

TAKING
COOPERATION
FORWARD



2 schůzka Fóra kvality vnitřního prostředí a seminář projektu InAirQ
SZÚ, 19. 6. 2017, 10:00



Znečištění ovzduší



RNDr. Bohumil Kotlík, Ph.D., vedoucí národní referenční laboratoře pro vnitřní a venkovní ovzduší

1. ZNEČIŠTĚNÍ OVZDUŠÍ A ZDRAVÍ

1. Znečištění
ovzduší a
zdraví

2. Historie,
smog

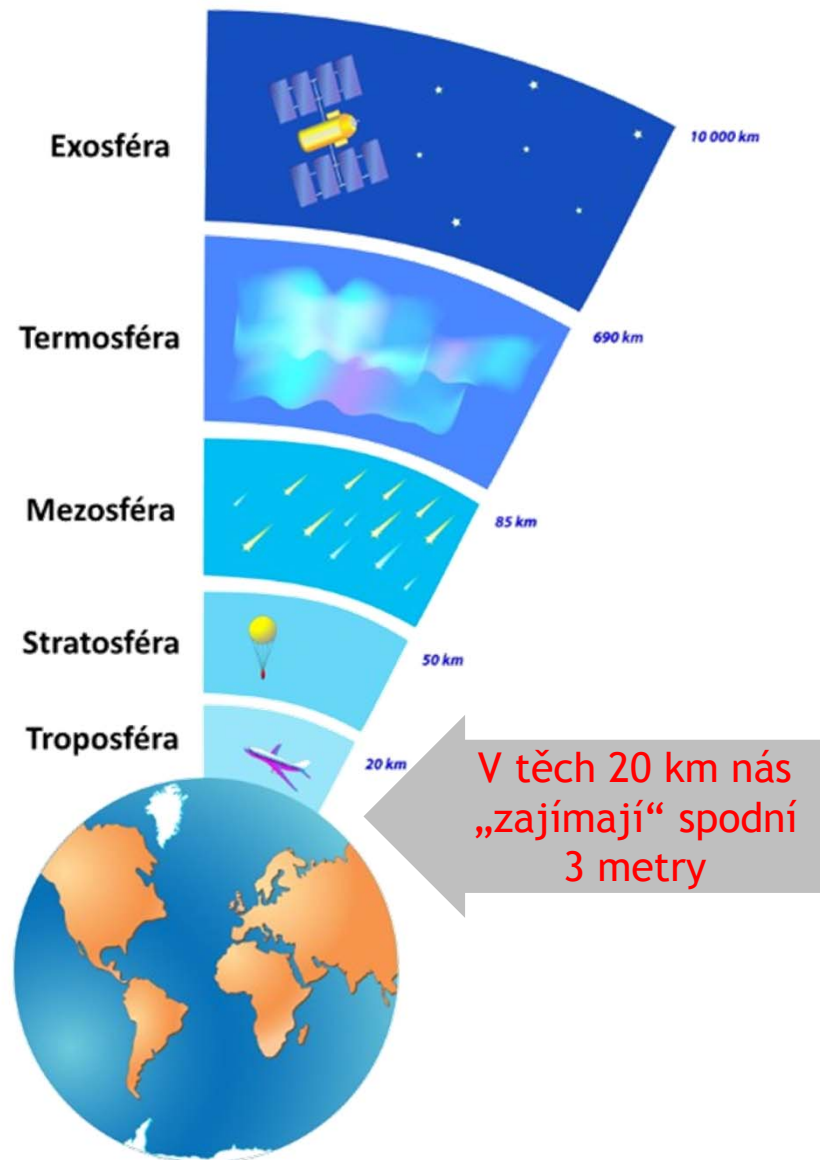
3. Legislativa

4. Měřicí síť
venkovního
ovzduší

5. Kvalita
venkovního
ovzduší v
ČR



PRO UPŘESNĚNÍ



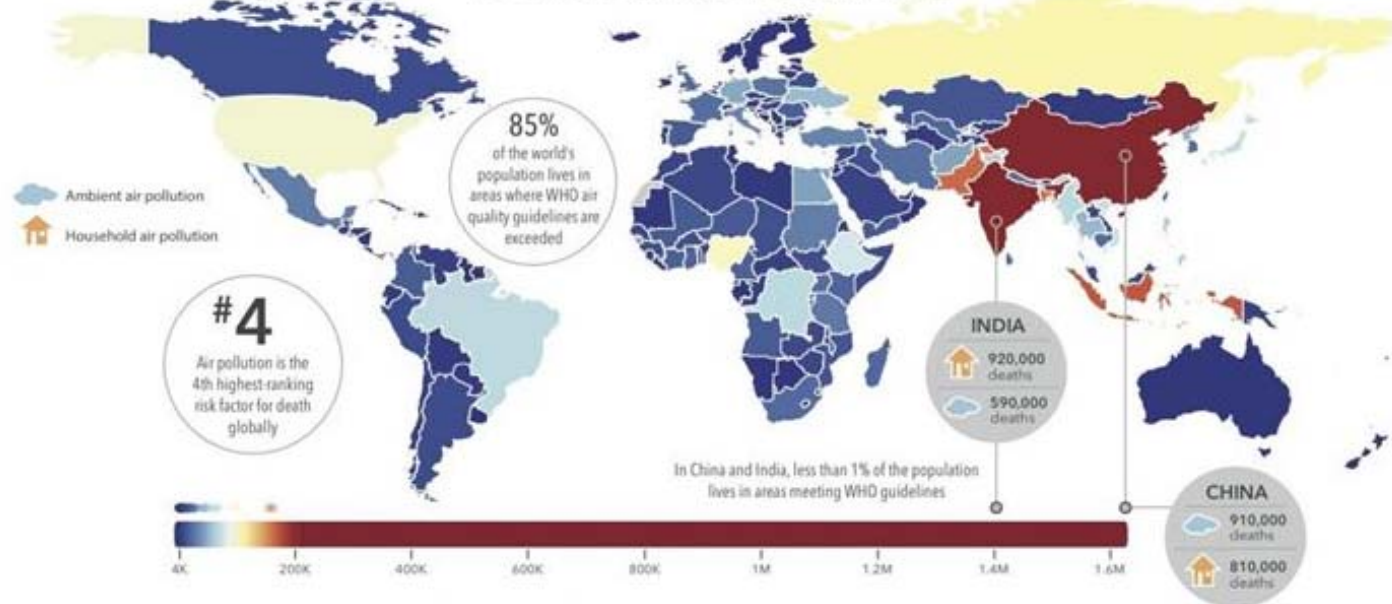
Složka	Značka	Obsah v procentech objemu
dusík	N ₂	78,09
kyslík	O ₂	20,95
argon	Ar	0,93
oxid uhličitý	CO ₂	0,03 - 0,04
neon	Ne	1,8*10 ⁻³
helium	He	5,24*10 ⁻⁵
krypton	Kr	1,0*10 ⁻⁴
vodík	H ₂	5,0*10 ⁻⁵
xenon	Xe	8,0*10 ⁻⁶
ozón	O ₃	1,0*10 ⁻⁶
Sledované látky		1,0 × 10⁻⁶ - 1,0 × 10⁻⁹⁽¹⁵⁾





Global Burden of Air Pollution

Deaths from air pollution in 2013



Air pollution was responsible for 5.5 million deaths in 2013

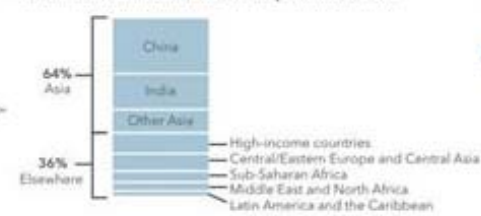
Household air pollution
Caused by burning solid fuels for heating and cooking, including:

- Coal
- Wood
- Dung

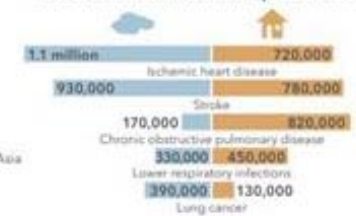
Ambient air pollution
Caused by emissions from things like:

- Power generation
- Transportation
- Agriculture
- Open burning
- Household air pollution

2.9 million deaths from ambient air pollution in 2013



10% of all deaths were from air pollution in 2013



ODHAD RIZIKA ÚMRTÍ NA JEDEN MILION OBYVATEL ZA ROK

<i>Činnost</i>	<i>Počet úmrtí na 1 milion obyvatel za rok</i>
Dobrovolná rizika	
Kouření (20 cigaret denně)	5 000
Pití (jedna láhev vína denně)	75
Jízda na motocyklu	20 000
Automobilové závody	1 200
Horolezectví	140
Řízení automobilu	170
Používání antikoncepčních pilulek	20
Nedobrovolná rizika	
Přejetí automobilem (Velká Británie)	60
Povodně (USA)	2,2
Zemětřesení (Kalifornie)	1,7
Tornáda (střední západ USA)	2,2
Bouře (USA)	0,8
Přírodní katastrofy celkem	1
Zřícení letadla (Velká Británie)	0,02
Výbuch tlakových nádob (USA)	0,05
Únik z jaderných elektráren (na hranici pozemku elektrárny -USA)	0,1
Emise oxidu siřičitého	3
Protržení hrází (Holandsko)	0,1
Chřipka	200

