



VIRTUÁLNÍ CENTRUM

informací o životním prostředí



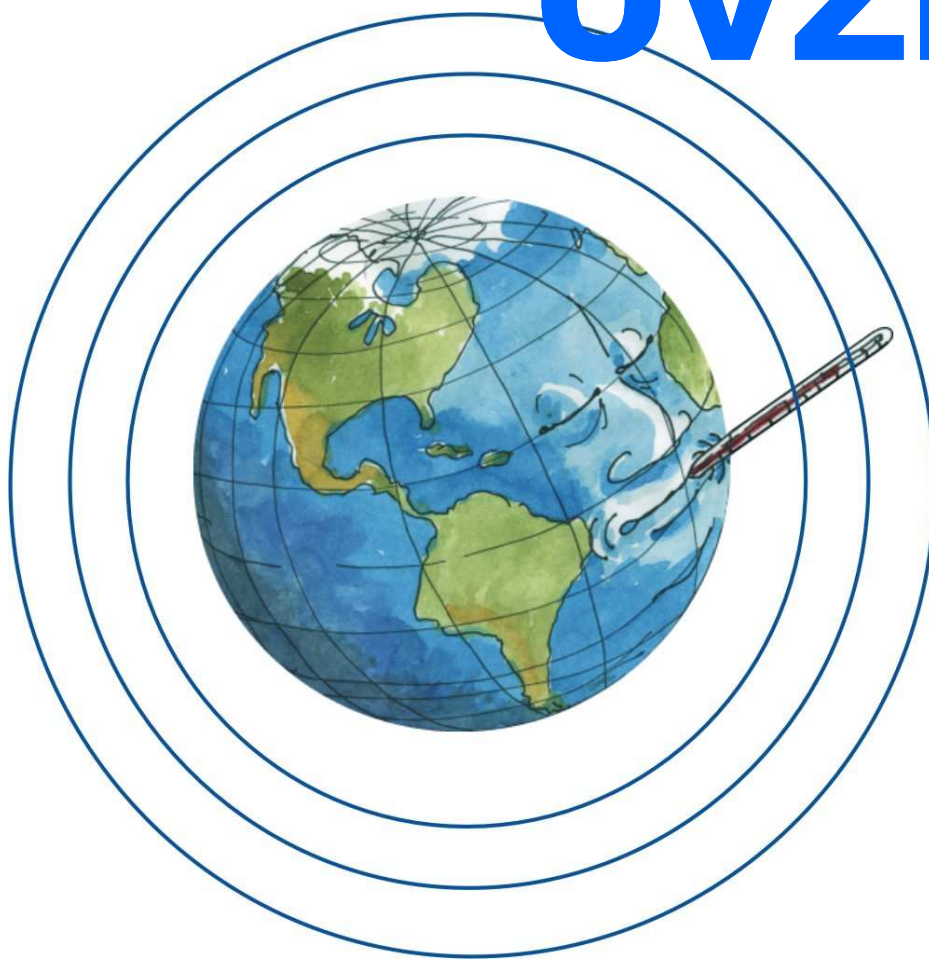
Výukový materiál OVZDUŠÍ

pro 2. stupeň základních škol



ENVItech Bohemia s.r.o.

OVZDUŠÍ



Stručný popis složení atmosféry-vrstvy a složení vzduchu

- **Země** je obklopena vrstvou plynů která se nazývá atmosféra. Atmosféra se skládá ze 78 % dusíku, 21 % kyslíku, 1 % argonu a malého množství jiných plynů včetně oxidu uhličitého a vodních par. Atmosféra chrání povrch Země před dopadem nebezpečného slunečního a kosmického záření. Složení atmosféry Její složení je silně ovlivněno biosférou – rostlinstvem na Zemi. Jde především o velké množství volného kyslíku, který vyrábějí pozemské rostliny. Volný kyslík v atmosféře je známkou
- Atmosféra nemá přesnou vrchní hranici – místo toho plynule řídne a přechází do vesmíru.



