

---

## Влияние на основните атмосферни замърсители върху здравето на населението

---



„Замърсяване на въздуха” се прилага, като понятие за химични, физични, биологични или други видове замърсители, които по някакъв начин променят природните характеристики на атмосферата и оказват пряко или косвено влияние върху здравето на хората и околната среда. Замърсяването на въздуха оказва влияние върху качеството на живот и е доказан фактор на жизнената среда, със сериозни последици за здравето на населението, дава отражение на хронично болни хора, бременни, деца, възрастни, работещи в производства при определени условия на труд. За едно денонощие средно човек вдишва около 10 000 литра въздух, поради което качеството на въздуха е от огромно значение за здравето. В големите градове замърсеният въздух представлява реална заплаха за хората.

Опазването на атмосферния въздух се основава на принципите на устойчиво развитие и се извършва при условията и реда на *Закона за чистотата на атмосферния въздух*.

Контролт на нивата на атмосферните замърсители създава предпоставки за управление и подобряване на качеството на атмосферния въздух, съобразно действащи нормативни уредби, крайният ефект, който се цели е намаляване на негативното въздействие и подобряване на качеството на въздуха. Много от веществата, съдържащи се във въздуха на големите градове се класифицират като атмосферни замърсители. Сред тях са фини прахови частици (ФПЧ), азотни окиси (NO), серен диоксид (SO<sub>2</sub>), въглероден окис (CO), озон (O<sub>3</sub>), летливи органични съединения (ЛОС) и олово (Pb).

Въглеродният диоксид (CO<sub>2</sub>) се отделя от изгарянето на изкопаеми горива и е причина за глобалното затопляне.

Контролт на качеството на атмосферния въздух на областно ниво се осъществява от РИОСВ-Бургас. Измерването се извършва през четири периода и сезони: пролет, лято, есен, зима. Измерват се концентрациите на отделните замърсители и се проследяват техните изменения в динамика.

Методи на изследване на показателите, характеризиращи качеството на атмосферния въздух са: БДС EN 14626:2012; БДС EN 14625:2012; БДС EN 14212:2012; БДС EN 14211:2012; ВВЛМ 2302/2011.

По време на измерването са наблюдавани шест метеорологични параметъра: атмосферно налягане, посока и скорост на вятъра, температура и влажност на въздуха, и слънчево греене.

Различават се следните основни вида източници на атмосферно замърсяване: стационарни, линейни, неорганизиранни:

- Стационарните източници са точкови и площни.
- Точкови - димоходите (комини) на горивни инсталации, изпускателните устройства на производствени вентилации, аспирации и др.
- Площни източници - комините на битовото отопление за населението и отоплението в административните сгради.
- Линейни - транспортният поток и отделяните от двигателите вредни вещества в състава на изгорелите газове (азотни оксиди, въглероден оксид, серни оксиди, сажди, леки органични съединения), както и фини прахови частици са в основата на замърсяването на приземния атмосферен слой в градската част.
- Неорганизиранни - дихателите на горивни резервоари в предприятията и обектите за съхраняване и търговия с горива, леярни цехове, открити площи за насипни материали, депа за отпадъци, кариери за добив на инертни материали и др.

Основните групи антропогенни дейности, имащи отношение към замърсяване на атмосферния въздух са:

- климат и физико-химични свойства на съответния замърсител;
- локални и централни горивни съоръжения с твърди, течни горива и газ;
- състояние и вид на пътна настилка;
- организация и плътност на автомобилния поток;
- строителни и ремонтни дейности в различни райони на града;
- отделяне на замърсители от автомобилни горива в приземния слой на въздуха;
- промишлена дейност;
- комунално-битов сектор-използване на твърди и течни горива за отопление през зимния сезон;
- други – селско стопанство, съоръжения за съхраняване на отпадъци (депа, хвостохранилища).

Общото състояние и качеството на атмосферния въздух /КАВ/ се определя, чрез показатели определени в закон и наредби на МОСВ за пределно допустими норми на атмосферни замърсители, с цел предотвратяване или ограничаване на вредни въздействия върху здравето на населението и околната среда.