Znečištění ovzduší v městech ČR v roce 2015

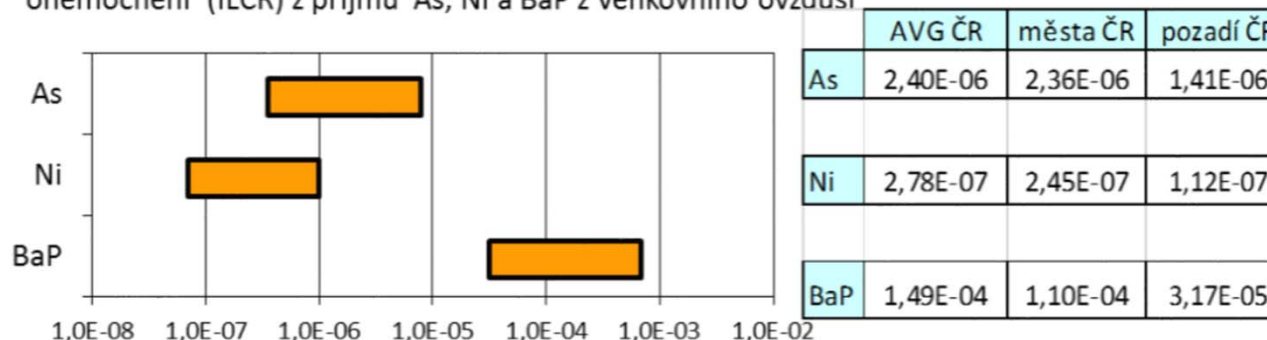
≈ 480



CO JE PROBLÉM?

1. Bezprahově působící látky (BaP, benzen, kovy ...) $1,1 \times 10^{-4}$, tj. přibližně jeden případ na 10 tisíc obyvatel.
2. Prach - aerosol, částice - mimo úmrtí na KVO a respirační se objevují další vlivy včetně bezprahového působení.

2015 - Rozpětí odhadu pravděpodobnosti zvýšení počtu nádorových onemocnění (ILCR) z příjmu As, Ni a BaP z venkovního ovzduší



Pozn.: Riziko $1,0E-03$ (dtto 10^{-3} , 1 z 1000) znamená pravděpodobnost zvýšení počtu nádorových onemocnění o 1 případ na 1 000 osob, $1,0E-07$ o 1 případ na 10 mil. osob atp.

počet předčasných úmrtí/rok	2006	2007	2008	2009	2010
PM ₁₀ - (75 % podíl PM _{2,5})	6 528 (0 - 18 627)	3 678 (0 - 18 669)	3 192 (0 - 12 465)	3 498 (0 - 14 595)	4 515 (0 - 24 378)
počet předčasných úmrtí/rok	2011	2012	2013	2014	2015
PM ₁₀ - (75 % podíl PM _{2,5})	6 417 (0 - 16 119)	5 521 (0 - 17 167)	5 253 (0 - 15 206)	5 184 (712 - 13 418)	4 800 (1 847 - 11 858)



2. HISTORIE, SMOG

1. Znečištění
ovzduší a
zdraví

2. Historie,
smog

3. Legislativa

4. Měřicí síť
venkovního
ovzduší

5. Kvalita
venkovního
ovzduší v
ČR



SMOG ... ?

Smog je fyzikálně (rozhodující význam má teplota a vlhkost) chemický stav přízemního ovzduší, při kterém dochází lokálně k zásadnímu omezení rozptylu emitovaných škodlivin, k jejich kumulaci a následně k tvorbě sekundárních škodlivin. Rozeznáváme zimní a letní.



MATT RIVERS/CHN



... již staří Římané a Řekové ... - Plinius ml. - smrt strýce při výbuchu Vesuvu, zápach koželužen v Pireu

Belgie, údolí řeky Maas, 1930: Mlha, inverze, těžký průmysl, výroba kyseliny sírové, onemocnění dýchacích cest, úmrtí cca 60 osob

Donora, USA, 1948: Inverze, mlha, kumulace průmyslu, onemocnění dýchacích cest u cca 6 000 osob, zvýšení úmrtí u osob s srdečními/plicními problémy

Londýn, 1952: Inverze, mlha, exhalace z lokálních topenišť, zvýšená koncentrace SO₂, zvýšení úmrtnosti zejména u starších osob a u dětí.



LONDÝN, 5. - 9. 12. 1952

Big Smoke episode (spalování nekvalitního uhlí s vysokým obsahem síry, nepříznivé povětrnostní podmínky).

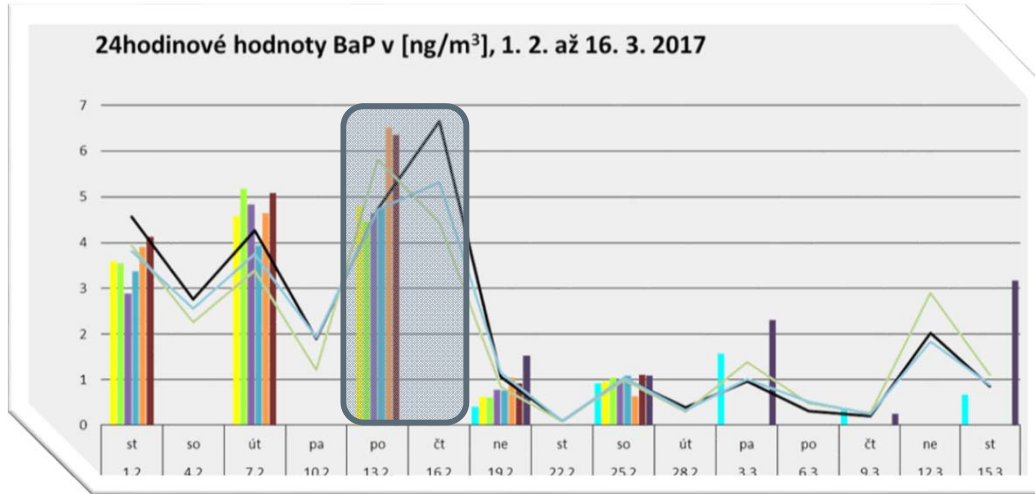
Odhad koncentrace PM_{10} cca 3 000 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ po několik dnů.

Vzrůst příjmů do nemocnic, zápalů plic, CHOPN (chronická obstrukční pneumonie) a astmatických obtíží. Objevila se zvýšená úmrtnost přetrvávající několik měsíců po episodě.

Odhad - **12 000 úmrtí „nad obvyklý stav“**.

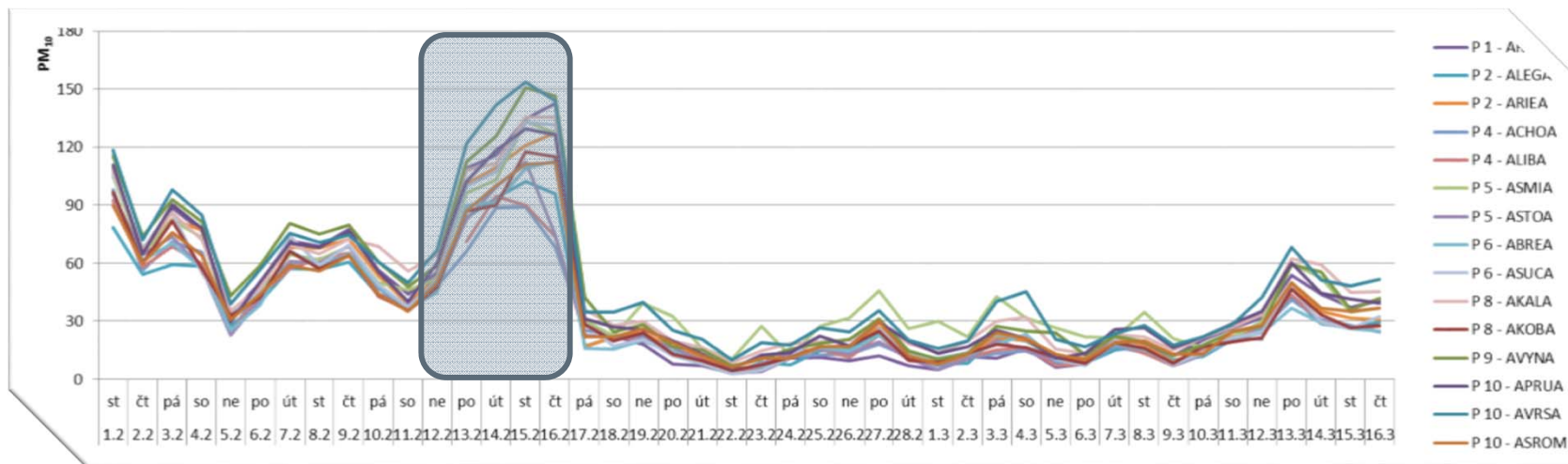
Znečištění ovzduší v ČR prachem - částicemi $< 10 \mu\text{m}$ (PM_{10} v roce 2015 = cca 26 $\mu\text{g}/\text{m}^3$) přispělo asi 4 800 předčasnými úmrtími a představuje pro každého z nás ročně ztrátu 5 až 6 dnů.





