e AÍR NEWS

ELEKTRONICKÝ NEWSLETTER 02/2018

ZNÁTE POJMY

Víte co je to úmrtnost a co střední doba života. Víte jaké jsou nejčastější příčiny úmrtí? Co Vás vlastně ohrožuje nejvíce?

Doprava a ovzduší

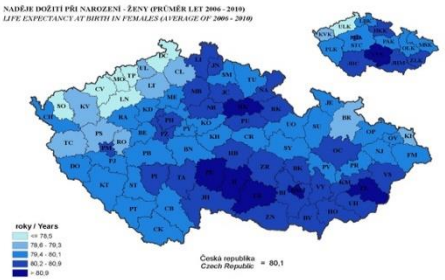
Doprava patří mezi nejrychleji se rozvíjející zdroje znečišťování ovzduší. Víte co můžete udělat dobrého pro jeho ochranu? ...str. 6

NANOČÁSTICE

Víte jak vypadají částice, když se na ně podíváte pod elektronovým mikroskopem? ...str. 11

KOLOBĚH LÁTEK

Víte, že látky v životním prostředí kolují, a že vše má logiku....str.16



Prach v ovzduší zabíjí. Studie to dokázala, ale nikdo se s ní nechlubí

30. ledna 2013 12:39

Šestnáct lidí ročně umírá jen v Ostravě kvůli prachu. Studie, které dokážou jasně vyčíslit, jak jsou škodliviny v ovzduší nebezpečné, existují. Jen je nikdo neprezentuje.

Nejčastější příčinou úmrtí jsou podle analýzy kardiovaskulární nemoci. Na ty ročně zemře v obvodu 28 osob, z toho deset kvůli prachu. "Šest bude souviset se znečišťováním z ArcelorMittalu," uvádí studie.

Obsah

O projektu 3

Zajímavé pojmy 4

Doprava a ovzduší 6

Nanočástice 11

Koloběh 16

O projektu

ZDRAVÍBEZHRANIC
ZDROWIEBEZGRANIC

Projekt eAir News je česko-polským projektem spolufinancovaným z fondu mikroprojektů Euroregionu Těšínské Slezsko. Jedná se o spoluprácí sesterských neziskových organizací Zdraví bez hranic, o.s. a stowarzyszenie Zdrowie bez granic, které již mají společnou historii (projekty Zdraví bez hranic, Alergie nezná hranic a Cena zdraví)

Projekt si klade za cíl uskutečnit společnou česko-polskou informační kampaň založenou na pravidelných informacích z oblasti ochrany ovzduší ve vztahu k lidskému zdraví. Součástí kampaně je vydávání elektronického časopisu a uspořádání 2 konferencí pro veřejnou správu a veřejnost. Hlavním účelem je přinášet objektivní informace o:

- stavu ovzduší a trendech jeho vývoje
- způsobech snižování emisí
- zásadách ekologického chování
- novinkách v technologiích

Zajímavé pojmy

Úmrtnost (mortalita) je demografický ukazatel, udávající podíl zemřelých z určité skupiny za určité časové období. Uvádí se v promilích (‰), tedy v přepočtu na 1 000 jedinců. S rostoucím věkem sledované populace se významně zvyšuje.

Nejběžnějším údajem je tzv. hrubá míra úmrtnosti, čili počet zemřelých na 1 000 osob středního stavu obyvatelstva za kalendářní rok.

Faktory ovlivňující úmrtnost

životní styl a chování jedince,

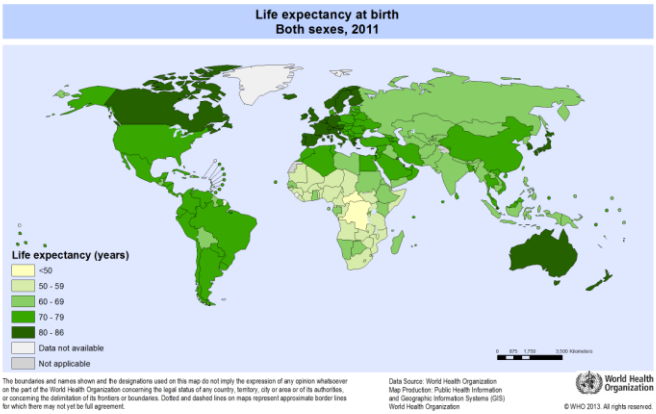
genetické dispozice,

výskyt rizikových faktorů (v životním prostředí, zaměstnání),

využívání zdravotní péče.

Předčasná úmrtnost – úmrtnost při zkrácení délky života, v důsledku např. nemocnosti (jiných faktorů)

Střední délka života neboli naděje dožití je statistický údaj udávající průměrný, tedy předpokládaný, věk, jehož dosahují členové dané populace.



Naděje dožití, celá populace 2011, zdroj WHO

Nemocnost (Morbidita) je odborný pojem, jímž označujeme nemocnost nebo chorobnost u lidí nebo u zvířat. Vyjadřuje se vždy poměrným číslem jakožto poměr počtu nemocných jedinců vůči počtu všech (zdravých i rozličně nemocných) jedinců. U lidí se jedná o důležitý statistický ukazatel nemocnosti obyvatelstva.

