

تدوین راهبردهای مدیریتی به کمک روش نوین ارزیابی آسیب پذیری اکوسیستم- های تالابی (مطالعه نمونه: تالاب چغاخور)

فاطمه جهانی شکیب^{*۱}

f.jahani.sh@ut.ac.ir

بهرام ملک محمدی^۲

الهام یوسفی رویات^۳

مهدی عالی پور^۴

تاریخ پذیرش: ۱۳۹۴/۰۵/۲۵

تاریخ دریافت: ۱۳۹۳/۰۴/۱۹

چکیده

زمینه و هدف: ارزیابی تهدیدها و اختلالات موثر بر اکوسیستمها، به منظور درک وضعیت اکوسیستمها، توسعه راهبردهای مناسب مدیریت محیطزیستی، پایش و ارزیابی آنها امری ضروری است. به خصوص مدیریت پایدار تالابها باتوجه به ترکیب ویژگیهای اکوسیستمهای آبی و خشکی در آنها به رویکردهای چندبخشی و علمی نیاز دارد. اثرات ناشی از این تهدیدها ویژگیهای اکوسیستم را آسیب پذیر کرده است. **روش بررسی:** هدف این تحقیق ارائه روشی نوین برای ارزیابی آسیب پذیری تالاب چغاخور در مقیاس خرد به منظور تدوین راهبردهای مدیریتی است. در این روش ابتدا با استفاده از مدل نیرو محرکه، فشار، وضعیت، اثر و پاسخ (DPSIR^۵) تهدیدها و ارزشهای محیط-زیست تالاب از جمله اکولوژیکی، هیدرولوژیکی، اقتصادی و اجتماعی بررسی شدند. سپس تهدیدها، ارزشها و ارتباط بین تهدیدها و ارزشها ارزیابی گردیدند. از طریق ترکیب امتیازهای آنها ارزیابی آسیب پذیری انجام شد. **بحث و نتیجه گیری:** بیشترین اثرات تهدیدها بر ارزشهای اکولوژیکی شامل از بین رفتن پرندگان و زیستگاه حیات وحش هستند و افزایش ارتفاع سد ساخته شده بر روی تالاب و خشکسالی اثر نامطلوب و زیادی بر تأمین حق آبه تالاب گندمان در پایین دست می گذارد. در نهایت، راهبردهایی در قالب پاسخهای احتمالی به هر یک از مولفه های مدل تحلیلی DPSIR ارائه شده است. **واژه های کلیدی:** مدل DPSIR، تهدیدها، ارزشها، ارزیابی آسیب پذیری، تالاب چغاخور.

*۱- (مسوول مکاتبات): دکتری ارزیابی و آمایش محیط زیست، دانشگاه بیرجند، ایران.

۲- استادیار گروه برنامه ریزی و مدیریت محیط زیست، دانشگاه تهران، ایران.

۳- استادیار دانشکده محیطزیست، دانشگاه بیرجند، ایران.

۴- دانش آموخته کارشناسی ارشد برنامه ریزی و مدیریت محیطزیست، دانشگاه تهران، ایران.

Developing management strategies using a new method for vulnerability assessment of wetland ecosystems (Case study: Choghakhor wetland)

Fatemeh Jahanishakib^{1*}

f.jahani.sh@ut.ac.ir

Bahram Malekmohamadi²

Elham Yusefi³

Mehdi Alipour⁴

Abstract

Background and Objective: In order to understand the condition of ecosystems it is essential to assess the threats and disturbances affecting the ecosystems and to develop suitable strategies for environmental management, monitoring and assessment. Especially, sustainable management of wetlands, in terms of their terrestrial and aquatic ecosystems composition and characteristics, requires scientific and multidisciplinary approaches. Due to the impacts of these threats, characteristics of ecosystems have become vulnerable.

Method: This study has been done to provide a new method for vulnerability assessment of Choghakhor wetland at fine scale in order to develop management strategies. At first, by using the Driver, Pressure, State, Impact and response (DPSIR) model the threatening factors and values including ecological, hydrological, economic and social factors were investigated. Then the threats, values and links between threats and values were assessed. Vulnerability assessment is done through combination of their scores.

Conclusion: Results of this research indicated that main threats impact on ecological values included loss of birds and wildlife habitat. Increase of the height of constructed dam and drought have undesirable and severe impact on water supply for Gandoman wetland located in downstream lands. Finally, the strategies were presented as response to each factor of the analytical DPSIR model.

Keywords: DPSIR Model, Threats, Values, Vulnerability Assessment, Choghakhor Wetland.

1- PhD of Environmental Evaluation and Land Use Planning, University of Birjand, Iran.

*(Corresponding Author)

2- Assistant Professor, Graduate Faculty of Environment, University of Tehran, Iran.

3- Assistant Professor, faculty of environment, University of Birjand, Iran.

4- MSc of Environmental Planning and Management, University of Tehran, Iran.

مقدمه

ارزیابی تهدیدها و اختلالات موثر بر اکوسیستم‌ها به منظور درک وضعیت اکوسیستم‌ها، توسعه راهبردهای مناسب مدیریت محیط‌زیستی، پایش و ارزیابی آن‌ها امری ضروری است. در این میان مدیریت پایدار تالاب‌ها با توجه به ترکیب ویژگی‌های اکوسیستم‌های آبی و خشکی در آن‌ها به رویکردهای چندبخشی و علمی نیاز دارد (۱). تمایل به یافتن تعادل صحیحی بین بهره‌برداری خدمات و حفاظت آن‌ها، افراد را به سمت مفهوم استفاده خردمندانه از تالاب‌ها هدایت می‌کند که رویکردی محتاطانه و پایدار برای زندگی همراه با زیستگاههای تالابی است (۳، ۲).

از بین رفتن ثبات در اکوسیستم‌های طبیعی زمین به دلیل تخریب تالاب‌ها، توسعه پایدار جوامع انسانی را به طرز اجتناب‌ناپذیری مورد تهدید قرار می‌دهد (۴). تخریب تالاب‌ها و کاهش تنوع زیستی آن‌ها از زمان‌های دور توجه بسیاری از محققان را به خود جلب کرده است (۵). اما با وجود افزایش علاقه به حفظ زیستگاه فشار زیادی بر تالاب‌های باقی مانده وارد شده است (۶). امروزه، مفهوم خدمات اکوسیستمی به منظور نشان دادن ارزش تالاب‌ها و دیگر اکوسیستم‌ها به مردم استفاده می‌شود، به طوری که این مفهوم توانسته به‌طور موثری جای خود را در تصمیم‌گیری‌های توسعه باز کند (۷). بنابراین روش‌هایی که به ارزیابی ساختار و اولویت‌بندی مدیریت تالاب کمک می‌کنند، برای حفظ خدمات اکوسیستمی تالاب ضروری هستند (۸).

اخیراً یک هم‌گرایی میان تحقیقات آسیب‌پذیری در مطالعات سیستم‌های اجتماعی و اکولوژیکی رخ داده است (۹). طبق تعریف ویلیام و کاپستوکا آسیب‌پذیری، برآوردی از ناتوانی یک اکوسیستم برای تحمل استرس‌های بیش از توان ظرفیت زمان و مکان است (۱۰) که به‌وسیله‌ی ویژگی‌های اکوسیستمی تعیین می‌شود و شامل بسیاری از سطوح سازمان‌دهی است (۱۱). بنابراین ارزیابی آسیب‌پذیری تالاب، به تعیین ارتباط میان در معرض قرار گرفتن خطری خاص و اثر آن بر تالاب و توانایی مواجهه با این اثرات یا اقدامات مورد نیاز جهت کاهش این اثرات، اشاره دارد (۱۲). روش‌های مختلفی برای ارزیابی آسیب‌پذیری توسط پژوهش‌گران در سراسر جهان انجام شده است که هر کدام به‌نوعی به این مقوله پرداخته‌اند (۱۱)، اما بیشتر بر آسیب‌پذیری تالاب‌ها از طریق تغییرات اقلیمی تمرکز

دارند (۱۴، ۱۳). نکته قابل توجه این است که در ایران موضوع آسیب‌پذیری اکولوژیکی کمتر مورد توجه محققان قرار گرفته است.

