

EKOLOGIE

Znečištění atmosféry

- ochrana prostředí = aplikovaná ekologie
- znečištění atmosféry:

zdroje znečištění

smog + inverze

hodnocení znečištění - limity

skleníkový efekt

ozón, ozónová díra



Důležitost znečištění ovzduší? a proč na F.Sv?

...nelze se mu vyhnout, každý dýcháme $23 \text{ m}^3 \cdot \text{den}^{-1}$ vzduchu

...ovlivňuje nejen organismy, ale i stavby (ovlivňuje jejich životnost)

...vzduch vně i uvnitř obytných prostor (atmosféra *přirozená x umělá*)

Čistý vzduch:

- ideální pojem!

←neustálé přirozené procesy

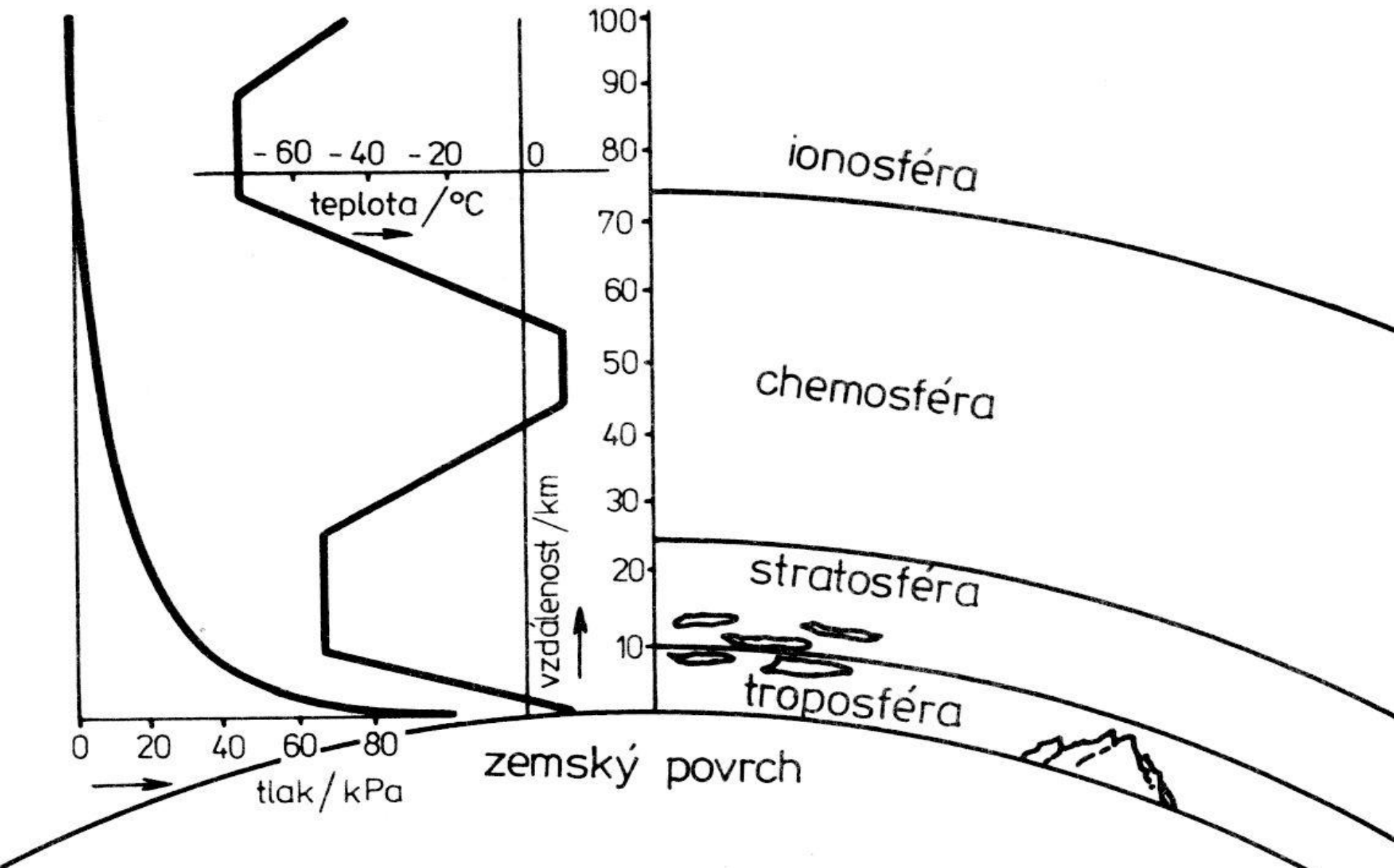
Uvnitř klimatizace = filtry, teplota, vlhkost, desinfekce...

