

افغانستان آزاد – آزاد افغانستان

AA-AA

چو کشور نباشد تن من مباد همه سر به سر تن به کشتن دهیم
بدین بوم و بر زنده یک تن مباد از آن به که کشور به دشمن دهیم

www.afgazad.com

afgazad@gmail.com

Scientific	علمی
------------	------

فرستنده: جهانگیر محبی

نگارش: مینگی- لی- ترجمه: نوید شادی

سرچشمه: ماننلی ریویو

02/12/10

مناسبت کنفرانس جهانی آب و هوا در هنگ کنگ

تغییرات آب و هوا، محدودیت های توسعه و ضرورت سوسیالیسم

گزارش ارزیابی سال ۲۰۰۷، توسط هیأت منتخب دولتهای سازمان ملل در مورد تغییرات آب و هوا (I.P.C.C)، نقش فعالیتهای بشر را (با مصرف سوختههای فسیلی و مسائل توسعه ئی) در گرم شدن جهان از زمان انقلاب صنعتی تا کنون مورد تأیید قطعی قرار می دهد. با روند جاری اقتصادی و اجتماعی، جهان در مسیر فاجعه بی سابقه اکولوژیکی به پیش می رود. [۱] وقتی گزارش I.P.C.C منتشر می شد، مدارک و شواهد جدیدی دال بر اینکه تغییرات آب و هوا با گامهای خیلی سریعتر و احتمالاً با نتایج مدهش تر از گزارش I.P.C.C به پیش میرود، پدیدار گردید. مدارک جدید آشکار می سازد که اقیانوس منجمد شمالی تا سال ۲۰۱۳ در فصل تابستان تقریباً یک قرن زودتر از مدل پیش بینی I.P.C.C خالی از یخ خواهد شد. با ذوب شدن کامل یخ تابستانی اقیانوس منجمد شمالی، فرو پاشی ورقه های یخی کشور گرینلند، ممکن است که تهدید بالا آمدن سطح آب دریاها به اندازه ۵ متر یا بیشتر در این قرن اجتناب ناپذیر گردد. حدود نصف جمعیت پنجاه شهر بزرگ جهان در معرض خطر و صدها میلیون از انسانها آواره و بی پناه خواهند گشت [۲].

دمای زمین هشت دهم سانتیگراد گرمتر از زمان صنعتی شدن و در محدوده یک درجه سانتیگراد بالاترین متوسط دمای جهانی در طی یک میلیون سال گذشته است. دمای زمین با نرخ دو دهم درجه سانتیگراد در هر دهه افزایش می یابد و با تداوم انتقال گازهای گلخانه ئی در دراز مدت شش دهم درجه در دهه خواهد رسید. به هر حال، با از دست رفتن یخ های تابستانی اقیانوس منجمد شمالی، جذب حرارت اقیانوس بیشتر از انعکاس حرارت تشعشعی آن خواهد شد که این امر موجب افزایش دما به اندازه سه دهم درجه سانتیگراد علاوه بر افزایش های قبلی ناشی از نشر گاز های گلخانه ئی گردد. با احتساب این روند، تغییرات دمای زمین به دو درجه سانتیگراد بالاتر در مقایسه با زمان صنعتی شدن خواهد رسید که این مرز بحران در تغییرات آب و هوا محسوب می شود [۳]. دو درجه سانتیگراد گرم شدن زمین منجر به خشکسالی گسترده و بیابان زائی در افریقا، استرالیا، اروپای جنوبی و

