

## **ВЛИЈАНИЕ НА АЕРОЗАГАДУВАЊЕТО ВРЗ ЗДРАВЈЕТО НА НАСЕЛЕНИЕТО И РАБОТНИЦИТЕ ШТО РАБОТАТ НА ОТВОРЕНО – НОВА АЛАТКА ЗА ПРОЦЕНКА НА ЗДРАВСТВЕНИОТ РИЗИК**

### **Што е аерозагадување?**

Воздухот е составен од смеса на гасови (78% азот, 21% кислород, 0,09% аргон, 0,03% јаглероден диоксид, 0,07% водена пара и други елементи во трагови). Присуството на супстанции што не влегуваат во состав на нормалниот воздух се нарекува аерозагадување. Влијанието на аерозагадувачките материи врз здравјето на населението зависи од нивната концентрација, времето на изложеност и индивидуалната чувствителност на поединците и/или одредени популациони групи.

Аерозагадувачките материи најчесто се невидливи, иако во одредени ситуации, концентрациите на загадувачките материи се толку високи што во атмосферата може да се забележи жолто-кафеава или сивкасто бела магла во воздухот, наречена смог. Главни компоненти на смогот се: сулфур диоксидот, азотните оксиди, приземен озон и суспендираните честички (particulate matter) или т.н. ПМ-честички.

**Сулфур диоксидот (SO<sub>2</sub>)** е безбоен реактивен гас кој во повисоки концентрации има специфичен остар мирис. Се ослободува при согорување на фосилни горива. Оттука, главни извори се комуналните и локални ложишта, термоелектраните и издувните гасови на возилата.

**Азотни оксиди (NO<sub>x</sub>)** е заедничко име со кое се означуваат повеќе различни соеиненија на азотот и кислородот, кои вообичаено се создаваат во процесот на согорување при висока температура. Главни извори на азотни оксиди се термоелектраните и моторните возила. Азотниот оксид (NO) е доминантниот гас кој се создава при согорувањето, а се трансформира во азотен диоксид (NO<sub>2</sub>).

Азотниот диоксид е светло-кафеав гас кој при високи концентрации има карактеристичен лут мирис. Азотниот диоксид е значаен во создавањето на фотохемискиот смог.

**Јаглеродниот моноксид (CO)** е безбоен гас, без мирис и вкус кој се создава при некомплетно согорување на горивата што содржат јаглерод. Главни извори се индустријата, ложиштата и возилата.

**Приземниот озон (O<sub>3</sub>)** не е загадувач кој директно се емитира во воздухот. Тој е безбоен гас кој се создава во фотохемиска реакција под влијание на сончевите зраци од други аерозагадувачки материји (најчесто азотни оксиди и испарливи органски јагленоводородни соединенија- VOCs). Поради тоа спаѓа во групата на т.н. секундарни загадувачки материји. И додека озонот во високите воздушни слоеви ја заштитува земјата и нејзиниот жив свет од штетното ултравиолетово зрачење, приземниот озон е штетен по здравјето на луѓето, животните и растителниот свет. Се разбира дека концентрациите на приземниот озон се поголеми во летните, сончеви денови.

**Суспендираните ПМ-честички** (particulate matter – PM) се многу мали, фини, цврсти или течни честички, што се суспендирани во воздухот. Според своето потекло тие може да бидат од прашина, саѓе, чад, од хемиски загадувачки материји што ги создаваат фабриките, возилата, домашните и комунални ложишта, градежните активности или едноставно може да бидат од природната прашина или нечистотиите во комуналната средина. Според својата големина се делат во две големи групи – ПМ<sub>10</sub> со големина на честичките од 10 микрони, кои уште се нарекуваат респирабилни суспендирани честички и ПМ<sub>2,5</sub> со големина на честичките од 2,5 микрони. Тие се нарекуваат фини суспендирани честички. Нивниот хемиски состав зависи од карактеристиките на локалните аерозагадувачи и може да содржат тешки метали, нитрати, сулфати, амоњак, јагленоводороди, силициум диоксид и др.

