



CERTIFICATE OF POSTER PRESENTATION

The Organizing Committee of the 4th International Conference on Environmental Planning and Management 2017 is Pleased to Award this Certificate to

Reza Aghlmand, Ali Abbasi

In Recognition of Invaluable Contribution Entitled

The Urmia Lake: Environmental Challenges and the Solutions

NO: 2005

In the 4th ICEPM Held at University of Tehran, IRAN

May 23 & 24 .2017

Chairman of the Conference

Dr. Mojtaba Ardeshir

Conference Secretary

Dr. Hamid Reza Jafari

Scientific Secretary

Dr. Saeed Karimi

The 4th International Conference on Environmental Planning and Management is one of the worldwide leading environmental conferences. This annual conference brings together engineers, scientists, researchers, students, managers and other professionals in order to address and discuss emerging environmental issues and aims to improve environmental planning and management importance as a fundamental course on environmental issues.



دریاچه ارومیه: چالش های زیست محیطی و راهکارهای کاهش اثرات آن

رضا عقلمند^۱، علی عباسی^۲

^۱دانشجوی کارشناسی ارشد مهندسی آب و سازه های هیدرولیکی، دانشگاه فردوسی مشهد، rezaaahmandcivil@gmail.com
^۲استادیار گروه مهندسی عمران، دانشگاه فردوسی مشهد، aliabbasi.civileng@gmail.com

چکیده

دریاچه ارومیه با مساحت ۵۰۰۰ کیلومتر مربع دریاچه ای وسیع با شوری زیاد است که در شمال غرب ایران و بین استان های آذربایجان غربی و شرقی واقع شده است. در سال های اخیر به دلیل کاهش شدید تراز آب دریاچه که ناشی از عوامل مختلفی از قبیل برداشت بیش از حد از منابع آبی آن، خشکسالی و تغییرات اقلیمی، رشد جمعیت، احداث سدها می باشد، قسمت عمده ای از آن به شوره زار تبدیل شده است. بدون شک تداوم این روند بحرانی برای دریاچه ارومیه، خسارات و آسیب های جبران ناپذیری را بر سلامت و بهداشت ساکنین منطقه و معیشت آنها، تخریب اکوسیستم و سایر مسائل زیست محیطی به همراه خواهد داشت. استفاده از روش های موثر مدیریت منابع آب در کنار مسائل زیست محیطی این منطقه، تنها راهکار کاهش اثرات و خسارات این بحران می باشد که به دلیل فرامنطقه ای بودن اثرات آن نیازمند عزم ملی و حتی بین المللی می باشد و لازم است که برای نیل به این هدف از مجموعه عوامل و راهکارهای موجود و در دسترس در این راستا استفاده گردد. با مدنظر قرار دادن این موضوع، و در راستای اهمیت بررسی کارهای انجام شده در این راستا، در این تحقیق تلاش شده است تا با بررسی و مرور کارهای انجام شده در راستای احیا و نجات این ذخیره آبی و زیست محیطی، مجموعه علل و عوامل وقوع بحران کنونی و نیز آثار آن و همچنین راهکارهای مختلف پیشنهاد شده برای حل این بحران ارائه گردد.

واژه های کلیدی

دریاچه ارومیه، بحران زیست محیطی، مدیریت پایدار، رویکرد ملی و بین المللی



مقدمه

دریاچه ارومیه در شمال غربی ایران بین مختصات جغرافیایی ۳۷ تا ۳۸٫۵ درجه عرض شمالی و ۴۵ تا ۴۶ درجه طول شرقی واقع شده است. این دریاچه با مساحت ۴۵۰۰-۶۰۰۰ کیلومترمربع، دریاچه ای وسیع با شوری زیاد می باشد که در مرز استان های آذربایجان غربی و شرقی واقع شده است. پارک ملی دریاچه ارومیه یکی از بزرگترین سایت های موجود در ایران است که به عنوان ذخیره گاه زیست کره یونسکو نیز معرفی شده است. تعداد زیادی تالاب در اطراف این دریاچه واقع شده اند که بسیاری از آنها از لحاظ تنوع زیستی از اهمیت جهانی برخوردارند [1]. دریاچه ارومیه در تراز شمال خود به عنوان بزرگترین دریاچه داخلی کشور و دومین دریاچه آب شور جهان، زیستگاه انواع پرندگان، جانوران و حیوانات آبی ذی قیمت نظیر آرتیمیا بوده و از دیدگاه های مختلف اقتصادی، اجتماعی و زیست محیطی از اهمیت بسزایی در کشور برخوردار بوده است [2]. بیش از ۳۶ شهر و ۳۱۵۰ روستا با جمعیتی در حدود ۵ میلیون نفر در حوضه آبریز دریاچه ارومیه قرار دارند. تعداد ۹ شهر و ۲۵۰ روستا نیز با حدود ۷۰۰۰۰۰ نفر جمعیت در ناحیه اکولوژیک دریاچه واقع شده است که بیش از ۶۰ درصد این جمعیت در روستاها ساکن هستند [3]. پوشش گیاهی غالب این منطقه شامل گونه های شورپسند، خشکی دوست و آبی می باشد که در شرایط کنونی به دلیل پسروری و خشکی سطح قابل ملاحظه ای از دریاچه ارومیه و کاهش حجم آبی آن، شرایط بسیار سختی برای تداوم حیات گونه های گیاهی و جانوری این دریاچه بوجود آمده است. در حال حاضر، سطح دریاچه ارومیه به میزان قابل توجهی کاهش یافته است که نسبت به دوره های پرآبی دریاچه حدود ۳۰ میلیارد مترمکعب کاهش حجم داشته است. از دیدگاه اکولوژیکی، این دریاچه نسبت به تراز اکولوژیک خود بیش از ۱۲ میلیارد مترمکعب با کمبود آب مواجه می باشد. روند کاهش سطح این دریاچه پس از دوران پرآبی آن در سال ۱۳۷۴، شروع گردیده و در طی بیست سال، تراز دریاچه بیش از ۸ متر افت کرده است [4]. متاسفانه امروزه شاهد روند تسریع یافته تبدیل بزرگترین دریاچه نمک خاورمیانه تا دهه ۹۰ میلادی به یک شوره زار و بیابان بزرگ و در نتیجه بر هم خوردن پایداری یک اکوسیستم آبی مهم هستیم [5]. در این تحقیق تلاش شده است تا با بررسی عوامل موثر در خشک شدن دریاچه ارومیه و ایجاد بحران زیست محیطی آن، آثار و نتایج مختلف ناشی از این بحران بیان شده و میزان موفقیت و عملیاتی بودن راهکارهای مختلف ارائه شده در راستای احیای این پیکره آبی حیاتی، مورد نقد و بررسی قرار می گیرد.

۱- دلایل خشک شدن دریاچه ارومیه

دلایل و عوامل مختلفی برای خشک شدن دریاچه ارومیه و ایجاد بحران کنونی در حوضه این دریاچه توسط محققان بیان شده است. این عوامل را می توان در قالب دسته های زیر بیان نمود:

۱-۱- برداشت بیش از حد مجاز

بر اساس آمار ارائه شده، حجم منابع آب تجدیدپذیر حوضه آبریز دریاچه ارومیه ۷۰۲۴ میلیون مترمکعب و حجم مصارف آب در بخش های مختلف ۴۸۲۵ میلیون مترمکعب می باشد. به عبارت بهتر در حدود ۷۰ درصد از منابع آب تجدیدپذیر حوضه توسط بخش های مختلف به مصرف می رسد که بخش کشاورزی بیش از ۶۰ درصد از کل منابع آب تجدید پذیر حوضه و حدود ۹۰ درصد از مصرف آب در این حوضه را به خود تخصیص داده است. طبق شاخص نسبت آب مصرفی به آب تجدیدپذیر، میزان برداشت قابل قبول از منابع آب تجدیدپذیر بین ۲۰ تا ۴۰ درصد می باشد و برداشت بیش از ۴۰ درصد بحرانی می باشد [4]. نتیجه پژوهش به عمل آمده توسط حسن زاده (۱۳۸۹) نشان می دهد که اضافه برداشت آب برای اجرای طرح های توسعه ای در حوضه آبریز دریاچه ارومیه حدود ۶۵ درصد منابع آبهای سطحی را شامل می شود. شایان ذکر است که برای رعایت اصول و مبانی توسعه پایدار لازم است که با استفاده از منابع آب، پایداری و تداوم بلند مدت آن مدنظر قرار گیرد و بهره برداری از منابع آب تا بدان حد، مجاز دانسته شود که طبیعت و چرخه طبیعی آب قادر به به احیا و تولید مجدد آن منابع باشد و یا به عبارت دیگر، نرخ مجاز برداشت از منابع آب همواره باید از قانون طبیعت تبعیت نماید و نه از نیازهای بشر به آب، که متاسفانه در بهره برداری از منابع آب حوضه آبریز دریاچه ارومیه، این قاعده مهم کمتر مورد توجه قرار گرفته است [2].

