

## بکارگیری نیاز آبی تالابها در فرایند برنامه‌ریزی و مدیریت منابع آب حوضه های آبریز - مطالعه موردی دریاچه ارومیه

تالابها عمدتاً در نقاط پائین دست زیرحوضه‌ها یا حوضه‌های آبریز واقع می‌شوند و به همین دلیل نتایج حاصل از مدیریت حوضه آبریز و بویژه بهره‌برداریهای آب نهایتاً در تالابها نمایان می‌شود. محاسبه نیاز آبی، فرایندها و روشها فنی و تخصصی متفاوتی دارد ولی بدست آوردن میزان نیاز آبی تالابها نیز به تنهایی نمی‌تواند جنبه عملیاتی پیدا کند. نکته با اهمیتی که علاوه بر محاسبه نیاز آبی تالابها باید مدنظر قرار گیرد نحوه تامین حقاچه محاسبه شده می‌باشد. در این مقاله با استفاده از تجارب عملی طرح حفاظت از تالابهای ایران علاوه بر فرایند و چگونگی محاسبه نیاز آبی دریاچه ارومیه نحوه تامین عملیاتی شدن آن نیز بطور کامل ارائه گردیده است. در این فرایند نیاز آبی دریاچه ارومیه به میزان سالانه 3.1 میلیارد مترمکعب تعیین گردیده ولی عملیاتی شدن آن مستلزم تعیین سهم سه استان واقع در حوضه در تامین این حقاچه بوده است. برای این منظور با استفاده از 4 شاخص فیزیکی‌شیمیایی و اقتصادی اجتماعی سهم هر استان در تامین نیاز آبی دریاچه ارومیه و همچنین بهره‌برداری از منابع آبی حوضه تعیین گردیده است.

واژه‌های کلیدی: نیاز آبی تالابها، جریان زیست‌محیطی، دریاچه ارومیه، مدیریت منابع آب، حقاچه

