



مرکز بررسی اطلاعات و پژوهش

سازمان بنادر و دریانوردی به عنوان تنها مرجع حاکمیتی کشور در امور بندری، دریایی و کشتی‌رانی بازرگانی به منظور ایفای نقش مرجعیت دانشی خود و در راستای تحقق راهبردهای کلان نقشه جامع علمی کشور مبنی بر "حمایت از توسعه شبکه‌های تحقیقاتی و تسهیل انتقال و انتشار دانش و سامان‌دهی علمی" از طریق "استانداردسازی و اصلاح فرایندهای تولید، ثبت، داوری و سنجش و ایجاد بانک‌های اطلاعاتی یکپارچه برای نشریات، اختراعات و اکتشافات پژوهشگران"، اقدام به ارایه این اثر در سایت SID می‌نماید.



سازمان بنادر و دریانوردی





نهمین همایش بین المللی سواحل، بنادر و سازه های دریایی
ICOPMAS 2010
 10-8 آذر ماه (تهران)



تأثیر گرمایش جهانی بر مجتمع بندر امام خمینی (ره)

مصطفی زارع دوست ، کارشناس ارشد ، اداره کل بنادر و دریانوردی خوزستان ، zaredoost@yahoo.com ،
 مریم رسولی ، کارشناس ارشد ، سازمان بنادر و دریانوردی ، m_rasouli@ymail.com

کلید واژه : گرمایش جهانی ، بندر امام خمینی، کره زمین، تغییرات جزر و مدی، IPCC

مقدمه

یکی از بزرگترین تهدیدات محیط زیست گرم شدن کره زمین است. گرم شدن زمین یا گرمایش زمین نام پدیده ای است که منجر به افزایش میانگین دمای سطح زمین و اقیانوس ها گردیده است. عوامل زیادی اعم از طبیعی یا انسان ساخت بر تغییرات آب و هوا موثرند. چرخه 11 سال یک بار خورشید، تغییرات کوچک در مدار گردش زمین، اثر گلخانه ای طبیعی یا جذب اشعه ورودی خورشید به وسیله ابر، ذرات معلق، ازن و سایر گازهای طبیعی مثل بخار آب، دی اکسید کربن، اکسیدهای نیتروژن، طغیان آتش فشان ها و بالاخره تغییرات طبیعی آب و هوا از جمله این عوامل هستند.

تغییر اقلیم در کشور از ابعاد مختلفی چون بروز سیل، خشکسالی، گسترش بیماریهایی نظیر مالاریا و در نهایت تأثیر بر کشاورزی و اقتصاد ملی قابل طرح است. بایستی توجه داشت که کلیه پیامدهای ناشی از کمبود آب با یکدیگر در ارتباط بوده و نمی توان آنها را جدا از یکدیگر دانست براساس آمار موجود از سال 1901 تا 1997 وضعیت تغییر اقلیم ایران از نظر بارش برای نواحی شمالی کشور، به طرف کاهش بارندگی پیش بینی می شود. تغییر رژیم بارش برای مناطق مرکزی کشور از دامنه های جنوبی البرز تا خلیج فارس حد فاصل بین دامنه های شرقی زاگرس تا نواحی مناطق مرکزی کشور از دامنه های جنوبی البرز تا خلیج فارس حد فاصل بین دامنه های شرقی زاگرس تا نواحی مرکزی رژیم بارش به طرف افزایش بارندگی پیش بینی می شود. برای دو نوار فرضی از شمال تا جنوب در شرق و غرب کشور تغییر چندانی در میزان بارش دیده نمی شود. در منتهی الیه منطقه مذکور یعنی برای شمال استانهای خراسان و آذربایجان و اردبیل تغییر رژیم بارش بطرف افزایش نسبی بارندگی پیش بینی می شود.

