

اظهار نظر کارشناسی درباره فهرست انتشار آلاینده‌های هوای کلانشهرهای کشور



مقدمه

آلودگی هوا و مخاطرات ناشی از آن به‌عنوان یک چالش مهم و کلیدی برای برنامه‌ریزان و سیاستگذاران کشوری مطرح است که حل آن با پیچیدگی‌های مختلفی روبه‌رو است. اولین قدم برای تحلیل و تجویز راه‌حل‌های بهبود این مسئله، پایش دقیق و مستمر و یافتن منشأ انتشار آلودگی‌های مختلف منتشر شده در هواست.

سازمان حفاظت محیط زیست با توجه به ضرورت انجام مطالعات منشأیابی و تکالیف قانونی در این زمینه طرحی را با مشارکت دانشگاه‌های برتر کشور و با محوریت دانشگاه تهران در خصوص تهیه فهرست انتشار آلاینده‌های هوای کلانشهرها به تصویب رساند. واسپاری حل معضلات کشور به کنسرسیوم‌های دانشگاهی گامی پیشرو ارزیابی می‌شود و از این حیث این اقدام ارزشمند بوده است. بررسی نتایج این مطالعه مطابق انتظار پیش نرفته است و این انتظار بود با توجه به ظرفیت دانشگاهی و اعتبار اختصاص یافته و مدت زمان تخصیص یافته به این پروژه، دستاوردهای جامع و دقیق تری تولید می‌شد. همچنین خروجی‌های این مطالعه با سایر مطالعات صورت گرفته همخوانی ندارد.

گزارش سیاهه انتشار سازمان حفاظت محیط زیست پس از چند سال بالاخره توسط این سازمان در دی ماه سال ۱۴۰۰ منتشر گردید. سیاهه تدوین شده شامل هفت آلاینده اصلی مونواکسیدکربن، اکسیدهای نیتروژن، اکسیدهای گوگرد، ذرات معلق و ترکیبات آلی فرار در کلانشهرهای کشور (تهران، شیراز، اصفهان، کرج، اراک، تبریز، اهواز، قم و کرمانشاه) به تفکیک منابع مختلف است. با توجه به اهمیت تکمیل چرخه مدیریت کیفیت هوا، سازمان حفاظت محیط زیست درصدد برآمد که مهم‌ترین بخش مدیریت کیفیت هوا یعنی تولید آلودگی از منابع انسان‌ساز (سیاهه انتشار آلاینده‌ها) را با همکاری کنسرسیوم دانشگاه‌های برتر کشور به انجام برساند که بر همین اساس سیاهه انتشار کلانشهر تهران با همکاری دانشگاه تربیت مدرس به انجام رسید.

پس از بررسی این گزارش موارد زیادی مورد توجه قرار گرفت و تمامی این موارد، ضعف اساسی این گزارش و گزارش‌های مشابه دیگر را نمایان می‌کند که چگونه با صرف هزینه بالا نتایجی به‌دست آمده است که می‌تواند با واقعیت فاصله زیادی داشته باشد. به‌عبارت دیگر طی حدود چهار سال مطالعه و پژوهش بر روی سیاهه انتشار کلانشهر تهران، انجام کار دقیق برای دست یافتن به مقادیر انتشار درست‌تر در اولویت اول قرار نداشته و صرفاً به محاسبه انتشار با ضرایب انتشار موجود بسنده شده است.