غرب ایالات متحده، از بین رفتن یخ بندان در آسیا و جنوب امریکا، تجزیه و فروپاشی ورقه های یخ قطبی در مقیاس وسیع، انقراض ۱۵ الی ۴۰ درصد گونه های حیوانی و گیاهی می گردد. بدتر از همه دو درجه گرم شدن زمین باعث بازخورد اساسی آب و هوایی، نظیر بالا رفتن آب اقیانوسها، از بین رفتن جلگه های یخی و آزاد سازی گاز متان و فرو پاشی سیکل های کربنی خاک و اقیانوس گردیده و تغییرات آب و هوا از کنترل انسان خارج می شود. طبق نظر جیم- لاوлак، یکی از دانشمندان سیستم زمین شناسی: اگر دمای متوسط جهانی حدودسه درجه سانتیگراد بالاتر از زمان صنعتی شدن و تراکم دی اکسید کربن در اتمسفر به حدود ppm 500 برسد، اقیانوسها و جنگل ها خود به منتشرکنندگان گازهای گلخانه ای تبدیل خواهند گشت. در این صورت متوسط دمای جهانی می تواند تا ۶درجه سانتی گراد افزایش یابد که اکثر نقاط کره زمین را غیر قابل سکنی برای افراد بشر خواهد ساخت و آب دریا ها حداقل ۲۵ متر بالا آمده و موجب انقراض ۹۰٪ گونه های موجودات و جمعیت کره زمین ۸۰٪ کاهش خواهد یافت [۴].

جیم هاسن، مدیر مطالعات فضانوردی ناسا و یکی از دانشمندان هوا شناسی جهان می گوید: برای اجتناب از بالا آمدن ویرانگر سطح آب دریاها و از بین رفتن برگشت ناپذیر یخ های گرینلند و آنتارکتینا و همچنین انقراض وسیع گونه های زیستی، دنیا بایستی طوری برنامه ریزی شود که دمای آن یکدرجه سانتیگراد گرمتر نسبت به سال ۲۰۰۰ نگردد. طبق مدل موجود I.P.C.C، مفهوم آن این است که تمرکز گازهای دی اکسید کربن در اتمسفر نبایستی بیشتر از ppm 450 گردد. به هر حال در مطالعات اخیر، هاسن استدلال می کند که در مدل I.P.C.C پتانسیل های مختلف بازخوردهای آب و هوا مورد محاسبه قرار نگرفته است. مدارک مربوط به هوا شناسی نشان میدهد که، اگر بشریت می خواهد سیاره زمین را مشابه آنچه زندگی در آن به وجود آمده و تمدن در آن توسعه پیدا کرده است نگهداری نماید، تمرکز گاز دی اکسید کربن در اتمسفر بایستی به PPM 350 کاهش پیدا کند. مقدار گاز دی اکسید کربن در اتمسفر هم اکنون PPM 387 بوده و سالانه PPM 2 به آن افزوده می شود [۵].

کاملاً مبرهن است که بقاء بشریت و تمدن انسانی خیلی مشروط می باشد. بسته به شرایط، اغلب مردم (شامل بعضی ها که ادعای دیدگاه سیاسی سوسیالیستی دارند) امید به اصلاحات اکولوژیکی در سیستم نظام سرمایه داری دارند و اصرار می کنند که چنین اصلاحاتی در توان تکنیکی و ساختاری سیستم موجود اجتماعی وجود دارد. سؤال فوری و اجتناب ناپذیر سیاسی این است: برای سیستم موجود اجتماعی یعنی سیستم سرمایه داری جهانی در تمام اشکال ممکنه اش، آیا این امکان وجود دارد که به طور موثر تغییرات شرایط آب و هوای جهانی را هدایت و جلو پیامد های فاجعه آمیز آن را بگیرد؟ اگر جواب منفی است. حداقل ملزومات سیستم اجتماعی جایگزین که دارای ظرفیت سازمانی لازم برای ممانعت از بحران باشد چیست؟ اگر بحران قابل پیش بینی نیست روش یاری به تمدن بشری برای از سر گذراندن این بحران چیست؟ اینها سؤالاتی هستند که هر فرد جدی در رابطه با بحران اکولوژیکی جهانی به طرق مختلف با آن مواجه می باشد.

