

# بررسی میانگین غلظت ماهانه و سالانه آلاینده‌های هوا در ایستگاه‌های سنجش آلودگی هوای اداره کل حفاظت محیط‌زیست استان تهران در سال‌های ۱۳۹۱ الی ۱۳۹۵

محمد رستگاری<sup>۱\*</sup>، المیرا موسی‌زاده نمینی<sup>۲</sup>

۱- معاون نظارت و پایش اداره کل حفاظت محیط‌زیست استان تهران Mohammad\_Rastgari@yahoo.com

۲- کارشناس ارشد مهندسی محیط‌زیست-آلودگی هوای elmousazadeh@gmail.com

تاریخ دریافت: ۹۶ تاریخ پذیرش: ۹۶

## چکیده

رفع آلودگی‌های زیست‌محیطی امروزه به یکی از اصلی‌ترین دغدغه‌های بشر تبدیل شده است. مواجه انسان‌ها با انواع آلودگی‌ها به‌ویژه آلودگی هوا، سلامت انسان و سایر موجودات را در برخی شهرها به خطر انداخته است. در این تحقیق میانگین غلظت ماهانه و سالانه آلاینده‌های هوا در ایستگاه‌های سنجش آلودگی هوای اداره کل حفاظت محیط‌زیست استان تهران در سال‌های ۹۱ الی ۹۵ مورد بررسی قرار گرفت. نتایج نشان داد، میزان آلاینده منو اکسید کربن در سال ۹۵ روند کاهشی نسبت به سال ۹۴ داشته و بیشترین میزان این آلاینده در فروردین ماه سال ۹۲ مشاهده می‌شود. میزان آلاینده ازن در سال ۹۵ در اکثر ماه‌ها روند افزایشی نسبت به سال ۹۴، میزان آلاینده‌های دی اکسید نیتروژن و دی اکسید گوگرد در سال ۹۵ روند افزایشی نسبت به سال ۹۴، میزان آلاینده ذرات معلق با قطر کمتر از ۱۰ میکرون در نیمه دوم سال ۹۵ روند افزایشی نسبت به سال ۹۴ و میزان آلاینده ذرات معلق با قطر کمتر از ۲/۵ میکرون در اکثر ماه‌های سال ۹۵ روند کاهشی نسبت به سال ۹۴ داشته است. میزان آلاینده منواکسید کربن در سال ۹۵ در اکثر ایستگاه‌ها کمتر از سال ۹۴ بوده، میزان آلاینده ازن در سال ۹۵ به غیر از ایستگاه سوهانک نسبت به سال‌های گذشته کاهش داشته است. متوسط غلظت آلاینده دی اکسید نیتروژن، دی اکسید گوگرد، ذرات معلق با قطر کمتر از ۱۰ میکرون و ۲/۵ میکرون در ایستگاه‌های سنجش آلودگی هوا و مقایسه آن با استاندارد کشور نشان می‌دهد، تمامی ایستگاه‌ها در وضعیت نامطلوب و بالاتر از حد استاندارد قرار دارد.

## کلمات کلیدی

آلودگی هوا، میانگین غلظت، ایستگاه‌های سنجش، آلاینده‌های شاخص، اداره کل حفاظت محیط زیست استان تهران

## ۱- مقدمه

گسترده نشان می‌دهد اثرات بالقوه آلودگی هوا بر سلامت انسان شامل افزایش مرگ و میر، افزایش مراجعه به بیمارستان، افزایش تغییرات در عملکرد فیزیولوژیکی بدن بالاخص عملکرد تنفسی و قلبی-عروقی است [۴]. آلاینده‌های  $PM_{10}$ ،  $PM_{2.5}$  و  $PM_1$  به ترتیب ذرات معلق با قطر آئرودینامیکی کمتر از ۱، ۲/۵ و ۱۰ میکرون اطلاق می‌گردد [۵ و ۶]. ذرات با قطر کوچکتر از ۱۰ میکرون قادرند چندین ماه در اتمسفر باقی بمانند، ذرات کوچکتر از ۱/۱ میکرون تحت تأثیر حرکت براونی و برخورد تصادفی قرار می‌گیرند و ذرات بین ۱/۱ الی ۲ میکرون تحت تأثیر پدیده آشبویی و بارش باران حذف می‌شوند [۷].

