

## تحلیلی بر نوسانات سطح آب دریاچه خزر و تاثیر آن بر مدیریت سواحل (مطالعه موردی: پهنه مرکزی سواحل خزر (بندر امیرآباد))

عباس آبکار<sup>۱</sup>، آزاده اربابی سیزواری<sup>۲\*</sup>، فریده اسدیان<sup>۳</sup>

۱- دانشجوی دکتری، رشته آب و هواشناسی، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد علوم و تحقیقات، تهران، ایران.

۲- استاد، گروه جغرافیا، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد اسلامشهر، تهران، ایران.

۳- استادیار گروه جغرافیا، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد علوم و تحقیقات، تهران، ایران.

### چکیده

تغییر سطح آب‌ها یکی از پدیده‌هایی است که در آب‌های آزاد و دریاچه‌ها اتفاق می‌افتد. دریای خزر باتوجه به موقعیت استراتژیک و جغرافیایی به عنوان یک منطقه بسیار مهم محسوب می‌شود. منطقه مورد مطالعه در محدوده بندر امیرآباد در شمال شهرستان نکا می‌باشد. هدف این مطالعه شناخت تغییرات اقلیمی بر نوسانات سطح دریای خزر می‌باشد. استفاده از روش کتابخانه‌ای (توصیفی) - تحلیل روش مطالعه این تحقیق است. نوسانات سطح تراز آب دریای خزر یکی از مهمترین وقایع طبیعی در این حوضه قلمداد می‌گردد. بررسی آمار تراز آب دریای خزر از سال ۱۹۰۰ میلادی تاکنون نمایانگر تغییرات سطح تراز آب دریا به صورت فازهای پستی و پیشروی می‌باشد. نوسانات تراز آب خزر در دوره تاریخی نشان می‌دهد که از یک الگوی حادثه‌ای تدریجی پیروی می‌کند. بیشترین فراوانی‌های تراز به خصوص در ۷۰۰ سال اخیر بالاتر از (۲۶-) متر بوده است. متغیر بودن بیان آبی دریای خزر در زمان‌های مختلف و نوسانات سطح آب، در درجه اول ناشی از تغییر حجم رواناب ورودی به دریا می‌باشد. دوره افزایشی تراز آب دریای خزر در طول سال به طور معمول از اوایل بهار شروع شده و تا اواسط تابستان ادامه می‌یابد و این زمان با دوره‌های سیلابی رودخانه‌های تأثیرگذار نظیر ولگا کاملاً انطباق دارد. سواحل منطقه امیرآباد بدلیل احداث تاسیسات بندری از وضعیت تعادل و پایداری خارج شده و در سواحل بالا دست (ضلع غربی) و پایین دست (ضلع شرقی) به ترتیب رسوب‌گذاری و فرسایش دیده می‌شود. بندر امیرآباد در شاخص دسترسی به خطوط حمل و نقل ریلی و هوایی با رتبه ۱ و شاخص شناسایی دسته‌های آلودگی محیط زیست، با رتبه ۲ و شاخص تخریب زیستگاه‌ها و از دست دادن تنوع زیستی با رتبه ۳ طبق نظر خبرگان در اولویت بهبود عملکرد قرار گرفت. جهت بهبود عملکرد پایدار بندر امیرآباد، به مدیران این بندر پیشنهاد می‌گردد به شاخص دسترسی به خطوط حمل و نقل هوایی توجه بیشتری داشته باشند.

کلید واژه‌ها: نوسانات سطح دریا، خزر، امیرآباد، مدیریت پایدار.

## مقدمه

دریای خزر باتوجه به موقعیت استراتژیک و جغرافیایی به عنوان یک منطقه بسیار مهم محسوب می‌شود. یکی از مخاطرات طبیعی و محیطی موجود، نوسانات آب این دریاچه بزرگ می‌باشد. تراز آب دریای خزر یک پدیده پویا است بدین معنا که جدایی این دریا از اقیانوس منجر به این شده است که تراز آن در یک دوره اقلیمی و در مدت زمانی طولانی به آرامی افزایش یافته و وقتی به حداکثر مقدار خود رسید با همین آهنگ و با تغییر دوره اقلیمی رو به کاهش دهد (دریاباری، ۱۳۸۸). تراز خزر بین سال‌های ۱۹۳۰ تا ۱۹۷۷ به طور ناگهانی بیش از ۳ متر کاهش پیدا می‌کند و به پایین ترین سطح خود طی ۴۰۰ سال اخیر، یعنی ۲۹- متر می‌رسد (کاساروف، ۲۰۰۵). که بر اثر آن زمین‌های زیادی از سیطره آب خارج شده و زمینه برای پیشروی و توسعه بیشتر فعالیت‌های اقتصادی و اجتماعی و احداث اراضی در جهت روبه دریای مناطق ساحلی فراهم می‌شود. با افزایش غیر منتظره تراز دریا از سال ۱۹۷۷ تا ۱۹۹۵ به میزان ۲/۵ متر، این فرایند معکوس شده و تراز دریا به حدود ۲۶/۵- متر می‌رسد. (پانین، ۲۰۰۷). تراز آب خزر به عنوان بزرگ ترین پهنه آبی بسته دنیا دائما در حال نوسان است. عامل تنظیم کننده این پهنه آبی یک سری عوامل هیدروکلیمایی نظیر ورودی‌ها شامل رودخانه‌ها، بارش و آب‌های زیرزمینی و خروجی‌ها شامل تبخیر و تخلیه به برخی خلیج‌ها می‌باشد (رمضانی موزیرجی و همکاران، ۱۳۸۹). امروزه بهم خوردگی شرایط طبیعی سواحل و فرایندهای ساحلی، تحت تاثیر ساخت و سازهای بندری و نیروگاه‌های مولد انرژی به طور فزاینده در ناحیه ساحلی دریاها و اقیانوس‌ها جریان دارد. به ویژه در سواحل جنوبی دریای خزر در طی ۳۰ سال اخیر، توام با پیشروی آب دریاها، ساخت و ساز و دخل و تصرف در این عرصه طبیعی به شدت صورت گرفته است. ضرورت مطالعه این تغییرات ناشی از عوامل طبیعی و انسانی و تاثیر متقابل آن‌ها می‌باشد، در زمینه مدیریت نواحی ساحلی بسیار حائز اهمیت است. در سال‌های اخیر با کاهش تراز آب دریای خزر به میزان ۰/۵ متر و با ویژگی‌های نوسانی دارای حساسیت بیشتری نسبت به دریاهای آزاد در مقابل عوامل ناپایدار کننده ساحلی است (ملک و همکاران، ۱۳۹۱). بخش جنوبی دریای خزر که محل این پژوهش شامل بندر امیر آباد می‌باشد. بندر امیر آباد در کناره جنوب شرقی دریای خزر، در مختصات جغرافیایی ۳۶ درجه و ۴۷ دقیقه شمالی و ۵۳ درجه و ۱۵ دقیقه

شرقی واقع شده است. بخش جنوبی دریای خزر که محل این پژوهش شامل بندر امیرآباد می‌باشد. بندر امیر آباد در کناره جنوب شرقی دریای خزر، در مختصات جغرافیایی ۳۶ درجه و ۴۷ دقیقه شمالی و ۵۳ درجه و ۱۵ دقیقه شرقی واقع شده است. کلیگ (۱۹۸۳)، کاهش سطح آرام و تدریجی سطح دریای خزر را مورد بررسی قرار داد، مطالعه او نشان داد که در طول ۱۶۰۰۰ سال گذشته سطح آب به بیش از چهل متر کاهش رسیده است. رودینو (۱۹۹۴)، در تحقیقات خود شرایط اقلیمی در تغییرات تراز آب خزر را با اهمیت شمرد و نشان داد شرایط اقلیمی، در اثرات مربوط به تغییرات رواناب قابل تعیین است. باچ برگر (۱۹۹۵) با استفاده از روش آماری، تغییرات سطح آب دریاچه‌ها را تحت تاثیر باد مورد مطالعه قرار داد و در این پژوهش مدل مناسب برای سطح آب دریاچه تعیین کرد. کروبرگ و همکاران (۱۹۹۷) در مقاله ای با عنوان شگفتی دلتای ولگا به بررسی واکنش دلتای ولگا در برابر تغییرات سطح آب دریای خزر پرداختند و معتقدند با توجه به شیب بسیار کم دلتای ولگا، نوسانات کوچک آب دریای خزر منجر به جابه جایی‌های بزرگ در خط ساحلی دریای خزر در مجاورت دلتای ولگا خواهد شد. آلا دین و پلاتینکو (۲۰۰۴)، از مهمترین آثار طبیعی در تنوع زیستی، تغییرات سطح دریای خزر دانستند و به دو حالت مزمن (نوسان های طولانی مدت) و حاد (نوسان های کوتاه مدت) تشبیه کردند. تغییرات آب و هوا و تخلیه رودخانه‌ها به داخل دریا به نوسان طولانی مدت برمی‌گردد. در حالی که نوسان های کوتاه مدت به تغییرات فصلی و آبرودینامیک مرتبط می‌شود. هم چنین در مطالعه دیگر به شبیه سازی واکنش سطح دریای خزر نسبت به تغییرات اقلیمی طی دوره آماری ۱۹۹۰- ۱۹۴۸ با استفاده از مدل Regcm توسط الگونی و گیورگی (۲۰۰۶) پرداخته شده است. نتایج مطالعه آن‌ها نشان داد که ضریب همبستگی بین تغییرات واقعی سطح آب دریای خزر با مقادیر مدل شده وجود دارد.. اکسو و همکاران (۲۰۱۱) پیامد دگرگونی‌های اقلیمی را بر روی منابع آب دو زیرحوضه یانگ تسه و رودخانه زرد در دو منطقه متفاوت اقلیمی نیمه خشک و مرطوب به صورت کمی مورد ارزیابی قرار دادند، نتایج کار آن‌ها نشان داد که رژیم بارش فصلی تغییر خواهد کرد و دبی‌های سیلابی در هر دو رودخانه از فصل تابستان به فصل پاییز انتقال خواهد یافت. نرخ تغییر سطح تراز آب دریا خزر به عنوان بزرگترین آنگیر بسته کره زمین، بیش از نوسانات سطح آب اقیانوس‌ها

