

سنجش و اندازه گیری مونو اکسید کربن، دی اکسید گوگرد، دی اکسید نیتروژن و ذرات معلق در پارکینگ حرم مطهر امام رضا (ع)

امیر محمد اسفهبودی^۱، مجید شفیعی پور^۲

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد مهندسی محیط زیست، دانشکده محیط زیست، دانشگاه تهران، amir_esfahbodi@yahoo.com

۲- استادیار مهندسی محیط زیست، دانشکده محیط زیست، دانشگاه تهران، shafiepourm@yahoo.com

تاریخ پذیرش: ۹۵/۰۸/۲۵

تاریخ دریافت: ۹۵/۰۷/۰۶

چکیده

آلودگی هوا یکی از معضلات مهم در عصر حاضر به شمار می‌رود. بررسی میزان غلظت آلاینده‌های موجود در هوا و تاثیرات این آلاینده‌ها بر سلامت افراد در معرض آن، به یک امر مهم تبدیل شده است. این گونه مطالعات کمک شایانی به برنامه‌ریزی و مدیریت در جهت کاهش آسیب‌های وارده می‌کند. در پروژه حاضر به بررسی و اندازه گیری ذرات معلق هوا، مونواکسید کربن، دی اکسید گوگرد، دی اکسید نیتروژن در داخل و خارج از فضای پارکینگ حرم مطهر امام رضا (ع) پرداخته شده است. هدف از اندازه‌گیری در داخل و خارج از پارکینگ مقایسه اختلاف غلظت آلاینده‌ها در داخل و خارج از پارکینگ بوده است. با توجه به نتایج به دست آمده غلظت آلاینده‌های مونواکسید کربن، دی اکسید گوگرد و دی اکسید نیتروژن در داخل پارکینگ چهار تا ده برابر بیشتر از خارج آن می‌باشد که می‌تواند به دلیل بالا بودن تردد ماشین و عدم تهویه مناسب باشد. غلظت‌های به دست آمده از مونوکسید کربن، دی اکسید گوگرد، دی اکسید نیتروژن و ذرات معلق هوا در داخل پارکینگ گواه این است که غلظت این آلاینده‌ها در ایستگاه ششم بالاترین مقدار و در ایستگاه دهم پایین‌ترین مقدار میباشد.

کلمات کلیدی

"ذرات معلق هوا"، "مونواکسید کربن"، "دی اکسید نیتروژن"، "دی اکسید گوگرد"، "اندازه گیری"

۱- مقدمه

۱- مونو اکسید کربن: مونواکسید کربن یک محصول واسطه در احتراق می‌باشد که در صورت اکسید نشدن کامل (مونواکسید کربن به دی اکسید کربن) این گاز، در گازهای خروجی باقی می‌ماند.

۲- اکسیدهای نیتروژن: اکسیدهای نیتروژن منتشره از ماشین‌ها معمولاً به صورت اکسید نیتروژن و دی اکسید نیتروژن می‌باشند. البته بسیاری دیگر از سایر اکسیدهای نیتروژن در مقادیر کم تولید می‌شوند، ولی سریعاً در شرایط متعارفی به دی اکسید نیتروژن تجزیه می‌شوند.

۳- دی اکسید گوگرد: دی اکسید گوگرد گازی است بی‌رنگ که بیشتر از سوختن سوخت‌های حاوی گوگرد مانند زغال سنگ، نفت

آلودگی هوا عبارت است از حضور مواد نامطلوب در هوا به مقداری که بتواند اثرات مضر ایجاد نماید. گرچه در حالت عادی تنها به اثرات سوء وارد بر انسان توجه می‌شود اما این تعریف آلودگی هوا را تنها به این اثرات محدود نمی‌نماید. مواد نامطلوب می‌توانند بر انسان و گیاه، مواد و مصالح، یا محیط زیست جهانی تاثیر گذاشته و یا با مه آلود کردن هوا و ایجاد بوهای نامطلوب مناظر و جلوه‌های نامناسب ایجاد نمایند. آلاینده‌هایی وجود دارد که در ایجاد کلیه موارد فوق دخیل هستند.