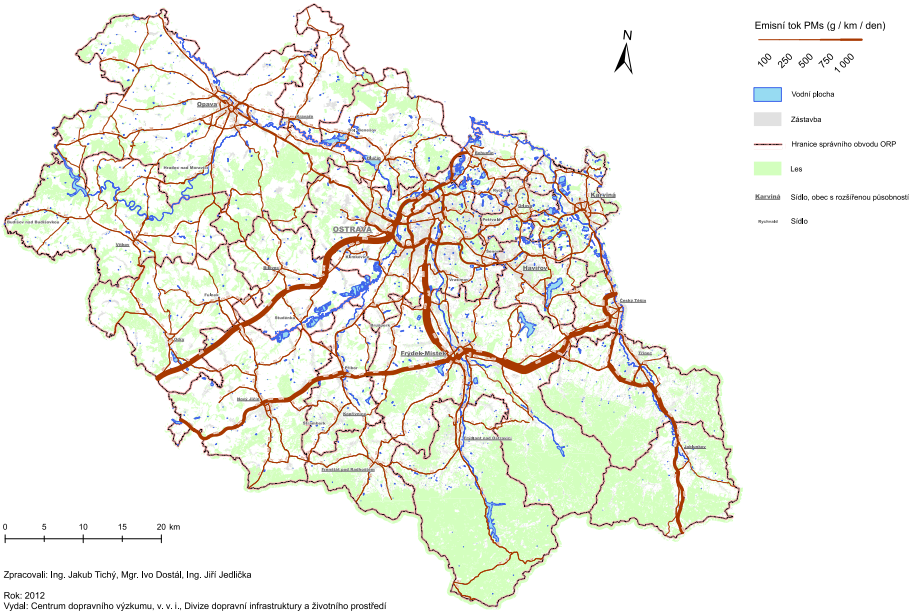
5 hlavních příčin představuje celkem 94 % celkové úmrtnosti. Vůbec nejčastější příčinou smrti jsou nemoci oběhové soustavy (cca 50 % všech úmrtí), na druhém místě potom zhoubné nádory (cca 25 %). Dále Nemoci dýchací soustavy, trávící soustavy a poranění (nehody, sebevraždy atd.)Tyto dvě skupiny nemocí samy působí značnou část všech úmrtí – téměř 80 %, takže se z tohoto pohledu jeví jako největší zdravotní problém.

Doprava a ovzduší

Doprava představuje pro celý region zásadní zdroj znečištění ovzduší. Podílí se jednak primárně emisemi výfukových plynů, ale i emisemi tuhých částic z otěru pneumatik a brzdového obložení. Takto emitované částice mají složení charakteristické právě pro dopravu. Obsahují celou řadu těžkých kovů a podle fotografií pod elektronovým mikroskopem mají rovněž typický tvar zlomů plného ostrých hran atd. Obrovský problém pak představuje doprava při tvorbě sekundární prašnosti. Prach ulpělý na vozovkách se neustále zvířuje a zamořuje atmosféru. Plynné škodliviny uvolněné ve výfukových plynech pak představují směs vysoce reaktivních látek, které vedou prostřednictvím fotochemických procesů k tvorbě dalších potenciálně nebezpečných látek.

Doprava v Moravskoslezském kraji představuje problém i vzhledem k ne příliš dokonalé dopravní síti. Máme sice již nějakou dobu k dispozici dálnici, ale ta ulevila městům a obcím jenom částečně. Největším problémem zůstává hustá síť uvnitř měst, která je intenzivně využívána. Zejména pomyslný trojúhelník Frýdek - Ostrava - Opava - Karviná.

Ostravsko - emisní tok PM (spalovací) ze silniční dopravy - rok 2010



Zpracovali: Ing. Jakub Tichý, Mgr. Ivo Dostál, Ing. Jiří Jedlička

Rok: 2012
Vydal: Centrum dopravního výzkumu, v. v. i., Divize dopravní infrastruktury a životního prostředí

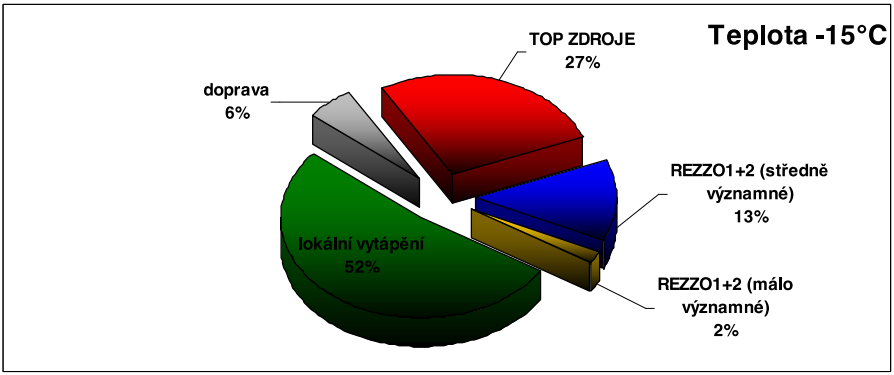
Přestože se technologie neustále vyvíjí, obměna vozového parku je pozvolná a po silnicích jezdí stále velké množství starých vozidel. Navíc je stále obvyklé, že auto je využíváno uvnitř měst zejména na pojížďky. Zejména v zimě je nezahřáté vozidlo během prvních kilometrů významným zdrojem emisí. Jedná se o cesty do práce, do obchodu, za kulturou atd.

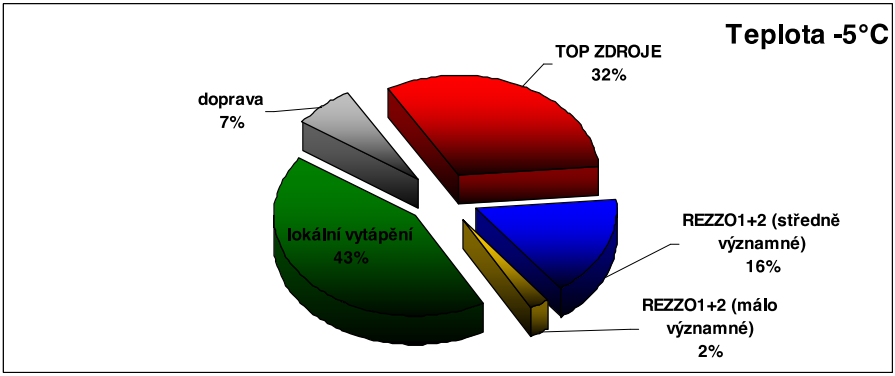
Podíl dopravy je rozdílný v létě a v zimě. V zimní topné sezóně převažuje vliv lokálních topenišť, v létě, kdy lokální topeniště nejsou je podíl dopravy vyšší. Zároveň