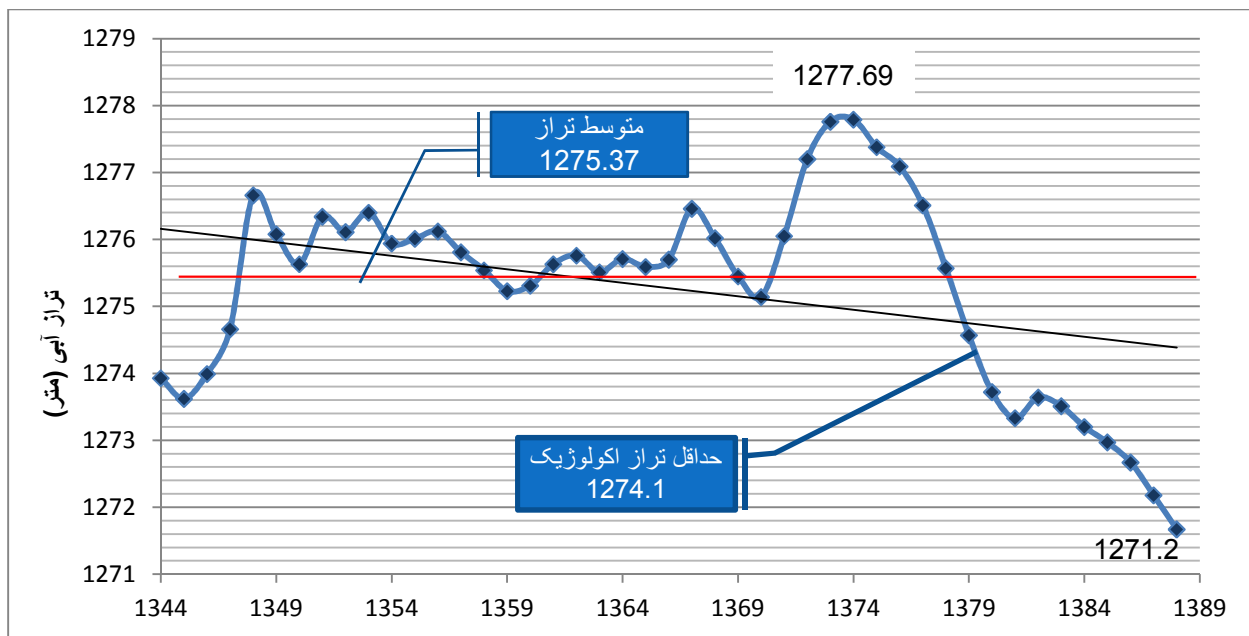
## 1. مقدمه

تالابها از جمله اکوسیستمهای طبیعی به شمار می‌روند که دارای بالاترین کارکردهای تنوع زیستی می‌باشند و همزمان به دلیل خدمات و کارکردهای متعدد از دیدگاه اقتصادی محیط‌زیست جزو با ارزش‌ترین اکوسیستمهای طبیعی به شمار می‌آیند. اهمیت و کارکردهای تالابها بویژه در مناطق خشک و نیمه خشکی مثل ایران افزایش نیز می‌یابد زیرا دامنه خدمات این اکوسیستمها به عنوان یک بدنه آبی در چنین اقلیمی گسترش بیشتری در سرزمین پیدا می‌کند و حتی کیفیت برخی از اکوسیستمهای خشکی نیز به تالابها وابسته می‌شود. این در حالیست که در این شرایط اقلیمی مهمترین مولفه حیاتی تالابها که آب می‌باشد دارای محدودیت است و رقابت زیادی برای تصاحب آب در بخشهای مختلف وجود دارد. شرب، کشاورزی و صنعت مهمترین رقیبان تالابها در مصرف منابع آب می‌باشند. با این وجود بخشهای یاد شده با توجیهات مستقیم اقتصادی و اجتماعی و حمایت‌های سازمانهای اجرایی که همواره با فشارهای جوامع مردمی نیز حمایت می‌شوند تاکنون توفیق موثری در تخصیص و مصرف آب داشته‌اند و در این رقابت اکوسیستمهای طبیعی و بویژه تالابها تا حد زیادی به فراموشی سپرده شده‌اند. در حال حاضر در فرایندهای کوتاه مدت و بلندمدت برنامه‌ریزی منابع آب کشور و طرحهای جامع آب دورنمای توسعه و سهم کلیه بخشها در مصرف منابع آب پیش بینی گردیده در حالیکه سهم تالابها و اکوسیستمهای طبیعی یا لحاظ نمی‌شود و یا در حد درصد اندک و ثابتی از کل منابع آب حوضه در نظر گرفته می‌شوند که معمولا هم به دلایل مختلف محقق نمی‌شوند و مورد پایش قرار نمی‌گیرند. در نتیجه این فرایند در حال حاضر بسیاری از تالابهای کشور با مشکلات کم آبی مواجه شده‌اند که از جمله مهمترین آنها می‌توان به دریاچه ارومیه اشاره نمود. دریاچه ارومیه با وسعت بالغ 5700<sup>1</sup> کیلومتر مربع بزرگترین اکوسیستم تالابی کشور و جزو 20 تالاب بزرگ جهان بشمار می‌آید. این اکوسیستم آب شور به دلیل ویژگیهای مختلف اکولوژیک در سطوح مختلف تحت حفاظت قرار گرفته است. این تالاب از سال 1354 دارای عنوان پارک ملی است که بالاترین سطح حفاظتی ایران است و همزمان به عنوان یک تالاب بین‌المللی در کنوانسیون رامسر به ثبت رسیده و یکی از 10 ذخیره‌گاه زیستکره ایران در یونسکو به ثبت رسیده است.

حوضه آبخیز دریاچه ارومیه با وسعت بیش از 50000 کیلومتر مربع بین سه استان آذربایجان غربی، آذربایجان شرقی و کردستان مشترک است و بالطبع منابع آبی این حوضه نیز در این سه استان قرار دارد. بسته بودن حوضه آبخیز دریاچه ارومیه، وسعت آن، اشتراک این حوضه بین سه استان مختلف و وجود زیرساختهای توسعه‌ای بویژه اراضی حاصلخیز در آن باعث شده که منابع آب حوضه به صورت فزاینده‌ای برای فعالیتهای مختلف توسعه‌ای این استانها مورد استفاده قرار گیرد که بالطبع بهره‌برداری بیشتر از منابع آب در انتهای حوضه باعث کاهش آب باقیمانده برای دریاچه ارومیه می‌شود. در دهه اخیر این فرایند و تشدید آن با خشکسالیهای متوالی و طولانی باعث گردیده که دریاچه ارومیه روند کاهشی منابع آب داشته باشد به گونه‌ای که در بیش از یک دهه گذشته تراز آبی این دریاچه بطور از تراز متوسط بلند مدت بیش از 4 متر کاهش داشته باشد. نمودار ذیل روند تغییرات تراز آبی دریاچه ارومیه را نشان می‌دهد.