یکی از منابع مهم انتشار آلاینده‌های هوا منابع متحرک (خودرو، موتور سیکلت، کشتی، قطار و ...) است. انواع آلاینده‌های منتشره از خودرو در ادامه آورده شده است:



شکل ۱- دستگاه نمونه برداری ذرات محیطی

دستگاه بسیار دقیق با دقت یک میکروگرم بر متر مکعب و پرتابل که می‌تواند با باتری شارژی حداقل برای ۲۴ ساعت بصورت ممتد نمونه‌برداری انجام دهد. پمپ دستگاه هوا را به وسیله نازل بالای دستگاه مکش کرده و بر روی قسمت نوری عبور می‌دهد. قسمت نوری دستگاه غلظت ذرات معلق هوا را به تفکیک قطر ذرات مشخص کرده و هر دو دقیقه یکبار گزارش می‌دهد.

مونواکسید کربن، دی اکسید گوگرد و دی اکسید نیتروژن: برای اندازه‌گیری غلظت مونوکسید کربن، دی اکسید گوگرد و دی اکسید نیتروژن از دستگاه ایروکوآل سری ۲۰۰ استفاده شد. قسمت‌های اصلی این دستگاه یک پایه (بدنه) نمایشگر^۲ و یک سر حسگر^۳ قابل تعویض هستند. با تغییر سر حسگر، این دستگاه قابلیت اندازه‌گیری انواع آلاینده‌ها مانند مونوکسید کربن، دی اکسید نیتروژن، ازن و دی اکسید گوگرد را پیدا می‌کند. در هر بازه زمانی تعیین شده، می‌توان از روی نمایشگر مقادیر بیشینه^۴، کمینه^۵، متوسط^۶ و مقدار کنونی^۱ غلظت آلاینده‌ها را برحسب جز در میلیون^۲ یا میلی‌گرم در مترمکعب قرائت کرد.

1. Aeroqual Series 200
2. Monitor Base
3. Sensor Head
4. MAX
5. MIN
6. AVE

و گازوئیل به وجود می‌آید. دی اکسید گوگرد می‌تواند اکسید شود و آلاینده ثانویه‌ای مانند تری اکسید گوگرد را به وجود آورد.

۴- ذرات معلق: عنوان ذرات معلق به گروهی از ذرات جامد یا مایع اطلاق می‌شود که به اندازه کافی برای معلق ماندن در هوا سبک هستند. بسیاری از ذرات معلق نم‌گیر می‌باشند و وقتی لایه نازک آب روی این ذرات می‌نشیند اندازه این ذرات بزرگتر می‌شود و هنگامی که قطر این ذرات به ۰/۱ تا ۱۰ میکرون رسید اشعه ورودی خورشید را پخش می‌کنند که به آسمان ظاهری شیری رنگ می‌دهد. این ذرات معمولاً ذرات سولفات یا نیترات حاصل از احتراق موتورهای دیزل می‌باشند و هنگامی که با آب باران واکنش شیمیایی می‌دهند باران‌های اسیدی را به وجود می‌آورند.

۲- روش انجام تحقیق

• محدوده مورد مطالعه

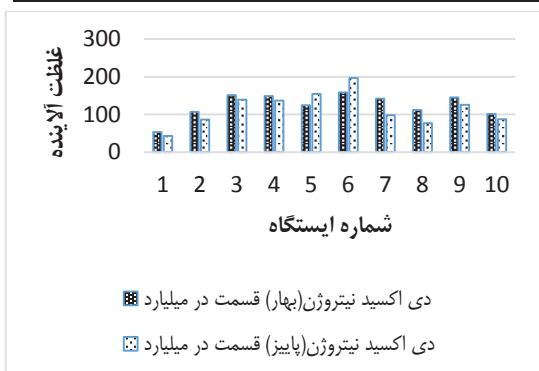
پارکینگ حرم شامل ۴ محدوده می‌باشد که تعداد ۹ ایستگاه اندازه‌گیری در این ۴ پارکینگ متناسب با رفت و آمد بیشتر انتخاب و یک ایستگاه در فضای باز حرم به منظور مقایسه میزان غلظت آلاینده‌ها در داخل و خارج از پارکینگ انتخاب شد.

