

KVALITA OVZDUŠÍ V ČESKÝCH MALÝCH SÍDLECH

VaV 740/4/01 „Charakterizace zátěže obyvatel malých sídel škodlivinami z ovzduší a znečištění ovzduší bioaerosoly“

B. Kotlík⁽¹⁾, H. Kazmarová⁽¹⁾, Ing. Jiří Morávek⁽³⁾ a J. Keder⁽²⁾

(1) SZÚ Praha, centrum hygieny životního prostředí, odborná skupina hygieny ovzduší

(2) ČHMÚ Praha

(3) Dříve MŽP odbor OO, nyní Ascend s.r.o



Sledování a řízení kvality ovzduší

Měříme převážně ve městech. A proč ?

1. Z historických důvodů

- koncentrace obyvatel
- koncentrace průmyslu
- Aktuální problémy
 - doprava
 - energetická koncepce
 - lokální průmyslové zdroje



Cíle VaV 740/4/01

- Charakterizovat zátěž obyvatel malých sídel z venkovního ovzduší (cca 10 000 měst, městeček, městysů, vesnic, vesniček, vsí a osad, kde žije téměř 4,5 miliónu obyvatel)
- Určit základní příčiny znečištění ovzduší
- Navrhnout postupy vedoucí ke snížení úrovně zátěže



Kritéria výběru

- ❑ do 5 tisíc obyvatel
- ❑ vyšší pravděpodobnost lokálních inverzí
- ❑ bez významného průmyslového, energetického a liniového zdroje
- ❑ převaha lokálních zdrojů - domácích topenišť na fosilní paliva
- ❑ minimální ovlivnění dálkovým přenosem