سازمان حفاظت محیط زیست آمریکا در سال ۱۹۹۹ روشی را برای ارزیابی آسیب‌پذیری منطقه‌ای ایجاد کرد (۱۶). Detenbeck و همکاران (۲۰۰۰) سیستم‌های طبقه‌بندی حوضه آبخیز را برای ارزیابی خطر اکولوژیکی مورد آزمایش قرار دادند. پژوهش دیگری برای ۲۵ گونه در زیستگاه‌های مصبی در امتداد ساحل اقیانوس اطلس انجام شد که حاصل آن تهیه شاخص سودمندی و آسیب‌پذیری بود (۱۷). آسیب‌پذیری بوم-شناسی در سطوح گونه، جمعیت، جامعه، اکوسیستم و سیمای سرزمین به کار می‌رود (۱۱). مطالعه ارزیابی آسیب‌پذیری پنگوا و همکاران در سطح سیمای سرزمین شده است. آسیب‌پذیری انواع سیمای سرزمین با استفاده از مدل‌های آماری تخمین زده شده است (۱۸). نوع دیگری از آسیب‌پذیری در سیستم‌های اجتماعی-اکولوژیکی انجام شده است (۱۹).

Stratford و همکاران (۲۰۱۱) با کمک روش ساده‌ای به ارزیابی آسیب‌پذیری خدمات اکوسیستمی تالاب‌ها پرداختند که از این طریق توانستند طرح مدیریت توسعه منطقه را تدوین کنند. در پژوهشی دیگر ارزیابی خطر محیط‌زیستی تالاب شادگان با استفاده از روش ارزیابی نیمه کمی خطر به کمک فنون تصمیم‌گیری چندمعیاره و سامانه اطلاعات جغرافیایی انجام شده است (۲۰). از تحقیقات داخل کشور، می‌توان به ارزیابی آسیب‌پذیری اکوسیستم‌های تالابی بر اساس ارزش‌های بوم‌شناختی و هیدرولوژیکی توسط رحیمی و ملک‌محمدی (۱۳۹۲) اشاره کرد (۲۱). مهم‌ترین عامل در میزان آسیب‌پذیری اکولوژیکی منطقه حفاظت شده‌ی توران، فرسایش‌پذیری سنگ مادر بوده که روی عوامل دیگر مانند عمق خاک، فرسایش بادی و آبی تاثیر به‌سزایی دارد (۲۲). رفیعی و همکاران (۱۳۹۰) در تالاب نیریز، زبردست و جعفری (۱۳۹۰) در تالاب انزلی با استفاده از تصاویر چندزمانه، تغییرات شرایط محیط‌زیستی را تنها با توجه به تغییرات کاربری و پوشش تالاب بررسی کرده‌اند (۲۴، ۲۳).

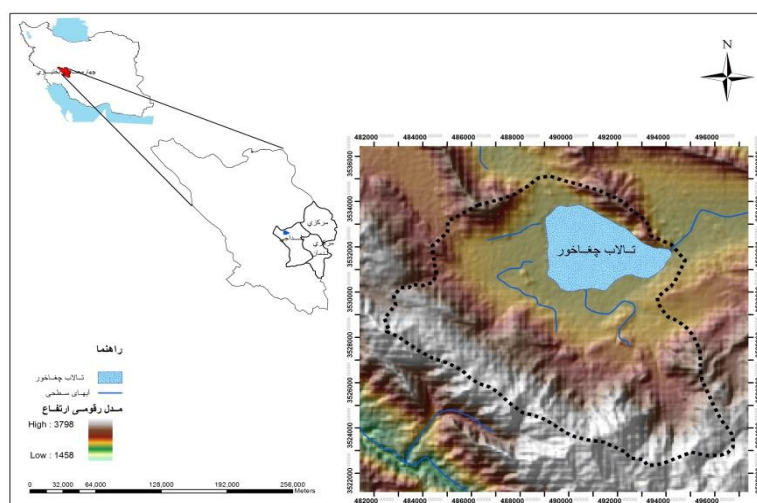
با مرور پژوهش‌هایی که درباره‌ی ارزیابی آسیب‌پذیری انجام شد، ملاحظه می‌شود که در برخی روش‌ها تمرکز بر ویژگی‌های

عرض‌های $۱۷^{\circ} ۵۴' ۳۱''$ و $۳۱^{\circ} ۵۶' ۴۰''$ و $۵۲^{\circ} ۵۰'$ تا $۱۴^{\circ} ۵۶' ۵۰''$ طول شرقی و با ارتفاع حدود ۲۲۷۰ متر از سطح دریا قرار گرفته است. تالاب چغاخور با مساحت ۱۶۰۰ هکتار در منطقه شمالی کوه‌های زاگرس با منابع آب شیرین قرار گرفته است. این تالاب در منطقه آزاد (حفاظت نشده) و شکار ممنوع قرار دارد که مساحت منطقه پیشنهادی جهت پناهگاه ۲۵۰۰ هکتار است (۲۵). تالاب چغاخور در سال ۲۰۱۰ به لیست تالاب‌های کنوانسیون رامسر پیوسته است. مطالعات طرح انتقال آب از حوضه رودخانه سبزکوه به دریاچه سد چغاخور با هدف تأمین آب مجتمع صنایع پتروشیمی، افزایش سطح زیرکشت و تولیدات کشاورزی، تأمین آب شرب شهر بروجن، اشتغال‌زایی و پیشگیری از مهاجرت بی‌رویه از سال ۱۳۷۶ شروع شده است و اجرای آن هم اکنون در مراحل پایانی است (۲۶). به‌منظور ذخیره آب پیشنهاد شده است که ارتفاع سد چغاخور افزایش یابد، درحالی که ارتفاع سد فعلی ۱۳ متر است، رقوم نرمال مخزن ۲۲۷۵/۲۰ متر از سطح دریاست و ارتفاع آب در مخزن ۵/۲ متر می‌باشد. با اجرای این طرح و افزایش یک متر به سد، رقوم نرمال مخزن ۲۲۷۶/۵۰ متر از سطح دریا و ارتفاع آب در مخزن ۶/۵ متر می‌شود.

خود اکوسیستم بوده و در برخی بیشتر بر تهدیدهای خارجی تمرکز بوده است و البته در بعضی موارد به هر دو مورد توجه کافی شده است. در میان مطالعات صورت گرفته کمتر به نمونه ارزیابی جامعی برخورد می‌کنیم که آسیب‌پذیری اکولوژیکی، اقتصادی و اجتماعی را با هم بررسی کند. بنابراین هدف از این تحقیق، ارائه روشی برای آسیب‌پذیری اکوسیستم‌های تالابی است، به‌طوری که بتوان تهدیدها را به روش اصولی‌تری استخراج کرد. سپس تمامی ارزش‌های موجود در اکوسیستم تالابی و پیرامون آن اعم از اکولوژیکی، هیدرولوژیکی، اقتصادی و اجتماعی را بررسی نمود. در نهایت آسیب‌پذیری این ارزش‌ها را در مقابل تهدیدها سنجید و سپس راهکارهایی جهت برون‌رفت از وضعیت پیش‌آمده مطابق با مدل تحلیلی ارائه شده بیان کرد.

مواد و روش‌ها

منطقه مورد مطالعه (تالاب چغاخور) در منطقه زاگرس مرکزی، حوضه آبخیز رودخانه کارون واقع شده است. این تالاب که از اجزای ساختاری مهم در سیمای سرزمین طبیعی منطقه محسوب می‌شود، در استان چهارمحال و بختیاری، شهرستان بروجن و بخش بلداجی قرار دارد (شکل ۱). این تالاب بین



شکل ۱- موقعیت تالاب چغاخور و محدوده مطالعه

Figure 1-Location of Choghakhor wetland and study area

میدانی، بکارگیری فنون سنجش از دور و شاخص‌های پایش‌ها جمع‌آوری شده و مبنای امتیازدهی در ماتریس‌ها قرار گرفته است. بعد از تعیین محدوده مطالعه در مقیاس خرد، مراحل تحقیق در شش بخش اصلی زیر معرفی شده است:

روش ارزیابی آسیب‌پذیری استفاده شده در این تحقیق با اقتباس از مدل ارائه شده توسط استراتفورد و همکارانش (۲۰۱۱) به کمک اطلاعات در دسترس انجام شده است. اطلاعات مورد نیاز تحقیق از طریق مطالعه کتابخانه‌ای، بازدید

به دانش کاربر از سایت مشخص می‌کند. امتیازات زیاد (H)، متوسط (M)، کم (L) و ناشناخته^۵ (U) در این ماتریس بیان-گر میزان اثر هر تهدید بر ارزش‌های تالاب است.

