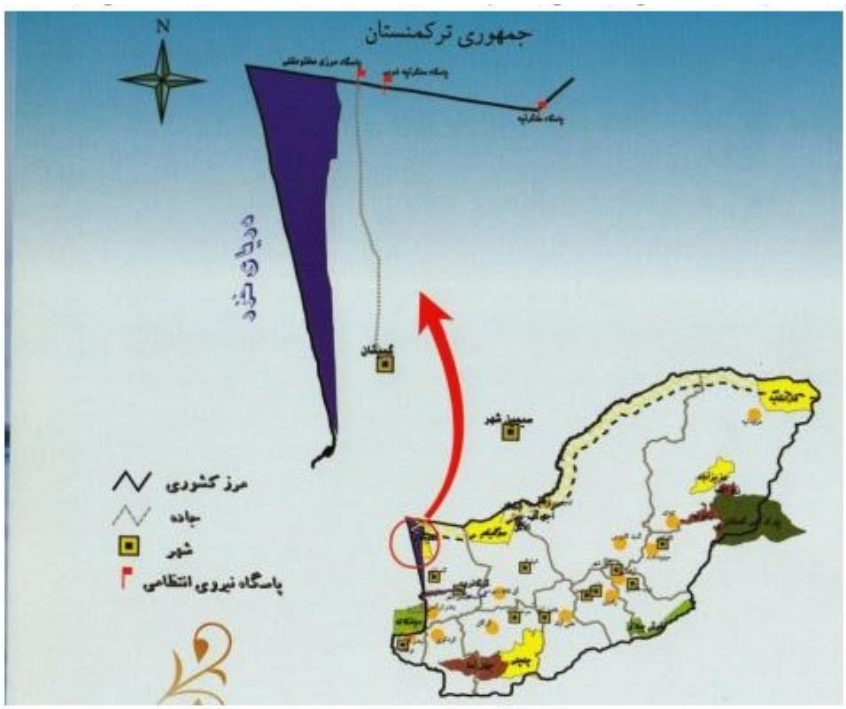
شهرستان گُمیشان به مرکزیت شهر گمیش دپه یکی از شهرستان های ۱۴ گانه استان گلستان می‌باشد. این شهر در شمالی ترین قسمت حاشیه شرقی دریای خزر قرار دارد و از طرف شمال به کشور ترکمنستان، از جنوب به بندرترکمن، از شرق به آق قلا و از طرف غرب به دریای خزر ختم می شود، این شهر با بندر ترکمن حدود ۱۹/۵ کیلومتر فاصله دارد. کمیش دپه در سال ۸۸ از شهرستان ترکمن جداشده و «شهرستان گمیشان» نامیده شد.این شهرستان از نظر موقعیت جغرافیایی بین ۵۳ درجه و۵۴ دقیقه تا ۵۴ درجه و ۲ دقیقه عرض شمالی درساحل شرقی دریای خزر قراردارد. نام محلی شهر کمیش دپه از واژه ترکمنی کُمیش دَفه گرفته شده و به معنی «تپه نقره‌ای» است. این شهر یکی از قدیمی ترین شهرهای ترکمن نشین شمال ایران می باشد که پیشینه تاریخی کهنی دارد. ۱۰۰٪ جمعیت شهر را ترکمن ها تشکیل می دهند. شهر کمیش تپه مرکز شهرستان گمیشان ۴۵ کیلومتر با گرگان مرکز استان گلستان فاصله دارد.این تحقیق درپاییز سال ۱۴۰۰ انجام گردید.تالاب بین المللی گمیشان در کناره ی غربی این شهر قراردارد.که بخشی از ارکان مدیریت شهری گمیش تپه را تحت تاثیر قرار میدهد،ازجمله صنعت پویای گردشگری ساحلی،گردوغبار ناشی از خشک شدن بخشی از تالاب ،وجود پرندگان مهاجر در تالاب درفصول مهاجرت.



شکل۱: موقعیت جغرافیایی شهرستان گمیشان ،شهرگمیش تپه

۱-۲موقعیت جغرافیایی تالاب بین المللی گمیشان :

تالاب بین المللی گیشان با ۲۰۰۰۰هکتار وسعت در محدوده ای به طول جغرافیایی ۵۳ درجه و ۵۴ دقیقه و۳۴ ثانیه و ۵۳ درجه و ۵۸ دقیقه ۵۴ ثانیه وعرض جغرافیایی۳۷ درجه و۹ دقیقه و۹ثانیه و۳۷ درجه و۲۰ دقیقه و ۲ثانیه قرار دارد.ضلع جنوب تالاب بین المللی گمیشان به رودخانه محافظت شده گرگان رود محدود میرود.طی سالهای اخیربه علت تغییر مداوم درسطح آب دریادر نوار ساحلیمرز شرقی تالاب همواره دستخوش تغییر بوده است.تا آنجا که ضلع شرقی تالاب چهره ای کاملانیمه بیابانی دارد.درشمال نیز تالاب گمیشان مسافتی پس از نوار مرزی درخاک کشور ترکمنستان ادامه یافته ودر حقیقت شاخه شمالی رودخانه اترک تعیین کننده مرزشمالی این تالاب است.



