



TECHNOLOGIE OCHRANY OVZDUŠÍ

Přednáška č. 1

Organizace studia



- Přednášející: Ing. Marek Staf, Ph.D.
tel. 220 444 458
e-mail marek.staf@vscht.cz
budova A, ústav 216, č. dveří 162
url: <http://web.vscht.cz/~stafm/>
- Rozsah předmětu: 14 přednášek, 14 týdnů, 2 hodiny/týden
14 cvičení, 14 týdnů, 1 hodina/týden
- Klasifikace: zápočet - zápočtový test
zkouška - ústní zkouška

Osnova přednášky



- Chemické složení a rozvrstvení atmosféry
- Historický vývoj přístupu k ochraně ovzduší
- Definice základních pojmů
- Přehled základních polutantů
- Hlavní zdroje znečištění ovzduší
- Platná legislativa a emisní limity
- Největší současné výzvy

Atmosféra a její složení



- Výška atmosféry od zemského povrchu cca 560 km (přesnou hranici nelze vymezit; termosféra a exosféra mají dosah větší, viz dále)
- Celková hmotnost atmosféry se odhaduje na $5,15 \times 10^{18}$ kg
(Zdroj: American National Center for Atmospheric Research)
- Výškově je hmotnost atmosféry distribuována takto:
cca 50 % do výšky 5,6 km
cca 75 % do 11 km
cca 90 % do 16 km
99,99997 % do 100 km od povrchu
- Chemické složení suché atmosféry (objemově):

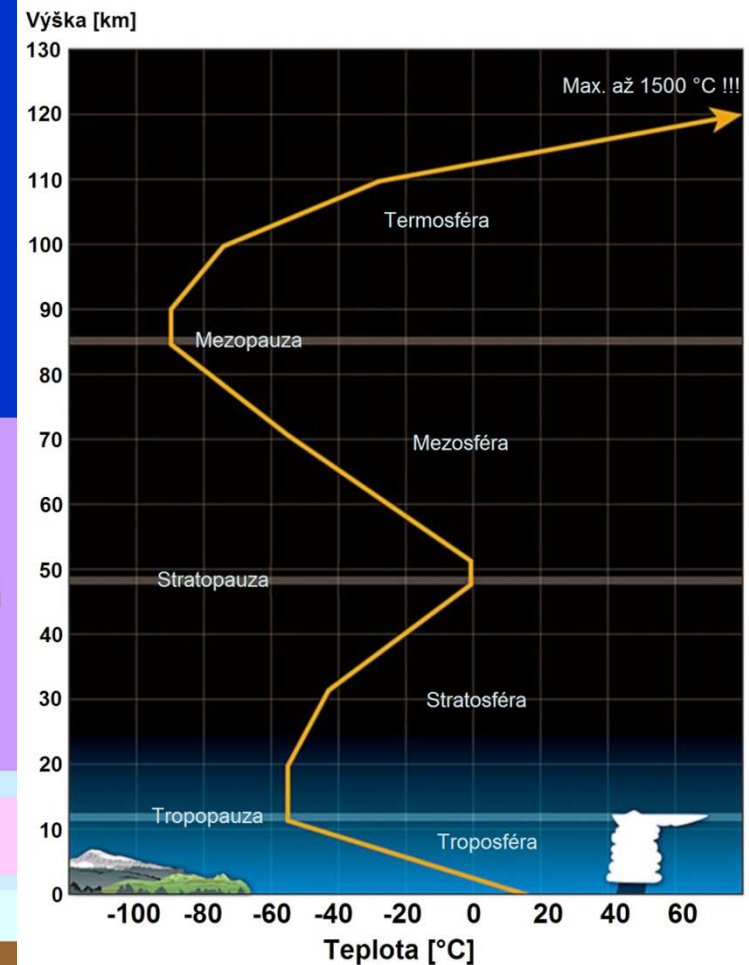
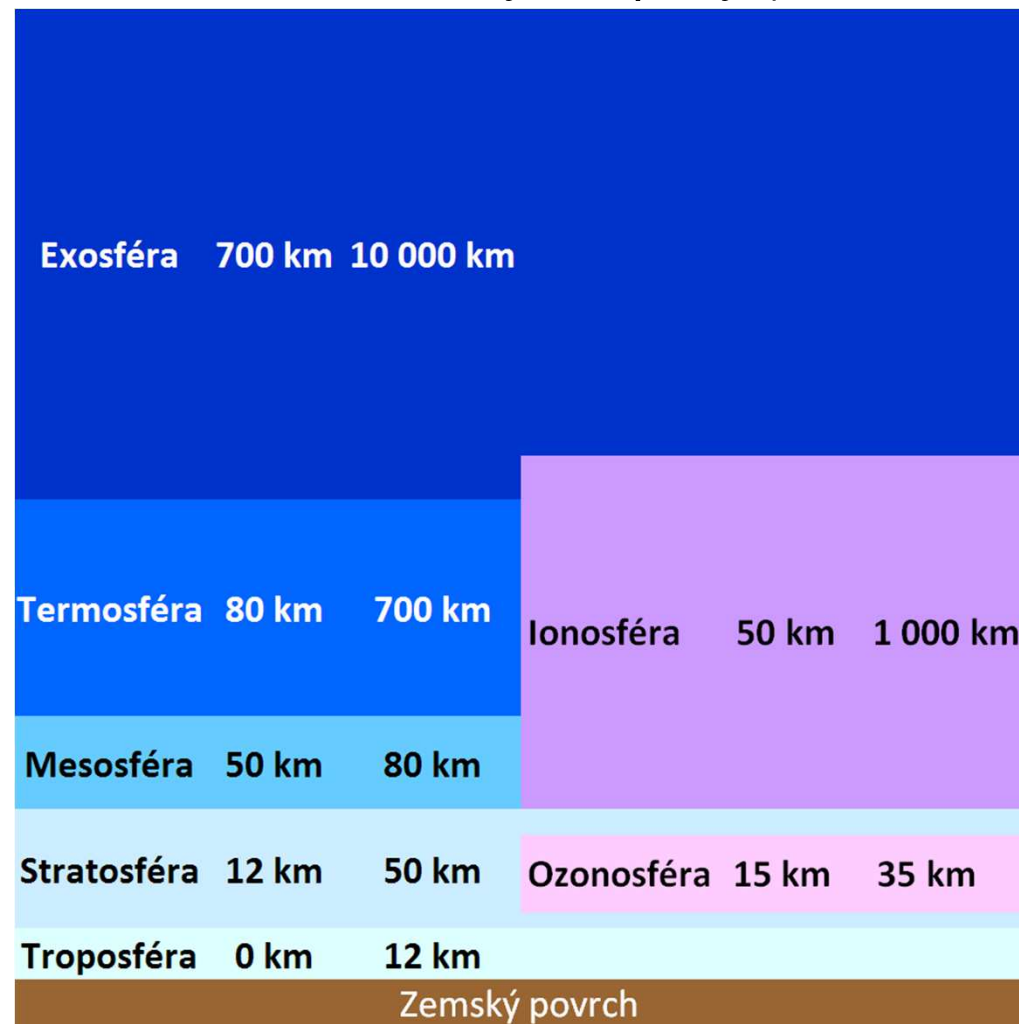
N ₂	78,08 %;	O ₂	20,95 %;	Ar	0,93 %
CO ₂	0,04 %;	Ne	$18,18 \times 10^{-4}$ %;	He	$5,25 \times 10^{-4}$ %
CH ₄	2×10^{-4} %;	Kr	$1,14 \times 10^{-4}$ %;	N ₂ O	$0,5 \times 10^{-4}$ %;
H ₂	$0,5 \times 10^{-4}$ %;	Xe	$0,087 \times 10^{-4}$ %;	O ₃	$0-0,07 \times 10^{-4}$ %
SO ₂	$0-1 \times 10^{-4}$ %;	NO ₂	$0-0,02 \times 10^{-4}$ %		

Pozn. H₂O celkem reprezentuje 0,25 % celkové hmotnosti atmosféry.

