



## بررسی نقش استانداردهای بین‌المللی ایزو در کاهش تغییرات آب‌وهوایی

محمد صادق رهبانی\*<sup>۱</sup>، حمیده نیک بین<sup>۲</sup>

۱- دانشجوی، مهندسی طبیعت، دانشگاه تهران، تهران.

۲- کارشناس خبره، سازمان ملی استاندارد ایران، تهران.

\* تهران، [sadeghrohan@gmail.com](mailto:sadeghrohan@gmail.com)

### چکیده

تغییرات آب‌وهوایی تهدید قابل توجهی برای زندگی در کره‌ی زمین است، بنابراین انسان باید ابتدا انتشار دی-اکسیدکربن را کاهش داده سپس در نهایت آن را از بین ببرد. خوشبختانه، تجارت بر اساس کربن صفر در حال حاضر در بسیاری از بخش‌های صنعتی، تجاری و شهری در حال وقوع است و استانداردها نقشی اساسی در تحقق این امر بعهدده دارند.

بر اساس این نظریه که نظارت، اعتبارسنجی و تأیید انتشار گازهای گلخانه‌ای، سازمان‌ها را قادر می‌سازد تا آن‌ها را بهتر مورد هدف‌گذاری قرار دهند و کنترل کنند، کمیته فنی ISO / TC 207 برای مدیریت محیط‌زیست و گازهای گلخانه‌ای در سازمان‌ها، پروژه‌ها و محصولات چندین استاندارد را در سری ISO 1406x تدوین نموده است.

بعنوان مثال، از زمان معرفی ISO در سال ۲۰۰۶، به حدی این استانداردها مورد نظر بوده‌است که بسیاری از ارگان‌های دولتی تنظیم‌کننده انتشار گازهای گلخانه‌ای این استانداردها را پذیرفته‌اند و آن‌ها را برای ارزیابی و تأیید انتشار گازهای گلخانه‌ای تنظیم شده در طرح‌های معاملات انتشارات اجباری کرده‌اند.

از آن زمان، ISO استاندارد مربوطه، ISO 14067، را برای تعیین میزان انتشار گازهای گلخانه‌ای یا اثر کربن محصولات منتشر کرده‌است. این مقاله استانداردهای سری ISO 1406x و چگونگی کمک آن‌ها به انتقال به اقتصاد کربن صفر را مورد بررسی قرار می‌دهد.

**واژگان کلیدی:** تغییرات آب‌وهوایی، استاندارد، ایزو، گازهای گلخانه‌ای.



## Investigating the role of ISO international standards in reducing climate change

Mohammad Sadegh Rohbani<sup>\*1</sup>, Hamideh Nikbin<sup>2</sup>

1- Student, Nature Engineering, University of Tehran, TEHRAN.

2- Expert of Iran National Standard Organization, TEHRAN.

[sadeghrohban@gmail.com](mailto:sadeghrohban@gmail.com) \*

### Abstract

Climate change is a significant threat to life on Earth, so humankind needs to first reduce and then ultimately eliminate emissions of carbon dioxide. Fortunately, this transformation to a zero-carbon economy is already happening in many industrial, commercial and municipal sectors, with ISO standards playing a pivotal role in making this happen.

Based on the premise that monitoring, validating and verifying GHG emissions enables organizations to better target and control them, ISO technical committee ISO/TC 207 for environmental management has produced several standards in the ISO 1406x series to manage greenhouse gases from organizations, projects and products. All three parts of ISO 14064.

for example, have been so effective since ISO introduced them in 2006 that many governmental bodies regulating GHG emissions have adopted these standards and made them mandatory for assessing and verifying GHG emissions regulated within emissions trading schemes.

Since then, ISO has published a related standard, ISO 14067, for determining the GHG emissions, or carbon footprint, of products. This document describes the standards in the ISO 1406x series and how these contribute to the transition to a zero-carbon economy.

