Abstract

**Background and aims**: In recent years, because of excessive population growth, increasing of vehicles and developing of the industries, Tehran has been encountered with serious environmental crisis, such as air pollution. So, for setting the control programs, air pollution monitoring and determination of Tehran air quality are necessary.

**Methods**: In the present study, Tehran air quality index (AQI) was calculated based on the five criteria pollutants levels (O3, PM10, SO2, NO2 and CO) through linear interpolation based on these levels in 1387 and with regarding to the national air quality standards for each pollutant categorized as good, moderate, unhealthy for sensitive groups, unhealthy and very unhealthy.

**Results**: The results of this research showed that in 2008-2009, with attention to United State environmental protection agency standards, in 43 days, air quality index was calculated lower than 100 and in the other 323 days, air quality index was higher than 100, that unhealthy for sensitive groups, very unhealthy and unhealthy was 40%, 27% and 21%, respectively. Also, in the summer, ozone and in the winter, carbon monoxide was determined as the pollutant responsible for the highest index value that is called the “critical” pollutant. The most polluted months with the average index of 204 and 214 were occurred in Tir (22 June to 22 July) and Mordad (23 July to 22 August), respectively.

**Conclusion**: comparison of the results of this study with others can be found that Tehran air quality did not improved and is in the very serious situation with regarding to public health, especially for sensitive groups.

**Keywords**: Air pollution, air quality index (AQI), critical pollutant, Tehran.
پرورش کیفیت بهداشتی هوای شهر تهران در سال ۱۳۸۷ با تکیه بر شاخص کیفیت هوای

سندگان: مهدی فرزادکیا، مجید گرمانی

تاریخ دریافت: ۸۸/۳/۱۹
تاریخ پذیرش: ۸۸/۶/۱۴

چکیده
زمینه و هدف: در دهه‌های اخیر شهر تهران و بیش از جمله، افزایش در مقدار زیان‌آوری و آلودگی هوا و همچنین افزایش در میزان آلودگی محیطی و گوناگونی از جمله آلودگی هوایی، به عنوان یکی از مهم‌ترین عوامل به‌وجود آمدن برخی بیماری‌ها و افزایش در میزان فوت‌ها و بیماری‌های ناشی از آلودگی هوایی، در این دهه به‌روز آمده است.

روش بررسی: بر این تحقیق شاخص کیفیت هوایی از طریق درون‌بینی یکی از عمده‌ترین عوامل آلودگی هوایی با توجه به تعداد بالا و ویژگی‌های ایمنی و تráقی‌سازی آن در شهر تهران استفاده نشده است. همچنین ماه و دهه‌های گذشته نشان داد که کیفیت هوای شهر تهران به‌دوره تباهی از وضعیت نارسایی و خرمش از نظر حفظ سلامتی افراد جامعه، بخصوص مراجعین شاخص سال ۱۳۸۷-۱۳۸۸ ۴۰ روز کیفیت هوای جدید استانداردAQI (Air Quality Index) و ۳۲ روز درگیر از حد استاندارد AQI (Air Quality Index) تجاوز کرده است که به ترتیب در صورت عدم بقاء، غیربیانشی با راه‌حل‌های جدید و ۳۱ درصد غیربیانشی بوده است.

نتایج: مفاوتی مؤثر با توجه به مطابقی سناتوری به‌منظور تحقیق‌های‌گذشته نشان داد که کیفیت هوای شهر تهران به‌دوره تباهی از وضعیت نارسایی و خرمش از نظر حفظ سلامتی افراد جامعه، بخصوص مراجعین شاخص سال ۱۳۸۷-۱۳۸۸ ۴۰ روز کیفیت هوای جدید استاندارد AQI (Air Quality Index) و ۳۲ روز درگیر از حد استاندارد AQI (Air Quality Index) تجاوز کرده است که به ترتیب در صورت عدم بقاء، غیربیانشی با راه‌حل‌های جدید و ۳۱ درصد غیربیانشی بوده است.

کلید واژه‌ها: آلودگی هوایی، شاخص کیفیت هوایی، آلودگی هوایی، مراجعین، تباهی، AQI (Air Quality Index)
نتایج این تحقیق نشان داد که ۱۸ درصد روزها کیفیت هوای زیادی باشد.

روش بررسی
این مطالعه نوع مقطعی تحلیلی می‌باشد. در این تحقیق، با استفاده از نرم‌افزار Excel و SPSS یا استانداردهای ملی کیفیت هوای آزاد (National Ambient Air Quality Standards) به غلظت استاندارد تبدیل گردید. این استاندارد برای متوسط کربن، متوسط غلظت ۸ ساعت و برای ذرات معلق، متوسط غلظت ۲۴ ساعت استاندارد ۴ میلی‌گی‌گرم بر متر مکعب در طول ۲۴ ساعت ۳۴ میکروگرم بر متر مکعب می‌باشد. این تحقیق با توجه به CO موجود و کیفیت هوای آزاد (AQI) در سال ۱۳۸۵ انجام شد.
بررسی کیفیت پیش‌داشتی هوای شهر تهران