• روش نمونه برداری

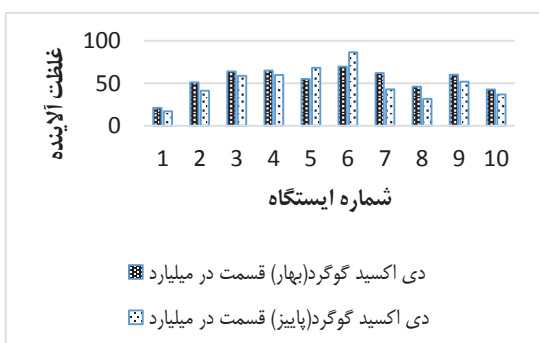
اندازه‌گیری آلاینده‌ها در ۱۰ ایستگاه انتخابی و در دو بازه زمانی ۱۲ تا ۲۲ اذر ماه سال ۱۳۹۴ و ۱۵ تا ۲۶ اردیبهشت ماه ۱۳۹۵ انجام گرفته است. اندازه‌گیری آلاینده‌ها ۶ سری در هر ایستگاه که شامل سه سری در پاییز و سه سری در بهار انجام شده است.

• نحوه سنجش آلاینده‌ها

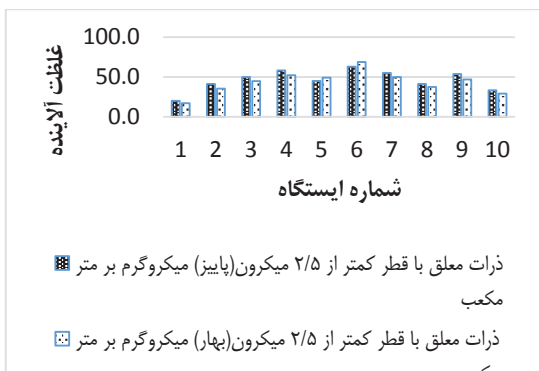
اندازه‌گیری ذرات معلق هوا: جهت نمونه‌برداری از ذرات معلق هوا از دستگاه نمونه‌بردار مدل Metone ساخت کشور آمریکا استفاده گردید که قابلیت اندازه‌گیری ذرات به تفکیک قطر آنها به روش جذب نور و قرائت مستقیم را دارد. این دستگاه قادر است پارامترهای PM1, PM2.5, PM7, PM10, TSP را به طور همزمان نمونه‌گیری کند.



نمودار ۲- مقایسه میانگین غلظت دی اکسید نیتروژن در پاییز ۱۳۹۴ و بهار ۱۳۹۵



نمودار ۳- مقایسه میانگین غلظت دی اکسید گوگرد در پاییز ۱۳۹۴ و بهار ۱۳۹۵



نمودار ۴- مقایسه میانگین غلظت ذرات معلق با قطر کمتر از ۲/۵ میکرومتر در پاییز ۱۳۹۴ و بهار ۱۳۹۵



شکل ۲- دستگاه ایروکوال سری ۲۰۰

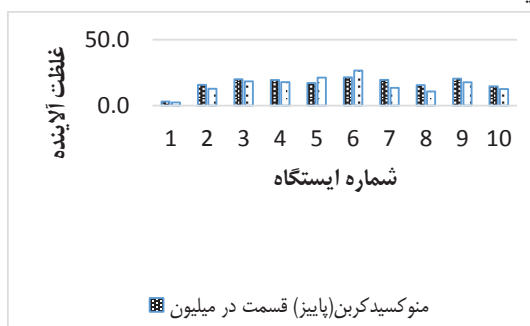


شکل ۳- بدنه نمایشگر و سر حسگر

اندازه گیری ها در بازه زمانی ۸ ساعته انجام شد و اعداد بدست آمده به صورت میانگین این ۸ ساعت می باشد.

