



عنوان طرح پژوهشی:

تدوین چارچوب ارزیابی و اجرای طرح پایلوت پرداخت  
برای خدمات اکوسیستم (PES) در تالاب کانی برازان

گزارش گام سوم:

تدوین طرح PES تالاب کانی برازان و پیشنهاد فرایند اجرای آن

مجری طرح:

دکتر مرتضی تهمی پور زرنندی

آذر ماه ۱۳۹۶



## فهرست مطالب

| عنوان                                                                                         | شماره صفحه |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| ۳- تدوین طرح PES تالاب کانی برازان.....                                                       | ۷          |
| ۱-۳- مروری بر فرایند پرداخت برای خدمات اکوسیستم.....                                          | ۷          |
| ۱-۱-۳- تعریف و اصول پایه ای.....                                                              | ۷          |
| ۲-۱-۳- ساختار طرح پرداخت برای خدمات اکوسیستم.....                                             | ۹          |
| ۳-۱-۳- فرایند و مهمترین سوالات مطرح در PES.....                                               | ۱۰         |
| ۲-۳- تعیین خدمات منتخب تالاب کانی برازان و فعالیت های تهدیدکننده آنها.....                    | ۱۲         |
| ۱-۲-۳- مهمترین خدمات و تهدیدات تالاب کانی برازان در وضعیت موجود.....                          | ۱۲         |
| ۲-۲-۳- برگزاری کارگاه و تعیین مهمترین تهدیدات از دیدگاه جوامع محلی و کارشناسان محیط زیست..... | ۱۴         |
| ۳-۳- تشریح تهدیدات تالاب و تبیین اجزای برنامه PES در ارتباط با آنها.....                      | ۱۹         |
| ۱-۳-۳- برنامه PES کاهش کمیت آب و عمق تالاب و از بین رفتن گونه های مهم گیاهی.....              | ۲۰         |
| ۱-۱-۳-۳- تعریف تهدید موردنظر.....                                                             | ۲۰         |
| ۲-۱-۳-۳- اقدامات پیشنهادی رفع تهدید.....                                                      | ۲۶         |
| ۳-۱-۳-۳- اندازه گیری خدمات اکوسیستم.....                                                      | ۲۸         |
| ۴-۱-۳-۳- خریداران و فروشندگان.....                                                            | ۲۸         |
| ۵-۱-۳-۳- قیمتگذاری خدمات، نحوه پرداخت و قراردادها.....                                        | ۲۹         |
| ۶-۱-۳-۳- سیستم تامین مالی، اجرا و نظارت.....                                                  | ۳۰         |
| ۲-۳-۳- برنامه PES تهدید تنزل کیفیت آب و بروز تغذیه گرایی.....                                 | ۳۱         |
| ۱-۲-۳-۳- تعریف تهدید موردنظر.....                                                             | ۳۱         |
| ۲-۲-۳-۳- اقدامات پیشنهادی رفع تهدید.....                                                      | ۳۲         |
| ۳-۲-۳-۳- اندازه گیری خدمات اکوسیستم.....                                                      | ۴۰         |
| ۴-۲-۳-۳- خریداران و فروشندگان.....                                                            | ۴۰         |
| ۵-۲-۳-۳- قیمتگذاری خدمات، نحوه پرداخت و قراردادها.....                                        | ۴۱         |
| ۶-۲-۳-۳- سیستم تامین مالی، اجرا و نظارت.....                                                  | ۴۱         |
| ۳-۳-۳- برنامه PES تهدید صید و شکار غیرمجاز گونه های نادر جانوری.....                          | ۴۲         |
| ۱-۳-۳-۳- تعریف تهدید موردنظر.....                                                             | ۴۲         |
| ۲-۳-۳-۳- اقدامات پیشنهادی رفع تهدید.....                                                      | ۴۳         |
| ۳-۳-۳-۳- اندازه گیری خدمات اکوسیستم.....                                                      | ۴۴         |
| ۴-۳-۳-۳- خریداران و فروشندگان.....                                                            | ۴۴         |
| ۵-۳-۳-۳- قیمتگذاری خدمات، نحوه پرداخت و قراردادها.....                                        | ۴۴         |
| ۶-۳-۳-۳- سیستم تامین مالی، اجرا و نظارت.....                                                  | ۴۵         |
| ۴-۳-۳- برنامه PES تهدید تخصیص آب سد مهابادچای به دریاچه ارومیه و انقطاع زنجیره تالابی.....    | ۴۶         |
| ۱-۴-۳-۳- تعریف تهدید موردنظر.....                                                             | ۴۶         |
| ۲-۴-۳-۳- اقدامات پیشنهادی رفع تهدید.....                                                      | ۴۶         |
| ۳-۴-۳-۳- اندازه گیری خدمات اکوسیستم.....                                                      | ۴۷         |

|    |                                                                      |
|----|----------------------------------------------------------------------|
| ۴۷ | ..... خریداران و فروشندگان                                           |
| ۴۷ | ..... ۵-۴-۳-۳- قیمتگذاری خدمات، نحوه پرداخت و قراردادها              |
| ۴۷ | ..... ۶-۴-۳-۳- سیستم تامین مالی، اجرا و نظارت                        |
| ۴۸ | ..... ۵-۳-۳- برنامه PES تهدید تصرف و تغییر کاربری اراضی حریم تالاب   |
| ۴۸ | ..... ۱-۵-۳-۳- تعریف تهدید موردنظر                                   |
| ۴۸ | ..... ۲-۵-۳-۳- اقدامات پیشنهادی رفع تهدید                            |
| ۴۹ | ..... ۳-۵-۳-۳- اندازه گیری خدمات اکوسیستم                            |
| ۵۰ | ..... ۴-۵-۳-۳- خریداران و فروشندگان                                  |
| ۵۰ | ..... ۵-۵-۳-۳- قیمتگذاری خدمات، نحوه پرداخت و قراردادها              |
| ۵۰ | ..... ۶-۵-۳-۳- سیستم تامین مالی، اجرا و نظارت                        |
| ۵۱ | ..... ۴-۳- خلاصه برنامه پیشنهادی PES تالاب کانی برازان               |
| ۵۴ | ..... ۵-۳- فرایند اجرایی برنامه پیشنهادی PES تالاب کانی برازان       |
| ۵۴ | ..... ۱-۵-۳- مقدمه                                                   |
| ۵۵ | ..... ۲-۵-۳- ساختار و مبانی اجرای برنامه PES                         |
| ۵۷ | ..... ۳-۵-۳- فرایند اجرایی و جمع بندی نکات کلیدی پیرامون برنامه      |
| ۶۲ | ..... ۴-۵-۳- الزامات تحقق پذیری و محدودیت ها                         |
| ۶۷ | ..... پیوست شماره یک- وضعیت کمی و کیفی منابع آب حوضه آبریز سد مهاباد |

## فهرست جداول

| عنوان                                                                                                                      | شماره صفحه |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| جدول ۱- محتوا و برنامه کارگاه آموزشی پرداخت برای خدمات اکوسیستمی تالاب کانی برازان و هم اندیشی با ذینفعان مختلف تالاب..... | ۱۴         |
| جدول ۲- داده‌های صحرایی پایه سیکل زیستی- عمق گیاه پیزر.....                                                                | ۲۱         |
| جدول ۳- داده‌های صحرایی پایه سیکل زیستی- عمق گیاه لوئی.....                                                                | ۲۲         |
| جدول ۴- داده‌های صحرایی پایه سیکل زیستی- عمق گیاه بوریا.....                                                               | ۲۳         |
| جدول ۵- داده‌های صحرایی پایه سیکل زیستی- عمق گیاه جگن.....                                                                 | ۲۵         |
| جدول ۶- واحدهای گیاهی تالاب در خرداد ۱۳۹۶.....                                                                             | ۳۷         |
| جدول ۷- خلاصه برنامه PES تالاب کانی برازان.....                                                                            | ۵۱         |
| جدول ۸- خلاصه نتایج بیلان بهره برداری مخزن سد مهاباد.....                                                                  | ۷۰         |
| جدول ۹- بهره برداری مخزن سد مهاباد به تفکیک مصارف مختلف.....                                                               | ۷۲         |
| جدول ۱۰- کلاس کیفیت آب رودخانه برای مصارف کشاورزی بر اساس مقادیر آنیونها و کاتیونها.....                                   | ۷۷         |
| جدول ۱۱- آستانه های تغذیه گرایی رودخانه.....                                                                               | ۸۲         |
| جدول ۱۲- کاربری اراضی موجود در محدوده مطالعاتی.....                                                                        | ۸۸         |
| جدول ۱۳- میزان مصرف کود و سموم شیمیایی در اراضی زراعی محدوده.....                                                          | ۸۹         |
| جدول ۱۴- ضرایب انتشار بار نیتروژن و فسفر (کیلوگرم در سال در هکتار).....                                                    | ۹۰         |
| جدول ۱۵- بار مواد مغذی تولیدی در محدوده حوضه آبریز مهاباد.....                                                             | ۹۰         |
| جدول ۱۶- تخمین میزان بار آلودگی حاصل از فعالیت دامپروری واقع در محدوده مطالعات.....                                        | ۹۲         |
| جدول ۱۷- خلاصه نتایج پتانسیل بار آلودگی ناشی از منابع آلاینده در محدوده مطالعات (کیلوگرم در سال ).....                     | ۹۳         |

## فهرست اشکال و نمودارها

| عنوان                                                                                    | شماره صفحه |
|------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| شکل ۱- شرکت کنندگان در هم اندیشی با ذینفعان مختلف تالاب.....                             | ۱۵         |
| شکل ۲- لیست مهمترین تهدیدات تالاب بر اساس نظرات ذینفعان تالاب.....                       | ۱۷         |
| شکل ۳- تالاب کانی برازان- مرداد ماه ۱۳۹۶.....                                            | ۱۸         |
| شکل ۴- سیکل زیستی گونه <i>Schoenoplectus lacustris</i> در تالاب کانی برازان.....         | ۲۱         |
| شکل ۵- سیکل زیستی گونه <i>Typha latifolia</i> در تالاب کانی برازان.....                  | ۲۲         |
| شکل ۶- سیکل زیستی گونه <i>Bolboschoenus maritimus</i> در تالاب کانی برازان.....          | ۲۴         |
| شکل ۷- سیکل زیستی گونه های جگن <i>Carex ssp.</i> در تالاب کانی برازان.....               | ۲۵         |
| شکل ۸- محدوده پیشنهادی برای لاگونهای تصفیه کننده آب ورودی به تالاب کانیرازان.....        | ۳۳         |
| شکل ۹- چارچوب و فرایند اجرای برنامه PES تالاب کانی برازان.....                           | ۵۵         |
| شکل ۱۰- سیستم مخزن سد مهاباد، بند تنظیمی یوسف کندی و شبکه آبیاری و زهکشی دشت مهاباد..... | ۶۹         |
| شکل ۱۱- بهره برداری مخزن سد مهاباد.....                                                  | ۷۱         |
| شکل ۱۲- توزیع ماهانه خروجی مخزن سد مهاباد به تفکیک مصارف مختلف.....                      | ۷۳         |
| شکل ۱۳- توزیع سالانه بهره برداری مخزن سد مهاباد به تفکیک نوع مصارف.....                  | ۷۳         |
| شکل ۱۴- موقعیت ایستگاههای نمونه برداری از رودخانه.....                                   | ۷۵         |
| شکل ۱۵- تغییرات EC در طول رودخانه.....                                                   | ۷۶         |
| شکل ۱۶- تغییرات پارامتر نیتريت در طول رودخانه.....                                       | ۷۸         |
| شکل ۱۷- تغییرات پارامتر نیتريت در طول رودخانه.....                                       | ۷۹         |
| شکل ۱۸- تغییرات پارامتر نیتروژن کجلدال و کل در طول رودخانه.....                          | ۸۰         |
| شکل ۱۹- تغییرات فسفات در طول رودخانه.....                                                | ۸۱         |
| شکل ۲۰- تغییرات فسفر کل در طول رودخانه.....                                              | ۸۱         |
| شکل ۲۱- تغییرات کلرفیل a در طول رودخانه.....                                             | ۸۲         |
| شکل ۲۲- تغییرات نیتروژن کل و فسفر کل بر حسب میکروگرم در لیتر در طول رودخانه.....         | ۸۳         |
| شکل ۲۳- تغییرات اکسیژن محلول در طول رودخانه.....                                         | ۸۴         |
| شکل ۲۴- تغییرات BOD در طول رودخانه.....                                                  | ۸۵         |
| شکل ۲۵- تغییرات COD در طول رودخانه.....                                                  | ۸۵         |
| شکل ۲۶- کاربری اراضی موجود در محدوده مطالعات.....                                        | ۸۷         |
| شکل ۲۷- مقایسه وسعت انواع کاربری به تفکیک محدوده مطالعات.....                            | ۸۸         |
| شکل ۲۸- سهم کاربری اراضی در تولید فسفر سالانه در محدوده مطالعاتی.....                    | ۹۱         |
| شکل ۲۹- سهم کاربری اراضی در تولید نیتروژن سالانه در محدوده مطالعاتی.....                 | ۹۱         |
| شکل ۳۰- سهم بار تولیدی به تفکیک محدوده مطالعات.....                                      | ۹۴         |
| شکل ۳۱- سهم منابع آلاینده در تولید فسفر سالانه در محدوده.....                            | ۹۴         |
| شکل ۳۲- سهم منابع آلاینده در تولید نیتروژن سالانه در محدوده.....                         | ۹۴         |

### ۳- تدوین طرح PES تالاب کانی برازان

در این بخش ابتدا مروری بر مبانی و فرایند پرداخت برای خدمات اکوسیستم و اصول کلی آن ارائه می گردد. سپس مهمترین آسیب ها و تهدیدات تالاب کانی برازان بر اساس نظرات کارشناسی و کارگاه تحلیل نظرات ذینفعان بررسی می شود. در نهایت به تفکیک تهدیدات مهم و منتخب تالاب، برنامه پیشنهادی برای پرداخت برای خدمات اکوسیستم و فرایند اجرایی آن بیان می گردد.

#### ۳-۱- مروری بر فرایند پرداخت برای خدمات اکوسیستم

##### ۳-۱-۱- تعریف و اصول پایه ای

پرداخت برای خدمات اکوسیستم یا PES<sup>۱</sup> اصطلاحی تخصصی است که برای توصیف طیفی از طرحهای نوآورانه به کار می رود که در آن سرمایه گذاران و یا استفاده کنندگان از خدمات طبیعی، به ارائه دهندگان این خدمات پرداخت هایی انجام داده و از آنها حمایت مالی به عمل می آورند. پرداخت برای خدمات اکوسیستم یکی از راه های اساسی است که در آن یک بازار برای خدمات اکوسیستم می تواند تاسیس شود.

پرداخت برای خدمات اکوسیستم به صورت موثر انگیزه ای برای هدف قراردادن شکست بازار<sup>۲</sup> از طریق تغییر انگیزه های اقتصادی که مدیران زمین یا دیگران با آن روبرو هستند که می توانند بر روی تحویل سیستم های اکوسیستم اثر بگذارند، ایجاد می کند. به این معنی، PES می تواند مناسب ابزارهای مبتنی بر بازار (اقتصادی) باشد که شامل مالیات ها و هزینه هاست. ولی مطابق با تعریف عمومی دو ویژگی وجود دارد که برای مکانیسمی که به عنوان PES طبقه بندی می شود باید وجود داشته باشد<sup>۳</sup>:

- PES متضمن پرداخت مستقیم از طرف ذی نفعان به فراهم کننده خدمات بهبود یافته اکوسیستم است.

- ماهیت تعاملات باید داوطلبانه باشد. (مشارکت کنندگان از طرف قانون وادار به معامله نمی شوند).

پرداخت برای خدمات اکوسیستم عبارتی است برای توصیف طرح های که در آن ذینفعان و یا کاربران بابت استفاده از خدمات اکوسیستم پرداخت هایی را به ارائه دهندگان این خدمات انجام می دهند. به بیان دیگر، طرح پرداخت بهای خدمات اکوسیستمی (PES)، مبادله ای کاملاً داوطلبانه است که در آن یک خدمت محیط زیستی با شکلی از کاربری سرزمین که باعث حفاظت

<sup>۱</sup>. Payment for Ecosystem Service (PES)

<sup>۲</sup> برای مثال، تمامی خدماتی که تقاضاکنندگان جامعه می خواهند بازاری نیستند که این به عرضه کمتر منجر می شود.

<sup>۳</sup> Wunder S. 2005. پرداخت برای خدمات زیست محیطی: برخی از پیچ و مهره CIFOR. مقاله گاه به گاه شماره ۴۲، مرکز تحقیقات جنگل های بین المللی، بوگور، اندونزی.

از چنین خدمتی می‌شود، ارتباط داده می‌شود. در این مبادله حداقل باید یک خریدار برای خدمات محیط زیست (معمولاً دولت) و حداقل یک ارائه دهنده خدمات محیط زیستی (مثلاً اکوسیستم) وجود داشته باشد. مشروط بر اینکه ارائه دهنده خدمات محیط زیستی ارائه آن خدمت را برای دوره زمانی مناسبی تضمین نماید.<sup>4</sup>

ایده اصلی پرداخت برای خدمات اکوسیستم این است که کسانی که خدمات اکوسیستم را ارائه می‌نمایند باید بابت آن به آنها پرداخت صورت گیرد. بنابراین پرداخت برای خدمات اکوسیستم فرصتی برای قیمت گذاری خدمات اکوسیستم که قبلاً قیمتی نداشتند مانند بهبود شرایط اقلیمی، تنظیم کیفیت آب و ایجاد زیستگاه برای حیات وحش با قیمت مناسب فراهم می‌کند و به این ترتیب این خدمات می‌توانند وارد مناسبات اقتصادی گردند. پرداخت برای خدمات اکوسیستم بر اساس اصل "پرداخت توسط ذی نفع" بنا نهاده شده است به جای آنکه "اصل پرداخت توسط آلوده کننده" را در نظر داشته باشد.

اجرای یک طرح پرداخت برای خدمات اکوسیستم بدون رعایت اصول پایه آن امکان پذیر نخواهد بود. این اصول که به شرح زیر است، سبب می‌شود تا با رعایت آنها امکان موفقیت طرح بیشتر گردد.

- ۱- دواطلبانه بودن: ذی مدخلان یک طرح PES دواطلبانه وارد طرح می‌شوند.
- ۲- پرداخت توسط ذی نفعان: پرداخت ها توسط افراد ذینفع از این خدمات پرداخت می‌شود. افراد عادی، انجمن ها، کسب و کارهای تجاری و یا دولت بابت استفاده از خدمات مختلف اکوسیستم می‌توانند در این گروه ذینفع قرار بگیرند.
- ۳- پرداخت مستقیم: پرداخت به طور مستقیم به ارائه دهندگان خدمات اکوسیستم و یا نهایتاً از طریق یک واسطه یا کارگزارانجام می‌گیرد.
- ۴- بیشینه نگری: پرداخت ها برای کنش هایی صورت می‌گیرد که ورای اقداماتی باشد که مدیران اراضی و دیگران می‌بایست انجام دهند (تأمین کنندگان نباید قوانینی مثل رفع الزامات آلوده کننده را جبران کنند).
- ۵- اطمینان از تداوم: برنامه های مدیریتی که بابت آنها پرداختهای ذی نفعان صورت میگیرد نباید قابل برگشت باشد تا امکان ارائه خدمات مستمر وجود داشته باشد
- ۶- مشروط بودن: پرداخت ها مشروط و بسته به ارائه مزایای خدمات زیست محیطی است .
- ۷- اجتناب از کسری: به این معنی است که تضمین خدمات اکوسیستم در یک محل منجر به از دست دادن و یا تخریب خدمات اکوسیستم در جای دیگر نشود.

---

<sup>4</sup> Wunder S. 2007. "The Efficiency of Payments for environmental Services in Tropical Conservation", Conservation Biology, 21 (1): 48-58.

تعیین حالت پایه قبل از اجرای یک برنامه PES ضروری است، چرا که باید مشخص شود که چنانچه برنامه PES اجرا نشود، وضعیت ارائه خدمات اکوسیستمی به چه صورت خواهد بود. این امر در عین حال برای تعیین میزان بیشینه نگرانی برنامه نیز ضروری است.

### ۳-۱-۲- ساختار طرح پرداخت برای خدمات اکوسیستم

یک طرح PES باید یک بازی برد برد بین خریدار و فروشنده باشد. اگر خریدار قیمتی کمتر از آنچه که برای تامین این خدمت از منبع دیگر به فروشنده بپردازد، احساس خوبی خواهد داشت. مثلاً تامین آب ناشی از مدیریت حوضه باید با قیمت کمتری از تامین آب از طریق تصفیه آب به دست آید. در عین حال یک طرح PES می‌تواند به شکل پرداخت به کشاورزانی باشد که درآمدهای آنها به سبب مدیریت زیست محیطی کاهش می‌یابد. به طور مثال کشاورزان علاقمندند تا حوضچه‌هایی برای ذخیره آب داشته باشند و مقدار PES باید این مقدار را پوشش دهد. به عبارت دیگر، چنانچه مدیریت محیط زیستی در یک منطقه به جای مدیریت رایج سبب کاهش درآمدهای بخش خصوصی- کشاورزان- گردد، باید این درآمد جبران گردد. اما مقدار حداکثر و حداقل این مقدار چگونه تامین می‌گردد؟

حداقل پرداخت PES که میتوان انتظار داشت، برابر با مقدار درآمد از دست رفته کشاورز ناشی از کاهش تولید محصولات کشاورزی است. در تئوری حداکثر پرداخت برابر خواهد بود با ارزش تجمعی از مزایای خدمات اکوسیستم اضافی که به خریدار ارائه می‌شود. (که ممکن است شامل کاهش خطرات سیل، عرضه آب تازه، زیستگاه برای حیات وحش و غیره) باشد که این موارد بسته به خدمات مورد نظر خریدار متفاوت است. با این حال، بسیاری از این منافع را نمی‌توان کمی نمود، بنابراین در عمل مقدار پرداخت براساس عرضه و تقاضای خدمات زیست محیطی و برابر مقداری بین حداقل و حداکثر تعیین می‌گردد.

چهار گروه اصلی که به طور معمول در یک طرح پرداخت برای خدمات اکوسیستم درگیر هستند عبارتند از:

**خریداران:** بهره‌مند از خدمات اکوسیستم که مایل به پرداخت هزینه برای حفاظت افزایش و یا بازسازی آنها هستند.

**فروشنندگان:** که خدمات محیط زیستی مورد نظر خریداران را به آنها ارائه می‌کنند.

**واسطه‌ها:** که می‌تواند به عنوان عامل ارتباط خریداران و فروشندگان بوده و در طراحی و اجرای طرح کمک کند.

**ارائه دهندگان دانش:** این گروه شامل کارشناسان مدیریت منابع، متخصصان ارزشگذاری، کارشناسان کاربری اراضی، مشاوران کسب و کار و حقوقی که می‌تواند دانش ضروری توسعه طرح را فراهم کنند.

### ۳-۱-۳- فرایند و مهمترین سوالات مطرح در PES

با توجه به ذینفعان مختلفی که می‌توان در طرح‌های PES در نظر گرفت، الگوهای متفاوتی را می‌توان برای تامین مالی دنبال نمود. در واقع معیار اصلی در این الگوها، انواع پرداخت کنندگان یا خریداران خدمات محیط زیستی هستند که بر اساس آن این تقسیم بندی انجام شده است. این الگوها عبارتند از:

**طرح های پرداخت دولتی:** در این روش پرداختها به اراضی یا مدیران منابع طبیعی به منظور افزایش خدمات اکوسیستم توسط دولت و به نمایندگی از طرف عموم مردم صورت می گیرد.

**طرح های پرداخت خصوصی:** معاملات خصوصی سازمان یافته که در آن بهره‌مندان از خدمات اکوسیستم به طور مستقیم با ارائه دهندگان خدمات قرارداد می بندند.

**طرح های پرداخت دولتی و خصوصی:** که در آن دولت و بخش خصوصی هر دو پرداختهایی را به اراضی یا مدیران منابع طبیعی بابت ارائه خدمات اکوسیستم انجام می دهند.

الگوهای PES می‌توانند در مقیاس های مختلفی جغرافیایی اجرایی شوند این مقیاس ها شامل مقیاسهای بین المللی، ملی، حوضه آبریز و محلی / همسایگی می باشند:

**بین المللی:** پرداخت هایی که در چارچوب مکانیسم مختلف بین المللی (نظیر مکانیسم های بازار محور پروتکل کیوتو) توسط کشورهای توسعه یافته به کشورهای در حال توسعه پرداخته می شود.

**ملی:** به عنوان مثال برنامه نظارت بر محیط زیست، که در آن مبالغی به کشاورزانی پرداخت می شود که کشاورزی با حفظ مبانی زیست محیطی انجام می دهند.

**حوضه آبریز:** در این الگو استفاده کنندگان از آب در پایین دست مبالغی را به مدیران حوضه آبریز در بالادست بابت مدیریت خوب آنها پرداخت می کنند. این الگو بیشتر تمایل به تامین مالی توسط بخش خصوصی دارد.

**محلی / همسایگی:** در این الگو ساکنان یک محل با تشکیل یک صندوق، تامین مالی یک نیروی حفاظتی و سازمان زیست محیطی را جهت مدیریت فضای سبز محلی برای تنوع زیستی، چشم انداز و ارزش های تفریحی به عهده می گیرند.

بر اساس مبانی نظری و تجربیات جهانی برنامه های اجرا شده پرداخت برای خدمات اکوسیستم در کشورهای مختلف، لیستی از سوالات به شرح موارد زیر باید در راستای تهیه برنامه PES برای هر یک از تهدیدات تالاب پاسخ داده شود:

۱. تهدید موردنظر (جاری یا آینده) چیست و مانع بروز چه خدماتی از اکوسیستم می شود؟
۲. چه فعالیتهای مدیریتی یا بازسازی برای رفع این تهدید لازم است؟
۳. چه خدمتی خرید و فروش می شود و چگونه اندازه گیری می شود؟
۴. خریداران و فروشندگان خدمت چه کسانی هستند؟
۵. طول قرارداد و چارچوب زمانی برای پرداخت چقدر است؟
۶. قیمت خدمات چگونه تعیین می شود و ساختار پرداخت ها چگونه است؟
۷. سیستم تامین مالی چگونه است و ناظران و مجریان سیستم چه کسانی هستند؟



### ۳-۲- تعیین خدمات منتخب تالاب کانی برازان و فعالیت های تهدیدکننده آنها

#### ۳-۲-۱- مهمترین خدمات و تهدیدات تالاب کانی برازان در وضعیت موجود

در گزارش گام اول این مطالعات و همچنین در بخش اول گام دوم (مطالعات ارزشگذاری)، بر اساس بازدیدهای میدانی و بررسی‌های کارشناسی، لیستی از مهمترین تهدیدات و آسیب‌های وارده به تالاب کانی برازان در وضعیت موجود تعیین گردید که به شرح زیر می‌باشند:

- کاهش سطح ریپارین تالابی
- امتزاج فلور علوفه هرز و ریپارین تالابی
- ورود سموم و مواد آلی توسط زمین‌های کشاورزی به تالاب
- ورود ترکیبات معدنی به دریاچه در نتیجه فعالیت‌های معدنی
- سوزانده شدن نی‌زارها و لوئی‌زارهای تالاب
- احداث جاده بر روی ریپارین دریاچه
- تردد از درون تالاب توسط ماشین‌آلات کشاورزی
- ورود مواد آلی و سموم توسط مهابادچای به تالاب
- اشغال ریپارین تالابی توسط زمین‌های کشاورزی
- کاهش گیاهان خوش خوراک در ریپارین تالابی
- کاهش سطح و خشک شدگی لوئی‌زارها
- تراکم و انبوهی نی‌زارها
- کاهش ورودی‌های آب از مسیر طبیعی قره‌تپه و تغییرات کیفی آن
- تجاوز شکارچیان و ورود نابهنگام آنها به تالاب
- ورود زه‌آب‌های کشاورزی زمین‌های اطراف کانال تأمین آب تالاب
- ورود بقایای گیاهان سوخته و مواد دامی توسط کانال‌های آب‌بر به تالاب
- عدم رهاسازی سیلاب‌های سیمینه‌رود به تالاب
- تخلیه آب تالاب گروس در نتیجه احداث کانال آب‌بر مهابادچای
- غلبه گیاهان شورپسند به غیر شورپسند تالابی
- تغذیه تالاب از زهاب‌های کشاورزی و فاضلاب‌های روستایی
- کاهش حقابه کشاورزی سد مهاباد علیرغم تعیین حقابه زیست محیطی تالاب و نااطمینانی در تأمین آب ورودی به تالاب
- کم‌ابی و کاهش بارندگی در منطقه
- ورود شیرابه کودهای دامی دپو شده به زهکش‌ها و تالاب

- زراعت در حریم تالاب توسط افراد محلی
- ورود احتمالی پسماند صنایع پتروشیمی، کشتارگاههای مرغ و گوشت و شهرک صنعتی به رودخانه مهاباد و تالاب
- فعالیت یک معدن سنگ های غیرفلزی در حریم تالاب
- مداخله دامداران در ورودی آب چشمه ها به تالاب
- شکار و صید غیرمجاز گونه های کمیاب پرندگان و آبزیان

همچنین بخشی از تهدیدات تالاب کانی برازان مربوط به پیامد فعالیتهای توسعه ای و مداخله ای است که هم اکنون در جریان است. به عبارت دیگر بخشی از تهدیدات احتمالی و مربوط به آینده می باشند. در این ارتباط بررسی های کارشناسی نشان داد که سطح وسیعی از حوضه آبریز بلافصل تالاب در قسمت های جنوبی پوشیده از زمین های کشاورزی است، سطحی که عامل ورود مواد سمی، کودهای شیمیایی حیوانی و مواد آلی اضافی به دورن تالاب اند. محصول این عملکرد آثار مختلفی را در مناطق مجاور تالاب و درون آن ایجاد می کنند، توسعه گززارها، تغییر در رپارین، تغییر در تنوع زیستی گونه های حاشیه رپارین، اشغال رپارین توسط زمین های کشاورزی و ورود زه آبها و غلبه گیاهان شورپسند را می توان در زمره این تغییرات برشمرد. جاده ای که در رپارین تالاب ایجاد شده مسیر تردد جامعه محلی است که حاضر نمی باشند بخشی از زمین شان را که در حقیقت بصورت غیر قانونی تصاحب کرده اند را صرف ساخت آن نمایند. بنابراین، با توجه به توسعه روزافزون کشاورزی در اطراف تالاب، کاهش تدریجی گیاهان شیرین پسند و غلبه شورپسندها به همه گروه ها امری اجتناب ناپذیر است و تداوم آن در آینده قطعیت دارد.

علاوه بر این، احداث کانال از ابتدای دلتاهای رودخانه های زرینه رود، سیمینه رود، آجی چای، مهابادچای، گذارچای برای انحراف آب و انتقال آن به بخش نامعلومی در جنوب دریاچه یکی از برنامه های محقق شده ستاد احیاء دریاچه ارومیه است.

در سال ۱۳۹۵ تلاش های جامعه محلی برای رفع برخی از مشکلات ناشی از انحراف گذارچای بی نتیجه ماند. کانال های احداث شده قرار بوده که آب را قبل از ورود به دلتاها و دشت های جنوب دریاچه به طرف بخش عمیق جنوبی روانه کند و امکان پیوستن آب از بخش جنوبی به شمال و کل دریاچه فراهم آید. با این بحث آثار ناشی از عدم رهاسازی سیلاب های سیمینه رود تداوم پیدا خواهد کرد.

در مجموع می توان گفت که مطابق اطلاعات ارائه شده فهرست عوامل و مشکلات زیر در آینده کماکان بقوت خود باقی خواهند بود.

۱- کاهش سطح رپارین تالابی

۲- امتزاج فلور علوفه هرز و رپارین تالابی

- ۳- ورود سموم و مواد آلی توسط زمین‌های کشاورزی به تالاب
- ۴- تخلیه آب تالاب گروس در نتیجه احداث کانال آب‌بر مهابادچای
- ۵- تداوم غلبه گیاهان شورپسند به غیر شورپسند تالابی
- ۶- عدم رهاسازی سیلاب‌های سیمینه‌رود به تالاب کانی برازان
- ۷- ورود مواد آلی و سموم توسط مهابادچای به تالاب کانی برازان

### ۳-۲-۲- برگزاری کارگاه و تعیین مهمترین تهدیدات از دیدگاه جوامع محلی و کارشناسان محیط زیست

برای تکمیل مباحث کارشناسی تیم مطالعاتی و همچنین دریافت نقطه نظرات جوامع محلی و کارشناسان مختلفی که با تالاب آشنایی دارند، یک کارگاه آموزشی یکروزه با عنوان «کارگاه آموزشی پرداخت برای خدمات اکوسیستمی تالاب کانی برازان و هم اندیشی با ذینفعان مختلف تالاب» در تاریخ چهارشنبه ۱۳۹۶/۵/۲۵ از ساعت ۹-۱۷ در محل تالاب کانی برازان با محتوای زیر برگزار گردید.