Vybraná sídla

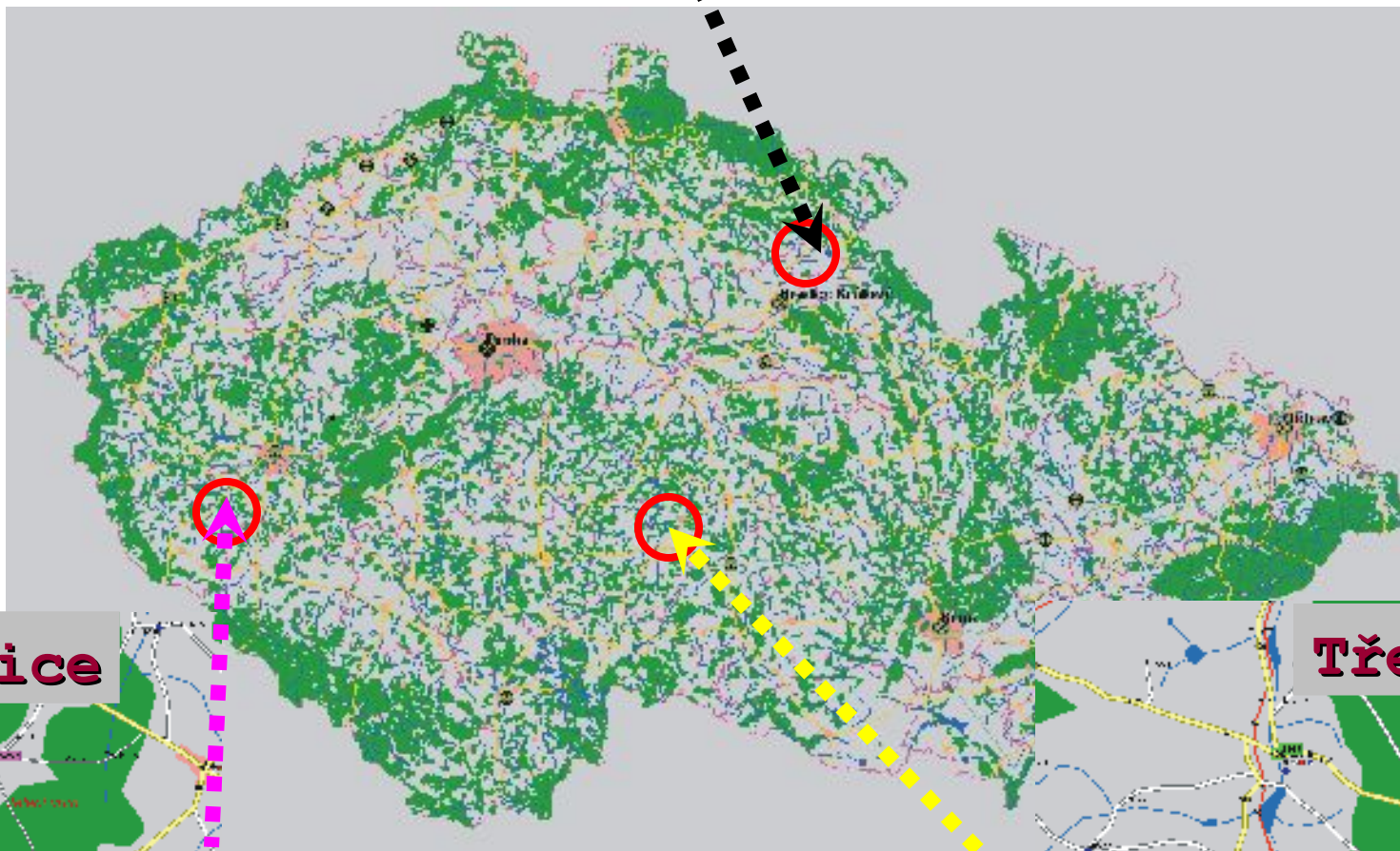
Vybraná sídla

- ❑ osada - Habartice asi 10 km od Klatov s cca 70 stálými obyvateli, s převahou spalování dřeva
- ❑ vesnice/městys - Havlovice cca 15 km od Trutnova s přibližně 850 stálými obyvateli a majoritním spalováním hnědého uhlí
- ❑ plynofikované městečko provinčního typu - Třešť 20 km od Jihlavy s téměř 4,5 tis. obyvatel

Výsledky měření reflektují jak **variabilní životní styly** - od „víkendových obyvatel“ (Habartice) přes vesnický (Havlovice) až po městský (Třešť) životní styl, tak **vliv různých typů domácích topenišť na různé typy paliv.**



Havlovice



Habartice



Třešť

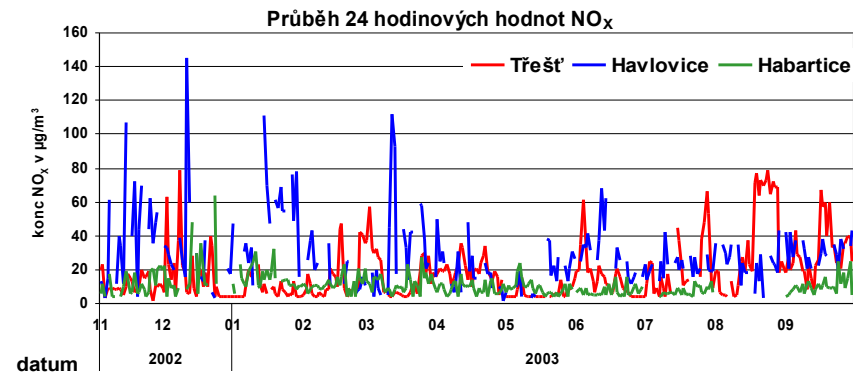
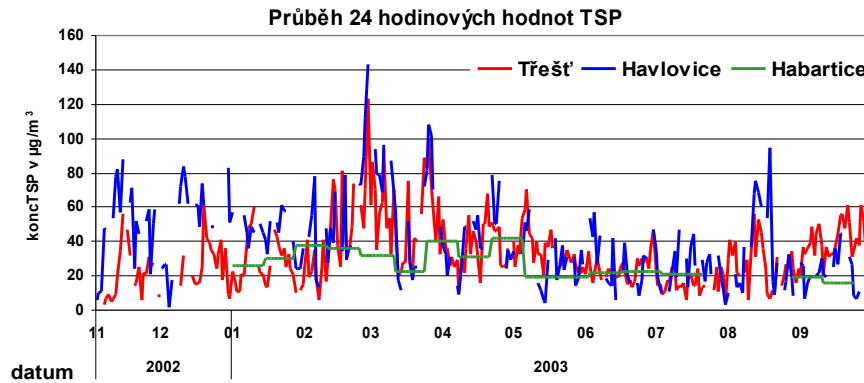