Atmosféra a její vrstvy

- troposféra: sahá od povrchu země až do 7 km v polárních oblastech a 17 km okolo rovníku a je tedy nejnižší vrstvou atmosféry vůbec. Teplota troposféry klesá s nadmořskou výškou.
- stratosféra: sahá od konce troposféry, přibližně do 50 km. Teplota vzrůstá s nadmořskou výškou.
- mezosféra: sahá od konce stratosféry, přibližně do 80 až 85 km. Teplota s nadmořskou výškou klesá.
- termosféra: sahá od konce mezosféry zhruba do vzdálenosti 640 km od povrchu Země. Teplota stoupá s nadmořskou výškou.
- exosféra: sahá od konce termosféry zhruba do vzdálenosti 20 000-70 000 km od povrchu. Teplota s nadmořskou výškou klesá.



Složení vzduchu

PLYN	OBJEMOVÝ PODÍL
<u>Dusík</u>	78,084 %
<u>Kyslík</u>	20,946 %
<u>Argon</u>	0,934 %
<u>CO2</u>	0,0385 %
<u>Neon</u>	0,00182 %
<u>Helium</u>	0,000524 %
<u>Metan</u>	0,00017 %
<u>Krypton</u>	0,00014 %
<u>Vodík</u>	0,000055 %



Co je znečištění ovzduší a které látky do čistého vzduchu nepatří

- Čistý vzduch se skládá z dříve uvedených látek. Pokud je ovzduší znečištěné, jsou zde látky (polutanty), které do ovzduší nepatří a tudíž mění přírodní vlastnosti zemské atmosféry.
- Jsou to jednak plyny a jednak pevné částice (prach). Některý plyny působí přímo na životní prostředí (člověk, příroda), jiné jako např. oxid uhličitý (CO_2), mají vliv na změny klimatu, známé jako globální oteplování.
Pevné částice způsobují například poruchy dýchání a zároveň jsou nosiči jiných nebezpečných látek.



Jak to vlastně je...



Kde a proč vzniká znečištěné ovzduší

Hlavní stálé zdroje znečištění vzduchu je možno jasně rozpoznat – produkují **KOUŘ**.

Všude tam, kde se něco spaluje, vzniká znečištění ovzduší:

- Tepelné elektrárny
- Teplárny
- Spalovny odpadu
- Cementárny
- Domácí zdroje tepla
- Spalovací motory
-



fosilní paliva – jsou látky na bázi **uhlíku** a **vodíku**, vzniklé před miliony let v zemské kůře přetvořením organických látek. Podle skupenství rozlišujeme tuhá paliva (**uhlí**), kapalná paliva (**ropa**) a plynná fosilní paliva (**zemní plyn**). Spalováním fosilních paliv se uvolňuje **tepelná energie**.



Jak se k nám dostane

Proudění vzduchu (vítr) odnáší znečišťující látky od zdroje do vzdálenějších oblastí. Tyto látky se rozptylují, míchají a také reagují s jinými látkami.

Rozptyl – přesun látek znečištění vzduchu v přízemní vrstvě atmosféry v závislosti na povětrnostních podmínkách. Tyto látky se navzájem míchají. Označujeme je jako **primární polutanty**.