#### جدول ۱- محتوا و برنامه کارگاه آموزشی پرداخت برای خدمات اکوسیستمی تالاب کانی برازان و هم اندیشی با ذینفعان مختلف تالاب

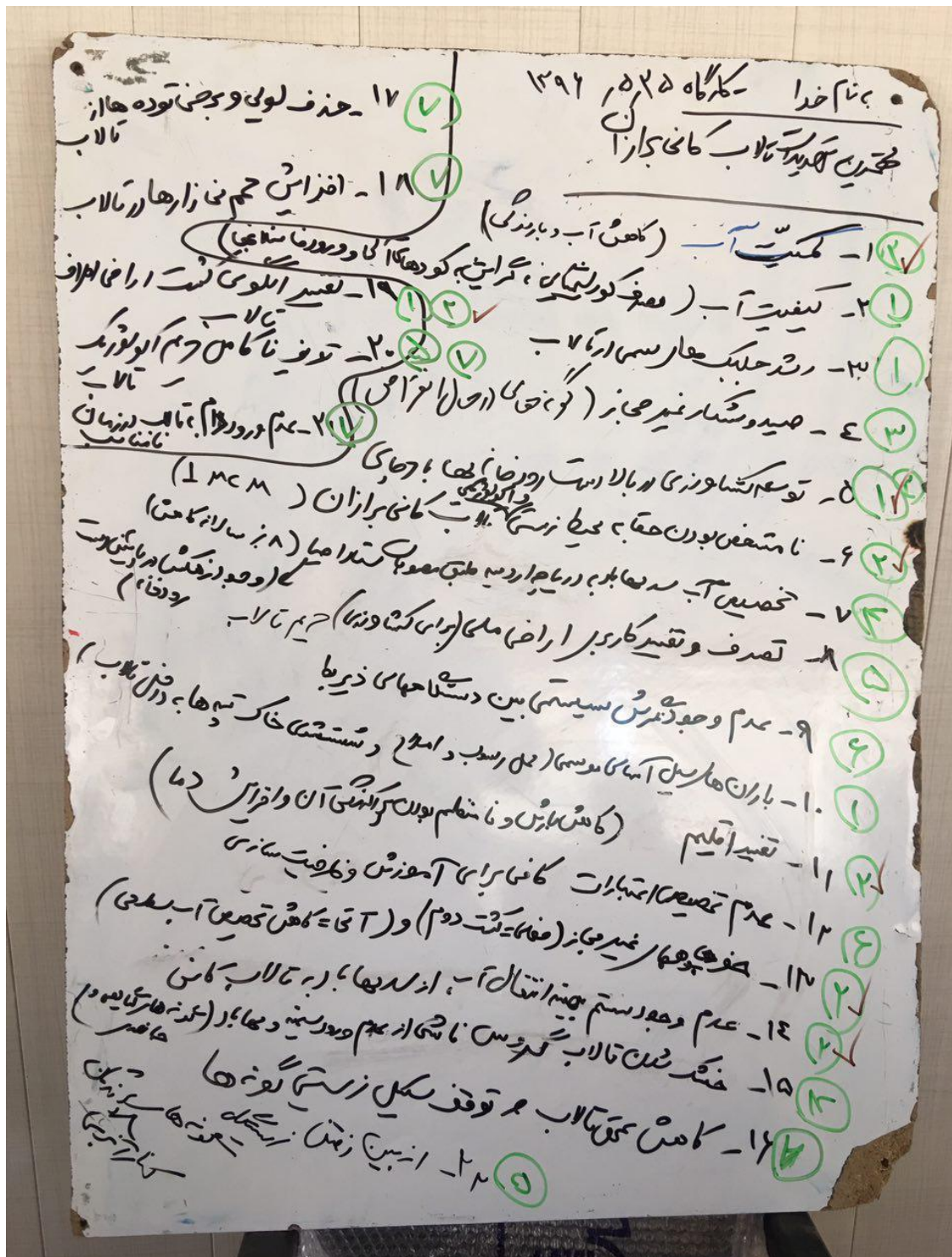
| ساعت        | عنوان محتوا                                                                                          | سخنران (ارائه دهنده)                      |
|-------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|
| ۹:۰۰-۹:۱۵   | افتتاحیه کارگاه<br>(خوشامدگویی، ثبت نام، مقدمه نماینده طرح تالاب، و معرفی پروژه و بیان اهداف کارگاه) | نماینده طرح حفاظت تالاب<br>دکتر تهامی پور |
| ۹:۱۵-۱۰:۱۵  | آشنایی با مبانی پرداخت برای خدمات اکوسیستم (PES)<br>(تعریف، جایگاه و هدف و چارچوب و مبانی)           | دکتر تهامی پور                            |
| ۱۰:۱۵-۱۱:۰۰ | هم اندیشی ذینفعان و شرکت کنندگان در خصوص خدمات و تهدیدات تالاب کانی برازان                           | همه شرکت کنندگان کارگاه                   |
| ۱۱:۰۰-۱۱:۱۵ | استراحت و پذیرایی                                                                                    | -                                         |
| ۱۱:۱۵-۱۲:۰۰ | بیان فنی شرایط تالاب کانی برازان و مهمترین تهدیدات آن<br>(وضعیت موجود و تهدیدات احتمالی آینده)       | دکتر کاوسی                                |
| ۱۲:۰۰-۱۲:۳۰ | پرسش و پاسخ در خصوص خدمات و طبقه بندی تهدیدات تالاب کانی برازان                                      | همه شرکت کنندگان کارگاه                   |
| ۱۲:۳۰-۱۳:۳۰ | ناهار و نماز                                                                                         | ---                                       |
| ۱۳:۳۰-۱۴:۰۰ | بررسی تجربیات داخلی و خارجی پرداخت برای خدمات اکوسیستم                                               | دکتر تهامی پور                            |
| ۱۴:۰۰-۱۴:۳۰ | معرفی چارچوب و فرم های تهیه برنامه PES                                                               | دکتر تهامی پور                            |
| ۱۴:۳۰-۱۶:۰۰ | مشارکت ذینفعان در تکمیل فرم های PES                                                                  | همه شرکت کنندگان کارگاه                   |
| ۱۶:۰۰-۱۶:۱۵ | استراحت و پذیرایی                                                                                    | -                                         |
| ۱۶:۱۵-۱۷:۰۰ | جمع بندی مباحث کارگاه                                                                                | دکتر تهامی پور                            |

| ردیف | نام خانوادگی     | سمت - عنوان                               | شماره تلفن   | ایمیل                        |
|------|------------------|-------------------------------------------|--------------|------------------------------|
| ۱    | محمد بن کاوسی    | استاد دانشمندی محاسبات کرج                | ۰۹۱۲۳۷۰۵۹۸۰  | kkavousiazare@gmail.com      |
| ۲    | علیرضا سنخورد    | رئیس اداره حفاظت محیط زیست مهاباد         | ۰۹۱۴۲۴۴۴۸۴۱۴ | Farogh_S@yahoo.com           |
| ۳    | رزاق حسن پور     | معاون اداره حفاظت محیط زیست مهاباد        | ۰۹۱۴۴۴۴۳۲۱۶  |                              |
| ۴    | جلیل حسن         | معاون پروژه مدیریت حفاظت محیط زیست مهاباد | ۰۹۱۴۳۲۸۳۱۳   | Karamiz_2008@yahoo.com       |
| ۵    | خسرو شریفی       | جموعه موسسین پیران                        | ۰۹۱۴۸۲۵۵۹۹۶  | Shanifi.Kh1990@gmail.com     |
| ۶    | ناصر خاندی هیران | جموعه موسسین طهر                          | ۰۹۳۰۹۱۹۹۵۸۱  |                              |
| ۷    | دکتر حبیب        | رئیس هیئت مدیره                           | ۰۹۱۴۸۲۵۵۸۴۰  | Kajibavazian2016@gmail.com   |
| ۸    | محمد سنانی       | انجمن کارکنان سازمان حفاظت محیط زیست      | ۰۹۱۴۴۴۲۱۲۸۸  |                              |
| ۹    | محمد صالح احمد   | پیشانی جهادگران                           | ۰۹۱۰۴۰۶۰۶۷۶  |                              |
| ۱۰   | اسماعیل همدانی   | طرح حفاظت از آب - مهاباد                  | ۰۹۴۵۵۹۱۲۰۴۵  | Ahangeri.civp@gmail.com      |
| ۱۱   | سید خوش آگاه     | کارشناس حفاظت محیط زیست اداره کل          | ۰۹۱۴۴۴۱۸۴۵   |                              |
| ۱۲   | احمد بنایی       | کارشناس رسته حفاظت از آب در مهاباد        | ۰۹۱۴۴۴۷۹۶۶   | Bonabi_om@yahoo.com          |
| ۱۳   | آبوسید علی پور   | کارشناس سبزی پروری مهاباد                 | ۰۹۱۴۱۴۹۴۴۷۰  |                              |
| ۱۴   | تورج شمس پور     | اداره پرورش گاو و گوسفند                  | ۰۹۱۴۸۴۴۴۵۵   | Tooraj_shamsborhan@yahoo.com |
| ۱۵   | مرتضی محمد پور   | معاون طرح P&S طرح حفاظت از آب مهاباد      | ۰۹۱۴۴۴۵۲۶۱۷  |                              |
| ۱۶   | آرزو آرام        | کارشناس - مدیریت منابع آب مهاباد          | ۰۹۱۴۱۴۷۷۱۶۴  | m_tahami@sbu.ac.ir           |
| ۱۷   | نهاد طلسفر       | طرح حفاظت از آب مهاباد                    | ۰۹۱۷۷۱۴۱۴۲۱  | neda.falsafi@gmail.com       |

شکل ۱- شرکت کنندگان در هم اندیشی با ذینفعان مختلف تالاب



نتیجه کارگاه مذکور و هم اندیشی با ذینفعان مختلف تالاب، استخراج لیستی شامل ۲۲ تهدید در تالاب کانی برازان بود که به شرح تصویر زیر می باشند:



شکل ۲- لیست مهمترین تهدیدات تالاب بر اساس نظرات ذینفعان تالاب

در نهایت با هم فکری و بررسی ریشه ها و مسائل مربوط به هر کدام از تهدیدات بررسی شده، برای تسهیلگری و تهیه مقدمات برنامه پرداخت برای خدمات اکوسیستم، تهدیدات تالاب در قالب شش دسته به شرح موارد زیر جمع گردید.

- ۱- کاهش کمیت آب و عمق تالاب و از بین رفتن گونه های مهم گیاهی
- ۲- تنزیل کیفیت آب و بروز تغذیه گرایی
- ۳- صید و شکار غیرمجاز گونه های نادر جانوری
- ۴- تخصیص آب سد مهاباد به دریاچه ارومیه و انقطاع زنجیره تالابی
- ۵- تصرف و تغییر کاربری اراضی حریم تالاب
- ۶- فقدان نگاه فراگیر و هماهنگ مدیریتی و کمبود اعتبارات

با توجه به اینکه مورد ششم در خصوص تقویت تفکرات فراگیر مدیریتی و کمبود اعتبارات دولتی، ماهیت نرم افزاری دارد و مربوط به وظایف جاری دستگاههای دولتی می باشد، از بررسی در قالب برنامه PES کنار گذاشته شد و برای پنج مورد اول در ادامه برنامه پیشنهادی پرداخت برای خدمات اکوسیستم مورد بررسی قرار می گیرد.



شکل ۳- تالاب کانی برازان - مرداد ماه ۱۳۹۶

### ۳-۳- تشریح تهدیدات تالاب و تبیین اجزای برنامه PES در ارتباط با آنها

با توجه به مطالعات گسترده‌ایی که در مورد تالاب کانی برازان انجام شده، مشکلات آن اکنون کاملاً آشکار شده، در واقع به نحوی است که روی هر کدام سایه حضور انسان پر رنگ‌تر از هر اثر دیگر دیده می‌شود. تغییرات کمی تالاب با توجه به عدم تغییرات اثبات شده بارش طی سال‌های اخیر بسیار قابل توجه است و هر ساله شدیدتر از سال‌های پیشین جلوه می‌کند.

نزول کیفیت که امری وابسته به کمیت تالاب و آورده‌های آلی بالادست آن است، از دیگر مشکلات تالاب و یقیناً متأثر از فعالیت‌های مؤثر انسانی می‌باشد. خشکی بستر تالاب‌های مجاور از جمله گروس که بمراتب نزدیک‌تر از تالاب کانی برازان به بدنه دریاچه ارومیه قرار دارد و به دو دلیل خشکی بدنه دریاچه (پایین رفتن شدید آب زیرزمینی آن) و انحراف آب ورودی توسط کانال احداث شده ستاد احیاء دریاچه ارومیه چنین روزهایی را سپری می‌کند، یک عامل مؤثر در تغییر مداوم کاربری اراضی تالاب و تبدیل آن به اراضی کشاورزی است. این موضوع خود ناشی از عدم تعریف درست حریم تالابی توسط سازمان‌های مسئول و در حقیقت عدم شناخت واقعی آنها از حریم اکولوژی تالاب و عدم اقتدار قانونی سازمان‌های ذیربط در حفظ حریم اکولوژیکی آن است.

همانطور که قبلاً بیان گردید، پنج تهدید کلی برای تالاب کانی برازان احصا شده است که در ادامه به توضیح برنامه پیشنهادی PES برای رفع آنها پرداخته می‌شود. در حقیقت با PES حفاظت و استراتژی‌های آن در تالاب کانی برازان را حفظ کرده و تنها مسیر و ابزارهای آن را تغییر می‌دهیم. PES در حقیقت نوعی بازگرداندن تالاب کانی برازان به گذشته برای ارائه توانمندا و خدمات اجتماعی به سکونتگاه‌های اطراف خود است.

### ۳-۳-۱- برنامه PES کاهش کمیت آب و عمق تالاب و از بین رفتن گونه های مهم گیاهی

#### ۳-۳-۱-۱- تعریف تهدید موردنظر

کمیت و کیفیت آب تالاب مهمترین مسائل تالاب کانی برازان هستند. واقعیت این است که هیچ برنامه اصلاحی در تالاب در ابتدای انجام بدون حفظ کمیت و کیفیت آب قابل اجراء نخواهد بود. مسئله صید و شکار و برنامه ریزی برای آن، حریم تالاب و محدوده آن، بافر در منطقه تالابی، ممانعت از تصرف و تغییر کاربری اطراف تالاب و صدها مشکل دیگر کوچک و بزرگ همگی در سایه عدم وجود حفاظت کمی و کیفی آب تالاب خود را نشان می دهند.

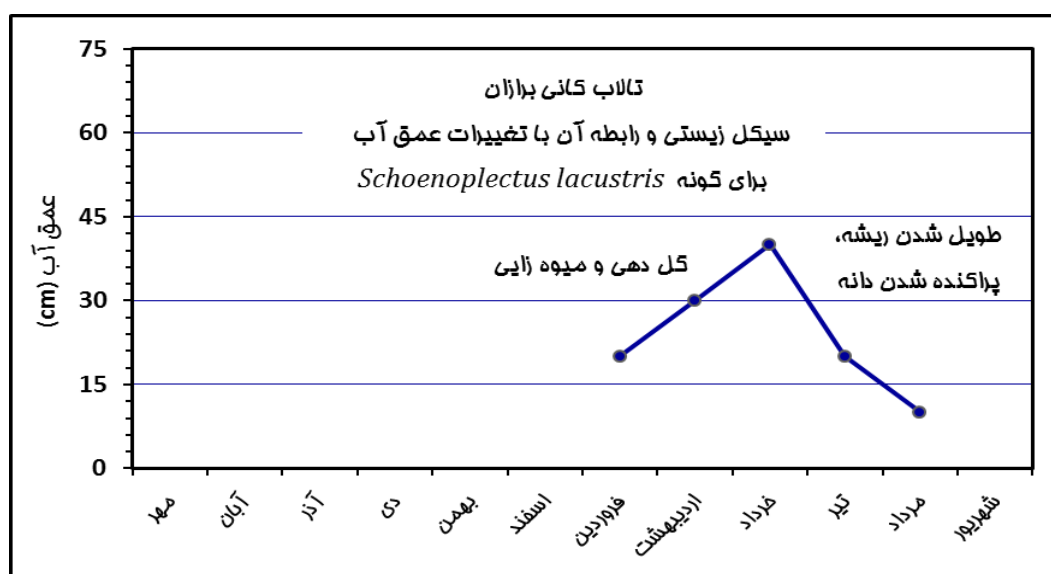
کاهش عمق آب تالاب و از بین رفتن گونه های گیاهی باعث کاهش فرصت ها برای کسب درآمد، به خطر افتادن سلامت افراد و زیست بوم، کاهش یا از بین رفتن گونه های ماهی، کاهش کیفیت آب و هوا، فرسایش خاک، نابودی گیاهان دارویی و گونه های گیاهی و جانوری تالاب می شود.

در خصوص کمیت آب ورودی به تالاب می توان اکنون از شاخص های گیاهی استفاده کرد و عمق آب را برای گونه های اصلی و شاخص تالابی بعنوان معیاری برای تعیین نیاز آبی تعیین نمود. در این زمینه می توان از روش مریت و کوپر استفاده نمود. این محققین اثبات کرده اند که پدیده های بنام سیکل زیستی گونه های حساس تالاب (آنچه برای ما اهمیت دارد) به طور مستقیم به ارتفاع آب در آن وابسته است. در سال های اخیر برای مثال بسیاری از گونه ها رشد کرده اند و گلچه و سنبلچه نیز تولید نموده اند، اما زایا نبوده و باعث رشد و تولید دانه در آنها نشده است. این اتفاق خصوصاً برای گونه هایی اتفاق افتاده که تولید دانه در آنها از اهمیت بالایی برای حیات وحش از جمله پرندگان برخوردار بوده است. جهت نیل به این هدف سیکل زیستی برای تعدادی از گیاهان که در بخش های مختلف تالاب اجتماعی دارند، مطالعه شده است. این گونه ها شاخص اجتماعات اصلی تالاب اند و تعیین نیاز آبی آنها تأمین کننده نیاز آبی اجتماعات تالابی است.

گونه پیذر *Schoenoplectus lacustris* یکی از گونه های اصلی تالاب کانی برازان است که بصورت ۴ لکه بزرگ و کوچک در تالاب دیده می شود. این گیاه در اوایل فروردین ماه گل دهی اش آغاز می شود و تا اوایل خرداد گل، میوه و دانه دهی آن کامل می گردد و در حقیقت به اوج سیکل خود می رسد. برخی از لکه ها تا میانه های خرداد نیز گیاهان آن در حال گل یا میوه دهی اند. از میانه های خرداد ساقه ها در حال از دست دادن میوه اند و همه مراحل آزادسازی دانه تا اوایل مرداد انجام می گیرد. در انتهای مرداد ماه اغلب سنبله ها عاری از میوه و دانه اند. جدول ۲ داده های صحرای سیکل زیستی و ارتباط آن با عمق آب را نشان داده است. همچنین شکل ۴ سیکل زیستی پیذر که تا اوایل خرداد نیازمند ۴۰ سانتی متر آب برای رسیدن به اوج سیکل زیستی بوده را نشان می دهد.

جدول ۲- داده‌های صحرایی پایه سیکل زیستی - عمق گیاه پیزر

| تاریخ بررسی‌های صحرایی | وضعیت زیستی گیاه در سیکل زیستی                        | عمق آب پای گیاه (cm) |
|------------------------|-------------------------------------------------------|----------------------|
| اوایل فروردین          | رشد رویشی گیاه شروع شده است                           | ۲۰                   |
| اوایل اردیبهشت         | گل‌دهی و تولید میوه سنبله‌ای                          | ۳۰                   |
| اوایل خرداد            | گل‌دهی کامل و تولید میوه کامل است                     | ۴۰                   |
| اوایل تیر              | میوه‌ها در حال رسیدن کامل‌اند و یا در حال جدا شدن‌اند | ۲۰                   |
| اوایل مرداد            | میوه‌ای روی گیاه وجود ندارد سنبله رها شده             | ۱۰                   |



شکل ۴- سیکل زیستی گونه *Schoenoplectus lacustris* در تالاب کان‌برازان

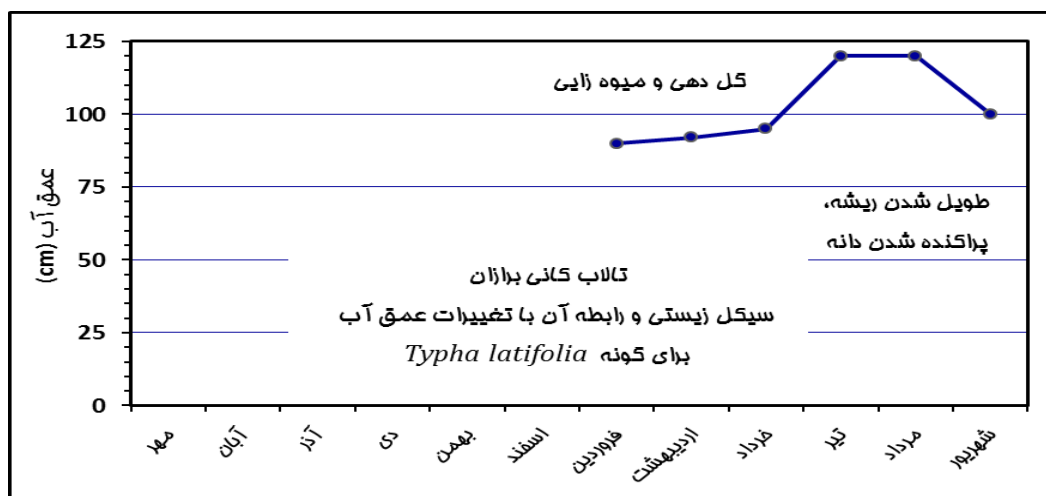
لوئی *Typha latifolia* بصورت لکه‌های بزرگ و کروی در تالاب کان‌برازان استقرار دارد. لکه‌های ارزشمندی که محدوده‌های رویشی بزرگی از تالاب را بخود اختصاص داده‌اند. اوج سیکل زیستی در این گونه در عمقی حدود ۱۲۰ سانتی‌متر از آب اتفاق می‌افتد. رشد لوئی از فروردین ماه آغاز می‌گردد و سرعت رشد آن کم است و تا خرداد ادامه دارد. از خرداد گل‌دهی یکباره آغاز می‌گردد و تا میانه‌های تیر به اوج خودش می‌رسد. بطوریکه تا مرداد این شرایط ادامه دارد. بخشی از پخش و جداسازی دانه‌ها طی مرداد ماه اتفاق می‌افتد و تا شهریور ادامه دارد.



جدول ۳ داده‌های صحرایی پایه سیکل زیستی و تناسب آن با عمق آب در تالاب را نشان می‌دهد. شکل ۵ منحنی سیکل زیستی گونه را نشان می‌دهند.

جدول ۳- داده‌های صحرایی پایه سیکل زیستی - عمق گیاه لوئی

| تاریخ بررسی‌های صحرایی | وضعیت زیستی گیاه در سیکل زیستی                        | عمق آب پای گیاه (cm) |
|------------------------|-------------------------------------------------------|----------------------|
| اوایل فروردین          | رشد رویشی گیاه شروع شده است                           | ۹۰                   |
| اوایل اردیبهشت         | گل‌دهی و تولید میوه سنبله‌ای                          | ۹۲                   |
| اوایل خرداد            | گل‌دهی کامل و تولید میوه کامل است                     | ۹۵                   |
| اوایل تیر              | میوه‌ها در حال رسیدن کامل‌اند و یا در حال جدا شدن‌اند | ۱۲۰                  |
| اوایل مرداد            | میوه‌ای روی گیاه وجود ندارد سنبله رها شده             | ۱۲۰                  |
| اوایل شهریور           | ساقه‌ها هنوز تعدادی افراشته‌اند                       | ۱۰۰                  |



شکل ۵- سیکل زیستی گونه Typha latifolia در تالاب کانی برازان

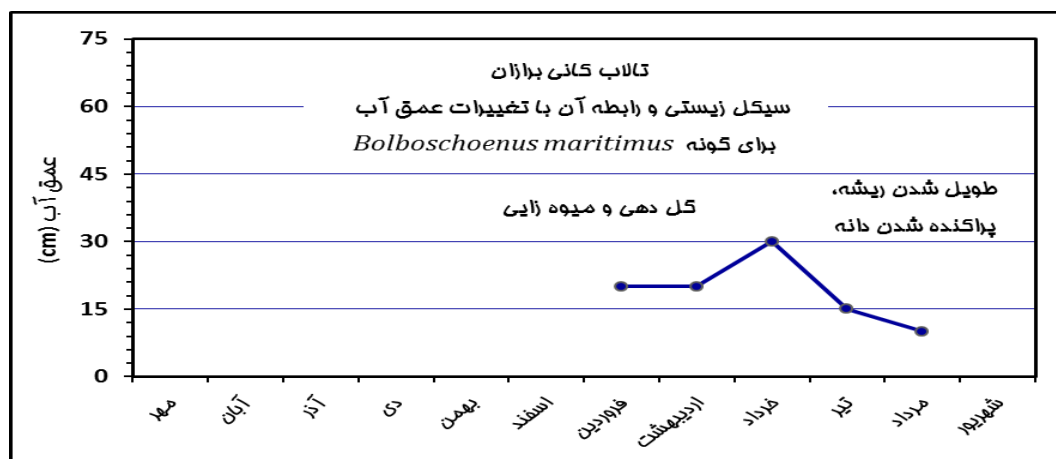
بوریا *Bolboschoenus maritimus* در تالاب کانی‌برازان دارای سه لکه اصلی در واحدهای ۱ و ۳۰ و ۳۸ است. عمق مورد نیاز گونه برای گل‌دهی و میوه‌دهی و رسیدن به اوج در گیاه *Bolboschoenus maritimus* در تالاب کانی‌برازان ۳۰ سانتیمتر است که در میانه‌های خرداد اتفاق می‌افتد.



از ابتدای فروردین رشد رویشی گونه آغاز می‌گردد و تا میانه‌های خرداد تمام پایه‌های گیاه به گل و میوه می‌نشیند. دوره آزاد سازی میوه‌های رسیده از ساقه گیاه طولانی‌تر از دوره گل‌دهی و میوه‌دهی گیاه است. از میانه‌های تیر ساقه‌ها هنوز افراشته‌اند اما فندقه‌ها اغلب آزاد شده‌اند. تنها پایه‌های محدودی از دیررس‌ها دارای فندقه‌اند که اغلب متعلق به بخش‌های جنوبی تالاب‌اند. بر اساس بازدیدهای میدانی تا میانه‌های مرداد ماه دیر رس‌ها نیز فندقه‌هایشان رها شده است. جدول ۴ وضعیت سیکل زیستی گیاه و عمق آب در هر زمان را نشان می‌دهد که از آن اوج سیکل زیستی قابل استنباط است. سیکل زیستی که بر اساس مطالب بالا تهیه شده در شکل ۶ ارائه شده است.

جدول ۴- داده‌های صحرایی پایه سیکل زیستی - عمق گیاه بوریا

| تاریخ بررسی‌های صحرایی | وضعیت زیستی گیاه در سیکل زیستی                        | عمق آب پای گیاه (cm) |
|------------------------|-------------------------------------------------------|----------------------|
| اوایل فروردین          | رشد رویشی گیاه شروع شده است                           | ۲۰                   |
| اوایل اردیبهشت         | گل‌دهی و تولید میوه سنبله‌ای                          | ۲۰                   |
| اوایل خرداد            | گل‌دهی کامل و تولید میوه کامل است                     | ۳۰                   |
| اوایل تیر              | میوه‌ها در حال رسیدن کامل‌اند و یا در حال جدا شدن‌اند | ۱۵                   |
| اوایل مرداد            | میوه‌ای روی گیاه وجود ندارد سنبله رها شده             | ۱۰                   |



شکل ۶- سیکل زیستی گونه *Bolboschoenus maritimus* در تالاب کانی برازان

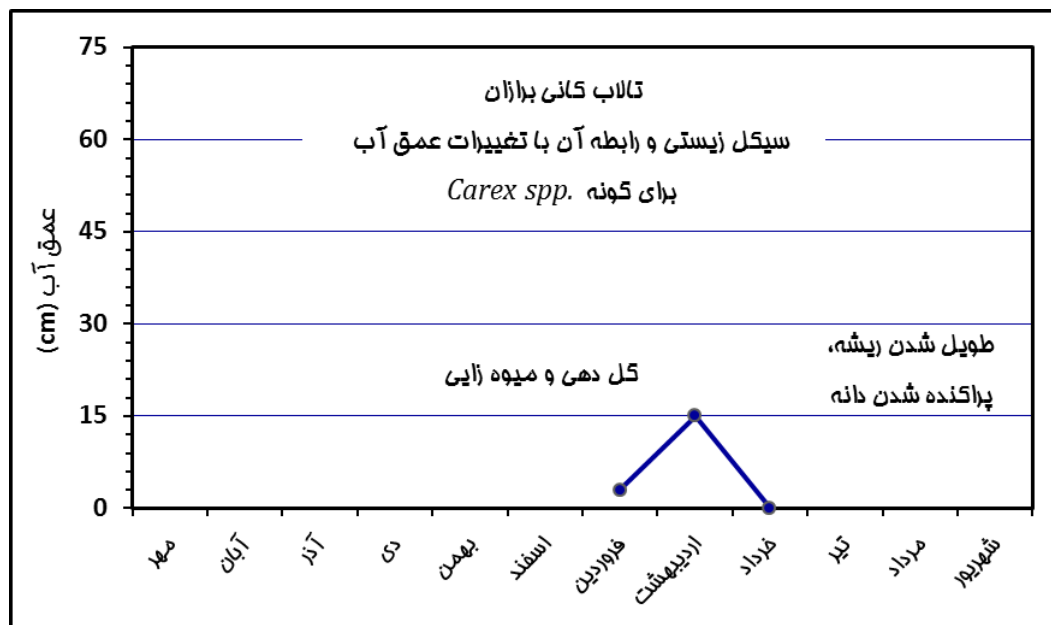
جگن‌ها *Carex* spp. در تالاب کانی برازان بدلیل ماهیت و محل قرارگیری‌شان در تالاب دارای شرایط عجیبی از نظر سیکل زیستی‌اند. سیکل زیستی کوتاه نشان می‌دهد که *Carex* ها خیلی سریع به اوج می‌رسند و خیلی سریع وارد کمون می‌گردند.



جگن‌ها لایه‌های بسیار نازکی را در جنوب تالاب و در حد فاصل خشکی‌های جنوبی به بخش دائما آبدار تشکیل می‌دهند. این گونه‌ها شرایط را برای استقرار انواع گونه‌های کنار آبی فراهم می‌آورند و انواعی از *Puccinellia*, *Juncus*, *Taraxacum*, *Malcolmia*, *Cynodon* در درون و حواشی آن رشد می‌کنند. در شرایطی که محل رویش اینگونه از ۱۰ الی ۱۵ سانتی‌متر از آب پوشیده می‌شود، به گل‌دهی و میوه‌دهی می‌رسد و اغلب پایه‌های آن به میوه می‌نشیند. طی یک ماه اغلب پایه‌ها، میوه‌های خود را از دست می‌دهند و تنها ساقه‌های کوتاه و افراشته آنها باقی می‌ماند که در این حالت البته بسختی قابل شناسایی‌اند. در این زمان سایر گونه‌ها در حاشیه ان امکان استقرار پیدا می‌کنند و با شور شدن آب *Spergularia* و *Frankenia* در ماه‌های بعدی همراهان آن خواهند بود که گاهی در بعضی از لکه‌ها بخش اعظم سطح آن را هم می‌پوشانند. سیکل زیستی گونه در جدول ۵ و شکل ۷ ارایه شده است.

جدول ۵- داده‌های صحرایی پایه سیکل زیستی - عمق گیاه جگن

| تاریخ بررسی‌های صحرایی | وضعیت زیستی گیاه در سیکل زیستی    | عمق آب پای گیاه (cm) |
|------------------------|-----------------------------------|----------------------|
| اوایل فروردین          | رشد رویشی گیاه شروع شده است       | ۳                    |
| اوایل اردیبهشت         | گل‌دهی و تولید میوه سنبله‌ای      | ۱۵                   |
| اوایل خرداد            | گل‌دهی کامل و تولید میوه کامل است | ۰                    |



شکل ۷- سیکل زیستی گونه‌های جگن Carex spp. در تالاب کانی‌برازان

### نتایج بررسی‌های کمی:

با توجه به منحنی‌های حاصل از بررسی سیکل زیستی در تالاب کانی‌برازان می‌توان گونه لوئی را که در عمیق‌ترین نقطه تالاب رویشگاه تشکیل داده، بعنوان گیاه معیار برای سنجش ارتفاع و ثبات آب در تالاب در نظر گرفت. از آنجایی که منحنی‌های عمق - سطح - حجم تالاب نیز تهیه شده است، می‌توان نیاز آبی رشد گونه از آغاز رشد تا گل‌دهی و میوه‌دهی را مورد تجزیه و تحلیل قرار داد. طبق منحنی بدست آمده برای نیاز آبی گیاه لوئی، این گونه رشدش را در فروردین با حضور حدود ۸۵ سانتی‌متر عمق آب آغاز می‌کند، در خرداد با افزایش تدریجی ارتفاع آب به یکصد سانتی‌متر به ابتدای رشد سریع گل‌دهی می‌رسد. تیر ماه زمانی است که گیاه به ۱۲۰ سانتی‌متر عمق برای طی کامل سیکل زیستی نیاز دارد، طبعاً آب نمی‌تواند نزول یکباره داشته باشد (در سالهایی که این نیاز تامین نشده است لوئی فاقد سنبله گل و دوره گل‌دهی است) و طبق این منحنی تا پایان شهریور ماه بایستی آب خود را به حداقل یکصد سانتی‌متر مجدداً برساند. با توجه

به منحنی عمق- سطح و حجم تالاب می‌توان گفت که آغاز رشد گونه زمانی است که حداقل ۷۰ میلیون مترمکعب آب در تالاب وجود داشته باشد.

### ۳-۱-۲- اقدامات پیشنهادی رفع تهدید

تالاب کانی برازان از طریق انهار منشعب از رودخانه مهاباد چای و زهکش‌های شبکه آبیاری و زهکشی مهاباد تغذیه می‌گردد:

۱- تامین آب از طریق کانال فرعی منشعب از رودخانه مهاباد در مختصات  $x=565237$  و

$$y=4095251$$

۲- زهکش منشعب از رودخانه مهاباد در مختصات  $x=565380.2$  و  $y=4096138.3$

۳- نهر منشعب از زهکش  $x=566601.2$  و  $y=4093702.4$

عمده سهم آب ورودی به تالاب، آب اختصاص یافته از طریق زهکشها می‌باشد که تبعات شوری و تغذیه‌گرایی را برای تالاب به همراه داشته است. نتایج بیان نشان می‌دهد تالاب با آبهای زیر زمینی رابطه مستقیم داشته و مقداری از آب آن نیز از آبهای زیر زمینی تامین می‌شود که در زمان بروز خشکسالی نیز آب را به سفره های زیر زمینی تزریق می‌کند.

بر اساس بررسی‌های انجام شده سالانه حدود ۸ میلیون مترمکعب آب از سطح تالاب تبخیر شده و در حدود ۲ میلیون مترمکعب نیز به آب زیرزمینی نفوذ می‌کند. از این‌رو برای حفظ تالاب سالانه حداقل بالغ بر ۱۰ میلیون مترمکعب آب می‌بایستی وارد تالاب شود.

این در حالی است که در برخی از سالهای خشک به ویژه در سالهای اخیر به دلیل کاهش آورد رودخانه مهاباد چای و همچنین اختصاص بخشی از آب به دریاچه ارومیه بصورت مستقیم، آب اختصاص یافته به بخش کشاورزی کاهش می‌یابد. با توجه به اینکه اقدامات لازم جهت ارتقاء راندمان و همچنین اصلاح الگوی کشت در منطقه انجام نشده و یا به کندی صورت می‌پذیرد این موضوع باعث شده تا کمبود نیاز کشاورزان از طریق برداشت از آب زیرزمینی و همچنین استفاده مجدد از آب زهکشها جبران گردد.

کاهش آب ورودی به تالاب به دلایل فوق‌الذکر در کنار افزایش شوری و همچنین افزایش غلظت نیترژن و فسفر ورودی به تالاب باعث شده تا تالاب کانی‌برازان با مشکل پرغذایی نیز مواجه شده و عملاً اکوسیستم تالاب به مخاطره بیفتد.

همانطور که در بند قبل نتیجه گیری شد، اقداماتی باید انجام پذیرد که نتیجه آن تضمین حداقل ۷۰ میلیون مترمکعب آب در تالاب در فصل تابستان باشد. بنابراین، محاسبه حق آبه زیست- محیطی تالاب بر این اساس و تعیین نیازهای کمی آب طی ماه‌های مختلف سال از جمله اولین اقدامات ضروری است. علاوه بر این، بخشی از آب تالاب از طریق چشمه های روستای قره داغ تامین می‌گردد. بنابراین، بررسی و برداشت موانع طبیعی یا انسانی انتقال آب شیرین قره تپه به تالاب کانی برازان در ماه های فروردین و اردیبهشت می‌تواند از دیگر اقدامات موثر باشد.

مضاف بر این، عمده نیاز آبی گیاهان تالاب در نیمه نخست سال و بویژه در تابستان و مقارن با نیاز بالای آب توسط کشاورزان منطقه است. از این رو، مشخص کردن حقابه تالاب و خرید حقابه کشاورزی، انسداد چاههای غیرمجاز، کنترل برداشت های بی رویه و لایروبی زهکش خروجی آب تالاب کانی برازان از رودخانه مهبادچای و اصلاح الگوی کشت (کشاورزی پایدار) می تواند مکمل اقدامات نامبرده قبلی باشد.

بر اساس اطلاعات ارائه شده در بخش منابع و مصارف گزارش، از مجموع ۲۳۸ میلیون مترمکعب ورودی سد مهباد حدود ۱۶۶ میلیون مترمکعب آن (بالغ بر ۷۰ درصد) به مصارف مختلف شرب، صنعت و کشاورزی می رسد. در این میان بطور سالانه بیش از ۷۰ درصد آب مخزن سد مهباد برای مصارف کشاورزی تخصیص می یابد. در این میان، مصرف شرب کمترین میزان تخصیص (۷ درصد) را به خود اختصاص داده است. با توجه به مصوبات ستاد احیاء دریاچه ارومیه مبنی بر کاهش ۴۰ درصدی مصرف کشاورزی (سالانه ۸ درصد طی ۵ سال)، میزان آب تخصیص یافته به این بخش حدود ۷۰ میلیون مترمکعب در سال خواهد شد. نکته حایز اهمیت این است که این کاهش بایستی از طریق ارتقاء راندمان و اصلاح الگوی کشت جبران گردد. عدم جبران به موقع، باعث می شود تا سهم کاهش یافته از طریق برداشت بیشتر از آب زیرزمینی و همچنین زهکشها توسط کشاورزان جبران گردد که عملاً اثربخشی سیاستها را دچار مشکل می کند.

با توجه به اینکه بالغ بر ۶۰ درصد نیاز تالاب کانی برازان از طریق زهکشهای کشاورزی تامین می شود، هرگونه کاهش در تخصیص آب به شبکه باعث کاهش دبی زهکشها و در نهایت نابودی تالاب کانی برازان خواهد شد.

از این رو یکی از نکات حائز اهمیت در حفظ پایداری تالاب کانی برازان تخصیص آب از رودخانه مهباد چای می باشد. بنابراین بخشی از سهم آب که قرار است از طریق مدیریت مصرف در بخش کشاورزی به دریاچه ارومیه اختصاص یابد، می بایستی به تالاب کانی برازان منتقل شود.