شکل شماره۲: موقعیت جغرافیایی تالاب بین المللی گمیشان

۲-۲نگرش کلی:

تالاب گمیشان منطقه وسیعی از اراضی غرقابی شور و کم عمق میباشد که در دسته تالابهای دریایی قرار میگیرند و از نوع تالابهای J است. تالاب گمیشان برای طیف وسیعی از پرندگان مهاجر آبزی زمستان گذران و جوجه آور اهمیت بسیار زیادی دارد. بخشی از تالاب به وسعت ۱۴۰۰۰هکتار از سال ۱۳۷۶به عنوان منطقه شکار ممنوع مدیریت میشود. این تالاب به علت داشتن معیارهای (۳، ۱، ۳، ۷، ۶معیار قدیمa6(: a7، a9، c9در سال ۱۳۸۰به عنوان تالاب با اهمیت بین المللی در کنوانسیون جهانی حفاظت از تالابها(رامسر،۱۹۷۱)به ثبت رسیده است

۳-مواد وروش ها

دراین پژوهش به منظور دستیابی به اهداف مورد نظر،ازنقشه های توپوگرافی ۱:۵۰۰۰۰،نقشه های زمین شناسی ۱:۱۰۰۰۰۰،مدل رقومی ارتفاعی ۱۲/۵ متر،تصاویر ماهواره لندست واطلاعات آماری مربوط به تغییرات تراز دریا ووضعیت اقلیمی منطقه به عنوان داده های تحقیق استفاده شد.ابزارهای مورداستفاده درتحقیق شامل نرم افزارهای ArcGIS و ENVI برای تهیه نقشه های موردنظر وتحلیل تصاویر ونرم افزار IDRISI برای آنالیز تغییرات زمانی رخ داده در خط ساحلی وتالاب گمیشان است.همچنین از مدل تغییر کاربری

زمین (LCM) برای تجزیه وتحلیل اطلاعات تغییرات کاربری اراضی وشناسایی تغییرات رخ داده درخط ساحلی وتالاب گمیشان استفاده شد. این پژوهش متناسب با اهداف موردنظر در چند مرحله انجام شد که درادامه شرح داده خواهد شد.

- مرحله اول:دراین مرحله برمبنای اطلاعات آماری ایستگاه تراز سنجی بندرترکمن،میانگین تراز دریای خزر در طی سالهای ۱۹۹۰ تا ۲۰۲۰ محاسبه وبه این صورت ،روند تغییرات صورت گرفته در طی این دوره زمانی ارزیابی شد.
- مرحله دوم: به منظور بررسی تغییرات تالاب گمیشان،ازتصا ویر ماهواره لندست استفاده شد.(جدول ۱) وبرمبنای آنها نغییرات این تالاب درطی سالهای ۱۹۹۰ تا ۱۹۹۵، ۲۰۰۰، ۲۰۰۵، ۲۰۱۰، ۲۰۱۵و ۲۰۲۰ ارزیابی شد.دراین مرحله ابتدا نقشه های کاربری اراضی تهیه شد.سپس به منظور تجزیه وتحلیل تغییرات رخ داده ،نقشه های تهیه شده به نرم افزار IDRIS وارد وبا استفاده از مدل، (LCM) به تجزیه وتحلیل این تغییرات درطی دوره های زمانی مورد مطالعه پرداخته شد.

جدول ۱: مشخصات تصاویرمورد استفاده

ردیف	تاریخ	ماهواره	سنجنده
۱	۱۹۹۰/۰۶/۱۱	لندست ۵	TM
۲	۱۹۹۵/۰۶/۲۵	لندست ۵	TM
۳	۲۰۰۰/۰۶/۳۰	لندست۷	ETM
۴	۲۰۰۵/۰۶/۲۸	لندست۷	ETM
۵	۲۰۱۰/۰۷/۱۲	لندست۷	ETM
۶	۲۰۱۵/۰۶/۱۶	لندست۸	OLI
۷	۲۰۲۰/۰۶/۱۳	لندست۸	OLI

- مرحله سوم:ت ابتدا با استفاده از تصاویر ماهواره لندست وتصاویر گوگل ارث ،تغییرات خط ساحلی بررسی شد.بدین صورت که با استفاده از تصاویر ماهواره لندست ،نقشه پهنه آبی وخشکی تهیه وبرمبنای آن خط ساحلی محدوده درطی دوره زمانی مورد مطالعه ترسیم شد.درادامه نیز به منظور تصحیح خط ساحلی ،از نرم افزار گوگل ارث استفاده شد.ودرنهایت برمبنای آن،نقشه نهایی خطوط ساحلی منطقه درطی سالهای ۲۰۱۵،۲۰۱۰،۲۰۰۵،۲۰۰۰،۱۹۹۵،۱۹۹۰، ۲۰۲۰تهیه شد.

مرحله چهارم:پس از بررسی تغییرات صورت گرفته درتراز دریا ،تالاب گمیشان وخط ساحلی ،دراین مرحله به تحلیل روابط بین تغییرات پرداخته شد.