Měření

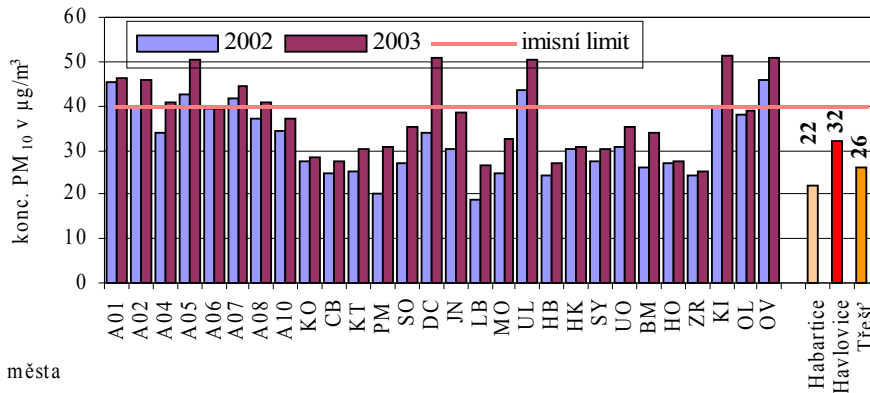
- ❑ Vstupní proměření.
- ❑ Na základě statistické analýzy prostorové variability vybraných škodlivin byla vybrána vhodná reprezentativní měřicí místa.
- ❑ Interval měření zahrnoval i topnou sezónu na přelomu let 2002/2003.
- ❑ SO₂, NO_x, TSP, prvky As, Cd, Pb, Mn a PAU (rozsah podle US EPA TO 13).
- ❑ Inventura existujících zdrojů znečištění ovzduší a množství spotřebovaných paliv.



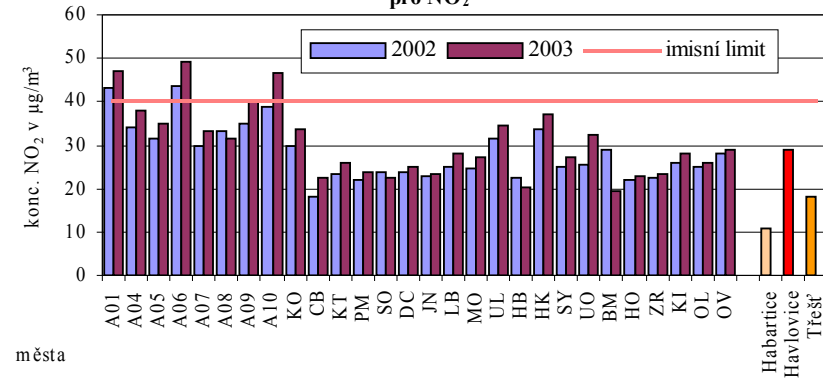
Naměřené hodnoty – TSP a NO_x a srovnání s daty z MZSO



**VaV 740/4/01 - Aritmetické roční průměry - srovnání 2002 a 2003
pro PM₁₀**



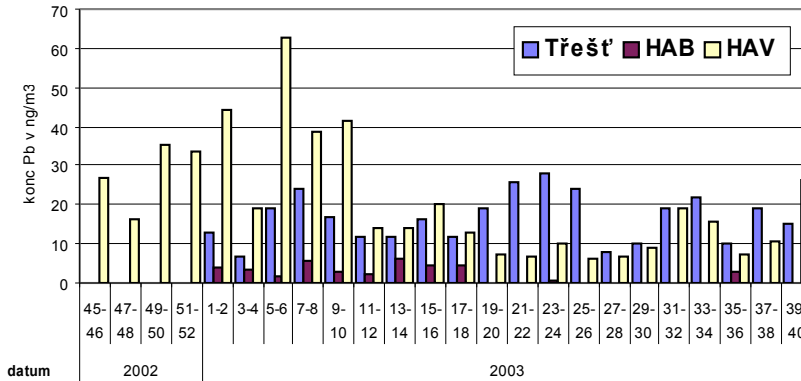
**VaV 740/4/01 - Aritmetické roční průměry - srovnání 2002 a 2003
pro NO₂**