بنابراین از میزان ۴۸ میلیون مترمکعب آب که از صرفه جویی در بخش کشاورزی طی ۵ سال قرار است حاصل گردد، می بایستی حدود ۱۰ میلیون مترمکعب آن به تالاب کانی برازان منتقل شده و مابقی به دریاچه ارومیه منتقل شود. در فصلهای پر آب با توجه به افزایش آورد رودخانه سهم تالاب کانی برازان تا ۱۵ میلیون مترمکعب افزایش یابد تا جبران کسری حجم تالاب گردد. اختصاص آب مستقیماً از رودخانه مهباد علاوه بر تضمین پایداری کمیت آب موجود در تالاب تا حدی باعث بهبود کیفیت آب تالاب خواهد شد.

لازم به ذکر است که با توجه به اهمیت شناخت وضعیت کمی و کیفی منابع آب، مصارف آب و وضعیت آلایندهای مختلف آب در محدوده تالاب کانی برازان و حوضه سد مهباد و رودخانه مهبادچای، توضیحات تکمیلی در این زمینه در قالب پیوست شماره یک این گزارش ارائه شده است.

### ۳-۱-۳-۳- اندازه گیری خدمات اکوسیستم

خدمت موردنظر را می توان تامین آب مورد نیاز تالاب در ماههای تابستان تعریف نمود (بویژه تیرماه). اندازه گیری این خدمت طبق تعریف از طریق دستگاه پایش آنلاین نصب شده در تالاب کانی برازان از طریق اندازه گیری عمق آب و همچنین بررسی وضعیت چهارگونه گیاهی مهم ذکر شده در بند قبل به لحاظ خصوصیات گیاهشناسی امکان پذیر خواهد بود.

### ۳-۱-۳-۴- خریداران و فروشندگان

تامین عمق مورد نیاز آب تالاب، شرایط لازم برای رشد و جوانه زنی و گلدهی گیاهان مهم تالاب را فراهم می آورد. حفظ این گونه ها، منجر به جذب پرندگان و تهیه بستر لازم برای لانه گزینی و تخم گذاری آنها خواهد شد. بطور کلی حیات تالاب مدیون حفظ کمیت لازم آب آن می باشد و لذا خریداران این خدمت تمام کسانی هستند که از تالاب و کاردهای آن بهره مند می شوند. از جمله مهمترین این ذینفعان می توان به گردشگران و دوستداران محیط زیست، جوامع محلی، سازمان محیط زیست و مردم استان آذربایجان غربی اشاره نمود.

کاهش آب ورودی به تالاب مدیون اثرات و عوامل مختلفی می باشد که اصلاح این عوامل زمینه ساز ورود آب به تالاب است و لذا این کسانی که می توانند با تغییر فعالیتهای خود این عوامل را مدیریت نمایند، فروشندگان خدمت محسوب می شوند:

بخش اول این عوامل کشاورزانی هستند که در مسیر رودخانه مهباد چای و بویژه از زهکش آب ورودی به تالاب آب برداشت می کنند.



بخش دیگر مربوط به دامدارانی می شود که آب چشمه های قره داغ و همچنین زهکش های کشاورزی منتهی به تالاب را در دشت مجاور روستای قره داغ منحرف کرده و برای دامداری و تولید علوفه و ... از آن استفاده می کنند.



بخش سوم نیز که مرتبط با حفظ گونه های گیاهی مهم تالاب می باشد، روستائیان حاشیه تالاب بویژه در قلعه حسن و بفره وان می باشند که برداشت بی رویه از گیاهان تالاب داشته و این گیاهان را مخلوط با کاه و .. به شکل سیلو ذخیره و برای زمستان دامهای خود نگهداری می کنند.



### ۳-۱-۵- قیمتگذاری خدمات، نحوه پرداخت و قراردادهای

در مورد قیمتگذاری می توان به تفکیک عوامل نامبرده اقدام نمود. عامل اول کشاورزان واقع در حریم تالاب مجاور زهکش ورودی به تالاب از رودخانه مهاباد چای (در سمت روستای خورخوره) می

باشند که بخشی از آب ورودی به تالاب را برای زمین های زراعی و باغی خود برداشت می نمایند. برای عدم برداشت آب توسط این کشاورزان باید طبق مذاکره و آگاه سازی نسبت به موضوع، الگوی کشت به سمت محصولات کم آب بر و یا کشت دیم و یا عدم کاشت سوق پیدا کند. در هر یک از این موارد باید درآمد کاهش یافته کشاورزان بر حسب واحد هکتار (که الگوی کشت تغییر داده شده یا کاشته نشده) محاسبه شود. سپس قراردادی با مدت زمانی حداقل ۱۰ با این افراد بسته شود و پرداخت ها بصورت سالانه بعد از ارزیابی و نظارت انجام شود.

عامل دیگر که البته سهم زیادی در تامین آب تالاب ندارد، دامداران روستای قره داغ می باشند که آب زهکش و چشمه ها را منحرف می کنند. ابتدا باید مشخص شود که دامداران موردنظر چه میزان آب و در چه زمانهایی نیاز دارند. سپس جایگزین های مورد نیاز برای این موضوع مورد بررسی قرار گیرد. به عنوان مثال زمان بندی استفاده از آب تالاب، تامین آب مورد نیاز برای دامها و شستشوی آنها از محل های دیگر (مانند چشمه های داخل روستا) و یا توسعه دامداری صنعتی در مجاور روستا، از جمله پیشنهاد های اولیه است که باید بررسی شود. در این زمینه باید بستری فراهم شود که دامداران در این برنامه مشارکت کنند و شکل پرداخت به آنها در قالب یک قرارداد می تواند به شکل تهاتر با بهره گیری از خدمات تالاب باشد.

عامل سوم مربوط به برداشت روستائیان از گیاهان تالابی می باشد که با آموزش و نظارت قابل مدیریت است. خریدار این خدمت، مدیریت تالاب کانی برازان و فروشندگان روستائیان و کشاورزان حاشیه می باشند.

### ۳-۱-۶- سیستم تامین مالی، اجرا و نظارت

منابع مالی ناشی از جاذبه های گردشگری تالاب و همچنین سایر اعتبارات هزینه ای دولتی برای حفاظت تالاب می تواند منبع تامین مالی برنامه PES در این بخش باشد. در مورد تهدید مورد بررسی و همچنین سایر تهدیداتی که در ادامه به آنها اشاره و برنامه PES آنها مورد بررسی قرار می گیرد، پیشنهاد می شود یک صندوق تامین مالی حفظ و توسعه پایدار تالاب شکل بگیرد. افراد پیشنهادی برای ارکان این صندوق می توانند نمایندگان شورای روستاهای چهارگانه اطراف تالاب، نماینده ناظر سازمان محیط زیست و نماینده NGO های محیط زیستی باشند. اساسنامه این صندوق به همراه شرح وظایف، ارکان، اعضا، دوره زمانی و سایر موارد در ادامه انجام این مطالعات باید تهیه و تحت نظر سازمان محیط زیست به تصویب برسد. صندوق نامبرده وظیفه تامین مالی فعالیت های حفاظتی تالاب را برعهده دارد و بازوی اجرایی و نظارتی نیز افراد زیر مجموعه آن می باشند که با تائید اداره محیط زیست شهرستان مهاباد و سازمان محیط زیست استان ارومیه انتخاب می شوند.

### ۳-۲-۲- برنامه PES تهدید تنزل کیفیت آب و بروز تغذیه گرایی

#### ۳-۲-۱- تعریف تهدید موردنظر

تهدید موردنظر در این بخش مربوط به افت شدید کیفیت آب تالاب و بروز پدیده تغذیه گرایی است. در واقع، بخش عمده حق آبه تالاب از زهکشهای شبکه مهاباد است که کاملاً کمیت و کیفیت آن وابسته به الگوی مصرف آب کشاورزان است و بواسطه فعالیت آنها آثار مواد آلی ناشی از مصرف کودها و سموم شیمیایی وارد تالاب می شود.

واقعیت این است که برای نیاز کیفی آب تالاب مطالعه‌ای مناسب انجام نشده اما حداقل می‌توان آبی را که مغذی نمی‌باشد، بعنوان حداقل پایه کیفی مورد نیاز برای تالاب فرض نمود تا بر اساس مطالعات آتی سایر عوامل کیفی آن را هم بتوان تدریجاً کنترل و پایش نمود.

با توجه به شاخص های اکولوژیکی مورد استفاده برای تعیین نیاز کیفی تالاب، نیاز کیفی آب با دو معیار مهم سنجیده می شود که یکی از آنها به مقدار شوری برمی گردد (EC) و دیگری به مواد آلی داخل آب که افزایش آن عامل تغذیه گرایی است. فزونی مواد آلی در آب با کنترل میزان ازت و فسفات درون آب قابل شناسایی است.

پارامتر اول را در وابستگی به گونه می‌توان تعریف کرد. در ماههای ابتدایی ورود آب به تالاب آب از کیفیت بالایی برخوردار است، کیفیتی که موجب رشد گونه های حساس از جمله گیاهان ساحل زیست Carex و Juncus می شود. این گونه ها عمق کمی را می‌طلبند و در حداکثر آب ورودی به تالاب رویش پیدا می کنند. ورنس ۲۰۰۲ برای این گونه ها سطحی بالا از کیفیت به نام S یا Sensitive را تعریف نموده است.

نتیجه بررسی ها نشان می دهد که در فروردین و اردیبهشت بایست EC در تالاب کانی برازان کمتر از ۲۰۰۰ میکروموس بر سانتی‌متر باشد. این گونه‌ها طبق نظر این دانشمند در کلاس S یعنی Sensitive قرار گرفته و تنها می‌توانند آب ورودی با EC زیر ۲۰۰۰ را تحمل کنند.

بتدریج کیفیت آب‌ها تغییر می‌کند، رشد گونه ها کم شده و بتدریج از تالاب ناپدید می شوند. لویی در تیرماه که اوج آن مشاهده می‌شود می‌تواند کلاس MS تا MT یعنی EC بین ۴ تا ۶ هزار درون آب را تحمل کند و البته این گونه برای طی رفتار فیزیولوژیکی خود به شوری ۴ هزار تمایل بیشتری نشان می دهد.

بنابراین می‌توان چنین جمع بندی کرد که تالاب کانی‌برازان حداکثر می‌تواند برای گیاهان حساس‌اش، EC بین ۴ تا ۶ هزار را تحمل کند و تمایل آن به EC های نزدیک به ۴۰۰۰ است.

در مورد پارامتر دوم، ورود مواد آلی به تالاب از طریق آب‌های ورودی و کشاورزی‌های حاشیه‌ای امری اجتناب‌ناپذیر است اما روی بخشی از آن یعنی آب‌های وارده از طریق مهابادچای می‌توان کنترل‌هایی را اعمال کرد و همزمان برنامه‌هایی را برای ممانعت از رشد فزاینده گیاهان که خود مولود افزایش بیشینه مواد آلی ورودی اند تعریف و اجرایی نمود.

در مجموع تهدید ناشی از تنزل کیفیت آب تمام جنبه های مفید کاردها و خدمات تالاب را در برمی گیرد و سطح آنها را کاهش داده و یا از بین می برد. از جمله اینکه باعث از بین رفتن مناظر طبیعی، گیاهان دارویی و زیستگاه های جانوری و گیاهی می شود. همچنین ارزشهای ایجاد شده توسط تالاب از جمله ارزشهای گردشگری و تفریحی، ارزشهای روحانی و زیبایی شناختی و ارزش آموزش با تنزل کیفیت آب تالاب، به شدت تنزل پیدا خواهد کرد.

### ۳-۲-۲- اقدامات پیشنهادی رفع تهدید

سهام مواد گیاهی در تالاب در افزودن منابع آلی آن قابل توجه است. اگرچه این موضوع اندازه گیری نشده است، لیکن با سنجش عمق لجن آلی بخش های مختلف تالاب و مشاهده عمق قابل ملاحظه مواد آلی در آنها که به دپوی منابع گیاهی طی سال های متمادی منجر شده، می توان استناد نمود.

به هر حال این امر هم چیزی نیست که بتوان نادیده گرفت، ضمن آنکه در سال های اخیر میزان آن بیش از گذشته بوده و گونه ها بیش از پیش به درون تالاب نفوذ نموده اند و در کاهش عمق آن نقش ایفاء کرده اند. لاجرم کنترل منابع آلی همزمان روی منابع ورودی و منابع تولید می بایست صورت گیرد و این احتمال هم وجود دارد که حتی در صورت کنترل ورودی ها بدلیل حجم قابل ملاحظه آن درون تالاب کماکان مشکل تغذیه گرایی بقوت خود تا مدتهای مدیدی باقی بماند. لذا کاهش مواد آلی درون تالاب امری ضروری است و این روش ها در حداقل اثر خود می توانند از تولید بیشتر مواد آلی در درون تالاب ممانعت بعمل آورند. اقدامات پیشنهادی کاربردی زیر در این رابطه ارائه شده است.

### الف- لاگوهای انسان ساخت

احداث لاگون با هدف تصفیه ای طبیعی آب های ورودی به تالاب انجام می شود. مطلوبست این لاگون (ها) در مجاورت تالاب باشند تا ارتباط آب زیرزمینی آن با تالاب کانی برآزان برقرار بماند و فلور و حیات وحش منقطع از تالاب نداشته باشند. همچنین در آن از گونه های گیاهی کمک گرفته شود که حداکثر استفاده را از مواد آلی بعمل آورند و تشابه خوبی هم بین آنها و گونه های کنونی تالاب برقرار باشد تا فون تالاب پس از نشو و نمای آنها جذب لاگون ها نشود و از آن نگاهند یا باعث جذب شکارچیان طبیعی آسیب رسان نشوند. نی و لویی و تا حدودی توروف گونه های پایدار درون تالاب اند و قادرند شوری های بالا را هم تحمل کنند، دوره های زیستی طولانی دارند و حتی در زمستان هم بقایای سبز دارند و پذیرای انواع جانوران می گردند.

### پیشنهاد اولیه مکان یابی لاگون

محدوده‌ای که در شکل زیر ارائه شده است دارای مساحتی مناسب حدود ۴ هکتار بوده و برای این امر بسیار مناسب است.



شکل ۸- محدوده پیشنهادی برای لاگون‌های تصفیه کننده آب ورودی به تالاب کانی‌برازان

مرز جنوبی تالاب کانی‌برازان در محدوده جغرافیای ارائه شده در شکل ۸ محدوده پیشنهادی را نشان می‌دهد که برای لاگون‌های تصفیه کننده آب ورودی به تالاب از رودخانه مهابادچای انتخاب شده است. رودخانه مهاباد پس از سد مهاباد در دره جریان پیدا کرده و مرتباً به مصرف کشاورزی می‌رسد. در واقع امر، آب تخصیص داده شده کنونی با کابری هایی که در مسیر دارد، فاضلاب کشاورزی است که چندین بار به مصرف رسیده و مجدداً به رودخانه رها شده است.

عملاً رودخانه مهابادچای زهکش زمین‌های کشاورزی است، آزمایشات فیزیکی شیمیایی اکسیژن محلول آن در بخش اعظم از سال را صفر ( $DO=0$ ) اعلام می‌کند. چنین کیفیتی مجال زیستن را به جمع کثیری از گیاهان و جانوران نمی‌دهد، زیرا آب در حالت سکون حتی اگر از قبل هم اکسیژن داشته باشد در محیط غنی از مواد آلی بتدریج عاری از اکسیژن شده و شرایط بی‌هوایی را پیش رو می‌گیرد، چه رسد به آن که قبل از ورود عاری از اکسیژن باشد. بنابراین لاگون در چنین آب‌هایی دو کارکرد عمده یعنی ایجاد  $O_2$  و جذب و مصرف مواد آلی آب را بر عهده دارد. همچون لاگون‌های تصفیه‌خانه‌های شیمیایی حتی می‌توان از لاگون‌های مصرف کننده مواد آلی و لاگون‌های افزایشنده اکسیژن بطور مجزا استفاده نمود و هر دو را با آرایش سری به کار برد.

گزینه دوم برای مکان یابی، بخشی از تالاب گروس است که در حال حاضر خشک شده است و می‌تواند به عنوان یک لاگون طبیعی برای کاهش بار مواد مغذی آب تخصیص یافته از رودخانه

مهاباد مورد استفاده قرار گیرد. با انحراف سالانه ۱۰ میلیون مترمکعب آب از رودخانه مهاباد چای به محدوده تالاب گروس علاوه بر احیای بخشی از این تالاب، کیفیت آب ورودی به تالاب کانی برازان نیز بهبود خواهد یافت.

### شرایط لاگون از نظر فیزیکی و بیولوژیکی

در این خصوص می توان از طبیعت برای شبیه سازی لاگون های انسان ساخت الگوبرداری نمود. علاوه بر آن تجارب اندوخته در تالاب انزلی در برنامه محیط زیست دریاچه خزر CEP و لاگون های طراحی شده در مسیر ورود زه آب ها به رودخانه کرخه برای تصفیه هم کاربرد دارند و بر اساس آنها می توان معیارها و شرایط واقعی تری را تعریف نمود. با توجه به الگوبرداری های انجام شده هر چند مقدماتی می توان به معیار های زیر اشاره نمود و از آنها بهره جست و در خلال مطالعات و اجرای برنامه اقدام آن ها را تکمیل نمود؛

- کف لاگون می بایست هم تراز یا بالاتر از تالاب باشد تا در زمان اجرای طرح تصفیه طبیعی از مکش آب تالاب اجتناب نماید.
- دارای گونه های گیاهی مشابه با تالاب باشد که جاذب پرندگان آن نگردد.
- تراکم آن کمتر انتخاب شود تا بدلیل امنیت پذیری گونه های پرند نیازمند محیط های امن جذب آن نشوند.
- قدرت جذب قابل توجه برای مواد آلی و معدنی و همچنین مصرف آنها داشته باشد.
- توان مصرف شوری و یا قدرت آداپته شدن با آن را داشته باشد و بتواند EC های بالای ۴ دسی زینس (4ds) را هم تحمل کند.
- گونه های منتخب سیکل زیستی طولانی داشته باشند و آب وارده بتواند آن ها را به اوج سیکل زیستی که مساوی با اوج ویژگی های فیزیولوژیکی آن (حداکثر جذب) هاست، برساند و تنها به رشد رویشی که خود تولید کننده منابع آلی است ختم گردد.
- سرعت تکثیر متوسط یا کمی داشته باشند.
- گونه ها را بتوان به مصرف دام رساند.
- بتوان مصارف محلی برای آن ها تعریف نمود و مازاد تولیدات آن ها وارد تالاب نگردد.
- پتانسیل فتوسنتز بالایی داشته باشند که محصول آن اکسیژن است
- اکسیژن تولیدی ناشی از فتوسنتز را بتواند از طریق آئرانسیم (Aeranchyma) بدون آب رها یا با آن مبادله نماید

## قدم نخستین، انتخاب گونه ها

توجه به مبانی انتخاب، امکان حضور گونه‌های توروف، لوئی و نی را بیش از سایر گونه ها توجیه می‌نماید. تجارب اندوخته در برنامه CEP (Caspian Environmental Program) در مورد لاگون-های طراحی و اجراء شده در دهانه رودخانه سیاه درویشان و تعدادی از آبراهه‌های آلوده منتهی به آن، نشان می‌دهد که کشت نواری گونه‌ها و انتقال و استقرار سوژهای کلون آنها از آبراهه‌های موجود که اکنون هم آداپته شده‌اند به درون سلول لاگون‌ها می‌تواند پاسخ مناسبی برای کاهش مواد آلی و افزایش  $O_2$  فراهم نماید و شاید نیاز به استفاده از دو یا چند لاگون متنوع از نظر فلور را می‌کاهد. چرخش آب در سلول‌های لاگون و برخورد آن به نواره‌های توروف، نی و لوئی بطور طبیعی مواد آلی را کاسته و مبادلات بیوشیمیایی اکسیژن آب را افزایش می‌دهد.

بدلیل ورود فاضلاب‌های انسانی به مه‌بادچای مطلوبست در بخش‌های اول سلول‌های لاگون از توروف یا اسپارگانیوم استفاده گردد و در نواره‌های فازهای بعدی بطور متوالی نی و لوئی را به کار برد. اسپارگانیوم یا توروف معرف محل‌های ورود فاضلاب انسانی به رودخانه و تالاب هاست و قادر است در آب‌های دارای ترکیبات ازتی و آمونیاکی رشد کند و مواد نامبرده را مصرف نماید و در واقع آنها را کاهش دهد.

## پیشنهاد پایلوت

در مطالعات CEP همچون بسیاری از نقاط جهان، قبل از اجرای لاگونه‌های طرح از پایلوت‌های کوچک استفاده شد، در اینجا نیز مشاور قبل از ورود به مرحله پرهزینه لاگون‌های بزرگ، پیشنهاد می‌نماید، چند پایلوت با آرایش‌های گونه‌های مختلف در انتهای خروجی‌های آب از خورخوره و مه‌باد چای اجرا گردد. این کار با انحراف بخشی از آب (زه آب) به لاگون‌های نمونه فراهم می‌گردد، همزمان دبی و کیفیت در محل‌های ورود و خروج آب (زه آب) قابل سنجش است و نتایج آنها می‌تواند بخشی از معیارهای یازده گانه را کنترل نمایند، به حذف یا قوت بخشی آنها کمک کند و یا به توجه به موارد دیگری منتج گردد و الگوی مناسب برای انتخاب و آرایش گونه‌ها در لاگون‌ها را بدست دهد.

## ب- دامداری حاشیه تالاب

دام سنگین تجربه اندوخته‌ای است که در تالاب‌های جنوب دریاچه ارومیه از جمله درگاه‌سنگی ضامن وجود چرخه‌ای زیستی غیر معیوب، آب غیر مغذی و شوری مناسب شده است. تالاب درگاه‌سنگی دارای توده‌هایی از گز در ضلع جنوب است که بطرف شمال از ضخامت آن‌ها کاسته می‌شود. نی و برخی از گیاهان در بین گزها سالانه می‌رویند و بطور نوبتی نشو و نما می‌نمایند. گیاهان کمتر مقاوم به شوری، دوره کوتاهی را طی می‌کنند و خیلی سریع سرشاخه‌های آنها توسط گاومیش‌ها خورده می‌شوند و تنها نی در حاشیه گزها و درون آنها باقی می‌ماند، گونه‌ای که

رشد آن هم توسط گاومیش کنترل می‌شود و تنها در کف گزها به کاهش اثر شوری آنها کمک می‌کند و شرایط را برای رشد گونه های خوراکی و مطلوب فراهم می نماید. این یک موازنه طبیعی است که گاومیش در آن نقش کاتالیزور دارد.

گزها دارای خاصیت کاپیلاری نمک‌اند و توسط ریشه، برگ‌ها و ساقه نمک را بالا آورده و به سطح می‌پراکنند و نی این اثر را تعدیل می‌کند. گاومیش سرشاخه‌های جوان گز را می‌خورد و مانع از اثر کاپیلاری آن می‌گردد. ضمن آنکه در سبک کردن نی‌زارهای جوان و در حال گسترش در حاشیه نقش اساسی دارد. لوئی‌ها نیز در این بخش توده‌های بزرگی دارند که در شمال گزستان درگه بطرف ضلع غربی تالاب قرار دارند.

حجم قابل ملاحظه‌ای از مواد آلی هر ساله توسط لوئی‌ها ایجاد می‌شوند. این گیاهان هم توسط صاحبان دام‌ها و هم گاومیش سر تراش شده، از گل‌دهی و رشد کل توده جلوگیری می‌شود ضمن آنکه رشد رویشی آن‌ها نیز کنترل می‌گردد. اساسا تغذیه دهانی گاومیش‌ها بگونه‌ای است که قادر به برداشت مرغ‌ها (*Cynodon dactylon*) (گونه های کف رست) نمی‌باشند و گونه‌هایی که سطحی بالاتر از ۱۰ الی ۲۰ سانتی‌متر را دارند از جمله *Puccinellia* و *Cirsium*، خارشتر جوان و *Aeluropus* و *Alopecurus* را می‌تراشند. ماندن مرغ (*Cynodon dactylon*) و کف *Puccinellia* در زمین‌هایی که توسط گاومیش چریده می‌شوند، مانع از تبخیر زود هنگام آب کف تالاب شده و از نفوذ و رشد توسط خارشتر که بدنبال خشکی تالاب به مرکز آن حمله‌ور می‌شود، جلوگیری می‌نماید. این در حالی است که دام‌های کوچک قبل از هر گیاهی به *Cynodon* حمله ور شده و آن را ته تراش می‌کنند. مشاهده عدم وجود خارشتر در محل‌هایی که اعیانی حاشیه درگه متعلق به دام‌های سبک است این موضوع را اثبات می‌کند و نشان می‌دهد که گاومیش مطلوب‌ترین انتخاب نوع دام برای این مناطق‌اند که دارای خطر تهدید توسط گونه خار شتر است. بررسی های انجام شده توسط مطالعات مشابه در تالاب های ارومیه نشان می‌دهد که رشد فزاینده سس (*Coscuta approximata*) در تالاب نیز محصول حمله خارشتر به تالاب است و از پی آن اتفاق می‌افتد.

#### تغذیه دام بزرگ

هر گاومیش روزانه ۱۰ کیلوگرم گیاه خشک تالاب یا ۴۰ کیلوگرم گیاه تر را در تالاب می‌چرد. بیوماسی که در دو مترمربع از پی‌زر (*Schoenoplectus lacustris*) برای آن قابل حصول است و حداقل در ۷ ماه از سال در دسترس آن قرار دارد. گاومیش رشد نی‌های جوان که دارای پتانسیل رشد دوجته به درون و خارج از تالاب اند را بخوبی کنترل می‌کند و مانع از نفوذ آن و اشغال ریپارین و توسعه بیش از حد آن به درون تالاب و در نتیجه اشغال فضای زیستی سایر گونه‌ها می‌گردد. کاه و کلش خورده شده آن بار آلی مخزن تالاب را می‌کاهد و اثر کنترل ورود مواد آلی به درون تالاب را ثمربخش‌تر خواهد نمود. اجرای دام‌داری سنگین در نزدیک‌ترین نقطه به تالاب پیشنهاد روشنی است که در این رابطه وجود دارد. جدول زیر مساحت واحدهای گیاهی قابل

استفاده توسط دام سنگین در تالاب کانی برازان را که برای پوشش گیاهی خرداد ۱۳۹۶ محاسبه شده در اختیار قرار می‌دهد و گمانه زنی اولیه ای را برای محاسبه اولیه دام در اطراف تالاب فراهم می‌آورد.

جدول ۶- واحدهای گیاهی تالاب در خرداد ۱۳۹۶

| کد | واحد گیاهی تالاب در خرداد ۹۶       | مساحت (هکتار) | پتانسیل استفاده از گونه های تیپ رویشی |
|----|------------------------------------|---------------|---------------------------------------|
| 1  | Bolb.                              | 23.46         | قابل استفاده                          |
| 2  | Phr.                               | 29.14         | قابل استفاده                          |
| 3  | Typ.                               | 18.02         | قابل استفاده                          |
| 4  | Halophyte Vegetation               | 0.11          | غیر قابل استفاده بعلت شوری گونه ها    |
| 5  | Puc.+Tph.+ Lac.+ Dig.              | 3.08          | قابل استفاده                          |
| 6  | Alh.+ Mal.+ Cyn.+ Tar.+ Car.+ Jun. | 0.14          | قابل استفاده                          |
| 7  | Sch.                               | 60.45         | قابل استفاده                          |
| 8  | Pol.+Alh.                          | 0.52          | قابل استفاده                          |
| 9  | Puc.+ Phr.                         | 1.21          | قابل استفاده                          |
| 10 | Halophyte Vegetation               | 0.58          | غیر قابل استفاده بعلت شوری گونه ها    |
| 11 | Halophyte Vegetation               | 23.46         | غیر قابل استفاده بعلت شوری گونه ها    |
| 12 | Puc.+Ael.                          | 29.14         | قابل استفاده                          |
| 13 | Cyn.+Ael.                          | 18.02         | قابل استفاده                          |
| 14 | Puc.                               | 0.11          | قابل استفاده                          |
| 15 | Ael.                               | 3.08          | قابل استفاده                          |
| 16 | Phr.+ Typ.                         | 0.14          | قابل استفاده                          |
| 17 | Puc.                               | 60.45         | قابل استفاده                          |
| 18 | Phr.+ Sch.+ Typ.                   | 0.52          | قابل استفاده                          |
| 19 | Sch.                               | 1.21          | قابل استفاده                          |
| 20 | Halophyte Vegetation               | 0.58          | غیر قابل استفاده بعلت شوری گونه ها    |
| 21 | Alh.                               | 10.59         | قابل استفاده                          |
| 22 | Halophyte Vegetation               | 200.51        | غیر قابل استفاده بعلت شوری گونه ها    |
| 23 | Spa.+Puc.+ Car.                    | 168.5         | قابل استفاده                          |
| 24 | Puc.+Ero.                          | 1.13          | قابل استفاده                          |
| 25 | Alh.+Cyn.                          | 0.1           | قابل استفاده                          |
| 26 | Tar.+Puc.+ Car.                    | 0.06          | قابل استفاده                          |
| 27 | Halophyte Vegetation               | 0.12          | غیر قابل استفاده بعلت شوری گونه ها    |
| 28 | Halophyte Vegetation               | 0.07          | غیر قابل استفاده بعلت شوری گونه ها    |

|                                    |       |                      |    |
|------------------------------------|-------|----------------------|----|
| قابل استفاده                       | 0.08  | Puc.                 | 29 |
| قابل استفاده                       | 0.08  | Bol.+ Phr.+ Jun.     | 30 |
| قابل استفاده                       | 0.16  | Alh.                 | 31 |
| قابل استفاده                       | 2.31  | Phr.+ Jun.           | 32 |
| قابل استفاده                       | 0.48  | Puc.+Hor.            | 33 |
| غیر قابل استفاده بعلت شوری گونه ها | 0.03  | Halophyte Vegetation | 34 |
| غیر قابل استفاده بعلت شوری گونه ها | 0.32  | Halophyte Vegetation | 35 |
| غیر قابل استفاده بعلت شوری گونه ها | 0.21  | Halophyte Vegetation | 36 |
| قابل استفاده                       | 18.97 | Hor.                 | 37 |
| قابل استفاده                       | 7.74  | Sch.+ Bol.           | 38 |
| قابل استفاده                       | 1.63  | Spa.                 | 39 |
| قابل استفاده                       | 4.55  | Alh.                 | 40 |
| قابل استفاده                       | 0.25  | Cyn.+ Car.           | 41 |
| قابل استفاده                       | 0.07  | Jun.                 | 42 |
| غیر قابل استفاده بعلت شوری گونه ها | 0.14  | Halophyte Vegetation | 43 |

با مشاهده جدول و سطح سبز تالاب و میزان تولیدات گیاهی در واحد متر مربع آن، آشکار می گردد که تولید مواد آلی در تالاب بسیار قابل توجه بوده و مازاد تولید آن و خوراکوری منتج از این پدیده در تالاب، چندان دور از انتظار نیست. این موضوع تأکیدی بر امکان استفاده از دام برای بهبود شرایط و کاهش پتانسیل خوراکوری آن خواهد بود. کل مساحت طبق جدول فوق ۶۹۱ هکتار می باشد که ۴۶۵ هکتار آن برای تغذیه دام به لحاظ نوع و کیفیت گونه ها قابل استفاده است.

متمرکز کردن دامهای پراکنده در منطقه در قالب دامپروری های صنعتی علاوه بر جلوگیری از تخریب مراتع باعث می شود تا مدیریت فضولات دام امکان پذیر باشد. از طریق ایجاد واحدهای کمپوست می توان فضولات دامی را به کود آلی با ارزش افزوده بالا تبدیل نمود و تا حد زیادی به بهبود شرایط کیفیت آب و خاک در منطقه کمک کرد.

### ج- اجرای سیاستهای کشاورزی پایدار:

همانطور که در بخشهای قبلی گزارش اشاره شد، کشاورزی (به ویژه زراعت) سهم عمده در مصرف آب و همچنین تولید آلودگی در منطقه دارد. استفاده بهینه از آب، کود و سموم نتیجه مثبتی در شرایط کمی و کیفی تالاب دارد. ترویج کشاورزی پایدار با اولویت بخشهای جنوب غربی شبکه مهاباد و انتخاب روستاهای محدوده بلافصل تالاب به عنوان پایلوت یکی دیگر از پیشنهادات این تحقیق است.

- تغییر الگوی کشت و کاهش سطح زیرکشت گیاهان پر مصرف همچون چغندر قند و جو و همچنین جلوگیری از توسعه باغات سیب در منطقه از سیاستهای پیشنهادی این تحقیق می باشد.
- همچنین جایگزینی کود حیوانی با کود شیمیایی علاوه بر بهبود شرایط ارگانیک محصولات کشاورزی باعث میشود فضولات دامی موجود در منطقه ساماندهی شده و مصرف کودهای شیمیایی کاهش یابد. از جمله سایر اقدامات مفید در این زمینه می توان به موارد زیر اشاره نمود:
- مشارکت با کشاورزان و آگاهی دادن به آنها برای شناخت و بررسی کشت محصولات کم زه آب و مناسب با بازارهای ملی و محلی.
  - مشارکت با کشاورزان و آگاهی دادن به آنها برای جایگزینی کود شیمیایی با کودهای بیولوژیک و آلی.
  - مشارکت با کشاورزان و آگاهی دادن به آنها برای ترویج کشت محصولات ارگانیک
  - استفاده از سپرهای گیاهی جاذب مواد آلی و سموم در مسیر زمینهای کشاورزی به کانال های زه آب بر.
  - بررسی وضعیت زمینهای کشاورزی برای استفاده از مقادیر و اندازه های واقعی کود که مانع از رهاسازی اضافات آن به تالاب گردد.
  - تهیه بروشور در سطوح مختلف آموزشی (بی سواد، مدارس و...) برای برخی از موارد بالا و برگزاری کلاس های ترویجی و آموزشی برای انتقال آگاهی های لازم به جامعه محلی.
  - اجرای برنامه های توسعه روستاهای سازگار با محیط زیست و کشاورزی پایدار با اولویت روستاهای حاشیه دریاچه، سپس روستاهای حاشیه زهکشهای تغذیه کننده و در نهایت روستاهای واقع در شبکه آبیاری و زهکشی مهاباد.

#### د-مدیریت پسابهای شهری، روستایی و کشتارگاهها

تخلیه مستقیم پساب کشتارگاهها و همچنین پساب روستاها به رودخانه و همچنین عملکرد ناقص تصفیه خانه فاضلاب شهر مهاباد باعث شده تا پسابهای شهری و کشتارگاهها از مهمترین منابع آلاینده نقطه ای باشند (پیوست یک گزارش حاضر). ارتقاء وضعیت تصفیه خانه شهر مهاباد و کاهش سفر کل خروجی از آن و همچنین احداث تصفیه خانه برای مراکز کشتارگاهی از جمله موارد مهم در کاهش میزان آلودگی رودخانه مهاباد می باشد. در این ارتباط، مذاکره با صنایع جهت ایجاد تصفیه خانه (وجود تصفیه خانه طبق مصوبه استقرار صنایع هیات وزیران الزامی است) موثر می باشد و باید مورد توجه قرار گیرد.

### ۳-۲-۳- اندازة گیری خدمات اکوسیستم

احداث لاگون طبیعی خدمات متنوعی ارائه می دهد که از جمله آنها می توان به کاهش ورود بذر گیاهان هرز و مصرف آنها توسط پرندگان قبل از ورود به تالاب اصلی، باعث توقف جلبک های سبز آبی در لاگون ها و امکان جمع آوری و دفن آنها در زمینهای غیر تالابی، باعث توقف مواد آلی و فضولات در لاگون ها و امکان لایروبی آنها، عامل توقف سموم و کودهای آلی ناشی از کشاورزی در آنها اشاره نمود. بنابراین، خدمت موردنظر در این برنامه حفظ و بهبود کیفیت آب تالاب به لحاظ کاهش مواد آلی و آلوده کننده می باشد که نتیجه اجرای موارد ذکر شده است. همانطور که اشاره شد در مورد نتیجه لاگونهای طبیعی انسان ساخت، این خدمت از طریق پایش کیفیت آب، کیفیت گونه های گیاهی، سنجش عمق لجن آلی بخش های مختلف تالاب و مشاهده عمق قابل ملاحظه مواد آلی در آنها امکان پذیر است. در مورد بخش دیگری از اقدامات که به تغییر رویه های مصرف کود کشاورزان و تغییر محصولات کاشته شده، بازدیدهای میدانی و آزمایش خاک می تواند ابزار اندازه گیری خدمت ارائه شده باشد.