**Keywords:** Climate change, Standard, ISO, Greenhouse Gases (GHG).



## ۱- مقدمه

### ۱-۱- اقسام

تغییرات آب‌وهوایی بزرگ‌ترین تهدیدی است که بشریت و تنوع‌زیستی با آن روبرو است. شواهد زیادی وجود دارد، که نشان می‌دهد افزایش غلظت گازهای گلخانه‌ای در جو - به‌ویژه CO<sub>2</sub> ناشی از سوزاندن سوخت‌های فسیلی برای انرژی و حمل و نقل - باعث تغییر وضعیت زمین می‌شود. سایر گازهای گلخانه‌ای نیز همچون متان (CH<sub>4</sub>) که به طور معمول هنگام تجزیه مواد زائد آلی مانند فاضلاب، اکسید نیتروژن (N<sub>2</sub>O) و ترکیبات هالوژنه تولید می‌کند.

استانداردهای سری ISO 1406x برای ارزیابی و تأیید انتشار گازهای گلخانه‌ای:

۱) ISO 14064-1، انتشار و حذف گازهای گلخانه‌ای در سطح شرکت‌ها.

۲) ISO 14064-2، انتشار و حذف گازهای گلخانه‌ای در سازمان‌ها.

۳) ISO 14064-3، اعتبارسنجی و تأیید اظهارات انتشار گازهای گلخانه‌ای.

۴) ISO 14065، الزامات مربوط به نهادهای تأییدکننده.

۵) ISO 14066، الزامات برای تأیید.

۶) ISO 14067-6، انتشار گازهای گلخانه‌ای محصولات.

دانشمندان پتانسیل گرم‌شدن کره‌ی زمین را برای همه‌ی گازهای گلخانه‌ای، تعیین کرده‌اند. این پتانسیل، گرم‌شدن کره‌ی زمین را نسبت به CO<sub>2</sub> نشان می‌دهد. گازهای هالوژنه مانند هگزاfluorاید گوگرد (SF<sub>6</sub>)، هیدروfluوروکربن‌ها (HFC ها) و پرفلوئوروکربن‌ها (PFC ها) معمولاً بالاترین پتانسیل گرم‌شدن کره‌ی زمین را دارند. این نکته بیانگر این است که گازهای گلخانه‌ای مذکور می‌توانند سهم بزرگی در تغییرات آب‌وهوایی داشته باشند، حتی اگر میزان انتشار آن‌ها بسیار کمتر از CO<sub>2</sub> باشد.

تا زمانی که بشر برای کاهش انتشار گازهای گلخانه‌ای اقدامی سریع انجام ندهد، زمین بسیار گرم‌تر می‌شود، سطح دریاها بالا می‌رود و تغییرات جوی شدیدی رخ می‌دهد. به زبان ساده، طوفان، خشکسالی، سیل‌های بزرگ و موج‌های گرم بیشتر می‌گردد. این رویدادها به نوبه خود منجر به از دست دادن تنوع زیستی، خرابی محصولات و آسیب رسیدن به زیرساخت‌ها می‌شود.

تهدیدات به قدری شدید است که بسیاری از دانشمندان بر این باورند که ادامه تغییرات در آب و هوا باعث انقراض گسترده تنوع زیستی می‌شود و زمین را برای بیشتر گونه‌ها از جمله انسان غیرقابل سکونت می‌کند. طبق گزارش هیئت بین دولتی تغییر اقلیم (IPCC)<sup>۱</sup>، باید متوسط افزایش درجه حرارت جهانی را تا ۱.۵ درجه سلسیوس مهار کرد و این کار باید تا سال ۲۰۳۰ انجام شود.

این بدان معناست که ما باید از انرژی به طور موثرتری استفاده کنیم، منابع انرژی تجدیدپذیر را با کربن صفر و منابع سوخت‌های فسیلی جایگزین کنیم تا به اقتصاد پایدار کربن صفر تبدیل شویم. قبلاً موفقیت‌های زیادی در این زمینه حاصل شده است که انتشار

1- Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC)



گازهای گلخانه‌ای را کاهش می‌دهد. در برخی از بخش‌های صنعتی، میزان انتشار گاز CO<sub>2</sub>، کاهش یافته و استانداردهای ISO نقشه‌ای اساسی در تحقق این امر داشته‌اند.

