



چکیده سیاستگذاری رایپی

تاثیر تغییرات اقلیم در منطقه دریایی رایپی

پیامهای کلیدی

فراوانی فیتوپلانکتونها، جلبکهای میکروسکوپی که اساس شبکه غذایی دریاها هستند، ممکن است شدیداً کاهش یافته و تأثیر منفی بر ذخایر ماهیان مهم بگذارند.

سکونتگاهها و زیرساخت های ساحلی شدیداً در برابر افزایش سطح دریا، طغیان آب، فرسایش، و طوفانها آسیب پذیر هستند، و خطر آسیب جدی به آنها در حال افزایش است. تغییرات آبی در وضعیت طوفانها و امواج می تواند فعالیت های فراساحلی نظیر ماهیگیری، استخراج و حمل و نقل نفت و گاز را تحت تأثیر قرار دهد.

افزایش بالقوه در جمعیت ژله ماهی ها و جلبک های مضر می تواند موجب اختلال در عملکرد سیستم های آب شیرین کن و سایر صنایع ساحلی گردیده، و به طور بالقوه بر سلامت انسان تأثیر گذارد.

تغییرات اقلیم به طور فزاینده ای بر منطقه دریایی رایپی (RSA) اثر گذارده است، منطقه ای که یکی از گرمترین دریاهای جهان بوده و شرایط حاد زیست محیطی از گذشته در این دریا حاکم بوده است.

افزایش دما و شوری، کاهش اکسیژن و اسیدی شدن اقیانوس ها در منطقه دریایی رایپی، با بالا آمدن سطح دریا همراه است. احتمال بروز طوفانهای سیکلون در بخشهای میانی و بیرونی منطقه دریایی رایپی ممکن است افزایش یابد. انتظار می رود تغییر در این شرایط در آینده تسریع یافته و عواقب گسترده ای برای تنوع زیستی و جامعه به همراه داشته باشد.

تغییرات اقلیم و سایر تأثیرات انسانی موجب تخریب گسترده و نابودی زیستگاه هایی نظیر آبسنگ های مرجانی، جنگل های حرا، تالاب های شور و رویشگاههای علف دریایی شده و منجر به کاهش گونه ها و خدمات ناشی از آنها (تامین غذا، حفظ کیفیت آب، ترسیب کربن، ایجاد تفرج گاهها و حفاظت از سواحل) میشود.

مقدمه

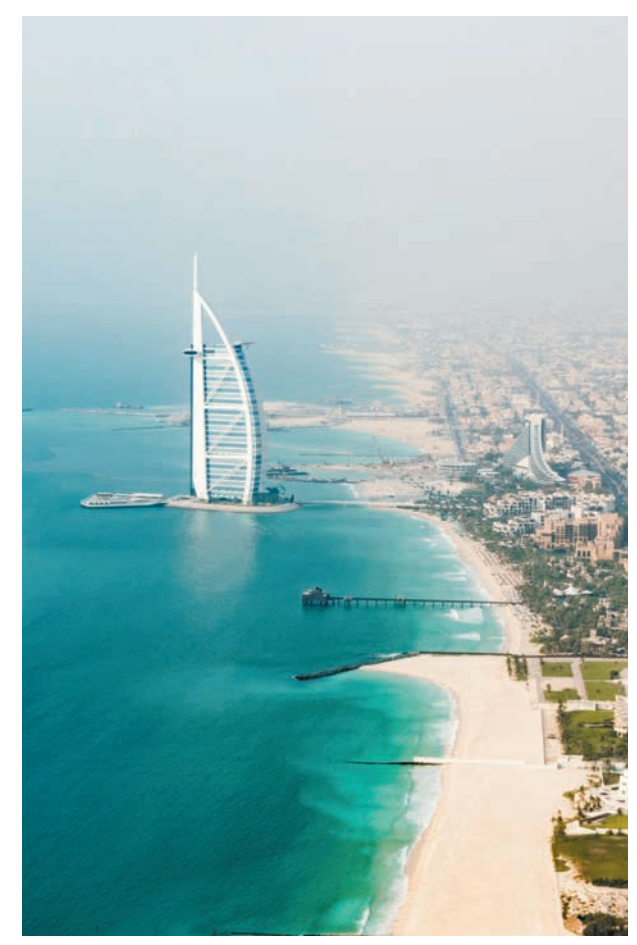
تغییرات اقلیم به طور فزاینده ای بر منطقه دریایی راپمی اثر گذارده است، منطقه ایی که یکی از گرمترین دریاهاى جهان بوده و شرایط حاد زیست محیطی از گذشته در این دریا حاکم بوده است. این در حالی است که مطالعات نسبتاً کمی در این منطقه دریایی در مقایسه با سایر مناطق جهان صورت گرفته است. این چکیده سیاستگذاری برگردان یافته های حاصل از یک بررسی جامع از تأثیرات تغییرات اقلیم دریایی در منطقه دریایی راپمی است. برای اولین بار، تأثیرات تغییرات اقلیم بر محیط های ساحلی و دریایی منطقه دریایی راپمی در یک سند جمع آوری شده است. این شامل تأثیرات بر اکوسیستم ها، زیرساخت ها و مردم است.

درک این تأثیرات کمک شایانی برای تصمیم گیری مبتنی بر شواهد در منطقه است. اثرات تغییر اقلیم محدود به مرزهای کشورها نیست. این پیام های اصلی می توانند به سازمان راپمی و کشورهای عضو آن کمک کند تا پاسخ های مشترکی را برای مقابله با تأثیرات تغییرات اقلیم دریایی در منطقه دریایی راپمی ارائه دهند.

راپمی چیست و چه منطقه ای را پوشش می دهد؟

سازمان منطقه ای حفاظت از محیط زیست دریایی (ROPME) در سال 1979 برای هماهنگی تلاشهای هشت کشور عضو این سازمان شامل بحرین، ایران، عراق، کویت، عمان، قطر، عربستان سعودی و امارات متحده عربی به منظور حفاظت از اکوسیستم های دریایی و ساحلی اعضاء این سازمان تأسیس شد.

منطقه دریایی راپمی به سه منطقه مجزای داخلی، میانی و بیرونی تقسیم شده است که از لحاظ ویژگیهای فیزیکی و آسیب پذیری در برابر تأثیرات تغییرات اقلیمی متفاوت هستند



بخش داخلی منطقه دریایی راپمی، دریایی کم عمق، نیمه محصور و با عمق متوسط ۳۸ متر است. بستر دریا در این بخش نامتقارن بوده، در سواحل جنوب غربی کم عمق، و در دامنه های سواحل ایران پر شیب است. دمای سطحی و شوری آب به طور چشمگیری در نقاط و فصول متفاوت است. دامنه میانگین دمای سطحی دریا از ۳۱ تا ۳۵ درجه سانتیگراد و شوری از ۶۳ تا ۷۰ بر اساس واحد شوری کاربردی (PSU) است.

بخش میانی منطقه دریایی راپمی، دریایی عمیق است که تقریباً ۴۰۰ کیلومتر امتداد دارد و اقیانوس هند را به بخش داخلی راپمی از طریق تنگه باریک و کم عمق هرمز متصل میکند. این بخش تا حدی متاثر از بادهای موسمی شمال اقیانوس هند است، اما این اثر با افزایش فاصله از اقیانوس هند کاهش می یابد. دامنه متوسط دمای سطحی دریا از ۲۲ تا ۲۳ درجه سانتیگراد است.

