

## **Projekt: CESAR II**

Stredoeurópska štúdia o vplyve znečisteného ovzdušia na respiračné zdravie detí.  
Štúdia plnená v rámci vedecko-technického programu EÚ INCO-COPERNICUS.

---

**Koordinačné centrá:** RIVM Holandsko, London school of Hygiene and Tropical Medicine UK, University of Wageningen Holandsko

**Zúčastnené krajiny:** Bulharsko, Česká republika, Maďarsko, Poľsko, Rumunsko, Slovensko

**Národný koordinátor:** MUDr. Eleonóra Fabiánová, PhD.  
**Gestor v rámci Slovenska:** ŠZÚ Banská Bystrica  
**Riešiteľ v I. a II. etape:** ŠZÚ Banská Bystrica  
**Spoluriešitelia v I. etape:** ŠZÚ Bratislava  
ŠZÚ Žilina  
Nemocnica F.D.Roosevelta Banská Bystrica  
ÚPKM Bratislava  
Fakultná nemocnica Bratislava  
SHMÚ Bratislava  
NCPZ Bratislava

### **Riešitelia:**

**I. etapa:** MUDr. K.Koppová, MUDr. J.Holíková, MUDr. M.Kapasný, MUDr. M.Pernišová, Ing. E.Mihalíková, RNDr. F. Hrubá, MUDr. K.Slotová, MUDr. S.Timová, CSc, MUDr. M.Avdičová, Ing. P.Miškovič, RNDr. A.Keleová, RNDr. A.Zacharová, Ing. Ondrkalová  
**II.etapa:** MUDr. K.Koppová, MUDr. K.Slotová, MUDr. S.Timová, CSc, MUDr.M.Pernišová, RNDr. F.Hrubá

Stredoeurópska štúdia znečistenia ovzdušia a respiračného zdravia CESAR I. bola financovaná Komisiou Európskych spoločenstiev (CEC), v rámci programu PHARE mnohonárodnostného environmentálneho programu. Projekt sa začal realizovať v novembri 1994 a trval 30 mesiacov, t.j. do apríla 1997. Druhá fáza bola financovaná Európskou úniou v rámci programu INCO COPERNICUS. Druhá fáza sa začala realizovať od 1.11.1998 a bola ukončená 31.12.2000. Tento program je prednostne zameraný na modelovanie expozície a na analýzy širokej databázy údajov, ktoré boli získané v rámci projektu CESAR I.

Štúdia má dva komplementárne ciele:

- Posilniť kapacitu výskumu vo PHARE krajinách tak, aby bola zaručená vysoká kvalita environmentálno-epidemiologických štúdií;
- Vytvoriť porovnateľnú základňu údajov týkajúcich sa respiračného zdravia u detí, údajov o súčasnej expozície škodlivinám v ovzduší v 6 krajinách Strednej Európy, ktoré participujú na štúdiu a vyšetriť vzťah medzi respiračným zdravím a znečistením ovzdušia.

Štúdiá znečistenia ovzdušia a respiračného zdravia sa skladala z prierezovej štúdie u detí základných škôl zameranej na vyšetrenie účinkov dlhodobej expozície znečisteniu voľného ovzdušia škodlivinami  $PM_{10}$ ;  $PM_{2,5}$ ;  $NO_2$ ;  $SO_2$  na respiračné zdravie. Hlavnou hypotézou štúdie bolo: dlhotrvajúca expozícia znečistenému voľnému ovzdušiu a najmä respirabilným pevným časticiam  $PM_{10}$ ;  $PM_{2,5}$  súvisí so vzrastajúcou prevalenciou respiračných symptómov, vzrastajúcou prevalenciou atopie, poklesom pľúcnych funkcií a zmenou imunitného systému u detí. Frakcie pevných častíc  $PM_{10}$ ;  $PM_{2,5}$  boli zvolené vzhľadom na ich predpokladaný priamy vzťah k zdravotnému stavu a sú považované za respirabilné frakcie z celkovej polietavej prašnosti meranej u nás ako koncentrácie tuhých znečisťujúcich látok.