Atmosféra a její složení



■ Atmosférické vrstvy a teploty (dle NASA a National Weather Service)



Definice základních pojmů



- Znečišťující látka (synonymum polutant)
jakákoli látka vnesená do ovzduší nebo v něm druhotně vznikající, která může mít samostatně, po přeměně nebo v kombinaci s jinou látkou negativní vliv na zdraví, životní prostředí, nebo majetek (mezi ZL se nepočítají radionuklidy);
- Emise vnesení jedné či více ZL do životního prostředí;
- Imise znečištění ovzduší vyjádřené hmotnostní koncentrací ZL; nebo jejich skupiny;
- Emisní limit nejvyšší přípustné množství ZL nebo definované skupiny ZL, které může být zdrojem vypouštěno; vyjadřuje se jako hmotnostní koncentrace (např. mg/m^3_n), hmotnostní tok (t/h) nebo hmotnost na jednotku produkce (kgSO_2/t);

Definice základních pojmů



- Imisní limit
nejvyšší přípustná úroveň znečištění ovzduší vyjádřená v mg/m^3 nebo $\mu\text{g}/\text{m}^3$ vzduchu při teplotě 0°C a tlaku $101,325 \text{ kPa}$;
- Zvláštní imisní limit (varovný limit)
taková úroveň znečištění, kdy při krátké expozici hrozí poškození zdraví nebo poškození ekosystému;
- Mez tolerance
procento imisního limitu, případně jeho absolutní hodnota, o kterou smí být IL překročen;

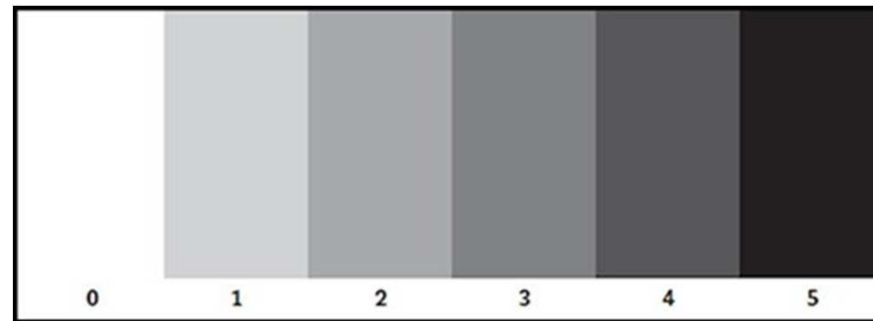
Definice základních pojmů



■ Přípustná tmavost kouře

nejvyšší přípustný stupeň znečišťování ze stac. zdroje daný zabarvením dýmu a stanoveným vizuálně dle Ringelmannovy metody:

6 bodů škály, kde 0 = bílá barva 5 = 100 % černé (i více než 100 %, když se tvoří silná vrstva např. sazí)



1. v případě kouřové vlečky vizuálně cca v 90°úhlu ze vzdálenosti 150 – 400 m po půl minutě 30x
2. přímo v kouřovodu (vedením spalin přes filtrační papír a následným porovnáním vůči škále)

Definice základních pojmů



- **Emisní strop**
nejvyšší přípustná úhrnná emise látky nebo skupiny látek, vzniklá za 1 rok z vymezené skupiny zdrojů na vymezeném území (např. národní strop pro ČR dán mezinárodní legislativou);
- **Fugitivní emise**
emise, u níž nelze měřením stanovit hmotnostní tok (úniky netěsnostmi, průduchy apod.);
- **Znečišťování ovzduší**
vnášení jedné či více ZL do ovzduší v důsledku lidské činnosti (vyjádření hmotnost/čas);
- **Úroveň znečištění ovzduší**
hmotnostní koncentrace ZL v ovzduší, nebo depozice ZL z ovzduší na povrch za jednotku času;

Definice základních pojmů



- Olfaktometrie
stanovení prahu vnímání pachových látek čichem po smísení odebraného vzorku vzdušiny s definovaným proudem čistého vzduchu;
- ADT
Average Daily Traffic (Průměrná denní intenzita dopravy);
- TOC
Total Organic Carbon (celkový organický uhlík);
- TZL
Tuhá znečišťující látka;
- EEA
European Environment Agency (sídlo Copenhagen, Dánsko);
- WMO
World Meteorological Organization (Světová meteorologická organizace);
- UNEP
United Nations Environment Programme (Program OSN pro životní prostředí);
- SVRS
Smogové varovné a regulační systémy;

Často používané zkratky



- ČHMÚ Český hydrometeorologický ústav
- REZZO Registr emisí a zdrojů znečišťování ovzduší
- AIM Automatický imisní monitoring pro on-line měření koncentrací polutantů
- MIM Manuální imisní monitoring
- MŽP Ministerstvo životního prostředí
- IIS Imisní informační systém
- ISKO Informační systém kvality ovzduší (nástupce IIS)
- AQIS Air Quality Information System (Informační systém kvality ovzduší)
- PM₁₀ Particulate Matter (Prachové částice), frakce < 10 μm;
- PM_{2,5} Particulate Matter (Prachové částice), frakce < 2,5 μm

Často používané zkratky



- IPCC Intergovernmental Panel on Climate Change (Mezivládní panel pro změny klimatu, založený r. 1988 OSN a WMO);
- CFCs Chlorfluorocarbons (Chlorfluorované uhlovodíky, freony);
- VOCs Volatile Organic Compounds (Těkavé organické látky; tj. látky, jejichž tenze par je při 20°C \geq 0,01 kPa
- POPs Persistent Organic Polutants (Perzistentní organické polutanty);
- PCDDs Polychlorinated dibenzo-p-dioxins
- PCDFs Polychlorinated dibenzofurans
- TEQ Toxic equivalents
- ENVIS Environmental Information System (Informační servis o životním prostředí)
- SEK Státní energetická koncepce

Často používané zkratky



- NPK Nejvyšší přípustná koncentrace (taková koncentrace látky, kterou nesmějí být zaměstnanci v pracovním prostředí exponováni);
- MAC Maximum Allowable Concentration (synonymum NPK);
- PEL Přípustný expoziční limit (celosměnové vážené časové průměry koncentrací látek, jimiž mohou být pracovníci celoživotně exponováni);
- PAHs Polyaromatic Hydrocarbons (polyaromatické uhlovodíky) ;
- PAU Polyaromatické uhlovodíky (synonymum PAH);
- HFCs Hydrofluorocarbons (částečně fluorované uhlovodíky);
- PFCs Perfluorocarbons (zcela fluorované uhlovodíky);
- ČIŽP Česká inspekce životního prostředí;
- ČOI Česká obchodní inspekce;

Etapy znečištění ovzduší



- Etapy znečištění ovzduší (Zdroj: Encyclopedia of Life Support Systems EOLSS)

do 2. pol. 18. stol. Preindustriální období

- v domácnostech silné znečištění spalováním olejů a dřeva v domácích topeništích (plicní anthrakóza + pneumokonióza)
- vnější ovzduší znečištěno spalováním zejm. dřeva ve městech a v důsledku těžby a zpracování kovů (Athény cca 200 tis. obyvatel v r. 430 př. n. l., Řím cca 1 mil. v r. 150 n. l., v r. 535 n. l. císař Justinián vydává vyhlášky, kde je zmíněna důležitost dýchání čistého vzduchu)

cca 1780 – 1950 Období znečištění převážně v důsledku spalování hnědého a černého uhlí (emise SO₂, PM atd.)

1950 – současnost Nové zdroje emisí (přízemní O₃, CFCs, VOCs aj.)

Etapy znečištění ovzduší



- Londýn – symbol znečištění ovzduší ve městech v pol. 20. stol.
- Tzv. velký smog v Londýně - prosinec 1952 až březen 1953



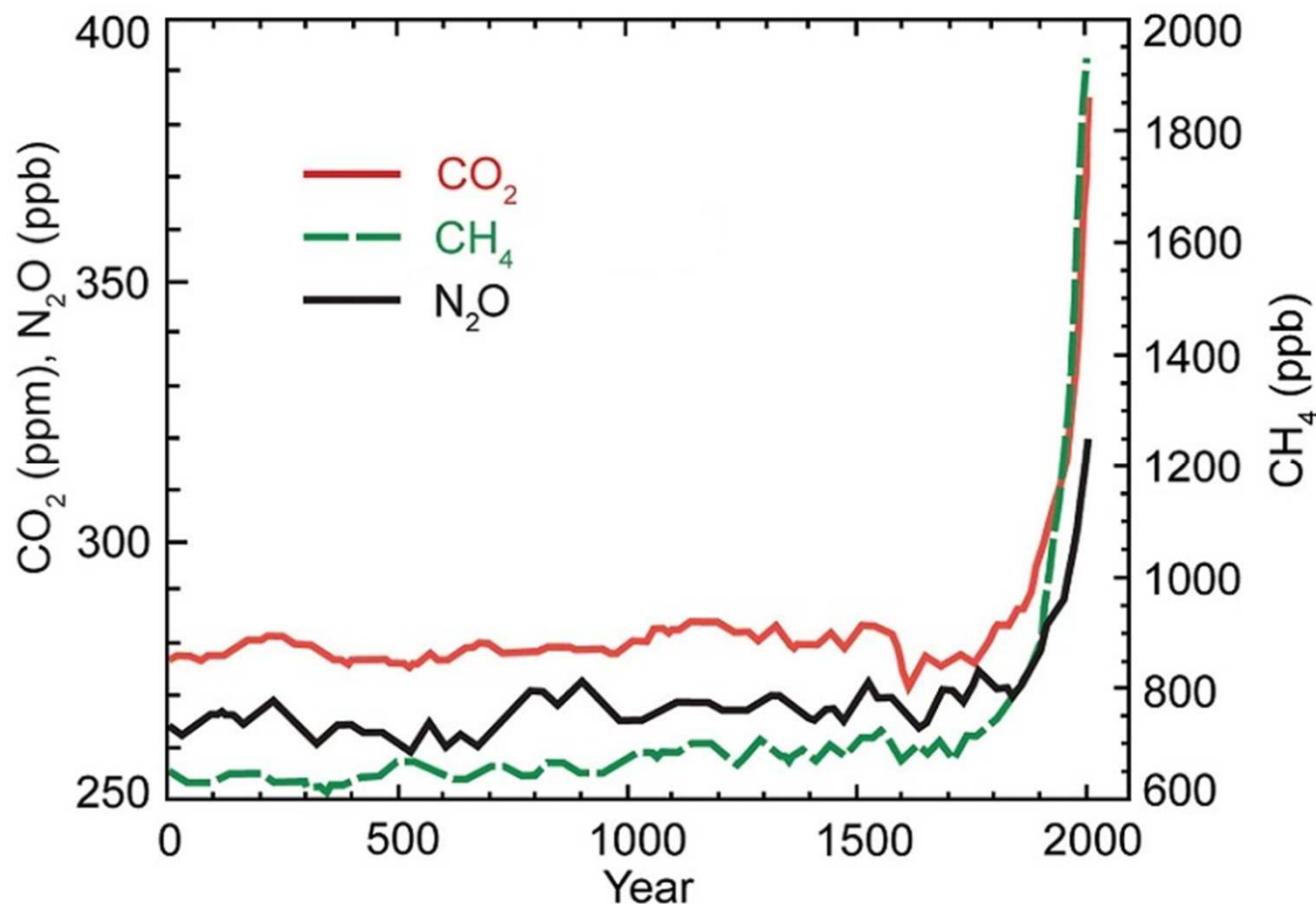
bezprostřední usmrcení 4 000 osob!!!



