

Zdravie a kvalita ovzdušia



populair



SK/ Kvalita ovzdušia je kľúčovým faktorom ovplyvňujúcim zdravie ľudí na celom svete. S rastúcou industrializáciou, urbanizáciou a dopravou sa znečistenie ovzdušia stáva stále vážnejším problémom. Škodlivé látky v ovzduší vplývajú na ľudské zdravie. V roku 2015 WHO prijala prelomovú rezolúciu o kvalite ovzdušia a zdraví, v ktorej uznala znečistenie ovzdušia ako rizikový faktor pre neprenosné choroby, ako je ischemická choroba srdca, mŕtvica, chronická obštrukčná choroba pľúc, astma a rakovina a tiež ako významnú ekonomickú daň, ktorú si tieto ochorenia vyberajú.

Informačná brožúra sa zaoberá rôznymi aspektami kvality ovzdušia a jeho vplyvu na zdravie, vrátane krátkodobých a dlhodobých účinkov, najviac ohrozenými skupinami obyvateľstva, znečisťujúcimi látkami a ich zdrojmi, navrhuje rôzne odporúčania na zlepšenie kvality ovzdušia v prevencii negatívnych dopadov na zdravie a d. Zámerom je informovať verejnosť o problematike vplyvu znečisteného ovzdušia na zdravie človeka so snahou o pochopenie závažnosti problematiky predstavujúcej významnú hrozbu pre verejné zdravie. Aj keď sa kvalita ovzdušia v posledných desaťročiach zlepšila, stále pretrvávajú problémy so znečistením. Je nevyhnutné prijímať účinné opatrenia na zníženie znečistenia ovzdušia a pokračovať v úsilí o znižovanie emisií, aby sme zabezpečili zdravé prostredie pre budúce generácie.

EN/ Air quality is a key factor affecting the health of people around the world. With increasing industrialization, urbanization, and transportation, air pollution is becoming an increasingly serious problem. Harmful substances in the air affect human health. In 2015, the WHO adopted a landmark resolution on air quality and health, recognizing air pollution as a risk factor for non-communicable diseases such as coronary heart disease, stroke, chronic obstructive pulmonary disease, asthma and cancer, as well as a significant economic toll that they choose these diseases.

The information brochure deals with various aspects of air quality and its impact on health, including short-term and long-term effects, the most endangered population groups, pollutants and their sources, proposes various recommendations for improving air quality in the prevention of negative health impacts, etc. The intention is to inform the public about the issue of the impact of polluted air on human health with an effort to understand the seriousness of the issue, which represents a significant threat to public health. Although air quality has improved in recent decades, pollution problems still persist. It is essential to take effective measures to reduce air pollution and continue efforts to reduce emissions to ensure a healthy environment for future generations.

OBSAH

Úvod	1
Legislatívne aspekty kvality ovzdušia v oblasti ochrany zdravia a programy na ochranu ovzdušia	3
Príčiny a zdroje znečisťovania ovzdušia	4
Pôsobenie znečisťujúcich látok	5
Monitorovanie kvality ovzdušia a smogový varovný systém	9
Kvalita ovzdušia a vplyv znečistenia ovzdušia na zdravie	10
Zraniteľné skupiny	13
Ochorenia spájané so zhoršenou kvalitou ovzdušia	14
Chorobnosť a úmrtnosť na chronické ochorenia dýchacej sústavy	16
Hodnotenie vplyvu znečisteného ovzdušia na zdravie	20
Odporúčania pre verejnosť	25
Použité zdroje	27

ÚVOD

Vzduch je základnou potrebou pre takmer všetky formy života na zemi. Znečistené ovzdušie ovplyvňuje normálne fyziologické funkcie organizmu, môže byť príčinou ochorenia, prípadne úmrtia. Zodpovedné sú za to najmä chemické a mikrobiálne znečisťujúce látky v ovzduší, ktoré predstavujú neviditeľné riziko pre naše zdravie. Ich zdrojom je najmä ľudská činnosť – priemysel, doprava, vykurovanie v domácnostiach a prírodné procesy. Znečistenie ovzdušia je Svetovou zdravotníckou organizáciou (WHO) považované za najvýznamnejší environmentálny determinant zdravia. Epidemiologické štúdie, vykonané v posledných rokoch, priniesli nové poznatky o vplyve znečistenia ovzdušia na zdravie ľudí, ktoré je možné zosumarizovať nasledovne:

- Zdravie ľudí je ovplyvňované nižšími koncentraciami znečisťujúcich látok v ovzduší, než sa uvažovalo doposiaľ.
- Bola rozpoznaná zdravotná významnosť inhalovateľnej prachovej frakcie pri akútnom i chronickom pôsobení.
- Zdravotné riziko z expozície prachovým časticami rastie s veľkosťou expozície, t.j. dávkou, ktorú človek prijme, a narastá s poklesom veľkosti prachových častíc.

Ako vyplýva zo správ Európskej environmentálnej agentúry (EEA) o kvalite ovzdušia, sa situácia v Európe, ohľadne znečisťujúcich látok, v posledných desaťročiach podstatne zlepšila. Znížili sa emisie mnohých látok znečisťujúcich ovzdušie, čo viedlo k zlepšeniu kvality ovzdušia v celom regióne (napr. olovo, oxid siričitý, benzén). Avšak koncentrácie znečisťujúcich látok sú stále príliš vysoké a problémy s kvalitou ovzdušia pretrvávajú a predstavujú významné zdravotné riziko. Ide najmä o znečistenie prízemným ozónom (O_3), oxidmi dusíka (NO_x), oxidmi síry (SO_x), polycyklickými aromatickými uhľovodíkmi (PAU), najmä benzo(a)pyrén (BaP) a prachovými časticami (PM–Particulate Matter), ktoré predstavujú vážne ohrozenia zdravia. Značný podiel európskej populácie žijúcej v mestách je vystavený hladinám týchto látok, ktoré prekračujú limitné a cieľové hodnoty dané legislatívou EÚ¹.

Napriek tomu, že vďaka európskej právnej úprave ochrany ovzdušia (najmä regulácii emisií z priemyselných zdrojov), bolo v poslednom desaťročí zaznamenané znižovanie počtu prekročení limitných hodnôt väčšiny znečisťujúcich látok v ovzduší, problém kvality ovzdušia v rámci EÚ a ani na Slovensku ďaleka nie je vyriešený.

Podľa odhadov EEA:

- každý rok predčasne zomiera približne 400 000 Európanov v dôsledku zlej kvality ovzdušia, zvyšujú sa náklady na zdravotnú starostlivosť a znižuje sa ekonomická produktivita práce.
- napriek politikám a opatreniam, ktoré boli prijaté s cieľom znižovať znečistenie ovzdušia, takmer všetci Európania, ktorí žijú v mestách, sú vystavení znečisteniu ovzdušia, ktoré prekračuje úrovne stanovené v usmerneniach WHO pre čisté ovzdušie.

Smernice WHO² sú pre väčšinu regulovaných znečisťujúcich látok prísnejšie než normy EÚ.

Údaje WHO preukazujú, že takmer celá globálna populácia (99 %) dýcha vzduch, ktorý prekračuje limity smerníc WHO a obsahuje vysoké úrovne znečisťujúcich látok, pričom najhoršia situácia je v krajinách s nízkymi a strednými príjmami.

¹ Smernica Európskeho parlamentu a Rady 2008/50/ES z 21. mája 2008 o kvalite okolitého ovzdušia a čistejšom ovzduší v Európe

² Air quality guidelines for particulate matter, ozone, nitrogen dioxide and sulfur dioxide Global update, Summary of risk assessment, 2005, Health risk assessment of air pollution – general principles, Copenhagen, Regional Office for Europe, 2016

LEGISLATÍVNE ASPEKTY KVALITY OVZDUŠIA V OBLASTI OCHRANY ZDRAVIA A PROGRAMY NA OCHRANU OVZDUŠIA

Legislatíva v oblasti kvality ovzdušia a zdravia sa zameriava na stanovenie noriem a opatrení na ochranu zdravia pred škodlivými účinkami znečistenia ovzdušia. V Európskej únii, aj na Slovensku, existuje niekoľko kľúčových právnych predpisov, ktoré regulujú kvalitu ovzdušia a ochranu zdravia.

Zákon č. 146/2023 Z. z. o ochrane ovzdušia a o zmene a doplnení niektorých zákonov, ktorý okrem iného upravuje monitorovanie a hodnotenie kvality ovzdušia, informovanie verejnosti o kvalite ovzdušia, vplyvch znečistenia ovzdušia na verejné zdravie a ekosystémy, prípustnú úroveň znečistenia ovzdušia a pod.

Vyhláška MŽP SR č. 250/2023 Z. z. o kvalite ovzdušia ustanovuje: limitné hodnoty znečisťujúcich látok na ochranu zdravia ľudí, cieľové hodnoty znečisťujúcich látok a dlhodobé ciele, indikátor priemernej expozície, referenčné metódy na hodnotenie kvality ovzdušia, ciele v kvalite údajov, požiadavky na umiestnenie vzorkovacích miest na stále meranie a na merania na vidieckych požadových staniciach, kritériá na určenie minimálneho počtu vzorkovacích miest na stále meranie atď.



V oblasti zdravých životných podmienok sa kvalite ovzdušia venujú samostatné legislatívne úpravy. Povinnosť dodržiavania požiadaviek na kvalitu **vnútorného ovzdušia** budov určených pre verejnosť upravuje § 20 **Zákona č. 355/2007 Z. z. o ochrane, podpore a rozvoji verejného zdravia** a o zmene a doplnení niektorých zákonov v znení neskorších predpisov.

Požiadavky na ochranu zdravia ľudí vo vnútorných priestoroch a limitné hodnoty znečisťujúcich látok vo vnútornom prostredí budov nevýrobného charakteru upravuje **Vyhláška MZ SR č. 259/2008 Z. z. o podrobnostiach o požiadavkách na vnútorné prostredie budov a o minimálnych požiadavkách na byty nižšieho štandardu a na ubytovacie zariadenia**.

V oblasti koncepčných dokumentov a programov sa problematike ovzdušia venujú napr.:

- Národný program znižovania emisií Slovenskej republiky,
- Programy na zlepšenie kvality ovzdušia, ktoré obsahujú opatrenia pre územia so zhoršenou kvalitou ovzdušia v tzv. oblastiach riadenia kvality ovzdušia (ORKO),
- Akčný plán pre životné prostredie a zdravie obyvateľov Slovenskej republiky V. (NEHAP V.). Reflektuje definované priority Ostravskej deklarácie, ktoré boli výsledkom sedemročného úsilia členských štátov WHO/EURO o nastavení nových priorít v oblasti environmentálneho zdravia a ďalšie.

PRÍČINY A ZDROJE ZNEČIŠŤOVANIA OVZDUŠIA

Znečisťujúce látky sa do atmosféry dostávajú následkom ľudskej činnosti alebo z prírodných zdrojov (označujú sa ako emisie). Dôležitú úlohu pri znečistení ovzdušia zohráva aj meteorologická situácia – najmä rozptyľové podmienky (smer a rýchlosť vetra, teplotné inverzie), vlastnosti okolitého terénu (hlboké doliny, kotliny so slabým prevetrávaním) a nepriamo aj teplota, ktorá určuje nároky na vykurovanie. Miera rozptylu znečisťujúcich látok závisí aj od výšky komínov a teploty spalín. Znečisťujúce látky môžu ovzduším putovať na veľké vzdialenosti, niektoré z nich vstupujú do chemických reakcií, pričom vznikajú sekundárne znečisťujúce látky. Atmosférické zrážky môžu veľmi efektívne vyčistiť ovzdušie, pričom však znečisťujúce látky prechádzajú do vody, pôdy a sedimentov. Emisie z dopravy a priemyslu, vykurovanie tuhým palivom, najmä v zimnom období, tvoria najvýznamnejší zdroj znečisťovania vonkajšieho ovzdušia. Za najdôležitejšie znečisťujúce látky z hľadiska ich vplyvu na zdravie sa v súčasnosti považujú jemné prachové častice (PM_{10} , $PM_{2,5}$), niektoré PAU (najmä BaP), NO_x , O_3 , SO_2 .

HLAVNÉ ZDROJE ZNEČIŠŤOVANIA VONKAJŠIEHO OVZDUŠIA:

Spaľovanie tuhých palív v domácnostiach – kvalita ovzdušia sa na Slovensku aj v dôsledku prísnejšej sa regulácie priemyslu pomaly zlepšuje, avšak problémom naďalej zostáva znečistenie ovzdušia spôsobené emisiami z vykurovania domácností.



