

بررسی علل و عوامل اصلی در معرض

تهدید قرار گرفتن دریاچه ارومیه

ارائه دهنده:

دکتر محمود محمد رضاپور طبری

مقدمه

پارک ملی دریاچه ارومیه با قدمت **۱۲۰۰۰ الی ۱۵۰۰۰ ساله** (با توجه به گسل جوان تسوج-

تبریز) به دلیل ویژگی‌های منحصر به فرد آن در فهرست **اندوختگاه‌های بیوسفری جهان** توسط یونسکو در سال ۱۳۵۴ به ثبت رسیده است.

این دریاچه امروزه به مکانی برای نمایش **کاستی‌ها و ناکارآمدی** برخی مدیریت‌های

منطقه‌ای تبدیل شده است. به گونه‌ای که با استناد به گفته رییس سازمان حفاظت

محیطزیست، فشار اصلی بر منابع آب حوضه آبخیز دریاچه ارومیه و به تبع آن، خود دریاچه و

تالاب‌های مرتبط با آن از **۳۰ سال** پیش آغاز شده است.

**بررسی
بحران**

**ارائه راهکارهای
احیاء**

**روند بررسی عوامل
تخریب دریاچه ارومیه و
راهکارهای احیای آن**

**پیامدهای خشک
شدن دریاچه**

**بررسی دلایل
غیر طبیعی**

**بررسی علل
طبیعی**

بحران دریاچه

✓ اختلال در وضعیت اکولوژیک دریاچه در نتیجه افزایش برداشت از منابع آب

سطحی و زیرزمینی حوضه آبریز دریاچه (نتیجه: افت شدید تراز آب و افزایش

شوری)

✓ رشد تصادعی نیازهای آبی دریاچه (نتیجه: برهم خوردن تعادل دریاچه و خشک

شدن آن)

بحران دریاچه

کیفیت شیمیایی آب دریاچه ارومیه در وضعیت میانگین

هدایت الکتریکی EC ($\mu\text{s}/\text{cm}$)	مجموع املاح محلول TDS(gr/l)	قلیائیت pH	ضریب جذب سدیم SAR	کاتیونها (میلی اکی والان در لیتر)				آنیونها (میلی اکی والان در لیتر)			
				K^+	Na^+	Mg^{++}	Ca^{++}	SO_4^{--}	Cl^-	HCO_3^-	CO_3^-
۴۲۳۰۰۰	۲۶۷	۷/۴	۲۰.۵	۳۰	۲۹۵۰	۴۳۰	۲۹	۲۴۰	۳۱۹۳	۶	-

2500

8.7

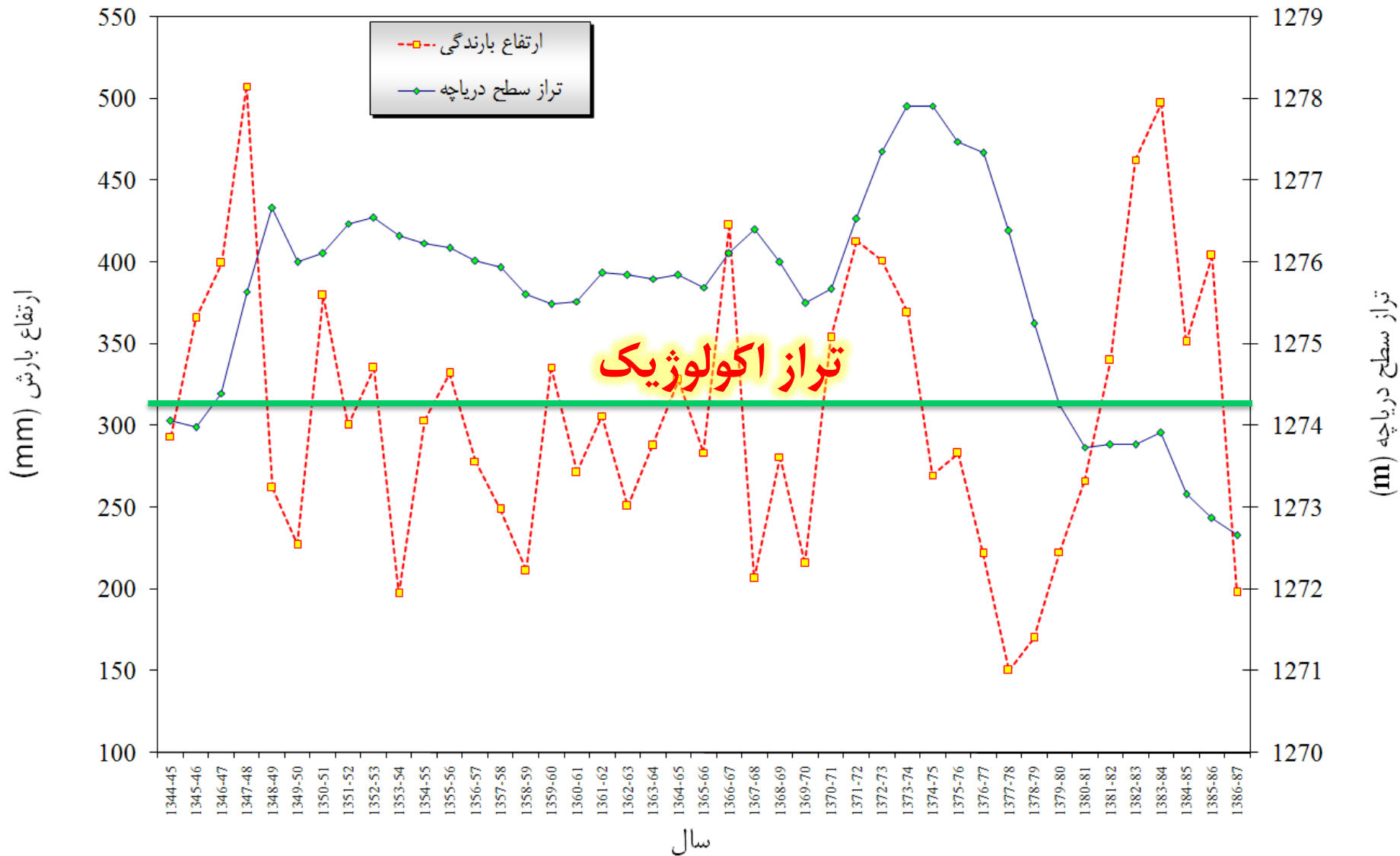
7

مقادیر استاندارد

بررسی این پارامترها نشان می‌دهد که آب دریاچه در حالت ابرشور قرار دارد و برای تمامی مصارف غیرمجاز می‌باشد. بالاترین غلظت مربوط به یون‌های سدیم و کلر ناشی از انحلال نمک هالیت در آب دریاچه می‌باشد که مرتباً در حال افزایش می‌باشد.