Problémy *lokální x globální*

Lokální – místní zdroj

Globální – atmosféra nezná hranice, přenos na značné vzdálenosti

Většina antropogenní činnosti (znečištění, doprava...) se odehrává v **troposféře** – do cca 10km, neg. teplotní gradient cca **6,6 °C/1000 m**



Znečištění atmosféry:

- Suspend. částice PM_{10} (polétavý prach $< 10\mu m$, váže další látky)
- PAU (spalování nekvalitního uhlí, odpadu a PHM, vázány na PM_{10}
→ rakovina, cévní choroby...)
- SO_2 (hlavní zdroj acidity, lokální spalování uhlí)
- NO_x (významný zdroj acidity, doprava, spalování plynu)
- CO_2 (skleníkový plyn, rozklad biomasy, spalování)
- :

Látky přímo či po reakci nepříznivě ovlivňující životní prostředí:

- ✓ ohrožují či poškozují organizmus člověka, zvířat, rostlin...
- ✓ poškozují složky prostředí (stavby, lesnictví, zemědělství...)
- ✓ obtěžují okolí zhoršením pohody prostředí (zápach, viditelnost...)

Emise – látky vnášené zdroji znečištění do prostředí (SO_2) [$\text{kg}\cdot\text{h}^{-1}$]

Imise – emise, které působí (někdy po reakci) v prostředí (H_2SO_4)



Samočistění ovzduší

Vymývání – pohlcování kondenzačních jader při tvorbě mraků, zachycování částic Brownovým pohybem a gradientem napětí vodních par

Vypršení – vymývání aerosolových částic padajícími kapkami pod oblaky. Účinné pro znečišťující částice o průměru 2 – 4 μm .

Zdroje znečištění atmosféry:

Přírozené (vulkanická činnost, požáry...)

Antropogenní (spalování fosilních paliv, odpadu a PHM, vázány na PM_{10} → rakovina, cévní choroby...)

Omezení emisí do atmosféry

1) *Snižování produkce polutantů (antropogenní zdroje)*

2) *Odlučování znečišťujících látek u zdroje = v komíně...*

mechanické + chemické

Odstraň. SO_2 ⇒ *odsíření – vápenec* + SO_2 → energosádrovec

Odstraň. NO_x ⇒ *technologie fluidního spalování, + AdBlue*

Odstraň. CO_2 ⇒ **SEKVESTRACE!** (nákladné pokusy!)

Popílek ⇒ *odlučovače* (elektrostatické), filtry pevných částic

Odpadní teplo ⇒ *výměníky* (klima x recipient) – Tepelné ostrovy

SMOG

→ „*smoke & fog*“ - situace atmosféry, kdy vstupují do reakce
emise, imise a další látky

- Typ **Londýn** – **redukční**; vysoká vlhkost, inverze, T kolem 0°C, saze, SO₂ → emise z průmyslu
- Typ **Los Angeles** – **fotochemický**; slunce, NO_x, CH_x, přízemní ozón → emise z dopravy
- Typ **Ústí nad Labem** – **fotochemický**; SO₂, organické látky, chlor, fytoncidy