V tejto súvislosti má Slovenská republika dlhodobé problémy s prekročovaním limitných hodnôt pre prachové častice PM a cieľových hodnôt BaP, ku ktorým dochádza predovšetkým počas zimného vykurovacieho obdobia. V zimnom období vznikajú často problémy s kvalitou ovzdušia najmä vo vidieckych oblastiach, dokonca aj v oblastiach, ktoré sa inak vyznačujú mimoriadne dobrou kvalitou ovzdušia. Členitá orografia krajiny a časté teplotné inverzie v údoliach v zimnom období bránia rozptylu emisií z nízkych komínov rodinných domov. Emisie z vykurovania sa kumulujú a zapríčiňujú zvýšené koncentrácie znečisťujúcich látok v ovzduší, čo vedie až k lokálnym smogovým situáciám viditeľným aj voľným okom. Dôsledkom používania nevhodných palív, starých kotlov a nesprávnych praktík pri vykurovaní sú z dlhodobého hľadiska postihnutí samotní obyvatelia obce, najmä z pohľadu zdravia.



Doprava – je zodpovedná za štvrtinu všetkých emisií oxidu uhličitého v EÚ, pričom emisie znečisťujúcich látok produkuje spaľovanie pohonných hmôt.

Podľa správy Európskej environmentálnej agentúry (EEA) 71 % týchto emisií pochádza z cestnej dopravy. Benzínové motory znečisťujú ovzdušie produkciou CO , CO_2 , NO_x , PAU. Naftové motory znečisťujú ovzdušie CO , CO_2 , NO_x a zmesou PAU spolu s čistočkami nespálenej nafty (indikátorom znečistenia vonkajšieho ovzdušia je prítomnosť BaP). Naftové motory, pokiaľ nemajú účinný filter pevných častíc, sú zásadným zdrojom ultrajemných častíc z dopravy.

Energetika – je najväčším prispievateľom k celkovým emisiám skleníkových plynov v SR. Energetický sektor produkuje viac ako 75 % celkových emisií oxidu uhličitého na Slovensku. Je to dané hlavne spaľovaním fosílnych palív.

Zo spaľovania tuhých fosílnych palív vzniká popolček, sadze, NO_x , PAU, arzén, berýlium, fluór a iné. Pre spaľovanie ropy sú typické NO_x , prchavé organické látky, emisie tuhých prachových častíc, SO_2 . Pri spaľovaní zemného plynu sa produkuje veľké množstvo NO_x .



Metalurgický priemysel – do ovzdušia sa dostáva značné množstvo SO_x , minerálnych prachov a niektoré kovy: Cu, Pb, Zn, Ni a iné.

Priemysel stavebných hmôt – hlavne výroba cementu a vápna je zdrojom veľkého množstva minerálneho

prachu. Zdrojom prašnosti je aj ďalšia výroba z týchto surovín.

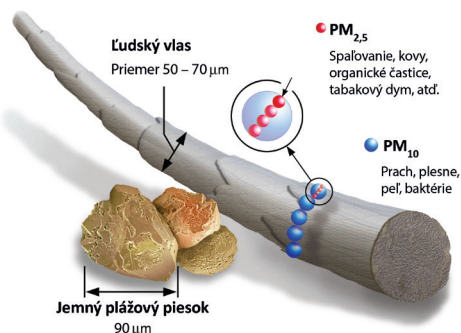
Chemický priemysel – dnes je známych viac ako pol milióna chemických zlúčenín. Tie môžu uniknúť do ovzdušia pri ich spracovaní, či už ako surovina, medziproduct alebo finálny výrobok. Extrémne situácie môžu nastať pri priemyselných haváriách.

PÔSOBENIE ZNEČIŠŤUJÚCICH LÁTKOK

PRACHOVÉ ČASTICE (PM_{10} , $\text{PM}_{2,5}$)

sú drobné častice alebo kvapôčky s aerodynamickým priemerom menším ako $10 \mu\text{m}$, resp. $2,5 \mu\text{m}$. Označenie PM pochádza z anglického „particulate matter“, zahŕňa však tuhú aj kvapalnú fázu. $\text{PM}_{2,5}$ sa nazýva jemnou veľkostnou frakciou. PM rozptýlené v ovzduší tvoria atmosférický aerosól.

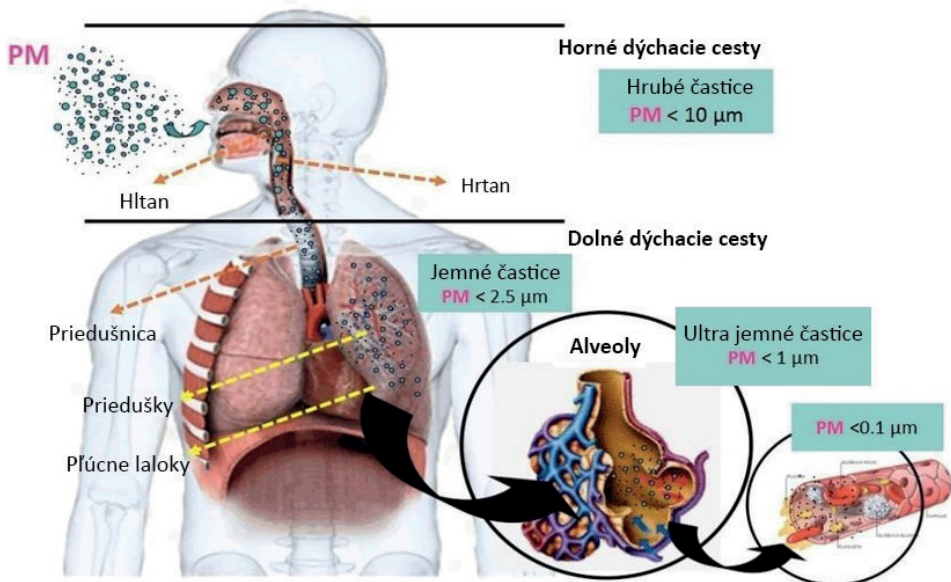
Jedným z dôvodov, prečo sa nedarí výraznejšie zlepšiť stav životného prostredia na Slovensku a tým prispieť aj ku zlepšeniu zdravotného stavu populácie je skutočnosť, že obyvatelia podceňujú znečistenie životného prostredia, resp. ich prah citlivosti je v tejto sfére veľmi nízky. V skutočnosti žije v prostredí vyhovujúcej úrovne menej ako polovica slovenskej populácie.



Zdravotné účinky: Čím sú častice menšie, tým hlbšie prenikajú do dýchacej sústavy. Zdravotné účinky závisia nielen od veľkosti, ale aj od chemického zloženia častíc. V oblastiach s vysokými koncentraciami častíc PM v ovzduší boli pozorované problémy akými sú zníženie pľúcnej kapacity a nárast chronických bronchitíd, dokonca predčasné úmrtia. Dlhodobá expozícia časticiam PM môže vyvolať nielen riziko rozvoja srdcovocievnych ochorení a ochorení dýchacích ciest, ale aj rakovinu pľúc. K akútnym účinkom patrí dráždenie očí, nosa, hrdla a bolesti hlavy, astmatické záchvaty a akútne zápal priedušiek, tiež môže dôjsť k nárastu citlivosti na infekcie dýchacích ciest.

Obr. 1 Porovnanie veľkosti PM častíc s priemerom ľudského vlasu a veľkosťou piesku

(Zdroj: <https://www.epa.gov/pm-pollution/particulate-matter-pm-basics#PM>)



Obr. 2 Prechod prachových častíc (PM) dýchacími cestami (Zdroj: <https://www.intechopen.com>)

Hlavné zdroje: Častice PM_{10} , resp. $PM_{2,5}$ sú rôznorodého zloženia a pôvodu, ako prírodného, tak antropogénneho. Hrubšia veľkostná frakcia PM vzniká napríklad pri obrusovaní vozovky a pneumatík, používaní brzd. Jemné až ultrajemné častice pochádzajú najmä zo spaľovacích procesov ale aj z požiarov a ich základom sú sadze. Ide o uhlíkatý materiál, na ktorom môžu byť naviazané rôzne nebezpečné zlúčeniny, ako napr. BaP (benzo(a)pyrén) alebo iné PAU (polycyklické aromatické uhľovodíky). Najvýznamnejším zdrojom emisií ultrajemných častíc je vykurovanie domácností tuhým palivom a dieslové autá s nefunkčným filtrom. Vysoké koncentrácie môžu byť namerané pri frekventovaných cestných úsekoch a parkoviskách, lokálne sa môže prejaviť vplyv veľkých priemyselných zdrojov. Vykurovanie tuhým palivom je závažným problémom, ktorý často komplikujú nepriaznivé rozptyľové podmienky s častým výskytom teplotných inverzií, kedy nedochádza k výmene vzduchových mäs a prevzdušňovaniu územia. Pokiaľ dym pri prikladaní do pece prenikne do interiéru, výrazne zvýši koncentráciu škodlivých ultra jemných častíc vnútri domu a treba vyvetrať.

BENZO(a)PYRÉN (BaP)

patrí do skupiny PAU. Vzniká pri nedokonalom spaľovaní, je súčasťou jemnej frakcie atmosférického aerosólu. BaP je jediný PAU klasifikovaný Medzinárodnou agentúrou pre výskum rakoviny (IARC) v skupine 1 ako dokázaný ľudský karcinogén.

Zdravotné účinky: BaP má karcinogénne a mutagénne vlastnosti (spôsobujúce zmeny na genetickej úrovni). Má schopnosť akumulácie v živých organizmoch.

Hlavné zdroje: Emisie BaP spôsobené ľudskou činnosťou vznikajú počas spaľovania pri teplotách 300 až 600 °C, čiže v menších kotloch v rodinných domoch, pri spaľovaní pevných palív vrátane vlhkého dreva. Záleží na podmienkach, za akých je drevo v domácnostiach spaľované.

Ďalším zdrojom BaP je cestná doprava, výroba koksu. Významným zdrojom expozície obyvateľstva je aj fajčenie.

OZÓN (O₃)

je trojatómová molekula kyslíka. Kým stratosférický ozón plní dôležitú úlohu ochrany pred škodlivým ultrafialovým žiarením slnka, troposférický (prízemný) ozón má nepriaznivý vplyv na ľudské zdravie, vegetáciu, architektonické stavby, a preto je zaradený medzi znečisťujúce látky.

Zdravotné účinky: Z hľadiska vyvolávania zápalov respiračného traktu je ozón jednou z najtoxickejších bežne sa vyskytujúcich škodlivých látok v ovzduší. Môže spôsobiť dráždenie očí, dýchacie ťažkosti, pri dlhodobej expozícii môže viesť k zápalovým ochoreniam dýchacích ciest a pri vysokých koncentráciách aj k chronickej obštrukčnej chorobe pľúc. Okrem dýchacej sústavy pôsobí zvýšená hladina ozónu negatívne aj na srdce a cievy. Účinky ozónu sú v dôsledku jeho štruktúry voľného radikálu podobné účinkom ionizujúceho žiarenia.

Hlavné zdroje: Ozón v atmosfére vzniká pri fotochemických reakciách z prekursorov (východiskových látok), ktorými sú NO_x, CO a prchavé organické uhľovodíky. Prenos z vyšších vrstiev atmosféry je významný najmä vo vyšších horských polohách.

ŤAŽKÉ KOVY (najmä Pb, Cd, Ni, As)

Definícia tejto skupiny látok v kontexte ochrany životného prostredia vychádza tradične z hustoty látky a z vplyvu na živé organizmy, preto sa tu objavuje aj polokovový prvok, ako je arzén. V ovzduší sa merajú koncentrácie olova, kadmia, niklu, arzénu, v poslednom období pribudla ortuť. Na vidieckych (regionálnych) požadových monitorovacích staniciach sa venuje pozornosť širšiemu radu kovov, ktoré sa monitorujú vo vzduchu aj v zrážkach. Ťažké kovy sú prevažne súčasťou jemnej veľkostnej frakcie atmosférického aerosólu.