Etapy znečištění ovzduší



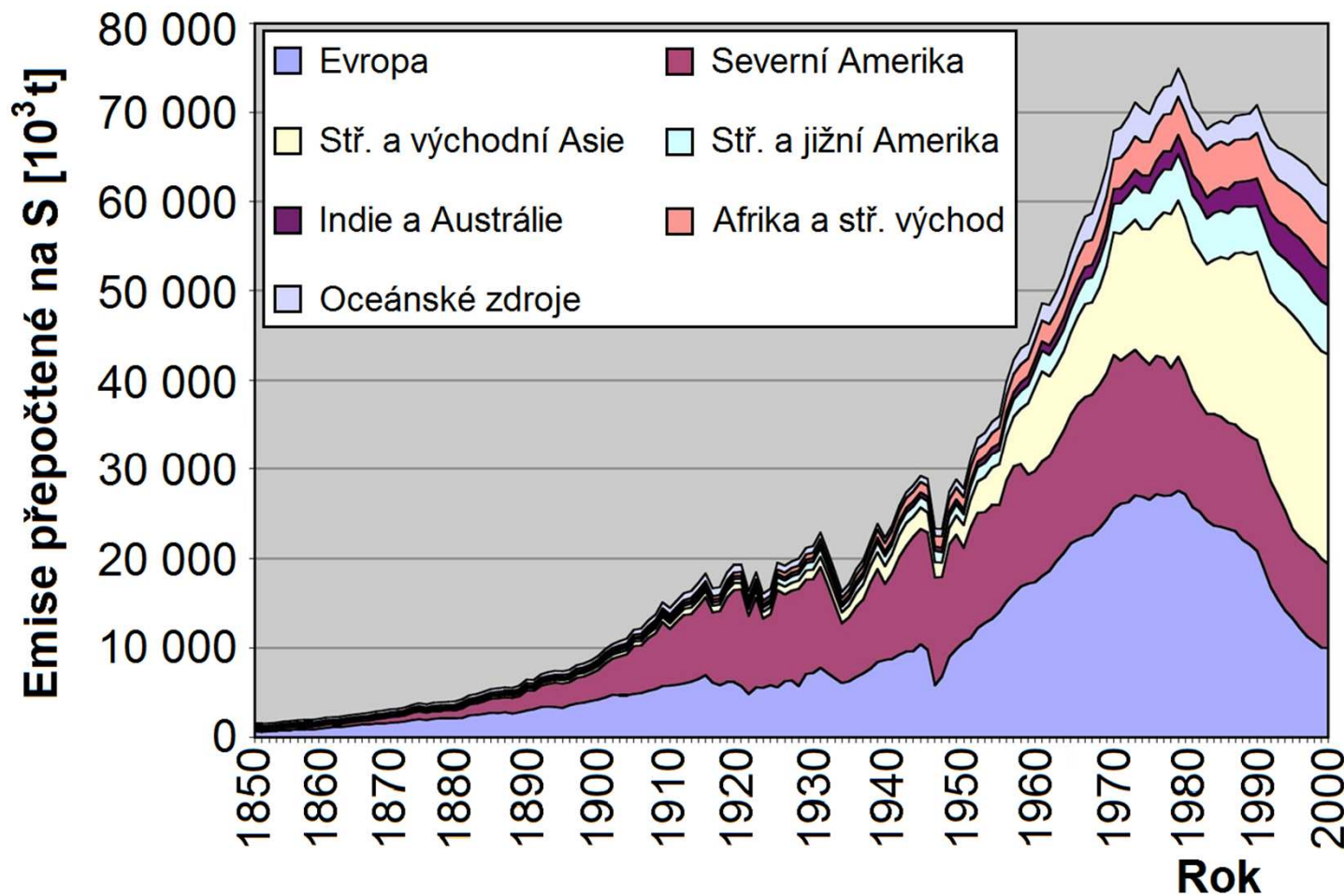
- Časový vývoj atmosférického obsahu vybraných skleníkových plynů (Zdroj: US EPA); Pozn. Přejatý graf, jednotky ppm a ppb nejsou schválené dle normy.



Etapy znečištění ovzduší



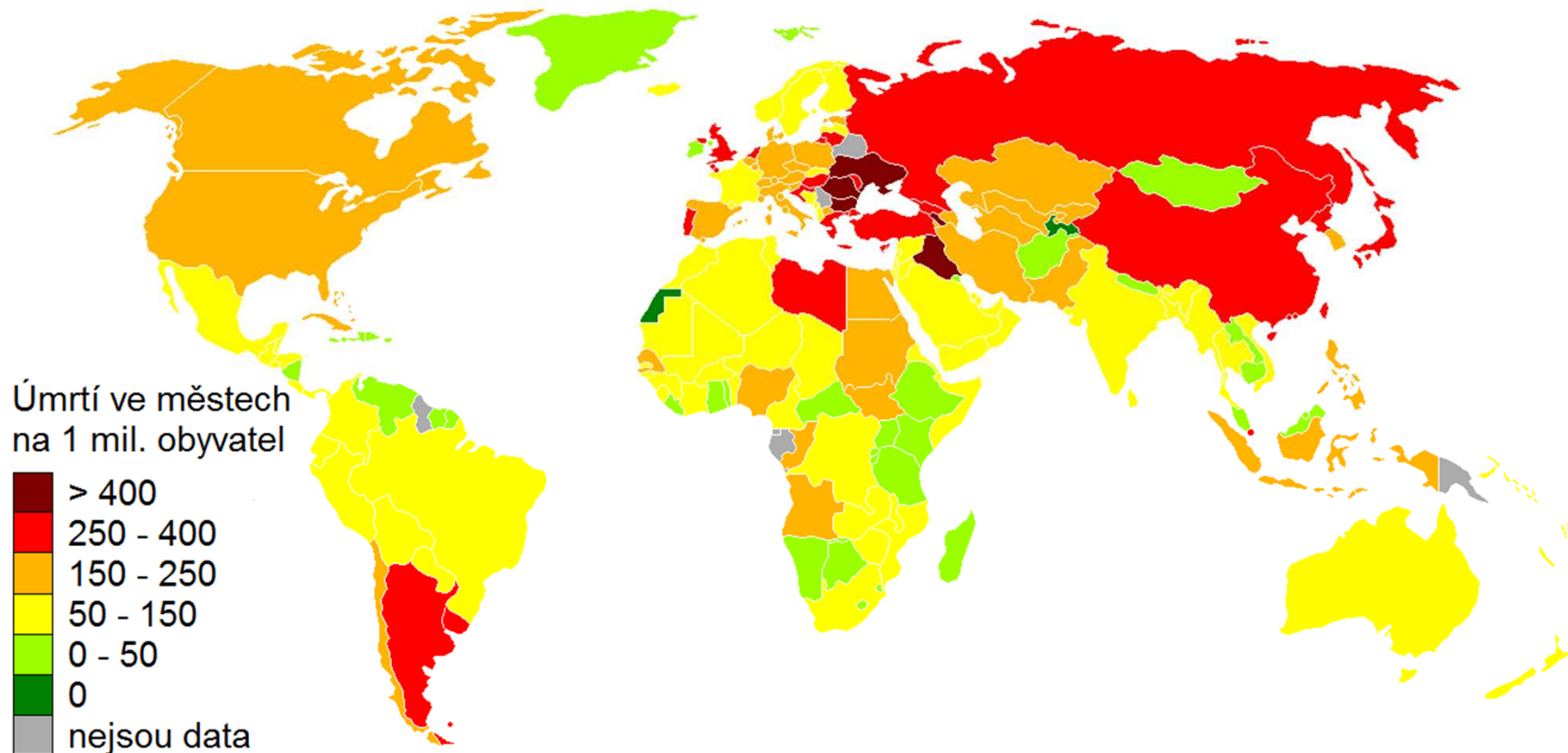
- Časový vývoj emisí oxidů síry v přepočtu na S (Zdroj: Pacific Northwest National Laboratory)



Míra znečištění městských aglom.



