Archive of SID

**جغرافیا (فصلنامه علمی ـ پژوهشی و بین‌المللی انجمن جغرافیای ایران)**
**دوره جدید، سال چهاردهم، شماره ۵۰، پاییز۱۳۹۵**

# علل کاهش سطح آب دریاچه ارومیه

پرویز کردوانی[۱] رحیم سرور[۲] و اکبرصوفی[۳]

تاریخ وصول:۱۳۹۵/۴/۱۷، تاریخ تایید: ۱۳۹۵/۷/۵

## چکیده

دریاچه ارومیه به‌عنوان بیستمین دریاچه جهان از نظر وسعت، یکی از مهمترین و با ارزشترین اکوسیستم‌های آبی ایران است. حوضه آبخیز این دریاچه معادل ۵۲۳۳۱ کیلومترمربع دارد که از این مقدار ۵۸۲۲ کیلومترمربع را خود دریاچه تشکیل می‌دهد. متاسفانه امروزه بر اثر تغییرات اقلیمی عدم رعایت بعضی از اصول زیست محیطی این دریاچه در حال نابودی است.

در این مقاله روش تحقیق از نوع کاربردی – کتابخانه‌ای است و با استفاده از نوسانات سطح دریاچه و با توجه به آمار بارندگی، تغییرات دمای هوا، نوسانات سطح دریاچه، آمار جریان سطحی ورودی به دریاچه، زمان و تعداد سدهای بهره‌برداری شده به مقایسه تاثیرات عوامل طبیعی و غیرطبیعی در میزان تغییرات سطح آب دریاچه پرداخته شده است و در نهایت، بررسی‌ها نشان می‌دهد که عوامل اقلیمی تاثیر کمتری نسبت به عوامل غیرطبیعی دارند و می‌توان دریاچه ارومیه را به سه محدوده مشخص تقسیم‌بندی کرد: **محدوده اول:** با عمق بسیار کم و شیب ملایم و ورودی رودخانه‌های تغذیه‌کننده دریاچه (سیمینه‌رود و زرینه‌رود) که ضمن آوردن رسوبات حاصلخیز با هزینه کمتری قابل احیا و تبدیل به اراضی کشاورزی است؛ **محدوده دوم:** که محدوده میانی است به‌عنوان یک محدوده زیست‌محیطی حساس دارای قابلیت و کاشت درختان شوری پسند و مقاوم در برابر کم آبی و نیاز به کنترل می‌باشد. **محدوده سوم:** محدوده درونی است که ضمن جلوگیری از نابودی کامل دریاچه به‌عنوان زه‌کش منطقه آذربایجان عمل می‌کند.

**کلیدواژگان: دریاچه، تالاب، خشکسالی، حوضه آبریز، چاه‌ها.**

---

۱. استاد گروه جغرافیا، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد علوم تحقیقات تهران
۲. استاد گروه جغرافیا، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد علوم تحقیقات تهران
۳. دانشجوی دکتری دانشگاه آزاد اسلامی، واحد علوم تحقیقات تهران

www.SID.ir

Archive of SID



**مقدمه**

دریاچه ارومیه به مساحت ۵۰۰۰ کیلومترمربع دریاچه‌ای وسیع با شوری زیاد است که در شمال غربی ایران و بین استان‌های آذر بایجان غربی و شرقی واقع شده است. این دریاچه در پایین‌ترین نقطه حوضه آبریز بسته‌ای با مساحت تقریبی ۵۲۰۰۰ کیلومترمربع، که قسمت‌هایی از آن در استان کردستان واقع شده است، قرار دارد. دریاچه ارومیه یک پارک ملی و یکی از بزرگترین رامسر سایت‌های موجود در ایران است که به‌عنوان ذخیره‌گاه زیست کره یونسکو نیز معرفی شده است. تعداد زیادی تالاب‌های اقماری آب شیرین و لب شور در اطراف این دریاچه واقع شده‌اند که بسیاری از آنها از لحاظ تنوع زیستی از اهمیت جهانی برخوردارند.

دریاچه ارومیه و تالاب‌های اقماری آن به‌عنوان یکی از سایت‌های نمونه طرح حفاظت از تالاب‌های ایران با مشارکت برنامه عمران سازمان ملل (UNDP/GEF) انتخاب شده است. هدف این طرح، کاهش تهدیدات عمده پیش‌روی این منطقه تالابی حفاظت شده از طریق استقرار مدیریت اکوسیستمی، با استفاده از یک برنامه جامع مدیریتی است. دریاچه ارومیه طی دهه گذشته به‌علت کاهش شدید سطح آب و افزایش شوری، با شرایطی بحرانی مواجه شده است. بسیاری از تالاب‌های اقماری اطراف دریاچه نیز در اثر اجرای طرح‌های زیربنایی، تغییر کاربری زمین، آلودگی و کاهش جریان‌های ورودی آب آسیب دیده‌اند. این مشکلات، تنوع زیستی این مجموعه تالابی را که از اهمیت بین‌المللی برخوردار بوده و برای جوامع محلی فوائد متعدد دیگری را نیز فراهم می‌نماید، تهدید می‌کند (برنامه مدیریت جامع دریاچه ارومیه،۱۳۹۰).

**معرفی محدوده مطالعه**

**موقعیت عمومی دریاچه ارومیه**

((دریاچه ارومیه در شمال‌غرب کشور، بین سه استان آذربایجان شرقی و غربی و کردستان و در ۱۸ کیلومتری شرق شهر ارومیه قرار دارد. طول جغرافیایی آن ۴۴ درجه تا ۴۶ درجه شرقی و عرض جغرافیایی در یاچه، ۳۶ تا ۳۸ در جه شمالی، مساحت دریاچه ۵۰۰۰ تا ۶۰۰۰ کیلومترمربع، طول دریاچه ۱۴۶–۱۳۰ کیلومتر، عرض دریاچه ۵۸–۱۵کیلومتر، ارتفاع دریاچه از سطح دریاهای آزاد: ۱۲۷۴ متر و حجم متوسط آبگیری ۳۲ میلیارد مترمکعب است. آب دریاچه

www.SID.ir

Archive of SID



عمدتاً از ۱۴ رود دائمی، همانند رودهای زرینه‌رود (۴۱ درصد)، سیمینه‌رود (۱۱درصد)، گدار (درصد)، باراندوز (۶درصد)، شهرچای (۲درصد)، نازلو چای (۶درصد)،۷ رود فصلی، ۳۹ جریان سیلابی، چشمه‌های داخل دریاچه و بارش مستقیم باران و برف تغذیه می‌شود)) (محمدولی،۶،۱۳۸۹).

