مجله محیط زیست و توسعه فرابخشی
Journal homepage: https://www.envjournal.ir

کاربرد ماتریس ارزیابی سریع (RIAM) در شناسایی پیامدهای محیط‌زیستی کارخانه آب‌شیرین‌کن چابهار

حسن صیاد[۱]، محسن شهریاری‌مقدم[۱]، ملیحه عرفانی[۱]، سعید محمدی[۱*]

۱- گروه محیط‌زیست، دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه زابل، زابل، ایران*

نوع مقاله:
پژوهشی

تاریخچه مقاله:
دریافت: ۱۴۰۳/۰۵/۲۳
پذیرش: ۱۴۰۳/۰۷/۰۵

کلمات کلیدی:
آب‌شیرین‌کن
ماتریس RIAM
چابهار
ارزیابی اثرات محیط‌زیستی
پساب

چکیده

مقدمه: با کمبود منابع آب شیرین، استفاده از منابع دیگر موجود مانند دریاها و اقیانوس‌ها افزایش یافته و فناوری‌های جدید در زمینه شیرین‌سازی و تصفیه آب‌های شور مورد توجه قرار گرفته است. آب‌های سرزمینی دریای عمان و خلیج فارس پتانسیل قوی در زمینه احداث آب‌شیرین‌کن‌ها جهت مصارف مختلف را برای ایران ایجاد نموده است. لازمه توسعه پایدار واحدهای آب شیرین‌کن، رعایت استانداردهای محیط‌زیستی جهت جلوگیری از افزایش آلاینده‌ها در پساب خروجی می‌باشد. روش ماتریس ارزیابی سریع اثرات (RIAM) روشی برای سازماندهی، تحلیل و نشان دادن نتایج یک ارزیابی محیط زیستی جامع است. مطالعه حاضر با هدف شناسایی اثرات مثبت و منفی ناشی از اجرای واحد آب شیرین‌کن چابهار در فاز بهره‌برداری بر چهار جزء محیط‌زیستی (بیولوژیکی- اکولوژیکی، فیزیکی- شیمیایی، اقتصادی- عملیاتی و اجتماعی- فرهنگی) انجام شد.

مواد و روش‌ها: پس از شناخت فازهای مختلف پروژه با استفاده از مطالعات کتابخانه‌ای و جمع‌آوری اطلاعات از منابع مختلف اجزا و عناصر محیط‌زیست منطقه تحت اثر به تفکیک چهار محیط فیزیکی- شیمیایی، بیولوژیکی- اکولوژیکی، اجتماعی- فرهنگی و اقتصادی- عملیاتی مورد بررسی و شناسایی قرار گرفت. سپس اثرات فعالیت واحد آب‌شیرین‌کن چابهار با استفاده از ماتریس ارزیابی سریع در مرحله بهره‌برداری ارزیابی گردید. بدین منظور پس از شناخت فازهای مختلف این واحد صنعتی، چهار جزء مورد شناسایی و بررسی قرار گرفت. استفاده از این چهار طبقه می‌تواند یک ابزار مناسب برای مطالعات ارزیابی اثرات محیط‌زیستی باشد، که به نظر می‌رسد هر طبقه می‌تواند زیر طبقاتی برای شناسایی اجزای محیط‌زیست داشته باشد تا بتوان اثرات پروژه را بر بخش‌های مختلف به تفکیک و بهتر آنالیز نمود. پس از آن که اجزای محیط‌زیستی متأثر از گزینه‌های موجود امتیازدهی شد، در نهایت امتیاز کسب شده نشان‌دهنده وضعیت محیط‌زیستی فعالیت پروژه است.

نتایج: نتایج نشان داد مخرب‌ترین پیامدها با امتیاز ۱۰۸- مربوط به محیط فیزیکی- شیمیایی بود و بیشترین اثرات مثبت آن با امتیاز ۸۴+ در محیط اجتماعی- فرهنگی است. در بخش محیط فیزیکی- شیمیایی، این پروژه اثرات منفی قابل‌توجهی را بر محیط زیست منطقه وارد می‌کند. با توجه به قرارگیری پروژه در مجاورت دریای عمان و جزایر مرجانی که گونه‌های منحصر به فرد و خدمات اکوسیستمی ارزشمندی دارند، لازم است که راهکارهای حذف اثرات منفی ناشی از تغییر کیفیت آب مورد ارزیابی قرار

* پست الکترونیکی نویسنده مسئول: smohammadi@uoz.ac.ir

گیرند و به حداقل کاهش یابند. در بخش بیولوژیکی- اکولوژیکی نیز بیشترین اثرات منفی، تاثیر بر فون جانوری است. کارخانه آب‌شیرین‌کن چابهار در فاز بهره‌برداری دارای ۱۱ اثر مثبت و ۹ اثر منفی است. با توجه به این‌که این مجتمع منبع قابل‌توجهی در فراهم نمودن آب شرب منطقه است و اثرات مثبت معنی‌داری در بخش اقتصادی و اجتماعی در منطقه دارد، بنابراین استمرار فعالیت آن با رعایت نکات حفاظت محیط‌زیست بلامانع است.

بحث: ضرورت دارد با انجام اقدامات اصلاحی و پایش محیط‌زیستی پارامترهای محل دفع پساب خروجی و اندازه‌گیری مستمر آلاینده‌های خروجی در محیط پیرامونی و مقایسه آن‌ها با استانداردهای ملی و بین‌المللی از شدت اثر آن‌ها تا حدود زیادی کاست. اثرات مثبت به علت قرارگیری در گروه تغییر یا اثر مثبت بسیار اندک، تغییر یا اثر مثبت اندک و تغییر یا اثر مثبت، ارجحیت انجام پروژه بر عدم انجام آن را نشان می‌دهد.