طبق مطالعات انجام شده و گزارش دفتر جهانی تغییرات آب و هوایی IPCC و در میانه سال های 2090 سطح دریاهای جهان 0.22 متر تا 0.44 متر (8.7 تا 17 اینچ) بالاتر از سطوح 1990 خواهد رسید و به طور جاری در حدود 4 میلی متر (0.16 اینچ) در سال افزایش خواهد یافت در بندر امام خمینی ارتفاع آب از سطح اسکله ها در زمان جزر کامل 7.65 متر می باشد. بر طبق تخمین های صورت گرفته توسط IPCC اگر ارتفاع آب در سال 2090 به میزان 0.44 متر بالا بیاید، در آن هنگام میزان ارتفاع آب از سطح اسکله ها نزدیک به یک متر می رسد.

پیامدهای تغییر اقلیم در کشور

- پیامدهای تغییر اقلیم در کشور را می توان به طور خلاصه و به شرح زیر دسته بندی کرد
- تغییر اقلیم، کیفیت منابع آب را با مخاطرات جدی رو به رو خواهد نمود. کیفیت آب به ویژه آبهای سطحی تنزل خواهد یافت و از میزان آب سالم قابل استحصال خواهد کاست.
- تغییر الگوی بارش، ناهنجاریهایی در شدت، مدت و میزان بارش در مناطق مختلف ایجاد خواهد نمود.
- گرمایش جهانی باعث نابودی پوشش گیاهی و جنگلی برخی مناطق و نیز تشدید بیابان زایی که از پیامدهای مستقیم آن تغییر

سرمایه رواناب و تغییر میزان نفوذ و افزایش رسوب خیزی حوضه های آبریز است، خواهد شد.

- تغییر نسبت تبخیر به نفوذ باعث تغییر سطح آبهای زیر زمینی و همچنین تغییر میزان رواناب در مناطق مختلف می گردد.
- تغییر در میزان ذخایر برفی و ذوب زودرس برف و از دست رفتن ذخیره برفی که در تأمین آب سدهای مخزنی عمده کشور نقش تعیین کننده ای به دنبال خواهد داشت.
- تغییر توزیع زمانی و مکانی بارش برف و باران باعث تغییر رژیم آبدی مناطق مختلف می شود .
- تغییر اقلیم باعث به وجود آمدن ناهمگنی در سری داده های تاریخی ایستگاههای هواشناسی و هیدرومتری که عمده ترین آن ورود خطا در برآورد دوره برگشت آبدی جهت طراحی و ساخت سازه های آبی نظیر سدها، خواهد شد.
- احتمالاً سطح آب خلیج فارس و دریای خزر دچار تغییر خواهد شد
- وجود پدیده های فوق بطور عام موجب مهاجرت مردم و بروز بحران های اقتصادی اجتماعی خواهد شد.
- براساس بررسی های به عمل آمده ایران چون در منطقه خشک قرار دارد، میزان محصولات کشاورزی آن کاهش پیدا خواهد کرد. لذا وابستگی به واردات غلات افزایش پیدا خواهد کرد
- کاهش میزان تولیدات کشاورزی در مملکت موجب افزایش بیکاری و مهاجرت به شهرها و سایر پیامدهای مربوط به آن خواهد شد
- ایران از نظر گسترش بیماری مالاریا پس از تغییر اقلیم، خوشبختانه دچار مشکل جدی نخواهد بود
- در سطح بین المللی تلاش کشورهای شمال برای اعمال فراگیر مالیات کربن، و بطور موازی انتقال صنایع مزاحم به کشورهای جنوب است. براساس مدل های مختلف و در صورت انجام، توسعه زیر ساختارهای کشور دچار مشکل جدی خواهند شد

تغییر اقلیم و نوسانات سطح آب دریای خزر و خلیج فارس

تغییر سطح آب دریای خزر تا حدودی شن اخته شده است و بر اساس شواهد از سال 76-1375 خط ساحلی این دریاچه رو به عقب نشینی است . ولی تأثیر گرمایش جهانی بر سطح آب این دریا و نوسانات آن به خوبی مطالعه نشده است. در مورد خلیج فارس، به جز نوسانات جزر و مد و چرخه های سالانه آن اطلاعات قابل استنادی دال بر تأثیر تغییر اقلیم بر آن وجود ندارد.