Zdravotné účinky: Najvýznamnejšou cestou, akou sa ťažké kovy môžu dostať do organizmu, je príjem potravou, vdýchnutie je menej významnou cestou expozície. Arzén sa v organizmoch metabolizuje na toxické zlúčeniny, ktoré môžu spôsobovať nevoľnosť, hnačky, ochrnutie až zástavu srdca. Kadmium a nikel môžu mať karcinogénne účinky, olovo môže pri dlhodobej expozícii u detí spôsobovať oneskorenie vývinu. Ortuť má schopnosť bioakumulácie, jej toxické prejavy môžu viesť k poškodeniu nervovej sústavy, jej zlúčeniny môžu spôsobovať ochorenie obličiek a tráviaceho traktu.

Hlavné zdroje: Metalurgia, v menšej miere energetika a vykurovanie domácností uhlím.

BENZÉN (C₆H₆)

patrí medzi prchavé organické látky. Používa sa ako rozpúšťadlo a základná surovina pre výrobu veľkého množstva chemikálií (liečivá, plasty, výbušniny, kozmetika atď.)

Zdravotné účinky: Dlhodobá expozícia benzénu vedie u človeka a zvierat k znižovaniu počtu červených krviniek, čo môže viesť až k anémii alebo leukémii (je dokázané, že benzén je látka s karcinogénnymi účinkami). Benzén zvyšuje krvácanosť a oslabuje imunitný systém človeka. Chronická otrava vyvoláva poškodenie pečene, obličiek a úbytok bielych krviniek.

Hlavné zdroje: Automobilová doprava (benzén je súčasťou benzínu). Medzi hlavné zdroje patrí priemyselná výroba, hutníctvo a spaľovanie odpadu. Veľké množstvo benzénu obsahuje aj cigaretový dym.

OXID SIRIČITÝ (SO₂)

je bezfarebný reaktívny plyn, pri vyšších koncentráciách má silný dráždivý zápach.

Zdravotné účinky: Pôsobí dráždivo na dýchacie cesty a očné spojovky, pri dlhodobej expozícii môže spôsobovať ochorenia dýchacích ciest najmä u detí.

Hlavné zdroje: Spaľovacie procesy v priemysle a energetike, prípadne vykurovanie domácností uhlím s vysokým obsahom síry.

OXIDY DUSÍKA (NO_x)

V kontexte kvality ovzdušia sú spoločným názvom oxidy dusíka označované oxid dusičitý (NO₂) a oxid dusnatý (NO). NO₂ je žltohnedý jedovatý plyn, NO je reaktívny plyn, ktorý rýchlo oxiduje na NO₂. Oxidy dusíka, oxid uhoľnatý a prchavé organické látky vstupujú do reakcií, ktoré ovplyvňujú koncentrácie prízemného ozónu, sú tzv. prekursori O₃. Na zdravie pôsobia predovšetkým vo vyšších koncentráciách, ktoré sa však bežne v ovzduší nevyskytujú.

Zdravotné účinky: Dráždenie očí a dýchacích ciest, kašeľ, bolesti hlavy. Pri dlhodobej expozícii môže spôsobovať zápalové ochorenia dýchacích ciest a pľúc, zmeny v zložení krvi, alergické reakcie, poruchy imunitného systému, vrátane rizika vzniku diabetes mellitus (cukrovka 2. typu). Napriek zlepšeniam, v niektorých regiónoch je znečistenie NO₂ naďalej významným prispievateľom k výskytu detskej astmy na celom svete, najmä v mestách.

Hlavné zdroje: Cestná doprava, spaľovacie procesy v priemysle a energetike.

OXID UHOĽNATÝ (CO)

je bezfarebný jedovatý plyn bez zápachu, ktorý vzniká pri neúplnom alebo neefektívnom horení. Nie je detegovaný zmyslovými orgánmi.

Zdravotné účinky: Zabraňuje prístupu kyslíka do krvi a tým jeho prenosu v organizme. Expozícia vysokým koncentráciám CO môže spôsobiť smrť človeka v priebehu niekoľkých sekúnd. Dlhodobá expozícia môže spôsobiť poškodenie tkanív, obzvlášť ohrozené sú osoby trpiace kardiovaskulárnymi chorobami. Chronické otravy sa prejavujú ako bolesti hlavy, hučanie v ušiach, pocit ťažie na prsiach, závrate, vyrážky.

Hlavné zdroje: Cestná doprava a spaľovacie procesy v priemysle a energetike.

UHĽOVODÍKY A POLYCYKLICKÉ AROMATICKÉ UHĽOVODÍKY (PAU)

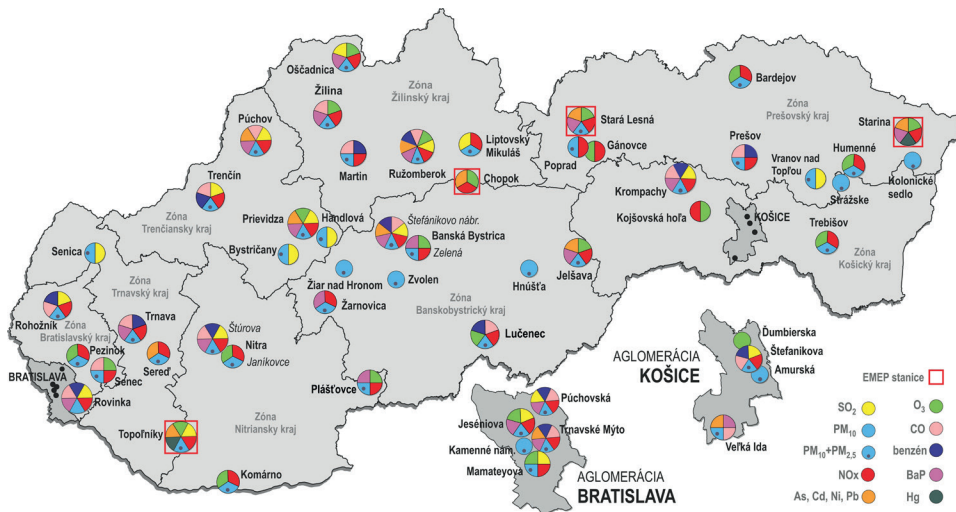
PAU tvoria rôznorodú a závažnú skupinu škodlivín.

Zdravotné účinky: Majú nepriaznivé účinky na zdravie: karcinogenitu (spôsobujú rakovinu) a mutagenitu (poškodzujú gény), napr. benzén, vinylchlorid, benzo(a)pyrén, teratogenitu (pôsobia na vývoj plodu), napr. chlórované uhľovodíky, dráždivé účinky (formaldehyd). Väčšina týchto látok prejavuje tiež všeobecnú toxicitu. PAU majú schopnosť bioakumulácie v tkanivách, keďže sú rozpustné v tukoch. Najväčšie množstvo týchto látok sa dostáva do tela z potravín a prechádzajú tráviacim traktom, čo vedie k riziku vzniku rakoviny čriev.

Hlavné zdroje: Chemický priemysel, autodoprava, v prípade BaP vykurovanie domácností.

MONITOROVANIE KVALITY OVZDUŠIA A SMOGOVÝ VAROVNÝ SYSTÉM

Základným východiskom pre hodnotenie kvality ovzdušia na Slovensku sú výsledky meraní koncentrácií znečisťujúcich látok v ovzduší, ktoré realizuje Slovenský hydrometeorologický ústav (SHMÚ) na staniciach Národnej monitorovacej siete kvality ovzdušia (NMSKO). SHMÚ na svojej webovej stránke zverejňuje výsledky meraní staníc imisného monitoringu a vydáva ročné správy o kvalite ovzdušia v SR.



Obr. 3 Národná monitorovacia sieť kvality ovzdušia (NMSKO)

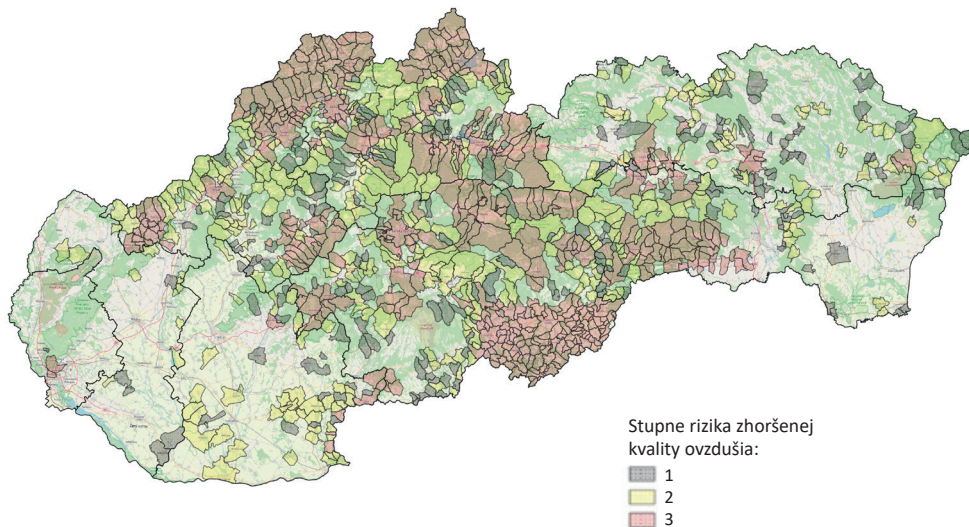
(Zdroj: https://www.shmu.sk/sk/?page=1&id=oko_monit_siet)

Zdravie môžu ohrozovať aj krátkodobé, ale extrémne vysoké koncentrácie znečisťujúcich látok. Preto bol z dôvodu ochrany zdravia obyvateľstva zavedený **smogový varovný systém**. Je jedným z mechanizmov, ktorých cieľom je ochrana zdravia obyvateľstva pri krátkodobom zhoršení kvality ovzdušia, pričom sa vyhodnocuje prekročenie informačného prahu pre SO₂, NO₂, O₃ a PM₁₀, resp. výstražného prahu pre O₃ a PM₁₀. Pravidlá uplatňovania smogového varovného systému sú stanovené Vyhláškou MŽP SR č. 250/2023 Z. z. o kvalite ovzdušia. Pod pojmami "**smogová situácia**" a "**závažná smogová situácia**" rozumieme znečistené ovzdušie v takej miere, kedy už pri krátkodobom vystavení obyvateľstva môže dôjsť k poškodeniu ich zdravia.

V čase vyhlásenia smogovej situácie je v záujme ochrany zdravia potrebné dodržiavať pokyny štátnych orgánov, napríklad obmedziť pobyt a aktivity vo vonkajšom prostredí, skrátiť vetranie obytných miestností a pod. Najmä seniori, chorí ľudia, tehotné ženy a deti by mali počas smogových situácií obmedziť fyzickú aktivitu vonku, zahájiť včas a účinne liečbu pri prvých príznakoch ochorenia dýchacieho ústrojenstva alebo iných zdravotných problémoch. Najvyššie koncentrácie PM₁₀ sa vyskytujú v chladnom polroku. Ich hlavnou príčinou v tomto období je často vykurovanie domácností tuhým palivom v súvislosti s nepriaznivou rozptylovou situáciou. Za prekročenie limitných hodnôt PM₁₀ a zlú kvalitu ovzdušia čelí SR žaloba zo strany EK.

Kvalita ovzdušia sa hodnotí na základe monitorovania ale i na základe modelovania kvality ovzdušia. SHMÚ každoročne podľa metódy integrovaného posúdenia vydáva aktualizovaný zoznam rizikových obcí, ktorých prehľad v roku 2024 znázorňuje obr. 4.

Legislatíva EÚ a WHO stanovuje limitné a cieľové hodnoty pre koncentrácie znečisťujúcich látok v ovzduší s cieľom chrániť ľudské zdravie pred dlhodobým pôsobením znečisteného ovzdušia.



Obr. 4 Mapa rizikových obcí (obce ohrozené zhoršenou kvalitou ovzdušia určené metódou integrovaného posúdenia pre rok 2024; (Zdroj: <https://www.shmu.sk/sk/?page=2873>)
Pozn.: S výškou rizikového stupňa stúpa závažnosť ohrozenia zlou kvalitou ovzdušia. Obce s rizikovým stupňom 0 nie sú vyznačené na mape.