توسعه بخش کشاورزی در سطح حوضه دریاچه ارومیه به عنوان مهم ترین عامل اضافه برداشت (برداشت بیش از حد مجاز) از منابع آب تجدیدپذیر این حوضه مطرح شده است. بررسی های صورت گرفته با استفاده از پردازش و تحلیل تصاویر ماهواره ای نشان دهنده افزایش قابل ملاحظه سطح زیرکشت اراضی آبی در سطح حوضه می باشد. بر طبق مطالعات و آمار منتشر شده، سطح زیرکشت آبی کنونی در سطح حوضه آبریز دریاچه ارومیه حدود ۵۰۰ هزار هکتار برآورد گردیده است که بیانگر افزایش حدود ۲۰۰ هزار هکتاری اراضی آبی حوضه نسبت به اوایل دهه ۱۳۵۰ شمسی می باشد. بر اساس برآوردهای صورت گرفته در صورت جلوگیری از تولید مازاد چغندر قند،



تا حدود ۱۰۰ میلیون مترمکعب در مصرف آب زراعی مناطق جنوبی استان آذربایجان غربی صرفه جویی خواهد گردید. حتی در صورت جایگزینی کشت چغندر با محصولات کم مصرف، میزان مصرف آب به مقدار قابل توجهی (حدود ۶۰ میلیون مترمکعب) در بخش کشاورزی حوضه آبریز دریاچه ارومیه کاهش پیدا می نماید[3].

۱-۲- تغییرات اقلیمی و استمرار خشکسالی

تغییر در پارامترهای اقلیمی به ویژه افزایش دما و کاهش بارش در سطح حوضه و تداوم خشکسالی ها و نوسانات اقلیمی در خشکی دریاچه ارومیه تاثیرگذار بوده است. بر اساس نتایج مطالعات صورت گرفته توسط موسسه پژوهش های اکولوژی و تنوع زیستی مدیترانه در فرانسه با همکاری پژوهشگاه ملی اقیانوس شناسی و علوم جوی دانشگاه تهران و دانشگاه ایالتی کالیفرنیا، طبق شواهد زمین شناسی خشک شدگی دریاچه ارومیه، این پیکره آبدار دویست هزار سال گذشته نوسان های بسیار زیادی داشته است، اما هیدرولوژی و الگوی نوسانات کلی آن با الگوی جهانی چرخه های آب و هوایی هماهنگ بوده است. بر اساس این مطالعات، دریاچه ارومیه هیچ موقع در طول این دوران با خشک شدگی کاملی مواجه نبوده است و شرایط کنونی دریاچه بیشتر ناشی از عوامل انسانی تشدید کننده می باشد[4]. از بررسی تغییرات دراز مدت تراز آب دریاچه ارومیه چنین استنباط می شود که دریاچه ارومیه به دلیل رخداد خشکسالی ها و ترسالی های مداوم دارای نوسانات بسیار شدید بوده و از رفتار آشوبناکی تبعیت می کند؛ بطوری که سطح آب دریاچه در سال ۱۳۳۱ به دلیل رخداد خشکسالی ها به پایین تر از سطح کنونی که سطح بحرانی تلقی می شود، رسیده بود. در سال ۱۳۴۳ سطح آب آن به ۲٫۵ متر پایین تر از تراز متوسط رسید. ولیکن در سالهای بعد با افزایش بارندگی ها و رخداد ترسالی ها، تراز آب به وضعیت عادی برگشته و حدود دو دهه بین سالهای ۱۳۴۸ تا ۱۳۷۱ نوسانات از وضعیت نرمالی برخوردار بوده است. همچنین با افزایش بارندگی ها در سالهای ۱۳۷۲ و ۱۳۷۳ و رخداد ترسالی ها، تراز آب دریاچه حدود ۳ متر بالاتر از تراز متوسط خود افزایش یافته و موجب پیشروی دریاچه در سواحل اطراف گردیده بود. بالا آمدن سطح آب شور دریاچه ارومیه و پیشروی آن به طرف سواحل مجاور، موجب آسیب دیدن زمین های زراعی و شوری آب های زیرزمینی شده و حاشیه نشینان را با مشکلاتی مواجه کرده بود (حسن زاده، ۱۳۸۰). وقوع خشکسالی های مداوم ناشی از تغییرات آب و هوایی در سالهای ۱۳۷۸ لغایت ۱۳۸۱ از یکسو و اجرای طرح های عمرانی و کشاورزی و اضافه برداشت بدون برنامه آب در حوضه این دریاچه از سوی دیگر، تراز آب دریاچه را به شدت کاهش داد که با ادامه این روند در سالهای ۱۳۸۶ و ۱۳۸۷ وضعیت دریاچه به مراتب وخیم تر شده و موجب عقب نشینی غیر منتظره و ناامید کننده دریاچه شد بگونه ای که بقای آن را دچار تزلزل نمود به طوری که بیش از نصف مساحت این دریاچه تا به حال خشک شده است[2]. بر پایه آمار بارش ۵۸ ساله، تغییرات میزان بارش سالانه در حوضه آبریز دریاچه ارومیه از سال آبی ۱۳۷۳-۱۳۷۴ تا ۱۳۸۷-۱۳۸۸، به ۳۰۵ میلیمتر کاهش یافته است. به عبارت دیگر، حدود ۲۰ درصد نسبت به آمار دراز مدتاز میزان بارندگی ها کاسته شده است. با توجه به وابستگی آورد رودها به میزان بارندگی، در اثر کاهش میزان بارش ها، حجم کل ورودی رودخانه های منتهی به دریاچه ارومیه در سال آبی ۱۳۸۶-۱۳۸۷، حدود ۵۰۴ میلیون مترمکعب بوده که این مقدار نسبت به سال آبی ۱۳۸۵-۱۳۸۶، حدود ۸۲ درصد کاهش نشان می دهد. به دلیل خشکسالی های شدید در فاصله سال های آبی ۱۳۷۳-۱۳۷۴ تا ۱۳۸۷-۱۳۸۸، بارش سالانه کمتر از میانگین عادی بوده (حدود ۲۲۱ میلیمتر) است و حوضه دریاچه ارومیه طی این دوره به طور میانگین، ۲ درجه سانتیگراد گرمتر شده است که این میزان افزایش دما باعث افزایش میزان تبخیر شده است. بررسی مقدار میانگین ارتفاع تبخیر در سال های آبی مختلف (در سال آبی ۱۳۸۱-۱۳۸۲، میزان تبخیر حدود ۱۴۴۲ میلیمتر، در سال ۱۳۸۲-۱۳۸۳ حدود ۱۵۳۵ میلیمتر، در سال ۱۳۸۳-۱۳۸۴ حدود ۱۴۳۵ میلیمتر و در سال آبی ۱۳۸۶-۱۳۸۷ حدود ۱۶۲۹ میلیمتر) نشان دهنده افزایش میانگین دراز مدت تبخیر است. افزایش دما و به تبع آن میزان تبخیر از سطح دریاچه، روند کاهش سطح تراز دریاچه ارومیه را تشدید کرده است و موجب افت کیفیت آب و در نتیجه غیرقابل برداشت شدن آن در چاه های حاشیه دریاچه شده است[1]. از اواسط دهه ۱۳۷۰ حوضه آبریز دریاچه ارومیه (همانند دیگر بخشهای ایران) تحت تاثیر پدیده خشکسالی قرار گرفت که نسبتا شدید و طولانی مدت بود. در اثر این خشکسالی، سطح آب دریاچه به طور پیوسته کاهش یافت به طوری که در تابستان سال ۹۱ به زیر تراز ۱۲۷۱ متر از سطح دریا نزل کرد که از ابتدای شروع اندازه گیری سطح آب از سال ۱۳۴۵ بی سابقه بود. به طور طبیعی مهمترین عاملی که روی تراز آب دریاچه تاثیر می گذارد، عامل اقلیمی است. برای مثال تغییرات دمایی و بارش را می توان از جمله مهمترین عوامل اقلیمی قلمداد نمود. تغییر در پارامترهای اقلیمی به ویژه افزایش دما و کاهش بارش در سطح حوضه ناشی از تداوم خشکسالی و نوسانات اقلیمی در خشکی دریاچه ارومیه تاثیرگذار بوده است.