استانداردهای سری ISO 1406x، برای ارزیابی، اعتبار سنجی و تأیید انتشار گازهای گلخانه‌ای در نظر گرفته شده‌است. این استانداردها این اصل را اعمال می‌کنند که برای کنترل یک عملکرد، ابتدا باید آن را اندازه‌گیری کنیم.

این سری از استانداردها بر اساس اصولی بنا شده‌اند که برای همه استانداردهای ISO اعمال می‌شوند، یعنی هماهنگی، سازگاری، مقایسه، قابلیت ردیابی و مهم‌تر از همه اعتبار. به این ترتیب، آنها تکمیل کننده استاندارد ISO 14001: 2015، سیستم‌های مدیریت محیط زیست - الزامات با راهنمای استفاده، می‌باشند و به گونه‌ای طراحی شده‌اند که به راحتی در چارچوب مدیریت محیط زیست در سازمان‌ها اعمال شده و اجرا شوند.

#### ۱-۲- نقش استانداردهای ایزو

استانداردهای ایزو نقش‌های زیادی در مقابله با تغییرات آب‌وهوایی ایفا می‌کنند. از سطوح استراتژیک، دولتی و سازمانی گرفته تا برنامه‌های تاکتیکی در پروژه‌ها و حتی در سطح محصولات. استانداردهای ISO در سری ISO 1406x ابزاری را برای سازمان‌ها فراهم می‌کند تا نقطه شروع را برای همه برنامه‌ها در جهت کنترل و سپس از بین بردن انتشار گازهای گلخانه‌ای که مسئله اصلی است، ایجاد کنند.

این مسئله می‌تواند در یک سطح سازمانی یا در سطح جزئی یک فرآیند یا محصول خاص باشد که به عنوان اثر کربن نیز شناخته می‌شود. داشتن چنین داده‌ها و اطلاعاتی، سازمان‌ها، نهادهای نظارتی و شرکت‌ها را قادر می‌سازد تا آگاهانه تصمیم بگیرند و سپس پیشرفت را در کاهش انتشار گازهای گلخانه‌ای پیگیری کنند.

در بخش زیر نحوه عملکرد استانداردهای اصلی سری ISO 1406x، چگونگی قرارگرفتن آنها در کنار هم و چگونگی نقش آنها در مقابله با تغییرات آب و هوا توضیح داده شده است.

استانداردهای سری ISO 1406x برای ارزیابی و تأیید گازهای گلخانه‌ای:

ISO 14064-1: 2018، گازهای گلخانه‌ای - قسمت ۱: مشخصات با راهنمایی در سطح سازمان برای تعیین کمیت و گزارش انتشار و حذف گازهای گلخانه‌ای.

ISO 14064-2: 2019، گازهای گلخانه‌ای - قسمت ۲: مشخصات با راهنمایی در سطح پروژه برای تعیین کمیت، نظارت و گزارش کاهش انتشار گازهای گلخانه‌ای یا بهبودهای حذف.

ISO 14064-3: 2019، گازهای گلخانه‌ای - قسمت ۳: مشخصات با راهنمایی برای تأیید و اعتبار انتشار گازهای گلخانه‌ای.



ISO 14065: 2013، گازهای گلخانه‌ای - الزامات اعتبارسنجی و نهادهای تأیید گاز گلخانه‌ای برای استفاده در اعتبارسنجی یا سایر اشکال شناسایی.

ISO 14066: 2011، گازهای گلخانه‌ای - الزامات صلاحیت تیم‌های تأیید انتشار گازهای گلخانه‌ای.

ISO 14067: 2018، گازهای گلخانه‌ای - رد پای کربن محصولات - الزامات و دستورالعمل‌های کمی سازی میزان انتشار گازهای گلخانه‌ای.

ISO در سال ۲۰۰۶ هر سه استاندارد را در سری ISO 14064 منتشر کرد و در سال‌های ۲۰۱۸ و ۲۰۱۹ آن‌ها را اصلاح کرد [1].

