

Vystavenie detí znečistenému vonkajšiemu ovzdušiu (PM₁₀ a PM_{2,5})

Indikátor

Názov: Vystavenie detí znečistenému vonkajšiemu ovzdušiu (tuhé častice)
Definícia: Priemerná koncentrácia tuhých častíc (PM₁₀) za rok u obyvateľov SR s dôrazom na detskú populáciu
Kód: CEHAPE SR/RPG III.

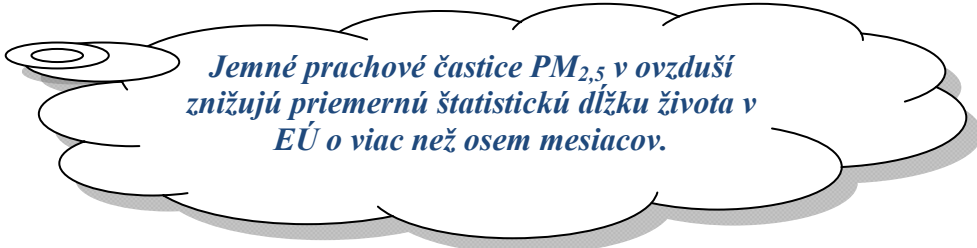
- **Úvod**

Tento indikátor je založený na ročných priemerných koncentráciách PM₁₀ nameraných v 8 krajoch Slovenskej republiky a popisuje úmrtnosť obyvateľov vrátane detí a mladistvých v dôsledku respiračných ochorení v kontexte SR a Európskeho WHO regiónu.

- **Kľúčová správa**

Choroby dýchacej sústavy sú medzi príčinami na 3, resp. 4 mieste hneď za úmrtiami spôsobenými poraneniami a inými vonkajšími príčinami. Pri ich vzniku hrajú dôležitú úlohu okrem genetických faktorov aj rizikové faktory ako je znečistenie ovzdušia, fajčenie a infekcia.

Najviac prekročená úroveň tuhých častíc PM₁₀ bola v európskom regióne WHO v Bulharsku, Srbsku a v Rumunsku. V Slovenskej republike nadlimitné hodnoty PM₁₀ vykazuje Košický, Banskobystrický a Žilinský kraj.



*Jemné prachové častice PM_{2,5} v ovzduší
znižujú priemernú štatistickú dĺžku života v
EÚ o viac než osem mesiacov.*

- **Zdôvodnenie**

Dlhodobé vystavenie ľudskej populácie týmto látkam, ako aj vystavenie počas dopravnej špičky, môže viesť k rôznym zdravotným komplikáciám v každom veku, avšak osoby so srdcovými alebo dýchacími problémami sú obzvlášť ohrozené, a to v rozsahu od menších problémov s dýchacou sústavou až k predčasným úmrtiam.

Za najzávažnejšie z hľadiska vplyvov na zdravie sa v súčasnosti považujú dve látky: jemné prachové častice a prízemný ozón. PM je látka znečisťujúca ovzdušie, ktorá pozostáva zo zmesi tuhých a kvapalných častíc rozptýlených v ovzduší. Tieto častice majú rôzne fyzikálne vlastnosti a chemické zloženie. PM sa môžu buď priamo vypúšťať do ovzdušia (primárne PM) alebo sa môžu vytvárať sekundárne v atmosfére z plynných prekurzorov (najmä oxid siričitý, oxidy dusíka, amoniak a prchavé nemetánové organické zlúčeniny).

Od roku 1997 je pravdepodobne vystavených koncentráciám častíc presahujúcich obmedzenia stanovené EÚ na zachovanie ľudskeho zdravia až 45 % európskej mestskej populácie; a až 60 % je pravdepodobne vystavených úrovniam ozónu, ktoré prekračujú cieľové hodnoty EÚ.