۳-۱- روند افزایش جمعیت

بر اساس آمار موجود، جمعیت جهان در فاصله زمانی سالهای ۱۹۴۰ تا ۲۰۰۰ میلادی حدود دو برابر شده در حالی که میزان مصرف آب شیرین ۴ برابر شده است. روند مشابهی در کشور ما و در حوضه آبریز دریاچه ارومیه نیز مشاهده شده است. بنابراین اگر روند افزایش جمعیت به همین منوال ادامه پیدا کند، با توجه به محدود بودن میزان آب شیرین قابل استحصال، امکان چهار برابر شدن مصرف آب در آینده دیگر امکان پذیر نخواهد شد و در نتیجه بروز بحران کمبود شدید آب در اغلب نقاط جهان و از جمله در کشور ما و در حوضه آبریز دریاچه ارومیه بسیار محتمل خواهد بود [2]. یکی از چالش های جمعیت و ارتباط آن با آب، الگوی توزیع و پراکنش جمعیت است. گرایش به سیستم قطب های جمعیتی موجب گرایش جمعیت به کانون های جمعیتی شده است. جمعیت ایران در طول کمتر از یک قرن نزدیک به هشت برابر و در نیم قرن اخیر سه و نیم برابر شده است. عمده این افزایش جمعیت در مکان های محدود و با تراکم جمعیتی بالا اتفاق افتاده است و از این بابت فشار زیادی به منابع طبیعی این مناطق وارد شده است. سهم جمعیت شهری از کل جمعیت کشور در طول ۶۰ سال از ۳۲ درصد به ۷۱ درصد رسیده است. طبق آمار هم اکنون متوسط نرخ رشد جمعیت شهری در کشور بیش از ۱۳ درصد است. معمولا در طول تاریخ منابع آب همواره به عنوان محور شکل گیری کانون های جمعیتی و تمدن ها مطرح بوده اند به گونه ای که هر جا منابع آبی با نقصان مواجه شده اند اثرات زیان باری بر جوامع انسانی وارد آمده است. این مسئله معمولا به صورت رابطه ای معکوس بین روند افزایش جمعیت و روند کاهش سرانه آب تجدیدپذیر نشان داده می شود [5].

۴-۱- احداث سدها

چهار رودخانه زرینه رود، سیمینه رود، آجی چای و نازلچای به ترتیب با سهم جریان ۴۱٪، ۱۱٪، ۱۰٪ و ۶٪ (حدود ۷۰ درصد مجموع جریان سطحی) نقش کلیدی در تامین آب دریاچه ارومیه دارند. پتانسیل آب های سطحی ورودی به دریاچه توسط سدهای ساخته شده کنترل می گردد. در حوضه آبریز دریاچه ارومیه، تعداد ۶۷ سد توسط وزارت نیرو (شامل ۲۴ سد بزرگ و ۴۳ سد کوچک) مورد بهره برداری قرار می گیرد. تعداد ۵۰ سد کوچک نیز توسط جهاد کشاورزی ساخته شده است. از میان ۲۴ سد بزرگ حوضه، ۱۳ سد بزرگ (شامل سد شهید مدنی) ساخته شده و در حال بهره برداری است. در منحنی فرمان سدهای حوضه دریاچه ارومیه، سهم تخصیص آب برای مصارف کشاورزی بطور متوسط ۸۴٪ و برای حقایق زیست محیطی رودخانه های پایین دست این سدها کمتر از ۱۳٪ در نظر گرفته شده است. با ادامه روند کنونی، حدود ۹۰٪ آبهای سطحی حوضه دریاچه ارومیه توسط ۲۴ سد مهم حوضه، کنترل شده و مصرف می گردد. با توجه به شرایط کنونی دریاچه، بازنگری در تخصیص سهم جریان زیست محیطی در منحنی فرمان سدهای مورد بهره برداری و نیز سدهای در دست احداث در حوضه دریاچه ارومیه ضروری است. هر چند در حال حاضر براساس دستورالعمل ستاد احیای دریاچه ارومیه، روند احداث سد های در حال ساخت متوقف شده است [6] اما اصلاح نحوه رهاسازی حقایق دریاچه در سدهای مورد بهره برداری به عنوان نخستین قدم در احیا این دریاچه مدنظر می باشد. اغلب کارشناسان، مهار وسیع و بدون کارشناسی جریان آب های سطحی حوزه آبریز این دریاچه را در طی یک دهه اخیر به عنوان مهمترین عامل تهدید کننده حیات دریاچه ارومیه نام می برند. کارشناسان سازمان حفاظت محیط زیست، ساخت بی رویه سدها را در خشک شدن بخشی از آب دریاچه ارومیه موثر دانسته و معتقدند ساخت سدها جریان سیلاب ها را کنترل کرده و آب تنظیم شده مورد بهره برداری قرار می گیرد و وارد دریاچه ارومیه نمی شود [1]. طبق گزارش دفتر بررسی های منابع آب سه رودخانه سیمینه رود، آجی چای و زرینه رود تامین کننده ۶۰ درصد از کل دبی ورودی به دریاچه ارومیه هستند. به بیان دیگر، در شرایطی که جریان ورودی سه رودخانه یاد شده به دریاچه ارومیه مسدود شده، تنها به همین علت دریاچه از دریافت تقریبا ۶۰ درصد از سهم خود محروم می گردد. مقدار زیادی از ۴۰ درصد باقیمانده نیز توسط سایر سدها کنترل شده و لذا وارد دریاچه نمی شوند که این موضوع در نهایت منجر به شرایط بحرانی کنونی دریاچه شده است [7].

۵-۱- احداث پل میانگذر شهید کلانتری

کارشناسان محیط زیست احداث بزرگراه دریاچه ارومیه و مختل شدن چرخه آب از شمال به جنوب این دریاچه را یکی از عوامل تاثیرگذار در تخریب این تالاب بین المللی می دانند. هدف از احداث این بزرگراه، کوتاه کردن راه بین دوشهر ارومیه و تبریز بوده است که حدود ۱۴ کیلومتر خاکریزی در داخل دریاچه صورت گرفته است (حسن زاده، ۱۳۷۵) [2]. احداث میانگذر در وسط دریاچه که حاصل آن بهم خوردن تعادل دمایی دریاچه، حبس دما در دو طرف میانگذر، افزایش شوری و تبخیر و همچنین تخریب اکوسیستم غنی دریاچه به سبب



عدم جریان آب از دیگر عوامل موثر در وقوع این بحران بوده است [5]. بزرگراه شهید کلانتری با خشکاندن بیش از ۸۰ درصد حد فاصل میان دو سوی غربی-شرقی دریاچه، و از طریق خاکریزی ۱۲ کیلومتری ایجاد شده است در حالی که تنها کمتر از ۲۰ درصد آن به وسیله سازه های آهنی و آن هم با پایه های بتنی مخرب محیط زیست، احداث گردیده است. این درحالی است که حتی قرار است با وجود این معضلات، پهنای بزرگراه شهید کلانتری ارومیه افزایش یافته و به چهار باند برسد. احداث این بزرگراه روی دریاچه ارومیه، باعث قطع ارتباط طبیعی نیمه شمالی و جنوبی شده است. از آنجایی که ۸۶ درصد از آب های ورودی به دریاچه از ناحیه جنوبی بزرگراه وارد آن می شود، این عامل باعث تفاوت در خصوصیات فیزیکی و شیمیایی به ویژه رسوب گذاری نواحی شمالی و جنوبی شده است. بر اثر این اقدام میزان شوری آب دریاچه، به دلیل عدم تبادل آب در دو بخش جنوبی و شمالی، در نیمه شمالی به شدت افزایش یافته و منجر به از بین رفتن تدریجی آرتیمیا در نیمه شمالی شده است. مختل شده چرخه آب از شمال به جنوب دریاچه باعث شده است که شوری بخش شمالی دریاچه ارومیه به بیش از ۳۰۰ گرم در هر لیتر برسد و مهمترین کانون زیستی این دریاچه عملاً نابود گردد. این در حالی است که گزارشات مربوط به شوری آب دریاچه که توسط دانشگاه خنث بلژیک منتشر شده، حاکی از آن است که در سال ۱۹۹۵ میانگین شوری سالانه دریاچه ارومیه ۱۶۶ گرم بر لیتر بوده است. همچنین با توجه به مطالعات صورت گرفته، توسط موسسه تحقیقات آب در سال ۱۳۸۴ طی دوره زمانی ۱۳۴۵ تا ۱۳۸۱ میانگین شوری آب دریاچه حدود ۲۶۷ گرم بر لیتر بوده است. میزان شوری آب دریاچه در سالهای اخیر به رقم ۳۳۸ گرم بر لیتر رسیده که این میزان شوری بیش از آستانه تحمل گونه آرتیمیا برای تولید مثل و تکثیر می باشد. همچنین رفت و آمد خودروها و تخلیه مواد آلاینده ناشی از تردد خودروها به فضای دریاچه و نیز آلودگی صوتی به وجود آمده باعث از بین رفتن امنیت این زیستگاه برای پرندگان مهاجر و بومی و عدم استقرار آنها در نزدیکی این جاده شده است.