امروزه کیفیت هوای شهرها به یکی از مهمترین نگرانی‌ها تبدیل شده‌است، به‌ویژه ارتباط بین آلودگی هوا و سلامت

آلودگی هوا زندگی میلیون‌ها نفر را در سراسر جهان تحت تأثیر خود قرار داده است. مشکلات بهداشتی مرتبط در مواجهه با آلودگی هوا اغلب موجب تحمیل هزینه‌ها در مراقبت بهداشتی، غیبت از کار، از دست دادن شغل و موارد حادثتری مانند ناتوانی‌های دائمی و مرگ می‌شود به منظور برخورد با معضل آلودگی هوا، سیاست‌های مختلفی وجود داشته است که عمده‌ترین آن‌ها سیاست‌های کنترل ترافیک، سیاست‌های مؤثر در عرضه سیستم حمل و نقل عمومی، سیاست‌های تکنولوژی و برنامه‌ریزی فیزیکی می‌باشد [۱-۲].

بیش از یک پنجم جمعیت جهان در معرض مقادیر بیش از حد دی اکسید گوگرد و ذرات معلق قرار دارند [۳]. بررسی‌های

ایستگاه‌های سنجش آلودگی هوا اداره کل حفاظت محیط‌زیست شامل ایستگاه‌های دانشگاه علم و صنعت، فرمانداری شهر ری، پارک رازی، پاسداران، پارک سلامت، دانشگاه شهید بهشتی، شهرک چشمه، سوهانک، پارک شکوفه، پارک قائم و شهرداری منطقه ۱۵ می‌باشد. برخی از ایستگاه‌ها (ایستگاه‌های شهری نوع ۱) در شهرها و حوالی مناطق مسکونی، تجاری واقع شده‌اند، تعدادی از ایستگاه‌ها (ایستگاه‌های شهری نوع ۲) در حاشیه شهرها قرار دارند و گروهی از ایستگاه‌ها (ایستگاه‌های ترافیکی) در نزدیکی خیابان‌ها، اتوبان‌های شلوغ و پرتردد قرار دارند. در ایستگاه‌های سنجش آلودگی هوا غلظت آلاینده‌های اصلی هوا شامل منو اکسید کربن (CO)، ازن (O<sub>3</sub>)، اکسیدهای ازت (NO، NO<sub>2</sub> و NO<sub>x</sub>)، دی اکسید گوگرد (SO<sub>2</sub>)، ذرات معلق با قطر کمتر از ۱۰ میکرون (PM<sub>10</sub>) و ذرات معلق با قطر کمتر از ۲/۵ میکرون (PM<sub>2.5</sub>) اندازه‌گیری می‌شود.

### ۳- بحث و نتایج

میانگین غلظت ماهانه و سالانه آلاینده‌های هوا در ایستگاه‌های سنجش آلودگی هوای اداره کل حفاظت محیط‌زیست در سال‌های ۱۳۹۱ الی ۱۳۹۵ مورد بررسی قرار گرفت. همچنین متوسط غلظت آلاینده دی اکسید نیتروژن، دی اکسید گوگرد، ذرات معلق با قطر کمتر از ۱۰ میکرون و ذرات معلق با قطر کمتر از ۲/۵ میکرون در ایستگاه‌های سنجش آلودگی هوا بررسی و نتایج با استاندارد کشور مقایسه شد.

#### • مقایسه میانگین غلظت ماهانه آلاینده CO در سال‌های ۱۳۹۱ الی ۱۳۹۵

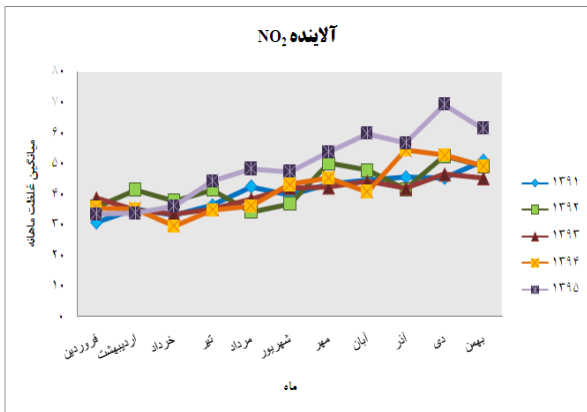
نمودار (۱) مقایسه میانگین غلظت ماهانه آلاینده منواکسید کربن را در سال‌های ۹۱ الی ۹۵ نشان می‌دهد. میزان آلاینده منو اکسید کربن در سال ۹۵ روند کاهشی نسبت به سال ۹۴ داشته است. بیشترین میزان این آلاینده در آذر ماه سال ۹۴ مشاهده می‌شود.