مقدمه

محدودیت آب شیرین در جهان و افزایش جمعیت از یک سو و آلودگی منابع سطحی و زیرزمینی از سوی دیگر نگرانی عمده‌ای را برای دست‌اندرکاران بخش آب به وجود آورده است. یکی از راه‌حل‌هایی که برای حل مشکل کمبود آب در سراسر جهان مورد استفاده قرار می‌گیرد، شیرین‌سازی آب دریا است که به یک صنعت مهم تبدیل شده است (Panagopoulos *et al.*, 2019). کارخانه‌های آب‌شیرین‌کن نیازهای اساسی مردم، کشاورزی و صنعت را تأمین می‌کنند (Ihsanullah *et al.*, 2021). نمک‌زدایی یا شیرین کردن آب، اشاره به فرآیندهایی دارد که نمک و سایر مواد معدنی را از آب جدا می‌کند. این فرآیند صنعتی امروزه به ویژه در مناطق خشک و نیمه‌خشک جهان از جمله حوزه خلیج فارس و جنوب ایران یکی از منابع عمده تأمین آب است، به طوری که بیش از ۴۰ درصد آب شیرین‌کن‌های دنیا در سواحل خلیج‌فارس در حال فعالیت می‌باشند (Wilf *et al.*, 2001; Ibrahim *et al.*, 2020). با توجه به شرایط اقلیمی ایران که منجر به محدودیت منابع آب و ناهمگونی توزیع آن با نیازها و خشکسالی‌های متوالی شده است، شیرین‌سازی آب‌های شور به عنوان یک منبع مهم آب برای مصارف مختلف مانند صنعتی و خانگی گریزناپذیر است (Sayyad *et al.*, 2023). در سراسر جهان بیش از ۲۱۰۰۰ کارخانه آب‌شیرین‌کن صنعتی بزرگ وجود دارد که حدود یک درصد از تأمین آب جهانی را تشکیل می‌دهد (Eke *et al.*, 2020; Eyl-Mazzega & Cassignol, 2022). در شرایط کنونی به دلایل تغییر اقلیم و استمرار پدیده خشکسالی، ایران بیش از گذشته نیازمند تأمین آب به روش‌های غیرمتعارف همچون استفاده از فناوری آب شیرین‌کن‌ها است. به‌رغم مزایای زیاد آب‌شیرین‌کن‌ها، نگرانی‌ها در مورد اثرات منفی بالقوه بر روی محیط‌زیست افزایش یافته است. آب‌شیرین‌کن‌ها می‌توانند به صورت کوتاه‌مدت یا بلندمدت اثرات نامطلوب محیط‌زیستی داشته باشند که در دو مقیاس محلی و جهانی رخ می‌دهد. این اثرات منفی شامل اثرات سوء بر کیفیت آب و رسوبات، مختل کردن زندگی دریایی و عملکرد بوم‌سازگان ساحلی است (Gheshlaghi *et al.*, 2022). برخی از روش‌های به کار رفته در کارخانه‌های آب‌شیرین‌کن منجر به تولید پساب شور شده با دمای بالا می‌شود که دفع آن منجر به آلودگی، شور شدن نواحی خشکی و دریایی اطراف این تأسیسات و انقراض بسیاری از گونه‌ها می‌گردد. از سوی دیگر آب‌شیرین‌کن‌ها آب را با فشار به درون لوله‌ها پمپاژ می‌کنند که در این مسیر بسیاری از موجودات میکروسکوپی و آبزیان کوچک به درون آب‌شیرین‌کن‌ها کشیده شده و از بین می‌روند که این امر از آن لحاظ حائز اهمیت است که این موجودات در واقع سرآغاز زنجیره حیات در دریاها است (Petersen *et al.*, 2022). از آثار محلی محیط‌زیستی آب‌شیرین‌کن‌ها می‌توان به آثار ناشی از احداث سازه‌ها و محل احداث آن‌ها، تأسیسات آبگیری و تخلیه پساب‌ها اشاره کرد (Heck *et al.*, 2018; Sayyad *et al.*, 2023). در مقیاس کلان نیز این سازه‌ها در ایجاد اثر گلخانه‌ای و گرم شدن زمین به دلیل حرارت ایجاد شده در فرآیند شیرین‌سازی آب دریا نقش به‌سزایی دارند (Saeed *et al.*, 2019). روش‌های مختلفی برای ارزیابی و تجزیه و تحلیل اثرات محیط‌زیستی در مطالعات ارزیابی

محیط‌زیستی (EIA[1]) پیشنهاد شده است، که هرکدام با توجه به محدودیت‌ها و قابلیت‌ها و به‌خصوص بر اساس معیارهای اثرات استفاده شده است (Bahadori Amjaz *et al.*, 2020). روش ماتریس ارزیابی سریع اثرات (RIAM[2])، یک روش توسعه‌یافته و شفاف در فرآیند ارزیابی اثرات محیط‌زیستی است (Pastakia, 1998). ماتریس سریع در واقع روشی برای نشان دادن اثرات منفی و مثبت ناشی از اجرای یک پروژه و در نتیجه ابزاری برای برنامه‌ریزی درست و مدیریت بهینه است (Balist *et al.*, 2015). در این روش، عناصر محیط‌زیستی در یکی از چهار محیط فیزیکی- شیمیایی، بیولوژیکی- اکولوژیکی، اقتصادی- عملیاتی و اجتماعی-فرهنگی قرار می‌گیرند. روش RIAM رویکردی برای ارزیابی اثرات ناشی از اجرای پروژه توسعه‌ای بر اجزای محیط‌زیستی بر اساس معیارهای از پیش تعریف شده بوده که شدت و جهت اثرات را در محدوده‌ای از اعداد مثبت و منفی نشان می‌دهد. معیارهای امتیازدهی RIAM مانند اهمیت اثر، بزرگی، برگشت‌پذیری و قابلیت تجمعی بودن، ارزیابی اثرات را تسهیل می‌کند که یکی از جنبه‌های چالش‌برانگیز در روش‌های EIA است. RIAM امکان مقایسه گزینه‌ها و برنامه‌های مختلف پروژه در یک منطقه جغرافیایی را فراهم می‌کند و در تصمیم‌گیری برای انتخاب مناسب‌ترین گزینه کمک می‌کند. همچنین این فرآیند زمان مورد نیاز برای انجام EIA را کاهش می‌دهد (Korozi & Vagiona, 2024). به‌طور کلی، رویکرد RIAM، شفافیت و توانایی مدیریت داده‌های پیچیده را داشته که آن را به ابزاری ارزشمند در انجام EIA جامع و کارآمد تبدیل می‌کند. از این‌رو این روش در بسیاری از مطالعات ارزیابی اثرات محیط‌زیستی تا کنون به کار گرفته شده است. Gholamalifard و همکاران (۲۰۱۴) ارزیابی اثرات محیط‌زیستی محل دفن پسماند جامد شهرکرد را مورد بررسی قرار دادند و به این نتیجه رسیدند که ادامه دفن به شیوه کنونی از لحاظ بهداشتی مطلوب نبوده و استمرار این فعالیت همراه با آسیب‌های محیط‌زیستی شدید خواهد بود. فعالیت آب‌شیرین‌کن مسجدسلیمان به‌منظور تعیین و ارزیابی اثرات مهم آب‌شیرین‌کن و واحدهای عملیاتی آن در دو فاز ساخت و بهره‌برداری مورد ارزیابی قرار گرفته است (Padash *et al.*, 2017). بر اساس نتایج این پژوهش درصد مجموع اثرات مثبت طرح بیش از اثرات منفی بوده و بنابراین اجرای پروژه با برخی تغییرات جزئی در برنامه‌ها و پایش مستمر بلامانع است. قابلیت استفاده از ارزیابی ماتریس سریع به عنوان ابزاری برای اولویت‌بندی پروژه‌های بازسازی آب در مقیاس کوچک در رابطه با پتانسیل بهبود محیط‌زیست در دستگاه‌های آب شرق فنلاند مورد مطالعه قرار گرفته است (Shakib-Manesh *et al.*, 2014). در این مطالعه اثرات بوم‌شناختی شامل تغییرات سیمای سرزمین، وضعیت طبیعی منطقه و لیمنولوژی بود و اثرات اجتماعی شامل تأثیرات استفاده تفریحی از منطقه، ماهیگیری، صنعت، جمعیت و اقتصاد مورد بررسی قرار گرفت. روش به کار رفته یک روش مناسب و قابل توصیه برای ارزیابی در مقیاس کوچک و اولویت‌بندی پروژه‌ها می‌باشد که بهترین رتبه توسط پروژه‌های پیشنهادی به بازگشت آب به سمت حوضه اصلی خود است (Shakib-Manesh *et al.*, 2014). با استفاده از ماتریس ارزیابی اثرات سریع اثرات منفی آلودگی کیفی آب رودخانه‌های فرامرزی بین کشورهای رومانی و جمهوری مولداوی طی دوره پنج ساله توسط Neamtu و همکاران (۲۰۲۱) مورد ارزیابی قرار گرفته است (Nematu *et al.*, 2021). نتایج مطالعه نشان داد در جنوب محدوده مطالعاتی اثرات منفی شدیدی ناشی از وجود فلزات سنگین مشاهده می‌شود که بر سلامت انسانی و تنوع زیستی اثرگذار خواهد بود. آنان پیشنهاد کردند هر دو کشور موظف به اجرای پروتکل‌های بین‌المللی در ارتباط با آلودگی فرامرزی هستند. در مطالعه‌ای دیگر ارزیابی اثرات محیط‌زیستی پروژه‌های مزرعه بادی در منطقه مرکزی یونان به روش اصلاح‌شده RIAM انجام شد. نتایج این مطالعه نشان داد که اگرچه برخی اثرات منفی جزئی بر محیط طبیعی منطقه مورد مطالعه وجود دارد، مزارع بادی مورد بررسی به‌طور مثبت هم به جو و هم به محیط اجتماعی- اقتصادی مطالعه کمک می‌کنند (Korozi & Vagiona, 2024).