## **Квалитет на воздухот**

Аерозагадувањето зависи од интензитетот на самиот извор на загадување, метеоролошките фактори и топографијата на просторот. Метеоролошките појави, како што се ветерот, влагата или температурната инверзија може да влијаат на разнесување, но и назадржување на аерозагадувачките материји во воздухот, а со тоа предизвикуваат влошување на квалитетот на воздухот.

Имајќи ги во предвид ова, одредени земји, меѓу кои и Република Македонија имаат развиено индекс на квалитетот на воздухот – AQI. Индексот за квалитетот на воздухот е нова мерка воведена во системот за прикажување на квалитетот на воздухот кај нас наречен Мој Воздух (<https://mojvozduh.eu/web/>). Со овој индекс се прави сума на сите измерени вредности на поединечните аерозагадувачки супстанции на скала од 1-100. Мерка под 25 означува многу ниска загаденост, под 50 - ниска, под 75 - средна, под 100 - висока, и над 100 – екстремно висока.

## **Влијание на аерозагадувањето врз здравјето**

Негативното влијание на аерозагадувањето врз здравјето на населението, особено на т.н. вулнерабилни или чувствителни групи на населението: децата, возрасните, бремените жени, спортистите, хронично болните и работниците, се зголемува со зголемување на индексот за квалитет на воздухот.

Истражувањата од неодамнешната студија за [Глобалното оптеретување со болест, повредите и факторите на ризик](#) покажуваат дека најчести хронични заболувања што се влошуваат при негово зголемување се исхемичната срцева болест, цереброваскуларните болести, инфекциите на долните дишни патишта и хроничните обструктивни белодробни пореметувања.

Аерозагадување се поврзува со појава на оштетување на белодробната функција, астма, хронична опструктивна белодробна болест (ХОББ), кардиоваскуларни пореметувања и предвремена смртност.

Меѓународната агенција за истражување на канцерот (IARC), во октомври 2013 година објави дека надворешното аерозагадување е класифицирано како канцерогено за човековото здравје (група 1). Причинска поврзаност е најдена за појавата набелодробниот карцином при изложување на наворешно аерозагадување, а позитивна поврзаност е забележана за зголемениот ризик за појава на карцином на бешиката ([http://www.iarc.fr/en/media-centre/iarcnews/pdf/pr221\\_E.pdf](http://www.iarc.fr/en/media-centre/iarcnews/pdf/pr221_E.pdf)).

## **Индекс за квалитетот на воздухот и влијание врз здравјето (ИКВВЗ)**

Поаѓајќи од овие сознанија, научниците во Канада уште во 2007 година го развија индексот за квалитет на воздухот и влијание врз здравје (Air Quality Health Index - AQHI) и тој претставува официјална алатка на Владата на Канада за информирање на населението за здравствените ризици од аерозагадувањето. Во 2013 година овој индекс, со одредени модификации, отпочнува да се применува и во Хонг Конг.

Индексот за квалитетот на воздухот и влијанието врз здравјето (ИКВВЗ) го одразува современите знаења за ефектите врз здравјето што се поврзани со аерозагадувањето, наспроти индексот за квалитет на воздухот кој се базира само на стандардите за концентрациите на поединечните аерозагадувачки материи.

ИКВВЗ во многу нешта потсетува на УВ-индексот. И додека известувањето за УВ-индексот има за цел да се спречи изложувањето на кожата на ултра-виолетовото зрачење, ИКВВЗ има за цел да предупреди дека е потребно да се модифицираат дневните физички активности во согласност со измерената вредност на индексот.

## Што е индексот за квалитет на воздухот и влијание врз здравјето

Индексот за квалитет на воздухот и влијание врз здравјето претставува кумулативен здравствен ризик кој може да се припише на просечните концентрации на 3 аерозагдувачки супстанции: концентрациите на приземниот озон, ПМ<sub>2,5</sub> честичките и концентрацијата на NO<sub>2</sub>, а се одредува во однос на зголемувањето на регистрираната смртност што може да се поврзе со зголемување на концентрациите на овие загадувачките материи.

Унапредувајќи ја методологијата за работа, сценариото што се применува во Хонг Конг поаѓа од процентуално додадениот здравствен ризик пресметан од дневните болнички приеми поради респираторни и кардио-васкуларни болести, што може да се поврзат со зголемување на концентрациите од критичните загадувачки материи (приземен озон, ПМ<sub>2,5/10</sub>, NO<sub>2</sub>, и SO<sub>2</sub>).