پایدار سازی آب و هوا: نکات تکنیکی

برای ممانعت و یا کم کردن از بیشتر گرم شدن جهان، انتشار گازهای گلخانه ای ناشی از فعالیت های بشری (بوپژه انتشار دی اکسید کربن ناشی از سوخت های فسیلی) باید به صورت وسیعی کاهش داده شود. مقدار انتشار دی اکسید کربن به شدت انتشار در انرژی مصرفی (مقدار انتشار دی اکسید کربن به ازاء واحد انرژی مصرفی)، شدت انرژی در تولید اقتصادی (انرژی مصرفی به ازاء واحد تولید) و سطح تولید اقتصادی (که با تولید ناخالص داخلی سنجیده می شود (G.D.P بستگی دارد. بنابر این :

مقدار انتشار دی اکسید کربن به ازاء واحد انرژی ضرب در انرژی مصرفی به ازاء واحد تولید اقتصادی ضرب در سطح تولید اقتصادی = انتشار دی اکسید کربن

نظام سرمایه داری يك سیستم اقتصادی مبتنی بر دنبال کردن سود و انباشت سرمایه می باشد. در بازار جهانی سرمایه داری، سرمایه داران خصوصی، شرکتها و دولت - ملت ها به رقابت شدید و دائمی در برابر یکدیگر، ترغیب می شوند. برای بقاء و چیره شدن در این رقابت و برای رسیدن به سود کلان مورد نظر و یا رشد اقتصادی سریع، سرمایه داران خصوصی، شرکتها و دولت - ملت ها بر گسترش تولید و انباشت سرمایه در مقیاس وسیع به حرکت در می آیند. بنابراین تحت نظام سرمایه داری، تولید اقتصادی به جز در موارد بحرانهای اقتصادی منجر به رشد می شوند .

در روی کاغذ، اگر شدت انرژی برای رشد اقتصادی سریعاً کاهش یابد، در این حالت میزان انرژی مصرفی نباید رشد پیدا کند. ولی تمامی فعالیتهای اقتصادی به طور اجتناب ناپذیر دارای تبدیلات شیمیایی و فیزیکی هستند که باید مقداری انرژی مصرف شود (این موضوع نه تنها در تولید مواد بلکه در بخش خدمات نیز صادق است). در يك فعالیت اقتصادی مشخص، یکسری محدودیت های فیزیکی برای پائین آوردن مقدار شدت مصرف انرژی وجود دارد.

با سازوکاری که بازار سرمایه داری کار می کند، هر گونه کاهش شدت مصرف انرژی منجر به تولید ارزان محصولات انرژیبر می شود و تقاضای کوتاه مدت برای انرژی نسبت به عرضه آن کاهش می یابد. محصولات ارزان در دراز مدت مردم را تشویق به مصرف بیشتر می کند. بدین ترتیب کاهش شدت مصرف انرژی (بالا بردن بهره مصرف انرژی) تبدیل به انباشت سریع سرمایه (رشد اقتصادی) و در نتیجه به ندرت منجر به کاهش مطلق در انرژی مصرفی می گردد [۶].

در عمل، رشد اقتصاد سرمایه داری معمولاً همپای با افزایش انرژی مصرفی می باشد. از سال ۱۹۷۳، علی رغم رشد اقتصادی نسبتاً کند، انرژی مصرفی جهان با نرخ ۲٪ رشد پیدا کرده است که با این نرخ رشد، انرژی مصرفی جهان تا سال ۲۰۵۰، یکصد و سی درصد رشد پیدا خواهد کرد. با این روند، برای اینکه امیدی به کاهش انتشار دی اکسید کربن به يك سطح مناسب وجود داشته باشد، شدت انتشار ناشی از انرژی مصرفی جهان باید بطور موثر قطع و یا مقیاس تولید اقتصادی بطور قابل ملاحظه ای کاهش پیدا کند .