است (Leroy et al., 2013). خوش اخلاق و همکاران (۲۰۱۶) تحلیل روند دمای سطح آب خزر را برای ۴ نقطه از سطح خزر طی یک دوره ۳۰ ساله تحلیل کردند و نتیجه گرفتند که در همه منطبق مورد مطالعه، در مقیاس سالانه، روند دما افزایشی بوده است. جمشیدی و نوردین (۲۰۱۷) دو عنصر دما و شوری آب خزر جنوبی را با تغییرات عمق دریا در ایستگاه رودسر بررسی کردند و نتیجه گرفتند که تغییرات عمودی دمای سطح آب از ۲۹ درجه سلسیوس در سطح به طور خطی تا ۸ درجه سلسیوس در عمق ۱۱۷ متری کاهش می‌یابد. حاتمی و همکاران (۲۰۲۱) در پژوهشی به تأثیر طوفان‌های ورودی به دریای خزر بر نوسانات سطح دریا پرداختند. نتایج نشان داد که منبع فشار کم جوی از جنوب غربی و غربی دریای خزر و در سال ۲۰۱۶ از منطقه شمالی این حوضه است. اونی (۱۳۶۹)، علل بالا آمدن سطح آب دریای خزر را تحت تأثیر تغییرات اقلیمی عناصر سیکل هیدرولوژیک، جابجایی تکنونیک پسته زمین و فرونشینی گودال جنوبی خزر در امتداد گسل‌های حاشیه ای البرز و اقدامات عمدی و غیرعمدی انسان در فواصل زمانی دانست. علیزاده لاهیجانی (۱۳۸۲)، به بررسی تأثیر نوسان تراز آب دریای خزر بر اکوسیستم‌های ساحلی پرداخته و تغییرات بلندمدت سطح خزر را بر اساس شواهد و مدارک موجود پیش‌بینی کرده است. قانقرمه و بیرویدیان (۱۳۹۱)، در مطالعه‌ای با عنوان دگرگونی‌های اقلیمی و نوسانات آبدهی رودخانه‌های بزرگ سواحل جنوبی دریای خزر به این نتیجه رسیدند که در یک دوره مشترک زمانی، آبدهی رودخانه‌های ایرانی دریای خزر از یک روند کاهشی پیروی کرده که در دامنه این روند دو دوره افزایشی و دو دوره کاهشی دیده می‌شود. علاوه بر این تغییرات دبی رودخانه‌های ایران با تفاضل سالانه تراز آب همبستگی بالایی را نیز نشان می‌دهند، این موضوع بیانگر اثرات متقابل دریای خزر و حوضه آبریز رودخانه‌های ایران بر روی یکدیگر است. کاکرودی (۱۳۹۲) در پژوهشی با استفاده از تصاویر ماهواره‌ای، نقشه‌های تاریخی و مشاهده میدانی در چرخه پایانی خزر (۱۹۹۵-۱۹۲۹) نوسانات سطح آب دریا و تأثیر آن بر سواحل جنوب خاوری دریای خزر را مورد مطالعه قرار داده و به این نتیجه رسیده است که مورفولوژی ساحلی در شمال خاوری ایران (جنوب خاوری) دریای خزر متأثر از تغییرات تراز آب دریا به کلی تغییر می‌کند. ثروتی و همکاران (۱۳۹۷) در مطالعه‌ای به بررسی تأثیر نوسانات سریع سطح تراز آب دریای خزر بر

سواحل جزیره سدی میانکاله پرداختند. هدف پژوهش آن‌ها بررسی مدل‌های واکنش ژئومورفولوژیکی خطوط ساحلی جزیره سدی میانکاله نسبت به نوسانات سریع تراز دریای خزر بود. برای این مطالعه از تصاویر ماهواره Landsat، نقشه‌های تاریخی، توپوگرافی و بازدیدهای میدانی استفاده شد. بررسی تصاویر ماهواره‌ای و داده‌های آماری نوسانات تراز دریا نشان می‌دهند تراز دریا از سال ۱۳۷۴ تاکنون وارد مرحله پس‌روی شده و حدود ۱/۵ متر کاهش یافته است. نرخ پس‌روی و کاهش سطح تراز بین سال‌های ۱۳۹۶-۱۳۷۴ حدود ۶/۸ سانتی‌متر در سال محاسبه گردید. علی‌رغم اینکه به نظر می‌رسد در مقیاس بزرگ، میزان افزایش تراز نسبی آب دریا در راستای کرانه‌های جزیره سدی میانکاله، یکی از مهم‌ترین عوامل کنترل‌کننده وقوع انواع واکنش‌های ژئومورفیک است. ترابی و همکاران (۱۳۹۹) در پژوهشی به بررسی تغییرات پهنه آبی تالاب‌های میانکاله و انزلی در ارتباط با تغییرات تراز دریای خزر و بارش به وسیله تکنیک‌های سنسجش از دور پرداختند. در این پژوهش بررسی تغییرات سطح آب تالاب‌های انزلی و میانکاله در ارتباط با تغییرات تراز آب دریای خزر و بارش در حوضه تالاب‌های انزلی و میانکاله در بازه سال‌های ۱۹۹۹ تا ۲۰۲۰ بوده که به وسیله تکنیک‌های سنسجش از دور و با استفاده از ماهواره‌های لندست ۵، ۷، ۸، ۵، GPM و سنجنده‌های آلتیمتری همراه با بهره‌گیری از شاخص طیفی آشکارساز آب (MNDWI) انجام گردیده است. نتایج حاکی از آن است که تغییرات تالاب میانکاله و انزلی در بلندمدت متأثر از تراز سطح آب دریای خزر بوده اما به علت ظهور آبگیرهای کوچک در محدوده مصوب تالاب انزلی که به علت رشد گونه‌های گیاهی در مناطقی که دچار خشکی آب شده و قسمت‌هایی از پهنه آبی را از حوضچه اصلی جدا ساخته است. سیوف جهرمی و دلیری (۱۴۰۰) در مطالعه‌ای امواج ناشی از باد در دریای خزر جنوبی را مورد مطالعه قرار داد. آن‌ها در این مطالعه به بازمینی، شناخت جامع و تحلیلی از امواج خزر ارائه دادند به طوری که امواج خزر، باد رانده، و موج غالب خزر جنوبی را ابتدا امواج غربی و سپس امواج شمالی (با بیشینه ارتفاع ۵/۵۷ متر) مطرح می‌سازد.

#### منطقه مورد مطالعه و روش تحقیق

منطقه مورد مطالعه بخشی از جلگه ساحلی دریای خزر در شمال کشور می‌باشد که در شمال آن دریای خزر و در جنوب

حداکثر عمق آن حدود 15 تا 20 متر است، به طور متوسط 5 متر عمق دارد و ۱ درصد از کل آب دریای خزر را در خود جای داده است. در حوزه مرکزی حداکثر عمق، حدود 800 متر است که ۲۲ درصد کل آب دریا را در بر گرفته است. قسمت جنوبی حداکثر ۱۰۲۴ متر و به طور میانگین 330 متر عمق دارد و حاوی 77 درصد از کل آب دریا است (Froehlich et al., 1999). جدایی این دریا از دریاچه آزاد، باعث شده تا سطح این دریا با آرامی و با آهنگ خاصی افزایش و کاهش یابد (مشیری، ۱۳۸۹، ۲۹). در حال حاضر سطح آب دریای خزر در ۲۷ متری زیر سطح آب‌های آزاد قرار دارد.