۴- یافته ها(نتایج)

۴-۱- تغییرات سطح تراز دریای خزر در طی سالهای اخیر

دراین پژوهش به منظور بررسی تغییرات تراز دریای خزر،ازاطلاعات مربوط به ایستگاه تراز سنجی بندرترکمن درطی سالهای ۱۹۹۰ تا ۲۰۲۰ استفاده شد.نتایج ارزیابی این تغییرات نشان داد که دریک روند کلی،سطح دریای خزر با پسروی مواجه بوده است.(جدول ۱).درواقع،سطح تراز دریای خزر درسال ۱۹۹۰، ۲۶/۷۲- متر بودکه این میزان در سال ۲۰۲۰ به ۲۷/۲۳- متر افزایش یافت ،براین اساس ،سطح دریا درطی این دوره ی زمانی حدود ۵۰ سانتی متر پایین رفته است.نتایج

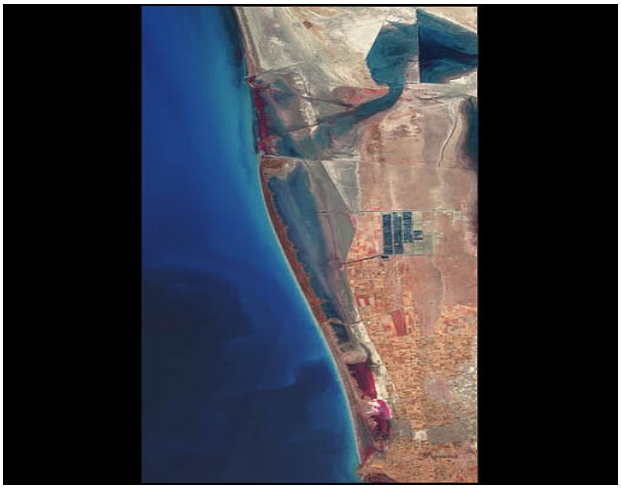
تجزیه وتحلیل روند تغییرات صورت گرفته بیانگر این است که تراز سطح دریا از سال ۱۹۹۰ تا ۱۹۹۵ مثبت بوده و درطی این دوره حدود یک متر بالا آمده است.ازسال ۱۹۹۵ تا ۲۰۰۰،سطح دریاحدود چهل سانتی متر پایین رفته است.ازسال ۲۰۰۰تا ۲۰۰۵ نیز دوباره سطح دریا به میزان ۱۰ سانتی متر بالا آمده است.واز سال ۲۰۰۵ تا ۲۰۲۰،روند کاهشی داشته است.به طوری که در طی این دوره ی زمانی حدود ۱۲۰ سانتی متر پایین رفته است.

جدول۲- تغییرات تراز سطح دریای خزر در طی سالهای ۱۹۹۰ تا ۲۰۲۰ (منبع:ایستگاه تراز سنجی بندرانزلی)

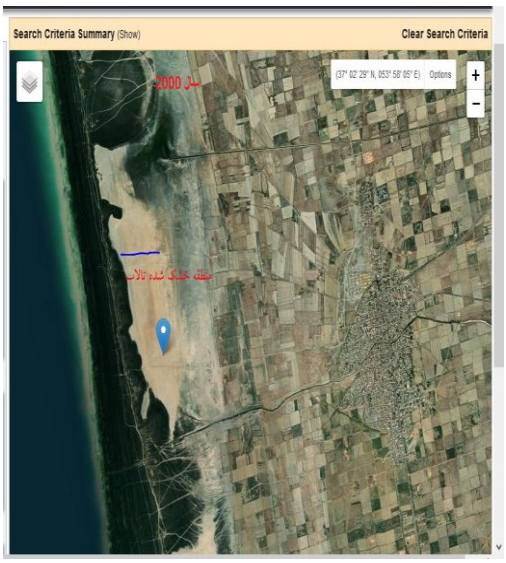
سال	سطح تراز	سال	سطح تراز
۱۹۹۰	-۲۶/۷۲	۲۰۰۶	-۲۶/۰۶
۱۹۹۱	-۲۶/۳۷	۲۰۰۷	-۲۶/۰۶
۱۹۹۲	-۲۶/۱۹	۲۰۰۸	-۲۶/۱۵
۱۹۹۳	-۲۶/۰۷	۲۰۰۹	-۲۶/۱۹
۱۹۹۴	-۲۵/۸۳	۲۰۱۰	-۲۶/۳۳
۱۹۹۵	-۲۵/۷۵	۲۰۱۱	-۲۶/۵۱
۱۹۹۶	-۲۵/۹۴	۲۰۱۲	-۲۶/۵۸
۱۹۹۷	-۲۶/۰۹	۲۰۱۳	-۲۶/۶۱
۱۹۹۸	-۲۶/۰۸	۲۰۱۴	-۲۶/۶۹
۱۹۹۹	-۲۶/۰۸	۲۰۱۵	-۲۶/۸۹
۲۰۰۰	-۲۶/۱۴	۲۰۱۶	-۲۷/۰۱
۲۰۰۱	-۲۶/۲۳	۲۰۱۷	-۲۶/۹۷
۲۰۰۲	-۲۶/۲۶	۲۰۱۸	-۲۷/۰۵
۲۰۰۳	-۲۶/۱۹	۲۰۱۹	-۲۷/۱۸
۲۰۰۴	-۲۶/۱۱	۲۰۲۰	-۲۷/۲۳
۲۰۰۵	-۲۶/۰۴		

۲-۴- ارزیابی تغییرات تالاب بین المللی گمیشان

یکی از اهداف تحقیق ،ارزیابی میزان تغییرات آبی تالاب بین المللی گمیشان است.که برای این منظور ازتصاویر ماهواره لندست مربوط به سالهای ۱۹۹۰، ۱۹۹۵، ۲۰۰۰، ۲۰۰۵، ۲۰۱۰، ۲۰۱۵ و ۲۰۲۰ استفاده شد.