KVALITA OVZDUŠIA A VPLYV ZNEČISTENIA OVZDUŠIA NA ZDRAVIE

Znečistenie ovzdušia patrí medzi najväčšie environmentálne zdravotné riziká v Európe i na Slovensku. Človek vdýchne počas priemerne dlhého života približne 250 000 m³ vzduchu. V štúdiách zdravotných dôsledkov znečistenia ovzdušia sa pozornosť venuje najmä pľúcam a dýchacím cestám. Môže však ísť aj o všeobecné účinky, pretože mnohé škodliviny, napr. toxické kovy, sa absorbujú dýchacími cestami do krvného obehu a následne do rôznych orgánov. Znečisťujúce látky sa však z ovzdušia dostávajú aj do pôdy, vody a potravín, cesty vstupu do organizmu môžu byť preto aj gastrointestinálnym traktom a pokožkou. Limitné hodnoty znečisťujúcich látok v ovzduší vychádzajú z limitov EÚ.

Tab. 1 Limitné a cieľové hodnoty hodnoty na ochranu zdravia (Zdroj: Vyhláška MŽP SR č.250/2023 Z. z.)

Znečisťujúca látka	Priemerované obdobie	Limitná hodnota
Oxid siričitý / SO ₂	1 hodina	350 µg/m ³ sa nesmie prekročiť viac ako 24-krát za kalendárny rok
	1 deň	125 µg/m ³ sa nesmie prekročiť viac ako 3-krát za kalendárny rok
Oxid dusičitý / NO ₂	1 hodina	200 µg/m ³ sa nesmie prekročiť viac ako 18-krát za kalendárny rok
	Kalendárny rok	40 µg/m ³
Prachové častice / PM ₁₀	1 deň	50 µg/m ³ sa nesmie prekročiť viac ako 35-krát za kalendárny rok
	Kalendárny rok	40 µg/m ³
Prachové častice / PM _{2,5}	Kalendárny rok	20 µg/m ³
Oxid uhľnatý / CO	Najväčšia denná 8-hodinová stredná hodnota	10 mg/m ³
Olovo / Pb	Kalendárny rok	0,5 µg/m ³
Benzén / C ₆ H ₆	Kalendárny rok	5 µg/m ³

Znečisťujúca látka	Priemerované obdobie	Cieľová hodnota ¹⁾
Arzén / As	Kalendárny rok	6 ng/m ³
Kadmium / Cd	Kalendárny rok	5 ng/m ³
Nikel / Ni	Kalendárny rok	20 ng/m ³
Benzo(a)pyrén / BaP	Kalendárny rok	1 ng/m ³
Ozón / O ₃	najväčšia denná 8-hodinová stredná hodnota	120 µg/m ³ sa neprekročí viac ako 25 dní za kalendárny rok v priemere troch rokov

¹⁾ Pre celkový obsah vo frakcii častíc PM₁₀ priemerne za kalendárny rok

Problémy s kvalitou ovzdušia v európskych krajinách sú podobné ako u nás, pričom koncentrácie základných znečisťujúcich látok (najmä prachových častíc) v posledných rokoch postupne klesajú. Krajiny západnej Európy majú najmä v cestných kaňonoch veľkomiest výraznejší problém s NO₂. V Poľsku a v ČR sú, podobne ako v SR, v súvislosti s vykurovaním domácností tuhým palivom merané vysoké koncentrácie BaP. Vysoké hodnoty O₃ zaznamenávajú najmä krajiny južnej Európy.

Krátkodobé znečistenie ovzdušia vyššími koncentraciami škodlivín môže vyvolať **akútne** (náhle, krátkodobé) **poškodenie zdravia**, napr. podráždenie slizníc očí, horných ciest dýchacích, kašeľ, zvýšenú citlivosť dýchacích ciest na alergény, exacerbáciu (vzplanutie) astmy, zvýšený výskyt akútnych respiračných ochorení, nárast celkovej chorobnosti i úmrtnosti, najmä na srdcovo-cievne ochorenia a ochorenia dýchacej sústavy, zvýšenie počtu hospitalizovaných pre tieto ochorenia, zvýšenie dojčenskej úmrtnosti a ď.

Následkom dlhodobej expozície znečistenému ovzdušiu je **chronické poškodenie zdravia**, ktoré sa prejavuje napr. zhoršením pľúcnych funkcií, zvýšenou náchylnosťou k chronickým obštrukčným pľúcny ochoreniam, alergiou, astmou a pod.

Akútne i chronické zdravotné účinky môžu nadobúdať rôzny rozsah závažnosti od kritickej úrovne ohrozenia života až po menej závažné ochorenia alebo diskomfort.

Pri hodnotení účinkov znečisteného ovzdušia na zdravie ľudí sa zohľadňujú aj existujúce odborné poznatky o ich prahových a bezprahových účinkoch.

Prahové účinky sú účinky znečisťujúcich látok, ktorých vlastnosti dovoľujú stanoviť limitnú koncentráciu v ovzduší, ktorá, ak nie je prekročená, nie je predpoklad poškodenia zdravia ľudí.

Bezprahové účinky sú účinky znečisťujúcich látok, u ktorých nie je známa limitná hodnota, pod úrovňou ktorej nie je predpoklad poškodenia zdravia, t. j. akákoľvek koncentrácia tejto látky môže poškodiť zdravie ľudí. Takéto účinky majú napr. znečisťujúce látky s karcinogénnymi vlastnosťami, ale aj u jemných prachových častíc je zložitá určiť prahovú koncentráciu, pod ktorou sa nežiadúce účinky nevyskytujú.

Znečistené ovzdušie ovplyvňuje zdravotný stav obyvateľstva a vo všeobecnosti spôsobuje zdravotné problémy. Medzi hlavné poškodenia zdravia, ktoré sú zapríčinené prenikaním škodlivín z ovzdušia do pľúc, patrí oxidačný stres a následné zápalové procesy, ktoré zvyšujú riziko chorobnosti a predčasného úmrtia na srdcové a srdcovocievne choroby, mozgovú mŕtvicu (cievnu mozgovú príhodu), respiračné ochorenia (astma, bronchitída a chronická obštrukčná choroba pľúc), rakovina (znečistenie ovzdušia časticami je preukázané ako karcinogénne), infekčné choroby atď.

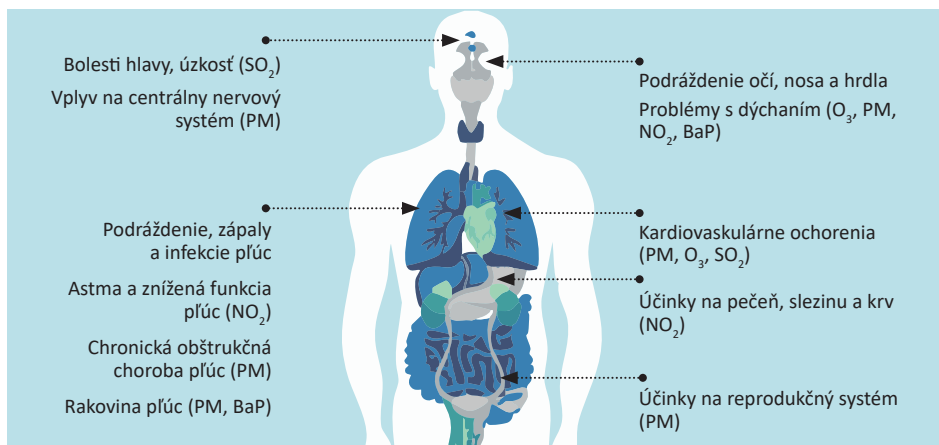
Zápalové procesy v pľúcach vyprovokované oxidačným stresom spôsobujú najmä:

- **ultrajemné častice** menšie ako 0,02 μ m,
- **kyslé častice** alebo častice s naviazanými molekulami kyselín,
- **častice s naviazanými kovmi**, ktoré vytvárajú toxickejšie kyslíkové deriváty.

Oxidačný stres – v našom tele prebieha nespočetne veľa procesov, ktoré sú potrebné pre jeho správne fungovanie. Jedným z nich je aj oxidácia. Oxidačný stres vzniká nerovnováhou medzi produkciou voľných radikálov a antioxidantmi v našom organizme. Tieto látky sú prirodzenou súčasťou tela.

Voľné radikály sú molekuly obsahujúce kyslík s nespáreným počtom elektrónov, vďaka čomu sú nestabilné a veľmi reaktívne. Sú neustále produkované našimi bunkami a pomáhajú zneškodniť patogény, ktoré spôsobujú infekciu. **Antioxidanty** poskytujú elektróny voľným radikálom a stabilizujú ich, čím sa stávajú menej reaktívne. Keď sa v tele nachádza viac voľných radikálov ako antioxidantov, voľné radikály začínú byť opäť reaktívne a napádajú bunky a ich genetickú informáciu. Proteíny (bielkoviny), lipidy (tuky) a DNA sú neoddeliteľnou súčasťou nášho tela a ich poškodenie môže viesť k rôznym chorobám.

Mechanizmus účinku jemných prachových častíc je spôsobený ich prenikaním a usadzovaním sa v stenách pľúcnych alveol. Dlhodobá expozícia vysokým koncentráciám prachových častíc je potom spojená so zmenami v týchto stenách a podporuje vznik chronických obštrukčných zmien. Zdravotné následky znečistenia ovzdušia zahŕňajú aj zvyšovanie počtu predčasne narodených detí a nízku pôrodnú hmotnosť, astmu, ako aj kognitívne a neurologické poruchy, ktoré majú v zásade potenciál ovplyvniť celý organizmus.



Obr. 5 Vplyv znečisteného ovzdušia na zdravie (Zdroj: <https://www.eea.europa.eu/en/topics/in-depth/air-pollution/eow-it-affects-our-health#health-impacts-of-air-pollution>)

ZRANITEĽNÉ SKUPINY

Nikto nie je “imúnny” voči znečisteniu ovzdušia, predsa je však možné definovať citlivé skupiny populácie na základe veku, individuálnej citlivosti a stavu zdravia, u ktorých je riziko poškodenia zdravia zo znečistenia ovzdušia vyššie ako u bežnej populácie. Sú to najmä deti a mladiství, tehotné ženy, seniori, ľudia chronicky chorí na ochorenia dýchacieho alebo srdcovocievneho systému, trpiaci astmou a alergiami, ľudia pracujúci a cvičiaci vonku a pod.

Deti – sú veľmi citlivé na znečistenie ovzdušia, pretože ich pľúca sa ešte vyvíjajú a dýchajú rýchlejšie ako dospelí, čo znamená, že vdychujú viac znečisťujúcich látok. Znečistenie ovzdušia môže spomaliť vývoj pľúc u detí a zvýšiť riziko vzniku astmy, alergií a respiračných infekcií. Štúdie ukazujú, že deti žijúce v oblastiach s vysokým znečistením ovzdušia, majú nižšiu pľúcnu funkciu a zvýšené riziko vzniku chronických respiračných ochorení v dospelosti.



Starší ľudia – sú tiež veľmi náchylní na negatívne účinky znečistenia ovzdušia, pretože ich imunitný a respiračný systém je oslabený vekom a chronickými ochoreniami. Prirodzeným javom starnutia je pokles pľúcnych funkcií, čo prispieva k zníženiu samočistiacej schopnosti pľúc a znižuje ventiláciu. Znečistenie ovzdušia môže zhoršiť už existujúce zdravotné problémy, ako sú chronická bronchitída, chronická obštrukčná choroba pľúc (CHOCHP) a srdcové choroby. Dlhodobé vystavenie znečistenému ovzdušiu u seniorov môže zvýšiť riziko hospitalizácie a predčasnej smrti v dôsledku respiračných a kardiovaskulárnych ochorení.

Ľudia s chronickými ochoreniami – hlavne respiračnými a kardiovaskulárnymi chorobami, sú obzvlášť ohrození znečistením ovzdušia. Vystavenie znečistenému ovzdušiu môže zhoršiť ich symptómy a zvýšiť riziko komplikácií a hospitalizácie. Predovšetkým ľudia s astmou, CHOCHP, srdcovým zlyhaním a inými chronickými ochoreniami musia byť obzvlášť opatrní a sledovať kvalitu ovzdušia vo svojom okolí, aby minimalizovali ohrozenie svojho zdravia.



Dýchacie cesty ľudí, ktorí trpia astmou, sú hyperaktívne a priedušky sú chronicky zapálené, reagujú rýchlou spastickou fázou bronchiálnej astmy po provokácii špecifickým alebo nešpecifickým podnetom, tzv. spúšťačom. Spastická fáza bronchiálnej astmy predstavuje náhle záchvatovité zúženie priedušiek vyvolané hypersekréciou alebo zápalom bronchiálnej sliznice a sťahom/kontrakciou bronchiálneho svalstva.