۵- ماتریس ارزیابی آسیب‌پذیری: هنگامی که همه مقادیر وارد شدند، ارزیابی آسیب‌پذیری می‌تواند با استفاده از رابطه (۳) انجام شود. زمانی که امتیازات L, M, H و U به ترتیب ارزش ۱، ۲، ۳ و صفر را داشته باشند، امتیاز نهایی ارزیابی نمره‌ای بین صفر تا ۲۷ می‌شود که ارزش صفر تا ۹ به رنگ سفید، ارزش‌های ۱۰ و ۱۸ به رنگ خاکستری و ارزش‌های ۱۹ تا ۲۷ به رنگ سیاه کدگذاری می‌شوند. این مرحله مهم‌ترین ارزش‌ها و مهم-ترین تهدیدهای تالاب را بر هر یک از ارزش‌ها ارایه می‌نماید.

رابطه (۳): ارزیابی آسیب‌پذیری = ارزش نهایی امتیاز ارزش × امتیاز ارتباط بین ارزش و تهدید × امتیاز تهدید
۶- ارایه راهبردهای مدیریتی: در نهایت پس از ارزیابی آسیب-پذیری ارزش‌های تالاب نسبت به تهدیدهای منطقه، مطابق با مدل تحلیلی DPSIR راهبردهایی در قالب پاسخ‌های احتمالی به هر یک از مولفه‌های مدل ارایه شده است.

نتایج

به‌منظور ارزیابی آسیب‌پذیری، مرز محدوده در سطح خرد به-کمک عوامل ژئومورفولوژی، منبع تأمین آب تالاب و عوامل تهدیدکننده و طرح‌های در حال اجرا در منطقه شناسایی شد (شکل ۱). سپس بر اساس مدل تحلیلی DPSIR، نیرو محرکه‌ها، فشارها، وضعیت، اثرات و پاسخ‌های احتمالی تشریح شدند (جدول ۱). شناسایی تهدیدهای تالاب با در نظر گرفتن مجموع نیرومحرکه، فشار و وضعیت صورت گرفت. بدین ترتیب تهدیدها در پنج گروه تولید آلودگی، تغییر رژیم هیدرولوژیکی، تغییر کاربری، تغییر محیط بیولوژیک و خشک‌سالی شناسایی شدند. سپس اثرات حاصل بر خدمات و ارزش‌های اکوسیستمی مطابق با دسته‌بندی ارایه شده، مشخص گردید. بعد از این‌که تهدیدها و ارزش‌های تالاب شناسایی شدند، هرکدام در ماتریس مربوطه وارد و برای ترکیب امتیازهای داده شده از ماتریس ترکیب عمومی امتیاز (شکل ۲) استفاده شد. بنابراین تهدیدهای شناسایی شده، در ماتریس ارزیابی تهدیدها لیست، و امتیازدهی شدند (جدول ۲). تولید آلودگی به‌عنوان یکی از تهدیدها در جدول (۲)، ناشی از استفاده سموم و کودهای

۱- تدوین مدل مفهومی DPSIR: در این چارچوب نیرومحرکه‌ها، فشارها، وضعیت، اثرات و پاسخ‌های احتمالی تجزیه و تحلیل می‌شوند. مهم‌ترین عوامل تهدید در سطح منطقه در قالب نیرومحرکه‌ها همراه با فشارها و وضعیت‌هایی که در محیط به‌وجود می‌آورند، شناسایی می‌شوند. سپس مولفه اثرات با اقتباس از مدل مفهومی مولر و بورکهارد (۲۰۱۲) شاخص خدمات اکوسیستمی به‌عنوان اثر ۱ و ارزش‌های محیط‌زیست تالابی به‌عنوان اثر ۲ در نظر گرفته می‌شوند. در نهایت بعد از ارزیابی آسیب‌پذیری پاسخ‌های محتمل در این مدل از سوی جوامع انسانی در قالب راهبردهای مدیریتی ارایه خواهند شد.

۲- ماتریس تهدیدهای تالاب: در این ماتریس تهدیدهای حاصل از مدل DPSIR وارد می‌شوند. مطابق رابطه (۱)، دو نمره داده می‌شود که اولی مربوط به شدت^۱ تهدید و دیگری مربوط به احتمال وقوع^۲ تهدید است. میزان شدت و میزان احتمال وقوع در سه سطح امتیاز زیاد (H)، متوسط (M) و کم (L) بر اساس قضاوت کارشناسی و نتایج پایش تصاویر ماهواره‌ای داده شده است. در نهایت با ترکیب نمرات این ماتریس امتیاز منفردی کسب می‌شود.

رابطه (۱): ارزیابی تهدیدهای تالاب

احتمال وقوع تهدید × اهمیت تهدید = امتیاز تهدید
۳- ماتریس ارزش‌های تالاب: مطابق با مدل DPSIR، ارزش‌ها به چهار دسته اکولوژیکی، اقتصادی، هیدرولوژیکی و اجتماعی دسته‌بندی می‌شوند. به هر ارزش دو نمره در بازه زیاد (H)، متوسط (M) و کم (L) داده می‌شود که طبق رابطه (۲) نمره‌ی اول مربوط به بزرگی ارزش^۳ و نمره‌ی دوم به اعتبار^۴ ارزش مربوط می‌باشد. نمرات این ماتریس ترکیب می‌شوند تا یک امتیاز منفرد که بیان‌گر بزرگی و اعتبار ارزش است، حاصل شود.

رابطه (۲): ارزیابی ارزش‌های تالاب

اعتبار ارزش × بزرگی ارزش = امتیاز ارزش

۴- ماتریس ارتباط بین تهدیدها و ارزش‌ها: این ماتریس چگونگی تاثیر احتمالی هر تهدید را بر ارزش‌های تالاب با توجه

- 1- Severity
- 2- Likelihood
- 3-Magnitude
- 4-Reliance

شیمیایی حاوی فسفات و هیدروکربن‌هایی است که منجر به کاهش اکسیژن محلول و پدیده یوتروفیکاسیون در تالاب می-
 شوند. فاضلاب تولید شده توسط روستاهای حاشیه و گردش-
 گران، حاوی دترجنت‌ها و مواد کلردار هستند.

جدول ۱- بررسی محیط‌زیست تالاب چغاک‌خور به کمک مدل تحلیلی DPSIR

Table 1- Assessment of environment' Choghakhor wetland using analytic DPSIR model

| پاسخ‌ها (راهبردهای مدیریتی) | اثر ۲ (ارزش‌ها) | اثر ۱ (خدمات اکوسیستمی) | وضعیت | فشار | نیرو محرکه |
|--|-------------------------------------|--|---|--|----------------------|
| ○ بعد از انجام ارزیابی آسیب‌پذیری ارزش‌های محیط‌زیست تالاب و اولویت بندی آن‌ها، پاسخ‌ها ارائه می‌شوند. | هیدرولوژیکی اقتصادی اجتماعی | تنظیمی فرهنگی | <ul style="list-style-type: none"> ■ اختلال در تغذیه تالاب و کاهش سطح آب-های زیرزمینی ■ افزایش فسفات، دترجنت‌ها و کاهش کیفیت آب‌های زیرزمینی و کاهش حق‌آبه تالاب گندمان ■ کاهش اکسیژن محلول و رخداد یوتروفیکاسیون ■ کاهش راندمان تولید کشاورزی و افزایش مهاجرت از منطقه | <ul style="list-style-type: none"> ✓ احداث چاه‌های عمیق در اطراف تالاب برای کشاورزی ✓ پساب‌های کشاورزی حاوی سموم دفع آفات و کودهای شیمیایی | کشاورزی |
| | اکولوژیکی هیدرولوژیکی | تنظیمی پشتیبانی | <ul style="list-style-type: none"> ■ آلودگی آب‌های زیرزمینی با توجه به تراکم چشمه‌ها ■ نفوذ شیرابه به آب‌های زیرزمینی | <ul style="list-style-type: none"> ✓ تولید فاضلاب و دفع آن‌ها ✓ چاه‌های جاذب دپو زباله در محل چمه‌گاو | روستاهای حاشیه تالاب |
| | اجتماعی اکولوژیکی اقتصادی | فرهنگی پشتیبانی | <ul style="list-style-type: none"> ■ افزایش ورود زباله ■ کاهش کیفیت زیستگاه و زیبایی-شناختی ■ نشت و نفوذ فاضلاب به آب‌های زیرزمینی ■ کاهش زهکشی و سطوح نفوذپذیر | <ul style="list-style-type: none"> ✓ افزایش افراد بازدیدکننده علیرغم نبود امکانات تفریحی ✓ تصرف اراضی و ویلاسازی بدون نظارت | گردشگری |
| | اکولوژیکی | پشتیبانی | <ul style="list-style-type: none"> ■ افزایش شکار و رقابت با ماهیان بومی ■ برهم خوردن تعادل بیولوژیک تالاب ■ برهم خوردن شبکه غذایی | <ul style="list-style-type: none"> ✓ معرفی ماهیان غیربومی (گونه-های چینی) به تالاب | ماهگیری و ماهی ریزی |
| | هیدرولوژیکی اقتصادی اکولوژیکی | تنظیمی تولیدی پشتیبانی فرهنگی | <ul style="list-style-type: none"> ■ خشک شدن بعضی چشمه‌ها در اثر ساخت تونل و تاسیسات انتقال آب | <ul style="list-style-type: none"> ✓ انتقال آب بین حوضه‌ای از سبزکوه با تونل، بند و کانال عبور و انتقال آب | افزایش ارتفاع سد |