není smog zase až tak něco neobvyklého - viz: smogové epizody v minulém století, „teplické bouře“, dlouhodobě moravsko-slezský/ústecký kraj, letošní leden a únor

pět dní, které otřásly Prahou



JAK SE CHO VAT ZA „SMOGU“

1. Doporučení, jak se chovat jsou primárně určena především **citlivým skupinám obyvatel**, pro které může mít delší trvání "smogu" nepříznivé účinky na zdraví. Patří sem děti, včetně kojenců a vyvíjejícího se plodu, tedy těhotných, dále starší lidé a osoby s chronickým onemocněním dýchacího ústrojí (astma, chronická obstrukční choroba plic) a oběhového ústrojí a také lidé jinak oslabení (např. kombinací stresu, kouření, nevhodné výživy, lidé v rekonvalescenci, s oslabenou imunitou apod.).
2. Citlivé skupiny obyvatel by měly **omezit** dobu pobytu venku, (to neznámá, zůstat zavřeni v bytě), jen je třeba zkrátit dobu pobytu, nesportovat ani dělat těžší fyzickou práci. Důležité je i kdy jít ven - koncentrace v průběhu dne kopírují denní změny rozptylových podmínek a denní rytmus aktivity obyvatel (vytápění, intenzita dopravy). Nejvyšší hodnoty bývají v ranních hodinách a večer po západu slunce. Nejlepší podmínky pro větrání a pobyt venku jsou tudíž v brzkých odpoledních hodinách. **Větrat je potřeba, i když je smog**, ale větrání by mělo být krátké, 3-4 minuty a intenzivní.
3. Zdravému člověku **bezprostředně** zdravotní obtíže s vysokou pravděpodobností nehrozí. Ale ani pro něj není ovzduší za smogové situace zdraví prospěšné.

(<http://www.szu.cz/tema/zivotni-prostredi/smogova-situace-co-muzeme-udelat>)

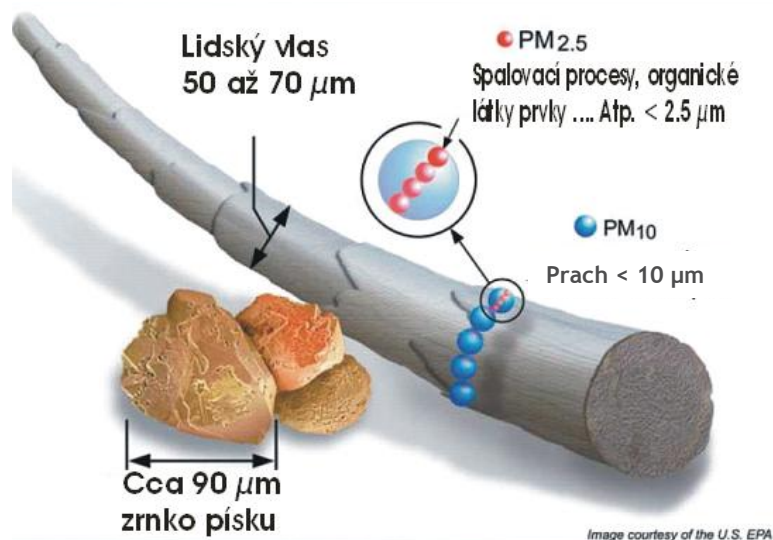


Velikost částic vyskytujících se v ovzduší

DRUH ČÁSTICE	VELIKOST (μm)
kondenzační jádra	0,001 - 0,020
prach	0,001 - mm
viry	0,015 - 0,45
bioaerosoly	0,015 - cm
pylová zrna	10,0 - 100,0
rostlinné a zvířecí části, semena, hmyz	> mm

TZL, poletavý prach, aerosol, suspendované částice, kouř, dým, prach, opar, mlha, PM ...

Různorodá ternární směs organických a anorganických částic různého skupenství, velikosti, složení a původu.



Zdroje

„PŮVOD“ ČÁSTICE	VELIKOST (μm)
průmyslová výroba nanomateriálů	< 0,100
spalovací procesy	0,100 - 1,0
doprava	1,0 - 2,5
resuspenze, abraze, koroze	1,0 - >10,0



3. LEGISLATIVA, LIMITY

1. Znečištění
ovzduší a
zdraví

2. Historie,
smog

3. Legislativa
limity

4. Měřicí síť
venkovního
ovzduší

5. Kvalita
venkovního
ovzduší v
ČR

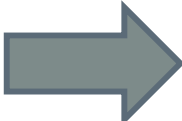


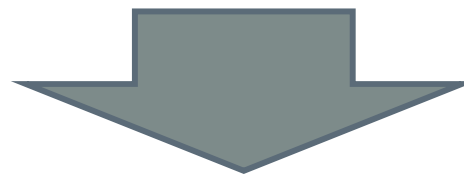
LEGISLATIVA - VENKOVNÍ A VNITŘNÍ OVZDUŠÍ

1. Zákon č. 201/2012 Sb. Zákon ze dne 2. května 2012 o ochraně ovzduší (ve znění novely z 1. 1. 2017)
 2. Vyhláška MŽP č. 330/2012 Sb. z 8. 10. 2012 o způsobu posuzování a vyhodnocení úrovně znečištění, rozsahu informování veřejnosti o úrovni znečištění a při smogových situacích
 3. Vyhláška MŽP č. 415/2012 Sb. z 30. 11. 2012 - o přípustné úrovni znečišťování a jejím zjišťování a o provedení některých dalších ustanovení zákona o ochraně ovzduší
-
4. Zákon č.258/2000 Sb., O ochraně veřejného zdraví a změně některých souvisejících zákonů - ve znění platném k 1.1.2010
 5. Vyhláška č. 6/2003 Sb., kterou se stanoví požadavky hygienické limity chemických, fyzikálních a biologických ukazatelů pro vnitřní prostředí v pobytových místnostech některých staveb
 6. Vyhláška č. 20/2012 Sb., ze dne 9. ledna 2012, kterou se mění vyhláška č. 268/2009 Sb., o technických požadavcích na stavby
 7. Vyhláška č. 343/2009 Sb., kterou se mění vyhláška č. 410/2005 Sb., o hygienických požadavcích na prostory a provoz zařízení a provozoven pro výchovu a vzdělávání dětí a mladistvých



Limit - mimo zdravotních podkladů vždy přihlíží k dalším aspektům - současný stav, technická proveditelnost, vnímání rizika veřejností, cost/benefit, komparace s jinými riziky, velikost populace v riziku, možnost kontroly (meze analytických metod), zachování konkurenceschopnosti, apod. - jde tedy o **kompromis mezi chtěným a možným**.

 Limit je stejný nebo mírnější než ref. hodnota



Limit představuje určitou (a pro různé látky různě velkou!) míru rizika



Imisní limity

SO₂, NO₂ a suma oxidů dusíku, suspendované částice frakce PM₁₀, PM_{2,5}, CO, O₃, Pb, Cd, As, Ni, benzen, benzo[a]pyren

Imisní limity (IL) základních sledovaných látek (Podle přílohy č. 1 - Zákona o ochraně ovzduší č. 201/2012 Sb. ze dne 2. května 2012)

Znečišťující látka	Časový interval	Hodnota IL (µg/m ³)	Poznámka: Další kritéria plnění IL
oxid siřičitý SO ₂	24 hod	125	nesmí být překročena více jak 3krát/rok
	1 hod	350	nesmí být překročena více jak 24krát/rok
suspendované částice frakce PM ₁₀	rok	40	-
	24 hod	50	nesmí být překročena více jak 35krát/rok
suspendované částice frakce PM _{2,5}	rok	25	-
oxid dusičitý NO ₂	rok	40	-
	1 hod	200	nesmí být překročena více jak 18krát/rok
oxid uhelnatý CO	8 hodin	10 000	maximální 8hod. klouzavý průměr
benzen C ₆ H ₆	rok	5	-
ozón O ₃	8 hodin	120	maximální 8hod. klouzavý průměr, nesmí být překročen více jak 25krát/rok, v průměru za tři roky
olovo Pb	rok	0,5	ve frakci PM ₁₀
kadmium Cd	rok	0,005	ve frakci PM ₁₀
arsen As	rok	0,006	
nikl Ni	rok	0,020	
benzo[a]pyren	rok	0,001	



Měření škodliviny, pro které mohou být stanoveny referenční koncentrace - NH₃, H₂S, VOC, prekursorů ozónu, další PAH (BaA, FEN), další TK.

Tabulka č. 1. - Referenční koncentrace vydané SZÚ (v µg/m³) - (podle § 27, odst. 6, b, zákona č. 201/2012 Sb.)