Ľudia trpiaci kyslíkovou depriváciou (nedostatkom) – oxid uhoľnatý, vdychovaný so vzduchom, sa viaže na krvné farbivo hemoglobín za vzniku karboxyhemoglobínu, čím sa znižuje transport kyslíka krvou a tým okysličenie telesných tkanív. Tento stav je vysokým rizikom pre ľudí s ochoreniami srdca a ciev, chronickými krvnými anémiami, chronickými ochoreniami dýchacích ciest (najmä CHOCHP a emfyzémom – rozdutím pľúc), pretože už primárne majú zníženú kapacitu okysličovania tkanív.

Ľudia pracujúci a cvičiaci vonku – pri fyzickej práci a cvičení sa zrýchľuje činnosť srdca, prehlbuje sa dýchanie a zvyšuje sa dychová frekvencia, čím dochádza k vdychovaniu väčšieho množstva znečisťujúcich látok. Ľudia dýchajú prevažne ústami, čím je vyradený prirodzený nazálny filter.

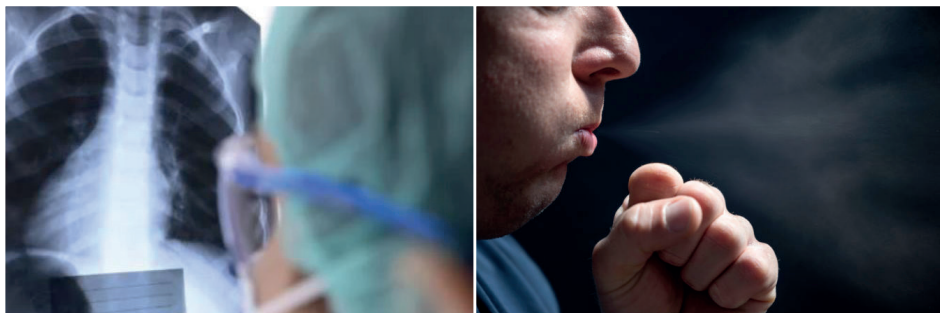
OCHORENIA SPÁJANÉ SO ZHORŠENOU KVALITOU OVZDUŠIA

Choroby dýchacej sústavy, klasifikované podľa Medzinárodnej klasifikácie chorôb, môžeme rozdeliť na akútne ochorenia, kam patria najmä infekčné ochorenia a chronické ochorenia, z ktorých väčšina patrí medzi neprenosné ochorenia. Chronické choroby dýchacej sústavy (tiež označované ako chronické respiračné choroby) patria medzi najčastejšie sa vyskytujúce neprenosné ochorenia, najmä v dôsledku celosvetovo častého výskytu environmentálnych, pracovných a behaviorálnych (týkajúcich sa správania) rizikových faktorov. Z chronických chorôb dýchacej sústavy sú astma a chronická obštrukčná choroba pľúc (CHOCHP) najčastejšie a aj najviac zaťažujúce spoločnosť. Na ich vzniku sa podieľa aj kvalita životného prostredia. Napriek aktuálne klesajúcej úmrtnosti a prevalencie chronických respiračných ochorení a pre ďalšie zabezpečenie

Nazálny filter

– mechanizmus, ktorým nosná sliznica čistí, ohrieva a zvlhčuje vdychovaný vzduch, znižuje pravdepodobnosť infekcie; tento komplexný systém filtrácie a úpravy vzduchu je kľúčový pre ochranu zdravia dýchacích ciest a celkového zdravia človeka.

takéhoto trendu by vlády jednotlivých krajín mali podporovať prevenciu chronických respiračných ochorení prostredníctvom presadzovania čistého ovzdušia a znižovania prevalencie fajčenia. Chronické respiračné ochorenia výrazne prispievajú k záťaži spoločnosti zapríčinenej neprenosnými ochoreniami, do veľkej miery sa im dá predchádzať a sú a liečiteľné.



BRONCHIÁLNA ASTMA

Je chronické zápalové ochorenie dýchacích ciest, ktoré sa pri vystavení vplyvu rôznych rizikových faktorov stávajú hyperaktívne, upchaté a majú obmedzenú priechodnosť kvôli kŕčovitému zúženiu priedušiek, prítomnosti hlienových žliazok a zvýšenej intenzite zápalu. Klinickým prejavom sú opakované stavy pískotov pri dýchaní, dušnosť, tlak na hrudi a kašeľ, predovšetkým v noci a skoro ráno. Prevalencia astmy neustále narastá, predovšetkým u detí.

CHRONICKÁ OBŠTRUKČNÁ CHOROBA PLŮC (CHOCHP)

Je závažné, progresívne a nezvratné ochorenie pľúc, ktoré obmedzuje prúdenie vzduchu v dýchacích cestách. Je charakterizované zápalom a zúžením dýchacích ciest, čo spôsobuje problémy s dýchaním. CHOCHP zahŕňa:

- chronickú bronchitídu, t. j. dlhodobý zápal priedušiek, ktorý vedie k tvorbe nadmerného hlienu, kašľu a k problémom s dýchaním,
- emfzém, t. j. poškodenie alveol (pľúcnych mechúrikov), čo vedie k strate elasticity pľúc a k zníženiu výmeny kyslíka a oxidu uhličitého. Hlavnými rizikovými faktormi sú fajčenie a znečistené životné a pracovné prostredie.

Prevalencia je štatistický číselný (najčastejšie percentuálny) termín, ktorý udáva výskyt určitého sledovaného javu (nové aj staré prípady) na určitý počet obyvateľov – na 100, 1000 a pod. na určitom mieste a čase. Najčastejšie sa používa v súvislosti s chorobami.

Incidenca označuje novo diagnostikované prípady príslušného ochorenia v danej populácii na určitý počet obyvateľov (na 100, 1000, 10 000 a pod.) v danom území v rámci určitého časového obdobia (najčastejšie rok).

CHOROBNOSŤ A ÚMRTNOSŤ NA CHRONICKÉ OCHORENIA DÝCHACEJ SÚSTAVY

V roku 2017 žilo na svete odhadom takmer 545 miliónov ľudí s chronickým respiračným ochorením, čo predstavuje nárast takmer o 40 % oproti roku 1990. Znamená to tiež, že **okolo 7 % svetovej populácie je postihnutých chronickým ochorením dýchacej sústavy**. Kým v detstve a v rannej dospelosti prevláda vo výskyte chronických respiračných chorôb bronchiálna astma, neskôr v dospelosti je najčastejšie sa vyskytujúcim ochorením z tejto skupiny CHOCHP. Najvyššiu prevalenciu CHOCHP mali v roku 2017 v krajinách strednej a východnej Európy a v krajinách strednej Ázie (6,1 % populácie).

Podľa údajov Národného centra zdravotníckych informácií (NCZI) je astma na Slovensku jedným z najrozšírenejších neprenosných ochorení a považuje sa aj za najčastejšie chronické ochorenie medzi deťmi. V roku 2022 bolo na Slovensku viac ako 103-tisíc sledovaných pacientov s astmou.

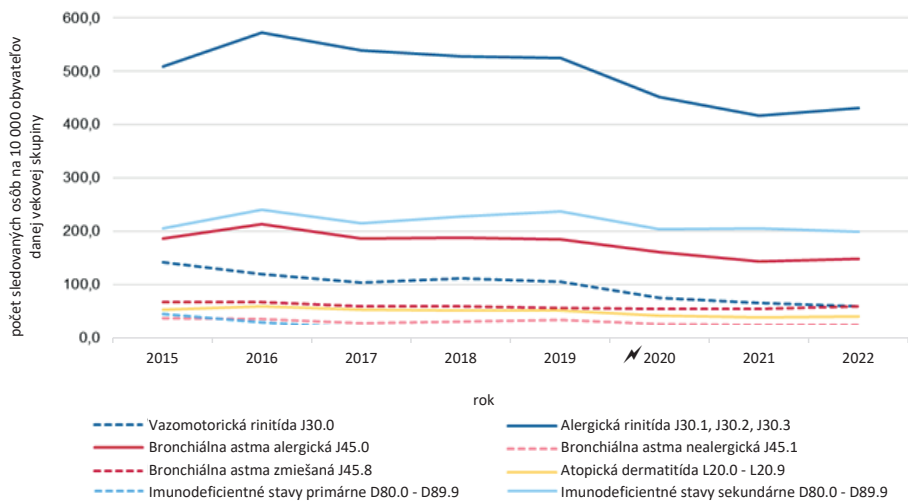
Tab. 2 Počet sledovaných osôb k 31. 12.2022 – bronchiálna astma v SR

ROKY	ŽENY (0-18 rokov)	MUŽI (0-18 rokov)	ŽENY (19 a viac rokov)	MUŽI (19 a viac rokov)	SPOLU
2013	4 267	5 031	60 566	35 291	105 155
2014	3 626	4 381	58 568	34 803	101 378
2015	4 299	5 219	63 004	35 888	108 410
2016	4 321	4 741	62 734	35 541	107 337
2017	4 029	4 435	62 768	37 281	108 513
2018	3 861	4 423	64 758	38 610	111 652
2019	5 016	5 443	66 127	39 799	116 385
2020	4 266	4 909	60 445	37 695	107 315
2021	3 644	4 122	57 398	35 990	101 154
2022	4 095	4 817	58 408	36 251	103 571

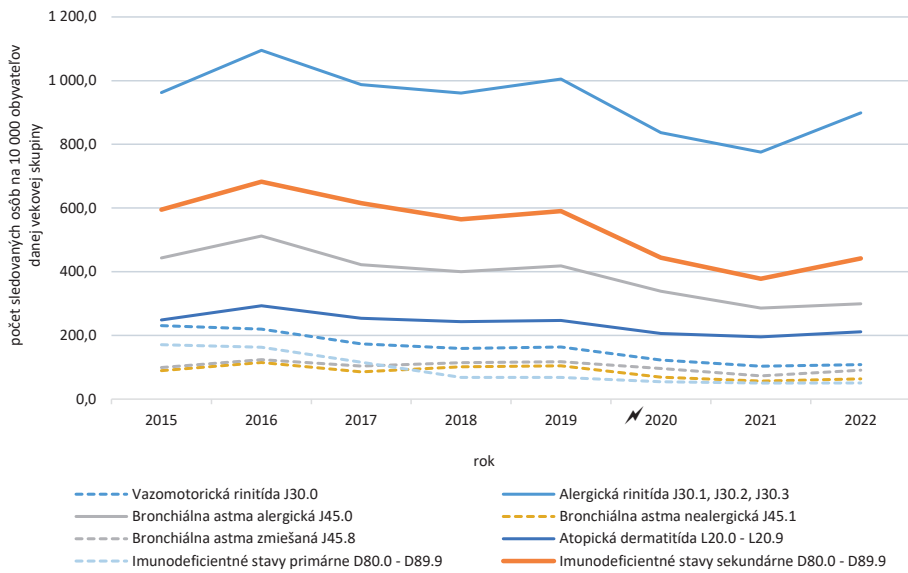
Tab. 3 Počet sledovaných osôb k 31. 12.2022 – chronické choroby dolných dýchacích ciest v SR

ROKY	ŽENY (0-18 rokov)	MUŽI (0-18 rokov)	ŽENY (19 a viac rokov)	MUŽI (19 a viac rokov)	SPOLU
2013	3 633	3 851	45 983	63 017	116 484
2014	3 115	3 420	43 876	62 570	112 981
2015	2 740	2 761	42 208	60 551	108 260
2016	2 517	2 843	41 217	60 619	107 196
2017	2 368	2 864	41166	59 422	105 820
2018	2 278	2 837	40 492	57 386	102 993
2019	3 411	4 291	39 687	56 585	103 974
2020	3 198	3 587	37 786	52 898	97 469
2021	2 465	2 893	36 197	49 783	91 338
2022	2 449	2 775	35 861	48 945	90 030

Nasledujúce dva obrázky zobrazujú grafy s trendom vývoja počtu sledovaných osôb v ambulanciách klinickej imunológie a alergológie. Klesajúci trend je pravdepodobne spôsobený pandemiou COVID-19, kedy výrazne klesol počet návštev pacientov v ambulanciách imunoalergológov, čím poklesla aj včasná diagnostika nových pacientov s alergiami.