تأثیر گرمایش جهانی بر اقیانوس ها

نقش اقیانوس ها در گرمایش جهانی یک امر پیچیده ای می باشد. اقیانوس ها به عنوان گودالی برای دی اکسید کربن عمل می کنند و شامل مقدار دی اکسید کربن بیشتری نسبت به اتمسفر می باشند. اما افزایش دی اکسید کربن در اقیانوس ها منجر به اسیدی شدن آب اقیانوس ها می شود، به علاوه منجر به افزایش دمای آب اقیانوس ها می شود، در نتیجه آن ها دارای توانایی کمتری برای جذب دی اکسید کربن اضافی می شوند. مشخص شده که گرمایش جهانی دارای اثراتی بر روی اقیانوس ها می باشد. تأثیرات مداوم شامل افزایش سطح آب دریا ها به خاطر انبساط حرارتی و ذوب شدن کوهستان های یخی و لایه های قطبی و گرم شدن سطح اقیانوس ها می باشد که منجر به افزایش لایه بندی آب یا ترموکلاین می شود. سایر تأثیرات ممکن شامل تغییرات بزرگ مقیاس در چرخش یا سیرکولیشن آب اقیانوس باشد.

1-افزایش سطح آب دریا

برای اکثر یخ های قطبی یک کاهش حجمی 60 درصدی تا سال 2050 پیش بینی شده است(24). ضمناً تخمین زده شده که کل یخ ذوب شده در سرتاسر گرینلند 23 ± 239 کیلومتر مکعب (5.5 ± 57 مایل مکعب) در سال به خصوص برای شرق گرینلند می باشد. اگرچه انتظار می رود که در طی قرن 21 به علت افزایش بارش، لایه های قطب جنوب رشد کند. تحت گزارش ویژه IPCC در سناریو انتشار A1B، در میانه سال های 2090 سطح دریا های جهان 0.22 متر تا 0.44 متر (8.7 تا 17 اینچ) بالاتر از سطوح 1990 خواهد رسید و به طور جاری در حدود 4 میلی متر (0.16 اینچ) در سال افزایش خواهد یافت. از سال 1900 سطح آب دریا با یک میانگین 1.7 میلی متری (0.067 متری) در سال افزایش یافته است. از سال 1993 ارتفاع سنجی ماهواره های به وسیله ماهواره TOPEX/Poseidon یک نرخ افزایش حدود 3 میلی متر (0.12 اینچ) در سال را مشخص کرد.

2-افزایش درجه حرارت

از سال 1961 تا سال 2003، دمای جهانی اقیانوس ها به اندازه 0.10 درجه سانتی گراد از سطح تا عمق 700 متری افزایش یافته است. تغییرات سال به سال و بزرگ مقیاش تری در زمان وجود دارد که بامشاهدات محتوای گرمایی اقیانوس های جهانی، نشان دهنده نرخ بالایی از گرم شدن، بین سال های 1991 تا 2003 میباشد. اما از سال 2003 تا 2007 اندکی خنک شده است. همان طوری که گرم شدن آب اقیانوس ها به خوبی بر روی اکوسیستم ها تاثیر می گذارد (به عنوان مثال ذوب شدن یخ ها، تاثیر بر جلبک ها که در سطح پایین تری رشد می کنند)، گرم شدن توانایی اقیانوس ها را برای جذب دی اکسید کربن کاهش می دهد.