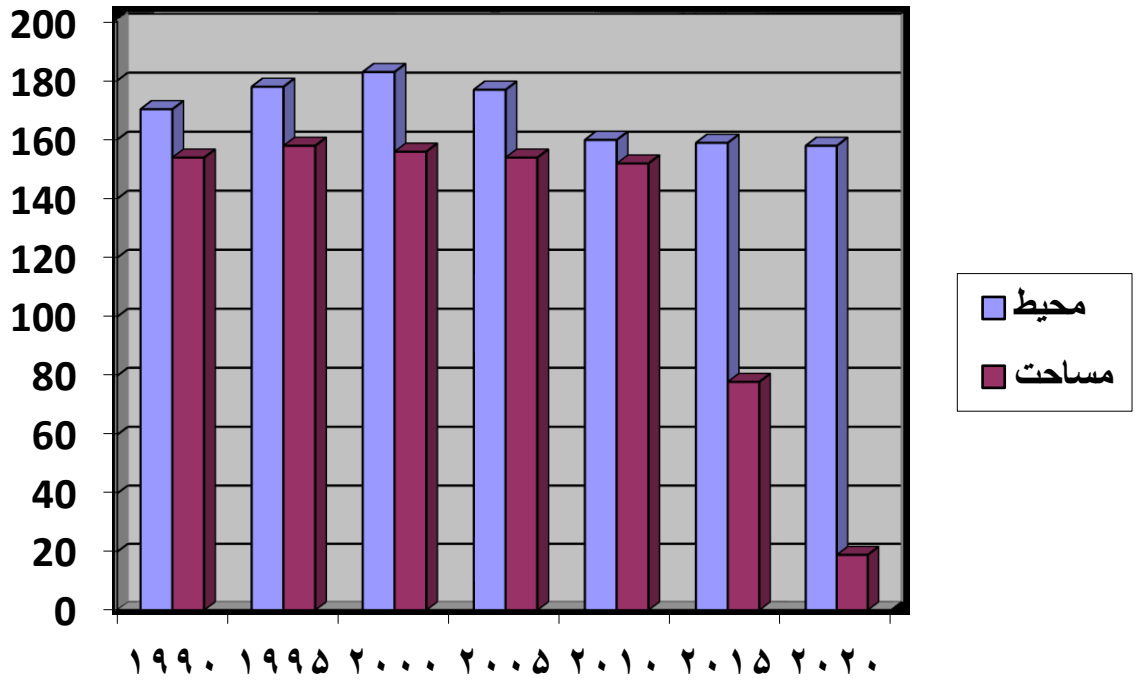
شکل (۳)پهنه آبی تالاب بین المللی گمیشان سال ۱۹۹۵(ماهواره لندست شکل(۴) پهنه آبی تالاب بین المللی گمیشان(لندست ۱۹۹۰)



شکل ۵-پهنه آبی تالاب گمیشان سال ۲۰۰۰(لندست)

شکل۶- سال ۲۰۰۵ موقعیت تالاب گمیشان(۲۰۰۵)

پس از تهیه عکسهای تالاب گمیشان ازسال ۱۹۹۰ تا ۲۰۲۰ (شکل) براساس بررسی ها محدوده تالاب مشخص شد.تالاب گمیشان درطی این سالها فراز وفرودهای زیادی داشته است.بطوریکه درسال ۱۹۹۰ حدود ۱۷۷کیلومتر مربع وسعت داشته (پهنه آبی) واین میزان درسال ۱۹۹۵ به بیشترین مقدار خود یعنی در حدود کیلومتر مربع رسیده است. پس از این سال روند کاهشی آن شروع شده ودر سال ۲۰۲۰ کاملا خشک شده است.(تصویر شماره).تالاب بین المللی گمیشان طی ۳۰ سال از ۱۷۷ کیلومتر مربع به پایینترین حد خود در مرزهای داخل کشور ایران (سواحل گمیشان) رسیده ودر طی چندسال تبخیرهم کاملا خشک شده وباعث تغییر اکوسیستم منطقه و کاهش چشمگیر حضور پرندگان مهاجرگردیده است.



نمودار شماره۱ – نمودار تغییرات محیط ومساحت تالاب گمیشان از سال ۱۹۹۰ تا ۲۰۲۰

بررسی تغییرات تالاب گمیشان بیانگر این است که،بیشترین میزان تغییرات صورت پذیرفته بیم سالهای ۲۰۰۵ تا ۲۰۲۰ بوده است.که دراین سالها به تدریج تالاب در سواحل شهرستان گمیشان به طور محسوسی کاهش یافته ودر بخش غربی و داخل مرزهای ایران به پهنه خشک تبدیل شده است.وهمچنین سایر کناره های این تالاب نیز با پسروی همراه بوده بطوریکه مساحت تالاب درسواحل گمیشان تا سال ۲۰۲۰ کاملا خشک شده است.(تصویر ۷).