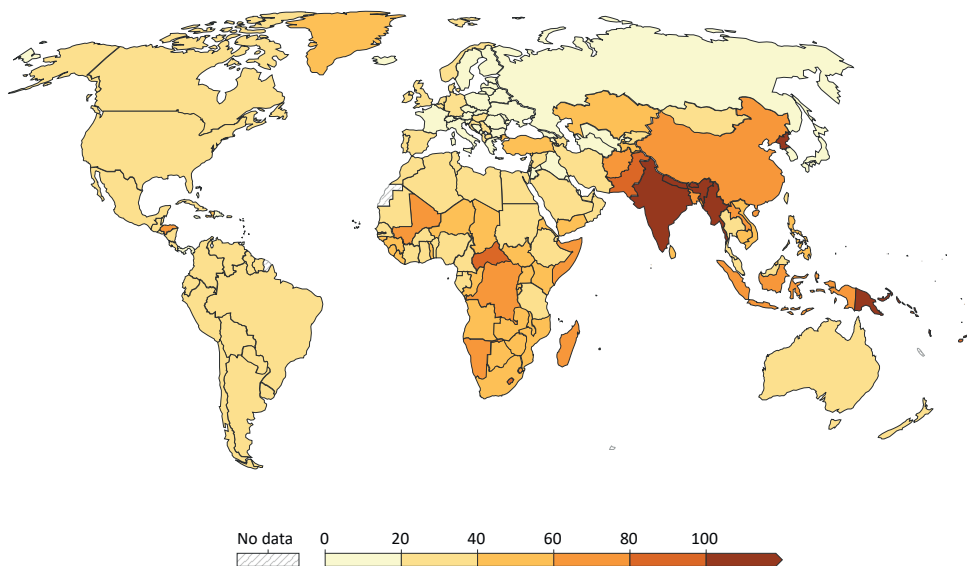
Obr. 6 Vývoj počtu sledovaných osôb vo veku 19 a viac rokov podľa vybraných diagnôz, roky 2015 – 2022



Obr. 7 Vývoj počtu sledovaných osôb vo veku 0-18 rokov podľa vybraných diagnôz, roky 2015 – 2022



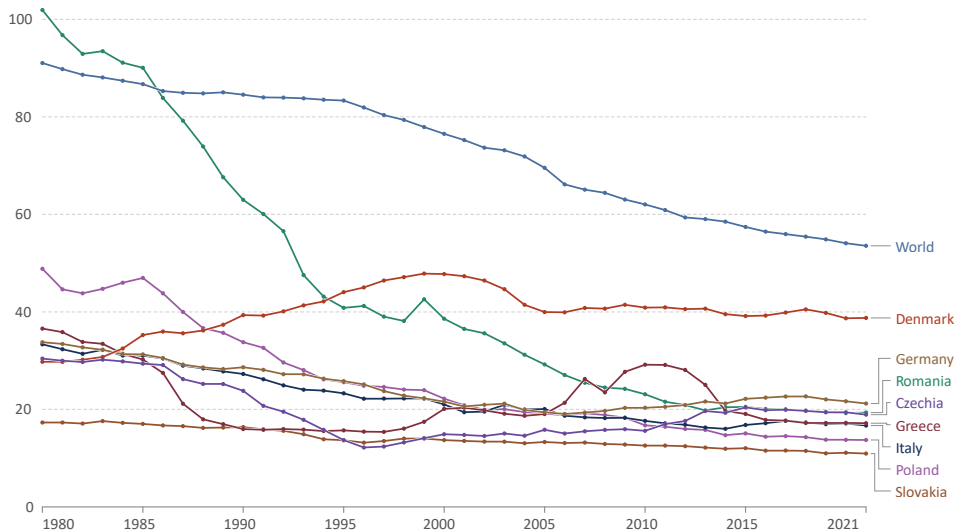
V roku 2021 zomreli vo svete takmer 4 milióny ľudí na chronické respiračné ochorenia, čo predstavuje nárast v úmrtnosti o 18 % od roku 1990. Zo všetkých príčin úmrtí tvoria úmrtia na chronické respiračné ochorenia približne 7 % a sú tak na treťom mieste po kardiovaskulárnych ochoreniach a zhubných nádoroch. Z chronických respiračných chorôb najvyššiu úmrtnosť zapríčiňuje CHOCHP, na druhom mieste je astma. Z pohľadu geografického rozloženia, najvyššia predčasná úmrtnosť na najčastejšie chronické choroby dýchacej sústavy celosvetovo je v južnej Ázii (obr. 8)



Obr. 8 Úmrtnosť na chronické choroby dýchacích ciest na 100 000 obyvateľov
(Zdroj: IHME, *Global Burden of Disease*, 2024)



Na obrázku 9 je zobrazená úmrtnosť na chronické choroby dýchacej sústavy na svete a vo vybraných krajinách. Slovensko má z vybraných krajín najnižšiu úmrtnosť na chronické choroby dýchacej sústavy.



Obr. 9 Úmrtnosť na chronické choroby dýchacej sústavy na 100 000 obyvateľov od r. 1980 - 2021
(Zdroj: IHME, Global Burden of Disease, 2024)

HODNOTENIE VPLYVU ZNEČISTENÉHO OVZDUŠIA NA ZDRAVIE

Pri hodnotení vplyvov znečistenia ovzdušia na zdravie sa používajú rôzne modelovacie nástroje, pričom reprezentatívnosť ich výstupov závisí od objektívnosti a relevantnosti použitých vstupných údajov, ako sú:

- úroveň koncentrácie znečisťujúcich látok v ovzduší,
- exponovaná populácia a jej charakteristiky,
- základné zdravotné výsledky – výskyt ochorení spájaných so znečistením ovzdušia.

Úroveň koncentrácie znečisťujúcich látok v ovzduší vychádza zo záverov hodnotenia kvality ovzdušia v danom území, pričom hodnotenie kvality ovzdušia sa vykonáva meraním (bodové hodnotenie), výpočtovými metódami (priestorové hodnotenie) a odborným odhadom.

Pri **odhade exponovanej populácie** sa vychádza z počtu obyvateľov, ktorí sú vystavení riziku znečistenia ovzdušia, z celkového počtu obyvateľstva žijúceho v území, kde dochádza k prekročovaniu hodnôt koncentrácií spojených so zdravotným rizikom. Využívajú sa údaje z monitorovania a modelovania kvality ovzdušia.

Pri **odhade zdravotného rizika** spojeného s vystavením populácie znečisteniu ovzdušia sa sledujú koncentrácie a reakcie definované vedecky dokázanými údajmi v epidemiologických štúdiách v porovnaní s miestnymi evidenciami o zdravotnom stave a úmrtnosti (štatistické údaje). Výsledky sú zvyčajne vyjadrené štatistickými ukazovateľmi:

- **Úmrtnosť (mortalita)** sa vzťahuje na počet úmrtí, ku ktorým došlo v dôsledku konkrétnej choroby alebo skupiny chorôb. Úmrtnosť sa vyjadruje buď ako **predčasné úmrtia** alebo **stratené roky života**.
- **Predčasné úmrtia** sú úmrtia, ktoré nastanú predtým, ako osoba dosiahne očakávaný vek. Tento očakávaný vek je zvyčajne stredná dĺžka života pre krajinu, rozdelená podľa pohlavia a veku. Predčasným úmrtiam sa dá predísť, ak je možné odstrániť ich príčinu.
- **Stratené roky života (YLL – Years of Life Lost)** sú definované ako roky potenciálne strateného života v dôsledku predčasnej smrti. YLL je odhad počtu rokov, ktoré by ľudia v populácii žili, keby nedošlo k predčasnému úmrtiu. Meradlo YLL zohľadňuje vek, v ktorom dochádza k úmrtiam, preto je príspevok k celkovému počtu stratených rokov života vyšší pri predčasnej smrti v mladšom veku a nižší pri predčasnej smrti vo vyššom veku.
- **Chorobnosť (morbidity)** vyjadruje počet prípadov určitej choroby v určitej skupine obyvateľstva za konkrétne časové obdobie. Zvyčajne sa vyjadruje na 10 000, 100 000 alebo 1 000 000 obyvateľov. Vo vyjadrovaní rozlišujeme medzi dvoma ukazovateľmi – incidenciou a prevalenciou. V správe o kvalite ovzdušia vydávanej EEA je chorobnosť vyjadrená ako **roky prežité so zdravotným postihnutím (YLD – Years Lived With Disability)**, čo znamená roky zdravého života stratené v dôsledku zdravotného postihnutia.
- **Obmedzená pracovná aktivita, práceneschopnosť** krátko a dlhodobo.

Neoddeliteľnou súčasťou rozhodovacích procesov v otázkach posudzovania vplyvov faktorov prostredia na zdravie človeka je **hodnotenie zdravotných rizík**. Za účelom hodnotenia zdravotných rizík sa používa osobitná metodika, ktorej úlohou je s určitou pravdepodobnosťou posúdiť zaťaženie organizmu sledovanými faktormi a porovnať ho s prípustným zaťažením, ktoré nevyvoláva poškodenie zdravia.

Zdravotné riziko vyjadruje pravdepodobnosť zmeny zdravotného stavu exponovaných osôb. Pri hodnotení zdravotných rizík sa štandardne postupuje v štyroch následných krokoch:

- identifikácia zdravotnej nebezpečnosti,
- určenie vzťahov medzi dávkou a odpoveďou/účinkom,
- odhad expozície,
- charakterizácia rizika.

Základné metodické postupy odhadu zdravotných rizík boli spracované Americkou agentúrou pre ochranu životného prostredia (US EPA) a Svetovou zdravotníckou organizáciou (WHO).

V Slovenskej republike sú aktivity na zavedenie hodnotenia vplyvov na verejné zdravie (Health Impact Assessment – HIA) iniciované zákonom č. 355/2007 Z. z. o ochrane, podpore a rozvoji verejného zdravia, ktorý po prvýkrát upravuje pojem hodnotenie dopadov na verejné zdravie ako súbor nástrojov, ktorých cieľom je posúdiť priame a nepriame vplyvy ľudskej aktivity na verejné zdravie i pôsobnosť orgánov verejného zdravotníctva pri hodnotení dopadov na verejné zdravie.

Vedecké dôkazy o vplyvoch znečistenia ovzdušia na zdravie pravidelne integruje WHO. Na základe systematických preskúmaní najnovších vedeckých dôkazov, ktoré uvádzajú, ako znečistenie ovzdušia ovplyvňuje ľudské zdravie, vydáva Smernice WHO o kvalite ovzdušia (Air Quality Guidelines – AQG), ktoré majú vysokú metodologickú kvalitu a sú vypracované prostredníctvom transparentného rozhodovacieho procesu založeného na dôkazoch. Obsahujú odporúčania o zdravotných rizikách spojených so znečistením ovzdušia, referenčné úrovne koncentrácií vybraných znečisťujúcich látok v ovzduší, pri prekročení ktorých je známy výskyt nepriaznivých účinkov na ľudské zdravie. Hoci usmernenia WHO nie sú ani normami, ani právne záväznými kritériami, sú navrhnuté tak, aby poskytovali usmernenie pri znižovaní zdravotných dopadov znečistenia ovzdušia na základe odborného hodnotenia súčasných vedeckých dôkazov. Poznatky o nebezpečných vlastnostiach znečisťujúcich látok a indikácie rizika súvisiaceho s expozíciou, poskytujú zásadný vedecký prínos pre riadenie kvality ovzdušia. Okrem smerných hodnôt poskytujú smernice WHO o kvalite ovzdušia dočasné ciele na podporu postupného prechodu z vysokých na nižšie koncentrácie znečisťujúcich látok.