- Úmrtí v důsledku znečištění ovzduší ve městech v r. 2004 (Zdroj: EEA)



Příklad informačního zdroje

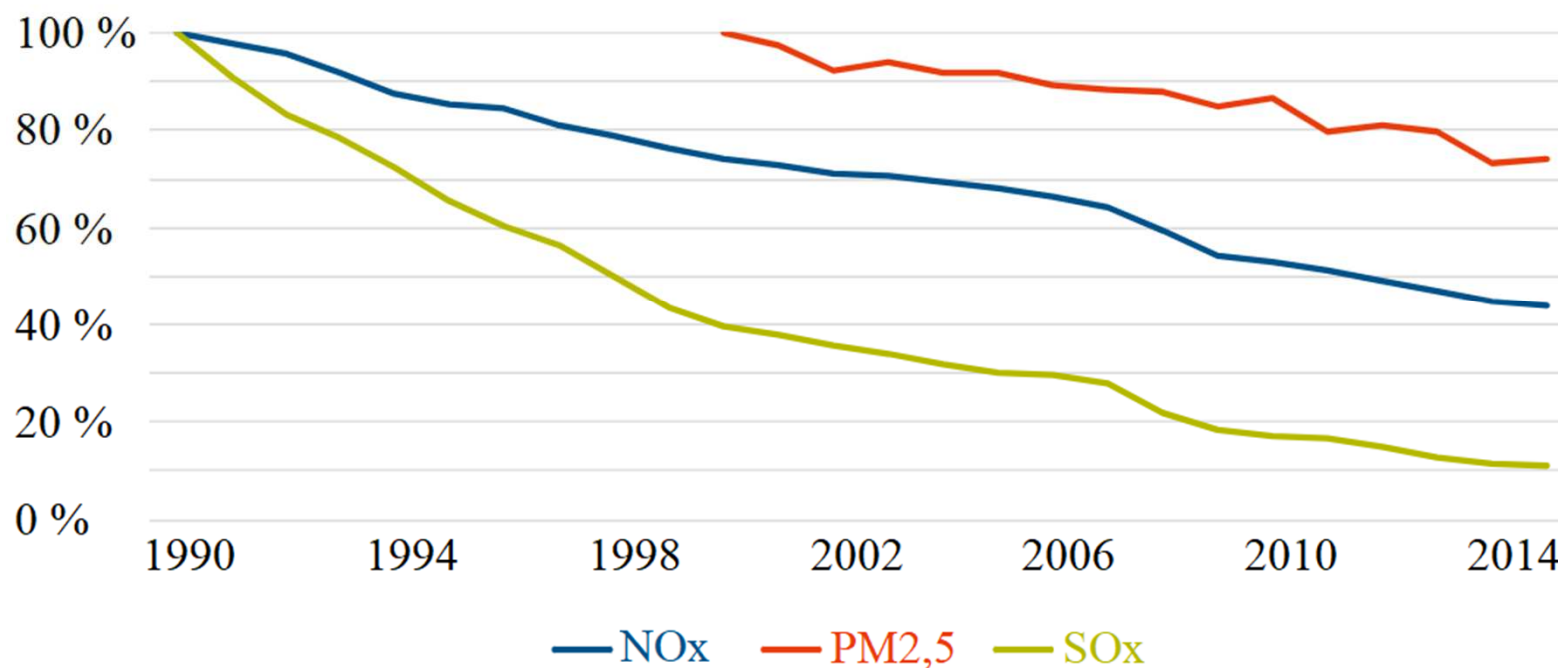


- Evropský účetní dvůr – zprávy o auditech kvality ovzduší

Podrobné doplňkové informace k EEA

<https://op.europa.eu/webpub/eca/special-reports/air-quality-23-2018/cs/>

Trendy emisí znečišťujících látek v ovzduší od roku 1990 (od roku 2000 pro PM_{2,5})



Vývoj ochrany ovzduší globálně



- Vývoj ochrany ovzduší v Evropě (Zdroj: Hanibal, J., Raab, P. Problematika kvality ovzduší, Praha, 1979 a EEA)

Poč. 19. stol. Německo a Rakousko uzákonily možnost vymáhat na firmě náhradu za poškození zdraví a majetku v důsledku emisí;

Poč. 20. stol. Itálie vydává zákon na ochranu ovzduší, určuje odstup vybraných výrobních technologií od lidských sídel;

1956 Velká Británie vydává v důsledku uvedeného velkého smogu zákon o ochraně ovzduší před „černým kouřem“;

1970 a 1972 dvojice směrnic rady EHS o harmonizaci právních předpisů o emisích motorových vozidel;

1973 první akční program pro životní prostředí preferující předcházení znečištění před řešením následků;

Vývoj ochrany ovzduší globálně



■ Vývoj ochrany ovzduší v Evropě (Zdroj: EEA)

- | | |
|------|---|
| 1978 | Směrnice Rady 78/176/EHS o odpadech z průmyslu oxidu titaničitého (od r. 2014 nahrazena směrnicí o průmyslových emisích); |
| 1987 | Jednotný evropský akt, v němž do právního systému ES byla implementována hlava o ochraně životního prostředí; |
| 1999 | Směrnice Rady 1999/13/ES o omezování emisí VOCs (od r. 2014 nahrazena směrnicí o průmyslových emisích); |
| 2001 | Směrnice EP a Rady 2001/8/ES o omezení emisí některých znečišťujících látek do ovzduší z velkých spalovacích zařízení; |

Pozn. Výčet není zdaleka kompletní, uvedeny jen příklady.

Vývoj ochrany ovzduší globálně



- Vývoj ochrany ovzduší v USA (Zdroj: CCPS: Safe Design and Operation of Process Vents and Emission Control Systems, 2006, Wiley)

Konec 19. stol. ve velkých městech dílčí regulace na lokální úrovni;

1881 Chicago a Cincinnati přijaly místní zákon o omezení znečištění kouřem a popílkem z továren, železnic a lodní dopravy;

1928 zahájení monitoringu znečištění ovzduší ve východních městech prostřednictvím US Public Health Service;

1939 v důsledku extrémní smogové situace omezilo St. Luis trvale spalování nekvalitního hnědého uhlí;

1955 Přijetí první celostátní vyhlášky Air Pollution Control Act;

Vývoj ochrany ovzduší globálně



- Vývoj ochrany ovzduší v USA (Zdroj: CCPS: Safe Design and Operation of Process Vents and Emission Control Systems, 2006, Wiley)

1967 Přijetí celostátní vyhlášky Clean Air Act (neboli Air Quality Control Act) o vytvoření emisních limitů pro stacionární zdroje

1970 Novelizace, v níž byla definována max. úroveň znečištění PM, SO_x, CO, NO_x, O₃, Pb;

Nově ustanovena agentura EPA nastavující mj. prahové hodnoty imisní zátěže a regulační opatření;

1970 – 1990 EPA zahájila regulaci emisí azbestu, benzenu, Be, As, Hg, radionuklidů a vinylchloridu;

1990 Zpřísnění požadavků na koncentrace NO_x, prekurzorů ozonu, a VOCs.

USA odmítly ratifikovat Kjótský protokol.

Vývoj ochrany ovzduší globálně



■ Mezinárodní dohody týkající se ochrany ovzduší

1979 Ženeva: Convention on Long-Range Transboundary Air Pollution (Úmluva o dálkovém znečišťování ovzduší překračujícím hranice států / Úmluva o kyselých deštích);

Na uvedenou obecnou Úmluvu navazuje 8 prováděcích protokolů:

1987 Protokol o snížení emisí síry přecházející hranice států nejméně o 30 %;

1988 Protokol o dlouhodobém financování Programu spolupráce při monitorování a vyhodnocování dálkového přenosu látek znečišťujících ovzduší v Evropě;

1988 Protokol o snižování emisí oxidů dusíku nebo jejich toků přes hranice států;

Vývoj ochrany ovzduší globálně



- Mezinárodní dohody týkající se ochrany ovzduší

Na uvedenou obecnou Úmluvu navazuje 8 prováděcích protokolů:

1997 Protokol o snižování emisí těkavých organických látek;

1998 Protokol o dalším snížení emisí síry;

2003 Protokol o těžkých kovech;

2003 Protokol o perzistentních organických polutantech;

2005 Protokol k omezení acidifikace, eutrofizace a tvorby přízemního ozonu (tzv. Göteborgský protokol);

Vývoj ochrany ovzduší globálně



■ Mezinárodní dohody týkající se ochrany ovzduší

- | | | |
|------|----------------|--|
| 1981 | Montreal: | Environmental Protection: Aircraft Engine Emissions (Ochrana prostředí: Emise z leteckých motorů); |
| 1985 | Vídeň: | Vienna Convention for the Protection of the Ozone Layer (Vídeňská úmluva o ozonové vrstvě); |
| 1986 | (podpis 1991): | Air Quality Agreement (bilaterální dohoda USA – Kanada o kyselých deštích); |