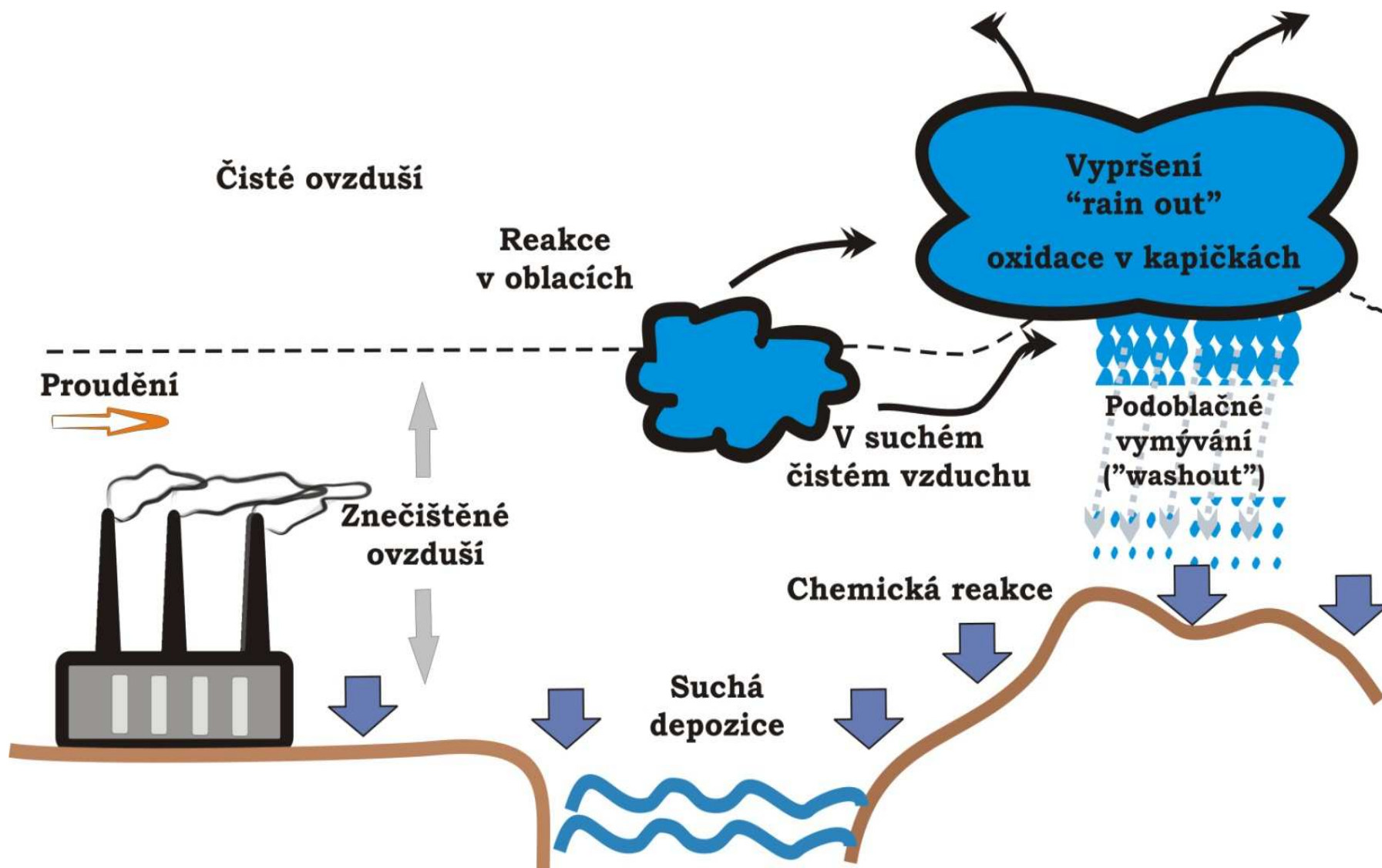
Reakce – některé znečišťujících látek mohou reagovat s jinými a vznikají tzv. **sekundární polutanty**



Co je atmosférická depozice ?

- Depozice je spad látek z ovzduší po jejich vypuštění ze zdroje, dálkovém přenosu, rozptylu a chemických reakcích v ovzduší.
- Místo depozice (spadu) významně ovlivňují meteorologické procesy.
- Depozice je procesem, který se výraznou měrou podílí na samočištění atmosféry ale pro ostatní složky prostředí představuje **významný zdroj znečišťujících látek**.
- Atmosférická depozice má složku suchou a mokrou. Mokrú depozice je spojena se srážkami. Suchá představuje depozici tuhých látek a plynů. Dochází při ní k přímému přestupu látek z ovzduší na **vegetaci, zemský povrch, oceány**.





PROCESY VEDOUcí K ATMOSFÉRICKÉ DEPOZICI

Co všechno ovlivní

Všechny složky životního prostředí.

- Zdraví lidí a zvířat
- Kvalitu rostlin (suchá i mokrá depozice)
- Kvalitu půdy (mokrá depozice)
- Kvalitu vody
- Kulturní a přírodní památky



Proč to tak je ? Vysvětluje virtuální centrum

Vzdělání je jednou s nejdůležitějších složek ochrany životního prostředí.

Poznání co všechno může zhoršit životní prostředí je základem účinnosti následných opatření jako je třídění odpadu, šetření energiemi, využití dopravních prostředků.

