



Suspendēto cieto daļiņu ietekme

Publicēts: 19.03.2020.

Informācija ievietota 17.02.2014.

Pasaules Veselības organizācijas (PVO) dokuments (Health effects of particulate matter, WHO, Regional Office for Europe, 2013) paredzēts sabiedrības veselības aizsardzības politikas veidotājiem ar mērķi stimulēt efektīvāku stratēģiju gaisa piesārņojuma ietekmes uz veselību samazināšanai.

ANO Konvencijas Gēteborgas protokola „ Par paskābināšanas, eutrofikācijas un piezemes ozona līmeņa samazināšanu” (Gothenburg Protocol to abate Acidification, Eutrophication and ground-level Ozone (1999)) papildinājums 2012. gadā precizē vienošanos par nacionālo emisiju samazināšanu līdz 2020.gadam un turpmāk paredz kā prioritāru - gaisā suspendēto cieto daļiņu (PM) smalkās frakcijas $PM_{2,5}$ būtisku samazināšanu, galvenokārt saistībā ar melnās ogles vai sodrēju iedarbību, kas būtiski ietekmē gan veselību, gan arī klimatu.

Gaisā suspendētās cietās daļiņas (PM) ir plaši izplatīts gaisa piesārņotājs, kuru veido cieto un šķidro daļiņu suspensija gaisā. Būtisks indikators ietekmei uz veselību ir daļiņu masas koncentrācija un daļiņu izmēri ar diametru $<10\mu m$ (PM_{10}) un $<2,5\mu m$ ($PM_{2,5}$) – ultrasmalkās daļiņas. Lielākajā Eiropas daļā $PM_{2,5}$ veido apmēram 50-70% no PM_{10} . Jāņem vērā, ka ultrasmalkās daļiņas ($0,1-1\mu m$) var palikt atmosfērā vairākas dienas vai nedēļas un veidot pārrobežu gaisa piesārņojumu.

PM raksturojums – to fizikālais un ķīmiskais sastāvs var mainīties. Galvenie ķīmiskie komponenti ir sulfāti, nitrāti, amoniji u.c., kā arī neorganiskie joni, kā nātrijs, kālijs, kalcijs, magnijs, hlorīdi, organiskais un elementārais ogleklis, kristāliskie materiāli, ar daļiņām saistītais ūdens, metāli (t.sk. kadmiji, varš, niķelis, vanādijs, cinks), policikliskie aromātiskie ogļūdeņraži, bez tam daļiņu sastāvā iespējamas arī bioloģiskās komponentes, kā alergēni un mikrobi.

Daļiņas var tikt tieši emitētas gaisā (primārais PM) un var veidoties atmosfērā no gāzveida prekursoriem, kā sēra dioksīda, slāpekļa oksīdiem, amonija un ne- metāna gaistošiem organiskiem savienojumiem (sekundārie PM). Primārie PM un prekursoru gāzes var būt gan antropogēnas, gan dabīgas izcelsmes.

Antropogēnas izcelsmes PM ir saistītas ar motoru darbību (dīzeļa, benzīna), cietā kurināmā (ogles, smagās eļļas, biomasas, brūnogleš) izmantošanu mājāsaimniecībās un rūpniecībā, satiksmes ceļu seguma eroziju, riepu un bremžu abraziju u.c. procesiem.

Sekundārās daļiņas veidojas gaisā reaģējot ķīmiski ar gāzveida piesārņotājiem – slāpekļa oksīdiem (satiksme un industriālie procesi), sēra dioksīdu (visi degšanas procesi). Šīs daļiņas lielāko tiesu ir smalkās daļiņas. Augšnes un putekļu resuspensija arī veicina PM veidošanos.

PM_{10} monitorings – PVO Vides un veselības informatīvās sistēmas (ENHIS) dati par gada vidējo PM_{10} Eiropas valstīs liecina, ka 2010.gadā tikai 9 no 34 valstīm PM_{10} līmenis ir zem gada PVO vadlīnijas vērtības - $20\mu g/m^3$. Šīs valstis ir Īslande, Dānija, Igaunija, Somija, Zviedrija, Īrija, Apvienotā Karaliste, Luksemburga un Šveice. Vissliktākie rādītāji ir konstatēti – Kiprā, Bulgārijā, Turcijā, Albānijā.

