■ منشأ آلودگی هوای تهران، همچنین سهم هر آلاینده از میزان آلودگی در تهران برای آخرین بار در گزارش سیاهه انتشار آلودگی هوا در سال ۱۳۹۶ اعلام شد و از آن تاریخ به بعد هیچ اطلاعات جدیدی در دست نیست. هنوز هم مقام‌ها و دستگاه‌های مختلف به یک نظر واحد درباره منشأ آلودگی نرسیده‌اند و هرکدام توپ را در زمین دیگری می‌اندازند اما این شهروندان هستند که با آلودگی هوا دست و پنجه نرم می‌کنند و باید نگران سلامت خود باشند

از سال ۹۶ «سیاهه آلودگی هوای تهران» به عنوان سند رسمی جزئیات عوامل آلودگی منتشر نشده است

منشأ آلودگی کجاست؟

«مازوت‌سوزی» یا «بی‌کیفیت‌بودن بنزین» تا چه اندازه در ایجاد آلودگی هوای پایتخت مبنای مستند دارد؟

آلودگی هوای تهران موضوع جدیدی نیســت اما این موضوع در فصول سرد سال بیشتر مورد توجه قرار می‌گیرد و همه در تلاش برای یافتن راه‌حلی برای آن هســتند. با توجه به اطلاعات و آمار، از سال ۹۶ به بعد هیچ داده جدید و مشــخصی برای منشأ آلودگی هوای تهران و همینطور سهم تهران از آلاینده‌ها وجود ندارد و باید منتظر سیاهه انتشار آلودگی هوا باشیم.

این روزها با خبرهایی روبه‌رو می‌شویم که در آنها حرف از آلودگی هواست؛ آلودگی هوای تهران تبدیل به موضوعِ بحث و دغدغه اقشــار مختلف جامعه شــده است؛ البتهَ نه‌تنها تهران بلکه بسیاری از کلانشهرهای ایران. سلامت شــهروندان با آلودگی هوا به خطر می‌افتد و این آلودگی تاثیرات زیادی بر سلامت جسم و حتی روان مردم دارد. حال ســوالی پیش می‌آید که باید به جواب آن برســیم؛ می‌دانید منشأ آلودگی هوای تهران چیست؟ سهم تهران از منشأهای مختلف آلودگی چقدر است؟

همانطــور که می‌دانید وضعیت هوای تهران مربوط به امروز و دیروز نیست. بنا بر نظر برخی از کارشناسان محیط زیســت، نخستین زنگ خطر جدی درباره آلودگی هوای تهران، ســال ۱۳۷۴ به صدا درآمد و طی نشستی بیانیه «هوای تهران ۷۴» منتشر شد. هر فرد و مقامی منشأ این آلودگی را یک چیز معرفی می‌کند اما پیداســت تا زمانی که درباره منشــأ آلودگی اتفاق نظر وجود نداشــته باشد، اجرای راهکارهایی برای رفع آن نیز دشوار خواهد بود.

به طور کلی منشــأ آلودگی هوا به ۲ دســته کلاسیک و غیرکلاســیک تقسیم می‌شود. منشأ کلاسیک آلودگی هوا آلاینده‌هایی مانند دی‌اکسید کربن، مونوکسید کربن، اکســیدهای گوگرد، اکســیدهای نیتــروژن، ازن، ذرات معلق (PM) و ... اســت. در واقع تمام این شــاخصه‌های را می‌توانید روی نمایشــگرهای کیفی هوا در سطح شهر ببینید. در صورتی که هر کدام از این شاخصه‌ها بالاتر از حد استاندارد باشد، هوا آلوده تلقی می‌شود.

در زمــان نــگارش این گزارش و بر اســاس داده‌های وبسایت شرکت کنترل کیفیت هوا، تهران در سال جاری ۹ روز هــوای پاک، ۱۸۳ روز هــوای قابل قبول، ۷۷ روز هوای ناســالم برای گروه‌های حســاس جامعه و ۱۰ روز هوای ناسالم برای همه افراد داشته است.