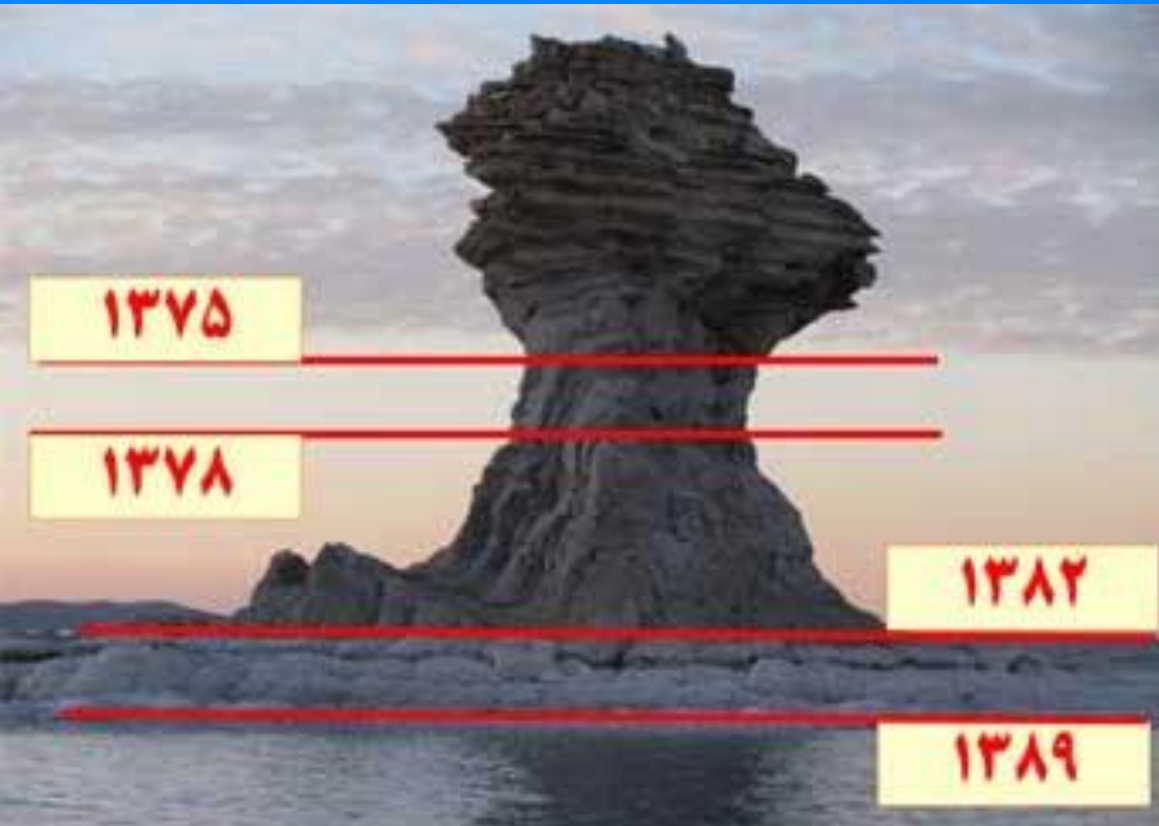
بحران دریاچه

کاهش تراز سطح آب دریاچه به پایین تر از سطح اکولوژیک



بحران دریاچه

تغییرات تراز سطح آب دریاچه ارومیه و روند خشک شدن آن در طی یک دوره ۱۵ ساله

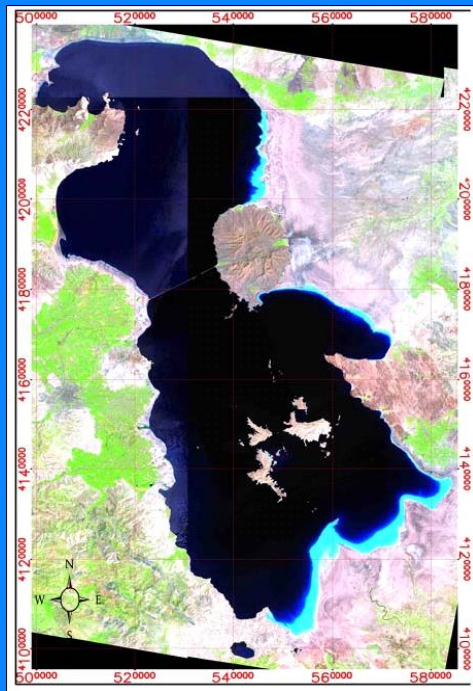


مطابق اعلام مسئول تالابها سازمان حفاظت محیطزیست، ۱۳۰ هزار هکتار (۱۳۰۰۰ کیلومتر مربع) از دریاچه ارومیه به طور کامل به شورهزار تبدیل شده و دیگر قابل بازگشت نیست.

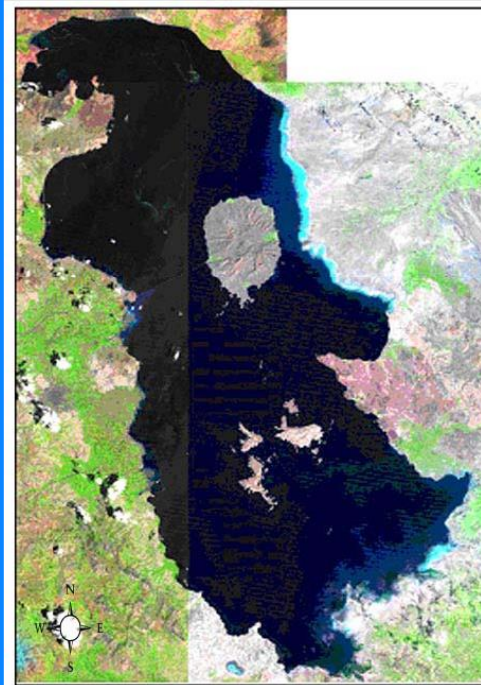
بحران دریاچه



مرداد ۹۴



سال ۸۰



سال ۷۷



سال ۶۸



روند کاهش سطح دریاچه ارومیه در طی یک دوره ۲۷ ساله

بحران دریاچه



دریاچه ارومیه
۱۳۹۴-۰۱-۲۵



دریاچه ارومیه
۱۳۹۵-۰۱-۲۵



دریاچه ارومیه
۱۳۹۶-۰۱-۲۵



دریاچه ارومیه
۱۳۹۷-۰۱-۲۵



بهبود وضعیت دریاچه به برکت سیل

دریاچه ارومیه
۱۳۹۸-۰۱-۲۵

بحران دریاچه



آخرین تصویر از وضعیت آبی

دریاچه ارومیه

۱۳ شهریور ۱۴۰۱

دریاچه ارومیه 4 Sept.2022

بحران دریاچه

تایم لپس ۳۷ ساله از وضعیت دریاچه ارومیه از سال ۱۹۸۴ میلادی (۱۳۶۳ شمسی) تا ۲۰۲۰ میلادی (۱۳۹۹ شمسی)

پیامدهای خشک شدن دریاچه ارومیه

۷. برجای ماندی ۸ میلیارد تن نمک: (منجر به ایجاد طوفان های شن و بروز انواع بیماری های تنفسی و سرطان های پوستی و ریوی در منطقه خواهد شد. همانند دریاچه آرال شوروی سابق) لازم به ذکر است این طوفان و بادهای نمکی به شعاع صدها کیلومتر که احتمالاً بیشتر شهرهای شمالی، مرکزی و حتی شمال شرق کشور از جمله تهران را نیز در بر خواهد گرفت.



پیامدهای خشک شدن دریاچه ارومیه

✓ کاهش تعداد پرندگان مهاجر و موجودات ساکن در دریاچه: (کاهش زادآوری پلیکان‌ها و فلامینگوهای که در جزایر نه‌گانه زیست می‌کردند و کاهش آرتمیا آب به دلیل افزایش شوری به ۳۶۰ میلی‌گرم در لیتر، شرایط طبیعی آب برای زیست و زاد و ولد آرتمیا، دارا بودن املاح به میزان ۱۵۰ میلی‌گرم در لیتر است.



پیامدهای خشک شدن دریاچه ارومیه

□ دریاچه ارومیه **دومین زیستگاه بزرگ آرتمیا** در جهان است.

□ تا سال ۱۳۷۶ تولید آرتمیا در دریاچه بسیار بالا و سالانه ارزشی معادل **۱۰ میلیارد دلار** داشته که از سال ۷۷ و با آغاز بحران خشکسالی دریاچه، تولید این آبی سخت‌پوست سال به سال کمتر شد و هم‌اکنون نسبت به بهترین زمان تعداد آرتمیا در دریاچه ارومیه به **یک صدم کاهش** یافته است.

□ در حال حاضر تعداد آرتمیا در هر لیتر آب دریاچه ارومیه به **حدود نیم تا یک عدد** می‌رسد.

□ این گونه بی‌مهره خوراکی مقوی و بسیار مناسب برای **فلامینگو و پلیکان** می‌باشد.

□ زاد و ولد آرتمیا، تنها در محل‌هایی که **آب‌های شیرینی** وارد دریاچه می‌شود انجام می‌گیرد.

□ برای بازگشت دریاچه ارومیه به شرایط طبیعی و مهیا شدن زمینه لازم برای زاد و ولد آرتمیا به **۵ میلیارد مترمکعب** آب در دریاچه نیاز می‌باشد.



پیامدهای خشک شدن دریاچه ارومیه

✓ کاهش قابلیت دریاچه در تعدیل شرایط اقلیمی محیط (این امر منجر به کاهش

وسعت دریاچه، سطح تبخیرکننده، افزایش دمای محیط و خشکی آن خواهد شد)

بر مبنای اطلاعات موجود، در بخش وسیعی از حوضه آبریز دریاچه ارومیه که دارای ارتفاعی کمتر از **۲۰۰۰ متر** از سطح دریای آزاد است، تیپ اقلیمی کم و بیش ثابت است. این پدیده نشان‌دهنده آن است که در این محدوده، **دریاچه نقش تعدیل‌کننده اقلیمی** را ایفا می‌کند.

ارتفاع تعدادی از شهرهای واقع در حوضه اثر کليماتيك دریاچه ارومیه

نام شهر	تبریز	مهاباد	ارومیه	میاندوآب	سلماس	مراغه	نقده و اشنویه	سراب
تغییرات ارتفاعی (متر)	۱۲۷۴-۱۵۲۴	۱۲۷۴-۱۵۲۴	۱۲۷۴-۱۵۲۴	۱۲۷۴-۱۵۸۰	۱۲۷۴-۱۵۲۴	۱۲۷۴-۱۵۲۴	۱۳۵۰-۱۶۵۰	۱۴۰۰-۱۶۵۰

پیامدهای خشک شدن دریاچه ارومیه

✓ ورود پساب‌های صنعتی آلوده به **آرسنیک و آمونیاک** در حاشیه دریاچه ارومیه، پیامدهایی همچون **احتمال بروز سرطان** در انسان‌ها و **ناباروری اراضی حاشیه این تالاب** را در پی خواهد داشت.

این تالاب بین‌المللی در حال حاضر توسط کنوانسیون رامسر در فهرست تالاب‌هایی که دچار **تغییرات منفی اکولوژیک** شده‌اند (مونترو) قرار گرفته است. تداوم **بیان منفی آب** و **ورود پساب‌های صنعتی** به آن باعث ماندگار شدن نام تالاب ارومیه در فهرست مونترو می‌شود.

پیامدهای خشک شدن دریاچه ارومیه

فهرست Montreux مونترو آن دسته از تالاب‌های ثبت شده در معاهده رامسر را در برمی‌گیرد که با خطر نابودی روبه‌رو هستند.

کشورهای دنیا که تالاب‌های با ارزشی دارند اما به دلیل شرایط خاص اقلیمی و مشکلات اکولوژیک تخریب شده‌اند، تصمیم گرفتند تالاب‌های با ارزش جهانی را در این لیست قرار دهند تا در صورت احیا مجدد به لیست اصلی کنوانسیون رامسر برگردند. این امر سبب شد در چهارمین نشست اعضای بلند پایه کنوانسیون رامسر در شهر مونترو سوئیس لیستی از تالاب‌های در خطر جهان تهیه کنند و به تصویب اعضا برسانند.

هنگامی که تنوع زیستی یک تالاب در معرض خطر قرار می‌گیرد و تالاب به مرحله‌ای می‌رسد که خدمات و کارکردهای خود از جمله تصفیه و تعدیل آب و هوا و حفاظت از تنوع زیستی از دست می‌دهد و قابلیت فعالیت‌های تفریحی یا حمایتی را **ندارد** در لیست مونترو کنوانسیون بین‌المللی رامسر قرار می‌گیرد و دولت‌های ۱۶۹ کشور عضو نیز متعهد می‌شوند نسبت به این تالاب‌های در معرض خطر توجه لازم را داشته باشند.