3-اسیدی شدن

اسیدی شدن اقیانوس ها یک نتیجه ای از افزایش غلظت دی اکسید کربن در اتمسفر می باشد و نتیجه یک پیامد مستقیم از گرمایش جهانی نمی باشد. اقیانوس ها اکثر دی اکسید کربن تولید شده به وسیله موجودات زنده را جذب می کنند و این گاز را یا به صورت محلول ویا در اسکلت تولید کنندگان کوچک دریایی که به کف سقوط می کنند و به آهک نرم یا سنگ آهک تبدیل می شوند، نگه می دارند. اقیانوس ها مستقیما حدود یک تن از دی اکسید کربن به صورت واحد در سال جذب می کنند. تخمین زده شده که اقیانوس ها حدود نیمی از دی اکسید کربن تولید شده توسط انسان را از سال 1800 جذب نموده اند (118 ± 19 پتاگرم کربن از سال 1800) در نوامبر 2009 یک مقاله علمی توسط دانشمندی از دپارتمان ماهیگیری و اقیانوس ها در کانادا گزارش کرد که آن ها سطوح بسیار کمی از توده های ساخته شده از کلسیم کلراید که پوسته پلانکتون ها در دریای Beaufort را تشکیل می دهند، را پیدا کردند (42). Fiona Mcloughlin یکی دیگر از اعضای دپارتمان ادعا کرد که افزایش اسیدی شدن اقیانوس قطب شمال در نزدیکی دماغه، می تواند حل کردن دیواره پلانکتون های زنده را شروع کند: اکوسیستم قطب شمال ممکن است در معرض خطر باشد. در واقع آن ها پوسته را حل خواهند کرد زیرا آب های سرد دی اکسید کربن بیشتری را نسبت به آب های گرم تر جذب می کنند و در نتیجه اسیدی شدن در نواحی قطبی شدید تر می باشد.

4-متوقف شدن چرخش ترموهالین (دما-شوری)

فرضیه هایی وجود دارد که می گوید گرمایش جهانی می تواند به واسطه توقف یا آهسته کردن چرخش ترموهالین، حرکت آب های سرد اطلس شمالی را متوقف کند و منجر به سرد کردن یا گرمای کمتر آب در آن ناحیه شود (43). این می تواند به طور ویژه ای بر نواحی مانند اسکانداویوی و بریتانیا که به وسیله رانش آب اطلس شمالی گرم می شوند، تاثیر گذارد. احتمال متلاشی شدن این چرخه نامشخص می باشد. تعداد کمی شواهد برای پایداری کوتاه مدت جریان گلف استریم و امکان ضعیف شدن رانش آب اطلس شمالی وجود دارد. اگرچه درجه ضعیف شدن و آیا اینکه کافی برای متوقف کردن چرخش می باشد، تحت بحث می باشد.

5- کاهش اکسیژن

محتوای اکسیژن حل شده در اقیانوس ها ممکن است کاهش یابد که پیامد معکوسی بر زندگی دریا دارد.

مشخصات عمومی بندر امام

بندر امام خمینی در جنوب غربی ایران و در فاصله ۹۵۰ کیلومتری از تهران، در استان خوزستان واقع شده است. این بندر در ۱۶۵ کیلومتری جنوب شرقی اهواز (مرکز استان) و در ۱۰۰ کیلومتری شرق آبادان و خرمشهر، بر روی اراضی سطح جزر و مدی شمالی خور موسی قرار گرفته است. خور موسی به طول تقریبی ۷۸ کیلومتر، عرض حداقل ۲۵۰ متر و عمق متوسط ۲۰ متر، محیطی آرام و مطمئن را به عنوان حوضچه آرامش و کانال دسترسی طبیعی برای تردد و بارگیری انواع کشتی ها با تناژ حداکثر ۱۰۰ تا ۱۲۰ هزارتن (پس از ترمیم اسکله ها، اصلاح آبخورها و احداث اسکله ۱۵۰ هزار تنی) و با آبخور حداکثر ۱۴ متر فراهم آورده است. بندر امام خمینی نیازمند احداث موج شکن و پناهگاه جهت کشتی ها نمی باشد. موقعیت جغرافیایی بندر، ۳۰ درجه و ۲۵ دقیقه عرض شمالی و ۴۹ درجه و ۴ دقیقه طول شرقی، در ۶۵ کیلومتری مدخل ورودی خور موسی واقع شده است. بندر امام خمینی از طریق خور موسی با خلیج فارس و سپس دریای عمان و از این طریق با دیگر بنادر همسایه و بنادر دیگر در سطح جهان مرتبط می گردد.