در تولید انرژی الکتریکی سه چهارم انرژی اولی مصرفی، سوخت های فسیلی می باشند. برای کاهش انتشار دی اکسید کربن در تولید انرژی الکتریکی، سه امکان تکنیکی وجود دارد. جذب کربن و ذخیره کردن آن، برق هسته ای و تولید برق از منابع تجدید پذیر (نظیر زمین گرمایی، باد، خورشید، جزرو مد، امواج، جریانهای آقیانوسی)

مقدار انتشار از نیروگاه هائی که سوخت فسیلی استفاده می کنند، با جذب کربن منتشر شده در فرایند تولید برق و ذخیره کردن آن در زیرزمین می تواند کاهش پیدا کند. جذب و ذخیره کردن بطور اساسی قیمت نهائی تولید برق را افزایش و بهره انرژی را کاهش می دهد. ممکن است مکانهای آب بندی شده ذخیره سازی برای مقدار گسترده کربن وجود نداشته باشد. تکنولوژی این کار اثبات نشده و اعمال آن به نیروگاه های موجود امکان پذیر نمی باشد. در بهترین شرایط اعمال این روش بطور قابل توجه در نیروگاه ها به دهه ها زمان نیاز دارد. [۷]

برق هسته ای مشکلات ایمنی و زیست محیطی جدی دارد و مقدار زیادی ضایعات رادیو اکتیو تولید می کند. نیروگاه هسته ای اورانیوم استفاده می کند که يك منبع معدنی تجدید ناپذیر می باشد. يك گروه انرژی المانی اشعار می دارد که منابع شناخته شده اورانیوم دنیا، به مدت ۷۰ سال تقاضای جاری دنیا به آن را کفاف می دهد و دنیا با

محدودیت تأمین اورانیوم بعد از سال ۲۰۲۰ مواجه خواهد شد. با توجه به زمان بر بودن طرح و ساخت نیروگاه‌های اتمی، جاگزین کردن نصف نیروگاه‌های موجود هسته‌ای که طی دو دهه آینده از مدار خارج میشوند با مشکل انجام خواهند شد [۸].

تولید برق از منابع تجدید پذیر علاج مسائل زیست محیطی نیست. تجهیزات و ساختمان مورد نیاز برق تجدید پذیر، نیازمند بخش صنعتی است که از منابع انرژی تجدید ناپذیر مصرف می‌کنند. در مقایسه با برق تولیدی مرسوم، برق تولیدی از منابع تجدید پذیر گرانتر تمام می‌شود. باد و خورشید دو منبع مهم انرژی تجدید پذیر بصورت متناوب در دسترس می‌باشند، بنابراین برای تأمین بار پایه (base load) نمی‌توانند مورد استفاده قرار گیرند و برای پشتیبانی بطور اساسی به برق مرسوم نیازمند می‌باشند [۹].

به استثناء بیوماس، انرژی تجدید پذیر فقط می‌تواند برای تولید برق بکار رود [۱۰]. تولید برق کمتر از ۴۰٪ عرضه انرژی اولی جهان و فقط ۲۰٪ مصرف نهائی انرژی به حساب می‌آید. حدود یک سوم مصرف اولیه سوخت‌های فسیلی برای مصرف الکتریکی استفاده می‌شود ولی دو سوم آن بعنوان سوخت مایع، گاز و سوخت جامد در حمل و نقل، صنعت، کشاورزی، خدمات و بخش ساختمان مورد استفاده قرار می‌گیرد.

از کل مصرف نهائی سوخت‌های فسیلی، حدود ۴۰٪ در بخش حمل و نقل، ۲۴٪ در بخش صنعت، ۲۳٪ در کشاورزی، خدمات و بخش ساختمان و ۱۳٪ بعنوان مواد خام در صنایع شیمیائی بکار می‌روند. واضح است که برق نمی‌تواند جایگزین سوخت‌های فسیلی در صنایع شیمیائی گردد. بعلاوه خیلی مشکل و یا غیر ممکن است که برق جایگزین سوخت‌های فسیلی در حمل و نقل دریائی و هوائی، حمل و نقل باربری در جاده‌ها، فرایندهای صنعتی با دمای بالا، راه اندازی تجهیزات صنعتی سنگین و سازه‌ها، و بخش کشاورزی شود. از آنجائیکه از لحاظ تکنیکی امکان جایگزینی خودروهای سوخت فسیلی با خود روهای برقی وجود دارد ولی این تکنولوژی توسعه نیافته است و ممکن است دهه‌ها طول بکشد تا خودروهای برقی به بازار حاکم شوند.

