

# ارزیابی توان اکولوژیک تالاب بامدژ خوزستان با تأکید بر جنبه های حفاظتی

سید علی جوزی<sup>۱\*</sup> و نسرین مرادی مجد<sup>۲</sup>

۱- دانشکده فنی و مهندسی، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد تهران شمال

۲- دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات خوزستان

تاریخ دریافت: ۸۹/۸/۲۹

تاریخ پذیرش: ۸۹/۱۲/۱

## Evaluation of carrying capacity of Bamdej Wetland of Khuzestan with emphasis on aspects of conservation

Jozi, S.A.<sup>1\*</sup>, Moradi Majd, N.<sup>2</sup>

1-Dep. Of Environment, Technical and Engineering Faculty, Islamic Azad University, North Tehran Branch  
2-Dep. Of Environment, Science and Research Branch, Islamic Azad University, Khuzestan Science Research Branch

### Abstract

Bamdej Wetland is located 40 km north of Ahwaz, with area of 4000 hectares. Bamdej Wetland is a natural wetland with great ecological, scientific outing and economical value which in case it can be preserved and revived will raise all values as a self regulating collection. First, the ranges of studies were identified, and four sampling stations were selected. The were sampled randomly. During experiments BOD<sub>5</sub>, COD, nitrates, phosphates, pH, electrical conductivity, turbidity, temperature, DO, salinity, TSS and TDS were measured. Then, the results of water quality system are examined. Ecological evaluation study area was performed using fusion rapid assessment and TOPSIS. In this way resources were based to 13 groups include: the extent of the wetland, vegetation around the wetland, the width of buffer, soil status, connecting with other water sources, depth of wetland, source of water supply, time of wetness, normal disturbances, habitat development, type of wetland cover, and biodiversity of plants. Comparing the annual quality indicator of each station with a table of water quality index indicate that the station 3 is belong to the third group and station 1, 2 and 4, belong to fourth group classification system of water quality indicator. Finally, Bamdej Wetland earned 59 points of 85 possible points of rapid evaluation method. This expression that wetland desirable conservation value is (grade 2). TOPSIS method was used for analysis some important ecological factors of Bamdej Wetland. The results confirm that wetness time of Bamdej Wetlands weighing of 1.483 is the most important criteria of its value.

**Keywords:** wetland, conservation value, ecological value, rapid evaluation methods, TOPSIS method, Bamdej Wetlands, Khuzestan.

## چکیده

تالاب بامدژ در ۴۰ کیلومتری شمال با مساحت ۴۰۰۰ هکتار واقع شده است. تالاب بامدژ تالابی طبیعی واجد ارزش های فراوان اکولوژیک، علمی، تفریحی و اقتصادی است که در صورت حفظ و احیاء آن می تواند به صورت مجموعه ای خود تنظیم تمام ارزش های خود را به منصف ظهور رساند.

در ابتدا محدوده مطالعاتی مشخص شد. پس از آن انتخاب گردید و نمونه برداری به صورت تصادفی انجام پذیرفت. طی آزمایشاتی BOD<sub>5</sub>, COD, نیترات، فسفات، pH، هدایت الکتریکی، کدورت، DO، شوری، TSS و TDS آب تالاب اندازه گیری شد. ارزیابی کیفیت آب ایستگاه ها برپایه نظام شاخص کیفیت آب صورت پذیرفت. ارزیابی اکولوژیک منطقه با استفاده از روش تلفیقی ارزیابی سریع و TOPSIS انجام گرفت. در این روش منابع پایه به ۱۳ گروه شامل: وسعت تالاب، پوشش گیاهی اطراف تالاب، پهنای بافر، وضعیت خاک، اتصال با سایر منابع آبی، عمق تالاب، منبع تأمین آب تالاب، زمان آبدار بودن تالاب، اختلالات طبیعی، توسعه زیستگاه، نوع تالاب، پوشش تالاب و تنوع زیستی گیاهان تالاب تقسیم گردیدند. از مقایسه شاخص کیفیت سالانه هر ایستگاه با جدول شاخص کیفیت آب چنین نتیجه گیری شد که ایستگاه سوم در گروه سوم دارد و ایستگاه های اول، دوم و چهارم در گروه چهارم طبقه بندی نظام شاخص کیفیت آب قرار دارد. در نهایت تالاب بامدژ ۵۹ امتیاز از ۸۵ امتیاز ممکن روش ارزیابی سریع را کسب نمود. این امر مبین آن است که تالاب دارای ارزش حفاظتی مطلوب (درجه ۲) است. جهت تجزیه و تحلیل مهمترین عوامل اکولوژیکی از روش TOPSIS استفاده شد. نتایج این بررسی نیز مؤید آن بود که زمان آب دار بودن تالاب با وزن ۱/۴۸۳ به عنوان مهم ترین معیار ارزشی تالاب شناخته می شود

## واژگان کلیدی

تالاب، ارزش حفاظتی، ارزش اکولوژیکی، ارزیابی سریع، روش TOPSIS، تالاب بامدژ، خوزستان

## مقدمه

حفاظت از تالاب ها به عنوان یکی از پر تولید ترین اکوسیستم ها امری ضروری است. تالاب ها را می توان شاهکار خلقت به حساب آورد. به جرأت می توان گفت در مجموعه محیط طبیعی زمین، کمتر زیستگاهی را می توان تا بدین پایه با اهمیت پیدا کرد که بدین اندازه مورد غفلت قرار گرفته باشد. در واقع تالاب ها را می توان از جمله نظام های حیات بخشی به حساب آورد که مطلقاً جایگزین ندارند. می توان تالاب ها را مفیدترین و در عین حال بداقبال ترین اکوسیستم های طبیعت به شمار آورد (سازمان آب و برق خوزستان، ۱۳۸۵). ارزش ریالی هر متر مربع تالاب بیش از ۵۰۰۰ دلار (در حدود ۵۰۰۰۰۰۰۰ ریال) است یعنی گرانبهاتر از بهترین قطعه زمین زراعی در دنیا می باشد (موسوی آزاد و همکاران، ۱۳۸۸). انواع کاربری های تعریف شده در تالاب ها شامل: حفاظت، تفرج، کشاورزی، شکار، تنظیم جریان آب، فرآورده های طبیعی، آبیاری پروری و جنگلداری است و انواع کاربری های گزارش شده در اراضی پیرامون تالاب ها شامل: کشاورزی، اسکان، توریسم، جنگلداری، آبیاری پروری، شکار، صنعت، ترابری، تنظیم آب و مواد معدنی و تفرج است. در مجموع، توریسم با ۴۲ درصد و شکار با ۴۰ درصد از متداول ترین کاربری های موجود در تالاب ها به شمار می روند (احمد پور، ۱۳۸۷). در گزارشی از WWF ارزش اقتصادی تالاب های جهان بررسی شده است. در این گزارش به بررسی کارکردهای تالاب ها، اهمیت تالاب های جهان در رژیم غذایی انسان ها و... پرداخته شده است (WWF, 2004). در گزارش UNEP با عنوان گزارش هشدار سریع، به بررسی تالاب هورالعظیم و منطقه بین النهرین در کشور عراق پرداخته است. در این گزارش به معرفی منطقه، عوامل فرسایش، فرهنگ مردمان بومی، رژیم هیدرولوژیکی حوضه آبریز، حیات وحش منطقه، آلاینده های تالاب و... پرداخته و سپس به ارزیابی تغییرات زیست محیطی در این منطقه می پردازد (UNEP, 2001). در پژوهشی توسط Stander & Ehrenfeld در سال ۲۰۰۸ که در نیوجرسی آمریکا انجام گرفته، تالاب های شهری با کمک ارزیابی سریع مورد بررسی قرار گرفته اند (DEWA, 2008). در گزارشی توسط Collins و Sutula در سال ۲۰۰۴ روش ارزیابی سریع کالیفرنیا برای توان سنجی تالاب مورد پژوهش مورد استفاده قرار گرفت. در این گزارش به بررسی این روش، استانداردهای مورد نیاز، بررسی انواع تالاب ها و اجزای آنها پرداخته شده است.