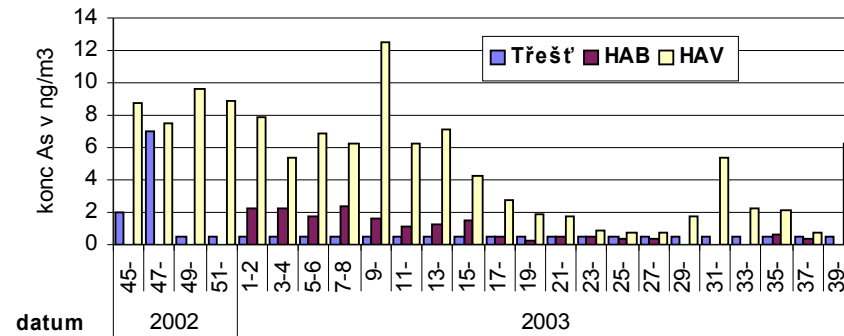
Naměřené hodnoty – Pb a As

srovnání s daty z MZSO

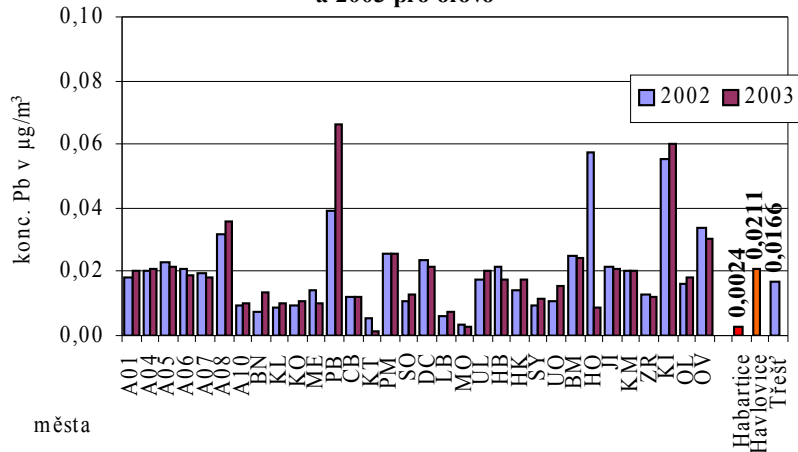
Průběh hodnot Pb



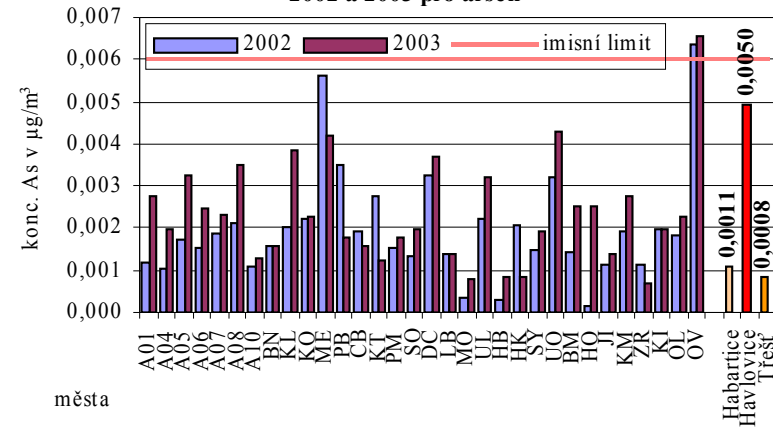
Průběh hodnot As



VaV 740/4/01 - Aritmetické roční průměry srovnání 2002 a 2003 pro olovo