Európska environmentálna agentúra (EEA) vypracováva a zverejňuje odhady zdravotných vplyvov vystavenia jemným prachovým časticiam, oxidu dusičitému a ozónu v ovzduší – z hľadiska úmrtnosti aj chorobnosti. Od roku 2022 EEA používa na tieto odhady aktualizované odporúčania pre úmrtnosť stanovené v usmerneniach WHO o kvalite ovzdušia z roku 2021. Podľa EEA, zdravie v krajinách EÚ-27, ovplyvňovali v roku 2020 koncentrácie $PM_{2,5}$ a NO_2 , ktoré sú nad úrovňami podľa usmernení WHO z roku 2021, takto:

- 238 000 predčasných úmrtí bolo možné pripísať expozícii koncentráciám $PM_{2,5}$ vyšším ako je odporúčaná hladina WHO $5 \mu\text{g}/\text{m}^3$,
- 49 000 predčasných úmrtí bolo možné pripísať expozícii koncentráciám NO_2 vyšším ako je odporúčaná hladina WHO $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$,
- 24 000 predčasných úmrtí bolo možné pripísať akútnej expozícii koncentráciám O_3 nad $70 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Tab. 4 Odhadovaný počet predčasných úmrtí podľa EEA v krajinách s približne rovnakým počtom obyvateľstva v roku 2020

Krajina	Počet obyv. v mil.	PM _{2,5}		NO ₂	
		Priemerné ročné koncentrácie (µg/m ³)	Predčasné úmrtia	Priemerné ročné koncentrácie (µg/m ³)	Predčasné úmrtia
Chorvátsko	4,058	15,4	4 100	13,1	420
Dánsko	5,823	7,6	1 000	7,5	40
Fínsko	5,525	4,4	60	6,2	10
Írsko	4,964	7,1	490	7,4	50
Slovensko	5,458	14,5	3 900	11,3	210

Tab. 5 Odhadovaný počet stratených rokov života (YLL) a YLL na 100 000 obyvateľov podľa EEA v krajinách s približne rovnakým počtom obyvateľstva v roku 2020

Krajina	PM _{2,5}		NO ₂	
	YLL	YLL/100 000	YLL	YLL/100 000
Chorvátsko	40 000	985	4 100	102
Dánsko	11 200	193	440	8
Fínsko	680	12	80	2
Írsko	5 900	120	580	12
Slovensko	45 700	838	2 400	45

Vedecké štúdie čoraz viac ukazujú, že znečistenie ovzdušia spôsobuje okrem predčasnej smrti aj **chorobnosť**. Je to záťaž z hľadiska osobných problémov, ako aj značné náklady pre sektor zdravotnej starostlivosti. Bolo vypočítané, že expozícia PM_{2,5} v roku 2019 viedla k 175 702 rokom života so zdravotným postihnutím (YLD) v dôsledku chronickej obštrukčnej choroby pľúc v 30 európskych krajinách. Zároveň expozícia NO₂ viedla k 175 070 YLD v dôsledku diabetes mellitus (cukrovka 2. typu) v 31 európskych krajinách. V tom istom roku bolo do nemocnice prijatých 12 253 ľudí v 23 európskych krajinách s infekciami dolných dýchacích ciest v dôsledku akútnej expozície ozónu.

Podľa Inštitútu environmentálnej politiky (IEP) Ministerstva životného prostredia Slovenskej republiky sa odhaduje, že súčasné koncentrácie prachových častíc PM_{2,5}, PM₁₀ a oxidu dusičitého (NO₂) vedú na Slovensku k zhruba 1 592 predčasným úmrtiam každý rok. Toto číslo hovorí, že v prípade zníženia koncentrácií na referenčnú hodnotu 10 µg/m³ pre PM_{2,5} a 20 µg/m³ pre PM₁₀, by sa počet úmrtí, ktorým sa dá zabrániť, znížil o túto hodnotu. Hlavnou príčinou predčasných úmrtí sú PM_{2,5}. Pokiaľ ide o chorobnosť, modelovanie odhaduje 2,7 milióna dní s obmedzenou aktivitou a 138 000 dní práceneschopnosti, spolu so 431 prípadmi chronickej bronchitídy a 99 prípadmi astmy ročne.

Sledovanie kvality ovzdušia a hodnotenie zdravotného stavu u detí sa na území SR realizovalo v rámci medzinárodného projektu **CESAR – Stredoeurópska štúdia vplyvu znečistenia ovzdušia na dýchací systém detí**. Pod vedením odborníkov z EÚ sa prierezová epidemiologická štúdia realizovala v 25 oblastiach s rôznym stupňom znečistenia ovzdušia v 6 krajinách Strednej Európy: Poľsko, Maďarsko, Česká republika, Slovenská republika, Bulharsko, Rumunsko. Na Slovensku

sa štúdia realizovala v 3 oblastiach s nevyhovujúcou kvalitou ovzdušia (Banská Bystrica – centrum, Bratislava, Žilina) a v jednej porovnávacej oblasti s vyhovujúcou kvalitou ovzdušia (Banská Bystrica – Sásová). V rámci štúdie na Slovensku boli zistené štatisticky významné rozdiely v koncentráciách sledovaných znečisťujúcich látok v ovzduší pre jemné prachové častice PM_{10} a NO_2 medzi sledovanými znečistenými oblasťami a čistou oblasťou na Slovensku. Ďalej boli zistené štatisticky významne vyššie koncentrácie PM_{10} a $PM_{2,5}$ vo vykurovacej sezóne oproti sezóne, kedy sa nekúrilo, vo všetkých študovaných oblastiach, čo poukazuje na významný vplyv lokálnych zdrojov vykurovania a tiež na meteorologické podmienky charakterizované najmä vysokým počtom inverzných dní. **Priemerné ročné koncentrácie PM_{10} v každej sledovanej oblasti v SR prekračovali ročný limit PM_{10}** definovaný pre ochranu zdravia ľudí v EÚ a ustanovený aj legislatívou v SR. Dotazníkovou časťou štúdie bolo vyšetrených 3 133 detí vo veku 7 – 11 rokov. Spracovaním údajov o zdravotnom stave detí boli v znečistených oblastiach preukázané štatisticky významne vyššie výskytu symptómov – chronickej bronchitídy, chronického kašľa, výskyt bronchitídy diagnostikovanej lekárom, pískotov a sipotov pri dýchaní ako relevantných symptómov astmy, hospitalizácií pre astmu, pneumóniu (zápaly pľúc) a bronchitídu (zápaly priedušiek) oproti porovnávanej čistej oblasti. Porovnaním zistených výskytov respiračných symptómov a ochorení v sledovaných oblastiach s výsledkami iných štúdií bolo konštatované, že na Slovensku je oproti krajinám západnej Európy výrazne vyššia prevalencia bronchitídy, ale prevalencia astmy je nižšia.



Pretože ľudia sú vystavení kombinovaným účinkom znečisteného okolitého ovzdušia a znečisteného ovzdušia domácností, v rámci štúdie CESAR sa podrobne sledovali aj individuálne rizikové faktory súvisiace s kvalitou bývania a spôsobom života, ktoré zhoršujú **kvalitu vnútorného ovzdušia budov** a predstavujú tak ďalšiu záťaž obyvateľstva. Z hľadiska ohrozenia respiračného zdravia boli ako významné **identifikované rizikové faktory**, ktoré sú významným zdrojom jemných prachových častíc a oxidov dusíka (NO_x). Spracovaním údajov o zdravotnom stave detí a výskyte individuálnych rizikových faktorov súvisiacich s kvalitou bývania a spôsobom života bolo zistené:

- **automobilová doprava** sa významne podieľa na zvyšovaní rizika výskytu pískotov pri dýchaní, respiračných problémov - astma, bronchitída, pneumónia, návštev lekárskej pomoci a liečenia z dôvodu dýchacích problémov, v závislosti od intenzity dopravy,
- **plyn používaný na varenie a prikurovanie** bol identifikovaný ako rizikový faktor pre chronický kašeľ, bronchitídu detí a výskyt sipotov,
- **výskyt stôp vlhkosti, alebo plesní** v bytoch v SR bol u detí potvrdený ako individuálny rizikový faktor pre chronickú bronchitídu a kašeľ, astmu, spastickú bronchitídu alebo obštrukčnú bronchitídu a všetky druhy alergií,

- **prítomnosť domácich zvierat** zvyšuje riziko výskytu sipotov a piskotov pri dýchaní počas života detí, chronického kašľa, chronickej bronchitídy, bronchitídy diagnostikovanej lekárom, suchého kašľa v noci,
- **fajčenie počas tehotenstva** potvrdené ako signifikantne významný rizikový faktor v súvislosti s výskytom symptómov chronickej bronchitídy – chronického kašľa, suchého kašľa v noci,
- **fajčenie matky v súčasnosti** je signifikantne významný rizikový faktor výskytu chronickej bronchitídy, chronického kašľa, alergií,
- **pokrytie podlahovej plochy kobercom od steny po stenu** v spálňach, resp. detských izbách detí významne zvyšuje riziko vzniku chronického kašľa.

Druhá fáza štúdie **CESAR II** bola prednostne zameraná na modelovanie expozície a na analýzy širokej databázy údajov, ktoré boli získané v rámci projektu CESAR I. Stanovením rizika ochorenia pomocou geografických informačných systémov a priestorových analýz v tejto časti štúdie, bol pre deti žijúce v centre mesta s intenzívnou automobilovou dopravou zistený **signifikantný nárast prevalence chronického kašľa s nárastom koncentrácie NO₂ o 38 µg/m³**. V súvislosti s výskytom chronických respiračných ochorení, narastajúcej mortality a skrátenia očakávanej dĺžky života, sa študovali chronické účinky, t. j. dlhodobá expozícia znečistenému ovzdušiu. Zistilo sa, že účinky na zdravie sa vyskytujú pri rôznych koncentračných úrovniach znečisťujúcich látok, vrátane nízkych koncentrácií. **Preto postupy na znižovanie expozície (vystavenia) obyvateľstva znečisťujúcim látkam v ovzduší nemôžu byť zamerané len na odstránenie extrémnych prípadov vysokého znečistenia ovzdušia, ale aj na priemerné úrovne koncentrácií znečisťujúcich látok v ovzduší, ktorým je obyvateľstvo exponované.**

*Respiračné ochorenia
v detstve zohrávajú dôležitú
úlohu v modifikovaní zdravia
v dospelosti. Táto skutočnosť
zdôrazňuje dôležitú úlohu aktivít
zameraných na prevenciu ochorení
a posilňovanie zdravia verejnosti.*



ODPORÚČANIA PRE VEREJNOSŤ

Najdôležitejšie opatrenia na zlepšenie kvality ovzdušia by mali byť zamerané na znižovanie emisií znečisťujúcich látok najmä v uvedených oblastiach:



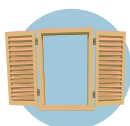
OBLASŤ DOPRAVY

- viac využívať verejnú dopravu na cestu do práce či školy,
- vyhýbať sa používaniu osobných automobilov v čase dopravnej špičky,
- používať nízko-emisné dopravné prostriedky (elektrické, hybridy),
- kontroly emisií v cestnej doprave – častejšie kontroly filtrov pevných častíc,
- na kratšie vzdialenosti sa prepravovať na bicykli alebo pešo,
- jazdiť autom hospodárne, zdieľať používanie automobilov,
- obmedziť maximálnu rýchlosť na diaľniciach aspoň o 10 km/h.



OBLASŤ VYKUROVANIA DOMÁCNOSTÍ

- zaviesť stimuly na výmenu nevhodných kotlov za moderný kotol s nízkymi emisiami znečisťujúcich látok (s využitím šrotovného),
- pripojenie domácností využívajúcich na kúrenie drevo alebo uhlie na zemný plyn,
- zavedenie „kontrolného systému“ – každá domácnosť, ktorá používa tuhé palivo, musí pravidelne vykonávať revíziu svojho vykurovacieho telesa,
- využiť dostupné formy podpory obnovy domov, zateplením ušetriť náklady na vykurovanie,
- nespáľovať odpad, vrátane odpadového dreva (nábytok, okenné rámy a pod.),
- dbať na palivo, ktorým kúrime – špeciálne v oblastiach, kde sa prekračujú limitné hodnoty,
- v prípade kúrenia palivovým drevom používať drevo dobre vysušené (sušené 1 až 2 roky),
- dbať na energetickú účinnosť v domácnostiach,
- dbať na správny režim vykurovania (pravidelne čistiť kotol a komín, pri používaní tuhého paliva prikladať častejšie a v menších dávkach, kontrolovať nastavenie regulačných klapiek a pod.),
- upraviť nastavenie teplôt pre vykurovanie a klimatizáciu, neprekurovať.



VETRANIE DOMÁCNOSTÍ

- najúčinnjší spôsob vetrania, najmä v zimnom období, je otvorenie okien dokorán na 3 až 5 minút bez priameho ťahu minimálne 2 – 3 krát za deň a potom podľa potreby,
- na jeseň a na jar pri teplotách vzduchu do 18 °C by sa malo okrem otvárania okien každú hodinu vetrať otvorenými sklopnými ventilačnými oknami tak, aby ťah chladného vzduchu nebol obťažujúci,
- dôležité je, zaviesť systém vetrania vnútorných priestorov a nevetrať len podľa subjektívnych pocitov, ktoré sú u každého človeka iné a neobjektívne,
- odporúčané teploty v interiéroch domácností: obývacia izba, jedáleň, detská izba, spálňa 21 °C; kuchyňa 20 °C; kúpeľňa 24 °C; WC 20 °C; vykurované predsiene a chodby 15 °C; vykurované schodiská 10 °C.