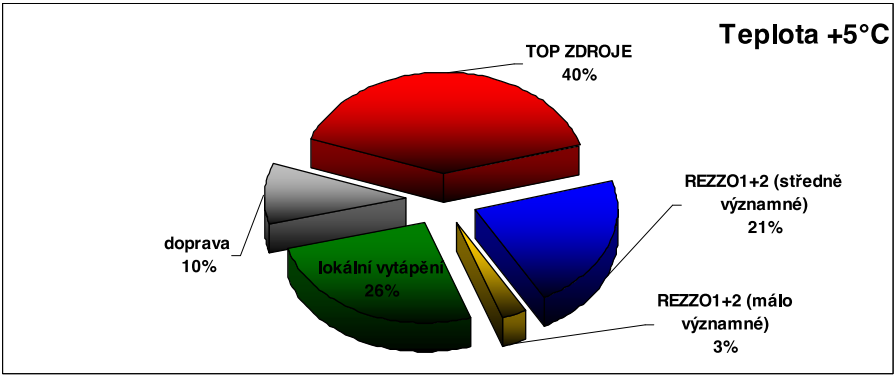
ozón, který souvisí se sluncem nastartuje řadu fotochemických procesů, kterých se účastní výfukové plyny.

Při smogových situacích se podíl dopravy na celkových emisích tuhých látek podílí přibližně 8 % při teplotě -70C, podíl lokálních topenišť může být ve stejnou dobu přes 40%. V letním období může být pak podíl dopravy až 19 %, při zahrnutí resuspenze (zvíření prachu) až 30% v suchých dnech.

Vliv teploty na podíl emisí z dopravy ve Frýdku Místku (město z malou koncentrací průmyslu)


Teplota -15°C
TOP ZDROJE
27%
doprava
6%
REZZO1+2 (středně
významné)
13%
lokální vytápění
52%
REZZO1+2 (málo
významné)
2%


Teplota -5°C
TOP ZDROJE
32%
doprava
7%
REZZO1+2 (středně
významné)
16%
lokální vytápění
43%
REZZO1+2 (málo
významné)
2%


Teplota +5°C
TOP ZDROJE
40%
REZZO1+2 (středně
významné)
21%
doprava
10%
lokální vytápění
26%
REZZO1+2 (málo
významné)
3%

Rady pro ekologické chování při provozování automobilu:

1. zvažujte využití auta, spojujte cesty i přepravu osob

2. pokud je to možné omezte cesty na krátkou vzdálenost

3. vyhněte se dopravním špičkám

4. dobře si vyberte auto a to včetně nutné velikosti

5. pečujte o auto (servis, materiály, čistota)

6. dbejte na správný způsob jízdy - plynulá a neagresivní jízda (brzda, plyn)

7. jezděte v nízkých otáčkách, příliš vysoké otáčky znamenají hluk a vyšší spotřebu

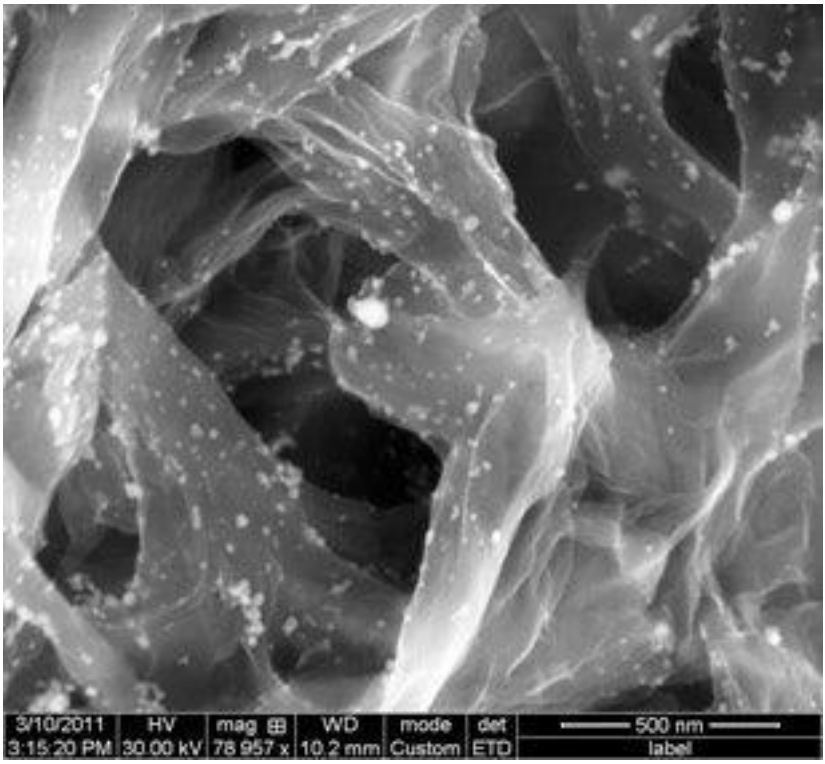
8. nevozte zbytečné věci, každých 100 kg vás může stát 0,5 l paliva

9. motorem brzděte jen výjimečně (mýtus),

10. vyberte si pneumatiky s nízkým valivým odporem

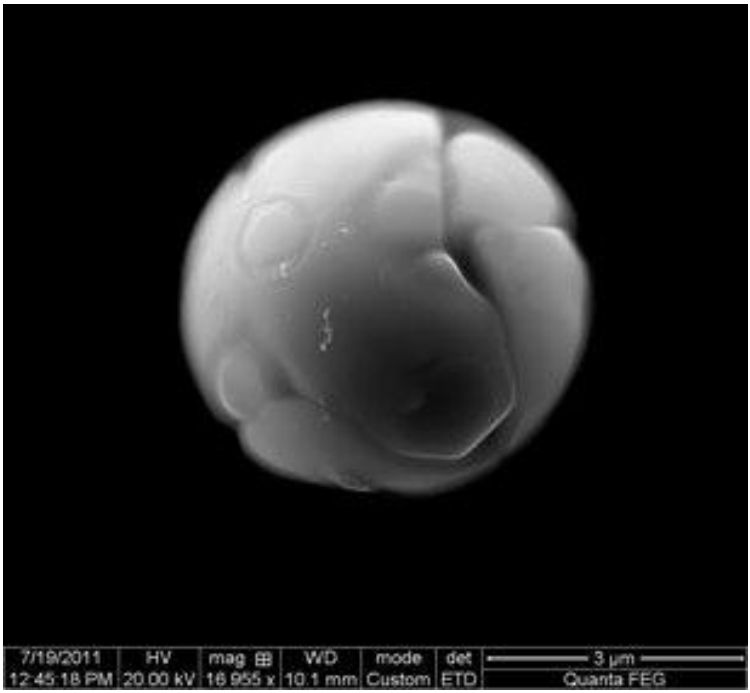
11. podporujte šetrné druhy dopravy, včetně CNG