- **Prezentácia údajov v kontexte EÚ**

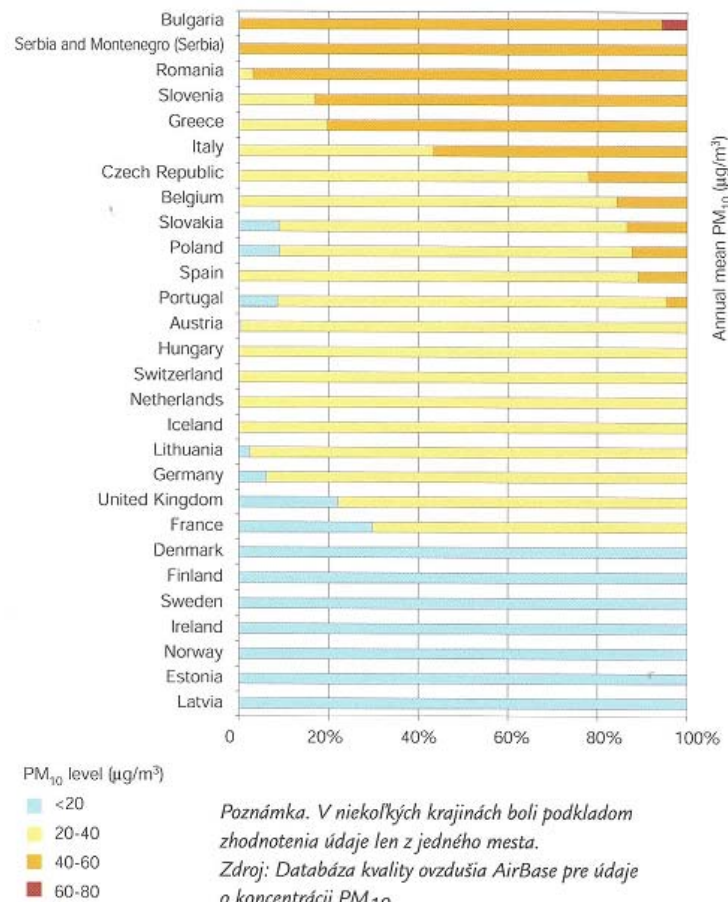


Prachové častice predstavujú sumu častíc rôznej veľkosti, ktoré sú voľne rozptýlené v ovzduší. Ich pôvod je v rôznych technologických procesoch, uvoľňujú sa najmä pri spaľovaní tuhých látok, sú obsiahnuté vo výfukových plynových motorových vozidiel. Do ovzdušia sa však dostávajú aj vírením častíc usadených na zemskom povrchu (sekundárna prašnosť).

Veľmi malé deti sú obzvlášť citlivé na znečisťujúce látky v ovzduší

Graf č. 1 prezentuje distribúciu koncentrácií PM₁₀ v populácií v roku 2004 (alebo v poslednom roku, z ktorého boli k dispozícii). Vo väčšine krajín Európskeho regiónu WHO je prekročená úroveň hladiny PM₁₀, najviac v Bulharsku, Srbsku a Rumunsku.

Graf č. 1: Percento detí žijúcich v mestách s rôznymi hladinami PM₁₀ (2004)



*Poznámka. V niekoľkých krajinách boli podkladom zhodnotenia údaje len z jedného mesta.
Zdroj: Databáza kvality ovzdušia AirBase pre údaje o koncentrácii PM₁₀
EUROSTAT pre údaje o mestskej populácii*

• **Prezentácia údajov v kontexte SR**

Limitné hodnoty PM₁₀ sú stanovené vo vyhláske Ministerstva pôdohospodárstva, životného prostredia a regionálneho rozvoja SR č. 360/2010 o kvalite ovzdušia, kde je stanovená 24 hodinová limitná hodnota na ochranu zdravia ľudí a to 50 µg/m³ PM₁₀, ktorá sa nesmie prekročiť viac ako 35 krát za kalendárny rok. Ročná limitná hodnota na ochranu zdravia ľudí je 40 µg/m³ PM₁₀.

V sektore cestnej dopravy k emisiám PM₁₀ a PM_{2,5} zo spaľovania najvýraznejšie prispievajú dieselové motory. Celkovo najvýznamnejším podielom k emisiám PM₁₀ a PM_{2,5} prispievajú malé zdroje (vykurovanie domácnosti), pričom nárast emisií v tomto sektore odráža zvýšenú spotrebu dreva v dôsledku nárastu cien zemného plynu a uhlia. Najväčší pokles možno vidieť v roku 2004 v sektore priemysel, kedy sa emisie výrazne znížili. (tab. 1,2)