معرفی ویژگی‌های دریاچه ارومیه

شناسنامه دریاچه ارومیه

- ✓ بزرگترین دریاچه کشور و **بیستمین** دریاچه جهان از لحاظ وسعت (**۵۸۲۲ کیلومتر مربع**)
- ✓ طول آن از **۱۳۰ تا ۱۴۶ کیلومتر** متغیر بوده و عرض دریاچه در پهن‌ترین قسمت **۵۸ کیلومتر** و در کم عرض‌ترین قسمت آن که در محلی بین کوه زنبیل و جزیره اسلامی واقع شده است، **۱۵ کیلومتر** می‌باشد.
- ✓ متوسط عمق آن حدود **۶ متر** و کف آن نسبتاً مسطح می‌باشد.
- ✓ دریاچه ارومیه دارای **۱۰۲ جزیره** کوچک و بزرگ می‌باشد که جزیره کبودان یا قویون داغی بزرگترین آنها با $\frac{۳}{۲}$ کیلومتر مربع وسعت، تنها جزیره‌ای است که در آن آب شیرین یافت می‌شود. از دیگر جزایر مهم دریاچه می‌توان **اشک**، **آرزو** و **اسپیر** را نام برد.

معرفی ویژگی‌های دریاچه ارومیه

شناسنامه دریاچه ارومیه

- ✓ از لحاظ شرایط اقلیمی، حوضه این دریاچه دارای **زمستان‌های سرد و تابستان‌های نسبتاً معتدل** است. بخش‌های گستره مرکزی حوضه دارای اقلیم نیمه خشک بوده و اقلیم‌های مدیترانه‌ای، مرطوب، نیمه مرطوب و خیلی مرطوب نیز در حوضه قابل شناسایی است.
- ✓ دریاچه ارومیه یکی از **۵۹ ذخیره‌گاه طبیعی** زیست‌کره و یکی از مهمترین ارزشمندترین زیست‌بوم‌های آبی ایران است.
- ✓ زیستگاه دائمی و موقت انواع پرندگان کمیاب و نادر جهان
- ✓ دارا بودن نزدیک به **۵۵۰ گونه گیاهی** یک ساله و چندساله در ناحیه اکولوژیک دریاچه
- ✓ این دریاچه به عنوان **دومین دریاچه شور دنیا** بعد از Salt Lake City آمریکا شناخته شده است.

معرفی ویژگی‌های دریاچه ارومیه

شناسنامه دریاچه ارومیه

✓ حجم دریاچه در گذشته، **۳۵ میلیارد متر مکعب** و میزان جریان ورودی به آن معادل **۹ میلیارد متر مکعب** بوده است.

✓ حجم دریاچه در شرایط فعلی، **۱ تا ۲ میلیارد متر مکعب** و میزان جریان ورودی به آن معادل **۲ میلیارد متر مکعب** تخمین زده شده است.

حوضه آبریز دریاچه ارومیه تنها **۳ درصد مساحت کل کشور** را تشکیل می‌دهد ولی در **حدود ۷ درصد منابع آب شیرین کشور** را در اختیار دارد، لذا این حوضه آبریز از اهمیت فوق‌العاده‌ای در کشور برخوردار است.

عوامل در معرض تهدید قرار گرفتن دریاچه ارومیه

□ **عوامل طبیعی:** عمده این عوامل مرتبط با تغییرات اقلیمی است که با توجه به کاهش نزولات جوی و تغییرات آب و هوایی، اکوسیستم دریاچه را تحت تأثیر قرار داده است.

□ **عوامل غیر طبیعی (انسانی):** عواملی که انسان در آن نقش داشته و عبارتند از:

✓ استفاده بی‌رویه از منابع آب سطحی و زیرزمینی

✓ توسعه بی‌رویه کشاورزی در حوضه آبریز دریاچه

✓ چرای بی‌رویه زمین‌های اطراف و سواحل دریاچه، برداشت علوفه آبی، شکار بی‌رویه

✓ عدم استفاده صحیح و بهینه از آب در داخل حوضه آبی، کنترل رواناب‌ها و احداث سازه‌های آبی

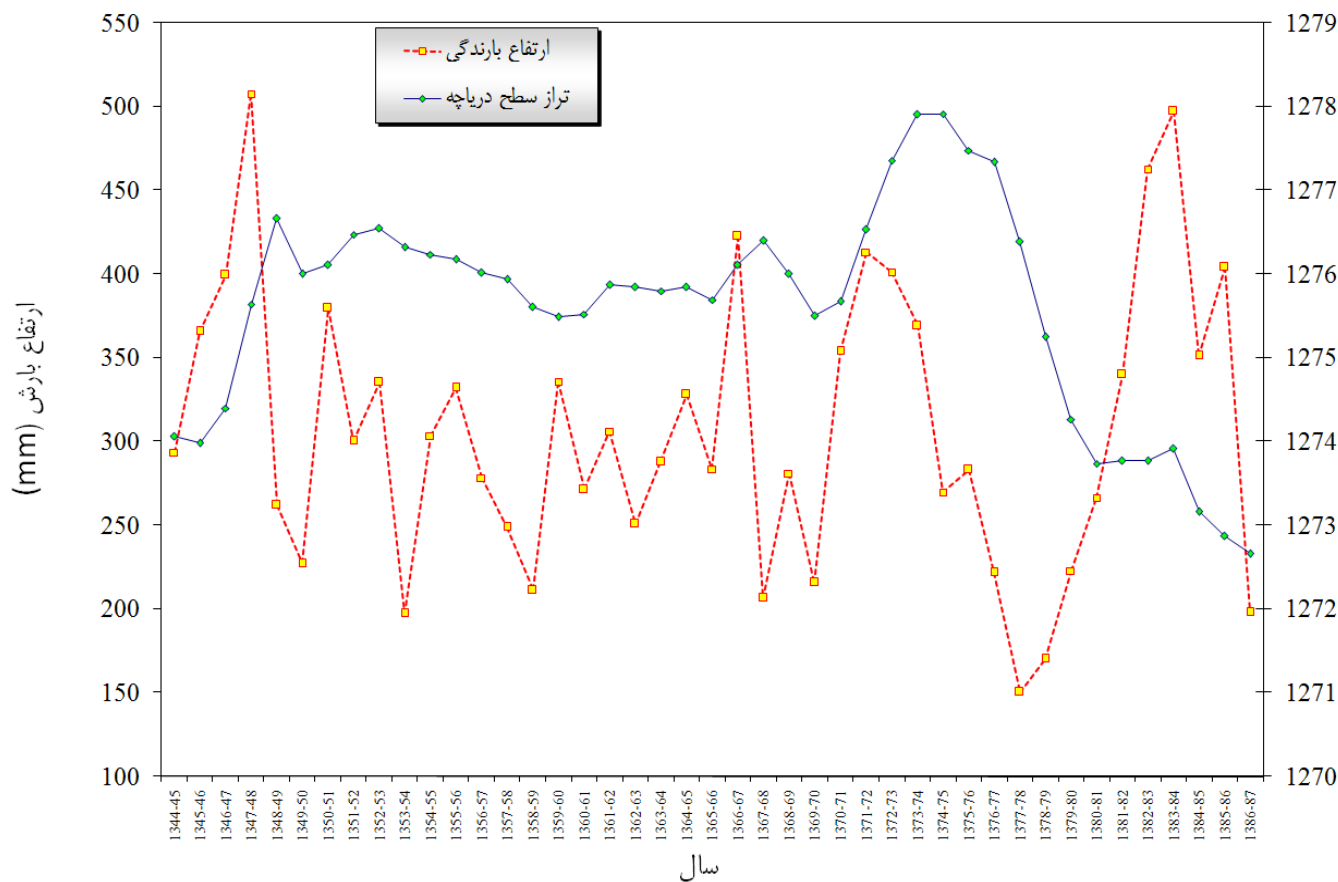
✓ گسترش جوامع و شهرهای واقع در حوضه، حفر چاه‌های آب و راندمان پایین آبیاری در داخل

حوضه آبریز دریاچه ارومیه

عوامل طبیعی

کاهش میزان بارندگی

بررسی داده‌های هواشناسی نشان می‌دهد که تغییرات مکانی بارندگی در حوضه آبریز دریاچه ارومیه از حدود ۲۲۰ تا ۹۰۰ میلیمتر بوده است.



بر اساس سری زمانی بارندگی ۴۱ ساله بر سطح دریاچه ارومیه می‌توان دریافت که از سال ۱۳۷۳ به بعد تراز سطح دریاچه روند کاهشی (بیش از ۵ متر کاهش) را نشان

عوامل طبیعی

افزایش درجه حرارت

بررسی میانگین سالانه دمای سه‌گانه (حداقل، حداکثر و میانگین) ایستگاه‌ها نشان‌دهنده

نوسانات سالانه دما در حول و حوش میانگین دوره آماری **۱۱ درجه سانتیگراد** می‌باشد.

بررسی میانگین متوسط سالانه دما در آخرین سال آبی مورد بررسی نسبت به میانگین

درازمدت در حدود **۱۲ درصد افزایش دما** را نشان می‌دهد.

