ارزیابی و اولویت‌بندی ریسک‌های زیست محیطی تالاب بین‌المللی مصب رودهای گز و حرا

سمیرا جعفری‌آذر[۱]، غلامرضا سبزقبائی[۱*]، مرتضی توکلی[۲] و سولماز دشتی[۳]

(تاریخ دریافت: ۱۳۹۵/۶/۱۸؛ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۶/۸/۱۶)

چکیده

اکوسیستم‌های تالابی دارای ارزش و کارکردهای اقتصادی و اکولوژیکی بسیاری هستند اما امروزه امنیت و موجودیت آنها از طریق عوامل مختلف طبیعی و انسانی به‌شدت تحت تأثیر قرار گرفته است. از این‌رو تحقیق حاضر با هدف شناسایی، رتبه‌بندی و ارزیابی ریسک زیست محیطی عوامل تهدید تالاب بین‌المللی رودهای گز و حرا واقع در استان هرمزگان صورت پذیرفت. جهت شناسایی مهم‌ترین عوامل تهدید از روش دلفی و از روش‌های تصمیم‌گیری چند معیاره AHP و TOPSIS برای اولویت‌بندی ریسک‌ها استفاده شد. طبق نتایج AHP، قاچاق سوخت، حمل و نقل‌های آبی و آلودگی نفتی در رتبه‌های اول تا سوم قرار دارند. نتایج به‌دست آمده از روش TOPSIS براساس میزان نزدیکی نسبی (CJ+) نشان می‌دهد که آلودگی نفتی (۱) و قاچاق سوخت (۰/۹۱۵۴) در رتبه‌های اول و دوم جای دارند. به‌طور کلی از لحاظ سطوح مخاطرات، ۸/۶ درصد مخاطرات در رده غیرقابل تحمل، ۸/۶ درصد در رده قابل توجه، ۲۶/۰۸ درصد در رده متوسط، ۳۰/۴۳ درصد در رده قابل تحمل و ۲۶/۰۸ درصد مخاطرات در رده جزئی قرار گرفتند. بنابراین با توجه به نتایج به‌دست آمده اولویت‌های مدیریتی و برنامه‌ریزی در جهت کاهش اثرات و پیامدهای عوامل تهدید که تأثیرات جبران‌ناپذیری بر محیط زیست و عملکرد تالاب دارند، می‌بایست مورد توجه جدی قرار گیرند.

واژه‌های کلیدی: مصب رودهای گز و حرا، تالاب بین‌المللی، تصمیم‌گیری چند معیاره، ارزیابی ریسک

۱. گروه محیط زیست دانشگاه صنعتی خاتم الانبیاء بهبهان، بهبهان، ایران

۲. گروه جغرافیا، دانشگاه تربیت مدرس، تهران، ایران

۳. گروه محیط زیست، واحد اهواز، دانشگاه آزاد اسلامی، اهواز، ایران

*: مسئول مکاتبات، پست الکترونیکی: sabzghabaei@bkatu.ac.ir

[Downloaded from ijae.iut.ac.ir on 2026-11-01]

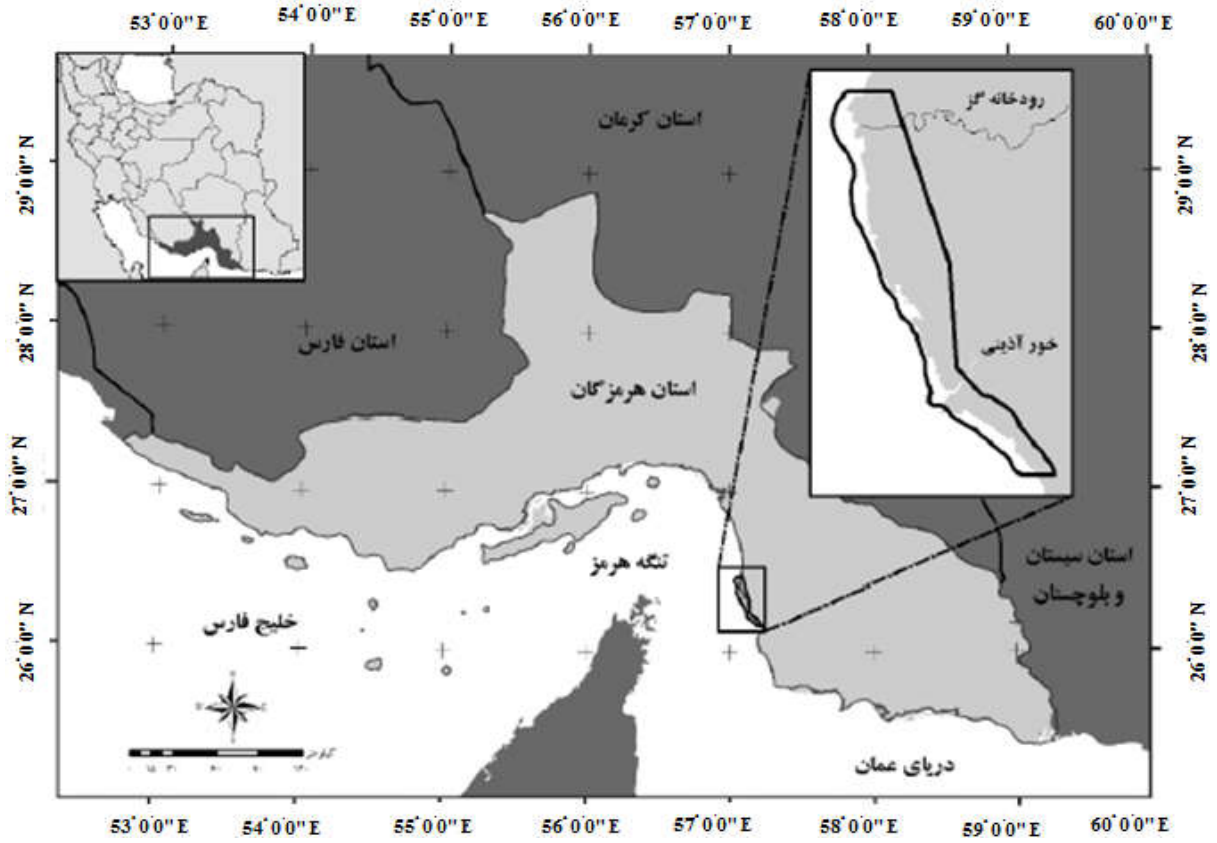
[DOR: 20.1001.1.24763128.1396.6.3.4.5]

[DOI: 10.29252/ijae.6.3.71]

مقدمه

تالاب‌ها از مهم‌ترین و در عین حال آسیب‌پذیرترین منابع محیط زیستی جهان محسوب می‌شوند که همواره با خطر تخریب و نابودی مواجه بوده‌اند. تالاب‌های ساحلی ۴ درصد از کل مساحت زمین و ۱۱ درصد از اقیانوس‌های جهان را تشکیل می‌دهند. بیش از یک سوم جمعیت جهان در این مناطق زندگی می‌کنند و ۹۰ درصد محصولات شیلاتی از این مناطق تأمین می‌شود (۲۵). تراکم جمعیت انسانی در سواحل، نزدیک به سه برابر مناطق داخلی است (۳۵). از این‌رو در حال حاضر فعالیت های انسانی بسیاری از تالاب‌های ساحلی و مزایای آنها را مورد تهدید قرار داده است (۳۶). در طول ۵۰ سال گذشته مساحت این مناطق به‌علت فشار جمعیت، زهکشی، سدسازی، آلودگی، حمله بیولوژیکی، بیابان‌زایی، تغییرات آب و هوایی و سیاست‌های نادرست به شدت کاهش یافته است (۱۵). در بسیاری از کشورها سدسازی باعث کاهش خود احیایی تالاب‌ها می‌شود. تالاب‌ها ریسک‌های اکولوژیکی بالایی دارند و به سرعت باعث تغییرات در رژیم هیدرولوژیکی و جانوران وابسته به محیط آبی می‌شوند (۳۴)؛ لذا هرگونه دخل و تصرف در چرخه زیستی یک تالاب می‌تواند صدمات جبران‌ناپذیری بر ساختار گیاهی و جانوری آن وارد کند (۲۶ و ۳۷). به‌طور کلی نبود اطلاعات علمی درباره تولیدات تالاب و نداشتن آگاهی از توازن اکولوژیک آن سبب استفاده بیشتر از منابع تالابی شده و روند تخریب آن را تشدید می‌کند (۱۶ و ۲۵). با توجه به اهمیت حفاظت از محیط زیست بالاخص اکوسیستم‌های آبی، شناسایی عوامل تخریب و تهدید آن به منظور وضع قوانین کارآمد و اتخاذ مکانیسم‌های مناسب در برخورد با تخریب کنندگان حائز اهمیت است (۴). بنابراین به ابزار و روشی جهت دسترسی و آگاهی از شرایط تالاب برای طیف وسیعی از اهداف نیازمند هستیم. ارزیابی ریسک زیست محیطی (Environmental Risk Assessment) یکی از روش‌هایی است که خطرات زیست محیطی ناشی از فعالیت‌های انسانی و بلایای طبیعی و سطح مناسبی از اقدامات مدیریتی متناسب با ریسک، جهت کاهش خطرات و اثرات سوء آنها تا رسیدن به سطح قابل قبولی از ریسک را مورد ارزیابی قرار می‌دهد (۷) و ابزاری مناسب به‌منظور مدیریت بهینه تالاب‌ها محسوب می‌شود. مطالعات گسترده‌ای برای تالاب‌ها در سراسر جهان صورت گرفته است که بیشتر به بحث بر ویژگی‌های ساختاری و عملکردی آنها پرداخته‌اند، اما مطالعاتی که به ارزیابی ریسک محیط زیستی در تالاب‌ها بپردازند اندک است. از این‌رو با ارزیابی ریسک محیط زیستی تالاب‌ها و ارائه برنامه مدیریت ریسک می‌توان شدت یا احتمال وقوع این ریسک‌ها را تا حد امکان کاهش داد (۲۶). امروزه روش‌های تصمیم‌گیری چند معیاره جهت ارزیابی ریسک در بسیاری از مطالعات مورد استفاده قرار می‌گیرد. بررسی سابقه استفاده از روش‌های تصمیم‌گیری چند معیاره در ارزیابی ریسک نشان می‌دهد که این روش‌ها به تنهایی یا با روش‌های دیگر برای ارزیابی ریسک در موارد مختلف مورد استفاده قرار گرفته است. ارزیابی ریسک‌های محیط زیستی منطقه حفاظت شده حله بوشهر (۱۰)، ارزیابی و مدیریت ریسک محیط زیستی مناطق حساس اکولوژیک با استفاده از روش تصمیم‌گیری چند معیاره در منطقه حفاظت شده‌اند (۷). ارزیابی ریسک محیط زیستی تالاب شیرین‌سو در همدان با استفاده از روش‌های TOPSIS و EFMEA با هدف رتبه‌بندی و ارزیابی ریسک‌های محیط زیستی (۲۲)، ارزیابی ریسک‌های محیط زیستی تالاب بین المللی شادگان براساس شاخص‌های عملکرد اکولوژیکی با استفاده از روش AHP (۱۲) و همچنین ارزیابی مخاطرات زیست محیطی منطقه حفاظت شده دنا با استفاده از روش تصمیم‌گیری چند معیاره (TOPSIS) با هدف رتبه‌بندی ریسک های شاخص و تعیین سطوح مخاطرات آنها (۲۴) اشاره کرد. همچنین ارزیابی ریسک اکولوژیکی تالاب‌های Lower Burdekin با هدف توسعه چارچوبی پایدار برای پروژه‌های آتی آبیاری شمال استرالیا به منظور ارائه فرایندی برای ایجاد رویکرد پایدار اکولوژیکی (۲۹)، شناسایی کلیه تهدیدات وارده بر مناطق حفاظت شده به نوعی بر