در کل، کارشناسان محیط زیست عبور بزرگراه شهید کلانتری از دریاچه ارومیه را که هدف از احداث آن نزدیک کردن شهر ارومیه به تبریز بوده است، یکی از عوامل تخریب این تالاب بین المللی و برهم خوردن تعادل زیست محیطی و اکولوژیکی آن می دانند. این تغییرات تنها به اثرات شیمیایی و زیستی محدود نمی شود، بلکه عواقب دیگری نظیر تغییر در نحوه رسوب گذاری در داخل دریاچه و خشک شدن بخش هایی از دریاچه را به دنبال داشته است. بر اساس مطالعات انجام شده با استفاده از تصاویر ماهواره ای در یک دوره چهارده ساله، احداث جاده شهید کلانتری تغییراتی در روند فرآیند رسوب گذاری طبیعی آب قرار گرفته که علاوه بر مختل کردن نظم طبیعی چرخه آب و پراکنش ته نشینی مواد معلق، تغییراتی در روند طبیعی و وضعیت اکولوژیکی دریاچه داده است. نتایج مطالعات فیزیکی شیمیایی آب دریاچه ارومیه طی دو نوبت نمونه برداری در ایستگاه های پنج گانه جنوب شرقی و شمال غربی جاده شهید کلانتری نشان می دهد میزان هدایت الکتریکی در نیمه شمالی دریاچه بیشتر از نیمه جنوبی می باشد. بنابراین می توان نتیجه گرفت که املاح موجود در آب در نیمه شمالی بیشتر از نیمه جنوبی است. بقسمت شمالی دریاچه بیشتر از آب شور و قسمت جنوبی از طریق بازشدگی تغذیه می شود. میزان شوری آب قسمت شمالی حدود ۲۴ تا ۲۶ درصد و تقریباً دو برابر میزان شوری قسمت جنوبی می باشد. قسمت جنوبی تراز سطح آب بالاتری نسبت به قسمت شمالی دارد [1].

۱-۶- عدم تخصیص حقابه زیست محیطی

اختصاص حقابه معینی تحت نام "جریان زیست محیطی" در رودخانه ها، صرف نظر از احداث یا عدم احداث سد یک ضرورت است که در تعامل با دیگر تخصیص ها (نظیر شرب، کشاورزی و صنعت) باید مورد توجه قرار گیرد. برای مدیریت رودخانه، نیازهای زیست محیطی اغلب به عنوان مجموعه ای از بده های جریان با مقدار، زمان وقوع، فراوانی و دوام جریان معین تعریف می شوند. این جریان ها که شرایط مستعد نگهداری مجموعه ای از زیستگاه های آبی و فرآیند های اکوسیستم را فراهم می کنند، به عنوان "جریان زیست محیطی" نامیده می شود. از سدهای در حال ساخت، سدهای نالو، باراندوز و سیمینه مهمتر بوده و حدود ۳۰٪ از آبهای سطحی حوضه دریاچه ارومیه را کنترل می کنند. در منحنی فرمان سدهای حوضه دریاچه ارومیه، سهم جریان زیست محیطی رودخانه های پائین دست کمتر از ۱۳٪ در نظر گرفته شده است. در شرایط کنونی، حدود ۹۰٪ آبهای جاری سطحی بسمت دریاچه ارومیه کنترل و مصرف می گردد. بازنگری در تخصیص سهم جریان زیست محیطی در منحنی فرمان سدهای حال و آینده حوضه دریاچه ارومیه ضروری است [6]. پتانسیل آبی مناسب در حوضه دریاچه ارومیه در کنار شتاب برای توسعه بدون برنامه در این حوضه، باعث احداث پروژه های آبی متعددی روی رودخانه های جاری در سطح حوضه آبریز دریاچه ارومیه گردید. بدیهی است طراحی و اجرای این پروژه ها بدون در نظر گرفتن آثار زیست محیطی آنها، مسائل و مشکلاتی را فراهم ساخته و بر شاخص های کمی و کیفی آب دریاچه اثر گذاشته است. این به آن معناست



که در صورت عدم ارائه راهبرد و عدم اعمال مدیریت یکپارچه منابع آب در کل حوضه، شرایط زیست محیطی دریاچه ارومیه بیش از قبل مورد تهدید قرار خواهد گرفت.

اگرچه حساسیت کمی و کیفی دریاچه به این طرح‌ها پس از گذشت سالها نمایان شده است، اما عموماً فرآیند برگشت آنها بسیار پیچیده بوده است و یا جبران آنها غیرممکن می‌شود [1]. بخشی نگری در مدیریت منابع آب از عمده مشکلات ساختاری و نهادی در ایران است و در طول چند دهه اخیر تصمیماتی بدون لحاظ عواقب زیست محیطی و صرفاً با دیدگاه اقتصادی گرفته شده است که در ایجاد بحران آبی امروزه نقش بسزایی داشته است. بی توجهی به ظرفیت های واقعی کشور در زمینه توسعه سطح زیر کشت کشاورزی از بعد ظرفیت منابع آب قابل تخصیص به این بخش و ترجیح دادن توسعه مقطعی و انتزاعی بدون توجه به توسعه موزون و پایدار در دراز مدت در پدید آوردن شرایط بحرانی و شتاب گرفتن آن در سه دهه اخیر نقش مهمی را ایفا کرده است. در راستای این سوء مدیریت، احداث بدون برنامه ریزی تاسیسات مهار و ذخیره سازی آب و وارد نمودن فشار مضاعف بر منابع آب زیرزمینی در دستور کار قرار گرفته است. تفکر حاکم یعنی مدیریت تامین، با این دیدگاه که می‌توان با تکیه بر پول و تکنولوژی هر تقاضایی را پاسخ داد باعث ایجاد فشار بیش از حد بر منابع آب (زیرزمینی) کشور و اضافه برداشت در حدود ۱۵ تا ۲۵ سالانه شده است.

یکی از علل اصلی بحران دریاچه ارومیه افزایش اشتیهای سیری ناپذیر در منطقه برای توسعه ناپایدار مقطعی و غیرسازگار با محیط زیست بوده است. بدون شک بحران دریاچه ارومیه چالش های زیست محیطی فراوانی هم در پی دارد، چرا که یکی از علل اصلی وقوع بحران هایی از این دست، عدم آگاهی زیست محیطی است، که کمتر به آن توجه می‌شود. اگرچه جنبش های اجتماعی جدید از مسئله نان عبور کرده اند و به مسائل مهم تر و پسامادی همچون صلح، شهروندی و محیط زیست توجه می‌کنند، اما متأسفانه چیزی که تا کنون جامعه ما درگیر آن است همان جنبش اجتماعی قدیم است [5].