شرایط آب و هوایی و هیدرولوژیکی

بخش عمده نزولات جوی در فصل زمستان بوده و از اوایل خرداد تا آبان، میزان نزولات جوی به کمتر از ۱۰ میلیمتر می رسد. مطابق شرایط خاص اقلیمی مناطق کم باران، نوع بارندگی پراکنده میزان بارندگی در هر سال نسبت سال دیگر تفاوت چشمگیری دارد. بطوریکه علیرغم بازه تغییرات حداقل و حداکثر یاد شده، بارندگی های میانگین سالانه ۳۵۰ میلیمتر و بیشتر (مطابق آمارهای با پوشش زمانی بیشتر) تا حد ۳۷۶ میلیمتر و یا بارندگی های سالانه کمتر از ۳۵ میلیمتر در سال هم گزارش شده است. طوفانهای باران زا در منطقه به ندرت رخ می دهند، بطوریکه میانگین سالانه تعداد روزهای وقوع چنین طوفانهایی حداکثر ۱۰ روز است.

شرایط هیدرودینامیکی

بنابر اندازه گیری انجام شده حداکثر موج معتدل در حوضچه بندر در پای اسکله ها در حدود ۰/۸ متر می باشد. دوره این امواج نیز عموماً در بازه ۳ تا ۵ ثانیه قرار می گیرد. ترازهای مختلف جزر و مدی مشاهده شده در منطقه بشرح جدول زیر می باشد.

جدول 1 ترازهای طراحی سطح آزاد آب در مواقع مختلف

پارامتر	نشانه	مقدار
حداکثر ارتفاع آب	EHW	+۶/۴۰
بالا ترین مد نجومی	HAT	-
میانگین بالاترین ارتفاع آب	NHHW	+۵/۱۰
میانگین سطح آب دریا	MSL	+۳/۳۰
میانگین پایین ترین سطح آب	MLLW	+۰/۸۰
پایین ترین جزر نجومی	LAT	±۰/۰۰
کمترین تراز آب	ELW	-۰/۱۰

مرجع: گزارش طرح جامع JICA

جزر و مد دهانه و کانال خورموسی در طول سال بصورت مختلط (Mixed) است. میانگین جزر و مد شدید (spring tide) 3/5 متر و خفیف (neap tide) 2/9 متر در دوران کم بارندگی است. همچنین حداکثر دامنه جزر و مد در حوضچه بندر امام حدود ۶ متر گزارش شده است. خلاصه این ویژگی ها در جدول 2 آمده است.

جدول 2 مقادیر جزر و مدی در خور موسی

ویژگی های جزر و مدی	محل دهانه ورودی	حوضچه بندر امام
میانگین بالاترین ارتفاع آب	۳/۵	۵/۱
میانگین سطح آب دریا	۲/۳	۳/۳
میانگین پایین ترین سطح	۰/۹	۰/۸
پایین ترین جزر نجومی	-	±۰/۰

مرجع: وب سایت سازمان هواشناسی کشور و وب سایت ایران هیدرولوژی

بدون حضور باد، بالاترین ارتفاع آب در بندر امام در حدود ' 1:35 دیرتر از وقوع بالاترین ارتفاع آب در دهانه خور برنوع می پیوندد. با وقوع پایین ترین سطح آب در بندر اما خمینی نیز حدود ۱۵ دقیقه زودتر از وقوع پایین ترین سطح آب در دهانه خور رخ می دهد.

تاثیر مستقیم گرمایش جهانی بر مجتمع بندر امام خمینی(ره)

در بندر امام خمینی ارتفاع آب از سطح اسکله ها در زمان جزر کامل 7/65 متر می باشد. در هنگام مد کامل ارتفاع آب حدود 6 متر افزایش می یابد. در این حالت ارتفاع آب از سطح اسکله ها به طور میانگین 1/65 متر می باشد.