[Downloaded from ijae.iut.ac.ir on 2026-11-01]
[DOR: 20.1001.1.24763128.1396.6.3.4.5]
[DOI: 10.29252/ijae.6.3.71]



شکل ۱. موقعیت منطقه حفاظت شده حرا رود گز و تالاب بین‌المللی مصب رودخانه‌های گز و حرا

کارکردها و خدمات ارائه شده توسط آنها تأثیر می‌گذارد با استفاده از یک مدل فازی (۳۰)، شناسایی ریسک‌های پروژه‌های برق آبی با روش AHP و توسعه آن با روش TOPSIS در یک محیط فازی (۳۹) و آنالیز مقایسه‌ای فشارها و تهدیدات تالاب‌های گرمسیری استان خوزستان با استفاده از روش‌شناسی RAPPAM (۱۴) از جمله مطالعات هم راستا با تحقیق حاضر است.. پژوهش حاضر با هدف بررسی ریسک‌های تهدید کننده تالاب بین‌المللی مصب رودهای گز و حرا، تعیین مهم‌ترین عوامل تهدید و تجزیه و تحلیل آنها با استفاده از روش‌های تصمیم‌گیری چند معیاره و ارائه راهکارهای مدیریتی جهت کاهش پیامدهای این عوامل، صورت گرفت.

مواد و روش‌ها

منطقه حفاظت شده حرا رود گز و تالاب بین‌المللی مصب رودهای گز و حرا در استان هرمزگان و در ۷۵ کیلومتری جنوب شرقی میناب، در ساحل دریای عمان در موقعیت جغرافیایی "۸ ´۲۶ °۱۵ تا "۴۳ ´۲۶ °۲۵ عرض شمالی و "۱۷ ´۵۷ °۴ تا "۳۴ ´۵۷ °۸ طول شرقی قرار گرفته است (شکل ۱) (۵). مساحت منطقه حفاظت شده ۲۷۸۲۷هکتار، مساحت آبی تالاب ۱۵۰۰ هکتار و مساحت جنگل‌های مانگرو در محدوده تالاب با استفاده از تصاویر ماهواره IRS (۲۰۰۲)، ۷۷۳ هکتار تعیین شده است (۱۱). پوشش گیاهی این منطقه شامل تودهای وسیع از درختان حرا (*Avicennia marina*)، به همراه معدودی از درختان چندل و

[Downloaded from ijae.iut.ac.ir on 2026-11-01]
[DOR: 20.1001.1.24763128.1396.6.3.4.5]
[DOI: 10.29252/ijae.6.3.71]

جنگل‌های تنکی از گونه‌هایی نظیر (*Acacia* , *Tamarix*) است. تاکنون در این تالاب حدود ۱۸ گونه پرنده شناسایی شده که از این تعداد ۴ گونه بومی منطقه و بقیه مهاجر زمستان گذران هستند. مهم‌ترین منبع تأمین آب تالاب از طریق دریا و جزر و مد خلیج‌فارس و وجود چندشاخه رودخانه فصلی است. دو شهر میناب و بندر سیریک بزرگترین کانون‌های زیستی اطراف منطقه هستند. در حدود ۲۰ پارچه روستای کوچک و بزرگ در حاشیه جنگل‌های حرای این منطقه وجود دارد. از مهم‌ترین این روستاها می‌توان به کرتان، خرگوشی، گناری، مهرگی، گارندهو، گز، گزپیر و بازگرد اشاره کرد (۱).

این تحقیق با تمرکز بر شرایط محیط زیستی تالاب بین‌المللی مصب رودخانه‌های گز و حرا و کلیه عوامل تنش‌زا و استرس‌هایی که باعث بر هم خوردن تعادل اکولوژیکی و همچنین به خطر افتادن موجودیت و بقای تالاب می‌شود مورد بررسی قرار گرفت. به‌طور کلی، انجام ارزیابی ریسک در این مطالعه شامل سه مرحله است. دلفی رویکرد یا روشی سیستماتیک در تحقیق برای استخراج نظرات از یک گروه متخصصان در مورد یک موضوع یا یک سؤال است. هوگارت (۲۸) معتقد است ۶ تا ۱۵ عضو برای تکنیک دلفی ایده‌ال است و به‌زعم کلیتون (۲۷) اگر از ترکیبی از خبرگان با تخصص‌های گوناگون استفاده شود بین ۵ تا ۱۰ عضو کافی است (۳۳). در این مطالعه پنل مدنظر براساس ترکیبی از خبرگان با تخصص‌های گوناگون (از جمله ارگان‌های مرتبط و محیط دانشگاهی و همین‌طور جوامع محلی و ذینفعان) تعیین و از نمونه‌های به حجم ۱۵ الی ۲۰ نفر استفاده شد که در آن اعضا به هر معیار براساس طیف لیکرت از ۱ تا ۵ نمره ای اختصاص دادند (۹) که این روش حداقل دوبار بین متخصصین انجام شد. درنهایت حدود ۲۳ ریسک تهدید کننده برای تالاب بین‌المللی رودخانه‌های گز و حرا به‌عنوان ریسک شاخص شناسایی شدند. در مرحله دوم جهت تجزیه و تحلیل و اولویت‌بندی ریسک‌ها در دو گروه طبیعی و زیست محیطی از روش‌های تصمیم‌گیری چند معیاره (Multiple Criteria Decision Making :MCDM) (۱۸)، که از این میان، برای ارزیابی تعداد زیادی از معیارها و حل مسائل چند متغیره، فرایند تحلیل سلسله مراتبی (Analytic Hierarchy Process) به‌صورت گسترده به‌کار می رود، مورد استفاده قرار گرفت. این مدل به گروه تصمیم‌گیرندگان اجازه می‌دهد عضو هر گروهی که باشند از آزمون‌پذیری این مدل استفاده کنند و مسئله را به کمک آن حل کنند (۳۲). جهت اولویت بندی و انجام مقایسات زوجی ریسک‌های استخراج شده از تکنیک دلفی، براساس نظر کارشناسان، پرسش‌نامه تهیه و داده‌های پرسش‌نامه وارد نرم‌افزار Expert Choice11 شدند. انجام مقایسات براساس مقیاس ۹ کمیتی ساعتی (۳۱) صورت پذیرفت (جدول ۱). در مرحله آخر رتبه‌بندی و تعیین درجه مخاطره‌پذیری ریسک‌ها صورت گرفت.

انتخاب شاخص‌ها و روش نمره‌دهی به ریسک‌ها در این پژوهش براساس انواع و میزان تکرار شاخص‌ها و همچنین روش تعیین نمره این شاخص‌ها، شامل سه شاخص شدت اثر ریسک (C1)، احتمال وقوع ریسک (C2) و حساسیت محیط پذیرنده ریسک (C3) است. به‌منظور ارزیابی ریسک‌ها، لازم است تا نمرات شاخص‌ها (احتمال، شدت و ...) برای هر یک از ریسک‌ها استخراج شود.