۲- پیامدهای ناشی از خشک شدن دریاچه ارومیه

بر اساس شواهد موجود و همچنین تجارب حاصل از دریاچه های با وضعیت مشابه دریاچه ارومیه در سطح جهان، بدون شک تداوم روند خشکی دریاچه ارومیه خسارات و آسیب های بسیاری را بر سلامت و بهداشت ساکنین حوضه و معیشت آنها، تخریب اکوسیستم و بخش کشاورزی حوضه (تخریب باغات و اراضی) را به همراه خواهد داشت. چالش ها و مسائل اجتماعی به مانند افزایش مهاجرت و حاشیه نشینی در شهرهای بزرگ نیز از جمله آثار محتمل تداوم وضعیت کنونی دریاچه ارومیه می‌باشد. ایجاد و تشدید ریزگردها به ویژه ریزگرد های نمکی از جمله تبعات مستقیم خشکی دریاچه ارومیه بوده که به شدت سلامت ساکنین مجاور دریاچه و حتی استان های همجوار آنها را تهدید می‌نماید. بر اساس تجارب موجود در سایر دریاچه های مشابه، برخی از بیماری های محتمل ناشی از ریزگردهای دریاچه شامل عفونت های حاد دستگاه تنفسی، آسم، سرطان های ریه و مجاری تنفسی، افزایش فشار خون، حملات قلبی و افزایش سقط جنین می‌باشد. اثرات و عواقب خشک شدن دریاچه های مشابه نشان دهنده تبعات و آثار ناگوار و فاجعه باری می‌باشد. دریاچه آرال در آسیای میانه مثال شاخصی برای این موضوع می‌باشد که به دلیل عدم مدیریت مناسب منابع آب حوضه آبریز آن، بیش از ۹۰ درصد حجم و سطح خود را از دست داده و از یک دریاچه پرآب تبدیل به یک صحرای زرد گردید. (از دریاچه آرال به کویر آرال). تداوم وضعیت موجود خشکی دریاچه ارومیه، خطر بالقوه تبدیل این دریاچه به یک کویر ۵۰۰۰ کیلومتر مربعی (سندروم آرال) را در آینده نه چندان دور بالفعل خواهد نمود. یکی از مهمترین آثار خشکی بسیاری از تالاب ها و دریاچه ها در سطح دنیا، تبدیل شدن آنها به کانون های تولید گرد و غبار می‌باشد. همانگونه که اشاره گردید ایجاد طوفان های گرد و غبار از تجارب بسیار تلخ ناشی از خشکی دریاچه آرال می‌باشد. نکته قابل تامل در خصوص این طوفان ها، شعاع تاثیرگذاری آنها می‌باشد که گاهی چند صد کیلومتر را پیموده و حتی نشانه هایی از ترکیبات دریاچه آرال در فواصل بسیار دور از آن تا ۶۵۰ کیلومتری مشاهده گردیده است. دریاچه آونز نیز یکی از کانون ها شناخته شده ریزگردهای نمکی در آمریکا می‌باشد که پس از خشک شدن مساحت قابل ملاحظه ای از آن در اثر انتقال آب ورودی به آن برای تامین آب مناطق شهری مجاور، ایجاد گردیده است. در سالهای اخیر تلاش و هزینه بسیار زیادی برای مهار این کانون صورت گرفته تا بتوانند بخشی از این کانون ها را مهار نمایند. بدون شک یکی از مهمترین نگرانی های موجود ناشی از پسروری و خشکی بخش قابل ملاحظه ای از دریاچه ارومیه، تبدیل شدن آن به یکی از کانون های فعال ایجاد گرد و غبار نمکی در منطقه و تبعات غیرقابل جبران ناشی از این موضوع در آینده نه چندان دور می‌باشد. مرکز تحقیقات سنجش از دور دانشگاه صنعتی شریف با استفاده از پردازش تصاویر ماهواره ای مکان هایی از محدوده دریاچه ارومیه که در سالهای اخیر به عنوان کانون های احتمالی ریزگرد عمل نموده اند را مشخص کرده است. متأسفانه در صورت تبدیل شدن این دریاچه به یکی از کانون های فعال تولید گرد و غبار، جمعیت قابل ملاحظه ای در معرض تهدید گرد



و غبار ناشی از خشکی دریاچه ارومیه قرار می‌گیرند. یکی از مطالعاتی که به صورت جهانی به منظور شناسایی کانون های گرد و غبار در سال ۲۰۱۲ انجام گرفته است، دریاچه ارومیه به عنوان یکی از کانون ها معرفی گردیده است. در کنار ایجاد ریزگردها، از دیگر آثار خشک شدن دریاچه ها میتوان به ایجاد و گسترش فزاینده انواع بیماری ها اشاره نمود که متاسفانه در این زمینه تجارب بسیار ناگواری وجود دارد. افزایش میزان بیماری ها در مناطق مجاور دریاچه آرال نمونه بارز این موضوع می باشد. بر اساس تجارب موجود در سایر دریاچه های مشابه، برخی از بیماری های محتمل ناشی از ریزگردهای دریاچه نیز به شرح زیر می باشد: عفونت های حاد دستگاه تنفسی، آسم، بیماری های انسدادی دستگاه تنفسی، بیماری های چشمی، سرطان های ریه و مجاری تنفسی، بیماری های قلبی-عروقی و حملات قلبی، افزایش سقط جنین. البته لازم به ذکر است که در خصوص آسیب شناسی اثرات خشکی دریاچه ارومیه بر سلامت جوامع محلی و مجاور آن مطالعات چندانی صورت نگرفته است و شناخت دقیق این موضوع نیازمند انجام مطالعات دقیق و گسترده ای می باشد. بدون تردید یکی از مهم ترین خطرات جدی ناشی از پسروی سطح قابل ملاحظه ای از دریاچه ارومیه، بیابان زایی می باشد. در واقع، تجربه تلخ دریاچه آرال موید این مطلب است که تبدیل دریاچه ارومیه به کویر ارومیه، چندان مسئله دور از ذهنی نمی تواند باشد. متاسفانه شواهد و بررسی های میدانی صورت گرفته نشان دهنده ایجاد تپه های ماسه ای و پهنه های شن و ماسه روان در مناطق مختلف دریاچه ارومیه و مناطق مجاور آن می باشد. حتی برخی از مناطق داخل محدوده دریاچه به گونه ای جلوه می نمایند که اگر بیننده شناختی نسبت به موقعیت مکانی تصاویر نداشته باشد، آن منطقه را با مناطق کویری ایران اشتباه می گیرد. لازم به ذکر است که این خطر تنها محدود به منطقه غربی دریاچه ارومیه نبوده و بسیاری از مناطق مجاور آن مانند شبستر، عجب شیر، سلماس، میاندوآب و سایر مناطق را نیز به صورت جدی تهدید می نماید.

طبق مطالعات صورت گرفته توسط مرکز تحقیقات سنجش از دور دانشگاه صنعتی شریف از سال ۲۰۰۷ تا ۲۰۱۳، سطح آلودگی (بازتابش تشعشعات خورشیدی) از سطح دریاچه ارومیه تا ۴ برابر و در مناطق مجاور آن تا ۲٫۵ برابر افزایش یافته است. در واقع همزمان با کاهش سطح دریاچه، میزان آلودگی آن در طی این سالها، افزایش قابل ملاحظه ای داشته است. از پیامدهای افزایش آلودگی سطح، افزایش شدت تشعشعات فرابنفش خواهد بود [4]. افزایش میزان شوری آب دریاچه ارومیه و رسیدن آن به حد فوق اشباع، موجب مرگ پرندگان، توقف در تردد شناور های دریایی و پدیدار شدن زمین های شوره زار به میزان حداقل ۱۵۰ هزار هکتار و وصل شدن جزایر ۹ گانه پارک ملی که محل تولید مثل گونه های مهم پرندگان مهاجر می باشد، شده است. اگر روند کاهش به همین منوال ادامه یابد در آینده نزدیک نه تنها هیچ اثری از این تالاب بین المللی باقی نخواهد ماند، بلکه در اثر پخش نمک در زمین های اطراف، در کمال تاسف شاهد ظهور و گسترش پدیده بیابان زایی و کویری شدن منطقه و پدیدار شدن انواع بیماری های تنفسی، قلبی، جلدی و ... در منطقه خواهیم شد. خشک شدن این دریاچه و انتقال و پخش ریزگردهای نمک به مناطق اطراف، علاوه بر تحمیل مهاجرت های ناخواسته و بیکاری به مردم، موجب به خطر افتادن زندگی میلیون ها نفر در اطراف دریاچه خواهد شد. همچنین این بحران بسیاری از روستاها و شهرهای کشورهای همجوار نظیر عراق، ترکیه، آذربایجان و ارمنستان را نیز تحت تاثیر قرار خواهد داد [2]. دریاچه ارومیه طی دهه گذشته دستخوش تغییرات ناشی از عوامل ذکر شده گردیده به صورتی که وسعت آن به نصف کاهش یافته است و پیش بینی ها حاکی از آن است که کمتر از یک دهه آینده در صورت عدم وجود مدیریت یکپارچه و اقدامات جلوگیریانه حیات خود را از دست داده و به یک کانون ریزگردساز در شمال غرب کشور تبدیل شود که شوری و نابودی زمین های کشاورزی، نابودی محیط زیست منطقه و نامنظمی در توزیع جمعیت منطقه شمال غرب کشور را بدنبال خواهد داشت [1].