بررسی و معرفی روش جامع و استاندارد برای ارزیابی محیط‌زیستی آب‌شیرین‌کن‌ها حتی درکشورهایی که مرکز

[1]- Environment Impact Assessment
[2]- Rapid Impact Assessment Matrix

نوآوری‌های علمی در رابطه با آب شیرین‌کن‌ها هستند مغفول مانده و چندان به مسائل محیط‌زیستی این فناوری پرداخته نشده است. ناظر به مشکلات متعددی که واحدهای آب‌شیرین‌کن برای محیط‌زیست و جوامع محلی ایجاد می‌نمایند و همچنین فقدان مطالعات ارزیابی اثرات محیط‌زیستی کارخانه‌های آب‌شیرین‌کن در ایران (Padash *et al.*, 2017)، مطالعه حاضر با هدف شناسایی اثرات اجرای طرح آب‌شیرین‌کن چابهار در فاز بهره‌برداری در محیط‌های فیزیکی- شیمیایی، بیولوژیکی- اکولوژیکی، اجتماعی- فرهنگی و اقتصادی-عملیاتی انجام شد.

مواد و روش‌ها

محدوده مطالعاتی

خلیج چابهار بزرگ‌ترین خلیج ایران که در جنوب شرقی و در حاشیه کرانه‌های دریای عمان بین طول‌های ۶۰ درجه و ۶ دقیقه تا ۶۱ درجه ۵ دقیقه و عرض ۲۴ درجه ۳۸ دقیقه تا ۲۵ درجه و ۲۷ دقیقه قرار گرفته است (Pourkermani & Zomorrodian, 1988). وسعت خلیج چابهار ۳۲۰ کیلومتر مربع، عمق متوسط آن ۶ متر است. در شرق و غرب خلیج دو شهرستان چابهار و کنارک قرار گرفته است. مساحت شهرستان چابهار حدود ۷۷۱۹ کیلومتر مربع، ارتفاع این شهرستان از سطح دریا ۷ متر و دارای ۱۳۰ کیلومتر مرز خاکی و حدود ۱۱۵ کیلومتر مرز آبی در دریای عمان است. آب‌شیرین‌کن چابهار با مختصات '۲۹°۶۰ شرقی و '۲۶°۲۵ شمالی که در شمال خلیج چابهار قرار دارد. این واحد از نوع اسمز معکوس (RO^3) است. پیرو مصاحبه با کارشناسان این واحد صنعتی مشخص گردید که این کارخانه در سال ۱۳۸۷ افتتاح شده و در حال حاضر مجتمع آب‌شیرین‌کن چابهار با ظرفیت ۳۵ هزار مترمکعب در شبانه‌روز در حال بهره‌برداری می‌باشد.