طیف امتیازدهی به هر یک از این شاخص‌ها از خیلی کم (۱) تا خیلی زیاد (۹) براساس طیف ساعتی انتخاب شده است (۳۱). در ردیف‌های این ماتریس گزینه‌ها (ریسک‌ها) و در ستون‌ها شاخص‌هایی که گزینه‌ها براساس آنها رتبه‌بندی می‌شوند، قرار دارد. نظر به اینکه بین شاخص‌های انتخاب شده برای رتبه‌بندی ریسک‌های تهدید کننده تالاب امکان مبادله روش گروه مدل‌های جبرانی ارزیابی چند معیاره، روش TOPSIS دارای کمترین نقص در رتبه‌بندی گزینه‌هاست (۳۸). در روش TOPSIS، m گزینه به‌وسیله n شاخص ارزیابی می‌شود. این تکنیک بر این مفهوم بنا شده که گزینه انتخابی باید کمترین فاصله را با راه حل ایده‌ال مثبت (بهترین حالت

[Downloaded from ijae.iut.ac.ir on 2026-11-01]
[DOR: 20.1001.1.24763128.1396.6.3.4.5]
[DOI: 10.29252/ijae.6.3.71]

جدول ۱. مقیاس ۹ کمیتی برای مقایسه زوجی معیارها (۳۱)

امتیاز	تعریف	توضیح
۱	ترجیح یکسان	در تحقق هدف دو معیار اهمیت مساوی دارند.
۳	کمی مرجح	تجربه نشان می‌دهد برای تحقق هدف اهمیت i نسبتاً بیشتر از j است.
۵	خیلی مرجح	تجربه نشان می‌دهد برای تحقق هدف اهمیت i بیشتر از j است.
۷	خیلی زیاد مرجح	تجربه نشان می‌دهد برای تحقق هدف اهمیت i خیلی بیشتر از j است.
۹	کاملاً مرجح	اهمیت خیلی بیشتر i نسبت به j به‌طور قطعی به اثبات رسیده است.
۲،۴،۶،۸	ترجیحات بینابین	هنگامی که حالت‌های میانه وجود دارد.

ممکن،A_i^+) و بیشترین فاصله را با راه حل ایده‌ال منفی (بدترین حالت ممکن، A_i^+) داشته باشد (۲۴). مراحل انجام تکنیک TOPSIS شامل:

۱- تشکیل ماتریس داده‌ها براساس m گزینه و n شاخص و نرمالیزه کردن ماتریس تصمیم‌گیری:

$$r_{ij} = x_{ij} / (Sx^{۲}_{ij}) \quad \text{for } i = ۱,\ldots, m;\ j = ۱,\ldots, n \qquad [۱]$$

۲- ایجاد ماتریس (بی‌مقیاس) موزون با مفروض بودن بردار W به‌عنوان ورودی به الگوریتم:

$$Vij = wjrij \qquad [۲]$$

۳- تعیین راه حل ایده‌ال مثبت (Ai^+) و ایده‌ال منفی (Ai^-):

$$A^+ = \{v_1^*, \ldots, v_n^*\}, \text{ where}$$

$$v_j^* = \{\max_i (v_{ij}) \text{ if } jÎJ ; \min_i (v_{ij}) \text{ if } jÎJ' \} \qquad [۳]$$

$$A- = \{v۱', \ldots, vn'\}, \text{ where}$$

$$v' = \{\text{mini } (vij) \text{ if } jÎJ ; \text{maxi } (vij) \text{ if } jÎJ' \} \qquad [۴]$$

۴- به‌دست آوردن میزان فاصلهٔ هر گزینه از ایده‌ال مثبت و منفی (فاصله گزینه i تا ایده‌ال مثبت را با نماد Si^+ و تا ایده‌ال منفی را با نماد Si^- نشان می‌دهند):

$$S_i^+ = [S(v_j^* - v_{ij})^{۲}]^{½} \quad i = ۱, \ldots, m \qquad [۵]$$

$$S_i^- = [S(v_j' - v_{ij})^{۲}]^{½} \quad i = ۱, \ldots, m \qquad [۶]$$

۵- محاسبه میزان نزدیکی نسبی (C_i^+) هر ریسک (S_i) با ایده‌ال مثبت (هرچه مقدار C_i^+، به عدد ۱ نزدیک‌تر باشد، رتبه بالاتری را به‌خود اختصاص می‌دهد):

$$C_i^* = S'_i / (S_i^* + S'_i), \quad ۰ < C_i^* < ۱ \qquad [۷]$$

پس از تعیین اولویت ریسک جهت تعیین مخاطره‌پذیری، ریسک‌ها به‌صورت صعودی به نزولی مرتب می‌شوند و مؤلفه‌های تعداد رده و طول رده براساس رابطه (۸) و (۹) تعیین می‌شوند. (n در این رابطه بیانگر تعداد ریسک است):

$$\text{تعداد رده} = ۱ + ۳/۳ \log (n) \qquad [۸]$$

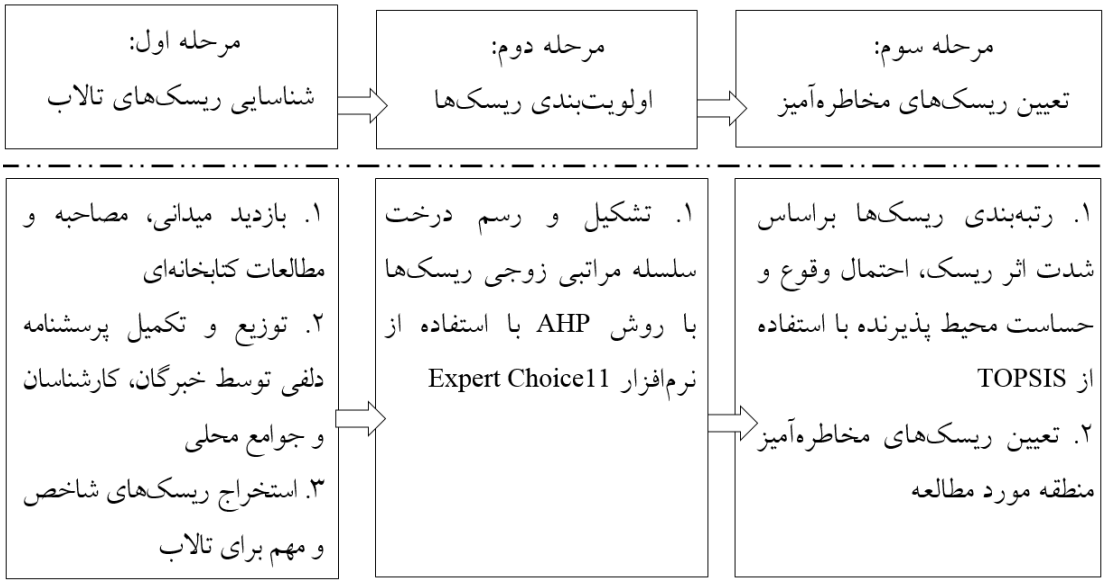
$$\text{طول رده} = \frac{\text{کوچکترین مقدار ریسک} - \text{بزرگترین مقدار ریسک}}{\text{تعداد رده}} \qquad [۹]$$

درنهایت پس از اولویت‌بندی ریسک‌ها، اقدامات مدیریتی جهت تعدیل آنها ارائه شد (۲۲). شکل (۲) مراحل انجام پژوهش را نشان می‌دهد.

نتایج و بحث

با توجه به یافته‌های پژوهش، نتایج مقایسات زوجی براساس دانش خبرگان و کارشناسان نشان می‌دهد که در بین معیارهای بیولوژیکی، فیزیکوشیمیایی، فرهنگی، اجتماعی، اقتصادی و ریسک‌های طبیعی به ترتیب کاهش تراکم پوشش گیاهی در منطقه (که اغلب درختان گز و حرا است)، آلودگی نفتی، استفاده از اداوات صید غیرمجاز، اسکراپ لنج‌ها و قایق‌ها در محدوده و داخل تالاب، قاچاق سوخت و پدیده خشکسالی و تغییرات اقلیم دارای رتبه‌های بالاتری هستند و به‌عنوان AHP

[Downloaded from ijae.iut.ac.ir on 2026-11-01]
[DOR: 20.1001.1.24763128.1396.6.3.4.5]
[DOI: 10.29252/ijae.6.3.71]



شکل ۲. مراحل انجام پژوهش

مهم‌ترین ریسک منطقه شناسایی شدند. نگاه اجمالی به نتایج گواه این است که مهم‌ترین ریسک‌های تهدید کننده تالاب رودهای گز و حرا در زیرگروه معیارهای اقتصادی جای دارند به‌طوری که قاچاق سوخت و ترددهای آبی از زیر معیار اقتصادی رتبه‌های اول و دوم را به‌خود اختصاص داده‌اند (جدول ۲).