Študovaná populácia predstavovala počet 21 743 detí, z toho na Slovensku 3038 detí. Účinky na zdravie, premenné týkajúce sa expozície a potenciálne ďalšie ovplyvňujúce faktory boli vyšetrované u každého individuálne. Meranie expozície bolo zabezpečené vo všetkých študovaných oblastiach po dobu jedného roka. Veková kategória detí, ktorá bola vyzvaná k účasti na štúdiu, bola populácia vo veku 7 – 11 rokov. V tomto roku obyčajne deti nefajčia, nie sú exponované v pracovnom prostredí a tiež môžu byť získané k spolupráci pomerne ľahko cez základnú školu.

Výber oblastí v rámci krajiny, bol urobený na základe konzultácií s lokálnymi odborníkmi a po schválení Ministerstvom zdravotníctva a Ministerstvom životného prostredia. Národné riešiteľské tímy jednotlivých krajín následne vybrali 4 oblasti pre účely projektu. Najdôležitejším kritériom pri výbere lokalít bol odlišný obsah jednotlivých škodlivín v ovzduší v jednotlivých oblastiach v rámci krajiny. Zvlášť uprednostňovaná bola odlišnosť dominujúcich zdrojov znečistenia miestneho ovzdušia (doprava, priemysel, miestne spaľovanie). Ostatné kritériá pre výber oblastí zahrňovali: relatívne homogénne exponovanú populáciu, ekonomický profil populácie mal byť porovnateľný s ostatnými participujúcimi oblasťami, najmenej 1500 detí v oblasti k dispozícii pre účely štúdie, relatívne nízku migráciu. (V Maďarsku bolo vybraných 5 namiesto 4 oblastí, nakoľko v jednej z oblastí bolo k dispozícii menej detí ako bolo potrebné).

Na Slovensku boli vybrané tieto oblasti:

**Banská Bystrica – sídlisko Sásová**, ako čistá oblasť bez lokálnych zdrojov znečistenia

**Banská Bystrica – centrum** ako oblasť znečistená, s hlavnými zdrojmi znečistenia z dopravy, drevospracujúceho závodu Smrečina, z Cementárne, centrálnych kotolní používajúcich prírodný plyn a tiež kotolní, používajúcich hnedé uhlie, s častým výskytom inverzií najmä v zimnom období.

**Žilina – sídlisko Vlčince**, ako znečistená oblasť s častým výskytom inverzií a pomerne nepriaznivými veternými podmienkami, s hlavnými zdrojmi znečistenia z dopravy, veľkej centrálnej vykurovacej stanice, ktorá používa hnedé uhlie a z chemickej továrne.

**Bratislava – centrum**, ako znečistená oblasť charakterizovaná hustou cestnou premávkou. Hlavné zdroje znečistenia ovzdušia sú: centrálna vykurovacia stanica, elektrárne a doprava. Sekundárny zdroj znečistenia ovzdušia v meste tvoria sekundárne suspendované častice.

V študovaných oblastiach boli merané koncentrácie PM<sub>10</sub>; PM<sub>2,5</sub> ; NO<sub>2</sub>; SO<sub>2</sub> štandardizovanou metódou na pozadových meracích stanicích počas obdobia jedného roka tak, aby sa získal spoľahlivý odhad súčasnej priemernej expozície. Aby bol zabezpečený prehľad, týkajúci sa priestorovej distribúcie koncentrácií jednotlivých škodlivín v každej zo študovaných oblastí, boli vykonané doplnkové merania. Historické dáta z meracej siete a z registračného systému pre emisie boli použité na odhad životnej expozície dieťaťa. Všetky meracie metódy, použité v rámci štúdie, boli nové, doteraz na Slovensku nepoužívané. Každá metóda bola rozdelená do dvoch častí: odberovej a analytickej, používali sa aktívne aj pasívne metódy odberu. Súčasťou meracieho programu bol aj projekt na kontrolu a zabezpečenie kvality a medzinárodný audit laboratórií v zúčastnených krajinách, aby namerané hodnoty spĺňali všetky kritériá kvality stanovené v krajinách Západnej Európy.