بخش بیرونی منطقه دریایی راپمی در شمال اقیانوس هند قرار دارد و از اقلیم موسمی برخوردار است. تابستان موسمی (تیر تا شهریور) موجب بروز پدیده های فراز جوشی شدید فصلی در امتداد سواحل جنوب شرقی شبه جزیره عربستان میگردد. دامنه متوسط دمای سطحی دریا از ۲۲ تا ۲۶ درجه سانتی گراد متغیر است. عمق آب به بیش از ۱۰۰۰ متر در حاشیه اقیانوسی بخش بیرونی راپمی میرسد.

ماخذ اطلاعات

تجزیه و تحلیل حاضر از منابع مختلفی استفاده نموده است، شامل: مجلات علمی، گزارش های علمی و فنی، فصول کتاب، داده های حاصل از پایش، خروجی های پانل بین دول اقلیم (IPCC) و رسانه های عمومی. داده و اطلاعات پنج دهه ترکیب شده و پس از تجزیه و تحلیل کمی و کیفی تدوین و تفسیر شده است.

منابع اطلاعاتی که برای توصیف هر یک از تأثیرات در این سند استفاده شده است شامل تأثیرات مشاهده شده و همچنین پیش بینی های آینده با توجه به مقیاس های جغرافیایی زیر است: پایش بر مبنای نواحی، مطالعات محلی تأثیر آب و هوا و مطالعات منطقه ای و جهانی.

پایش منظم

داده های سری زمانی محلی برای پایش وضعیت و روند اجزای اکوسیستم جمع آوری گردید. از این اطلاعات می توان برای شناسایی تأثیرات تغییر اقلیم استفاده نمود. مثال: سری داده های چهار ساله پایش pH در بخش داخلی منطقه دریایی راهمی.

مطالعات محلی تأثیر اقلیم

مطالعات تحقیقاتی انجام شده توسط کشورهای عضو راهمی که تامین کننده اطلاعات و شناخت در مورد تأثیر تغییر اقلیم بر اجزاء اکوسیستم یا فعالیت های انسانی میباشد. مثال: مطالعات محلی مدل سازی روند مشاهده شده و پیش بینی شده دما، شوری ونوسانات سطح دریا در بخش داخلی منطقه دریایی راهمی.

مطالعات منطقه ایی

مطالعات پژوهشی و نتایج برنامه های پایش از سرتاسر منطقه دریایی راهمی و نواحی گسترده تر (مانند خاورمیانه یا اقیانوس هند شمالی).

مثال: مطالعات مطلوبیت زیستگاه های آبی در بخش داخلی منطقه دریایی راهمی یا فعالیت سیکلونی گرمسیری در شمال اقیانوس هند.

مطالعات جهانی

مطالعات انجام شده در سطح بین المللی که هدف آنها شناخت روندهایی است که می تواند برای ارزیابی گسترده و تفسیر اجزای اکوسیستم به کار رود. در مورد برخی مباحث، کمیود مطالعات محلی یا منطقه ای به معنی آن است که تأثیرات تغییرات اقلیمی در منطقه دریایی راهمی تنها با استفاده از مطالعات جهانی قابل استنباط است. مثال: ارزیابی های هیات بین دول تغییر اقلیم (IPCC) براساس مدل های جهانی اقلیم.

برنامه عمل منطقه ایی راهمی

در سال ۲۰۱۹ سازمان راهمی برنامه اقدام منطقه ای ۳ ساله را برای ارزیابی، انطباق و کاهش خطر تغییر اقلیم دریایی راه اندازی کرد. برنامه اقدام منطقه ای به منظور تلفیق شواهد منطقه ای بر اساس تأثیرات تغییرات اقلیم دریایی و معرفی گزینه های انطباق در سراسر منطقه دریایی راهمی طراحی شد. این برنامه همچنین بهترین روش مدیریت زیستگاه های کربن آبی، که به کاهش تغییر اقلیم کمک می کنند را شناسایی میکند.

نتایج حاصل از برنامه اقدام منطقه ای میتواند کشورهای عضو راهمی را برای عمل به تعهدات آنها به چارچوب پیماننامه سازمان ملل درباره تغییرات اقلیم (UNFCCC) و سایر موافقت نامه های بین المللی از جمله کنوانسیون سازمان ملل در مورد تنوع بیولوژیکی و اهداف توسعه پایدار سازمان ملل یاری دهد.

چارچوب پیماننامه سازمان ملل درباره تغییرات اقلیم (UNFCCC) همه کشورهای امضاء کننده را الزام می کند تا به طور منظم چگونگی تغییرات اقلیم را با انتشار اسناد برنامه مشارکت ملی مدنظر (INDC) در سطح ملی گزارش دهند. هدف این اسناد به روزرسانی تلاش کشورها برای انطباق با عواقب تغییراقلیم و کاهش انتشار گازهای گلخانه ای در سطح ملی است.

هدف تجزیه و تحلیل حاضر، و گزارش فنی همراه آن، کمک به کشورهای عضو راهمی برای شناسایی تأثیرات مهم فرار گرفته در مرکز اقدامات سازگارانه میباشد.

محیط دریایی

این بخش چگونگی تأثیر تغییرات اقلیم بر شرایط فیزیکی و شیمیایی منطقه دریایی راپی می بیان می کند. این شامل چگونگی تغییر شرایط در گذشته، و پیش بینی تغییر آنها در آینده می باشد.

با اینکه چندین پیش بینی با دقت بالا منطقه دریایی راپی را نیز پوشش می دهند، مطالعات مدل سازی اقلیمی اخیر در حال ارائه برخی از پیش آگاهی ها برای بخش داخلی این منطقه میباشند. سری های زمانی تاریخی و برنامه های پایش طولانی مدت برای این منطقه دریایی نیز محدود است.

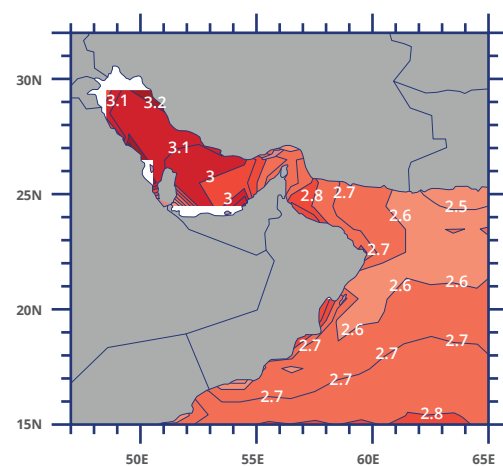
دما ی دریا



تجزیه و تحلیل دمای سطحی دریا (SST) در دوره زمانی ۲۰۱۵-۱۹۸۲ در بخشهای داخلی و میانی منطقه دریایی راپی نشان داده است که گرمایش کلی به اندازه یک درجه سانتی گراد افزایش داشته است، و نرخ گرم شدن در مناطق کم عمق سریعتر از مناطق عمیق در بخش داخلی بوده است. مطالعات گاه به گاه در بخش بیرونی منطقه دریایی راپی در هنگام مونسون تابستانی نیز نشان دهنده افزایش دما می باشد.

مدلهای اقلیمی نشانگر افزایش بیشتر دمای سطحی دریا در بخش داخلی منطقه دریایی راپی نسبت به بخش های میانی و بیرونی در آینده است. بر اساس سناریوی انتشار ب، ال دمای سطحی دریا تا پایان قرن حاضر ممکن است به اندازه ۲/۸ تا ۴/۳ درجه سانتی گراد در بخش داخلی منطقه دریایی راپی در مقایسه به ۲/۵ درجه در بخش های میانی و بیرونی افزایش خواهد یافت. انتظار می رود گرمایش در فصل تابستان بیشترین مقدار باشد.