تغییرات مکرر در سطح آب این دریا در دوره پلیستوسن و هولوسن، که مستقیماً بر سکونتگاه‌های پیش از تاریخی حوزه این دریا تاثیر گذاشته است، در حال حاضر موضوع بین‌المللی چند رشته‌ای است. هرچند با وجود پیشرفت‌های قابل توجه اخیراً مشکلات متعددی حل نشده باقی مانده است (Dolukhanov et al., 2010). در این ارتباط با وجود گذشت بیش از یک قرن از مطالعات پیرامون دریای خزر، وفاق علمی در خصوص علل این تغییر سطح آب دریا وجود ندارد. البته تحلیل داده‌های در دسترس نشان داده است که نوسان در میزان آب ورودی رودخانه‌ها به این دریا، یکی از دلایل عمده‌ی پیشروی و پسروی است (Froehlich et al., 1999).

آب و هوای نواحی باختری و جنوبی دریای خزر می‌تواند در ردیف آب و هوای مدیترانه‌ای قرار بگیرد. به عبارت دیگر می‌توان آن را با ویژگی شبه مدیترانه‌ای مشخص ساخت. وضع بارندگی نواحی جنوبی دریای خزر از باختر تا خاور بسیار متغیر است. ولی میزان آن قابل ملاحظه است. در مجموع در ارتباط با محاسبه مقدار بارش در دریای خزر که کار بسیار مشکلی به نظر می‌رسد، ارزیابی‌هایی انجام گرفته نشان داده است که پر باران‌ترین بخش پیرامون دریای خزر، ناحیه جنوب باختری تا جنوب میانی آن (به مرکزیت انزلی) با بارندگی بیش از ۱۰۰۰ میلی‌متر در سال است. کم باران‌ترین آن ناحیه شمال خاوری خزر با بارندگی میانگین کمتر از ۱۵۰ میلی‌متر در سال است (خالدی ۱۳۸۲).

دریای خزر آبگیر بسته‌ای است که در یک فرورفتگی قاره‌ای وسیع در مرز اروپا و آسیا واقع گردیده است. دریای خزر با اقیانوس ارتباطی ندارد و به اصطلاح به آن دریاچه می‌گویند ولی همه ویژگی‌های دریا را دارا می‌باشد.

آن ارتفاعات البرز قرار دارد. این منطقه در محدوده شهرهای نکا و بهشهر قرار دارد.

بندر امیرآباد در کناره جنوب شرقی دریای خزر، در مختصات جغرافیایی ۳۶ درجه و ۴۷ دقیقه شمالی و ۵۳ درجه و ۱۵ دقیقه شرقی واقع شده است. بندر امیرآباد احتمالاً در آینده به مهمترین بندر تجاری کشور در دریای خزر تبدیل خواهد شد (چگینی، ۱۳۸۷). این بندر از شرق به منطقه حفاظت شده میانکاله و از غرب به تاسیسات کشتی‌سازی صدرا و نیروگاه نکا منتهی می‌شود (ملک و همکاران، ۱۳۹۱).

سواحل منطقه امیرآباد به دلیل احداث تاسیسات بندری از وضعیت تعادل و پایداری خارج شده و در سواحل بالا دست (ضلع غربی) و پایین دست (ضلع شرقی) به ترتیب رسوب گذاری و فرسایش دیده می‌شود. در سال‌های اخیر بدلیل کاهش تراز آب دریای خزر به میزان ۰/۵ متر و همچنین ایجاد تاسیسات بندری و ساحلی توسط سایر ارگان‌ها در ضلع غربی، اثرات فرسایش و رسوبگذاری ناشی از سازه‌های بندر امیرآباد تعدیل یافته است، اما دریای خزر به دلیل ویژگی‌های نوسانی دارای حساسیت بیشتری نسبت به دریاچه‌های آزاد در مقابل عوامل ناپایدار کننده ساحلی می‌باشد (ملک و همکاران، ۱۳۹۱). منطقه ویژه اقتصادی بندر امیرآباد بهشهر در شرق استان مازندران و فاصله ۵۱ کیلومتری شهرستان ساری قرار دارد. این بندر در قسمت جنوب شرقی دریای خزر و در ۱۵ کیلومتری نیروگاه نکا واقع شده است. ساخت بندر امیرآباد در سال ۱۳۶۶ با ساخت موج شکن و یک اسکله کوچک شیلاتی توسط شیلات شروع شد. با انجام تحقیقات و مطالعه زیاد در مورد بندر، عملیات احداث آن در سال ۱۳۷۵ شروع شد. در نهایت این بندر در سال ۱۳۸۰ افتتاح شد. بندر امیرآباد با ۳۴ پست اسکله به بزرگترین و مهمترین بندر حاشیه دریای خزر تبدیل خواهد شد (صحرانورد، ۱۳۹۴).

### سیمای جغرافیایی و ریخت‌شناسی دریای خزر

دریای خزر یا کاسپین که در گذشته با نام‌هایی چون خاواپنس، دریای هیرکانیان، دریای جرجان (گرگان)، بحر مازندران، بحر آبسکون و بحر قانیا نامیده می‌شده است، بزرگترین دریاچه جهان است که حدود 438000 کیلومتر مربع وسعت دارد (چنگیزی و چنگیزی، 1391: ۳). عمده‌ی آب این دریاچه توسط رودهای ولگا، اورال، امبا و اترک به آن وارد می‌شود. دریای خزر به سه حوزه تقسیم می‌شود: قسمت شمالی که

است. شهرهای واقع در غرب این منطقه شامل رامسر، چالوس، تنکابن و نوشهر دارای اقلیم خیلی مرطوب معتدل است. و شهرهای آمل و علمده دارای اقلیم مرطوب و معتدل است. شهرهای محمودآباد، فریدون‌کنار و نور نیز دارای اقلیم خیلی مرطوب معتدل می‌باشد. از سمت شرق شهرهای بابلسر، ساری و قائم‌شهر و نکا دارای اقلیم مرطوب معتدل است (صحرائورد، ۱۳۹۴).

شرایط هواشناسی به لحاظ طول زیاد دریا در جهت نصف النهاری بسیار متنوع می‌باشد. بادهای غالب جنوب شرقی و شرقی در بیشتر اوقات سال از ویژگی‌های بخش شمالی دریا است. در خزر میانی بادهای شمال غربی و جنوب شرقی غالب بوده و در منطقه شبه جزیره آبرون به علت عوامل کوهزایی، بادهای شمالی و جنوبی غالب محسوب می‌گردد. در بخش جنوبی دریا در جنوب غربی بادهای شمالی، شمال شرقی؛ در منتهی‌الیه جنوب شرقی در زمستان بادهای شمال غربی و در تابستان بادهای جنوب شرقی، باد غالب می‌باشند. بیشترین بادهای بالای دریا، باد با سرعت ۱۰ متر در ثانیه می‌باشد. بادهای شدید و طوفانی غربی و جنوب شرقی بیشتر در بهار و زمستان و در نزدیکی سواحل غربی خزر میانی بویژه در منطقه شبه جزیره آبرون رخ می‌دهد. گاهی بادهای طوفانی در بالای خزر شمالی و نیز در جنوب شرقی و جنوب غربی دیده می‌شود (عسگری، ۱۳۸۸).

### روش تحقیق

پژوهش حاضر از نوع تفسیری و از نظر رویکرد در زمره تحقیقات کیفی است که از روش توصیفی و تحلیل اسناد استفاده می‌شود. تحلیل اسناد روشی برای شناخت، تحلیل و گزارش وضعیت موجود است. این روش فرایندی برای تحلیل داده‌های متنی است و داده‌های پراکنده و متنوع را به داده‌هایی غنی و مفید تبدیل می‌کند و در اکثر رویدادهای کیفی کاربرد دارد. به عبارت دیگر استفاده از روش کتابخانه‌ای (توصیفی) - تحلیل روش مطالعه این تحقیق است. هدف اصلی این پژوهش، مطالعه نوسانات سطح آب دریاچه خزر می‌باشد. به منظور دستیابی به اهداف مورد نظر، از مجموعه‌ای از اطلاعات گوناگونی استفاده شده است. در مطالعه حاضر به تحلیل و مقایسه تغییر و تحولات ناشی از نوسانات سطح تراز آب دریای خزر از گذشته تا حال پرداخته شد. اطلاعات گردآوری شده شامل مکتوبات از منابع داخلی و منابع خارجی شامل

دریای خزر از نظر جغرافیای طبیعی و مشخصه‌های ناهمواری کف، به ۳ بخش تقسیم می‌شود. شمالی، میانی و جنوبی. مرز قرار دادی بین بخش‌های شمالی و میانی، خط اتصال جزیره چچن و دماغه تیوب کاراگان، بین میانی و جنوبی خط اتصال جزیره ژیلوی و دماغه کوولی می‌باشد.

فلات قاره دریای خزر به طور متوسط با عمق حدود ۱۰۰ متر محدود می‌گردد. شیب قاره‌ای از پایین لبه فلات قاره شروع شده و به طور متوسط در اعماق ۵۰۰-۶۰۰ متری تمام می‌شود. این شیب در بخش جنوبی بسیار تند بوده و در عمق ۷۵۰-۷۰۰ متری به پایان می‌رسد. فلات قاره در سواحل غربی باریک و میانگین عرض آن ۴۰ کیلومتر می‌باشد. در سواحل جنوبی باز هم باریکتر شده، به طوری که در عمق ۴۰۰ متری به ۱۰-۵ کیلومتر می‌رسد و در سواحل شرقی وسیع بوده و بطور متوسط حدود ۱۳۰ کیلومتر می‌باشد.