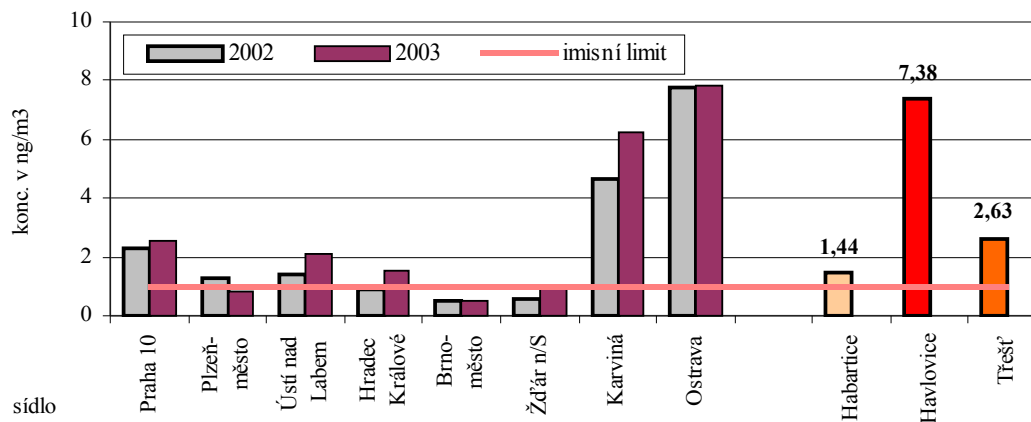


VaV 740/4/01 - Aritmetické roční průměry - srovnání 2002 a 2003 pro arsen

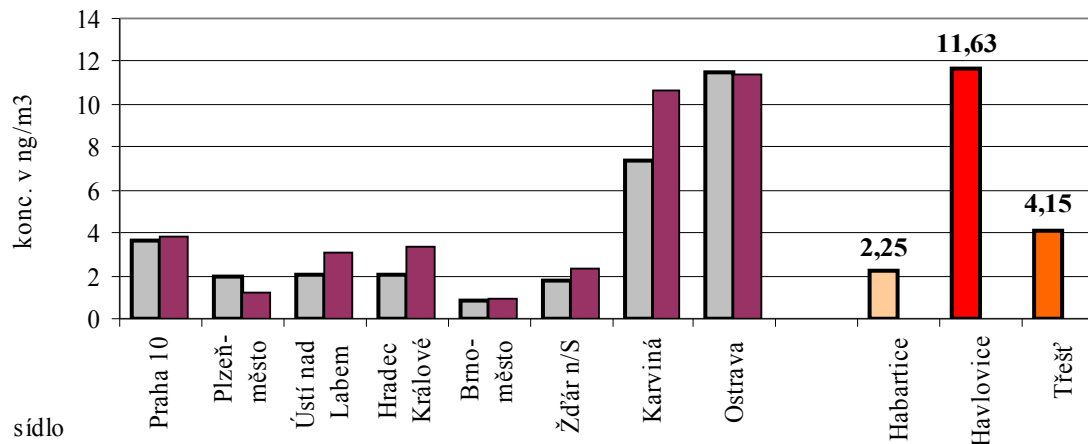


Naměřené hodnoty – BaP a TEQ a srovnání s daty z MZSO

VaV 740/4/01 - Srovnání aritmetického ročního průměru
v roce 2002 a 2003 pro benzo(a)pyren - BaP