تالاب بامدژ با مختصات جغرافیایی  $32^{\circ} 40'$  تا  $30^{\circ} 47'$  و  $32^{\circ} 30'$  تا  $48^{\circ} 37'$  عرض شمالی قرار گرفته است. نام این تالاب از روستایی به همین نام که در ضلع جنوب شرقی آن قرار دارد، گرفته شده است. این تالاب در ۴۰ کیلومتری شمال غرب اهواز قرار دارد و مساحت آن ۴ هزار هکتار برآورد شده است. تالاب بامدژ از زمره زیستگاه های آب شیرین می باشد که دو نوع زیستگاه آب های شیرین فصلی جاری (نهرها و رودخانه ها) و ساکن (تالاب ها و دریاچه ها) را در خود جای داده است. زیرا رودخانه شاوور در میان منطقه جاری است و به صورت کانالی به عرض ۵ متر، طول ۹ کیلومتر و عمق حدود ۴ متر به صورت زهکشی طبیعی درآمد است. این تالاب از شمال به روستای مزرعه و سد شاوور، از جنوب به کانال توانا، از مشرق به روستای بامدژ در کنار راه آهن اهواز- اندیمشک و از مغرب به روستاهای سادات طواهر و سید جاسم محدود می شود. به طور کلی با توجه به نوع پوشش گیاهی منطقه که خاص آب و هوای گرم بیابانی است و با توجه به میزان بارندگی و تبخیر شدید، هر دو اقلیم خشک و بیابانی گرم با منطقه مورد مطالعه همخوانی دارند. تالاب بامدژ عمدتاً تحت تأثیر رودخانه شاوور است. تالاب بامدژ نقش مهمی در کنترل وضعیت سیلابی و طغیانی رودخانه های دز و شاوور دارد زیرا به صورت مخزنی طبیعی سیلاب های زمستانی دز و شاوور را ذخیره و سپس در فصل خشک (تابستان) به تدریج به رودخانه دز تخلیه می نماید. صرف نظر از تغذیه دائمی تالاب توسط رودخانه شاوور، بالا بودن سطح آب های زیر زمینی، سنگینی بافت خاک، فروافتادگی منطقه، بارندگی و جریان های سیلابی زمستانه و آب های برگشتی از زمین های کشاورزی از عوامل مهم تغذیه کننده تالاب

بامدژ می باشند. به جز مشکلاتی که در سال های اخیر تالاب با آن مواجه بوده، به طور کلی قسمتی از تالاب در تمام طول سال دارای آب دائمی به عمق ۱ تا ۲ متر می باشد که تا محدوده معینی از تالاب گسترده شده است. در تالاب بامدژ بیش از ۱۳۴ گونه گیاهی متعلق به ۴۹ تیره گیاهی شناسایی شده است. جوامع گیاهی موجود تالاب عمدتاً از گونه های آبدوست مثل لوئی *Typha sp.*، جگن *Juncus sp.* نی *Paragmites sp.* و سیپروس ها *Cyperus sp.* می باشند. جانوران، بخش اصلی و مهم اکوسیستم تالاب بامدژ را تشکیل می دهند. پستانداران منطقه شامل ۱۵ خانواده و ۲۲ گونه، ماهیان منطقه شامل ۴ خانواده و ۱۲ گونه، خزندگان و دوزیستان منطقه شامل ۹ خانواده و ۱۵ گونه می باشد. در تالاب بامدژ بیش از ۱۴۸ گونه پرنده بومی و مهاجر مشاهده گردیده که از این تعداد ۳۵ درصد مهاجر، ۵۱ درصد جوجه آور و ۱۴ درصد زمستان گذران می باشند. همچنین از گونه های بومی موجود در تالاب ۳۱٪ آبی و ۴۴٪ خشکی زی می باشند (سازمان آب و برق خوزستان، ۱۳۸۵). در شکل (۱) موقعیت تالاب در تقسیم بندی های سیاسی کشور نشان داده شده است:



شکل ۱- موقعیت تالاب بامدژ در استان خوزستان

## مواد و روش کار

در ابتدا محدوده مطالعاتی مورد نظر با توجه به اهمیت موضوع و شرایط منطقه مشخص شد. پس از انتخاب محدوده مطالعاتی به منظور شناسایی محدوده مورد نظر ایستگاه های نمونه برداری انتخاب گردید. ایستگاه اول- مجاورت کانال توانا: این ایستگاه در انتهای ترین بخش تالاب و در مجاورت کانال توانا قرار دارد و آب خروجی از این ناحیه وارد نهر خارور می شود. ایستگاه دوم - مجاورت روستای سادات طواهر: این ایستگاه در قسمت جنوب غربی تالاب و در نزدیکی روستای سادات طواهر قرار دارد و در زمستان و بهار پر آب بوده و در تابستان و پاییز خشک و کم آب می شود و به طور کلی حجم آب این ایستگاه نسبت به ایستگاه های دیگر کمتر می باشد در زمستان اندک و در بهار بسیار زیاد و در تابستان و پاییز زرد و خشک می شود. ایستگاه سوم - سد تنظیمی شاور: این ایستگاه بعد از خروجی سد تنظیمی شاور و در مجاورت سید خلف قرار دارد و آب این ناحیه بعد از طی مسافتی در روستای مزرعه

وارد تالاب می شود. ایستگاه چهارم- روستای مزرعه: این ایستگاه در قسمت شمال شرقی تالاب بین روستاهای مزرعه ۲ و مزرعه ۳ قرار دارد و دارای پهنه آبی باز و گسترده است و محل تجمع پرندگان مهاجر و بومی می باشد. نمونه برداری ها به صورت تصادفی انجام شد. طی آزمایشاتی میزان  $\text{COD}$ ،  $\text{BOD}_5$ ، نیترات، فسفات، pH، هدایت الکتریکی، کدورت، دما، DO، شوری، TSS و TDS بر اساس شاخص های استاندارد متد اندازه گیری گردید. در انتها نتایج کیفیت آب ایستگاههای منتخب برپایه نظام شاخص کیفیت آب صورت پذیرفت. برای این منظور با استفاده از نمودارهای خاص هر پارامتر مقدار عیار  $Q_i W_i$  مشخص و ضرب آن در مقدار  $W_i$  کیفیت  $Q_i W_i$  هر پارامتر بدست آمد. پس از حاصل جمع  $Q_i W_i$  های بدست آمده برای هر پارامتر  $Q_i W_i$  میزان شاخص کیفیت هر فصل معین و سپس با استفاده از مجموع شاخص کیفیت چهار فصل نمونه برداری شاخص کیفیت سالانه در هر ایستگاه معین گردید. در جدول (۱) نظام طبقه بندی آب ها براساس اطلاعات بدست آمده از سیستم شاخص کیفیت آب آورده شده است.