Vo všetkých študovaných oblastiach boli zhromaždené údaje o respiračnom zdraví detí. Prevalencia respiračných symptómov a iných porúch, užívanie liekov a prítomnosť alergie boli vyšetrené u 4000 detí v jednotlivých krajinách použitím dotazníka, ktorý vyplňovali rodičia detí. Podmienkou účasti v štúdiu bol súhlas rodičov. Dotazníkom boli zisťované aj informácie o ostatných rizikových faktoroch, ktoré môžu byť spolupôsobiacimi faktormi, zahrňujúc indikátory sociálno-ekonomického stavu bývania a kvality vnútorného ovzdušia, rodinnej anamnézy a výživových charakteristík. Testovanie pľúcnych funkcií bolo vykonané u skupiny starších detí (okolo 2000 detí na krajinu). Atopická dispozícia bola vyšetrená u podskupiny detí a podložená objektívnymi meraniami (Phadiatop test, špecifické IgE v sére). U podskupiny 80 detí na krajinu boli vykonané hĺbkové vyšetrenia imunologického stavu.

### **Výsledky za Slovensko**

Z ročného monitorovacieho programu vyplýva, že priemerné ročné koncentrácie pevných častíc PM<sub>10</sub> sa v oblastiach na Slovensku pohybujú od 41 (Banská Bystrica – sídlisko Sásová) do 57 µ/m<sup>3</sup> (Žilina – sídlisko Vlčince) pevných častíc PM<sub>2,5</sub> od 29 do 38 µ/m<sup>3</sup>. Tieto priemerné ročné koncentrácie sú najnižšie zo všetkých v rámci 25 sledovaných oblastí v 6 krajinách (najvyššie koncentrácie boli namerané pre PM<sub>10</sub> v Sofii a Bukurešti – 93 µ/m<sup>3</sup>, pre PM<sub>2,5</sub> v Pzsczyne, Poľsko – 67 µ/m<sup>3</sup>).

Z dotazníkovej štúdie boli získané prevalencie príznakov ako aj jednotlivých sledovaných respiračných ochorení. Prevalencia chronického kašľa je v sledovaných oblastiach na Slovensku v priemere 15%, suchého kašľa a pískania na hrudníku ako príznakov astmy v priemere 13%.

Veľmi vysoká avšak porovnateľná s ostatnými sledovanými krajinami je prevalencia bronchitídy, a to v priemere 52%, pričom štúdie v krajinách Západnej Európy udávajú od 9-30% (na Slovensku najvyššia v Bratislave – 57%, najnižšia v Banskej Bystrici – sídlisko Sásová - 48% ). Prevalencia astmy alebo spastickej, obštrukčnej bronchitídy je v priemere 6%, čo je hodnota pomerne nízka v porovnaní s ostatnými sledovanými krajinami ako aj známymi hodnotami zo štúdií v krajinách Západnej Európy (na Slovensku najvyššia v Bratislave – centrum - 9,6%; najnižšia v Banskej Bystrici-centrum – 4,4%).

Prevalencia inhalačných alergií (alergie na domáci prach, peľ alebo srseľ zvierat) bola podľa dotazníkovej štúdie 10%, avšak podľa výsledkov testu atopickej senzibilizácie je prevalencia senzibilizovaných detí až 32%.

Celkovo v celej štúdií bol zistený oveľa vyšší výskyt bronchitídy ako astmy, pomerne veľký kontrast v prevalencii jednotlivých symptómov a ochorení medzi jednotlivými oblasťami, pričom variabilita medzi krajinami je oveľa vyššia ako variabilita v rámci jednotlivých krajín.