Chemická látka	CAS N.	PK	KR-6	interval	zdroj inf.	klasif.IARC	pozn.
aceton	67-64-1	370		rok	US-EPA ^d	N	
akrylonitril	107-13-1		0,05	rok	WHO ^a	2B	
benzo[a]antracen	56-55-3		0,01	rok	SZÚ ^b	2 A	
1,2-dichloreten	107-06-2		1	rok	WHO ^a	2B	
dichlormetan	75-09-2	3000		den	WHO ^a	2B	
etylbenzen	100-41-4	400			SZÚ ^b	2B	
fenantren	85-01-8		1		SZÚ ^b	3	
fenol	108-95-2	20		rok	RIVM ^c	3	
fluor a anorg. slouč.	7782-41-4	50		rok	SZÚ ^b	N	
formaldehyd	50-00-0	60		hodina	SZÚ ^b	2A	
chlorbenzen	108-90-7	100		rok	SZÚ ^b	N	
chrom šestimocný	1854-02-99		2,5 × 10 ⁻⁵	rok	WHO ^a	1	
mangan	7439-96-5	0,15		rok	WHO ^a	N	
sirouhlík	75-15-0	100*		den	WHO ^a	N	1
sírovodík	7783-06-4	150*		den	WHO ^a	N	2
styren	100-42-5	260*		rok	WHO ^a	2B	3
tetrachloreten	127-18-4	250		rok	WHO ^a	2A	
tetrachlormetan	56-23-5	20		rok	SZÚ ^b	N	
toluen	108-88-3	260		rok	WHO ^a	N	
trichloreten	79-01-6		2,3	rok	WHO ^a	2A	
trichlormetan	67-66-3	100		rok	RIVM ^c	2B	
vanad	7440-62-2	1		den	WHO ^a	N	
vinylchlorid	75-01-4		1	rok	WHO ^a	1	
suma xylenu	1330-20-7	100		rok	IRIS ^e	3	



Příloha č. 2 k vyhlášce č. 6/2003 Sb.

Limitní koncentrace chemických ukazatelů ve vnitřním prostředí staveb

Tabulka č. 5: Limitní hodinové koncentrace chemických ukazatelů a prachu

Ukazatelé	jednotka	limit ⁴⁾
oxid dusičitý	$\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$	100
frakce prachu PM10 ¹⁾	$\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$	150
frakce prachu PM2,5 ²⁾	$\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$	80
oxid uhelnatý	$\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$	5000
ozón	$\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$	100
azbestová a minerální vlákna ³⁾	počet vláken $\cdot\text{m}^{-3}$	1000
amoniak	$\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$	200
benzen	$\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$	7
toluen	$\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$	300
suma xylenů	$\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$	200
styren	$\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$	40
etylbenzen	$\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$	200
formaldehyd	$\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$	60
trichloretylen	$\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$	150
tetrachloretylen	$\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$	150

Vysvětlivky:

- 1) Frakce prachu PM10 - prachové částice s převládající velikostí částic o průměru 10 μm , které projdou speciálním selektivním filtrem s 50% účinností.
- 2) Frakce prachu PM2.5 - prachové částice s převládající velikostí částic o průměru 2,5 μm , které projdou speciálním selektivním filtrem s 50% účinností.
- 3) Průměr vlákna < 3 μm , délka vlákna \geq 5 μm , poměr délky a průměru vlákna je > 3:1.
- 4) Limity jsou stanoveny pro koncentrace látek vztažené na standardní podmínky.



Vyhláška MMR č. 20/2012 Sb. pak stanoví, že hodnota 1 500 ppm CO₂ nesmí být v obytných místnostech překročena.



Příloha č. 1 k vyhlášce č. 6/2003 Sb.

Mikroklimatické podmínky

Tabulka č. 1: Požadavky na výslednou teplotu kulového teploměru

Typ pobytové místnosti ¹⁾	Výsledná teplota t_g (°C) období roku	
	teplé	chladné
Ubytovací zařízení	24,0±2,0	22,0±2,0
Zasedací místnost staveb pro shromažďování většího počtu osob	24,5±1,5	22,0±2,0
Haly kulturních a sportovních zařízení	24,5±1,5	22,0±2,0
Učebny ²⁾	24,5±1,5	22,0±2,0
Ústavy sociální péče	24,0±2,0	22,0±2,0
Zdravotnická zařízení ³⁾	24,0±2,0	22,0±2,0
Výstaviště	24,5±2,5	22,0±3,0
Stavby pro obchod	23,0±2,0	19,0±3,0

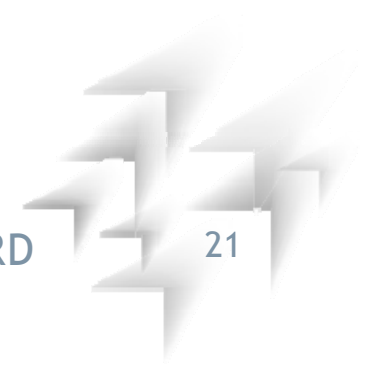
Pro školy
vyhláška č.
6/2003 Sb.
legislativa dále
stanovuje
požadavky na
teplotu, relativní
vlhkost a výměnu
vzduchu

Tabulka č. 3: Relativní vlhkost vzduchu v pobytových místnostech ³⁾

teplé období roku	nejvýše 65 %
chladné období roku	nejméně 30 %



VENKOVNÍ OVZDUŠÍ



1. Znečištění
ovzduší a
zdraví

2. Historie,
smog

3. Legislativa
limity

4. Měřicí síť
venkovního
ovzduší

5. Kvalita
venkovního
ovzduší v
ČR



Automatický imisní monitoring

- sledování okamžitých koncentrací znečisťujících látek

Specializovaný imisní monitoring

- odběr vzorků pro gravimetrické stanovení prašného aerosolu PM_{10} a $PM_{2,5}$
- odběr vzorků pro stanovení těžkých kovů, pro stanovení těkavých organických látek a polycyklických aromatických uhlovodíků (POPs)
- pasivní/aktivní odběr vzorků pro stanovení koncentrace benzenu
- odběr srážek



KDE HLEDAT AKTUÁLNÍ INFORMACE?

Lokality měření imisí (měřicí místa):

http://portal.chmi.cz/files/portal/docs/uoco/web_generator/locality/pollution_locality/index_CZ.html

Aktuální hodnoty:

http://portal.chmi.cz/files/portal/docs/uoco/web_generator/actual_hour_data_CZ.html

Data v grafech:

<http://pr-asu.chmi.cz:8080/IskoAimDataView/faces/viewChart.xhtml>

Informace o smogu:

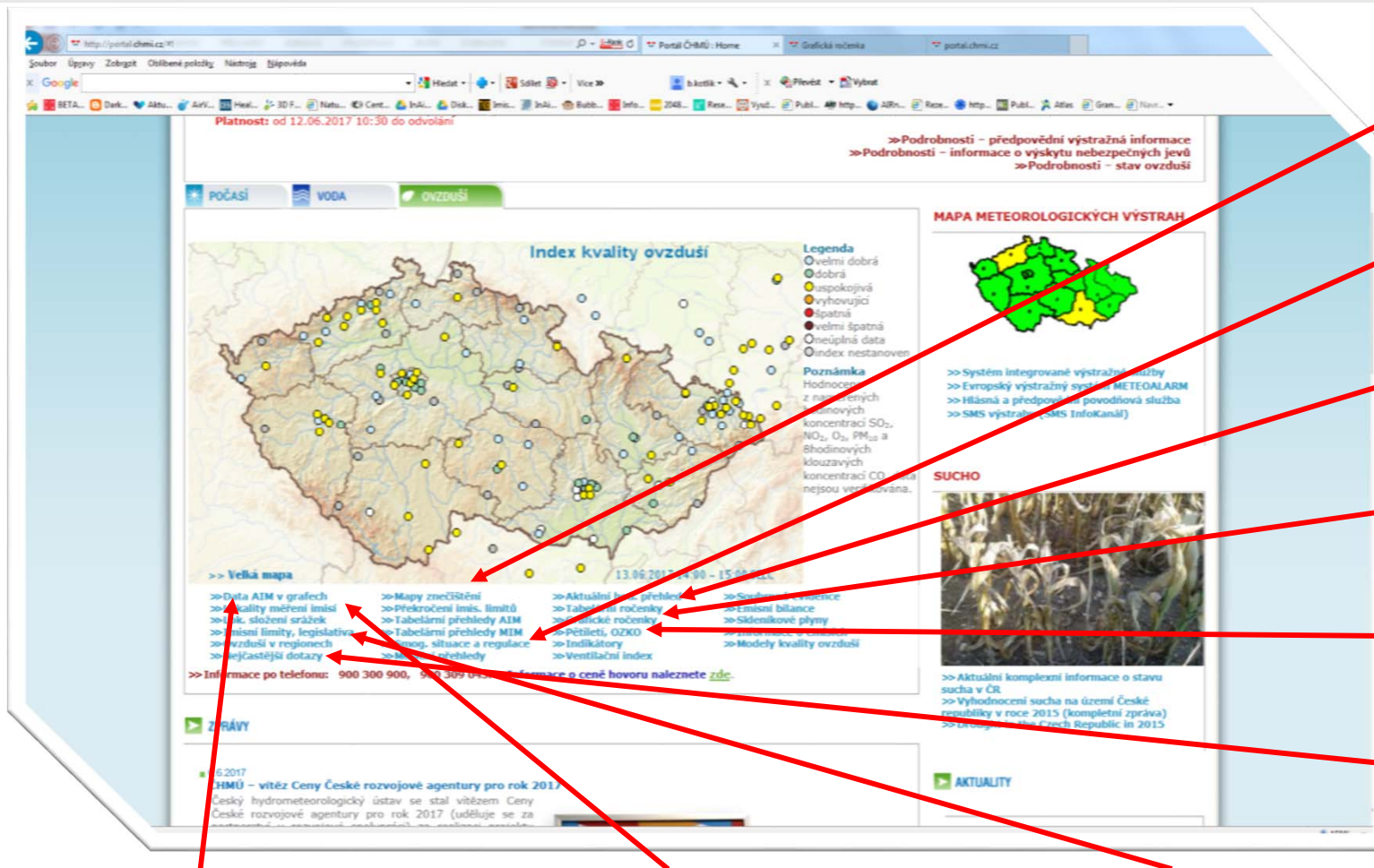
<http://portal.chmi.cz/files/portal/docs/uoco/smog/index.html>