دانشمندان معتقدند چنانچه دریاچه ارومیه خشک شود، منطقه تبدیل به بیابانی به وسعت ۵۷۰ هکتار با ۸ میلیارد مترمکعب نمک می شود که با وزش اولین بادها به جای شن یا رس، این نمک است که در هوا منتشر شده و موجب تخریب محیط زیست خواهد شد؛ تخریبی که بدون شک از مرزهای کشور خواهد گذشت و در خوش بینانه ترین شرایط کشورهای همسایه را نیز در شرایط بحران زیست محیطی گرفتار خواهد نمود. خشک شدن و یا کم شدن آب دریاچه تعادل اکولوژیک شمال غرب کشور را بر هم خواهد زد، آب و هوا را تغییر داده و با تأثیر گذاری مستقیم بر روی حیات مردمی که سالیان سال با دریاچه زندگی کرده اند، باعث مهاجرت میلیونی آن ها خواهد شد. حضور دریاچه تاکنون باعث ایجاد ویژگی ساحلی در این منطقه کوهستانی و تعدیل آب و هوا شده است. خشک شدن دریاچه یعنی پایان کشاورزی، پایان گردشگری، پایان آرمیا، پایان آب و هوای معتدل، پایان کار اسکله ها و شناورها، و برای جانوران و پرندگان و آغاز یک فاجعه زیست محیطی است. با توجه به این که اکثریت شهرهای منطقه اطراف دریاچه، در بخش شرقی آن قرار دارند و اینکه جهت باد غالب در این منطقه غربی یا جنوب غربی است، عملاً عمده جمعیت این منطقه به شدت تحت تاثیر جابجایی ذرات نمک هستند (شایان و جنتی، ۱۳۸۶). این دریاچه در خطر خشک شدن کامل قرار دارد و طی ۲۰ سال گذشته ۸ متر کاهش سطح داشته است.



کارشناسان ابراز داشته اند در صورت خشک شدن این دریاچه هوای معتدل منطقه تبدیل به هوای گرمسیری با بادهای نمکی خواهد شد که این طوفان های نمکی تا تهران نیز می رسد و باعث بروز بیماری های خطرناک می شود و در کل زیست محیط منطقه را تغییر خواهد داد [7].

۳- راهکارهای احیای دریاچه ارومیه

برای حفظ حیات و نجات این دریاچه لازم است که از ترکیبی از عوامل و روش های مختلف برای بقای آن استفاده گردد که در اینجا به اختصار به آنها اشاره می شود:

۱- تخصیص حقا به دریاچه ارومیه و رعایت سهمیه آب زیست محیطی؛ ۲- تغییر الگوی مصرف و جایگزین کردن روشهای نوین آبیاری (آبیاری قطره ای) به جای روشهای سنتی با هدف کاهش تلفات آب و افزایش راندمان آبیاری در حوضه آبریز دریاچه ارومیه؛ ۳- تغییر الگوی کشت و تطبیق آن با شرایط محیط؛ ۴- انتقال آب از حوضه های مجاور به حوضه آبریز دریاچه ارومیه؛ ۵- بارور سازی ابرها؛ ۶- آموزش همگانی، مشارکت مردمی و بسیج عمومی برای رعایت الگوی مصرف و الگوی کشت زراعی؛ ۷- استفاده از نهادهای بین المللی، مانند برنامه توسعه سازمان ملل متحد؛ ۸- محدود کردن سطح دریاچه ارومیه با هدف کاهش تبخیر از یکسو و مهار کردن و ممانعت از پخش و انتشار ریزگردهای نمکی به محیط اطراف از سوی دیگر از طریق ایجاد لایه خاک شنی سطح الارضی و کشت گونه های گیاهی مقاوم به نمک و کم آبی در مناطق خشک شده و کم عمق [2]. سالانه بخش زیادی از آب دریاچه از طریق تبخیر از بین میرود که برای جبران و احیای دریاچه باید به هر طریقی سالانه ۳,۱ میلیارد متر مکعب آب وارد دریاچه شود و چگونگی انجام این کار در ستاد مدیریت بحران، تصمیم گیری و بررسی می شود. تشکیل تیم های تخصصی متشکل از زمینه های تخصص مختلف مانند مسائل هیدرولیکی دریاچه، مسائل تنوع زیستی و اکوسیستمی آن، مسائل مربوط به انتقال آب و اقدامات مربوط به صرفه جویی در آب کشاورزی به عنوان راهکاری اساسی و مقدماتی مطرح می باشد، بدین ترتیب که هر تیم در زمینه تخصصی خود راهکار و برنامه ای را پس از بررسی ارائه دهد و دولت هم ناظران متخصص خود را برای نظارت بر کار این کمیته به کار گیرد. یکی از راه حل هایی که می تواند کارساز باشد، برداشت نمک از دریاچه است، چرا که هم به لحاظ اقتصادی مفید بوده و ایجاد اشتغال می کند و از طرفی هم از عوارض بعدی نمک ها که از جمله آن تبدیل به چشمه های تولید ریزگردها که آسیب جدی به محیط زیست وارد می کند، کاسته می شود. با این کار شرایط بهینه برای زیست آرتمیا و پرندگان مهاجر فراهم می شود، اگرچه در حال حاضر هم اوضاع آرتمیا خوب نیست و برای حفظ نسل آنها و جلوگیری از انقراض شان، ایجاد بانک ژنی آرتمیا کمترین کاری است که باید انجام شود. در ادامه راه حل ها و پیشنهادهایی را به صورت موردی در قالب اقدامات کوتاه مدت و بلندمدت بیان خواهیم نمود.

پیشنهادات و اقدامات کوتاه مدت: رهاسازی جریان زیست محیطی از رودخانه های منتهی به دریاچه، جلوگیری از برداشت غیر مجاز در مسیر انتقال آب به دریاچه، بازنگری در اهداف سدها (مطالعات و اجرایی) با هدف استفاده بهینه از منابع آب، ممانعت از ورود طرح های مطالعاتی سدها به مرحله اجرا، جلوگیری از برداشت های غیر مجاز از منابع آب زیرزمینی، لایروبی مصب رودخانه ها برای ایجاد ارتباط مستقیم رودخانه ها به دریاچه و کمک به کاهش تبخیر دریاچه، برداشت نمک از پهنه های نمکی، انتقال سریع آب به جزایر برای تامین آب مورد نیاز حیات وحش و در نهایت انجام مطالعات تکمیلی از جمله انجام مطالعات پیش از انتقال آب از حوضه های مجاور می تواند کمک کننده باشد.

پیشنهادات و اقدامات بلند مدت: الف) بازنگری در استراتژی کشاورزی که شامل سرمایه گذاری برای افزایش راندمان آبیاری و اصلاح الگوی کشت و استفاده از الگوهای کم مصرف و پربازده؛ به عبارت دیگر عوض کردن نوع حمایت ها و پرداخت یارانه به گونه ای جدیدو کارآمد؛ ب) اصلاح ساختار اشتغال که شامل تغییر کاربری آب از کشاورزی به سایر کاربری ها و ایجاد اشتغال جایگزین برای کاهش جذابیت های کشاورزی و فراهم آوردن ترتیبات بهره وری بهینه از ظرفیت های اجتماعی و اقتصادی و طبیعی است؛ پ) ارگان ها با مشارکت مردمی، که با توجه به بحرانی بودن وضعیت دریاچه ارومیه، همه مسئولان باید از مدیریت واحد برای کنترل و مقابله با این بحران زیست محیطی تبعیت کنند و تا حد امکان از بخشی نگری پرهیز نمایند؛ ت) انجام مطالعات تکمیلی، که این مطالعات عبارتند از مدلسازی پراکنش طوفان نمک جهت بررسی ابعاد تاثیر این پدیده بر محیط زیست، بررسی روند تغییرات پوشش گیاهی و ارائه راهکارهای اجرایی جهت حفظ و احیای پوشش گیاهی، انجام مطالعات برآورد حقا به زیست محیطی دریاچه ارومیه با استفاده از روش اکولوژیک و با توجه به شرایط اجتماعی و منابع آلاینده، مطالعات ارزیابی ریسک در محیط مبدا و مقصد برای انتقال آب از حوضه های مجاور، اجرای طرح تکمیلی شبکه سنجش آب های سطحی، مطالعه محیط زیست جزایر.



استفاده از دریای خزر: یکی از راه حل هایی است که برای نجات دریاچه از آن یاد می شود و به لحاظ فنی امکان پذیر است. اما به علت فاصله زیاد و بالا تر بودن سطح دریاچه ارومیه نسبت به دریای خزر اعتبارات زیادی نیاز دارد. استفاده از رود ارس: یکی از معایب این راه حل این است که آب ورودی از رود ارس به دریاچه با در نظر گرفتن حقایق کشورهای همسایه و همچنین لحاظ نمودن مسائل دیپلماتیک، سیاسی و اجتماعی و بدلیل وجود عدم قطعیت های مختلف پایدار نمی باشد، از طرفی نیز آب ورودی به دریای خزر کاهش می یابد.