دولــت ایران بــرای جلوگیری از آلودگــی هوا، قانون هوای پاک را در ۲۵ تیرماه ســال ۹۶ تصویب کرد. منابع آلوده‌کننده هوا در این قانون شامل موارد ذیل است:

منابع طبیعی: شامل توفان‌های گردوغبار، توفان‌های شن، آتش‌ســوزی جنگل‌ها و مراتع، آتشفشان‌ها و هواویزهای دریایی است.

و منابع انسان‌ساخت که شامل:

الــف- منابع متحــرک: هرگونه منبعی از قبیل وســایل نقلیــه موتــوری و غیرموتــوری که بر اثــر حرکت ایجاد آلودگی می‌کند.

ب- منابع ثابت: هرگونه منبعی از قبیل صنایع، عملیات معدنی، کشاورزی، بخش‌های خدماتی، تجاری، اداری و خانگی که در محلی ثابت سبب انتشار آلاینده‌ها می‌شود.

تاکنون با منشأ آلودگی هوا به طور کلی آشنا شده‌ایم و حال وقت آن اســت که منشــأ آلودگی هوای تهران را معرفی کنیم.

وزارت نفــت، وزارت اطلاعــات، تحقیقات صنعتی ۳ قــوه، ســازمان بازرســی کل کشــور، وزارت ارتباطات و فناوری اطلاعات، ســازمان انرژی اتمی ایران، ســازمان ملی استاندارد، نیروی انتظامی، وزارت دفاع، وزارت نیرو، ســازمان صدا و ســیما، وزارت راه و شهرســازی، وزارت امور اقتصادی و دارایی، وزارت جهاد کشاورزی (سازمان جنگل‌ها)، وزارت صنعت، معدن و تجارت، وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشــکی، وزارت کشــور (شهرداری‌ها و سازمان شهرداری‌ها)، ســازمان حفاظت محیط زیست، بیمه مرکزی و وزارت دادگستری از جمله ۲۰ دستگاهی هستند که باید طبق قانون، با انجام اقداماتی در حوزه‌های مســؤولیتی خود نسبت به رفع یا کاهش مشکل آلودگی هوا در کلانشهرها کمک کنند.

■ **اظهارنظرهای مختلف درباره منشأ آلودگی هوای تهران**

داریوش گل‌علی‌زاده، رئیس مرکز ملی هوا و تغییر اقلیم سازمان حفاظت محیط‌زیست در گفت‌وگو با خبرگزاری مهر در ۱۱ آذرماه سال جاری، درباره موضوع آلودگی هوا گفت: مشــکل آلودگی هوا مانند سال‌های گذشته منابع متحرک و ساکن (ثابت) اســت؛ نیروگاه‌ها مازوت‌سوزی ندارنــد اما ســالانه به تعداد خودروهای فرســوده افزوده می‌شــود و ســن خودروهای فرســوده قبلی هم افزایش یافته است.

وی با اشــاره به اینکه در کلانشهرها وضعیت سوخت متناســب با یورو ۴ و یورو ۵ است، گفت: وقتی وارونگی دما ایجاد شــود آلاینده‌هــای حداقلی هم به دلیل اینکه امکان تخلیه هوای آلوده وجود ندارد انباشت می‌شود.

محمدمهدی میرزایی‌قمی، مدیرعامل شرکت کنترل کیفیــت هوای تهران نیــز در مصاحبه با خبرگزاری مهر با بیان اینکه برای شــهر تهران سیاهه انتشار تهران ذکر می‌کند که ســهم اصلی در انتشار آلودگی در شهر تهران مربوط به وســایل نقلیه است، گفت: در سال جاری طی ۷ سال اخیر آلاینده دی‌اکسید گوگرد فراتر از حد مجاز نرفته بود اما این اتفاق افتاد و ۹۴ درصد مربوط به منابع ثابت و ۶ درصد مربوط به منابع متحرک است.

وی با اشاره به اینکه در موضوع آلودگی هوا برنامه‌ریزی دقیق، منسجم و بلندمدت نداریم، اظهار کرد: واقعیت این است که درست اســت قانون هوای پاک به عنوان قانون بالادســتی وجود دارد اما دستگاه‌های متولی باید برنامه خود را ارائه دهند.