### ۳-۲-۴- خریداران و فروشندگان

خدمت موردنظر حفظ کیفیت آب تالاب است و لذا تمام ذینفعان تالاب اعم از دولت، تشکل های محیط زیستی، جوامع محلی و بخش خصوصی خریداران این خدمت محسوب می شوند چراکه حیات تالاب وابسته به حفظ کیفیت و گونه های گیاهی آن است. پیشنهاد می شود در ابتدای کار دولت از طریق ارائه وامهای خود اشتغالی و همچنین ترویج و آموزش و اجرای موارد در روستاهای پایلوت حاشیه دریاچه وارد عمل شود.

فروشندگان خدمات تالاب شامل گروههای مختلفی متناسب با اقدامات تعریف شده می باشند. در مورد لاگونهای طبیعی، پیشنهاد می شود این لاگونها در اختیار افراد و متقاضیان جوامع محلی قرار گیرد و در مقابل حفظ این لاگون و کارکردهای موثر آن، گیاهان و گونه های گیاهی و جانوری در آن پرورش پیدا کنند و این افراد از منافع آن بهره مند شوند (البته مشروط به اینکه در ساخت این لاگونها به این افراد کمک شود). در مورد لاگونها همچنین فروشندگان می تواند مدیریت تالاب و خریدار، دولت باشد.

در مورد کاهش مواد آلی ورودی به تالاب نیز، کشاورزانی که اراضی آنها در مسیر رودخانه و زهکش های آب ورودی به تالاب قرار دارد، فروشندگان خدمت محسوب می شوند و خدمت موردنظر رعایت الگوی کشت پیشنهادی و یا ترکیب یا جایگزین کود شیمیایی مشخص شده است. به بیان دیگر، روستاهای حاشیه دریاچه، سپس روستاهای حاشیه زهکشهای تغذیه کننده و در نهایت روستاهای واقع در شبکه آبیاری و زهکشی مهاباد فروشندگان خدمت محسوب می شوند. در مورد لاگونها همچنین فروشندگان می تواند مدیریت تالاب و خریدار، دولت باشد.

### ۳-۲-۵- قیمتگذاری خدمات، نحوه پرداخت و قراردادهای

ارزشگذاری اینکه کاهش مواد آلی ورودی به تالاب چه ارزش های اقتصادی در بخش های مختلف ایجاد می کند (به عنوان مثال گونه های گیاهی، پرندگان، هوا، خاک و ...) نیاز به مطالعات دقیق و انجام مطالعات میدانی و آزمایشات گسترده دارد که تاکنون در مورد تالاب کانی برازان انجام نشده است. در گزارش ارزشگذاری در گام دوم اشاره گردید که تالاب کانی برازان سالانه حدود ۹۳ میلیارد ریال ارزش اقتصادی برای جامعه ایجاد می کند که این مبلغ مرهون حفظ کیفیت و خدمات تالاب است.

بنابراین می توان با این مبنای ارزشگذاری، خدمات مختلف فروشندگان را ارزشگذاری کرد و برای تامین مالی و پرداخت آن برنامه ریزی نمود. به عنوان مثال تغییر الگوی کشت و یا جایگزینی کودهای آلی بجای کودهای شیمیایی و همچنین کشت محصولات ارگانیک که باید با هدایت و راهنمایی مدیریت جهاد کشاورزی شهرستان مهاباد انجام شود، هزینه های جدید و یا کاهش درآمد برای کشاورزان ایجاد می نماید. این هزینه ها باید در قالب مطالعات تکمیلی به دقت برآورد شود و برای یک دوره طولانی مدت (ضامن اثر گذاری اقدام بر تالاب) قراردادهایی با کشاورزان منعقد شود و پرداخت ها بر اساس نظارت کیفیت اجرا بصورت سالانه پرداخت شود. این ساختار پرداخت می تواند در قالب تسهیلات بانکی با دوره بازپرداخت بلندمدت باشد.

در مورد توسعه لاگون ها لازم است موقعیت و ویژگیها و الزامات لاگون طراحی و بررسی شود، هزینه های ایجاد آن و درآمدهای سالانه ناشی از آن برآورد گردد. سپس به عنوان ابزاری برای ایجاد خدمت حفظ کیفیت آب تالاب، به جوامع محلی واگذار گردد. چنانچه هزینه های ایجاد لاگون کمتر از درآمدهای متصور برای آن باشد، لازم است برای قرارداد دوره واگذاری لاگون به افراد، پرداختی بصورت دوره ای مقرر گردد تا در قالب ارزیابی خدمات، به این فروشندگان پرداخت شود.

قیمتگذاری در موارد مذکور می تواند توسط یک تیم کارشناسی و بر اساس روش شناسی تحلیل تمایل به پرداخت و یا با استفاده از مدلسازی ریاضی انجام شود.

### ۳-۲-۶- سیستم تامین مالی، اجرا و نظارت

اقدامات ارائه شده در مورد تهدید کاهش کیفیت آب تالاب و تغذیه گرایی گستره ای فراتر از حریم تالاب دارد و نیازمند همکاری و تعامل نهادهای مختلفی است. لذا تامین مالی برنامه PES در این بخش هم بصورت دولتی (در قالب بودجه برنامه های جاری وزارت جهاد کشاورزی و سازمان محیط زیست و شرکت آب منطقه ای) و هم بصورت خصوصی (از محل درآمدهای تالاب شامل گردشگری، لاگوها و ...) قابل بررسی است. موضوع نظارت در خصوص پرداخت های نقدی و غیرنقدی و یا در مورد تسهیلات بانکی می تواند توسط نمایندگان نهاد تامین مالی با نظارت دولت (سازمان حفاظت محیط زیست و وزارت جهاد کشاورزی) انجام شود.

### ۳-۳-۳- برنامه PES تهدید صید و شکار غیرمجاز گونه های نادر جانوری

مفهوم تنوع زیستی به صورت عام به شکل های متنوع حیات روی زمین، همچنین به گوناگونی زیستی این نوع از حیات اشاره دارد. در نگاهی دقیق تر تعداد گونه های گیاهی، جانوری و میکروارگانیسم ها، تنوع شگفت انگیز ژن ها در این گونه ها، تفاوت بسیار در اکوسیستم های موجود در سطح سیاره زمین (از قبیل بیابان ها، جنگل های بارانی، تپه های مرجانی)، همه بخشی از تنوع زیستی زمین هستند.

تنوع زیستی عملاً توانایی انواع گونه ها (بدون توجه به کوچکی یا بزرگی آنها) را در جهت افزایش کارایی، مقاومت و سازگار شدن در برابر محیط افزایش می دهد. به عبارت دیگر، تمام این گونه های کوچک و بزرگ دارای یک وظیفه بسیار بزرگ هستند و آن این است که ترکیب عملکرد این گونه ها در مجموع، باعث افزایش توانایی اکوسیستم و افزایش مقاومت در برابر انواع مختلف صدمات و خسارات احتمالی، همچنین بهبود و بازسازی خسارات وارده می شوند.

همواره این نگرانی وجود دارد که فعالیت های انسانی باعث انقراض گسترده در انواع گونه ها شده است. نتایج بدست آمده از بررسی انواع مختلف گونه های جانوری، جنگل ها و اکوسیستم های مختلف، همچنین گونه های جانوری و گیاهی آبی، حاکی از کاهش تنوع بسیاری از گونه ها و یا نابودی بعضی از انواع گونه ها در اکوسیستم است.

تجارت زیرزمینی و غیر قانونی گونه های حیوانی در معرض خطر نابودی، به یک تجارت جهانی تبدیل شده است و امضای موافقت نامه هایی نظیر کنوانسیون تجارت بین المللی گونه های در معرض انقراض (CITES) و معاهده حفظ گونه های اتحادیه جهانی حیات وحش (IUCN)، موفقیت های اندکی داشته اند.

به هر حال، محدود کردن این مسأله بر روی قراردادهایی کاغذی، کمکی به حل این مشکل نخواهد کرد. علاوه بر گریزگاه های قانونی، اصولاً محافظت از گونه های جانوری در طبیعت، به دلیل شکار حیوانات برای مصارف تزیینی و یا دارویی در سراسر دنیا، متداول است. از سوی دیگر، به دلیل توسعه طلبی های انسانی، گسترش ساخت و سازهای عمرانی، وقوع جنگ ها و زد و خوردها و یا شکار گونه های مختلف، به سرعت به انقراض کامل بسیاری از گونه های ارزشمند و زیبای جانوری نزدیک می شویم.

### ۳-۳-۳-۱- تعریف تهدید موردنظر

تهدید مهمی که در حال حاضر در ارتباط با تنوع زیستی در تالاب کانی برازان وجود دارد، از بین رفتن گونه های نادر جانوری و پرندگان آن در اثر شکار غیرمجاز است. در این ارتباط، توسعه کاربری هایی مانند کشاورزی و معدن در حریم تالاب و عدم توجه و ثبت دقیق تعداد، زاد و ولد، زمان ورود و خروج و شرایط ضروری حیات گونه های جانوری در تالاب مزید بر علت است.

بنابراین، خدمت موردنظر شامل حفظ تنوع زیستی در ارتباط با گونه های مهم جانوری از جمله پرندگان تالاب می باشد.

کانی برازان یکی از کانونهای مهم تنوع زیستی در شمال غرب کشور به شمار می رود. اهمیت این منطقه خصوصاً از نظر پرندگان نادر بسیار حائز اهمیت است. بطوریکه گونه های شاخص همچون اردک سرسفید؛ اردک مرمری؛ فلامینگو و پلیکان ها را در خود جای داده است. بر مبنای مطالعه حیات وحش منطقه ۷۵، گونه پرنده آبی و کنار آبی و ۱۰۵ گونه خشکزی؛ ۱۲ گونه خزنده ، ۵ گونه دوزیست و ۴ گونه ماهی در منطقه شناسایی شده اند.

### ۳-۳-۲- اقدامات پیشنهادی رفع تهدید

اقدامات مختلفی را می توان برای رفع تهدید در این برنامه پیشنهاد داد:

الف- بخشی از شکار غیرمجاز و بی رویه مربوط به فعالیتهای تفریحی افراد و گردشگران می باشد که لازم است در این زمینه فعالیتهای کنترل و حفاظت در مورد افراد غیرمحلّی و فعالیتهای ترویجی و آموزشی برای افراد محلّی در اولویت قرار گیرد.

ب- بخش دیگر و مهم تر در مورد از بین رفتن گونه های جانوری و پرندگان مربوط به تامین معیشت و ارتزاق افراد جوامع محلّی از تالاب است. بنابراین، اقدام مورد نیاز در این زمینه فراهم آوردن بستر فعالیتهای معیشت مکمل و جایگزین در روستاهای اطراف تالاب است. در این زمینه ایجاد امکانات و تسهیلات بانکی دولتی جهت توسعه صنایع دستی و فراوری گیاهان دارویی و یا فعالیتهای آبی پروری می تواند اقدامات موثری باشد.

ج- توسعه گردشگری: مهمترین کارکرد تالاب که می توان بصورت پایدار و مستقل از منابع دولتی (البته در درازمدت)، حفظ کرد کارکرد گردشگری تالاب می باشد. نکته حایز اهمیت این است که در صورتی که بخواهیم این کارکرد را حفظ کنیم هم بایستی چشم انداز تالاب خوب باشد هم فون و فلور قابل توجه و اقلیم مناسبی وجود داشته باشد. بنابراین برای توسعه گردشگری پایدار عملاً بایستی بخش عمده ای از کارکردهای تالاب (از قبیل چشم انداز، تعدیل آب و هوا، زیستگاه فون و فلور منحصر به فرد و ....) حفظ شود. نکته حایز اهمیت دیگر این است که توسعه گردشگری اگر درست برنامه ریزی شود میتواند یک محور توسعه و بارگذاری سبک با کمترین خسارت در کنار تالاب بوده و منشاء اشتغال جایگزین روستاهای اطراف گردد. تهدید از بین رفتن گونه های جانوری و پرندگان، پتانسیل های گردشگری را نابود می کند. بنابراین برنامه ریزی باید به نحوی باشد که مهمترین تهدیدها را کاهش دهد تا مهمترین کارکرد حفظ شود.

د- با توجه به تنوع زیستی جانوری بالای تالاب کانی برازان پیشنهاد می شود با توجه به مطالعات تکمیلی، قسمتی از تالاب برای انجام مطالعات حفظ حیات و تکثیر و اصلاح نژاد و بررسی گونه های موجود در تالاب در اختیار مراکز پژوهشی و تحقیقاتی قرار گیرد.

### ۳-۳-۳- اندازه گیری خدمات اکوسیستم

همانطور که بیان شد، خدمت موردنظر حفظ تنوع زیستی در مورد گونه های مهم تالاب از جمله گونه های پرندگان نادر است. بر اساس تجربیات جهانی، معیارهای مختلفی در این زمینه برای اندازه گیری این نوع خدمت تعریف شده است که از جمله آنها می توان به مواردی همچون حفظ تخم پرندگان در فصل تخم گذاری، شمارش تعداد جوجه زنده و سالم پرندگان پس از فصل تخم ریزی، ثبات و افزایش جمعیت یک گونه خاص و ... اشاره نمود.

### ۳-۳-۴- خریداران و فروشندگان

خریداران این خدمت می تواند شامل مجموعه های مختلفی از ذینفعان شامل سازمان حفاظت محیط زیست، گردشگران و علاقمندان به پرنده نگری، موسسات اکوتوریستی، سازمان میراث فرهنگی، دانشگاهها و موسسات تحقیقاتی، انجمن های خیریه محیط زیست و سازمان شیلات باشند.

همچنین فروشندگان این خدمت کسانی هستند که می توانند بواسطه تغییر رفتار و فعالیتهای اقتصادی، به حفظ تنوع زیستی جانوری کمک نمایند و از جمله آنها می توان به صیادان و شکارچیان، کشاورزان، دامداران، جوامع محلی و روستائیان اشاره نمود.

### ۳-۳-۵- قیمتگذاری خدمات، نحوه پرداخت و قراردادها

برای ارزشگذاری گونه های مهم جانوران و پرندگان ابتدا لازم است نقش این گونه ها در چرخه حیات و حفظ و بقای اکوسیستم تالاب و محیط زیست مورد ارزیابی قرار گیرد. اما از آنجا که مطالعات موثقی در این زمینه در داخل کشور وجود ندارد، برای برخی موارد شاید بتوان از طریق ارزشگذاری خدمات تنوع زیستی بر اساس مطالعات کشورهای دیگر و بر پایه روش انتقال فایده، ارزشهای ایجاد شده توسط آنها را بدست آورد و مبنای قیمتگذاری قرار داد. در این زمینه در گزارش ارزشگذاری خدمات تالاب کانی برازان در گام دوم، ملاحظه گردید که ارزش اقتصادی تنوع زیستی در واحد هکتار تالاب حدود ۲۴۵ دلار می باشد که با فرض ارزش برابری یک دلار با ۳۸۰۰۰ ریال و درنظر گرفتن ۹۲۷ هکتار وسعت تالاب کانی برازان، این عدد بالغ بر ۸۶۳۰ میلیون ریال خواهد شد.

روش دیگر قیمتگذاری این خدمات می تواند بر مبنای تعیین تمایل به پرداخت ذینفعان مختلف برای حفظ تنوع زیستی جانوری باشد. به عنوان مثال بر مبنای اینکه گردشگران تالاب و دوستداران محیط زیست سالانه چه مبلغی را برای پرنده نگری و حفظ گونه های مهم و نادر حیوانی حاضرند پرداخت کنند، می توان قیمت سالانه کل این نوع خدمات را مشخص نمود و سپس آن را به تعداد گونه ها و یا خدمات مربوط به آنها تسری داد.

قراردادهای مربوط به حفظ تنوع زیستی جانوری با شکارچیان، صیادان و روستائیان می تواند بصورت سالانه یا فصلی باشد و همچنین پرداخت ها نیز می تواند در قالب بازه زمانی مشابه بر اساس ارزیابی حفظ خدمات تعریف شده انجام شود.

### ۳-۳-۶- سیستم تامین مالی، اجرا و نظارت

مجموعه اقدامات مفید در زمینه رفع تهدید از بین رفتن تنوع زیستی و گونه های نادر پرندگان شامل توسعه فعالیت های مکمل و جایگزین معیشت و همچنین توسعه فعالیتهای گردشگری و آموزش و ترویج می باشد. از این رو، برای حفظ استقلال مالی برنامه PES، پیشنهاد می شود، تامین مالی مورد نیاز برای قراردادهای حفظ خدمت تنوع زیستی نیز از محل عایدات همین اقدامات صورت پذیرد.

در این راستا، پیشنهاد می شود فعالیتهای مکمل و جایگزین معیشت وابسته به تالاب مانند آبی پروری یا فراوری و فروش گیاهان دارویی و ... در اختیار افرادی قرار گیرد که خدمات تنوع زیستی جانوری را ارائه می دهند.

همچنین بخشی از درآمدهای گردشگری مربوط به پرنده نگری یا اجاره محل های مربوط به سایت های پژوهشی و تحقیقاتی برای تامین مالی قراردادهای این خدمت مدنظر قرار گیرد.

همانطور که قبلاً بطور مفصل اشاره گردید، «صندوق حفظ و توسعه پایدار تالاب»، می تواند محلی برای انباشت درآمدهای حاصل از اقدامات مفید در تالاب باشد و بازوی اجرایی برنامه PES باشد و قراردادهای نیز از طریق این نهاد منعقد گردد. ناظران نیز باید از بین نمایندگان جوامع محلی، سازمان های مردم نهاد غیردولتی و حامیان تالاب (شامل NGO ها) و نمایندگان اداره و سازمان محیط زیست باشند.

### ۳-۳-۴- برنامه PES تهدید تخصیص آب سد مهابادچای به دریاچه ارومیه و انقطاع

#### زنجیره تالابی

#### ۳-۳-۴-۱- تعریف تهدید موردنظر

تالاب کانی برازان در گذشته بین قلعه حسن و بفروان در شرق تا خورخوره در غرب، کوه های قره داغ در جنوب و شمال گروس در نظر گرفته می شد. عملکرد مجموعه تالابی کانی برازان-گروس با یکدیگر معنی دار بود. طی سالهای اخیر بخش قلعه حسن - بفروان تالاب کانی برازان خشک شده است، جریان های کم و آلوده رودخانه مهاباد چای که منبع اصلی تامین کننده آب تالاب های کانی برازان و گروس بود به دلیل احداث کانال آب بر مهاباد چای به طرف انتهای گذار چای که توسط دولت احداث شده است در زمان کوتاهی منجر به خشکی تالاب گروس شده است. به عبارت دیگر، بنا به گفته مسئولین اداره آب شهرستان مهاباد، در راستای مصوبات ستاد احیا دریاچه ارومیه مقرر شده است که برای مدت ۵ سال، سالانه ۸ درصد از تخصیص آب سد مهاباد (که هم اکنون عمدتاً به کشاورزی اختصاص پیدا می کند) کاهش یافته و از طریق کانالی به دریاچه ارومیه انتقال یابد.

در شرایط موجود با گذشت سه سال از احداث کانال انحراف آب مهاباد چای به طرف بخش جنوبی دریاچه، تالاب گروس خشک شده و همچون بسیاری از تالابهای خشک شده و انبوه از نی کشور از جمله هورالعظیم، شادگان و... ریشه های گیاهی آن دچار پدیده احتراق خودبخودی (Spontaneous combustion) گردیده اند. حاصل این تغییرات ایجاد ریزگرد ناشی از نی های سوخته سطح و ریزوم های زیر زمینی و زیر سطحی کف، کشند آب تالاب های جنوبی و آب شور سرزمین های شمالی است که آثار هر دو در منطقه قابل رویت است. نتیجه این تهدید، کاهش آب تالاب کانی برازان، نابودی تنوع زیستی، تغییرات اقلیم و از بین رفتن فرصت های تفریحی و گردشگری خواهد بود.

#### ۳-۳-۴-۲- اقدامات پیشنهادی رفع تهدید

مهمترین اقدام در این زمینه، محاسبه نیاز زیست محیطی و تأمین آب تالاب گروس از طریق مهاباد چای برای جلوگیری از اثر تخلیه آب گروس بر پایین رفتن آب تالاب کانی برازان است. از طرفی همانطور که اشاره شد، خشک شدن تالاب گروس محل زندگی پرندگان کنار آبی را به خطر می اندازد. در این رابطه طبق ماده ۴-۱ قانون کنوانسیون مربوط به تالاب های بین المللی و تالاب های زیستگاه پرندگان آبی مصوب ۱۳۵۲/۱۲/۲۸ اشاره شده است که هر گاه یکی از طرف های متعهد در مواردی که منافع ملی او فوراً ایجاب می کند، تالابی را که در فهرست درج شده است، حذف نماید و یا وسعت آن را کاهش دهد مکلف است تا حد امکان کمبود حاصله در این تالاب ها را جبران و بالاخص قرق های طبیعی دیگری را به میزانی معادل با محل زیست قبلی برای پرندگان آبی و حمایت از آنها در همان منطقه یا در محل دیگر ایجاد نماید. اگرچه تالاب گروس

از جمله تالاب های ثبت شده در کنوانسیون رامسر نمی باشد، با این حال با توجه به اینکه خشک شدن آن برای تالاب کانی برازان که جزو کنوانسیون می باشد، تهدید بزرگی است، لذا بر اساس قانون فوق لازم است کمبود حاصله در این تالاب را جبران و قرق های طبیعی دیگری را به میزانی معادل با محل زیست قبلی برای پرندگان آبی و حمایت از آنها در همان منطقه ایجاد نماید.

### ۳-۳-۴-۳- اندازه گیری خدمات اکوسیستم

خدمت موردنظر احیای بخش هایی از تالاب گروس است که تالاب کانی برازان بواسطه تغذیه و مکش آبهای زیرزمینی، تنوع زیستی و زیستگاه حیات وحش، پتانسیل های گردشگری و بطور کلی حفظ زنجیره تالابی به آن وابسته است. هر کدام از این خدمات را می توان با روشهای مختلف ارزشگذاری و اندازه گیری نمود. به عنوان مثال می توان در قالب روشهایی مانند انتقال منافع و یا ارزشگذاری مشروط و تحلیل تمایل به پرداخت، ارزش های حفاظتی، تنوع زیستی، تفریحی و گردشگری و تولیدی تالاب گروس را مشخص کرد.

### ۳-۳-۴-۴- خریداران و فروشندگان

حفظ بخش هایی از تالاب گروس منجر به حفظ آب، تنوع زیستی و جاذبه های توریستی تالاب کانی برازان می شود و لذا خریداران خدمت می توانند گردشگران، موسسات اکوتوریستی، سازمان میراث فرهنگی، موسسات تحقیقاتی، انجمن های خیریه، سازمان شیلات، جوامع محلی، NGOهای محیط زیستی و ... باشند.

فروشنده این خدمت ستاد احیای دریاچه ارومیه و یا به عبارت دیگر دولت می باشد که از طریق تخصیص بخشی از آب انتقالی به دریاچه ارومیه به این تالاب در حال خشک شدن می تواند آن را احیا نماید.

### ۳-۳-۴-۵- قیمتگذاری خدمات، نحوه پرداخت و قراردادها

قیمتگذاری خدماتی که بواسطه احیای بخش هایی از تالاب گروس ایجاد می شود بر اساس یافته های مطالعات ارزشگذاری بصورت سالانه قابل تعیین است. قرارداد حداقل باید برای یک دوره ده ساله باشد تا ضامن عدم بازگشت به حالت قبلی باشد. پرداخت ها می تواند بصورت یکساله و یا به شکل تهاتر با سایر خدمات انجام شود.

### ۳-۳-۴-۶- سیستم تامین مالی، اجرا و نظارت

تامین مالی این برنامه می تواند بصورت مشارکت دولتی- خصوصی صورت بگیرد.

### ۳-۵-۳- برنامه PES تهدید تصرف و تغییر کاربری اراضی حریم تالاب

#### ۳-۵-۳-۱- تعریف تهدید موردنظر

حریم تالاب‌ها در عمل از قانونمندی خاصی برخوردار نمی‌باشد و موضوع آن در نهادهای متولی محیط زیست از وجاهت و دغدغه لازم برخوردار نیست. در حقیقت ترکیبی یا معدلی از حریم اکولوژیکی، هیدرولوژیکی، اجتماعی، تنوع زیستی و فیزیکی و محدوده بلافصل یک تالاب تعریف کننده حریم آن است.

در این ارتباط، برخی از تهدیدات تالاب با شرایط اجتماعی منطقه پیوند دارند و اجرا نمودن برنامه‌های جبرانی نیز چندان ساده نیست. گروه‌هایی از مردم از نظر معیشتی وابستگی شدیدی به زمین‌های کشاورزی دیم یا آبی‌شان دارند. در حقیقت می‌توان گفت که بخش بزرگی از توان اکولوژیک تالاب کانی‌برازان با منافع اقتصاد کشاورزی جامعه محلی و سایر کاربران عجین شده و جدایی این پیوند چندان ساده نیست، نتیجه آن که با شرایط موجود هیچگونه برنامه‌ای را نمی‌توان در راستای حفاظت تالاب انجام داد بدون آنکه منافع کامل اجتماعی جامعه محلی در سایه آن تامین گردد.

در حال حاضر یکی از بزرگترین مشکلات تالاب کانی‌برازان توسعه کشاورزی در اطراف آن توسط جوامع محلی برای کمک به تامین مخارج زندگی است. بررسی ترکیب فعالیتی خانوارهای ساکن در روستاهای حاشیه تالاب نشان می‌دهد که فعالیتهای زراعی، باغی و دامپروری بصورت همزمان دنبال می‌شود و این باعث فشار بر حریم تالاب و یا آب‌های ورودی به آن شده است. شکی وجود ندارد اگر تالاب بسمتی برود که این توانایی‌های بالقوه را برای تامین غذای دام برای آنها فراهم نماید یا بشکلی در تامین منافع اقتصادی آنها شریک شود، هم رشد نی و لویی توسط دام سنگین محدود و کنترل شده و هم کشاورزی در اطراف آن مهار می‌شود یا به تدریج کم رنگ می‌گردد. بنابراین، توسعه کشاورزی در حریم تالاب و اشغال ریه‌پارین تالابی و همچنین تردد وسایل نقلیه مختلف در بخش‌هایی از حریم تالاب که موقتاً خشک می‌باشد، تهدیدی است که وجود دارد و نتیجه آن نابودی تنوع زیستی، از بین رفتن گونه‌های گیاهی خوش‌خوراک و مفید و دارویی، از بین رفتن زیستگاه جانوری و گیاهی و از بین رفتن مناظر طبیعی (گردشگری و تفریحی) می‌باشد.

#### ۳-۵-۳-۲- اقدامات پیشنهادی رفع تهدید

درسالهای اخیر یکی از اقدامات بی نتیجه سازمان محیط زیست اجرای میله گذاری در اطراف تالابها به عنوان حریم تالابی است. صدها مورد درمورد تالاب کانی‌برازان و سایر تالابها وجود دارد که بخش‌های زنده و تالابی که گویای بخشی ازشرایط تالابی اند بمراتب فاصله ای کم یا زیاد با میله گذاری های انجام شده بطرف بیرون دارند و تعیین حریم با بی دقتی انجام شده است.

بدلیل استفاده های متقابلی که یک عرصه کشت شده هم میتواند برای جانداران تالابی داشته باشد حتماً گاهی حریم های کشاورزی نیز برای یک تالاب حریم محسوب می شوند. حریم یک تالاب مجموعه ای از مناطقی است که دارای کاربردهای حفاظتی، معیشت برای مردم حاشیه تالاب، محدوده های دارای گیاهان تالابی و وابسته به تالاب، بخش های متأثر از اقلیم و میکرواقلیم ایجاد شده توسط تالاب، عرصه هایی که با آب زیرزمینی تالاب ارتباط دارند و مواردی دیگر است که در خلال یک مطالعه عمیق بدست می آید نه با سلیقه و نقشه از قبل طراحی شده کارشناسی.

همچنین تالابها دارای سطح نوسانی وابسته به نزولات جوی اند. علاوه بر این، این نوسان وابسته به آبهای ورودی طی ماههای گوناگون است که نفساً و ذاتاً دارای نوسان است. بنابراین، سطح یک تالاب یک سطح نوسان دار است و حریم یک تالاب نقطه یا دایره یا بیضی ثابتی نیست که بتوان آن را علامت گذاری کرد. لذا طی سالهای گوناگون و تحت تاثیر عوامل مختلف هم فرق خواهد کرد. علامتگذاری غلط تالاب و قرارگیری بخش های واقعی تالابی سبب آن میشود که به نظر برسد به حریم تالاب تعرض شده است. کشاورزی در صورتی که با رعایت همه موازین مصرف سم، کود و جهت شخم باشد میتواند بسیار نزدیک به تالاب عمل کند و همین باقی مانده های کشاورزی و کاه و کلش آن میتواند برای جانوران پستاندار تا حدی و پرندگان آن در برخی از ماه های کم فروغ تالاب از نظر پوشش گیاهی مفید باشد.

از جمله اقدامات پیشنهادی مفید در این زمینه می توان به تعیین حریم واقعی تالاب و توافق با جامعه محلی و ممانعت از تردد وسایل نقلیه سنگین از حواشی و درون تالاب اشاره نمود. همچنین ایجاد موانع قانونی (با استناد به آیین نامه استقرار صنایع)، پیشنهاد مشاغل جایگزین، معرفی و پیشنهاد فعالیت های سازگار با اکوسیستم تالاب (برای نمونه کاشت گیاهان دارویی و یا گونه های محلی در اطراف تالاب در راستای حفاظت از تالاب و همچنین امرار معاش) از جمله سایر اقدامات برای رفع تهدید در این زمینه است.

### ۳-۳-۵-۳- اندازه گیری خدمات اکوسیستم

حفظ حریم تالاب منجر به حفظ مناظر طبیعی، حفظ تنوع زیستی، گیاهان دارویی، زیستگاه جانوری و گیاهی و قابلیت های گردشگری و تفریحی می گردد. بنابراین، در قالب رویکردهای مختلف ارزشگذاری خدمات زیست محیطی می توان ارزش وجودی این کارکردها را برآورد نمود و مبنای پرداخت در برنامه PES قرار داد. به عنوان مثال، می توان ارزش اقتصادی حاصل از یک هکتار تولید گیاهان دارویی را برآورد نمود و بخشی از اراضی حریم را در تهاثر با اقدامات حفاظتی در برنامه های دیگر، به افراد ارائه دهنده خدمات (فروشنندگان) واگذار نمود.

### ۳-۵-۴- خریداران و فروشندگان

سازمان حفاظت محیط زیست، گردشگران، موسسات اکوتوریستی، سازمان میراث فرهنگی، دانشگاهها و موسسات تحقیقاتی، انجمن های خیریه، سازمان آب منطقه ای، روستائیان، کشاورزان، دامداران، جوامع محلی و روستائیان و مدیریت تالاب می توانند خریداران این خدمت باشند. همچنین اجتماعات محلی و کشاورزان روستاهای حاشیه تالاب که ایجاد مداخله در حریم کرده اند، با تغییر رفتار خود می توانند فروشندگان خدمات باشند.

### ۳-۵-۵- قیمتگذاری خدمات، نحوه پرداخت و قراردادها

قیمت گذاری خدمات نامبرده در بخش قبل در مورد گردشگری و حفظ تنوع زیستی با روشهای غیربازاری مانند تحلیل تمایل به پرداخت و در مورد تولید گیاهان دارویی با روش قیمت بازار قابل انجام است. نحوه پرداخت ها بصورت ششماهه یا سالانه و دوره قرارداد حداقل برای یک دوره ۱۰ ساله پیشنهاد می شود.

### ۳-۵-۶- سیستم تامین مالی، اجرا و نظارت

تامین مالی در مورد این برنامه با توجه به اهمیت حفظ حریم تالاب می تواند بصورت مشترک توسط بخش دولتی و خصوصی انجام شود. به عنوان مثال بخش دولتی می تواند در احقاق حقوق تالاب و تعیین دقیق حریم و آموزش های مربوطه سهیم باشد و بخش خصوصی می تواند در قالب انتفاع از تولیدات گیاهان دارویی و درآمدهای گردشگری در قالب صندوق تامین مالی حفظ و توسعه پایدار تالاب به موضوع ورود کند. ناظران نیز باید شامل نمایندگان از جوامع محلی و نمایندگان سازمان حفاظت از محیط زیست باشند.

### ۳-۴- خلاصه برنامه پیشنهادی PES تالاب کانی برازان

با توجه به توضیحاتی که در بند قبل به تفکیک در ارتباط با مهمترین تهدیدات تالاب کانی برازان ارائه گردید، و با عنایت به مجموعه سوالاتی که در یک برنامه PES مطرح است، در ادامه در قالب یک جدول خلاصه ای از کل برنامه PES تالاب کانی برازان ارائه شده است.