## ۲- ایزو (ISO) در این مسیر

### • ISO 14064-1 برای تعیین میزان انتشار گازهای گلخانه‌ای در سطح سازمانی

استانداردها چگونگی کنترل گازهای گلخانه‌ای توسط سازمان‌ها را مشخص می‌کند. ISO استاندارد را برای هر سازمانی طراحی کرده است که برای ارزیابی و گزارش انتشار گازهای گلخانه‌ای به ابزار و راهنمایی نیاز دارد. به طور خاص، ISO 14064-1 توصیف می‌کند که چگونه یک سازمان می‌تواند لیستی از منابع را ابتدا با در نظر گرفتن مرزهای خود ایجاد کند. اگر انتشار گازهای گلخانه‌ای در محدوده شرکت باشد، شرکت کنترل کامل این انتشارات را دارد.

در اینجا دو نوع مرز اعمال می‌شود:

- مرزهای سازمانی: به هر امکاناتی اطلاق می‌شود که سازمان از نظر عملی و مالی برخوردار باشد.
- مرزهای عملیاتی: به فعالیت‌های سازمان از جمله سوزاندن سوخت‌های فسیلی برای گرمایش و فرآیندهای صنعتی اشاره دارد.

هنگامی که سازمان این مرزها را تعیین کرد، ISO 14064-1 راهنمایی در مورد ایجاد یک ثبت از انتشار مستقیم و غیرمستقیم را ارائه می‌دهد. به عنوان مثال، کارمندانی که از طریق هوا به عنوان یک انتشار غیرمستقیم سفر می‌کنند. سازمان می‌تواند در مورد روش‌های مناسب تعیین شده توسط ISO 14064-1 برای تعیین کمیت این انتشارات تصمیم بگیرد.

این استاندارد همچنین شامل توصیه‌هایی در مورد تأیید سازمان دارد. تأیید به عنوان فرآیند ارزیابی داده‌ها و روش‌ها برای تعیین دقت تعریف می‌شود. اصلاحات ISO 14064-1 در سال ۲۰۱۸ نشان دهنده افزایش تعداد سازمان‌هایی است که انتشار غیرمستقیم را گزارش می‌دهند. علاوه بر این، شامل راهنمایی جدیدی در مورد اندازه‌گیری و گزارش نمونه‌های خاصی از منابع انتشار گازهای گلخانه‌ای، بر اساس تجربه کاربران است.

### • ISO 14064-2 برای تعیین میزان انتشار گازهای گلخانه‌ای در سطح پروژه

ISO 14064-2، فرایندهایی را برای کمی‌سازی، نظارت و گزارش کاهش انتشار گازهای گلخانه‌ای یا بهبودهای حذف در سطح پروژه توصیف می‌کند. از این منظر، یک پروژه به عنوان یک فعالیت یا تلاش گسسته تعریف می‌شود. برخی از نمونه‌ها عبارتند از:



- تاسیسات هضم بی هوازی در تصفیه‌خانه فاضلاب که برای جذب متان و سپس استفاده از متان برای تولید نیرو در موتور گاز طراحی شده است.
  - جنگل کاری برای جبران انتشار گاز CO<sub>2</sub>، که در آن درختان جذب‌کننده CO<sub>2</sub> هستند.
  - تاسیسات جذب و ذخیره کربن، که در آن یک چاه زیرزمینی مخزنی برای CO<sub>2</sub> در نظر گرفته شده، فراهم می‌کند.
- ISO 14064-2 از رویکرد چرخه عمر برای ارزیابی انتشار گازهای گلخانه‌ای و حذف آن از پروژه‌ها استفاده می‌کند. این استاندارد چگونگی کمی‌سازی میزان انتشار گازهای پایه از منابع توسط کاربران را توصیف می‌کند.

#### • ISO 14067 برای ردپای کربن محصولات

ISO 14067 فرآیندهای تعیین انتشار غیرمستقیم و مستقیم CO<sub>2</sub> از محصولات را توصیف می‌کند. تأثیرات تغییرات آب‌وهوایی محصولات، جایی که اثر کربن (CFP) به عنوان مجموع انتشار گازهای گلخانه‌ای و حذف گازهای گلخانه‌ای تعریف می‌شود در یک سیستم محصول، به عنوان معادل CO<sub>2</sub> بیان می‌شود.