((در سال ۱۳۴۶ دریاچه ارومیه و کلیه جزایر آن به جز جزیره اسلامی منطقه حفاظت شده اعلام شده است. بعد از تشکیل کنوانسیون رامسر، از سال ۱۳۵۴ دریاچه ارومیه در فهرست کنوانسیون رامسر قرار گرفت . در سال ۱۳۵۵ در فهرست ذخیرهگاه‌های بیوسفریک برنامه انسان و بیوسفر یونسکو قرار گرفت.

این دریاچه بزرگترین آبگیر داخلی کشور و خاورمیانه بوده واز نظر وسعت بیستمین دریاچه بزرگ و از نظر شوری دومین دریاچه شور جهان بعد از بحرالمیت محسوب می‌گردد واکوسیستم دریاچه ارومیه از سه بخش مختلف آبی، دشتی، کوهستانی و کوهپایه تشکیل شده است.)) (جامعه مهندسین مشاور ایران،۱۳۹۰). دریاچه ارومیه به دلیل ویژگی‌های طبیعی و اکولوژیکی منحصر به فرد، از سال ۱۳۴۶ به‌عنوان پارک ملی مطرح و به همراه جزایر کبودان و قویون داغی جزو مناطق حفاظت شده اعلام گردیده است. همچنین این دریاچه در سال ۱۳۵۴ به‌عنوان سایت رامسر تعیین و در سال ۱۳۵۶ از طرف سازمان یونسکو جزء مناطق حفاظت شده زیست کره اعلام شد. حجم آب دریاچه ارومیه در مساحت ۵۸۲۲ کیلومترمربع و با عمق متوسط۵.۴ متر بالغ بر ۳۱ میلیارد مترمکعب تخمین زده می‌شود. ۱۷ رودخانه دائمی،۱۲ رودخانه فصلی و ۳۹ مسیل، منابع آب سطحی ورودی به دریاچه ارومیه را تشکیل می‌دهند. توزیع آبدهی منابع آب سطحی به دریاچه ۶۴ درصد در فصل بهار، ۴۰۳ درصد در فصل تابستان، ۲۲۰۴ درصد در فصل پاییز، ۹۰۳ درصد در فصل زمستان در حجم دریاچه در وضعیت نرمال ۳۲ میلیارد مترمکعب برآورد شده است. با احتساب کاهش ۵ متر در سطح دریاچه میزان کاهش آب ۲۶ میلیارد مترمکعب، با احتساب مساحت باقی‌مانده از دریاچه و ارتفاع متوسط آب دریاچه ۲ متر آب باقی‌مانده، حدوداً ۶ میلیارد مترمکعب پیش‌بینی می‌شود. نیاز آب زیست محیطی دریاچه براساس حفظ تراز حداقل ۱۲۷۴.۱ متر معادل حجم آورد سالیانه ۳.۰۸ میلیارد مترمکعب در سال با شوری آستانه تحمل دریاچه ارومیه ۲۴۰ گرم در لیتر تعیین شده است که در حال حاضر حدود ۳۳۰ گرم در لیتر رسیده است.

www.SID.ir

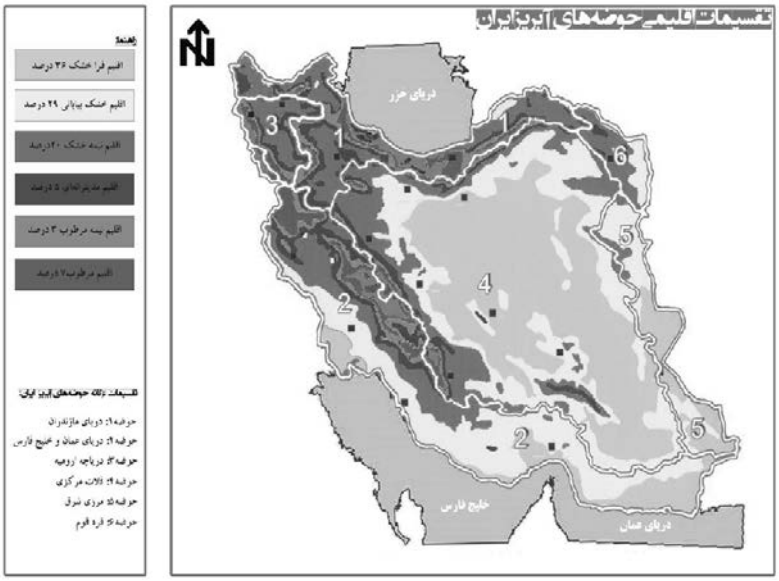
Archive of SID



**اهداف تحقیق**

هدف اصلی این تحقیق، شناخت عوامل طبیعی و انسانی تاثیرگذار به روی دریاچه ارومیه و راهکاری برای برون رفت و استفاده معقول از سه محدوده زیست‌محیطی تقسیم‌بندی شده دریاچه ارومیه بر اساس عمق آب، شیب عمومی و میزان شوری آب و خاک می‌باشد.

تقسیم‌بندی اقلیمی کشور نشان می‌دهد که حدود ۸۵ درصد از مساحت کشور در طبقه‌بندی مناطق نیمه‌خشک تا فراخشک قرار دارد. حوضه آبریز دریاچه ارومیه نیز برخلاف تصور عمومی از یک اقلیم نیمه‌خشک برخوردار است. از نظر بارندگی، ایران در زمره مناطق خشک و نیمه خشک جهان به‌شمار می‌آید میانگین بارش سالانه بخش وسیعی از کشور کمتر از ۱۰۰ میلی‌متر و متوسط آن برای سراسر کشور حدود ۲۵۰ میلی‌متر بر آورد شده است. بارندگی از ۲۰۰۰ میلی‌متر در حاشیه غربی دریای خزر تا کمتر از ۱۰۰ میلی‌متر در نواحی خشک مرکزی و شکل (۱) جنوبی و ۲۵ میلی‌متر در کویر لوت متغیر است. این ارقام به خوبی نشانگر وضعیت سرزمین ایران از لحاظ منابع آبی می‌باشد. نکته مهم دیگر این است که گرچه میزان بارش متوسط کشور حدود ۲۵۰ میلی‌متر می‌باشد، اما این بارش نیز در سطح کشور از توزیع یکسانی برخوردار نمی‌باشد و بیش از ۷۰ در صد مناطق کشور بارش کمتر از ۲۰۰ میلی‌متر دارند.