به هر حال، از آنجائیکه در حال حاضر انرژی الکتریکی حدود سه چهارم انرژی اولی خود را از سوخت‌های فسیلی بدست می‌آورد و حدود سه واحد زغال برای تولید یک واحد برق مورد نیاز می‌باشد. برقی کردن حمل و نقل، صنعت و سایر بخش‌ها منجر به افزایش انتشار دی‌اکسید کربن بجای کاهش آن خواهد شد. به منظور پایدار سازی شرایط آب و هوا، برقی کردن این بخش‌ها کمکی به حل مسأله نخواهد کرد مگر اینکه برق تولیدی با کربن زدائی از آن همراه شود. (تکنیک جذب کربن، برق هسته‌ای، تولید برق با منابع تجدید پذیر).

حتی اگر تمامی مشکلات اقتصادی و تکنیکی بحث شده در فوق مرتفع شوند. دهه‌ها تبدیل انرژی الکتریکی جهان و استفاده آن در صنایع و حمل و نقل، طول خواهد کشید که تا آن زمان فاجعه اکولوژیکی جهان اجتناب ناپذیر خواهد بود.

بیوماس تنها منبع انرژی تجدید پذیر می‌باشد که بعنوان سوخت مایع و گاز می‌تواند مورد استفاده قرار گیرد [۱۱]. به هر حال، به علت محدودیت خاک و آب تازه، بیوماس نمی‌تواند بجز مقدار کمی از تقاضا برای سوخت گاز و مایع را تأمین کند. مطالعات اخیر با احتساب فرسایش خاک و آزمایش زمین نشان می‌دهد که سوخت‌های ساخته شده از بیوماس عملاً بیشتر از سوخت‌های مرسوم فسیلی گاز‌های گلخانه‌ای منتشر می‌کنند [۱۲].

تغییرات آب و هوا و موانع توسعه:

بر اساس گزارش I.P.C.C، برای محدود کردن گرم شدن جهان به ۲ الی ۲/۴ درجه نسبت به دمای قبل از صنعتی شدن، لازم است مقدار دی‌اکسید کربن معادل در اتمسفر (با احتساب اثرات کلی دی‌اکسید کربن و سایر گاز‌های

گلخانه ای) در حدود 445-490 PPM باشد.

انتشار جهانی دی اکسید کربن از سال ۲۰۰۰ با نرخ رشد ۳٪ بوده است. اگر روند رشد کنونی ادامه یابد در سال ۲۰۱۰ انتشار جهانی دی اکسید کربن از مقدار آن در سال ۲۰۰۰ به اندازه ۳۳٪ بیشتر خواهد شد. برای ثابت نگهداشتن مقدار دی اکسید کربن معادل در سطح 445-490 PPM، انتشار گازهای جهانی نسبت به مقدار آن در سال ۲۰۱۰ به اندازه ۸۹-۶۳٪ باید کاهش داده شود.

آیا این هدف (کاهش این مقدار انتشار گازهای جهانی) در لوای سیستم جهانی سرمایه داری با توجه به گرایش دایمی این نظام به انباشت سرمایه و رشد اقتصادی قابل دسترسی است؟ جدول (۱) سناریوهای مختلف کاهش انتشار گازها، کاهش شدت مصرف انرژی و رشد اقتصادی مربوطه را (برای اینکه ۶۳٪ انتشار گازها کاهش یابد تا دی اکسید کربن معادل در سال ۲۰۱۰ در مقدار 490 PPM متعادل شود) نشان می دهد. این سناریوها، بر اساس خوشبینانه ترین فرضیات، تغییرات لازم برای پایدار سازی سطح انتشار دی اکسید کربن را به صورت مایوس کننده به نمایش می گذارد و نشان می دهد که عمل پایدار سازی تحت شرایط رشد اقتصادی و انباشت سرمایه امکان پذیر نمی باشد.