Tab.1: Emisie PM₁₀ v SR v rokoch 2000 – 2008 (t) podľa sektorov

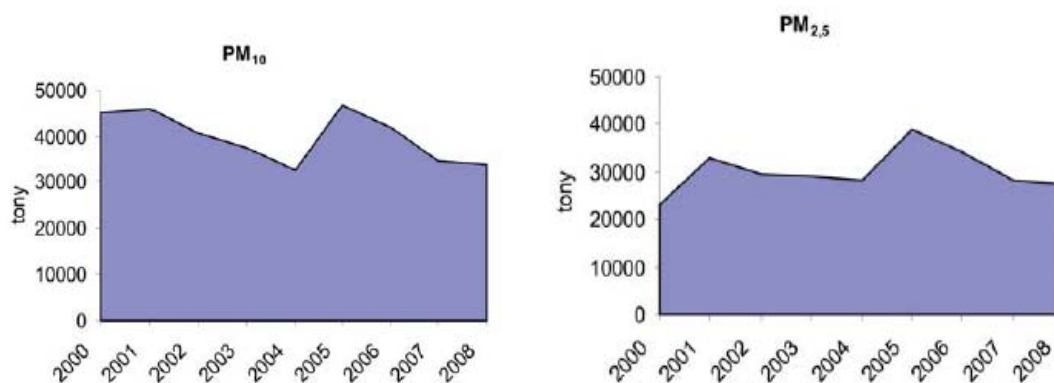
Sektor	Emisie PM ₁₀								
	(t/rok)								
	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
Energetika	44 457,28	45 552,24	40 213,21	36 932,10	32 490,95	46 135,77	41 228,96	34 256,74	33 387,24
z toho:									
Doprava	2 302,49	2 522,69	2 810,66	3 222,00	3 378,64	3 515,51	4 037,69	3 704,93	3 275,00
Domácnosti	17 221,07	18 095,83	15 521,78	16 562,83	19 836,21	26 741,80	25 016,30	25 044,50	25 136,79
Priemysel	645,18	509,11	517,19	472,92	23,72	459,22	467,38	401,81	411,90
Spolu	45 102,46	46 061,35	40 730,40	37 405,02	32 514,67	46 594,99	41 696,34	34 658,55	33 799,14

Tab.2: Emisie PM_{2,5} v rokoch 2000 – 2008 (t) podľa sektorov

Sektor	Emisie PM _{2,5}								
	(t/rok)								
	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
Energetika	22 787,85	32 960,58	29 194,37	29 027,87	28 154,54	38 734,24	33 920,19	28 130,73	27 474,93
z toho:									
Doprava	1 838,17	2 008,78	2 241,11	2 683,00	2 468,44	2 827,43	3 248,70	2 983,60	2 505,00
Domácnosti	12 993,79	14 290,12	13 218,13	14 320,98	17 644,22	24 229,61	22 484,77	22 903,35	22 966,66
Priemysel	110,32	137,44	121,52	72,34	1,41	47,49	56,84	46,44	45,64
Spolu	22 898,17	33 098,02	29 315,89	29 100,21	28 155,95	38 781,73	33 977,03	28 177,17	27 520,57

Zdroj: SHMÚ

Graf č. 2: Grafické zhodnotenie emisií PM₁₀ a PM_{2,5} na území SR



Zdroj: SHMÚ

- **Zdravotný kontext**



Jedinou expozičnou cestou ako sa PM častice môžu dostávať do ľudského organizmu je inhalácia. Zdravotná významnosť prachu závisí od veľkosti častíc. Zatiaľ čo väčšie častice (nad 10 μm) môžu pôsobiť iba podráždenie horných dýchacích ciest s kašľom a kýchaním a dráždenie očných spojiviek, menšie častice sa dostávajú až do dolných dýchacích ciest a častice s rozmerom pod 2,5 μm môžu prestupovať do pľúcnych alveol a buď sa usadzovať v pľúcach alebo aj prenikať do krvného obehu. Z tohto aspektu delíme ukazovateľ prašnosti na celkovú prašnosť (TSP), častice pod 10 μm (PM_{10}) a častice pod 2,5 μm ($\text{PM}_{2,5}$). Zvýšená prašnosť v ovzduší všeobecne pôsobí dráždivo na dýchacie cesty a spravidla sa vyskytuje spolu s ďalšími škodlivinami, ako sú oxid siričitý alebo oxidy dusíka. Z odborných zdravotníckych štúdií vyplynulo, že v lokalitách s vysokým a dlhodobým výskytom zvýšených koncentrácií malých prachových častíc v ovzduší sa zisťuje zvýšená úmrtnosť obyvateľov na ochorenia dýchacej a srdcovo-cievnej sústavy. Za citlivé skupiny populácie sa považujú astmatici, osoby s ochoreniami dýchacej sústavy a srdcovo-cievnej sústavy, veľmi malé deti a starí ľudia.