**شکل۱: تقسیمات اقلیمی حوضه‌های آبریز ایران**

www.SID.ir

Archive of SID



**تقسیمات اقلیمی حوضه‌های آبریز ایران**

**تاریخچه تحولات آب دریاچه ارومیه**

با توجه به مطالعات و تحقیقاتی که برروی دریاچه ارومیه طی حیات ۲۰۰ هزار سال قبل این دریاچه انجام گرفته اطلاعاتی را در زمینه‌های پوشش‌های گیاهی منطقه، اکوسیستم‌های طبیعی و جنگلها و تغییرات آن و همچنین چگونگی تغییرات هیدرولوژی و شیمیایی آب به‌دست آمد. این مطالعات نشان داد که نوسانات دریاچه و بازه ارتفاعی آن بسیار زیاد بوده است به‌گونه‌ای که در دوره‌هایی مانند عصریخبندان سطح آب دریاچه دهها متر بالا آمده است. علایم آن این بوده است که جلبک‌هایی را در منطقه دریاچه ارومیه مشاهده گردید که از نوع جلبکهای آب لب شور بودند. این جلبک‌ها شوری آبی به میزان دریای خزر را تحمل می‌کنند که نشان از حجم آب زیاد دریاچه بوده است و دوره‌های کم آبی این دریاچه مربوط به اواخر دوره عصریخبندان در ۲۲ تا ۱۸ هزار سال قبل می‌باشد ولی به‌نظر می‌رسد که دریاچه هیچگاه کاملاً خشک نشده است. یعنی حتی در ۲۲ تا ۱۸ هزار سال پیش که سطح آب آن مانند سطح آب حوض سلطان در قم بوده است هرگز دریاچه رو به خشکی کامل نرفته است.

فاجعه‌ای که در سال‌های اخیر گریبانگیر این دریاچه شده است نگران‌کننده است و وضعیت با استفاده از اطلاعات ماهواره ارتفاع‌سنج اندازه‌گیری سطح این دریاچه در سال ۱۹۹۵ به بالاترین سطح خود از هر زمان دیگری در ۴۰ سال گذشته است (شکل ۲).

کاهش مداوم از آن سال به بعد با تازه‌ترین اطلاعات ارتفاع سنج‌های ماهواره‌ای مشخص است یک کاهش از حدود ۷ متر بین سال‌های ۱۹۹۵ و ۲۰۱۱ می‌باشد.

شکل۲ نمودار ذیل سوابق متعدد از ارتفاع سطح دریاچه را نشان می‌دهد. این داده‌ها نشان می‌دهد که در حدود سال ۲۰۰۸، دریاچه ارومیه در تمامی نقاط میزان کاهش آب زیاد بوده است.

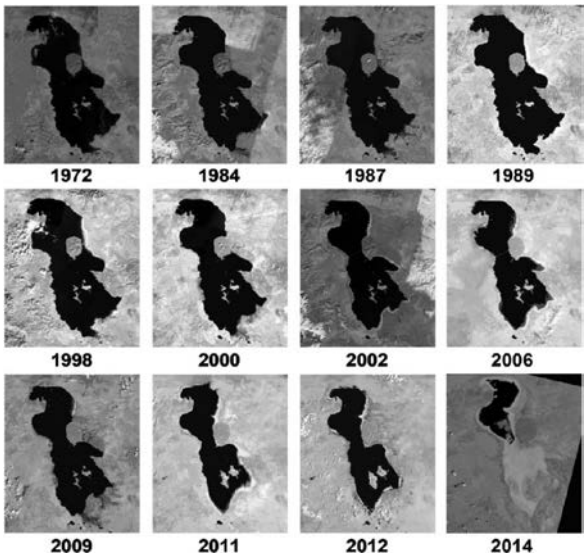
از آنجا که این دریاچه نسبتاً کم عمق است، این کاهش در سطح آب به معنی کاهش به‌همان اندازه چشمگیر در سطح پراکنش دریاچه موثر بوده است و ابهامی که در مقایسه بین دریاچه‌های ارومیه و وان ترکیه وجود دارد در این است که عمق دریاچه ارومیه نسبت به وان بسیار کمتر می‌باشد و نسبت عمق آنها به‌هم ۱ به ۱۰ می‌باشد.تصاویر ماهواره‌ای در گسترش

www.SID.ir

Archive of SID



برگشت به اوایل ۱۹۶۰s، نشان می‌دهد که در منطقه دریاچه تا حدودی کوچکتر در سال ۱۹۶۳ بوده است، و در سال ۱۹۶۹ این میزان به ۶۰۰۰ کیلومت مربع رسید.




**شکل۲: روند خشکی دریاچه ارومیه در طی 4 دهه اخیر2015 (AghaKouchak, et al,)**

**علل کاهش آب دریاچه**

**عوامل طبیعی**

**عوامل طبیعی موثر در بحران دریاچه ارومیه**

- **بارش**

آمار بارندگی ایستگاههای مبنای غرب حوضه دریاچه ارومیه از سال آبی ۷۸–۷۷ لغایت ۸۷–۸۶ و مقایسه آن با بارش دراز مدت تا سال آبی ۸۰–۷۹ در اکثر ایستگاههای حوضه آبریز دریاچه ارومیه مقدار نزولات جوی به‌طور فاحشی نسبت به میانگین درازمدت کاهش داشته به‌طوریکه میزان تغییرات کاهش در بعضی از ایستگاههای باران‌سنجی از سال آبی ۷۸–۷۷ لغایت ۸۰–۷۹ تا ۷۹ درصد و در سال آبی ۸۱–۸۰ در بعضی از ایستگاههای مبنا تا ۱۴ درصد کاهش داریم، از سال آبی ۸۲–۸۱ لغایت ۸۳–۸۲ علیرغم افزایش بارندگی در حوزه، در برخی از ایستگاههای مبنا تا ۳۶ درصد کاهش را شاهد هستیم. در سال آبی ۸۶–۸۵ شاهد افزایش بارندگی در کل حوضه

www.SID.ir

Archive of SID



خصوصاً در بعضی از ایستگاهها تا حدود ۴۳ درصد نسبت به میانگین دراز مدت می‌باشیم.
اما بررسی آمار بارندگی ایستگاههای مبنا نشان‌دهنده کاهش شدید بارندگی نسبت به میانگین درازمدت در سال آبی ۸۷-۸۶ می‌باشد. به‌طوری که این کاهش در ایستگاههای باران‌سنجی حاشیه دریاچه ارومیه تا ۵۹ درصد می‌رسد. توضیح اینکه متوسط بارندگی در ایستگاههای باران سنجی حاشیه دریاچه ارومیه در یک پریود ۲۵ ساله در حدود ۲۵۰ میلی‌متر برآورد شده است،که با شروع دوره خشکسالی بارندگی بر سطح دریاچه ارومیه حدود ۱۰۰ میلی‌متر در سال آبی ۷۹-۷۸ (معادل۴۰ درصدمتوسط بارندگی پریود ۲۵ ساله) رسیده است (سایت هواشناسی استان آذربایجان شرقی).
کمترین مقدار بارندگی ثبت شده در سال آبی ۸۷-۸۶ در بین ایستگاههای مبنا به میزان ۱۰۴ میلی‌متر در ایستگاه باران‌سنجی موش‌آباد در حاشیه دریاچه ارومیه می‌باشد (سایت وزارت نیرو).