به‌منظور رتبه‌بندی ریسک‌ها (گزینه‌ها) براساس سه شاخص شدت اثر ریسک (C1)، احتمال وقوع ریسک (C2) و حساسیت محیط پذیرنده ریسک (C3)، با استفاده از تکنیک TOPSIS ماتریس نرمالیزه شده وزن‌دار (جدول ۳) تشکیل و ایده‌ال‌های مثبت و منفی تعیین (جدول ۴) و درنهایت رتبه‌بندی ریسک‌های تهدید کننده تالاب در نرم‌افزار Excel صورت پذیرفت.

نتایج نشان می‌دهد با توجه به امتیاز میزان نزدیکی نسبی (Cj^+) آلودگی نفتی (۱)، قاچاق سوخت (۰/۹۱۵۴۷)، پدیده خشکسالی و تغییرات اقلیم (۰/۷۳۷۷۹)، تردد لنج، قایق و شناورها (۰/۶۸۳۳۲)، رسوب‌گذاری غیرعادی (۰/۵۸۴۱۵) و صید بی‌رویه و غیرمجاز (۰/۵۷۳۷۵) رتبه‌های اول تا ششم را به‌خود اختصاص داده‌اند و سایر ریسک‌ها در رتبه‌های بعدی جای دارند (جدول ۵).

درنهایت به‌منظور تعیین درجه مخاطره‌پذیری ریسک‌های تهدید کننده تالاب مورد مطالعه، از روابط (۸) و (۹) استفاده شد. طبق این روابط با توجه به تعداد ریسک‌ها (n=۲۳)، تعداد رده یا سطوح ریسک به ۵ رده غیرقابل تحمل، قابل توجه، متوسط، قابل تحمل و جزئی طبقه‌بندی شد و طول رده براساس کمترین عدد ریسک (صفر) و بیشترین عدد ریسک (۱) (جدول ۵)، برابر ۰/۲ است که ریسک‌ها بر این اساس در ۵ رده مختلف طبقه‌بندی شده و می‌توان در اولویت‌های مدیریتی از آن بهره جست. نتایج نشان می‌دهد که به ترتیب براساس میزان نزدیکی نسبی (C_j^+)، آلودگی نفتی (۱)، قاچاق سوخت (۰/۹۱۵۴) در رده غیرقابل تحمل هستند و می‌توانند تهدید بسیار جدی برای تالاب محسوب شوند به‌طوری که اکوسیستم تالاب و فون و فلور منطقه را دچار تنش و آسیب جبران‌ناپذیری کنند. همچنین پدیده خشکسالی و تغییرات اقلیم (۰/۷۳۷۷) و حمل و نقل‌های آبی (۰/۶۸۳۳) در رده قابل توجه برای تالاب قرار دارند (جدول ۶).

به‌طور کلی در تالاب بین‌المللی مصب رودهای گز و حرا،

[Downloaded from ijae.iut.ac.ir on 2026-11-01]
[DOR: 20.1001.1.24763128.1396.6.3.4.5]
[DOI: 10.29252/ijae.6.3.71]

جدول ۲. نتایج مقایسات زوجی ریسک‌های تهدید کننده تالاب بین‌المللی رودهای گز و حرا

سطح اول (هدف)	سطح دوم	سطح سوم	سطح چهارم	وزن نسبی در AHP	اولویت‌بندی ریسک‌ها	وزن نهایی در AHP	اولویت‌بندی ریسک‌ها
ارزیابی ریسک محیط زیستی تالاب بین‌المللی رودهای گز و حرا	ریسک‌های زیست محیطی	بیولوژیکی	کاهش تراکم پوشش گیاهی	۰/۰۲۸	۹	۰/۰۲۷	۱۱
			چرای شدید و بی‌رویه دام	۰/۰۱	۱۸	۰/۰۰۹	۱۹
			آفات و بیماری گیاهی و جانوری	۰/۰۰۳	۲۳	۰/۰۰۳	۲۲
			کاهش زادآوری آبزیان	۰/۰۱۸	۱۴	۰/۰۱۷	۱۴
		فیزیکوشیمیایی	آلودگی نفتی	۰/۱۵۱	۳	۰/۱۰۶	۳
			پساب صنعتی	۰/۰۲	۱۳	۰/۰۱۴	۱۶
			آلودگی خاک و رسوبات	۰/۰۶۳	۶	۰/۰۴۵	۶
			ادوات صید غیرمجاز	۰/۰۲۴	۱۱	۰/۰۱۶	۱۵
		فرهنگی	رهاسازی لنج‌ها و قایق‌های فرسوده	۰/۰۰۴	۲۲	۰/۰۰۲	۲۳
			گردشگری ناپایدار	۰/۰۰۷	۲۰	۰/۰۰۴	۲۱
			افزایش روند توسعه شهری و روستایی	۰/۰۱۳	۱۷	۰/۰۲۱	۱۳
			تخلیه و دفع زباله	۰/۰۰۶	۲۱	۰/۰۰۹	۲۰
		اجتماعی	دسترسی آسان به منطقه	۰/۰۲۴	۱۲	۰/۰۳۹	۸
			اسکراب لنج‌ها و قایق‌ها	۰/۰۲۷	۱۰	۰/۰۴۳	۷
			تردد وسایط نقلیه	۰/۰۰۹	۱۹	۰/۰۱۴	۱۷
			جاده‌سازی	۰/۰۱۶	۱۵	۰/۰۲۶	۱۲
		اقتصادی	قاچاق سوخت	۰/۱۸۴	۱	۰/۲۰۵	۱
			صید غیرمجاز و بی‌رویه	۰/۰۶۹	۵	۰/۰۷۷	۴
			ساخت و احداث اسکله	۰/۰۳۱	۸	۰/۰۳۵	۹
			تردد لنج‌ها و قایق‌های موتوری	۰/۱۶۸	۲	۰/۱۸۸	۲
		ریسک‌های طبیعی	پدیده خشکسالی و تغییرات اقلیم	۰/۰۷۳	۴	۰/۰۵۷	۵
			رسوب‌گذاری غیرعادی	۰/۰۳۹	۷	۰/۰۳	۱۰
			فرسایش خاک	۰/۰۱۴	۱۶	۰/۰۱۱	۱۸

در مقایسات زوجی ضریب ناسازگاری باید کمتر از ۰/۱ باشد که نشان دهنده صحت مقایسات زوجی می‌باشد. ضریب ناسازگاری در این مطالعه ۰/۰۵ می‌باشد.

از لحاظ سطوح مخاطرات،۸/۶ درصد مخاطرات در رده غیرقابل تحمل، ۸/۶ درصد در رده قابل توجه، ۲۶/۰۸ درصد در رده متوسط، ۳۰/۴۳ درصد در رده قابل تحمل و ۲۶/۰۸ درصد مخاطرات در رده جزئی قرار گرفتند.

مطالعات و بررسی‌های میدانی نشان می‌دهد که در شرق استان هرمزگان، در شرق تنگه هرمز در موقعیت تالاب بین‌المللی مصب رودهای گز و حرا واقع در شهرستان سیریک، منبع مهم ایجاد آلودگی ناشی از صنایع مربوط به تعمیر، ساخت کاملاً ملموس است؛ به‌طوری که سرعت زیاد قایق‌ها و لنج‌ها سطح کشتی،قایق و نشت سوخت آنها و همچنین سوانح

[Downloaded from ijae.iut.ac.ir on 2026-11-01]
[DOR: 20.1001.1.24763128.1396.6.3.4.5]
[DOI: 10.29252/ijae.6.3.71]

جدول ۳. ماتریس نرمالیزه شده وزن‌دار تالاب بین‌المللی رودهای گز و حرا

ریسک‌ها	C3	C2	C1	ریسک‌ها	C3	C2	C1
آلودگی نفتی	۰/۱۱۹۰۸	۰/۱۱۵۴۷	۰/۱۱۹۹۷	تردد وسایل نقلیه	۰/۰۵۲۹۲	۰/۰۶۴۱۵	۰/۰۴۴۹۹
قاچاق سوخت	۰/۱۰۵۸۵	۰/۱۱۵۴۷	۰/۱۱۹۹۷	وجود و ساخت اسکله	۰/۰۶۴۱۵	۰/۰۶۴۱۵	۰/۰۴۴۹۹
پدیده خشکسالی و تغییرات اقلیم	۰/۰۹۲۶۲	۰/۰۸۹۸۱	۰/۱۰۴۹۷	تخلیه و دفع زباله	۰/۰۶۴۱۵	۰/۰۵۱۳۲	۰/۰۴۴۹۹
تردد لنج، قایق و شناورها	۰/۰۹۲۶۲	۰/۰۸۹۸۱	۰/۰۸۹۹۸	پساب‌های لنج‌سازی	۰/۰۵۲۹۲	۰/۰۵۱۳۲	۰/۰۴۴۹۹
صید بی‌رویه و غیرمجاز	۰/۰۷۹۳۹	۰/۰۸۹۸۱	۰/۰۷۴۹۸	چرای بی‌رویه و شدید دام	۰/۰۵۲۹۲	۰/۰۵۱۳۲	۰/۰۵۹۹۸
ادوات صید غیرمجاز	۰/۰۷۹۳۹	۰/۰۷۶۹۸	۰/۰۷۴۹۸	فرسایش خاک	۰/۰۵۲۹۲	۰/۰۳۸۴۹	۰/۰۴۴۹۹
رسوب‌گذاری غیرعادی	۰/۰۷۹۳۹	۰/۰۷۶۹۸	۰/۰۸۹۹۸	رهاسازی قایق‌ها و لنج‌های فرسوده	۰/۰۳۹۶۹	۰/۰۵۱۳۲	۰/۰۴۴۹۹
کاهش تراکم پوشش گیاهی	۰/۰۷۹۳۹	۰/۰۶۴۱۵	۰/۰۷۴۹۸	گردشگری ناپایدار	۰/۰۳۹۶۹	۰/۰۳۸۴۹	۰/۰۴۴۹۹
آلودگی خاک و رسوبات	۰/۰۶۶۱۵	۰/۰۷۶۹۸	۰/۰۵۹۹۸	دسترسی آسان به منطقه	۰/۰۳۹۶۹	۰/۰۲۵۶۶	۰/۰۴۴۹۹
کاهش زادآوری آبزیان	۰/۰۶۶۱۵	۰/۰۶۴۱۵	۰/۰۵۹۹۸	جاده‌سازی	۰/۰۵۲۹۲	۰/۰۳۸۴۹	۰/۰۲۹۹۹
اسکراب لنج‌ها و شناورها	۰/۰۶۶۱۵	۰/۰۶۴۱۵	۰/۰۷۴۹۸	آفات و بیماری‌های گیاهی و جانوری	۰/۰۳۹۶۹	۰/۰۲۵۶۶	۰/۰۲۹۹۹
افزایش روند توسعه شهری و روستایی	۰/۰۶۶۱۵	۰/۰۵۱۳۲	۰/۰۵۹۹۸	–	–	–	–