„Globální zatemňování“

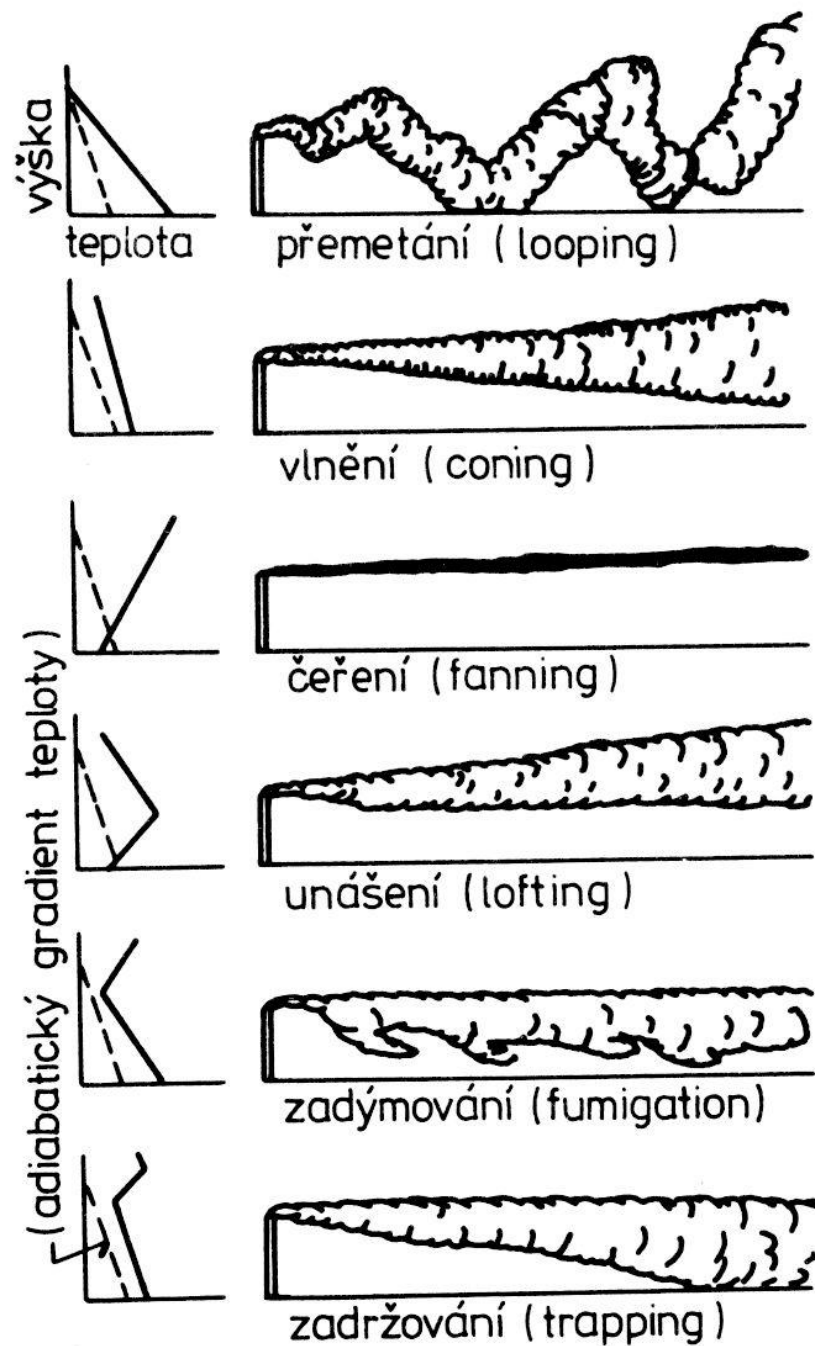
smog nad průmyslovými centry a obytnými aglomeracemi → snížení prostupnosti atmosféry pro sluneční záření (během 2.½ 20.stol o 10%)

- vliv na růst biomasy, vypařování a změnu klimatu

INVERZE

- negativní meteorologická situace – studený vzduch pod teplým
- inverzní průběh teplotního gradientu
- při malém proudění (horizontálním i vertikálním)
- emise se koncentrují v přízemní vrstvě
- závisí na morfologii a geografii terénu
- charakteristická pro smog typu Londýn
- rovněž přirozená inverze

Vliv meteorologické situace na emise stacionárních zdrojů



Sledování kvality ovzduší

AIM – Automatický Imisní Monitoring

V České republice celkem 230 stanic AIM provozovaných ČHMÚ + dalšími organizacemi.

Co měříme?

oxid siřičitý [SO₂]

oxid dusnatý [NO]

oxid dusičitý [NO₂]

prašný aerosol [PM₁₀]

přízemní ozón [O₃]

:

Legenda						
Index	Kvalita ovzduší	SO ₂ 1h µg/m ³	NO ₂ 1h µg/m ³	CO 8h µg/m ³	O ₃ 1h µg/m ³	PM ₁₀ 1h µg/m ³
1	velmi dobrá	0 - 25	0 - 25	0 - 1000	0 - 33	0 - 15
2	dobrá	> 25 - 50	> 25 - 50	> 1000 - 2000	> 33 - 65	> 15 - 30
3	uspokojivá	> 50 - 120	> 50 - 100	> 2000 - 4000	> 65 - 120	> 30 - 50
4	vyhovující	> 120 - 250	> 100 - 200	> 4000 - 10000	> 120 - 180	> 50 - 70
5	špatná	> 250 - 500	> 200 - 400	> 10000 - 30000	> 180 - 240	> 70 - 150
6	velmi špatná	> 500	> 400	> 30000	> 240	> 150
	Veličina se na uvedené stanici neměří					
	Nedodaná data					