نجات دریاچه ارومیه به وسیله دریاچه وان ترکیه: دریاچه وان ترکیه، همسایه دریاچه ارومیه اما با سرنوشتی کاملا متفاوت است. این دو دریاچه اگرچه در یک اقلیم قرار دارند و تنها ۱۵۰ کیلومتر با هم فاصله دارند، اما دارای دو وضعیت کاملا متفاوتند که این خود مهر تاییدی بر این موضوع است که اوضاع کنونی دریاچه ارومیه طبیعی نیست و عمدتا در اثر عوامل انسانی در بستر مرگ قرار گرفته است، اما دریاچه وان، گویی در سال های اوان جوانی خود به سر می برد و به عنوان یکی از قطب های تفریحی و گردشگری ترکیه از آن یاد می شود. دریاچه ای که با ۱۲۰ کیلومتر طول، ۸۰ کیلومتر عرض، ژرفای میانگین ۱۷۱ متری و مساحت ۳۷۵۵ کیلومتر مربعی، بزرگترین دریاچه داخلی ترکیه می باشد. این طرح همانند هر طرح دیگر، موافقان و مخالفانی دارد. البته باید به این نکته توجه کرد که این طرح از طرف ترکیه پیشنهاد شده است، چرا که به دلیل افزایش آب ورودی به دریاچه وان ترکیه، تراز آب آن بالا آمده و از این رو یکی از راه حل هایی که دریاچه وان می تواند نفس بکشد، این است که مقداری آب از آن خارج شود. گفته می شود برای این انتقال باید سه بعد اجرایی، سیاسی و زیست محیطی در دست بررسی قرار گیرد که مهم ترین بعد آن، بعد زیست محیطی می باشد که در صورت حصول نتایج مثبت، طرح اجرایی شود. PH آب دریاچه وان ۱۰ و PH آب دریاچه ارومیه ۷ است. به لحاظ اقتصادی برآورد می شود که این انتقال هزینه چندانی نداشته باشد؛ چرا که ارتفاع دریاچه وان ترکیه ۳۵۰ متر بالاتر از دریاچه ارومیه است. با توجه به این موضوع، اعتبار پیش بینی شده برای اجرایی شدن این طرح یک میلیارد دلار برآورد شده است. حجم آب دریاچه وان ۷۰۰ میلیارد مترمکعب می باشد که اگر ۱۰ میلیارد متر مکعب از این آب به دریاچه ارومیه منتقل شود، با انتقال هر یک میلیارد متر مکعب آب، ۲۷ سانتی متر تراز آب دریاچه ارومیه بالا می آید. لازم به ذکر است که این راه حل می تواند تبعات و ملاحظات سیاسی، اجتماعی، دیپلماتیک و اقتصادی داشته باشد که باید مورد بررسی قرار گیرد.

تقریبا اجماع کلی بر این موضع تاکید دارد که راه حل اصلی حل مشکل دریاچه ارومیه مدیریت صحیح منابع آب این حوضه می باشد. از دید تخصصی احیای دریاچه ارومیه به لحاظ فیزیکی امکان پذیر است و به تبع خود هزینه اجتماعی، اقتصادی و سیاسی بالایی دارد. اکوسیستم ارومیه وجهه های مختلفی دارد که ارزش آن را برای جامعه بیشتر می کند و به اهمیت احیای آن می افزاید؛ از جمله: میراث فرهنگی و زیبایی، اکوتوریسم، بهداشت توریسم، آرتمیا، معدن نمکی، جلوگیری از طوفان نمکی دریاچه و تنوع زیستی. شایان ذکر است که بحران دریاچه ارومیه بزرگ بوده و به مدیریت جامع و مناسب و نظارت طولانی مدت نیازمند است. ارائه راه حل برای احیای دریاچه نیازمند همکاری تمام ذی نفعان در منطقه، دولت و مقامات محلی است. به تاکید می توان گفت که نجات دریاچه ارومیه امری ضروری است که به عزم ملی نیازمند می باشد [5].

اقدامات انجام شده در سالهای اخیر جهت جلوگیری از تشدید وضعیت دریاچه ارومیه را میتوان به صورت زیر خلاصه نمود:

- ۱- ایجاد تعداد ۵۶۱ گروههای گشت و بازرسی
- ۲- انسداد ۲۰۴۳۳ حلقه چاه غیرمجاز و جلوگیری از اضافه برداشت ۱۲۱۴۲ حلقه چاه مجاز و در نتیجه کنترل برداشت ۲/۸۲ میلیارد متر مکعب آب زیرزمینی
- ۳- نصب تعداد ۳۱۸۶۹ دستگاه کنتور هوشمند آب و برق بر روی چاه های کشاورزی
- ۴- ایجاد ۳۴ تشکل برای بهره برداران آب زیرزمینی
- ۵- میزان حجم آب تغذیه شده از طریق پروژه های تغذیه مصنوعی ۱۵۲ میلیون مترمکعب در طول برنامه چهارم و ۸۶ میلیون متر مکعب از ابتدای برنامه پنجم تا کنون می باشد [8].
- ۶- ممنوعیت هرگونه افزایش برداشت از منابع آب حوضه و جلوگیری از توسعه جدید به ویژه در بخش کشاورزی
- ۷- جلوگیری از برداشت غیر مجاز از آب های سطحی
- ۸- توقف کلیه طرح های سدسازی در دست مطالعه و اجرایی (به استثنای سدهای شهید مدنی و چراغ ویس) و طرح های شبکه های آبیاری و آب رسانی پایین دست در حوضه آبریز دریاچه ارومیه، ذخیره و رهاسازی آب در سد شهید مدنی منحصرآ برای دریاچه ارومیه



- ۹- تأمین اعتبار مورد نیاز و تسریع در انتقال آب طرح انتقال آب از رودخانه زاب به حوضه آبریز دریاچه ارومیه
 - ۱۰- تدوین و پیاده سازی برنامه جامع آموزش، اطلاع رسانی، آگاهی سازی و جلب مشارکت عمومی و جوامع محلی در راستای تبیین پیامدهای وضعیت موجود و اهمیت احیای دریاچه ارومیه
 - ۱۱- ساماندهی چاه های حوضه آبریز دریاچه ارومیه و نصب کنتورهای هوشمند و حجمی جهت کنترل برداشت در راستای افزایش میزان جریان ورودی از رودخانه ها به سمت دریاچه
 - ۱۲- انتقال پساب تصفیه خانه های حوضه آبریز به دریاچه
 - ۱۳- کنترل و کاهش مصرف آب در بخش کشاورزی
 - ۱۴- انتقال آب به جزایر و تالاب های حاشیه دریاچه ارومیه از سد حسنلو و بازگشایی مسیر آبراهه های ورودی به تالاب های جنوبی
 - ۱۵- تهیه کاداستر اراضی حوضه آبریز دریاچه ارومیه
 - ۱۶- انتقال آب رودخانه ها به پیکره آبی دریاچه
 - ۱۷- شناسایی کانون های تولید ریزگردها و تثبیت آنها
 - ۱۸- مطالعه و اجرای برنامه حفاظت اکولوژیک پارک ملی دریاچه ارومیه با اولویت منطقه جنوبی آن
 - ۱۹- تهیه برنامه افزایش اشتغال و معیشت جایگزین توسط دستگاه های ذیربط
 - ۲۰- امکان سنجی استفاده از فناوری های نوین در راستای احیای دریاچه ارومیه [9].
- در کنار اقدامات انجام شده، طرح احیای دریاچه ارومیه که هدف نهایی آن احیای این دریاچه با یک برنامه زمان بندی شده مشخص می باشد، شامل سه فاز اصلی در یک بازه زمانی ده ساله می باشد که عبارتند از:
- ۱- فاز تثبیت (۱۳۹۵-۱۳۹۳): هدف اصلی از این فاز تثبیت تراز دریاچه ارومیه و همچنین اجرای پروژه های کاهش اثرات محتمل ناشی از تداوم خشکی دریاچه ارومیه می باشد.
 - ۲- دوره احیای دریاچه ارومیه (۱۴۰۱-۱۳۹۶): هدف اصلی این فاز اجرایی نمودن مجموع راهکارهای تامین آب مورد نیاز دریاچه و افزایش تدریجی تراز آن می باشد.
 - ۳- دوره احیای نهایی (۱۴۰۲-۱۴۰۱): هدف مورد انتظار از این فاز تثبیت شرایط احیاء شده دریاچه و ایجاد الزامات لازم برای احیای نهایی و حفظ پایدار شرایط دریاچه می باشد.
- بر اساس آنچه بیان شد؛ اقدامات انجام شده در راستای احیای این پیکره آبی را میتوان در قالب ۵ دسته فعالیت به شرح زیرمورد بررسی قرار داد:
- ۱- تسهیل و افزایش حجم آب ورودی به دریاچه ارومیه: هدف اصلی و مورد انتظار از اجرای این گروه از اقدامات و پروژه های طرح احیای دریاچه ارومیه، کاهش حجم تلفات آب در مسیر آبراهه های منتهی به دریاچه ارومیه و همچنین افزایش حجم آب ورودی به دریاچه از طریق رهاسازی آب از سدهای در حال بهره برداری حوضه می باشد.
 - ۲- کنترل و کاهش برداشت از منابع آب سطحی و زیرزمینی حوضه: با توجه به گستردگی برداشت های غیرمجاز از منابع آب سطحی (به ویژه از طریق موتور تلمبه ها) و زیرزمینی حوضه (حفر بیش از ۴۰ هزار چاه غیر مجاز) کنترل و کاهش برداشت های غیر مجاز به ویژه از منابع آب سطحی حوضه و همچنین چاه های واقع در حریم رودخانه های حوضه و همچنین پایش برداشت های مجاز از اهمیت بالایی در تامین حقبه دریاچه ارومیه دارد.
 - ۳- کنترل بیابان زایی، اقدامات مورد نیاز در این خصوص توسط سازمان جنگل ها، مراتع و آبخیزداری در محدوده خارج از مرز دریاچه ارومیه و سازمان حفاظت محیط زیست در محدوده داخلی مرز دریاچه ارومیه به عمل آمده است.
 - ۴- کنترل و کاهش مصرف آب در بخش کشاورزی: با توجه به وضعیت مصرف آب در بخش کشاورزی حوضه و همچنین ضرورت تامین حقبه زیست محیطی دریاچه، عدم توسعه در بخش کشاورزی حوضه و همچنین کاهش مصرف آب در این بخش از جمله مهم ترین راهکارهای مصوب کارگروه ملی نجات دریاچه ارومیه و همچنین هیات وزیران می باشد. هدف گذاری انجام