[DOI: 10.29252/jae.6.3.71] [DOR: 20.1001.1.24763128.1396.6.3.4.5] [Downloaded from jae.iut.ac.ir on 2026-11-01]

جدول ۴. ایده‌ال‌های مثبت و منفی تالاب بین‌المللی رودهای گز و حرا

	C1	C2	C3
J+	۰/۰۲۹۹۹	۰/۱۱۵۴۷	۰/۱۱۹۰۸
J-	۰/۱۱۹۹۷	۰/۰۲۵۶۶	۰/۰۳۹۶۹

دریایی است. تردد لنج‌ها و شناورها و تعمیر و اسکراپ آنها در این محدوده باعث ایجاد آلودگی نفتی می‌شود. علاوه بر آن مهم‌ترین معضل تالاب‌های شرق استان که بیشتر از قسمت غربی استان، صورت می‌گیرد و به‌خصوص اینکه در تالاب بین‌المللی رودهای گز و حرا این مسئله بسیار مشهود بوده و پیامدهای بسیاری در پی داشته، اشتغال برخی افراد در منطقه به قاچاق سوخت است که این امر در زمان بارگیری و همچنین تعقیب و گریز و تخلیه مواد در تالاب‌ها از یک‌سو و سرعت لنج یا قایق‌ها برای رسیدن سریع‌تر تا محل تخلیه خسارت‌هایی ایجاد می‌کنند که تهدید جدی برای جنگل‌های مانگرو، زیست‌مندان و ذخایر غذایی به‌شمار می‌رود. براساس نتایج به‌دست آمده در ابتدای خورآذینی در کنار اسکله میزان آلودگی نفتی بر رسوبات بیشتر بوده و هرچه به سمت دریا پیش می‌رویم از بار آلودگی کاسته می‌شود، چرا که هرچه به سمت دریا پیش می‌رویم، رسوبات، شنی و درشت‌تر و به‌سمت خور ریزتر و رسی است و همین‌طور در اوایل خور امواج و جریان‌های دریایی کمتر تأثیر دارند و آلودگی بیشتر در این نواحی محسوس است (۲۰). همچنین مطالعات نشان می‌دهد در خور آذینی میزان هیدروکربن‌های نفتی در آب دریا در تابستان (با میانگین ۴/۶۳۷ppm) بیشتر از زمستان (با میانگین۱/۳۷ ppm) است. ولی در نمونه‌های رسوب در زمستان (با میانگین۹۰۵۴ ppm) بیشتر از بهار (با میانگین ۷۹۰۹ ppm) است که این امر حاکی از ورود مواد نفتی از تعمیرات و تردد لنج یا قاچاق گازوئیل در این منطقه است (۱۷). درمطالعه‌ای دیگر نتایج آنالیز شیمیایی نمونه‌های رسوب نشان داد که میانگین غلظت آرسینیک و جیوه در بندر سیریک به ترتیب ۵/۲۸ ppm و ۰/۲۷۰ ppm است. میانگین فاکتور غنی‌شدگی آرسینیک و جیوه که در سیریک به ترتیب معادل ۱۶/۷۷ ppm و ۱/۹۳ ppm محاسبه شده است، نشان‌دهنده غنی‌شدگی شدید آرسینیک و غنی‌شدگی اندک جیوه و نیز منشأ غیرپوسته‌ای این عناصر در رسوبات منطقه (که منشأ آن فاضلاب‌های صنعتی و آلودگی‌های نفتی) است. در بررسی درجه آلودگی ایستگاه‌ها در سیریک و جاسک (به‌ترتیب ۰/۴۶ ppm و ۰/۴۳ ppm) حاکی از آلودگی بیشتر ایستگاه‌های سیریک در منطقه است (۶). همچنین با توجه به زیرساخت‌های آماده جهت واگذاری در بخش صنعت پرورش میگو در شهرستان سیریک (۲) و نظر به اینکه در سیستم‌های پرورش میگوی ایران مجتمع‌ها در کنار خوریات و جنگل‌های حرا واقع شده‌اند و با آنها تبادلات آبی به‌خوبی صورت می‌گیرد. ورود پساب‌های مزارع پرورش میگو به داخل آب‌های ساحلی و خوریات می‌تواند این اکوسیستم‌ها را در مدت زمان طولانی که در شرایط الیگوتروفی به سر می‌برند تغییر داده و آنها را به حالت یوتروفی تبدیل کند. مطالعاتی که در مورد پساب‌های مزارع میگو در تگزاس صورت گرفت دو عامل و خصوصیت مهم پساب‌ها که به‌عنوان مهم‌ترین عوامل آلوده کننده در پساب‌ها مطرح شد عبارت است از: بالا بودن میزان BOD_5 و مواد معلق، که هر دو عامل برای موجودات آبزی مضر و خطرناک هستند (۱۹). علاوه بر موارد گفته شده تردد لنج‌ها و قایق‌ها بر پوشش گیاهی منطقه اثر منفی در پی داشته است. این معضل نظیر موارد گفته شده دیگر در تالاب‌های شرق استان نیز به‌خصوص در تالاب گز و حرا اتکای درختان به‌خصوص درختان چندل (اغلب در کناره خورهای اصلی و در تماس با آب‌های آزاد هستند) را از بین

[Downloaded from ijae.iut.ac.ir on 2026-11-01]
[DOR: 20.1001.1.24763128.1396.6.3.4.5]
[DOI: 10.29252/ijae.6.3.71]

جدول ۵. نتایج حاصل از رتبه‌بندی ریسک‌های تهدیدکننده تالاب بین المللی رودهای گز و حرا با استفاده از تکنیک TOPSIS

ریسک‌ها	Dj^+	Dj^-	Cj	رتبه	ریسک‌ها	Dj^+	Dj^-	Cj	رتبه
آلودگی نفتی	۰	۰/۱۴۹۸۸	۱	۱	تردد وسایل نقلیه	۰/۱۱۲۴	۰/۰۴۳۳۷	۰/۲۷۸۴۶	۱۴
قاچاق سوخت	۰/۰۱۳۲۳	۰/۱۴۳۳۲	۰/۹۱۵۴۷	۲	وجود و ساخت اسکله	۰/۱۰۵۱	۰/۰۴۹۰۶	۰/۳۱۸۱۲	۱۲
پدیده خشکسالی و تغییرات اقلیم	۰/۰۳۹۷۹	۰/۱۱۱۹۸	۰/۷۳۷۷۹	۳	تخلیه و دفع زباله	۰/۱۱۱۹	۰/۰۳۹۷۹	۰/۲۶۲۲۰	۱۶
تردد لنج، قایق و شناورها	۰/۰۴۷۵۲	۰/۱۰۲۵۴	۰/۶۸۳۳۲	۴	پساب‌های لنج‌سازی	۰/۱۱۸۸	۰/۰۳۲۵۳	۰/۲۱۴۹۷	۱۷
صید بی‌رویه و غیرمجاز	۰/۰۶۵۲۵	۰/۰۸۷۸۳	۰/۵۷۳۷۵	۶	چرای بی‌رویه و شدید دام	۰/۱۰۹۹	۰/۰۴۱۶۳	۰/۲۷۴۶۳	۱۵
ادوات صید غیرمجاز	۰/۰۷۱۲۸	۰/۰۷۸۹۵	۰/۵۲۵۵۲	۷	فرسایش خاک	۰/۱۲۶۲	۰/۰۲۳۷۶	۰/۱۵۸۴۵	۱۹
رسوب‌گذاری غیرعادی	۰/۰۶۲۹۰	۰/۰۸۸۳۶	۰/۵۸۴۱۵	۵	رهاسازی قایق‌ها و لنج‌های فرسوده	۰/۱۲۶۶	۰/۰۲۹۷۲	۰/۱۹۰۰۶	۱۸
کاهش تراکم پوشش گیاهی	۰/۰۷۸۹۵	۰/۰۷۱۲۸	۰/۴۷۴۴۷	۸	گردشگری ناپایدار	۰/۱۳۳۶	۰/۰۱۹۷۳	۰/۱۲۸۷۰	۲۰
آلودگی خاک و رسوبات	۰/۰۸۸۷۷	۰/۰۶۵۰۷	۰/۴۲۲۹۴	۱۰	دسترسی آسان به منطقه	۰/۱۴۱۳	۰/۰۱۴۹۹	۰/۰۹۵۸۹۳	۲۲
کاهش زادآوری آبزیان	۰/۰۹۵۰۴	۰/۰۵۵۵۱	۰/۳۶۸۷۰	۱۱	جاده‌سازی	۰/۱۳۵۶	۰/۰۱۸۴۳	۰/۱۱۹۶۲	۲۱
اسکراب لنج‌ها و شناورها	۰/۰۸۶۳۶	۰/۰۶۴۸۵	۰/۴۲۸۸۶	۹	آفات و بیماری‌های گیاهی و جانوری	۰/۱۴۹۸	۰	۰	۲۳
افزایش روند توسعه شهری و روستایی	۰/۱۰۲۵۴	۰/۰۴۷۵۲	۰/۳۱۶۶۷	۱۳	–	–	–	–	–