جدول ۱- نظام طبقه بندی آب ها براساس اطلاعات بدست آمده از سیستم شاخص کیفیت آب

| گروه | شاخص سالانه | وضعیت عمومی آب  |
|------|-------------|---|
| ۱    | ۱۰۵۰-۱۲۰۰   | آب پاک و سالم، بدون تماس یا با تماس بار آلودگی خانگی، ایده آل برای مصارف طبیعی نظیر پرورش ماهی و حیات وحش می باشد، مراحل بحرانی تولیدمثل بندپایان و نرم تنان بدون تنش سپری می شود.  |
| ۲    | ۸۵۰-۱۰۴۹    | شروع تغییرات جدی در ویژگی آب تحت تأثیر تخریب محیط زیست و تماس با آلودگی های خانگی و کشاورزی، ایجاد تغییرات جزئی در بخش های ساختمانی اکوسیستم آبی، قابل استفاده با تمهیدات جزئی برای مصرف خانگی و صنعتی، مناسب برای تأمین حیات وحش و پرندگان مهاجر، تولیدمثل نرمتنان و بندپایان دچار نقصان شده و بازدهی جامعه پلانکتون کاهش یافته است، تولید مثل ماهی های مهاجر تحت تأثیر قرار می گیرد |
| ۳    | ۶۵۰-۸۴۹     | ایجاد تغییرات شدید در مشخصات آب، شروع تغییرات در مکانیسم های طبیعی در رنگ و بوی آب، قابل استفاده با تمهیدات جدی برای مصارف خانگی و صنعتی، قابل استفاده برای پرندگان مهاجر و پستانداران و دوزیستان، کاهش بازدهی تولید مثل در ماهیها و سایر گروه های جانوری، امکان وقوع تلفات مهره داران آبی در برخی از ایام سال  |
| ۴    | ۴۵۰-۶۴۹     | ایجاد تغییرات خطرناک در سیستم آبی، جایگزین شدن بخش عمده سیستم، ایجاد تلفات انبوه مهره داران و سایر مصرف کنندگان آبی، خطر شیوع بیماری و ایجاد مسمومیت برای انسان، ایجاد بوی آزاردهنده همیشگی، هزینه بالای تصفیه جهت استفاده های مرسوم، قابل استفاده برای گروه های جانوری سازگار با آلودگی، نابودی تقریباً کامل جامعه زنده بومی   |
| ۵    | کمتر از ۴۵۰ | آلودگی در سطح بسیار خطرناک، خطری جدی برای گونه های آبی، اشغال محیط آبی برای جوامع هتروتروف، آلودگی های شیمیایی در حد بسیار زیاد، استفاده های مرسوم طبیعی عملاً امکان پذیر نمی باشد  |

بر گرفته از: (Collins, & Sutula, 2004)

در ادامه به منظور ارزیابی اکولوژیکی تالاب بامدژ از روش تلفیقی ارزیابی سریع و TOPSIS به شرح ذیل استفاده شد:

**ارزیابی سریع تالاب:** این نوع ارزیابی امروزه در برخی از نقاط دنیا به عنوان یک روش مؤثر و کارآمد به منظور ارزیابی اکولوژیک تالاب به شمار می رود. از مزایای آن می توان به صرفه جویی در هزینه و زمان اشاره نمود، بدین طریق که در مدت زمان کم با حداقل هزینه می توان به پاسخ موردنظر رسید (صفاریان و همکاران، ۱۳۸۶). در این روش منابع اکولوژیکی مرتبط با کاربری حفاظت در تالاب شناسایی و بر اساس پارامترهای منتخب، کاربری حفاظت نمره دهی می گردد. بر مبنای این روش منابع عمده به ۱۲ گروه پارامترهای وسعت تالاب، پوشش گیاهی اطراف تالاب، پهنای بافر، وضعیت خاک، اتصال با سایر منابع آبی، عمق تالاب، منبع تأمین آب تالاب، زمان آبدار بودن تالاب، اختلالات طبیعی، توسعه زیستگاه، نوع تالاب، پوشش تالاب و تنوع زیستی گیاهان تالاب تقسیم گردیدند و نمره دهی مولفه ها در این روش بر اساس جدول (۲) صورت گرفت. در این روش اگر مجموع نمرات بدست آمده بیشتر از ۶۵

باشد درجه توان تالاب مورد نظر ۱ یا عالی می باشد و ارزش حفاظتی بالایی دارد، اگر نمره نهایی ۶۵-۶۰ درجه توان تالاب ۲ است، نمره ۶۰-۴۵ بیان کننده درجه توان ۳ برای تالاب است، نمره ۴۵-۳۵ بیان کننده درجه توان ۴ برای تالاب است، نمره ۳۵-۳۰ بیان کننده درجه توان ۵ برای تالاب است و نهایتاً میانگین  $> 30$  درجه توان ۶ را برای تالاب نشان می دهد.