عوامل طبیعی

افزایش میزان تبخیر

بر اساس آمار ایستگاه‌های تبخیرسنجی مشاهده می‌گردد متوسط تبخیر در حوضه آبریز دریاچه ارومیه از مقدار ۱۴۷۹ میلیمتر در سال آبی ۷۴-۷۵ به مقدار ۱۵۸۶

میلیمتر در سال آبی ۷۹-۸۰ رسیده است. میزان تغییرات افزایش تبخیر نسبت به میانگین درازمدت از **۲ تا ۱۷ درصد** می

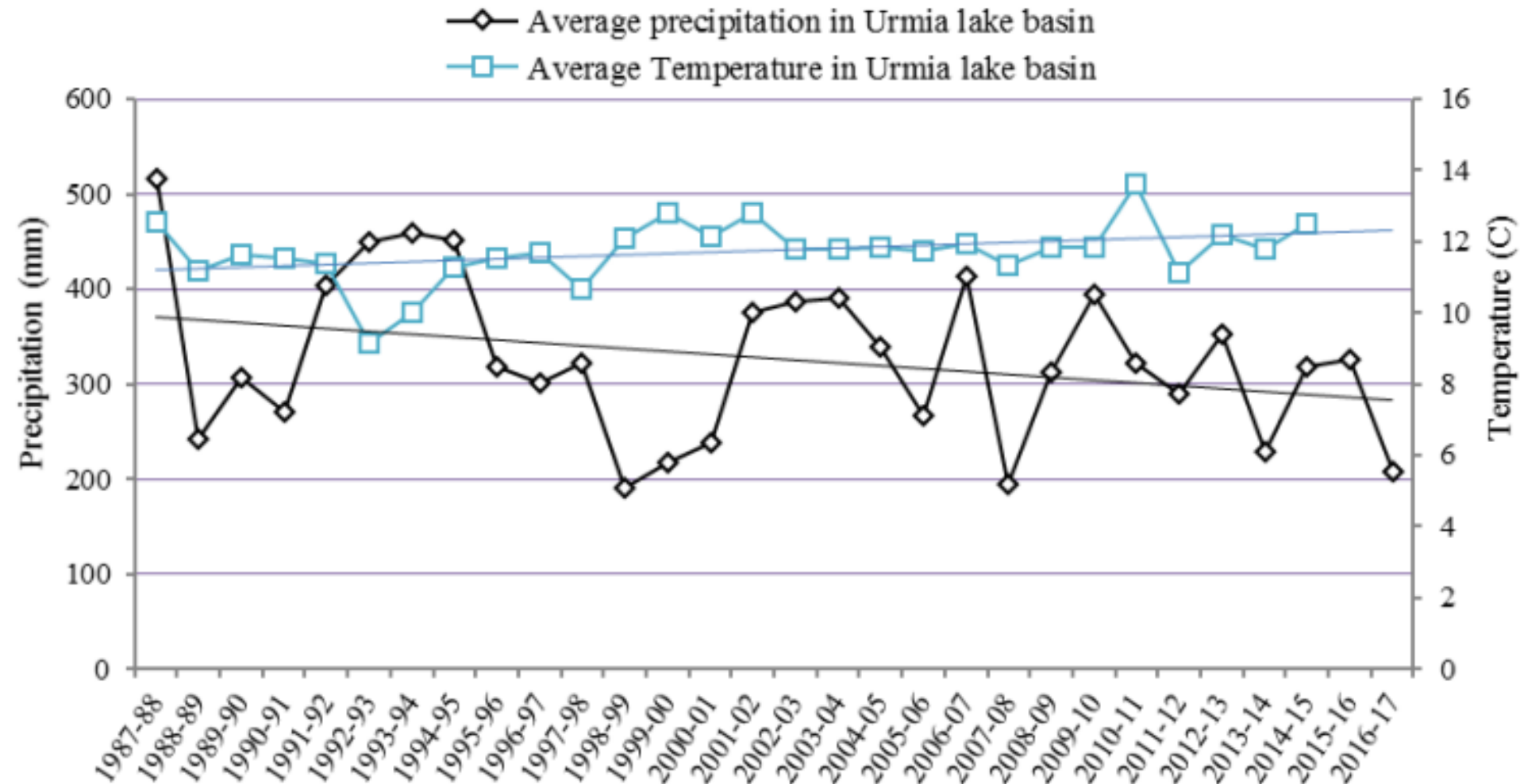
باشد.

سرعت تشکیل نمک در دریاچه ارومیه به دلیل تبخیر زیاد، به حدی بالاست که هر جسم خارجی درون آب قرار بگیرد به سرعت بلورهای نمک در اطراف این جسم تشکیل می‌گردد.



عوامل طبیعی

مقایسه رفتار بلندمدت درجه حرارت و بارش در حوضه آبریز دریاچه ارومیه



عوامل طبیعی

کاهش میزان آبدهی رودخانه‌های حوضه

۱۵ رودخانه دائمی

۷ رودخانه فصلی

۳۹ مسیل

مقدار آب ورودی به دریاچه ارومیه

نفوذ به آبخوان‌ها

تبخیر و تعریق

۵/۵ میلیارد متر مکعب به صورت آب سطحی

از کل پتانسیل منابع آب حاصل از بارندگی

+

آب‌های ورودی از حوضه‌های مجاور به مقدار ۲ میلیارد متر مکعب

کل پتانسیل آب سطحی بالغ بر ۷/۵ میلیارد مترمکعب را شکل می‌دهد.

عوامل طبیعی

کاهش میزان آبدهی رودخانه‌های حوضه

بررسی میزان جریان‌های سطحی ورودی به دریاچه نشان می‌دهد که در طی یک دوره ۴۱ ساله (۸۵-۴۴)، به طور متوسط سالانه **۷۲MCM** (تقریباً ۲ درصد) از منابع آب سطحی ورودی به دریاچه کاسته می‌شود.

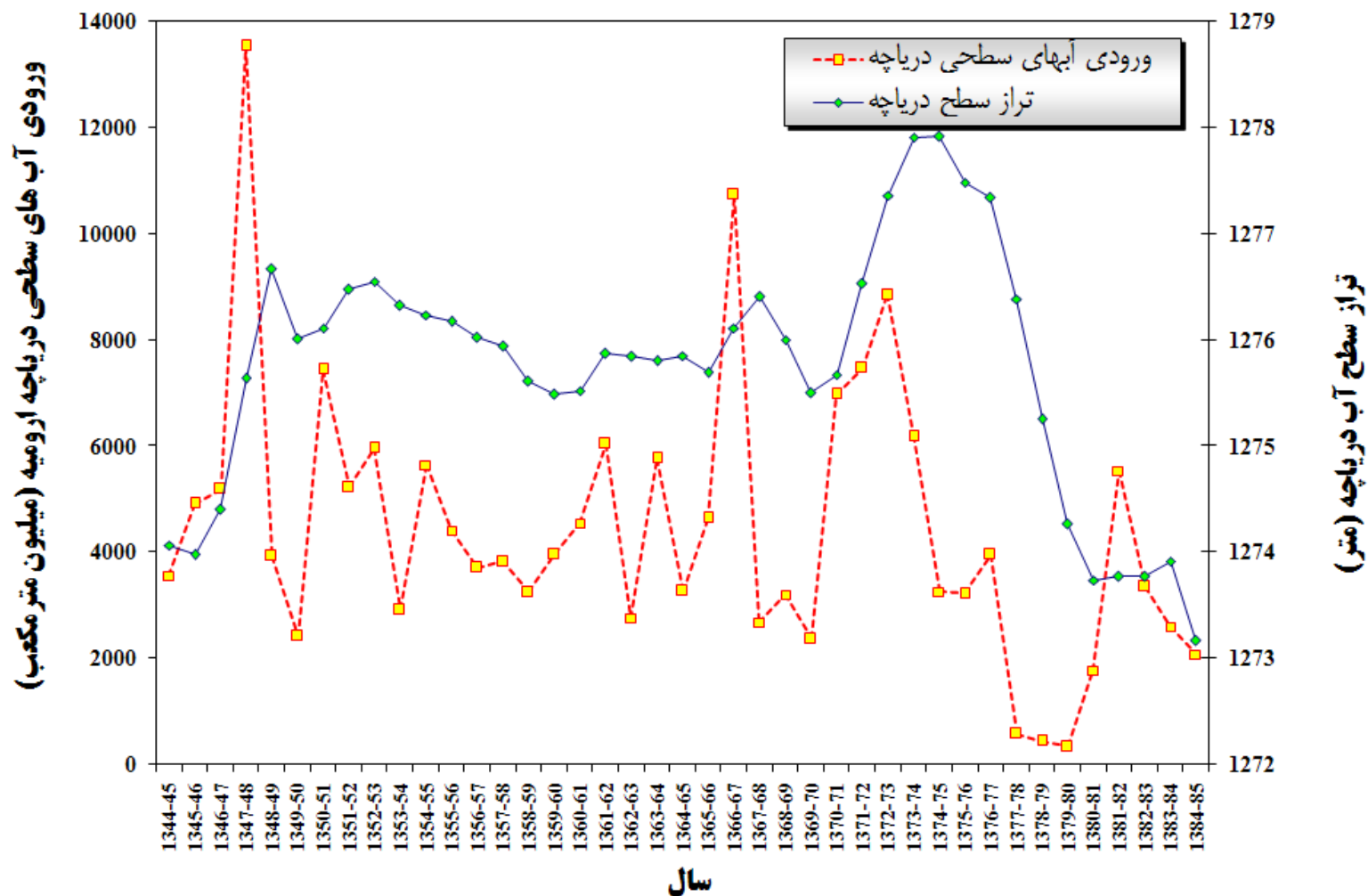


پسروی آب دریاچه
در اثر کاهش
میزان آب ورودی
به دریاچه

عوامل طبیعی

کاهش میزان آبدهی رودخانه‌های حوضه

روند تغییرات جریان سطحی ورودی همراه با تغییرات تراز سطح آب



عوامل طبیعی

ورود طبیعی نمک به دریاچه ارومیه

میزان نمک ورودی به دریاچه به طور متوسط **۲/۲ میلیون تن در سال** بوده است که ۵۴ درصد آن (۱/۱۸ میلیون تن) مربوط به **رودخانه آجی چای** بوده و بعد از آن **رودخانه زرینه رود** می باشد که سالانه ۴۶۳ هزار تن نمک را به دریاچه حمل می کند.