| | | | | | |
|--|--|--|--|--|-----------------|
| | | | <ul style="list-style-type: none"> ■ احتمال افزایش بار رسوب و کدورت آب و بسته شدن منافذ تغذیه‌ای در کف تالاب ■ احتمال افزایش عمق آب بیش از ۶ متر در تالاب ■ پخش مصالح و قرصه‌های ساخت و ساز و کاهش کیفیت زیستگاه‌ها | <p>به‌وسیله کانالی در حاشیه تالاب چغاخور ✓ خاک‌برداری و انجام عملیات ساخت کانال در حاشیه تالاب</p> | |
| | <p>هیدرولوژیکی اقتصادی اکولوژیکی اجتماعی</p> | <p>پشتیبانی تولیدی تنظیمی فرهنگی</p> | <ul style="list-style-type: none"> ■ کاهش کیفیت و کمیت زیستگاه‌های اطراف تالاب ■ کاهش غنای گونه‌ای ■ انباشت آلودگی و برهم خوردن ثبات هیدرولوژیکی | <p>✓ کاهش بهره‌وری و بقای تالاب</p> | <p>خشک‌سالی</p> |

| عامل دوم ارزیابی | عامل اول ارزیابی | | |
|------------------|------------------|----------------|-------------|
| | کم (Low) | متوسط (Medium) | زیاد (High) |
| کم (Low) | L | L | M |
| متوسط (Medium) | L | M | H |
| زیاد (High) | M | H | H |

شکل ۲- ماتریس عمومی ترکیب امتیاز (۱۳)

Figure 2- Matrix for combining scores

جدول ۲- ماتریس ارزیابی تهدیدهای محیط‌زیست تالاب چغاخور

Table 2- The matrix of assessment threats of environment' Choghakhor wetland

| امتیاز ارزیابی تهدید مطابق ماتریس عمومی (۲) * (۱) | احتمال وقوع (۱) | | شدت تهدید (۲) | عامل ارزیابی | |
|---|--|--|---------------|--------------------------------------|--------------|
| | در گذشته زیاد رخ داده و احتمال وقوع آن در آینده زیاد است (H) | در گذشته رخ داده و احتمال وقوع آن در آینده وجود دارد (M) | زیاد (H) | متوسط (M) | کم (L) |
| L | L | L | L | پساب‌های کشاورزی | تولید آلودگی |
| L | M | L | L | فاضلاب سکونت‌گاه- های حاشیه تالاب | |
| M | M | M | M | فاضلاب و زباله گردش‌گران | |
| M | M | M | M | احداث چاه عمیق | تغییر رژیم |

| | | | | |
|---|---|---|---|--------------|
| L | L | L | برداشت آب برای کشاورزی | هیدرولوژیکی |
| H | H | M | افزایش ارتفاع سد | |
| L | M | L | احتمال افزایش بار رسوب در تالاب | |
| M | M | M | خشک شدن چشمه-ها در مسیر تونل آب سبزکوه | |
| H | H | H | کشاورزی به مسکونی و ویلا | تغییر کاربری |
| H | H | M | مراغ به ویلاها | |
| H | M | H | تغییر محیط بیولوژیک (ورود ماهیان غیربومی) | |
| M | M | M | خشک‌سالی | |

ارزش‌های اکولوژیکی تالاب چغاخور: در گروه‌های گیاهان و جانوران مطابق با جدول ۳ مورد ارزیابی قرار گرفته‌اند. معیار اهمیت زیستگاه و گونه بر اساس طیف تعریف شده لیست قرمز IUCN ورژن 3.1 مربوط به سال ۲۰۰۱ و جای‌گیری در سه سطح زیاد، متوسط و کم امتیازدهی شده است. بیشتر گونه‌ها در رده حداقل نگرانی لیست قرمز IUCN قرار گرفتند. عامل حضور در منطقه بر اساس میزان حضور اختصاصی در تالاب، اکوسیستم‌های اطراف و حوضه در سطح زیاد، متوسط و کم با بازدید میدانی و مطالعات کتابخانه‌ای امتیازدهی شده است. امتیاز نهایی ارزش اکولوژیکی مطابق ماتریس عمومی ترکیب امتیاز برآورد گردیده است.

ارزش‌های هیدرولوژیکی: در چهار گروه مطابق با جدول ۵ در نظر گرفته شده‌اند. عامل ارزیابی در این بخش جمعیت بهره‌مند از ارزش در سه سطح زیاد، متوسط و کم است که مقادیر آستانه‌ای تعریف شده بر اساس محاسبات جمعیتی محدوده کلان تعریف شده است. امکان ارایه ارزش جایگزین در سه سطح زیاد، متوسط و کم است که متناسب با درجه مشکل بودن جایگزینی این ارزش در نظر گرفته شده است (جدول ۴).

تغییر رژیم هیدرولوژیکی به دلیل احداث چاه عمیق در حریم تالاب چغاخور باعث خشکاندن منابع تغذیه تالاب شده است. برداشت بی‌رویه آب برای کشاورزی از تالاب، باعث زهکش بیشتر آب و برهم خوردن تعادل هیدرولوژیک آب می‌شود. افزایش ارتفاع سد از حالت کنونی (۱۳ متر) به ۱۴ متر مطابق با منحنی سطح، حجم و ارتفاع مخزن تالاب منجر به افزایش عمق آب می‌شود، بنابراین تالاب به نوع فروافتی گرایش یافته و یک سری عملکردهای رده حاشیه دریاچه‌ای را که در کناره‌های آن دیده می‌شد، از دست خواهد داد. از آن‌جا که منابع آب این تالاب کف جوش است، با افزایش بار رسوب توسط آب منتقل شده احتمال بسته شدن منافذ تغذیه در کف وجود دارد. ویلاسازی و طرح‌های توریستی تحت عنوان تغییر کاربری بدون رعایت ملاحظات محیط‌زیستی دارای عواقب خطرناکی برای تالاب محسوب می‌شوند که به دلیل اشراف کامل این طرح‌ها در بالادست تالاب اهمیت وجود سیستم تصفیه فاضلاب را دوچندان می‌کند. ورود ماهیان غیربومی (فیتوفاگ، بیگ‌هد، آمور و کپور) توسط سازمان شیلات به تالاب منجر به برهم خوردن تعادل بیولوژیک می‌شود. با توجه به داده‌های ایستگاه هواشناسی آورگان که حاکی از وضعیت خشک‌سالی با شاخص SPI^۱ و احتمال ۴۱/۷ درصد در محدوده چغاخور است (۲۷)، باعث کاهش کیفیت و کمیت تالاب و زیستگاه‌های اطراف تالاب و کاهش بهره‌وری و بقای تالاب می‌شود.