---

<sup>1</sup> مساحت سطح ثبت شده دریاچه ارومیه بر اساس قوانین می‌باشد و سطح دریاچه متناسب با تغییرات تراز آبی متغییر است و تا کمتر از 3000 کیلومتر مربع نیز رسیده است



نمودار 1- روند تغییرات تراز آبی دریاچه ارومیه

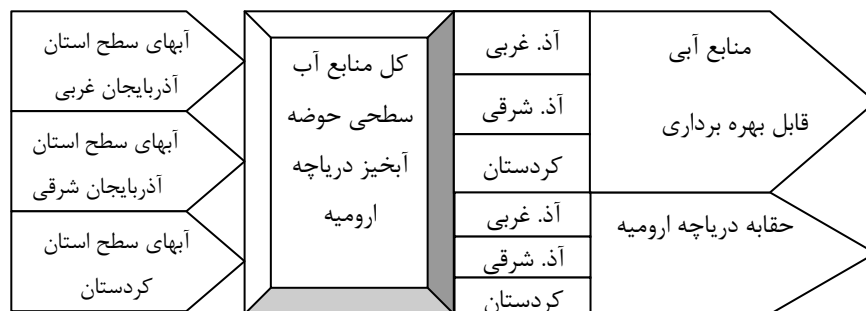
همانطوریکه در نمودار فوق مشخص می‌باشد تغییرات تراز آبی این اکوسیستم تالابی در دهه‌های گذشته روند نسبتاً سینوسی داشته ولی در دهه اخیر این تغییرات روند نزولی مستمر و تشدید شده‌ای را دنبال نموده است. به همین دلیل دریاچه ارومیه به عنوان یکی از سایت‌های اجرایی طرح حفاظت از تالاب‌های ایران انتخاب گردیده و با محوریت سازمان حفاظت محیط‌زیست به عنوان دستگاه اجرایی ملی و صندوق تسهیلات جهانی محیط زیست<sup>۲</sup> و دفتر عمران ملل متحد<sup>۳</sup> انتخاب گردیده است. موضوع مدیریت منابع آب حوزه آبخیز این دریاچه یکی از محورهای اصلی فرایند تدوین برنامه مدیریت این تالاب بوده است که بطور اخص بر روی نحوه برنامه‌ریزی منابع آب جهت تامین حقایق دریاچه ارومیه متمرکز گردیده است.

## 2. مواد و روشها

مقاله حاضر حاصل فرایند اجرایی عملیاتی شده در سطح حوزه آبخیز دریاچه ارومیه می‌باشد که بخش‌های عمده‌ای از آن با مشارکت و همکاری ذینفعان حوزه آبخیز در سطح سه استان آذربایجان غربی، آذربایجان شرقی و کردستان و همچنین همکاری‌های مراجع ملی مرتبط بویژه سازمان حفاظت محیط‌زیست و وزارتخانه‌های نیرو و جهاد کشاورزی محقق گردیده است. این فرایند شامل دو بخش اصلی بوده است. بخش اول مرحله محاسبه نیاز آبی دریاچه ارومیه است که علیرغم پیچیدگی‌های موجود مقاله حاضر وارد جزئیات فنی چگونگی انجام آن نمی‌گردد. بخش دوم مرحله تعیین سهم هر استان واقع در حوزه در تامین نیاز آبی دریاچه ارومیه است. بدیهی است که باتوجه به ثابت بودن مقدار موجودی منابع آبی حوزه با تعیین سهم هر استان در تامین حقایق دریاچه ارومیه متقابلاً میزان آب قابل برداشت هر استان نیز مشخص خواهد شد.

<sup>2</sup> GEF

<sup>3</sup> UNDP



شکل 1- مدل مفهومی برنامه ریزی حوضه‌ای برای تامین حقابه زیست‌محیطی دریاچه ارومیه

برای انجام این فرایند با همکاری ذینفعان مختلف استانی و ستادی آمار و ارقام مختلف مرتبط با مقدار آبهای سطحی تولید شده در هر استان (رواناب حاصل از بارش) مشخص گردید. میزان حقابه دریاچه ارومیه براساس محاسبات مختلف انجام شده و مصوب شده سالانه 3.1 میلیارد مترمکعب در نظر گرفته و این عدد مبنای محاسبات قبلی قرار گرفته است.