انسان‌ها توجه زیادی را به خود جلب کرده است. طبق گزارشات سازمان جهانی بهداشت (WHO)<sup>۱</sup> سالانه حدود ۸-۴٪ مرگ و میرهای دنیا ناشی از آلودگی هوا و تنفس ذرات معلق به‌ویژه ذرات با قطر ائروپنایمیکی کمتر از ۲/۵ میکرون است [۸-۱۱]. این ذرات می‌توانند، در سیستم تنفسی تجمع پیدا کرده و اثرات سوء متعددی را بر سلامتی بگذارند [۱۲]. تماس با ذرات درشت موجب تشدید بیماری‌های تنفسی مانند آسم می‌شود. در حالی که ذرات ریز بیشترین تأثیر را بر اثرات بهداشتی از قبیل افزایش پذیرش بیمارستان‌ها و اورژانس‌ها به‌دلیل بیماری‌های قلبی و تنفسی داشته و موجب افزایش علائم تنفسی، کاهش ظرفیت تنفسی و حتی باعث مرگ می‌شود [۱۳-۱۵]. ذرات معلق ممکن است، از طریق انعقاد اولیه و متراکم شدن گازها تولید شوند. ذرات ریز به‌طور معمول به‌واسطه واکنش‌های شیمیایی، یا سایر فرآیندهای نسبتاً آرام در اتمسفر شکل می‌گیرند. بنابراین، ذرات ریز معمولاً ذراتی هستند که به تازگی شکل نگرفته‌اند. ذرات می‌توانند با قطر کمتر از ۲/۵ میکروگرم بر مترمکعب باشد که در نواحی شهری، معمولاً به‌حالت مکانیکی تولید و به‌وسیله مواد جاده‌ای، آستر ترمز و تایر، کارهای سازه‌ای، گرد و غبار برخاسته توسط باد و اغتشاشات ترافیکی و فرآیندهای صنعتی تشکیل شده‌اند [۱۶].

### ۲- مواد و روش‌ها

در این تحقیق میانگین غلظت ماهانه و سالانه آلاینده‌های هوا در ایستگاه‌های سنجش آلودگی هوای اداره کل حفاظت محیط‌زیست استان تهران در سال‌های ۱۳۹۱ الی ۱۳۹۵ مورد بررسی قرار گرفت، همچنین متوسط غلظت آلاینده دی اکسید نیتروژن، دی اکسید گوگرد، ذرات معلق با قطر کمتر از ۱۰ میکرون و ذرات معلق با قطر کمتر از ۲/۵ میکرون در ایستگاه‌های سنجش آلودگی هوا بررسی و نتایج با استاندارد کشور مقایسه شد.

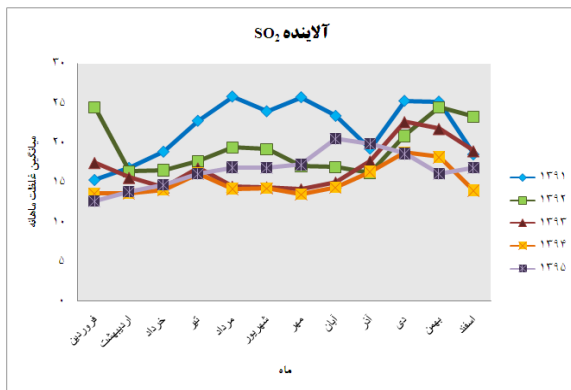
### ۲-۱- طبقه‌بندی ایستگاه‌های سنجش آلودگی هوا اداره کل حفاظت محیط‌زیست استان تهران



نمودار (۳): مقایسه میانگین غلظت ماهانه آلاینده NO<sub>2</sub> در سال‌های ۹۱ الی ۹۵

• مقایسه میانگین غلظت ماهانه آلاینده SO<sub>2</sub> در سال‌های ۱۳۹۱ الی ۱۳۹۵

نمودار (۴) مقایسه میانگین غلظت ماهانه آلاینده دی اکسید گوگرد را در سال‌های ۹۱ الی ۹۵ نشان می‌دهد. میزان آلاینده دی اکسید گوگرد در سال ۹۵ روند افزایشی نسبت به سال ۹۴ داشته است. بیشترین میزان این آلاینده در مرداد ماه سال ۹۱ و کمترین میزان در فروردین ماه سال ۹۵ مشاهده می‌شود.