Vývoj ochrany ovzduší globálně



■ 1981 Montreal: Environmental Protection: Aircraft Engine Emissions

Brána vždy nejstarší verze	Boeing 707	Boeing 747	Boeing 787
Uvedení do prodeje	1 958	1 970	2 011
Max. počet cestujících	179	452	290
Max. dolet [km]	6 820	9 800	15 200
Rychlost [km/h]	884	893	913
Kapacita nádrží [l]	65 590	183 380	126 920
Spotřeba paliva [l/100 km]	962	1 871	835
Spotřeba p. [l/100 km/1 pasažér]	5,4	4,1	2,9



Boeing 707



Boeing 787

Vývoj ochrany ovzduší globálně



■ Současný stav emisí z letecké přepravy - příklady:

(zdroj: <http://www.prg.aero/cs/aktuality/aktuality/letiste-praha-podporuje-vyvoj-leteckeho-elektrickeho-pohonneho-systemu-wheeltug/>)

Instalace systému WheelTug do předního podvozku (elektromotor)

⇒ snížení spotřeby paliva a emisí CO₂ při pojiždění o 66%

⇒ Průměrná spotřeba při pojiždění: cca 100-200 kg Boeing 737, Airbusu A 319, ale řádově vyšší pro Boeing 747



Airbus A319-100



Boeing 737-800

Vývoj ochrany ovzduší globálně



■ Mezinárodní dohody týkající se ochrany ovzduší

1987 Montreal: Montreal Protocol on Substances that Deplete the Ozone Layer (Montrealský protokol o látkách které poškozují ozonovou vrstvu, součást výše uvedené Vídeňské konvence);

1992 Rio de Janeiro: UN Framework Convention on Climate Change (příprava NY) (Rámcová úmluva OSN o změně klimatu);

1997 Kyoto: Kyoto Protocol (Kjótský protokol, součást výše uvedené konvence);

Obsahuje 6 látek (CO_2 , CH_4 , N_2O , HFCs, PFCs, SF_6); ratifikován EU r. 2002, v platnosti od r. 2005, obecný závazek signatářů byl snížení emisí uvedených plynů v letech 2008 – 2012 o 5,2 % oproti roku 1990 (EU se zavázala snížit emise těchto plynů o 8 %).

Obecně úroveň snížení emisí nebyla jednotná, ale byla diferencována pro jednotlivé signatáře.

Vývoj ochrany ovzduší globálně



■ Mezinárodní dohody týkající se ochrany ovzduší

2012	Katar	konference o prodloužení platnosti Kjótského protokolu; přijaty nové závazky (snížení emisí o 18 % do roku 2020); závazek přijala EU + Austrálie, Bělorusko, Chorvatsko, Island, Kazachstán, Norsko, Švýcarsko a Ukrajina;
2014	Lima	na konferenci přijata pouze Linská výzva jako základ pro konferenci v Paříži r. 2015; státy EU se dohodly na „Kjótském protokolu II (omezení o 30 % do r. 2020).
2015	Paříž	COP 21 = 21. konference smluvních stran Rámcové úmluvy o změně klimatu (UNFCCC) Schváleno zástupci 196 zemí, Náhrada Kjótského protokolu v roce 2020 Podmínka ratifikace 55 zeměmi produkujícími nejméně 55 % světových emisí GHG.

Vývoj ochrany ovzduší globálně



- 2015 Pařížská dohoda
 - Hlavní cíl: udržení nárůstu globální teploty pod 2 °C oproti preindustriálnímu období
 - usilování o udržení teplotní změny do 1,5 °C
 - Další cíl: zvýšení adaptability vůči nepříznivým dopadům klimatických změn
 - Prováděcí články:
 - celkem 28
 - shrnutí základních pojmů, cílů a opatření a dále kontrolní mechanismy

Vývoj ochrany ovzduší globálně



■ Pařížská dohoda jako náhrada Kjótského protokolu

- Odlišnost od Kjótského protokolu:

KP vztažen pouze na vyspělé státy, Paříž ukládá povinnost stanovit si vlastní mitigační závazky všem signatářům

- Vlastní závazky EU z roku 2015:



snížit emise GHG do roku 2030 o 40 % ve srovnání s rokem 1990.

- Průběh jednání: předcházely teroristické útoky, narušeno násilnými demonstracemi



Vývoj ochrany ovzduší globálně



- **Pařížská dohoda jako náhrada Kjótského protokolu**
- Průběh ratifikace (potřeba 55 stran + 55 % globálních emisí): po přijetí dlouhé období klidu, zlom 3. září 2016 – ratifikace USA + Čína



následně Indie 2. října 2016

Evropská unie jako celek 5. října 2016 (schválení EP)

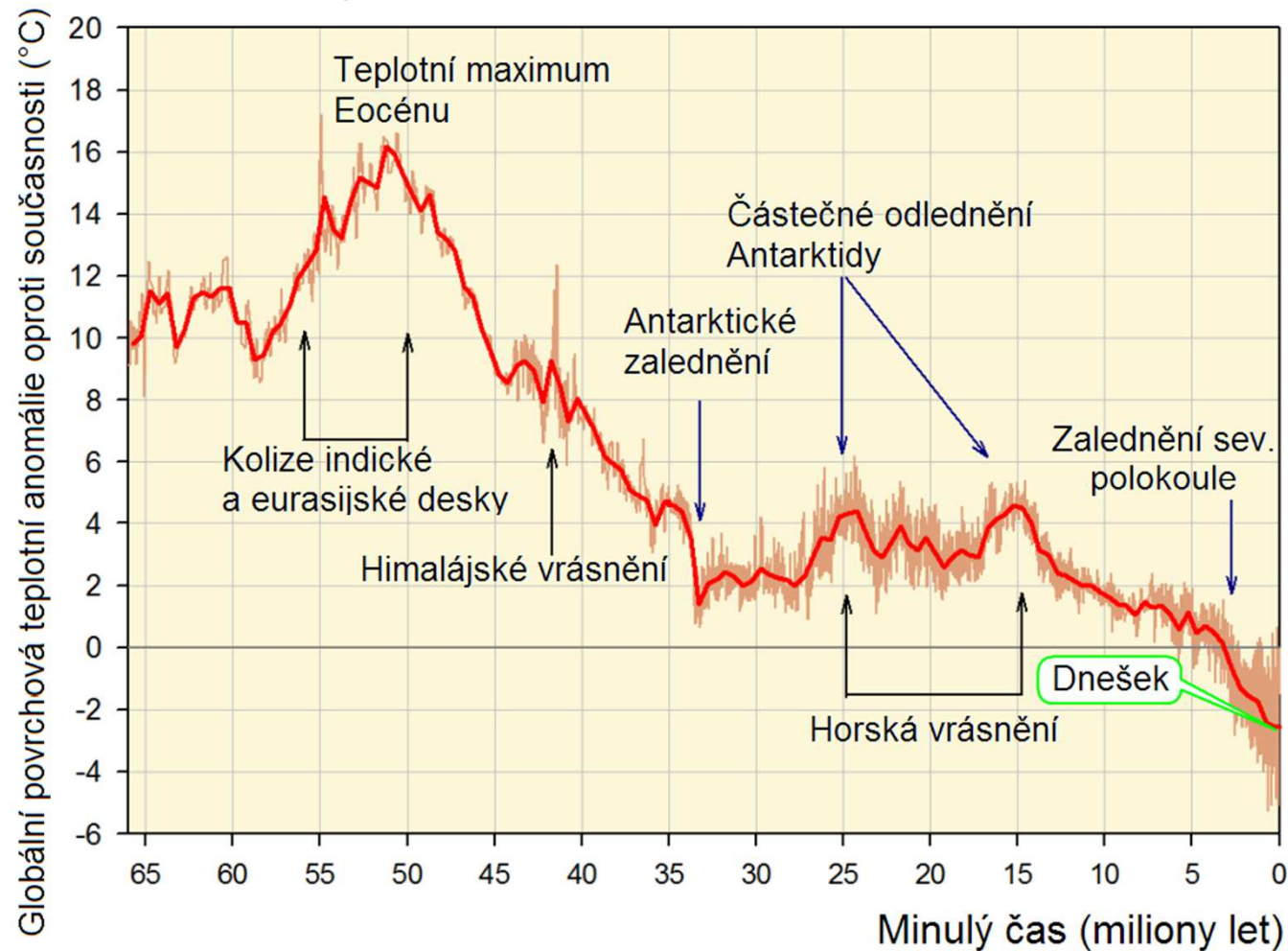
překročení obou prahových hodnot 5. října 2016

platnost 4. listopadu 2016, tedy 30. den

Globální teplota



- Graf vývoje celoplanetární průměrné teploty (Zdroj: Open Science Conference of the World Climate Research Program, 2011, Denver CO, USA)



Vývoj ochrany ovzduší v ČR



■ **Poválečné období, 50. léta 20. stol.**

Intenzivní přechod ekonomiky Československa na těžký průmysl;
Zahájení výstavby hnědouhelných elektráren;
Sledování imisní zátěže v kompetenci hygienické služby;
Koncem 50. let zapojení HMÚ (především výzkum rozptylu);

■ **60. léta 20. stol.**

Skokové zvýšení imisní zátěže v důsledku rozvoje hnědouhelné energetiky;

První kácení imisemi poškozených stromů v Krušných horách;

1966 Založení observatoře Tušimice pro monitoring ovzduší;

1966 Zákon 20/1966 Sb., o péči o zdraví lidu;

1967 Zákon 35/1967 Sb., o opatřeních proti znečišťování ovzduší (tzv. „komínový zákon“); HMÚ pověřen řešením problematiky ochrany ovzduší;

1967 zřízeno Ministerstvo lesního a vodního hospodářství, zajišťující mj. řízení kvality ovzduší;

Zdroj: ČHMÚ Praha, <http://portal.chmi.cz>

Vývoj ochrany ovzduší v ČR



1968 Vznik laboratoře ochrany ovzduší při HMÚ

■ 70. léta 20. stol.