- **جریان رود خانه‌ها**

حوزه دریاچه ارومیه را می‌توان به سه منطقه اصلی طبقه‌بندی نمود و سپس رودخانه‌های هر یک از مناطق سه‌گانه را مورد شناسایی قرار داد:
الف.حوزه غربی و رودخانه‌های اصلی آن: مهمترین رودخانه‌های این بخش عبارتند از: آجی چای، بیوک چای، قلعه چای، صوفی چای، مردوق چای و لیلان چای.
حوزه جنوبی و رودخانه های اصلی آن:زرینه رود،سیمینه رود،مهاباد چای و گدار چای.
ب. حوزه غربی و رودخانه‌های اصلی آن: باراندوز چای، شهرچای، روضه چای و نازلو چای نیز تشکیل‌دهنده رودخانه‌های مهم حوزه غربی هستند.
در مورد میزان آبدهی رودخانه‌ها به‌طورکلی بیشترین میزان دبی متعلق به سیمینه رود است. بعد از آن به ترتیب آجی چای و زرینه‌رود قرار دارند. این سه رودخانه در مجموع ۶۰ درصد تمامی آبی را که توسط رودخانه و مسیل‌ها به دریاچه می‌ریزد، تشکیل می‌دهند.
با توجه به آمارها مجموع حجم کل تخلیه رودخانه‌های اصلی در طی سه سال آبی ۷۸-۷۷ و ۷۹-۷۸ و ۸۰-۷۹ (خشکسالی) به‌میزان ۱۱۴۶ میلیون مترمکعب بوده که در حدود ۶۴ درصد نسبت به میانگین درازمدت کاهش نشان می دهد. همچنین حجم کل تخلیه رودخانه‌های اصلی

www.SID.ir

Archive of SID



در طی سال آبی ۸۱-۸۰ کاهشی در حدود ۵۲ درصد و در سال آبی ۸۲-۸۱ در حدود ۴۹ درصد افزایش و در سال آبی ۸۳-۸۲ معادل ۱۳ درصد و در سال آبی ۸۴-۸۳ و در حدود ۳۲ درصد و در سال آبی ۸۵-۸۴ در حدود ۴۶ درصد و در سال آبی ۸۶-۸۵ در حدود ۱۱ درصد کاهش را نشان می‌دهد.

حجم کل تخلیه رودخانه‌های منتهی به دریاچه ارومیه در سال آبی ۸۷-۸۶ در حدود ۵۰۴ میلیون مترمکعب بوده که این مقدار نسبت به سال آبی ۸۶-۸۵ در حدود ۸۲ درصد و نسبت به میانگین دراز مدت در حدود ۸۴ درصد کاهش داشته است (www.jamejamonline.ir).

- **تبخیر زیاد بدلیل افزایش دمای هوا**

در دو دهه گذشته، کشور ما و شمال‌غرب کشور تحت‌تأثیر جریان‌های هوای گرم در دو دهه اخیر بوده است. این مورد خود در تهدید حیات دریاچه نقش به‌سزایی داشته است. اندازه‌گیری میزان تبخیر در ایستگاههای حوضه دریاچه ارومیه با استفاده از تشتک تبخیر کلاس A موجود در ایستگاههای تبخیرسنجی انجام می‌گیرد. ایستگاههای تبخیرسنجی موجود در غرب دریاچه ارومیه عبارت هستند از: یالقوزآغاج، بندرگلمانخانه، داشخانه، تازه‌کند، آباجالوسفلی، که با بررسی آمار ایستگاههای مذکور مشاهده می‌گردد، متوسط تبخیر از مقدار ۱۱۵۶ میلی‌متر در سال آبی ۷۵-۷۴ به مقدار ۱۵۸۶ میلی‌متر در سال آبی ۸۰-۷۹ رسیده است. براساس این آمار مشخص می‌شود که با کاهش میزان بارندگی تا سال ۸۰-۷۹ میزان تبخیر نیز همزمان افزایش داشته است، به‌طوری‌که میزان تغییرات افزایش تبخیر در ایستگاههای حاشیه دریاچه ارومیه نسبت به میانگین درازمدت از سال آبی ۷۵-۷۴ لغایت ۸۰-۷۹ از ۹/۱ تا ۱۷ درصد بوده است. توضیح اینکه در سال آبی ۸۱-۸۰ میزان تبخیر در حدود ۱۴۲۰ میلی‌متر مشاهده شده که نسبت به سال آبی ۸۰-۷۹ در حدود ۱۰ درصد کاهش و نسبت به میانگین در حدود ۵/۲ درصد افزایش داشته است متوسط ارتفاع تبخیر در سال ۸۲-۸۱ در حدود ۱۴۴۲ و در سال۸۳-۸۲ ۱۵۳۵ میلی‌متر و در سال آبی ۸۴-۸۳ در حدود ۱۴۳۵ و در سال ۸۵-۸۴ در حدود ۱۴۴۰ و در سال آبی ۸۶-۸۵ در حدود ۱۴۳۵ میلی‌متر و در سال آبی ۸۷-۸۶ در حدود ۱۶۲۹ میلی‌متر می‌باشد. ملاحظه می‌گردد که این مقدار نسبت به میانگین درازمدت افزایش داشته است (سلیم منش، ۱۳۸۸،۵.)