۳- نتایج

در نمودار های ۱ تا ۶ میزان غلظت آلاینده ها را مشاهده می کنید.



نمودار ۱- مقایسه میانگین غلظت مونوکسید کربن در پاییز ۱۳۹۴ و بهار ۱۳۹۵

1. Current Reading; RD
2. ppm

۴- نتیجه گیری

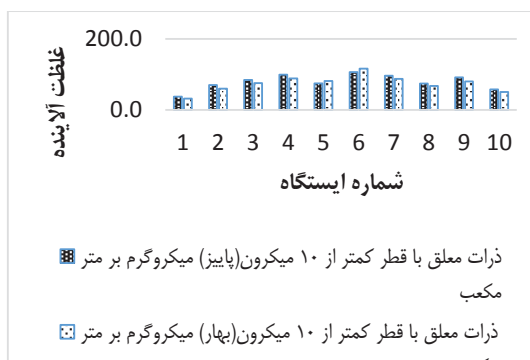
غلظت آلاینده منوکسیدکربن، دی اکسید گوگرد و دی اکسید نیتروژن در داخل پارکینگ بیشتر از بیرون محوطه می باشد. غلظت آلاینده ها در تمامی ایستگاه ها در فصل پاییز بیشتر از فصل بهار می باشد.

استاندارد مونواکسیدکربن بر اساس اوشا، ۵۰ قسمت در میلیون و بر اساس سازمان محیط زیست ایران ۹ قسمت در میلیون می باشد. طبق استاندارد اوشا در تمامی ایستگاه ها غلظت مونواکسیدکربن در حد استاندارد می باشد در حالی که طبق استاندارد سازمان محیط زیست ایران فقط ایستگاه ۱ در حد استاندارد می باشد.

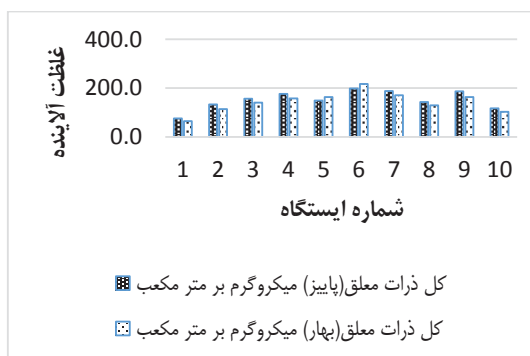
استاندارد دی اکسید نیتروژن بر اساس اوشا، ۳۰۰۰ قسمت در میلیارد و بر اساس سازمان محیط زیست ایران ۱۰۰ قسمت در میلیارد می باشد. طبق استاندارد اوشا در تمامی ایستگاه ها غلظت دی اکسید نیتروژن در حد استاندارد می باشد در حالی که طبق استاندارد سازمان محیط زیست ایران ایستگاه های یک، دو، هفت و هشت در فصل بهار و ایستگاه یک در فصل بهار در حد استاندارد می باشد.

استاندارد دی اکسید گوگرد بر اساس اوشا، ۵۰۰۰ قسمت در میلیارد و بر اساس سازمان محیط زیست ایران ۵۰۰ قسمت در میلیارد می باشد. طبق استاندارد اوشا و سازمان محیط زیست ایران در تمامی ایستگاه ها غلظت دی اکسید گوگرد در حد استاندارد می باشد.

استاندارد کل ذرات معلق بر اساس اوشا، ۵۰۰۰ میکروگرم بر متر مکعب می باشد. طبق این استاندارد تمامی ایستگاه ها از نظر آلودگی به ذرات معلق کل در حد استاندارد می باشند.