<http://www.szu.cz/tema/zivotni-prostredi/smogova-situace-co-muzeme-udelat>

Pylový monitoring v Praze:

<http://www.szu.cz/tema/zivotni-prostredi/praha-areal-szu-pylovy-monitoring>





Mapy znečištění

0 smogu

Aktuální stav

Ročenky

Kluzavé průměry

Nejčastější dotazy

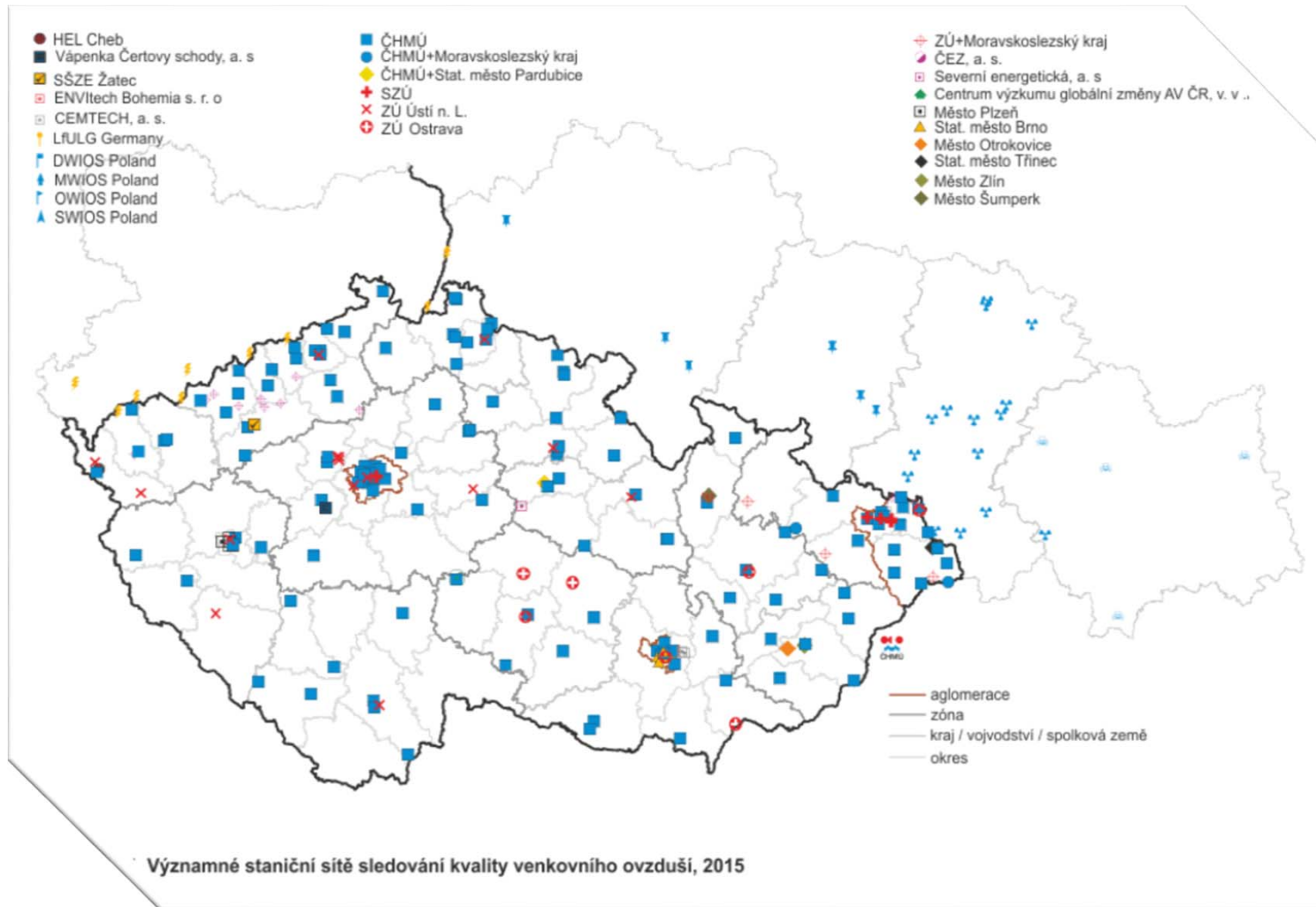
Data v grafech

Lokality měření

Legislativa, limity

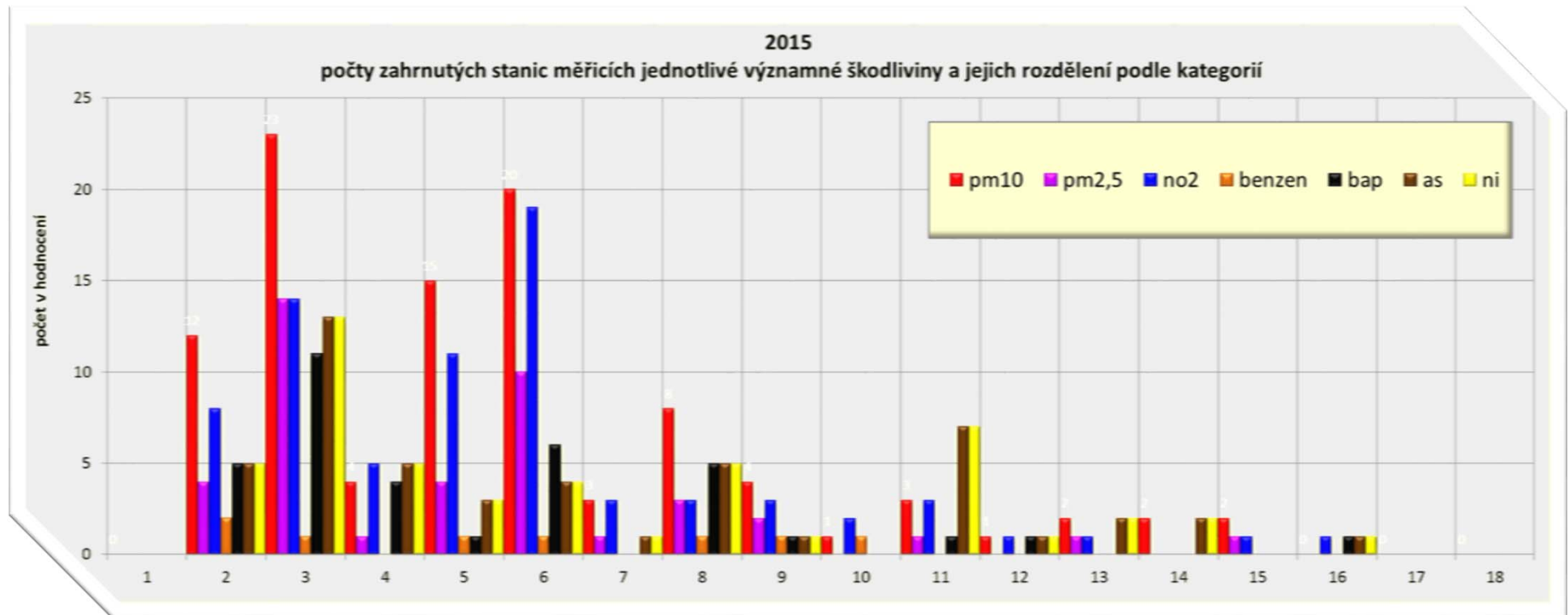


MĚŘICÍ SÍŤ - 2015



JEJÍ REPREZENTATIVNOST

Problémem je nerovnoměrné pokrytí typů/kategorií městských lokalit, máme například pouze tři dopravní HOT-SPOTy a sídla pod 5 000 obyvatel jsou také pokryta jen sporadicky.