www.SID.ir

Archive of SID



**جدول۱: بیلان دریاچه ارومیه در سال‌های آبی مختلف (آیرملو و خاکی ترابی،۱۳۸٤).**

| سال آبی | | عوامل ورودی | | | عوامل خروجی | | | | تغییرات حجم مخزن (متر مکعب) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | بارندگی (میلیمتر) | جریان سطحی (متر مکعب) | جریان زیرزمینی (متر مکعب) | جمع (متر مکعب) | تبخیر از سطح دریاچه | جریان سطحی | جریان زیرزمینی | جمع | |
| ترسالی (۱۹۶۸) | ۲۶۲۱/۶۲ | ۷۸۱۳/۳۹ | ۸۶۸/۱۵ | ۱۱۳۰۳/۲ | ۳۸۴۴/۱۶ | - | - | ۳۸۴۴/۲ | ۷۴۵۹ |
| خشکسالی (۱۹۹۸) | ۱۷۶۴/۹۲ | ۸۴۶/۳۱ | ۱۲۵/۴ | ۱۷۳۶/۶۳ | ۶۰۰۴/۶۳ | - | - | ۴۶۷۵ | -۴۲۶۸ |
| متوسط دراز مدت | ۱۳۱۴/۵۹ | ۴۹۲۵/۴۴ | ۲۲۶/۲۱ | ۶۴۶۶/۲۴ | ۴۶۷۴/۹۶ | - | - | ۴۶۷۵ | ۱۷۹۱/۲۸ |
| تغییرات ترسالی نسبت به درازمدت (درصد) | ۹۹ | ۵۸ | ۲۸۳ | ۷۴ | -۱۸ | - | - | -۱۸ | ۳۱۶ |
| تغییرات خشکسالی نسبت به دراز دت (درصد) | -۴۲ | ۸۲/۹ | -۴۵ | -۷۳ | ۲۸ | - | - | ۲۸ | -۲۳۸ |

با توجه به جدول ۱ ملاحظه می‌شود تغییرات دما و بارش بسیار نامحسوس است و در نتیجه می‌توان ادعا نمود تاثیرگذاری این دو عامل در کاهش تراز دریاچه بسیار کم می‌باشد.

www.SID.ir

Archive of SID



**عوامل انسانی**

**عوامل انسانی موثر در بحران دریاچه ارومیه**

**احداث سدها**

((به دلیل شرایط مساعد جهت کشاورزی در این منطقه تمامی تلاش‌های دولتی و مردمی متوجه استفاده از تمامی امکانات در جهت کشاورزی و باغداری می‌باشد. در این راستا نیاز به آب یک امر ضروری می‌باشد. به‌طبع آبهای جاری و توسعه سدسازی در منطقه اولویت اصلی می‌باشد)). (چرب گو،۷،۱۳۸۹).

با ساخت سدها با حجم بیشتر از حجم معادل آورد سالانه رودخانه و بدون مطالعه یا با مطالعه سوری زیست‌محیطی بی‌توجه به محیطزیست و استفاده بی‌رویه از آب با افزایش بی‌رویه سطح زیر کشت و تغییر نوع و الگوی کشت و افزایش تبخیر از سطح آب مخزن، شریان حیاطی رودخانه‌ها از بین می‌رود و تغذیه آبهای زیرزمینی حوضه پایین‌دست که معمولاً دشت بوده و استفاده از آبهای زیرزمینی هم زیاد است، کاهش محسوسی یافته است. چنانچه در جدول شماره ۴ مشاهده می‌شود در حوضه آبریزدریاچه بیش از ۶۲ سد درحال بهره‌برداری، ساخت و یا مطالعه وجود دارد که ظرفیت آب تنظیمی آنها بیش از ۳۸ میلیارد مترمکعب می‌باشد. در مطالعات انجام شده تاثیر ساخت سدها بر خشکی دریاچه ارومیه بیش از ۲۷ درصد برآورد شده است.

**جدول۲: تعداد و حجم آب تنظیمی سدهای در حال بهره‌برداری، اجرایی و مطالعه حوضه دریاچه ارومیه**

| استان | بهره‌برداری | | اجرایی | | مطالعاتی | | جمع | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | تعداد | حجم آب تنظیمی | تعداد | حجم آب تنظیمی | تعداد | حجم آب تنظیمی | تعداد | حجم آب تنظیمی |
| آذربایجان غربی | ۷ | ۱۴۷۸ | ۱۱ | ۱۰۲۶.۷ | ۴ | ۴۵۵.۷ | ۲۲ | ۲۹۶۰.۵ |
| آذربایجان شرقی | ۲۲ | ۲۳۴ | ۴ | ۳۸۷.۲ | ۱۰ | ۱۳۹ | ۳۶ | ۷۶۰.۲ |
| کردستان | ۰ | ۰ | ۱ | ۸۶ | ۳ | ۶۲.۴ | ۴ | ۱۴۸.۴ |
| جمع | ۲۹ | ۱۷۱۲ | ۱۶ | ۱۴۹۹.۹ | ۱۷ | ۶۵۷.۱ | ۶۲ | ۳۸۶۹.۱ |

www.SID.ir

Archive of SID



**شبکه‌های آبیاری**

باتوجه به اینکه از ۴۰ سال پیش خشکسالی در حوضه شروع شده ولی طراحی و ساخت سدها و شبکه‌ها همچنان ادامه دارد و طراحان و سیاستگذاران و برنامه‌ریزان بدون مطالعه واقعی و درنظر گرفتن شرایط خشکسالی شبکه‌های آبیاری را که بیشتر کانال‌های روباز و آبیاری غرقابی هستند، طراحی و اجرا می‌کنند. مشکل در این بخش به دو صورت است؛ اولاً عدم اجرای شبکه‌های آبیاری همزمان با احداث سدها چنانکه سدهایی مانند بوکان و مهاباد بیش از چهل سال از احداثشان می‌گذرد ولی هنوز شبکه‌های تحت پوشش آنها تکمیل نشده و از آب به صورت سنتی استفاده می‌شود که راندمان پایینی دارند؛ ثانیاً درحالی‌که دریاچه در بحران خشکسالی است همچنان مصرف بی‌رویه و راندمان پایین در بخش کشاورزی ادامه دارد و طرح‌هایی که الان هم در دست اجراست، باز انتقال آب با کانال و نحوه آبیاری غرقابی بوده و راندمان انتقال و آبیاری خیلی پایین است. در واقع با در نظر گرفتن آبهای زیرزمینی استفاده شده در اراضی تحت پوشش شبکه آبیاری راندمان کلی آبیاری زیر ۲۵ درصد می‌باشد.

**احداث جاده میانگذر شهید کلانتری**

مطالعات نشان می‌دهد که در داخل دریاچه ارومیه چند نوع جریان آب موجود است با احداث جاده فقط یک جریان باقی‌مانده است، همچنین با خاکریزی جاده احتمال دارد محل خروج آبهای زیرزمینی بسته و مسیر جریان آبهای زیرزمینی نیز قطع گردیده باشد. احداث جاده یکی از عوامل بوده که تا۱۷ درصد نیز تاثیر در خشک شدن دریاچه دارد.