بخش شمال دریا کم عمق بوده و میانگین عمق آن ۶-۵ مترو حداکثر آن در مرز با خزر میانی ۲۰-۱۵ متر است. ناهمواری کف آن به صورت پشته‌ها، جزایر و شکاف‌ها می‌باشد. بخش میانی دریا شامل گودال مجزایی می‌باشد که عمیق‌ترین مکان آن یعنی فرورفتگی دربند به سواحل غربی بسیار نزدیک است. متوسط عمق این بخش از دریا ۱۹۰ متر و حداکثر آن ۷۸۸ متر می‌باشد. شیب غربی فرورفتگی دربند باریک و تند اما شیب شرقی آن بسیار کشیده است. کف فرورفتگی، جلگه دریایی کم شیبی را تشکیل می‌دهد که بین ۶۰۰-۴۰۰ متر عمق دارد.

بخش جنوبی دریا توسط برآمدگی آبرون از بخش میانی جدا گردیده است. این برآمدگی ادامه شاخه رشته کوه قفقاز می‌باشد. عمق آب در بالای این برآمدگی از ۱۸۰ متر تجاوز نمی‌کند. عمیق‌ترین بخش دریا یعنی گودال خزر جنوبی ۱۰۲۵ متر عمق در شرق دلتای رودخانه کورا واقع شده است. از کف این گودال چندین رشته کوه زیر آبی به ارتفاع تا ۵۰۰ متر بالا آمده اند (عسگری، ۱۳۸۸).

### نوع اقلیم

در استان مازندران سه نوع آب و هوا وجود دارد. سرد کوهستانی، معتدل کوهستانی و معتدل و مرطوب خزری. استان مازندران جز در چند ناحیه کوچک ارتفاعی که دارای اقلیم نیمه خشک سرد و فرا سرد است، بقیه مناطق تحت سلطه اقلیم‌های مدیترانه‌ای، نیمه مرطوب و خیلی مرطوب قرار گرفته

پدیده‌های جوی و اقیانوسی می‌باشد. تغییرات تراز دریا بر مناطق ساحلی تأثیر بسزایی داشته و محیط زیست مناطق ساحلی در اثر تغییرات تراز دریا خیلی آسیب پذیر می‌باشد. بسیاری از نیروهای جوی و اقیانوسی بر تراز دریا تأثیر می‌گذارند؛ بنابراین تراز دریا می‌تواند باعث به وجود آمدن فرآیندهای فیزیکی زیادی در محیط دریایی گردد و به همین منظور تراز دریا پارامتر مهمی در ارتباط بین کمیت های جوی و اقیانوسی می‌باشد. تغییرات تراز دریا از داده هایی که در دهه های گذشته با اطلاعات جزرو مد سنج و یا ارتفاع سنج ماهواره ای تهیه گردید، مطالعه و بررسی می‌گردد. به دلایل مختلف تغییرات تراز دریا از یک منطقه به منطقه دیگر می‌تواند تغییر کند (خلیل آبادی، ۱۳۷۲).

بندر امیرآباد یکی از مهم‌ترین بنادر اقتصادی و تجاری ایران است که سالانه حجم زیادی کالا از طریق این بندر مبادله می‌شود. این بندر در استان مازندران واقع شده است و طی چند سال گذشته توسعه زیادی داشته است و طرح‌های توسعه‌ای زیادی را برای تجارت و ارتباط دریای خزر و خلیج فارس و اقیانوس‌های جهان دارد.

کتاب، مقالات و پایان نامه و رساله و اطلاعات استخراج شده از مرکز ملی مطالعات و تحقیقات دریای خزر می‌باشد. حوزه مورد مطالعه در این پژوهش دریای خزر و بویژه بندر امیرآباد مورد تأکید است. در این پژوهش سعی بر آن است تا با استفاده از اطلاعات، وضعیت نوسانات تراز سطح آب در دریای خزر پیش‌بینی و در مطالعات نوسانات تراز مورد بررسی قرار گیرد.

## بحث و نتایج

### تراز سطح دریای خزر

#### تراز آب

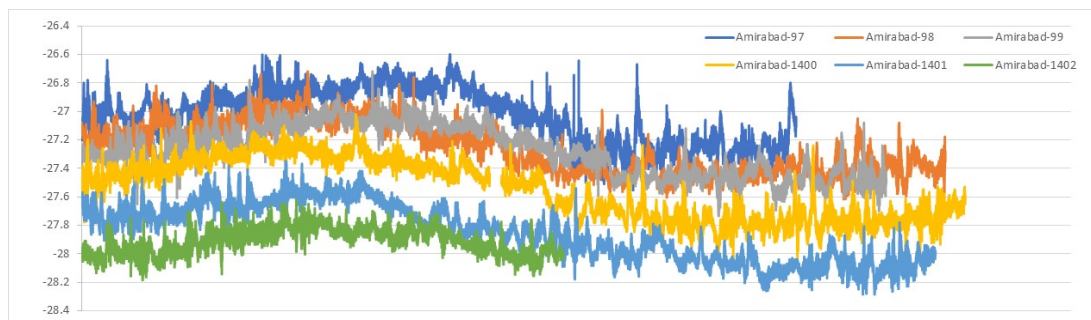
تراز دریاها را نسبت به یک مبنای از پیش تعریف شده به نام ژئوئید که سطحی هم پتانسیل (به عبارت دیگر دارای پتانسیل گرانشی در هر نقطه) که به صورت سطح تخت دریایی در غیاب کشندها، جریان‌ها، تغییرات چگالی آب و اثرات جو فرض می‌شود، سنجیده می‌شود (چگینی، ۱۳۹۰) امروزه تغییرات تراز دریا به دلیل ارتباط تنگاتنگی که با تغییرات اقلیم دارد در کانون توجهات اقیانوس‌شناسان و هواشناسان قرار گرفته است. تراز دریا پارامتر مهمی برای درک ارتباط بین



شکل ۱- تصویر ماهواره‌ای بندر امیرآباد

1402-6M	امیرآباد
ماکزیمم	-27.62
مینیمم	-28.18
متوسط	-27.91
دامنه تغییرات	0.56
آخرین داده ها (شهریور ۱۴۰۲)	-28.01

بیشینه مقدار تراز آب بندر امیرآباد در نیمسال ۱۴۰۲ معادل ۲۷.۶۲- متر و کمینه مقدار تراز آب ۲۸.۱۸- متر است.



نمودار ۱- تغییرات تراز آب ایستگاه امیرآباد در ۱۳۹۷ تا ۱۴۰۲

### علل تغییر سطح آب دریا

تغییرات سواحل در مناطق مختلف در دوره‌های زمانی متفاوت بوده است، اما آنچه مسلم است در دوره‌ای اولیه زمین‌شناسی این تغییرات زیاد بوده است ولی در دوره کوتاه‌تر وضعیت سواحل تقریباً ثابت بوده است. به طوری که تحت تاثیر عوامل مختلف، در دوره یخچالی سطح آب‌ها پایین رفته و برعکس در دوره بین یخچالی افزایش یافته است. این وضعیت در دریاهای بسته متفاوت بوده است. امروزه جهت شناخت سواحل در گذشته از شواهدی مانند سنگواره‌ها و تحولات تکنیکی و رسوبات حاشیه سواحل مورد استفاده قرار می‌گیرد. به طور کلی عوامل نوسان آب‌ها از گذشته تا کنون فعالیت‌های داخل زمین، حرکات کوهزایی، پدیده‌های استاتیک و اپیروژنیک، واردات جوی تغییر در بیلان آب عوامل جوی - کیهانی غیر عادی و در حال حاضر نیز انسان نقش مهمی را در تغییر سواحل ایفا کرده است. سطح آب دریای خزر به طور قابل ملاحظه‌ای در نوسان است. تغییراتی در حدود ۳ متر در طول ۱۰۰ سال گذشته و حتی بیشتر در دوران زمین‌شناسی ثبت شده است. این نوسانات به طور عمده توسط عوامل طبیعی به وجود می‌آیند، مهمترین نوسانات در محل جریان رودخانه‌های ولگا و اورال به دریا به وجود می‌آیند و به همین دلیل شرایط در نواحی آبخیز تغییر می‌کند. نوسانات سطح آب دریا تاثیر منفی بر تسهیلات و بناهای ساحلی دارد زیرا زمانی که سطح آب پایین می‌آید، تاسیسات ساحلی همانند اسکله‌ها و بار اندازها دیگر قابل استفاده نخواهد بود و بالعکس زمانی که سطح آب بالا بیاید، نواحی خشک قبلی با آب پوشانده می‌شود و زیر بناها خسارت می‌بینند. به علاوه امواجی که بواسطه باد یا طوفان به وجد می‌آیند، در پیدایش آبرفتگی در مناطق ساحلی سطح پایینی دارد، نقش مهمی ایفا می‌کنند. بی توجهی به نوسانات

سطح آب در توسعه ساحلی پیامدهای منفی جدی در پی خواهد داشت. یک عامل موثر دیگر در نوسانات سطح آب دریا، تبخیر است که به طور کلی بیش از یک متر در هر سال است. فعالیت انسان‌ها نیز از طریق سد سازی، ایجاد خلیج‌های کوچک و انحراف مسیر رودخانه‌ها بر میزان نوسانات سطح دریا اثر گذاشته‌اند. نوسانات سطح آب دریا سبب تاثیرات غیر مستقیم مانند ورود آلاینده‌ها به دریا در زمین‌هایی که آب گرفتگی دارند، دگرگونی زیستگاه‌های ساحلی و زیر ساخت‌ها و نابودی نیزارهای وسیع ساحلی می‌گردد (دریاباری، ۱۳۸۸).