برای تعیین سهم هر استان در تامین حقابه دریاچه ارومیه و همچنین بهره‌برداری از منابع آبی موجود حوضه مباحث و روشهای مختلفی مورد بحث و تبادل نظر قرار گرفت. با توجه به اینکه پارامترهای مختلفی در قابلیت هر استان برای مصرف آب موثر هستند به همین دلیل استفاده از نسبت مقدار آبی تولیدی هر استان به تنهایی نمی‌تواند معیار مناسبی برای تعیین سهم استانها باشد. از سوی دیگر افزایش بیش از حد پارامترهای مورد استفاده برای تعیین سهم استانها نیز موجبات پیچیدگی بیش از حد موضوع را فراهم می‌آورد. به همین دلیل باتوجه جلسات و کارگاه‌های مشورتی مختلف برگزار شده با ذینفعان مختلف نهایتاً چهار شاخص برای تعیین سهم استانها در تامین حقابه دریاچه ارومیه و بهره‌برداری از منابع آب حوضه انتخاب گردید. بدین ترتیب شاخصهای انتخابی ذیل مورد استفاده قرار گرفتند.

جمعیت: فقط شامل بخشی از جمعیت استان که در داخل حوضه آبخیز دریاچه ارومیه قرار گرفته است می‌شود.

پتانسیل آبهای سطحی: منظور مقدار آب سطحی است که در نتیجه بارش در هر استان تولید می‌گردد و آبهای مرزی یا آبهای انتقالی احتمالی از خارج از حوضه آبخیز را دربر نمی‌گیرد.

پتانسیل اراضی: مقدار اراضی که بر اساس معیارهای وزارت جهاد کشاورزی قابلیت کشاورزی آبی را دارا هستند.

تولید ناخالص محلی: یا شاخص RDP با استفاده از داده‌های آماری مرکز آمار ایران بدست می‌آید. این شاخص نشانه‌ای از شرایط توسعه‌یافتگی و وضعیت عمومی اقتصادی اجتماعی در سطح محلی می‌باشد.

بدیهی است که این شاخص‌ها به میزان مشابهی بر تعیین سهم آب استانها تاثیر نخواهند داشت و به همین دلیل با استفاده از روش نظرات کارشناسی یا روش AHP و نرم افزار Expert choice نسبت به وزن دهی این شاخصها اقدام گردیده است.<sup>4</sup>

### 3. نتایج

براساس بررسی انجام شده در سطح سه استان و داده‌های جمع آوری شده مربوط به هر استان در ارتباط با چهار شاخص انتخابی که پس از تایید مراجع ذیربط مبنای محاسبات بعدی قرار گرفته در جدول ذیل ارائه شده است.

شاخص استان	تولید ناخالص محلی (RDP)	پتانسیل آبهای سطحی (میلیون مترمکعب)	جمعیت	پتانسیل اراضی (هزارهکتار)
آذربایجان غربی	19	3982.73	2810000	600
آذربایجان شرقی	28	1360.85	2940000	565
کردستان	19	1583.47	230000	289

جدول 1- مقادیر شاخص های منتخب در سه استان واقع در حوضه

با توجه به فرایند اجرا شده برای وزن دهی شاخصها که در روش کار توضیح داده شده برای محاسبه سهم هر استان نیاز به وزن دهی شاخصهای مورد استفاده بوده است. نتایج وزن دهی شاخصها به شرح ذیل می باشد.

جدول 2- نتیجه وزن دهی شاخصهای تعیین سهم آب استانها در تامین حقابه دریاچه ارومیه

شاخص	ضریب وزنی
تولید ناخالص محلی	0/272
پتانسیل آبهای سطحی	0/161
جمعیت	0/205
پتانسیل اراضی	0/362

<sup>4</sup> این بخش از فرایند طی یک کارگاه مشترک با ذینفعان و با دریافت نظرات کارشناسی کلیه مراجع سه استان صورت پذیرفت و فرایندهای محاسباتی توسط نماینده محترم وزارت نیرو سرکار خانم دکتر ترابی صورت پذیرفته است.