**حفرچاه‌ها**

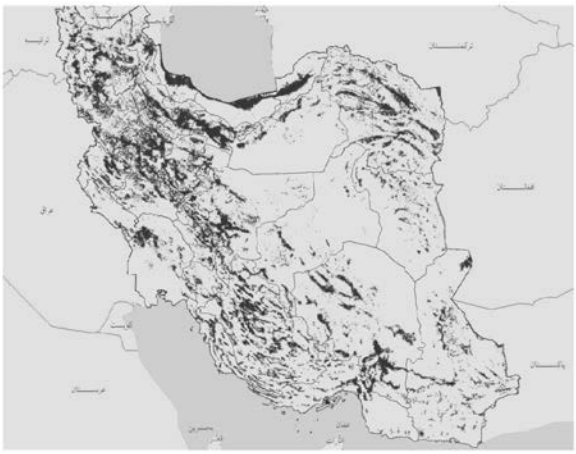
در بررسی تاثیر چاه‌ها دو مشکل مشاهده می‌شود اولاً چاههای مجاز که باعث افزایش زیر کشت آبی گردیده و بیشترین نوع آبیاری از چاه‌ها غرقابی هستند که راندمان آبیاری پایین دارد و همچنین اضافه برداشت از چاه‌ها تقریباً اکثریت چاه‌ها اضافه برداشت دارند و درصد خیلی کمی مجهز به تجهیزات کنترل بوده که آن هم به دلیل نبود نظارت حتی این چاه‌ها نیز اضافه برداشت دارند. ثانیاً چاه‌های غیرمجاز که ضمن افزایش سطح زیر کشت و عدم کنترل زیر کشت و میزان برداشت و

www.SID.ir

Archive of SID



تعداد زیاد این چاه‌ها که بیش از۴۰ هزار حلقه که متوسط زیر کشت آنها ۲ هکتار بوده و برداشت سالیانه در حدود ۵۸۰ میلیون مترمکعب برآورد می‌شود و اکثرا در دشتهای منتهی به دریاچه حفر شده‌اند که کلاً چاه‌ها باعث کاهش سطح ایستابی و افت منابع آب زیرزمینی گردیده با توجه به خشکسالی چند دهه گذشته در مناطقی که برداشت زیاد بوده حتی نشست زمین نیز رخ داده و آبهای زیرزمینی که منتهی می‌شدند به دریاچه با برداشت بیش از توان سفره‌های زیرزمینی از چاه‌ها قطع گردیده‌اند.



**شکل۳: پراکنش چاه‌های حفرشده در سراسر سرزمین ایران (وزارت نیرو)**

## راه‌حل‌های رفع کمبود آب دریاچه ارومیه

### مدیریت منابع آب موجود

باید مدیریت کل حوضه یکپارچه و تعدد مدیریت (آذربایجان‌غربی، آذربایجان شرقی و کردستان) جمع‌آوری و موضوع فقط دریاچه باشد. نه استانها و سهم‌خواهی استانی و چنانکه می‌دانید بالای ۹۰ درصد از مصرف آب در بخش کشاورزی است. نبود اطلاعات وحاکمیت این فرهنگ غلط که هر چه به زمین آب بدهی خوب هست، با توجه به نبود نظارت بر این تفکر باعث گردیده حتی در اوایل بهار که هنوز بارندگی هست و محصولات به آب نیاز ندارند آب سرریز سدها بجای رهاسازی به دریاچه به کانالهای آب انتقال و به اراضی داده شود. در وضعیت موجود دریاچه در انتظار فاجعه هست به‌نظر باز کردن سدها و عدم استفاده از آب زیرزمینی برای زراعت تنها راه ممکن جهت جلوگیری از فاجعه می‌باشد.

www.SID.ir

Archive of SID



**انتقال آب**

در انتقال آب خیلی پارامترها باید مورد توجه قرار گیرد که اصلی‌ترین آنها اولاً اثرات زیست محیطی چه از نظر تخریب محیط‌زیست در اجرا و اثرات زیست‌محیطی این انتقال باید مطالعه اساسی گردد. ثانیاً از نظر اقتصادی باید بررسی گردد که صرفه اقتصادی دارد یا نه و ثالثاً از نظر حق آبه آیا حق آبه به‌میزان طرح در حوضه مبدا داریم، لذا به نظر می‌رسد آب از دریای خزر از نظر زیست‌محیطی و اقتصادی و در شرایط کنونی از نظر اجرایی مناسب نیست و انتقال آب از ارس باید مطالعات اساسی موارد فوق انجام گردد و هدف نجات دریاچه ارومیه می‌باشد نه زیاده‌خواهی استانی.

**کاهش تعرق و تبخیر آب آبیاری**

با استفاده از واریته‌های مقاوم به خشکی می‌توان نیاز آبی محصولات را به میزان زیادی کاهش و همچنین با اجرای آبیاری حداقلی که در کشورهای مانند چین با ورایته مناسب گندم و با آبیاری حداقلی توانسته‌اند تا ۹ تن در هکتار برداشت داشته باشند که در نتیجه ضمن حفظ میزان مناسب تولید از تبخیر آب آبیاری از خاک و تعرق جلوگیری می‌شود در نهایت، موجب حفظ منابع زیرزمینی و کاهش استفاده از آب سطحی را بدنبال دارد.

**باروری ابرها**

مطابق با بیانیه سومین کنفرانس مدیران علوم جوی سازمان جهانی هواشناسی (۲۰۰۸) از سال ۱۹۸۴ تاکنون به‌طور متوسط سالیانه ۶۸ پروژه باروری ابرها در این سازمان به ثبت رسیده است که ۶۱ درصد آنها مربوط به افزایش بارش، ۳۵درصد مربوط به جلوگیری از تگرگ و ۴ درصد مربوط به‌محو مه بوده است. یکی از راههای افزایش بارش باروری مصنوعی ابرهاست. بنابر مطالعات انجام شده اگر بارش روزانه بالاتر از ۵ میلی‌متر اتفاق بیفتد با باروری ابرها می‌توان میزان بارش را تا ۲۰ درصد افزایش داد؛ لذا برای نتیجه‌گیری باید در حوضه‌ها و مناطقی باروری مصنوعی اجرا گردد که میزان بارش بیش از ۵ میلی‌متر روزانه زیادتر باشد و درآن حوضه میزان آورد رودخانه‌ها نیز قابل توجه و تاثیرگذار باشد. حوضه رودخانه‌های زرینه‌رود و سیمینه‌رود که بیشترین بارش را در قسمت جنوبی این حوضه با بیش از ۷۲۵ میلی‌متر داراست و همچنین بیش

www.SID.ir

Archive of SID



از ۵۵ درصد آب حوضه را تامین می‌کنند، مناسب‌ترین محل برای باروری ابرها است. استفاده از پوشش تک لایه‌های شیمیایی برای کاهش تبخیر آب از سطح دریاچه ارومیه بیشترین مقدار تبخیر از سطح آب رخ می‌دهد اهمیت تبخیر از آنجا آشکار می‌شود که سالانه میلیونها متر مکعب آبهای شور و شیرین موجود در دریاها و دریاچه‌های طبیعی و دریاچه‌های مصنوعی سدها و ... تبخیر یافته و به‌هدر می‌روند. انجام فرایند تبخیر در اکوسیستم دریاچه ارومیه و افزایش شدید در غلظت آب نمک دریاچه گردیده است.

