

Subsystem 1

"Zdravotní důsledky a rizika znečištění ovzduší geneze"

MUDr. H. Kazmarová, RNDr. B. Kotlík, Ph.D.



**Jakou jsme měli ideu na začátku,
jak se vyvíjely jednotlivé části projektu
a kam jsme došli a kudy, co jsme získali**

... prostě naše „long and winding road“

Cíle

Získat komplexní informaci o zdravotních rizicích znečištění ovzduší pro obyvatele ČR.

- Popis zdravotního stavu obyvatelstva a charakteristik kvality venkovního ovzduší
- Zhodnocení trendu vývoje ukazatelů
- Posouzení zdravotních rizik
- Zhodnocení zátěže vybranými škodlivinami ve vnitřním prostředí

Cíle jsou stále platné, ale změnila se měřicí síť, ze které zpracováváme data, spektrum látek a ukazatelů, požadavky/limity pro kvalitu ovzduší, způsob zpracování a vyhodnocení dat i jejich interpretace a prezentace....

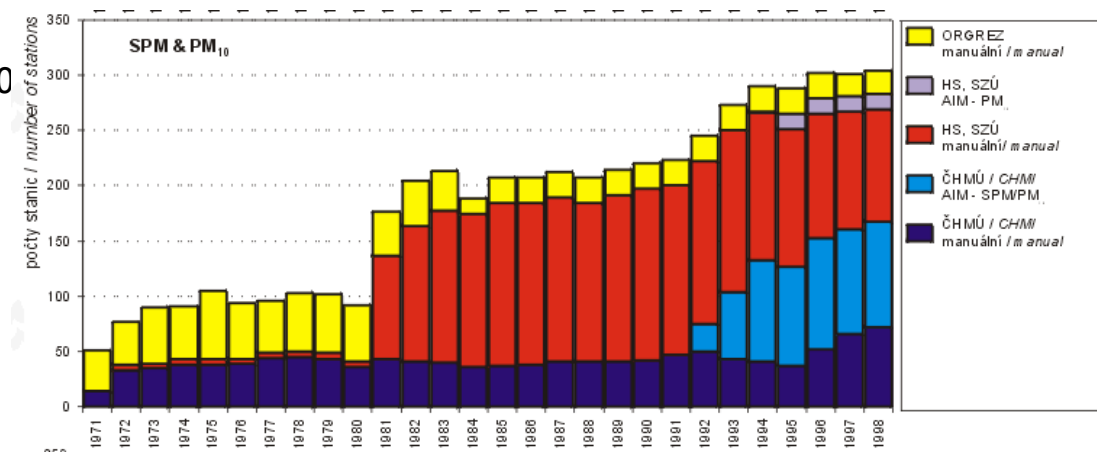
Měřicí síť



Na počátku - 160 manuálních měřicích stanic (SO_2 , NO_x a TSP, kovy) v okresních a krajských městech

Pro MZSO v roce 1993 vybráno 30 měst

- 1994 - 12 nových automatických stanic - kontinuální měření SO_2 , $\text{NO}/\text{NO}_2/\text{NO}_x$, frakce PM_{10} , CO, O_3 , úprava manuálních stanic pro měření frakce PM_{10} a kovy v této frakci,
- 1994 až 2000 rozvoj spolupráce s ČHMÚ, systém se postupně harmonizoval s měřením v síti ČHMÚ (harmonogramy odběrů, QAQC),
- 2016 - CS-MON - nové stanice ZÚ, doplněno měření $\text{PM}_{1,0}$
- V roce 2023 zahrnovalo zpracování dat 145 stanic ve 100 sídlech a předměstských lokalitách ČR