همانطوری که قبلاً ذکر شد، در خیلی از موارد جایگزینی مصرف مستقیم سوخت های فسیلی با برق امکان نا پذیر است. به هر حال در تمامی سناریوها، فرض شده است که ۵۰٪ مصرف نهائی سوخت فسیلی در سال ۲۰۵۰ برق خواهد بود و همچنین علی رغم محدودیت های متد های جذب کربن، انرژی هسته ای و برق تجدید پذیر، در سناریو های مختلف به طور خوشبینانه فرض شده است که ۵۰، ۷۵، یا ۱۰۰٪ تولید برق فعلی در سال ۲۰۵۰ با تکنیک جذب کربن انجام خواهد شد (این درصد ها مربوط به کاهش شدت انتشار متوسط ۱، ۱.۷ یا ۲.۷ در سال می باشند). شدت مصرف انرژی فرض شده است که ۳۳، ۴۵ یا ۵۵٪ در سال ۲۰۵۰ کاهش پیدا کند. (این درصد ها مربوط به ۱، ۵، ۱ یا ۲٪ متوسط کاهش شدت مصرف انرژی می باشند). ۳۳٪ کاهش شدت مصرف انرژی معادل این است که متوسط شدت مصرف انرژی کشورها ی جهان به سطح متوسط بهره انرژی کشورهای پیشرفته سرمایه داری کنونی برسند. ۴۵ یا ۵۵٪ کاهش معادل این است که کلیه تکنولوژی های پیشرفته کشور های سرمایه داری کنونی به کشورهای پیرامونی برسد. در این جا سؤالی پیش می آید که آیا این سطح از تکنولوژی قابل انجام در کشورهای پیرامونی می باشد؟ همچنین حائز اهمیت است که سه فاکتور فرض شده در این سناریو ها، شدت انتشار گازها، شدت مصرف انرژی و رشد اقتصادی لزوماً فاکتورهای مستقل از یکدیگر نمی باشند. به هر حال در این سناریوها کلیه این عوامل بصورت خوشبینانه ای صرف نظر شده اند.

با دانستن مقدار کاهش شدت انتشار و میزان کاهش شدت مصرف انرژی می توان نرخ رشد اقتصادی حد اکثر مربوط به آنها را محاسبه نمود. بعنوان مثال، در سناریو ۱، فرض کنید که ۵۰٪ انرژی الکتریکی که در حال حاضر سوخت فسیلی استفاده می کنند در سال ۲۰۵۰ به سیستم جذب کربن مجهز شوند (با اعمال کاهش شدت انتشار متوسط سالانه ۱٪) و اینکه شدت مصرف انرژی ۱٪ در سال کاهش یابد. در این صورت برای کاهش مقدار انتشار به میزان ۶۳٪ از سال ۲۰۱۰ تا سال ۲۰۵۰، متوسط نرخ رشد سالانه اقتصادی نپایستی از ۰/۴-٪ تجاوز نماید. یعنی رشد اقتصادی باید کاهش پیدا کند. به همین طریق در سناریو ۹، فرض کنید که ۱۰۰٪ انرژی الکتریکی که در حال حاضر سوخت فسیلی استفاده می کنند در سال ۲۰۵۰ به سیستم جذب کربن مجهز شوند (با اعمال کاهش شدت انتشار متوسط سالانه ۲.۷٪) و اینکه شدت مصرف انرژی ۲٪ در سال کاهش یابد. متوسط نرخ رشد اقتصادی نپایستی از ۲.۳٪ تجاوز نماید. واضح است که مقادیر فرضی کاهش های شدت انتشار و شدت مصرف انرژی در