- ✚ Закон за чистотата на атмосферния въздух на МОСВ от 28 май 1996г.
  - ✚ (ДВ. бр.45/1996г.)
  - ✚ Наредба №12 от 15 юли 2010г. на МОСВ за норми серен диоксид, азотен диоксид, фини прахови частици, олово, бензен, въглероден оксид и озон в атмосферния въздух. (ДВ. бр. 58/2010г.)
  - ✚ Наредба №14 от 23 септември 1977г. на МОСВ за норми на пределно допустими концентрации на вредни вещества в атмосферния въздух на населението. (ДВ. бр. 14/2004г.)
  - ✚ Наредба №11 от 14 май 2007г. на МОСВ за норми на арсен, кадмий, никел и ПАВ в атмосферния въздух. (ДВ. бр. 42/2007г.)
- ✓ СДН /средноденоношна норма/ е средната аритметична стойност на еднократните концентрации, регистрирани неколккратно през денонощието, или отчетената при непрекъснато пробонабиране в продължение на 24 часа.
  - ✓ СГН /средногодишна норма/ е средната аритметична стойност от средноденоношните концентрации, регистрирани в продължение на една година.
  - ✓ СЧН /средночасова норма/ е средната аритметична стойност на пределно допустимата концентрация измерена в продължение на 30 минути или един час.
  - ✓ Алармен праг - всяко ниво на замърсител, чието превишаване е свързано с риск за здравето на населението, включително при кратковременна експозиция, при превишаването на което се предприемат съответните мерки за информиране и предупреждаване на населението в засегнатият район.
  - ✓ ПДК /пределно допустими концентрации/, целящи предпазване от вредният ефект върху здравето на хората и околната среда.

### **Общ прах и ФИНИ ПРАХОВИ ЧАСТИЦИ - (ФПЧ<sub>10</sub> и ФПЧ<sub>2,5</sub>)**

#### **Източници**

Прахът е основен атмосферен замърсител на въздуха. Вредният здравен ефект зависи от размера и химичния състав на суспендираните прахови частици, от адсорбираните на повърхността им други химични съединения, мутагени, ДНК модулатори, от участъка на дихателната система, в която се отлагат. Основни източници на прах са промишлеността, транспорта и енергетиката.

#### **Влияние върху човешкото здраве**

Прахът постъпва в организма, чрез дихателната система, по-едрите частици се задържат в горните дихателни пътища, по-фините частици (под 10  $\mu\text{m}$  - ФПЧ<sub>10</sub>) достигат до по-ниските отдели на дихателната система и увреждат белия дроб. Деца, възрастни и хора с хронични белодробни заболявания, респираторни инфекции, астма са особено чувствителни към високи стойности на ФПЧ<sub>10</sub>.

Вредният ефект на замърсяването с прах е по-силно изразен при едновременно присъствие на серен диоксид в атмосферния въздух. Установен е синергизъм по отношение на дихателните органи и откритите лигавици, проявяващо се с дразнещо действие, което зависи от продължителността на експозицията. Кратковременната експозиция над **500 mg/m<sup>3</sup>** прах и серен диоксид увеличава общата смъртност на населението. При концентрации наполовина по-ниски се наблюдава повишаване на заболяемостта и нарушаване на белодробната функция. Продължителната експозиция на серен диоксид и прах се проявява с повишаване на неспецифичните белодробни заболявания, предимно респираторни инфекции на горните дихателни пътища и бронхити, при значително по-ниски концентрации от **30 ÷ 150 mg/m<sup>3</sup>** са силно проявени при деца. Най-уязвими на комбинираното въздействие на прах и серен диоксид са хронично болните с бронхиална астма и сърдечно-съдови заболявания.

### **Законодателство и оценка на индикатора**

#### **❖ Наредба №12 на МОСВ**

ПДК за фини прахови частици:

ФПЧ<sub>10</sub>, РМ<sub>10</sub>

- СДН - 50 µg/m<sup>3</sup> (да не бъде превишавана повече от 35 пъти годишно);
- СГН - 40 µg/m<sup>3</sup>

ФПЧ<sub>2,5</sub>

- СГН - 30 µg/m<sup>3</sup>

#### **❖ Наредба №14 на МОСВ - Регламентирани са следните ПДК на общ суспендиран прах:**

- максимално еднократна ПДК – 0,5 mg/m<sup>3</sup>;
- средноденоношна ПДК (за 24 часа) – 0,25 mg/m<sup>3</sup>;
- средногодишна ПДК (за една календарна година) – 0,15 mg/m<sup>3</sup>.