این مقام مسؤول در گفت‌وگو با ایسنا در ۲۱ آذر ۱۴۰۲ تصریح کرد: یکی از مهم‌ترین چالش‌ها طی سالیان گذشته در زمینــه کنترل و کاهش آلودگی هوای شــهر تهران، نبود امکان شناسایی به‌روز شده عاملان اصلی ایجاد این بحران بوده اســت. همواره در فصل آلودگی هوا متهمان مختلفی مورد اشاره قرار می‌گرفتند بدون اینکه سهم هر کدام از آنها در ایجاد این بحران شناســایی، محاســبه و ارائه شده باشد.

میرزایی‌قمی خاطرنشان کرد: در واقع اطلاعات جدیدی در دسترس نبود که به وسیله آن بتوان مشخص کرد کدام منابع آلاینده در شهر تهران آلودگی تولید می‌کنند و هر کدام چه مقدار در کل آلودگی تولیدی شهر تهران سهم دارنــد، چراکه دومین گام اصلی در مدیریت کیفیت هوا تهیه سیاهه انتشار شناخته می‌شود، که برای شهر تهران به‌روزرسانی نشده بود.

وی افزود: سیاهه انتشار مهم‌ترین ابزار علمی و مدیریتی شــناخت و کاهش آلودگی هواست. بدونِ سیاهه انتشار برنامه‌ریزی برای کاهش آلودگی هوا کاملاً بی‌هدف است. ســیاهه انتشــار اهداف کیفی را به اهداف کمی تبدیل و پایش اثربخشــی برنامه‌های کاهش آلودگی هوا را میسر می‌کند.

مدیرعامل شرکت کنترل کیفیت هوای تهران بیان کرد: در این جهت پس از سال‌ها، در ۲ دوره متوالی در سال‌های ۱۳۹۲ و ۱۳۹۶ ســیاهه انتشار شهر تهران توسط شرکت کنترل کیفیت هوا تدوین و به‌روزرسانی شد. این مطالعات مبنای بسیاری از تصمیم‌گیری‌ها در حوزه آلودگی هوا در کشور قرار گرفته است.

■ **هیچ‌کــدام از نیروگاه‌های فعال اســتان تهران مازوت مصرف نمی‌کنند**

۱۴ آذر ســال جاری پایــگاه اطلاع‌رســانی دولت در گزارشی اعلام کرد: «سوده نجفی» و «مهدی پیرهادی» از جمله اعضای شــورای شــهر تهران هســتند که طی روزهای گذشته با اظهار نظر درباره مصرف سوخت مازوت در نیروگاه‌های شــهر تهران، توجهات را در زمینه منابع آلودگی هوای تهران در حال حاضر به ســمت نیروگاه‌ها جلب کرده‌اند.

این مواضع در حالی بیان می‌شــود که از سویی اساسا از بین ۱۴۱ نیروگاه بزرگ کشور تنها ۱۶ نیروگاه قابلیت و امکان مصرف ســوخت مازوت دارند و از ســوی دیگر هیچ‌کدام از نیروگاه‌های فعال استان تهران مازوت مصرف نمی‌کنند. توضیح بیشــتر اینکــه نیروگاه‌های موجود در اســتان تهران شامل نیروگاه‌های طرشت، بعثت و ری هر ســه از سوخت گاز استفاده می‌کنند و نیروگاه‌های دیگر شامل شهدای پاکدشت و پرند نیز به دلیل ماهیت سیکل ترکیبی امکان مصرف مازوت ندارند.

■ **ضرورت تهیه سیاهه انتشار برای آلودگی هوای تهران**

فهرست یا سیاهه انتشار (emission inventory) شامل مجموعــه‌ای از داده‌ها اســت که انتشــار آلایندگی‌های مختلــف را از منابع گوناگون بــه تفکیک مکانی و زمانی بیان می‌کند. ســیاهه انتشــار می‌تواند بســیار کلی و با تفکیک‌پذیری پایین، مثلا برای یک کشور یا قاره و برای یک سال یا یک دهه یا بسیار جزئی و با تفکیک‌پذیری بالا، مثلا برای یک منبع آلایندگی و طی یک ساعت تهیه شود.