جدول ۷- خلاصه برنامه PES تالاب کانی برازان

| ردیف | شرح سوال                                                 | پاسخ                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|------|----------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ۱    | مهمترین خدمات تالاب کانی برازان چه هستند؟                | <ul style="list-style-type: none"> <li>- تعدیل آب و هوای منطقه (کنترل باد ...) و ایجاد میکروکلیمای منطقه‌ای</li> <li>- جذب آلاینده‌ها و ترکیبات سمی</li> <li>- حفظ تنوع گونه‌های جانوری و گیاهی</li> <li>- حفاظت از گونه‌های در خطر تهدید حیات وحش و فلور</li> <li>- حفظ و هضم مواد غذایی وارده به تالاب</li> <li>- برداشت عایدات گیاهی به منظور استفاده در سکونتگاه‌ها، دامداری سنتی، صنعتی و صنایع</li> <li>- حافظ و بستر رشد گیاهان دارویی</li> <li>- حافظ زیستگاه‌های منحصر به فرد برای پرندگان</li> <li>- محل گذران سیکل زیستی گونه‌ها (جانوری و گیاهی)</li> <li>- حفاظت از آب شیرین در برابر جبهه های شور</li> <li>- خلق تالاب‌های زنجیره‌ای بفروان، گروس و....</li> <li>- پشتیبان زیستگاه‌های از دست رفته دریاچه ارومیه و جزایر آن</li> <li>- پتانسیل قابل توجه تفرج و گردشگری</li> <li>- ارزش های اجتماعی و فرهنگی</li> <li>- نقش تالاب در مرکز آموزش و فراگیری زیست‌شناختی مناطق تالابی و پژوهشی</li> </ul> |
| ۲    | تهدید جاری یا آینده این خدمات اکوسیستم چه چیزی می باشند؟ | <p>خلاصه دسته بندی مهمترین تهدیدات:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- کاهش کمیت آب و عمق تالاب و از بین رفتن گونه های مهم گیاهی</li> <li>- تنزیل کیفیت آب و بروز تغذیه گرایی</li> <li>- صید و شکار غیرمجاز گونه های نادر جانوری</li> <li>- تخصیص آب سد مهاباد به دریاچه ارومیه و انقطاع زنجیره تالابی</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                      |          |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|----------|
| <p>– تصرف و تغییر کاربری اراضی حریم تالاب</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                      |          |
| <p>– بررسی و برداشت موانع طبیعی یا انسانی انتقال آب شیرین قره تپه به تالاب کانی برازان</p> <p>– کنترل برداشت های بی رویه تابستان و لایروبی زهکش خروجی آب تالاب</p> <p>– اصلاح الگوی کشت اراضی مسیر رودخانه و اطراف تالاب (توسعه کشاورزی پایدار)</p> <p>– توسعه برنامه های گردشگری (برای افزایش درآمد)</p> <p>– لاگونهای انسان ساخت (تصفیه طبیعی و درآمدزایی)</p> <p>– توسعه دامداری حاشیه تالاب با تاکید بر گاو میش</p> <p>– فعالیتهای معیشت مکمل و جایگزین وابسته به تالاب (مانند گیاهان دارویی) و مستقل در روستاهای اطراف (مانند آبی پروی و صنایع دستی)</p> <p>– اختصاص قسمتی از تالاب به مراکز پژوهشی و تحقیقاتی</p> <p>– محاسبه نیاز زیست محیطی گروس</p> <p>– آموزش روستائیان حاشیه تالاب</p> <p>– آموزش N.G.O ها علی الخصوص تشکلهای زیست محیطی و جلب مشارکت آنها،</p> <p>– احیای بخش هایی از گروس مرتبط مرتبط با حفظ حیات تالاب</p> <p>– تعیین محدوده حریم اکولوژیک و احیای آن برای تالاب و ممانعت از تردد</p> <p>– توسعه فعالیتهای سازگار با تالاب در حریم (مانند گیاهان دارویی و ...)</p> | <p>چه فعالیتهای مدیریتی یا بازسازی لازم است در اولویت قرار گیرد؟</p> | <p>۳</p> |
| <p>خریداران متناسب با نوع خدمت مورد بررسی می تواند شامل طیف های مختلف از جمله دولت، سازمان حفاظت محیط زیست، گردشگران و بازدیدکنندگان، موسسات اکوتوریستی، سازمان میراث فرهنگی، دانشگاهها و موسسات تحقیقاتی، انجمن های خیریه، سازمان آب منطقه ای، تشکلهای علی الخصوص تشکلهای زیست محیطی و افراد حقیقی متمول علاقمند به محیط زیست باشند.</p> <p>فروشندهگان متناسب با نوع خدمت مورد بررسی می تواند شامل طیف های مختلف از جمله کشاورزان، دامداران، جوامع محلی و روستائیان،</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | <p>خریداران و فروشندگان خدمات چه کسانی هستند ؟</p>                   | <p>۴</p> |

|   |                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|---|-------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|   |                                                                         | مدیریت تالاب و شکارچیان باشند.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| ۵ | طول قرارداد یا برنامه طراحی شده چقدر است؟ چارچوب زمانی برای پرداخت؟     | طول قرارداد برای اطمینان از تضمین خدمات و مداوم بودن آنها بین ۵ تا ۱۵ سال پیشنهاد می شود. دوره پرداخت ها بسته به نوع خدمات می تواند هفتگی، ماهانه، ششماهه و سالانه باشد.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| ۶ | قیمت مذکور چگونه تعیین می گردد؟                                         | <ul style="list-style-type: none"> <li>- استفاده از تحلیل تمایل به پرداخت بر اساس روشهای مبتنی بر ترجیحات</li> <li>- استفاده از روش انتقال منافع بر اساس مطالعات و تجربیات مشابه گذشته</li> <li>- قیمتگذاری مبتنی بر بازار در مورد خدماتی که بازار مشابه دارند مانند تعرفه ورود</li> <li>- استفاده از کارشناس رسمی دادگستری بمنظور کاهش احتمالی تنشها و قابل طرح بودن در محاکم قضائی.</li> <li>- قیمتگذاری بر اساس اجاره عرف محل بر حسب هکتار</li> <li>- استفاده از برآوردهای هزینه های تولید وزارت جهاد کشاورزی</li> <li>- استفاده از برآوردهای مرکز آمار ایران.</li> </ul>                                                                                                                                                    |
| ۷ | شیوه و منبع تامین مالی برنامه PES چیست؟ ناظران و مجریان چه کسانی هستند؟ | <p>منابع تامین مالی شامل بودجه دولتی و همچنین درآمدهای خدمات تالاب مانند تولیدات تالابی (گیاهان دارویی، چرای دام، لاگون و ...) و خدمات تالاب مانند گردشگری، اجاره سایت های تحقیقاتی و اراضی حریم و ... می باشند.</p> <p>برای ساختار تامین مالی و اجرایی، پیشنهاد می شود یک صندوق تامین مالی حفظ و توسعه پایدار تالاب شکل بگیرد. اساسنامه این صندوق به همراه شرح وظایف، ارکان، اعضا، دوره زمانی و سایر موارد در ادامه انجام این مطالعات باید تهیه و تحت نظر سازمان محیط زیست به تصویب برسد.</p> <p>صندوق نامبرده وظیفه تامین مالی فعالیت های حفاظتی تالاب را برعهده دارد و بازوی اجرایی و نظارتی نیز افراد زیر مجموعه آن می باشند که با تأیید اداره محیط زیست شهرستان مهاباد و سازمان محیط زیست استان ارومیه انتخاب می شوند.</p> |

### ۳-۵- فرایند اجرایی برنامه پیشنهادی PES تالاب کانی برازان

#### ۳-۵-۱- مقدمه

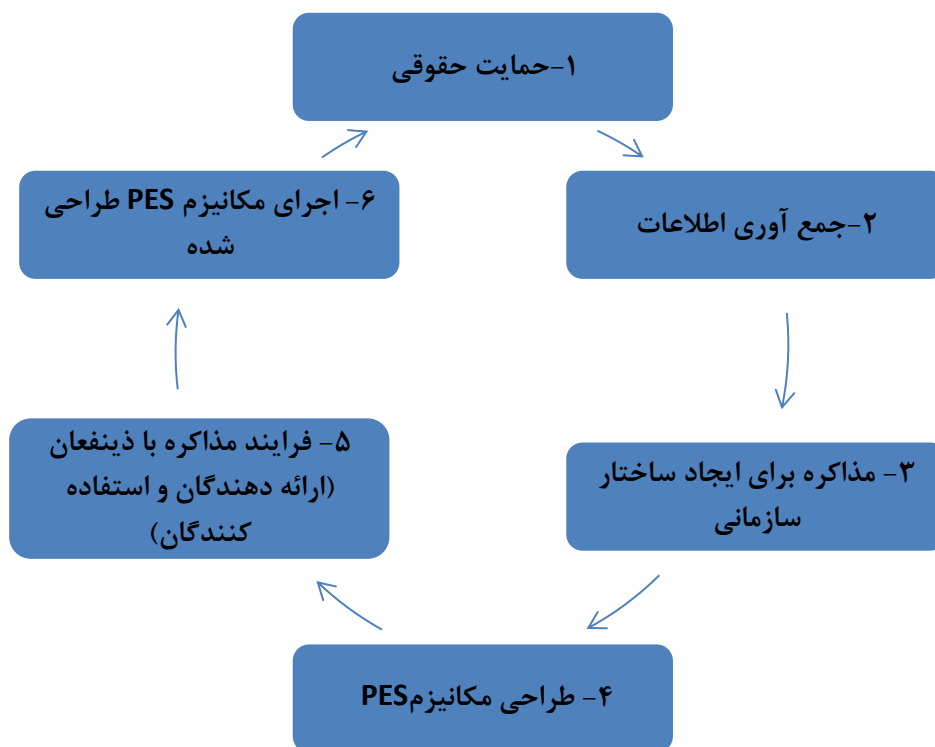
در واقع یکی از دشوارترین و ارزشمندترین بخش مدیریت محیط زیست، اجرای راهکارهای شناخته شده برای حفظ محیط زیست در برابر آثار طرح های توسعه یا توسعه های انسانی است. حتی در مقام مقایسه می توان گفت که الزامات اجرای راهکار را برای طرح های توسعه آسان تر می توان به وجود آورد و آن را به نوعی به سبب قانون پیگیری کرد. توسعه های انسانی از آنجایی که جنبه های تاریخی و پیشینه قدیمی دارند و اغلب جامعه محلی خود را مستحق تغییر سرزمین برای استفاده بهتر میدانند، کمتر می توان برای جنبه های منفی آنها متولی پیدا کرد و یا مردم محلی را مجبور به کم کردن خواسته هایشان نمود.

واقعیت این است در مورد منطقه ای که از روز اول برای حفاظت آن مرزهایی تعریف نشده است، نمی توان یکباره حفاظت ایجاد کرد و این مسأله به شدت نیاز به کار روی جوامع محلی و جلب مشارکت آنها دارد. لازم به یادآوری است که بخشی از این دخالت ها و مشکلات ناشی از آنها محصول نیاز اجتماعات نبوده و به زیاده خواهی و تخریب طبیعت توسط افراد محلی برمیگردد. سوزاندن بخش هایی از تالاب که هیچ آمد و شدی در آن صورت نمیگیرد و بود و نبود آن اثری در زندگی افراد محلی ندارد، شواهدی محکم بر این نحوه نگرش غلط سنتی نهاده شده است. ما در حقیقت با چنین چالش بزرگی برای احیای تالاب ها و از جمله کانی برازان روبرو هستیم.

با توجه به مطالعات انجام شده و مطابق با شرح خدمات قرارداد، در ادامه به بررسی نیازهای اجرای راهکار ها و الزامات آن ها پرداخته شده است و ذیلاً برای ورود به فرآیند اقدامات پیشنهادی مواردی آورده شده است. بسیاری از مشکلات اجرایی شدن راهکار ها از هم اکنون هم حتی مشخص نمی باشند و با ورود به مراحل انجام خودنمایی می کنند. طبعاً راه حل های پیشنهادی در مراحل انجام قابل بررسی و اجرایی شدن خواهد بود و نمی توان صراحتاً راجع به آن ها اظهار نظر نمود.

### ۳-۵-۲- ساختار و مبانی اجرای برنامه PES

در مطالعات مختلف چارچوب و فرایندهای متعددی برای اجرای برنامه PES پیشنهاد شده است که کم و بیش مشابه می باشند. از جمله این مطالعات می توان به مطالعه راموز و همکاران (۲۰۱۱) اشاره نمود که چارچوب اجرای برنامه پیشنهادی پرداخت برای خدمات اکوسیستم را به شکل زیر پیشنهاد می نمایند.



شکل ۹- چارچوب و فرایند اجرای برنامه PES تالاب کانی برازان

با توجه به چارچوب فوق:

۱- در مرحله اول لازم است مبانی قانونی موجود در کشور اجرای برنامه PES را پشتیبانی نماید که این موضوع در یک فصل جداگانه در گزارش اول مطالعات بررسی شد و در این زمینه مشکلی وجود ندارد.

۲- در مرحله دوم لازم است اطلاعات مورد نیاز برای تدوین برنامه PES و اجرای آن جمع آوری شود که این اطلاعات شامل انتخاب سایت مطالعه و شناخت دقیق ویژگیهای آن، شناسایی و ارزشگذاری خدمات زیست محیطی که جبران خسارت یا پرداخت آن صورت می گیرد، شناسایی ذینفعان (هر دو ارائه دهندگان و مصرف کنندگان خدمات محیطی) و تهیه یک مطالعه اقتصادی

اجتماعی و مطالعه در مورد توانایی و تمایل پرداخت و مشارکت آنها می باشد که همه این موارد در گزارشات گام اول و دوم پوشش داده شده است.

۳- در مرحله سوم لازم است برای ایجاد ساختار سازمانی با جوامع و مسئولین محلی مذاکره شود. این موضوع در قالب بازدیدهای مختلف میدانی و کارگاههای آموزشی مطرح و زمینه و بستر لازم فراهم شده است، ولی با توجه به اینکه برنامه PES در قالب گزارش حاضر پیشنهاد می شود، گروه مجری محلی و نقش ذینفعان دیگر در ادامه مشخص می گردد.

۴- در مرحله چهارم، لازم است مکانیزم PES شامل تهدیدات، اقدامات، خدمات، خریداران و فروشندگان و سیستم قیمتگذاری و قراردادهای و تامین مالی مشخص شود که این موضوع در گزارش حاضر مدنظر قرار گرفته است و در ادامه در فرایند اجرا تدقیق خواهد شد.

۵- در مرحله پنجم فرایند مذاکره با ذینفعان مختلف خدمات مورد بررسی در برنامه PES انجام می شود تا برای هر کدام از خدمات مورد بررسی بازار ایجاد گردیده و خریداران و فروشندگان مشخص شوند. در مورد خریداران بالقوه و بالفعل لازم است در مورد نحوه ورود داوطلبانه و میزان پرداختی آنها مذاکره شود و در مورد فروشندگان و ارائه دهندگان خدمت باید در مورد مبلغی که رضایت و مشارکت آنها را جلب نماید و نحوه پرداخت و قرارداد و کیفیت خدمات قابل ارائه صحبت شود.

۶- در مرحله ششم بر اساس یافته های بندهای قبل و نهایی نمودن همه مذاکرات، برنامه PES جاری می شود. فاز پیاده سازی PES نباید آغاز شود مگر اینکه تمام مراحل قبلی کامل شده باشد (اطلاعات مورد نیاز در مطالعات مختلف جمع آوری شده و تجزیه و تحلیل شده است، طرح پیاده سازی نهایی شده است و روند مذاکرات با توافق های مثبت به پایان رسیده است). مرحله اجرایی شامل عملی کردن یا راه اندازی تمام فعالیت های توافق شده در برنامه های مدیریتی است که تهیه شده است. در انجام این قسمت، باید از پرسنل واجد شرایط استفاده شود و برای جلوگیری از ضربه زدن ایجاد انتظارات کاذب، بازیگران درگیر ارائه خدمات محرمانه باید قبل از آغاز اجرا، درباره اهداف و عملکرد مکانیزم PES توجیه شده باشند.

### ۳-۵-۳- فرایند اجرایی و جمع بندی نکات کلیدی پیرامون برنامه

در این بند به تفکیک مهمترین تهدیدات تالاب کانی برازان که برای آنها در بخش قبل برنامه PES پیشنهاد گردید، نکاتی در مورد فرایند اجرایی شدن برنامه و مسائل آن ارائه شده است.

#### – کاهش کمیت آب و عمق تالاب و از بین رفتن گونه های مهم گیاهی:

تغییرات قابل توجه در کمیت آب ورودی به تالاب محصول گروهی از مشکلات در بالادست بوده و آن نتیجه عملکرد نادرست سازمان های دولتی و خصوصی اطراف تالاب است. الگوی کشت ناصحیح و ناموزون اطراف تالاب و مصرف کننده افراطی آب، انحراف آب از مسیر طبیعی، ایجاد موانع در راه رسیدن آب ها به تالاب که اغلب ناشی از دخالت های انسانی اند مهم ترین عوامل ایجاد کننده مشکل تلقی میگردند. طبعاً با ریشه یابی دقیق تر و اقدام به ورود به حل این مشکلات مسائل دیگری که وجود دارند نیز خود را نشان خواهند داد.

برنامه ریزی غلط برای استفاده از آب قره تپه، احداث چاه های جدید برای آبی پروری که با تایید سازمان های دولتی انجام شده است سبب آن گردیده که در دو سال گذشته این منبع بی نظیر آبی راه به تالاب پیدا نکند. بارش ها در مسیر سیلاب بر قدیمی جاری شده اند اما زه آب زمین های بالادست را به طرف تالاب آورده و بخش های مشروب از آب شیرین طی دو سال گذشته بجای بوریا<sup>۵</sup> که یک گونه ی شیرین پسند تر است از پیزار<sup>۶</sup> است به پیزار تبدیل شده است. این به معنای تغییر کاربری یک محیط طبیعی توسط یک عامل غیر طبیعی و دستکاری بشر است و این یک عکس العمل اجتناب ناپذیر تالاب در برابر یک ورودی شده است. زیرا پیزار می تواند متحمل شوری بالاتری نسبت به بوریا شود و در بسیاری از تالابها که چنین تغییراتی را تجربه کرده اند این مسئله محصول شوری و افزایش شوری (EC) آب می باشد. در این ارتباط، تعریف حقابه واقعی تالاب از قره داغ و مهابادچای راه قانونی کردن این مسئله است.

خاطرنشان می سازد که این تالاب هزاران سال به قره داغ گلی یعنی تالاب قره داغ شهرت داشته و دارای شش چشمه اصلی بوده که اکنون از آن چشمه ها تنها دو چشمه فعال و آبدار باقی مانده است. آب چشمه های روستای قره داغ سرشاخه اصلی ورودی مهم کانی برازان است و سازمان محیط زیست با ارجاع به اسناد تاریخی و مستندات اداری خود می تواند قانوناً مانع از مصرف این آب برای آبی پروری شود. ضمن آنکه فرار ماهیان و آبیان از اسارت محل های آبی پروری به پایین دست و ورود به تالاب امری اجتناب ناپذیر است و این مسئله با توجه به ارزش های ملی و بین المللی تالاب و پارک های دریاچه ارومیه میتواند تحت پیگردی قانونی برای احقاق حقوق آبی تالاب کانی برازان قرار گیرد.

<sup>5</sup> *Bolboschoenus maritimus*

<sup>6</sup> *Schoenoplectus lacustris*

نکته دیگر آنکه از ابتدا قره‌داغ منبع اصلی ورودی به تالاب بوده و شاخه‌هایی از سیمینه رود در واقع با طغیان به مرز میانی کانی برازان و گروس و قبی غازان وارد می‌شده است. با تغییر در دبی های ورودی سیمینه رود و انحراف آب آن برای کشاورزان اطراف روستاهای بفره وان و قره قلعه، این آب کاهش یافته و ورود آب از مهابادچای گزینه سال های اخیر برای نجات تالاب است نه منبع تاریخی تالاب کانی برازان. بنابراین آب با کیفیت قره داغ سهم واقعی تالاب کانی برازان است که برای انتقال و تخصیص مجدد آن به تالاب ضرورت وجود دارد.

اقدام برای بازگردانی آب قره تپه به تالاب از طریق سازمان های دولتی و NGO های محلی قره داغ که دارای فعالیت های مرتبط با تالاب کانی برازان هم هستند و مکاتبات اداری و قانونی با شیلات و شورای روستایی قره داغ اقدامات نخستین برای تحقق این موضوع تلقی میشوند.

کنترل برداشت بی رویه از اقدامات مهم و اصلی برای ورود آب کافی از طریق سر شاخه های سیمینه رود به گروس و شمال تالاب کانی برازان و مرز غربی تالاب کانی برازان توسط مهابادچای است. این امر نیازمند توافق سازمان محیط زیست و اقدام قانونی این سازمان دارد. اداره کل حفاظت محیط زیست استان آذربایجان در این بخش تاکنون فعال عمل نکرده و چندان پیگیر موضوع نبوده است. این نیاز وجود دارد که با همکاری دفتر تالاب های تهران و دفتر زیستگاه ها و با ارجاعات قانونی به مسئله پارک و حقوق ملی و بین المللی آن و بررسی حقابه بران رودخانه مهابادچای از مصرف بیش از حد آب (با همکاری اداره کل امور آب استان) در مسیر بالادست ممانعت به عمل آورده تا آب لازم به تالاب در همه ماه های سال برسد.

اصلاح الگوی کشت یکی از نقاط ضعف سازمان ترویج کشاورزی در اغلب نقاط کشور است. واقعیت این است که این موضوع نمیتواند به صورت یک دستور واحد و یک اقدام یا دستورالعمل عمل کند و نیازمند شرایط خاصی می‌باشد. تغییر تدریجی در ساختار خاک و پیشرو بودن اطلاعات افراد محلی از مهندسين کشاورزی همواره باعث شده که اغلب اجتماعات کشاورزی نظرات فنی را سودمند ندانسته و حتی در طراحی های نوین شبکه های آبیاری و زهکشی که در بسیاری از طرح های توسعه برای اولین بار ناحیه ای را زیر کشت میبرد، طرح نوع کشت، نوع گیاه و بسیاری دیگر از ظرافت های بکار رفته در آن تنها روی کاغذ بماند و طراحی تنها به ابرسانی ختم شده و کشاورزان روش های سنتی خود را از نظر کشت گیاه و مصرف کود و سموم ادامه دهند.

الگوی کشت کنونی الگویی است که در مرحله نخست نیازهای اقتصادی را پاسخ میدهد و به واقع نتیجه سعی و خطاهای دوره تاریخی کنونی است. طبعاً کشاورزان بسادگی حاضر به تغییر در آن نخواهند بود و این تغییر مستلزم ارائه یک الگوی جایگزین اقتصادی است که بی نیاز از آموزش توسط کارشناسان ادارات دولتی باشد. در این زمینه ما نیازمند کار و بررسی های بیشتری هستیم. در اطراف تالاب شاید بتوان از اهرم های قانونی برای کم کردن مصرف آب استفاده کرد اما محدوده های مصرف کننده آب اغلب در خارج از محدوده تالاب قرار دارند و محدوده مستقیم یا بلافاصل تالاب تنها مصرف کننده بخشی از آب تالاب است.

### -تنزیل کیفیت آب و مسئله تغذیه گرایبی:

ابتلاء تالاب کانی برازان به تغذیه گرایبی نیازمند مطالعه ای نمی باشد و امری واضح است. رشد انواع جلبک که به شکل فزاینده (Bloom) سطح آب را فرا میگیرند وجود یک کانون مغذی شده را نشان میدهند که سرشار از فسفر (p) و ازت آلی (w) است که ناشی از ورود مواد آلی انسانی و کشاورزی به تالاب است. متأسفانه به دلیل عدم مصرف فضولات حیوانی و رهاسازی آن ها در رودخانه ها اغلب آب های جاری و نهرها مغذی اند. مناطقی که آب مغذی تر یا سالم تری را هدایت می کنند و در محل ورود به تالاب اغلب این آب ها حتی در صورت سلامت به شکل مغذی شده وارد تالاب می شوند.

ظرفیت برد تالاب از نظر جذب مواد آلی و معدنی حد مشخصی است و ورود این مواد بیش از حد باعث رشد گیاهان تیره گندم از جمله نی در عمق و رشد فزاینده جلبک ها در سطح آب و درون آن در بخش های با عمق کم میگردند. متراکم شدن جلبک در سطح، شرایط بی هوازی آن را رقم میزند که به تدریج وضع را بدتر از گذشته نموده و شرایط را برای استقرار جلبک های بی هوازی و یا سیانوفیسه فراهم می آورد. توسعه سیانوفیسه ها منجر به ایجاد توکسین های گوناگون شده و مرگ آبزیان و پرندگان در تالاب و بیماری های تنفسی و دستگاه گوارش آن ها محصول رشد جلبک های موردنظر است که این موضوع نیازمند تایید هیچ مرجع علمی نیست چون خود کاملاً آشکار و مبرهم است. با توجه به این که مصارف بیان شده رو به افزایش بوده و با هر الگوی کشتی چندان امید به تغییر آن نیست. از طرفی از آنجایی که طبق اصول حفاظت منابع آب و تالاب ما مجاب به درمان تالاب از بیرون آن هستیم نه در درون، لذا دو گزینه احداث و اجرای لاگون و برنامه دامداری با دام سنگین پیشنهاد شده است. مشکلات ما ورود مواد آلی و رشد بیش از حد گیاهان در درون تالاب اند که پی آیند های بسیاری همراه خود دارند. کاهش کیفیت آب تالاب، مرگ و میر آبزیان و پرندگان، کاهش آب تالاب، کاهش سطح مفید تالاب، یکنواختی پوشش گیاهی تالاب با رشد فزاینده نی در تالاب و کاهش تنوع پرندگان مهم ترین پیامد های کاهش کیفیت تالاب کانی برازان اند.

اجتماعات محلی خصوصاً خورخوره و قره داغ و حتی روستاهای شرق و شمال تالاب اغلب در امر دامداری توأم با کشاورزی فعال اند و تعدادی از روستا ها و روستایی ها منحصرأً از دامداری تامین معیشت میکنند. اما طی سال های اخیر به این افراد اجازه ورود به حریم تالاب داده نمیشود. این موضوع حتی در ماه ها و فصولی از سال که از پرندگان جمعیت بالایی هم از تالاب ندارند کماکان مشمول ممانعت اداره محیط زیست می باشند. درواقع دام در اطراف تالاب هست اما تنها فضولات آنها بدون آنکه برای کود زمین ها هم مصرف شود وارد تالاب میگردد یعنی ضرر آنها به تالاب میرسد نه سود حاصل از چرای تولیدات اضافی تالابی. پرندگان در سال ها اخیر توسط دکتر کابلی در تالاب کانی برازان طی ماه های گوناگون و طی بازدیدهای کارشناسی مورد بررسی قرار گرفته است. نقشه جامعی که نشان میدهد تردد پرندگان طی ماههای مختلف در چه بخشی و توسط

کدام گونه ها صورت میگیرد و میتواند یک الگوی مناسب برای برنامه ریزی ورود دام فراهم سازد. بررسی های گیاه شناسی نیز همزمان روی تالاب در ماههای مختلف سال از دی ماه سال ۱۳۹۴ تاکنون در ۲۱ ماه صورت گرفته است. در این خصوص نیز نقشه های ماهانه فراهم شده و مناطق حساس محدوده یابی شده اند. باروی هم قراردادن این نقشه ها که مهمترین لایه های اطلاعاتی اند میتوان دریافت که امکان نگه داری دام و چرای آن در کدام ماهها و در چه اندازه ای و در چه مکان هایی از تالاب بطور کنترل شده وجود دارد که صدمه ای هم به تالاب وارد نگردد. در این خصوص نیاز به تعامل با اداره کل محیط زیست استان آذربایجان غربی وجود دارد و لازم است در ادامه مطالعات قبل از ورود به اجرای برنامه و تشویق جوامع محلی برای کاربرد گیاهان تالابی رایزنی های لازم با اداره کل و دفتر تالابها انجام شود .

احداث لاگون های پیش تصفیه کننده قبل از ورود آبهای آلوده یا نسبتاً آلوده به تالاب از رودخانه مهاباد چای ضروری است . واقعیت این است اصلاح الگوی کشت نیازمند تعامل دستگاههای مختلف بوده و بسیار زمان بر است و لذا احداث لاگون ها اقدامی مطمئن و سریع می باشد. کسب موافقت از دفتر حفاظت تالابها، تشکیل جلسات فنی لازم با اداره کل محیط زیست استان، مکان یابی برای احداث لاگون، تعیین دقیق وسعت و طراحی دقیق لاگون های کاهنده عناصر و ترکیبات آسیب رسان تالاب، کود ها و سموم موارد الزامی برای اجرای کار بشمار میروند.

#### - صید و شکار غیر مجاز گونه های نادر جانوری:

در این بخش صرفاً مسأله پرندگان از اهمیت خاص برخوردار است. شکار و صید رویه ای مناسب در خلال مهاجرت پرندگان برای کنترل جمعیت آنهاست. در این زمینه و برای رهایی از کاسته شدن گونه های در خطر تهدید توسط شکار و شکارگری، آموزش راه مطمئن و نتیجه بخش است. مسیر مسدود شده ارایه جواز شکار به شکارچیان و لغو پروانه های سالانه این معضل را افزایش می دهد . نیاز اجتماعات محل به شکار برای معیشت و تفرج یک نیاز و حق قانونی است که سازمان با ذکر دلایل غلط از جمله ابتلای پرندگان به آنفولانزا آن را نادیده می گیرد. در صورتی که پرندگان بیمار هرگز قادر به طی هزاران کیلومتر و ورود به تالابهای جنوب دریاچه ارومیه نخواهند بود.

بازنگری استراتژی سازمان محیط زیست در این خصوص ضروری است ضمن آنکه در همه سالهای ممنوع اخیر که شش سال از آغاز آن میگذرد، هرگز سازمان اقدامی در جهت آموزش همگانی شکارچیان و دام گذاران نکرده و بسیاری از مردم بی پروا و بطور غیر مجاز به تله گذاری و شکار میپردازند و در این راه تعدادی از پرندگان در خطر تهدید از جمله اردک های مرمری، غازها، لک لک ها، درناها ، قوها و پلیکان ها نیز قربانی دامگذاری بعنوان ناروا ترین روش صید شده اند.

### -تخصیص بخش قابل توجهی از آب سد مهاباد به دریاچه ارومیه:

عبارت « تخصیص درست و بموقع آب به دریاچه ارومیه » زمانی قابل پذیرش است که آب تالابها در حد نیاز حفظ حیات آنها تامین شده باشد. در گذشته تالابها بعنوان مخازن سرراهی رودخانه های گذار، مهابادچای، سیمینه رود و زرینه رود عمل میکردند. یعنی تالابهای حسن لو، یادگارلو، سولدوز، درگه سنگی، قیط-میمینه، گروس، قبی غازان، کانی برازان و قره قشلاق برسر راه رودخانه های فوق از ابتدای بهار پر شده و سرریز آنها وارد و به طرف دریاچه روانه می شد. کمبود آب اکنون نیاز آبی تالابها را تامین نمیکند و کشاورزی و سایر مصارف بالادست که بخش اعظم آن به افزایش نامتوازن جمعیت های انسانی برمیگردد مشکلات را دائماً می افزایند.

واقعیت این است که اتصال هیدرولوژیکی تالابها به یکدیگر این مشکلات را به یکدیگر منتقل میکند و تالاب کانی برازان که تالاب ارزشمند و حساس تلقی میگردد، مشمول صدمات وارده هم ازطرف عوامل آسیب رسان مستقیم بر تالاب است که بحث شد و هم از طرف تالابهای اطراف در دسترس کم آبی قرار گرفته است. احداث کانال هدایت گر آب در منتهی الیه رودخانه مهابادچای و قبل از ورود آب مهابادچای به تالاب گروس که آب را بطرف کانال گذار و سپس به بخش جنوبی دریاچه میبرد مانع از رسیدن آب کافی به تالاب گروس میشود.

تالابهای گروس، قبی غازان و کانی برازان همچون زنجیره ای بهم اتصال دارند و هم از طریق آب سطحی و هم آب زیرزمینی بهم ارتباط دارند. اگرچه مهابادچای بخشی از آب تالاب کانی برازان را تامین میکند (البته نه بقدرکفایت) اما اکنون در تامین آب مورد نیاز گروس نقش ندارد. تخلیه تدریجی تالاب گروس از طریق آب زیرزمینی کانی برازان را تحت تاثیر قرار داده است. خشکی زود هنگام ۲ سال اخیر در کانی برازان که با ساخت کانال های آب بر مقارن است، گواه عدم تامین نیاز تالابها و اثر کمبود آب در تالاب گروس روی کانی برازان است. ستاد احیاء دریاچه ارومیه با این اقدام تالابها را بلااستفاده و بی فایده دانسته و نقش آنها را در معیشت جوامع محلی نادیده گرفته است.

نیاز آبی تالاب کانی برازان در ماههای گوناگون محاسبه شده است، اما سیستم یکپارچه تالاب ها و همبستگی آبهای سطحی و زیر سطحی این اجازه را نمیدهد که تنها برای مبحث نیازتالابها به آب سطحی و آن هم در یک تالاب یعنی کانی برازان بیاندهشیم و ضرورت دارد آب کافی در تالابهای گروس، قبی غازان و کانی برازان با هم و همزمان با هم تامین گردد تا امکان سلامت از نظر کمی تضمین شود.

در همه جهان تالابهایی که دارای سیستم یکپارچه و درهم بافته اند، با هم مطالعه میشود و تامین نیاز آبی برای یک تالاب بی معنی است. اگر چه شکل عمومی این موضوع از اول نیز برای تیم مطالعه کننده روشن بود، اما با ورود دقیق تر به مسأله یا مسایل کانی برازان و مطالعات میدانی، روشن شد که بررسی تالاب کانی برازان بصورت مجزا ناکافی است و تالابها برای سلامت بدلیل وابستگی بایست بطور یکپارچه تعیین نیاز شوند و گر نه احداث کانال آب روی مهابادچای که منجر

به زهکشی تالاب گروس شده روی کانی برازان نیز اثر گذاشته و موجب حذف ویژگی های طبیعی آن میگردد.

برای مسأله بازکردن مجرای آب بطرف گروس و تامین آب کافی و با کیفیت و احداث لاگون برای کانی برازان بایستی درافق اجرا قرار گیرد و در غیر این صورت همه کارهای انجام شده و آینده برای حفظ و نگاه داشت کانی برازان بی اثر خواهد بود .

### - تغییر کاربری اراضی اطراف تالاب کانی برازان:

محدوده و حریم یک تالاب در تعریف رامسر محدوده ای است که خدمات اکولوژیکی را به موجودات تالاب و خدمات تالابی را به اطراف آن ارائه میدهد. محدوده ای نوسان دار که با توافق جوامع محلی حتی میتواند هر چند سال تغییراتی داشته باشد و مورد استفاده کشت و کار، رشد و پرورش گیاهان دارویی تالابی و یا مورد بهره برداری دام یا دامداری قرار گیرد. در این زمینه راهکار پیشنهادی آموزش این مبانی به کارشناسان و اجتماعات محلی است.

### **۳-۵-۴- الزامات تحقق پذیری و محدودیت ها**

مهمترین مواردی که به عنوان الزامات و پیش شرط های تحقق پذیری برنامه پیشنهادی PES باید مدنظر قرار گیرند به شرح زیر است:

- مشارکت و همکاری سازمان محیط زیست و پذیرش برنامه های پیشنهادی حتی مواردی که ناقض فعالیتهای انجام شده قبلی است (در این برنامه پیشنهادی به مواردی همچون تعیین حریم تالاب یا ممانعت از ورود دام می توان اشاره داشت).
- تعیین یک گروه مجری محلی با مشارکت اجتماعات روستاهای حاشیه تالاب و تشکل های زیست محیطی
- مشارکت فعال بخش ترویج مدیریت جهاد کشاورزی شهرستان مهاباد در همراه نمودن کشاورزان منطقه و آموزش های لازم.
- شفاف سازی در خصوص ساختار مدیریت تالاب و ایجاد یک نهاد مستقل تامین مالی برای تالاب با مشارکت جوامع محلی و تشکل ها.

## منابع و مآخذ

۱. اروچی جوکار، ع، ۱۳۹۱، چالش ها و فرصت های حسابداری سبز در جهت بهبود و مدیریت توسعه پایدار تالاب ها و اکوسیستم های آبی، اولین همایش ملی حفاظت از تالاب ها و اکوسیستم های آبی ایران
۲. اسمعیلی، ث، برومند، س، موحدی، س؛ ۱۳۹۲، حفاظت و مدیریت تالابها، اولین همایش حفاظت از تالاب و اکوسیستم های آبی
۳. ایافت، ا، ۱۳۸۹. فواید تالاب ها (ترجمه)، انتشارات سازمان حفاظت محیط زیست
۴. بهروزی راد، ب، ۱۳۸۵، معضلات و مشکلات تالاب های ایران و شاخص های مدیریتی اکوسیستمی آن ها، سومین همایش ملی بحرانهای زیست محیطی ایران و راهکارهای بهبود آنها، اهواز، دانشگاه آزاد اسلامی - واحد علوم و تحقیقات مرکز اهواز.
۵. بهروزی راد، ب، ۱۳۸۷، تالاب های ایران، انتشارات سازمان جغرافیایی نیرو های مسلح
۶. پناهی، م. ۱۳۸۴. ارزشگذاری اقتصادی جنگل های خزری. رساله دکتری اقتصاد محیط زیست، دانشگاه تهران، ۲۹۴ ص.
۷. پوراصغر سنگاچین، ف. ۱۳۸۹. مقایسه تحلیلی ابزارهای اقتصادی برای حفاظت از محیط زیست و پیشنهادهایی برای عملیاتی کردن آن ها در برنامه های توسعه کشور، محیط زیست و توسعه، سال ۱، شماره ۱، از صفحه ۷۳ تا ۹۰.
۸. خلیلیان، ص، خداوردیزاده، م. و کاوسی کلاشمی، م، ۱۳۹۰، تعیین ارزش حفاظتی تالاب قوریگل و کاربرد رهیافت فرایند تحلیل سلسله مراتبی به منظور تمایز ارزش های مصرفی و غیرمصرفی، محیط شناسی، سال سی و هفتم، شماره ۶۰، زمستان ۹۰: ۲۳-۳۴.
۹. خیرالهی، م، غنیان، م، فرخیان، ف، ۱۳۹۲، طراحی سازوکار بهره برداری و مدیریت منطبق بر الگوی مشارکتی در تالاب شادگان از دیدگاه بهره برداران محلی، فصلنامه علوم محیطی، دوره یازدهم، شماره ۱: ۵۳-۶۲
۱۰. رهاد دبیری، ر، ریاضی، ب، خراسانی، ن، همایونی، م، ۱۳۸۹، بررسی برخی چالشهای حقوقی مناطق چهار گانه تحت مدیریت سازمان محیط زیست در استان گیلان، فصلنامه علوم و فنون منابع طبیعی، سال پنجم، شماره سوم،
۱۱. سازمان محیط زیست، ۱۳۹۶، راهبردها و برنامه عمل ملی حفاظت از تالاب های جمهوری اسلامی ایران
۱۲. سامانه قوانین مرکز پژوهشهای مجلس جمهوری اسلامی ایران، <http://rc.majlis.ir/fa/law>
۱۳. شاعری، ع. و رحمتی، ع. ۱۳۹۱، قوانین و مقررات، ضوابط و استانداردهای زیست انسانی، سازمان محیط زیست، انتشارات حک.
۱۴. شهرام، ا و کرمی تیلکو، ش. ۱۳۹۶، مدیریت راهبردی تالابها از طریق شناسایی و کاربرد شاخص های نظارتی، چهارمین کنفرانس بین المللی برنامه ریزی و مدیریت محیط زیست، تهران، دانشکده محیط زیست دانشگاه تهران،
۱۵. صالحی حبیبی، ع. پوراصغر سنگاچین، ف. ۱۳۹۰. مقدمه ای بر اقتصاد بوم شناختی. انتشارات دانشگاه تهران.
۱۶. عبادی، ر، ۱۳۸۷، بررسی وضعیت زیست محیطی و حقوقی مناطق حفاظت شده استان تهران و ارائه راهکارهای حقوقی و مدیریتی متناسب، پایان نامه کارشناسی ارشد واحد علوم و تحقیقات.