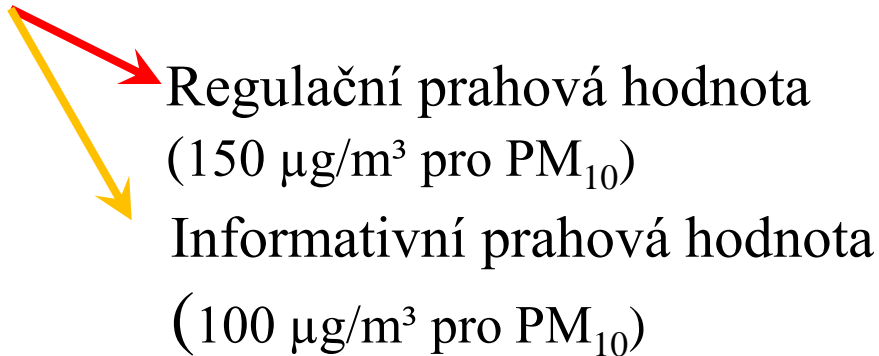
Aktuální kvalita ovzduší je dle ČHMÚ je vyjadřována pomocí tzv. indexů kvality ovzduší.

Smogový varovný a regulační systém

Slouží k ochraně zdraví před znečištěním ovzduší...

Sledují se PM_{10} , SO_2 , NO_2 a O_3

Prahové hodnoty systému



Více viz příloha č. 6 k z 201/2012 Sb., o ochraně ovzduší

Za vydávání informace, varování a regulace zdrojů ve všech oblastech ČR zodpovídá ČHMÚ.

K vyhlášení smogových situací a regulací slouží hodnoty naměřené v reprezentativních stanicích AIM.

Imisní limity

Hodnocení stavu znečištění ovzduší – liší se podle délky expozice!!!

Příloha č.1 k Z.č. 201/2012 Sb. (O ochraně ovzduší)

Znečišťující příměs	Doby průměrování	Limitní hodnota	Maximální tolerovaný počet překročení za kalendářní rok
SO₂	24 hodin	125 $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$	3
	1 hodina	350 $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$	24
NO₂	kalendářní rok	40 $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$	
	1 hodina	200 $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$	18
PM₁₀	kalendářní rok	40 $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$	
	24 hodin	50 $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$	35
PM_{2,5}	kalendářní rok	25 $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$	
O₃	Max denní 8hod.klouz \emptyset	120 $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$	25
CO	Max denní 8hod. \emptyset	10000 $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$	

Nízkoemisní zóny

Mají zlepšit kvalitu ovzduší v souvislosti s dopravou.

Zatím jen v Německu

→ omezení vjezdu neekologických aut do center měst

V ČR začínáme (od 2016 Praha?, Klimkovice?, ...?)

Syndrom nezdravých budov

(Sick Building Syndrome <http://www.syndromnezdravychbudov.cz>)

V umělé atmosféře se pohybujeme denně 18-19h

suchý vzduch, chemikálie z umělých hmot, prach (uvnitř budovy je až 10x prašněji než venku), v kuchyni při vaření (na plynu) je více CO, NO a PM₁₀ než v centrech měst!, plísň z utěsněných oken... → alergeny

„civilizační
onemocnění“

Řešení ? – čističky a pračky vzduchu, ionizátory,
zelené rostliny, procházka venku...

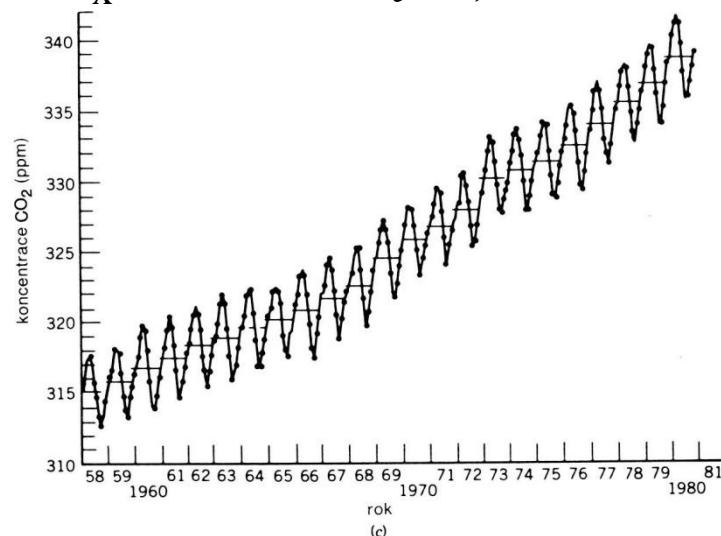
Kontrola kotlů a komínů

Je to otázka požární bezpečnosti i prevence otravy!