Nanočástice

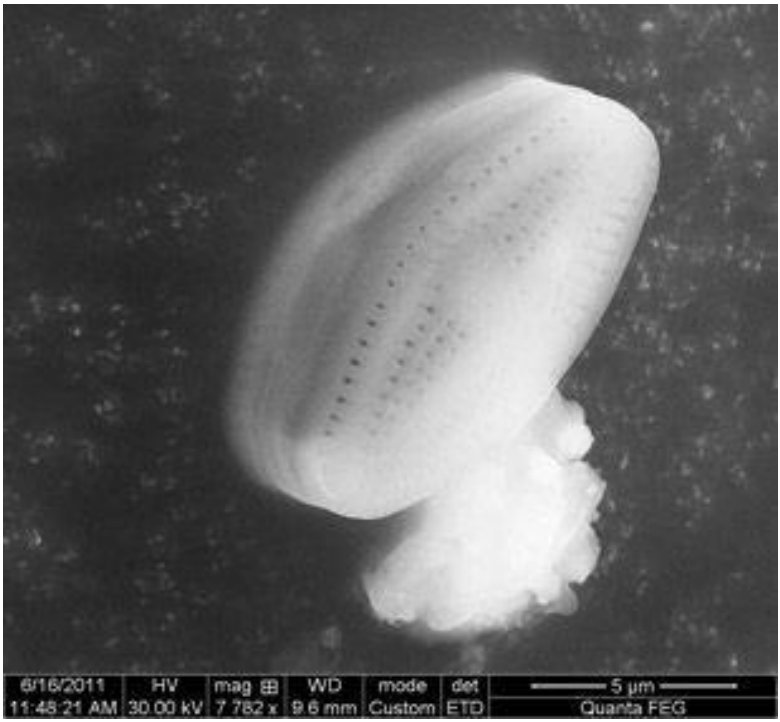


Snímek představuje povrch polymerní filtrační přepážky, přes něž byla profiltrována koloidní suspenze nano stříbra. Bílé body na povrchu filtru jsou nanočástice stříbra o velikosti 10nm až 60nm. Zvětšení cca 79000x (viz údaj na obrázku vpravo dole).

Koloidní nano stříbro je účinný antibakteriální prostředek.

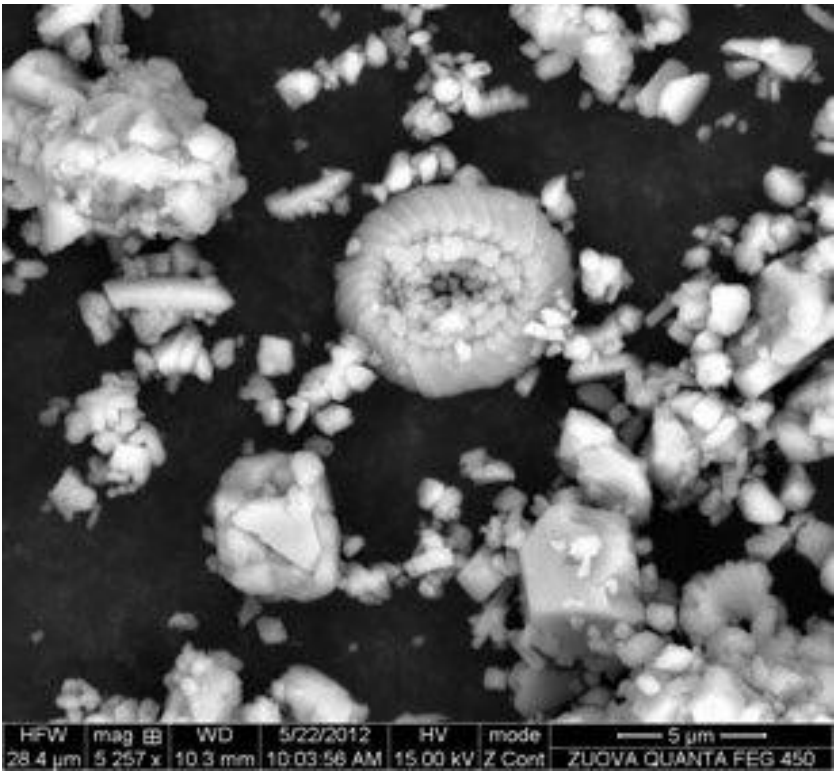


Pro Ostravsko typická kulovitá částice složená z oxidů železa. Krásně je zde vidět počátek tvorby krystalické formy, kdy na povrchu dochází ke vzniku různých symetrických kreseb a vrásnění. Rychlost tuhnutí byla ovšem příliš velká, takže zůstalo jen u náznaků krystalů. Velikost částice je cca 3µm. Odebráno z venkovního ovzduší v Ostravě Radvanicích 30.3.2011. Vzhledem k poměrně vysokému bodu tání oxidických forem železa, je nejpravděpodobnějším místem vzniku metalurgie železa.