امواج گرمایی دریایی، که در آن درجه حرارت شدید به مدت پنج روز یا بیشتر ادامه می یابد، در سراسر جهان بیشتر رخ میدهد.



اختلاف پیش بینی شده در متوسط دمای سالانه سطح دریا (SST) در سالهای ۲۰۵۰-۲۰۹۹ تحت سناریوی انتشار بالا در مقایسه با دوره تاریخی مرجع (۲۰۰۵-۱۹۵۶) می باشد. سایه سفید نشانگر نواحی فاقد داده است. برگرفته از بورنال تغییر اقلیم (۲۰۱۸).

سطح دریا



در خصوص نوسانات سطح دریا، چند داده سری زمانی دراز مدت در منطقه دریایی راپی وجود دارد، و موارد موجود نیز منحصر به بخش داخلی است. بر اساس داده های هفت روزه جزر و مد در شمال غربی بخش داخلی منطقه دریایی راپی، متوسط افزایش سطح دریا ۲/۳ میلی متر در سال برای دوره ۲۰۰۷-۱۹۷۹ تخمین زده شده است.

تخمینهای صورت گرفته بر اساس اندازه گیری ها در گستره وسیع تر اقیانوس هند شمالی نشان میدهد که نوسانات سطح دریا در بخش های میانی و بیرونی منطقه دریایی راپی به اندازه ۱/۳۹ میلی متر در سال از مدت مشابه پایین تر است.

پیش بینی منطقه ای افزایش سطح دریا برای منطقه دریایی راپی بسیار محدود است. جدیدترین برآوردها منتشر شده توسط IPCC در سال ۲۰۱۹ نشان دهنده افزایش جهانی با میانگین ۰/۸۴ متر در پایان قرن تحت سناریوی انتشار بالا است. این مقدار بالاتر از برآوردهای پیشین IPCC است.



9

شوری

مطالعات محلی
تأثیر اقلیم

مطالعات جهانی

مطالعات منطقه ای

شوری آبهای سطحی در بخش داخلی منطقه دریایی

راپمی به دلیل افزایش میزان تبخیر، کاهش پیشرونده ورودی آب شیرین و بیشتر به صورت محلی، و تأثیر تخلیه شورابه ناشی از سیستم ها ی آب شیرین کن طی ۶۰ سال گذشته به میزان ۰/۱-۰/۵ % افزایش یافته است.

تحت سناریوی انتشار بالا، شوری آب دریا در بخش داخلی منطقه دریایی راپمی افزایش می یابد. شوری همچنین در شرق بخش میانی منطقه دریایی راپمی نزدیک تنگه هرمز می تواند افزایش یابد، در حالی که بخش بیرونی ممکن است کاهش شوری را تجربه کند.

اکسیژن محلول

مطالعات محلی
تأثیر اقلیم

مطالعات جهانی

مطالعات منطقه ای

وجود یک منطقه کمینه اکسیژن یک ویژگی دائمی در

عمق بین ۲۰۰و ۱۰۰۰ متر در سراسر بخشهای میانی و بیرونی منطقه دریایی راپمی است. این پدیده دائمی

یکی از شدیدترین مناطق کمینه اکسیژن در جهان است. پیش بینی می شود که غلظت اکسیژن در این مناطق بیشتر کاهش یابد.

مناطق با غلظت پایین اکسیژن به صورت فصلی یا موقت نیز در آبهای کم عمق ساحلی بخش داخلی منطقه دریایی راپمی وجود دارد، و انتظار می رود در قرن آینده گستره این مناطق در پاسخ به تغییر اقلیم بزرگتر و پایدارتر گردد.

انار تغییرات اقلیم در منطقه دریایی سازمان منطقه ای

حفاظت از محیط زیست دریایی

شیمی کربنات و pH

مطالعات محلی
تأثیر اقلیم

مطالعات جهانی

بایش منظم

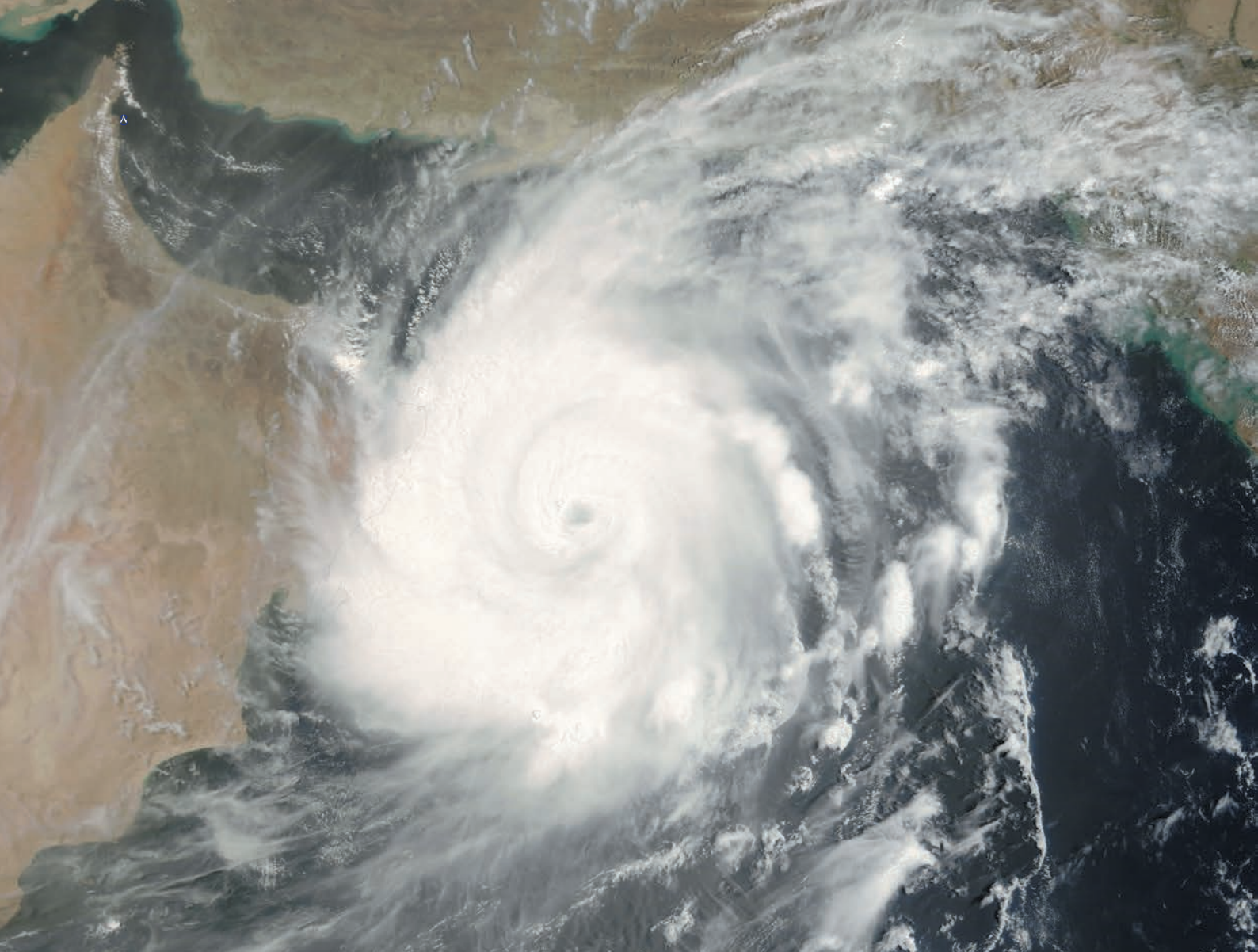
تعداد اندکی سنجش pH در منطقه دریایی راپمی وجود

دارد، و در مناطق سنجش شده نیز محدود به دوره زمانی کوتاه است که این موجب اشکال در تشخیص قابل توجه روند تغییرات pH شده است. در بخش بیرونی منطقه دریایی راپمی، جایی که pH تحت تأثیر پدیده فرار جوشی فصلی قرار دارد، pH تابستان با میزان ۷/۹۳ کمتر از ماه های زمستان با مقادیر ۸/۰۵ تا ۸/۰۹ است.