[DOI: 10.29252/ijae.6.3.71] [DOR: 20.1001.1.24763128.1396.6.3.4.5] [Downloaded from ijae.iut.ac.ir on 2026-11-01]

جدول ۶. درجه مخاطره‌پذیری ریسک‌های تهدید کننده تالاب بین‌المللی رودهای گز و حرا

تعریف و حدود رده	ریسک	C_j
غیرقابل تحمل (Intolerable) ۱-۰/۸	آلودگی نفتی	۱
	قاچاق سوخت	۰/۹۱۵۴۷
قابل توجه (Significant) ۰/۸ -۰/۶	پدیده خشکسالی و تغییرات اقلیم	۰/۷۳۷۷۹
	تردد لنج‌ها و قایق‌های موتوری	۰/۶۸۳۳۲
متوسط (Intermediate) ۰/۶ -۰/۴	رسوب‌گذاری غیرعادی	۰/۵۸۴۱۵
	صید بی‌رویه و غیرمجاز	۰/۵۷۳۷۵
	ادوات صید غیرمجاز	۰/۵۲۵۵۲
	کاهش تراکم پوشش گیاهی	۰/۴۷۴۴۷
	اسکراب لنج‌ها و شناورها	۰/۴۲۸۸۶
	آلودگی خاک و رسوبات	۰/۴۲۲۹۴
قابل تحمل (Tolerable) ۰/۴ -۰/۲	کاهش زادآوری آبزیان	۰/۳۶۸۷۰
	وجود و ساخت اسکله	۰/۳۱۸۱۲
	افزایش روند توسعه شهری و روستایی	۰/۳۱۶۶۷
	تردد وسایل نقلیه	۰/۲۷۸۴۶
	چرای شدید و بی‌رویه دام	۰/۲۷۴۶۳
	تخلیه و دفع زباله	۰/۲۶۲۲۰
	پساب‌های واحدهای لنج‌سازی	۰/۲۱۴۹۷
جزئی (Inconsiderable) ۰/۲ -۰	رهاسازی قایق‌ها و لنج‌های فرسوده	۰/۱۹۰۰۶
	فرسایش خاک	۰/۱۵۸۴۵
	گردشگری ناپایدار	۰/۱۲۸۷۰
	جاده‌سازی	۰/۱۱۹۶۲
	دسترسی آسان به منطقه	۰/۰۹۵۸۹.
	آفات و بیماری‌های گیاهی و جانوری	۰

برده و سبب افتادگی درختان می‌شود. علاوه بر مورد یاد شده از جمله عواملی که پوشش گیاهی به ویژه درختان مانگرو را در محدوده این تالاب تحت تأثیر قرار داده برداشت نادرست و بی رویه از سرشاخه‌های درختان و چرای بیش از حد و غیراصولی دام است.

استان هرمزگان با دارا بودن ۲۲ بندر و اسکله صیادی رتبه اول صید آبزیان را در بین استان‌های ساحلی به‌خود اختصاص داده است. در آمارهای منتشره سازمان شیلات ایران، میزان صید انواع آبزیان در آب‌های هرمزگان ۱۸۸ هزار تن در سال و تعداد شناورهای صیادی آن نیز بیش از چهار هزار و ۴۰۰ فروند و صیادان نیز نزدیک به ۳۰ هزار نفر عنوان شده است. طبق گزارش منتشره از وضعیت صید استان هرمزگان در سال ۱۳۸۶،

[Downloaded from ijae.iut.ac.ir on 2026-11-01]
[DOR: 20.1001.1.24763128.1396.6.3.4.5]
[DOI: 10.29252/ijae.6.3.71]

تعداد ۲۴۵۷ فروند شناور به صورت کاملاً غیرقانونی با استفاده از ادوات غیراستاندارد مانند تور ترال و تورهای نامرئی و اکثراً در فصول ممنوعه به صید آبزیان فعالیت داشته و میزان ۱۴۲۵۶ تن صید کرده‌اند که نسبت به سال ۱۳۸۵، ۵ درصد افزایش داشته است (۲). صید خارج فصل و همچنین صیادی در مناطق ممنوعه، دو عامل بسیار مهمی است که روز به روز سبب کاهش آبزیان و در نتیجه کاهش صید شده و این امر بر معیشت بسیاری از صیادان محلی تأثیر سوئی داشته است. اصلی‌ترین مشکل صیادانی که به‌صورت قانونی زیر نظر اتحادیه کار می‌کنند این است که برخی افراد به شیوه‌های غیرمعمول و نادرست آبزیان دریایی را صید می‌کنند. به‌طوری که این شیوه غیرقانونی صید که به نام ترال (کف‌روب) معروف است باعث از بین رفتن آبزیان سطح‌زی، میان‌زی و حتی کف‌زی شده است. کاهش ذخایر دریایی و افزایش هزینه‌های صید از جمله افزایش سرسام‌آور نرخ سوخت، یخ، ادوات و تجهیزات صیادی و شناروها و غیره، فشار مضاعفی را بر صیادان وارد می‌سازد. همچنین در محدوده شرق استان در اسکله‌هایی چون اسکله تیاب، کلاهی، کرگان، اسکله صدور شن و ماسه میناب، کوهستک، بندر سیریک و خورآذینی (۱۳)، جاده‌سازی در منطقه حفاظت شده در محدوده خور آذینی و تیاب میناب، وجود کارگاه‌های متعدد کشتی‌سازی و لنج‌سازی و افزایش توسعه شهری و روستایی، به‌طوری که در منطقه افزایش ساخت و سازهای روستایی باعث تغییر حریم تالاب شده است. همچنین احداث مزارع پرورش میگو در محدوده و اطراف تالاب‌های استان نیز از دیگر عوامل تغییر چشم‌انداز اکوسیستم تالابی است.

استان هرمزگان نیز در سال‌های اخیر با ۷۰ درصد کاهش بارندگی در بین ۳۱ استان کشور، ردیف آخر را به‌خود اختصاص داده است. علاوه بر خشکسالی و کاهش بارندگی، فرسایش و رسوب‌گذاری غیرعادی یکی دیگر از ریسک‌های تهدید کننده تالاب‌های استان به‌خصوص تالاب رودهای گز و حرا است. طوفان شن روان در منطقه سیریک و جاسک (به علت احداث سد بر رودخانه گابریک و همین‌طور ساخت و سازهای کشورهای عربی در خلیج‌فارس، سبب افزایش رسوب گذاری غیرعادی شده است و همین‌طور به جهت فرسایش پذیری منطقه) یکی از علل خشکیدگی حرای منطقه است. این طوفان‌ها با حمل مقدار قابل توجهی شن باعث خفگی ریشه‌های هوایی مانگروها شده و نابودی آنها را در پی دارد.

نتایج مطالعه اسفنده و دانه‌کار (۳) بر تالاب‌های استان هرمزگان، نشان می‌دهد که همانند پژوهش حاضر، آلودگی‌های نفتی، فعالیت‌های کشاورزی و صنعتی، ترددهای آبی، صیدغیرمجاز و برداشت بی‌رویه از پوشش گیاهی، از مهم‌ترین عوامل تهدید کننده در این مناطق هستند. همچنین طبق مطالعات رحیمی بلوچی و ملک محمدی (۱۲) بر تالاب بین‌المللی شادگان و سبزقبایی و همکاران (۱۴) بر تالاب‌های گرمسیری استان خوزستان، تغییرات فیزیکی مانند تغییر کاربری زیستگاه‌های طبیعی، تغییر در رژیم آب تأمین کننده تالاب مانند سدسازی، آلودگی آب ناشی از تخلیه انواع فاضلاب‌ها به درون تالاب و بهره‌برداری بی‌رویه از تولیدات بیولوژیکی تالاب، صنایع اکتشاف و بهره‌برداری نفت و همچنین وقوع پدیدهٔ خشکسالی مهم‌ترین ریسک‌های تهدید کننده در این تالاب‌ها هستند. مطالعه مکوندی و همکاران (۲۳) در شمال کشور نشان داد آلودگی آب تالاب ناشی از فاضلاب‌های صنعتی و غنی شدن تالاب بارزترین عوامل تهدید تالاب انزلی هستند.به‌عبارتی نتایج مطالعات مشابه در اکوسیستم‌های تالابی همانند این مطالعه حاضر حاکی از آن است که بسیاری از اکوسیستم‌های طبیعی و به‌ویژه تالابی در معرض طیف وسیعی از عوامل تنش و تهدید بوده و نیازمند مدیریت صحیح در جهت کاهش اثرات و نیل به توسعه پایدار هستند.