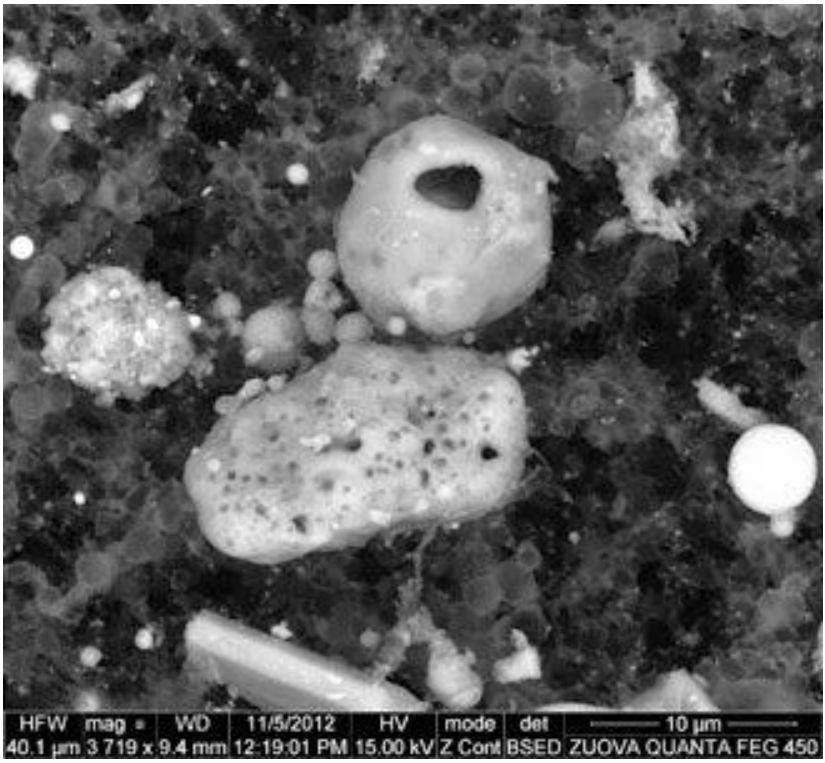


Na fotografii je zachycena rozsivka. Rozsivky jsou jednobuněčné řasy s dvojdílnou křemitou schránkou, svými vlastnostmi leží na rozhraní mezi rostlinami a živočichy. Její schránka je tvořena z oxidu křemičitého. Rozsivky žijí ve vodném prostředí a nejsou člověku nebezpečné. Velikost přibližně 12µm.

Jejich výskyt v ovzduší Ostravy Radvanic se nám potvrdil již vícekrát. Někdy nacházíme jen pouhá torza těchto organizmů.



Takto vypadá tzv. bezprašná školní křída. V souvislosti s výskytem vláken sádrovce (síranu vápenatého) v ovzduší školních tříd pocházejících z klasických křída, bylo rozhodnuto o výrobě tohoto typu křída. Jejich podstatou je přírodní uhličitan vápenatý vzniklý v dávném pravěku na dně moří. V jeho matrici můžeme proto objevit pozůstatky schránek dávných živočichů. Velikost cca 6µm.



Tvar těchto částic představuje jedinečný důkaz původu takto zachycených částic odebraných z pracovního ovzduší elektrárny Mělník během prováděné rekonstrukce. Duté částice s velkými póry představují částice polétavého popílku. Jsou to složité heterogenní soustavy na bázi křemičitanů vápníku, železa a hliníku. To, jak vypadají, je dáno genezi jejich

vzniku. K palivu se přidávají různé aditiva, hlavně oxid vápenatý (pálené vápno), jejichž úkolem je reagovat s přítomným oxidem sírovým za vzniku inertního sádrovce (odsíření spalin). Spalování probíhá fluidně (ve vznosu) a vzniklé spaliny (popílek) opouští spalovací prostor ještě jako jemný aerosol v nezatuhlém stavu. V kapičkách popílku dobíhají chemické procesy, jejichž produktem jsou plyny (CO2, CO), ale zároveň dochází k rychlému ochlazování. Výsledkem tohoto procesu jsou tyto krásné částice popílku. V Ostravském ovzduší zatím nebyly identifikovány. Tmavé pozadí představuje materiál filtru, na němž je prach zachycen.

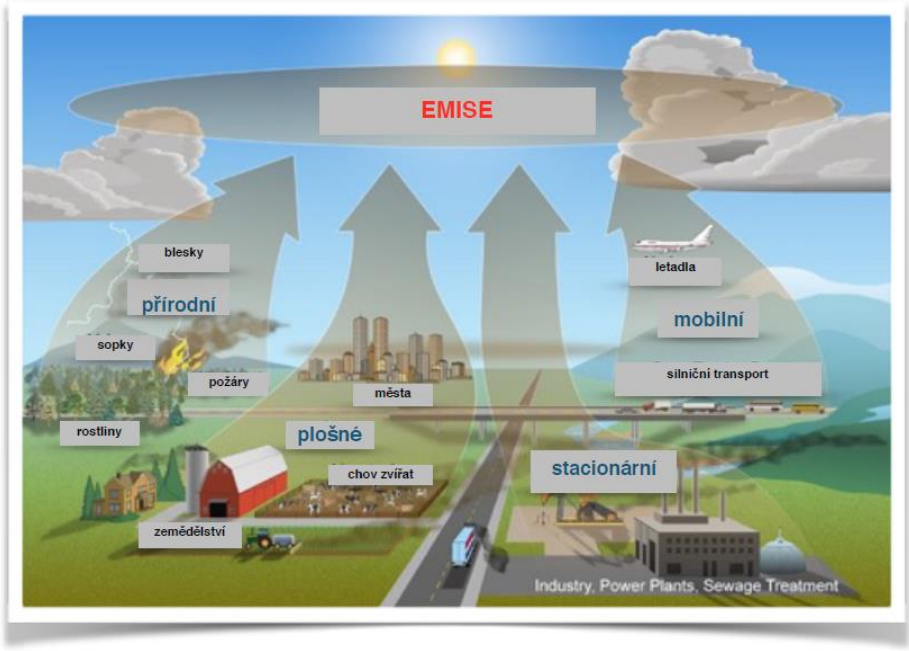
Koloběh

Vstup znečišťujících látek do ovzduší

Koloběh každé atmosférické složky se skládá z:

- emise do ovzduší, která je znázorněna na obrázku
- schopnosti rozptýlení této látky
- její reaktivity, včetně fotochemických procesů
- schopnosti depozice, odstranění z atmosféry

Původní rovnováha složek ovzduší se ustalovala desítky milionů let, byla narušena lidskou činností. Do ovzduší se dostaly nové látky, které se v něm běžně nevyskytují. Dopad znečištění ovzduší má lokální i globální charakter. Emise přenesené na velkou dálku byly nalezeny tisíce kilometrů od svých zdrojů i v oblastech původně naprosto čistých jako je Arktida a Antarktida.