جدول ۲- سامانه نمره دهی در روش ارزیابی سریع

| نمره                       | ویژگی های معیار  | معیار   | ردیف |
|----------------------------|--|---|------|
| ۶<br>۵<br>۴<br>۳<br>۲<br>۱ | $> 20$ هکتار<br>۱۰-۲۰ هکتار<br>۴-۱۰ هکتار<br>۱-۴ هکتار<br>۱ هکتار- $1000 m^2$<br>$1000 m^2 - 500 m^2$                        | وسعت تالاب  | ۱    |
| ۷<br>۵<br>۳<br>۱           | جنگل یا زیستگاه غنی حیات وحش<br>اراضی مرتعی<br>اراضی کشاورزی<br>اراضی مسکونی و شهری  | پوشش گیاهی اطراف تالاب                              | ۲    |
| ۷<br>۴<br>۱<br>۰           | $> 50$<br>۲۵-۵۰<br>۱۰-۲۵<br>متر $< 10$   | پهنای بافر  | ۳    |
| ۱<br>۰                     | دارد<br>ندارد  | اتصال با سایر منابع آبی                             | ۴    |
| ۳<br>۲<br>۱                | $> 70$ سانتیمتر<br>۴۰-۷۰<br>$< 40$ سانتیمتر  | عمق تالاب   | ۵    |
| ۱<br>۳<br>۵                | بارندگی<br>باران و برف<br>باران و برف و آب دائمی   | منبع تأمین آب تالاب                                 | ۶    |
| ۴<br>۳<br>۲<br>۱           | دائمی<br>منظم<br>فصلی<br>فقط در فصولی از سال خاک از آب اشباع می شود  | زمان آب دار بودن تالاب                              | ۷    |
| ۴<br>۳<br>۲<br>۱           | بدون اختلال<br>روبه بهبود و عامل تخریب مرتفع شده<br>احتمال بهبودی دارد ولی هنوز روند بهبودی<br>آغاز نشده<br>اختلال وجود دارد | اختلالات در خاک<br>تالاب و اراضی اطراف تالاب        | ۸    |
| ۹<br>۶<br>۳<br>۱           | بدون اختلال<br>روبه بهبود و عامل تخریب مرتفع شده<br>احتمال بهبودی دارد ولی هنوز روند بهبودی<br>آغاز نشده<br>اختلال وجود دارد | اختلالات در زیستگاه<br>حیات وحش،<br>پرندگان، آبزیان |      |
| ۱۲<br>۷<br>۳<br>۱          | بدون اختلال<br>روبه بهبود و عامل تخریب مرتفع شده<br>احتمال بهبودی دارد ولی هنوز روند بهبودی<br>آغاز نشده<br>اختلال وجود دارد | اختلالات در تأمین<br>آب تالاب                       |      |

ادامه جدول ۲

| ردیف | معیار                  | ویژگی های معیار  | نبره                            |
|------|------------------------|--|---------------------------------|
| ۹    | توسعه زیستگاه          | عالی و بهترین<br>بهترین ولی دارای مشکلات<br>خوب ولی فوق العاده نیست<br>مثال خوبی در مقایسه با اطراف<br>متوسط<br>ضعیف<br>خیلی ضعیف                            | ۷<br>۶<br>۵<br>۴<br>۳<br>۲<br>۱ |
| ۱۰   | نوع تالاب              | جنگلی (مانگرو)<br>آب های آزاد ۶ متر ساحل<br>جنگل دیر زی (جنگل مردابی)<br>مرداب و باتلاق<br>با هیدرولوژی شور<br>زیستگاه گونه های خاص بسیار جذاب برای گردشگران | ۱۵<br>۱۰<br>۱۰<br>۵<br>۵<br>۱۰  |
| ۱۱   | پوشش تالاب             | قسمت عمده تالاب را پوشش گیاهی پوشانده باشد<br>پوشش متوسط<br>پوشش کم  | ۳<br>۲<br>۱                     |
| ۱۲   | تنوع زیستی گیاهی تالاب | زیاد<br>متوسط<br>کم  | ۳<br>۲<br>۱                     |

**روش TOPSIS:** در ادامه، جهت تجزیه و تحلیل و اولویت بندی مهم ترین عوامل ارزیابی اکولوژیک تالاب بامدژ از روش TOPSIS استفاده شد. در این روش  $m$  گزینه به وسیله  $n$  شاخص مورد ارزیابی قرار می گیرند و هر مسأله را می توان به عنوان یک سیستم هندسی شامل  $m$  نقطه در یک فضای  $n$  بعدی در نظر گرفت. این تکنیک بر این مفهوم بنا شده است، که گزینه انتخابی باید کمترین فاصله را با راه حل ایده آل مثبت (بهترین حالت ممکن،  $A_i^+$ ) و بیشترین فاصله را با راه حل ایده آل منفی (بدترین حالت ممکن،  $A_i^-$ ) داشته باشد (مومنی، ۱۳۸۷). به منظور محاسبه اولویت بندی عوامل مؤثر به روش TOPSIS گام های زیر انجام شد:

۱- ماتریس  $D$  به کمک نرم اقلیدسی به یک ماتریس بی مقیاس شد. ماتریس به دست آمده،  $N_D$  نامیده می شود.

$$r_{ij} = \frac{r_{ij}}{\left(\sum_{i=1}^m r_{ij}^2\right)^{\frac{1}{2}}}, \quad (j=1, \dots, n) \quad \text{رابطه (۳)}$$

۱- ماتریس بی مقیاس موزون به دست آمد.

$$V = N_D * W_{n*n} \quad \text{رابطه (۴)}$$

که در آن ماتریس بی مقیاس موزون  $W$  یک ماتریس قطری از وزن های به دست آمده برای شاخص ها می باشد.

۲- راه حل ایده آل مثبت ( $A_i^+$ ) و راه حل ایده آل منفی ( $A_i^-$ ) مشخص شد.

$$A_i^+ = \left\{ \max_j V_{ij} \mid j \in J_1, \min_j V_{ij} \mid j \in J_2 \mid i = 1, 2, \dots, n \right\}$$

$$A_i^- = \left\{ \min_j V_{ij} \mid j \in J_1, \max_j V_{ij} \mid j \in J_2 \mid i = 1, 2, \dots, m \right\}$$

$$A_i^+ = (V_1^+, V_2^+, \dots, V_n^+)$$

$$A_i^- = (V_1^-, V_2^-, \dots, V_n^-)$$

بطوریکه  $\{i \text{ به ازاء عناصر مثبت شاخص ها } J_+ = \{1, 2, \dots, n\}$  و  $\{j \text{ به ازاء عناصر منفی شاخص ها } J_- = \{1, 2, \dots, n\}$  اندازه فاصله بر اساس نرم اقلیدسی به ازاء راه حل ایده آل منفی و گزینه مثبت و همین اندازه را به ازاء راه حل ایده آل مثبت و گزینه منفی به صورت زیر بدست آمد:

$$d_i^+ = \left\{ \sum_{j=1}^n (V_{ij} - V_j^+)^2 \right\}^{\frac{1}{2}}, \quad (i = 1, 2, \dots, m)$$

$$d_i^- = \left\{ \sum_{j=1}^n (V_{ij} - V_j^-)^2 \right\}^{\frac{1}{2}}, \quad (i = 1, 2, \dots, m)$$

۴- نزدیکی نسبی  $A_i$  به راه حل ایده آل به صورت زیر محاسبه گردید.

$$C_i = \frac{d_i^-}{(d_i^- + d_i^+)} \quad , \quad (i = 1, 2, \dots, n) \quad \text{رابطه (۵)}$$

چنانچه  $A_i = A_i^+$  باشد، آنگاه  $d_i^+ = 0$  و  $C_i = 1$  می شود و در صورتیکه  $A_i = A_i^-$  باشد، آنگاه  $d_i^- = 0$  و  $C_i = 0$  خواهد شد، بنابراین هر گزینه  $A_i$  به راه حل ایده آل نزدیکتر باشد، مقدار  $C_i$  آن به یک نزدیکتر خواهد بود. مرحله ۶: رتبه بندی گزینه ها در این مرحله انجام شد و بر اساس ترتیب نزولی  $C_i$  گزینه های موجود را بر اساس بیشترین اهمیت رتبه بندی گردیدند (احمدپور، ۱۳۸۷).