پیشروی آب در نقاط مختلف دریای خزر همراه با خسارت‌های فراوان بوده است. نوسان سطح تراز آب دریای خزر در ۱۷۶ سال گذشته (دوره ثبت ابزاری ۲۰۱۳-۱۸۳۷ میلادی) ۳/۷۵ متر و بالاتر شدیدی بین سال‌های ۱۳۵۶ تا ۱۳۷۴ در حدود ۲/۵۳ متر بوده است. علاوه بر این تراز آب دریای خزر مانند دیگر پدیده‌های هیدروکلیمایی دارای یک چرخه فصلی حداکثر تا ۵۰ سانتی متر دارا می‌باشد. نوسانات سطح تراز آب دریای خزر در مدت ۱۷۶ سال گذشته به صورت زیر بوده است:

۱- بین سال‌های ۱۸۳۷ تا ۱۹۳۶ میلادی سطح آب دریای خزر در ترازهای مابین ۲۴/۵۰- تا ۲۵/۸۶- در حال نوسان بوده است. بطوری‌که در طی تقریباً ۱۰۰ سال دامنه نوسانی در حدود ۱/۳۶ متر داشته است. هر چند تعدادی تغییر روند به صورت جزئی در دامنه این دوره دیده می‌شود. در طول این مدت سطح تراز دریا در زیر ارتفاع ۲۶- متر ثبت نشده است.

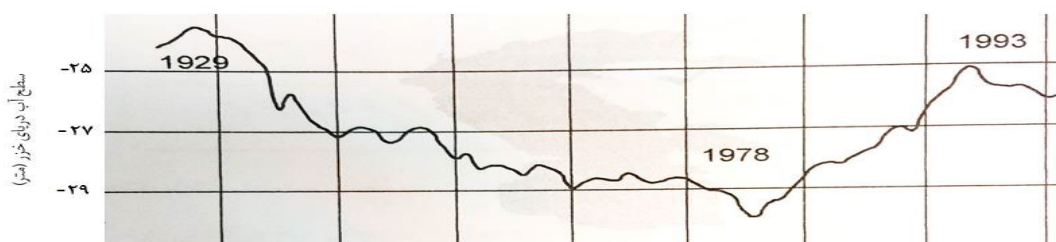
۲- بین سال‌های ۱۹۳۷ تا ۱۹۷۵ میلادی سطح آب دریای خزر در ترازهای مابین ۲۶/۱۹- تا ۲۷/۷۹- متر

از اراضی ساحلی استان مازندران و ۱/۴۰ کیلومترمربع از اراضی شهرستان بابلسر به زیر آب رفته است.  
 ۵- سطح آب دریای خزر از سال ۱۹۹۵ به ثبات نسبی رسیده است. به طوری که از سال ۱۹۹۷ میلادی میانگین سطح تراز آب دریای خزر در ارتفاع بالای ۲۶- متر قرار گرفته است. بالاترین سطح تراز مربوط به سال ۲۰۰۵ میلادی در ارتفاع ۲۶/۰۳- متر و پائین ترین سطح تراز مربوط به سال ۲۰۱۳ میلادی که میانگین سطح تراز ۲۶/۵۴- متر می باشد (یوسفی روشنی، کردوانی، ۱۳۹۲).

بدین ترتیب نوسانات سالانه تراز آب دریای خزر در حال حاضر بر اساس تلفیقی از عوامل اقلیمی و فعالیت های انسانی رقم می خورد و عوامل اقلیمی قالب می باشد (عسگری، ۱۳۸۸). نوسانات خزر به صورت فصلی نیز دیده می شود؛ به طوری که در فصول گرم سال همراه با افزایش آبدهی رودخانه ها سطح آب آن بالا آمده و در دوره سرد سال نیز تراز آن در سطوح پایین تر قرار می گیرد. لازم به ذکر است که نوسانات فصلی به صورت میانگین چندین ساله از یک الگوی سینوسی منظم پیروی می کند؛ در حالی که در سال های مختلف به صورت نامتقارن تری دیده می شود. علاوه بر موارد فوق که عامل نوسانات خزر در آن به شرایط تغییرپذیری بیلان آبی دریا بستگی دارد، یک سری تغییرات ناگهانی در تراز آب خزر دیده می شود که می توان به پدیده های مد طوفان، امواج ساحلی و طغیان های رودخانه ای اشاره نمود که از میان آنها پدیده مد طوفان اثرات قابل توجهی را در مناطق ساحلی دارد. طبق برآوردهای انجام شده برای خزر شمالی (منبع سی، ای، پی ۲۰۰۱) و خزر جنوبی (مشاور ستره پردازی ایران ۱۳۸۱) حداکثر مد طوفان با دوره بازگشت صد ساله برای سواحل قزاقستان در منطقه پشتری و برای سواحل ایران در منطقه آستارا حدود ۱/۴۷ متر است.

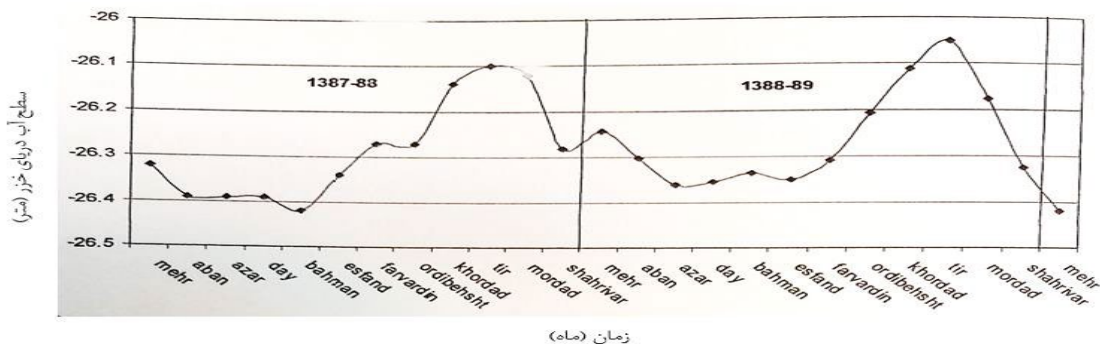
در حال نوسان بوده است. بطوری که در طی ۳۸ سال دامنه نوسانی در حدود ۱/۶ متر داشته است. در طول این مدت سطح تراز دریا در زیر ارتفاع ۲۸- متر ثبت نشده است.  
 ۳- بین سال های ۱۹۷۶ تا ۱۹۷۸ میلادی در طی دو سال سطح آب دریای خزر به پائین ترین تراز به ۲۸/۲۵- متر در دوره ی ثبت ابزاری می رسد. با توجه به آمار ثبت ابزاری بالاترین سطح تراز آب دریای خزر مربوط به سال ۱۸۸۲ میلادی در سطح ۲۴/۵۰- و پایین ترین سطح تراز مربوط به سال ۱۹۷۵ میلادی در سطح ۲۸/۲۵- متر رسیده است، در طی ۹۵ سال سطح آب دریای خزر ۳/۷۵ متر نوسان داشته است. هر ۱ سانتی متر از سطح آب دریای خزر معادل ۴ کیلومتر مکعب از حجم آب دریای خزر است (مرکز ملی مطالعات و تحقیقات دریای خزر، ۱۳۹۲) در طی این مدت حدود ۱۵۰۰ کیلومتر مکعب از حجم آب دریای خزر کاسته شده است (یوسفی روشنی، کردوانی، ۱۳۹۲).