روش ماتریس ارزیابی سریع (RIAM): جهت انجام ارزیابی اثرات محیط‌زیستی ناشی از بهره‌برداری کارخانه آب‌شیرین‌کن ابتدا از طریق بازدیدهای میدانی به بررسی فعالیت‌های مجتمع پرداخته شد. پس از شناخت فازهای مختلف پروژه با استفاده از مطالعات کتابخانه‌ای و جمع‌آوری اطلاعات از منابع مختلف اجزا و عناصر محیط زیست منطقه تحت اثر به تفکیک چهار محیط فیزیکی- شیمیایی، بیولوژیکی- اکولوژیکی، اجتماعی- فرهنگی و اقتصادی- عملیاتی مورد بررسی و شناسایی قرار گرفت. سپس اثرات فعالیت واحد آب شیرین کن چابهار با استفاده از ماتریس ارزیابی سریع (RIAM) در مرحله بهره‌برداری ارزیابی گردید. در این مطالعه با در نظر گرفتن تجربه و تخصص تعداد ۱۰ نفر از کارشناسان شاغل در صنعت آب و محیط‌زیست و ذی‌نفعان واحد صنعتی با استفاده از چک لیست ماهیت اثرات از روش ماتریس سریع بر اساس امتیازدهی به اثرات فعالیت‌های پروژه بر فاکتورهای محیط زیست استفاده شد (Abaspour & Mohammadi, 2020). مفهوم ماتریس سریع توسط Pastakia در سال ۱۹۹۸ تدوین شد. ماتریس ارزیابی اثرات سریع قادر است به ارزیابی و مقایسه گزینه‌های موجود در پروژه‌ها بپردازد و نتایج را به طور گویا در قالب جدول نمایش دهد. در این روش پس از شناسایی فعالیت‌های طرح، اثرات آن‌ها بر هر یک از اجزای محیط‌های فیزیکی- شیمیایی، بیولوژیکی- اکولوژیکی، اجتماعی- فرهنگی و اقتصادی عملیاتی مشخص می‌گردد (Philips, 2015). اثرات فعالیت‌های پروژه در مقابل مؤلفه‌های محیط‌زیستی مورد ارزیابی قرار گرفته و از طریق امتیازدهی، میزان اثر مورد انتظار برآورد می‌شود (Mirzaee *et al.*, 2016). اثرات فعالیت‌های پروژه طبق جدول معیارها در RIAM به دو طبقه تقسیم می‌شوند: ۱) A معیارهایی که نشان‌دهنده بزرگی پیامد هستند و می‌توانند به طور مستقل بر امتیاز نهایی تأثیرگذار باشند و ۲) معیارهای B که نشان‌دهنده ارزش موقعیت هستند و به تنهایی نمی‌توانند امتیاز نهایی را تغییر دهند (جدول ۱). در ابتدا ریزفعالیت‌های مجتمع شناسایی شده و اثرات ایجاد شده توسط آن‌ها بر هر یک از اجزای محیط‌زیست مشخص می‌شود. برای هر جزء محیطی یک نمره با استفاده از معیار از پیش تعریف شده منظور می‌گردد (Philips, 2015). به‌طور کلی فرآیندی که در روش ماتریس ارزیابی سریع اثرات مورد استفاده قرار می‌گیرد در روابط زیر خلاصه می‌شود:

A1×A2= AT
B1+B2+B3=BT
AT×BT=ES

[3] Reverese Osmosis-

در این رابطه A_1 عبارت است از اهمیت اثر، A_2 دامنه اثر؛ B_1 دوام اثر، B_2 برگشت‌پذیری اثر؛ B_3 تجمعی بودن اثرات و ES مجموع نمرات است (Pastakia & Jensen, 1998). نمره‌دهی به تفکیک برای هریک از معیارها صورت می‌گیرد و مشخصات هر نمره نیز بیان می‌شود (جدول ۱) و ارزش‌های هر یک از نمرات با استفاده از روابط فوق در جدولی که شاخص‌های دامنه نمرات مشخص گردیده است ارزیابی می‌شود (جدول ۲). در نهایت RIAM به ارزیابی ویژه‌ای برای مشخص شدن اجزاء از طریق یک بازنگری عمیق نیاز دارد. این اجزاء به چهار دسته به شرح زیر طبقه‌بندی می‌شوند: فیزیکی/شیمیایی (PC): این مؤلفه کلیه جنبه‌های فیزیکی و شیمیایی محیط‌زیست را در بر می‌گیرد و شامل منابع طبیعی محدودشونده و از بین رفتن محیط‌زیست به وسیله آلودگی است. بخش بیولوژیکی/ اکولوژیکی (BE): این مؤلفه کلیه جنبه‌های بیولوژیک محیط‌زیست را در بر می‌گیرد و شامل منابع طبیعی تجدیدپذیر، حفاظت و تنوع زیستی، تداخل بین گونه‌ای و آلودگی‌های زیست‌کره است. بخش اجتماعی/ فرهنگی (SC): کلیه جنبه‌های انسانی محیط‌زیست را در بر می‌گیرد و شامل پیامدهای اجتماعی مؤثر بر افراد و جوامع، همراه با جنبه‌های فرهنگی، شامل حفاظت از میراث فرهنگی و توسعه انسانی است. بخش اقتصادی/ فنی (EO): پیامدهای اقتصادی اثرات موقت و دائمی ناشی از تغییرات محیط‌زیست را به طور کیفی شناسایی می‌کند (Ijäs *et al.*, 2010). استفاده از این چهار طبقه می‌تواند یک ابزار مناسب برای EIA باشد، که به نظر می‌رسد هر طبقه می‌تواند زیرطبقاتی برای شناسایی اجزای محیط‌زیست داشته باشد تا بتوان اثرات پروژه را بر بخش‌های مختلف به تفکیک و بهتر آنالیز نمود (Bahadori Amjaz *et al.*, 2020). پس از آن که اجزای محیط‌زیستی متأثر از گزینه‌های موجود امتیازدهی شد، در نهایت امتیاز محیط‌زیست (ES) که نشان‌دهندهٔ وضعیت محیط‌زیست فعالیت پروژه است محاسبه شد (جدول ۲).

جدول ۱- معیارهای ماتریس ارزیابی اثرات سریع (RIAM)

معیارها	مقیاس	توصیف
A_1: اهمیت اثر	۴	تا حد ملی و بین‌المللی حائز اهمیت است.
	۳	تا حد منطقه‌ای و ملی حائز اهمیت است.
	۲	تا حد محدوده خارج از منطقه اجراء پروژه حائز اهمیت است.
	۱	تا حد منطقه اجراء پروژه (محلی) حائز اهمیت است.
	۰	بدون اهمیت
A_2: بزرگی اثر	۳	اثر بسیار مثبت
	۲	اثر قابل توجه نسبت به شرایط فعلی
	۱	متفاوت با شرایط فعلی
	۰	هیچ اثری ندارد
	-۱	تغییر منفی نسبت به شرایط فعلی
	-۲	تغییر منفی قابل توجه نسبت به شرایط فعلی
	-۳	اثر بسیار منفی
B_1: موقت یا دائمی بودن	۱	هیچ تغییری وجود ندارد
	۲	موقتی
	۳	دائم
B_2: برگشت‌پذیری اثر	۱	هیچ تغییری وجود ندارد
	۲	تغییر برگشت‌پذیر
	۳	تغییر برگشت‌ناپذیر
B_3: تجمعی بودن اثر	۱	هیچ تغییری وجود ندارد
	۲	اثر غیرتجمعی
	۳	اثر تجمعی و تشدیدشونده

جدول ۲- امتیاز و دامنه مورد استفاده در ماتریس ارزیابی اثرات سریع (RIAM)