نمودار ۵- مقایسه میانگین غلظت ذرات معلق با قطر کمتر از ۱۰ میکرومتر در پاییز ۱۳۹۴ و بهار ۱۳۹۵



نمودار ۶- مقایسه میانگین غلظت کل ذرات معلق در پاییز ۱۳۹۴ و بهار ۱۳۹۵

- www.acgih.org], Cincinnati ohio: s.n.
- Bahrami, A., 1999. [Persian], Sampling and analysis of gaseous pollutants. Tehran: Baba Taher.
- Cal/EPA, 2003. The Air Toxics Hot Spots Program Guidance Manual for Preparation of Health Risk Assessments, California, USA: California Environmental Protection Agency.
- Canada, E. C. a. H. a. W., 1993. Benzene-Canadian Environmental Protection Act, Priority Substances List Assessment, s.l.: Environment Canada and Health and Welfare Canada.
- Carl, J., 1979. Sampling and Analytical Methods Benzene. [Online] Availableat:<http://WWW.OSHA.gov>. [Accessed Aug 1980].
- Cobb, N. & Etzel, R., 1988. Unintentional carbon monoxide related deaths in the United States. Volume 266, pp. 659-663.
- Coles, J., 2002. Air pollution. tehran: Noavaran elm.
- devinny, G. D. W., 1999. biofiltration for air pollution control. s.l.: Lewis publishers, CRC Press.
- EPA, 1991. Public Health and National Environmental Health Association Introduction to Indoor Air Quality, 400-3-91: Manual EPA.
- EPA,2012.NearRoadwayResearch.[Online]Availableat:<http://www.epa.gov/airsience/air-highwayresearch.htm> [Accessed 18 November 2014].
- Gasman, J., Varon, G. & Gardner, J., 1990. Revenge of the barbecue grill-carbon monoxide poisoning, s.l.: West J Med.
- GOV.UK, 1993. First Report: Urban air quality in the United Kingdom, Quality of Urban Air Review Group, London, England: United Kingdom Department of the Environment.
- Goyal, R. & KHare, M., 2009. Indoor-outdoor concentrations of RSPM in classroom of a naturally ventilated school building near an urban traffic roadway. Atmospheric Environment, 43(38), pp. 6026-6038.
- Hampson, N. & Norkool, D., 1992. Carbon monoxide poisoning in children riding in the back of Pickup trucks. Volume 267, pp. 538-540.
- Hartle, R. & Young, R., 1997. Occupational benzene exposure at retail automotive service stations. National Institute for Occupational Safety and Health, 146(1-3), pp. 59-97.
- Hartwell, T., Perritt, E. & Michael, L., 2011. Total Exposure Assessment Methodology (Team) Study in Southern Clifornia. Atmospheric. Atmospheric Environment, Volume 26, p. 992.
- Hatami, M. & Azari, H., 2016. Persian Textbook of Public Health, Tehran: Arjomand.
- IARC, 1982. Monograph on the Evaluation of the Carcinogenic Risk of Chemicals: Some Industrial Chemicals and Dyestuffs, Lyon, France; : International Agency for Research on Cancer.
- IARC, 1987. Overall Evaluations of Carcinogenicity. IARC Monographs on the Evaluation of Carcinogenic, CHicago: s.n.
- IARC, 2013. Overall Evaluations of Carcinogenicity: An Updating of IARC MonographsVolumes1to42. [Online]Availableat: <http://monographs.iarc.fr/ENG/Monographs/suppl7/Suppl7.pdf>
- Jo, W. & Song, K., 2001. Exposure to volatile organic compounds for individuals with occupations associated with potential exposure to motor vehicle exhaust and/or gasoline vapor emissions. 2001; 269(1-3): 25-37. Science of the total Environment, 1-3(269), pp. 25-37.
- Kromhout, H., 2008. Design of measurement strategies for workplace exposures, london: OCCUPATIONAL ENVIRONMENTAL MEDICINE.