۴- اما از سال ۱۹۷۷ تا ۱۹۹۵ افزایش شدیدی در سطح آب دریای خزر دیده می شود که معادل ۲/۵۳ متر و در مدت ۱۸ سال متوسط نرخ بالا آمدن دریای خزر ۱۴۱ میلی متر بوده است و یک حداکثری را در سال ۱۹۹۴ با ۳۲۰ میلی متر تجربه نموده است. این روند پیشروی در طی ۱۸ سال عملاً ۶۰ متر حریم ساحلی دریای خزر به زیر آب رفته است. پسروری آب دریای خزر تا سال ۱۹۷۷ میلادی سبب شده است که مناطق مستحده برای توسعه مناطق مسکونی مورد استفاده قرار گیرد و با پیشروی آب دریای خزر از سال ۱۹۷۷ تا ۱۹۹۵ باعث شده که بسیاری از ساختمان ها، چاه ها و سایر فعالیت های انسانی در داخل دریا غرق شوند. در این مدت حدود ۳۰۲ کیلومتر مربع

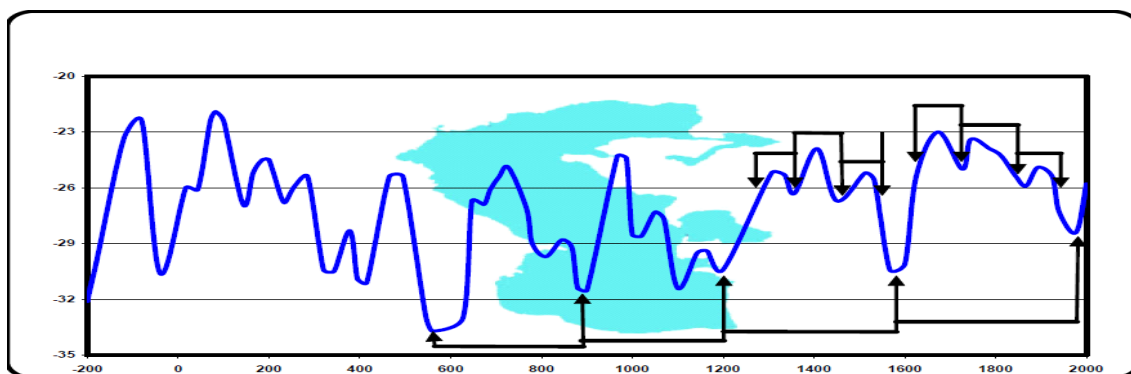


زمان (سال)

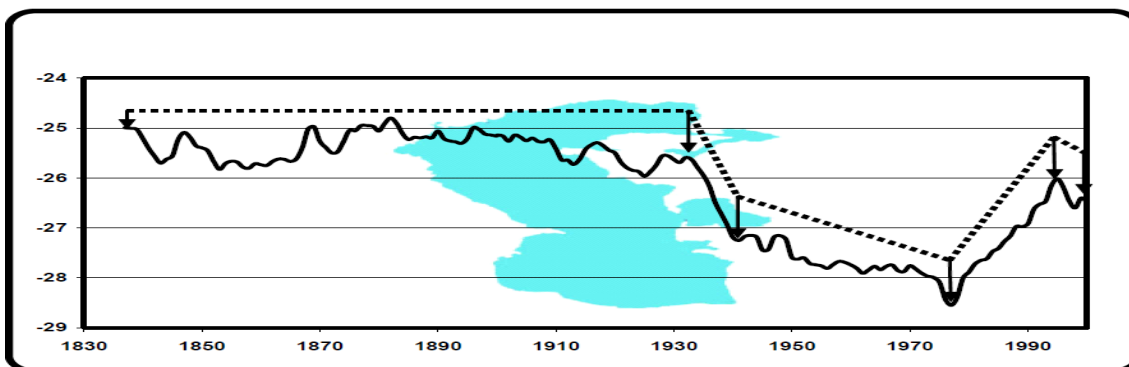
نمودار ۲- بازسازی ریتم نوسانات سطح تراز آب دریای خزر در ۱۹۹۳-۱۹۲۹ (مرکز ملی مطالعات و تحقیقات دریای خزر، ۱۳۸۹)



نمودار ۳- تغییرات سریع و کوتاه مدت تراز آب دریای خزر در اثر گرمایش زمین (مرکز ملی مطالعات و تحقیقات دریای خزر، ۱۳۸۹)



نمودار ۴- نوسانات تراز آب دریای خزر در دوره تاریخی (سال ۲۲۰۰)



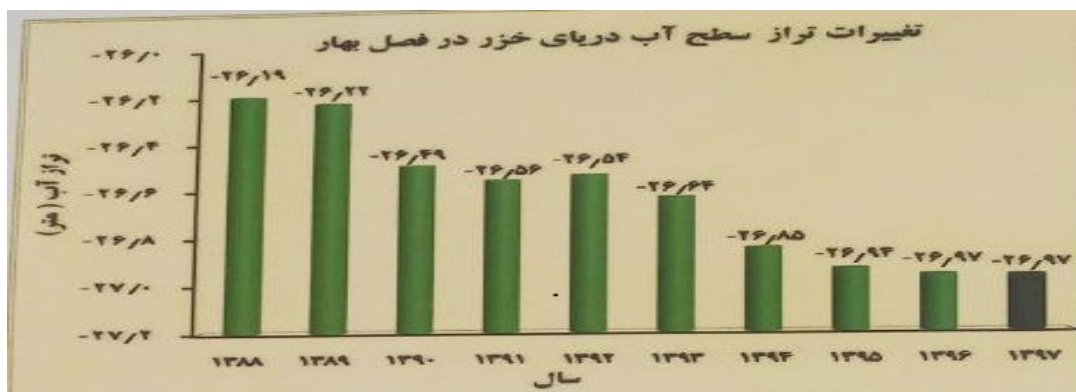
نمودار ۵- نمودار تغییرات تراز آب دریای خزر در دوره ثبت ابزاری (۱۸۷۳-۲۰۰۰)

مکعب آب ورودی به دریای خزر را ذخیره نموده اند. با افزایش دبی رودخانه ولگا به تدریج بر تراز آب دریای خزر اضافه و بالاخره در سال ۱۳۷۲ حدود ۲/۵ متر بر تراز آن افزوده شد و به مقدار حداکثر خود طی ۳۰ سال گذشته (تا سال ۱۳۷۲) رسید. براساس داده‌های ماهیانه تراز آب ثبت شده در ایستگاه‌های ترازسنجی بندر انزلی و بندر نوشهر مشاهده شد که این بالاآمدگی تا سال ۱۳۷۵ ادامه داشته و از این سال به بعد، تراز آب دریای خزر سیر پسروری خود را شروع کرده است. با توجه به آخرین تراز آب برداشت شده

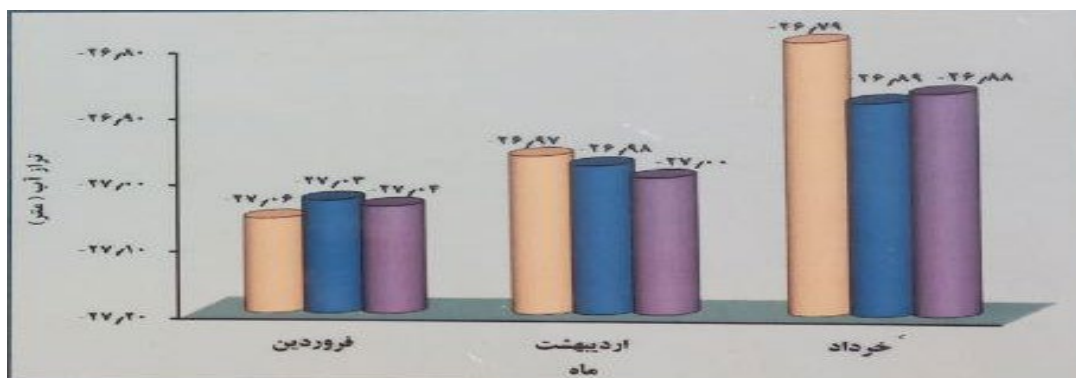
شکل تغییرات خطوط ساحلی دریای خزر مکانیسم تغییرات خطوط ساحلی دریای خزر روند بسیار پیچیده ای دارد. این سواحل دائماً متحمل تغییرات فصلی و دوره ای تراز آب دریا هستند. تغییرات خطوط ساحلی به ثبت رسیده عمدتاً به عهده بالا آمدن تراز آب دریای خزر بوده که از سال ۱۳۵۶ شروع شده است. تراز آب دریا در سال ۱۳۵۶ در کمترین حد خود یعنی ۲۸/۵- بوده است. در سال ۱۳۵۶ دبی رودخانه ولگا به علت احداث ۱۱ سد بزرگ بر روی آن به شدت کاسته شده که با احداث این سدها ۸۰ میلیارد متر

نشان می‌دهد. این یافته‌ها نشان می‌دهد که به طور کلی تغییرات سطح آب دریاچه خزر بسیار سریع اتفاق می‌افتد که با یافته‌های پژوهش‌های دیگری از جمله کاکرودی و همکاران (۲۰۱۲)، (ریچاکوف و همکاران (۱۹۸۴)، بریزگونوف و همکاران (۱۹۸۷) و کوسارف و توزیلکین (۱۹۹۷) انطباق دارد.