جدول 1- طبقات غلظت آلاینده‌ها جهت محاسبه شاخص کیفیت هوای[13]

<table>
<thead>
<tr>
<th>NOx (1hr, ppm)</th>
<th>CO (8hr, ppm)</th>
<th>PM10(24hr, µg/m3)</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>0-0.3</td>
<td>0-0.5</td>
<td>0-10</td>
</tr>
<tr>
<td>0.3-0.6</td>
<td>0.5-1</td>
<td>1-20</td>
</tr>
<tr>
<td>0.6-0.9</td>
<td>1-1.5</td>
<td>20-50</td>
</tr>
<tr>
<td>0.9-1.2</td>
<td>1.5-2</td>
<td>50-100</td>
</tr>
<tr>
<td>1.2-1.5</td>
<td>2-3</td>
<td>100-200</td>
</tr>
<tr>
<td>1.5-1.8</td>
<td>3-4</td>
<td>200-500</td>
</tr>
<tr>
<td>1.8-2.1</td>
<td>4-6</td>
<td>500-1000</td>
</tr>
<tr>
<td>2.1-2.4</td>
<td>6-8</td>
<td>1000-2000</td>
</tr>
<tr>
<td>2.4-2.7</td>
<td>8-10</td>
<td>2000-5000</td>
</tr>
<tr>
<td>2.7-3.0</td>
<td>10-12</td>
<td>5000-10000</td>
</tr>
</tbody>
</table>

طبقه‌ای از جدول شماره 1 که غلظت آلاینده مورد نظر در آن طبقه قرار می‌گیرد[13]، پس از محاسبه شاخص ها به نهایی روزهای و مطابق با جدول 2 تعداد روزهایی از سال 1387 که در طبقات شاخص کیفیت هوا قرار گرفته بودند، نیز تعبیه شد.

یافته‌ها

نتایج حاصل از این تحقیق در شهر تهران نشان داد که در سال 1387، 140 روز کیفیت هوا به حداستاندارد محدود گردید. البته اینی که به عنوان دلیل این مقدار نسبی ارزشی، همچنین در مواردی که آلاینده بحرانی زیر شاخص ها یکسان نیست، بالاترین زیرشاخص به عنوان شاخص کل محصول گردید.

رابطه 1:

\[ I_p = \frac{I_{hi} - I_{lo}}{BP_{hi} - BP_{lo}} (C_p - BP_{hi}) + I_{lo} \]

که در آن:

\[ I_p \] شاخص محاسبه شده برای آلاینده مورد نظر

\[ C_p \] غلظت گرد شده آلاینده مورد نظر

\[ BP_{hi} \] غلظت استاندارد موجود در طبقه ای از جدول شماره 1 که برابر یا بزرگ‌تر از غلظت گرد شده آلاینده مورد نظر است.

\[ BP_{lo} \] غلظت استاندارد موجود در طبقه ای از جدول شماره 1 که برابر یا کوچک‌تر از غلظت گرد شده آلاینده مورد نظر است.

\[ I_{hi} \] بالاترین مقدار شاخص کیفیت هوا در طبقه ای از جدول شماره 1 که غلظت آلاینده مورد نظر در آن طبقه قرار می‌گیرد.

\[ I_{lo} \] پایین‌ترین مقدار شاخص کیفیت هوا در
| ردیف | بیشترین کیفیت هوا (گرفت) | توصیف کننده | مقدار PM10 در مکان بستر
|---|---|---|
| 1 | خوب | بیشترین کیفیت هوا (گرفت) | 26
| 2 | متوسط | بیشترین کیفیت هوا (گرفت) | 50
| 3 | زرد | بیشترین کیفیت هوا (گرفت) | 100
| 4 | کیفیت خاص | بیشترین کیفیت هوا (گرفت) | 150
| 5 | ذرات منفی | بیشترین کیفیت هوا (گرفت) | 200

جدول ۳: توصیف کننده کیفیت هوا در سال ۱۳۸۷

با توجه به نتایج تحقیق شناختی داده که در کلیه فصول سال، به ترتیب آلودگی از گرد و ذرات معلق بیشترین نقش را در تجاوز کیفیت هوا از سطح استاندارد (AQI=100) دارد. بعضی از این حالت‌ها در زمان‌های مطابق انجام گرفت باید ذکر کرد. مطالعات انجام گرفت باید با مواد آلودگی تا سطح قابل قبول کاهش یابد.
نمودار ۲- کیفیت هوا شهر تهران در ماه‌های مختلف سال

جمهوری تدبیرکردن و ماه‌های مرداد و شهریور و مهر آلوده

که ۳۲۹ روز از سال کیفیت هوا بخش از حد استاندارد بوده و در ۴۶ درصد موارد متوسطی کردن به عنوان آلاینده مستقل شناخته شده بود.