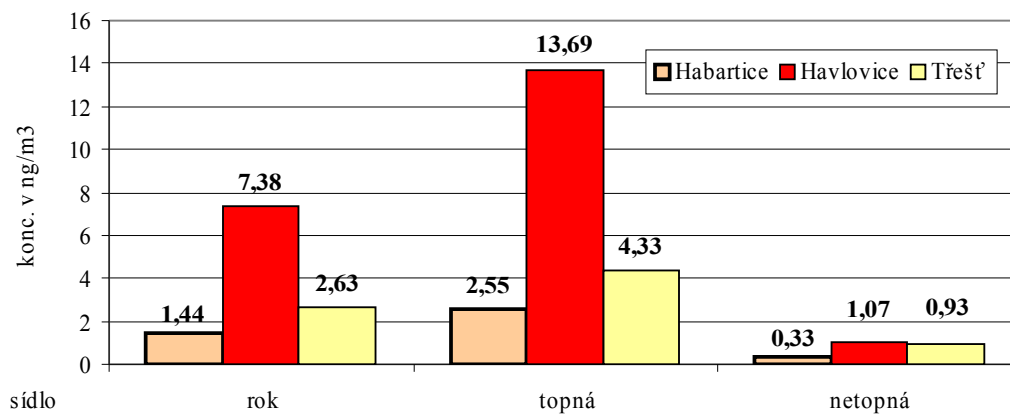


VaV 740/4/01 - Srovnání aritmetického ročního průměru
v roce 2002 a 2003 pro toxický ekvivalent BaP - TEQ

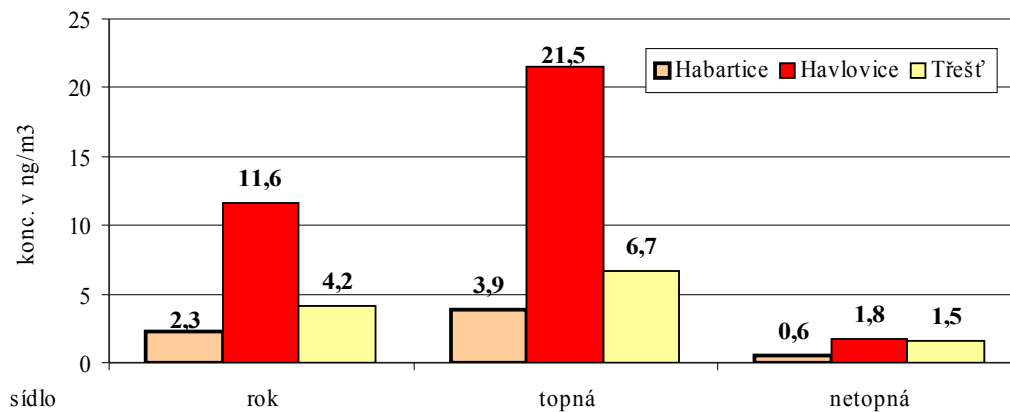


Sezónnost (BaP a TEQ)

VaV 740/4/01 - Srovnání středních hodnot BaP v Třešti, Havlovicích a Habartcích
- roční průměr, topná a netopná sezóna



VaV 740/4/01 - Srovnání středních hodnot TEQ v Třešti, Havlovicích a Habartcích
- roční průměr, topná a netopná sezóna



Orientační hodnocení zdravotních rizik

Hodnocené látky

- ❑ Suspendované částice PM₁₀ – aerosol
- ❑ Oxid dusičitý (NO₂)
- ❑ Arsen (As)
- ❑ Polycyklické aromatické uhlovodíky (PAU)



Aerosol – odhad rizik

Expozice suspendovaným částicím frakce PM_{10} , představují podle teoretického výpočtu zvýšení výskytu zánětu průdušek a dalších respiračních symptomů u dětí ze 3% výskytu ve zcela neovlivněné populaci na

- 5,4% v Habarticích
- 6,9 %v Havlovicích
- 5,9% v Třešti

Tj. přibližně na dvojnásobek



Oxid dusičitý - odhad rizik

Expozice oxidu dusičitému může podle teoretického výpočtu představovat riziko zvýšení výskytu symptomů a onemocnění dýchacích cest z 2% ve zcela neexponované populaci na **2,1 až 2,3%** a zvýšení výskytu astmatických obtíží ze 2% na **2,4 až 3,1%** ve sledovaných sídlech.