توصیف محدوده تغییرات	دامنه ارزش	امتیاز محیط زیستی (ES)
تغییر یا اثر مثبت قابل ملاحظه	+E	۷۲ تا ۱۰۸
تغییر یا اثر مثبت متوسط	+D	۳۶ تا ۷۱
تغییر یا اثر مثبت	+C	۱۹تا ۳۵
تغییر یا اثر مثبت اندک	+B	۱۰ تا ۱۸
تغییر یا اثر مثبت بسیار اندک	+A	۱ تا ۹
بدون تغییر/وضعیت موجود	N	۰
تغییر یا اثر منفی بسیار اندک	-A	-۱ تا -۹
تغییر یا اثر منفی اندک	-B	-۱۰ تا -۱۸
تغییر یا اثر منفی متوسط	-C	-۱۹ تا -۳۵
تغییر یا اثر منفی معنی دار	-D	-۳۶ تا -۷۱
تغییر بسیار یا اثر منفی قابل ملاحظه	-E	-۷۲ تا -۱۰۸

نتایج

اثر کارخانه آب‌شیرین‌کن چابهار بر عوامل محیطی (محیط فیزیکی- شیمیایی، بیولوژیکی- اکولوژیکی، اقتصادی- فنی و اجتماعی- فرهنگی) در مرحله بهره‌برداری بر اساس روش RIAM در جدول ۳ نشان داده شده است. خطرناک‌ترین پیامد ناشی از احداث مجتمع آب‌شیرین‌کن چابهار با امتیاز ۱۰۸- در محیط فیزیکی- شیمیایی و بیشترین میزان اثرات مثبت با امتیاز ۸۴+ در محیط اجتماعی- فرهنگی به دست آمد. بر اساس نتایج به‌دست آمده از ماتریس RIAM در فاز بهره‌برداری مجتمع آب‌شیرین‌کن چابهار در بخش اقتصادی- عملیاتی و اجتماعی- فرهنگی تأثیرات مثبت قابل ملاحظه‌ای در ایجاد شغل، سرمایه‌گذاری، رضایت جوامع محلی و افزایش شاخص‌های بهداشتی در منطقه دارد. همچنین اثرات مثبتی بر سطح درآمد، افزایش قیمت املاک، ساخت و ساز در منطقه دارد که موجبات توسعه بیشتر منطقه آزاد چابهار را فراهم خواهد ساخت.

در مجموع بخش محیط اقتصادی- عملیاتی اثرات بهره‌برداری آب‌شیرین‌کن مثبت ارزیابی می‌شود که برای سرمایه‌گذاری در منطقه بسیار حایز اهمیت است. اما در بخش محیط فیزیکی- شیمیایی، این پروژه اثرات منفی قابل‌توجهی را بر محیط‌زیست منطقه وارد می‌کند. با توجه به قرارگیری پروژه در مجاورت دریای عمان و جزایر مرجانی که گونه‌های منحصربه‌فرد و خدمات اکوسیستمی ارزشمندی دارند، لازم است که راهکارهای حذف اثرات منفی ناشی از تغییر کیفیت آب مورد ارزیابی قرار گیرند و به حداقل کاهش یابند.

در بخش بیولوژیکی- اکولوژیکی نیز بیشترین اثرات منفی، تأثیر بر فون جانوری است. بررسی مجموع امتیازهای محیط‌زیستی در مقطع زمانی بهره‌برداری به تفکیک در جدول ۴ نشان داده شده است. کارخانهٔ آب‌شیرین‌کن چابهار در فاز بهره‌برداری دارای ۱۱ اثر مثبت و ۹ اثر منفی است. با توجه به این‌که این مجتمع منبع قابل‌توجهی در فراهم نمودن آب شرب منطقه است و اثرات مثبت معنی‌داری در بخش اقتصادی و اجتماعی در منطقه دارد، بنابراین استمرار فعالیت آن با رعایت نکات حفاظت محیط‌زیست بلامانع است و با ارائه راهکارهای اصلاحی مانند کاهش صدمات ناشی از پساب خروجی می‌توان اثرات منفی آن را در بخش محیط‌های فیزیکی- شیمیایی و اکولوژیکی- بیولوژیکی به حداقل رساند (جدول ۵).

جدول ۳- امتیاز محیط زیستی فاکتورهای مختلف محیط زیست در مرحله بهره‌برداری

معیار / فاکتورهای محیط‌زیستی		A_1	A_2	B_1	B_2	B_3	ES	RV
محیط فیزیکی- شیمیایی	کیفیت هوا	-۴	۱	۲	۲	۲	-۲۴	-C
	تغییر میکروکلیما	۱	۰	۲	۲	۲	۰	N
	آلودگی صوتی	۱	-۱	۲	۲	۲	-۶	-A
	تولید پساب و آلودگی آب	۴	-۲	۳	۲	۳	-۶۴	-D
	مصرف انرژی الکتریکی	۲	۰	۲	۲	۲	۰	N
	زیستگاه آبزیان	۴	-۳	۳	۳	۳	-۱۰۸	-E
	آلودگی خاک	۳	-۱	۲	۲	۳	-۲۱	-C
	احداث سازه‌های جانبی	۱	-۱	۳	۳	۲	-۸	-A
	سیمای سرزمین	۴	-۲	۲	۳	۳	-۶۴	-D
محیط اکولوژیکی- بیولوژیکی	گیاهان آبزی/جزایر مرجانی	۳	-۱	۲	۲	۲	-۶	-A
	جانوران	۴	-۱	۲	۲	۲	-۲۴	-A
محیط اقتصادی-عملیاتی	قیمت املاک و مستغلات	۳	۲	۳	۲	۳	۶۴	+D
	درآمد	۳	۲	۳	۲	۳	۴۸	+ D
	اشتغال	۳	۳	۳	۲	۳	۷۲	+E
	سرمایه‌گذاری	۳	۲	۳	۲	۳	۴۰	+D
	بهداشت و درمان	۳	۳	۳	۲	۳	۷۲	+E
	تأمین منابع آب	۳	۲	۲	۲	۳	۴۲	+D
محیط اجتماعی-فرهنگی	ایمنی و امنیت	۴	۲	۲	۲	۳	۵۶	+D
	امکانات رفاهی و بهداشتی	۳	۲	۲	۲	۳	۴۲	+D
	افزایش تراکم جمعیت	۲	۲	۲	۲	۳	۲۸	+C
	رضایت جوامع محلی	۳	۲	۲	۲	۳	۴۲	+D
	انسجام و مشارکت اجتماعی	۴	۳	۲	۲	۳	۸۴	+E

جدول ۴- امتیازات بدست آمده برای مقطع بهره‌برداری آب‌شیرین‌کن چابهار

دامنه اثرات	+E	+D	+C	+B	+A	N	-A	-B	-C	-D	-E
زمان بهره‌برداری	۲۲۸	۳۳۴	۲۸	۰	۰	۰	-۴۴	۰	-۴۵	-۱۲۸	-۱۰۸