۱۷. قانون برنامه های پنج ساله توسعه جمهوری اسلامی ایران، سال های مختلف.
۱۸. قوانین و مقررات محیط زیستی، سازمان محیط زیست، <https://www.doe.ir>
۱۹. کریمزادگان، ح. ۱۳۸۲، "مبانی اقتصاد و محیط زیست"، انتشارات نقش مهر.
۲۰. مجنونیان، ه.، میراب زاده، پ، ۱۳۸۴، راهنمای ایجاد مناطق حفاظت شده دریایی (ترجمه)، انتشارات دایره سبز
۲۱. نصرتی راد، ز، ۱۳۹۱، اصول مرمت اکولوژی در حفاظت تالاب ها، اولین همایش ملی حفاظت از تالاب ها و اکوسیستم های آبی ایران
۲۲. ویندر، اس ۲۰۰۵. پرداخت برای خدمات زیست محیطی: برخی از پیچ و مهره CIFOR. مقاله گاه به گاه شماره ۴۲، مرکز تحقیقات جنگل های بین المللی، بوگور، اندونزی.
23. Guo,Z., et al. 2001. Ecosystem functions, services and their values a case study in Xingshan country of china. *Ecological Economics*. 38: 141-154
24. Ashim,G. 2000. Green national accounting: Why and How? *Environment and Development Economics*.5: 25-48.
25. Burbridge, P.R.(1994). Integrated planning and management of freshwater habitats, including wetlands. *Hydrobiologia*, 285: 311-322.
26. Turner R.K., van der Bergh, J.C.J.M., Berendregt, A. and Maltby, E. 1997. Ecological-economic analysis of wetlands: Science and social science integration. In: Soderquist, T. (ed.), *Wetlands: Landscape and institutional perspectives*. Proceedings of the 4th workshop of the Global Wetlands Economics Network (GWEN). Beijer International Institute of Ecological Economics, The Royal Swedish Academy of Sciences, Stockholm, Sweden, 16-17 November 1997.
27. King, D.M. et al. 2000. Expanding Wetland Assessment Procedures: Linking Indices of Wetland function with Services and Values. ERDC/EL TR-00-17, US Army Engineer Research and Development Center, Vicksburg, MS.
28. Ames E. Salzman, A Policy Maker's Guide to Designing Payments for Ecosystem Services, Asian Development Bank (August 27, 2009. Millennium Ecosystem Assessment (MEA). 2005. *Ecosystems and Human Well-Being: Synthesis*. Island Press, Washington.
29. Sharp, R., Chaplin-Kramer, R., Wood, S., Guerry, A. D., Tallis, H. T., Taylor, R. 2014. InVEST 3.0. 0 User's Guide. The Natural Capital Project.
30. Turner, R.Kerry. Stavros Georgiou., Brendan Fisher., 2008. Valuing Ecosystem Services: The Case of Multi-functional Wetlands, Earthscan & International Institute for Environment and Development, USA. 285.
31. Turner,K., Georgiou S., Burgess,D., Jackson, N.,2005, Development of tools for the economic valuation of multi-functional wetlands: Methods and Techniques ,DEFRA, Flood Management Division
32. Herath, G., 2004. Incorporating community objectives in improved wetland management: the use of the analytical hierarchy process. *Environmental Management*, 70, 263-273
33. Jones,K., et al. 2008. Monitoring and assessment of wetland using Earth Observation. *Journal of Environmental Management*. Vol: 90, Issue 7
34. Kirsten S, Luke S. 2004. The Economic Values of the Worlds Wetlands, Swiss Agency for the environment. *Forests and Landscape (SAEFL)*; 44: 15-19.

35. Lambert, A. 2003, "Economic Valuation of Wetlands: An Important Component of Wetland Management Strategies at the River Basin Scale", Senior Advisor/Ramsar Convention.
36. Asquith N.M., Vargas, M.T., and Wunder, S. 2008. Selling Two Environmental Services: In Kind Payments for Bird Habitat and Watershed Protection in Los Negros Bolivia. *Ecological Economics*, 65 (4): 675 – 684.
37. Bennett M.T. 2008. China's Sloping Land Conversion Program: Institutional Innovation or Business as Usual?. *Ecological Economics*, 65 (4): 699 -711.
38. Claassen R., Cattane R., and Johansson R. 2008. Cost- Effective Design of Agri-Environmental Payment Programs: U.S. Experience in Theory and Practice. *Ecological Economics*, 65 (4): 737 -752.
39. Dobbs T.L. and Pretty J. 2008. Case Study of Agre- Environmental Payments: The United Kingdom. *Ecological Economics*, 65 (4):765 -775.
40. Dong Z., Yan Y., Duan J., Fu X., Zhou Q., Huang X., Zhu X., and Zhao J. 2011. Computing Payment for Environmental Services and their Impacts on the Poor. *International Institute for Environment and Development*, 254 p.
41. Frost P.G.H., and Bond I. 2008. The Campfire Program in Zimbabwe: Payments for Wildlife Services. *Ecological Economics*, 65 (4): 776 -787.
42. Groot R.B.A, and Hermans L.M. 2009. Broadening the Picture: Negotiating Payment Schemes for Water- Related Environmental Services in the Netherlands. *Ecological Economics*, 68 (11): 2760–2767.
43. Munoz Escobar M., Hollaender R., and Weffer C.P. 2013. Institutional Durability of Payments for Watershed Ecosystem Services: Lessons from Two Case Studies from Colombia and Germany. (In Press).
44. Munoz Pina C., Guevara A., Torres J.M., and Brana J. 2008. Paying for the Hydrological Services of Mexico's Forests: Analysis, Negotiations and Results. *Ecological Economics*, 65 (4): 725 -736.
45. Turpie J.K., Marais C., and Blignaut J.N. 2008 The Working for Water Programme: Evolution of a payments for Ecosystem Services Mechanism that Addresses both Poverty and Ecosystem Service Delivery in South Africa. *Ecological Economics*, 65 (4): 788 -798.
46. Turpie J.K., Marais C., and Blignaut J.N. 2008 The Working for Water Programme: Evolution of a payments for Ecosystem Services Mechanism that Addresses both Poverty and Ecosystem Service Delivery in South Africa. *Ecological Economics*, 65 (4): 788 -798.
47. Wendland K.J., Honzak M., Portela R., Vitale B., Rubinoff S., and Randrianarisoa J. 2010. Targeting and Implementing Payments for Ecosystem Services: Opportunities for Bundling Biodiversity Conservation with Carbon and Water Services in Madagascar. *Ecological Economics*, 69 (11): 2093–2107.
48. Wunder S., and Alban M. 2008. Decentralized Payments for Environmental Services: The Cases of Pimampiro and Profafor in Ecuador. *Ecological Economics*, 65 (4): 685-698.
49. Lambert, A. 2003, "Economic Valuation of Wetlands: An Important Component of Wetland Management Strategies at the River Basin Scale", Senior Advisor/Ramsar Convention.

50. Watson R.T. and Zakri A.H. 2003. Millennium Ecosystem Assessment, Ecosystems and Human Well-being: A Framework for Assessment. Island Press, 245 p.
51. Prospects for a Wetlands Payment for Ecosystem Services Program in Costa Rica, DRAFT for posting on UF/UCR Program website, (8/20/2010)
52. Wunder S. 2007. The Efficiency of Payments for environmental Services in Tropical Conservation", *Conservation Biology*, 21 (1): 48–58.
53. Rodas Ramos, V. and Godínez Cifuentes, B. 2011 Handbook on Implementing Environmental Payment Mechanisms, Based on the Experience of the IUCN Tacaná Project. Tacaná Project, IUCN. San Marcos, Guatemala.
54. Johnson N., White A., and Perrot-Maitre D. 2001. Developing Markets for Water Services from Forests. *Forest Trends*, Katoomba Group, p. 19.

## پیوست شماره یک- وضعیت کمی و کیفی منابع آب حوضه آبریز سد مهاباد

### ۱- معرفی حوضه آبریز مهاباد

حوضه آبریز مهاباد در کنار دو حوضه آبریز سیمینه رود و زرینه رود، مهمترین حوضه‌های آبریز پر آب در بخش جنوبی دریاچه ارومیه هستند که بالغ بر ۶۰ درصد آب مورد نیاز دریاچه را تامین می‌کنند. از اینرو عمده فعالیت‌های ستاد احیاء دریاچه ارومیه در این حوضه‌ها صورت می‌پذیرد.

مطالعه شامل حوضه آبریز رودخانه مهاباد و محدوده مطالعاتی مهاباد (کد ۳۰۰۹) در شمال غربی کشور و در استان آذربایجان غربی می‌باشد. محدوده مورد نظر شامل سه شهرستان مهاباد، نقده و میاندوآب می‌باشد که دو شهرستان نقده و میاندوآب قسمت ناچیزی از محدوده را شامل شده و بالغ بر ۹۷ درصد مساحت محدوده در شهرستان مهاباد واقع می‌باشد.

رودخانه مهاباد زهکشی محدوده مطالعاتی مهاباد را انجام می‌دهد. این رودخانه که در اصطلاح محلی چومی سابلای نیز نامیده می‌شود یکی از رودخانه مهم و پرآب حوضه آبریز دریاچه ارومیه می‌باشد. رودخانه مهاباد از دو شاخه عمده به نام‌های چم قوره و داغه و چند شاخه کوچک تشکیل شده است. شاخه‌های عمده آن از کوه‌های مام‌سوار و کانی‌رش در ۴۵ کیلومتری جنوب باختری مهاباد، سرچشمه گرفته و به موازات هم و در جهت شمال جریان می‌یابند. در ادامه این شاخه‌ها وارد دریاچه سد مهاباد گردیده و رودخانه مهاباد را تشکیل می‌دهند. رودخانه مهاباد در پایین دست سد مزبور جریان یافته و پس از مشروب کردن شهر مهاباد و بخش‌های تابعه آن وارد سد انحرافی یوسف‌کندی می‌گردد. سپس در شمال روستای خورخوره وارد دریاچه ارومیه می‌شود.

متوسط جریان سالانه ورودی مخزن سد مهاباد ۸/۹۱ مترمکعب در ثانیه بوده که این میزان از دو شاخه کوتر و بیطاس تامین می‌گردد. آبدهی متوسط سالانه ایستگاه هیدرومتری کوتر ۶/۷۴ مترمکعب در ثانیه و در ایستگاه هیدرومتری بیطاس ۱/۵۴ مترمکعب در ثانیه می‌باشد.

بررسی نقشه کاربری اراضی در منطقه مطالعاتی نشان می‌دهد که از کل اراضی موجود در محدوده مطالعاتی ۱۵۱،۰۰۰ هکتار، ۵۵ درصد (حدود ۸۳،۰۰۰ هکتار)، در محدوده بالادست مخزن سد مهاباد واقع می‌باشد.

در کل محدوده مطالعاتی حدود ۲۹ درصد از اراضی (حدود ۴۴،۰۰۰ هکتار) اراضی زراعی (۱۸ درصد اراضی دیم و ۱۱ درصد اراضی آبی) و مابقی آن غیر زراعی می‌باشد. پایین دست مخزن سد مهاباد بیشترین وسعت اراضی زراعی (دیم و آبی) و محدوده بالادست مخزن سد مهاباد بیشترین وسعت مراتع را دارا می‌باشد.

لازم به ذکر است در پایین دست سد مهاباد (دشت مهاباد) شبکه آبیاری و زهکشی مهاباد توسعه یافته است. آب آبیاری این دشت از طریق مخزن سد مهاباد و بند تنظیمی یوسف‌کندی تامین می‌شود. سد مخزنی مهاباد از سال ۱۳۴۹ مورد بهره برداری قرار گرفته است. برخلاف

توسعه کشت آبی در پایین دست سد مهاباد، در بالادست سد، فعالیت کشاورزی عمدتاً بصورت دیم و تنها در حاشیه رودخانه‌ها بصورت آبی صورت می‌پذیرد.

سیستم مخزن سد مهاباد شامل مخزن سد، بند تنظیمی یوسف‌کندی و شبکه آبیاری و زهکشی دشت مهاباد می‌باشد. سد مهاباد در حاشیه شهر و در بالادست آن قرار دارد. این سد در سال ۱۳۴۶ توسط کشور یوگسلاوی سابق احداث و از سال ۱۳۴۹ مورد بهره‌برداری قرار گرفته است. هدف از احداث این سد تولید انرژی برقابی، تأمین آب مورد نیاز اراضی پایین‌دست و آب شرب شهر مهاباد می‌باشد. آب شرب پس از بگیری از مخزن سد، وارد سه واحد تصفیه خانه آب مهاباد در پای سد، می‌گردد. خروجی هریک از تصفیه خانه‌ها نیز بطور مجزا به سه ناحیه مختلف شهر منتقل می‌گردد.

آب رها سازی کشاورزی پس از خروج از دریچه توربین‌ها در پایین دست سد جریان پیدا می‌کند و پس از عبور از محدوده شهر مهاباد در پایین دست شهر و در مجاور روستای یوسف‌کندی وارد بند تنظیمی یوسف‌کندی می‌گردد.

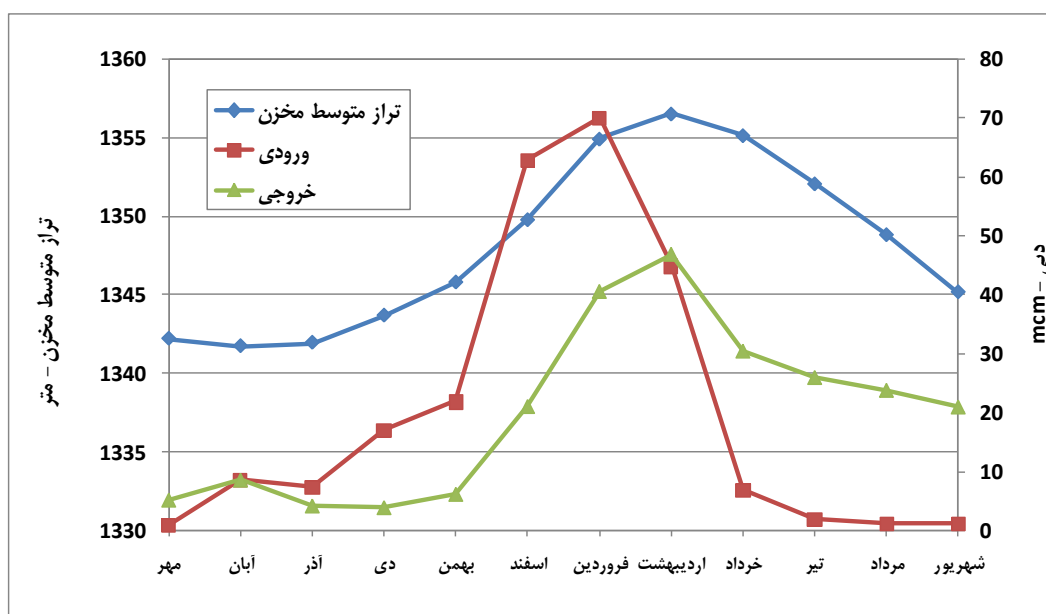
بند تنظیمی یوسف‌کندی توسط دو کانال اصلی در دو سوی آن، آب مورد نیاز شبکه آبیاری دشت مهاباد را تأمین می‌نماید. دریاچه این بند تنظیمی نیز با توجه به پوشش نیزاری آن بعنوان زیستگاه پرندگان نیز کاربری زیست محیطی دارد. در شکل ۱۰ سیستم مخزن سد مهاباد، بند تنظیمی یوسف‌کندی و شبکه آبیاری و زهکشی دشت مهاباد و در نمایی از مخزن سد مهاباد و عکس هوایی شکل مخزن نشان داده شده است.



آبدهی رودخانه در بالادست و پایین دست مخزن سد دچار تغییراتی شده است. بطوریکه فصل پر آبی رودخانه در بالادست از بهمن تا اردیبهشت به اسفند تا شهریور تغییر می کند. بیشترین تغییر نیز در فصل تابستان اتفاق می افتد که علیرغم نیمه خشک بودن رودخانه در بالادست، پایین دست سد فصل پرآبی را تجربه می نماید.

جدول ۸- خلاصه نتایج بیلان بهره برداری مخزن سد مهاباد

| ماه      | بارندگی<br>mm | تبخیر<br>MCM | ورودی<br>MCM | تراز<br>مخزن<br>متوسط<br>m | حجم<br>مخزن<br>MCM | مساحت<br>دریاچه<br>km2 | متوسط<br>دمای<br>هوا<br>°C | کل<br>خروجی<br>MCM |
|----------|---------------|--------------|--------------|----------------------------|--------------------|------------------------|----------------------------|--------------------|
| مهر      | ۶۰۷           | ۰۰۵          | ۰۰۹          | ۱۳۴۲۰۲                     | ۶۷۰                | ۵۰۴                    | ۱۷۰۳                       | ۵۰۳                |
| آبان     | ۶۲۰           | ۰۰۲          | ۸۰۶          | ۱۳۴۱۰۸                     | ۶۴۰۵               | ۵۰۳                    | ۹۰۹                        | ۸۰۶                |
| آذر      | ۴۳۰۹          | ۰۰۱          | ۷۰۴          | ۱۳۴۲۰۰                     | ۶۶۰                | ۵۰۴                    | ۴۰۱                        | ۴۰۳                |
| دی       | ۲۴۰۳          | ۰۰۱          | ۱۷۰۱         | ۱۳۴۳۰۷                     | ۷۵۰۱               | ۵۰۹                    | ۰۰۶                        | ۴۰۰                |
| بهمن     | ۴۲۰۰          | ۰۰۱          | ۲۱۰۹         | ۱۳۴۵۰۸                     | ۸۸۰۲               | ۶۰۵                    | ۱۰۷                        | ۶۰۲                |
| اسفند    | ۴۶۰۷          | ۰۰۲          | ۶۲۰۹         | ۱۳۴۹۰۸                     | ۱۱۷۰۵              | ۷۰۸                    | ۶۰۷                        | ۲۱۰۱               |
| فروردین  | ۵۹۰۰          | ۰۰۵          | ۷۰۰۱         | ۱۳۵۴۰۹                     | ۱۶۰۰۴              | ۹۰۵                    | ۱۰۰۴                       | ۴۰۰۶               |
| اردیبهشت | ۵۳۰۴          | ۱۰۰          | ۴۴۰۹         | ۱۳۵۶۰۵                     | ۱۷۶۰۰              | ۹۰۹                    | ۱۴۰۸                       | ۴۶۰۹               |
| خرداد    | ۷۰۸           | ۱۰۷          | ۶۰۹          | ۱۳۵۵۰۲                     | ۱۶۲۰۹              | ۹۰۵                    | ۲۰۰۷                       | ۳۰۰۵               |
| تیر      | ۱۰۲           | ۱۰۷          | ۱۰۸          | ۱۳۵۲۰۱                     | ۱۳۵۰۰              | ۸۰۵                    | ۲۴۰۴                       | ۲۶۰۰               |
| مرداد    | ۰۰۷           | ۱۰۴          | ۱۰۲          | ۱۳۴۸۰۸                     | ۱۰۸۰۹              | ۷۰۵                    | ۲۵۰۲                       | ۲۳۰۸               |
| شهریور   | ۳۰۶           | ۱۰۰          | ۱۰۲          | ۱۳۴۵۰۲                     | ۸۳۰۵               | ۶۰۳                    | ۲۲۰۷                       | ۲۱۰۰               |
| سالانه   | ۳۵۱۰۲         | ۸۰۴          | ۲۴۴۰۸        | ۱۳۴۸۰۲                     | ۱۰۸۰۸              | ۷۰۳                    | ۱۳۰۲                       | ۲۳۸۰۳              |
| حداکثر   | ۶۲۰۰          | ۱۰۷          | ۷۰۰۱         | ۱۳۵۶۰۵                     | ۱۷۶۰۰              | ۹۰۹                    | ۲۵۰۲                       | ۴۶۰۹               |
| حداقل    | ۰۰۷۱          | ۰۰۰۶         | ۰۰۹۲         | ۱۳۴۱۰۷۶                    | ۶۴۰۵۲              | ۵۰۲۸                   | ۰۰۵۶                       | ۳۰۹۹               |



شکل ۱۱- بهره برداری مخزن سد مهاباد

### ۳- مصارف آب

در جدول ۹ و شکل ۱۲ توزیع ماهانه مصارف مختلف مخزن سد مهاباد نشان داده شده است. مطابق این اطلاعات، توزیع ماهانه شرب ثابت بوده و مصارف صنعت نیز در ۴ ماه ( فروردین، اردیبهشت، دی و بهمن) اتفاق می افتد. مصرف کشاورزی نیز که بیشترین حجم تخلیه سالانه را به خود اختصاص می دهد، در ماه های اردیبهشت تا آبان اتفاق می افتد.

بررسی اطلاعات بهره برداری سالانه مخزن سد مهاباد به تفکیک نوع مصارف، (شکل ۱۳-شکل ۱۳) نشان می دهد که بطور سالانه بیش از ۷۰ درصد آب مخزن سد مهاباد برای مصارف کشاورزی تخصیص می یابد. در این میان، مصرف شرب کمترین میزان تخصیص (۷ درصد) را به خود اختصاص داده است.

با توجه به شرایط بهره برداری مخزن سد مهاباد، رودخانه مهاباد در پایین دست سد، به جهت عدم تخلیه جریان آب به پایین دست در ماه های غیر کشاورزی، شرایط نامساعدی را تجربه می نماید. این شرایط با تخلیه پساب و رواناب سطحی شهری به رودخانه، بطور مضاعفی حادتر می گردد. همانطور که ملاحظه می شود از مجموع ۲۳۸ میلیون مترمکعب ورودی سد مهاباد حدود ۱۶۶ میلیون مترمکعب آن (بالغ بر ۷۰ درصد) به مصارف مختلف شرب، صنعت و کشاورزی می رسد. در صورتیکه طبق استانداردهای جهانی برای بهره برداری پایدار در سطح حوضه آبریز می بایستی حدود ۴۰ درصد پتانسیل حوضه (۹۵ میلیون مترمکعب) به مصرف اختصاص یافته و مابقی حجم آب تجدید پذیر سهم محیط زیست و همچنین نوسانات هیدرولوژیکی دوره های خشک باشد.

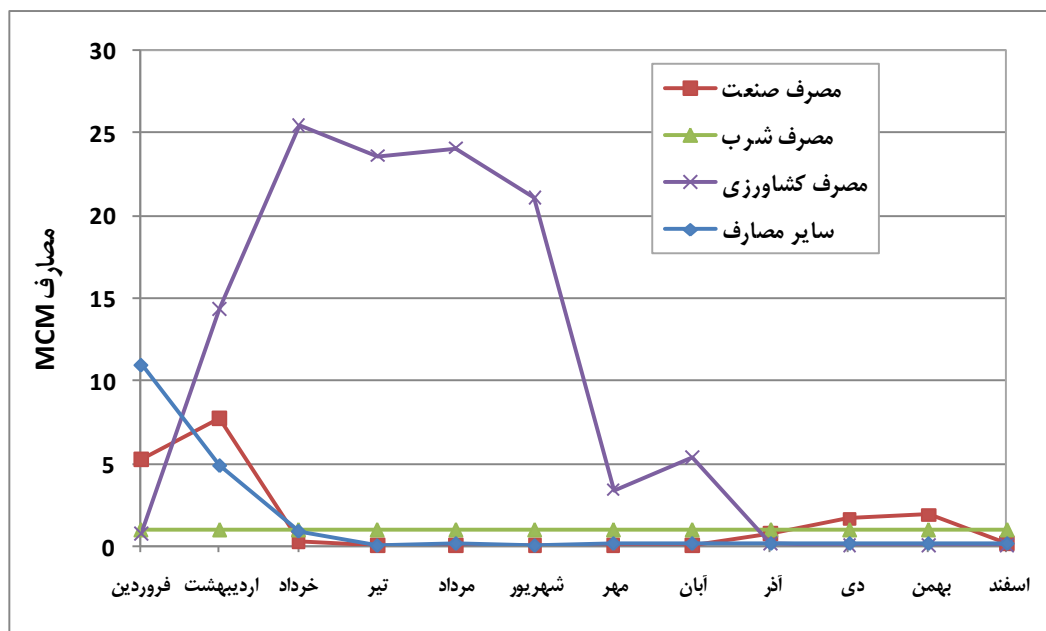
جدول ۹- بهره برداری مخزن سد مهاباد به تفکیک مصارف مختلف

| ماه             | مصرف صنعت -<br>mcm | مصرف شرب<br>mcm | مصرف کشاورزی<br>mcm | سایر<br>مصارف<br>mcm | تولید انرژی<br>MWh | مجموع<br>مصارف<br>mcm |
|-----------------|--------------------|-----------------|---------------------|----------------------|--------------------|-----------------------|
| فروردین         | ۵.۲۵               | ۱.۰۰            | ۰.۷۵                | ۱۱.۰۰                | ۶۲۸.۸              | ۱۸.۰۰                 |
| اردیبهشت        | ۷.۷۵               | ۱.۰۰            | ۱۴.۳۸               | ۴.۸۸                 | ۱۸۲۵.۰             | ۲۸.۰۰                 |
| خرداد           | ۰.۲۵               | ۱.۰۰            | ۲۵.۵۰               | ۰.۸۸                 | ۱۵۹۲.۱             | ۲۷.۶۳                 |
| تیر             | ۰.۰۰               | ۱.۰۰            | ۲۳.۶۳               | ۰.۰۰                 | ۱۱۵۴.۰             | ۲۴.۶۳                 |
| مرداد           | ۰.۰۰               | ۱.۰۰            | ۲۴.۱۳               | ۰.۱۳                 | ۸۹۴.۶              | ۲۵.۲۵                 |
| شهریور          | ۰.۰۰               | ۱.۰۰            | ۲۱.۱۳               | ۰.۰۰                 | ۶۸۲.۴              | ۲۲.۱۳                 |
| مهر             | ۰.۰۰               | ۱.۰۰            | ۳.۳۸                | ۰.۱۳                 | ۱۹.۰               | ۴.۵۰                  |
| آبان            | ۰.۰۰               | ۱.۰۰            | ۵.۳۸                | ۰.۱۳                 | ۵۲.۳               | ۶.۵۰                  |
| آذر             | ۰.۷۵               | ۱.۰۰            | ۰.۱۳                | ۰.۱۳                 | ۵۲.۶               | ۲.۰۰                  |
| دی              | ۱.۶۳               | ۱.۰۰            | ۰.۰۰                | ۰.۱۳                 | ۱۲۰.۹              | ۲.۷۵                  |
| بهمن            | ۱.۸۸               | ۱.۰۰            | ۰.۰۰                | ۰.۱۳                 | ۱۴۰.۸              | ۳.۰۰                  |
| اسفند           | ۰.۱۳               | ۱.۰۰            | ۰.۰۰                | ۰.۱۳                 | ۴۱.۸               | ۱.۲۵                  |
| مجموع<br>سالانه | ۱۷.۶۳              | ۱۲.۰۰           | ۱۱۸.۳۸              | ۱۷.۶۳                | ۷۲۰۴.۰۵            | ۱۶۵.۶۳                |
| درصد            | ۱۰.۶               | ۷.۲             | ۷۱.۵                | ۱۰.۶                 |                    | ۱۰۰.۰                 |
| حداکثر          | ۷.۸                | ۱.۰             | ۲۵.۵                | ۱۱.۰                 | ۱۸۲۵.۰             | ۲۸.۰                  |
| حداقل           | ۰.۰                | ۱.۰             | ۰.۰                 | ۰.۰                  | ۱۹.۰               | ۱.۳                   |

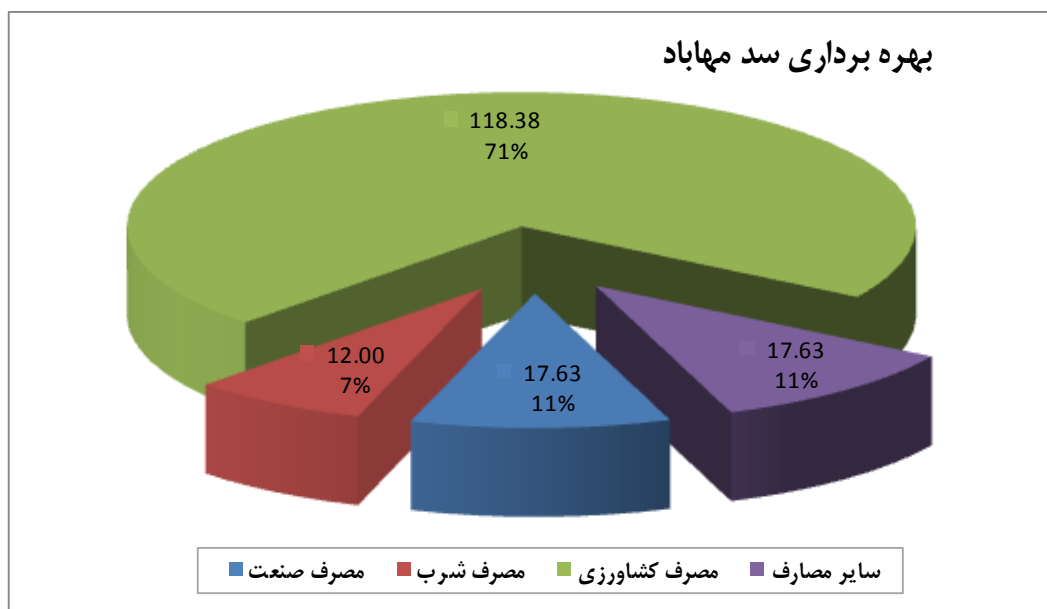
طبق مصوبات ستاد احیاء دریاچه ارومیه و همچنین بازنگری تخصیص‌های انجام شده مقرر گردید که میزان مجاز برداشت آب ۶۰ درصد پتانسیل حوضه (معادل ۱۴۲ میلیون مترمکعب) باشد. با توجه به ناچیز بودن سهم آب شرب و صنعت و همچنین اولویت تامین این نیازها نسبت به نیاز کشاورزی، در نتیجه حدود ۹۵ میلیون مترمکعب می‌بایستی به بخش کشاورزی تخصیص داده شود. این کاهش ۲۰ درصدی مربوط به شرایط متوسط حوضه بوده که با توجه به خشکسالی‌ها، نیاز کشاورزی نیز بصورت متناسب بایستی کاهش یابد.

بنابراین در مواقع خشکسالی می‌بایستی ۲۰ درصد دیگر از آب اختصاص یافته به بخش کشاورزی کاهش یابد که میزان آب تخصیص یافته به این بخش حدود ۷۰ میلیون مترمکعب در سال خواهد شد. نکته حایز اهمیت اینست که این کاهش بایستی از طریق ارتقاء راندمان و اصلاح الگوی کشت

جبران گردد. عدم جبران به موقع، باعث می‌شود تا سهم کاهش یافته از طریق برداشت بیشتر از آب زیرزمینی و همچنین زهکشیها توسط کشاورزان جبران گردد که عملاً اثربخشی سیاستها را دچار مشکل می‌کند.



شکل ۱۲- توزیع ماهانه خروجی مخزن سد مه‌آباد به تفکیک مصارف مختلف



شکل ۱۳- توزیع سالانه بهره برداری مخزن سد مه‌آباد به تفکیک نوع مصارف

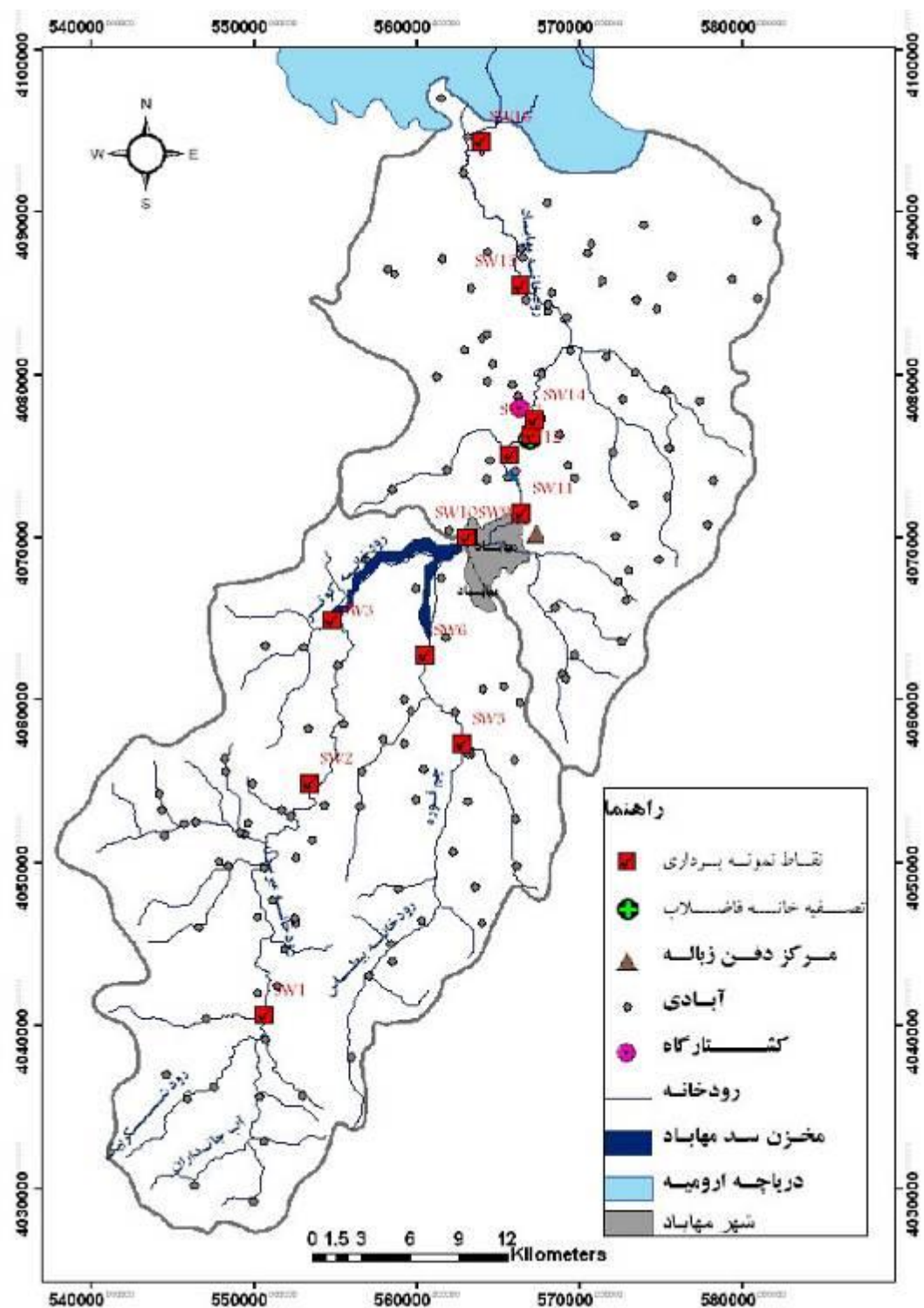
باتوجه به اینکه از حدود ۱۰ میلیون متر مکعب در سال آب مورد نیاز تالاب کانی‌برازان، بالغ بر ۶۰ درصد از طریق زهکشیها تامین شده و هرگونه کاهش در تامین آب شبکه آبیاری و زهکشی مهاباد مستقیماً بر آورد ورودی به تالاب تاثیرگذار خواهد بود. از اینرو می‌بایستی بخش عمده حق آبه تالاب از رودخانه مهاباد تامین گشته و تمهیدات لازم برای آن مدنظر قرار گیرد. در صورت اجرای درست سیاستهای کاهش مصرف و اختصاص حق آبه تالاب مستقیماً از رودخانه مهاباد چای علاوه بر اینکه مشکلات کمیت آب موجود در تالاب برطرف شده، وضعیت کیفیت آب تالاب نیز بهبود خواهد داشت.