جدول (۱) در برابر عملکرد تاریخی سیستم اقتصادی سرمایه داری جهانی، رویایی می باشد. به هر حال در اکثر سناریوها، رشد اقتصاد جهانی، باید دارای ایستایی اساسی و در یک سناریو عملاً دارای رشد منفی باشد. این شرایط با فرض کاهش انتشار و شدت مصرف انرژی بمراتب بیش از عملکرد تاریخی متوسط بدست آمده اند. با در نظر گرفتن رشد یک درصدی جمعیت در جهان، فقط خوشبینانه ترین سناریو ها، منجر به رشد اقتصادی مثبت در جهان خواهند شد. حتی با خوشبختانه ترین سناریو ها در پایدار سازی کربن اتمسفر، طبق بر آورد I.P.C.C جهان تا دمای ۲/۴ درجه سانتیگراد نسبت به زمان انقلاب صنعتی گرمتر خواهد شد. در واقع پروژه I.P.C.C مسائل توسعه ای که اخیراً اتفاق افتاده به حساب نیاورده است. یخ تابستانی اقیانوس منجمد شمالی تقریباً نا پدید شده است بنابراین حرارت بیشتری را جذب خواهند نمود. تمرکز PPM 490 دی اکسید کربن معادل در اتمسفر، احتمالاً منجر به بالا رفتن دمای جهانی به ۲/۷ درجه سانتیگراد بجای ۲/۴ درجه سانتیگراد اعلان شده بوسیله گزارش I.P.C.C خواهد شد که نزدیک به ۳ درجه سانتیگراد می باشد. طبق نظر جیم -لاولاک این درجه حرارت منجر به خود کشی دسته جمعی بشریت خواهد شد.

جدول (۱): پایدار سازی دی اکسید کربن در اتمسفر در PPM 490 در فاصله زمانی ۲۰۵۰-۲۰۱۰ سناریو ها: بر اساس کاهش های مختلف در شدت انتشار، شدت مصرف انرژی و مقدار حد اکثر مجاز رشد اقتصادی

منبع: اعداد مربوط به عملکرد تاریخی از بانک جهانی - شاخص های توسعه جهانی ۲۰۰۸ .
به منظور پایداری تمرکز دی اکسید کربن اتمسفر در PPM 445 بجای PPM 490، نیاز به کاهش ۸۹ درصدی انتشار بجای ۶۳٪ خواهد بود. در PPM ۴۴۵ دمای جهان هنوز ۲ درجه سانتیگراد بالاتر از میزان متوسط آن نسبت به قبل از انقلاب صنعتی خواهد بود که فاجعه های اکولوژیکی اساسی اجتناب ناپذیر و باز خورد های خطرناک آب و هوا می توانند تحریک شوند.

جدول (۲) سناریو های جایگزین را برای کاهش مقدار انتشار و رشد اقتصادی را در رابطه با ۸۹٪ کاهش شدت انتشار، نشان می دهد. بقیه فرضیات مشابه جدول (۱) می باشند. همانطوریکه ملا حظه می گردد در تمامی سناریو ها حد اکثر نرخ رشد اقتصادی مجاز منفی است. بعنوان مثال: برای سناریو های ۱ تا ۳ که مقادیر کاهش در مقدار شدت انتشار و شدت مصرف انرژی نسبت به عملکرد تاریخی سرمایه داری جهانی خوشبینانه است، اقتصاد جهانی بعد از سال ۲۰۱۰ برای عملی شدن عینی کاهش مقدار انتشار، باید از ۲/۳ تا ۳/۴ رشد منفی پیدا کند.

نتایج جداول (۱) و (۲) دلالت به این دارد که تحت هیچ شرایط قابل قبولی، توسعه بی پایان اقتصاد جهانی سرمایه داری، سازگار با عینیت بخشیدن به پایداری آب و هوا نمی باشد. به هر حال سیستم اقتصاد سرمایه داری ذاتاً بدون رشد عملی نیست چه رسد به اینکه رشد منفی داشته باشد.

جدول (۲): پایدار سازی دی اکسید کربن در اتمسفر در PPM 450 در فاصله زمانی ۲۰۵۰-۲۰۱۰ سناریو ها: بر اساس کاهش های مختلف در شدت انتشار، شدت مصرف انرژی و مقدار حداکثر مجاز رشد اقتصادی

منبع: اعداد مربوط به عملکرد تاریخی از بانک جهانی - شاخص های توسعه جهان ۲۰۰۸ .