ورود سالانه ۴/۶ میلیارد متر مکعب جریانهای سطحی به دریاچه که دارای ۲/۲ میلیون تن املاح می باشند و از طرف دیگر تبخیر همین میزان آب شیرین از دریاچه باعث می شود منحنی تجمعی میزان نمک های باقیمانده در دریاچه صعودی باشد.

عوامل غیر طبیعی

تغییر در شرایط اجتماعی - اقتصادی حوضه آبریز دریاچه

۵ میلیون جمعیت



۳۶ شهر

۳۱۵۰ روستا

در حوضه آبریز دریاچه ارومیه

۷۰۰ هزار نفر جمعیت



۹ شهر

۲۵۰ روستا

در ناحیه اکولوژیک دریاچه ارومیه

علی‌رغم رشد صنعتی منطقه، کشاورزی و دامداری همچنان مهمترین شغل مردم را تشکیل می‌دهد. خشکسالی شدید منطقه، بخش عمده‌ای از ارزش‌های اقتصادی، اجتماعی و زیست‌محیطی دریاچه و تالاب‌های پیرامونی را در معرض تهدید قرار داده است.

عوامل غیر طبیعی

تغییر در شرایط اجتماعی - اقتصادی حوضه آبریز دریاچه

امروزه تعداد جمعیت در دو استان آذربایجان غربی و شرقی به میزان **۴۵ درصد** نسبت به سال ۱۳۵۵ افزایش یافته و به همان نسبت نیز، فشار بر محیط زیست بیشتر شده است.

به دلیل عدم وجود سیستم تصفیه فاضلاب صنعتی، بسیاری از کارخانه‌ها فاضلاب خود را به سوی دریاچه ارومیه هدایت می‌کنند و این دریاچه از شرق و غرب در معرض تهدیدات زیست محیطی قرار دارد.

به عنوان نمونه **ریختن فاضلاب کارخانه نمک صنعتی شهر مراغه**

عوامل غیر طبیعی

تغییر در کاربری اراضی منطقه

یکی از آثار جانبی سیاست‌های توسعه‌ای گسترش اراضی آبی، تحت تنش قرار گرفتن روز افزون منابع محدود آب کشور می‌باشد که منجر به ایجاد تهدیدات زیست‌محیطی شده است.

ماندابی و شور شدن اراضی منجر به کاهش تولید و تخریب خاک شده و در نتیجه اثرات منفی بر پیکره اقتصاد و محیط‌زیست وارد می‌نماید.

راندمان آب در بخش کشاورزی در این حوضه آبریز تنها در حدود **۳۰ درصد** است. به عبارت دیگر کشاورزان منطقه نزدیک به **۷۰ درصد** از آب را تلف می‌کنند.

طی سال‌های گذشته به رغم خشکسالی، هر سال **۵ درصد** بر تولیدات محصولات کشاورزی استان‌های حاشیه دریاچه ارومیه افزوده شده است.

عوامل غیر طبیعی

تغییر در کاربری اراضی منطقه

مساحت اراضی زیر کشت حوضه آبخیز دریاچه ارومیه در ۳۰ سال قبل: **۳۲۰ هزار هکتار**

مساحت اراضی زیر کشت فعلی: **۶۸۰ هزار هکتار** ←

۱۱۲/۵ درصد افزایش

اگر برای هر هکتار ۱۰۰۰۰ متر مکعب آب مصرفی در نظر گرفته شود، بدین ترتیب برای سطح کشت ۳۶۰ هزار هکتار افزایش یافته، افزایش مصرفی معادل **۳/۶ میلیارد متر مکعب** شده که از ورودی دریاچه کسر می‌گردد.

مطابق آخرین آمار، میزان آب مصرفی در حوضه آبریز دریاچه ارومیه ۴ میلیارد و ۷۰۰ میلیون متر مکعب است که **۹۴ درصد آن در بخش کشاورزی** مصرف می‌شود.

عوامل غیر طبیعی

تغییر در کاربری اراضی منطقه

سایر تغییرات کاربری اراضی منطقه:

✓ افزایش فاضلاب شهری با تغییر کاربری اراضی به منظور توسعه شهرسازی

✓ افزایش فرسایش خاک در نتیجه استفاده بی‌رویه از اراضی شیب‌دار دامنه‌ای

برای کشت دیم

✓ کاهش کیفیت و کمیت جریان‌ات ورودی به دریاچه و تالاب‌های اقماری

در حالی که تالاب‌های منطقه عمدتاً بوسیله منابع آب شیرین رودخانه‌ها، جریان چشمه‌ها و

رواناب‌ها تغذیه می‌شدند، در حال حاضر آب‌های برگشتی مزارع و جریان زهکش‌ها جایگزین این

منابع در تأمین آب تالاب‌ها هستند.

عوامل غیر طبیعی

تغییر در کاربری اراضی منطقه



سال ۶۳



سال ۸۱

۱- حسنلو ۲- یادگارلو ۳- درگه سنگی ۴- سولدوز ۵- گرده قیت و ممیند

مقایسه تغییرات ایجاد شده در تالاب‌های زیرحوضه گدارچای

عوامل غیر طبیعی

احداث بزرگراه شهید کلانتری

یکی دیگر از عوامل مخرب دریاچه، احداث جاده میانگذری است که قسمت عمده آن از طریق خاکریزی در آب دریاچه صورت گرفته است.

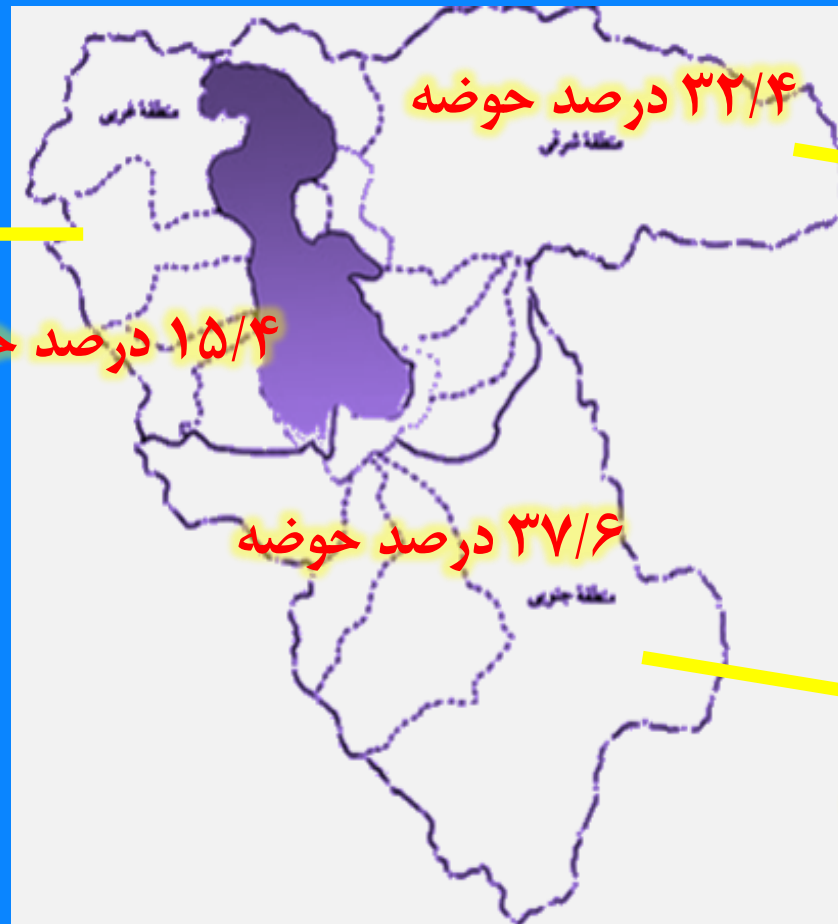
دریاچه‌ها مانند بدن انسان که سیستم گردش خون دارد، سیستم گردش آب دارند. گردش آب، اکسیژن و غذا را به نقاط مختلف دریاچه می‌برد. به عنوان مثال در کشورهای مختلف از قبیل آمریکا، قطارها و اتومبیل‌ها از روی تالاب‌ها و دریاچه‌ها عبور می‌کنند، اما هرگز کوه را درون دریاچه یا تالاب نمی‌ریزند. آن‌ها با استفاده از ستون‌های متعدد این عمل را انجام داده‌اند.

چرخش آب دریاچه ارومیه به **صورت پادساعتگرد** است، اما پل شهید کلانتری که از **سمت غرب حدود ۱۲ کیلومتر** و از **سمت شرق حدود ۲/۳ کیلومتر** خاکریزی شده مانع از چرخش طبیعی آب شده است. **این پل در یکی از کمترین فاصله‌های گلوگاهی دریاچه ارومیه احداث شده و در واقع مانند یک طناب بر گردن این دریاچه، چرخش آب را خفه کرده است.**

عوامل غیر طبیعی

احداث سد بر روی رودخانه‌های ورودی به دریاچه

حوضه آبریز دریاچه ارومیه با وسعت ۵۱۸۶۶ کیلومتر مربع به نسبت ۶۴/۶٪ کوهستانی و ۳۵/۴٪ دشتی می‌باشد. این حوضه را می‌توان به سه زیرحوضه شرقی، جنوبی و غربی تقسیم کرد.