وقوع پدیده گرمایش جهانی بر این منطقه نیز تاثیر گذاشته و در نتیجه باعث افزایش سطح آب دریا در این منطقه و دیگر پیامد های ذکر شده که به تبع آن اتفاق می افتد، می شود.

بر طبق تخمین های صورت گرفته توسط IPCC اگر ارتفاع آب در سال 2090 به میزان 0/44 متر بالا بیاید، در آن هنگام میزان ارتفاع آب از سطح اسکله ها نزدیک به یک متر می رسد. بر اساس تخمین های IPCC، حداقل بین سال های 2200 تا 2300 ارتفاع آب خورموسی به سطح اسکله های بندر امام نخواهد رسید.

همچنین بر این اساس در هنگام مد کامل ممکن است جاده های آبادان-ماهشهر و همچنین جاده بندر امام خمینی(ره) بین سال های 2200 تا 2300 به زیر آب فرو رود.

البته وقوع تمام این پدیده ها منوط به این می باشد که تمامی عوامل به وجود آورنده و تشدید کننده گرمایش جهانی با نرخ ثابتی در طول چند سال آینده در جریان باشند. بنابراین اگر فعالیت های انسانی با افزایش جمعیت باعث ازدیاد دمای زمین با سرعت بیشتری از زمان حال اتفاق بیافتد، بدیهیست که تخمین های گفته شده در سال های نزدیک تری به وقوع می پیوندد.

Anders Carlson و همکاران(2008) با در نظر گرفتن فرایند یخ زدایی شمال آمریکا میزان افزایش ارتفاع سطح آب دریاها را تا قرن آینده، 1/3 متر بیان کردند. در صورت تحقق چنین تخمینی که البته بعید به نظر می رسد، اسکله های بندر امام خمینی در قرن آینده با تهدید جدی ای روبرو خواهد بود.

اگرچه مدل های یخچالی در لایه های یخی کوچکتر حاضر در امروز نشان داده اند که حداکثر امکان برای افزایش سطح آب دریا در قرن آینده 80 سانتی متر می باشد در نتیجه بر طبق این مدل هیچ گونه تهدیدی برای اسکله های بندر امام در قرن آینده به وجود نخواهد آمد.

تاثیرات جانبی گرمایش جهانی بر آب های منطقه

کاهش pH آب در اثر افزایش گرمایش جهانی باعث خورده شدن سازه های فلزی از قبیل سکوه های نفتی و تخریب این بنا ها در محیط دریایی می شود. در بندر امام خمینی(ره) نیز اسکله ها و پایه های فلزی فراوانی وجود دارد. بدنه کشتی ها نیز فلزی می باشد، بنابراین افزایش اسیدیته آب باعث تخریب سازه های فلزی واقع در منطقه شده که موجب بروز خسارات اقتصادی فراوانی خواهد شد. کاهش pH بر سازه های بتونی بندر نیز تاثیر گذاشته که این امر از دیگر اثرات گرمایش جهانی در منطقه می باشد.

با بیشتر گرم شدن آب، محتوای اکسیژن محلول آبی نیز کاهش یافته که این امر بر جانوران آبی این منطقه تاثیر می گذارد و باعث کاهش ذخایر شیلاتی منطقه می شود.

نتیجه گیری

با بالا آمدن آب بسیاری از مناطق کم عمق ساحلی که در محدوده بندر و کانال کشتیرانی قرار داشته به زیر آب فرو می روند و در نتیجه زیستگاه بسیاری از موجودات از جمله پرندگان به خطر می افتد. بالا آمدن آب ممکن است مخاطراتی را برای تالاب شادگان که در نزدیکی دریا قرار دارد به وجود آورد که باعث شور گردیدن آب آن منطقه و در نتیجه از بین بردن بسیاری از گونه های آبی موجود در آن می شود.