Karcinogenní látky

PAU a arsen – odhad rizik

Použité jednotky rizika (zdroj WHO)


- PAU (BaP) $8,7 \times 10^{-5}(\text{ng}/\text{m}^3)^{-1}$.
- As $1,5 \times 10^{-3}(\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3})^{-1}$




Odhad rizik pro As a BaP

Sídlo	ILCR BaP	Populační riziko BaP	ILCR As	Populační riziko As
Třešť 4 500 obyv.	$2,3 \times 10^{-4}$	1,035 $1,5 \times 10^{-2}$/rok	$1,2 \times 10^{-6}$	$5,4 \times 10^{-3}$ $7,7 \times 10^{-5}$/rok
Habartice 70 obyv.	$1,3 \times 10^{-4}$	$2,6 \times 10^{-2}$ $3,7 \times 10^{-4}$/rok	$1,7 \times 10^{-6}$	$3,3 \times 10^{-4}$ $4,7 \times 10^{-6}$/rok
Havlovice 850 obyv.	$6,4 \times 10^{-4}$	0,54 $7,8 \times 10^{-3}$/rok	$7,5 \times 10^{-6}$	$6,4 \times 10^{-3}$ $9,1 \times 10^{-5}$/rok






 Populační riziko je vyjádřeno jak na **počet obyvatel/70 let** hodnocených sídel tak **přepočtené na kalendářní rok**
 ILRC – individual life cancer risc

Jen pro představu...

.....jsou to vlastně velmi malá čísla, ale pro 4,5 miliónu lidí ve všech „malých“ sídlech s méně než 5 000 obyvateli v ČR to hypoteticky může znamenat zvýšení rizika o **600 až 2 900** případů.....

(při celoživotní expozici v dané úrovni)



Základní příčiny znečištění ovzduší v malých sídlech

1. Volba paliva

typ paliva = kvalita ovzduší

Vysoké hodnoty PAU, arzenů a suspendovaných částic v sídlech s majoritním spalováním uhlí a dřeva jsou koncentrovány v zimním období – v topné sezóně.



Odhad spotřeby paliv v obcích (2002/2003) (výsledky z dotazníkové akce)

	Jednotky	Havlovice	Habartice	Třešť
hnědé uhlí	t	477,1	41,8	29,1
brikety		0,5	4	-
černé uhlí		12,0	-	-
koks		12,3	-	-
dřevo		325,6	113,8	150,3
zemní plyn	m ³	3000	-	264671

U obyvatel, kteří nebyli zahrnuti do dotazníkové akce (nebo nereagovali) byla předpokládána v průměru stejná spotřeba paliva na osobu, jako byla vyhodnocena na základě dotazníků.



Odhad emisních bilancí (na obce)

	Jednotky	Havlovice	Habartice	Třešť
TZL	t/rok	12,80	2,30	19,49
SO ₂		13,01	0,83	6,07
NO _x		4,14	0,62	9,01
PAH	kg/rok	60,44	2,98	13,55
Cd	g/rok	5,28	0,36	1,64
Hg		112,38	7,56	34,36
Pb		246,35	16,63	75,58
As		145,45	10,24	46,53
Cr		31,31	2,28	10,35
Cu		75,64	4,86	22,07
Ni		28,59	2,03	9,22
Se		44,14	3,08	14,00
Zn		865,31	58,63	266,44



Odhad emisních bilancí (na obyvatele)

	Jednotky	Havlovice (uhlí)	Habartice (dříví)	Třešť (plynofikováno)
TZ ₁	kg/rok	15,06	11,50	4,33
SO ₂		15,31	4,15	1,35
NO _x		4,87	3,10	2,00
PAH	kg/rok	0,0711	0,1149	0,0031
Cd	g/rok	0,0062	0,0018	0,0004
Eg		0,1322	0,0378	0,0076
Pb		0,2898	0,8465	0,0168
As		0,1711	0,0512	0,0103
Cr		0,0368	0,0114	0,0023
Cu		0,0889	0,0243	0,0049
Ni		0,0336	0,0102	0,0020
Se		0,0519	0,0154	0,0031
Zr		1,0180	0,2932	0,0591



Základní příčiny znečištění ovzduší v malých sídlech

2. Spalování „odpadů“

Dotazníkové šetření, ověřené přímým jednáním s obyvateli obcí, prokázalo časté spalování odpadů.