## نتایج

### بررسی پارامترهای اندازه گیری شده آب تالاب:

فسفات: میانگین میزان فسفات در نتیجه چهار فصل نمونه برداری از ایستگاه های منتخب نشان می دهد که میزان فسفات در ایستگاه اول  $0.8 \text{ mg/L}$  بوده که با روندی افزایشی در ایستگاه دوم و سوم به ترتیب به مقادیر  $0.1 \text{ mg/L}$  و  $0.15 \text{ mg/L}$  افزایش می یابد و در ایستگاه چهارم نیز به مقدار  $0.5 \text{ mg/L}$  کاهش می یابد. **COD**: میانگین میزان اکسیژن مورد نیاز شیمیایی در نتیجه چهار فصل نمونه برداری از ایستگاه های منتخب نشان می دهد که مقدار این پارامتر در ایستگاه اول (ورودی به تالاب)  $38 \text{ mg/L}$  و سپس با روند افزایشی در ایستگاه دوم به میزان  $49.5 \text{ mg/L}$  می رسد. این تغییرات در ایستگاه سوم و چهارم به ترتیب به مقادیر  $28 \text{ mg/L}$  و  $29 \text{ mg/L}$  کاهش می یابد.

نیترات: میانگین میزان نیترات در نتیجه چهار فصل نمونه برداری از ایستگاه های منتخب نشان می دهد که مقدار این پارامتر در ایستگاه اول مقدار  $8/15 \text{ mg/L}$  و این مقدار در ایستگاه دوم و سوم با یک روند افزایشی به ترتیب به  $12/6 \text{ mg/L}$  و  $14/5 \text{ mg/L}$  می رسد. در ایستگاه های چهارم نیز با کاهش محسوسی به  $7/3 \text{ mg/L}$  می رسد.

**BOD<sub>5</sub>**: میانگین نتایج حاصل از چهار فصل نمونه برداری نشان می دهد که میزان BOD در ایستگاه اول  $4/05 \text{ mg/L}$  می باشد. این مقدار در ایستگاه دوم به میزان  $7/7 \text{ mg/L}$  افزایش و در ایستگاه سوم به مقدار  $3/65 \text{ mg/L}$  کاهش می یابد. در ایستگاه چهارم به مقدار  $4/5 \text{ mg/L}$  افزایش پیدا می کند.

**pH**: میانگین نتایج حاصل از چهار فصل نمونه برداری نشان می دهد که میزان pH در ایستگاه اول به مقدار  $7/9$  می باشد. در ایستگاه دوم با اندکی افزایش به  $8/2$  و در ایستگاه سوم به مقدار  $8$  و در ایستگاه چهارم با روند افزایشی به مقدار  $9$  می رسد.

**هدایت الکتریکی:** میانگین نتایج حاصل از چهار فصل نمونه برداری نشان می دهد که میزان هدایت الکتریکی در ایستگاه اول به مقدار  $4452/2 \text{ ms/cm}$  می باشد. در ایستگاه دوم با روند افزایشی به میزان  $6914 \text{ ms/cm}$  و در ایستگاه سوم با کاهش محسوسی به میزان  $1154 \text{ ms/cm}$  می رسد. در ایستگاه چهارم نیز میزان آن  $4091 \text{ ms/cm}$  می باشد.

**کدورت:** میانگین نتایج حاصل از چهار فصل نمونه برداری نشان می دهد که میزان کدورت در ایستگاه اول به مقدار  $105 \text{ NTU}$  می باشد و سپس در ایستگاه دوم به میزان  $24/4 \text{ NTU}$  کاهش و در ایستگاه سوم به مقدار  $121/6 \text{ NTU}$  افزایش می یابد. در ایستگاه چهارم نیز میزان آن به مقدار  $12/4 \text{ NTU}$  کاهش می یابد.

**دما:** میانگین نتایج حاصل از چهار فصل نمونه برداری نشان می دهد که میزان دما در ایستگاه اول به مقدار  $25^\circ \text{C}$  بوده که در ایستگاه دوم به مقدار  $25/9^\circ \text{C}$  رسیده و در ایستگاه سوم به میزان  $23/4^\circ \text{C}$  کاهش می یابد. در ایستگاه چهارم نیز میزان آن به  $27/8^\circ \text{C}$  افزایش می یابد.

**اکسیژن محلول DO:** میانگین نتایج حاصل از چهار فصل نمونه برداری نشان می دهد که میزان اکسیژن محلول در ایستگاه اول به مقدار  $5/3 \text{ mg/L}$  می باشد که در ایستگاه دوم به میزان  $8/7 \text{ mg/L}$  افزایش و مجدداً با مقداری کاهش در ایستگاه سوم و چهارم به مقدار  $6/8 \text{ mg/L}$  و  $6/9 \text{ mg/L}$  می رسد.

**شوری:** میانگین نتایج حاصل از چهار فصل نمونه برداری نشان می دهد که میزان شوری در ایستگاه اول به مقدار  $0/23 \text{ ppt}$  می باشد. این مقدار در ایستگاه دوم به میزان  $0/4 \text{ ppt}$  افزایش و مجدداً در ایستگاه سوم به مقدار  $0/05 \text{ ppt}$  کاهش می یابد. در ایستگاه چهارم نیز به مقدار  $0/15 \text{ ppt}$  افزایش می یابد.

**کل جامدات معلق TSS:** میانگین نتایج حاصل از چهار فصل نمونه برداری نشان می دهد که میزان TSS در ایستگاه اول  $207/5 \text{ mg/L}$  می باشد. این مقدار در ایستگاه دوم به میزان  $282 \text{ mg/L}$  افزایش می یابد. در ایستگاه سوم و چهارم به ترتیب به مقدار  $137/5 \text{ mg/L}$  و  $147/5 \text{ mg/L}$  می رسد.

**کل جامدات محلول TDS:** میانگین نتایج حاصل از چهار فصل نمونه برداری نشان می دهد که میزان TDS در ایستگاه اول  $2671/5 \text{ mg/L}$  می باشد که در ایستگاه دوم به  $4148/5 \text{ mg/L}$  افزایش می یابد. این تغییرات در ایستگاه سوم و چهارم به ترتیب  $692/5 \text{ mg/L}$  و  $3001 \text{ mg/L}$  می رسد.

**اندازه گیری شاخص کیفیت آب:** با مقایسه شاخص کیفیت سالانه در هر ایستگاه با جدول شاخص کیفیت آب چنین نتیجه گیری شد که ایستگاه سوم با شاخص کیفیت سالانه ای برابر  $663/75$  در گروه سوم قرار می گیرد و ایستگاه اول و دوم و چهارم به ترتیب با شاخص سالانه برابر با  $586/65$ ،  $550/05$  و  $636/81$  در گروه چهارم طبقه بندی نظام شاخص کیفیت آب قرار می گیرند. البته وضعیت ایستگاه چهارم نسبت به ایستگاه اول و دوم بهتر بوده و به گروه سوم نزدیکتر است. در جدول (۳) طبقه بندی شاخص کیفیت آب در فصول و ایستگاه های مختلف نشان داده شده است.