Kontrola komína 1x ročně, čištění podle potřeb (i podle paliva)

SKLENÍKOVÝ EFEKT

- je **přírodným** jevem **podmiňujícím** život na Zemi (přírodní skleníkové plyny zejm. H₂O)
- je způsoben obsahem skleníkových plynů v atmosféře (antropogenní znečištění především CO₂, NH_x, sloučeniny F)
- v atmosféře vzniká vrstva, která umožní průchod infračerveného záření k zemi, ale ne jeho odchod (po změně vlnové délky)
- **zesílení efektu** = příčina globálního oteplování ⇒ změny klimatu



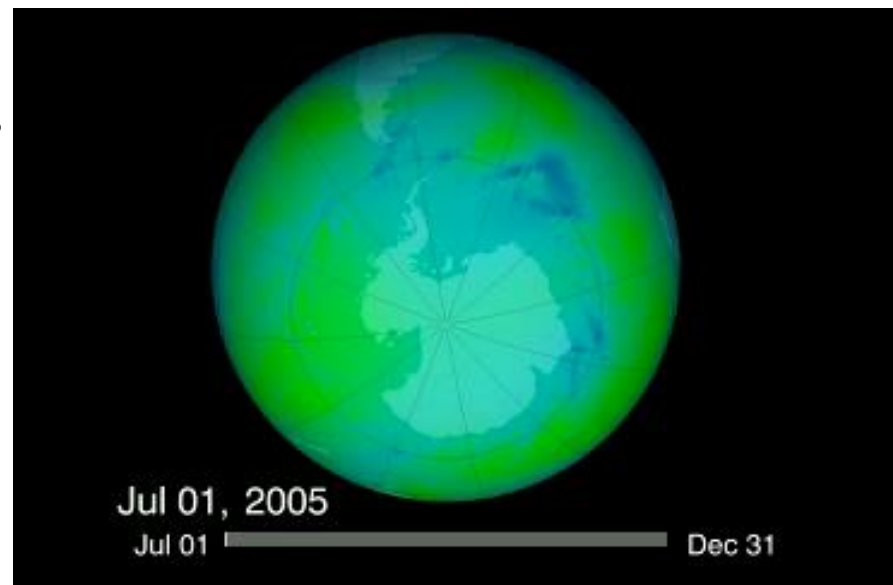
OZÓN

- ozón O_3 – vznik přirozený i antropog., velmi nestabilní, bezbarvý s ostrým zápachem, silný oxydant = velmi silně toxický (biocidní)
- ozón **troposférický** (přízemní) zdraví nebezpečný – doprava, letní měsíce, (sucho-teplo-slunce) malé děti a přízemní fauna ☹
stratosférický (výška 15÷45km, max 25÷30km) těžiště ozonoféry cca v 27 km, koncentrace $4 \cdot 10^{-10} \text{ kg} \cdot \text{m}^{-3}$
→ ochrana Země před kosmickým UV zářením! ☺
- vzniká el. výbojem, UV + el.mg. zářením, při spalování PHM
- propouští jen minimum UV záření ($\lambda \approx 220 \text{ } 320 \text{ nm}$ pohlcuje zcela), které způsobuje ztrátu imunity a rakovinu kůže
- koncentrace O_3 se mění podle sluneční aktivity, natočení Země

OZÓNOVÁ DÍRA

- ozonová díra = snižování koncentrace O_3 nad určitými místy vlivem antropogenních procesů pod 60%; projev cca od r.1980
- vznik primárně nad póly – menší tloušťka vrstvy vlivem rotace, soustředění freonů (1998 → 2,5x > plocha Evropy!)
- omezení emisí plynů poškozujících ozón – Montrealský protokol → 2003 se začal proces zpomalovat (? do roku 2050 obnova?)
- ozon rozkládán *chloro-fluorovanými uhlovodíky (freony)*, brání jeho vzniku (obnově) ve stratosféře
- *Freony* – velmi stabilní (stovky let), účinek cca 10 let → setrvačnost
- *Metylbromid* – z umělých hnojiv 60x účinnější než freony!

:



Závěr:

- Atmosféra**
- znečištění je místní problém – inverze, smog
 - regionální problém – poškozování lesů
 - globální problém – skleníkový efekt, ozónová díra
 - vliv na organizmy, stavby, zemědělství...

- Opatření**
- snižování emisí JE EFEKTIVNÍ!
 - jen omezeně čištění spalin (řešíme jen následky!)