Člověk vyrobil již přes 4 milióny druhů chemických látek. mezi které patří plasty, umělá vlákna, barviva, léčiva, prací prostředky, průmyslová hnojiva, pesticidy

a další. Jejich výroba a použití jsou často spojeny se znečišťováním vod a ovzduší. Jsme velmi závislí na energii a od počátku průmyslové revoluce většinu energie získáváme z fosilních paliv – uhlí, ropy a zemního plynu. Jedná se o neobnovitelné zdroje, jejich zásoby se zmenšují. Jejich spalováním vzniká velké množství CO2 a dalších skleníkových plynů, které oteplují atmosféru.

Původní přírodní zdroje (sopečná činnost, požáry, rostliny, zemský prach) jsou samozřejmě velmi vydatné, ale mají svůj řád tj. umístění zdroje, časová omezenost epizody. Člověk přispěl k tomuto běžnému rytmu přírody bezohlednou činností energetiky, průmyslu, dopravy, intenzifikací zemědělství a hromaděním odpadů, které příroda nezná.

Ovzduší se znečišťuje buď primárně, kdy vstupují škodliny do ovzduší přímo ze zdroje nebo sekundárně, kdy se vytvářejí škodliviny následnými procesy.

Primárně znečišťující látky

Přímo emitované látky se dělí na

- plynné

- kapalné
- tuhé

Podle chemického složení

- skupiny - C, N, S
- organické látky
- anorganické látky
- kovy atd.

Podle účinků na na lidské zdraví

- karcinogeny
- mutageny
- teratogeny
- alergeny atd.

Průměrná doba setrvání vybraných látek v atmosféře

látka	Průměrná doba setrvání v atmosféře	Jednotka
dusík	10^7	rok
kyslík	10^4	rok
oxid uhličitý	10	rok
vodík	4 -7	rok
metan	5	rok
oxid dusný	25	rok
ozón	2	rok
oxid uhelnatý	0,3	rok
oxid dusičitý	10	den
voda	10	den
amoniak	6	den
oxid siřičitý	3	den

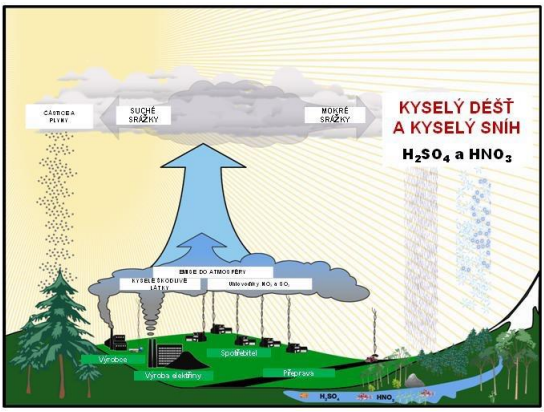
Rozptyl látek v ovzduší

V průběhu přenosu znečištění vlivem proudění vzduchu k rozptylu emisí. Rozptyl látek komplikuje složitý terén, například velkoměsta s výškovými budovami.

Rozptyl látek je ovlivněn řadou faktorů:

- meteorologické podmínky (zejména rychlost a směr větru)
- výška zdroje (komín, dýchací zóna)
- povaha zdroje (bodový, mobilní, stacionární)
- povaha terénu a místní podmínky (tvar, výška)

Během rozptylu látky podléhají řadě změn a procesů. Na základě svých fyzikálních a chemických vlastností



se rozřeďují, oddělují, ukládají a reagují.

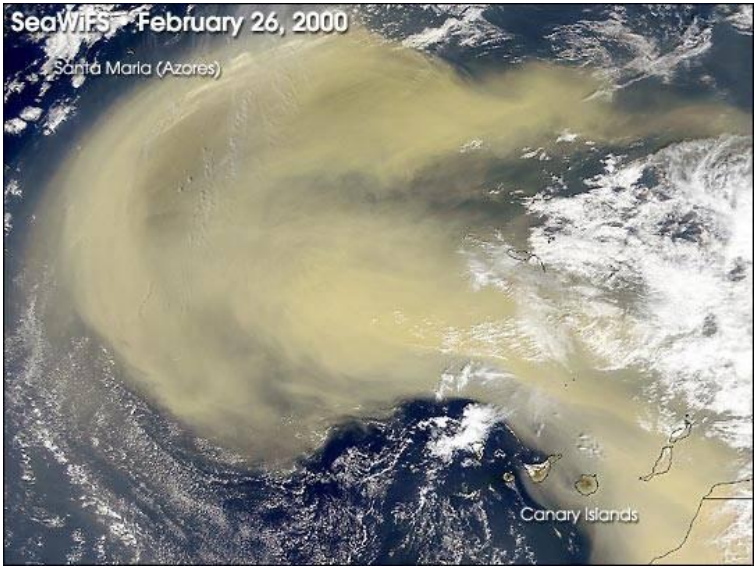
Odstranění látek z ovzduší může nastat:

- suchou depozicí = zachycení látky přímo na zemském povrchu
- mokrou depozicí = látky jsou na povrch dopravovány srážkami

Transport znečištění

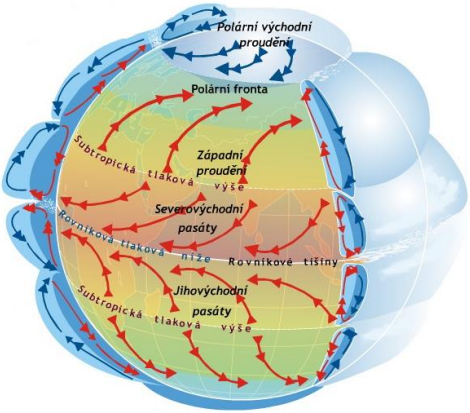
Transportem znečišťujících látek v ovzduší rozumíme proces při kterém dochází vlivem proudění k přemístění znečištění z jednoho místa na druhé. Transport může být lokální (cca. do 100 km) nebo dálkový. Při dálkovém transportu dochází k ovlivnění imisní zátěže na značnou vzdálenost od zdroje.

Zajímavým případem dálkového transportu může být i často pozorovaný přenos saharského písku do ČR.