## **СЕРЕН ДИОКСИД - SO<sub>2</sub>**

### **Източници**

Серният диоксид спада към групата на серните оксиди (SO<sub>x</sub>), които се формират при изгаряне на горива с високо сярно съдържание. Основен антропогенен източник на серен диоксид е изгарянето на природни горива - ТЕЦ, битови източници, металургията и химическата промишленост. SO<sub>2</sub> и NO<sub>x</sub> са основни компоненти на „киселите дъждове“.

### **Влияние върху човешкото здраве**

Серният диоксид постъпва в организма при вдишване, чрез дихателната система. При високи концентрации абсорбцията му достига до 90% в горните дихателни пътища и по-малко в по-ниските отдели на дихателната система. При кратковременна експозиция на серен диоксид се засяга предимно дихателната система, особено чувствителни са болни с бронхиална астма, деца, възрастни хора, със сърдечно-съдови заболявания или хронични белодробни заболявания. Здравните ефекти на серния диоксид се проявяват с нарушение на дишането, белодробни заболявания, обостряне на хронични белодробни и сърдечно-съдови заболявания. Трудно е да се разграничи

действието на серния диоксид от това на праха, с което се свързва повишената честота на хоспитализации и смърт. Хора с астма са 10 пъти по-чувствителни към серния диоксид, отколкото здравите. Децата с астма са особено чувствителни при експозиция на серен диоксид и може да доведе до възпалителни белодробни заболявания.

#### **Законодателство и оценка на индикатора**

##### **❖ Наредба №12 на МОСВ за ПДК**

- СЧН - 350  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  (да не се превишава повече от 24 пъти годишно)
- СДН - 125  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  (да не се превишава повече от 3 пъти годишно)
- Алармен праг- 500  $\mu\text{g}/\text{m}$  (измерени през 3 последователни часа от АИС и ДОАС).

При превишаване на алармените концентрации се налага прилагането на мерки за ограничаване на вредното въздействие на замърсителя.

### **АЗОТЕН ДИОКСИД - NO<sub>2</sub>**

#### **Източници**

Азотният диоксид се образува при горивни процеси. Основни източници са МПС, ТЕЦ, промишлени предприятия, тютюнопушене. Под въздействието на интензивна слънчева светлина и в присъствие на летливи органични съединения в атмосферния въздух, азотният диоксид взаимодейства химически в резултат, на което се образува вторичният замърсител - озон.

#### **Влияние върху човешкото здраве**

Азотният диоксид постъпва в човешкия организъм при дишане. По-голяма част се абсорбира в организма. Продължително въздействие на концентрации над ПДК може да причини структурни промени в белия дроб. Вредното въздействие на този замърсител се отразява предимно върху дихателните функции. Неблагоприятно се повлияват хронично болни с респираторни инфекции, особено чувствителни към повишаване нивото на азотния диоксид са болни с белодробна астма.

#### **Законодателство и оценка на индикатора**

##### **❖ Наредба №12 на МОСВ за ПДК за азотен диоксид:**

- СЧН - 200  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  (да не се превишава повече от 18 пъти годишно)
- СГН - 40  $\mu\text{g}/\text{m}^3$
- Алармен праг- 400  $\mu\text{g}/\text{m}$  (измерени през 3 последователни часа от АИС и ДОАС).

При повишаване на алармените концентрации се налага прилагането на мерки за ограничаване на вредното въздействие на замърсителя.

### **ВЪГЛЕРОДЕН ОКСИД - CO**

#### **Източници**

Въглеродният оксид е газ без цвят, без мирис, малко по-лек от въздуха, горящ газ, който се образува при непълното горене на въглеродсъдържащи материали. Най-

голям източник на СО е автомобилния транспорт - над 65 % от общото емитирано количество за страната.