جدول ۵- معیار عوامل ماتریس ارزیابی سریع زمان بهره‌برداری

معیار عوامل ماتریس ارزیابی سریع	مرحله بهره‌برداری آب‌شیرین‌کن
محیط فیزیکی- شیمیایی	-۲۹۵
محیط اکولوژیکی- بیولوژیکی	-۳۰
محیط اقتصادی- عملیاتی	+۳۳۸
محیط اجتماعی- فرهنگی	+۵۹۰
RIAM	+۶۰۳

بحث

کمبود آب شیرین تهدید جدی برای بسیاری از کشورهاست. افزایش آلودگی محیط‌زیست و مصرف بیش از حد منابع موجود آب شیرین، چالشی بزرگ برای ساکنین مناطق گرم و خشک است (Ameri *et al.*, 2016; 2017). به منظور دستیابی به توسعه پایدار و پیشگیری از آلودگی و تخریب محیط‌زیست کلیه فعالیت‌های عمرانی و توسعه‌ای در کشور با در نظر گرفتن ملاحظات محیط‌زیستی صورت می‌گیرد. بر همین اساس پیش از اجرای بسیاری از پروژه‌های عمرانی و توسعه‌ای پیامدهای و اثرات آن‌ها بر محیط‌زیست منطقه شناسایی و پیش‌بینی گردیده و اقدامات لازم به منظور کنترل و کاهش آن‌ها به کار گرفته می‌شود (Pahlavani & Jafari, 2023). با توجه به گزارش‌های موجود در مورد اثرات محیط‌زیستی پساب واحدهای آب‌شیرین‌کن بر اکوسیستم دریایی (Gheshlaghi *et al.*, 2022)، تحقیقات گسترده‌تری در این خصوص ضروری به نظر می‌رسد. ارزیابی اثرات محیط‌زیستی ابزاری مناسب در راستای جلوگیری از آثار منفی پروژه‌هایی است که اثرات جبران‌ناپذیری بر محیط پیرامون خود دارند. جامع بودن و در نظر گرفتن عوامل اقتصادی و اجتماعی در کنار عوامل محیط‌زیستی، ساده بودن استفاده از این روش و نشان دادن اثر هر عامل به‌طور مجزا از مزایای استفاده از RIAM است. این روش رویکردی نیمه کمی دارد که از معیارهای استاندارد ارزیابی و مقیاس درجه‌بندی استفاده می‌کند. به همین دلایل در بسیاری از مطالعات در بخش‌های مختلف مورد توجه قرار گرفته است (Mondal & Dasgupta, 2010; Gilbuena *et al.*, 2013; Upham & Smith, 2014). همچنین برای سازمان‌دهی و ارایه نتایج ارزیابی اثرات که قبلاً انجام شده است این امکان را می‌دهد که یافته‌های مطالعات مختلف به‌صورت منطقی و قابل درک تجمیع شوند (Ljäs *et al.*, 2010). نتایج ارزیابی اثرات محیط‌زیستی مقطع بهره‌برداری آب‌شیرین‌کن چابهار نشان داد که اثرات مثبت بیش از اثرات منفی بوده به‌طوری‌که دارای ۱۱ اثر مثبت، ۹ اثر منفی و ۲ پارامتر بدون تأثیر است. اثرات منفی بیشتر در رده C- شامل کیفیت هوا و آلودگی خاک، رده A– شامل احداث سازه‌های جانبی، آلودگی صوتی و تخریب فون گیاهی قرار دارند و اثرات مثبت در رده‌های D+ از جمله شاخص‌های بهداشتی، رضایت‌مندی جوامع محلی و سرمایه‌گذاری قرار دارند. علاوه بر این بهره‌برداری از این پروژه در تغییر میکروکلیما و مصرف انرژی الکتریکی بدون اثر است.

نتایج ارزیابی اثرات محیط‌زیستی در مقاله حاضر مبنی بر استمرار فعالیت این واحد صنعتی در سایر مطالعات نیز گزارش شده است. به عنوان مثال مطالعه دیگری با موضوع بررسی آثار محیط‌زیستی بهره‌برداری از کارخانه‌های کوره‌های آجرپزی منطقه قهاب اصفهان نشان داد با وجود آلاینده‌هایی که کارخانه آجرپزی وارد خاک کرده، آلودگی خاک تشدید شده اما به واسطه ایجاد اشتغال، تمرکز جمعیت و تولید مصالح وجود این واحد صنعتی در منطقه ضروری بود (Namdari *et al.*, 2013).

ارزیابی اثرات پروژه نشان می‌دهد که در مجموع آثار منفی وارده بر محیط‌زیست محل و اطراف آن در مرحله بهره‌برداری با وجود آثار منفی، به علت قرارگیری در گروه تغییر یا اثر منفی بسیار اندک، دارای شدت اثر زیادی نیستند. در مطالعه‌ای به منظور بررسی تأثیر پساب رهاسازی‌شده آب‌شیرین‌کن‌ها در خلیج‌فارس نشان داده شد که تخلیه پساب این واحدها سبب بروز تغییرات فیزیولوژیک در موجودات آبزی می‌شود که با هم‌افزایی سایر استرس‌های بوم‌شناختی منجر به اثرات شدیدتری گردد (Gheshlaghi *et al.*, 2022). Gheybi و همکاران (۲۰۲۲) با استفاده از روش RIAM محل دفن پسماند شهرستان ارومیه را از نظر تأثیرات محیط‌زیستی مورد بررسی قرار دادند. در این مطالعه گزینه دفن به حالت کنونی بر اساس اجزای محیط‌زیست مورد ارزیابی قرار گرفته و نشان داده شد ادامه روند جاری علاوه بر ایجاد آلودگی‌های جبران‌ناپذیر محیط‌زیستی، بسیار هزینه‌بر است. لذا پیشنهاد شده در صورت اقدام به ایجاد محل جدید دفن پسماند، حتماً ملاحظات محیط‌زیستی مدنظر قرار گیرد. از جمله اقدامات کاهش اثرات منفی فرایند گیاه‌پالایی است. پیشنهاد می‌شود از گیاهان شورپسند و ریزجلبک‌ها برای حذف آلاینده‌هایی مانند نیتروژن و فسفر از پساب‌های این واحدها استفاده گردد. به منظور بهره‌برداری صحیح این واحد توصیه می‌شود بهترین فرایند، تصفیه اسمز معکوس همراه با پیش تصفیه مدنظر قرار گیرد (Movahed & Abedi, 2017). استفاده از