براساس وزن دهی انجام شده و داده‌های جمع‌آوری شده فرایند محاسبه انجام گردیده و در نتیجه ارقام جدول ذیل به عنوان سهم استانها در بهره‌برداری از منابع آب حوضه و تامین حقاچه دریاچه ارومیه مشخص گردیده است.

جدول 3- سهم استانهای واقع در حوضه در بهره‌برداری از منابع آبهای سطحی و تامین حقاچه زیست محیطی دریاچه ارومیه

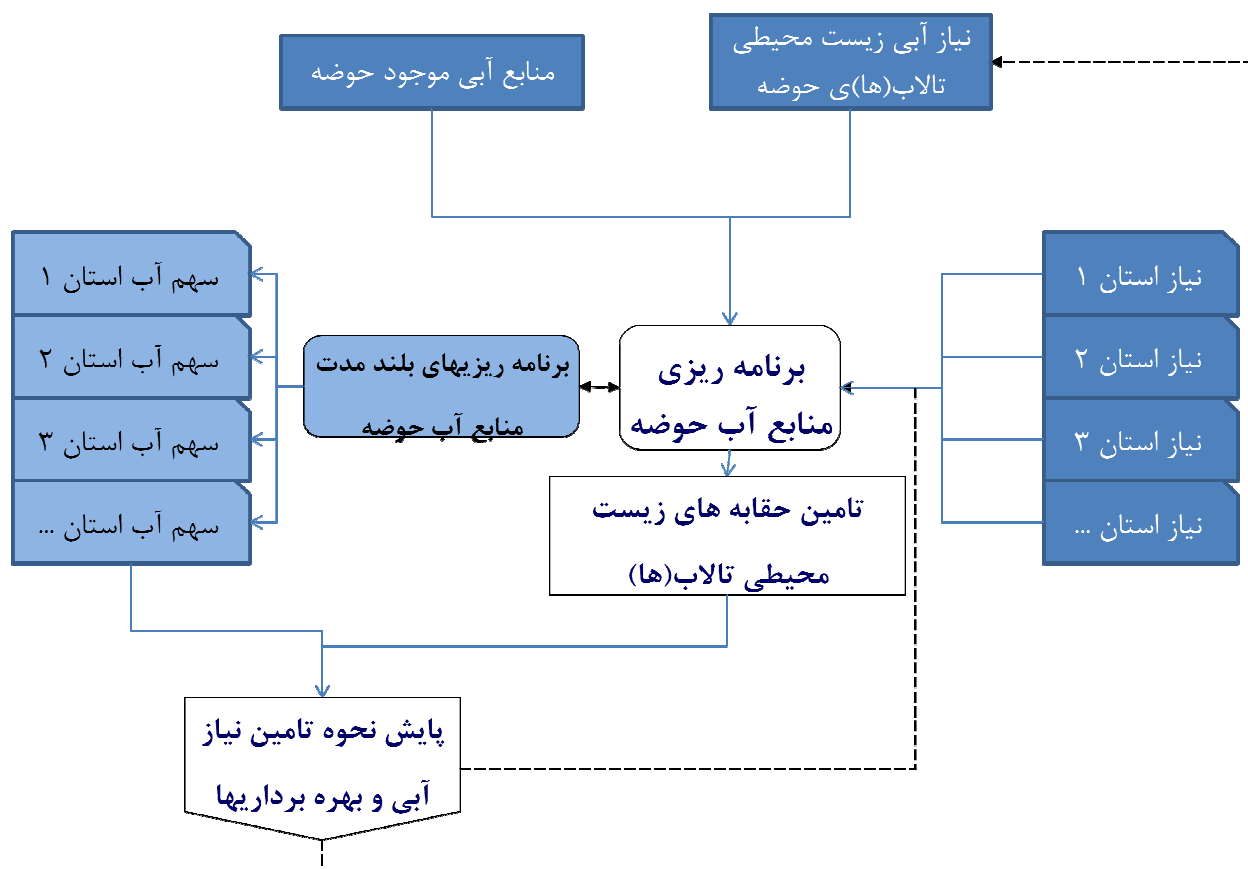
استان	میزان بهره برداری آب حوضه (میلیون مترمکعب)	سهم در تامین حقاچه دریاچه (میلیون مترمکعب)
آذربایجان غربی	2035.6	1870.5
آذربایجان شرقی	1079.3	270.5
کردستان	585.1	959.1
جمع	3700	3100