گروه محیط زیست

مشخصات گزارش



تهیه و تدوین کنندگان:

رضا بیات
حمیدرضا تقوایی نجیب

ناظر علمی:
علیرضا رهایی

شماره مسلسل:

۲۵۰۱۸۳۷۶

تاریخ انتشار:

۱۴۰۱/۶/۱



روش استخراج سیاهه انتشار

ضریب انتشار یک مقدار نماینده^۱ است که تلاش می کند مقدار یک آلاینده منتشر شده در جو را با فعالیت مرتبط با انتشار آن آلاینده مرتبط کند. این ضرایب معمولاً به صورت وزن آلاینده تقسیم بر واحد وزن، حجم، مسافت یا مدت زمان فعالیت انتشار آلاینده (به عنوان مثال، کیلوگرم ذرات منتشر شده در هر مگاگرم زغال سنگ سوزانده شده) بیان می شوند. در بیشتر موارد، این ضرایب صرفاً میانگین هایی از تمام داده های موجود با کیفیت قابل قبول هستند و به طور کلی فرض می شود که نماینده میانگین های بلندمدت هستند. لیکن توصیه اکید می شود که برای استفاده از این ضرایب در سطح کلان، مقادیر با مطالعات آزمایشگاهی در محل بروزرسانی شوند. معادله کلی برآورد انتشار به صورت زیر است:

$$E = A * EF * (1 - \frac{ER}{100})$$

معادله ۱

E

Emission

انتشار

A

Activity rate

نرخ فعالیت

EF

Emission factor

فاکتور انتشار

ER

Overall emission reduction efficiency, %

ضریب کاهش

اگر گزارش منتشر شده توسط سازمان حفاظت محیط زیست، اولین مطالعه کشور در زمینه سیاهه انتشار آلاینده ها می بود، می شد با دیده اغماض بدان نگاه کرد و آن را سرآغازی برای یک پیشرفت بزرگ در نظر گرفت. اما این گزارش، سومین گزارش سیاهه انتشار آلاینده های کلانشهر تهران است که همانند دو گزارش پیشین که توسط شرکت کنترل کیفیت هوای تهران منتشر شد، در جلوی نتایج آن یک علامت سؤال و یک علامت تعجب بزرگ وجود دارد و تاکنون صحت و وسقم موارد ذکر شده در هیچ کدام از این سیاهه های انتشار مورد بررسی قرار نگرفته است. ذکر این نکته الزامی است، زمانی که در تمامی قسمت های یک پژوهش حساس و کاربردی از تخمین استفاده می کنیم نمی توان انتظار خروجی مناسب و نتایج دقیق داشت. استفاده از تخمین نیز در شرایطی می تواند راه گشا باشد که بین محدوده مورد مطالعه و تخمین ها تناسب نسبی رعایت شود و متناسب با محدوده مورد مطالعه تدقیق شود. در زیر به برخی موارد اشاره خواهد شد.

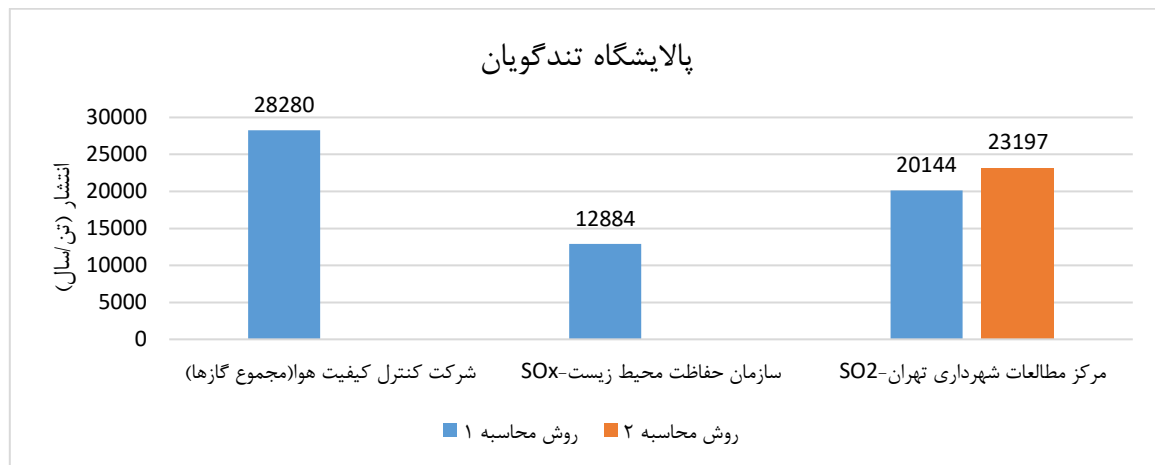
نواقص مطالعه سیاهه انتشار منتشر شده توسط سازمان حفاظت محیط زیست