رودهای اصلی
اجی‌چای، بیوک‌چای،
قلعه‌چای، صوفی‌چای،
مردق‌چای و لیلان‌چای
۱۰ درصد آبدهی حوضه

رودهای اصلی
زرینه‌رود، سیمینه‌رود،
مه‌بادچای و گادارچای
۵۲ درصد آبدهی حوضه

رودهای اصلی
باراندوزچای، شهرچای،
روضه‌چای، نازلوچای و
تعدادی رودهای
کوچک
۶ درصد آبدهی حوضه

عوامل غیر طبیعی

احداث سد بر روی رودخانه‌های ورودی به دریاچه

نقش سدهای حوضه دریاچه ارومیه در کنترل منابع آبهای سطحی و مصارف (۱۳۹۳)

تعداد سدها	تعداد کل سدها	حجم مخازن سدها (میلیون مترمکعب)	تعداد سدهای مهم	حجم تنظیم آب سدهای مهم (میلیون مترمکعب)	تخصیص کشاورزی (%)	تخصیص زیست محیطی (%)
در حال بهره برداری	۲۵	۱۷۰۷	۱۳	۲۱۴۰	۸۶	?
در حال ساخت	۹	۱۲۳۳	۵	۹۷۰	۸۰	۱۰-۱۵
در حال مطالعات	۲۳	۴۹۰	۶	۳۰۰	۸۷	۱۰-۱۵
جمع	۶۷	۳۴۳۰	۲۴	۳۴۱۰	۸۴	<۱۳

آذربایجان غربی (۷۴ درصد)

آذربایجان شرقی (۲۱ درصد)

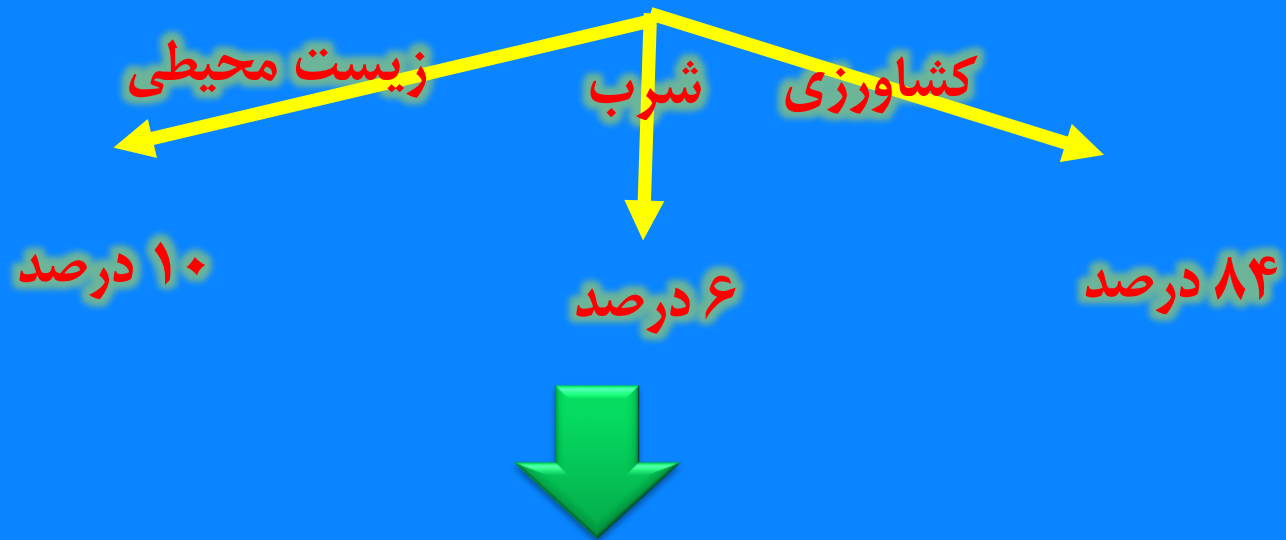
کردستان (۵ درصد)

سهم استان‌ها از حجم مخازن سدها و آب تنظیم شده

عوامل غیر طبیعی

احداث سد بر روی رودخانه‌های ورودی به دریاچه

سهم تخصیص آب برای مصارف مختلف در منحنی فرمان سدهای حوضه دریاچه ارومیه



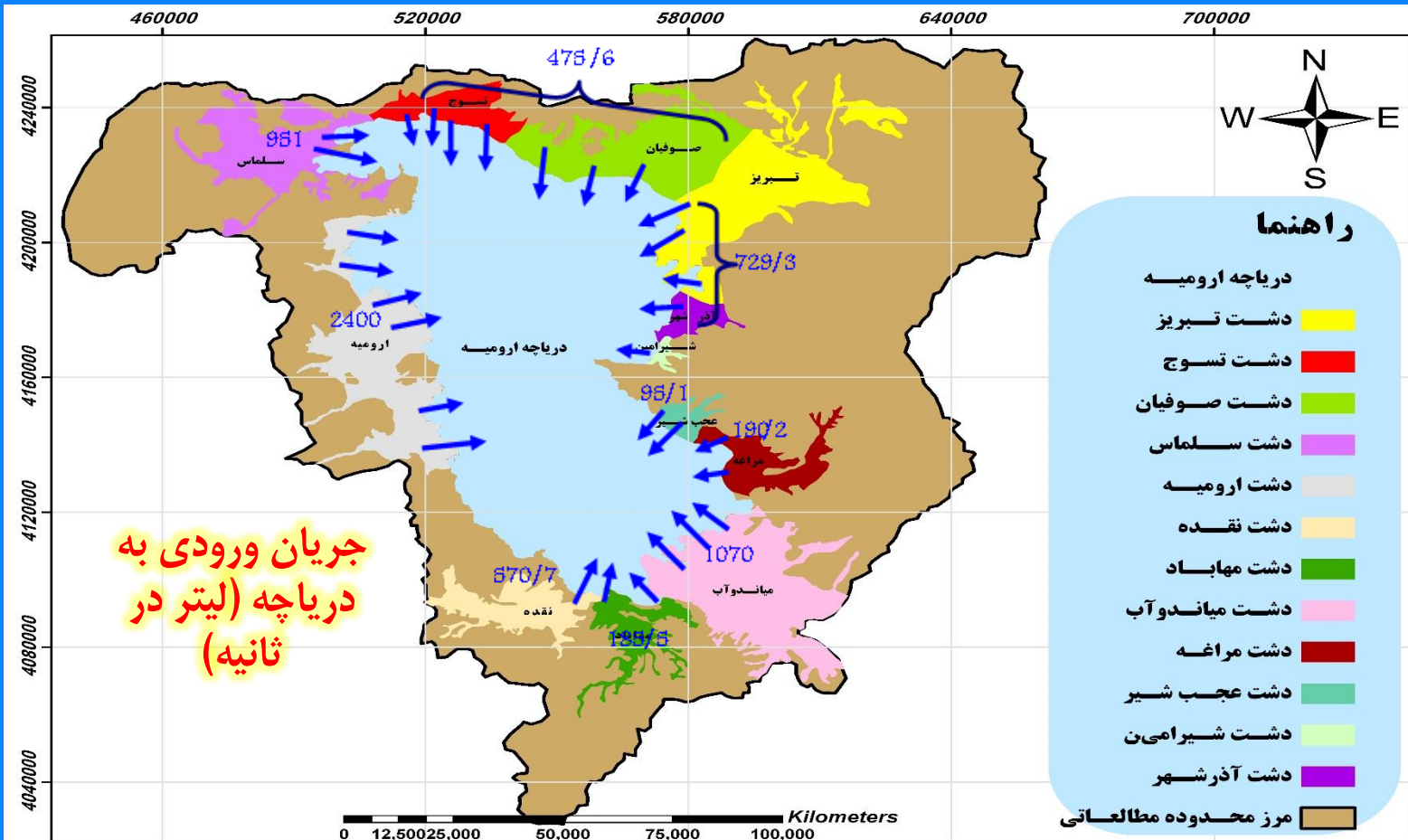
حدود ۹۰٪ آبهای سطحی حوضه دریاچه ارومیه توسط ۲۴ سد مهم حوضه، کنترل و مصرف می‌گردد.

حجم حق‌آبه‌های تعیین شده برای احیای دریاچه ارومیه توسط استان‌های آذربایجان غربی، شرقی و کردستان، برابر **۳/۱ میلیارد متر مکعب** است. در این میان **۳۰ درصد از حق‌آبه که سهم کردستان** است به طرف دریاچه رهاسازی می‌شود. ولی به دلیل **برداشت‌های غیرمجاز** در بین راه، در عمل آبی به دریاچه وارد نمی‌شود.

عوامل غیر طبیعی

کاهش میزان جریان زیرزمینی ورودی به دریاچه

در مجاورت دریاچه ارومیه، ۱۲ محدوده مطالعاتی وجود دارد و دریاچه به عنوان پایانه مجموعه جریانات زیرزمینی از این محدوده‌ها تلقی می‌شود. به طور متوسط سالانه **۲۱۱ MCM** از آبخوان‌های مجاور وارد دریاچه ارومیه می‌شود.