Přenos látek v ozduší je ovlivněn všeobecnou cirkulací atmosféry.

Na meteorologickém snímku je zachycen přenos saharského písku na Azorské ostrovy.



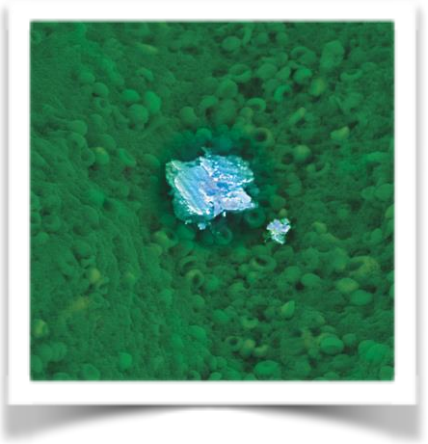
Tuhé znečišťující látky

Za prach jsou považovány malé částice tuhých látek, které se po rozptýlení pohybují v důsledku gravitační síly směrem k zemi. Jedná se o částečky různé velikosti.

Pod pojmem aerosol jsou zahrnovány tuhé a kapalné částice, které po rozptýlení v klidném prostředí tvoří stabilní systém se zanedbatelným gravitačním pohybem. Nejvýznamnější roli mají jemné částice PM_{10}

s velikostí 10μm a menší, resp. částice $PM_{2,5}$ s rozměrem 2,5μm a menší.

Prachové částice pocházející přímo ze zdrojů se označují jako primární částice. Sekundární částice vznikají jako důsledek fyzikálně-chemických procesů. Sekundární prašností rozumíme částice reemitované ze zemského povrchu vlivem proudění někdy se používá termín resuspendované částice.



Vybrané znečišťující látky

Mezi nejvýznamnější plynné znečišťující látky v současné době patří oxidy dusíku (NOx), zvláště pak oxid dusičitý (NO2), oxid uhelnatý (CO), ozon (O3), benzen a oxid siřičitý (SO2).

- Oxid siřičitý

Oxid siřičitý přechází fotochemickou cestou nebo katalytickou reakcí na oxid sírový. Vzniklý oxid sírový je ihned pohlcen vzdušnou vlhkostí na aerosol kyseliny sírové, která se mění na sírany. Ty sedimentují na zemský povrch, nebo jsou z ovzduší vymývány srážkami. Vznikají tak kyselé deště, které poškozují vegataci, ničí půdní mikroorganismy, znehodnocují vodu a způsobují úhyn ryb.

- Oxidy dusíku

Oxidy dusíku se podílejí na tvorbě přízemního ozónu a fotochemického smogu. Část NO2 zreaguje na kyselinu dusičnou, která se podílí na kyselých deštích. Dusík, který se dostane do půdy, působí jako hnojivo, což je positivní. Ve vodě velké koncentrace dusíku napomáhají eutrofizaci, přemnožení některých vodních rostlin a často dochází k úhynu ryb

- Ozon

Ozon je nezbytný pro vznik fotochemického smogu. Vzniká buď fotolýzou kyslíku či oxidu dusičitého. Tvorbu ozonu podporuje přítomnost těkavých uhlovodíků z

dopravy. Při fotochemických reakcích ozónu vznikají volné radikály, látky s volným elektronem, které jsou velmi raktivní a představují vysoké zdravotní riziko.

- Oxid uhličitý, oxid uhlenatý

Oxid uhličitý vzniká vulkanickou činností, rozkladem organických látek, ale hlavně při spalování. Část CO2 je vázána fotosyntézou v rostlinách, část hydrosférou. V důsledku spalování fosilních paliv stoupá jeho obsah v ovzduší. Způsobuje skleníkový efekt. Oxid uhelnatý vzniká při nedokonalém spalování. V ovzduší přechází fotochemickou oxidací na oxid uhličitý.

- Těkavé organické látky

Spolupůsobením s oxidy dusíku vyvářejí fotocemický smog, který poškozuje zdraví lidí, zemědělskou a lesní vegetaci. Jsou spoluzodpovědné za snižování koncentrace stratosférického ozonu.

- Polycyklické aromatické uhlovodíky

PAU patří pro své genotoxické vlastnosti k velmi obávaným stabilním znečištěninám v ovzduší. V ovzduší se obvykle vyskytuje složitá směs PAU,

nejzávažnější je benzo(a)pyren. Při sedimentaci na zemský povrch dochází ke kontaminaci půdy, rostlin a vody.

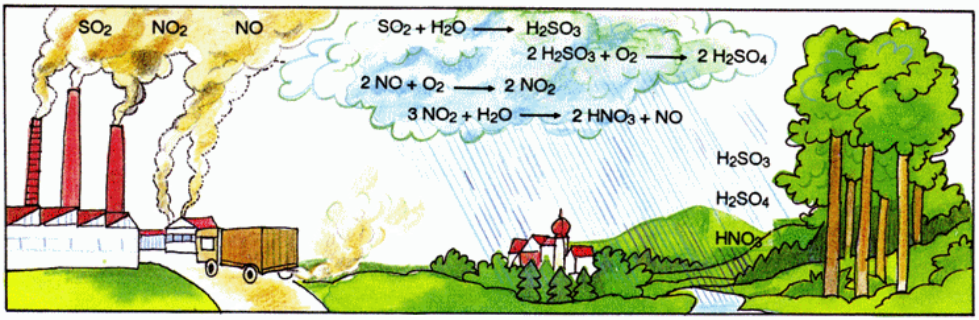
- Halogenované uhlovodíky

Jedná se o jedny z nejnebezpečnějších znečišťujících látek v životním prostředí. Některé, jako PCCD a PCDF, vznikají při spalování a likvidaci odpadů. Převážnou část však člověk vyrábí pro potřebu v domácnosti, průmyslu a zemědělství. Jsou toxické, mají vysokou odolnost vůči chemickému, fotochemickému, termickému a také biochemickému rozkladu - perzistence. Mají schopnost akumulace v životním prostředí včetně živých organismů samotných. Nejsou u nich známé biologické procesy, které by umožnily jejich přirozené odstranění z atmosféry.