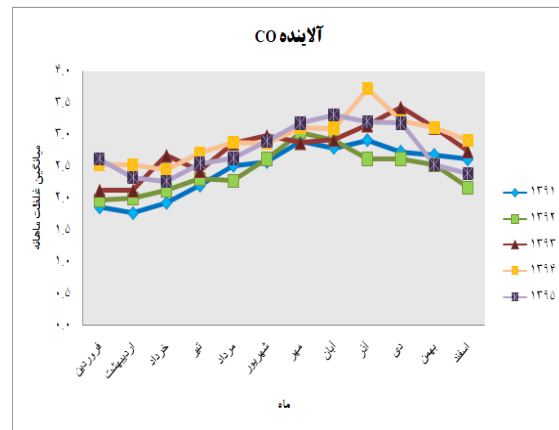
نمودار (۴): مقایسه میانگین غلظت ماهانه آلاینده SO<sub>2</sub> در سال‌های ۹۱ الی ۹۵

• مقایسه میانگین غلظت ماهانه آلاینده PM<sub>10</sub> در سال‌های ۱۳۹۱ الی ۱۳۹۵

نمودار (۵) مقایسه میانگین غلظت ماهانه آلاینده ذرات معلق با قطر کمتر از ۱۰ میکرون را در سال‌های ۹۱ الی ۹۵ نشان می‌دهد. میزان آلاینده ذرات معلق با قطر کمتر از ۱۰ میکرون در نیمه دوم سال ۹۵ روند افزایشی نسبت به سال ۹۴ داشته است.

نیمه دوم سال ۹۵ روند افزایشی نسبت به سال ۹۴ داشته است.

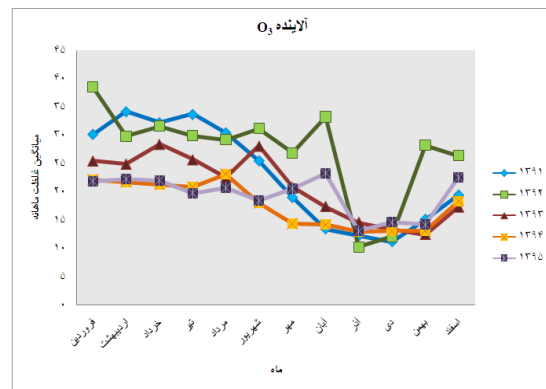
مشاهده می‌شود.



نمودار (۱): مقایسه میانگین غلظت ماهانه آلاینده CO در سال‌های ۹۱ الی ۹۵

• مقایسه میانگین غلظت ماهانه آلاینده O<sub>3</sub> در سال‌های ۱۳۹۱ الی ۱۳۹۵

نمودار (۲) مقایسه میانگین غلظت ماهانه آلاینده ازن را در سال‌های ۹۱ الی ۹۵ نشان می‌دهد. میزان آلاینده ازن در سال ۹۵ در اکثر ماه‌ها روند افزایشی نسبت به سال ۹۴ داشته است. بیشترین میزان این آلاینده در فروردین ماه سال ۹۲ مشاهده می‌شود.



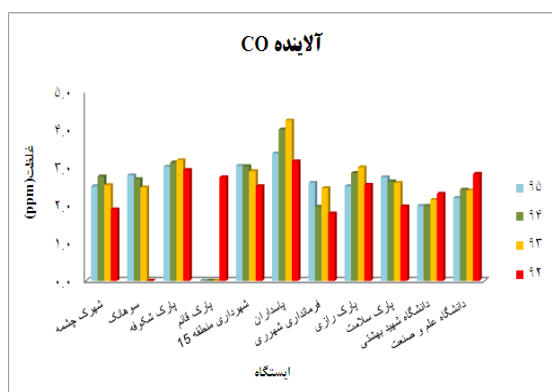
نمودار (۲): مقایسه میانگین غلظت ماهانه آلاینده O<sub>3</sub> در سال‌های ۹۱ الی ۹۵

• مقایسه میانگین غلظت ماهانه آلاینده NO<sub>2</sub> در سال‌های ۱۳۹۱ الی ۱۳۹۵

نمودار (۳) مقایسه میانگین غلظت ماهانه آلاینده دی اکسید نیتروژن را در سال‌های ۹۱ الی ۹۵ نشان می‌دهد. میزان آلاینده دی اکسید نیتروژن در سال ۹۵ روند افزایشی نسبت به سال ۹۴ داشته است. بیشترین میزان این آلاینده در دی ماه سال ۹۵ مشاهده می‌شود.