هدف از توســعه ســیاهه انتشار، کمی‌ســازی مقادیر آلایندگی تولید از منابع مختلف، شناسایی. اهمیت‌سنجی و مقایســه منابع مختلف بــرای آلایندگی‌های گوناگون، تولید مقادیــر اولیه مورد نیاز بــرای مدل‌های پراکنش آلودگــی هوا و مدل‌های عددی فتوشــیمیایی درشــت یا ریزمقیاس و اثرســنجی ســناریوهای مختلف کاهش آلودگی هواست.

در فاز اول پروژه محاســبات سیاهه انتشار آلایندگی شــامل مونوکســید کربن (CO)، اکســیدهای نیتروژن (NOx)، هیدروکربن‌های آلی فرار (VOCs)، اکسیدهای گوگرد (SOx) و ذرات معلق (PM) است.

با وجود این اظهارات، اینطور به نظر می‌رسد که هنوز منشأ اصلی آلودگی هوای تهران، همچنین سهم این استان از منشأهای مختلف آلودگی مشخص و به‌روز نیست و باید منتظر سیاهه انتشار جدید ماند.

■ **منشــأ و میزان آلودگی هوای تهران براســاس سیاهه انتشار سال ۹۶**

اما بر اســاس گزارش ســیاهه انتشــار شرکت کنترل کیفیت هوای تهران، ســال ۱۳۹۶ به میزان ۶۹۰ هزار و ۶۶۰ تن آلاینده‌های گازی تولید شده است، در حالی که در آن سال تنها ۱۰ هزار و ۴۳۳ تن ذرات معلق به هوای شهر تهران وارد شده است. منابع متحرک به میزان ۵۷۲ هزار و ۶۰۵ تن انواع آلاینده‌های گازی با سهم ۸۲,۹ درصد تولید تولید کرده‌اند و این در حالی است که در همان سال تنها ۶۳۳۸ تن معادل ۶۰,۸ درصد ذرات معلق توسط این منابع تولید شده است.

خودروهــای ســواری تولیــد ۲۶۱ هــزار و ۳۷۸ تن آلاینده‌های گازی با سهم ۳۷.۸ درصد، همچنین ۱۴۵۱ تن ذرات معلق با سهم ۱۳,۹ درصد را به خود اختصاص داده‌اند. تاکســی‌ها نیز سهمی معادل ۶۵ هزار و ۲۶۲ تن بــا ســهم ۹,۴ درصد از آلاینده‌هــای گازی و ۲۱۴ تن با ســهم ۲,۱ درصد ذرات معلق را در کارنامه خود به ثبت رسانده‌اند.

همچنیــن موتوســیکلت‌ها ۱۴۶ هــزار و ۸۹۳ تــن آلاینده‌های گازی با سهم ۲۱,۳ درصد و ۱۰۵۵ تن ذرات معلق با سهم ۱۰,۱ درصد را به هوای تهران وارد کردند. در این میان وانت‌ها ۶۵ هزار و ۸۰۲ تن آلاینده‌های گازی با ســهم ۹,۵ درصد و ۱۸۶ تن ذرات معلق با ســهم ۱,۸ درصد را تولید کرده‌اند.

مینی‌بوس‌ها ۵۶۰۸ تن آلاینده‌های گازی با سهم ۰,۸ درصد و ۴۱۵ تن ذرات معلق با سهم ۴ درصد را در هوای شهر تهران منتشر کرده‌اند اما اتوبوس‌های شرکت واحد تنها ۳۷۲۹ تن آلاینده‌های گازی با ســهم ۰,۵ درصد و ۵۹۸ تن ذرات معلق با سهم ۵,۷ درصد در سال ۹۶ تولید و وارد هوای شهر تهران کردند.