1. Znečištění
ovzduší a
zdraví

2. Historie,
smog

3. Legislativa
limity

4. Měřicí síť
venkovního
ovzduší

5. Kvalita
venkovního
ovzduší v
ČR



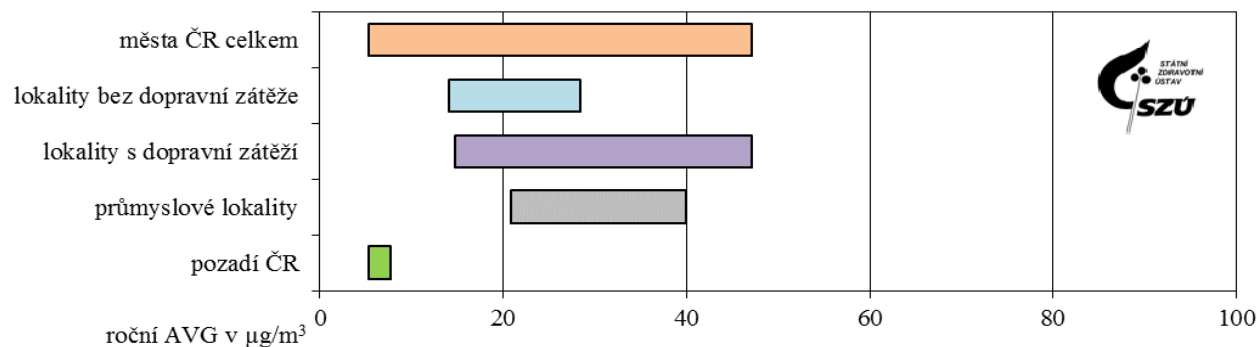
OXID DUSIČITÝ (NO₂)

roční průměry rok 2015	NO ₂ (µg/m ³)	
	min	max
ČR	5,3	47,1
města celkem	14,1	37,3
lokality bez dopravní zátěže	14,1	28,4
lokality s dopravní zátěží	14,8	47,1
průmyslové lokality	20,8	39,9

V místech bezprostředního ovlivnění intenzivní dopravou (> 10 000 vozidel/24hod) lze v důsledku expozice zvýšeným okamžitým koncentracím NO₂ očekávat snížení plicních funkcí, zvýšený výskyt astmatických obtíží a alergií u dětské i dospělé populace.

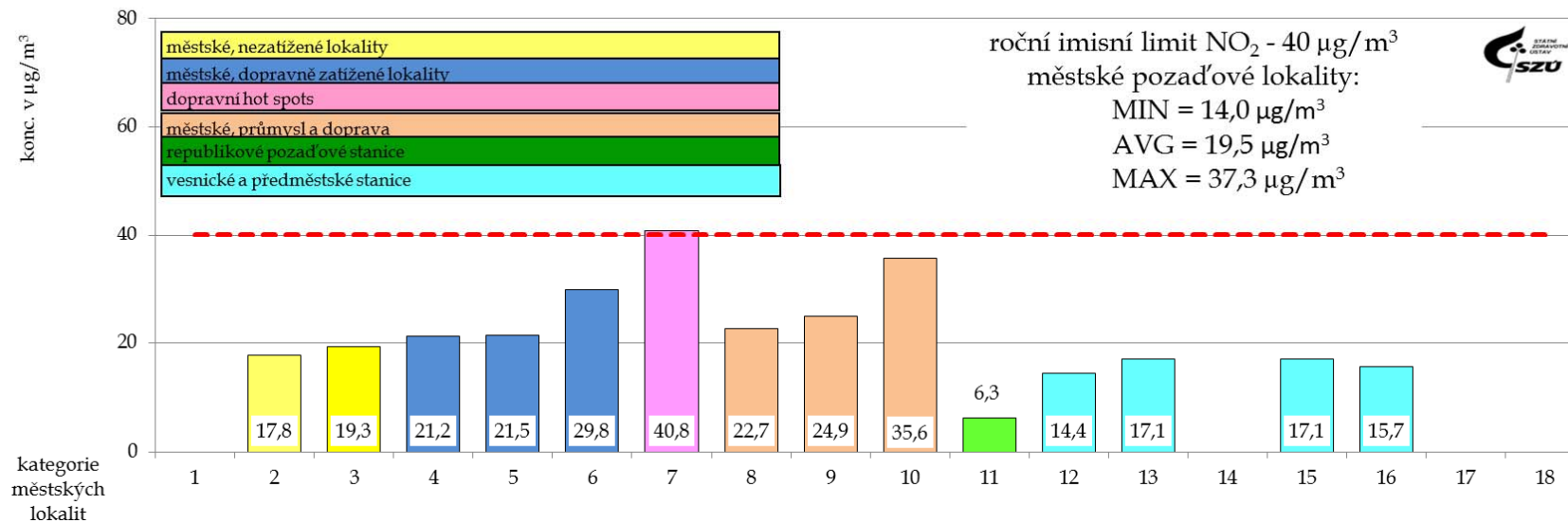
V městských lokalitách bez přímého vlivu dopravy není zdrojem zdravotních rizik.

Rozpětí ročních průměrů NO₂ v období 2015, ČR a jednotlivé typy městských lokalit (19,5 µg/m³/rok ≈ odhad pro obytné lokality v sídlech v roce 2015)



OXID DUSIČITÝ (NO₂)

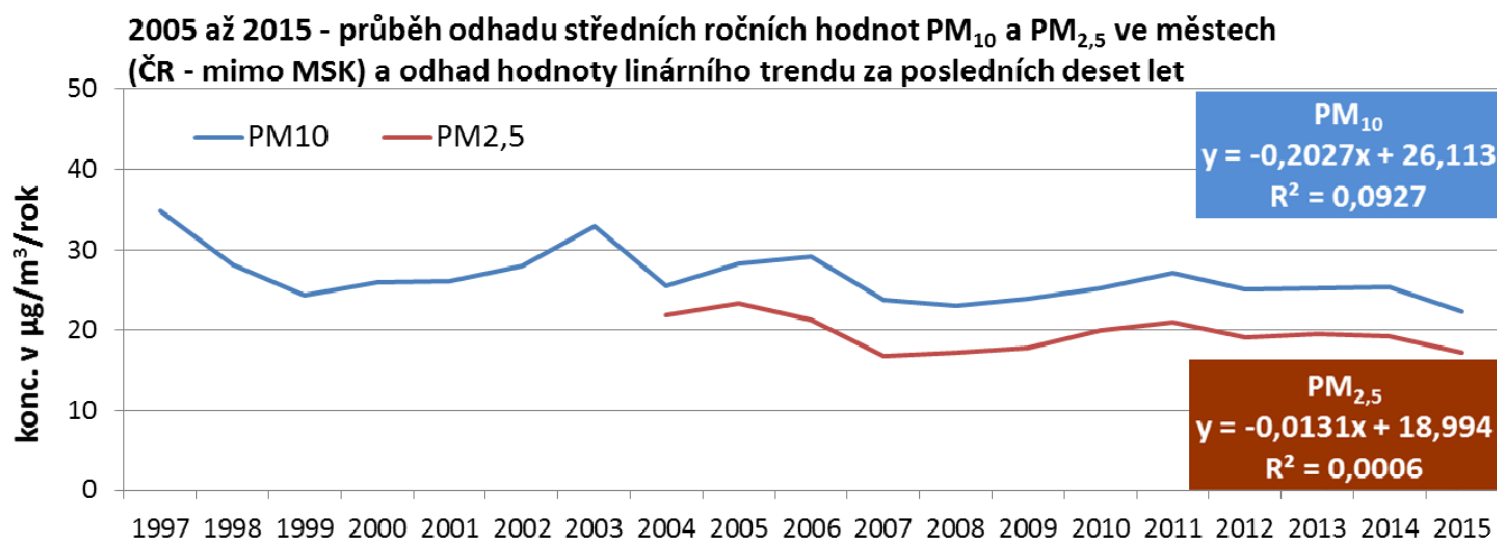
Roční aritmetické průměry NO₂ v ovzduší městských lokalit v roce 2015



PRACH (PM_{10/2,5})

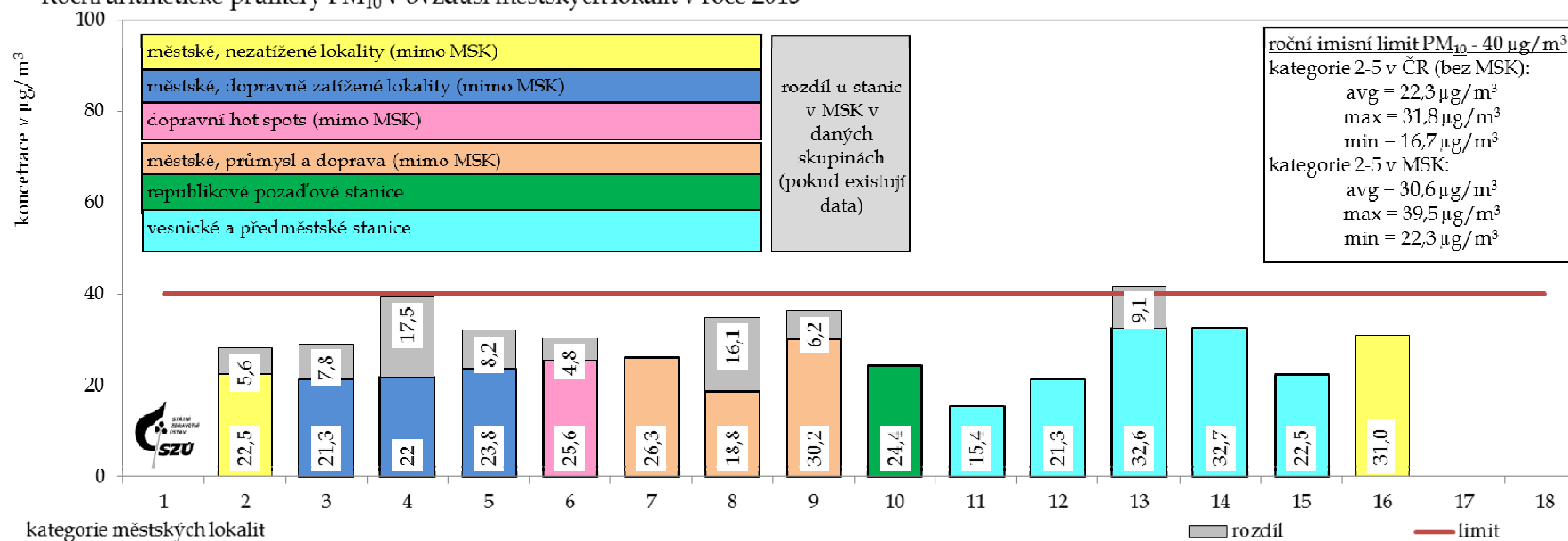
počet předčasných úmrtí/rok	2006	2007	2008	2009	2010
PM ₁₀ - (75 % podíl PM _{2,5})	6 528 (0 - 18 627)	3 678 (0 - 18 669)	3 192 (0 - 12 465)	3 498 (0 - 14 595)	4 515 (0 - 24 378)
počet předčasných úmrtí/rok	2011	2012	2013	2014	2015
PM ₁₀ - (75 % podíl PM _{2,5})	6 417 (0 - 16 119)	5 521 (0 - 17 167)	5 253 (0 - 15 206)	5 184 (712 - 13 418)	4 800 (1 847 - 11 858)