تکرار سنجش ها در گشت های تحقیقاتی دریایی در بخش بیرونی منطقه دریایی راپمی نشانگر کاهش کلی میانگین pH بین سالهای ۱۹۶۰ و ۲۰۰۰ است. میزان این

کاهش تقریباً ۰/۱ واحد pH در ۵۰ متر بالایی و ۰/۲ واحد pH در عمق ۳۰۰ متر است.

پیش بینی های اخیر جهانی تحت سناریوی انتشار بالا نشان می دهد که pH در منطقه دریایی راپمی می تواند تقریباً ۰/۲۵ واحد کاهش یابد.



بادهای شمال و طوفان های گرد و غبار

مطالعات محلی
تأثیر اقلیم

بایش منظم

به نظر می رسد که بادهای شمال، که می تواند موجب وقوع طوفان و خیزاب شود، و همچنین در تجمع گرد و غبار نیز مهم است، در بخش داخلی منطقه دریایی راپمی از سال ۲۰۰۰ افزایش یافته است.

تعداد و شدت طوفان های گرد و غبار در منطقه دریایی راپمی با عواقب نامطلوب برای کیفیت هوا و بهداشت عمومی بیشتر شده است.

سیکلون های استوایی

مطالعات جهانی

مطالعات منطقه ای

از سال ۲۰۰۷ چندین طوفان سیکلون استوایی در منطقه دریایی راپمی رخ داده است. قوی ترین سیکلون های رخ داده در این منطقه تا به امروز موسوم به گونو (Gonu) و فت (Phet) بوده است. این طوفان ها با افزایش دمای سطحی دریا در بخش بیرونی منطقه دریایی راپمی همزمان بوده اند.

یک مطالعه مدل سازی نشان می دهد که تعداد سیکلونهای استوایی در بخشهای میانی و بیرونی منطقه دریایی راپمی تحت سناریوی انتشار بالا تا پایان این قرن افزایش خواهد یافت، و برخی از این طوفانها ممکن است به بخش داخلی نیز گسترش یابد.



اثرات منطقه ایی

طیف گسترده ای از تأثیرات تغییرات اقلیم در سراسر منطقه دریایی راپمی در حال مشاهده است. برخی از این تأثیرات منطقه ای ونمونه های محلی آن در اینجا ارائه شده است.

انتظار می رود وقوع سیکلون ها در بخش های میانی و بیرونی منطقه دریایی راپمی در آینده افزایش یابد، و ممکن است در آینده این سیکلون ها بیشتر به بخش میانی و حتی بخش داخلی گسترش یابند. چندین سیکلون شدید در بخش بیرونی منطقه دریایی راپمی در ۱۵ سال گذشته رخ داده است. طوفان گونو در سال ۲۰۰۷ باعث ۷۸ کشته و خسارتی معادل ۱۰٪ تولید ناخالص داخلی (GDP) در عمان گردید.

بخش میانی منطقه دریایی راپمی

منطقه کمینه اکسیژن یک ویژگی دائمی در بخشهای میانی و بیرونی منطقه دریایی راپمی است و به عنوان یکی از شدیدترین مناطق کمینه اکسیژن در اعماق بین ۲۰۰ و ۱۰۰۰ متر با لایه ایی که تقریباً نیمی از اکسیژن است می باشد. پیش بینی می شود که گستره و شدت منطقه کمینه اکسیژن در نتیجه تغییر اقلیم در آینده افزایش یابد.

بهره ورک ناشی از ماهیان شناگر تجاری مهم شامل تن و ساردین ماهیان ممکن است به دلیل تغییر در الگوی بادهای موسمی و شرایط فراز جوشی ها و همچنین گسترش منطقه کمینه اکسیژن کاهش یابد.

منطقه طغمار در بخش بیرونی منطقه دریایی راپمی نقش مهمی را به عنوان میزبان یک جامعه منحصر به فرد از گونه های جلبکهای دریایی سازگار با سرما و مرتبط با پدیده فراز جوشی به عهده دارد. این گونه های منحصر به فرد ممکن است در اثر گرم شدن و تغییر در شدت پدیده فراز جوشی پیش بینی شده در آینده در معرض تهدید قرار گیرند.

مرگ ومیر فصلی ماهی ها به ویژه در بخش داخلی منطقه دریایی راپمی بیشتر شده، و همراه با گرم شدن آب، افزایش شوری و افزایش شیوع شکوفایی جلبکهای مضر می شود.

بخش داخلی منطقه دریایی راپمی

مناطق پست ساحلی در جنوب و غرب بخش داخلی منطقه دریایی راپمی بیشتر در معرض سیل همراه با بالا آمدن دراز مدت سطح دریا و خیزاب های طوفانی قرار دارند.

گرم شدن درجه حرارت دریا موجب بروز پدیده های سفید شدگی آبسنگ ها ی مرجانی و کاهش شدید آنها شده است. نابودی غیر قابل برگشت مناطق مرجانی و برخی از گونه های مرجانی در سراسر بخش داخلی منطقه دریایی راپمی پیش بینی شده است.

نابودی تالاب های شور، بهنه های گلی و سیخا ها بر پرندگان آبزی مهاجر تأثیر می گذارد و منجر به کاهش حفاظت از ساحل و سایر خدمات اکوسیستم می شود.

کاهش در تنوع ماهیها و کاهش صید در سراسر منطقه دریایی راپمی ناشی از گرم شدن دما پیش بینی شده است. این رخداد در آبهای کم عمق در امتداد سواحل غربی سراسر بخش داخلی منطقه دریایی راپمی جدی تر است.

تنوع زیستی

منطقه دریایی راهپمی طیف متنوعی از گونه‌ها از جمله بسیاری از گونه‌های دارای اهمیت حفاظتی جهانی را در خود جای داده است. این گونه‌ها شامل جمعیت‌های لاکپشت‌ها، پرندگان دریایی نادر، گاو دریایی، دلفین و نهنگ است، که توسط زیستگاه‌های کلیدی مانند صخره‌های مرجانی، علفزارهای دریایی و گیاهان حرا پشتیبانی می‌شوند. این زیستگاه‌ها همچنین خدمات اکوسیستمی مهمی مانند ذخیره کربن، محافظت از خطوط ساحلی و حمایت از شیلات و بخش گردشگری در حال رشد را فراهم می‌کنند.

تغییرات اقلیم می‌تواند به چندین روش بر تنوع زیستی تأثیر بگذارد، و این تأثیرات ممکن است توسط سایر فشارهای انسانی مانند بهره برداری بیش از حد از منابع، و آلودگی و تخریب زیستگاه مرتبط با توسعه ساحلی تشدید گردد.



تولید فیتوپلانکتون



مدلهای اقلیمی نشان می‌دهد به دلیل تغییر در الگوی جریان آب، مواد مغذی و تامین اکسیژن، تولید پلانکتونها در سراسر منطقه دریایی راهپمی طی این قرن کاهش یافته است. کاهش تولید پلانکتونی تأثیرات منفی را بر زنجیره مواد غذایی دریایی از جمله شیلات خواهد داشت.