#### 4. بحث و نتیجه گیری

تاکنون در اغلب موارد در برنامه‌ریزیهای منابع آب (حتی اگر در مقیاس حوضه آبخیز نیز انجام می‌پذیرفته) نیازهای زیست‌محیطی منابع آب یا در نظر گرفته نمی‌شده و یا در موارد معدودی در حد درصد اندکی (معمولاً کمتر از 5 درصد) در نظر گرفته می‌شده است. اما فرایند انجام شده در مورد دریاچه ارومیه به خوبی نشان می‌دهد که نیاز واقعی اکوسیستمهای طبیعی و بویژه تالابها معمولاً فراتر از ارقام ثابت و محدود شده می‌باشد. محدود بودن منابع آبی و افزایش بهره‌برداریها به تدریج باعث نمایان شدن عدم اعمال نیازهای زیست‌محیطی در برنامه‌ریزیهای منابع آب شده است بطوریکه بسیاری از اکوسیستمهای طبیعی و بویژه تالابها در تهدید تخریب و یا خشک شدن کامل می‌باشند.

تجربه فرایند برنامه‌ریزی انجام شده برای دریاچه ارومیه نشان می‌دهد که پیچیدگی اعمال جنبه‌های زیست‌محیطی در برنامه‌ریزی منابع آب بویژه در حوضه‌های بزرگ که در سطح چند استان مشترک هستند افزایش می‌یابد. در چنین شرایطی در نظر گرفتن محدودیتها و نیازهای همزمان با اولویتهای توسعه‌ای استانهای مختلف گاهاً باعث تضاد منافع آنها می‌گردد که رفع آن از جنبه‌های کلیدی برنامه‌ریزی می‌باشد. از نکات کلیدی مهمی که در این فرایند نقش موثری دارد نقش مراجع ستادی و ملی در تنظیم توازن منطقه‌ای یا تعادل منافع استانهای واقع در حوضه می‌باشد. بدون ایفای نقش وزارتخانه‌ها و سازمانهای اصلی در سطح ستادی، تنظیم برنامه‌های منابع آب در سطح حوضه‌های آبخیز بطور مستقیم با استانهای ذینفع غیر عملی و یا بسیار مشکل خواهد بود.

از جمله مهمترین مواردی که باید در رابطه با تجربه دریاچه ارومیه ذکر نمود لزوم وجود برنامه‌های کلان حوضه‌ای منابع آب قبل از طرح‌ریزیهای اجرایی در سطح استانها و البته در نظر گرفتن حقایق‌های زیست‌محیطی در این مسیر است. در واقع برنامه‌ریزیهای بخشی و طرحهای توسعه منابع آب باید پس از تعیین طرح کلان منابع آب حوضه با در نظر گرفتن حقایق‌های زیست‌محیطی و همچنین تعیین سهم هر استان (یا زیرحوضه) در بهره‌برداری از منابع آب حوضه صورت پذیرد. نمودار ذیل فرایند چگونگی اعمال حقایق‌های زیست‌محیطی در برنامه‌ریزیهای منابع آب در سطح حوضه‌های آبخیز و جایگاه برنامه‌ریزیهای بخشی و استانی را نشان می‌دهد.



شکل 2- فرایند اعمال حقایق‌های زیست محیطی تالابها در برنامه‌ریزی حوضه آبخیزی منابع آب با استفاده از تجربه حوضه آبخیز دریاچه ارومیه البته تجربه فرایند اجرا شده در مورد دریاچه ارومیه نشان دهنده محدودیتها و نکات ویژه‌ای است که باید در توسعه این فرایند در سایر حوضه‌های آبخیز و تالابهای کشور مدنظر قرار داشته باشد. مهمترین این موارد که معمولا به صورت موانع یا عوامل تهدید کننده به شمار می‌روند عبارتند از:

- عدم وجود یا عدم دسترسی به آمار دقیق و قابل استناد موجودی منابع آب حوضه‌های آبخیز بویژه نحوه توزیع آن در سطح زیرحوضه‌ها که البته این مشکل در مورد حوضه‌هایی که در چند استان مشترک هستند تشدید می‌شود.