به‌طور کلی در این پژوهش همانند روش کار جوزی و شفیعی (۱۰)، جهت شناسایی ریسک‌ها از تکنیک دلفی و برای اولویت‌بندی عوامل تهدید از روش AHP استفاده شد و برخلاف مطالعه مکوندی و همکاران (۲۲) که از ۴ شاخص برای رتبه‌بندی استفاده کردند؛ در این مطالعه مانند مطالعه جاهدمنش (۸) و رحیمی بلوچی و ملک محمدی (۱۲) سه

[Downloaded from ijae.iut.ac.ir on 2026-11-01]
[DOR: 20.1001.1.24763128.1396.6.3.4.5]
[DOI: 10.29252/ijae.6.3.71]

شاخص (شدت اثر، احتمال وقوع و حساسیت محیط پذیرنده) جهت تجزیه و تحلیل و رتبه‌بندی ریسک‌ها با تکنیک TOPSIS مورد استفاده قرار گرفت. درنهایت نتایج تحقیقی جبل‌عاملی و همکاران (۹) و مکوندی و همکاران (۲۳) نشان داد که می‌توان با استفاده از روش‌های تصمیم‌گیری چند معیاره، عوامل ریسک را ارزیابی کرد. بدین صورت که در یک ساختار تصمیم‌گیری با معیارهای چندگانه، به‌جای گزینه‌ها، ریسک‌های مختلف و به جای شاخص‌های تصمیم‌گیری نیز شاخص‌های ارزیابی ریسک مانند شدت اثر و احتمال وقوع و ... قرار بگیرند.

نتیجه‌گیری

هدف از ارزیابی ریسک، اندازه‌گیری ریسک‌ها براساس شاخص‌های مختلف از قبیل میزان تأثیر و احتمال وقوع است. روش‌های موجود ارزیابی ریسک برای ارزیابی خطرات مناسب بوده است و نتایج آنها در جهت مدیریت و تصمیم‌گیری در خصوص کنترل و کاهش پیامدهای خطر مورد استفاده قرار خواهد گرفت. مطالعه حاضر نیز بیانگر این موضوع است که آلودگی آب، خاک و رسوبات و کاهش کیفیت آنها از جمله آلودگی‌های نفتی و صنعتی، تغییرات گسترده در کاربری اراضی تالابی و تعرض به حریم تالاب، بهره‌برداری بی‌رویه از منابع تالابی، مانند استفاده بی‌رویه از سرشاخه‌های حرا و صید بی‌رویه و غیراصولی و همچنین خشکسالی‌های مداوم مهم‌ترین عوامل فشار و تهدید برای تالاب بین‌المللی مصب رودهای گز و حرا محسوب می‌شوند. آثار تجمعی این تهدیدات میزان ریسک بالایی را متوجه این ناحیه از تالاب کرده به نحوی که دچار تغییر فاحش شرایط زیستگاهی شده و با ادامه این روند به‌زودی شاهد تغییرات و صدمات شدید غیرقابل جبران بر آن خواهیم بود. از طرفی به نظر می‌رسد مناطق تالابی استان هرمزگان نیز در حال حاضر تحت تعارضات شدیدی قرار دارند. مهم‌ترین مسئله‌ای که بقای این اکوسیستم‌های ارزشمند را می‌تواند تهدید نماید، استقرار کاربری‌های نامتناجس در جوار این مناطق است، به ویژه آنکه عمده مناطق تالابی استان اکوتون‌های ساحلی است که دارای حساسیت بالاتری بوده و به شدت از طریق جریانات آبی متأثر می‌شوند. گسترش انواع توسعه در بالادست این محدوده‌ها بدون درنظر گرفتن ارتباطات بالادست و پایین دست اکوسیستم‌ها و انقطاع کریدورهای جریان ماده و انرژی، همچنین نفوذ آلودگی (به ویژه آلودگی‌های نفتی که به جهت حمل و نقل دریایی و معضل قاچاق سوخت اتفاق می‌افتد)، به این مناطق، شرایط نامناسبی را برای زیستگاه‌های تحت حفاظت به‌ویژه تالاب‌های بین‌المللی استان فراهم آورده که در صورت ادامه، بقای آنها و ثمربخشی‌شان را تحت تأثیر قرار می‌دهد. درنهایت به منظور رفع مخاطرات مذکور، لزوم درنظر گرفتن ملاحظات زیست محیطی و مدیریت هماهنگ در کاهش آلودگی‌های آلی، اصلاح فرایند برنامه‌ریزی و مدیریت تالاب، آموزش کارشناسان، برنامه‌ریزان و مدیران تالاب، تشویق گروه‌های اثرگذار و اثرپذیر به‌منظور مشارکت در امر حفاظت، کاهش مشکلات معیشتی بهره برداران تالاب و و افزایش ظرفیت‌های نظارتی و اجرایی سازمان‌های مربوطه در حفاظت از تالاب ضروری به نظر می رسد. به‌طور کلی مدیریت ریسک زیست محیطی از طریق فرایندی سنجیده، صورت می‌پذیرد و فرایندی خطی و ایستا نیست، برعکس فرایندی پویا و چرخه‌ای است. در مدیریت ریسک زیست محیطی موضوع محوری بیشتر از شناسایی و یا ارزیابی، تعیین میزان ضررهای قرار گرفتن در معرض عامل خطر یا آسیب زیست محیطی است. مدیریت ریسک زیست محیطی تلاشی است چند جانبه که با استفاده از داده‌های کسب شده از منابع بی‌شمار و دیدگاه‌های مختلف به اجرا در می‌آید. لذا مشکلات پیش روی مدیریت ریسک زیست محیطی فرامرزی بوده و به روش یا روش‌هایی نیاز دارد که قادر به تلفیق نیازهای سازمان‌ها و نهادها با نیازهای عموم جامعه باشد و در این خصوص بتواند راه حل مقتضی را ارائه نماید.

[Downloaded from ijae.iut.ac.ir on 2026-11-01]
[DOR: 20.1001.1.24763128.1396.6.3.4.5]
[DOI: 10.29252/ijae.6.3.71]

منابع مورد استفاده

۱. اداره کل حفاظت محیط زیست استان هرمزگان. ۱۳۸۷. خلاصه گزارش سند توسعه زیست محیطی استان هرمزگان، کمیته برنامه‌ریزی زیست محیطی اداره کل، ۴۶ ص.

۲. اداره کل شیلات استان هرمزگان. ۱۳۹۴. گزارش وضعیت صید آبزیان در سال ۱۳۸۶، استان هرمزگان. پژوهشکده اکولوژی خلیج فارس و دریای عمان، ۸۲ ص.

۳. اسفنده، س. و ا. دانه‌کار. ۱۳۹۳. بررسی تطبیقی- مقایسه‌ای تالاب‌های استان هرمزگان با تلفیق روش‌های Med Wet و IBA. دومین همایش ملی مدیریت و مهندسی تالاب‌ها. کرج. ۲۵-۲۶ خرداد ماه، ۱۰ ص.

۴. ایران‌نژاد پاریزی، م. ح.، ج. سرهنگ‌زاده، ح. عظیم‌زاده، م. ر. علمی، ز. حسینی و ف حاضری. ۱۳۸۵. توانمندی‌های زیستی و تنگناهای موجود در منطقه حفاظت شده سیاهکوه اردکان (یزد). *مجله محیط‌شناسی* ۳۲(۳۹): ۱۰۰-۸۹.

۵. پرورش، ح.، ا. پرورش و ز. پرورش. ۱۳۹۲. تعیین ظرفیت بردهای فیزیکی، واقعی و مجازی برای اجرای فعالیت قایق‌رانی در تالاب بین‌المللی حرا رود گز. *اقیانوس شناسی* ۴(۱۳): ۹۲-۸۵.

۶. پوررحیم نجف‌آبادی، ز.، ب. دهرآزما، ح. قاسمی، م. مرتضوی و ب. تقی‌پور. ۱۳۸۸. بررسی ویژگی‌های رسوب‌شناختی و آلودگی رسوبات سطحی بنادر سیریک و جاسک به آرسنیک و جیوه. *پژوهش‌های چینه‌نگاری و رسوب شناسی (مجله پژوهشی علوم پایه دانشگاه اصفهان)* ۲۵(۲): ۶۴-۴۷.

۷. جان‌قربان، ش. ۱۳۸۷. ارزیابی و مدیریت ریسک محیط زیستی مناطق حساس اکولوژیک با استفاده از روش تصمیم‌گیری چند معیاره، مطالعه موردی، منطقه حفاظت شده موند. پایان‌نامه کارشناسی‌ارشد رشته مدیریت محیط زیست، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد علوم و تحقیقات اهواز، ۱۱۰ ص.

۸. جاهدمنش، پ. ۱۳۹۳. مدیریت ریسک زیست محیطی منطقه حفاظت شده شیمبار شهرستان مسجدسلیمان براساس مدل‌های تصمیم‌گیری چند معیاره. پایان‌نامه کارشناسی ارشد رشته مدیریت محیط زیست. دانشگاه آزاد اسلامی، واحد علوم و تحقیقات اهواز، ۱۳۲ ص.