شایان به ذکر است اتوبوس‌های سرویس ادارات ۲۸۹۴ تن آلاینده‌های گازی با سهم ۰,۴ درصد و ۷۷۶ تن ذرات معلق با سهم ۷,۴ درصد تولید کردند. کامیون‌ها نیز ۲۱ هــزار و ۳۳۸ تــن آلاینده‌های گازی معادل ۳,۱ درصد و ۱۶۴۳ تن ذرات معلق معادل ۱۵,۷ درصد تولید کرده‌اند. (نمودار ۱)

بر اســاس گزارش ســیاهه انتشــار ســال ۹۶ شرکت کنترل کیفیت هوای تهران، سهم آلودگی منابع ثابت نیز شامل صنایع آلاینده - اماکن مسکونی، واحدهای اداری و تجــاری و... در آلودگی هــوای پایتخت در تولید ذرات معلق ۳۹,۲ درصــد و در تولید آلاینده‌های گازی ۱۷,۱ درصد گزارش شده است.

در این گزارش ســهم منابــع طبیعی مانند توفان‌های گردوغبــار، همچنیــن ذرات ثانویه در بخش ذرات معلق محاسبه نشده است.

ســهم آلایندگی صنایع در تولیــد ذرات معلق حدود ۱۷,۸ درصد، پالایشــگاه‌ها ۴,۴ درصد، نیروگاه‌ها ۱۲,۱ درصد، پایانه‌های اتوبوس ۲,۳ درصد، خانگی و تجاری ۲,۳ درصد و راه‌آهن و فرودگاه ۰,۴ درصد گزارش شده است که بخش قابل توجهی از آلودگی هوای تهران را شــامل می‌شوند.

سهم آلایندگی صنایع در تولید آلاینده‌های گازی نیز حدود ۱,۹ درصد، پالایشگاه‌ها ۴,۱ درصد، نیروگاه‌ها ۵,۳ درصد، پایانه‌های اتوبوس ۰,۲ درصد، خانگی و تجاری ۳,۲ درصد و راه‌آهن و فرودگاه ۴ درصد و جایگاه‌های سوخت ۱,۹ درصد گزارش شده است. (نمودار ۲)

■ **بخــش صنعت، خــودرو و جغرافیای تهــران از عوامل آلودگی هوا هستند**

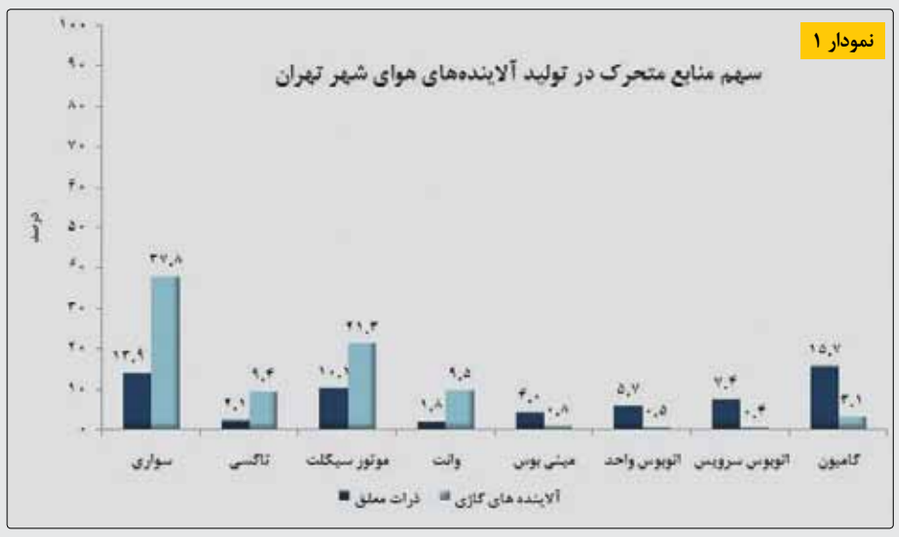
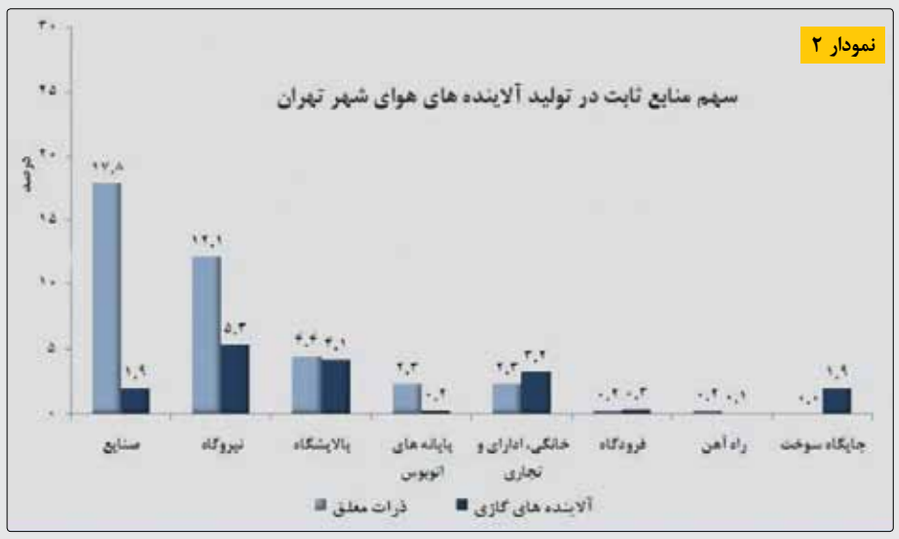
ســایت IQAIR در گزارشی اعلام کرده است دلایل مختلفی برای سطوح آلودگی تهران وجود دارد که برخی از آنها در بخش صنعت، خودرو و جغرافیای آن نهفته است. با وجود اینکه رشته کوه البرز در شمال شهر قرار گرفته و می‌تواند به کاهش آلودگی کمک کند اما انباشته شدن دود و گردوغبار و عدم وزش باد به صورت مناسب، سبب شده آلودگی تهران همچنان ادامه داشته باشد.