1-Standard Precipitation Index

جدول ۳- ماتریس ارزیابی ارزش‌های اکولوژیکی محیط زیست تالاب چغاکور

Table 3- The matrix of assessment ecological values of environment' Choghakhor wetland

| امتیاز ارزش اکولوژیکی مطابق ماتریس عمومی (۱) * (۲) | حضور در منطقه (۲) فقط در اکوسیستم تالابی حضور دارد (H) در اکوسیستم‌های اطراف تالاب حضور دارد (M) در تمام سطح اکوسیستم‌های حوضه حضور دارد (L) | اهمیت زیستگاه و گونه (۱) گونه‌های در معرض خطر یا در حال انقراض (H) گونه‌های در معرض آسیب-پذیری (M) گونه‌های در آستانه تهدید (L) | عامل ارزیابی | |
|---|---|--|---------------------|------------|
| | | | نوع ارزش اکولوژیکی | |
| L | M | L | خشکی‌زی | ۱- گیاهان |
| M | H | L | بن در آب | |
| M | H | L | غوطه ور | |
| M | H | L | برگ شناور | |
| M | H | L | شناور | |
| H | H | M | آب‌زیان | ۲- جانوران |
| L | M | L | دوزیستان | |
| L | L | L | خزندگان | |
| H | H | H | پرنده‌گان | |
| L | L | M | پستانداران | |
| M | M | M | ۳- زیستگاه حیات وحش | |
| M | M | M | ۴- تنوع زیستی | |

جدول ۴- ماتریس ارزیابی ارزش‌های هیدرولوژیکی محیط زیست تالاب چغاکور

Table 4- The matrix of assessment Hydrological values of environment' Choghakhor wetland

| امتیاز ارزش هیدرولوژیکی مطابق ماتریس عمومی (۱) * (۲) | امکان ارایه ارزش جایگزین (۲) مشکل و نیاز به تأسیسات زیادی دارد (H) متوسط و نیاز به تأسیسات نسبتاً زیادی دارد (M) ساده و نیاز به تأسیسات اندکی دارد (L) | جمعیت بهره‌مند از ارزش (۱) جمعیتی بیش از ۲۰۰ هزار نفر (H) جمعیتی بین ۱۰۰ هزار تا ۲۰۰ هزار نفر (M) جمعیتی کمتر از ۱۰۰ هزار نفر (L) | عامل ارزیابی | |
|---|---|--|--|--|
| | | | نوع ارزش هیدرولوژیکی | |
| M | M | M | تأمین آب جهت آبیاری مزارع | |
| L | M | L | کنترل سیلاب و کاهش آن در پایین دست | |
| H | H | H | حفظ و نگه‌داشت آب در دوره کم-آبی | |
| M | M | M | تأمین حق‌آبه تالاب گندمان در پایین دست | |

ارزش‌های اقتصادی به‌کار گرفته شد. نتایج حاصل از شرایط منطقه و روند بررسی کاربری‌ها نشان داد که شرایط خشک-

ارزش‌های اقتصادی: با دو عامل درصد درآمد حاصل از هر ارزش و سهم شاغلین در هر بخش اقتصادی به‌منظور ارزیابی

سالی باعث افول منطقه شده است، به طوری که مهاجرت‌های فراوانی در نسل جوان‌تر به مناطق دیگر مانند اصفهان و عسلویه صورت گرفته است. بنابراین مشاغل فعال در منطقه کم‌توسعه و کوچک بوده است (جدول ۵).

ارزش‌های اجتماعی: در بخش ارزش‌های مذهبی، امام‌زاده حمزه‌علی در فاصله ۱۰ کیلومتری تالاب، جاذب جمعیت

توریستی و بازدیدکننده‌گان تالاب می‌باشد. تعیین منطقه شکار ممنوع در محدوده تالاب چغاخور از سال ۱۳۷۸ و عضویت تالاب در کنوانسیون رامسر از سال ۱۳۸۹ از جمله ارزش‌های آن محسوب می‌شوند. در مجاورت تالاب یک سایت تحقیقاتی با امکانات کم وجود دارد که وابسته به اداره حفاظت محیط زیست بروجن است و دارای پتانسیل خوبی می‌باشد (جدول ۶).

جدول ۵- ماتریس ارزیابی ارزش‌های اقتصادی محیط زیست تالاب چغاخور

Table 5- The matrix of assessment economical values of environment' Choghakhor wetland

| امتیاز ارزش اقتصادی مطابق ماتریس عمومی (۱) * (۲) | سهم شاغلین | | درصد درآمد حاصل از ارزش بیش از ۴۰٪ در منطقه (H) بین ۱۰٪ تا ۴۰٪ در منطقه (M) کمتر از ۱۰٪ در منطقه (L) | عامل ارزیابی نوع ارزش اقتصادی |
|--|--|--|---|----------------------------------|
| | (H) بیش از ۴۰٪ افراد بومی در این بخش شاغلند | (M) بین ۱۰٪ تا ۴۰٪ افراد بومی در این بخش شاغلند | | |
| L | L | L | L | گردش‌گری |
| L | L | L | L | ماهی‌گیری |
| M | M | M | M | کشاورزی |
| L | L | L | L | دامپروری |
| L | L | L | L | زنبورداری |
| L | L | L | M | باغ‌داری |

جدول ۶ ماتریس ارزیابی ارزش‌های اجتماعی محیط زیست تالاب چغاخور

Table 6- The matrix of assessment social values of environment' Choghakhor wetland

| امتیاز ارزش اجتماعی مطابق ماتریس عمومی (۱) * (۲) | میزان انحصاری بودن ارزش | | میزان اهمیت دارای اهمیت جهانی (H) دارای اهمیت منطقه‌ای (M) دارای اهمیت محلی (L) | عامل ارزیابی نوع ارزش اجتماعی |
|--|----------------------------|-------------|---|---|
| | (H) بی‌نظیر | (M) نادر | | |
| L | L | L | L | ۱. مذهبی امام‌زاده حمزه‌علی در فاصله نزدیک از تالاب |
| M | M | M | M | ۲. فرهنگی تعریف منطقه شکار ممنوع از ۱۳۷۸ عضویت تالاب در کنوانسیون رامسر از ۱۳۸۹ ایستگاه تحقیقاتی در مجاورت تالاب |
| H | H | H | H | |
| L | L | L | M | |

شد. امتیازها در این تحقیق، از طریق بازدید میدانی، مصاحبه با کارشناسان محلی و قضاوت کارشناسی حاصل شده است. نتایج

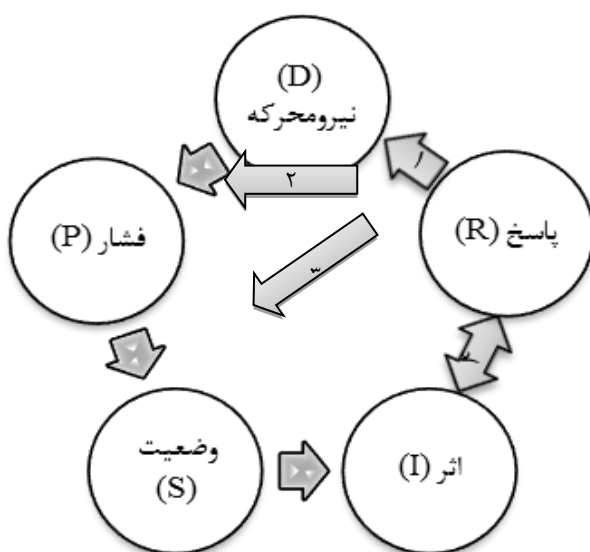
ارزیابی ارتباط بین ارزش‌ها و عوامل تهدید کننده: تعامل میان این دو مؤلفه عوامل تهدیدکننده و ارزش‌های تالاب از طریق طیف امتیازدهی تعریف شده مطابق با جدول (۷) ارزیابی

فرهنگی به دلیل عضویت در کنوانسیون رامسر و افزایش ارتفاع سد و سطح آب در موضع خطر قرار می‌گیرد، که مطابق با تعریف تالاب توسط کنوانسیون رامسر دیگر تالاب چغاخور حداکثر ارتفاع ۶ متر را ندارد و تبدیل به دریاچه شده است.

ارایه راهبردهای مدیریتی: بنابر ارزیابی آسیب‌پذیری ارزش-های محیط‌زیست تالاب چغاخور و پیرامون آن، راهبردهایی جهت رفع و کاهش اثرات ایجاد شده مطابق با مؤلفه پاسخ‌های احتمالی مدل DPSIR به مؤلفه‌های نیرومحرکه (۱)، فشار (۲)، وضعیت (۳) و اثر (۴) تدوین شده است (شکل ۳).

نشان داد که بیشترین تاثیرگذاری تهدیدها بر روی ارزش‌های اکولوژیکی تالاب صورت می‌گیرد.