بندر امام خمینی به وسیله شبکه کانالهای پرپیچ و خم و باریک خورموسی به خوبی در برابر امواج دریایی محافظت می شود. جزر و مد دهانه و کانال خورموسی در طول سال بصورت مختلط است. میانگین جزر و مد شدید (spring tide)، 3.5 مترو به صورت خفیف (neap tide)، 2.9 متر در دوران کم بارندگی است، همچنین حداکثر دامنه جزر و مدی در حوضچه بندر امام حدود 6 متر گزارش شده است.

جدول 3 مقادیر جزر و مدی در خور موسی را نشان می دهد.

ویژگی های جزر و مدی	محل دهانه ورودی	حوضچه بندر امام
میانگین بالاترین ارتفاع آب	3.5	5.1
میانگین سطح آب دریا	2.3	3.3

Archive of SID	0.8	0.9	میانگین پایین ترین سطح
	-	-	پایین ترین جزر نجومی

طبق مطالعات انجام شده و گزارش دفتر جهانی تغییرات آب و هوایی IPCC و در میانه سال های 2090 سطح دریاهای جهان 0.22 متر تا 0.44 متر (8.7 تا 17 اینچ) بالاتر از سطوح 1990 خواهد رسید و به طور جاری در حدود 4 میلی متر (0.16 اینچ) در سال افزایش خواهد یافت در بندر امام خمینی ارتفاع آب از سطح اسکله ها در زمان جزر کامل 7.65 متر می باشد. در هنگام مد کامل ارتفاع آب حدود 6 متر افزایش می یابد. بر طبق تخمین های صورت گرفته توسط IPCC اگر ارتفاع آب در سال 2090 به میزان 0.44 متر بالا بیاید، در آن هنگام میزان ارتفاع آب از سطح اسکله ها نزدیک به یک متر می رسد. که بر اساس این تخمین ها در سال 2200 ارتفاع آب تقریباً برابر با سطح اسکله ها می باشد. همچنین بر این اساس در هنگام مد کامل ممکن است جاده های آبادان - ماهشهر و همچنین جاده بندر امام خمینی تا سال 2090 به زیر آب فرو رود.

پیشنهادات

بطور ساده می توان راههای کاهش گرمایش جهانی کره زمین و آثار آنها شامل موارد زیر دانست:

کاهش استفاده از سوخت های فسیلی جهت تولید انرژی مانند استفاده از نیروگاههای آبی، بادی، خورشیدی و یا اتمی

استفاده از وسایل حمل و نقل عمومی بجای استفاده از اتوموبیل های شخصی

کاهش تخریب جنگل ها و جلوگیری از قطع بی رویه درختان

کاهش مصرف اسپری ها و گازهای CFC

استفاده از راههای کاهش مصرف انرژی در منازل و ادارات مانند استفاده از لامپ های کم مصرف، استفاده از درب و پنجره های دو جداره و..

استفاده از سوخت های هیدروژنی در اتوموبیل ها

کاشت و توسعه مناطق جنگلی

بازیافت زباله ها از حجم زباله های دفن شده و تولید گاز متان توسط آنها می کاهد.

مدیریت مطلوب خاکها و اراضی می تواند یکی از راهکارهای کاهش گرم شدن جهانی هوا محسوب شود.

تحقیق، ارتقا و توسعه انرژی های تجدید پذیر و انرژی پاک مانند انرژی خورشید، باد و استفاده از فن آوریهای نوین به منظور کنترل نشر دی اکسید کربن

کاهش و صرفه جویی در مصرف انرژی های فسیلی

افزایش فضای سبز و بویژه کشت گیاهانی که دارای کارایی بالای جذب گازهای گلخانه ای می باشند

محدود کردن واحدهای ایجاد کننده گازهای گلخانه ای به موازات برقراری مالیات برای کارخانجات و صنایعی که بیشترین حجم را در تولید گازهای گلخانه ای دارند. عایدی این مالیاتها در توسعه فضاهای سبز و فعالیتهای اکولوژیکی هزینه شود.