Testovania parametrov pľúcnych funkcií sa zúčastnilo 1451 detí zo všetkých sledovaných oblastí. Kritériá akceptovanosti splnilo vyšetrenie 1006 detí t.j. 68,4% z celkového počtu spirometrických vyšetrení, tieto bolo možné použiť pre ďalšie hodnotenie. Z vyšetrovacieho manévru prietok – objem sa hodnotili parametre FVC, FEV<sub>1</sub>, TIF, MEF<sub>50</sub>, MEF<sub>25</sub>. Výsledky boli porovnané so Zapletalovými referenčnými hodnotami. Adjustované priemerné hodnoty sledovaných parametrov sú vo všetkých 4 oblastiach v akceptovateľnom rozmedzí t.j. nad 80% referenčných hodnôt. Hodnoty expiračného objemu sú v priemere 108% až 86% referenčných hodnôt. Iba 58 (5,7%) detí malo hodnoty pod 80% fyziologickej hladiny referenčných hodnôt. Medzi sledovanými oblasťami boli štatisticky významné rozdiely v priemerných expiračných objemoch. Najnižšie hodnoty boli získané v Banskej Bystrici – Sásovej. Legistickou regresiou boli zistené štatisticky významné korelácie medzi znížením FEV<sub>1</sub> pod 80% referenčnej hodnoty a výskytom astmy a spastickej obštrukčnej bronchitídy a využitia lekárskej prvej pomoci pre dýchacie problémy.

Predbežné analýzy vzťahu znečistenia ovzdušia sledovanými škodlivinami ku stavu respiračného zdravia ukazujú, že expozícia frakcií PM<sub>2,5</sub> je v silnejšom negatívnom vzťahu so zdravotnými účinkami než expozícia frakcií PM<sub>10</sub>. Okrem zisťovania vplyvu voľného ovzdušia sa zisťoval aj vplyv vnútorného ovzdušia budov a vplyv iných individuálnych rizikových faktorov. Bol potvrdený negatívny vplyv fajčenia v domácnosti na respiračné zdravie detí, najmä fajčenia matky a osobitne fajčenia matky v tehotenstve. Negatívny vplyv na respiračné zdravie malo aj používanie plynových sporákov na prikurovanie v byte, veľmi závažný je aj vplyv prítomnosti vlhkosti a plesní v bytoch. Všetky tieto uvedené faktory súvisia so zvýšenou prevalenciou zápalových ako aj alergických ochorení dýchacích ciest u detí.

## **Súhrnné spoločné výsledky zo štátov Strednej Európy ako boli odovzdané komisii EÚ**

### **Pevné častice v ovzduší (PM)**

Bol zistený 2 – 3-násobný rozdiel v koncentráciách PM medzi študovanými oblasťami. Ročné priemerné koncentrácie boli od 41 – 93 μg/m<sup>3</sup> pre PM<sub>10</sub> a od 29 – 68 μg/m<sup>3</sup> pre PM<sub>2,5</sub>. Stredná časť pevných častíc PM<sub>2,5</sub> - PM<sub>10</sub> bola od 12 – 40 μg/m<sup>3</sup>. Najnižšie koncentrácie boli zistené na Slovensku, najvyššie v Bulharsku a Poľsku. V roku 1998 prijala Európska únia nové limitné hodnoty pre EÚ štáty v záujme ochrany zdravia ľudí; ročný priemerný limit platný v EÚ pre PM<sub>10</sub> je 40 μg/m<sup>3</sup> s účinnosťou od roku 2005.

Priemerné koncentrácie PM<sub>10</sub> vo všetkých sledovaných 25 oblastiach boli vyššie ako budúci limit v EÚ.

Priestorová variabilita koncentrácií v daných oblastiach bola malá u  $PM_{10}$  aj u  $PM_{2,5}$ . Toto zistenie potvrdzuje, že zvolené jedno odberové miesto na oblasť dostatočne charakterizuje expozíciu študovanej populácie v študovanej oblasti. Koncentrácie  $PM_{10}$  významne stúpali vo vykurovacej sezóne pričom priemerný nárast bol od  $18 \mu\text{g}/\text{m}^3$  na Slovensku po  $45 \mu\text{g}/\text{m}^3$  v Poľsku. Nárast koncentrácií bol spôsobený najmä  $PM_{2,5}$ . Porovnaním výsledkov meraní v rámci štúdie s rutinne vykonávanými meraniami automatickými stanicami vykazovali nedostatočnú zhodu a z týchto dôvodov nemohla byť validne zhodnotená minulé expozícia pevným časticami.

Svetová zdravotnícka organizácia (rok 2000) vydala materiály na hodnotenie súvisiacich zdravotníckych účinkov so znečisteným ovzduším.