منطقه تحت تأثیر سیستم‌های موسمی گرمسیری ممکن است در طول قرن ۲۱ افزایش یابد، و این موجب تغییر در زمان وزش، توان و جهت بادهایی که کنترل کننده طغیان آبهای غنی از مواد مغذی در بخش بیرونی منطقه دریایی راهپمی است میگردد.

شکوفایی جلبک‌های مضر (HABs)



شکوفایی جلبک‌های مضر در منطقه دریایی راهپمی یک مسئله مهم است، به طوری که مقیاس جغرافیایی و پایداری این پدیده به نظر می‌رسد در حال افزایش است. به عنوان مثال، دفعات وقوع این پدیده در بخش بیرونی منطقه دریایی راهپمی در سالهای اخیر افزایش یافته است.

شکوفایی جلبک‌های مضر در منطقه دریایی راهپمی یک مسئله مهم است، به طوری که مقیاس جغرافیایی و پایداری این پدیده به نظر می‌رسد در حال افزایش است. به عنوان مثال، دفعات وقوع این پدیده در بخش بیرونی منطقه دریایی راهپمی در سالهای اخیر افزایش یافته است.

در حال حاضر، هیچ مطالعه‌ای به بررسی ارتباط بین وقوع شکوفایی جلبک‌های مضر و تغییرات اقلیمی در منطقه دریایی راهپمی نپرداخته است.

ماهیها



تا ۱۰٪ از گونه‌های ماهیان بخش داخلی منطقه دریایی راهپمی ممکن است در نتیجه افزایش دما و شوری به صورت منطقه‌ای تا پایان قرن منقرض شوند. این برآورد حداقل دو برابر بیشتر از میزان پیش بینی شده برای مناطق مشابه دیگر است.

تولید ناشی از گونه‌های مهم ماهی‌های دریایی شناگر مانند ماهی تن و ساردین در بخش‌های میانی و بیرونی منطقه دریایی راهپمی ممکن است به دلیل گسترش منطقه کمینه اکسیژن کاهش یابد.

به دنبال پدیده سفید شدگی مرجانها، جوامع ماهی‌های صخره‌ای دستخوش تغییر شده‌اند. مرگ مرجانها موجب کاهش تعداد کل گونه‌های ماهی و افزایش نسبی گونه‌های ماهی گیاهخوار میگردد.





پستانداران و لاک پشت های دریایی

مطالعات جهانی
مطالعات منطقه ای

جمعیت لاکپشتها تحت تاثیر افزایش درجه حرارت که منجر به تغییر نسبت جنسی بچه لاکپشت ها و به خطر افتادن تناسب اندام این جانداران میشود قرار خواهد گرفت. علاوه بر این، افزایش سطح دریا و طوفانها می تواند موجب تخریب جدی سواحل گردد که محل آشیانه سازی این جانداران است. کاهش محلی علف های دریایی باعث کاهش یک منبع غذایی مهم برای برخی از گونه های لاکپشت است.

پیش بینی های تاثیر مستقیم دما بر گاو های دریایی فاقد نتیجه است، به طوری که برخی مدل ها نشانگر بهبود نسبی شرایط در بخش داخلی منطقه دریایی راپمی، و برخی دیگر نشان میدهد که هیچ تغییری رخ نخواهد داد. با این حال، این مطالعات نابودی بالقوه علف های دریایی به دلیل تغییر اقلیم را که تنها منبع غذایی گاو های دریایی میباشند را در نظر نگرفته است.

دلفین ها و نهنگ ها در مقایسه با گونه های دیگر از تحمل بیشتری نسبت به تغییرات دما و شوری برخوردارند. تأثیرات غیر مستقیم تغییر اقلیم بر منابع غذایی این جانداران مانند ماهی ها، به احتمال زیاد در تعیین فراوانی و پراکنش آنها قابل توجه میباشد.

شکوفایی زله ماهیها

مطالعات جهانی
مطالعات محلی
تاثیر اقلیم

شکوفایی زله ماهیها در سراسر منطقه دریایی راپمی رخ می دهد، و شیوع و تجمع این پدیده در حال افزایش است. شکوفایی این جانداران به افزایش دمای آب نسبت داده شده است.

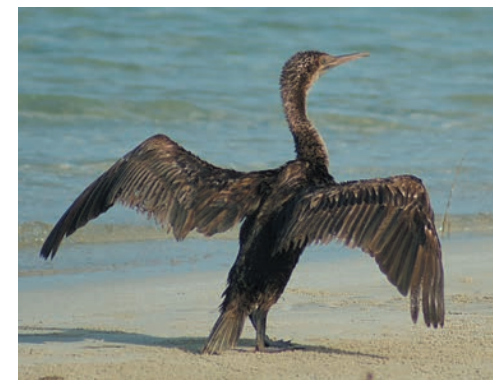
شکوفایی زله ماهیها در سراسر منطقه دریایی راپمی رخ می دهد، و شیوع و تجمع این پدیده در حال افزایش است. شکوفایی این جانداران به افزایش دمای آب نسبت داده شده است. گزارشهای روز افزونی مبنی بر وقوع چنین پدیده ایی در سراسر منطقه دریایی راپمی موجود است.

پرنده ها

مطالعات جهانی

شواهد فزاینده ای وجود دارد که نشان میدهد پدیده های جوی شدید که ممکن است شدیدتر و فراوان تر شوند می تواند اثرات سوتنی بر جمعیت پرندگان دریایی از طریق اختلال در زیستگاه های تولید مثل و ایجاد شرایط نامطلوب تغذیه آنها گذارد.

تالابهای موجود در منطقه دریایی راپمی، که از اهمیت بسیار بالایی برای پرندگان ساحلی و مهاجر برخوردارند در برابر افزایش سطح دریا بسیار آسیب پذیرند. این پدیده می تواند پیامدهای جدی را برای جمعیت پرندگانی که به این اکوسیستم ها وابسته اند بدنبال داشته باشد.



آبسنگ های مرجانی



آبسنگ های مرجانی در بیشتر نواحی منطقه دریایی راهمی در دو دهه گذشته به سرعت کاهش یافته اند. این امر به طیف گسترده ای از مولفه های اقلیمی و همچنین سایر فشارهای انسانی نسبت داده شده است.

رخداد های مکرر و گسترده سفید شدگی آبسنگ های مرجانی در سراسر بخشهای داخلی و میانی منطقه دریایی راهمی به دلیل افزایش دمای آب در تابستان رخ داده است. این امر منجر به مرگ و میر دسته جمعی بیشتر مرجانهای شاخ گوزنی (Acropora) در این مناطق شده است.

آبسنگ های مرجانی در بخش داخلی منطقه دریایی راهمی در معرض دمای بسیار شدید بالا قرار دارند که پیش بینی می شود تا پایان قرن در سایر مناطق هم عرض رخ دهد.

در دهه های آتی، بیشتر آبسنگ های مرجانی در بخش داخلی منطقه دریایی راهمی در معرض تهدید ناشی از اثرات توأم گرم شدن، اسیدی شدن اقیانوسها و سایر تنش های محلی قرار خواهند گرفت. با این حال، برخی از جوامع مرجانی از طریق کاهش تنوع گونه ای و پیچیدگی فیزیکی ممکن است سازگاری یافته و پایدارمانند.