Zahájení snižování emisí prachu na elektrárenských blocích dvoustupňovými odlučovači;

Signifikantní poškození lesních porostů v Krkonoších a Jizerských horách kyselou depozicí;

Růst výskytu chronických respiračních onemocnění a alergií;

1970 Laboratoř ochrany ovzduší rozšířena o výzkum sledování emisí;

1971 HMÚ zprovoznil interní počítačový informační systém, zavedení IIS;

1978 Československo vyhodnoceno OSN jako 3. stát s nejhorsí zátěží emisemi SO₂ v Evropě (1. NDR, 2. Belgie);

1979 Zřízení Registru emisí a zdrojů znečišťování ovzduší REZZO;

Zdroj: ČHMÚ Praha, <http://portal.chmi.cz>

Vývoj ochrany ovzduší v ČR



■ 80. léta 20. stol.

Kulminace znečištění ovzduší;

Zhoršování situace spolupůsobením uhelných elektráren, dálkového transportu polutantů, lokálních topenišť a dynamického rozvoje automobilové dopravy;

Vytvoření prvního systému regulace velkých zdrojů znečištění (opatření činěna dle prognóz meteorologické situace a údajů IM)

1981 Směrnice 58/1981 o zásadních hygienických požadavcích, NPK škodlivin v ovzduší a o hodnocení stupně jeho znečištění;

1988 Založení observatoře Košetice pro monitoring ovzduší;

■ 90. léta 20. stol.

ČHMÚ převeden do působnosti nového MŽP;

Všeobecné zvýšení zájmu o kvalitu ovzduší;

Vybudování sítě AIM v celorepublikovém měřítku (zaměření na SO₂, prach, NO_x aj.).

Zdroj: ČHMÚ Praha, <http://portal.chmi.cz>

Vývoj ochrany ovzduší v ČR



■ 90. léta 20. stol.

Odsíření uhelných elektráren, ekologizace velkých a středních zdrojů znečištění a snížení emisí prachových částic z energetiky;
Zahájení monitoringu prachových částic PM₁₀ a PM_{2,5}, přízemního O₃ a VOCs.

1991 Zákon 309/1991 Sb., o ochraně ovzduší;

1992 Zahájení informačního systému ISKO (včlenění IIS pod ISKO);

■ 21. stol.

Růst vlivu automobilové dopravy na znečištění ovzduší;
Transpozice evropské legislativy do práva ČR;

2001 Ratifikace Kjótského protokolu;

2002 Zákon 86/2002 Sb., o ochraně ovzduší (nahradil zákon 309/1991 Sb.);

2012 Zákon 201/2012 Sb., o ochraně ovzduší (nahrazuje zákon 86/2002 Sb.);

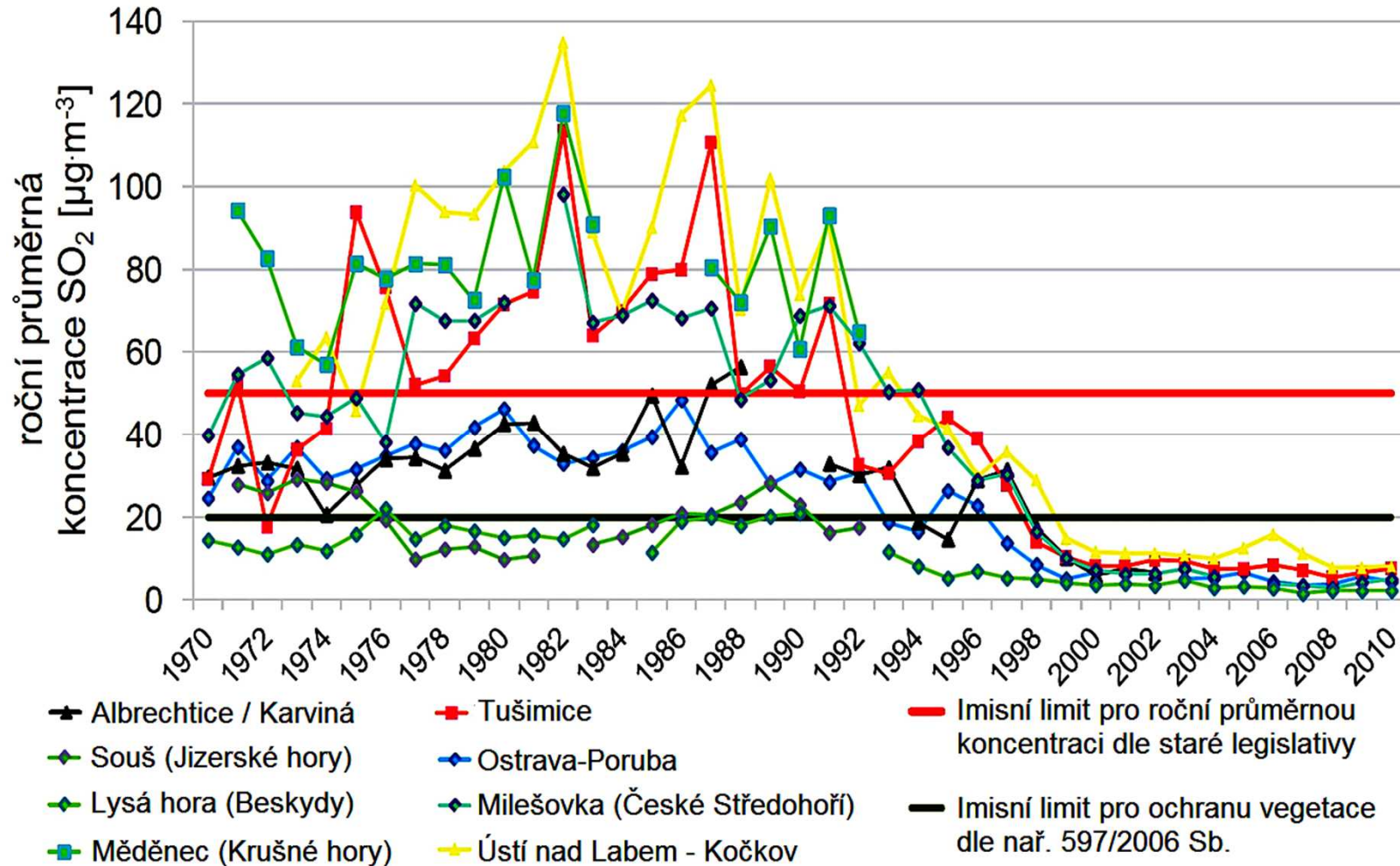
Zdroj: ČHMÚ Praha, <http://portal.chmi.cz>

Vývoj ochrany ovzduší v ČR



■ Vývoj imisí SO₂ v ČR v letech 1971 – 2011

Zdroj: ČHMÚ Praha, <http://portal.chmi.cz>



Platná legislativa v ČR



■ Zákon o ochraně ovzduší 201/2012 Sb.

- Zákon zapracovává odpovídající předpisy EU.
- Nevztahuje se na radionuklidy, hašení požárů, ani na odstraňování následků pohrom.
- Definuje emisní limity pro stacionární a mobilní zdroje znečištění.
- Ze stacionárních zdrojů vymezuje spalovny odpadu – zařízení, jejichž hlavním účelem není výroba energie a všechny stac. zdroje kde více než 40 % tepla vzniká spalováním nebezpečného odpadu, nebo se v něm zpracovává směsný TKO.
- Přípustná úroveň znečišťování dána emisními limity, emisními stropy, technickými podmínkami provozu a přípustnou tmavostí kouře.
- Stanoví povinnosti provozovatelů zdrojů znečištění a podmínky provádění jednorázových a kontinuálních měření emisí.

Platná legislativa v ČR



■ Zákon o ochraně ovzduší 201/2012 Sb.