جریان ورودی به دریاچه (لیتر در ثانیه)

راه‌نما

دریاچه ارومیه

دشت تبریز

دشت تسوج

دشت صوفیان

دشت سلماس

دشت ارومیه

دشت نقده

دشت مهاباد

دشت میاندوآب

دشت مراغه

دشت عجب شیر

دشت شیرامین

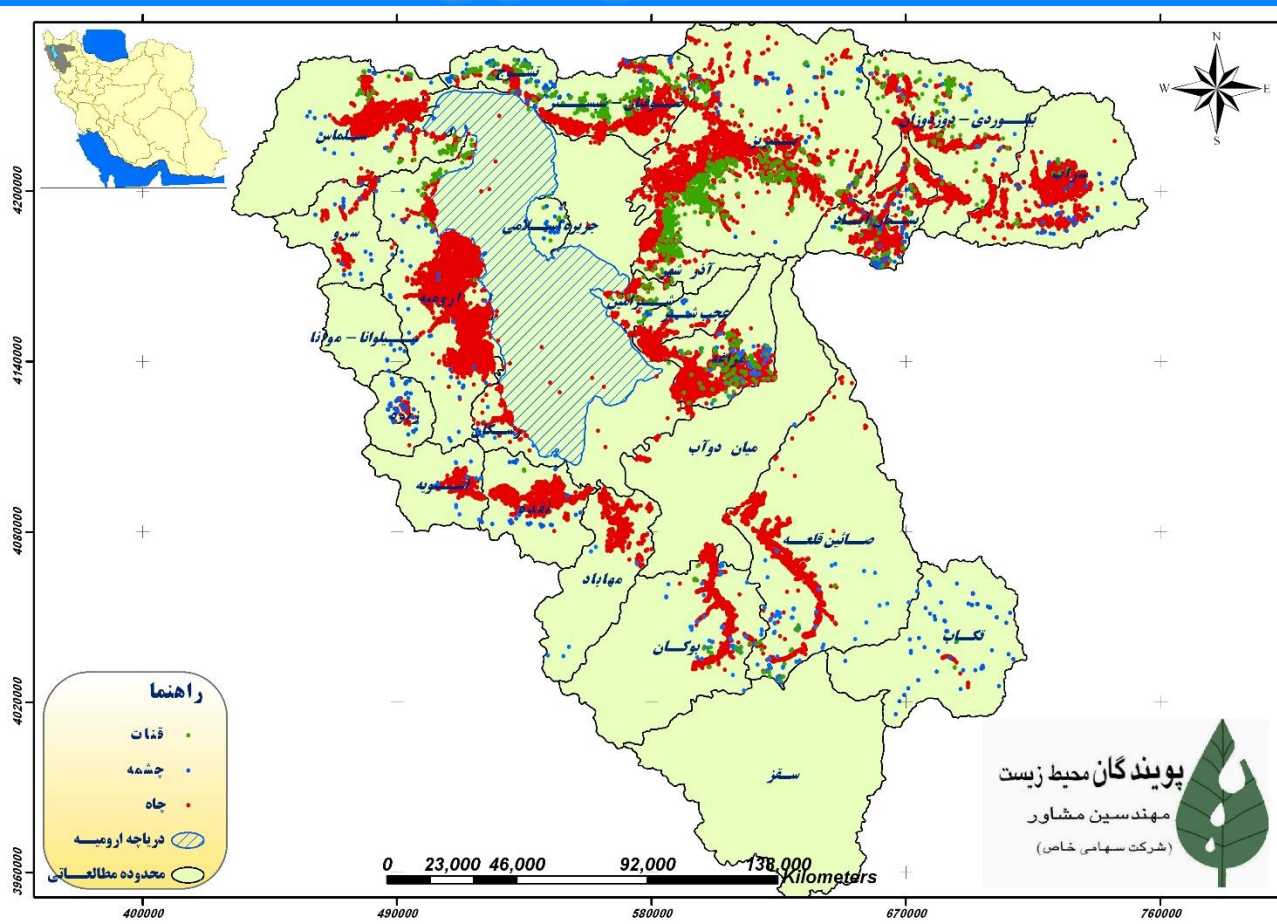
دشت آذرشهر

مرز محدوده مطالعاتی

عوامل غیر طبیعی

کاهش میزان جریان زیرزمینی ورودی به دریاچه

آبهای زیرزمینی نزدیک به **۵۰ درصد مصارف حوضه** را تأمین می کند. بهره برداری از چاهها (بیش از ۹۰ درصد تخلیه آبخوان) طی دو دهه گذشته دارای رشد سریعی بوده (۸۶ درصد توسط بخش کشاورزی و ۱۴ درصد شرب و صنعت) که این امر در برخی از آبخوانها **افت های مداومی** را ایجاد کرده است.



مجموع تخلیه آبخوانها توسط چاه، چشمه و قنات برابر با $\frac{2}{5}$ میلیارد متر مکعب برآورده شده است.

عوامل غیر طبیعی

کاهش میزان جریان زیرزمینی ورودی به دریاچه

با توجه به برداشت‌های خارج از ظرفیت آبخوان، بیلان آب زیرزمینی در تمامی دشت‌ها **منفی** شده و منجر به **نفوذ آب شور دریاچه به آبخوان‌های ساحلی** شده است. بطوریکه از تعداد کل ۹۴۵۹ حلقه چاه عمیق و نیمه‌عمیق، تعداد ۱۰۰۲ (معادل ۱۰/۶ درصد) حلقه چاه شور و متروک شده‌اند.

متوسط افت سالانه تراز سطح آب‌زیرزمینی در آبخوان‌های این حوضه تا سال آبی ۸۸-۱۳۸۷ برابر با **۰/۱۸ متر** می‌باشد.

نام محدوده	کد محدوده	متوسط تغییر سالانه تراز سطح آب زیرزمینی متر	نام محدوده	کد محدوده	متوسط تغییر سالانه تراز سطح آب زیرزمینی متر	نام محدوده	کد محدوده	متوسط تغییر سالانه تراز سطح آب زیرزمینی متر
آذر شهر	3018	-0.08	تسوج	3024	-0.67	شیرامین	3017	0.02
ارومیه	3002	-0.1	رشکان	3006	-0.2	عجب شیر	3016	-0.24
اشنویه	3008	-0.18	سراب	3022	-0.01	مراغه	3015	-0.03
بوکان	3011	-0.25	صائین قلعه	3012	-0.36	مهاباد	3009	-0.04
بستان آباد	3021	-0.3	سرو	3003	0.11	میاندوآب	3010	-0.04
بیلوردی - دوزدوزان	3020	-0.06	سلماس	3001	-0.45	نقده	3007	-0.3
تبریز	3019	-0.06	شستر - صوفیان	3023	-0.37	متوسط کل محدوده		-0.18

راهکارهای احیاء دریاچه ارومیه

❖ پهنه آبی دریاچه ارومیه حدود ۱۰٪ از سطح حوضه آن می باشد. تداوم روند خشکی دریاچه و تالاب های پیرامون آن در دهه گذشته، نشانگر عدم تعادل منابع و مصارف آب در چند دهه پیشین، و گسترش شدت بحران آب بسمت نواحی بالادست حوضه در آینده است.

❖ طرح های توسعه منابع آب و گسترش اراضی فاریاب کشاورزی باعث تخلیه آبهای زیرزمینی دشت ها و کاهش جریان های سطحی و زیرسطحی بسمت دریاچه ارومیه شده است.

❖ راهکار پایدار، مدیریت کاهش مصرف منابع آب حوضه و پس انداز آب در آبخوان ها و تالاب ها و دریاچه ارومیه است.

❖ احیای دریاچه ارومیه، شاخصی از مدیریت مصارف در بالادست، و توسعه سلامت و رفاه و شادابی بهره برداران و ساکنین حوضه است.

راهکارهای احیاء دریاچه ارومیه

طرح بارورسازی ابرها

طبق اعلام ستاد مدیریت بحران آب، با بارورسازی ابرها در این منطقه میزان بارش بین **۲۵-۵ درصد** افزایش پیدا می‌یابد و در شرایط نرمال، بین **۲۰۰ تا ۳۰۰ میلیون متر مکعب** آب از این طریق حاصل خواهد شد.

نکته قابل توجه این است که میزان کمبود آب دریاچه ارومیه، **۱۲ میلیارد متر مکعب** می‌باشد که با شرایط حاد فعلی این روش کارا نبوده و اثرگذاری بسیار کمی دارد.

راهکارهای احیاء دریاچه ارومیه

طرح احیاء و تثبیت دریاچه ارومیه به کمک آب دریای خزر

با توجه به منبع عظیم آبی موجود در کنار دریاچه ارومیه و درجه شوری بسیار پایین آب خزر (۱/۲ درصد) و چندین هزار برابری حجم دریای خزر در مقایسه با دریاچه ارومیه، انتقال آب را از دریای خزر به این دریاچه کاملاً عملی و بدون مانع نشان می‌دهد.

مطابق بررسی‌های صورت گرفته میزان انتقال آب سالانه از دریای خزر به دریاچه ارومیه حجمی معادل لایه‌ای به ضخامت **۸ الی ۱۲ میلیمتر** از سطح دریای خزر تخمین زده می‌شود.

در سیستم انتقال آب مبدأ خزر، امکان استقرار نیروگاه‌های تولید برق به روش اسمزی وجود دارد.

اساس این روش بر ایجاد نیروی مکانیکی قابل تبدیل به برق از طریق رقیق شدن آب غلیظ و

شور دریاچه ارومیه با آب شیرین تر رودخانه‌ها و آب انتقالی از خزر می‌باشد.

راهکارهای احیاء دریاچه ارومیه

طرح احیاء و تثبیت دریاچه ارومیه به کمک آب دریای خزر

با استفاده از این روش از موقعیت اختلاط یک کیلومتر مکعب آب $1/2$ درصد دریای خزر به آب شور ۱۶ درصد دریاچه ارومیه، نیروی برقی معادل با **۱۶۵ میلیون کیلووات ساعت** قابل استحصال است.

مقدار هزینه اجرای طرح با توجه به هزینه‌های مطالعات، طراحی و تهیه مدارک در حدود **۳/۱ الی ۴ میلیارد دلار** تخمین زده شده است.

انتقال آب از دریای خزر به ارومیه از نظر فنی امکان دارد اما از لحاظ عملیات اعتباری تقریباً غیرممکن است زیرا نزدیک به **۳۰ تا ۴۰ برابر** اعتبارات آب مناطق غرب کشور، بودجه نیاز دارد و با توجه به عواملی دیگری مانند تغییر ارتفاع آب عملاً مورد اجرا نخواهد بود.

راهکارهای احیاء دریاچه ارومیه

طرح احیاء و تثبیت دریاچه ارومیه به کمک آب دریای خزر

هزینه انتقال آب دریای خزر به دریاچه ارومیه برای هر مترمکعب آب شور **معادل ۲/۵ دلار** و برای آب

شیرین **۳/۵ دلار** است در حالیکه، تعرفه آب کشاورزی در حوضه دریاچه ارومیه **۱۰۰ تومان**؛ و برای

صنعت کمتر از **۳۰۰ تومان** است. هزینه طرح های درون حوضه ای دریاچه ارومیه برای تامین (خرید)

هر مترمکعب آب در حدود **۸۰۰ تومان** برآورد شده است.