ИКВВЗ е скалесто и колорно кодиран систем од 11 степени, групирани во 5 категории на здравствен ризик.

Препораките за категоријата на здравствен ризик за популационите групи со зголемен ризик и за општата популација се дадени подолу:

Ризик за здравјето	ИКВВЗ (AQHI)	Популација што е чувствителна на аерозагдување		Работници што работат на отворено	Општа популација
		Популација со постоечки срцеви и респираторни заболувања	Деца и постари лица		
<b>Низок</b>	<b>1-3</b>	Нема потреба од акција	Нема потреба од акција	Нема потреба од акција	Нема потреба од акција
<b>Умерен</b>	<b>4-6</b>	Вообичаено нема потреба од акција; Залицата што имаат симптоми: намалување на физички напор	Нема потреба од акција	Нема потреба од акција	Нема потреба од акција

		на отворено			
<b>Висок</b>	<b>7</b>	Намалување на физичкиот напор и престојна отворено. Потребна е консултација со доктор за учествуво во спортски и други физички активности што би довеле до забрзување на нормалното дишење	Намалување на физичкиот и престојна отворено, особено онаму каде има зголемен сообраќај. Потребна е консултација со доктор за учествуво во спортски и други физички активности што би довеле до забрзување на нормалното дишење	Нема потреба од акција	Нема потреба одакција доколку нема кашлица и надразнување на грлото
<b>Многу висок</b>	<b>9-10</b>	Намалување на физичкиот напор и престој на отворено на минимум, особено онаму каде има зголемен сообраќај	Намалување на физичкиот напор и престој на отворено на минимум, особено онаму каде има зголемен сообраќај	Проценка на ризик за работни места каде се обавува тешка физичка работа; намалување на физичкиот напор и на времето на престој на отворено, особено онаму каде има зголемен сообраќај	Намалување на физичкиот напор на отворено и на времето на престој на отворено, особено онаму каде има зголемен сообраќај и посебно доколу постои кашлица и надразнување на грлото

<b>Сериозен</b>	<b>10+</b>	Избегнување на физичкиот напор и престој на отворено, особено онаму каде има зголемен сообраќај	Избегнување на физичкиот напор и престој на отворено, особено онаму каде има зголемен сообраќај	Проценка на ризик за работни места каде се обавува тешка физичка работа; намалување на физичкиот напор и на времето на престој на отворено на минимум, особено онаму каде има зголемен сообраќај	Намалување на физичкиот напор и на времето на престој на отворено на минимум, особено онаму каде има зголемен сообраќај и посебно доколку постои кашлица и надразнување на грлото
-----------------	------------	---	---	--	---

Литература:

1. Health risk assessment of air pollution – general principles. Copenhagen: WHO Regional Office for Europe; 2016.
2. The Government of Canada, Environment and natural resources: Weather, climate and hazards - Air quality. [homepage on the Internet]. Ottawa: Air Quality Health Index; [cited 2017, November 22]. Available from: <https://www.canada.ca/en/environment-climate-change/services/air-quality-health-index.html>
3. The Government of the Hong Kong - Special Administrative Region, Environmental Protection Department [homepage on the Internet]. Hong Kong: About AQHI; [cited 2017, November 22]. Available from URL: <http://www.aqhi.gov.hk/en/what-is-aqhi/about-aqhi.html>
4. Murray, Christopher J L et al. Global, regional, and national disability-adjusted life years (DALYs) for 306 diseases and injuries and healthy life expectancy (HALE) for 188 countries, 1990–2013: quantifying the epidemiological transition. The Lancet, Volume 386, Issue 10009, 2145 - 2191
5. IARC [homepage on the Internet]. Outdoor Air Pollution a leading environmental cause of cancer deaths; ; [cited 2017, November 22]. Available from: [http://www.iarc.fr/en/media-centre/iarcnews/pdf/pr221\\_E.pdf](http://www.iarc.fr/en/media-centre/iarcnews/pdf/pr221_E.pdf)