- Emisní limity musí být dodrženy na každém komínovém průduchu nebo výduchu.
- EL se dělí na obecné a specifické (dané prováděcím předpisem nebo v povolení pro stacionární zdroje).
- Emisní stropy jsou dány pro stac. zdroj, skupinu stac. a mob. zdrojů, provozovnu nebo vymezené území.
- Úroveň znečišťování zjišťuje provozovatel zdroje měřením. V případě, že nejsou k dispozici potřebné měřicí prostředky, nebo u vybraných VOCc může krajský úřad na základě žádosti povolit nahrazení měření výpočtem. Typy zdrojů, u nichž se použije výpočet místo měření stanoví MŽP vyhláškou.
- ČIŽP má právo provést kontrolní jednorázové měření. Musí informovat provozovatele o kontrole nejméně 5 pracovních dní předem.

Platná legislativa v ČR



- **Zákon o ochraně ovzduší 201/2012 Sb.**
 - Každé 4 roky vypracuje MŽP Národní program snižování emisí.
 - Národní program zahrnuje:
 - a) analýzu úrovně znečištění
 - b) scénáře dalšího vývoje znečištění
 - c) cíle snižování úrovně znečišťování (emisní stropy, cílové hodnoty pro acidifikaci a troposférický O₃, cíl snížení expozice PM_{2,5})
 - d) opatření ke snižování úrovně znečištění
 - e) lhůty pro dosažení cílů
 - f) orgány zodpovědné za realizaci programu
 - g) indikátory hodnocení plnění programu

Platná legislativa v ČR



■ Zákon o ochraně ovzduší 201/2012 Sb.

- Smogovou situaci vyhláší MŽP ve veřejném informačním systému a v médiích. Je vyhlášena v případě překročení některou z prahových hodnot znečištění SO_2 , NO_2 , PM_{10} , troposférického O_3
- V případě smogové situace stanoví krajský úřad omezení provozu významných stacionárních zdrojů, případně může obec vydat regulační řád pro motorová vozidla.

Prahové hodnoty smogové situace (příl. 6 zákona):

a) Informativní prahová hodnota, pokud alespoň na jedné měřicí lokalitě v oblasti min. 100 km^2 :

hodinová prům. koncentrace $\text{SO}_2 > 250 \mu\text{g.m}^{-3}$ po dobu 3 hodin

hodinová prům. koncentrace $\text{NO}_2 > 200 \mu\text{g.m}^{-3}$ po dobu 3 hodin

24-hodinová prům. konc. $\text{PM}_{10} > 100 \mu\text{g.m}^{-3}$ po dobu 2 dnů

Platná legislativa v ČR



■ Zákon o ochraně ovzduší 201/2012 Sb.

Prahové hodnoty smogové situace (příl. 6 zákona):

b) Regulační prahová hodnota, pokud alespoň na polovině měřicích lokalit v oblasti min. 100 km² :

hodinová prům. koncentrace SO₂ > 500 µg.m⁻³ po dobu 3 hodin

hodinová prům. koncentrace NO₂ > 400 µg.m⁻³ po dobu 3 hodin

24-hodinová prům. konc. PM10 > 150 µg.m⁻³ po dobu 3 dnů

c) Informativní prahová hodnota pro troposférický O₃, pokud alespoň na jedné měřicí lokalitě v oblasti min. 100 km² :

hodinová koncentrace O₃ > 180 µg.m⁻³

d) Varovná prahová hodnota pro troposférický O₃, pokud alespoň na jedné měřicí lokalitě v oblasti min. 100 km² :

hodinová koncentrace O₃ > 240 µg.m⁻³

Platná legislativa v ČR



- **Zákon o ochraně ovzduší 201/2012 Sb.**

- Smogová situaci je ukončena, pokud:

Žádná měřicí lokalita reprezentativní pro úroveň znečištění v oblasti min. 100 km² nezaznamená překročení žádné prahové hodnoty po dobu alespoň 12 hodin.

(Tato doba se zkracuje až na 3 hodiny, pokud meteorologické podmínky vylučují smogovou situaci a dle předpovědi je téměř vyloučeno, že takové podmínky nastanou v průběhu 48 hodin.)

Platná legislativa v ČR



- **Zákon o ochraně ovzduší 201/2012 Sb.**

- Informační systém kvality ovzduší (ISKO):

Odpovědná organizace je MŽP.

Obsahuje výsledky posuzování a vyhodnocení znečištění.

Obsahuje též registr emisí a registr stacionárních zdrojů.

1 × ročně zveřejní MŽP zprávu o stavu ovzduší a projekci vývoje emisí pro další roky.

MŽP v rámci emisní inventury stanoví mj. poměr částic PM_{10} a $PM_{2,5}$ vůči všem tuhým látkám v emisích.

Metodikou je zde poměr částic, které projdou selektivními filtry vykazujícími pro aerodynamický průměr částic $10\ \mu m$ a $2,5\ \mu m$ účinnost 50 %.

Platná legislativa v ČR



■ Registr emisí a zdrojů znečištění ovzduší (REZZO)

- Zajišťován MŽP, ale správou databáze pověřen ČHMÚ;
- REZZO je součástí ISKO;
- Rozdělen na subregistry:
 - REZZO 1- velké stacionární zdroje znečišťování > 5 MW tepelného výkonu a zvláště závažné technologie;
 - REZZO 2- střední stacionární zdroje znečišťování 0,2 – 5 MW a závažné technologie;
 - REZZO 3- malé stacionární zdroje znečišťování < 0,2 MW;
 - REZZO 4- mobilní zdroje znečišťování;
- Data o velkých a středních zdrojích přímo od provozovatelů a provádějí se kontroly (ČIŽP);
- Údaje o malých zdrojích od orgánů obcí + data ze sčítání lidu;
- Obsahuje data o: TZL, SO₂, NO_x, CO, C_xH_y.

Platná legislativa v ČR



■ Zákon o ochraně ovzduší 201/2012 Sb.

– Změny oproti starší legislativě:

Úložiště CO₂: Při žádosti o umístění stacionárního zdroje o jmenovitém el. výkonu 300 mW a vyšším je žadatel povinen dodat posouzení, že:

- a) jsou dostupná úložiště CO₂;
- b) je technicky a ekonomicky proveditelná stavba přepravního zařízení.
- c) je technicky a ekonomicky proveditelné dodatečné vybavení systémem na záchyt CO₂.

Nízkoemisní zóny: Obec může na svém území stanovit nízkoemisní zónu s omezením provozu některých kategorií vozidel (zákon stanoví podmínky). Místní úpravu provozu stanoví příslušný úřad, přičemž určí emisní kategorie vozidel, jimž je vjezd do zóny povolen.

Platná legislativa v ČR



- Nízkoemisní zóny (MŽP vyžaduje: studii proveditelnosti, analýzu finanční nákladovosti, výzkum veř. mínění, změny v územním plánu, obchvat...)



Ekoplakety podle prvního uvedení do provozu

Kategorie	Hodnoty emisí	M1, N1, L	M2, M3, N2, N3
VZNĚTOVÉ MOTORY			
Žádná plaketa	Euro 1 a horší	před 1. 1. 1997	před 1. 10. 1996
Červená plaketa	Euro 2	od 1. 1. 1997 do 31. 12. 2000	od 1. 10. 1996 do 30. 9. 2001
Žlutá plaketa	Euro 3	od 1. 1. 2001 do 31. 12. 2005	od 1. 10. 2001 do 30. 9. 2006
Zelená plaketa	Euro 4 a vyšší	od 1. 1. 2006	od 1. 10. 2006
ZÁŽEHOVÉ MOTORY			
Žádná plaketa	neplní Euro	před 1. 1. 1993	před 1. 1. 1993
Zelená plaketa	Euro 1 a vyšší, elektromobily	od 1. 1. 1993	od 1. 1. 1993
MOTOCYKLY			
Žádná plaketa		do 1. 9. 1980	
Žlutá plaketa		od 1. 9. 1980 do 16. 6. 1999	
Zelená plaketa		od 17. 6. 1999	
Vysvětlivky: M1 – osobní auta do 3,5 tuny, M2 – BUS do 5 tun, M3 – BUS nad 5 tun, N1 – nákladní auta do 3,5 tuny, N2 – nákladní auta od 3,5 do 12 tun, N3 – nákladní auta nad 12 tun, L – mopedy, motocykly, motorové tříkolky a čtyřkolky a motokola			



Příklad: 2 varianty zóny v Praze (plán pro rok 2015 - nerealizován)

Platná legislativa v ČR



■ Problematika nízkoemisních zón na příkladu Prahy

– Plánovaná účinnost vyhlášky hl. m. Prahy 1. leden 2017 - odložen

– Rozsah varianty: oblast vymezená vnitřním okruhem

Pro vznětové motory minimum Euro 3

Pro zážehové motory minimum Euro 1

– Výjimky:

Rezidenti (trvalé bydliště v zóně)

Vozidla záchranné služby

Vozidla Hasičského záchranného sboru

Vozidla MHD

Vozidla registrovaná jako veteráni

– Význam:

Diskutabilní



Platná legislativa v ČR



- **Zákon o ochraně ovzduší 201/2012 Sb.**

- Změny oproti starší legislativě:

Výnos z poplatků za znečišťování je:

- a) do roku 2016 příjmem Státního fondu životního prostředí;
- b) od roku 2017 dělen na 65 % pro Státní fond ŽP, 25 % pro kraj, kde se stacionární zdroj nachází, 10 % pro státní rozpočet.