الی ۹۵ نشان می‌دهد. همانطور که مشاهده می‌شود، میزان آلاینده منواکسید کربن در سال ۹۳ در ایستگاه پاسداران در بالاترین حد و در ایستگاه فرمانداری شهرری در سال ۹۲ در پایین‌ترین حد قرار دارد. میزان آلاینده منواکسید کربن در سال ۹۵ در اکثر ایستگاه‌ها کمتر از سال ۹۴ بوده همچنین استاندارد سالیانه برای آلاینده منواکسید کربن (به دلیل کوتاه بودن زمان ماندگاری) تعریف نشده است.

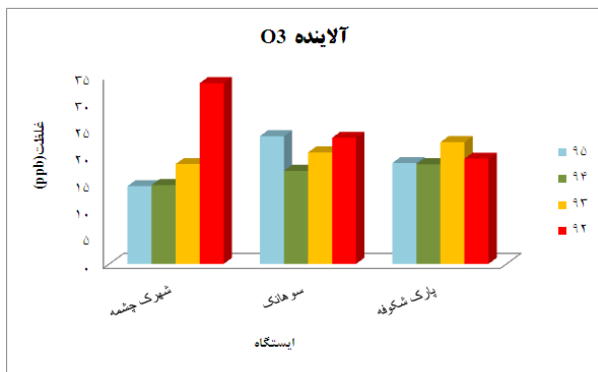
\* پارک قائم از سال ۹۳ فاقد آنالایزر CO می‌باشد.



نمودار (۷): مقایسه میانگین غلظت سالانه آلاینده CO در ایستگاه‌های اداره کل حفاظت محیط‌زیست در سال‌های ۱۳۹۲ الی ۱۳۹۵

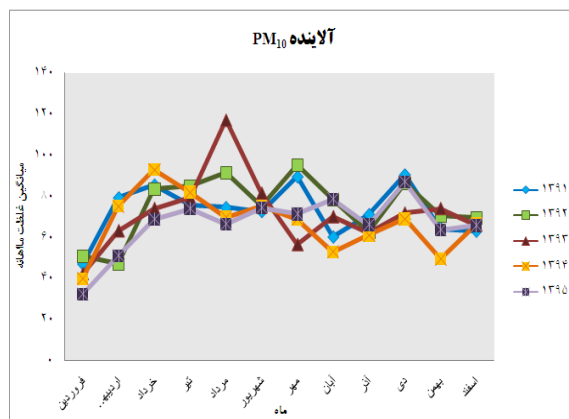
• مقایسه میانگین غلظت سالانه آلاینده O<sub>3</sub> در سال‌های ۱۳۹۲ الی ۱۳۹۵

نمودار (۸) مقایسه میانگین غلظت سالانه آلاینده ازن را در ایستگاه‌های اداره کل حفاظت محیط‌زیست در سال‌های ۹۲ و ۹۳ نشان می‌دهد. همانطور که مشاهده می‌شود، میزان آلاینده ازن در سال ۹۵ به غیر از ایستگاه سوهانک نسبت به سال‌های گذشته کاهش داشته است. برای آلاینده ازن استاندارد سالانه تعریف نشده است.



نمودار (۸): مقایسه میانگین غلظت سالانه آلاینده O<sub>3</sub> در ایستگاه‌های

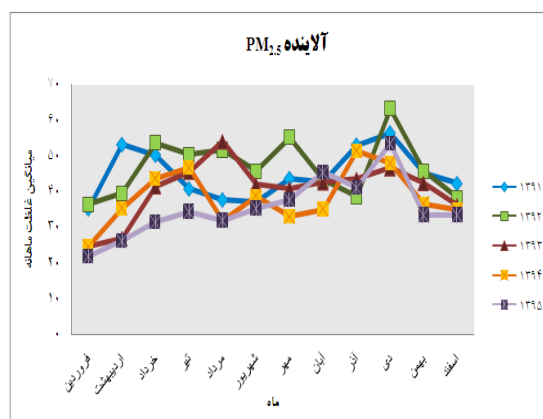
بیشترین میزان این آلاینده در مرداد ماه سال ۹۳ مشاهده می‌شود.