۹. جبل‌عاملی، م. ح.، آ. رضایی‌فر و ع. لنگرودی. ۱۳۸۶. رتبه‌بندی ریسک پروژه با استفاده از فرایند تصمیم‌گیری چند شاخصه. *نشریه دانشکده فنی* ۴۱(۷): ۸۷۱-۸۶۳.

۱۰.جوزی، ع. و م. شفیعی. ۱۳۸۸. تجزیه و تحلیل ریسک‌های محیط زیستی منطقه حفاظت شده حله بوشهر با استفاده از فرایند تحلیل سلسله مراتبی (AHP). *پژوهش‌های مجله علوم و فنون دریایی* ۴(۳): ۳۶-۲۱.

۱۱.دانه‌کار، ا. ۱۳۸۴. طرح مدیریت و توسعه جنگل‌های مانگرو در استان هرمزگان. اداره کل منابع طبیعی هرمزگان، ۱۰۸ ص.

۱۲.رحیمی بلوچی، ل. و ب. ملک محمدی. ۱۳۹۲. ارزیابی ریسک‌های محیط زیستی تالاب بین‌المللی شادگان براساس شاخص‌های عملکرد اکولوژیکی. *محیط‌شناسی* ۳۹(۱): ۱۱۲-۱۰۱.

۱۳.سازمان بنادر و دریانوری. ۱۳۹۴. تصاویر و نقشه‌های ماهواره‌ای خلیج فارس و دریای عمان.

۱۴.سبزقبایی، غ. ر.، م. منوری، ب. ریاضی، ن. ا. خراسانی و م. کرمی. ۱۳۹۱. آنالیز مقایسه‌ای فشارها و تهدیدات تالاب‌های گرمسیری با استفاده از روش‌شناسی RAPPAM (مطالعه موردی: تالاب‌های استان خوزستان). *اکوبیولوژی تالاب* ۴(۲): ۶۸-۵۵.

۱۵.صالحی‌پور، ف. ۱۳۹۴. ساخت و اعتباریابی ابزار سنجش امنیت اکولوژیکی تالاب‌های بین المللی. پایان‌نامه کارشناسی ارشد محیط زیست، ارزیابی و آمایش سرزمین. دانشگاه صنعتی خاتم‌الانبیاء بهبهان، ۵۷ ص.

[Downloaded from ijae.iut.ac.ir on 2026-11-01]

[DOR: 20.1001.1.24763128.1396.6.3.4.5]

[DOI: 10.29252/ijae.6.3.71]

۱۶.عبداله‌رش، م.، م. بشیری و ف. حقیقی. ۱۳۹۲. مدیریت تالاب‌ها، چالش‌ها و راهکارها. کنفرانس مدیریت چالش‌ها و راهکارها. شیراز، ۵ دی‌ماه، ۱۰ ص.

۱۷.قدوسی بهبهانی، آ. ۱۳۹۰. بررسی میزان آلاینده‌های نفتی در خورآذینی و ارائه راهکار مدیریت زیست محیطی جهت تقلیل و پایش آن. پایان‌نامه کارشناسی ارشد، رشته مدیریت محیط زیست، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد بندرعباس، ۱۲۸ ص.

۱۸.محمدمرادی، ا. و م، اخترکاوان. ۱۳۸۸. روش‌شناسی مدل‌های تصمیم‌گیری چند معیاره. *نشریه آرمان‌شهر* ۲(۲): ۱۲۵-۱۱۳.

۱۹.مرتضوی، م. ۱۳۹۱. بررسی اثرات متقابل زیست محیطی ناشی از فعالیت‌های کارگاه‌های تکثیر و پرورش میگو بر سواحل جنوب کشور. مؤسسه تحقیقات شیلات ایران، پژوهشکده اکولوژی خلیج‌فارس و دریای عمان، بندرعباس، ۹۸ ص.

۲۰.معظمی، آ. ۱۳۸۹. بررسی میزان آلاینده‌های نفتی (TPHs) در خور تیاب و ارائه برنامه مدیریت زیست محیطی جهت تقلیل و پایش اثرات. پایان‌نامه کارشناسی ارشد، رشته مدیریت محیط زیست، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد بندرعباس، ۱۳۰ ص.

۲۱.مکوندی، ر.، س. آستانی و ب. لرستانی. ۱۳۹۴. ارزیابی ریسک محیط زیستی تالاب‌ها با استفاده از روش‌های TOPSIS و EFMEA. *پژوهش‌های محیط زیست* ۶(۱۱): ۹۸-۸۵.

۲۲.مکوندی، ر.، س. آستانی و ز. انوشه. ۱۳۹۱. ارزیابی ریسک محیط زیستی تالاب‌ها با استفاده از روش‌های TOPSIS و EFMEA (مطالعه موردی: تالاب شیرین‌سو در استان همدان). *فصلنامه علمی پژوهشی اکوبیولوژی تالاب. دانشگاه آزاد اسلامی واحد اهواز* ۳(۱۲): ۴۰-۲۵.

۲۳.مکوندی، ر.، س. آستانی و م. چراغی. ۱۳۹۲. ارزیابی ریسک محیط زیستی تالاب‌ها با استفاده از روش‌های SAW و EFMEA (مطالعه موردی: تالاب بین‌المللی انزلی). *فصلنامه علمی پژوهشی اکوبیولوژی تالاب، دانشگاه آزاد اسلامی واحد اهواز* ۵(۱۷): ۷۴-۶۱.

۲۴.ملک‌حسینی، س. ف. و س. س. دشتی. ۱۳۹۵. ارزیابی مخاطرات زیست محیطی منطقه حفاظت شده دنا با استفاده از روش تصمیم‌گیری چند معیاره (TOPSIS). *فصلنامه علوم محیطی* ۱۴(۳): ۵۶-۴۱.

25.Barbier, E. B. 2013. Valuing ecosystem services for Coastal Wetland Protection and Restoration, Progress and Challenges, Department of Economics and Finance, University of Wyoming, 1000 E, University Ave., Laramie.

26.Bertzky, M. and S. Stoll-Kleemann. 2009. Multi-level discrepancies with sharing data on protected areas: What we have and what we need for the global village. *Journal of Environmental Management* 90(1): 8-24.

27.Clayton, M. J. 1997. Delphi: A technique to harness expert opinion for critical decision-making tasks in education. *Educational Psychology* 17(4): 373-384.

28.Hogarth, R. M. 1978. A note on aggregating opinions. *Organizational Behavior and Human Performance* 21(1): 40-46.

29.Kellett, B. M., T. Walse and K. L. Baristow. 2005. Ecological risk assessment for the wetlands of the lower burdekin. CSIRO Land and Water Technical Report 26/05:34.

30.Prato, T. 2012. Increasing resilience of natural protected areas to future climate change: A fuzzy adaptive management approach. *Ecological Modelling* 242(1): 46-53.

31.Saaty, T. L. 1980. The analytic hierarchy process: Planning, priority setting, resource allocation. McGrawhill, New York, NY, 437 p.

32.Saaty, T. L. and L. G. Vargas. 1991. Prediction, Projection and Forecasting. Kluwer Academic Publishers, Dordrecht, 251 p.

33.Somerville, J. A. 2008. Effective use of the Delphi Process in research: Its characteristics, strengths and limitations. Unpublished doctoral dissertation, Oregon State University, Corvallis, OR.

34.Tian, K., J. Liu, D. Xiao, J. Sun, M. Lu and Y. Huang. 2015. Ecological effects of dam impoundment on closed and half-closed wetlands in China. *Wetland* 35: 889-898.

35.United Nations Environment Programme (UNEP). 2006. Marine and Coastal Ecosystems and Human Well-Being: A Synthesis Report Based on the Findings of the Millennium Ecosystem Assessment; UNEP: Nairobi, Kenya.

36.Valiela, I., E. Kinney, J. Culbertson, E. Peacock and S. Smith. 2009. Global Losses of Mangroves and Salt Marshes.

[Downloaded from ijae.iut.ac.ir on 2026-11-01]
[DOR: 20.1001.1.24763128.1396.6.3.4.5]
[DOI: 10.29252/ijae.6.3.71]

PP. 109-142, *In*: Duarte, C. M. (Eds.), Global Loss of Coastal Habitats: Rates, Causes and Consequences, Fundación BBVA: Bilbao, Spain.

37. Van Teijlingen, E., E. Pitchforth, C. Bishop and E. Russell. 2006. Delphi method and nominal group technique in family planning and reproductive health research. *Journal of Family Planning and Reproductive Health Care* 32(4): 249-252.
38. Zanakis, S. H., A. Solomon, N. Wishart and S. Dublish. 1998. Multi-attribute decision making a simulation comparison of selection methods. *Operational Research* 107: 507-529.
39. Zhang, Sh., B. Sun, L. Yan and Ch. Wang. 2013. Risk identification on hydropower project using the IAHP and extension of TOPSIS methods under interval-valued fuzzy environment. *Natural Hazards* 65(1): 359-373.

[Downloaded from ijae.iut.ac.ir on 2026-11-01]

[DOR: 20.1001.1.24763128.1396.6.3.4.5]

[DOI: 10.29252/ijae.6.3.71]