از سطح دریای خزر، مقدار آن در آبان ماه سال ۱۳۹۸ به پایین‌ترین سطح خود طی سال‌های ۱۳۷۵ تا ۱۳۹۸ رسیده که برابر با ۲۷/۳۱- متر است. بررسی تغییرات بلندمدت نوسانات تراز آب دریای خزر از سال ۱۳۷۱ تا ۱۳۹۸ نشان داد که تراز این دریا با نرخ ۱۲/۵ سانتیمتر در سال افت داشته که از تراز ۲۵/۸۷- متر در مهر ۱۳۷۱ به ۲۷/۳۱- متر در آبان ۱۳۹۸ رسیده که افت ۱/۴۴ متری را طی این سال‌های مورد بررسی



نمودار ۶- روند تغییرات میانگین تراز آب در فصل بهار طی سال‌های ۱۳۸۸ الی ۱۳۹۷



نمودار ۷- میانگین ماهانه تراز سطح آب در سال‌های ۱۳۹۵ الی ۱۳۹۷

روبه رو کرده است. مسائل زیست محیطی ساحلی چالش جدی برای دستیابی به توسعه پایدار دریای خزر است. از آنجا که آلودگی زیست محیطی آن به علت ورود مواد آلاینده از کشورهای حاشیه است، بنابراین مدیریت یکپارچه مناطق ساحلی می‌تواند از گسترش آلودگی با منشأ خشکی در این دریاچه جلوگیری کند (امام و رسولی، ۱۳۸۷).

مناطق ساحلی به دلیل برخورداری از منابع غنی، همواره در معرض بهره برداری بی‌رویه قرار داشته‌اند. مدیریت یکپارچه مناطق ساحلی نه تنها به کاهش مشکلات زیست محیطی سواحل و دریا کمک می‌کند، بلکه سبب تسریع روند اجرای

مدیریت ساحل خزر دریای خزر و سواحل جنوبی آن به علت موقعیت ویژه، به منزله وسیله ارتباطی و شبکه عظیم حمل و نقل که کشورهای آسیای مرکزی را به اقیانوس هند مرتبط می‌کند، همچنین، به منزله ذخیره عظیم معادن نفت آبریان دریایی اهمیت فوق العاده ای دارد. همین امر سبب توجه بازیگران فرامنطقه ای به این دریاچه شده است (کولایی و گودرزی، ۱۳۹۲). جذابیت‌های طبیعی سواحل جنوبی دریای خزر، نزدیکی به تهران و برخورداری از آب و هوای معتدل، مناطق ساحلی دریای خزر را با افزایش مشکلات زیست محیطی

بندر امیرآباد در شاخصه دسترسی به خطوط حمل و نقل ریلی و هوایی با رتبه ۱ و شاخصه شناسایی دسته‌های آلودگی محیط زیست، با رتبه ۲ و شاخصه تخریب زیستگاه‌ها و از دست دادن تنوع زیستی با رتبه ۳ طبق نظر خبرگان در اولویت بهبود عملکرد قرار گرفت. جهت بهبود عملکرد پایدار بندر امیرآباد، به مدیران این بندر پیشنهاد می‌گردد به شاخصه دسترسی به خطوط حمل و نقل هوایی توجه بیشتری داشته باشند (جهاندار لاشکی، ۱۳۹۷).

### نتیجه‌گیری

تراز آب در محیط‌های مختلف آبی، مانند اقیانوس‌ها، دریاها، دریاچه‌ها، خلیج‌ها، خورها، رودخانه‌ها، مناطق دور از ساحل و یا نزدیک به ساحل، به دلیل رویداد پدیده‌های مختلف دائماً در حال تغییر است. پیشروی آب در نقاط مختلف دریای خزر همراه با خسارت‌های فراوان بوده است. نوسان سطح تراز آب دریای خزر در ۱۷۶ سال گذشته (دوره ثبت ابزاری ۱۸۳۷-۲۰۱۳ میلادی) ۳/۷۵ متر و بالاآمدگی شدید بین سال‌های ۱۳۵۶ تا ۱۳۷۴ در حدود ۲/۵۳ متر بوده است. علاوه بر این تراز آب دریای خزر مانند دیگر پدیده‌های هیدروکلیمایی دارای یک چرخه فصلی حداکثر تا ۵۰ سانتی متر دارا می‌باشد.

تراز آب دریای خزر به صورت یک پدیده پویا مطرح می‌باشد و دامنه نوسانی آن در مقیاس‌های زمانی از شدت‌های متفاوتی برخوردار است؛ به طوری که تراز آن در یک دوره اقلیمی و در مدت زمانی طولانی به آرامی افزایش یافته و وقتی به حداکثر مقدار خود رسید با همین آهنگ و با تغییر دوره اقلیمی رو به کاهش می‌نهد.

از طرفی دیگر، نوسانات تاریخی سطح آب دریای خزر نشان می‌دهد که در یک دوره ۲۲۰۰ ساله (با دقت ده ساله) دامنه نوسانی تراز آب خزر بیش از یازده متر (بین ۳۳- تا ۲۲-) می‌باشد.

سواحل منطقه امیرآباد بدلیل احداث تاسیسات بندری، از وضعیت تعادل و پایداری خارج شده و در سواحل بالا دست (ضلع غربی) و پایین دست (ضلع شرقی) به ترتیب رسوبگذاری و فرسایش دیده می‌شود. در سال‌های اخیر بدلیل کاهش تراز آب دریای خزر به میزان ۰/۵ متر و همچنین ایجاد تاسیسات بندری و ساحلی توسط سایر ارگان‌ها در

سیستم حکمرانی خوب در مناطق ساحلی می‌شود. مشکلات مناطق ساحلی بدون راه حل‌های جامع، فراگیر، مشارکت همگان و گروه‌های ذینفع حل نمی‌شود. دریای خزر یکی از مناطق پرجمعیت در کشور ماست که در سال‌های پس از فروپاشی اتحاد شوروی به گونه‌ای فزاینده با چالش‌های گوناگون زیست محیطی روبه‌رو شده است. بی‌ثباتی سیاسی - اقتصادی در برخی کشورهای ساحلی آن را تشدید کرده است. مدیریت یکپارچه مناطق ساحلی دریای خزر فرایندی مربوط به حکمرانی و نه حکومت کردن است، زیرا در ساختار پیچیده مدیریت مناطق ساحلی دریای خزر، حکومت‌های ساحلی تنها یکی از بازیگرانی اند که وظیفه هماهنگی بین بازیگران مختلف، برای رسیدن به توسعه پایدار در مناطق ساحلی را بر عهده دارند. موفقیت مدیریت یکپارچه سواحل نیازمند توجه جدی به حکمرانی خوب است (کولایی و شایسته، ۱۳۹۳). کشورهای حاشیه دریای خزر به تنهایی نمی‌توانند مشکلات و مسائل زیست محیطی مناطق ساحلی را حل و فصل کنند بنابراین، به مشارکت همگانی گروه‌های ذینفع محلی و منطقه‌ای در مناطق ساحلی نیاز دارند. حکمرانی خوب در دریای خزر برای کاهش مشکلات زیست محیطی، مستلزم مشارکت فعالان اجتماعی، اقتصادی و نهادهای جامعه محور و رسانه‌ها در سطوح محلی، منطقه‌ای و جهانی است. اصول حکمرانی خوب، مشارکت، جامعیت و شفافیت در مدیریت یکپارچه مناطق ساحلی تبلور یافته است. بدون مشارکت گروه‌های محلی و یکپارچگی بخش دولتی و خصوصی، کاهش مشکلات زیست محیطی دریای خزر غیر ممکن است. برای ایجاد هماهنگی در میان همه کاربران در مناطق ساحلی، مدیریت یکپارچه با تأکید بر هنجارهای حکمرانی خوب می‌تواند به حفظ محیط زیست مناطق ساحلی دریای خزر یاری رساند. کشورهایی که ساختار دموکراتیک دارند، با تعهد به اجرای موازین حکمرانی خوب، در مدیریت مناطق ساحلی موفق بوده‌اند. از آنجا که کشورهای ساحلی دریای خزر از نظر اقتصادی مشکلات بسیاری دارند، به مسائل زیست محیطی دریای خزر توجه چندانی ندارند. توجه به اینگونه مدیریت برای کاهش آسیب‌های زیست محیطی کارساز خواهد بود (کولایی و شایسته، ۱۳۹۳).