نمودار (۵): مقایسه میانگین غلظت ماهانه آلاینده PM<sub>10</sub> در سال‌های ۹۱ الی ۹۵

• مقایسه میانگین غلظت ماهانه آلاینده PM<sub>2.5</sub> در سال‌های ۱۳۹۱ الی ۱۳۹۵

نمودار (۶) مقایسه میانگین غلظت ماهانه آلاینده ذرات معلق با قطر کمتر از ۲/۵ میکرون را در سال‌های ۹۱ الی ۹۵ نشان می‌دهد. میزان آلاینده ذرات معلق با قطر کمتر از ۲/۵ میکرون در اکثر ماه‌های سال ۹۵ روند کاهشی نسبت به سال ۹۴ داشته است. بیشترین میزان این آلاینده در دی ماه سال ۹۲ مشاهده می‌شود.



نمودار (۶): مقایسه میانگین غلظت سالانه آلاینده PM<sub>2.5</sub> در سال‌های ۹۱ الی ۹۵

• مقایسه میانگین غلظت سالانه آلاینده CO در سال‌های ۱۳۹۲ الی ۱۳۹۵

نمودار (۷) مقایسه میانگین غلظت سالانه آلاینده منواکسید کربن را در ایستگاه‌های اداره کل حفاظت محیط‌زیست در سال‌های ۹۲

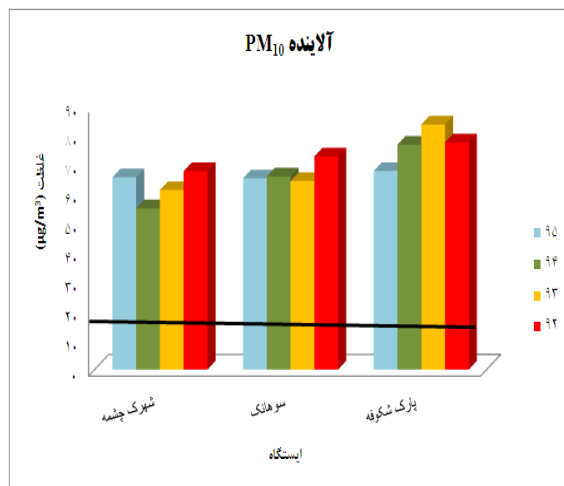
اداره کل حفاظت محیط زیست در سال های ۱۳۹۲ الی ۱۳۹۵



نمودار (۱۰): مقایسه میانگین غلظت سالانه آلاینده SO<sub>2</sub> در ایستگاه های اداره کل حفاظت محیط زیست در سال های ۱۳۹۲ الی ۱۳۹۵

• مقایسه میانگین غلظت سالانه آلاینده PM<sub>10</sub> در سال های ۱۳۹۲ الی ۱۳۹۵

نمودار (۱۱) مقایسه میانگین غلظت سالانه آلاینده ذرات معلق با قطر کمتر از ۱۰ میکرون را در ایستگاه های اداره کل حفاظت محیط زیست در سال های ۹۲ و ۹۳ نشان می دهد. متوسط غلظت آلاینده ذرات معلق با قطر کمتر از ۱۰ میکرون در ایستگاه های سنجش آلودگی هوا و مقایسه آن با استاندارد کشور (خط سیاه رنگ برابر با ۲۰  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) نشان می دهد، تمامی ایستگاه ها در وضعیت نامطلوبی قرار دارد.

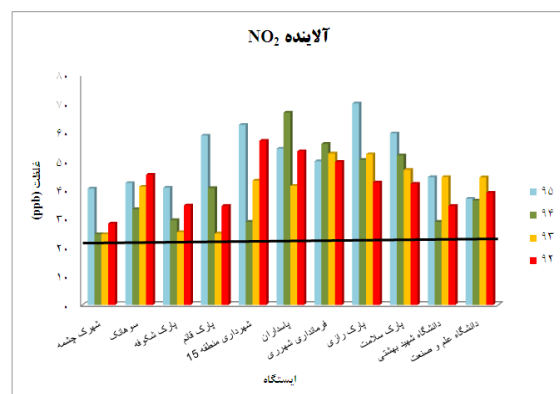


نمودار (۱۱): مقایسه میانگین غلظت سالانه آلاینده PM<sub>10</sub> در ایستگاه های اداره کل حفاظت محیط زیست در سال های ۱۳۹۲ الی ۱۳۹۵

• مقایسه میانگین غلظت سالانه آلاینده PM<sub>2.5</sub> در سال های ۱۳۹۲ الی ۱۳۹۵

• مقایسه میانگین غلظت سالانه آلاینده NO<sub>2</sub> در سال های ۱۳۹۲ الی ۱۳۹۵

نمودار (۹) مقایسه میانگین غلظت سالانه آلاینده دی اکسید نیتروژن را در ایستگاه های اداره کل حفاظت محیط زیست در سال های ۹۲ و ۹۳ نشان می دهد. متوسط غلظت آلاینده دی اکسید نیتروژن در ایستگاه های سنجش آلودگی هوا و مقایسه آن با استاندارد کشور (خط سیاه رنگ برابر با ۲۱ ppb) نشان می دهد، تمامی ایستگاه ها در وضعیت ناسالم قرار دارد.