### **Влияние върху човешкото здраве**

Въглеродният оксид прониква в организма при вдишване. В кръвта се свързва с хемоглобина и образува карбоксихемоглобин. Вредното му въздействие произтича от нарушаване преноса на кислород до тъканите. Пренаталната експозиция води до увреждане на плода. Образуваният карбоксихемоглобин е причина за хипоксия в тъканите и смущения в чувствителните на кислородния дефицит органи: сърце, мозък, кръвоносни съдове и формени елементи. Рискът за здравето се оценява на базата на образувания карбоксихемоглобин в организма, което зависи от концентрацията му във въздуха и продължителността на експозицията. При ниски концентрации на карбоксихемоглобин (под 10%) се засилват симптомите при болни от стенокардия или се изявяват с невроповеденческа симптоматика. Като безопасно ниво се определя **2,5-3,0%** карбоксихемоглобин, което е еквивалентно на 30-минутна експозиция на **60 mg/m<sup>3</sup>** или при 8-часова експозиция на **10 mg/m<sup>3</sup>**. Това ниво се препоръчва за опазване здравето на населението. Болни от сърдечно-съдови заболявания са чувствителни към високи концентрации.

#### *Законодателство и оценка на индикатора*

##### *❖ Наредба №12 на МОСВ и норми за ПДК:*

- максимално 8-часова стойност в рамките на денонощието – 10 mg/m<sup>3</sup> да не се превишава повече от 1 път годишно.

### **ОЗОН - O<sub>3</sub>**

#### **Източници**

Озонът е газ, който се среща в горната част на атмосферата - 30÷50 km над земната повърхност и в приземния въздушен слой. Високо разположеният озонов слой има защитни функции, изразяващи се в защита срещу ултравиолетовите лъчи, докато в приземния слой, той може да има неблагоприятно въздействие. Озонът е основната съставка на градският „смог“ и е мощен оксидант. Той не се емитира директно в атмосферата. Формира се от взаимодействието на азотните оксиди и летливите органични съединения под влияние на високи температури и слънчева светлина. Липсват антропогенни емисии във въздуха. Естествените фонове стойности на озона във въздуха са около **30 µg/m<sup>3</sup>**, но могат да стигнат много по-високи стойности - **120 µg/m<sup>3</sup>**.

### **Влияние върху човешкото здраве**

Озонът прониква и оказва токсично въздействие, чрез дихателната система. Здравните ефекти се състоят във възпаление на дихателните пътища, намаляване функционалността на белия дроб, съпроводени с ускорено дишане. Засяга се имунната система и намалява устойчивостта към респираторни заболявания. Най-често на рисковото влияние на озон са изложени хора, които работят на открито и имат

астматични заболявания. Препоръчва се при съдържание на озон над ПДК, хората с повишена чувствителност да избягват продължително пребиваване на открито. Токсичното въздействие на озона се изразява в окисление на сулфхидрилни и аминоксидни групи на ензимите, ко-ензимите, белтъците и пептидите. Окисляват се ненаситените мастни киселини до мастни перекиси. Токсичността на озона е зависима от нивото на експозицията. Краткосрочните остри ефекти започват с дразнене на очите при около  $200 \mu\text{g}/\text{m}^3$  озон, при по-високи концентрации се засяга белият дроб. Белодробни увреждания се установяват при експозиция и концентрация  $220 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . Промени в белодробната функция се наблюдават при астматици и експозиция на  $160 - 340 \mu\text{g}/\text{m}^3$ .

#### *Законодателство и оценка на индикатора*

##### *❖ Наредба №12 на МОСВ норми ПДК за озон*

- Праг за информиране на населението (средно часова стойност) -  $180 \mu\text{g}/\text{m}^3$  (измерена през 3 последователни часа);
- Праг за предупреждение на населението (средно часова стойност) –  $240 \mu\text{g}/\text{m}^3$  (измерени през 3 последователни часа);
- Праг за здравна защита (8 часова плаваща средна стойност) -  $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ;

### **БЕНЗЕН - C<sub>6</sub>H<sub>6</sub>**

#### **Източници**

Бензолът е лека безцветна течност с характерна миризма, слабо разтворим във вода. Използва се предимно като суровина в химическата промишленост. В атмосферата се изхвърля с емисии от МПС и изпарение при работа с петрол - бензиностанции и рафинерии.