Na základe priemernej koncentrácie  $PM_{10}$   $66 \mu\text{g}/\text{m}^3$  z 25 študovaných oblastí možno odhadnúť, že 4,6% dennej úmrtnosti je spôsobené predčasnou úmrtnosťou súvisiacou s krátkodobým zvýšením koncentrácií pevných častíc v ovzduší.

Taktiež možno odhadnúť, že 5,5% z denných príjmov na hospitalizáciu a 23% denného používania bronchodilatačných prostriedkov súvisí s krátkodobými zmenami koncentrácií pevných častíc v ovzduší. Výsledky kohortových štúdií v USA (Dockery a spol. 1993, Pope. a spol. 1994) odhadujú, že stredná dĺžka života ľudí žijúcich v oblastiach s vysokými koncentraciami PM (tzn.  $PM_{2,5}$  vyššie ako  $35 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) je o 2 – 3 roky kratšia ako u ľudí žijúcich v oblastiach s nízkymi koncentraciami pevných častíc ( $PM_{2,5}$  pod  $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ).

Priemerné ročné koncentrácie  $PM_{2,5}$  pozorované v 25 oblastiach Strednej Európe sú vyššie ako je uvedené rozpätie hodnôt, čo dáva možnosť predpokladať, že časť príčin nižšej dĺžky života v štátoch Strednej Európy súvisí so zvýšenými hodnotami pevných častíc (znečisťujúcich látok) v ovzduší.

### **Hodnotenie respiračných nálezov**

Zdravotné dotazníky boli zamerané najmä na dva druhy príznakov, a to kašeľ ako relevantný príznak zápalových ochorení dýchacích ciest typu chronickej bronchitídy a pískanie na hrudi ako symptóm relevantný pre prieduškovú astmu.

Celková prevalencia kašľa a to ranného, cez deň, v noci a v priebehu jesene a zime bola zistená u 29% detí v širokom rozpätí 6,6% v Egri, Maďarsko po 54% (Kedzierzyn-Kozle, Poľsko). Celková prevalencia pískania na hrudi v priebehu života detí bola zistená u 23% detí v rozpätí od 10% (Banská Bystrica – centrum, Slovensko) po 42% (Vratze, Bulharsko). Celková prevalencia astmy bola 3,9% v rozsahu od 0,8% (Banská Bystrica) po 9,9% v Tirgu Mures (Rumunsko).

Bronchitída bola zisťovaná ako veľmi rozšírené ochorenie s celkovou prevalenciou u detí 56% v rozsahu od 24% v Bukurešti (Rumunsko) po najvyššiu 73% Kedzierce (Poľsko). Rozdiely medzi krajinami boli oveľa väčšie ako rozdiely v rámci toho ktorého štátu a táto skutočnosť sa brala do úvahy pri štatistických analýzach.

V rámci imunologickej časti štúdie sa vykonali analýzy u podskupiny 545 detí. Výsledky preukázali nižšie percentuálne zastúpenie B-lymfocytov a absolútny počet T-lymfocytov a  $CD8+$  T-lymfocyty dosahovali normálne zisťované hodnoty. Percentuálne zastúpenie  $CD4+$  T-lymfocytov bolo o niečo zvýšené, taktiež absolútny

počet NK buniek bol zvýšený. Markery humorálnej imunity (imunoglobulíny) boli v normálnom rozpätí hodnôt, hoci IgM a IgA boli nepatrne znížené.

### **Individuálne rizikové faktory**

V rámci projektu sa okrem vplyvu znečisteného voľného ovzdušia zisťoval aj vplyv ďalších faktorov, ktoré môžu zvyšovať riziko respiračných chorôb a príznakov. Zo študovaných faktorov len niektoré preukázali negatívny vplyv. Napr. bolo zistené, že pískanie na hrudi je častejšie u detí, ktorých rodičia fajčia. Bolo zistené, že 5% prípadov s príznakmi pískania na hrudi, by sa dalo predísť tým, že by sa nefajčilo v domácnosti. Atribuovaná frakcia rizika pískania na hrudi sa pohybovala od 3% do 6% v jednotlivých štátoch v súvislosti s fajčením rodičov v domácnosti. Bolo zistené, že pasívne fajčenie predstavuje signifikantný rizikový faktor pre kašeľ, pískanie na hrudi, lekárom diagnostikovanú astmu a bronchitídu. Zo skupiny rizikových faktorov fajčenia sa zistil ako najvýznamnejší faktor počet fajčiarov v domácnosti. Významný negatívny vplyv má fajčenie matky počas tehotenstva. Atribuovaná frakcia predstavuje 2% príznakov kašľa a 5% príznakov pískania na hrudi.