محدود کردن و کاهش انتشار متان از طریق بهبود و به کارگیری مدیریت مواد زائد و نیز تولید

اما نکته ای که می باید مورد توجه قرار بگیرد این است که کاهش گرمایش جهانی پدیده بسیار پیچیده ای بوده و به آسانی قابل دستیابی نمی باشد. همانطور که پیشتر بیان شد مطالعات نشان داده است که اگر تمامی منابع تولید کننده گازهای گلخانه ای بطور کامل قطع شوند (امری که تقریباً دست نیافتنی به نظر می رسد) باز هم روند افزایش گرمای زمین با نرخ فعلی به مسیر خود ادامه می دهد چرا که بسیاری از این گازها در اتمسفر بسیار پایدار بوده و مسیر پیچیده ای را بین مناطق و اکوسیستم های مختلف کره زمین طی می کنند. همچنین مطالعات نشان داده است که هر چه انتشار گاز گلخانه ای مدت زمان طولانی ادامه یابد متقابلاً جهت کاهش اثرات آنها زمان و میزان کاهش بیشتری می باید صورت گیرد.

بدلیل پیچیدگی های اکوسیستم های موجود در کره زمین برآورد اثرات گرمایش جهانی امری ساده نبوده و نیاز به مطالعات گسترده منطقه ای و بین المللی دارد. موارد ذکر شده تنها بخشی از اثرات شناخته شده بین المللی این پدیده هستند. از سوی دیگر تاکنون سناریوهای مختلفی از سوی سازمانهای جهانی حفاظت از محیط زیست جهت کاهش عوامل ایجاد کننده گرمایش جهانی کره زمین ارائه شده است که در صورت انجام به موقع و کامل در کاهش اثرات بی تاثیر نخواهد بود. در این میان هر چند که بخش عظیمی از بار تولید گاز گلخانه ای بر دوش کشورهای صنعتی می باشد از نقش کشورهای در حال توسعه به دلیل تخریب بی رویه جنگل ها و آلودگی ناشی از دود وسائط نقلیه موتوری فرسوده و غیر استاندارد نیز نباید غافل بود. به همین جهت به نظر می رسد کاهش اثرات گرمایش جهانی کره زمین نیازمند اراده ای جهانی و فوری می باشد.

- [1]- www.Globalwarming.com
- [2] Xincheng Liu, Vedlitz, Alston. (2008), Regional new Portrayats of global warming and Climate Change, Environmental science & Policy , Vol .11, No 2
- [3] Bo Nordell . (2003), Thermal Pollution Causes global warming, Global and Planetry Change, Vol.38
- [4] World Glacier Monitoring Service. "Home page". <http://www.geo.unizh.ch/wgms/fog.html>. Retrieved December 20, 2005.
- [5] a b "Retreat of the glaciers". Munich Re Group. http://www.munichre.com/en/ts/geo_risks/climate_change_and_insurance/retreat_of_the_glaciers/default.aspx. Retrieved 2007-12-12.
- [6] Global warming benefits to Tibet: Chinese official. Reported 18/Aug/2009.
- [7] Emily Saarman (2005-11-14). "Rapidly accelerating glaciers may increase how fast the sea level rises". UC Santa Cruz Currents. <http://currents.ucsc.edu/05-06/11-14/glacier.asp>. Retrieved 2007-12-
- [8] <http://www.guardian.co.uk/environment/2007/sep/05/climatechange.sciencenews>. Retrieved 2008-01-02.
- [9] Chen, J. L.; Wilson, C. R.; Tapley, B. D. (2006). "Satellite Gravity Measurements Confirm Accelerated Melting of Greenland Ice Sheet". Science 313 (5795): 1958–1960. doi:10.1126/science.1129007. PMID 16902089
- [10] <http://www.ipcc.ch/pdf/assessment-report/ar4/wg1/ar4-wg1-chapter5.pdf>. Retrieved 2007-12-29.