Minimální obsah biopaliv v kapalných palivech je:

- a) 4,1 % obj. v motorovém benzínu;
- b) 6,0 % obj. v motorové naftě.

Platná legislativa v ČR



- **Zákon o ochraně ovzduší 201/2012 Sb.**

- Změny oproti starší legislativě:

Snižování emisí skleníkových plynů z pohonných hmot
(na jednotku energie):

a) o 2 % do konce roku 2014

b) o 4 % do konce roku 2017

c) o 6 % do konce roku 2020

Platná legislativa v ČR



■ Zákon o ochraně ovzduší 201/2012 Sb.

– Spalování v malých stacionárních zdrojích:

Na otevřeném ohništi lze spalovat pouze suché rostlinné materiály neznečištěné chemickými látkami.

Obec může upravit podmínky spalování fytomasy, nebo je zakázat.



Ve stacionárním zdroji o tepelném příkonu 300 kW a méně se nesmí spalovat hnědé uhlí energetické, lignit, uhelné kaly a proplástky.

Stacionární zdroje o tepelném příkonu 10 – 300 kW včetně musí být jednou za 2 kalendářní roky podrobeny technické kontrole.

Platná legislativa v ČR



■ Zákon o ochraně ovzduší 201/2012 Sb.

– Výkon státní správy a správní činnosti v oblasti ochrany ovzduší:

- a) Ministerstvo životního prostředí
- b) Ministerstvo zdravotnictví
- c) Česká inspekce životního prostředí
- d) Česká obchodní inspekce
- e) Krajské úřady
- f) Obce s rozšířenou působností
- g) Obecní úřady
- h) Celní úřady
- i) Ministerstvo zemědělství

Platná legislativa v ČR



- **Důležité přílohy Zákona o ochraně ovzduší 201/2012 Sb.**
 - Příloha 1: Imisní limity a povolený počet jejich překročení za rok

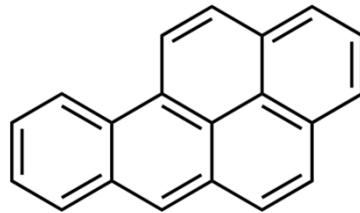
Znečišťující látka	Doba průměrování	Imisní limit	Maximální počet překročení
Imisní limity pro ochranu zdraví osob			
Oxid siřičitý	1 hodina	350 $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$	24
Oxid siřičitý	24 hodin	125 $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$	3
Oxid dusičitý	1 hodina	200 $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$	18
Oxid dusičitý	1 kalendářní rok	40 $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$	0
Oxid uhelnatý	max. denní osmihod. průměr	10 $\text{mg}\cdot\text{m}^{-3}$	0
Benzen	1 kalendářní rok	5 $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$	0
Částice PM ₁₀	24 hodin	50 $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$	35
Částice PM ₁₀	1 kalendářní rok	40 $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$	0
Částice PM _{2,5}	1 kalendářní rok	25 $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$	0
Olovo	1 kalendářní rok	0,5 $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$	0
Imisní limity pro ochranu ekosystémů a vegetace			
Oxid siřičitý	kalendářní rok a zimní období	20 $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$	
Oxidy dusíku	1 kalendářní rok	30 $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$	

Platná legislativa v ČR



- **Důležité přílohy Zákona o ochraně ovzduší 201/2012 Sb.**

- Příloha 1: Imisní limity a povolený počet jejich překročení za rok
V částicích PM10 jsou uvedeny dílčí imisní limity pro vybrané složky, jimiž jsou As, Cd, Ni a kancerogenní a mutagenní Benzo(a)pyren



Kromě uvedeného se stanovují ještě imisní limity pro troposférický ozon (max. denní osmihodinový průměr pro ochranu osob je $120 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$)

Platná legislativa v ČR



- **Důležité přílohy Zákona o ochraně ovzduší 201/2012 Sb.**
 - Příloha 4: Požadavky na měření emisí stacionárních zdrojů

Jednorázové měření emisí

- a) Spalovací zdroj s tepelných příkonem 50 MW a vyšším
- b) Aglomerace kovových rud s kapacitou nad 150 t/den pro železnou rudu, 30 t/den pro rudy Cu, Pb, Zn a pro všechny aglomerace rud Au, Hg

... a některé další vyjmenované tepelné technologie (slévárny, rotační výroba cementářského slínku apod.)

Měřeny emise: Cd, Hg, Pb, As, PCDD, PCDF, PCB, benzo(b)fluoranten, benzo(a)pyren, indenol(1,2,3-c,d)pyren, benzo(k)fluoranten

Platná legislativa v ČR



- **Důležité přílohy Zákona o ochraně ovzduší 201/2012 Sb.**
 - Příloha 4: Požadavky na měření emisí stacionárních zdrojů

Kontinuální měření emisí

a) Spalovací zdroj s tepelným příkonem 50 MW a vyšším

Měřeny emise: TZL, SO₂, NO_x, CO

b) Spalovací zdroj s tepelným příkonem 100 MW a vyšším

Měřeny emise: TZL, SO₂, NO_x, CO

... jsou uvedeny i další technologie (např. výroba vápna a cementu, zdroje užívající organická rozpouštědla, tepelné zpracování odpadu aj.)

Příloha 9 Zákona stanoví výši poplatků za emise jednotlivých látek: TZL, SO₂, NO_x, VOC diferencované pro další roky

Platná legislativa v ČR



■ Důležité přílohy Zákona o ochraně ovzduší 201/2012 Sb.

- Příloha 10: Mezní hodnoty emisí ze spalování tuhých paliv (suché spaliny, 273,15 K / 101,325 kPa, $O_{2, \text{ref.}} = 10 \%$ a pro ústřední vytápění 13 %). Neuvedené zdroje mají specifické emisní limity.

Dodávka Paliva	Palivo	Jmenovitý tepelný příkon (kW)	Mezní hodnoty emisí		
			CO	TOC	TZL
			mg.m ⁻³		
Ruční	Biologické	≤ 65	5000	150	150
		>65 až 187	2500	100	150
		>187 až 300	1200	100	150
	Fosilní	≤ 65	5000	150	125
		>65 až 187	2500	100	125
		>187 až 300	1200	100	125
Samočinná	Biologické	≤ 65	3000	100	150
		> 65 až 187	2500	80	150
		> 187 až 300	1200	80	150
	Fosilní	≤ 65	3000	100	125
		> 65 až 187	2500	80	125
		> 187 až 300	1200	80	125

Platná legislativa v ČR



■ Důležité přílohy Zákona o ochraně ovzduší 201/2012 Sb.

- Příloha 10: Mezní hodnoty emisí ze spalování kapalných a plyných paliv (suché spaliny, 273,15 K / 101,325 kPa a obsah $O_{2, \text{ref.}} = 3\%$ pro kotle, 5% pro pístové motory a 15% pro turbíny)

Palivo	Druh spalovacího zdroje	Mezní hodnoty emisí	
		NO_x	CO
		mg.m ⁻³	
Kapalné	kotle	130	100
Plynné	kotle	120	100
	pístové spalovací motory	500	650
	plynové turbíny	350	100

Platná legislativa v ČR



■ Vyhláška č. 415/2012 Sb.

– Je prováděcím předpisem Zákona o ochraně ovzduší.

Stanoví mj. specifické emisní limity pro stacionární zdroje o jmenovitém tepelném příkonu:

- a) >0,3 – 1 MW
- b) >1 – 5 MW
- c) >5 MW – 50 MW
- d) >50 – 100 MW
- e) >100 – 300 MW
- f) >300 MW

Dále stanoví specifické emisní limity pro spalovny odpadu (pro $O_{2, \text{ref.}} = 11 \%$ pro tuhé odpady a 3% pro odpadní oleje), cementářské pece aj.

Tato vyhláška stanoví též požadavky na kvalitu povolených paliv.

Energetika a ovzduší



- **Emise skleníkových plynů – zásadní problém současnosti.**
 - Aktuálně energetika = klíčový sektor pro emise GHG
 - Vývoj do budoucna nastíněn ve Státní energetické koncepci (SEK): aktualizace schválena 18. května 2015 vládou ČR
 - Body koncepce, které již evidentně **nelze realizovat**:

Do roku 2035 se předpokládá dostavba dalších jaderných bloků a prodloužení životnosti stávajících;

Do roku 2035 jaderná energie přesáhne 50% podíl na výrobě elektrické energie a nahradí větší část uhelných elektráren;

Navýšení počtu jaderných bloků sníží provoz tepláren ⇒ jaderné bloky slouží i k výrobě dálkového tepla.

Energetika a ovzduší



- **Další body SEK:**

- Vybrané body koncepce:

- Do roku 2030 dosaženo snížení emisí CO₂ o 40 %
ve srovnání s rokem 1990 ⇒ **již neplatí viz FIT FOR 55**

- Postupná dekarbonizace ekonomiky do roku 2050;

- Podpora projektů na geologické ukládání oxidu uhličitého.

Bližší informace o energetickém mixu viz „Dodatky – energetika na rozcestí“