جنگل های حرا



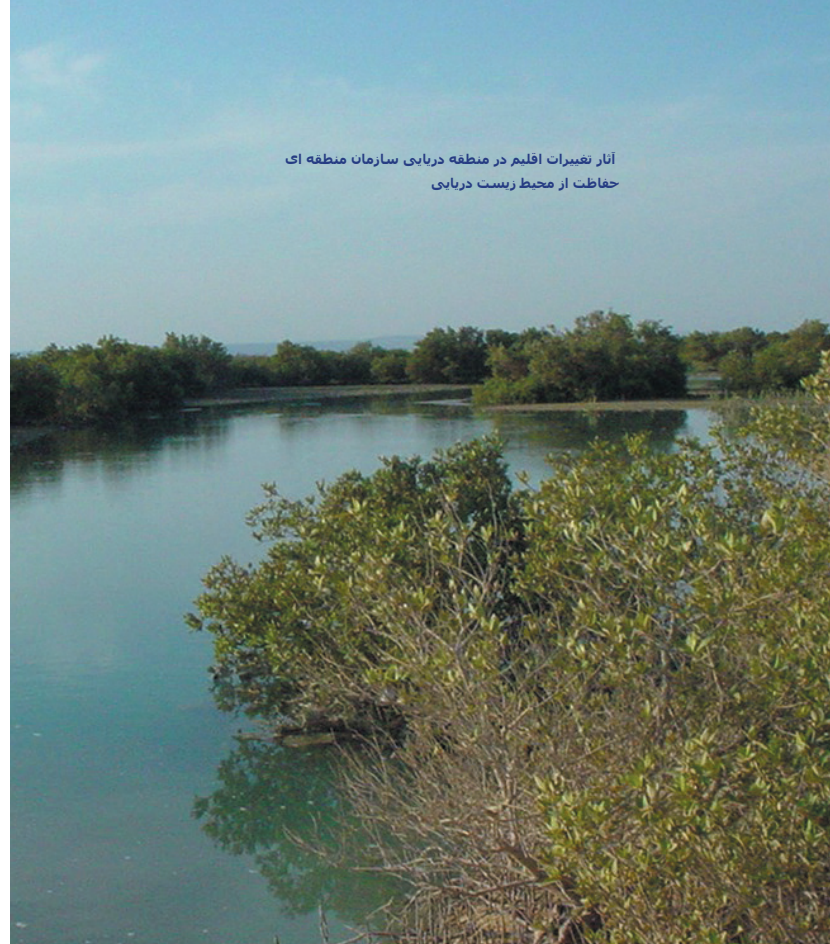
تا ۹۶٪ تالابهای ساحلی منطقه دریایی راهمی در معرض تهدید ناشی از اثرات توأم افزایش سطح دریا، فرونشست و محدودیت های فیزیکی در مهاجرت به سمت خشکی به دلیل توسعه سواحل (معروف به "گشردنه شدن ساحلی") قرار دارند. این شامل حراهایی است که ممکن است در پایان این قرن از بین بروند.

افزایش پیش بینی شده در دمای هوا در پایان قرن می تواند منجر به کاهش نرخ رشد حرا ها به دلیل محدودیت رطوبت و دمای بیش از حد تحمل آنها گردد.

افت بارندگی، تبخیر بالاتر و افزایش شوری در سراسر منطقه احتمال دارد ممکن است منجر به محدود شدن تشکیل رسوبات گردد. تجمع رسوبات برای تطبیق با افزایش سطح دریا مهم است.

طوفان ها و سیکلون ها می توانند صدمات شدیدی را به جنگل های حرا وارد کنند. در صورت افزایش وقوع و شدت این پدیده ها، درختان حرا ممکن است زمان کافی برای احیاء بین این پدیده های شدید را نداشته باشند و منجر به تخریب طولانی مدت آنها شود.

آثار تغییرات اقلیم در منطقه دریایی سازمان منطقه ای حفاظت از محیط زیست دریایی



پهنه های سنگی و صخره ای و جوامع جلبک های دریایی



راس الحد عمان در شرقی ترین نقطه شبه جزیره عربستان، در حال حاضر به عنوان مرز جلبک های بزرگ دریایی (جلبک های دریایی) با گونه های کاملاً متفاوت در بخش میانی در مقایسه با بخش بیرونی منطقه دریایی راهمی میباشد. الگوهای پراکنش جلبک های دریایی که در ارتباط با تمایل گونه ها به نوسانات دما است در نتیجه تغییر اقلیم دستخوش تغییر خواهد شد.

طوفان ها و سیکلون ها می توانند تأثیرات جدی بر جوامع سواحل صخره ای داشته باشند. تأثیر توأم امواج شدید و شسته شدن شن و ماسه می تواند موجب خسارات فیزیکی در گستره وسیعی از سواحل گردد.

علف های دریایی



علف های دریایی گرمسیری در منطقه دریایی راهمی ممکن است در مقابل دوره های افزایش دما مقاومت کنند اما در صورتی که طولانی مدت در معرض قرار گیرند متاثر خواهند شد. دوره های طولانی مدت دمای دریا بالای ۴۰ درجه سانتی گراد موجب مرگ علف های دریایی خواهد شد.

هرگونه افزایش در وقوع و/یا بزرگی طوفانها و سیکلون ها، علفهای دریایی را در سراسر منطقه دریایی راهمی به ویژه در مناطق جزر و مدی و کم عمق از طریق در معرض قرار دادن در شرایط پایدار کدورت و رسوب گذاری مورد تهدید قرار خواهد داد.

تولید علف های دریایی ممکن است تحت افزایش غلظت دی اکسید کربن افزایش یابد. این می تواند یک بازخورد مثبت برای گیاهان دریایی از طریق خنثی سازی سطوح pH و ایجاد پناهگاه برای جانداران تولید کننده آهک در مناطق ساحلی باشد.



سیستم های آب شیرین کن و تأمین آب



بافق منطقه



مطالعات محلی
تأثیر اقلیم

افزایش بالقوه تجمع زله ماهیها و شکوفایی جلبک های مضر در اثر تغییر اقلیم می تواند موجب مسدود شدن و صدمه به فیلتر های مصرفی در سیستم های آب شیرین کن گردد.

افزایش کدورت، شکوفایی جلبک های مضر و افزایش شوری می تواند بر کیفیت آب دریای مورد استفاده برای تولید آب آشامیدنی در سیستم های آب شیرین کن تأثیر منفی گذارد.

موقعیت قرار گیری سیستم های آب شیرین کن در سواحل، این تاسیسات را در برابر افزایش سطح دریا و جاری شدن سیل بسیار آسیب پذیر نموده است. سفره های آب زیرزمینی در نزدیکی ساحل در معرض خطر آلودگی ناشی از نفوذ آب شور ناشی از کاهش سطح آب شیرین توام با افزایش سطح دریا هستند.



تأمین غذا (ماهیگیری دریایی و کشتابورزی)



بافق منطقه



مطالعات منطقه ای



مطالعات جهانی

گرم شدن درجه حرارت دریا، کاهش اکسیژن و تغییرات شوری احتمالاً دارای اثرات سوء قابل توجه ای بر ماهیگیری در منطقه دریایی راهمی است. شیلات در بحرین و ایران بیشترین رتبه آسیب پذیری را در ارزیابی های تأثیر تغییرات اقلیمی بر اقتصاد ملی داشته اند. ظرفیت سازگاری جوامع ماهی در بخشهای داخلی و میانی منطقه دریایی راهمی ممکن است به دلیل تنوع کمتر در مقایسه با اقیانوس هند مجاور با شرایط مساعد تر محدود است. با این وجود منابع ماهیهای اعماق دریا در بخشهای میانی و بیرونی منطقه دریایی راهمی در معرض خطر گسترش منطقه کمینه اکسیژن ناشی از تغییر اقلیم قرار دارند.