جدول ۳- طبقه بندی شاخص کیفیت آب در ایستگاه های مختلف

| ایستگاه | بهار  | تابستان | پاییز | زمستان | شاخص سالانه |
|---------|-------|---------|-------|--------|-------------|
| ۱       | 42/47 | 35/06   | 55/5  | 62/52  | 586/65      |
| ۲       | 34/79 | 32/73   | 51/01 | 64/82  | 550/05      |
| ۳       | 48/67 | 51/2    | 60/07 | 61/31  | 663/75      |
| ۴       | 40/63 | 48/9    | 52/4  | 70/34  | 636/81      |



بهره گیری از روش ارزیابی سریع: نمره دهی عوامل مؤثر در روش ارزیابی سریع با توجه به مستندات و اندازه گیری های انجام شده در تالاب بامدژ به شرح زیر توسط تیم مطالعاتی به انجام رسید:

**وسعت تالاب:** اولین پارامتر وسعت تالاب است مساحت تالاب بامدژ خوزستان تا دهه ۵۰ دوازده هزار هکتار بوده که به علت خشکسالی از ۱۲ هزار هکتار به ۴ هزار هکتار رسیده است، ابعاد تالاب بسته به فصول مختلف متغیر بوده، معمولاً در زمستان طول تقریبی ۱۱ کیلومتر، عرض آن ۴ کیلومتر با اشاره به اینکه وسعت تالاب بامدژ به علت خشکسالی و استفاده های نابجا در سال های اخیر به یک سوم کاهش یافته است، که البته با توجه به وسعت ۴ هزار هکتاری این پارامتر نمره ۶ می گیرد.

**کاربری های اطراف تالاب:** دومین پارامتر کاربری های اطراف تالاب است با توجه به اینکه بیشتر اراضی مرتعی هستند نمره ۵ می گیرد.

**پهنای بافر تالاب:** سومین پارامتر پهنای بافر تالاب است که با توجه به این که بین ۵۰ تا ۲۰ متر می باشد نمره ۴ را کسب می کند.

**اتصال با سایر منابع آبی:** تالاب از شمال با رودخانه شاوور اتصال دارد در حقیقت رودخانه شاوور با تغذیه مداوم تالاب به آن هویت بخشیده است. بنابراین از پارامتر اتصال با سایر منابع آبی نمره ۱ می گیرد.

**عمق تالاب:** عمق تالاب حدود ۲ متر است بنابراین از این پارامتر نمره ۳ می گیرد.

**منابع تأمین آب:** مهمترین عامل در حفظ حیات تالابها آبیگری مناسب آنهاست، زیرا اگر تالابی به خوبی آبیگری نشود دی اکسید کربن و دیگر گازهای مردابی در آن افزایش یافته و تالاب دچار مرگ تدریجی می شود. منابع تأمین آب باران و وجود رودخانه شاوور و چشمه زیرزمینی است. در نتیجه از این پارامتر نمره ۵ کسب می کند.

**زمان آبدار بودن تالاب:** به دلیل این که به صورت دائمی تالاب دارای آب است از این پارامتر نمره ۴ می گیرد.

**اختلالات خاک:** از اختلالات خاک با توجه به اینکه مشکل خاصی در این زمینه وجود دارد نمره ۴ کسب می کند.

**اختلالات پرندگان، حیات وحش، آبزیان:** این تالاب در میان چشم اندازهای شهرستان اهواز نمونه منحصر به فردی است و خرمی و سرسبزی آن از چشم اندازهای زیبای طبیعی می باشد که نظر هر بیننده ای را به خود جلب می کند. تناوب و توالی رویشگاههای گیاهی با آب و خشکی برای شمار زیادی از پرندگان مهاجر شرایط مطلوب و مطمئنی برای زندگی (آشپان سازی) تخم گذاری، تغذیه، پناه و زمستان گذرانی، فراهم می کند. مشاهده حیات وحش منطقه از جمله گراز، شغال، خرگوش، گربه وحشی و... همچنین مشاهده انواع پرندگان آبی و کنارآبی از جمله مرغابی سانان، آپچیکل ها و حواصیل ها و بالاصح گونه اکراس آفریقایی هنگام پرواز و شنای آنها دارای جلوه های بسیار زیبا می باشد. درباره به مخاطره افتادن اکوسیستم تالابها با دومشکل مواجه هستیم. نخست پدیده سم ریزی در تالاب و دیگر استفاده از ژنراتورهای برقی برای شکار آبزیان که متخلفان با استفاده از این ژنراتورها اقدام به شکار غیرقانونی ماهیان و سایر آبزیان می کنند. زمانی که سم استفاده شده توسط صیادان وارد تالاب شود آبزیان و اکوسیستم تالاب از بین می رود، در چنین شرایطی تالاب دچار گاز گرفتگی مردابی شده و به تدریج از بین می رود. شیربت، حمری، بنی و برزم از جمله ماهیان تالاب بامدژ هستند. بنابراین اختلالات پرندگان، حیات وحش و آبزیان نمره ۳ دریافت می کند.

**اختلالات در تأمین آب تالاب:** با توجه به آزمایشات انجام شده در این تحقیق ایستگاه سوم در گروه سوم قرار می گیرد و ایستگاه اول و دوم و چهارم در گروه چهارم طبقه بندی نظام شاخص کیفیت آب قرار می گیرند. بنابراین اختلالات تأمین آب نمره ۳ را به خود اختصاص می دهد.

توسعه زیستگاه: از لحاظ پارامتر توسعه زیستگاه شرایط خوب است. دلیل این مهم فاصله تا شهر اهواز، مجاورت با روستاهای مزرعه، سادات طواهر، سید جاسم و روستای بامدژ قرار گرفتن در کنار راه آهن اهواز- اندیمشک می باشد. در نتیجه این پارامتر نمره ۵ می گیرد.

نوع تالاب: براساس سیستم طبقه بندی و کدبندی تالاب ها برگرفته از Scottfrazier 1995 این تالاب از نوع Fresh water Tp-21 یا نوع مرداب ها و حوضچه های آب شیرین دائمی می باشد و از نظر تیپ کلی تالاب ها از نوع marsh می باشد. در نتیجه با توجه به این نکته مولفه نمره ۱۰ را کسب می کند.

پوشش تالاب: مناطق آبدار تالاب را گیاهان آبی مثل نی *Paragmites sp.* و یا گیاهان شناور مثل سراتوفیلوم *Ceratophyllum demersum* پوشانده است، پوشش گیاهی تالاب نه تنها زیستگاه و غذای مناسبی برای جانوران آبی و پرندگان مهاجر می باشد، بلکه منبع درآمد قابل توجهی برای اهالی محل و علوفه مناسبی برای دام منطقه به ویژه گاو میش می باشد، به دلیل اینکه قسمت عمده تالاب دارای پوشش گیاهی است، این پارامتر نمره ۳ را کسب می کند.