شکل ۷- تالاب خشک شده گمیشان

۳-۴- ارزیابی تغییرات خط ساحلی گمیشان

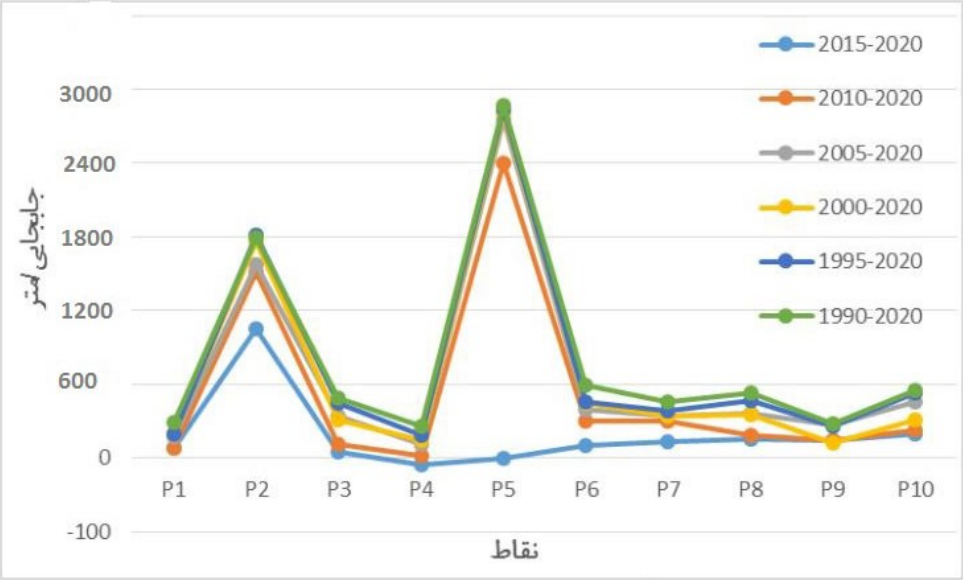
دراین پژوهش پس از تهیه تصاویر واجرای پیش پردازش های لازم ،ابتدانقشه پهنه ی آبی وخشکی با استفاده از تصاویر ماهواره لندست تهیه وبرمبنای آن،خط ساحلی محدوده در طی دوره ی زمانی مورد مطالعه ترسیم گردید.سپس با هدف تعیین وتصحیح خط ساحلی از برنامه گوگل ارث استفاده کردیم وبرمبنای آن ،نقشه ی نهایی خطوط ساحلی منطقه طی سالهای ۱۹۹۰ الی ۲۰۲۰ تهیه گردید.پس از ترسیم خطوط ساحلی درطی دوره های زمانی مورد مطالعه ،به منظور ارزیابی تغییرات صورت گرفته و عوامل موثر برآن ،۶ نقطه برحسب میزان ونوع تغییرات صورت گرفته به عنوان نقاط کنترل وارزیابی انتخاب شد.سپس براساس آن عوامل موثر در تغییر خط ساحلی منطقه مورد مطالعه بررسی شد.

۴-۴-جمع بندی میانگین تغییرات تالاب گمیشان

بررسی وضعیت تغییرات صورت گرفته درنقاط کنترل نشان میدهد که خط ساحلی منطقه مورد مطالعه با تغییرات زیادی همراه بوده است.با توجه به اینکه دراین پژوهش تمامی خطوط ساحلی تالاب محدوده دریا دوره زمانی موردنظر ترسیم شده است؛بنابراین ،میانگین تغییرات صورت گرفته درطی هردوره محاسبه شده که برای این منظور،میزان جابه جایی خط ساحلی تالاب در دوره های زمانی مختلف نسبت به خط ساحلی تالاب در سال ۲۰۲۰ محاسبه شد.(جدول ۴ و شکل ۸).براساس نتایج حاصل شده ،میانگین تغییرات خط ساحلی تالاب درمحدودهٔ مطالعاتی ازسال ۱۹۹۰ تا سال ۲۰۲۰ حدود ۳۰۰۰ متر بود. به طوریکه این خط درطی سالهای ۲۰۱۵ تا ۲۰۲۰ درحدود ۱۰۰۰ متر به سمت دریا پسروی داشته است.همچنین درطی سالهای ۲۰۱۰ تا ۲۰۲۰ حدود ۸۰۰ متر ودرسالهای ۲۰۰۵ تا ۲۰۲۰ حدور ۱۲۰۰ متر به سمت دریا پسروی داشته وتالاب به محوطه خشک تبدیل شده است.براین اساس نتایج ارزیابی ها نشان میدهد که میانگین تغییرات (پس روی) سواحل در محدوده سالهای مطالعاتی ،تالاب گمیشان سالانه ۱۰۰ متر پس روی داشته است.که البته علل این پسروی ها در مطالعات جداگانه بایستی بررسی گردد.که بیشترین مقدار پسروی بین سالهای ۲۰۱۵ تا ۲۰۲۰ میباشد.