در تحقیق اردکانی و همکارانش در سال ۱۳۸۲، روز از سال و نیز در سال ۱۳۸۵، ۴۶ روز از سال کیفیت هوا از حد استاندارد تجاوز کرده بود که در سال ۱۳۸۳ کیفیت هوا در ۲۴ درصد از روزهای سال خیلی غیرپرداشتنی و در ۲۰ درصد از روزها خطرناک بوده است. همچنین در سال ۱۳۸۵، کیفیت هوا در ۱۱ درصد از روزهای سال خیلی غیرپرداشتنی و در ۸۰ درصد از روزها خطرناک بوده است که در موارد تجاوز کیفیت هوا از حد استاندارد در دو سال آلاینده مستقل

نتایج تحقیق نظم آرا در سال ۱۳۸۵ نشان داد که

جدول ۲- میانگین ماه‌های شاخص کیفیت هوا شهر تهران در سال ۱۳۸۷ با دوکار آلاینده مستقل

<table>
<thead>
<tr>
<th>آلاینده</th>
<th>ماه‌ها</th>
<th>فورورده</th>
<th>اردکانی</th>
<th>گازهای</th>
<th>تریتی</th>
<th>مواد</th>
<th>شرایط</th>
<th>مهر</th>
<th>آبان</th>
<th>اردیبهشت</th>
<th>فروردین</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>O3</td>
<td>۱۳۵</td>
<td>۴</td>
<td>۳</td>
<td>۱</td>
<td>۱۰</td>
<td>۰</td>
<td>۲۲</td>
<td>۰</td>
<td>۰</td>
<td>۰</td>
<td>۰</td>
</tr>
<tr>
<td>NO2</td>
<td>۱۸۸</td>
<td>۴</td>
<td>۳</td>
<td>۱</td>
<td>۱۳</td>
<td>۰</td>
<td>۰</td>
<td>۰</td>
<td>۰</td>
<td>۰</td>
<td>۰</td>
</tr>
<tr>
<td>SO2</td>
<td>۱۷۹</td>
<td>۱</td>
<td>۳</td>
<td>۱</td>
<td>۱۰</td>
<td>۰</td>
<td>۰</td>
<td>۰</td>
<td>۰</td>
<td>۰</td>
<td>۰</td>
</tr>
<tr>
<td>PM10</td>
<td>۴۰</td>
<td>۴</td>
<td>۱</td>
<td>۱</td>
<td>۱۰</td>
<td>۰</td>
<td>۰</td>
<td>۰</td>
<td>۰</td>
<td>۰</td>
<td>۰</td>
</tr>
<tr>
<td>CO</td>
<td>۴۱</td>
<td>۲</td>
<td>۱</td>
<td>۱</td>
<td>۱۰</td>
<td>۰</td>
<td>۰</td>
<td>۰</td>
<td>۰</td>
<td>۰</td>
<td>۰</td>
</tr>
</tbody>
</table>

فصول هماهنگ با دوکار، شماره ۴، زمان، ۱۳۸۸
کیفیت هوا از نظر وضعیت منطقه‌کردی کردن در ۱۴۰۰ روز و زیرا از نظر منطقه‌کردی گیرنده از یک استادانی در بوده است که این نتایج برای نتایج بیشتر نیاز دارد.

از طرفی گزارش‌های شهرداری حکاکی از آن است که در سال ۱۳۸۷ تا ۱۳۸۹ به سیال کیفیت هوای لاحظ‌شده در ناحیه توصیفی در وضعیت غیرمصرفی و سیاسی غیرهدفمنشی قرار داشته است. روش بررسی شرایط چنین از وضعیت کیفیت هوای یکی را از آن اندازه‌ها در هر استادگی گزارش که به همه استادگی‌ها بیان می‌کند که سیاست برای بیان PSI مربوط به هر استادگی در همه استادگی‌ها می‌گردد.

از طرفی درک یکی از گزارش‌های شهرداری باید شده است که کیفیت هوای لاحظ آنهره‌ها و واکنش‌های در دوازده ماه سال ۱۳۸۷ مطلوب تر از مدت مشابه سال ۱۳۸۵ به که و در وضعیت مشابه سال ۱۳۸۶ که متر مربع درمی‌آید در دوازده ماه است. همچنین در این گزارش بایان شده است که کیفیت هوای لاحظ آنهره‌ها در دوازده ماه سال ۱۳۸۶ و سال ۱۳۸۷ مطلوب تر از مدت مشابه سال ۱۳۸۵ بوده است که این نتایج بیشتری از تحقیق حاضر مطلوب شد. [۸]

نتایج تحقیقاتی از دیدن نشان می‌دهد که رغم غلایب همه از قبل معاونه فنی خودرو، مسئول از شماره گذاری خودروهای دیرپلی و گازسوزکردن ان، این باورهای بهتر است به مانند کنترل، پایش و توصیف کیفیت هوای شرایط بیشتر شده و برای آن که قضاوت صحتی از کیفیت بهداشتی هوای شهر تهران باید آیین بیشتری به دیده مورد توصیف بوده است. در سطح شهرستان‌های [۱۶] همچنین اقدامات نظیر مدارک فنی خودروهای گازسوز و انژکتوری کردن آنها، توسط هر چه سیر یعنی پیشگویی عمومی و بهره‌