Výsledkem vzdělávání by mělo být přemýšlení každého člověka nad tím co dělá pro životní prostředí.

Po určité době by se správné chování k životnímu prostředí mělo stát samozřejmostí



VIRTUÁLNÍ CENTRUM

*informací o životním prostředí
pro školy*



[Home](#) [Vzdělávací moduly](#) [E-shop](#) [Knihy návštěv](#) [Kontakt](#) [Reference](#) [Literatura](#)

Virtuální centrum informací o životním prostředí zpřístupňuje data o aktuálním stavu životního prostředí, poznatky o přírodě, informace o faktorech ovlivňujících životní prostředí a tím i lidské zdraví, ze všech dostupných zdrojů. Výběr informací je vázán na potřeby školství a vzdělávání. Propojuje informace ze všech oblastí životního prostředí (země, voda, vzduch), jsou k dispozici. Svoji názorností navazuje na obecné didaktické pomůcky a výukové materiály. Jednotlivé vzdělávací moduly jsou pravidelně doplňovány a aktualizovány.

Zde naleznete ke stažení:

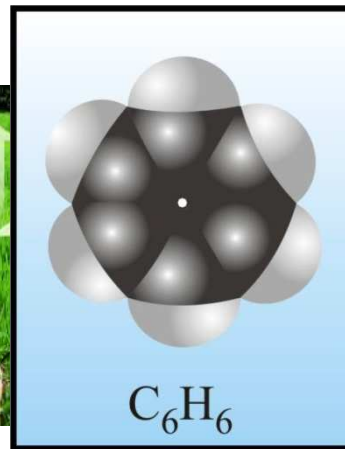
Co s tím můžeme dělat?

- Omezením zdrojů
- Úpravou zdrojů
- Použitím nových technologií
- Důslednou kontrolou všech zdrojů
- Šetřením energiemi
- Ukázněností všech obyvatel



Základní znečišťující látky

- Pevné částice PM10
- Oxid siřičitý SO_2
- Oxid dusičitý NO_2
- Oxid uhelnatý CO
- Troposferický ozón O_3
- Benzén



Pevné částice PM10

Pevné částice či (pevné) prachové částice

(anglicky: **particulates** či **particulate matter – PM**) jsou drobné pevné či kapalné částice rozptýlené ve vzduchu, které jsou tak malé, že mohou být unášeny vzduchem

Částice označované **PM10** mají velikost menší než 10 μm

Co je zdrojem:

Zdrojem pevných částic může být přírodní proces, např. výbuch sopky, větrná bouře nebo lesní požár, ale také lidská činnost, např. spalování uhlí, ropy, dřeva nebo odpadů, těžba uhlí, kamene či šterku. Významným zdrojem prachových částic jsou automobily s dieselvými motory

Co způsobuje:

krátkodobé působení: zvýšení počtu zánětlivých onemocnění plic, nepříznivé účinky na srdce.

dlouhodobé působení: snížení plicních funkcí u dětí i dospělých, růst onemocnění dolních cest dýchacích, zvýšení počtu chronických onemocnění plic, snížení předpokládané délky dožití (v důsledku umrtnosti na srdečně-cévní a plicní onemocnění).



Pevné částice PM10

- **Jak se měří:**

gravimetricky: čistý zvážený filtr se vloží od odběrového zařízení fungujícího na principu „vysavače“. Odběrové zařízení prosává vzduch filtrem a na filtr se zachytává prach. Prosávání obvykle trvá 24 hodin a poté se filtr vezme do laboratoře kde se zváží. Rozdíl mezi váhou čistého filtru a filtru po prosátí vzduchem je množství prachu v ovzduší. Výpočtem se dojde k výsledku koncentrace částic

automaticky: několik metod, nejčastější je radiometrická, která prosáváním vzduchu přes filtr. filtrem je pak detektor, který měří míru zeslabení paprsku po průchodu filtrem. Čím více je prachu na filtru, tím je intenzita paprsku na detektoru nižší.