**جاده شهید کلانتری**

احداث جاده شهید کلانتری یکی از عوامل خشک شدن دریاچه ارومیه می‌باشد. پیشنهاد می‌شود برابر مطالعات انجام شده در مسیر جریانهای داخلی دریاچه جاده برداشته و بجای آن پل احداث گردد تا جریان طبیعی داخل دریاچه دوباره برقرار و اثرات زیست محیطی آن کاهش پیدا کند.

**پیشنهادات**

لذا پیشنهاد می‌شود دریاچه را بر اساس عمق آب، شیب عمومی، میزان پسروی آب و میزان شوری خاک آن به سه محدوده زیست محیطی تقسیم‌بندی نمود که این تقسیم‌بندی بر اساس حداکثر و حداقل سطح پراکنش آب آن طی دهه‌های اخیر استخراج شده است.

**محدوده یک**

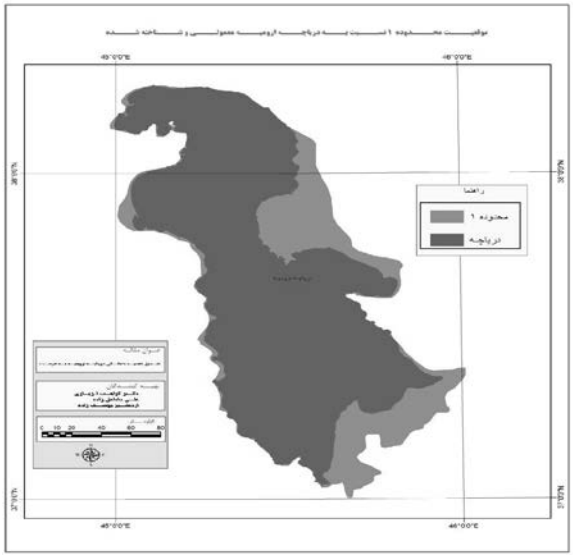
این محدوده که در واقع بیرونی‌ترین محدوده دریاچه ارومیه با عمق بسیار کم و شیب ملایم در زمانی که میزان بارش و ورودی آبهای سطحی به دریاچه زیاد است زیر آب می‌رفته است ولی در سالهای اخیر به دلیل احداث سدها و بارش کم منطقه دیگر زیر آب نمی‌رود و این منطقه با استفاده از تصاویر ماهواره‌ای استخراج شده و مساحتی در حدود ۳۰۰۰ کیلومترمربع را به خود اختصاص داده و اکثراً در منطقه جنوب و شرق دریاچه واقع شده است. اکثر این محدوده به دور از کانیهای نمک که عامل اصلی شوری خاک و آب دریاچه می‌باشد واقع شده است و از طرفی بزرگترین رودهای تغذیه‌کننده دریاچه (زرینه‌رود و سیمینه‌رود) از این محدوده وارد

www.SID.ir

Archive of SID



دریاچه شده و ضمن آوردن رسوبات حاصل‌خیز زیاد دارای شیب کمی است و از طرفی آبهای زیرزمینی منطقه در این محدوده بدلیل عدم وجود سازنده‌های نمکی در مسیر آبهای زیرزمینی و عمل نمودن دریاچه به‌عنوان زهکش در کاهش میزان شوری خاک موثر خواهد شد، لذا با کمترین هزینه این محدوده قابل احیا و تبدیل به اراضی کشاورزی می‌باشد.



**شکل٤: محدوده بیرونی دریاچه ارومیه**

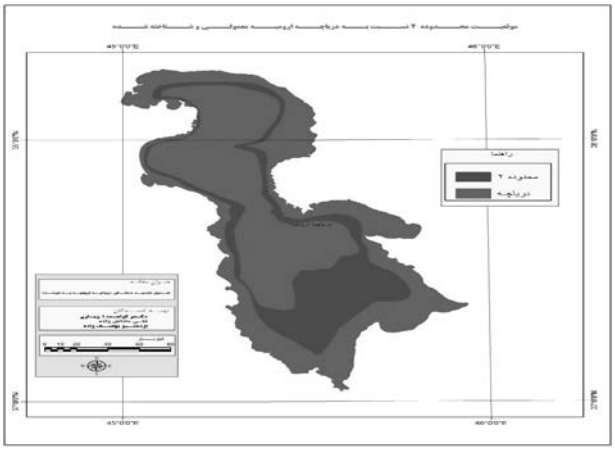
**محدوده دو:**

این محدوده که به‌عنوان محدوده میانی در حدفاصل محدوده یک و سه قرار گرفته و با مساحتی در حدود ۱۱۰۰ کیلومترمربع محدوده سه را احاطه نموده است و به‌عنوان محافظ و حریم محدوده سه به حساب می‌آید و از آنجا که این محدوده در زمان پر آبی و بارش زیاد احتمال به زیر آب رفتن آن زیاد است و جزایر سه‌گانه که به‌عنوان یک محدوده زیست‌محیطی حساس، دارای قابلیت و کاشت درخت و دارای گونه‌های حساس گیاهی و جانوری به‌شمار می‌رود و نیاز به کنترل دارند در این محدوده واقع شده است، لذا می‌توان با کاشت درختان شور پسند و مقاوم در برابرکم آبی و مانع توسعه اثرات خشک شدن دریاچه به حاشیه شد.

www.SID.ir

Archive of SID

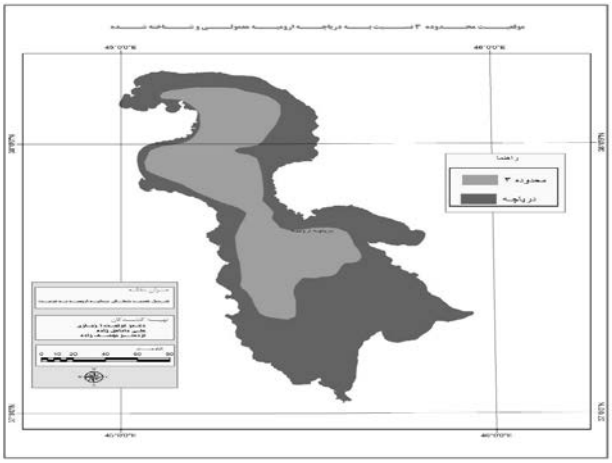




**شکل۵: محدوده میانی دریاچه ارومیه**

**محدوده سه:**

این محدوده که به‌عنوان دریاچه ارومیه کوچک با مساحتی معادل ۱۷۰۰ کیلومترمربع حفاظ می‌شود تا ضمن جلوگیری از نابودی کامل دریاچه به‌عنوان زه‌کش منطقه آذربایجان عمل نماید چرا که با لحاظ حوضه آبریز باقیمانده و وجود بارندگی در حد میانگین ۳۵۰ میلی‌متر و کم بودن مساحت تالاب که کاهش تبخیر و تعرق به دنبال خواهد داشت قابل حفظ و احیا می‌باشد از طرفی برنامه‌های دولت مبنی بر آوردن آب از حوضه ارس و زاب به میزانی است که برای حفظ این دریاچه کوچک کمک خواهد کرد.