- Lien-Te, H., Hsi-Hsien, Y. & Ho-Wen, C., 2005. Ambient BTEX and MTBE in the neighborhoods of different industrial parks in Southern Taiwan. Elsevier, 72(6), pp. 48-231.
- Lin, M. et al., 2004. Gaseous air pollutants and asthma hospitalization of children with low household income in Vancouver. British Columbia. Epidemiol, Volume 159, pp. 294-303.
- Maltoni, c. et al., 2002. Results of long term experimental carcinogenicity studies of the effects of gasoline, correlated fuels and major gasoline aromatics in rats. Ann. Clean Air Act Amendments, pp. Part A, Section 112. 101-549.
- Marine, 2002. Contaminant Mass Balance for Sediment in Sinclair and Dyes Inlets, Site – Spect Fit Health and Safety Plan 2002., s.l.: Pacific Northwest National Laboratory.
- Myers, R., Linberg, S. & Cowley, R., 1979. Carbon monoxide poisoning. THE INJURY AND ITS TREATMENT, Volume 8, pp. 479-484.
- Myron, M., 2004. Health Effects of Gasoline Refueling Vapors and Measured Exposures at Service Stations. Mobil Oil Corporation Princeton: s.n.
- OHS, 2009. Work Safe Alberta. Government of Alberta, Employment and Immigration: Chemical Hazards.
- OSHA, 1990. Analytical Method of Manual. Departat ment of labor, Occupational Safety and Health Administration Directorate for Technical, Salt Lake City: OSHA Analytical Laboratories.
- OSHA, 1990. Analytical Method of Manual. Departatment of labor, Occupational Safety and Health Administration) OSHA) Directorate for Technical. Evaluation Branch, Salt Lake City OSHA Analytical Laboratories: 12(1):12-21, s.l.: s.n.
- Paustenbach, D., Bass, R. & Price, P., 1993. Benzene toxicity and risk assessment. Environ Health Perspect, 7(3), pp. 65-254.
- Peter, C., 1998. Division of Health Hazards Control.1998June 30.47(3):129-56. Toxicologist, 30.47(3), pp. 129-56.
- Qing, L. & Luoping, Z., 2014. Reports Hematotoxicity in Workers Exposed to Low Levels of Benzene. Science Magazine 3, Volume 59, pp. 80-361.
- Rastkari, N., Izadpanah, F. & Yunesian, M., 2015. Exposure to benzene in gas station workers: environmental and biological monitoring. Iranian Journal of health and environmental, 8(2), pp. 163-170.
- Rinsky, R., Young, R. & Smith, A., 1981. Leukemia in benzene workers. Am J Ind Med, Volume 2, pp. 17-245.
- Shafipourmotlag, M., Pardakhti, A., Behzad, E. & Memariyan, N., 2013. Risk assessment BTEX contaminants in indoor Case Study: Central Library. Tehran, Sharif University of Technology.
- Sherertz, P., 1998. Division of health hazards control. Virginia Department of Health, Issue 804, p. 789.
- Siriruttanapruk, S. & Butge, P., 1997. The impact of the COSHH regulations on workers with occupational asthma, s.l.: Occupational Medicine.
- Smith, A., 2003. BTEX Personal Exposure Monitoring in Four Australian Cities. Environment Australia, Volume 228, pp. 125-157.
- Sofuoglu, S., Aslan, G., Inal, F. & Sofuoglu, A., 2011. An assessment of indoor air concentrations and health risks of volatile organic compounds in three primary schools. International journal of hygiene and environmental health, 214(1), pp. 36-46.
- Steinmaus, C., Smith, A., Hones, R. & Smith, M., 2006. Meta-analysis of benzene exposure and non-Hodgkin lymphoma. Occup Environ Med, Volume 65, pp. 78-371.
- Thom, S. & Keim, L., 1989. Carbon monoxide poisoning: A review, epidemiology, pathophysiology, clinical findings and treatment options including hyperbaric therapy. Clin Toxicol, Volume 27, pp. 141-156.
- Tsai, S. et al., 1983. Retrospective mortality and medical surveillance studies of workers in benzene areas of refineries. 25(9), pp. 92-685.