- **Jak se dá snížit:**

- Snížení primárních emisí tuhých znečišťujících látek z bodových a plošných zdrojů
- Omezení resuspenze (opětovný vznos částic již usazených na zem) emitovaných částic jejich odstraněním
- Vymístění zdrojů emisí tuhých znečišťujících látek mimo obydlené oblasti
- Vzdělávání a ekologické povědomí
- Imisní monitoring

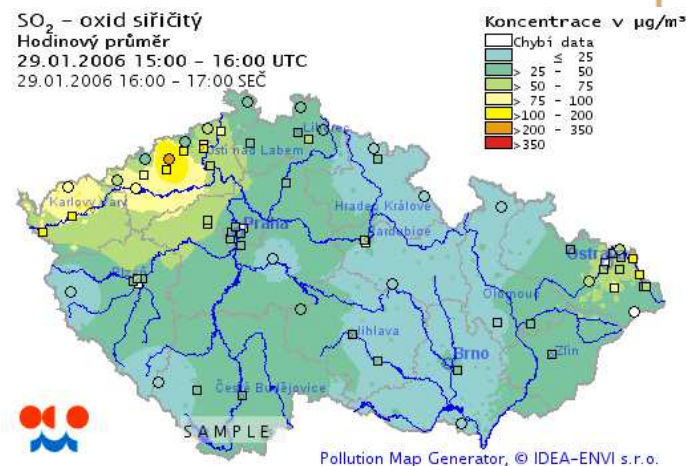


Oxid siřičitý SO₂

jednoduchá charakteristika: Je to bezbarvý, štiplavě páchnoucí, jedovatý plyn.

co je zdrojem: Oxid siřičitý vzniká jako vedlejší produkt při spalování méně kvalitního hnědého uhlí, které obsahuje jak volnou síru, tak některé sirníky, zejména pyrit. Pro ochranu přírodního prostředí je proto nezbytné odsiřování kouře u elektráren, používajících toto palivo. Nejčastěji se používá reakce oxidu siřičitého se suspenzí vápence ve vodě.

co způsobuje: Působí dráždivě zejména na dýchací cesty, dostavuje se kašel, záněty průdušek, astma v těžších případech může vzniknout až edém plic.



Oxid siřičitý SO₂

jak se měří: imisními analyzátory

- Měřicí princip: **ultrafialová fluorescenční metoda podle ISO10498**
- Měřené veličiny a jednotky: **ppb**
a následný přepočet na µg/m³

Měří objemové množství SO₂ látky v celkovém objemu měřeného vzorku. Poměry těchto objemů se pohybují řádově od 10⁻⁹ do 10⁻⁶. Běžně se pro označování těchto poměrů používá zkráceně *ppb* = *parts per billion* (miliarda je anglicky *bilion*) a *ppm* = *parts per milion*.

Jak se dá snížit:

- snížení obsahu síry v uhlí
- odsiřování spalin
- nové technologie výroby tepla a elektřiny

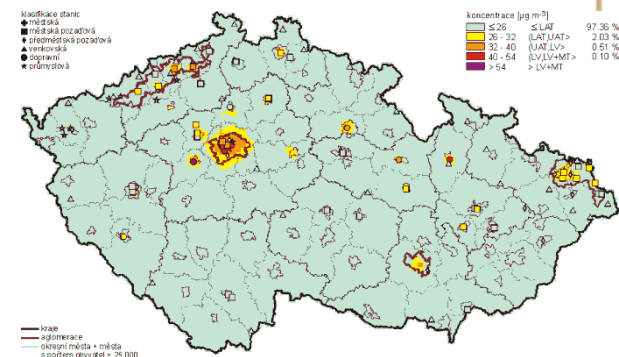


Oxid dusičitý NO₂

jednoduchá charakteristika: V plynném stavu jde o červenohnědý, agresivní, jedovatý plyn, v kapalném stavu je to žlutohnědá látka, která tuhne na bezbarvé krystaly.

co je zdrojem: Vzniká ve spalovacích motorech oxidací vzdušného dusíku za vysokých teplot, uvolňuje se také rozkladem kyseliny dusičné.

co způsobuje: v ovzduší způsobuje kyselé deště a v lidském organismu je pohlcován hlenem dýchacích cest z 80 až 90% jinak způsobuje záněty dýchacích cest od lehkých forem až těžké.