Mnoho materiálů, legislativně řazených mezi odpady, není chápáno jako odpad (nábytek, papír, zbytky dřevěných konstrukcí, další biologické materiály), ale jako zdroj energie

O spalování odpadů významně rozhodují ekonomické faktory.



Základní příčiny znečištění ovzduší v malých sídlech

3. Vnímání rizika, informovanost

Chybí obecné povědomí o „**nebezpečnosti**“ respektive „**škodlivosti**“ spalování určitých typů paliv či odpadů a pro laické zájemce chybí jednoduché a přehledné srovnání vlastností paliv dostupných na trhu;

Chybí i širší **informovanost** o existujících možnostech vytápění a vlastnostech či výhodách a nevýhodách existujících typů kotlů;

V zásadě není možné a pro většinu obyvatel ani cenově dostupné, nechat si „proměřit“ vlastní produkované emise. Navíc není jisté, že by byly naměřené hodnoty odpovídajícím způsobem interpretovány;



Základní příčiny znečištění ovzduší v malých sídlech

4. Ekonomické faktory

Významným způsobem ovlivňují jak použitý typ paliva, tak způsob spalování (stáří kamen). Podle údajů v médiích lze zajistit vytápění rodinného domu na rok plynem (cca 40 -50 tis. Kč), uhlím (20 - 25 tis. Kč) nebo dřívím (10 až 15 tis. Kč).

Tento poměr cen tj. **4:2:1** má téměř obecný charakter.

Důležitou roli hraje cena i při obnově používaných systémů vytápění.



Základní příčiny znečištění ovzduší v malých sídlech

5. Životní styl

Česká republika patří mezi země s vysokou energetickou náročností. Šetření energií, zateplování rodinných domů a ekologické stavitelství je na vesnicích na rozdíl od historie stále spíše výjimkou.



Základní příčiny znečištění ovzduší v malých sídlech

6. Alternativní zdroje

Používání alternativních zdrojů energie (sluneční energie, vítr, biomasa, geotermální energie...) je relativně dobře medializováno, ale jejich využívání bylo/je v ČR omezeno jak konkrétními podmínkami (dostupnost), tak i vyšší podpory.



souhrn

- ❑ Volbu paliv a způsoby spalování ovlivňují nejvíce ekonomické faktory (cena, dostupnost).
- ❑ Informace o kvalitě paliv (jejich emisních faktorech) není využívána, pokud je vůbec dostupná.
- ❑ Chybí ekonomická motivace používat kvalitnější paliva a ekologicky šetrnější způsoby vytápění.

Poznámka : Je časté nepochopení pojmů

alternativní \neq **ekologické palivo**



souhrn

- ❑ Právní moc obce, která umožňuje zakázat používání určitých druhů paliv, by měla být důsledněji uplatňována.
- ❑ V oblasti spalování odpadů v domácích topeništích zajistit funkční systém kontrol a sankcí.
- ❑ Součástí programů pro zlepšení kvality ovzduší, by mělo být i zvýšení informovanosti o „nebezpečnosti“ respektive „škodlivosti“ spalování určitých typů paliv či spalování odpadů doplněné jednoduchým a přehledným porovnáním paliv dostupných na trhu včetně doporučení vhodných ekologicky šetrnějších systémů vytápění či ohřevu.



souhrn

- Je nutné další rozšíření využívání alternativních a ekologičtějších zdrojů energie (geotermální energie, spalování biomasy....) a zvýšený tlak na šetření energií



Jinak budou domácí topeniště významným zdrojem znečištění ovzduší, a to nejenom v malých sídlech...

Tento pětiletý projekt (2001 až 2005) byl zpracován na základě dotace MŽP jako VaV 740/4/01 a výstupy z tohoto projektu byly využity při zpracování Národního programu snižování emisí ČR (NPSE)



Děkuji za pozornost