Kyselé deště

Termín kyselý déšť byl použit už v roce 1858. Kyselé deště vznikají v důsledku mokré depozice oxidu siřičitého a dusičitého, resp. zvyšováním koncentrace kyseliny sírové a dusičné. Kyselý déšť je definován jako typ srážek s pH nižším než 5,6. V silně průmyslových oblastech dosahovalo pH dešťů až 2,4.

Kyselé deště mají velmi nepříznivý vliv především na půdu a rostliny, zejména některé druhy stromů. Když bylo v naší republice v 70. a 80. letech 20. století ovzduší nejvíce znečištěné, způsobily kyselé deště odumření celých rozsáhlých lesů na hřebenech Krušných a Jizerských hor. Mohlo za to znečištění z tepláren a elektráren spalujících uhlí.



Vznik kyselých dešťů

Skleníkový efekt

Skleníkový efekt je proces, při kterém dochází k ohřívání planety. Na zemský povrch dopadá sluneční záření, které se částečně mění na tepelné. Část tohoto záření po odrazu naší planetu opouští. Tepelnou složku odraženého záření zachycují skleníkové plyny a vrací ho opět k zemi. Vzduch obohacený o skleníkové plyny

funguje jako sklo ve skleníku. Hromaděním tepelného záření se naše planeta otepluje.

Mezi skleníkové plyny patří :

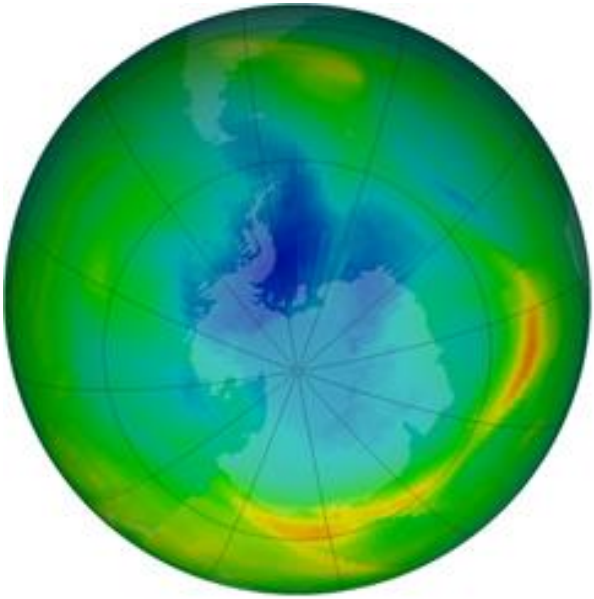
- vodní pára (způsobuje asi 60 % přirozeného skleníkového efektu)
- oxid uhličitý (způsobuje asi 26 % přirozeného skleníkového efektu)
- methan, oxid dusný a ozón (způsobují asi 8 % přirozeného skleníkového

Antropogenní (zesílený) skleníkový efekt vzniká v důsledku lidské činnosti, nejčastěji spalování fosilních paliv, kácení lesů a globální změny krajiny a velmi pravděpodobně způsobuje změny klimatu.

Proto existuje například Kjótský protokol, který je globální snahou a snížení emisí skleníkových plynů pocházejících z lidské činnosti.

Bez přirozeného skleníkového efektu by nebyl život možný a planeta by zmrzla.

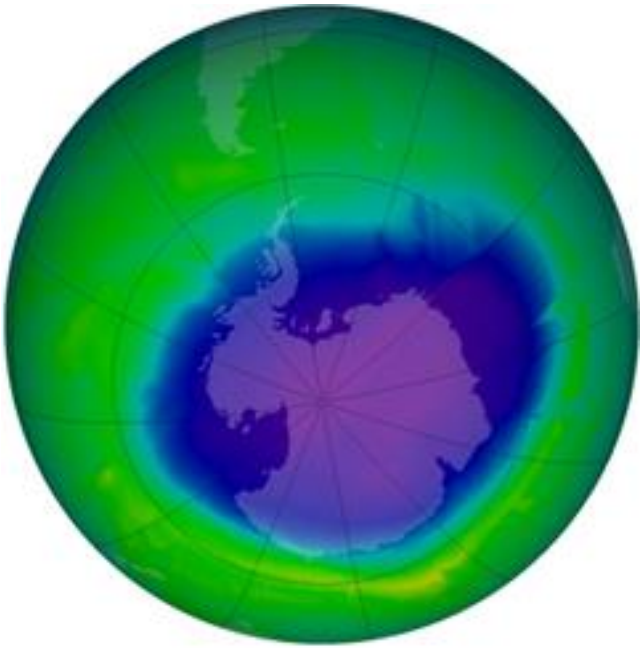
Ozonová díra



Výrazné změny v ozonóvé vrstvě jsou sledovány od 80. let, zejména nad Antarktidou. V roce 1974 byla vyslovena hypotéza, že freony po průniku do stratosféry, způsobůjí rozklad ozónu. Freony obsahují chlor, flour a brom a mají 10000x větší schopnost zadržovat tepelné záření než CO2. Jsou to významné skleníkové plyny. Freony se používají v chladících a hnacích médiích, hasících přístrojích, čistících prostředcích již od 30. let. Ozonová vrstva zabraňuje průniku nebezpečného UV záření.

UV záření zvyšuje riziko kožních onemocnění, brzdí růst vysokohorských rostlin, zabíjí plankton, čímž ničí celý potravní řetězec, dále ovlivňuje fotosyntézu a genetickou informaci (DNA).

Montrealský protokol (1987), který měl zajistit zrušení výroby, distribuce a spotřeby freonů, podepsalo v roce 180 států. Rozvojové země používají freony nadále. Freony jsou stabilní v ovzduší stovky let.



Projekt **eAir news,** registrační číslo projektu:

CZ.11.4.120/0.0/0.0/16_010/0000987

je realizován z z Programu přeshraniční spolupráce Interreg V-A Česká republika-Polsko.

Projekt **eAir news,** rejestracyjny numer projektu:

CZ.11.4.120/0.0/0.0/16_010/0000987

realizowany jest w ramach Programu współpracy transgranicznej Interreg V-A Republika Czeska - Polska.