راهکارهای احیاء دریاچه ارومیه

طرح انتقال آب از حوضه زاب به گدار

در این طرح جهت بهبود وضعیت دریاچه ارومیه و با توجه به منابع آبی موجود و نحوه تأمین نیازهای شرب و کشاورزی، **مدل بهینه‌سازی چندهدفه‌ایی** جهت تعیین مقادیر بهینه تخصیص با توجه به محدودیت‌های موجود و با اهداف تدوین گردید:

➤ **حداکثر نمودن تأمین نیازهای آبی داخل حوضه**

➤ **افزایش آب انتقالی از حوضه کلاس به حوضه گدار (دریاچه ارومیه)**

➤ **کاهش آب خروجی از مرز**

راهکارهای احیاء دریاچه ارومیه

طرح انتقال آب از حوضه زاب به گدار

در این طرح جهت انتقال آب به خارج از حوضه برای احیاء دریاچه ارومیه، به دو صورت عمل شده است:

□ از طریق تونلی با ظرفیت ۱۶ متر مکعب در ثانیه از مخزن سیلوه به سمت سد چپرآباد در

حوضه گدار

□ انتقال از طریق تونلی به ظرفیت ۵۵ متر مکعب در ثانیه از مخزن سد کانی سیب

راهکارهای احیاء دریاچه ارومیه

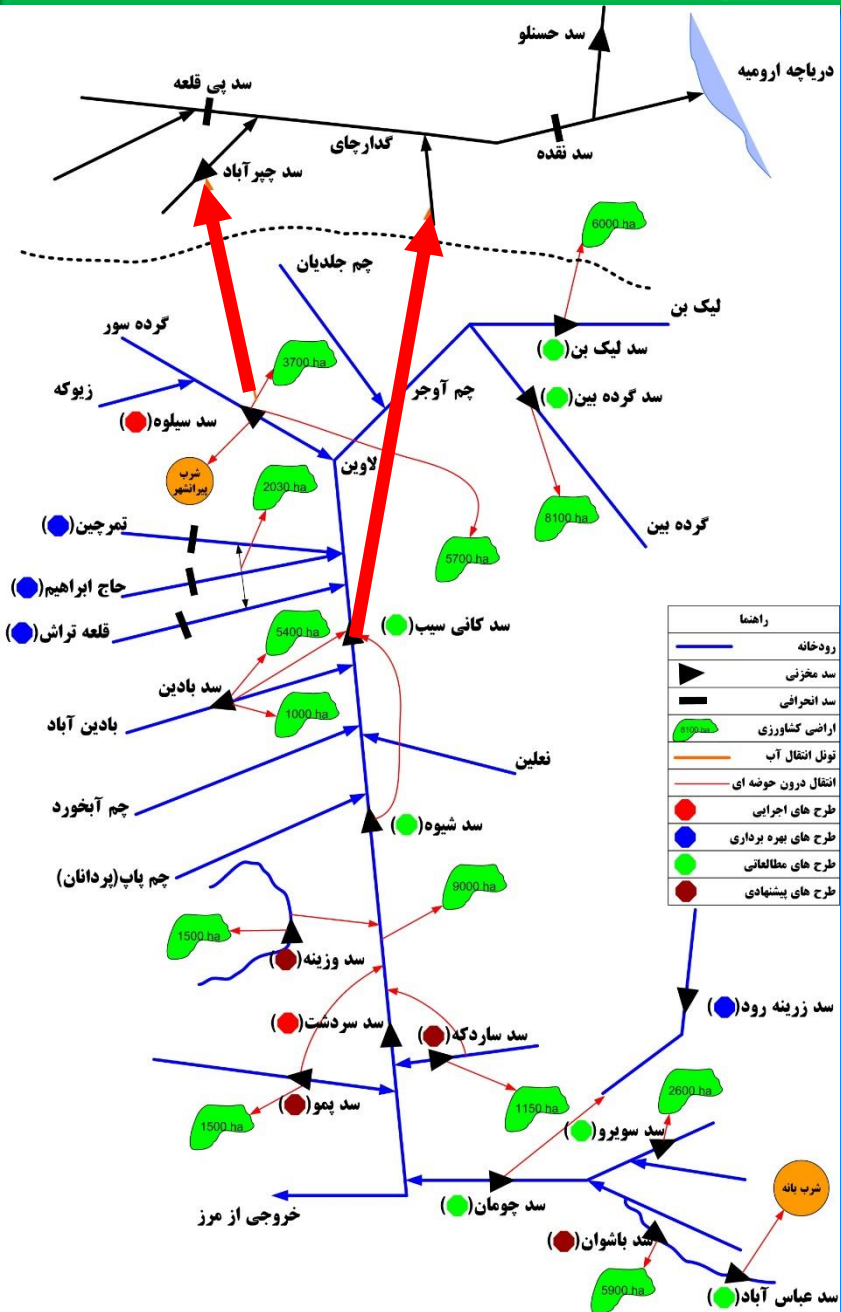
طرح انتقال آب از حوضه زاب به گذار

بر اساس نتایج بدست آمده، مقدار بهینه کل آب انتقالی از حوضه کلاس به حوضه گذار به طور متوسط، سالانه برابر

با $811/33 \text{ MCM}$ می باشد که $132/55 \text{ MCM}$

آن از طریق تونل جلدیان و $678/78 \text{ MCM}$ با

استفاده از تونل کانی سبب صورت می گیرد.



راهکارهای احیاء دریاچه ارومیه

طرح انتقال آب از رودخانه ارس

در این طرح با توجه به اختلاف ارتفاع ۱۲۰۰ متری تراز رودخانه ارس با دریاچه ارومیه، هزینه هر متر مکعب آب ۲۵۰۰ تومان تعیین گردید.

سهم تأمین آب دریاچه از دو رودخانه زاب و ارس کمتر از ۲۳ درصد است و ۷۷ درصد آب باقیمانده تنها از طریق مدیریت منابع و مصارف آب درون حوضه ای پیش بینی شده است.



این طرح ها عملی نبوده و با توجه به حبابه رودخانه های مذکور، توان انتقال آب با توجه به هزینه های پمپاژ بسیار اندک خواهد بود.

راهکارهای احیاء دریاچه ارومیه

افزایش راندمان آبیاری در بخش کشاورزی

افزایش راندمان آبیاری از ۳۰٪ به ۶۰٪

صرفه جویی ۳۰۰۰ متر مکعب آب در هر هکتار

۶۸۰۰۰۰ هکتار سطح کشت

در هر سال می توان ۲ میلیارد به ورودی آب دریاچه افزود.

جهت محقق شدن اهداف این طرح:

➤ کاهش سهمیه آب کشاورزان

➤ وادار نمودن کشاورزان به استفاده از آبیاری تحت فشار

➤ کاهش سطح زیر کشت

راهکارهای احیاء دریاچه ارومیه

سایر راهکارها

✓ تجدیدنظر در طرح و برنامه سدهای حوضه دریاچه ارومیه

✓ جلوگیری از برداشت های غیر مجاز آب رودخانه ها

سهم برداشت های غیرمجاز از رودخانه ها و انهار وابسته در حدود ۲۰٪ است. برداشت های مشهود بصورت پمپاژ مستقیم از آب در مجرای اصلی رودخانه ها و به صورت حفر چاه در حریم تأثیر رودخانه ها، عموماً غیرمجاز و فاقد حقاچه و یا پروانه هستند.

راهکارهای احیاء دریاچه ارومیه

سایر راهکارها

در شرایط کنونی فاصله زیاد میان بستر طبیعی رودخانه با پیکره آبی موجود در دریاچه، سبب گسترش سطحی آب با عمق کم در بستر دریاچه و تلفات آب در اثر تبخیر است.



راهکارهای احیاء دریاچه ارومیه

سایر راهکارها

از اولویت های برنامه احیای دریاچه ارومیه، مطالعات و اجرای طرح بازگشائی مسیر و هدایت جریان آب رودخانه ها بسمت دریاچه ارومیه (بخصوص: زرینه رود، سیمینه رود و آجی چای) بوده است.



مجرای اصلی لایروبی
شده آجی چای در
خور خوره

راهکارهای احیاء دریاچه ارومیه

سایر راهکارها

مهمترین طرح های مصوب برای عملیات لایروبی و مسیرگشایی رودخانه های منتهی به دریاچه ارومیه عبارتند از:

□ لایروبی رودخانه های باراندوز و روضه چای (۱۵ کیلومتر)

□ اتصال زرینه رود به سیمینه رود برای انتقال آب به پیکره دریاچه ارومیه (۲۵/۵ کیلومتر)

□ لایروبی سیمینه رود (۲۲ کیلومتر)

□ لایروبی و مسیرگشایی آجی (۱۹ کیلومتر، شامل ۱۰/۵ کیلومتر در بستر دریاچه)

اجرای شتابزده این اقدامات قبل از مطالعات لازم، نگرانی ها را برای پایداری مجرای جریان و دوام طرح، و تغییرات ناهنجار در اکولوژی رودخانه ها و بستر دریاچه ایجاد می کند.

در پایان باید متذکر شد که در ارتباط با علل و عوامل خشک شدن دریاچه ارومیه، هم

کارشناسان و هم مسئولین صورت مسأله را به خوبی شناخته‌اند و هم قوانینی که بتواند تا

حدودی وضعیت بحرانی موجود را تحت کنترل در آورد، وجود دارد اما آنچه وجود

ندارد عزم راسخ در جهت احیاء این دریاچه بین‌المللی است.