نمودار (۹): مقایسه میانگین غلظت سالانه آلاینده NO<sub>2</sub> در ایستگاه های اداره کل حفاظت محیط زیست در سال های ۱۳۹۲ الی ۱۳۹۵

• مقایسه میانگین غلظت سالانه آلاینده SO<sub>2</sub> در سال های ۱۳۹۲ الی ۱۳۹۵

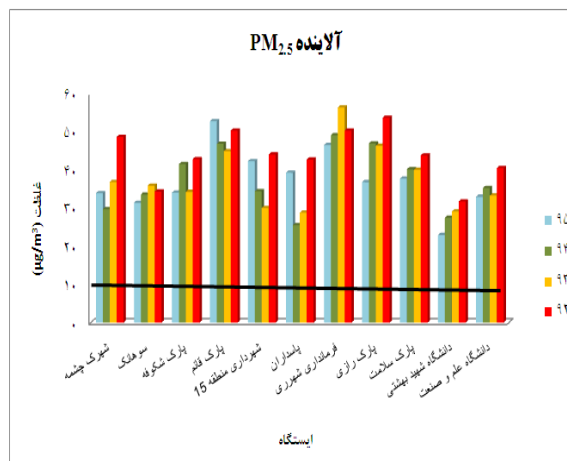
نمودار (۱۰) مقایسه میانگین غلظت سالانه آلاینده دی اکسید گوگرد را در ایستگاه های اداره کل حفاظت محیط زیست در سال های ۹۲ و ۹۳ نشان می دهد. متوسط غلظت آلاینده دی اکسید گوگرد در ایستگاه های سنجش آلودگی هوا و مقایسه آن با استاندارد کشور (خط سیاه رنگ برابر با ۷ ppb) نشان می دهد، تمامی ایستگاه ها در وضعیت ناسالم قرار دارد.

\* ایستگاه پاسداران از سال ۱۳۹۴ فاقد آنالیزر دی اکسید گوگرد بوده است.

#### ۴- نتیجه گیری نهایی

براساس نتایج به دست آمده، میانگین غلظت ماهانه و سالانه آلاینده‌های هوا در ایستگاه‌های سنجش آلودگی هوای اداره کل حفاظت محیط‌زیست استان تهران در سال‌های ۹۱ الی ۹۵ مورد بررسی قرار گرفت. نتایج نشان داد، میزان آلاینده منو اکسید کربن در سال ۹۵ روند کاهشی نسبت به سال ۹۴ داشته و بیشترین میزان این آلاینده در فروردین ماه سال ۹۲ مشاهده می‌شود. میزان آلاینده ازن در سال ۹۵ در اکثر ماه‌ها روند افزایشی نسبت به سال ۹۴، میزان آلاینده‌های دی اکسید نیتروژن و دی اکسید گوگرد در سال ۹۵ روند افزایشی نسبت به سال ۹۴، میزان آلاینده ذرات معلق با قطر کمتر از ۱۰ میکرون در نیمه دوم سال ۹۵ روند افزایشی نسبت به سال ۹۴ و میزان آلاینده ذرات معلق با قطر کمتر از ۲/۵ میکرون در اکثر ماه‌های سال ۹۵ روند کاهشی نسبت به سال ۹۴ داشته است. میزان آلاینده منواکسید کربن در سال ۹۵ در اکثر ایستگاه‌ها کمتر از سال ۹۴ بوده، میزان آلاینده ازن در سال ۹۵ به غیر از ایستگاه سوهانک نسبت به سال‌های گذشته کاهش داشته است. متوسط غلظت آلاینده دی اکسید نیتروژن، دی اکسید گوگرد، ذرات معلق با قطر کمتر از ۱۰ میکرون و ۲/۵ میکرون در ایستگاه‌های سنجش آلودگی هوا و مقایسه آن با استاندارد کشور نشان می‌دهد، تمامی ایستگاه‌ها در وضعیت نامطلوب و بالاتر از حد استاندارد قرار دارد.