فیلترهای جدید نانو و تعویض مدام آن‌ها به منظور کاهش هزینه خسارت محیط‌زیستی پیشنهاد می‌گردد. ارزیابی پروژه‌های صنعتی مختلف با روش ماتریس سریع رویکرد مناسبی جهت دستیابی به نتایج مطلوب است (Pahlavani & Jafari, 2023). در مطالعه حاضر اثرات مثبت به علت قرارگیری در گروه تغییر یا اثر مثبت بسیار اندک، تغییر یا اثر مثبت اندک و تغییر یا اثر مثبت، ارجحیت انجام پروژه بر عدم انجام آن را نشان می‌دهد. با لحاظ کردن طرح‌های بهسازی و الزامات محیط‌زیستی ضرورت دارد با انجام اقدامات اصلاحی و پایش محیط‌زیستی پارامترهای محل دفع پساب خروجی توصیه می‌شود. اندازه‌گیری مستمر آلاینده‌های خروجی در محیط پیرامونی، کنترل حد مجاز خصوصیات فیزیکی و شیمیایی آب و مقایسه آن‌ها با استانداردهای ملی و بین‌المللی از شدت اثر آن‌ها تا حدود زیادی کاست.

تشکر و قدردانی

این پژوهش مستخرج از پایان‌نامه کارشناسی ارشد بوده و بدین‌وسیله از پرسنل و متخصصان مجتمع آب‌شیرین‌کن چابهار، اداره آب منطقه‌ای و اداره حفاظت محیط‌زیست شهرستان چابهار تشکر و قدردانی می‌گردد.

منابع

1. **Abbaspour, F. and Mohammadi, M., 2020**. Comparison and Environmental Impact Assessment of soil and stone mines in the city of Qaen by the RIAM matrix. Journal of Natural Environment, 73(3): 543-556.
2. **Ameri, M. and Seyd Eshaghi, M., 2016.** A novel configuration of reverse osmosis, humidification- dehumidification and flat plate collector: Modeling and exergy analysis. Applied Thermal Engineering, 103: 855-873.
3. **Ameri, M., Sadri, S. and Haghighi Khoshkhoo, R., 2017.** Multi-objective optimization of MED-TVC-RO hybrid desalination system based on the irreversibility concept. Desalination, (402), 97-108.
4. **Bahadori Amjaz, F., Morovati, M. and Bemani, A., 2020.** Assessing the environmental effects of urban waste landfill and its interaction with the environment: A case study of Yazd city in 2017. Health and Development Journal, 9: 87-105.
5. **Balist, J., chehrazar, F. and Mohamadi Bigdeli, S., 2015.** Environmental impact assessment of wastewater treatment using RIAM (pastakia) (case study: DEZFOL wastewater treatment plant). the 1st International Environment and natural Resources conference- IENC2015, 7september, 2015, kharazmi Higher Institute of science & technology, shiraz, Iran.
6. **Eyl-Mazzega, M.A. and Cassignol, É., 2022.** The Geopolitics of Seawater Desalination, Études de l'Ifri, IFPRI, September 2022.
7. **Ebadi, M., Khalilipour, O., Dadolahi Sohrab, A., Mohammad Asgari, H. and Khazaei, S., 2020.** Environmental impact assessment of Yard Vali-Asr Jetty using Leoplod corrected matrix and RIAM matrix. Journal of Marine Science and Technology, 18(4): 1-17.
8. **Eke, J., Yusuf, A., Giwa, A. and Sodiq, A., 2020.** The global status of desalination: An assessment of current desalination technologies, plants and capacity. Desalination, 495: 114633.
9. **Gheshlaghi, P., Kamrani, E., Naji, A. and Daliri, M., 2022.** Impacts of the seawater desalination plants' discharges on survival and ionic balance of blue swimmer crab, *Portunus segnis* (Forskal, 1775), in the northern Persian Gulf. Iranian Journal of Health and Environment, 15(2):245-60.
10. **Gheybi, M.J., Chehreghani, S., Azimi Youshanlouie, M. and Darvishi Qulunji, Z., 2022.** Investigation of landfill environmental effects of municipal waste in Urmia city using rapid assessment matrix method (RIAM). Environmental Sciences. 20(3): 117-136.
11. **Gholamalifard, M., Mirzaei, M., Hatamimanesh, M., Riyahi Bakhtiari, A.R. and Sadeghi, M., 2014.** Application of rapid impacts assessment matrix and Iranian matrix in environmental impact assessment of municipal solid waste landfill of Shahrekord. Journal of Shahrekord University of Medical Sciences, 16: 31-46.
12. **Gilbuena, R., Kawamura, A., Medina, R., Amaguchi, H., Nakagawa, N. and Bui, D.D., 2013.** Environmental impact assessment of structural flood mitigation measures by a rapid impact assessment matrix (RIAM) technique: a case study in Metro Manila, Philippines. Science of Total Environment,456-457.