**شکل٦: محدوده درونی دریاچه ارومیه**

www.SID.ir

Archive of SID



**نتیجه‌گیری**

دریاچه ارومیه به دلیل ویژگی‌های طبیعی و اکولوژیکی منحصر به‌فرد، از سال ۱۳۴۶ به‌عنوان پارک ملی مطرح می‌باشد و از علل کاهش آب دریاچه ارومیه می‌توان به‌عوامل طبیعی و عوامل غیرطبیعی اشاره کرد. عوامل طبیعی موثر در بحران دریاچه ارومیه مثل: بارش، جریان رودخانه‌ها، تبخیر زیاد به دلیل افزایش دما اشاره کرد و از عوامل انسانی: احداث سدها، شبکه آبیاری، احداث پل میانگذر، حفرچاه‌ها اشاره کرد که در این میان نقش عوامل انسانی بیشتر از عوامل طبیعی است. راه‌حل‌های رفع کمبود آب دریاچه ارومیه می‌توان به مدیریت منابع آب موجود- انتقال آب- کاهش تعرق و تبخیرآب آبیاری - باروری ابرها- اصلاح پل میانگذر - اصلاح اولگوی کشت اشاره کرد ((به دلیل شرایط مساعد جهت کشاورزی در این منطقه تمامی تلاش‌های دولتی و مردمی متوجه استفاده از تمامی امکانات در جهت کشاورزی و باغداری می‌باشد. در این راستا نیاز به آب یک امر ضروری می‌باشد. به‌طبع آبهای جاری و توسعه سدسازی در منطقه اولویت اصلی می‌باشد)) (چرب‌گو،۱۳۸۹: ۷). و با توجه به بارش کم و خشکسالی‌های اخیر توجه مسولان و برنامه‌ریزان دولت را جهت آموزش مردم به استفاده از الگوی کشت مناسب، تحت فشار (قطره‌ای و بارانی) با راندمان بالا طلب می‌کند.

www.SID.ir

Archive of SID



## کتابشناسی


۱. آیرملو، نورالدین؛ خاکی ترابی، احمد (۱۳۸٤)، مقایسه عوامل بیلان متوسط درازمدت دریاچه ارومیه با سالهای آبی تروخشک، فصلنامه تحقیقات منابع آب ایران، سال یکم، شماره۳؛

۲. برنامه مدیریت جامع دریاچه ارومیه (۱۳۹۰)، تهیه شده با همکاری سازمانهای دولتی، تشکل‌های زیست‌محیطی و جوامع محلی، ۱۳۹۰/۳/۲۰؛

۳. بانک داده‌های سازمان آب منطقه‌ای استان آذربایجان شرقی،۱۳۸۹؛

٤. دیویس، جان؛ کلاریج،گوردون (۱۳۸۹)، فواید تالاب‌ها، مترجم سید امیر ایافت، تهران: نشر دایره سبز؛

۵. جامعه مهندسین مشاور ایران (۱۳۹۰)، ((بحران زیست‌محیطی دریاچه ارومیه))، فصلنامه مهندس مشاور، شماره ۵۳؛

٦. چرب‌گو،توحید، چرب‌گو، اکبر، پیامدهای منفی سدسازی در حوضه آبریز دریاچه ارومیه و تاثیر آن در خشک شدن دریاچه ارومیه، پنجمین همایش ملی زمین‌شناسی و محیط زیست، اسلامشهر (دانشگاه آزاد اسلامی واحد اسلامشهر)،۱٦اسفند ۱۳۸۹؛

۷. طرح حفاظت از تالابهای ایران (۱۳۸۸)، ویژه‌نامه روز جهانی تالابهای، بولتن، شماره ۷،ص٦؛

۸. عوامل موثر بر کاهش آب دریاچه ارومیه سایت وزارت نیرو شرکت سهامی آب منطقه‌ای آذربایجان غربی؛

۹. سلیم‌منش، جبار و همکاران (۱۳۸۸)، بررسی تغییرات حجم آب ورودی (دبی) رودخانه‌ها به دریاچه ارومیه، مجموعه مقالات همایش دریاچه ارومیه در نقده؛

۱۰. سایت هواشناسی استان آذر بایجان شرقی؛

۱۱. سازمان هواشناسی استانهای آذربایجان شرقی و غربی؛

۱۲. سایت سازمان هواشناسی کشور؛

۱۳. سازمان آب منطقه‌ای آذربایجان شرقی (۱۳۷۸)، گزارش بیلان دریاچه ارومیه؛

۱٤. سامانی، محمدولی (۱۳۸۹)، بررسی وضعیت بحرانی آب دریاچه ارومیه، گزارش مرکز پژوهش‌های مجلس شورای اسلامی، کد موضوعی ۲۵۰؛

**15. Keltz,K.,and Shahrabi,M.,1986, Holocene Sedimentology of Hypersaline of Lake Urmia, NortwesternIran:, palaeogography, palaeoclimatology, palaeoecdogy, 54:105-130;**

**16. Kruchek Bet L. (2003), Extending Wetlands proteceion Under The Ramsar Treatys Wist Ues Obligation, Arizona journal of International and Comparative Law,Vol,20,No.2;**

**17. Mitsch,W.J., J.G.,Gosselink.(1990), Wetlands,2nd ed.Van Nostrand Reinhold,New York;**

**18. Mostert E (2003), Techallenenge of public participation , Water pilecy.5**

**19. Serrano,A.Mateos,V.L.&Garcia ,J.A., (1999), Trend Analysis of Monthly Precipition Over the Iberrian Penin sula for the Period 1921-1995 ,phys. Chem.EARTH(B),VOL.24,NO.1-2:85-90;**

**20. WWW.Jamejom onlin.ir.**


www.SID.ir