#### **Влияние върху човешкото здраве**

Бензолът се абсорбира в организма при вдишване. Много слабо прониква през кожата. В организма по-голямата част метаболира до фенол. Около 30 % се отделя от организма непроменен, чрез издишвания въздух. Причинява ускорено сърцебиене, главоболие и оказва влияние върху имунната система. Продължителна експозиция на токсични нива бензол уврежда костния мозък и води до панцитопения. Ранните прояви на токсичност са анемия, левкопения или тромбоцитопения. При тежки отравяния се развива апластична анемия. Бензолът е известен канцероген от група 1. Данните за канцерогенния ефект на бензола се наблюдава при хора с професионална експозиция. Необходимо е да се избягва дълготрайна експозиция при висока концентрация. Най-значимият нездравословен ефект от продължителна експозиция е увреждане на генетичния материал на клетките. Не съществува безопасна концентрация.

#### *Законодателство и оценка на индикатора*

##### *❖ Наредба №12 на МОСВ норми ПДК:*

Регламентирана е следната норма за бензен за опазване на човешкото здраве:

- СГН -  $5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ .

## СЯРОВОДОРОД - H<sub>2</sub>S

### **Източници**

Сероводородът е широкоспектърен токсичен газ, безцветен с неприятна миризма на развалени яйца. В природата големи количества се образуват при процеси на биологично разлагане. По-голяма част от атмосферния сероводород е с естествен геотермален произход. Замърсяването на въздуха има и антропогенен характер. Основен източник е промишлеността - коксови пещи, производство на целулоза, изкуствени влакна, природен газ и нефтопродукти.

### **Влияние върху човешкото здраве**

Контактът на човека се осъществява, чрез дихателната система. Оскъдни са данните за възможно проникване, чрез храносмилателния тракт. Абсорбира се в организма през белите дробове. В черния дроб и бъбреците се трансформира в тиосульфати и сульфати. Излъчва се, чрез белия дроб, урината и фекалиите. Здравните ефекти се изразяват при ниски концентрации с дразнене на лигавиците предизвиква конюнктивит, при високи концентрации са възможни сериозни поражения върху дихателните органи. Препоръчва се да се избягва дълготрайна експозиция при висока концентрация. Концентрациите на сероводород, които предизвикват обонятелен дискомфорт са много по-ниски от тези, които представляват здравен риск. За обонятелен праг се приемат концентрации на сероводород между **0,2 ÷ 2,0 g/m<sup>3</sup>**, при концентрации над **7 g/m<sup>3</sup>** е токсичен. Най-ниското ниво на краткотрайна експозиция, при което се появява неблагоприятен ефект върху организма, дразнене на очите, е **15 ÷ 30 mg/m<sup>3</sup>**. По-сериозни увреждания на очите се наблюдават при **70 ÷ 140 mg/m<sup>3</sup>**. При много високи концентрации сероводородът може да увреди белия дроб (**над 400 mg/m<sup>3</sup>**). Продължителна експозиция на високи концентрации може да увреди централната нервна система, стрдечно-съдова, дихателна система, да доведе до състояния на хипоксия. Приетата ПДК се обосновава на неговия сензорен ефект.

### *Законодателство и оценка на индикатора*

#### *❖ Наредба № 14 на МОСВ и норми ПДК*

- максималноеднократна ПДК (60-минутна експозиция) - 0,005 mg/m<sup>3</sup>;
- средноденонощна ПДК (за 24-часова експозиция) - 0,003 mg/m<sup>3</sup>.

## АМОНЯК – NH<sub>3</sub>

### **Източници**

Амонякът е специфичен замърсител на атмосферния въздух. Той е безцветен газ с остра миризма. Основен източник на амоняк са химическата промишленост, хладилни инсталации и селско стопанство.

### **Влияние върху човешкото здраве**

Амонякът причинява възпаление на кожата, очите, носа, гърлото и белия дроб. Течният амоняк, попаднал в очите в големи концентрации, предизвиква ослепяване. За



предпазване от отрицателното влияние на амоняка, се препоръчва да се избягва дълготрайна експозиция при висока концентрация.

*Законодателство и оценка на индикатора*

❖ *Наредба № 14 на МОСВ норми ПДК*

- максимално еднократна ПДК (60-минутна експозиция) - 0,25 mg/m<sup>3</sup>;
- средноденонощна ПДК (24часова експозиция) - 0,1 mg/m<sup>3</sup>.