#### ۴- وضعیت کیفی منابع آب

در این بخش از گزارش به بررسی کیفیت رودخانه مهاباد و سرشاخه های آن قبل و بعد از سد مخزنی مهاباد بر اساس نتایج نمونه‌برداری از شبکه پایش کیفی منابع آب سطحی و زیرزمینی دشت مهاباد پرداخته می شود. از میان ۱۶ ایستگاه در نظر گرفته شده برای سنجش کیفیت آب سطحی، بجز سه ایستگاه SW4، SW7 و SW8 که در داخل مخزن سد مهاباد می باشند، مابقی ایستگاه‌ها بر روی رودخانه مهاباد، چم قوره (بیطاس)، کوتر و میرسه واقع شده اند. نمونه برداری از پارامترهای کیفی در طول رودخانه از بالادست حوضه مهاباد تا پایین دست آن و ورودی به دریاچه ارومیه به‌صورت فصلی و در ماه‌های بهمن ۱۳۸۹، اردیبهشت، مرداد و آبان ماه ۱۳۹۰ توسط آزمایشگاه معتمد محیط زیست آراین فن آزما انجام شده است. در **Error! Reference source not found.** شکل ۱۴ موقعیت ایستگاه‌های نمونه برداری رودخانه نشان داده شده است.

نکته حایز اهمیت در این قسمت اینست که نتایج نمونه برداری استفاده شده در گزارش مربوط به رودخانه مهاباد است که بخش کمی از آب مورد نیاز تالاب کانی‌برازان را تامین می‌کند. کیفیت آب ورودی به تالاب از طریق زهکشیها به مرتب شورتر و از لحاظ غلظت نیتروزن و فسفر بسیار پرغذا تر نسبت به شرایط رودخانه می‌باشد.

از اینرو همانطور که در بخش قبل نیز عنوان شد، تامین آب مورد نیاز تالاب کانی‌برازان از طریق رودخانه مهاباد چای به جای زهکشیها یکی از مهمترین راهکارها در احیای تالاب بوده و می‌بایستی مورد توجه قرار گیرد.

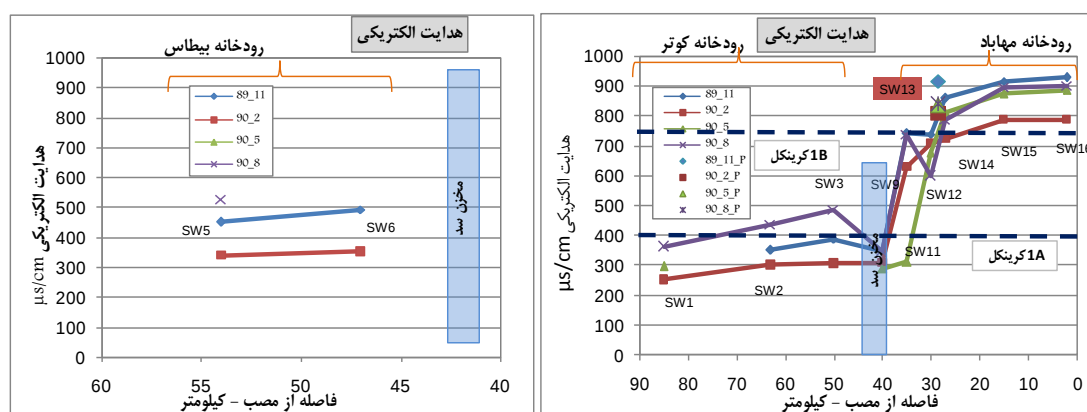


شکل ۱۴- موقعیت ایستگاه‌های نمونه برداری از رودخانه

### ❖ هدایت الکتریکی و آنیونها و کاتیونها

روند تغییرات EC در شکل ۱۵ نشان داده شده است. همانطور که در این شکل دیده می شود، روند تغییرات این پارامتر در طول رودخانه از سمت بالادست به پایین دست روندی افزایشی دارد. البته با توجه به وسعت اراضی کشاورزی در پایین دست (۷۵ درصد از اراضی کشاورزی در پایین دست قرار دارد) و وجود شبکه آبیاری و زهکشی مهاباد در پایین دست سد، می توان نتیجه گرفت که با ورود پساب های کشاورزی در این منطقه به رودخانه، مقادیر EC رودخانه نسبت به بالادست افزایش می یابد.

با توجه به طبقه بندی کرینکل، مقادیر EC رودخانه در بالادست مخزن و در رودخانه های بیطاس و کوتر عمدتاً در کلاس 1A و 1B قرار دارند که بنا بر تعریف بسیار مناسب بوده و تمامی استانداردهای مفید را پاسخ می دهند. ولی در پایین دست سد مهاباد، مقادیر این پارامتر به ویژه در ایستگاه های SW15 و SW16 (در پایین دست حوضه آبریز مهاباد) در تراز ۲ طبقه بندی کرینکل قرار می گیرد که کیفیت آن برای تالاب بسیار نامناسب می باشد.



شکل ۱۵- تغییرات EC در طول رودخانه

در بررسی نتایج پارامترهای فیزیکی، آنیونها و کاتیونها، کلاس های کیفیت در دیاگرام ویلکوکس (طبقه بندی آب از نظر کشاورزی) و کیفیت آب بر اساس سختی کل مد نظر قرار گرفته شده است. یکی از مهمترین معیارهای کیفی در طبقه بندی آب از نظر کشاورزی، شوری و مقدار سدیم موجود در آن می باشد. زیرا این پارامترها درجه تناسب آب را از نظر آبیاری و تاثیر آن بر نفوذپذیری خاک مشخص می سازند. در جدول ۳ جدول ۱۰- کلاس کیفیت آب برای مصارف کشاورزی و بر اساس سختی کل برای میانگین سالانه مقادیر آنیون ها و کاتیون ها در هر ایستگاه، نشان داده شده است.

همانطور که دیده می شود، در ایستگاه هایی که در بالادست سد مهاباد قرار گرفته اند، کیفیت آب کمی شور بوده و مناسب برای کشاورزی می باشد ولی در ایستگاه های پایین دست (بویژه

SW14، SW15 و SW16) که پایین دست تخلیه پساب فاضلاب و در انتهای حوضه قرار دارند آب رودخانه مهاباد در کلاس C3-S1 (آب شور) قرار گرفته که با این حال قابل استفاده برای کشاورزی است. مهمترین عوامل افت کیفیت آب و افزایش میزان شوری در پایین دست مخزن، می تواند شهر مهاباد، کشتارگاه و تصفیه خانه فاضلاب شهر مهاباد باشد.

جدول ۱۰- کلاس کیفیت آب رودخانه برای مصارف کشاورزی بر اساس مقادیر آنیون ها و کاتیون ها

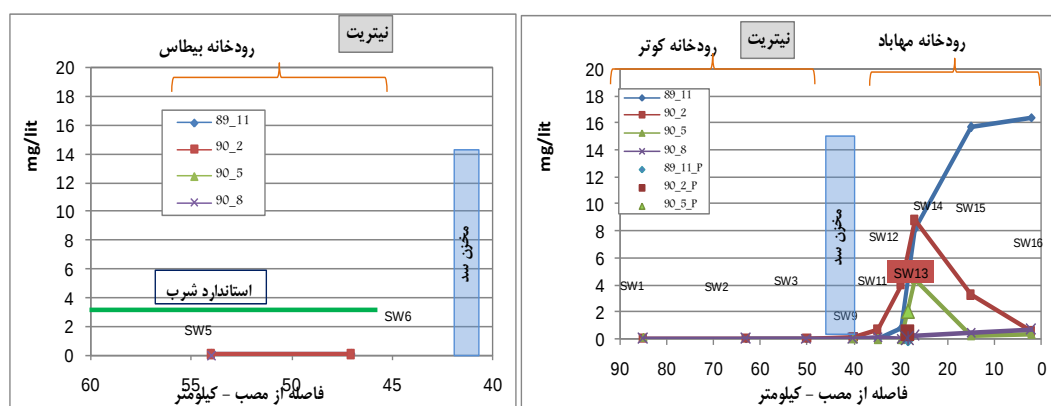
| ردیف | محل نمونه برداری            | علامت اختصاری | SAR  | کلاس آب | کیفیت آب برای کشاورزی                                  | کیفیت آب بر اساس سختی کل |
|------|-----------------------------|---------------|------|---------|--------------------------------------------------------|--------------------------|
| ۱    | میرپسه                      | SW1           | 0.18 | C2-S1   | کمی شور - مناسب برای کشاورزی                           | نسبتاً سخت               |
| ۲    | داغه                        | SW2           | 0.17 | C2-S1   | کمی شور - مناسب برای کشاورزی                           | سخت                      |
| ۳    | ورودی شاخه کوثر             | SW3           | 0.18 | C2-S1   | کمی شور - مناسب برای کشاورزی                           | سخت                      |
| ۴    | کاویس                       | SW5           | 0.31 | C2-S1   | کمی شور - مناسب برای کشاورزی                           | سخت                      |
| ۵    | ورودی شاخه بیطاس            | SW6           | 0.3  | C2-S1   | کمی شور - مناسب برای کشاورزی                           | سخت                      |
| ۶    | خروجی تصفیه خانه آب         | SW9           | 0.19 | C2-S1   | کمی شور - مناسب برای کشاورزی                           | سخت                      |
| ۷    | خروجی شهر                   | SW11          | 0.61 | C2-S1   | کمی شور - مناسب برای کشاورزی                           | سخت                      |
| ۸    | خروجی سد تنظیمی یوسفکندی    | SW12          | 0.72 | C2-S1   | کمی شور - مناسب برای کشاورزی                           | سخت                      |
| ۹    | پایین دست تصفیه خانه فاضلاب | SW14          | 1.1  | C3-S1   | شور - قابل استفاده برای کشاورزی                        | سخت                      |
| ۱۰   | دارلک                       | SW15          | 1.11 | C3-S1   | شور - قابل استفاده برای کشاورزی ولی نامناسب برای تالاب | کاملاً سخت               |
| ۱۱   | گرد یعقوب                   | SW16          | 1.18 | C3-S1   | شور - قابل استفاده برای کشاورزی ولی نامناسب برای تالاب | کاملاً سخت               |

#### ❖ ترکیبات نیتروژن دار

ترکیبات نیتروژن دار که در این مطالعات بررسی شده اند، شامل آمونیم، نیتريت، نترات و نیتروژن کج‌لدال و کل می باشد. یون نترات مؤلفه ترکیبی ازت در آبهای طبیعی است که ممکن

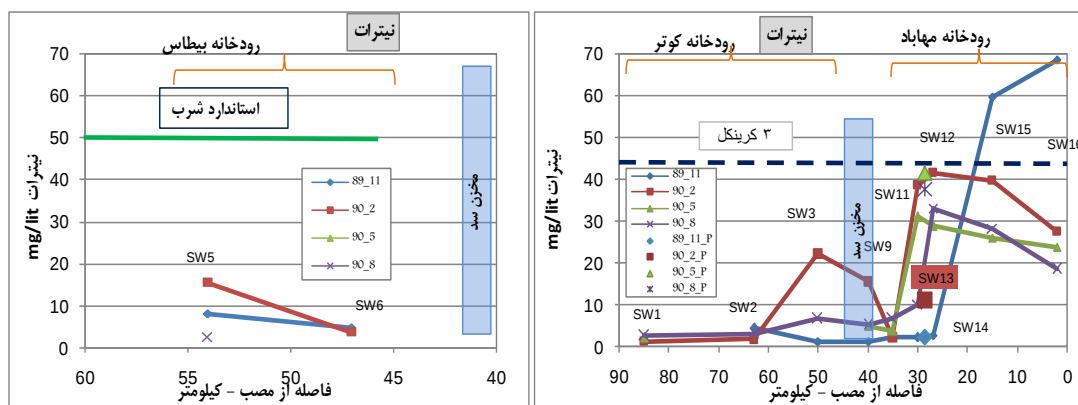
است در نتیجه دنیتریفیکاسیون به یون نیتريت تبدیل شود. منابع طبیعی نیتريت در آبهای سطحی شامل سنگهای بستر، زهکشی زمینها و باقیمانده گیاهان و حیوانات است. نیتريت ماده مغذی اساسی برای گیاهان آبی است و لذا نوسانات فصلی آن می تواند حاصل مرگ و میر و رشد گیاهان باشد. در مناطق کشاورزی و غیرشهری، استفاده از کودهای کشاورزی ازته می تواند منبع مهم تولید نیتريت باشد. لذا با توجه به آنکه وسعت اراضی کشاورزی (آبی و دیم) در پایین دست سد مهاباد بیشتر از بالادست آن می باشد (۷۵ درصد کل اراضی کشاورزی در پایین دست است)، می توان انتظار داشت که غلظت ترکیبات نیتروژن از قبیل نیتريت در پایین دست نسبت به بالادست سد، افزایش داشته باشد.

در شکل ۷ تغییرات پارامتر نیتريت نشان داده شده است. اگرچه مقادیر نیتريت در بالادست سد، کمتر از استاندارد شرب می باشد، ولی با حرکت به سمت پایین دست سد مقادیر آن افزایش یافته و به بیش از حد استاندارد شرب می رسد. بیشترین افزایش نیتريت نیز در پایین دست تصفیه خانه فاضلاب و کشتارگاه مهاباد روی داده است. البته با توجه به ناپایدار بودن نیتريت در محیط آبی، مقادیر آن در پایین دست حداکثر ۱۶ میلیگرم در لیتر می باشد که در ایستگاه SW16 گزارش شده است.



شکل ۱۶- تغییرات پارامتر نیتريت در طول رودخانه

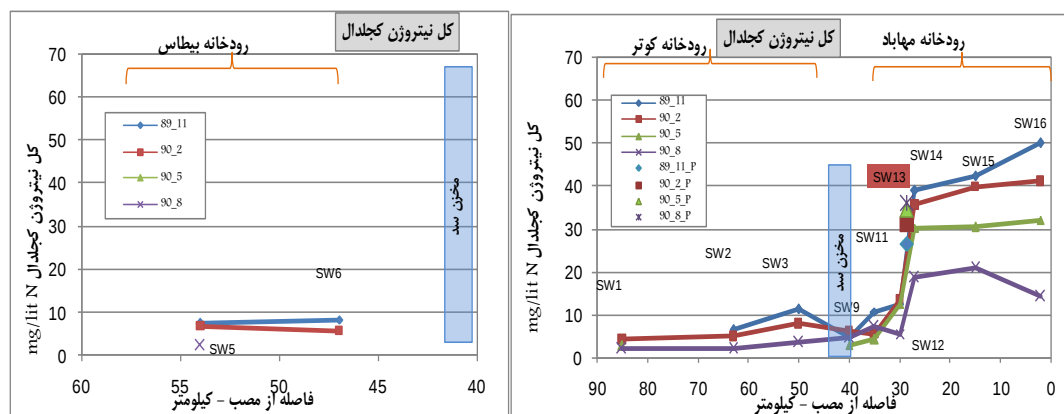
در شکل ۱۷ تغییرات پارامتر نیتريت نشان داده شده است. کمترین مقدار نیتريت در بهمن ماه در ایستگاههای SW3 و SW9 و در اردیبهشت ماه در ایستگاه SW1 به میزان ۱/۳۳ میلیگرم در لیتر گزارش شده است. بیشترین میزان نیتريت در ایستگاه SW16 در بهمن ماه به میزان حدود ۶۸ میلیگرم در لیتر گزارش شده است. با توجه به شکل ۱۷ مقادیر نیتريت در رودخانه کوثر و بیطاس، کمتر از حد مجاز استاندارد شرب بوده ولی مقادیر این پارامتر بعد از مخزن سد مهاباد به تدریج افزایش یافته به طوری که در انتهای حوضه مقدار آن از استاندارد شرب تخطی می کند. (۳۶ درصد بیش از استاندارد شرب).

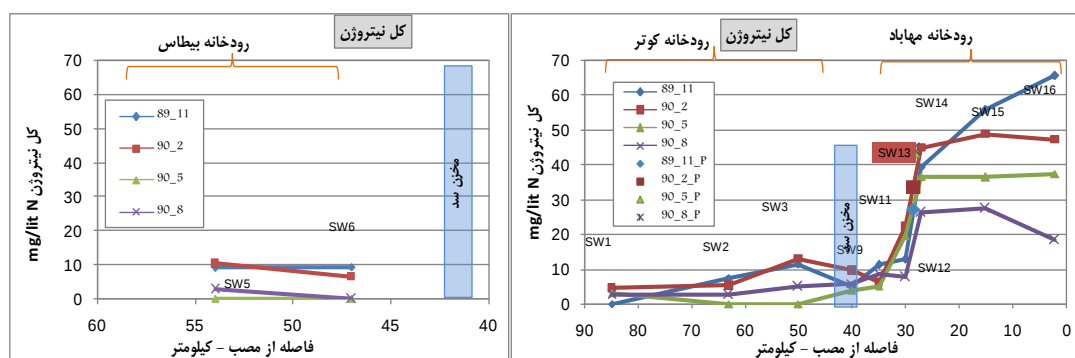


شکل ۱۷- تغییرات پارامتر نیترات در طول رودخانه

مقایسه شکل ۱۶ و شکل ۱۷ نشان می‌دهد که مقادیر نیترات، در خروجی تصفیه‌خانه بیش از مقادیر نیتريت آن است که نشان دهنده تبدیل نیتريت به نیترات در خروجی می باشد. همچنین با ورود فاضلاب شهر مهاباد به رودخانه بعد از ایستگاه SW9، همانطور که در شکل ۱۷ دیده می‌شود، مقادیر نیترات در ایستگاه SW12 و با ورود فاضلاب کشتارگاه و تصفیه خانه فاضلاب، مقادیر نیترات در ایستگاه SW14 که پس از این منابع آلاینده قرار دارد، افزایش می یابد. پس از این افزایش مقادیر نیترات بسمت پایین دست حوضه (غیر از بهمن ماه) کاهش می یابد. لذا می توان نتیجه گرفت که خروجی فاضلاب شهر مهاباد و پساب کشتارگاه نقش مهمی در افزایش نیترات در پایین دست دارند.

در شکل ۱۸ تغییرات پارامتر نیتروژن کج‌دال و کل نشان داده شده است. همانطور که مقادیر نیترات، نیتريت و آمونیوم در پایین دست نسبت به بالادست افزایش می یابد، مقادیر TKN و TN نیز در پایین دست سد مهاباد در ایستگاه SW14 پس از ورود پساب کشتارگاه و تصفیه خانه فاضلاب بیش از ۴ برابر ( افزایش از ۱۰ به بیش از ۴۰ میلی‌گرم در لیتر) افزایش یافته است. بیشترین مقدار TN در ایستگاه‌های SW15 و SW16 در بهمن ماه به مقدار حدود ۵۵ تا ۶۵ میلی گرم در لیتر گزارش شده است.





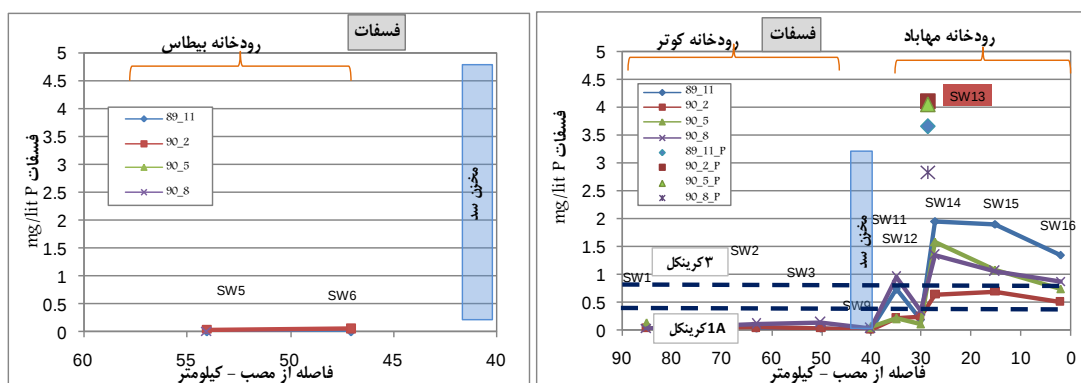
شکل ۱۸- تغییرات پارامتر نیترژن کج‌دال و کل در طول رودخانه

### ❖ ترکیبات فسفردار

ترکیبات فسفردار در این مطالعات، فسفات و فسفر کل می باشند. فسفر یکی از مواد مغذی اساسی برای ارگانیسم‌های حیاتی است. چرا که در پیکره‌های آبی به دو صورت محلول و دانه‌ای وجود دارد. در آبهای طبیعی و فاضلاب اغلب به صورت پلی فسفات و اورتوفسفات محلول و همچنین فسفات آلی حضور دارد. فاضلابهای خانگی حاوی پاک کننده‌ها، پسابهای صنعتی و جریان سطحی شوینده کودها در افزایش میزان فسفر آب‌های سطحی نقش اساسی دارند.

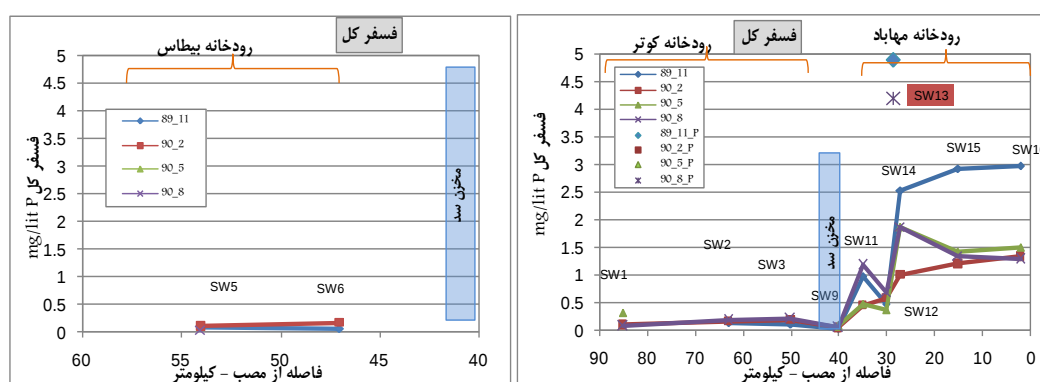
در شکل ۱۹ تغییرات پارامتر فسفات نشان داده شده است. با توجه به شکل مذکور، مقادیر این پارامتر بر روی شاخه های کوتر و بیطاس در بالادست سد مه‌باد، در حد تراز 1A طبقه بندی کرینکل می باشد. در پایین دست سد مه‌باد مقادیر فسفات افزایش داشته با توجه به شکل زیر، مقایر فسفات در SW14 و SW11 که به ترتیب پس از محل خروجی شهر مه‌باد و محل خروج پساب تصفیه خانه فاضلاب و کشتارگاه قرار دارند، در طول رودخانه روندی افزایشی دارد. بطوریکه در ایستگاه SW14 مقادیر فسفات در ماه بهمن، مرداد و آبان در تراز ۳ طبقه بندی کرینکل قرار گرفته که نشان دهنده کیفیت نسبتاً کم بوده و به سختی می توان از آن برای آبیاری استفاده کرد. لذا این دو منبع آلاینده نقش بسزایی در افزایش مقادیر فسفات رودخانه داشته‌اند.

نکته قابل ذکر در خصوص نوسانات فسفات، کاهش این پارامتر در بازه SW14 و SW11 می باشد. در این بازه بند تنظیمی یوسفکندی واقع شده که به عنوان تالاب مصنوعی عمل نموده و با توجه به وجود پوشش نیزار نسبتاً متراکم آن و محیط مناسب رشد جلبک، مواد مغذی مورد مصرف قرار می‌گیرد. احداث لاگونهای طبیعی با پوشش نیزار به عنوان یکی از راهکارهای بهبود شرایط کیفی آب ورودی به تالاب کانی برازان مورد توجه قرار خواهد گرفت.



شکل ۱۹- تغییرات فسفات در طول رودخانه

در شکل ۲۰ تغییرات فسفر کل نشان داده شده است. روند تغییرات این پارامتر تا حد زیادی مشابه تغییرات فسفات می‌باشد. بطوریکه در پایین دست سد مقادیر این پارامتر افزایش داشته است. در طول رودخانه بیشترین مقدار آن در SW16 در بهمن ماه به میزان ۳ میلی گرم در لیتر گزارش شده است. همانطور که پیشتر نیز اشاره شده است در بهمن ماه به علت بارش‌های فصلی زیاد، بسیاری از فاضلابها و فضولات حیوانی که معمولاً در حاشیه رودخانه وجود دارند، وارد رودخانه شده و از عوامل اصلی افزایش مقادیر فسفات در بهمن ماه ۱۳۸۹ می باشند. ورود کودهای فسفاته مورد مصرف در زمین‌های کشاورزی که در پایین دست سد مهاباد قرار دارد، از طریق بارش به رودخانه نیز می تواند از عوامل موثر در افزایش مقادیر فسفات باشند. ضمن اینکه در فصل زمستان به دلیل شرایط دمایی، امکان فعالیت جلبکی میسر نبوده و مواد مغذی رودخانه مورد مصرف قرار نمی‌گیرد.

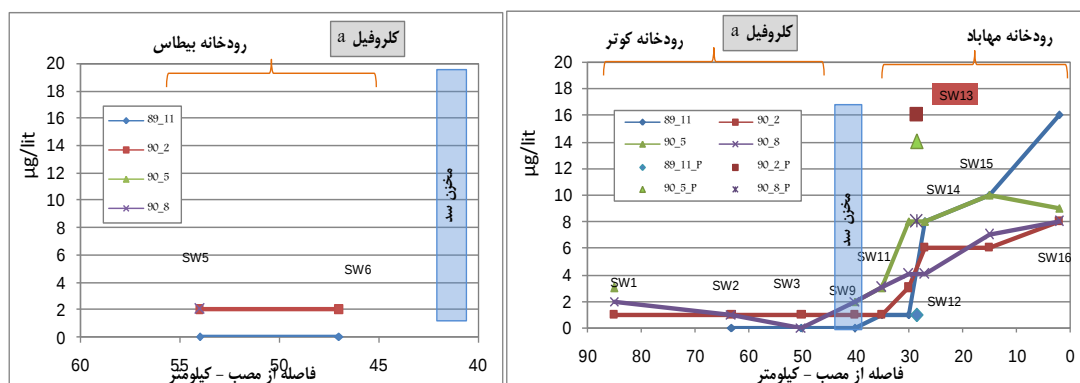


شکل ۲۰- تغییرات فسفر کل در طول رودخانه

#### ❖ کرفیل a

تغییرات کرفیل a در طول رودخانه در شکل ۲۱ نشان داده شده است. مقادیر این پارامتر از بالادست حوضه به سمت پایین دست، روندی افزایشی دارد. بیشترین افزایش کرفیل a در ایستگاه

SW14 پس از ورود پساب تصفیه خانه فاضلاب ( بین ۲ تا ۴ برابر ) روی داده است. بیشترین مقدار کلرفیل a نیز در ایستگاه SW16 در حدود ۱۶ میکروگرم در لیتر گزارش شده است. غلظت بالای کلرفیل a در رودخانه نشان دهنده وجود شرایط پر غذایی بوده که این موضوع در تالاب به دلیل سکون آب تشدید می یابد.



شکل ۲۱- تغییرات کلرفیل a در طول رودخانه

#### ❖ بررسی تغذیه گرایی رودخانه در بالادست و پایین دست سد

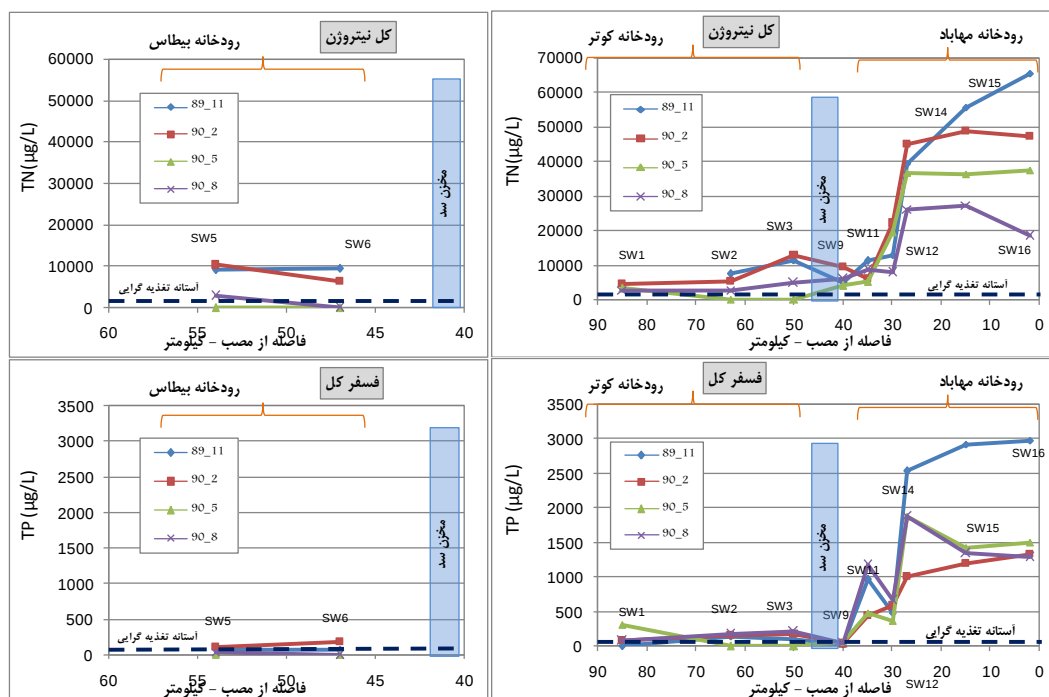
معیارهای تغذیه گرایی رودخانه در جدول ۱۱ ارائه شده است. مطابق این جدول به طور میانگین مقادیر نیتروژن کل بیش از ۱۵۰۰ میکروگرم در لیتر و فسفر کل بیش از ۷۵ میکروگرم در لیتر نشان دهنده تغذیه گرایی می باشند. در شکل ۲۲ تغییرات نیتروژن کل، فسفر کل و کلرفیل a بر حسب میکروگرم در لیتر در طول رودخانه های بیطاس و کوتر در بالادست و رودخانه مهاباد در پایین دست نشان داده شده است.

جدول ۱۱- آستانه های تغذیه گرایی رودخانه

| Variable (units)                             | Oligotrophic-mesotrophic boundary | Mesotrophic-eutrophic boundary | Sample size (N) |
|----------------------------------------------|-----------------------------------|--------------------------------|-----------------|
| TN ( $\mu\text{g L}^{-1}$ ) <sup>*,***</sup> | 700                               | 1500                           | 1070            |
| TP ( $\mu\text{g L}^{-1}$ ) <sup>*,***</sup> | 25                                | 75                             | 1366            |

<sup>\*</sup>Data from Dodds et al. (1998); <sup>\*\*</sup>data from Van Nieuwenhuijse and Jones (1996); <sup>\*\*\*</sup>data from Omerik (1977).

Nutrient Criteria-Technical Guidance Manual-Rivers and Streams EPA ,2000,



شکل ۲۲- تغییرات نیتروژن کل و فسفر کل بر حسب میکروگرم در لیتر در طول رودخانه

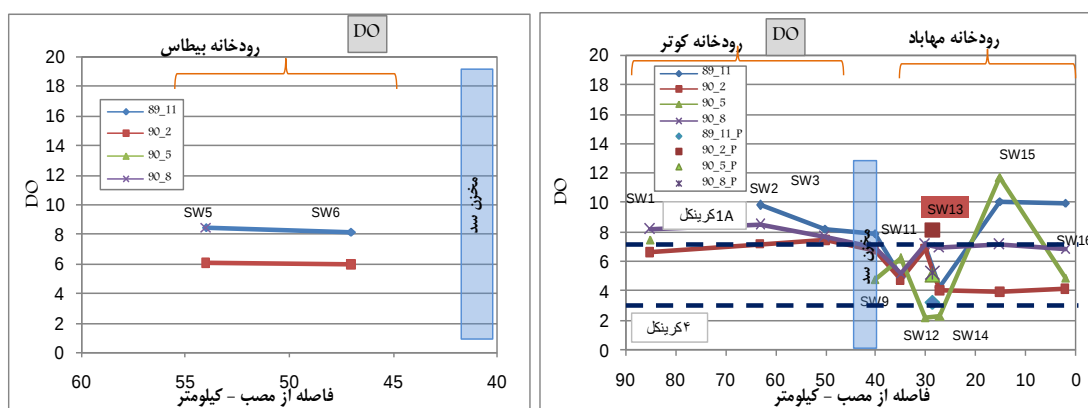
بررسی نتایج فسفر کل و نیتروژن کل رودخانه مهاباد نشان می دهد که رودخانه مهاباد در کل محدوده از نظر پارامترهای فسفر کل و نیتروژن کل در حالت تغذیه گرا (Eutrophic) می باشد. این شرایط در پایین دست مخزن شد به دلیل کثرت منابع آلاینده و تخلیه مستقیم انواع آلودگی ها به مراتب بیشتر می باشد. اما علیرغم این اختلاف تغذیه گرایی، با توجه به مصارف شرب بالادست و ذخیره ورودی مخزن به مدت چند ماه، وضعیت تغذیه گرایی رودخانه در بالادست نسبت به پایین دست حساس تر می باشد.

#### ❖ ترکیبات بیوشیمیایی

پارامترهای بیوشیمیایی در نظر گرفته شده در این مطالعات شامل، اکسیژن محلول (DO)، اکسیژن خواهی بیوشیمیایی (BOD) و اکسیژن خواهی شیمیایی (COD) می باشند. این پارامترها اگرچه تعیین کننده آلودگی با منشأ مشخص نمی باشند، لیکن سیمای کلی آلودگی آب را به خوبی به تصویر می کشند.

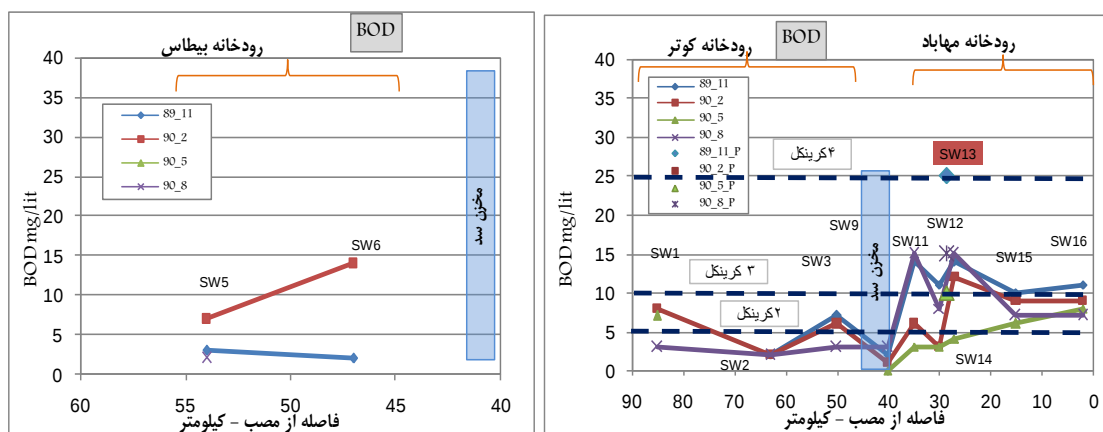
تغییرات اکسیژن محلول در شکل ۲۳ نشان داده شده است. مقادیر اکسیژن محلول در شاخه بیطاس و کوتر در تراز 1A و 1B طبقه بندی کرینکل قرار دارد و لذا رودخانه در بالادست سد از لحاظ پارامتر DO محدودیتی ندارد. با حرکت به سمت پایین دست رودخانه کیفیت آن کاهش یافته و مقادیر اکسیژن محلول کم می شود. در ایستگاه SW11 که پس از خروجی شهر مهاباد

قرار دارد، با ورود پساب و رواناب سطحی شهری، میزان DO کاهش یافته است. در ادامه با ورود جریان رودخانه به بند تنظیمی یوسف کندی و خودپالایی رودخانه در این بند، میزان DO مجدداً در ایستگاه SW12 افزایش یافته است. اما این روند با ورود پساب تصفیه خانه فاضلاب و کشتارگاه مهاباد در ایستگاه SW14 برعکس شده و به کمترین میزان اندازه گیری شده در طول رودخانه می رسد. به طوری که میزان اکسیژن محلول در مردادماه در ایستگاه SW14 ۲/۲ میلی گرم در لیتر گزارش شده است. البته تاثیر خودپالایی بند تنظیمی یوسفکندی در ماه مرداد به توجه به دبی قابل توجه ورودی به آن نسبت به ماههای قبل، مشاهده نمی شود.