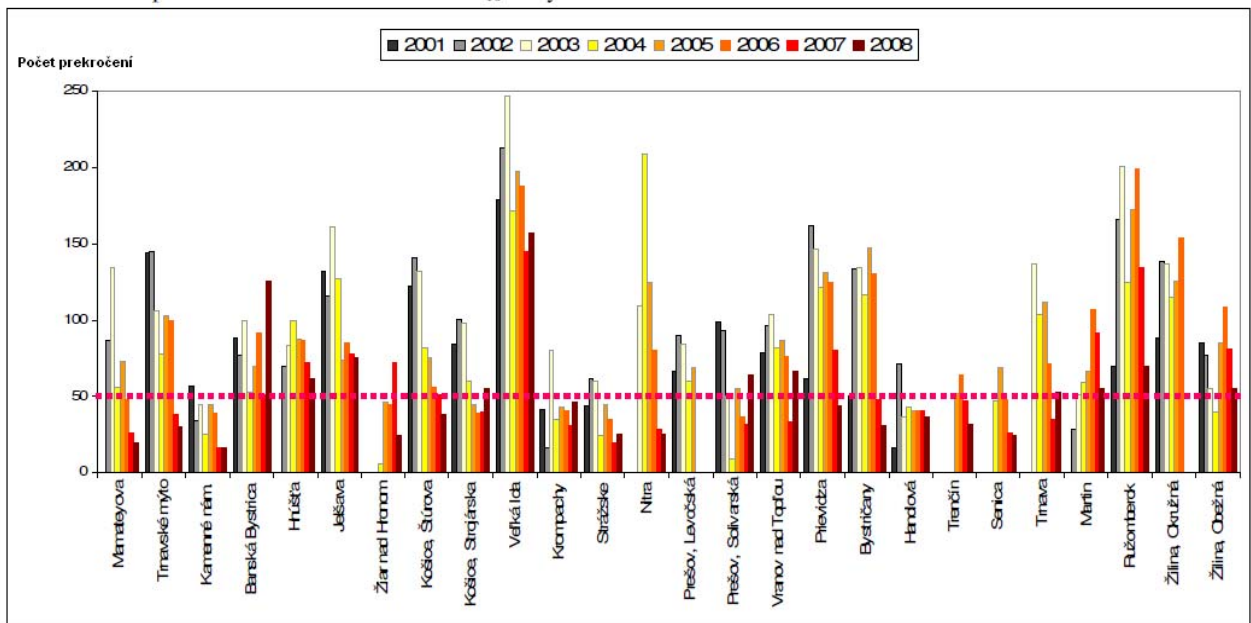
Najväčší problém kvality ovzdušia na Slovensku predstavuje v súčasnosti znečistenie ovzdušia suspendovanými časticami (PM_{10})

Najväčší problém kvality ovzdušia na Slovensku, ako aj vo väčšine európskych krajín, predstavuje v súčasnosti znečistenie ovzdušia časticami PM_{10} . V roku 2009 bola prekročená 24h limitná hodnota na 15 staniách a na 3 staniách bola súčasne prekročená aj ročná limitná hodnota.

Na základe vyhodnotenia znečisteného ovzdušia a limitných hodnôt ukazovateľa PM_{10} za rok 2009 zo zdrojov SHMÚ je možné konštatovať, že najvyššie hodnoty uvedeného ukazovateľa vykazujú mestá Veľká Ida (Košický kraj) a to až 166 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, Banská Bystrica 76 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ a Ružomberok 94 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