## **ОЛОВО - Pb**

### **Източници**

Най-разпространените аерозоли на тежки метали, замърсяващи атмосферният въздух са оловните. Концентрациите им в атмосферния въздух варират в зависимост от броя и мощността на източниците - металургични заводи, моторни превозни средства и вида на изгаряните бензини.

### **Влияние върху човешкото здраве**

Оловото попада в човешкия организъм главно по респираторен път (20÷60 %) и гастроинтестинален път (10 % при възрастни и около 40÷50 % при децата). Токсичните му ефекти се дължат на инактивирането на SH-групите или на конкурентно заместване на есенциални метални йони в молекулите на редица важни за организма ензими. По този начин много органи и системи се оказват уязвими към вредния ефект на оловото. Засягат се и репродуктивните процеси. При население, продължително експонирано на ниски концентрации на оловни аерозоли се наблюдават нарушения в хемоглобиновия синтез, еритропоезата, нервната система и повишаване на артериалното налягане. Оловото е кумулативна отрова с продължителен период на излъчване (от няколко дни до 25 години).

*Законодателство и оценка на индикатора*

❖ *Наредба №12 на МОСВ норми ПДК:*

- СГН – 0,5 µg/m<sup>3</sup>.

## **ТЕЖКИ МЕТАЛИ - Cd, Ni, As, Hg**

### **Източници**

Повечето емисии на арсен (As) се освобождават при изгаряне на горива, Основните антропогенни източници на кадмий (Cd), живак (Hg) включват изгарянето на изкопаеми горива, изгарянето на отпадъци. Има няколко основни антропогенни източници на никел (Ni), изпускани в атмосферния въздух: изгарянето на масло за отопление, изгаряне на отпадъчни утайки, отпадъчни води, използването на въглища за горене.

### **Влияние върху човешкото здраве**

As, Cd, Ni са канцерогенни за човека. **Кадмият** се изпуска в атмосферата от естествени и антропогенни източници. Основните естествени източници са почвен прах и пожари. Антропогенните източници на кадмий са производството на цветни метали, желязо, стомана и цимент, изгаряне на изкопаеми горива, изгаряне на отпадъци. Кадмият е силно устойчив в околната среда и биоакмулира. В по-силно замърсени райони повторно суспендираният прах (от превозни средства или от вятър вдигащ частиците кадмий) може значително да допринесе към експозицията на населението. Замърсяването на въздуха и наторяването допринасят почти еднакво към експозицията. Заедно те увеличават относително високото акумулиране на кадмий в горният почвен слой, като по този начин се увеличава риска от бъдеща експозиция чрез храната. Бъбреците и костите са критичните органи повлияни от хронична експозиция на кадмий, както и увеличен риск от белодробен рак. Кадмият е токсичен към водните организми, директно се абсорбира от тях.

**Никелът** се среща в почви, води, въздух и в биосферата. Към емисиите на никел към атмосферата могат да допринасят естествени източници като прах, вдиган от вятъра, от вулкани и растителност. Основните антропогенни източници на никел са изгаряне на масла за отопление, корабоплаване или производство на електроенергия, добив и производство на никел, изгаряне на отпадъци, производство на стомана, галванопластика. В много малки количества никелът е есенциален елемент за хората. По-високи дози могат да бъдат опасни, тъй като няколко никелови съединения са канцерогенни. Неканцерогенните ефекти върху здравето включват алергични кожни реакции, увреждане на ендокринната система, респираторният тракт и имунната система. Никелът и съединенията му могат да бъдат остро и хронично токсични към водния живот и могат да повлияят нездравословно и на животните.

**Арсенът** се изпуска в атмосферата от естествени и антропогенни източници. По-голямата част от човешките емисии идват от металургични пещи и изгаряне на горива. Пестицидите са важен източник на арсен, но рестрикциите в различните страни са намалили ролята му. Цигареният дим може да съдържа арсен. Арсенът е канцерогенен, а неканцерогенните му ефекти включват сърдечносъдови заболявания, невропатия и гангрена на крайниците. Арсенът е високотоксичен към водния живот и към животните. Органичните арсенови съединения са много устойчиви в околната среда и биоакмулират в хранителната верига.