Navýšení roční koncentrace PM₁₀ o každých 10 µg/m³ nad 13,3 µg/m³/rok (při 75 % podílu frakce PM_{2,5} ve frakci PM₁₀) zvyšuje odhad celkové předčasné úmrtnosti exponované populace o 4,515 %.



PRACH (PM_{10/2,5})

Roční aritmetické průměry PM₁₀ v ovzduší městských lokalit v roce 2015

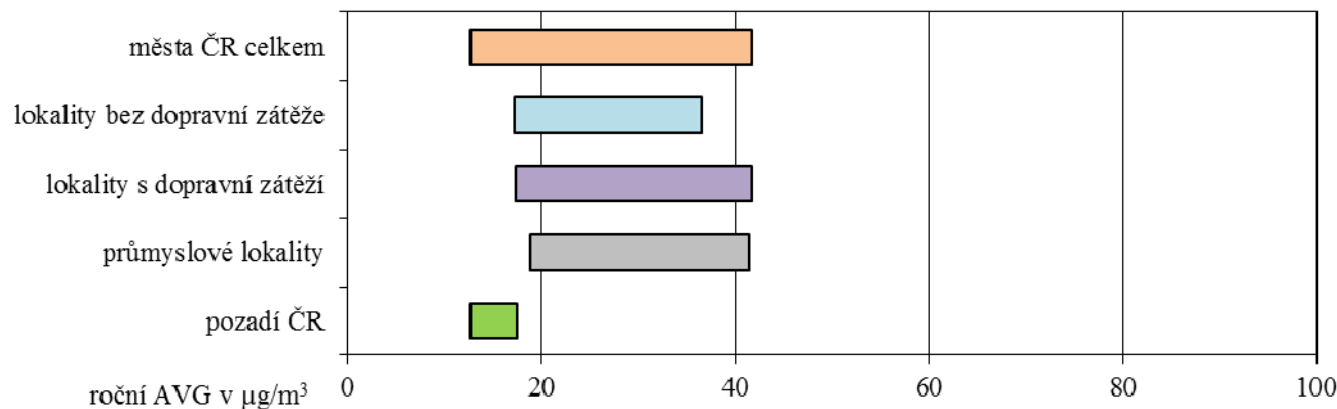


PRACH (PM_{10/2,5})

rok 2015 Roční aritmetické průměry	PM ₁₀ (µg/m ³)		Odhad navýšení předčasné úmrtnosti pro 75 % zastoupení frakce PM _{2,5} ve frakci PM ₁₀	
	min	max	min	max
ČR	9	42,2	0	13,0
Města celkem	16,7	42,2	1,5	12,8
Lokality bez dopravní zátěže	17,2	36,5	1,8	10,5
Lokality s dopravní zátěží	17,3	41,7	1,8	12,8
Průmyslové lokality	18,8	42,2	2,5	13,0

Z průměrné koncentrace suspendovaných částic frakce PM₁₀, v roce 2015 v městském prostředí (23,9 µg/m³), lze odhadnout, že v důsledku znečištění ovzduší touto škodlivinou byla celková úmrtnost navýšena o 4,8 %. V pozadových lokalitách ČR bylo znečištění ovzduší aerosolem na úrovni hraničních hodnot.

Rozpětí ročních průměrů PM₁₀ v období 2015, ČR a jednotlivé typy městských lokalit (23,9 µg/m³/rok ≈ odhad pro obytné lokality v sídlech v roce 2015)



Odhad počtu ztracených let života (tzv. YLLs, Years of Life Lost) v důsledku znečištění ovzduší aerosolovými částicemi.

rok	rozsah	spodní hranice odhadu	střed	horní hranice odhadu
2012	ČR bez MSK	67 900	102 600	134 300
	ČR	73 600	111 200	145 300
2013	ČR bez MSK	73 300	110 800	144 900
	ČR	78 300	118 200	154 400
2014	ČR bez MSK	35 600	102 000	177 000
	ČR	35 800	102 500	177 900

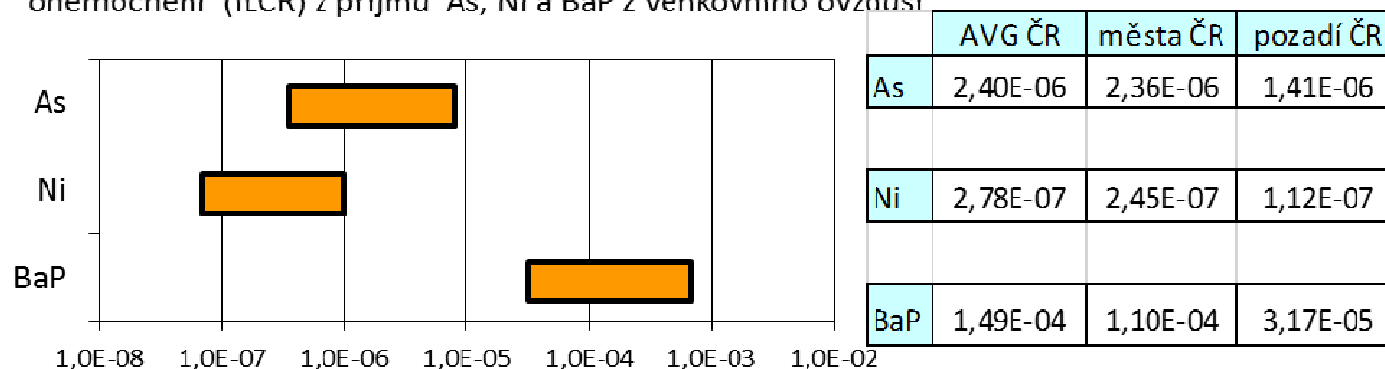
Pro rok 2014 činí odhad počtu ztracených let života v důsledku dlouhodobé expozice aerosolovým částicím pro dospělé obyvatele ČR 102 500 let. Při akceptování značné míry zjednodušení lze výsledek interpretovat i tak, že každý obyvatel ČR starší 30 let v roce 2014 ztratil v průměru 5,6 dnů (5,3 v roce 2012; 5,7 v roce 2013) života v důsledku předčasné úmrtnosti.



KOVY A BENZO[*a*]PYREN (BAP)

Populační riziko (přidatné případy na 1 rok)	2008	2009	2010	2011
Arsen	0,09 – 1,88	0,05 – 1,84	0,09 – 2,01	0,08 - 1,33
Nikl	0,01 – 0,45	0,01 – 0,45	0,02 – 0,76	0,02 - 1,49
Benzen	0,35 – 5,81	0,40 – 4,91	0,75 – 5,74	0,42 - 5,44
BaP	2,00 – 116,0	2,30 – 114,0	7,09 – 89,0	4,97 - 121,4
Hodnocené karcinogenní látky celkem	2,45 – 124,1	2,76 – 121,2	7,95 – 97,6	5,49 - 129,7
Populační riziko (přidatné případy na 1 rok)	2012	2013	2014	2015
Arsen	0,14 – 1,26	0,28 - 1,42	0,14 – 1,28	0,06 - 0,98
Nikl	0,02 – 0,34	0,02 – 0,54	0,02 – 0,38	0,02 - 0,14
Benzen	0,68 – 4,80	0,52 – 3,42	0,60 – 3,08	N
BaP	6,58 – 134,6	8,20 - 116,7	4,72 – 115,9	4,48 – 97,28
Hodnocené karcinogenní látky celkem	7,42 - 141,0	8,82 – 122,1	5,5 – 120,6	4,54 - 98,42