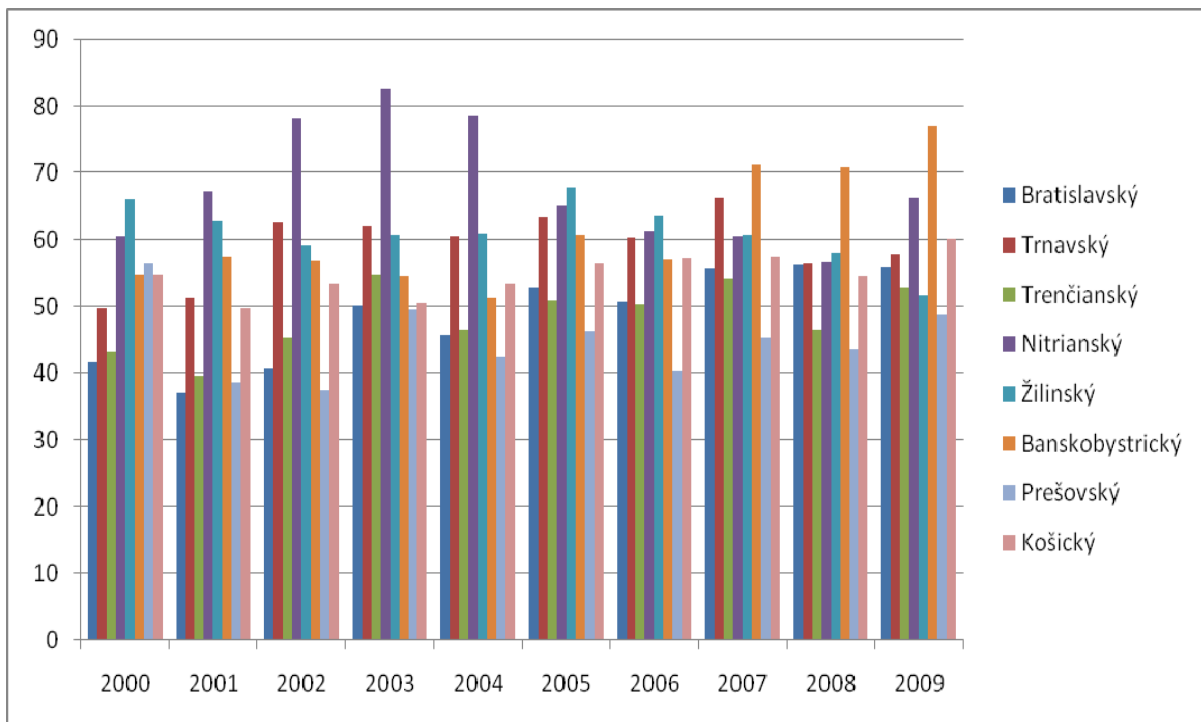
K pravidelnému prekročeniu limitnej hodnoty PM_{10} pre príslušný rok na ochranu ľudského zdravia za priemerované obdobie 24 hod. došlo v období rokov 2001-2008 na viacerých monitorovacích staniách. Najviac prekročené hodnoty PM_{10} boli vo Veľkej Ide (Košický kraj), v Nitre a v Ružomberku. (Graf č. 3)

Graf č. 3: Počet prekročení 24 hodinovej limitnej hodnoty pre PM₁₀ v období rokov 2001 -2008 (monitorovacie stanice)



Zdroj: ec.europa.eu

Graf č. 4: Špecifická úmrtnosť na 100 000 obyvateľov v dôsledku respiračných chorôb podľa jednotlivých krajov Slovenskej republiky



Zdroj: NCZI

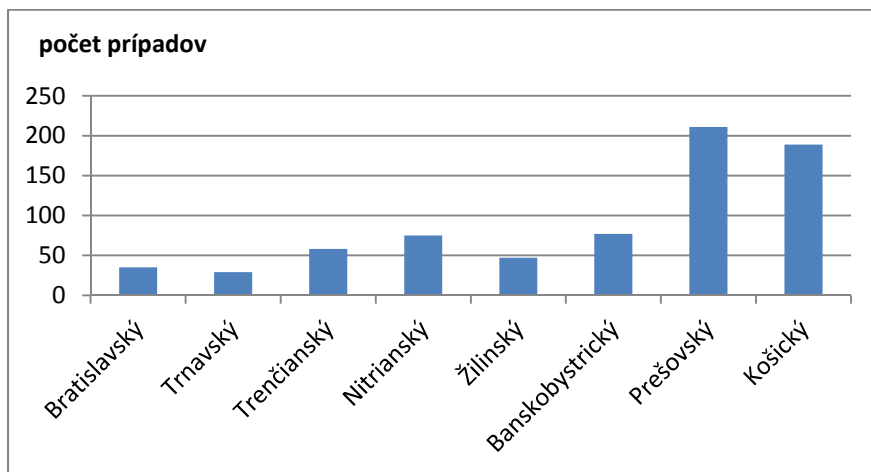
Najvyššie zvýšené hodnoty ukazovateľa PM₁₀ vykazujú kraje SR: *Košický (Veľká Ida), Nitra a Žilinský kraj (Ružomberok)*. Najviac úmrtí v dôsledku respiračných chorôb v Slovenskej republike bolo zaznamenaných v *Banskobystrickom, Nitrianskom a Košickom kraji*. (Graf č. 4)