Podle roční průměrné koncentrace NO₂ v roce 2003



Oxid dusičitý NO_2

jak se měří: imisními analyzátory

Měřicí princip: **chemiluminiscenční metoda podle ISO 7996** Měřené veličiny a jednotky: **ppb a následný přepočet na $\mu\text{g}/\text{m}^3$**

Měří v 1. cyklu objemové množství NO a v 2. cyklu množství NO_x . Hodnota NO_2 je pak vyjádřena rozdílem naměřených hodnot z obou měřících cyklů ($\text{NO}_x - \text{NO}$).

Vše stanoveno v ppb (ppm).

jak se dá snížit:

NO_2 oxid dusičitý vzniká spalováním fosilních paliv ale také oxidací NO oxidu dusnatého za přítomnosti ozonu. NO z dopravy vyžírá ozon a oxiduje na NO_2 . Jeho pokles je zajišťován technickými úpravami přímo na hořácích



Oxid uhelnatý CO

jednoduchá charakteristika:

(starší terminologií kysličník uhelnatý) je bezbarvý plyn bez chuti a zápachu, lehčí než vzduch, nedráždivý.

co je zdrojem:

V přírodě je přítomen v nepatrném množství v atmosféře, kde vzniká především fotolýzou oxidu uhličitého působením ultrafialového záření, jako produkt nedokonalého spalování fosilních paliv i biomasy. Je také obsažen v sopečných plynech.

co způsobuje:

Oxid uhelnatý je značně jedovatý; jeho jedovatost je způsobena silnou afinitou ke krevnímu barvivu, s nímž Vytváří karboxyhemoglobin, čímž znemožňuje přenos kyslíku v z plic do tkání.



Oxid uhelnatý CO

jak se měří: imisními analyzátory
Princip měření NDIR GFC – Infračervená
plynová korelace.
Měřené jednotky ppm,

jak se dá snížit:

CO vzniká nedokonalým spalováním
uhlíkatých materiálů celý problém také řeší
Coburnův model v rámci směrnic EU snižování
se neobejde bez zlepšování technického
stavu vozidel a nových technologií v průmyslu
i lokálních topenišť-stará auta, staré kotle,
stará kamna = nedokonalé spalování.



Troposferický ozón O_3

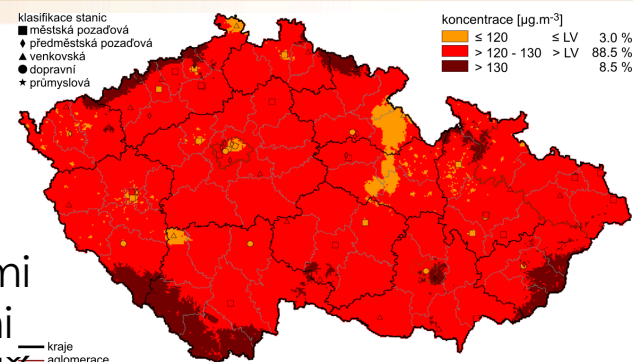
jednoduchá charakteristika

Troposférický ozón: vzniká složitými chemickými reakcemi oxidů dusíku s těkavými organickými sloučeninami za horkých letních dnů a bezvětrí, a to především v městských a průmyslových oblastech

Stratosférický ozón: nachází se ve stratosféře, ležící ve výškách mezi 10 až 50 km, která zachycuje většinu ultrafialového záření (UV-B) přicházejícího ze slunce.

co je zdrojem: viz výše

co způsobuje: Vdechování ozónu vyvolává pokles kapacity plic v závislosti na jeho koncentraci a na hloubce dýchání. Vdechování ozónu vede ke vzniku zánětlivých onemocnění plic, narušení vývoje plic a snížení jejich funkce.