تنوع زیستی گیاهی: در حال حاضر بخش زیادی از علوفه دام های کشاورزان منطقه از پوشش گیاهی تالاب تامین می شود. همچنین آبیان و پرندگان بومی و مهاجر تالاب بامدژ نیز نقش به سزایی در تامین پروتئین روستائیان اطراف دارند. تالاب بامدژ با توجه به تنوع زیاد گیاهی از معیار تنوع زیستی گیاهی تالاب نمره ۳ را به خود اختصاص می دهد. در نهایت تالاب بامدژ از مجموع ۸۵ امتیاز ممکنه نمره ۵۹ را کسب کرد. با توجه به نتایج می توان به این نتیجه رسید که تالاب ارزش حفاظتی مطلوبی است و جهت حفاظت توان اکولوژیکی درجه ۲ احراز می نماید.

### بحث و نتیجه گیری

نتیجه این مطالعه نشان داد که مهم ترین عوامل در ارزیابی اکولوژیکی این تالاب به ترتیب: رتبه اول زمان آبدار بودن با امتیاز ۱/۴۸۳ به دلیل دائمی بودن تالاب، رتبه دوم اختلالات در خاک تالاب و اراضی اطراف تالاب و اتصال با سایر منابع آبی و عمق تالاب با امتیاز ۱/۳۰۰، به دلیل اختلالات کم در خاک و اتصال با رودخانه شاوور، رتبه سوم وسعت تالاب با امتیاز ۱/۱۲۰ به دلیل وسعت ۴ هزار هکتاری تالاب، رتبه چهارم پوشش تالاب با امتیاز ۱/۱۰۶ به دلیل پوشش گیاهی خوب در تالاب، رتبه پنجم پوشش گیاهی اطراف تالاب و منبع تأمین آب تالاب با امتیاز ۱/۰۸۸ به دلیل پوشش گیاهی مناسب در اطراف تالاب و تأمین مناسب آب تالاب از طریق باران و رودخانه شاوور، رتبه ششم توسعه تالاب و نوع تالاب با امتیاز ۱/۰۵۵ توسعه تالاب به دلیل روستاهای مجاور و نزدیکی به شهر اهواز و خط آهن و نوع تالاب، به این دلیل که تالاب از نوع مرداب ها و حوضچه های آب شیرین دائمی می باشد و در نهایت رتبه هفتم پهنای بافر و تنوع زیستی گیاهی تالاب و اختلالات در زیستگاه حیات وحش پرندگان آبیان و اختلالات در تأمین آب تالاب با امتیاز ۱/۰۲۸، پهنای بافر در این تالاب وضعیت متوسط ۵۰-۲۰ متر را دارد، گیاهان، پرندگان، آبیان تالاب به دلیل برداشت زیاد و آب تالاب با توجه به قرار گرفتن در کلاس سوم و چهارم سیستم شاخص کیفیت آب در وضعیت خوبی قرار ندارد. جدول شماره (۴) رتبه بندی عوامل مؤثر در حفاظت تالاب را با استفاده از روش TOPSIS نشان می دهند.

تالاب بامدژ همانند تمامی اکوسیستم های تالابی دارای ارزش ها و کارکردهای مهم و ارزشمند می باشد اما مسئله مهم در سال های اخیر صدمات بسیار وارده بر این تالاب است که برخی از آنها جبران ناپذیر می باشند. در زیر به عوامل اصلی تهدید کننده حیات کنونی تالاب بامدژ اشاره می گردد:

۱- ورود کودهای شیمیایی، سموم کشاورزی و فاضلاب های شهری از طریق رودخانه شاوور.

- ۲- تخلیه فاضلاب و پسماندهای روستاهای اطراف به تالاب.
- ۳- برداشت بی رویه نی از تالاب.
- ۴- شکار و صید بی رویه پرندگان و ماهیان تالاب.
- ۵- تغییر کاربری تالاب و تبدیل آن به زمین های کشاورزی (از طریق خشکاندن یا کشت در محیط های آبی).
- ۶- ورود دام ها به تالاب.
- ۷- تخریب زیستگاه های موجود و اطراف تالاب.
- ۸- جایگزینی گونه های بومی و ارزشمند توسط گونه های مهاجم و کم ارزش.
- ۹- فرسایش و انباشت رسوبات (از طریق رودخانه شاوور و رواناب های منطقه).
- ۱۰- کاهش آب تالاب از طرق مختلف (زهکش های طبیعی تالاب، برداشت آب توسط روستائیان جهت مصارف مختلف و خروج آب از طریق نهر خارور).

جدول ۴- اولویت بندی عوامل ارزیابی اکولوژیک تالاب بامدژ به روش TOPSIS

| رتبه بندی | d-    | D+    | CI+   | گزینه ها                                      |
|-----------|-------|-------|-------|---|
| ۳         | ۰/۱۱۲ | ۰/۱۱۱ | ۱/۱۲۰ | وسعت تالاب                                    |
| ۵         | ۰/۰۹۰ | ۰/۱۰۶ | ۱/۰۸۸ | پوشش گیاهی اطراف تالاب                        |
| ۷         | ۰/۰۱۲ | ۰/۰۱۲ | ۱/۰۲۸ | پهنای بافر                                    |
| ۲         | ۰/۱۰۶ | ۰/۰۸۹ | ۱/۳۰۰ | اتصال با سایر منابع آبی                       |
| ۲         | ۰/۱۰۶ | ۰/۰۸۹ | ۱/۳۰۰ | عمق تالاب                                     |
| ۵         | ۰/۰۹۰ | ۰/۱۰۶ | ۱/۰۸۸ | منبع تأمین آب تالاب                           |
| ۱         | ۰/۱۱۶ | ۰/۰۸۴ | ۱/۴۸۳ | زمان آب دار بودن تالاب                        |
| ۲         | ۰/۱۰۶ | ۰/۰۸۹ | ۱/۳۰۰ | اختلالات در خاک و اراضی اطراف تالاب           |
| ۷         | ۰/۰۱۲ | ۰/۰۱۲ | ۱/۰۲۸ | اختلالات در زیستگاه حیات وحش، پرندگان، آبزیان |
| ۷         | ۰/۰۱۲ | ۰/۰۱۲ | ۱/۰۲۸ | اختلالات در تأمین آب تالاب                    |
| ۶         | ۰/۰۳۶ | ۰/۰۵۵ | ۱/۰۵۵ | توسعه زیستگاه                                 |
| ۶         | ۰/۰۳۶ | ۰/۰۵۵ | ۱/۰۵۵ | نوع تالاب                                     |
| ۴         | ۰/۱۱۰ | ۰/۱۰۶ | ۱/۱۰۶ | پوشش تالاب                                    |
| ۷         | ۰/۰۱۲ | ۰/۰۱۲ | ۱/۰۲۸ | تنوع زیستی گیاهی تالاب                        |

براساس اصل پنجاهم قانون اساسی جمهوری اسلامی ایران حفاظت از محیط زیست یک وظیفه عمومی محسوب می گردد. در حال حاضر قانون خاصی در خصوص حفاظت از تالاب بامدژ وضع نگردیده، زیرا این تالاب در زمره هیچ یک از مناطق چهارگانه ایران (پارک های ملی، پناهگاه حیات وحش، منطقه حفاظت شده و اثر طبیعی- ملی) یا تالاب های بین المللی ثبت شده در کنوانسیون رامسر قرار نگرفته است.