ISO 14067 استانداردهای بین‌المللی گسترده‌ای را که برای ارزیابی چرخه زندگی (LCA<sup>۲</sup>، ISO 14040 و ISO 14044) به اثبات رسیده است، اعمال می‌کند.

حذف گازهای گلخانه‌ای مهم هستند زیرا ممکن است یک محصول تأثیرات تغییرات آب‌وهوایی را کاهش دهد. به عنوان مثال، روش‌هایی برای حذف CO<sub>2</sub>، مانند جذب کربن و ذخیره آن، یا گرفتن و استفاده از متان از هضم بی‌هوازی. با استفاده از اصول LCA، ISO 14067 فرآیندهایی را برای تعیین میزان انتشار گازهای گلخانه‌ای و حذف آن از دستیابی به مواد اولیه تا پایان عمر محصول، یعنی تجزیه و تحلیل از ابتدا تا انتها، توصیف می‌کند.

ISO 14067 مزایای قابل توجهی را در اختیار کاربران قرار می‌دهد. به عنوان مثال، روش‌های موجود در استاندارد به تولیدکنندگان و کاربران یک محصول امکان می‌دهد تا عملکرد محصول را ردیابی کنند همچنین ارزیابی کنند که چگونه تغییرات طراحی بر CFP محصول تأثیر می‌گذارد و اطلاعاتی را برای مصرف‌کنندگان فراهم می‌کنند تا آگاهانه درباره محصول تصمیم بگیرند. علاوه بر این، چندین روش مختلف برای محاسبه CFP وجود دارد که بسته به نحوه کار هر روش می‌تواند به معنی نتایج متفاوت باشد.

#### • ISO 14064-3 برای تأیید و اعتبارسنجی انتشار گازهای گلخانه‌ای

یکی از نقاط قوت ISO تولید ابزارهای استاندارد برای اعتبارسنجی و تأیید مستقل است؛ ISO 14064-3 این نقش را ایفا می‌کند. استاندارد الزامات را مشخص می‌کند و راهنمایی در مورد تعیین و تأیید گزارش‌های انتشار، کاهش و حذف گازهای گلخانه‌ای را ارائه می‌دهد.

ISO 14064-3 ابزارهای بسیاری را ارائه می‌دهد که بر اساس تکنیک‌های اثبات شده حسابداری مالی است.



براساس ISO 14064-3 تأیید می‌گردد که آیا انتشار، کاهش و حذف گازهای گلخانه‌ای یک سازمان با معیارهای مورد نیاز مطابقت دارد یا خیر. این برای سازمان‌ها، تنظیم‌کنندگان و سایر ذینفعان - مانند سرمایه‌گذاران - برای تصمیم‌گیری آگاهانه بسیار مهم است.

### ۳- هماهنگی

سه استاندارد ISO 14064 و ISO 14067 در یک چارچوب سیستماتیک ارزیابی، اعتبار سنجی و تأیید صحت دارند. در سطح اولیه، ISO 14064-1، ISO 14064-2 و ISO 14067 به ترتیب فرآیندها و الزامات ارزیابی میزان انتشار گازهای گلخانه‌ای سازمان‌ها، پروژه‌ها و محصولات را توصیف می‌کنند. از آنجا که هر یک از این استانداردها منجر به بیان میزان انتشار گازهای گلخانه‌ای می‌شود، ISO 14064-3، نحوه اعتبارسنجی و تأیید این اظهارات را توسط اشخاص ثالث مشخص می‌کند.

در همین حال، ISO 14065 چارچوبی برای تضمین کیفیت برای نهادهای تعیین و تأیید شخص ثالث فراهم می‌کند. از آنجا که مهارت، دانش، تجربه و صلاحیت پرسنل بسیار مهم است، ISO 14066 به نوبه خود الزامات شایستگی برای چنین کارکنان را مشخص می‌کند.