Tā kā zemes līmeņa PM datu ir samērā maz, tad satelīta zondes datus kombinē ar modelēšanu un esošajiem virsmas mērījumiem. Kā liecina nesenie pētījumi - ir publicēti $PM_{2,5}$ koncentrācijas dati un aprēķināta globālā slimību slodze saistībā ar šo daļiņu

iedarbību.

Veselības efekti – PM₁₀ un PM_{2,5} t.s. ieelpojamās daļiņas, kas var nonākt elpošanas orgānu sistēmas krūšu daļā – īslaicīgā un ilglaicīgā iedarbība uz veselību ietver šādus rādītājus:

saslimstību ar elpošanas orgānu un sirds-asinsvadu slimībām (astmas pastiprināšanos, elpceļu slimības, biežāka atrašanās slimnīcās u.c.)

mirstību (sirds –asinsvadu slimības, elpošanas sistēmas slimības, plaušu vēzis)

Saistībā ar mirstību un ilglaicīgo iedarbību –PM_{2,5} ir uzskatāms par būtiskāku riska faktoru nekā PM₁₀. Mirstība no visiem nāves cēloņiem pieaug par 0,2-0,6% saistībā ar 10µg/m³ PM₁₀ (2,5-10µm) iedarbību, bet ilgtermiņa PM_{2,5} iedarbība ir saistīta ar sirds – plaušu slimību mirstības riska pieaugumu par 6-13% - 10µg/m³.

Jutīgās iedzīvotāju grupas ir hroniski slimnieki (ar plaušu un sirds slimībām), bērni un gados veci cilvēki. Jāatzīmē, ka PM iedarbība būtiski ietekmē plaušu attīstību bērniem, t.sk. radot pārejošu plaušu funkciju deficītu, hronisku pazeminātu plaušu augšanas ātrumu un ilgstošu plaušu funkciju pavājināšanos. Nav datu par drošiem PM iedarbības sliekšņa līmeņiem. Iedarbība ir visaptveroša un netieša.

Nav pierādījumu par atšķirīgiem iedarbības efektiem atkarībā no daļiņu ķīmiskā sastāva, bet melnās ogles daļa (nepilnīgas sadegšanas produkti) uzrāda kaitīgu efektu, arī organiskie policikliskie aromātiskie ogleņūdeņraži, metāli un neorganiskie sāļi – darbojas tieši toksiski uz organisma šūnām. Dīzeļa motora izplūdes gāzes tiek klasificētas kā kancerogēnas cilvēkam (grupa 1).

Slimību slodze - 3% sirds- plaušu saslimšanu un 5% saslimšanu ar plaušu vēzi saista ar PM globālo slimību slodzi pasaulē, bet Eiropas reģionā šie rādītāji ir zemāki, attiecīgi 1-3% un 2-5%.

2010.gadā vides piesārņojums (gada vidējais PM_{2,5}) ir saistīts ar 3,1 miljonu nāves gadījumu un apmēram 3,1% no slimības slodzes rādītāja DALY's (zaudētie dzīves gadi priekšlaicīgas mirstības un invaliditātes dēļ).

Bez tam ir veikti aprēķini, ka PM_{2,5} samazina populācijas dzīves ilgumu Eiropas Reģionā par apmēram 8,6 mēnešiem.

PVO pārskatīja PM vadlīniju vērtības un noteica:

PM_{2,5} - gada vidējo vērtību 10µg/m³ un 24 stundu vidējo vērtību - 25µg/m³ (bet ne ilgāk kā 3 dienas gadā)

PM₁₀ – gada vidējo vērtību 20µg/m³, bet vidēji 24 stundās - 50µg/m³.

Rekomendējamās vērtības tiek uzskatītas par pieņemamu un sasniedzamu mērķi, lai samazinātu ietekmi uz veselību.

Kā labas prakses paraugus min ASV, Harvarda sešu pilsētu pētījumu un Šveices pētījumu - Elpošanas orgānu veselības pētījumi un gaisa piesārņojumu samazināšanas pasākumi.

Literatūra:

1999, Gothenburg Protocol to Abate Acidification, Eutrophication and Ground-level Ozone,

www.unece.org/env/lrtap/multi_L1.html

Health effects of particulate matter. Policy implications for countries of eastern europe, Caucasus and central Asia, WHO, 2013.

www.euro.who.int/_data/assets/pdf_file/0006/189051/Health-effects-of-particulate-matter-final-Eng.pdf

<https://www.vi.gov.lv/lv/suspendeto-cieta-dalinu-ietekme>