موارد اساسی و ضروری که می بایست در مدیریت این تالاب مدنظر قرار گیرند عبارتند از:

- ۱- انجام برنامه ریزی های کوتاه مدت و بلند مدت در خصوص مدیریت تالاب بامدژ.
- ۲- پیشنهاد طرح های اجرائی - مطالعاتی و اولویت بندی طرح ها.

- ۳- ارائه برنامه های حفاظت و پایش مداوم منابع تالابی.
  - ۴- تعیین کاربری های متناسب با وضعیت کنونی تالاب و اجرای صحیح آن.
  - ۵- احیاء عرصه های تخریب شده.
  - ۶- آموزش عمومی در سطوح مختلف (متخصصین و افراد بومی).
  - ۷- قرار دادن تالاب بامدژ در زمره مناطق چهارگانه.
  - ۸- ایجاد هماهنگی اجرائی، میان سازمان ها و ارگان های ذیربط با حفاظت تالاب.
- واضح است چنان چه جهت حفظ و نگهداری تالاب بامدژ برنامه مدیریتی مدون و کاملی تهیه نگردد، حفظ و حراست از این اکوسیستم ارزشمند و غنی امری محال به نظر می رسد. بنابراین لازم است در آغاز برنامه ای مناسب و دقیق جهت اجرای اهداف کوتاه مدت و بلند مدت مدیریت زیست محیطی تدوین و سپس با همکاری نزدیک تمامی ارگان های ذیربط به اجرا در آید. برنامه های پایشی که می تواند در جهت حفاظت و ارتقا توان اکولوژیکی تالاب مؤثر باشد شامل: آماربرداری اکولوژیکی تالاب ( هر ۵ سال یک بار)، برنامه های پایش اکولوژیکی سالانه، برنامه پایش گردشگری در تالاب، پایش فعالیتهای منظم در رابطه با مدیریت تالاب بامدژ است. در جدول (۵) اقدامات پیشنهادی در جهت حفاظت و افزایش سطح توان تالاب بامدژ آورده شده است.

جدول ۵- اقدامات پیشنهادی در جهت حفاظت و افزایش سطح توان تالاب بامدژ

| اقدامات                 | ملاحظات   |
|-------------------------|---|
| اکوتوریسم               | اجرا و توسعه برنامه اکوتور در تالاب که شامل احداث برج تماشای پرندگان و گذرگاههای چوبی و تسهیلات دیگر باشد.  |
| برنامه آموزش زیست محیطی | برنامه آموزشی برای مدارس شامل احداث مرکز آموزشی جدید در تالاب به همراه فراهم نمودن تسهیلات لازم و موارد آموزشی می باشد.   |
| فعالتهای کنترل فرسایش   | اجرای عملیات کنترل فرسایش شامل حصیر کشی برای حفاظت از لایه سطحی خاک، احداث سدهای رسوبگیر، نهالکاری و آموزش کشاورزان می باشد.                                      |
| تصفیه فاضلاب روستایی    | تسهیلات تصفیه فاضلاب همگانی و فردی که این تسهیلات شامل سپتیک تانک و دیگر تسهیلات ممکن باشد.   |
| تصفیه فضولات دامی       | احداث تسهیلات جهت تصفیه فضولات دامی   |
| نیزار مصنوعی            | افزایش بستر پوشیده از نی به منظور تصفیه فضولات  |
| جمع آوری زباله جامد     | احداث مراکز جهت تخلیه زباله و زباله جمع آوری شده به طور مطلوب تخلیه خواهد شد تا از انباشت غیر قانونی آن جلوگیری شود و شورای محلی روستایی این امر را مدیریت نماید. |
| مدیریت زباله جامد       | شورای روستایی نحوه جمع آوری زباله جامد را مدیریت کند. زباله های جمع آوری شده بعد از بازیافت تبدیل به کود خواهند شد.   |
| تهیه گزارش سالانه       | افراد تاثیر پذیر و تاثیر گذار باید یک گزارش سالانه زیست محیطی درباره تالاب بامدژ و حوزه آبخیز آن تهیه نمایند.   |

## منابع

- احمدپور، گ. ۱۳۸۷. ارزیابی اکولوژیکی تالاب میانگران با تأکید بر جنبه های حفاظتی. پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات خوزستان. ایران.
- سازمان آب و برق خوزستان. ۱۳۸۵. تالاب بامدژ. معاونت مطالعات پایه و طرح های جامع منابع آب، دفتر بررسی های زیست محیطی. سازمان آب و برق خوزستان. ایران.

صفاریان، ر.، ارشم، ع.، و مشایخی، ن. ۱۳۸۶. تعیین کیفیت آب رودخانه کارون در محدوده شهر اهواز با استفاده از منحنی های شاخص کیفیت آب WQI. نهمین سمینار سراسری آبیاری و کاهش تبخیر، دانشگاه جندی شاپور، اهواز- ایران.

موسوی آزاد، س.ا. و حسینی، س.م. ۱۳۸۸. روزشمار مناسبت های زیست محیطی. اداره حفاظت محیط زیست آبادان و شرکت مدیریت تولید برق جنوب غرب (نیروگاه آبادان). اداره کل حفاظت محیط زیست استان خوزستان. ایران. مومنی، م. ۱۳۸۷. مباحث نوین تحقیق در عملیات. انتشارات دانشکده مدیریت دانشگاه تهران. ایران.

Collins, J.N. & Sutula, M. 2004. DRAFT California rapid assessment method (CRAM) for wetlands, v 3.0 User's Manual and Scoring Forms, USA, California.

DEWA, G. 2008. Geneva in cooperation with GRID-Sioux. Falls and the Regional Office for West Asia (ROWA).

Stander, E.K. & Ehrenfeld, J.G. 2008. Rapid Assessment of urban wetlands: Do Hydrogeomorphic Classification and Reference Criteria Work, Environmental Management DOI 10.1007/s00267-008-9211-6.

UNEP. 2001. The mesopotamian marshlands: Demise of an ecosystem, UNEP/DEWA/TR. New York, USA.

WWF. 2004. Conserving the source of life. The Economic Values of the World's Prepared with support Wetlands from the Swiss Agency for the Environment, Forests and Landscape (SAEFL). Gland/Amsterdam, Netherlands.