ارزیابی آسیب‌پذیری تالاب چغاخور: در این مرحله به منظور ارزیابی تالاب چغاخور با توجه به امتیاز ارزش‌ها، عوامل تهدیدکننده و ماتریس حاصل از تعامل میان ارزش‌ها و تهدیدها به صورت امتیاز زیاد (H)، امتیاز متوسط (M)، امتیاز کم (L) و ناشناخته (U) تعیین شد. سپس مطابق با روش‌شناسی ارایه شده امتیاز نهایی محاسبه شد و به آن کد رنگی تعلق گرفت (جدول ۸). نتایج نشان داد بیشترین آسیب‌پذیری در ارزش‌های اکولوژیکی ناشی از ورود ماهیان غیر بومی است. در ارزش‌های



شکل ۳- بازخور پاسخ‌ها به مولفه‌های مدل مفهومی DPSIR

Figure 3- Response Feedback to Factors of conceptual DPSIR model

مجاز، مشروط به تجهیز تأسیسات دفع بهداشتی فاضلاب و پسماند از فشارها می‌کاهد. کاهش فشار در دوره خشک‌سالی و جلوگیری از بی‌رونق شدن منطقه با اصلاح سیستم تناوب کشت، انتخاب منطقی واریته‌های گیاهی، تغییر تکنولوژی زراعی و احیاء اراضی، کنترل سطح آب‌های زیرزمینی.

راهبردهای بخش (۳) در پاسخ به وضعیت‌ها: حفظ تنوع‌زیستی، تأمین حق‌آبه‌بران چشمه‌های خشکیده در مسیر تونل، تخمین حجم رسوب ته‌نشین شده و معلق و بررسی اثرات آن بر فون، فلور و زیستگاه حیات‌وحش، شناسایی مسیرهای طبیعی زهکش و باز گذاشتن نقاط نفوذپذیر در پروژه‌های جامع گردش‌گری جهت کاهش احتمال وقوع سیلاب و حفظ تعادل هیدرولوژیک در حوضه می‌تواند از ادامه روند تغییرات مخرب جلوگیری کند.

راهبردهای بخش (۱) در پاسخ به نیرومحرکه‌ها عبارتند از: جلوگیری از ورود گونه‌های غیربومی، جایگزینی راه‌حلی دیگر بجای افزایش ارتفاع سد چغاخور، جلوگیری از زمین‌خواری، به-کارگیری راهبردهای پیش‌بینی و کاهش خسارت خشک‌سالی، احداث شبکه دفع فاضلاب و جلوگیری از ورود آن به تالاب، عدم صدور مجوز حفر چاه در حریم تالاب.

راهبردهای بخش (۲) در پاسخ به فشارها: پرورش مصنوعی و ازدیاد تخم‌های ماهیان بومی و کاهش تخم‌ریزی ماهیان غیربومی از فشارهای تغییر محیط بیولوژیک خواهد کاست. حفظ حداکثر تراز آبی در رقوم ۲۲۷۶ متر و ارتفاع آب ۶ متر مطابق با کنوانسیون رامسر جهت حفظ عملکردهای تالاب ضروری است. پذیرش خطر ساختمان‌سازی و ویلاها به صورت

بقیه مشاغل از امتیاز کمی برخوردار بودند. بیشترین اثرات تهدیدها در بخش ارزش‌های اکولوژیکی از بین رفتن پرندگان و زیستگاه حیات وحش است و تهدید افزایش ارتفاع سد و خشک‌سالی اثر نامطلوب و بالایی بر تأمین حق‌آبه تالاب گندمان در پایین‌دست می‌گذارد. تهدید کاربری اراضی و خشک‌سالی بر ارزش‌های اقتصادی نظیر ماهی‌گیری، کشاورزی، گردش‌گری و دامپروری تاثیر زیادی می‌گذارد. در میان ارزش‌های اجتماعی اثر ناشی از تهدیدهای افزایش ارتفاع سد، ورود ماهیان غیربومی و خشک‌سالی بیشترین تاثیر را بر کاهش کارکردهای فرهنگی سایت به‌خصوص عضویت تالاب در کنوانسیون رامسر می‌گذارد. بیشترین آسیب‌پذیری در ارزش‌های اکولوژیکی و فرهنگی ناشی از ورود ماهیان غیر بومی است. ارزش‌های فرهنگی و عضویت در کنوانسیون رامسر به دلیل افزایش ارتفاع سد در موضع خطر قرار می‌گیرد. به‌کارگیری مدل تحلیلی DPSIR در مراحل این پژوهش ساختار نظام-مندی برای ارزیابی پارامترهای اقتصادی- اجتماعی و محیط-زیستی فراهم کرد. با تعیین تهدیدها و ارزش‌ها تالاب در این چارچوب، ابزار مناسبی برای تشریح میزان آسیب‌های محیطی و بازخور به هر یک از تهدیدها از طریق راهبردهای مدیریتی فراهم شد. بنابراین با توجه به اولویت حاصل شده، در تدوین برنامه حفاظتی از تالاب، جلوگیری از ورود گونه‌های غیربومی و جایگزینی راه‌حلی دیگر بجای افزایش ارتفاع سد چغاقور در طرح انتقال آب از مهم‌ترین ابعادی است که باید به آن پرداخته شود. در نهایت این روش به‌همراه نتایج حاصل از آن می‌تواند مبنای تصمیمات مدیریتی و برنامه‌های حفاظتی قرار گیرد.

راهبردهای بخش (۴) در پاسخ به اثرات: اقدامات جدی در حفظ گونه‌های آبی بومی و ویژگی‌های شاخص زیستگاهی که دلیل عضویت در کنوانسیون رامسر بوده است. افزایش ارتفاع سد وضعیت بکر تالاب را به نابودی کشانده و در نهایت با کاهش ویژگی‌های شاخص حساسیت‌های سازمانی و قانونی کمتری بر روی حفظ و حراست منطقه شکار ممنوع در پی خواهد داشت.

بحث و نتیجه‌گیری

در این مقاله، ابزاری ساده برای ارزیابی آسیب‌پذیری تالاب‌هایی که با ارزش‌های گوناگون هستند و با تهدیدهایی مواجه هستند، ایجاد شد. این ابزار، خدماتی را که دارای آسیب‌پذیری بیشتری هستند مشخص می‌کند. همچنین مکان‌هایی را که در آن‌ها کمبود و یا محدودیت داده وجود دارد که با درج U در کنار ارزش یا تهدید، کمبود داده‌ها را به‌صورت برجسته نمایش می‌دهد. این روش فعالیت‌های حفاظتی اولویت‌دار را مشخص می‌کند و تالاب‌هایی را که به توجه بیشتر و ارزیابی اثرات مفصل‌تر نیاز دارند شناسایی می‌کند. هدف این روش ارایه ساختاری برای جمع‌آوری داده‌ها و تجزیه و تحلیل آن‌هاست و به کاربران کمک می‌کند تا نتایج خود را به‌شکل قابل تفسیری ارائه کنند.

نتایج نشان داد تغییر رژیم هیدرولوژیکی، تغییر کاربری و تغییر محیط بیولوژیک از مهم‌ترین تهدیدها در محیط‌زیست تالاب چغاقور و پیرامون آن بودند. در ارزش‌های اکولوژیکی، آبزیان و پرندگان، در بخش ارزش‌های هیدرولوژیکی، حفظ آب در دوره کم‌آبی، در بخش ارزش‌های اجتماعی و عضویت تالاب در کنوانسیون رامسر از امتیاز بالایی برخوردار بودند. در بخش ارزش‌های اقتصادی تنها کشاورزی دارای امتیاز متوسطی بود و