**Живакът** е метал, който се отделя в околната среда от два източника: от природата и в резултат на човешката дейност. Особен принос за наличието му имат въглищните централи, изгарянето на въглища за отопление и готвене в бита, индустриални процеси, изгаряне на отпадъци и в резултат на добив на живак, злато и други метали. Нарастващо е използването на газообразен живак във флуоресцентни лампи. Живакът е един от най-токсичните тежки метали, като неговата токсичност се увеличава в присъствие на други елементи, като олово и алуминий. Живакът се среща в различни форми: елементен (като метал); неорганичен, на чиято експозиция хората могат да бъдат изложени при тяхната дейност и органичен – метилживак. Метилживакът (MeHg) е най-честата форма на органичен живак в хранителната верига. Населението, като цяло е изложено на експозиция от живак главно посредством храната, предимно риба. Според СЗО, експозицията от живак, дори в минимални

количества, може да причини сериозни здравни проблеми. **Живакът е считан от Световната здравна организация за един от десетте най-токсични вещества, които представляват главна опасност за човешкото здраве.** Най-общо, две са групите, които са най-силно уязвими от токсичния ефект на живака. В първата група спада плодът в утробата, който е изложен на експозиция в резултат на консумирана от майката храна, замърсена с живак. Това има негативен ефект върху растежа на мозъка и развитието на нервната система на бебето. Втората група застрашени от отравяне с живак са хората, хронично изложени на експозиция към високи нива от живак в тяхната професия. Вдишването на живачни изпарения може да има токсичен ефект върху нервната, храносмилателната и имунната система, както и върху белия дроб, бъбреците, кожата и очите и да доведе до фатален резултат. Неорганичните живачни соли действат разяждащо на кожата, очите и гастроинтестиналния тракт и могат да предизвикат бъбречна токсичност при поглъщане. Неврологични и поведенчески разстройства могат да бъдат наблюдавани при вдишване, поглъщане или контакт през кожата на различни живачни съединения. Симптомите включват треперене, безсъние, загуба на памет, нервномускулни ефекти, главоболие и конгнитивни и моторни дисфункции. Слаби, субклинични прояви на токсичност върху централната нервна система могат да бъдат забелязани при работници, изложени на експозиция от елементарен живак във въздуха от  $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$  или повече, в продължение на няколко години. Краткотрайната експозиция от високи нива живачни пари могат да причинят ефекти, включващи увреждане на белите дробове, гадене, повръщане, диария, повишаване на кръвното налягане и сърдечния пулс, атрофия на кората на главния мозък. Живакът причинява структурно изменение на хромозомите и има кластогенен ефект върху клетките.

#### *Законодателство и оценка на индикаторите*

##### *❖ Наредба №11/2007г. и Наредба №14/1997г. на МОСВ*

- СГН за съдържание на кадмий в атмосферния въздух от  $5 \text{ ng}/\text{m}^3$ .
- СГН за съдържание на никел в атмосферния въздух от  $20 \text{ ng}/\text{m}^3$
- СГН за съдържание на арсен в атмосферния въздух от  $6 \text{ ng}/\text{m}^3$
- СДН за съдържание на живак и съединения  $0,0003 \text{ mg}/\text{m}^3$

### **ПОЛИАРОМАТНИ ВЪГЛЕВОДОРОДИ - (ПАВ)**

#### **Източници**

Полиароматните (полицикличните) въглеводороди са голяма група органични съединения с две или повече бензолни ядра. Имат малка водоразтворимост, но голяма разтворимост в мазнини. Полиароматните въглеводороди се образуват в най-голяма степен при горивните процеси, главно при непълно горене на въглища и дизелово гориво. Усвояват се от организма главно, чрез дихателната система, но могат да попаднат и чрез вода и храна. Най-добре е проучен канцерогенният ефект на 3-,4-бензпирена (БаП) при инхалирането му с основен източник тютюневия дим.

#### **Влияние върху човешкото здраве**

Вдишаните ПАВ се абсорбират главно върху катранени частици и се елиминират, чрез бронхите. Доказан мутагенен и канцерогенен ефект, основна причина за рак на бял дроб. Не може да се определи безопасно ниво на ПАВ в атмосферния въздух, поради канцерогенното им действие.