13. **Heck, N., Petersen, K.L., Potts, D.C., Haddad, B. and Paytan, A., 2018.** Predictors of coastal stakeholders' knowledge about seawater desalination impacts on marine ecosystems. Science of the Total Environment, 639, 785-792.
14. **Ibrahim, H.D., Xue, P. and Eltahir, E.A., 2020.** Multiple salinity equilibria and resilience of Persian/Arabian Gulf basin salinity to brine discharge. Frontiers in Marine Science :573.
15. **Ihsanullah, I., Atieh, M.A., Sajid, M. and Nazal, M.K., 2021.** Desalination and environment: A critical analysis of impacts, mitigation strategies, and greener desalination technologies. Science of The Total Environment, 780:146585.
16. **Ljäs, A., Kuitunen, M. and Jalava, K., 2010.** Developing the RIAM method (rapid impact assessment matrix) in the context of impact significance assessment. Journal of Environmental Impact Assessment Review. 30(2), 82-90.
17. **Korozi, O. and Vagiona, D.G., 2024.** Environmental Impact Assessment of Onshore Wind Farms in the Region of Central Greece Using a Modified RIAM Method. Journal of Environmental & Earth Sciences, 6(1): 71-82.
18. **Mirzaee, M., Mahini, S., Rasool, A. and Mirkarimi, S., 2016.** Site selection of compost plant alternatives using rapid impact assessment matrix (RIAM) (case study: compost plant of Golpayegan city). Geographical Researches Quarterly Journal, 31(1):103-17.
19. **Mondal, M.K. and Dasgupta, B.V., 2010.** EIA of municipal solid waste disposal site in Varanasi using RIAM analysis. *Resources, Conservation and Recycling*, *54*, 541–546.
20. **Movahed, E. and Abedi, Z., 2017.** Determination of Water Pollution Damage Caused by Desalinators in the South Pars Special Zone. Journal of Water and Sustainable Development, 3(2): 1-8.
21. **Namdari, Z., Rezaeian, S. and Jafarzade Haghighifard N., 2013.** Environmental Effects of Brick Kilns Factories, Ghohab Area of Esfahan, Iran. Journal of Environmental Studies, 39(3): 117-132.
22. **Neamtu, R., Sluser, B., Plavan, O. and Teodosiu, C., 2021.** Environmental monitoring and impact assessment of Prut River cross-border pollution. Environmental monitoring assessment, 193: 340.
23. **Pahlavani, A. and Jafari, E., 2023.** Environmental impact Assessment of the railway construction and operation with emphasis on the fast matrix (Case study: Sabzevar antenna project to Mashhad – Tehran railway). Journal of Arid Regions Geographic Studies 14(51): 82-98.
24. **Padash, A., 2017.** Modeling of environmental impact assessment based on RIAM and TOPSIS for desalination and operating units. Environmental Energy and Economic Research. 1(1): 75-88.
25. **Panagopoulos, A., Haralambous, K.J. and Loizidou, M., 2019.** Desalination brine disposal methods and treatment technologies-A review. Science of The Total Environment, 693:133545.
26. **Pastakia, C.M.R. and Jensen, A., 1998.** The rapid impact assessment matrix (RIAM) for EIA. Environmental Impact Assessment Review, 18: 461–482.
27. **Petersen, K.L., Paytan, A., Rahav, E., Levy, O., Silverman, J., Barzel, O., Potts, D. and Bar-Zeev, E., 2018.** Impact of brine and antiscalants on reef-building corals in the Gulf of Aqaba–Potential effects from desalination plants. Water Research, 144:183-91.
28. **Phillips, J.A., 2015.** quantitative-based evaluation of the environmental impact and sustainability of a proposed onshore wind farm in the United Kingdom. Renewable and Sustainable Energy Reviews, 49:1261-70.
29. **Pourkermani, M. and Zomorrodian, M.J., 1988.** A Discussion geomorphology province (Chabahar). Geographical Research Quarterly 7, 155-156. Isfahan.
30. **Saeed, M.O., Ershath, M.I.M. and Al-Tisan, A., 2019.** Perspective on desalination dischrges and coastal environments of the Arabian Peninsula. Marine Environmental Research 145: 1-10.
31. **Sayyad, H., Shahriari Moghaddam, M., Erfani, M. and Mohammadi, S., 2023.** Public Attitudes toward Environmental mpacts from Seawater Desalination: Insights from Southeast Iran. Water Harvesting Research, 6: 195-202.
32. **Shakib-Manesh, T.E., Hirvonen, K.O., Jalava, K.J., Alander, T. and Kuitunen, M.T., 2014.** Ranking of small-scale proposals for water system repair using the Rapid Impact Assessment Matrix (RIAM). Environmental Impact Assessment Review 49: 49- 56.
33. **Upham, P. and Smith, B., 2014.** Using the rapid impact assessment matrix to synthesize biofuel and bioenergy impact assessment results: the example of medium scale bioenergy heat options. *Journal of Cleaner Production*, *65*, 261–269.
34. **Wilf, M. and Klinko, K., 2001.** Optimization of seawater RO systems design. Desalination. 138(1-3): 299-306.

2024, The Author(s). Research Center for Environment and Sustainable Development (RCESD). This is an open-access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution License (http://creativecommons.org/licenses/by/4.0).

Environment & Interdisciplinary Development
Journal homepage: https://www.envjournal.ir

Application of Rapid Impacts Assessment Matrix (RIAM) in Detecting Environmental Impacts of Chabahar Desalination Plant

Hasan Sayyad[1], Mohsen Shahriari Moghaddam[1], Malihe Erfani[1], Saeed Mohammadi[1*]

[1*] Department of Environmental Sciences, Faculty of Natural Resources, University of Zabol, Zabol, Iran.

Original Article

Received:
2024.08.13

Accepted:
2024.09.26

Keywords:
Desalination Plant, RIAM, Chabahar, Environmental Impact Assessment, Wastewater

Abstract

Introduction: With the shortage of freshwater resources, the use of other available sources such as seas and oceans has increased, and new technologies in the field of desalination and treatment of saline waters have gained attention. The territorial waters of the Oman Sea and the Persian Gulf have created strong potential for the establishment of desalination plants for various uses in Iran. The sustainable development of desalination units requires adherence to environmental standards to prevent the increase of pollutants in the effluent. The Rapid Impact Assessment Matrix (RIAM) Method is a way to organize, analyze, and present the results of a comprehensive environmental assessment. The present study aimed to identify the positive and negative effects resulting from the operation of the Chabahar desalination plant during the operational phase on four environmental components (biological-ecological, physical-chemical, economic-operational, and social-cultural).

Materials and Methods: After identifying the various phases of the project through library studies and gathering information from different sources, the components and elements of the environment in the affected area were examined and identified, categorized into four physical-chemical, biological-ecological, social-cultural, and economic-operational environments. Then, the effects of the Chabahar desalination plant's activities were assessed using RIAM during the operational phase. To this end, after identifying the various phases of this industrial unit, four components were identified and examined. The use of these four categories can serve as a suitable tool for environmental impact assessment studies, as it seems that each category can have subcategories for identifying environmental components, allowing for a more detailed and better analysis of the project's effects on different sectors. After the environmental components affected by the available options have been scored, the final score obtained indicates the environmental status of the project's activities.

Results: The results showed that the most destructive consequences, with a score of -108, were related to the physical-chemical environment, while the

* Corresponding Author's email: smohammadi@uoz.ac.ir

most positive effects, with a score of +84, were in the social-cultural environment. In the physical-chemical environment section, this project has significant negative impacts on the region's environment. Given the project's proximity to the Sea of Oman and coral islands that host unique species and valuable ecosystem services, it is necessary to evaluate strategies to eliminate the negative effects resulting from changes in water quality and to minimize them. In the biological-ecological section, the most significant negative effects are on the fauna. The Chabahar desalination plant, in its operational phase, has 11 positive effects and 9 negative effects. Considering that this complex is a significant source of drinking water for the region and has meaningful positive impacts in the economic and social sectors, the continuation of its activities is permissible as long as environmental protection measures are observed.

Discussion: It is necessary to reduce the intensity of their effects by implementing corrective actions and monitoring environmental parameters at the wastewater disposal site, as well as continuously measuring the output pollutants in the surrounding environment and comparing them with national and international standards. The positive effects, due to being categorized as having very little change or positive effect, little change or positive effect, and change or positive effect, indicate the preference for carrying out the project over not doing it.