Na základe vyššie uvedeného možno konštatovať kauzálny vzťah medzi zvýšenými limitnými hodnotami ukazovateľa PM₁₀ (SHMÚ) a úmrtnosťou v dôsledku respiračných chorôb, čo sa aj potvrdilo v porovnaní medzi mestami s prekročenými hodnotami ukazovateľa PM₁₀ a mestami kde bola zaznamenaná najväčšia úmrtnosť v dôsledku respiračných chorôb. Mieru závažnosti tohto vzťahu by bolo potrebné overiť ďalšími cieľenými štúdiami na odfiltrovanie pôsobenia ostatných faktorov.



Najväčšia úmrtnosť v dôsledku respiračných chorôb u detí a mladistvých sa prejavila v Prešovskom a Košickom kraji, kde niekoľko násobne prekročila úroveň úmrtnosti v ostatných regiónoch. Táto skutočnosť je zjavne spôsobená aj vplyvom ďalších faktorov spôsobujúcich vznik respiračných chorôb. (graf č. 5)

Graf č. 5: Úmrtnosť detí a mladistvých v dôsledku respiračných chorôb v jednotlivých krajoch SR za posledných 10 rokov



Zdroj: NCZI

- **Politická relevancia a kontext**

- **Vyhláška Ministerstva pôdohospodárstva, životného prostredia a regionálneho rozvoja SR č. 360/2010 o kvalite ovzdušia a Zákon č. 137/2010 o ovzduší**, kde sú stanovené cieľové a limitné hodnoty pre PM₁₀, ktoré majú negatívny vplyv na ľudské zdravie.
- Zlepšenie kvality vonkajšieho a vnútorného ovzdušia je snahou mnohých rezortov v rámci svojich rezortných aktivít. Veľká pozornosť je venovaná hlavne kvalite vnútorného ovzdušia a znižovaním výskytu fajčenia hlavne u detí a mladistvých a tehotných žien. V rámci legislatívy je pozornosť osobitne venovaná znižovaniu a prevencii fajčenia - v roku 2009 bol opätovne novelizovaný existujúci **zákon č. 377/2004 Z.z. o ochrane nefajčiarov**, ktorý posilnil ochranu nefajčiarov, a to zákazom fajčenia v zariadeniach spoločného stravovania okrem zariadení, ktoré majú pre nefajčiarov vyhradených minimálne 50 %, ktorá je stavebne oddelená od časti pre fajčiarov, pričom priestor pre nefajčiarov musí byť umiestnený pri vstupe do zariadenia a zákazom fajčenia vo verejných budovách, v divadlách, kinách, v predajniach, na výstavniskách, múzeách a galériách.
- V roku 2004 na **4. ministerskej konferencii o životnom prostredí a zdraví v Budapešti** predstavitelia členských krajín prijali deklaráciu, ktorá obsahuje štyri regionálne prioritné ciele na zníženie podielu ochorení detí vo vzťahu k životnému prostrediu. Jeden z cieľov (RPG III.) je zameraný na predchádzanie chorobám zlepšením vnútornej a vonkajšej kvality ovzdušia, kde sa jednotlivé krajiny zaviazali znižovať výskyt akútnych a chronických respiračných ochorení redukciami expozície ultra jemných a iných častíc, najmä z priemyslu, dopravy a spaľovania. Na dosiahnutie tohto cieľa je bezpodmienečne nutná redukcia vystavenia PM. **5. ministerská konferencia konaná v Parme 2010** potvrdila potrebu naďalej koncentrovať pozornosť na uvedené ciele, a teda pokračovať v prijímaní a realizovaní potrebných opatrení na znižovanie negatívnych vplyvov environmentálnych determinantov zdravia.
- **Akčný plán pre životné prostredie a zdravie obyvateľov Slovenskej republiky III (National Environmental and Health Action Plan for the Slovak Republic III – NEHAP)** - rozpracováva prioritné oblasti životného prostredia a zdravia so zreteľom na zdravie detí, v rámci ktorých sú navrhnuté aktivity na zlepšenie podmienok života obyvateľov Slovenskej republiky. Základným cieľom je prostredníctvom navrhnutých aktivít jednotlivých rezortov minimalizovať riziká pochádzajúce z prostredia, ktoré môžu poškodzovať a ohrozovať zdravie ľudí, vrátane detí. Regionálny prioritný cieľ III. je zameraný na prevenciu a zníženie respiračných ochorení spôsobených znečisteným vzduchom v interiéri a exteriéri a na zníženie chorobnosti a úmrtnosti z dôvodu akútnych aj chronických respiračných ochorení u detí a mládeže.
- **Akčné plány ochrany ovzdušia**, ktoré vypracovali Krajské úrady životného prostredia SR a ktoré obsahujú opatrenia manipulácie s prašným materiálom v suchom období a obmedzenia spaľovania uhlia aj biomasy (náhrada záložným zdrojom na zemný plyn); ďalej potreba pravidelného čistenia a umývanie komunikácií, kropenia skládok sypkého materiálu, mokrého odstraňovania zimného posypu, ktoré boli prijaté vo všetkých zónach a aglomeráciách na Slovensku.
- Jednou z významných aktivít, ktorá sa zrealizovala v období rokov 2006 – 2010 v súvislosti s vnútornými ovzdušiami, je aj medzinárodný projekt **Kvalita vnútorného ovzdušia v európskych školách (SEARCH)**, ktorého cieľom bolo zistenie kvality vnútorného ovzdušia v školách a vplyv ovzdušia na zdravotný stav detí so zameraním