*Законодателство и оценка на индикатора*

❖ *Наредба № 11 на МОСВ*

- средногодишна ПДК -  $1 \text{ ng/m}^3$ .

## **СТИРЕН (СТИРОЛ)**

### **Източници**

Стиренът е летлива безцветна течност, използвана за производство на полимери. Източници на замърсяване на въздуха са главно нефтохимическата промишленост и производството на пластмаси и смоли.

### **Влияние върху човешкото здраве**

Стиренът прониква в организма при вдишване и в малка степен, чрез кожата. Разпространява се бързо в организма и се натрупва основно в мастната тъкан. Предизвиква възпаление на очите, смущения в храносмилателната система, депресия. Метаболитите на стирола се елиминират с урината. При професионална експозиция на стирен се наблюдавано дразнене на дихателните пътища и конюнктивата. Въздействието върху централната нервна система се изразява в отпадналост, умора, главоболие, замаяност, което се наблюдава при концентрации на стирена над  **$200 \text{ mg/m}^3$** . Продължителна експозиция на стирен може да доведе до нарушение в ЕЕГ. Установено е, че обонятелният праг на стирена е  **$70 \text{ mg/m}^3$** . Данните за евентуален мутагенен и канцерогенен ефект при експозиция на стирен са ограничени. Международната агенция по проучване на рака го класифицира като канцероген от група 3.

*Законодателство и оценка на индикатора*

❖ *Наредба № 14 на МОСВ:*

- максимално еднократна ПДК (60-минутна експозиция) -  $0,005 \text{ mg/m}^3$ ;
- средноденонощна ПДК (за 24-часова експозиция) -  $0,003 \text{ mg/m}^3$ ;
- прагът на токсично действие (за 24-часова експозиция)  $0.8 \text{ mg/m}^3$ .

## **ТОЛУОЛ**

### **Източници**

Толуолът е летлива течност, слабо разтворима във вода. Главни източници са нефтопроизводството, коксовите пещи и производството на химични вещества (стирол). Използва се широко като разтворител на бои, мастила, лепила, в козметиката и добавка към горива. Експозицията на толуол се осъществява основно, чрез въздуха. Питейната вода и храната не са съществени източници на този замърсител.

### **Влияние върху човешкото здраве**

При вдишване се абсорбират 40 ÷ 60 % толуол. Той може да се абсорбира и чрез кожата. В организма се разпределя в мастната тъкан, надбъбречните жлези, бъбреците, черния дроб и мозъка. Метаболира до бензоена киселина, която се свързва с глицин до хипурова киселина, която се екскретира с урината. Токсичните ефекти върху човека се основават при професионална експозиция. Толуолът оказва най-съществен ефект върху ЦНС. При малки концентрации се наблюдава умора, сънливост, депресия, главоболие и хрема. Настъпват промени в ЕЕГ. Наблюдава се дразнене на очите при по-високи концентрации. Липсват данни за канцерогенен ефект на толуола върху човека. Толуолът има праг на обоняние **1 mg/m<sup>3</sup>**. Препоръчва се да се избягва дълготрайна експозиция при високи концентрации. Най-ниската концентрация, при която е наблюдаван ефект върху ЦНС и дразнене на лигавиците е **332 mg/m<sup>3</sup>**. СЗО препоръчва праг на безопасност **50 mg/m<sup>3</sup>** за 24-часова експозиция. За допустима експозиция на населението в съответствие с прага на обоняние, СЗО препоръчва норма от **1 mg/m<sup>3</sup>** при 30-минутна експозиция.

#### *Законодателство и оценка на индикатора*

##### *❖ Наредба № 14 на МОСВ и норми ПДК:*

- максимално еднократна ПДК (60-минутна експозиция) - 0,5 mg/m<sup>3</sup>;
- средноденоношна ПДК (за 24-часова експозиция) - 0,25 mg/m<sup>3</sup>.

При превишаване на установените норми и алармени прагове на атмосферните замърсители от неблагоприятни метеорологични условия, аварии, или други фактори се предвиждат действия по предварително разработен оперативен план на общината с цел опазване здравето на населението.