جدول۴:میانگین پسروی آب تالاب گمیشان نسبت به سال ۲۰۲۰

ردیف	دوره	میانگین جابجایی
۱	۲۰۱۵تا ۲۰۲۰	۱۲۰
۲	۲۰۱۰ تا ۲۰۲۰	۸۰۰
۳	۲۰۰۵تا ۲۰۲۰	۱۲۰۰
۴	۲۰۰۰تا ۲۰۲۰	۱۵۰۰
۵	۱۹۹۵ تا ۲۰۲۰	۲۲۰۰
۶	۱۹۹۰ تا ۲۰۲۰	۳۰۰۰



شکل ۸: نمودار میانگین تغییرات خطوط ساحلی نسبت به خط ساحلی سال ۲۰۲۰

دراین پژوهش به منظور تجزیه وتحلیل مکانی تغییرات خط ساحلی،از مدل CM استفاده شد.درواقع پس از تهیه نقشه خطوط ساحلی درطی دوره های زمانی مختلف ووارد کردن اطلاعات به نرم افزار IDRISI ،میزان تغییرات صورت گرفته در مناطق مختلف خط ساحلی محدوده تهیه شد.(شکل ۹).براساس نتایج حاصل شده ،بیشترین میزان تغییرات در محدوده سواحل گمیشان صورت گرفته است.درواقع به دلیل تغییرات اقلیمی و فعالیتهای انسانی،بخصوص درسالهای اخیر،روند توسعه خشکی به سمت دریا سرعت بیشتری گرفته است.که دلایل این مساله تحقیق وبررسی جداگانه ای را میطلبد.چون درسواحل گمیشان ساخت وساز انسانی کمتر ودربرخی مناطق صفر هستش بنابراین به نظر میرسد که تغییرات اقلیمی ویا فعالیتهای انسانی در بالادست رودخانه گرگان رود از عوامل تاثیر گذار بوده باشد.

جدول ۵: میانگین تغییرات خطوط ساحلی دریا نسبت به سال ۲۰۲۰

ردیف	دوره	میانگین جابجایی
۱	۲۰۱۵تا ۲۰۲۰	۳۰/۸
۲	۲۰۱۰ تا ۲۰۲۰	۸۷/۹
۳	۲۰۰۵تا ۲۰۲۰	۱۱۲/۹
۴	۲۰۰۰تا ۲۰۲۰	۱۱۳/۳
۵	۱۹۹۵ تا ۲۰۲۰	۱۲۶/۵
۶	۱۹۹۰ تا ۲۰۲۰	۱۳۵/۴

پس از مقایسه دوبه دو تغییرات صورت گرفته درتراز آب سطح دریا،عقب نشینی سواحل ودگرگونی انجام شده در تالاب گمیشان ،این تغییرات باهم بررسی گردید.نتایج بدست آمده از این تغییرات مرتب بودن مستقیم آنها را نشان میدهد.براساس نتایج بدست آمده سطح آب دریای خزر درطی سالهای ۱۹۹۰ تا ۲۰۲۰ تقریبا ۵۱ سانتی متر کاهش یافته است.وخط ساحلی دریا ۶۳۵۵/۵ متر عقب نشینی داشته است. تالاب گمیشان با ۳۰۰۰ متر عقب نشینی درحدود ۹۷ کیلومتر مربع کاهش داشته ودر سواحل گمیشان تقریبا خشک شده است. بررسی مقدماتی علل تغییرات صورت گرفته نشان دهنده ی این است که عوامل متعددی در پایین رفتن سطح آب دریای خزر نقش داشته از جمله میتوان به تغییرات اقلیمی،کاهش ورودی آب رودخانه ها به دریا که از عوامل اصلی محسوب میشوند.کاهش سطح آب دریا باعث کاهش وسعت آب تالاب شده است.به این دلیل که تغییرات صورت گرفته در سطح آب دریا ارتباط مستقیمی با کاهش سطح تالاب دارد.بنابراین میتوان گفت که کاهش سطح تراز آب دریا عامل اصلی تغییرات تالاب گمیشان بوده است که این امر در پسروی خط ساحلی گمیشان وتغییرات آن نقش مهم وموثری داشته است.

۵-نتیجه گیری:

نوسانات آب دریای خزر در طی ۳۰ سال گذشته تغییرات زیادی را در خط ساحلی وتالاب بین المللی گمیشان بوجود آورده است.که این امر سبب شده دراین زمینه تحقیقات متعددی انجام گردد.دراین تحقیق وبررسی ،به کنکاش تغییرات تالاب بین المللی گمیشان وارتباط آن با تغییرات سطح آب دریای خزر پرداخته شد.براساس نتایج بدست آمده ،سطح آب دریای خزر ازسال ۱۹۹۰ تا سال ۲۰۲۰ میلادی ۵۱ سانتی متر کاهش داشته است.پایین آمدن سطح دریا همگام با اثرات زیست محیطی ،تغییرات زیادی را درتالاب گمیشان وخط ساحلی بوجود آورده است.درواقع روند کاهشی سطح آب دریای خزر سبب شده است که سطح تالاب نیز کاهش یافته ودرنتیجه مساحت تالاب کم شده ودر سواحل گمیشان کاملا خشک شود.این امر اثر مستقیم کاهش سطح دریا را نشان میدهد.هرچند عوامل انسانی هم دراین تغییرات نقش مهمی داشته است.روند کاهشی سطح دریای خزر سبب شده تا پسروی خط ساحلی در منطقه مورد مطالعه با سرعت بیشتری انجام گیرد.بطوریکه درطی دوره زمانی سی ساله خط ساحلی گمیشان به طول ۱۳۰ کیلومتر به طور میانگین ۱۳۵ متر پسروی داشته است.که بخشی از این پسروی به دلیل کاهش سطح آب دریا بوده است و بخشی دیگر دخالت عوامل انسانی میباشد.با توجه به مواردبیان شده نوسانات دریای خزر درکنار تاثیر برفعالیتهای اقتصادی ،انسانی،ازعوامل تاثیر گذار بر تغییر

خط ساحلی وتالاب بین المللی گمیشان است. بنابراین برای مدیریت تاثیرات اقتصادی،انسانی و زیست محیطی صورت گرفته ناشی از این تغییرات ،تحلیل و پایش مداوم این تغییرات صورت پذیرفته امری ضروری است.خشک شدن تالاب تاثیر زیادی برپایداری گردشگری ساحلی در شهر گمیش تپه گذاشته است.بطوریکه از تعداد گردشگران ورودی به این شهر بصورت محسوسی کاسته است.وبالطبع کاهش گردشگران تاثیر مستقیم در اقتصاد و معیشت ساحل نشینان میگذارد.بنابراین پیشنهاد میگردد که در ساخت وایجاد تاسیسات گردشگری ساحلی،مسئله پسروی آب دریای خزر را مد نظر قرارداده وبراساس مطالعات و محاسبات دقیق ، انجام گردد.

منابع وماخذ:

۱-احمدی،محمود،رامشت،محمد حسین،درفشی،خه بات،۱۳۹۳، بررسی روند تغییرات خط ساحلی با استفاده از تکنیک‌های سنجش از دور و سیستم اطلاعات جغرافیایی، مطالعه موردی : ساحل شهرستان بندر دیر، خلیج فارس، فصلنامه جغرافیا وبرنامه ریزی محیطی ،شماره ۲۵ سال ، صص ۷۴-۶۳

۲-اقتصادی،شهمیر،زاهدی،رفیعه،۱۳۹۰،مطالعه عوامل تاثیر گذار برنوسانات تراز آب خزر جنوبی،مجله علوم وفنون دریایی ایران،صص ۲۳-۳۷

۳- خوشروان، همایون و وفایی، بشرا،۱۳۹۵،نوسانات سطح تراز آب دریای خزر (گذشته، حال و آینده)،هجدهمین همایش صنایع دریایی،جزیره کیش،https://civilica.com/doc/564778

۴-شرکت آب منطقه ای استان گلستان،گزارش مطالعات شناسایی وارائه راهکارهای اضطراری نجات خلیج گرگان وتالاب میانکاله،آبان ۱۳۹۹

۵- رنجبر رقیه،دانه کار، افشین،ریاضی برهان، (۱۳۹۸،»(ارزیابی توان زیست محیطی پارک ملی ساحلی دریایی نایبندر استان بوشهر به منظور استفاده های تفریحی«،فصلنامه علوم و تکنولوژی محیط زیست،دوره یازده،شماره۴

۶-عبادتی،ناصر،رضویان،فاطمه،خوش منش،بهنوش، ۱۳۹۷،بررسی روندتغییرات خط ساحلی بندرعسلویه تابندردیربااستفاده ازتکنیکهایRSوGIS،فصلنامه اکو هیدرولوژی،دوره۵،شماره ۲،تابستان ،صص۶۵۳-۶۶۲

۷-عطایی،سهیل،عجنی،مهدی،لشته نشایی،میراحمدویعصوبی،سید حسین، ۱۳۹۵،تاثیر نوسانات تراز آب دریا بر تغییرات خطوط ساحلی دریای خزر،نشریه مهندسی دریا،دوره ۱۲،شماره ۲۴،

۸-غفاری، بهمن ، ضرغامی، ابراهیم و نوری، سهیلا،۱۳۹۳،نقش گردشگری ساحلی در توسعه پایدار مناطق ساحلی (مطالعه موردی: شهر بندرعباس)،کنفرانس سراسری الکترونیکی محیط زیست و انرژی ایران،شیراز،https://civilica.com/doc/302022

1. Bruun, P., 1962. Sea-Level Rise as a Cause of Shore Erosion, *American Society of Civil Engineers Journal of the Waterways and Harbours Division*, 88, 117-130.

2.. Esmail, M.; Elham, M. W.; & H, Fath, 2019. Assessment and prediction of shoreline change using multi-temporal satellite images and statistics: Case study of Damietta coast, Egypt, *Applied Ocean Research*, 82, 274-282.

3. Jonah, F. E.; Jonah, I.; Osman, A.; Shimba, M. J.; Mensah, E. A.; Adu-Boahen, K.; Chuku, E. O.; & E, Effah, 2016. Shoreline change analysis using end point rate and net shoreline movement statistics: An application to Elmina, Cape Coast and Moree section of Ghana's coast, *Regional Studies in Marine Science*, 7, 19-31.