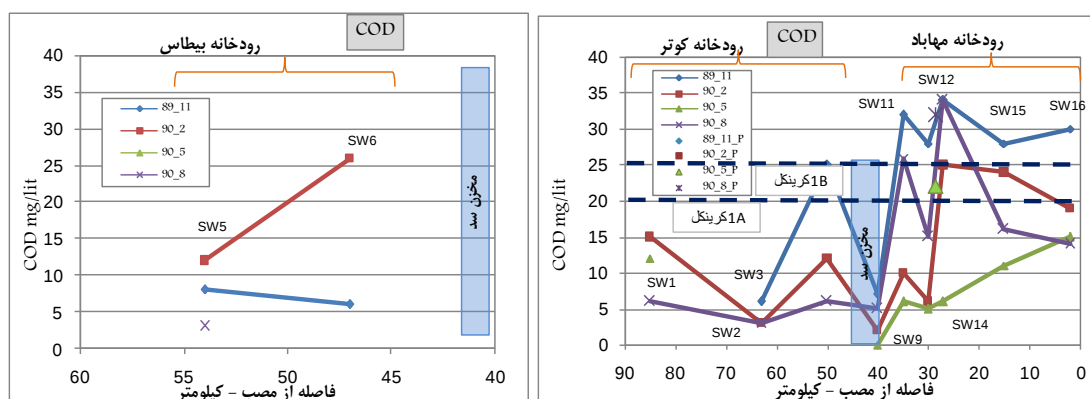
شکل ۲۳- تغییرات اکسیژن محلول در طول رودخانه

در شکل ۲۴ تغییرات BOD ارائه شده است. در بالادست سد، مقادیر BOD حداکثر در تراز ۲ کرینکل متغیر می باشد این در حالیکه در پایین دست مقادیر در تراز ۳ طبقه بندی کرینکل نیز قرار می گیرند که به سختی می تواند برای آبیاری مورد استفاده قرار گیرد. در هر چهار فصل، مقادیر BOD در ایستگاه SW11 که در خروجی شهر مهاباد قرار دارد نسبت به ایستگاه SW9 که در خروجی سد قرار دارد، افزایش یافته است که می تواند تاثیر پساب و رواناب سطحی شهری باشد. در پایین دشت شهر مهاباد، بند تنظیمی یوسفکندی باعث کاهش BOD (ایستگاه SW12) شده ولی با ورود پساب تصفیه خانه فاضلاب شهری و کشتارگاه در ایستگاه SW14، میزان BOD افزایش یافته است. در بازه SW14 تا SW15، به دلایل مذکور در تحلیل DO، غلظت BOD کاهش یافت است. با توجه به موارد مذکور می توان نتیجه گرفت که شهر مهاباد و پساب تصفیه خانه فاضلاب و کشتارگاه، تاثیر زیادی در افزایش مقادیر BOD دارد.



شکل ۲۴- تغییرات BOD در طول رودخانه

در شکل ۲۵ تغییرات COD نشان داده شده است. در طول رودخانه بیطاس بجز ایستگاه SW6 که در اردیبهشت ماه در تراز ۲ طبقه بندی کرینکل قرار می گیرد، در مابقی مواقع در تراز 1A کرینکل بوده که دارای کیفیت مناسب از لحاظ این پارامتر است. مقادیر این پارامتر در رودخانه کوثر نیز در بالادست سد مهاباد، در تراز 1A و 1B قرار دارد و لذا این رودخانه از لحاظ این پارامتر دارای محدودیت نمی باشد. مقادیر COD پایین دست سد مهاباد در ایستگاه SW11 که پس از خروجی شهر می باشد، افزایش یافته است. بطوریکه در بهمن ماه در تراز ۲ طبقه بندی کرینکل قرار می گیرد. مقادیر COD در ایستگاه SW12 به دلیل تاثیر بند تنظیمی یوسف کندی ( تصفیه بیولوژیکی) کاهش یافته است. در ایستگاه SW14 با ورود پساب کشتارگاه و تصفیه خانه فاضلاب، مقادیر COD مجدداً قابل توجهی نشان می دهد.



شکل ۲۵- تغییرات COD در طول رودخانه

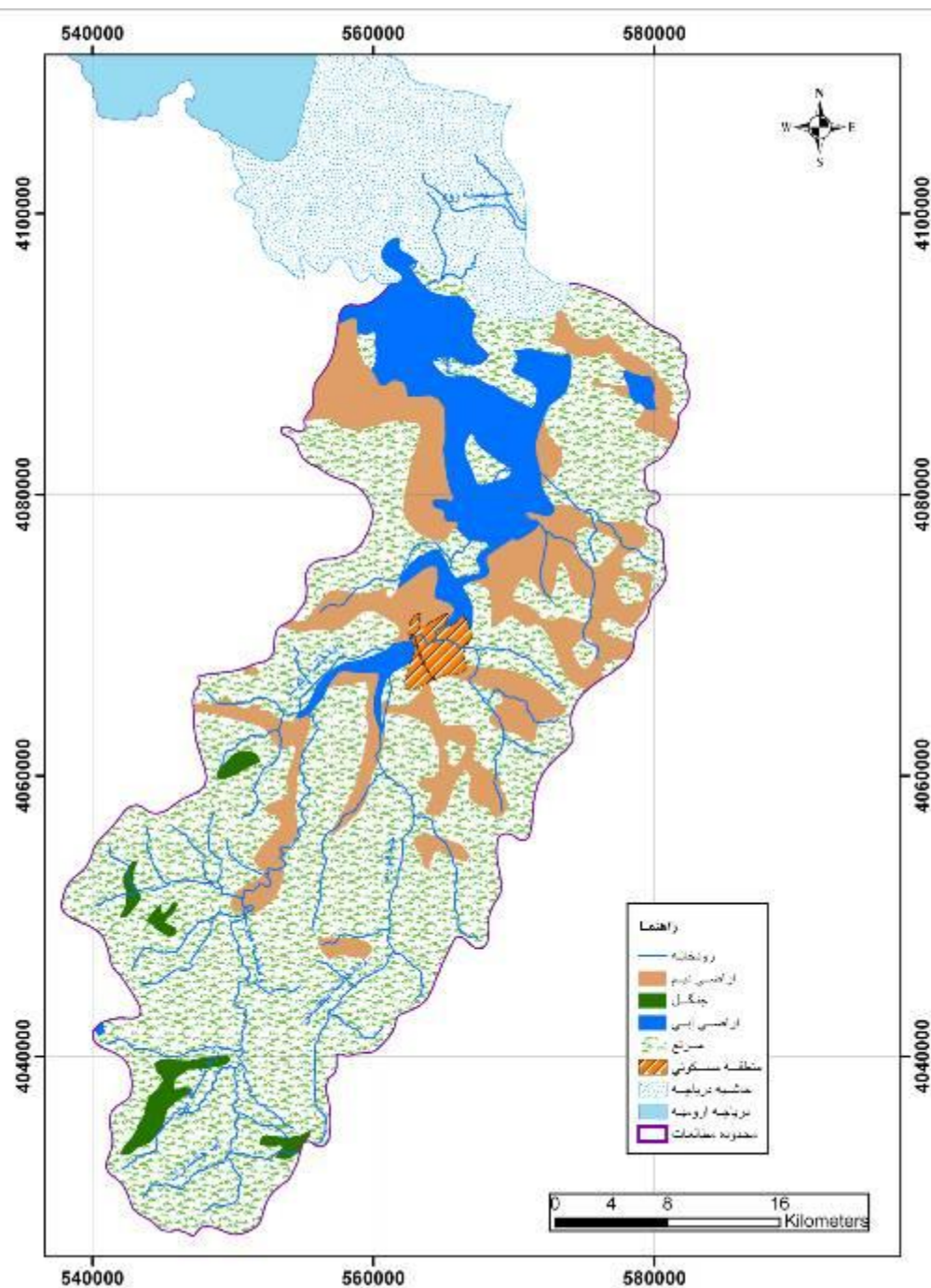
## ۵- منابع آلاینده

در این بخش، به شناسایی و تشریح منابع آلاینده در محدوده مطالعاتی پرداخته می‌شود. منابع آلاینده عمدتاً در دو گروه منابع متمرکز و غیرمتمرکز بررسی می‌شوند که آلاینده‌های متمرکز شامل فاضلاب شهری، روستایی، مراکز صنعتی (از جمله مراکز پرورش ماهی، دامداریها، مرغداریها و کشتارگاه)، محلهای دفن زباله و آلاینده‌های غیرمتمرکز شامل آلاینده های ناشی از سازندهای زمین شناسی، زهابهای کشاورزی و چرای دامها می‌باشند.

شناسایی منابع آلاینده در محدوده مطالعاتی بر اساس طبقه‌بندی ذکر شده و اطلاعات جمع‌آوری شده از بازدیدهای میدانی، اطلاعات کتابخانه‌ای، گزارشها و نقشه‌های موجود در سازمانها و نهادهای مسئول صورت پذیرفته است. منظور از منابع آلاینده غیر متمرکز منابعی هستند که بار آلودگی از نقطه یا محدوده مشخص و متمرکزی به سیستم آبی وارد نمی‌شود بلکه در سطح نسبتاً وسیعی به صورت گسترده و تقریباً یکنواخت وارد منابع آبی گردیده و موجب آلودگی آنها می‌شود. کنترل و تخمین مقدار این نوع آلاینده‌ها یکی از مشکل‌ترین اقدامات در مدیریت کیفی منابع آب به شمار می‌رود. فعالیتهای کشاورزی عمده‌ترین این نوع منابع را شامل می‌گردد که شناسایی این منابع با توجه به نقشه کاربری اراضی و تطبیق آن با بازدیدهای میدانی انجام می‌گیرد که در ادامه به تشریح آن پرداخته می‌شود.

براساس نتایج مطالعات کاربری اراضی (برگرفته از نقشه‌های ۱/۲۵۰۰۰) در شکل ۲۶ و جدول ۱۲، مساحت کل اراضی موجود در محدوده مطالعاتی ۱۵۱۰۲۲ هکتار است که ۵۵ درصد از این میزان معادل ۸۲۸۸۴ هکتار، در محدوده بالادست مخزن سد مهاباد واقع می‌باشد. بر اساس جدول مذکور، حدود ۲۹ درصد از اراضی کل محدوده معادل ۴۳۹۴۶ هکتار اراضی زراعی و مابقی آن غیر زراعی می‌باشد. حدود ۱۸ درصد از کل اراضی منطقه، به صورت دیم مورد بهره‌برداری قرار گرفته‌است. اراضی زراعی آبی ۱۱ درصد از کل اراضی منطقه را به خود اختصاص داده‌اند.

بررسی وضعیت کاربری اراضی به تفکیک محدوده‌های بالادست و پایین دست مخزن سد مهاباد، نشان می‌دهد که محدوده پایین دست مخزن سد مهاباد بیشترین وسعت اراضی زراعی (دیم و آبی) و محدوده بالادست مخزن سد مهاباد بیشترین وسعت مراتع را دارا می‌باشد. در شکل ۲۷، توزیع کاربری اراضی محدوده‌های بالادست و پایین دست مخزن سد مهاباد به تفکیک ارائه شده است. همچنین جدول ۱۳ میزان مصرف کود و سموم کشاورزی را به تفکیک محدوده مطالعات ارائه می‌دهد با توجه به جدول مذکور محدوده پایین دست مخزن سد مهاباد بیشترین میزان مصرف کود و سم را به خود اختصاص می‌دهد.



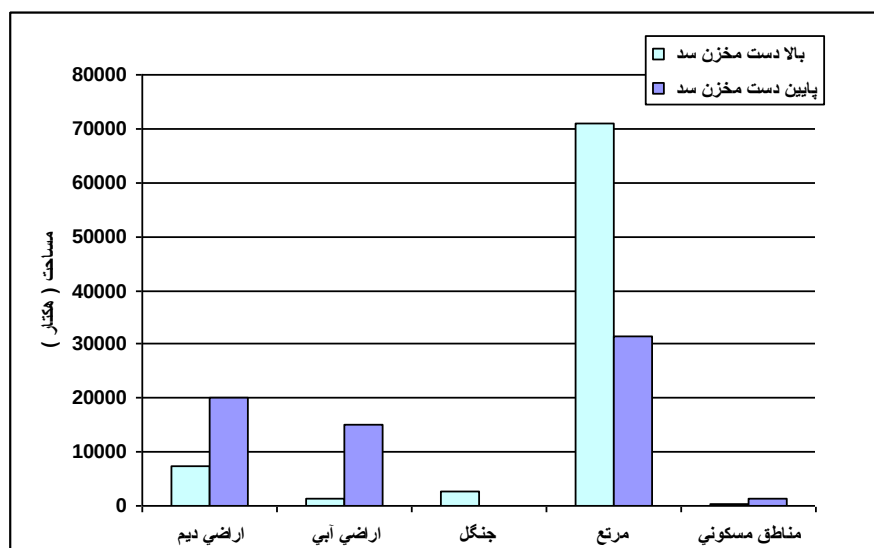
شکل ۲۶- کاربری اراضی موجود در محدوده مطالعات

با توجه به اینکه عمده مصرف آب کشاورزی در اراضی آبی صورت می گیرد و اراضی آبی در پایین دست سد مهاباد و در محدوده شبکه آبیای و زهکشی می باشد، لذا عمده پساب این اراضی توسط کانالهای زهکشی جمع آوری و مستقیماً وارد رودخانه مهاباد و یا تالاب کانی برازان می گردد. اما در خصوص اراضی دیم و مرتع زهاب کشاورزی به آب زیرزمینی نیز انتقال می یابد.

با توجه به موارد فوق می توان گفت که پتانسیل آلودگی آب سطحی از ناحیه کاربری اراضی در پایین دست مخزن بیشتر از بالادست می باشد.

جدول ۱۲- کاربری اراضی موجود در محدوده مطالعاتی

| جمع  |        | محدوده          |       |                   |       | کاربری       |
|------|--------|-----------------|-------|-------------------|-------|--------------|
|      |        | بالادست مخزن سد |       | پایین دست مخزن سد |       |              |
|      |        |                 |       | درصد              | هکتار |              |
| درصد | هکتار  | درصد            | هکتار | درصد              | هکتار |              |
| ۱۸,۳ | ۲۷۶۷۸  | ۹,۱             | ۷۵۱۵  | ۲۹,۶              | ۲۰۱۶۳ | اراضی دیم    |
| ۱۰,۸ | ۱۶۲۶۸  | ۱,۵             | ۱۲۳۸  | ۲۲,۱              | ۱۵۰۳۰ | اراضی آبی    |
| ۱,۸  | ۲۶۸۸   | ۳,۲             | ۲۶۸۸  | ۰                 | ۰     | جنگل         |
| ۶۸,۰ | ۱۰۲۶۴۹ | ۸۵,۸            | ۷۱۰۸۲ | ۴۶,۳              | ۳۱۵۶۷ | مرتع         |
| ۱,۲  | ۱۷۳۹   | ۰,۴             | ۳۶۱   | ۲                 | ۱۳۷۸  | مناطق مسکونی |
| ۱۰۰  | ۱۵۱۰۲۲ | ۱۰۰             | ۸۲۸۸۴ | ۱۰۰               | ۶۸۱۳۸ | جمع          |



شکل ۲۷- مقایسه وسعت انواع کاربری به تفکیک محدوده مطالعات

جدول ۱۳- میزان مصرف کود و سموم شیمیایی در اراضی زراعی محدوده

| سموم دفع آفات<br>(کیلو/لیتر)<br>* | کودهای شیمیایی<br>(تن) * | مساحت     |       | کاربری    | محدوده            |
|-----------------------------------|--------------------------|-----------|-------|-----------|-------------------|
|                                   |                          | درصد ازکل | هکتار |           |                   |
| ۳۰۶۴۶                             | ۳۶۱۵                     | ۴۵,۹      | ۲۰۱۶۳ | اراضی دیم | پایین دست مخزن سد |
|                                   |                          | ۳۴,۲      | ۱۵۰۳۰ | اراضی آبی |                   |
|                                   |                          | ۸۰        | ۳۵۱۹۳ | جمع       |                   |
| ۷۶۲۲                              | ۸۹۹                      | ۱۷,۱      | ۷۵۱۵  | اراضی دیم | بالا دست مخزن سد  |
|                                   |                          | ۲,۸       | ۱۲۳۸  | اراضی آبی |                   |
|                                   |                          | ۲۰        | ۸۷۵۳  | جمع       |                   |
| ۳۸۲۶۸                             | ۴۵۱۴                     | ۱۰۰       | ۴۳۹۴۶ | جمع کل    |                   |

#### ۱-۶- محاسبه بار مواد مغذی تولیدی در محدوده بر اساس کاربری اراضی

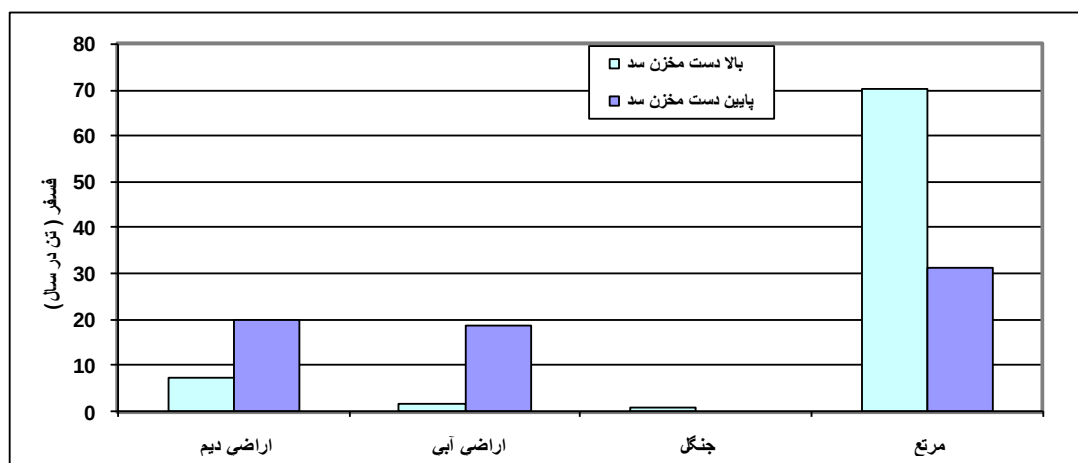
جهت بررسی وضعیت آلاینده‌گی کاربری اراضی در محدوده‌های بالادست و پایین دست مخزن سد، میزان بار مواد مغذی (نیتروژن و فسفر) در دو محدوده مذکور، مورد محاسبه قرار گرفت. لازم به ذکر است جهت محاسبه بار نیتروژن و فسفر تولیدی، از ضرایب انتشار بار دو پارامتر مذکور بر مبنا بارندگی سالیانه ۴۷۰ میلیمتر (میانگین بارش سالیانه در محدوده مهاباد) استفاده شده است. ضرایب انتشار بار نیتروژن و فسفر اراضی در جدول ۱۴ ارائه شده است. همچنین جدول ۱۵ میزان مواد مغذی ناشی از زهاب اراضی را ارائه می‌دهد. با توجه به محاسبات جدول مذکور در محدوده مطالعات حدود ۱۵۰ تن فسفر و ۸۱۹ تن نیتروژن در سال تولید می‌شود. نتایج محاسبات بار مواد مغذی بیانگر تولید بیشتر فسفر و نیتروژن در زهاب اراضی موجود در محدوده بالادست مخزن سد مهاباد می‌باشد. عمده بار نیتروژن و فسفر تولیدی، به اراضی مرتعی تعلق می‌گیرد. در شکل ۲۸ و شکل ۲۹ توزیع میزان تولید بار فسفر و نیتروژن به تفکیک انواع اراضی در محدوده‌های بالادست و پایین دست مخزن سد نشان داده شده است.

جدول ۱۴- ضرایب انتشار بار نیتروژن و فسفر (کیلوگرم درسال در هکتار)

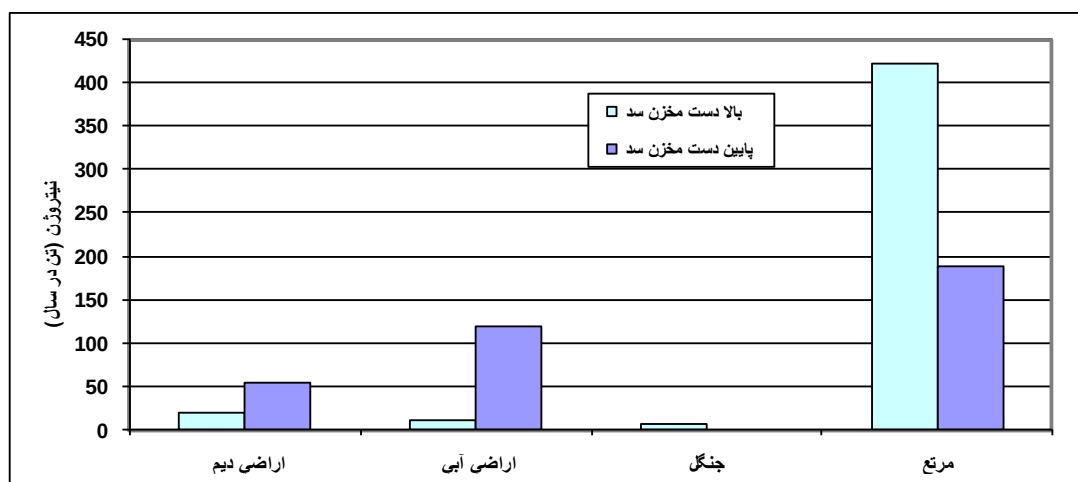
| ضرایب بار آلودگی |       |              |              |      |       |              |              | میانگین<br>بارندگی<br>سالانه<br><br>mm | زیر<br>حوضه |
|------------------|-------|--------------|--------------|------|-------|--------------|--------------|----------------------------------------|-------------|
| TP               |       |              |              | TN   |       |              |              |                                        |             |
| جنگل             | مراتع | اراضی<br>آبی | اراضی<br>دیم | جنگل | مراتع | اراضی<br>آبی | اراضی<br>دیم |                                        |             |
| ۰,۳              | ۱     | ۱,۲          | ۱            | ۲,۵  | ۵,۹   | ۷,۹          | ۲,۷          | ۴۷۰                                    | مهاباد      |

جدول ۱۵- بار مواد مغذی تولیدی در محدوده حوضه آبریز مهاباد

| نیتروژن   | فسفر   | مساحت      |        | کاربری    | محدوده               |
|-----------|--------|------------|--------|-----------|----------------------|
| تن در سال |        | درصد از کل | هکتار  |           |                      |
| ۵۳,۸۷     | ۱۹,۹۵  | ۱۳,۵       | ۲۰۱۶۳  | اراضی دیم | پایین دست<br>مخزن سد |
| ۱۱۸,۹۸    | ۱۸,۵۹  | ۱۰,۱       | ۱۵۰۳۰  | اراضی آبی |                      |
| ۱۸۷,۴۱    | ۳۱,۲۴  | ۲۱,۱       | ۳۱۵۶۷  | مرتع      |                      |
| ۳۶۰,۲۵    | ۶۹,۷۸  | ۴۵         | ۶۶۷۶۰  | جمع       |                      |
| ۲۰,۰۸     | ۷,۴۴   | ۵          | ۷۵۱۵   | اراضی دیم | بالا دست<br>مخزن سد  |
| ۹,۸۰      | ۱,۵۳   | ۰,۸        | ۱۲۳۸   | اراضی آبی |                      |
| ۶,۶۵      | ۰,۸۰   | ۱,۸        | ۲۶۸۸   | جنگل      |                      |
| ۴۲۲,۰۰    | ۷۰,۳۳  | ۴۷,۶       | ۷۱۰۸۲  | مرتع      |                      |
| ۴۵۸,۵۳    | ۸۰,۱۰  | ۵۵         | ۸۲۵۲۳  | جمع       |                      |
| ۸۱۸,۷۸    | ۱۴۹,۸۷ | ۱۰۰        | ۱۴۹۲۸۳ | جمع کل    |                      |



شکل ۲۸- سهم کاربری اراضی در تولید فسفر سالانه در محدوده مطالعاتی



شکل ۲۹- سهم کاربری اراضی در تولید نیتروژن سالانه در محدوده مطالعاتی

## ۲-۶- محاسبه بار آلودگی دامپروری

بر اساس نتایج تفصیلی سرشماری عمومی کشاورزی، تعداد دام در هر شهرستان با استفاده از ضرایب معادل به دام معادل گوسفندی تبدیل شده است. میزان تقریبی تعداد دام در محدوده، معادل ۱۸۶۶۱۶ رأس دام معادل گوسفندی از حاصلضرب تراکم دام در هر شهرستان و مساحت مرتع در محدوده محاسبه گردید. از این میزان حدود ۶۶ درصد، معادل ۱۲۴۰۴۸ رأس در محدوده بالادست مخزن سد پراکنده‌اند. با توجه به اینکه طبق جدول ۸، ۶۹ درصد از کل مراتع موجود در محدوده مطالعاتی، معادل ۷۱۰۸۲ هکتار، در محدوده بالادست مخزن سد قرار می‌گیرد، لذا بیشترین میزان آلودگی (بواسطه تولید فضولات دامی) در این محدوده پیش‌بینی می‌گردد.

جدول ۱۶ میزان سهم و بار آلودگی حاصل از فعالیت دامپروری واقع در محدوده مطالعات را ارائه می‌دهد. جهت تخمین بار آلودگی به ازای هر دام معادل گوسفندی به ترتیب ۷/۳۹ کیلوگرم در سال نیتروژن و ۱/۰۸ کیلوگرم در سال فسفر در کود دام تولید می‌گردد.<sup>۷</sup>

جدول ۱۶- تخمین میزان بار آلودگی حاصل از فعالیت دامپروری واقع در محدوده مطالعات

| محدوده    | مساحت<br>مرتفع (هکتار) | دام معادل<br>گوسفندی | نیتروژن (تن در<br>سال) | فسفر (تن در<br>سال) |
|-----------|------------------------|----------------------|------------------------|---------------------|
| بالادست   | ۷۱۰۸۲                  | ۱۲۴۰۴۸               | ۹۱۶,۷                  | ۱۳۴,۰               |
| پایین دست | ۳۱۵۶۷                  | ۶۲۵۶۸                | ۴۶۲,۴                  | ۶۷,۶                |
| جمع       | ۱۰۲۶۴۹                 | ۱۸۶۶۱۶               | ۱۳۷۹,۱                 | ۲۰۱,۵               |

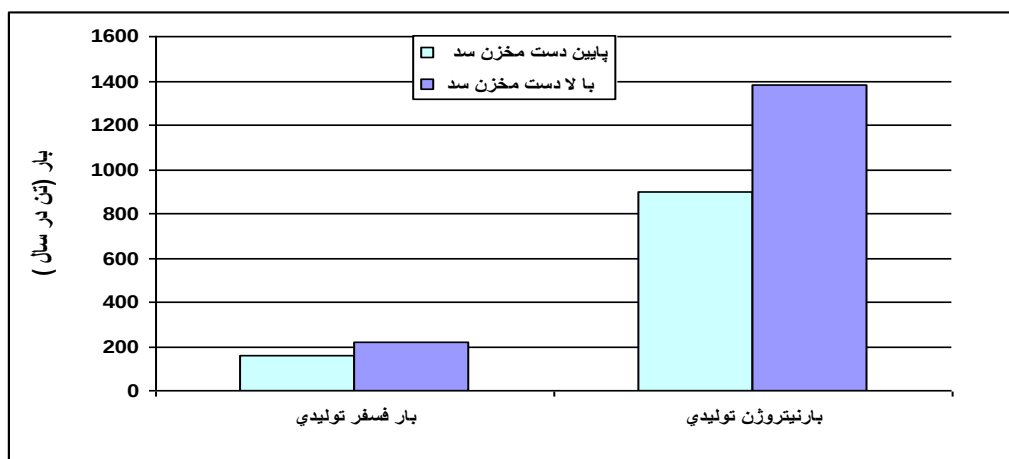
### ۳-۶ جمع بندی بار آلودگی ناشی از منابع آلاینده

در جدول ۱۷ نتایج بار آلودگی ناشی از منابع آلاینده در کل محدوده مطالعاتی ارائه شده است. مطابق جدول مذکور بیش از نیمی از بار مواد مغذی ناشی از کل منابع آلاینده به محدوده بالادست دست مخزن سد مهاباد تعلق دارد. بطوریکه ۵۸ درصد از کل بار فسفر تولیدی معادل ۲۱۶ تن و ۶۱ درصد از کل بار نیتروژن تولیدی منطقه (معادل ۱۳۸۴ تن) را این محدوده به خود اختصاص می‌دهد. سهم فعالیت دامپروری در تولید بار مواد مغذی در مقایسه با سایر منابع آلاینده بیشتر می‌باشد. بطوریکه به ترتیب معادل ۵۴ و ۶۰ درصد از بار فسفر و نیتروژن تولیدی در کل محدوده را این فعالیت به خود اختصاص می‌دهد. البته بار حاصل از کاربری اراضی بخصوص اراضی مرتعی نیز، رتبه دوم را پس از دامپروری به لحاظ تولید بار نیتروژن و فسفر در محدوده به خود اختصاص می‌دهد. شکل ۳۰ سهم بار تولیدی در محدوده و دو شکل ۳۱ و شکل ۳۲ سهم منابع آلاینده در تولید بار مواد مغذی را ارائه می‌دهند.

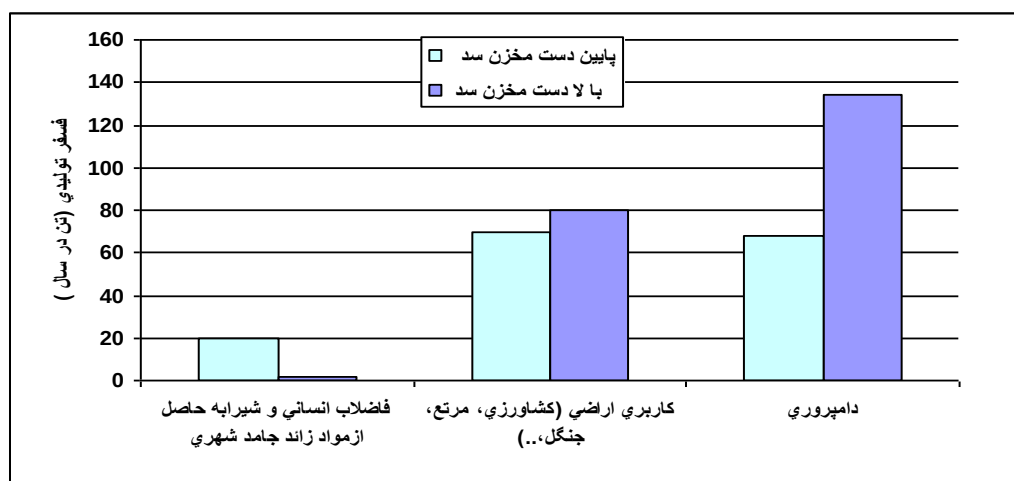
<sup>7</sup> (M. J. Gamroth, Calculating The fertilizer value of the manure from livestock operations: 1993)

جدول ۱۷- خلاصه نتایج پتانسیل بار آلودگی ناشی از منابع آلاینده در محدوده مطالعات (کیلوگرم در سال)

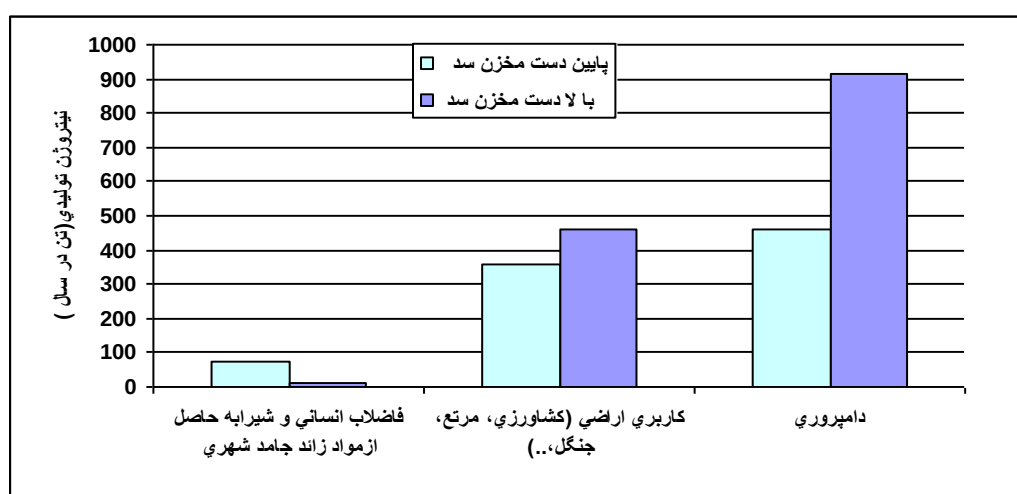
| مجموع |     | منابع آلاینده غیر متمرکز                    |                      |                       |                      |                                             |                      | منابع آلاینده متمرکز                                |                      |                                                          |                      | منبع<br>محدوده       |
|-------|-----|---------------------------------------------|----------------------|-----------------------|----------------------|---------------------------------------------|----------------------|-----------------------------------------------------|----------------------|----------------------------------------------------------|----------------------|----------------------|
|       |     | شیرابه حاصل از<br>مواد زائد جامد<br>روستایی |                      | دامپروری              |                      | کاربری اراضی<br>(کشاورزی، مرتع،<br>جنگل...) |                      | کشتارگاه (بار حاصل<br>از کشتار دام و طیور<br>صنعتی) |                      | فاضلاب انسانی و<br>شیرابه حاصل از مواد<br>زائد جامد شهری |                      |                      |
|       |     | بار<br>فسفر<br>تولیدی                       | بارنیتروژن<br>تولیدی | بار<br>فسفر<br>تولیدی | بارنیتروژن<br>تولیدی | بار<br>فسفر<br>تولیدی                       | بارنیتروژن<br>تولیدی | بار<br>فسفر<br>تولیدی                               | بارنیتروژن<br>تولیدی | بار<br>فسفر<br>تولیدی                                    | بارنیتروژن<br>تولیدی |                      |
| ۸۹۶   | ۱۵۸ | ۰,۰۳                                        | ۰,۰۱                 | ۴۶۲                   | ۶۸                   | ۳۶۰                                         | ۷۰                   | ۳                                                   | ۰                    | ۷۴                                                       | ۲۰                   | پایین دست<br>مخزن سد |
| ۱۳۸۴  | ۲۱۶ | ۰,۰۱                                        | ۰,۰۰۳                | ۹۱۷                   | ۱۳۵                  | ۴۵۹                                         | ۸۰                   | —                                                   | —                    | ۹                                                        | ۲                    | بالا دست مخزن<br>سد  |
| ۲۲۸۰  | ۳۷۴ | ۰,۰۴                                        | ۰,۰۱                 | ۱۳۷۹                  | ۲۰۳                  | ۸۱۹                                         | ۱۵۰                  | ۳                                                   | ۰                    | ۸۳                                                       | ۲۲                   | جمع                  |
| ۱۰۰   | ۱۰۰ | ۰,۰۰۲                                       | ۰,۰۰۳                | ۶۰                    | ۵۴                   | ۳۶                                          | ۴۰                   | ۰,۱                                                 | ۰,۰۵                 | ۴                                                        | ۶                    | در صد از کل          |



شکل ۳۰- سهم بار تولیدی به تفکیک محدوده مطالعات



شکل ۳۱- سهم منابع آلاینده در تولید فسفر سالانه در محدوده



شکل ۳۲- سهم منابع آلاینده در تولید نیترژن سالانه در محدوده