## منابع

- 1- Emam, R., Rasouli, M. 2008. Caspian Sea Environment; Challenges and Solutions, Port and Sea, Year 23, Issue 150, pp. 80-85.. Baradaran Sherka, H., Maleka Lasadati, S. 2008. Good Governance: The Key to the Development of Southwest Asia, Strategy Quarterly, Year 17, Issue 49.
- 2- Onagh, M., 1990. Study of Geomorphological Evolution of the Qara Su Watershed, PhD Thesis in Physical Geography, Geomorphological Orientation, Faculty of Literature and Humanities, Islamic Azad University, Science and Research Branch, Tehran, 238 pp.
- 3- Torabi, Omid, Karimi, Nematollah, Shesh-Anghosht, Sara, Rashtbari, Maryam, Kolorajan, Abdullah, 2019, Study of changes in the water area of Miankaleh and Anzali wetlands in relation to changes in the Caspian Sea level and precipitation using remote sensing techniques, 8th National Conference on Water Resources Management of Iran, Mashhad.
- 4- servati, Mohammad Reza, Mansouri, Reza, Ghahrudi Tali, Manijeh and Ali Naimi. 2017. Study of changes in the coastline of the southeastern shores of the Caspian Sea during the period 1987-2015. Quantitative Geomorphology Research, Year 6, Issue 2, pp. 15-28.
- 5- Jahandar Lashkari, Bahareh. 2018. Study and evaluation of sustainable management performance in northern Iranian ports (Bandar Noshahr, Bandar Anzali, Bandar Amirabad, Bandar Fereydunkenar). Master's thesis. 117 pages.
- 6- Chegini, F., Taebi, S., 2008, Determination of wind-induced wave climate in waters off the coast of Bandar Amirabad, Report from the National Oceanographic Center, 150 pages.
- 7- Daryabari, Seyed Jamal-eddin, 2009. Study of the causes of fluctuations in the Caspian Sea water with emphasis on environmental hazards. Encyclopedia. Scientific Quarterly Journal of Human Geography Research - Year 2, Issue 1.
- 8- Ramezani Mozairji, F., Yaghoubi, M., Qanqermeh, A., 2011. Forecasting the Caspian Sea Water Level Based on Fuzzy
- ضلع غربی، اثرات فرسایش و رسوب گذاری ناشی از سازه های بندر امیر آباد تعدیل یافته است، اما همچنان لازم است برای بهره برداری بهینه از بندر، موضوع مدیریت خط ساحل در برنامه کاری مدیران بندر امیر آباد قرار گیرد (ملک و همکاران، ۱۳۹۱). سواحل منطقه امیر آباد به دلیل احداث تاسیسات بندری از وضعیت تعادل و پایداری خارج شده و در سواحل بالا دست (ضلع غربی) و پایین دست (ضلع شرقی) به ترتیب رسوب گذاری و فرسایش دیده می شود. در سال های اخیر به دلیل کاهش تراز آب دریا خزر به میزان ۰/۵ متر و همچنین ایجاد تاسیسات بندری و ساحلی توسط سایر ارگان ها در ضلع غربی، اثرات فرسایش و رسوب گذاری ناشی از سازه های بندر امیر آباد تعدیل یافته است (ملک و همکاران، ۱۳۹۱).
- مدیریت یکپارچه سواحل دریای خزر با هدف حل منازعه ها و کاهش دشواری های زیست محیطی در چارچوب کنوانسیون تهران تدوین شد. تا هنگامی که شبکه حکمرانی در سطوح چهارگانه برقرار نشود، نمی توان به کاهش مشکلات زیست محیطی دریای خزر امید داشت. اجرای موفقیت آمیز مدیریت یکپارچه سواحل، نیازمند توجه بیشتر به شرایط اجتماعی و اقتصادی کشورهای حاشیه دریای خزر است. رهیافت حکمرانی خوب به اجرای مدیریت یکپارچه سواحل کمک بسیاری می کند. مشارکت مردم محلی و منطقه عامل اصلی در اجرای مؤثر مدیریت یکپارچه در سواحل دریای خزر و کاهش مشکلات زیست محیطی آن به شمار می رود. حل مسائل و مشکلات سواحل دریای خزر نیازمند رویکرد یکپارچه و فرابخشی است.
- بندر امیرآباد در شاخصه دسترسی به خطوط حمل و نقل ریلی و هوایی با رتبه ۱ و شاخصه شناسایی دسته های آلودگی محیط زیست، با رتبه ۲ و شاخصه تخریب زیستگاه ها و از دست دادن تنوع زیستی با رتبه ۳ طبق نظر خبرگان در اولویت بهبود عملکرد قرار گرفت. جهت بهبود عملکرد پایدار بندر امیرآباد، به مدیران این بندر پیشنهاد می گردد به شاخصه دسترسی به خطوط حمل و نقل هوایی توجه بیشتری داشته باشند (جهاندار لاشکی، ۱۳۹۷).

- 19-Jamshidi, S., Abu Bakar, Md., Noordin, M., (2017), Temperature, Salinity and Density Measurements in the Coastal Waters of the Rudsar, South Caspian Sea, *Journal of the Persian Gulf, (Marine Science)*, PP.27-35.
- 20-Kakroodi, A., A., Kroonenberg, S., B., Goorabi, A., Yamani, M., 2014a; Shoreline response to rapid 20th century sea-level change along the Iranian Caspian coast, *Journal of Coastal Research* 30 (6), 1243–1250.
- 21-Khoshakhlagh, F., Shakouri Katigari, A., Hadinejad Saboori, SH., (2016), Trend of the Caspian Sea surface temperature changes, *Natural Environment Change*, pp. 57- 66.
- 22-Kosarev, A.N. and Tuzhilkin V.S., 1997. Climatic annual cycle of the Caspian Sea thermohaline structure variability. *Water Resources*, v. 2, p. 104-112
- 23-Kroonrnberg, S.B., Rusakov, G.V., and Svitoch, A.A.,1997. The wandering of the Volga Delta: a response to rapid Caspian Sea-level change. *Sedimentary Geology*, v.107, p.189,209.
- 24-Leroy, S.A.G., Kakroodi, A.A., Kroonenberg, S.B., Lahijani, H.A.K., Alimohammadian, H., & Nigarov, A., 0202, Holocene vegetation history and sea level changes in the SE corner of the Caspian Sea: relevance to SW Asia climate *Quat. Sci. Rev.* 72.
- 25-Panin G.N., (2007), Caspian Sea Level Fluctuations as a consequence of regional Climatic Change, *Humburg*, p.216-219.
- 26-Rodionov. S. 1994. Global and Regional Climate Interaction: The Caspian Sea Experience. *NCAR*, p150.
- 27-Rychagov, G.I., Leont'ev, O.K., Nikiforov, L.G., Lukashov, A.A., Ignatov, E.I. and Bolysov, S.I., 1984. Special Geomorphological Training Practical in Dagestan. *Moscow University Ed.*, 132 p.
- 28-Xu, H., Taylor, R.G., and Xu, Y. 2011. Quantifying Uncertainty in the Impacts of Climate Discharge in Sub-Catchments of the Yangtze and Yellow Basins, China, *Hydrol. Earth Syst. Sci.* 15: 333-344.[doi:10.5194/hess-15-333-2011](https://doi.org/10.5194/hess-15-333-2011).
- Approximation System. *Water and Wastewater Journal*. Issue 3, 90-98.
- 9- Seyouf Jahromi, Maryam and Hamedsam Daliri. 2011. Wind-induced waves in the southern Caspian Sea, *Quarterly Journal of Marine Science and Technology*, Volume: 25, Issue: 1.
- 10- Alizadeh, Lahiji. 2004. Geomorphology of the Caspian Sea Coasts, *Geomorphology Workshop on Coasts of the North Sea Basins*.
- 11- Qanqermeh, Abdol azim and Beirodian, Nader (2012). Climatic Changes and Fluctuations in the Discharge of Large Rivers on the Southern Coasts of the Caspian Sea. *Journal of Geographical Spatial Planning*. Year 2/ Serial Number 4/ Summer
- 12- Kolai, A., Goodarzi, M., 2013. *Sea Caspian, Challenges and Prospects*, Tehran, . Mizan
- 13- Kolai, Elaheh, Shayesteh, Mehdi, 2014. Good Governance and Integrated Management of the Caspian Sea Coastal Areas, *Environmental Science*, Volume 40, Issue 3, Fall 2014, Pages 692-679.
- 14- Malek, Javad. Bani Hashem, Seyedeh Masoumeh and Kolthoom Gholamnejad. 2012. Study of Changes in the Caspian Sea Coastline in the Area of Amirabad Port. 10th International Conference on Coasts, Ports and Marine Structures, November 19, 2012. Tehran.
- 15- Yousefi Roshan, Mohammad Reza and Parviz Kardvani, 2013. Water level fluctuations and the efficiency of the Caspian Sea (coastal line of Babolsar city area) *Earth Science Research*, Year 4, Issue 14, Summer 2013, pages 1-16.
- 16-Brezgunov, V.S., Nechaev, V.V. and Yakimova, T.V., 1987. Studying Water Exchange in the Northern Caspian Sea Based on the Distribution of the Oxygen Isotopic Composition of Water, *Vodn. Resur.*, v. 1, p. 155-161.
- 17-Buchberger, S. G. 1995. Conditional Frequency Analysis of Auto correlated Lake Levels, *Journal of Water Resources Planning and Management*, ASCE, 121 (2): 158-170
- 18-Hatami Bavarsad, N., Mansoury, D., Khalilabadi, M. R., & Malekilonbar, M. (2021) The impact of the inlet cyclones to the Caspian Sea on the sea level fluctuations. *International Journal of coastal and offshore engineering*, 5(1), 15-29.