شده توسط ستاد احیای دریاچه ارومیه کاهش ۴۰ درصدی مصرف آب در بخش کشاورزی حوضه در طی ۵ سال می باشد که در این راستا وزارت جهاد کشاورزی پروژه های مختلفی را در دست مطالعه و اجرا دارد.

۵- طرح های انتقال آب از خارج حوضه: با توجه به اهمیت تامین آب کافی جهت جبران کسری آب دریاچه و شروع عملیات اجرایی پروژه های انتقال آب از خارج حوضه شامل طرح انتقال آب از سد کانی سبب و طرح انتقال آب از طریق سد سیلوه و کانال جلدیان [10].

نتیجه گیری و جمع بندی

در این مقاله ضمن بررسی عوامل موثر در افت تراز آب دریاچه ارومیه، پیامدهای زیست محیطی و اکوسیستمی ناشی از کاهش آب این دریاچه مورد بررسی قرار گرفتند. دخالت های بی رویه انسان در چرخه اکولوژیکی منطقه همانند حفر چاه های متعدد، احداث سد های فراوان بدون مطالعات دقیق، احداث پل میانگذر شهید کلانتری و غیره، نقش بسزایی در بروز این وضعیت اسفبار برای دریاچه ارومیه داشته اند. نتایج تحقیقات انجام شده حاکی از آن است که با تداوم این روند، مخاطرات زیست محیطی و بهداشتی دریاچه ارومیه در آینده ای نه چندان دور، گریبانگیر منطقه و شهرستان ها و استان های اطراف خواهد شد و این نعمت بزرگ ملی را به یک فاجعه زیست محیطی جبران ناپذیر بدل خواهد کرد. از نگاه تخصصی، احیای دریاچه ارومیه به لحاظ فیزیکی امکان پذیر است، فلذا باید با اتخاذ تدابیر و با به کارگیری راهکارهای موجود ارائه شده در کنار مدیریت کارآمد و اصولی، از بروز این بحران جلوگیری کرد. راه حل های ارائه شده، همکاری تمامی ذی نفعان و مسئولان منطقه را می طلبد. سخن آخر اینکه احیای دریاچه ارومیه ضروری بوده و به عزم ملی نیازمند است.

مراجع

- [1] حسینی، سید عرفان، خضری داشکسن، سید سجاده، ۱۳۹۵. ”بررسی اثرات تغییر وضعیت دریاچه ارومیه و ارائه راهبردها“، ششمین کنفرانس ملی مدیریت منابع آب ایران، دانشگاه کردستان، کردستان.
- [2] حسن زاده، یوسف، ۱۳۹۴. ”بحران دریاچه ارومیه: بحران آب در کشور“، دهمین کنگره بین المللی مهندسی عمران، دانشگاه تبریز، تبریز.
- [3] وفائیان، محمود، هنجاری، روح الله، میرزاپور پیردوستی، آرش، ۱۳۹۵. ”بررسی علل خشکی دریاچه ارومیه“، سومین کنفرانس ملی مهندسی عمران و توسعه پایدار ایران، موسسه آموزش عالی مهر اروند، تهران.
- [4] گزارش ستاد احیای دریاچه ارومیه، ۱۳۹۴. ”ضرورت احیای دریاچه ارومیه: علل خشکی و تهدیدات“. نشانی وب: ulrp.sharif.ir
- [5] فتحی، شادی، زارعی، مهنا، بهرامی، جمیل، ۱۳۹۴. ”بحران آب ایران و راهکارهای برون رفت از آن“، سومین کنفرانس بین المللی پژوهشهای کاربردی در مهندسی عمران، معماری و مدیریت شهری، دانشگاه صنعتی خواجه نصیرالدین طوسی، تهران.
- [6] یاسی، مهدی، ۱۳۹۵. ”ارزیابی جریان زیست محیطی رودخانه های ورودی به دریاچه ارومیه“، ششمین کنفرانس ملی مدیریت منابع آب ایران، دانشگاه کردستان، کردستان.
- [7] سلطانی، میلاد، کله هوئی، مهین، سلیمانی، کریم، ۱۳۹۵. ”دلایل خشکسالی و اقدامات صورت گرفته نجات دریاچه ارومیه با تاکید بر ارائه راهکارهای تاثیرگذار در جهت احیاء دریاچه“، اولین کنفرانس بین المللی مخاطرات طبیعی و بحران های زیست محیطی ایران، راهکارها و چالش ها، شرکت کیان طرح دانش و مرکز تحقیقات منابع آب دانشگاه شهرکرد، اردبیل.
- [8] کمیته اجتماعی و فرهنگی ستاد احیای دریاچه ارومیه، ۱۳۹۴. ”طرح احیای دریاچه ارومیه؛ چالش ها و راهکارها، ویژه فرمانداران و بخشداران“. نشانی وب: ulrp.sharif.ir
- [9] ستاد احیای دریاچه ارومیه، ۱۳۹۳. ”راهکارهای مصوب و برنامه زمانی احیای دریاچه ارومیه“. نشانی وب: ulrp.sharif.ir
- [10] وفائیان، محمود، هنجاری، روح الله، میرزاپور پیردوستی، آرش، ۱۳۹۵. ”بررسی روشهای احیای دریاچه ارومیه“، سومین کنفرانس ملی مهندسی عمران و توسعه پایدار ایران، موسسه آموزش عالی مهر اروند، تهران.



The Urmia Lake: Environmental Challenges and the Solutions

Reza Aghlmand¹, Ali Abbasi²

¹Master's Student, Water Engineering & Hydraulic Structures, Ferdowsi University of Mashhad;
rezaaghmandcivil@gmail.com

²Assistant Professor, Department of Civil Engineering, Ferdowsi University of Mashhad;
aliabbasi.civileng@gmail.com

Abstract

The Urmia Lake with an area of 5,000 km² in Northwestern Iran is the largest inland lake of the country and one of the largest saline lakes in the world. Lake Urmia is between the provinces of East Azerbaijan and West Azerbaijan in Iran, and west of the southern portion of the Caspian Sea. In the recent years, the lake basin has undergone severe environmental changes and faces extreme water shortage due to the intense agricultural development, climate change, uncontrolled construction of dams, indiscriminate permissions of digging wells, growing the population and the poor water governance. These decreasing water levels and the consequent water shortage are leading to an ecologic disasters and serious environmental problems in the near future. Using sustainable water governance in combination with environmental issues, can be consider as the most effective solution of this problem. Due to the dimensions of this challenge the solution of this problem is beyond the national authority and needs the international collaborated approach. In this study, we review and analyze the factors mentioned by the researchers which lead to the reducing the level of the lake and consequent ecological disaster. In light of this review, the suggested strategies for saving the lake has been assessed.

Keywords: Urmia Lake, Environmental crisis, Drought, Sustainable governance, national and international solution