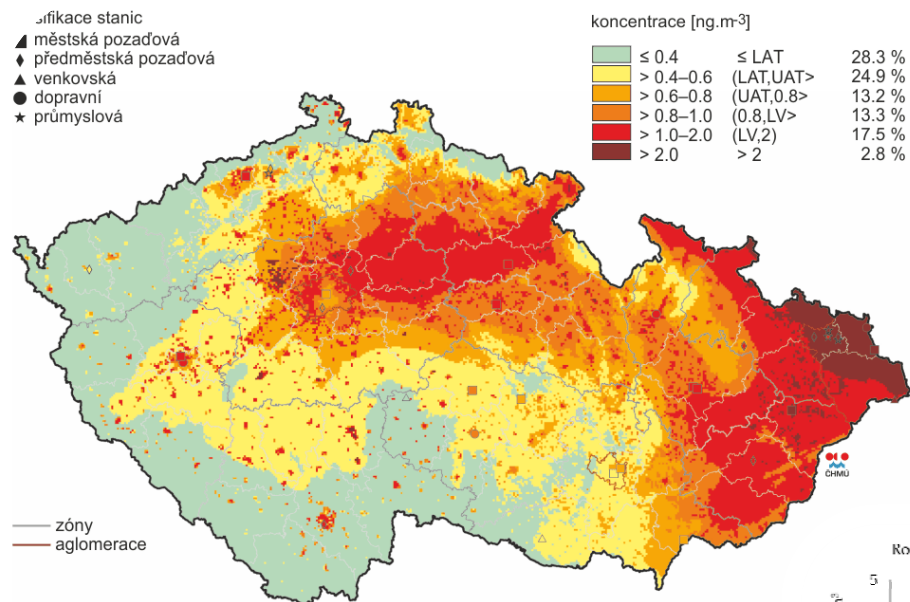
2015 - Rozpětí odhadu pravděpodobnosti zvýšení počtu nádorových onemocnění (ILCR) z příjmu As, Ni a BaP z venkovního ovzduší



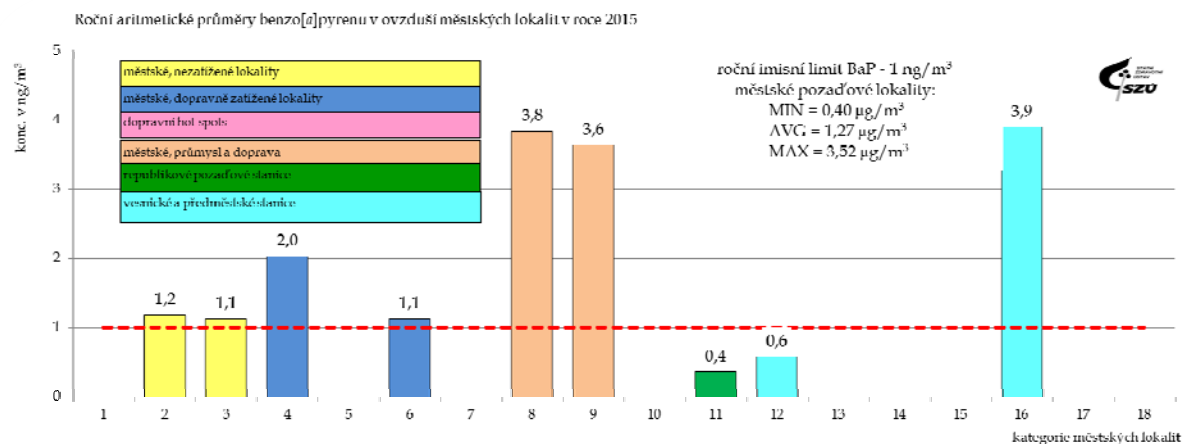
Pozn.: Riziko 1,0E-03 (dtto 10⁻³, 1 z 1000) znamená pravděpodobnost zvýšení počtu nádorových onemocnění o 1 případ na 1 000 osob, 1,0E-07 o 1 případ na 10 mil. osob atp.



BENZO[A]PYREN (BAP)



Obr. IV.2.1 Pole roční průměrné koncentrace benzo[a]pyrenu, 2015



Česká republika 2015

Střední roční hmotnostní koncentrace pro hodnocené kategorie městských stanic

Rok 2015 - MZSO - Monitoring zdravotního stavu obyvatelstva		Městské dopravou a průmyslem nezatížené lokality		Městské středně dopravou zatížené lokality		Dopravní Hot-spots	Městské oblasti zatížené průmyslem			Pozádové stanice CHMU	Venkovské předměstské stanice					Odhad střední hodnoty ve městech ČR	Do hodnocení zahrnuto celkem stanic		
látko	kategorie	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	2-5	5-9
PM ₁₀ (µg/m ³ /rok)	ČR (bez MSK)	22,5	21,3	22,0	23,8	25,6	26,3	18,8	30,2	24,4	15,4	21,3	32,6	32,7	22,5	31,0	-	22,3	99
	M-S kraj	28,1	29,1	39,5	32,0	30,4	-	34,9	36,4	-	-	-	41,7	-	-	-	-	30,6	
PM _{2,5} (µg/m ³ /rok)		18,8	16,6	16,4	18,3	17,4	19,9	29,7	26,5	-	11,7	-	33,2	-	17,7	-	-	18,9	42
SO ₂ (µg/m ³ /rok)		6,1	4,8	6,4	5,7	6,2	-	6,6	8,1	-	2,2	6,7	8,0	-	2,6	4,8	-	5,4	41
NO (µg/m ³ /rok)		6,4	5,0	4,5	12,5	21,2	34,2	9,1	16,8	28,0	0,6	4,2	3,2	-	4,3	7,4	-	7,8	69
NO ₂ (µg/m ³ /rok)		17,8	19,3	21,2	21,5	29,8	40,8	22,7	24,9	35,6	6,3	14,4	17,1	-	17,1	15,7	-	19,5	71
NO _x (µg/m ³ /rok)		27,0	23,5	23,6	40,2	63,0	93,9	35,5	53,9	78,6	7,0	20,7	22,1	-	23,4	27,1	-	29,5	71
CO (µg/m ³ /rok)		202	367	325	366	426	604	-	376	565	256	-	-	-	-	-	-	342	19
O ₃ (µg/m ³ /rok)		48,5	52,1	48,1	46,8	46,5	37,4	49,0	48,8	-	69,9	46,5	-	-	52,5	-	-	50,0	43
Benzen (µg/m ³ /rok)		1,0	1,1	-	-	-	-	2,3	5,0	-	-	-	-	-	-	-	-	2,0	8
BaP (ng/m ³ /rok)		1,18	1,12	2,03	-	1,12	-	3,83	3,63	-	0,36	0,58	-	-	-	3,89	-	1,27	36
As (ng/m ³ /rok)		1,11	1,68	1,73	0,98	1,12	2,48	1,75	3,15	-	0,94	0,72	2,89	3,24	-	4,75	-	1,57	50
Cd (ng/m ³ /rok)		0,18	0,22	0,20	0,17	0,20	0,16	2,10	0,49	-	0,12	0,14	0,79	0,21	-	0,28	-	0,20	50
Cr (ng/m ³ /rok)		1,58	1,56	1,57	0,87	1,99	5,89	4,47	2,94	-	0,42	0,57	1,91	4,72	-	1,83	-	1,42	50
Mn (ng/m ³ /rok)		6,14	8,34	9,54	2,50	9,15	13,93	36,93	34,24	-	2,98	4,67	8,07	10,58	-	7,50	-	7,68	50
Ni (ng/m ³ /rok)		0,62	0,73	0,83	0,58	1,04	1,34	1,84	2,20	-	0,30	0,29	0,86	1,31	-	0,60	-	0,64	50
Pb (ng/m ³ /rok)		6,1	8,4	7,5	4,6	7,3	8,1	30,3	21,9	-	3,9	4,5	6,0	8,0	-	8,6	-	8,2	50
ČR - PM ₁₀ - Nárůst předčasné úmrtnosti v %		4,15	3,61	3,93	4,74	5,55	5,87	2,48	7,63	5,01	0,95	3,61	8,71	8,76	4,15	7,99	-	4,06	
MSK - PM ₁₀ - Nárůst předčasné úmrtnosti v %		6,68	7,13	11,83	8,44	7,72	-	9,75	10,43	-	-	-	12,82	-	-	-	-	7,81	
celkové ILCR (Benzen, BaP, As, Ni)		1,1E-04	1,0E-04	1,8E-04	1,1E-04	9,8E-05	1,1E-04	3,4E-04	3,2E-04	-	3,3E-05	5,2E-05	1,2E-04	1,2E-04	-	3,5E-04	-	1,1E-04	

Poznámka: předčasná úmrtnost je počítána pro 75 % zastoupení frakce PM_{2,5} ve frakci PM₁₀ a pro ČR a Moravskoslezský kraj zvlášť.

Zpracovala NRL pro venkovní ovzduší, Centra zdraví a životního prostředí, Státní zdravotní ústav v Praze



.... světový rekord v zadržení dechu se uvádí
někde na úrovni 8½ minuty

DĚKUJI ZA POZORNOST



Bohumil Kotlík
NRL pro venkovní a vnitřní ovzduší
Interreg - InAirQ



<http://www.szu.cz/inairq-1>



ovzdusi@szu.cz



+00 420 26708 2375