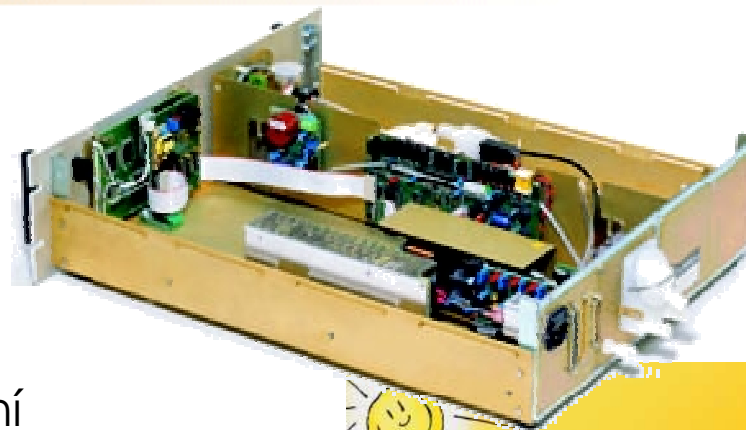


Troposferický ozón O_3

jak se měří: imisními analyzátory
Měřicí princip absorpce UV záření
Měří se v ppb, nebo ppm

jak se dá snížit:

Jediná škodlivina, která se nedá technický řešit snižováním emisí je ozon (nemá zdroje), vzniká fotochemickou oxidací v atmosféře za účasti slunečního záření. Proto je zapotřebí se zabývat snižováním jeho prekursorů ze kterých vzniká (oxidy dusíku a těkavé organické látky)



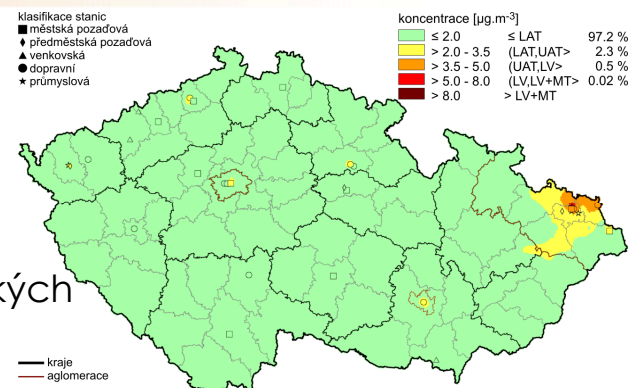
Benzén

jednoduchá charakteristika: těkavé organické sloučeniny, zjednodušeně řečeno obsah organických rozpouštědel. (benzen, toluen, etylbenzen, suma xylenů, styren,.....)

co je zdrojem: VOC se dostávají do ovzduší zejména používáním barev a rozpouštědel, výrobou a zpracováním chemických produktů a spalováním pohonných hmot.

v interiérech je zdrojem: kouření, používané čisticí prostředky, deodoranty, kosmetické přípravky, osvěžovače vzduchu, vonné oleje, nátěry, barvy a laky, koberce, podlahoviny, fungicidy, desinfekční, deratizační a dezinsekční prostředky, rozpouštědla a lepidla při rozsáhlých rekonstrukcích místností či budov

co způsobuje: způsobují akutní a chronické otravy, poškození sliznice, mají narkotické a neurotické účinky, mohou vyvolat rakovinné bujení, poškození genetického materiálu a plodu, alergie. Přitom jsou mnohé z nich nahraditelné přírodními látkami příznivějšími pro naše zdraví i životní prostředí.



Benzén

jak se měří: analyzátory či chromatografy
Princip měření plynová chromatografická
separace, kombinovaná s plamenoionizační
nebo fotoionizačním detektorem.

Měří se v $\mu\text{g}/\text{m}^3$

jak se dá snížit: Benzen- používán jako
rozpouštědlo, nyní nahrazován vodou ředitelnými,
hlavní zdroje emisí jsou ztráty vypařováním
z motorových vozidel, odstavením na parkovištích,
ve výrobě cca 12,5% vyrobeného se odpaří –
snížení dosáhneme zaváděním vodou ředitelných
barev, odsávání par na pumpách, důsledné
zavádění katalyzátorů



O globálním oteplování

- Globální oteplování je nárůst průměrné teploty zemské atmosféry a oceánů, který byl pozorován v posledních obdobích.
- Někteří vědci očekávají, že změny teplot povedou k dalším klimatickým změnám, včetně zvedání hladiny moří a změn v množství srážek. Takové změny mohou zvýšit četnost a intenzitu extrémních atmosférických jevů jako jsou povodně, sucha, vlny veder, hurikány a změny zemědělských výnosů