Používanie plynových sporákov na prikurovanie v domácnosti v zimnom období významne zvyšuje riziko kašľa a bronchitídy. Obdobné účinky má príležitostné používanie neodvetrávaných plynových, naftových ohrievačov. Atribuovaná frakcia týchto zdrojov predstavovala 2% príznakov kašľa a 1% pískania na hrudi.

Prítomnosť drevotrieskového nábytku v domácnosti, ako možný zdroj formaldehydu, preukázala pozitívnu súvislosť s výskytom príznaku pískania na hrudi a doktorom diagnostikovanej astmy. Atribuovaná frakcia predstavovala 4% prípadov kašľa a 12% príznakov pískania na hrudi.

Prítomnosť vlhkosti a plesní na stenách bytu zvyšuje riziko kašľa, pískania na hrudi, doktorom diagnostikovanej astmy a bronchitídy. Atribuovaná frakcia bola 4% pre kašeľ a 3% prípadov pískania.

Intenzívna doprava v blízkosti bytov detí signifikantne zvyšovala riziko kašľa a príznakov pískania ako i rizika astmy a bronchitídy. Atribuovaná frakcia predstavovala pre kašeľ 6% a 5% pre pískanie na hrudi.

Za použitie mnohoúrovňového modelovania boli testované vzťahy medzi respiračnými príznakmi a koncentráciami pevných častíc (PM) v ovzduší. Po štatistickej štandardizácii bolo zistené, že zvýšené hodnoty PM<sub>10</sub> sú štatisticky významné pre príznaky pískania na hrudi. Zvýšené koncentrácie PM<sub>2,5</sub> súvisia s nárastom prevalencie chronického kašľa.

Pri výpočte, akému množstvu ochorení by sa dalo predísť v prípade poklesu koncentrácií škodlivín v ovzduší na úroveň najnižších zistených hodnôt (PM<sub>2,5</sub> = 29 µg/m<sup>3</sup>) bolo zistené, že výskyt kašľa by poklesol o 14% (rozpätie od 5 – 16% na štát) a výskyt pískania by poklesol o 11%.

Z vyššie uvedených zistení vyplýva, že znečistenie ovzdušia a spoločný výskyt viacerých individuálnych rizikových faktorov vysvetľujú významnú časť prevalencie kašľa a pískania na hrudi u detí v Strednej a Východnej Európe.

V oblasti imunologických nálezov možno zhrnúť, že vzostup koncentrácií pevných častíc v ovzduší je sprevádzaný vzostupom B, CD4+, CD8+ T-lymfocytov, NK-lymfocytov. Rozdiely v bunečnej imunite súvisia najmä so zmenami hodnôt jemnejších prachových častíc PM<sub>2,5</sub>.

Celkové hladiny IgG stúpajú štatisticky významne s nárastom PM. Pre vysvetlenie týchto nálezov možno uvažovať, že dlhodobá expozícia zvýšeným koncentráciám pevných častíc v ovzduší vedie k chronickému zápalu dýchacích ciest a stimulácii bunkovej a humorálnej imunity.

### **Vnímanie rizika**

V rámci štúdie bolo riadeným pohovorom s reprezentantmi významných zložiek spoločnosti v daných oblastiach zistené, že v súčasnom prechodnom období ekonomicko-politického systému sú považované za najzávažnejšie problémy nezamestnanosť, pokles relatívnych príjmov a kriminalita.