نمودار (۱۲) مقایسه میانگین غلظت سالانه آلاینده ذرات معلق با قطر کمتر از ۲/۵ میکرون را در ایستگاه‌های اداره کل حفاظت محیط‌زیست در سال‌های ۹۲ و ۹۳ نشان می‌دهد. متوسط غلظت آلاینده ذرات معلق با قطر کمتر از ۲/۵ میکرون در ایستگاه‌های سنجش آلودگی هوا و مقایسه آن با استاندارد کشور (خط سیاه رنگ برابر با  $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) نشان می‌دهد، تمامی ایستگاه‌ها بالاتر از حد استاندارد قرار دارد.



نمودار (۱۲): مقایسه میانگین غلظت سالانه آلاینده PM<sub>2.5</sub> در ایستگاه‌های اداره کل حفاظت محیط‌زیست در سال‌های ۱۳۹۲ الی ۱۳۹۵

## فهرست منابع

- ۱- پایگاه، غلامحسن، افشار، فیروز و هایل مقدم، علیرضا، طرح جایگزینی خودروهای فرسوده، ضرورت اجرا، پتانسیل‌های موجود و وضعیت پیشرفت طرح در کشور از شروع تاکنون، ۱۳۸۳.
- [2] Bascom, R. AL., "Health Effects of outdoor Air Pollution, American Journal of Critical Care Medicine, 153 (2), 477-498, 2000.
- [3] WHO, (septemder 2000), "Air pollution", WHO, fact sheet NO.187 (see information on, <http://www.who.int/>).
- [4] Fulfillment MSc. Thesis, Tehran University of Medical Sciences 2001.
- [5] USEPA. What is Visibility Important. 2006 [edited 2007]; [1 Screen]. Available From: [URL: http://www.Airinfnow.org/html/visibility.html](http://www.Airinfnow.org/html/visibility.html). Accessed September 1, 2007.
- [6] USEPA. Characteristics of Particles. 2007 [edited 2007]; [1 Screen]. Available From: [URL: http://www.epa.gov/eogapti1/module3/distribu/distribu.htm](http://www.epa.gov/eogapti1/module3/distribu/distribu.htm). Accessed 2007.
- [7] Keynejad M, Ebrahimi S. Environmental Engineering. Sahand University of Technology, 1998. [Text in Persian]
- [8] Kaushik C, Ravindra K, Yadav K, Mehta S, Haritash A. Assessment of Ambient air Quality in Urban Centres of Haryana (India) in Relation to Different Anthropogenic Activities and Health risks. Environmental monitoring and assessment. 2006;122(1-3):27-40.
- [9] Pope III CA, Dockery DW. Health Effects of fine Particulate Air Pollution: lines that Connect. Journal of the Air & Waste Management Association. 2006;56(6):709-42.
- [10] Ravindra K, Mittal AK, Van Grieken R. Health Risk Assessment of Urban Suspended particulate Matter with Special Reference to Polycyclic Aromatic Hydrocarbons: a Review. Reviews on Environmental Health. 2004;16(3):169-89.
- [11] López J, Callén M, Murillo R, Garcia T, Navarro M, De La Cruz M, et al. Levels of selected Metals in Ambient air PM10 in an Urban Site of Zaragoza (Spain). Environmental Research. 2005;99(1):58-67.
- [12] Dockery DW, Pope CA. Acute Respiratory Effects of Particulate Air Pollution. Annual review of Public Health. 2003;15(1):107-32.
- [13] Halek F, Kavouci A, Montehaie H. Role of Motor-Vehicles and Trend of Air Borne Particulate in the Great Tehran Area, Iran. International journal of Environmental Health Research. 2004;14(4):307-13.
- [14] Gouveia N, Fletcher T. Respiratory Diseases in Children and Outdoor Air Pollution in Sao Paulo, Brazil: a Time Series Analysis. Occupational and Environmental Medicine. 2005;57(7):477-83.
- [15] Toledo VE, de Almeida Júnior PB, Quiterio SL, Arbilla G, Moreira A, Escalera V, et al. Evaluation of Levels, Sources and Distribution of Toxic Elements in PM<sub>10</sub> in a Suburban Industrial Region, Rio de Janeiro, Brazil. Environmental Monitoring and Assessment. 2008;139(1-3):49-59.
- [16] [www.valleyair.org/Air\\_Quality\\_Plans](http://www.valleyair.org/Air_Quality_Plans), 2005.