همچنین این ســایت در ادامه علل دیگری برای منشأ این آلودگی اعلام کرده است که به شرح زیر است:

علل اصلیِ آلودگی تهران از چند منبع نشأت می‌گیرد و سپس موقعیت جغرافیایی و توپوگرافی، همچنین شرایط آب و هوایی تعیین‌کننده وضعیت آب‌وهوای تهران است. مقدار زیادی از آلودگی هوا مستقیما از استفاده از وسایل نقلیه به همراه ســوخت‌های نامرغــوب و بی‌کیفیت آنها در مقایسه با سوخت‌های سایر کشورها ناشی می‌شود.

به ذکر است بدون کاوش عمیق در دلایل ژئوپلیتیکی پشت این موضوع، تحریم‌های بین‌المللی به پالایشگاه‌های ایران اجازه داده است سوختی با کیفیت پایین‌تر از بسیاری از ســوخت‌های بین‌المللی تولید کنند. در کنار سوخت، اســتفاده از وســایل نقلیه شــخصی به صــورت مداوم و کارخانه‌ها و نواحی صنعتی در مجاورت شهر سبب آلودگی هوای پایتخت می‌شوند.

سایت AQI نموداری را از میزان آلودگی هوای تهران در یک ماه (از ۲۶ نوامبر ۲۰۲۳ تا ۲۲ دســامبر ۲۰۲۳) منتشر کرده است. (نمودار ۳)

■ **جمع‌بندی**

منشأ آلودگی هوای تهران، همچنین سهم هر آلاینده از میــزان آلودگی در تهران بــرای آخرین بار در گزارش ســیاهه انتشار آلودگی هوا در سال ۹۶ اعلام شد و از آن تاریخ به بعد هیچ اطلاعات جدیدی در دســت نیســت. هنوز هم مقام‌ها و دستگاه‌های مختلف به یک نظر واحد درباره منشــأ آلودگی نرســیده‌اند و هرکــدام توپ را در زمین دیگری می‌اندازند اما این شــهروندان هســتند که با آلودگی هوا دســت و پنجه نــرم می‌کنند و باید نگران ســلامت خود باشند. شــاید اگر همانند سایر کشورها به دنبال متناسب‌سازی زیرســاخت‌های لازم برای عبور از این آلودگی بودیم، اکنون برنامه مدونی داشتیم، هرچند آلودگی هوا هیچ وقت از بین نمی‌رود اما می‌توان ســطح آن را کاهش داد تا دیگر مشــکلی برای سلامت مردم به وجود نیاورد.