سرپایان مانند ماهی مرکب و خساک به نظر می رسد به خوبی با گرم شدن دمای دریا، تغییر در شوری، اکسیژن و جریانات سازگار می شوند. بنابراین فراوانی سرپایان ممکن است در آینده در منطقه دریایی راهمی افزایش یابد.

مطلوبیت مناطق ساحلی اختصاص یافته به پرورش ماهی و میگو ممکن است به دلیل تغییرات دمای آب دریا، شیوع شکوفایی جلبک های مضر و زله ماهیها و وجود عوامل بیماری زا و بیماری های دریایی به خطر بیافتد.

تالاب ها، قفس های دریایی و امکانات ذخیره سازی مورد استفاده در پرورش غذاهای دریایی در معرض آسیب فیزیکی ناشی از جاری شدن سیل در سواحل و شرایط جوی نامساعد مانند سیکلون ها هستند.

اقتصاد و جامعه

انتظار می رود که تغییرات اقلیم تأثیرات مهمی را بر فعالیت های اجتماعی و اقتصادی مرتبط با دریا در منطقه دریایی راهمی بر جای بگذارد. سکونتگاههای عمده شهری و زیرساخت های حیاتی در امتداد سواحل، از جمله در زمین های استحصال شده، واقع شده اند که موجب قرار گرفتن بیشتر آنها در معرض تأثیرات ناشی از تغییرات اقلیم میگردد.

بالا آمدن سطح دریا، جاری شدن سیل، فرسایش سواحل و سیکلونها خطرات عمده ای را برای جوامع و زیرساخت های ساحلی در منطقه دریایی راهمی به همراه دارد.

صنایع ساحلی ممکن است به طور فزاینده ای در معرض گونه های مزاحم مانند زله ماهیها، گونه های غریبومی و جلبک های مضر که باعث مسدود شدن و آسیب رساندن به مجاری برداشت آب و سیستم های خنک کننده میشوند قرار بگیرند، تا جایی که مجبور به تعطیلی موقت خدمات آنها شود. فعالیت های فراساحلی، از جمله ماهیگیری، استخراج نفت و گاز و حمل و نقل دریایی از اهمیت ویژه ای در اقتصاد منطقه برخوردار هستند. این فعالیت ها ممکن است با تغییر شرایط دریا دچار اختلال شوند، به خصوص در نواحی که حوادث شدید آب و هوایی مانع عملیات ایمن می شود.



تاسیسات نیروگاهی



بازده حرارتی در نیروگاه های ساحلی با دمای محیط دریا در ورودی آب خنک کننده تعیین می شود، بنابراین ممکن است کارایی آنها با گرم شدن در آینده کاهش یابد. افزایش ۱/۵ درجه سانتیگراد دمای آب دریا، که برای بخش داخلی منطقه دریایی راپمی پیش بینی شده است می تواند منجر به هدر رفتن برق در حدود ۰/۵٪ شود.

در مقابل، مولدهای تولید انرژی توسط امواج و توربین های بادی ساحلی و فراساحلی میتوانند از شرایط افزایش باد و امواج قویتر بهره مند شوند.

حمل و نقل دریایی



تغییرات آبی در شرایط سیکلون، طوفان و موج ممکن است ناوبری را مختل نموده و خطر تصادم های دریایی و حوادث آلودگی را افزایش دهد.

هرگونه افزایش در سیکلون های شدید، طوفان ها و جاری شدن سیل می تواند موجب خسارات اساسی و بروز اختلال در عملیات عادی در بنادر بزرگ دریایی شده و یکپارچگی زیرساخت و مناطق ذخیره سازی بار را تهدید کند.

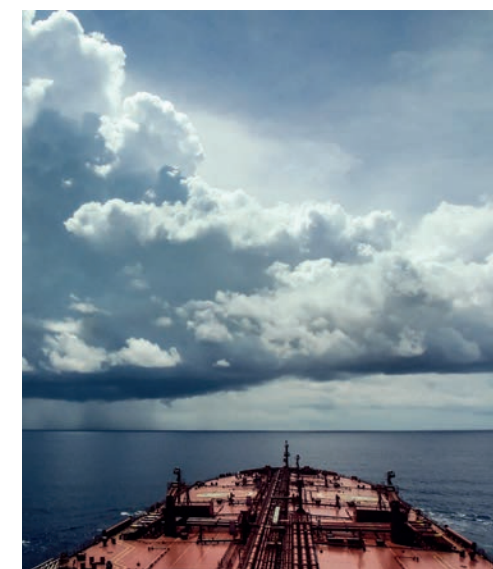


نفت و گاز



زیرساختهای ساحلی شامل پالایشگاههای نفت و نیروگاه های گاز مایع طبیعی با افزایش خطر سیل با منشاء دریایی و همچنین بارش شدید مواجه هستند. جایگاه ها ممکن است دچار طغیان بیشتری شوند، و ممکن است حوادث آلودگی افزایش یافته و موجب مغروق شدن بیشتر سیستم های زهکشی شود.

تغییر شرایط طوفان و باد می تواند بر عملیات نفت و گاز دریایی تأثیر گذارده و موجب جابجایی لوله ها و کابل های بستر دریا شود.



سکونت گاههای ساحلی



شهرهای ساحلی کم ارتفاع در منطقه دریایی راپمی شدیداً در برابر اثرات افزایش سطح دریا و طغیان آب آسیب پذیرند.

در سطح ملی، بحرین، کویت، قطر، و امارات متحده عربی بیشتر در معرض جاری شدن سیل در سواحل هستند. جزایر طبیعی و ساخته دست بشر در سراسر منطقه دریایی راپمی از طریق پل ها و معابر دریایی به سرزمین اصلی متصل هستند. هم جزایر و هم سازه های ارتباطی شدیداً نسبت به شرایط باد و امواج بلند در هنگام پدیده های شدید جوی و همچنین افزایش سطح دریا آسیب پذیر هستند.

زیرساخت های فاضلاب ممکن است در معرض آسیب قرار گرفته و اختلال در خدمات ناشی از آنها می تواند منجر به تخلیه پساب در دریا و آلودگی مناطق ساحلی گردد. انتظار می رود دامنه پراکنش جغرافیایی فیتوپلانکتون های مضر و همچنین عوامل بیماری زای دریایی از جمله باکتریها و ویروسها با گرمتر شدن آب دریا گسترش یافته و موجب پیامدهایی برای سلامتی انسان گردد.

تفریح، جهانگردی و میراث فرهنگی



گرم شدن متوسط درجه حرارت هوا ممکن است منجر به کاهش چشمگیر گردشگری ساحلی در کل منطقه شود. برخی از مناطق در حال حاضر از نظر شاخص اقلیم آسایش گردشگری بین "خوب" و "عالی" طبقه بندی شده اند ولی انتظار می رود با تغییر اقلیم در آینده در دسته "حاشیه ای" یا حتی "نامطلوب" قرار بگیرند. انتظار می رود تغییر اقلیم منجر به تنزل بیش از پیش زیستگاه های ساحلی و دریایی، با عواقب منفی برای گونه های پرچم محبوب مانند ماهی های آبسنگ های مرجانی، پرندگان، لاکپشت ها، گاوهای دریایی و دلفین ها گردد.

افزایش سطح دریا و تغییرات طوفانها می تواند منجر به تسریع فرسایش ساحل و تخریب سواحل مقاصد گردشگری، به ویژه در مناطق ساحلی که دارای ساحل شنی باریک و استراحتگاههای گردشگری با امکانات در معرض هستند گردد.