جدول ۷- ماتریس ارتباط بین ارزش‌ها و تهدیدهای تالاب چغاخور

Table 7- The matrix of relation between values and threats

| عوامل تهدیدکننده | اثرات | ارزش‌ها | عوامل تهدیدکننده | | | | | | | | | | | |
|--|--|---------|------------------|-----------------------|--------------------------|----------------|-------------------|------------------|------------------------|-------------------------------------|--------------------------|--------------------------|---------------------|---------|
| | | | سپاس کشاورزی | فاضلاب روستاهای حاشیه | فاضلاب و زباله گردش‌گران | احداث چاه عمیق | برداشت آب کشاورزی | افزایش ارتفاع سد | احتمال افزایش بار رسوب | خشک شدن چشمه‌ها در مسیر تونل و ویلا | کشاورزی به مسکونی ویلاها | مراجعه به ماهیان غیربومی | ورود ماهیان غیربومی | خشکسالی |
| ارزش‌های اکولوژیکی | | | | | | | | | | | | | | |
| از بین رفتن گیاهان | خشکی‌زی | L | L | L | L | L | L | L | L | L | L | L | L | L |
| بن در آب | بن در آب | M | L | M | M | M | M | M | M | M | M | M | M | M |
| غوطه ور | غوطه ور | M | L | M | M | M | M | M | M | M | M | M | M | M |
| برگ شناور | برگ شناور | M | L | M | M | M | M | M | M | M | M | M | M | M |
| شناور | شناور | M | L | M | M | M | M | M | M | M | M | M | M | M |
| آب‌زی | آب‌زی | M | L | M | M | M | M | M | M | M | M | M | M | M |
| دو‌زیست | دو‌زیست | M | L | M | M | M | M | M | M | M | M | M | M | M |
| خزنده | خزنده | M | L | M | M | M | M | M | M | M | M | M | M | M |
| پرنده | پرنده | M | L | M | M | M | M | M | M | M | M | M | M | M |
| پستخدار | پستخدار | M | L | M | M | M | M | M | M | M | M | M | M | M |
| از بین رفتن زیستگاه حیات‌وحش | کاهش تنوع زیستی | M | L | M | M | M | M | M | M | M | M | M | M | M |
| ارزش‌های هیدروبولوژیکی | | | | | | | | | | | | | | |
| کمبود آب جهت آبیاری مزارع | افزایش سیلاب در پایین‌دست | M | L | M | M | M | M | M | M | M | M | M | M | M |
| کاهش حفظ و نگهداشت آب در دوره کم‌آبی | عدم تأمین حق‌آبه تالاب گندمان در پایین‌دست | M | L | M | M | M | M | M | M | M | M | M | M | M |
| ارزش‌های اقتصادی | | | | | | | | | | | | | | |
| بی رونق شدن گردش‌گری | کاهش ماهی‌گیری | M | L | M | M | M | M | M | M | M | M | M | M | M |
| بی‌رونق شدن کشاورزی | کاهش دامپروری | M | L | M | M | M | M | M | M | M | M | M | M | M |
| کاهش زنبورداری | بی رونق شدن باغداری | M | L | M | M | M | M | M | M | M | M | M | M | M |
| ارزش‌های اجتماعی | | | | | | | | | | | | | | |
| کاهش کارکردهای مذهبی | کاهش کارکردهای سایت فرهنگی | M | L | M | M | M | M | M | M | M | M | M | M | M |
| امام‌زاده حمزه‌علی در فاصله نزدیک از تالاب | تعریف منطقه شکار ممنوع از ۱۳۷۸ | M | L | M | M | M | M | M | M | M | M | M | M | M |
| عضویت تالاب در کنوانسیون رامسر از ۱۳۸۹ | ایستگاه تحقیقاتی در مجاورت تالاب | M | L | M | M | M | M | M | M | M | M | M | M | M |

جدول ۸- جدول آسیب‌پذیری ارزش‌های محیط زیست تالاب چغاخور

Table 8- Vulnerability of values environment' Choghakhor wetland

| عوامل تهدیدکننده | اثرات | ارزش‌ها | عوامل تهدیدکننده | | | | | | | | | | | |
|--|--|---------|------------------|-----------------------|--------------------------|----------------|-------------------|------------------|------------------------|-------------------------------------|--------------------------|--------------------------|---------------------|---------|
| | | | سپاس کشاورزی | فاضلاب روستاهای حاشیه | فاضلاب و زباله گردش‌گران | احداث چاه عمیق | برداشت آب کشاورزی | افزایش ارتفاع سد | احتمال افزایش بار رسوب | خشک شدن چشمه‌ها در مسیر تونل و ویلا | کشاورزی به مسکونی ویلاها | مراجعه به ماهیان غیربومی | ورود ماهیان غیربومی | خشکسالی |
| از بین رفتن گیاهان | خشکی‌زی | گیاهان | ۱ | ۱ | ۱ | ۲ | ۱ | ۳ | ۱ | ۱ | ۱ | ۱ | ۲ | ۰ |
| بن در آب | بن در آب | ۲ | ۲ | ۲ | ۸ | ۲ | ۱۸ | ۲ | ۲ | ۲ | ۲ | ۲ | ۰ | ۰ |
| غوطه ور | غوطه ور | ۴ | ۲ | ۲ | ۸ | ۲ | ۱۲ | ۲ | ۲ | ۲ | ۲ | ۲ | ۰ | ۰ |
| برگ شناور | برگ شناور | ۲ | ۲ | ۲ | ۸ | ۲ | ۱۲ | ۲ | ۲ | ۲ | ۲ | ۲ | ۰ | ۰ |
| شناور | شناور | ۲ | ۲ | ۲ | ۸ | ۲ | ۱۲ | ۲ | ۲ | ۲ | ۲ | ۲ | ۰ | ۰ |
| آب‌زی | آب‌زی | ۶ | ۶ | ۶ | ۱۲ | ۶ | ۹ | ۶ | ۶ | ۶ | ۶ | ۶ | ۹ | ۲۷ |
| دو‌زیست | دو‌زیست | ۱ | ۱ | ۱ | ۲ | ۱ | ۳ | ۱ | ۱ | ۱ | ۱ | ۱ | ۳ | ۳ |
| خزنده | خزنده | ۱ | ۱ | ۱ | ۲ | ۱ | ۳ | ۱ | ۱ | ۱ | ۱ | ۱ | ۳ | ۳ |
| پرنده | پرنده | ۹ | ۶ | ۶ | ۱۸ | ۶ | ۱۸ | ۶ | ۶ | ۶ | ۶ | ۶ | ۱۸ | ۰ |
| پستخدار | پستخدار | ۱ | ۱ | ۱ | ۲ | ۱ | ۳ | ۱ | ۱ | ۱ | ۱ | ۱ | ۳ | ۰ |
| از بین رفتن زیستگاه حیات‌وحش | از بین رفتن زیستگاه حیات‌وحش | ۶ | ۴ | ۴ | ۸ | ۴ | ۱۸ | ۴ | ۴ | ۴ | ۴ | ۴ | ۱۲ | ۶ |
| کاهش تنوع زیستی | کاهش تنوع زیستی | ۴ | ۴ | ۴ | ۸ | ۴ | ۱۲ | ۴ | ۴ | ۴ | ۴ | ۴ | ۱۲ | ۱۲ |
| تأمین آب جهت آبیاری | کمبود آب جهت آبیاری مزارع | ۰ | ۰ | ۰ | ۰ | ۲ | ۶ | ۲ | ۲ | ۲ | ۲ | ۲ | ۰ | ۰ |
| کنترل سیلاب در پایین‌دست | افزایش سیلاب در پایین‌دست | ۰ | ۰ | ۰ | ۰ | ۱ | ۶ | ۱ | ۱ | ۱ | ۱ | ۱ | ۰ | ۰ |
| نگهداشت آب در دوره کم‌آبی | کاهش حفظ و نگهداشت آب در دوره کم‌آبی | ۰ | ۰ | ۰ | ۰ | ۱۲ | ۶ | ۱۸ | ۶ | ۶ | ۶ | ۶ | ۱۸ | ۰ |
| تأمین حق‌آبه تالاب گندمان | عدم تأمین حق‌آبه تالاب گندمان در پایین‌دست | ۰ | ۰ | ۰ | ۰ | ۸ | ۴ | ۱۸ | ۴ | ۴ | ۴ | ۴ | ۱۲ | ۰ |
| گردش‌گری | بی رونق شدن گردشگری | ۱ | ۱ | ۱ | ۲ | ۱ | ۳ | ۱ | ۱ | ۱ | ۱ | ۱ | ۳ | ۳ |
| ماهی‌گیری | کاهش ماهی‌گیری | ۲ | ۲ | ۲ | ۴ | ۲ | ۶ | ۲ | ۲ | ۲ | ۲ | ۲ | ۶ | ۳ |
| کشاورزی | بی رونق شدن کشاورزی | ۴ | ۲ | ۲ | ۸ | ۲ | ۶ | ۲ | ۲ | ۲ | ۲ | ۲ | ۱۲ | ۶ |
| دامپروری | کاهش دامپروری | ۱ | ۱ | ۱ | ۲ | ۱ | ۳ | ۱ | ۱ | ۱ | ۱ | ۱ | ۳ | ۳ |
| زنبورداری | کاهش زنبورداری | ۱ | ۱ | ۱ | ۲ | ۱ | ۳ | ۱ | ۱ | ۱ | ۱ | ۱ | ۳ | ۳ |
| باغداری | بی رونق شدن باغداری | ۱ | ۱ | ۱ | ۲ | ۱ | ۳ | ۱ | ۱ | ۱ | ۱ | ۱ | ۳ | ۳ |
| مذهبی | کاهش کارکردهای مذهبی | ۰ | ۰ | ۰ | ۰ | ۱ | ۳ | ۱ | ۱ | ۱ | ۱ | ۱ | ۳ | ۰ |
| فرهنگی | کاهش کارکردهای فرهنگی | ۲ | ۲ | ۲ | ۴ | ۲ | ۶ | ۲ | ۲ | ۲ | ۲ | ۲ | ۶ | ۰ |
| عضویت تالاب در کنوانسیون رامسر از ۱۳۸۹ | ایستگاه تحقیقاتی در مجاورت تالاب | ۶ | ۶ | ۶ | ۱۲ | ۶ | ۹ | ۶ | ۶ | ۶ | ۶ | ۶ | ۱۸ | ۲۷ |