VÝCHOVA A INFORMOVANOSŤ

- **Vzdelávanie verejnosti o vplyve znečistenia ovzdušia na zdravie** a o možnostiach jeho znižovania.
- **Kampane** na zvyšovanie povedomia.
- **Informovanie o aktuálnej kvalite ovzdušia** a odporúčania pre dni s vysokým znečistením (napr. obmedzenie vonkajších aktivít pri smogových situáciách).

Z hľadiska prevencie ohrozenia zdravia a výchovy obyvateľstva je stále aktuálna potreba monitorovania kvality z dôvodu potreby získavania argumentov pre aktuálnu potrebu presadzovania opatrení na všetkých zainteresovaných úrovniach.

Na úrovni **celospoločenských intervencií** dôsledne uplatňovať platné legislatívne úpravy v oblasti minimalizovania znečistenia voľného ovzdušia a vnútorného ovzdušia budov.

Manažment rizík za účelom minimalizovania rizík zo životného prostredia je dôležité zamerať na:

- umiestňovanie bytovej výstavby, výstavby predškolských a školských zariadení mimo oblastí s intenzívnou automobilovou dopravou,
- presmerovať intenzívnu automobilovú dopravu z centier miest a z oblastí s vysokou hustotou osídlenia,
- presadzovanie údržby nezastavaných plôch v obytnom prostredí a výsadbu zelene bez alebo s nízkou alergizujúcou aktivitou,
- výsadba vhodnej zelene, vyhýbanie sa výsádzaniu monokultúr, udržiavanie a kosenie trávnych porastov, eliminácia neudržiavaných plôch,
- definovanie oblastí vyžadujúcich osobitnú ochranu ovzdušia ako sú kúpeľné miesta, národné parky a pod. (v zmysle zákona o ochrane ovzdušia), prípadne zriaďovanie nízkoemisných zón v takýchto oblastiach i v oblastiach s vysokou hustotou osídlenia.

Obyvatelia Slovenska sú vystavení vysokým koncentráciám znečisťujúcich látok. Táto úroveň znečistenia ovzdušia má negatívny vplyv na verejné zdravie a životné prostredie, pričom Slovensko má jednu z najvyšších priemerných úrovní vystavenia prachovým časticám $PM_{2,5}$ zo všetkých členských štátov EÚ. Napriek zlepšeniam počas uplynulých rokov je kvalita ovzdušia na Slovensku stále neuspokojivá. Vystavenie človeka škodlivinám z prostredia môže byť spúšťačom vzniku chorôb, najčastejšie chronických, ktoré zbytočne oberajú jednotlivca o roky prežiť v zdraví a pohode.

Čisté ovzdušie je základným ľudským právom. Znečistenie ovzdušia však naďalej predstavuje významnú hrozbu pre ľudí na celom svete – je najväčšou environmentálnou hrozbou a vo všeobecnosti spôsobuje zdravotné problémy ako napr. zhoršenie priebehu respiračných ochorení (astmy, bronchitídy), zhoršenie priebehu srdcovocievnych ochorení (srdcové záchvaty, nepravidelný pulz), dráždenie slizníc očí, nosa a hrdla, vplyv na centrálny nervový systém (únava, bolesti hlavy, závraty, zvracanie), riziko rozvoja nádorových ochorení, vplyv na reprodukčný systém, zmeny v zložení krvi, alergické reakcie, zápal, poruchy imunitného systému a ďalšie.

Vzhľadom na negatívne dopady znečisteného ovzdušia na ľudské zdravie, existuje odôvodnený predpoklad, že zlepšenie kvality ovzdušia, t. j. zníženie koncentrácie znečisťujúcich látok v ovzduší, bude mať pozitívny dopad na zdravie ľudí, dôjde k zníženiu nákladov na liečbu i nákladov plynúcich z práceneschopnosti obyvateľov. Tento efekt sa však môže prejaviť až s určitým časovým odstupom po tom, ako dôjde k zlepšeniu kvality ovzdušia.

POUŽITÉ ZDROJE

- Akcny plán pre životné prostredie a zdravie obyvateľov Slovenskej republiky V. (NEHAP V.) [online]. [cit. 2024-03-02] Dostupné na: <<https://www.uvzsr.sk/web/uvz/akcny-plan-pre-zivotne-prostredie-a-zdravie-obyvateľov>>
- Antova, T., Pattenden, S., Brunekreef, B., Rudnai, P., Heinrich, J., Nikiforov, B., Slachtova, H., Slotova, K., Zlotkowska, R., Fletcher, T. 2008. Exposure to indoor mould and children's respiratory health in the PATY study. *J Epidemiol Commun Health*, 62: 708-714.
- Fabiánová E., Pernišová, M. (Eds.) 1999. CESAR Stredoeurópska štúdia o vplyve znečisteného ovzdušia na dýchací systém. Záverečná správa z I. časti medzinárodného projektu riešeného v SR v rokoch 1994 – 1997 (grant CEC No. 94-0472.01). Štátny zdravotný ústav BB.
- Kvalita ovzdušia v Európe 2022. Vplyv znečistenia ovzdušia na zdravie v Európe, 2022. Analýza citlivosti predčasných úmrtí v dôsledku znečistenia ovzdušia. [online]. [cit. 2024-03-20] Dostupné na: <<https://www.eea.europa.eu/publications/air-quality-in-europe-2022/health-impacts-of-air-pollution-table2>>
- PHARE projekt EC/91/HEA/18. Štúdia vplyvu znečisteného životného prostredia na zdravie obyvateľstva v oblasti Nováky. In: Zborník príspevkov zo záverečnej konferencie k projektu. Špecializovaný štátny zdravotný ústav, Banská Bystrica, 1995.
- Csobod, E., Rudnai, P., Vaskovi, E. (Eds.) 2010. Regional Environmental Center for Central and Eastern Europe. School Environment and Respiratory Health of Children (Search). International research project report within the "Indoor air quality in European schools: Preventing and reducing respiratory diseases program". ISBN 978-963-06-8924-3.
- Slotová, K., Pattenden, S., Hrubá, F., Fabiánová, E. 2009. Výskyt plesní vo vnútornom prostredí budov a respiračné zdravie detí. In: Životné podmienky a zdravie: zborník vedeckých prác. Úrad verejného zdravotníctva, Bratislava, s. 202-207.
- Vplyv znečistenia ovzdušia na verejné zdravie. Príloha č. 4 k metodickému pokynu k riadeniu kvality ovzdušia. November 2023, verzia 2. Ministerstvo životného prostredia SR. [online]. [cit. 2024-03-20] Dostupné na: <https://www.minzp.sk/files/oblasti/ovzdušie/ochrana-ovzdušia/dokumenty/strategia-ochrany-ovzdušia/prioha-4_vplyv-znečistenia-ovzdušia-verejne-zdravie_verzia-2.pdf>
- World Bank Group, 2021. Príčiny a zdravotné dôsledky znečistenia ovzdušia na Slovensku. Záverečná správa. [online]. [cit. 2024-03-04] Dostupné na: <https://www.minzp.sk/files/iep/2021_2_air_quality_study_sk.pdf>
- World Health Organisation, 1987. Air Quality Guidelines for Europe. Copenhagen, Denmark. [online]. [cit. 2024-03-04] Dostupné na: <<https://iris.who.int/bitstream/handle/10665/107335/9789289013581-eng.pdf?sequence=1&i-sAllowed=y>>
- WHO, 2016. Ambient Air Pollution: A global assesment of exposure and burden of disease, ISBN: 9789241511353.
- WHO global air quality guidelines. Particulate matter (PM2.5 and PM10), ozone, nitrogen dioxide, sulfur dioxide and carbon monoxide. Geneva: World Health Organization, 2021. [online]. [cit. 2024-03-20] Dostupné na: <<https://www.who.int/publications/item/9789240034228>>

https://www.enviromagazin.sk/enviro2017/04_enviromagazin_2017.pdf

https://www.researchgate.net/publication/271473448_SINPHONIE_Schools_Indoor_Pollution_and_Health_Observatory_Network_in_Europe_-_Final_Report

https://www.minzp.sk/files/oblasti/ovzdušie/ochrana-ovzdušia/dokumenty/strategia-ochrany-ovzdušia/prio4-4_vplyv-znecistenia-ovzdušia-verejne-zdravie_verzia-2.pdf

https://www.nczisk.sk/Statisticke_vystupy/Tematicke_statisticke_vystupy/Tuberkuloza_ine_choroby_dychacej_sustavy/Choroby_dychacej_sustavy_specializovanych_ambulanciach/Pages/default.aspx

https://www.nczisk.sk/Statisticke_vystupy/Tematicke_statisticke_vystupy/Imunologia_alergiolgia/Pages/default.aspx

<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7284317/>

https://www.shmu.sk/File/oko/rocnky/2022_Sprava_o_KO_v_SR_v1.pdf

https://zona.fmed.uniba.sk/fileadmin/lf/sucasti/Teoreticke_ustavy/Ustav_epidemiologie/2023-2024ZS/Epidemiologia_neprenosnych_ochoreni_Skripta.docx

https://www.shmu.sk/File/oko/rocnky/2023_Sprava_o_KO_v_SR_v1.pdf

<https://www.eea.europa.eu/en/topics/in-depth/air-pollution/eow-it-affects-our-health#health-impacts-of-air-pollution>

<https://pixabay.com>

<https://www.freepik.com>

Názov: Zdravie a kvalita ovzdušia

Autori: doc. MUDr. Katarína Slotová, PhD., PhDr. Pavlína Bartová, MPH,
doc. RNDr. Jana Janštová, PhD., team LIFE.

Vydavateľ: Slovenská agentúra životného prostredia

Autor fotografie na titulnej strane: Norbert Kuklovský

Vydanie: prvé

Rok vydania: 2024

ISBN: 978-80-8213-187-4

Publikácia vznikla v rámci realizácie projektu LIFE IP – Zlepšenie kvality ovzdušia (popular), ktorý finančne podporila Európska únia. Cieľom projektu je znížiť vystavenie obyvateľstva vplyvom látok znečisťujúcich ovzdušie predovšetkým z vykurovania domácností a z dopravy. Za týmto zámerom sa organizujú osvetové kampane a vzdelávacie programy na podporu opatrení v oblasti kvality ovzdušia a zvyšovania povedomia o význame dobrej kvality ovzdušia.

Čo sa dozviete?

Prečo je kvalita ovzdušia dôležitá a ako ochrániť svoje zdravie?

Kvalita ovzdušia významne ovplyvňuje naše zdravie. Brožúra vám pomôže pochopiť, ako znečistenie ovzdušia ovplyvňuje každodenný život a čo môžete urobiť pre zlepšenie situácie.

Čo spôsobuje znečistenie ovzdušia?

Znečistenie ovzdušia má mnoho zdrojov: doprava, priemysel, vykurovanie domácností a prírodné javy. Napríklad spaľovanie tuhých palív a doprava produkujú prachové častice, oxidy dusíka, benzo(a)pyrén a ďalšie látky.

Aké sú zdravotné riziká?

Znečistenie ovzdušia môže spôsobovať akútne problémy ako podráždenie očí či dýchacie ťažkosti a dlhodobé ochorenia ako astma, chronická obštrukčná choroba pľúc alebo rakovina pľúc.

Ktoré sú najviac ohrozené skupiny obyvateľstva?

Deti, starší ľudia a osoby s chronickými ochoreniami sú na znečistenie ovzdušia najcitlivejšie. Je dôležité, aby boli informovaní a prijímali opatrenia na svoju ochranu.

Čo môžeme robiť na ochranu zdravia?

Používajte verejnú dopravu alebo bicykel, pravidelne vetrajme svoj domov a sledujme varovania pred smogovou situáciou. Podporujme čisté zdroje energie a zodpovedné správanie v komunite.



www.populair.sk



www.dnesdycham.sk

Spolufinancované Európskou úniou. Vyjadrené názory a stanoviská sú výlučne názormi autorov a nemusia nevyhnutne odrážať názory Európskej únie alebo CINEA. Európska únia ani orgán poskytujúci grant za ne nenesú zodpovednosť.

Projekt je spolufinancovaný z prostriedkov štátneho rozpočtu SR prostredníctvom Ministerstva životného prostredia SR.