- مشخص نبودن نیاز آبی تالابها. بدیهی است که محاسبه نیاز آبی هر تالاب خود فرایند پیچیده و زمان بری است که نیازمند صرف زمان و دسترسی به داده ها و همچنین وجود دستورالعملهای مناسب است. در حال حاضر نیاز زیست محیطی تالابهای محدودی در کشور محاسبه شده که این موضوع نیز از جمله محدودیتها به شمار می آید.
- رقابت شدید بر سر بدست آوردن منابع آب در بین بخشهای مختلف که با توجه به توجیهاات مختلف منجمله اثرات اقتصادی و اجتماعی مستقیم مصرف آب برای بخشهای مختلف از جمله شرب، کشاورزی و صنعت، تامین حقا به زیست محیطی تالابها به ظاهر توجیه مستقیم کمتری پیدا می کند و به همین دلیل محقق شدن آن در عمل با مشکلاتی مواجه خواهد شد.
- سیستم ثبت و تحلیل تخصیص آب در مقیاس حوضه های آبخیز و حتی در منابع آبی مشخص از فرایند حسابداری مشخصی پیروی نمی کند و معمولاً اعداد و ارقام دقیق و در دسترسی برای این منظور وجود ندارد. به همین دلیل در بستن بیلان منابع آبی اعمال نقش تخصیصهای موجود با مشکلات زیادی مواجه خواهد بود.
- علاوه بر عدم حسابداری دقیق تخصیصها، امکان اعمال نظارت دقیقی نیز بر منابع آبی وجود ندارد و برداشتهای غیرمجاز زیادی در منابع آب مختلف وجود دارد که در محاسبه بیلان و آورد رودخانه ها تاثیر گذار خواهد بود در حالیکه اعمال آنها در برنامه ریزی منابع آب عملاً امکان پذیر نخواهد بود.
- در صورت تخصیص منابع آب به تالابها، کنترل آب رهاشده در طول مسیر تا رسیدن به تالاب مشکلات عدیده ای دارد که مهمترین آنها برداشتهای غیرمجاز و عدم امکان حفاظت آب تا نقطه رسیدن به تالاب است. این مشکل زمانی حاد تر می شود که در نظر گرفته شود که اغلب تالابها در مناطق پائین دست حوضه ها قرار گرفته اند و آب رها شده برای تالاب باید از بین کاربریهای مختلف و بهره برداران متعددی عبور کند که با توجه به ضعف نظارت برداشتها احتمال استفاده غیر مجاز از این آب وجود خواهد داشت.

همانطوریکه از مباحث مطرح شده در این مقاله و بویژه موارد فوق الذکر مشخص می باشد بخش عمده ای از فرایند تامین حقا به زیست محیطی تالابها از برنامه ریزی منابع آب گرفته تا تخصیص و حتی کنترل برداشتهای غیر مجاز بطور مستقیم با وزارت نیرو است و به همین دلیل انجام حمایتهای مالی، فنی و اجرایی لازم از وزارتخانه یاد شده در کنار ظرفیت سازیهای سازمانی از الزامات با اهمیت تحقق اعمال حقا به های زیست محیطی تالابها در برنامه ریزیهای منابع آب کشور است. البته ذکر این نکته نیز ضروریست که علیرغم موارد یاد شده فوق، وزارت نیرو و شرکتهای آب منطقه ای اقدامات موثری را نیز در فرایندهای برنامه ریزی، تخصیص و تامین منابع آب و همچنین ثبت و کنترل داده های مرتبط بانجام می رسانند ولی از آنجائیکه الزامات مورد نیاز تخصیص حقا به های زیست محیطی تالابها با شرایط موجود برنامه ریزی و مدیریت منابع آب متفاوت می باشد بالطبع کاستیهای بروز می کند که باید متناسباً نسبت به رفع آنها اقدام گردد. در این فرایند نقش مردم در کمک به این فرایند بویژه در مصرف بهینه منابع آب و همچنین عدم بهره برداری غیر مجاز از منابع آب نیز بسیار با اهمیت است که باید در این زمینه نیز اقدامات آموزشی، ظرفیت سازی و مشارکتی لازم صورت پذیرد.