راه حل های مبتنی بر طبیعت

فعالیت های انسانی و تغییرات اقلیم از گذشته منجر به نابودی و تخریب گسترده آیسنگ های مرجانی، جنگل های حرا، تالاب های شور، و علف های دریایی شده است. این زیستگاه ها آلودگی ها را بدام می اندازند، رسوبات را ذخیره می کنند، تامین کننده غذا و فرصت های تفریحی هستند و به عنوان موانع طبیعی موجب حفاظت خط ساحلی میشوند. تخریب بیشتر این زیستگاه ها می تواند خدمات ناشی از آنها را به خطر بیندازد، موجب افزایش خطر آلودگی، سیل و فرسایش شود. زیستگاه های گیاهی ساحلی در بخش داخلی منطقه دریایی راهمی شامل درختان حرا، علف های دریایی و شوره زارها مناطق فعال ترسیب دی اکسید کربن بوده و این گاز را از طریق فتوسنتز و دفن آن در رسوبات به صورت مواد گیاهی از جو جذب میکنند. تخریب این زیستگاه ها منجر به بروز اختلال در عملکرد آنها در ترسیب دی اکسید کربن شده و در نتیجه بخشی از کربن ذخیره شده در آنها به جو آزاد می شود. احیاء و حفاظت از این زیستگاه ها و گونه ها در سراسر منطقه دریایی راهمی برای ایجاد انعطاف پذیری اقلیمی طبیعی در جوامع و اکوسیستم های ساحلی امری مهم است.

نمونه ایی از اقدامات برای تقویت تاب آوری طبیعی عبارتند از:

مدیریت پایدار شیلات

احیاء و کاشت مجدد درختان حرا یا علف های دریایی

کاهش سایر فشارهای انسانی، مانند ورود پسماند های تصفیه نشده

قدم های آتی

با فعالیت در مقیاس منطقه ای، هدف راهمی درک بیشتر اقدامات و تشویق به اقدام در مسایل فرامرزی است.

از طریق برنامه اقدام منطقه ای راهمی بر روی تغییرات اقلیمی، دانش و تجربه به منظور توسعه گزینه های آتی به اشتراک گذاشته خواهد شد.

از این چکیده سیاستگذاری که زیربنای آن گزارش جامع شواهد اثرات تغییرات اقلیم دریایی راهمی است، برای توسعه ارزیابی خطر تغییر اقلیم ساحلی و دریایی منطقه دریایی راهمی استفاده شده است، که متعاقباً توسط متخصصان سراسر این منطقه تأیید شده است.

گزینه های انطباق برای پرداختن به اولویت تأثیرات شناسایی شده توسط ارزیابی ریسک که در مرحله بعدی برنامه اقدام منطقه ای راهمی در مورد تغییر اقلیم است مد نظر قرار خواهد گرفت.

یک مولفه طرح اقدام منطقه ای راهمی بر روی ایجاد شواهد منطقه ای بر اساس زیستگاه های کربن آبی مانند حرا، شوره زارها و علف های دریایی استوار است.

خروجی های طرح اقدام منطقه ای راهمی بر روی تغییرات اقلیم از اعضاء راهمی برای توسعه پاسخهای ملی تغییرات اقلیم پشتیبانی کرده، و فرصتی برای برجسته نمودن خطرات اقلیمی، و اولویت زمینه های اقدام برای منطقه دریایی راهمی در صحنه بین المللی فراهم می کند.

خلاء های اطلاعات

مجموعه داده های بلند مدت در مورد تغییرات کلیدی فیزیکی مانند سطح دریا، دمای آب و pH در این منطقه محدود است. این کمبود کار را برای شناسایی روندهای بلند مدت در سراسر منطقه دریایی راهمی در پاسخ به تغییرات اقلیم دشوار می کند.

کمبود مدل های اقلیمی با وضوح بالا در منطقه دریایی راهمی، به خصوص در بخش میانی و بیرونی، مانع اعتماد به پیش بینی های منطقه ای شده است. این به نوبه خود بدان معنی است که درک تأثیر تغییرات اقلیم بر روی تنوع زیستی و جامعه در منطقه فاقد جزئیات و وضوح لازم است.

ظرفیت فیزیولوژیکی جانداران دریایی برای سازگاری با شرایط آینده هنوز برای بسیاری از گونه ها در منطقه دریایی راهمی مورد بررسی قرار نگرفته است.

اثرات توأم تغییر اقلیم و سایر عوامل تنش زای انسانی بر روی آسیب پذیری زیستگاه ها و گونه ها به خوبی درک نشده است.

نبود مطالعات بر روی تأثیر تغییر اقلیم بر اوضاع اجتماعی و اقتصادی در منطقه دریایی راهمی به معنای آن است که تأثیرات محتمل اغلب بر اساس نظر متخصصین یا بر اساس ارزیابی های اخذ شده از مطالعات جهانی میباشد.

درک ماهیت فرامرزی تأثیرات تغییرات اقلیمی، از جمله تغییر در پراکنش گونه ها، ملزم به توسعه اقدامات پاسخ موثر است.

سیاسگذاری

اعتبار تصاویر

Satellite imagery: Google Earth, Image Landsat/Copernicus, ©2020 ORION ME, US Dept of State Geographer, ©2020 Google

P5: Water sampling, Oman © Crown Copyright

P9: Cyclone Gonu in 2007, making landfall over Outer RSA

P13: Noctiluca harmful algal bloom, Oman © B. Al Bulushi

P14: Jellyfish swarm beached, RSA © B. Al Bulushi

P14: Socotra Cormorant © Wikimedia Commons User:Nepenthes / CC-BY-SA-4.0

P16: Reef fish, RSA © B. Al Bulushi

P17: Mangrove forest, RSA © M. R. Shokri

P17: Algal mats on rock shore, RSA © B. Al Bulushi

P18: Aquaculture pens, Oman © Crown Copyright

P19: Fishing boat landed on beach, RSA © Crown Copyright

P20: Coastal islands, Oman © Crown Copyright

P21: Coastal flooding during storm surge, Oman © B. Al Bulushi

این چکیده سیاستگذاری توسط مرکز علوم محیط زیست، شیلات و آبرزی پروری (Cefas) انگلستان تهیه شده است: E.L. Howes, P. Buckley, J.K. Maltby, W. Le و Pinnegar, S. Lincoln, K. Quesne.

نویسندگان این چکیده سیاستگذاری از دکتر محمدرضا شکری در دانشگاه شهید بهشتی بابت تهیه نسخه فارسی این سند سپاسگزار هستند.

مطالب تکمیلی برای نگارش گزارش شواهد اثرات تغییرات اقلیم دریایی را پیم توسط کارشناسان منطقه ای زیر تامین گردید: Y. Alosairi, A. Al-Ragum, C. Balmes, A. Baglee, R. Ben, Hamadou, J. Burt, M. Claereboudt, T. Al-Dawood, J. Glavan, R. Mamiit, H. Naser, O. Sedighi, M.R. Shokri, B. Shuhaibar and C. Wabnitz

گزارش شواهد اثرات تغییرات اقلیم دریایی را پیم و چکیده سیاستگذاری با حمایت دبیرخانه را پیم و مشارکت برنامه محیط زیست دریایی خلیج انگلستان تهیه شده است.

لطفاً به این سند به صورت زیر اشاره کنید:

ROPME (2020) Policy Brief: Climate Change Impacts in the ROPME Sea area (Howes, E.L., Buckley, P., Pinnegar, J.K., Lincoln, S., Maltby, K. and Le Quesne, W. eds.), Cefas, Lowestoft, 24pp



Centre for Environment
Fisheries & Aquaculture
Science