na respiračné ochorenia. Výsledky uvedeného projektu potvrdzujú významnú závislosť medzi koncentráciou znečisťujúcich látok vo vnútornom ovzduší a charakterom vonkajšieho a vnútorného prostredia ovplyvňovaného predovšetkým dopravou, priemyselnými zdrojmi znečistenia, vnútorným vybavením, spôsobom údržby a vetrania školských budov a pod. Merania kvality ovzdušia v školách preukázali zvýšené hodnoty koncentrácie prachových častíc (PM₁₀) v školách zaťažených intenzívnou dopravou a priemyslom. Koncentráciu prachových častíc vo vnútornom ovzduší zároveň významne zvyšuje aj suché zotieranie školskej tabule, či pohyb detí v triede počas prestávok. Získané výsledky poukazujú na potrebu neustáleho zabezpečovania primeraného vetrania školských tried.

- **Národný program podpory zdravia** je zameraný na vybrané determinanty zdravia, skladá sa z 11 cieľov, medzi ktorými je aj determinant „zníženie výskytu neinfekčných chorôb“, ktorého cieľom je zníženie výskytu neinfekčných ochorení medzi ktoré patria aj ochorenia horných dýchacích ciest a pľúc.

- **Vyhodnotenie**

Na základe vyššie uvedených skutočností môžeme poukázať na prepojený vzťah medzi znečisteným ovzduším prachovými časticami PM₁₀ a rôznymi indikátormi detského zdravia. Dokonca je preukázaný negatívny vplyv znečisteného vzduchu na vývin ľudského plodu, kde prachové častice môžu spôsobiť vnútramaternicovú rastovú retardáciu. Znečistené ovzdušie sa počas roka mení a isté obdobia majú vplyv dokonca na rizikový pôrod, potrat alebo na nízku pôrodnú hmotnosť dieťaťa.

- **Použitá literatúra:**

[1] http://www.sazp.sk/slovak/struktura/COH/pchb/projekt_2004_01/informacne_listy/86.pdf

[2] Správa o stave životného prostredia Slovenskej republiky v roku 2009

[3] www.enviroportal.sk

[4] Závery zo 4. a 5. ministerskej konferencie o životnom prostredí a zdraví, Budapešť 2004, Parma 2010

[5] www.ec.europa.eu

[6]

- **Použité skratky:**

PM_{2,5} – Particulate Matter – tuhé častice o veľkosti menšej než 2,5 μm

PM₁₀ – Particulate Matter – tuhé častice o veľkosti menšej než 10 μm

TSP – celková prašnosť v μm

WHO – World Health Organization – Svetová zdravotníctva organizácia

SHMÚ – Slovenský hydrometeorologický ústav

NCZI – Národné centrum zdravotníckych informácií

Vypracovala: Ing. Lenka Dančová