4. Kaftan, V.; Boris, K.; & S, Lebedev, 2018. Analysis of Sea Level Changes in the Caspian

Sea Related to Cosmo-Geophysical Processes Based on Satellite and Terrestrial Data, *Geodesy and Geodynamics*, 9 (6), 44-55.
5. Kakroodi, A. A.; Kroonenberg, S. B.; Hoogendoorn, R. M.; Mohammd Khani, H.; Yamani, M.; Ghassemi, M. R.; & H. A. K, Lahijani, 2012. Rapid Holocene Sea-Level Changes along the Iranian Caspian Coast. Quaternary International, *Late Quaternary morphodynamics in East Asia*, 263, 93-103.
6. Kaplin, P. A., & A. O. Selivanov., (1995). Recent coastal evolution of the Caspian Sea as a natural model for coastal response to the possible acceleration of global sea-level rise. *Marine Geology*. 124, 161-175.
7. Kermani, S.; Boutiba, M.; Guendouz, M.; Guettouche, M.; & S. K. Dalila, 2016. Detection and analysis of shoreline changes using geospatial tools and automatic computation: Case of jijlian sandy coast (East Algeria), *Ocean & Coastal Management*, 132, 46-58.
8. Khoshravan, H., & B, Vafaie., (2016). Caspian Sea water level fluctuations (past, present and future), 18th Marine Industry Conference, Kish Island (In Persian).
9. Khoshravan, H., 2020. Spatial and temporal changes of coastal habitats of Gorgan Bay under the influence of Caspian Sea fluctuations, *Sepehr Magazine*, 29(115), 138-127 (In Persian).
10. Kroonenberg, S. B.; Badyukova, E. N.; Storms, J. E. A.; Ignatov, E. I.; & N. S. Kasimov, 2000. A full sea level cycle in 65 years: barrier dynamics along Caspian shores, *Sedimentary Geology*, 134, 257-274.
11. Li Cui, B., & L, Xiao-Yan., (2011). Coastline Change of the Yellow River Estuary and its Response to the Sediment and Runoff (1976–2005). *Geomorphology*. 127, 32-40.
[DOR:

12. Manc, E.; Pascucci. V.; Deluca. M.; Cossu. A.; & S, Andreucci, 2013. Shoreline evolution related to coastal development of a managed beach in Alghero, Sardinia, Italy, *Ocean. Coast. Manag*, 85, 65-76.
13. Naderi Beni, A.; Alizadeh-Lahijani, H.; Pourkerman, M.; Jokar, R.; Djamali, M.; Marriner, N.; Andrieu-Ponel, V.; & R, Mousavi Harami, 2014. Late Holocene Caspian Sea Level Changes and its Impacts on Low Lying Coastal Evolution: a Multidisciplinary Case Study from South Southeastern Flank of the Caspian Sea, *Journal of the Persian Gulf*, 5 (16), 27-48.
14. Negahban, S.; Rostami, D.; & H, Ganjaeian, 2016. Monitoring shoreline changes using remote sensing (Case study: Oman Sea coastal area from Chabahar to Bandar Tang), *Journal of Quantitative Research*, 5 (1), 42-27 (In Persian).
15. Pilkey, O. H., & T, Hume., (2001). The shoreline erosion problem: lessons from the past.Water Atmos. 9 (2), 22e23. Salghuna N.N.Aravind Bharathvaj S.2015. Shoreline Change Analysis for Northern Part Of The Coromandel Coast. *Aquatic Procedia*. 4, 317- 324.
16. Sarvati, M. R.; Mansoori, R.; & M, Ghahroudi Tali, 2015. The effect of rapid fluctuations in the water level of the Caspian Sea on the shores of the island of Mosskaleh, *Natural Geography Quarterly*, 11 (40), 16-1 (In Persian).
17. Schenthamilselvan, S.; Kakara, R. S.; & B, Rajan, 2013. assessment of shoreline change along karantaka coast ,india using GIS,RS, *indian journal of marine scinces*, 43 (7), july 2014.
18. Shayan, S., & M, Vali., (2020). Evaluating the trend of land cover changes in Assaluyeh - Shirino coastline using LCM model, 10 (2), 88-73 (In Persian).
19. Yamani, M.; Lorestani, Q.; & S, Emad al-Din, 2010. The relationship between wave

dynamics and sand distribution directions on the Caspian Sea coast (Babolrood and Haraz rivers), *Earth Science Research*, 1 (4), 80-96 (In Persian).
20. Yamani, M.; Rahimieh Harabadi, S.; & S, Goodarzi Mehr, 2011, A Study of Periodic Changes in the East Coast of the Strait of Hormuz Using Remote Sensing Techniques, *Journal of Environmental Erosion Research*, 1 (4), 21-7 (In Persian).
[DOR: 20.1001.1.22517812.1400.11.4.4.8] [Downloaded from

21. Winarso, G., and Budhiman, S., (2001). The potential application of remote sensing data for coastal study, Proc. 22nd. Asian Conference on Remote Sensing, Singapore.