- 9- Adger WN. (2006). "Vulnerability", *Glob Environ Change*; 16: 268-81.
- 10- Williams LRR, Kapustka LA. (2000). "Ecosystem vulnerability: a complex interface with technical components", *Environ Toxicol Chem*; 19:1055-8.
- 11- De Lange, H. J., Sala, S., Vighi, M., & Faber, J. H. (2010). "Ecological vulnerability in risk assessment- a review and perspectives", *Science of the Total Environment*, 408(18), 3871-3879.
- 12- Gitay, H., Finlayson, C.M. & Davidson, N.C. (2011). "A Framework for assessing the vulnerability of wetlands to climate change". Ramsar Technical Report No. 5/CBD Technical Series No. 57.
- 13- Stratford, C.J., Acreman, M.C. and Rees, H.G., (2011). "A simple method for assessing the vulnerability of wetland ecosystem services", *Hydrological Sciences Journal*, 56 (8), 1485-1500.
- 14- Johnson W C, Millett B, Gilmanov T, Voldseth R, Guntenspergen G, Naugle D. (2005). "Vulnerability of Northern Prairie wetlands to climate change", *Bioscience*, 55(10): 863-872.
- 15- Boughton DA, Smith ER, O'Neill RV. (1999). "Regional vulnerability: a conceptual framework", *Ecosystem Health*; 5:312-22.
- 16- Detenbeck, N. E., Batterman, S. L., Brady, V. J., Brazner, J. C., Snarski, V. M., Taylor, D. L., ... & Arthur, J. W. (2000). "A test of watershed classification systems for ecological risk assessment", *Environmental Toxicology and Chemistry*, 19(4), 1174-1181.
- 17- Golden NH, Rattner BA. (2003). "Ranking terrestrial vertebrate species for utility in bio monitoring and vulnerability to environmental contaminants", *Rev Environ Contam Toxicol*; 176: 67-136.

تشکر و قدردانی

نویسندگان مقاله لازم می‌دانند از مهندسان مشاور شرکت مهتاب قدس به خصوص جناب آقای مهندس میرزایی و کارکنان اداره محیط زیست استان چهارمحال و بختیاری به ویژه جناب آقای قدرت‌اله داودی و محیط بان منطقه شکار ممنوع چغاخور، جناب آقای مهندس مصطفی انصاری‌نیا به دلیل مساعدت و همکاری در جمع‌آوری داده و همراهی در بازدیدهای میدانی این پژوهش مراتب سپاس‌گزاری و قدردانی را به جا آورند.

منابع

- 1- Loiselle S, Rossi C, Sabio G, Canziani G (2001). "The use of systems analysis methods in the sustainable management of wetlands", *Hydrobiologia*, 458:191-200
- 2- Maltby, E., (1992). "Towards practical policies of wetland conservation and wise use", *Proceedings of the Wetland Forum, Hokkaido, Japan*, 205-217.
- 3- Ramsar convention on wetland, 2013. www.ramsar.org
- 4- Zhou, D., Gong, H., Wang, Y., Khan, S., & Zhao, K. (2009). "Driving forces for the marsh wetland degradation in the Honghe National Nature Reserve in Sanjiang Plain, Northeast China". *Environmental modeling & assessment*, 14(1), 101-111.
- 5- Mitsch, W. J., & Gosselink, J. M. (1986). *Wetlands*. New York: Van Nostrand.
- 6- MEA (Millennium Ecosystem Assessment), (2005). "Ecosystems and human well-being", Washington, DC: Island Press.
- 7- Barbier E B. (2011). "Wetlands as natural assets", *Hydrological Sciences Journal*, 56(8): 1360-1373.
- 8- Acreman M C, Fisher J, Stratford C J, Mould D J, Mountford J O. (2007). "Hydrological science and wetland restoration: some case studies from Europe", *Hydrology and Earth System Sciences*, 11(1) 158-169.

- (مطالعه موردی: تالاب نیریز)، محیط شناسی، شماره ۵۷، صص ۶۵-۷۶.
- ۲۴- زبردست، لعبت و جعفری. حمیدرضا، ۱۳۹۰، ارزیابی روند تغییرات تالاب انزلی با استفاده از سنجش از دور و ارایه راه حل مدیریتی، محیط شناسی، شماره ۵۷، صص ۵۷-۶۴.
- ۲۵- بهروزی راد، ب، ۱۳۸۷، تالاب‌های ایران، انتشارات سازمان جغرافیایی نیروهای مسلح، تهران.
- ۲۶- مهندسین مشاور مهتاب قدس، ۱۳۸۶، گزارشات ارزیابی اثرات محیط زیستی انتقال آب سبزکوه و افزایش ارتفاع سد، کارفرما: شرکت آب منطقه‌ای استان چهارمحال و بختیاری، وزارت نیرو.
- ۲۷- جهانی شکیب، فاطمه، ملک محمدی، بهرام، یاوری، احمدرضا، شریفی، یونس و عادل، فاطمه، ۱۳۹۳، ارزیابی روند تغییرات کاربری زمین و تغییر اقلیم در سیمای سرزمین تالاب چغاخور با تأکید بر اثرات محیط زیستی، محیط شناسی، دوره ۴۰، شماره ۳.
- 28- Roggeri, H., (2009). "Wetland evaluation in developing countries". In: E. Maltby and T. Barker, eds., the wetland handbook. Oxford: Wiley-Blackwell.
- 29- OECD, (2006). "Applying strategic environmental assessment". Good practice guidance for development cooperation, Paris: OECD.
- 18- Penghua Q, Songjun X, Genzong X, Benan T, Hua B, Longshi Y. (2007). "Analysis of the ecological vulnerability of the western Hainan Island based on its landscape pattern and ecosystem sensitivity", *Acta Ecol Sin*; 27:1257-64.
- 19- De Chazal J, Quétier F, Lavorel S, Van Doorn A. (2008). "Including multiple differing stakeholder values into vulnerability assessments of socio-ecological systems", *Glob Environ Change*, 18: 508-20.
- 20- Malekmohammadi, B., & Rahimi Blouchi, L. (2014). Ecological risk assessment of wetland ecosystems using Multi Criteria Decision Making and Geographic Information System. *Ecological indicators*, 41, 133-144.
- ۲۱- رحیمی بلوچی، لیلیا و ملک محمدی، بهرام، ۱۳۹۲، ارزیابی آسیب پذیری اکوسیستم‌های تالابی بر اساس ارزش‌های بوم‌شناختی و هیدرولوژیکی آن‌ها، مطالعات محیطی، دوره یازدهم، شماره ۲، صص ۶۶-۵۵.
- ۲۲- فریادی، شهرزاد، سپهر، حسین و رضانی، مجید، ۱۳۹۲، تعیین آسیب‌پذیری بوم‌شناختی با ترکیب روش‌های ماتریس آثار متقابل، فرآیند تحلیل سلسله مراتبی و فرآیند تحلیل توسعه‌ای، محیط‌شناسی، دوره ۳۹، شماره ۴، صص ۵۴-۴۵.
- ۲۳- رفیعی، یوسف، ملک محمدی، بهرام، آبکار، علی، یاوری، احمدرضا، رضانی، مه‌ریان، مجید و ظهراپی، حمید، ۱۳۹۰، بررسی تغییرات زیست محیطی تالاب‌ها و مناطق حفاظت شده با استفاده از تصاویر چندزمانه سنجنده TM