### ۴- بررسی اجمالی استانداردها

همانند سایر طرح‌های آلاینده‌گی که کشورهای خارج از اتحادیه اروپا اجرا کرده‌اند، استانداردهای ایزو از جمله ISO 14064-1، ISO 14064-3 و ISO 14065 نقشی اساسی در اعتبار سنجی و تأیید انتشار گازهای گلخانه‌ای دارند، از این رو سهم قابل توجهی در این کاهش‌ها داشته‌اند.

اگرچه سری ISO 1406x به عنوان استانداردهای داوطلبانه است، اما بسیاری از کشورها مانند اتحادیه اروپا آن را اجباری کرده‌اند، در اصل ارزش و اهمیت آن‌ها را در کاهش انتشار گازهای گلخانه‌ای تشخیص داده‌اند. این بدان معنی است که، استانداردهای ISO 1406x هنوز یک پتانسیل استفاده نشده برای کمک به مهار و سپس کاهش انتشار گازهای گلخانه‌ای دارد.

### ۵- سایر استانداردهای این مجموعه

سری استانداردهای ISO 1406x قبلاً نقش روشنی را در کاهش تغییرات آب‌وهوایی نشان داده‌است. با توجه به موفقیت‌های آن‌ها، تجارب کاربران و سایر نیازها، ISO / TC 207 در حال تدوین استانداردهای دیگری است که کمک بیشتری در تبدیل به اقتصاد با کربن صفر و همچنین استانداردهای سازگاری با تغییرات آب و هوا خواهد کرد. هر دو استاندارد جدید و استانداردهای در حال تدوین، ابزارها و تکنیک‌های مدیریتی را برای سازگاری با تغییرات آب‌وهوایی، خنثی‌سازی کربن، منابع مالی زیست‌محیطی، مشخص نمودن ریسک کربن و اعتبارسنجی را فراهم می‌کنند.

استانداردهای آینده شامل موارد زیر است:

ISO 14080: 2018: مدیریت گازهای گلخانه‌ای و فعالیتهای مربوط به آن - چارچوب و اصول روش‌شناسی اقدامات آب‌وهوایی.

ISO 14097، چارچوب و اصول ارزیابی و گزارش سرمایه‌گذاری‌ها و فعالیتهای مالی مربوط به تغییر اقلیم.

ISO / IEC 17029: 2019، ارزیابی انطباق - اصول و الزامات عمومی برای نهادهای تأیید [2].



## ۶- بحث و نتیجه گیری

در نتیجه می توان با مطالعه و شناخت استانداردهای وضع شده توسط سازمان بین المللی استاندارد ISO و نقشی که این استانداردها در زمینه کاهش اثر گازهای گلخانه ای ایفا می کنند، گام برداشت. در اصل بایستی، با عنایت به این استانداردها و اجرای مواردی که برای تعیین میزان انتشار گازهای گلخانه ای در سطح شرکتها و سازمانها وجود دارد، حرکت کرد.

البته نباید از اقدامات موثر در جهت کاهش اثرات گازهای گلخانه ای که به صورت راهکار در این استانداردها بیان شده است، مثل جنگل کاری برای جبران انتشار گاز CO<sub>2</sub> و افتتاح تاسیسات هضم بی هوازی در تصفیه خانه فاضلابها برای جذب متان، بی توجه بود. در حقیقت ترویج استانداردهای موجود در زمینه کاهش اثرات گازهای گلخانه ای بر اقلیم جهانی و کمک به اجرای راهکارهای مطرح شده در این استانداردها در سطح سازمانها و شرکتها نیز یکی از رسالت های فعالین حوزه منابع طبیعی و محیط زیست ایران است؛ تا با عمل به این موارد بتوان از اثرات منفی گازهای گلخانه ای بر آب و هوا و همچنین اثرات غیر مستقیم این پدیده مثل گرم شدن کره ی زمین و بالا آمدن سطح آب دریاها و موارد این چنینی کاسته شود.

## منابع

[1] ISO publication 2019

[2] [www.iso.org/TC207](http://www.iso.org/TC207)