الف) گزارش سیاهه انتشار منتشر شده بر مبنای سال ۱۳۹۶ است. از سال ۱۳۹۶ تا ۱۴۰۰ به دلیل استفاده از سوخت های با گوگرد بالا و همه گیری بیماری کووید - ۱۹ می توان تغییرات زیادی در الگوی مصرف شهروندان و صنایع در نظر گرفت که مستقیماً میزان انتشار آلاینده ها را تحت تأثیر قرار می دهد. با توجه به تغییر شرایط منابع تولید آلودگی در طول سال که به شدت بر کیفیت هوا

1. Representative Value

تأثیرگذار است، وجود سامانه پویا برای سهم‌بندی ضروری است. به‌عنوان مثال نوع سوخت مصرفی نیروگاه‌ها در زمستان سال ۱۳۹۹ و ۱۴۰۰ به مازوت و گازوئیل تبدیل شد و سهم منابع ساکن در تولید آلودگی کاملاً تغییر کرد. (ب) برای کنترل صحت محاسبات، برای مقادیر ارائه شده در گزارش مجدداً محاسبه شد. به‌عنوان نمونه مقادیر انتشار پالایشگاه تندگویان از روش دقیق‌تر محاسبه و نتایج متفاوتی به‌دست آمد. مقادیر انتشار آلاینده SO₂ پالایشگاه تندگویان مورد مقایسه قرار گرفته و همان‌طور که در شکل ۱ نیز قابل مشاهده است، نتایج محاسبات انجام شده دست‌کم ۱/۵۶ برابر مقادیر محاسبه شده توسط سازمان حفاظت محیط زیست است.

شکل ۱. مقایسه مقادیر انتشار پالایشگاه تندگویان



(ج) مقادیر انتشار محاسبه شده توسط سازمان حفاظت محیط زیست با مقادیر محاسبه شده قبلی توسط شرکت کنترل کیفیت هوا دارای نتایج نسبتاً یکسانی در سهم‌های درصدی است و به‌نظر می‌رسد که کار جدی برای تصحیح نتایج تهران انجام نشده است. همان‌طور که در جدول ۱ نیز قابل مشاهده است، مقادیر درصدی نزدیک به یکدیگر هستند.

جدول ۱. مقایسه مقادیر انتشار سازمان حفاظت محیط زیست و شرکت کنترل کیفیت هوا

درصد		تناژ		نوع منابع	نهاد مربوطه
ذرات	گاز	ذرات	گاز		
۵۹	۸۲/۴۳	۴۵۳۶	۴۴۹۱۸۹	منابع متحرک	سازمان حفاظت محیط زیست
۴۱	۱۷/۵۷	۳۰۸۹	۹۵۷۷۲	منابع ساکن	
۱۰۰	۱۰۰	۷۶۲۵	۵۴۴۹۶۱	مجموع	
۶۰/۸	۸۲/۹	۶۳۳۸	۵۷۲۶۰۵	منابع متحرک	شرکت کنترل کیفیت هوا
۳۹/۲	۱۷/۱	۴۰۹۵	۱۱۸۰۵۵	منابع ساکن	
۱۰۰	۱۰۰	۱۰۴۳۳	۶۹۰۶۶۰	مجموع	

(د) با توجه به حدود چهار سال کار بر روی سیاهه انتشار شرکت کنترل کیفیت هوا، انتظار می‌رفت که از روش‌های مناسب و علمی‌تر جهت محاسبه انتشارات منابع ساکن استفاده شده باشد. اما با توجه به متن سیاهه انتشار سازمان حفاظت محیط زیست موارد زیر قابل ذکر است:

۱. نیروگاه: به منظور برآورد میزان انتشار ناشی از سیستم‌های نیروگاهی، از میان روش‌های ذکر شده در زیر، روش ضرایب انتشار به کار گرفته شده است. در این گزارش هدف از انتخاب این روش حذف پیچیدگی‌های موجود در تخمین انتشار آلاینده‌ها ذکر شده! و عملاً دقت فدای سهولت انجام شده است.

۱-۱. روش اندازه‌گیری مستقیم

۱-۲. سیستم اطلاعاتی CEMS

۱-۳. اطلاعات آنالیز سوخت

۱-۴. روش بالانس جرم، دنبال کردن عناصر در طول احتراق

۱-۵. ضرایب انتشار

۲. پالایشگاه: با توجه به متن سیاهه انتشار موجود، دو روش برای تخمین انتشار آلاینده‌ها از پالایشگاه ذکر شده است که عبارتند از: استفاده از دستگاه‌های اندازه‌گیری برخط یا استفاده از روش ضرایب انتشار. اما براساس آنچه در این گزارش ذکر شده اکثر مقادیر انتشار براساس ضرایب انتشار تخمین زده شده است.

ه) با توجه به حجم بالای تردد خودروها و همچنین حساسیت بالای پاسخ به این پرسش که آیا منابع متحرک بیشترین اثر را بر روی کیفیت هوای شهر تهران دارند و یا منابع ساکن؟، انتظار می‌رفت پس از حدود چهار سال مطالعه و پژوهش، محاسبات انتشار با دقت بالاتری انجام شده باشد. اما با توجه به متن سیاهه انتشار سازمان حفاظت محیط زیست موارد زیر قابل ذکر است:

۱. ضرایب انتشار استفاده شده در این گزارش همان ضرایب انتشار پایه مدل IVE است که در گزارش شرکت کنترل کیفیت هوا استفاده شده است.

۲. براساس متن گزارش، اطلاعات ترافیکی برای ساعت اوج ترافیک صبحگاهی تنها برای یک روز کاری در آبان‌ماه سال ۱۳۹۶ در دسترس بوده است. در نتیجه ضرایب انتشار آلاینده‌گی فقط برای این تاریخ با استفاده از مدل انتشاری IVE محاسبه شده و تغییر تعداد، نوع، سن و فرسودگی ناوگان طی این سال‌ها در نظر گرفته نشده است!

۳. برای تخمین انتشار سایشی برای لاستیک، ترمز و سطح جاده از ضرایب انتشارهای موجود استفاده شده است. کیفیت لاستیک و کیفیت روکش خیابان‌ها و جاده‌ها مستقیماً بر انتشار این مقادیر مؤثر خواهد بود. این تخمین به معنای تعمیم شرایط کیفی لاستیک، ترمز و سطح جاده کشورهای دیگر به ایران و تهران است.

جمع‌بندی و ارائه پیشنهادها

بررسی مجموعه مطالعه سیاهه انتشار تهیه شده توسط کنسرسیوم دانشگاه‌های کشور که به سفارش سازمان حفاظت محیط زیست صورت گرفته بود، حاکی از وجود نواقص و مسائل جدی در این مطالعه است. با توجه به اهمیت مسئله سهم‌بندی منابع در مدیریت آلودگی هوا، لازم است مطالعات منشأیابی به صورت روش تلفیقی (مدلسازی به روش مدل‌های پذیرنده در کنار سیاهه انتشار) و دوره‌ای صورت پذیرد تا اطلاعات دقیقی از وضعیت منابع آلاینده شناسایی شود و سیاست‌های تجویزی معطوف به رفع و کاهش انتشار با دقت بیشتری ارائه و پیاده‌سازی شود.