در نهایت آخرین نکته در خصوص سازمان حفاظت محیط زیست است که به عنوان متولی حفاظت از تالابهای کشور باید نقش فعال تری در این فرایند داشته باشد. محاسبه نشدن نیاز آبی تالابهای کشور یکی از نقاط ضعف بسیار مهم در این مسیر است. تا زمانیکه نیاز آبی تالابها بطور دقیق مشخص نشده باشد امکان اعمال آن در برنامه ریزیها وجود نخواهد داشت. در حال حاضر بهره برداران مختلف منابع آب و به عبارت دیگر متقاضیان آب همگی با مشخصات دقیق میزان آب مورد نیاز و توجیه و تحلیلهای فنی و



اقتصادی اجتماعی در حال پیگیری تامین آب مورد نیاز خود می‌باشند در حالیکه در این رقابت شدید مسائل مربوط به اعمال حقایق‌های زیست محیطی تالابها در حال طرح و پیگیری است که در بسیاری از موارد هنوز نیازهای زیست‌محیطی تالابها محاسبه نگردیده و در نمونه‌های زیادی حتی داده‌های پایه ضروری برای محاسبه این نیاز آبی نیز وجود ندارد. به همین دلیل موکدا پیشنهاد می‌شود که سازمان حفاظت محیط‌زیست در درجه اول نسبت به جمع‌آوری و ثبت دقیق داده‌های تالابهای کشور اقدام نماید و بطور همزمان با استفاده از تجارب خوب موجود نسبت به تهیه یک دستورالعمل جامع برای محاسبه نیاز آبی تالابهای کشور اقدام نماید. در این صورت با استفاده از الگوی ارائه شده و دسترسی به داده‌های پایه امکان محاسبه نیاز آبی تالابهای کشور فراهم خواهد شد تا پس از آن پیگیریهای لازم برای اعمال آنها در برنامه‌ریزیهای حوضه‌های آبخیز فراهم گردد.

## 5. منابع

- برنامه مدیریت جامع حوضه آبخیز دریاچه ارومیه، 1389، طرح بین‌المللی حفاظت از تالاب‌های ایران، سازمان حفاظت محیط زیست.
- طرح حفاظت از تالاب‌های ایران، 1389، صورتجلسه ششمین نشست کارگروه آب و کشاورزی مدیریت حوضه آبخیز دریاچه ارومیه.
- نظری‌دوست، علی، 1385، مدلی برای محاسبه حداقل نیاز آبی زیست‌محیطی تالابها، مطالعه موردی تالاب‌های بین‌المللی حوضه آبخیز دریاچه ارومیه، پایان نامه دکتری، دانشگاه آزاد اسلامی.
- مهندسین مشاور یکم، 1381، مدیریت جامع منابع آب حوضه آبخیز دریاچه ارومیه، شرکت آب منطقه‌ای آذربایجان غربی، وزارت نیرو.
- مهندسین مشاور پندام، 1384، پروژه مدیریت جامع منابع آب حوضه آبریز دریاچه ارومیه، شرکت آب منطقه‌ای آذربایجان غربی، وزارت نیرو.
- شرکت مهندسین مشاور جاماب، 1385، طرح جامع آب کشور، حوضه آبریز ارومیه
- مهندسین مشاور جامع ایران، 1376، مطالعات طرح توسعه کشاورزی و منابع طبیعی حوضه های آبخیز ارس و ارومیه (گزارش رسوب و فرسایش).
- میرابوالقاسمی، مرید، 1380، طرح جامع خشکسالی، حلقه گمشده در برنامه ریزی مدیریت منابع آب ایران، اولین کنفرانس بین‌المللی مدیریت جامع بحران در حوادث غیرمترقبه.

- Abbaspour M, Nazaridoust A, Determination of Environmental Water Requirements of Urmia Lake - an Ecological Approach , International Journal of Environmental studies, Vol.64, No.2, April 2007, 161-169
- Hashemi, M., 2008, An Independent Review: The Status of Water Resources in the Lake Uromiyeh Basin (synthesis report of Conservation of Iranian Wetlands Project).

# **Wetlands Water Requirement and the Basin Integrated Water Resources Management**

## **(Case study: Lake Urmia)**

### **Abstract**

Wetlands usually have been created at downstream of basins and both basin management and use of water in the basin could affect wetlands water quantity/quality. The technical methods on calculating water requirement and the mechanism of allocating water right to wetlands should be considered in the studies. Based on CIWP experience, the process and methodology of calculating Lake Urmia water requirement and discussion on water right allocation system would be presented in the article. The results of this study identified Lake Urmia annual water requirement 3.1 billion cubic meters and the next step would be finding guarantee on water right allocation and operation. To approach this target, we worked on water sharing system between three provinces based on physicochemical and socio-economic indexes.

**Key words:** Wetlands water requirement, Environmental flow, Lake Urmia, Water resources management, Water right.