Životné prostredie bolo chápané vo všeobecnosti ako téma, ktorú treba riešiť potom, keď budú zabezpečené základné požiadavky. Zo zdravotných problémov boli uvádzané alergické ochorenia, ochorenia dýchacích ciest a astma najmä u detí a zhoršovanie zdravotného stavu. Vnímanie environmentálnych problémov bolo viditeľnejšie u reprezentantov z viac znečistených oblastí.

V rámci rozsiahleho dotazníkového prieskumu (25000 respondentov) na náhodne vybranej vzorke populácie bolo zistené, že najvýznamnejšími oblasťami zasluhujúcimi si pozornosť sú: zdravie vlastných detí, kvalita zdravotnej starostlivosti, stav životného prostredia v komunite a ekonomická situácia v krajine. Na druhej strane problémy ako fajčenie, politické neprávie a nevyhovujúce vykurovanie vyvolali malý záujem. Zaujímavé boli zistenia podľa demografických znakov. Napr. životné prostredie v meste viac zaujímalo mladých ako starých občanov. Obdobne ľudia s vyšším vzdelaním a s dobrým ekonomickým postavením sa viac zaujímali o kvalitu životného prostredia. Chudobnejší ľudia považovali za významné najmä ich vlastné zdravie, kvalitu ich bývania a nezamestnanosť. U manuálne pracujúcich a nezamestnaných je najvyššou prioritou ich vlastné zdravie, u duševne pracujúcich je ako najvyššia priorita uvádzané zdravie ich detí.

Reprezentanti zo znečistených oblastí boli viac schopní identifikovať rizikové faktory vo vonkajšom prostredí, najmä tie ktoré súvisia s antropogénnou činnosťou. U rodičov detí zúčastneným v štúdiu CESAR bolo zistené, že tí, ktorých deti mali respiračné problémy viac verili v príčiny zo životného prostredia. Celkovo možno zhrnúť, že uvedomovanie si rizík zo životného prostredia a z fajčenia je ďaleko vyššie ako uvedomovanie si rizík v domácom prostredí.

### **Odporúčania**

#### ***Preventívne opatrenia***

1. Relatívne vysoké koncentrácie pevných častíc vo voľnom ovzduší a ich zdravotné následky plne potvrdzujú význam monitorovacích zariadení. Vzhľadom na zisťovaný význam respirabilných frakcií prachu je potrebné monitorovať  $PM_{10}$  a  $PM_{2,5}$ .
2. Vzhľadom na zisťovaný vysoký výskyt respirabilných ochorení u detí je potrebné realizovať primerané programy surveillance, osobitne v husto osídlených oblastiach.
3. Znečistenie voľného ovzdušia, pasívne fajčenie, vlhkosť a plesne, drevotriekový nábytok, zdroje spaľovania v obytnom prostredí predstavujú významné rizikové

faktory pre respiračné ochorenia u detí v štátoch Strednej a Východnej Európy. Je potrebné prijímať efektívne programy na zníženie znečistenia voľného ovzdušia ako i na odstraňovanie rizík v obytnom prostredí v záujme zlepšenia zdravotného stavu detskej populácie.

### **Odporúčania pre výskum**

1. Študovať spolupôsobenie viacerých polutantov osobitne plynnej povahy v rámci multicentických štúdií v Strednej a Východnej Európe.
2. Študovať dlhodobý vplyv environmentálnych a neenvironmentálnych faktorov formou kohortových štúdií s hlbším štúdiom úrovne expozície jednotlivým faktorom vo voľnom i vnútornom prostredí.

### **Výstupy zo štúdie**

Bolo spracovaných 13 článkov do vedeckých renomovaných časopisov. Tieto sa postupne dopracovávajú riešiteľmi. V súčasnosti je 5 návrhov článkov odoslaných na prijatie. Všetky články sa pripravujú ako spoločné publikácie so zastúpením všetkých riešiteľských tímov. Práca na článkoch sa rieši najmä cestou internetu. Podľa predbežnej informácie od koordinátora štúdie CESAR z RIVM v Holandsku, pracovníci Komisie EÚ posudzujú dosiahnuté výsledky kladne, správa o činnosti bola akceptovaná. V roku 2001 plánujeme celoslovenský seminár k záverom štúdie.