Měřené látky

- 1994- SO₂, NO_x a TSP, kovy v odebraném prachu (manuální měřicí metody, 24hodinové koncentrace)
- 1994 -SO₂, NO/NO₂/NO_x, frakce PM₁₀, CO, O₃ a kovy v odebraném prachu (nové automatické stanice, kontinuální měření), pilotní studie stanovení PAU
- 1996 - kontinuální měření PAU na vybraných stanicích, zahájen celostátní pylový monitoring,
- 1997 - pilotní studie pro stanovení VOC, data jsou archivována a zpracovávána v profesionálně připravené databázové aplikaci
- 1999 - kontinuální monitoring VOC na vybraných stanicích
- 1999 a dále - rozšiřování spektra měřených organických látek ve vnitřním prostředí
- 2004 - plošné měření frakce PM_{2,5}
- 2019 - na vybraných stanicích měření UFPs a nPAU (pouze ČHMÚ)

Mobilní měřicí stanice

2 mobilní stanice zakoupeny v rámci MZSO
dalších 5 bylo v majetku HS

Pro zajištění QAQC stacionárních stanic -
transfer standard

1994 až 2000 rozvoj metodik mobilních měření

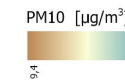
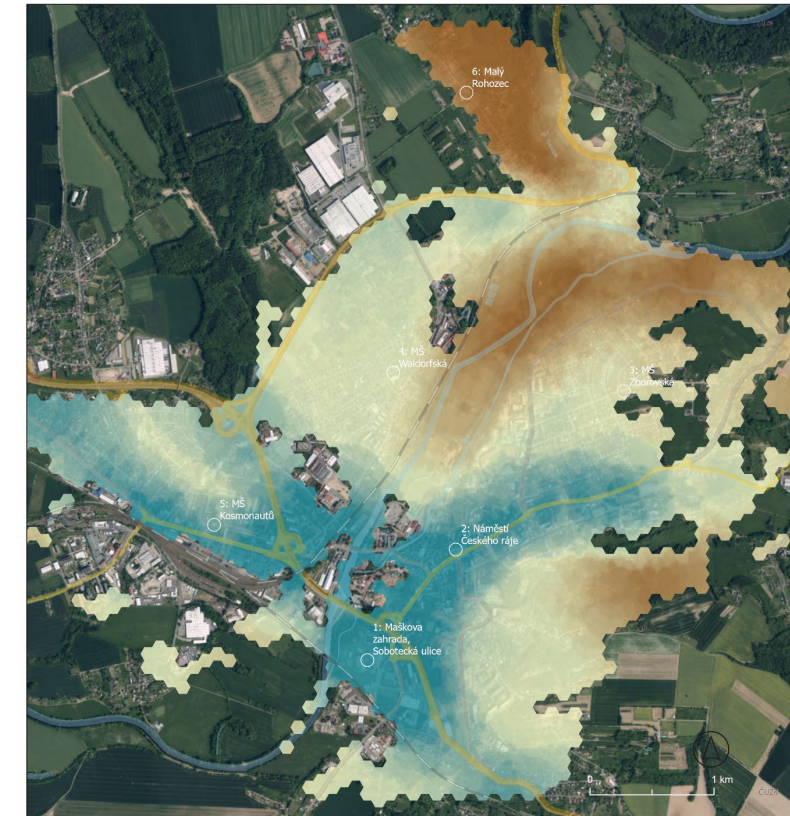
Od 1994 každoročně - Mezilaboratorní kruhový
test mobilních systémů (od roku 1999
garantováno ČIA)

Měření v plošné síti v Praze a Brně

Cílené studie pro detailní popis situace v
různých lokalitách

PM10 (24hodinové průměry)

Turnov - měření kvality ovzduší, říjen 2023, část II.



Mapová příloha k souhrnné zprávě o
výsledcích měření kvality ovzduší, Turnov,
říjen 2023 (část II).
Použité zdroje dat: studie Turnov 2023,
přílohy k závazný průměr 15K0, materiály
SZÚ.

Interpolace Kriging (Ordinary method,
Search radius: variable, 12 points),
Zpracování: ArcGIS Pro 3.3.1, Esri 2024.
Jiří Šmída, Technická univerzita v Liberci,
Bohumil Kotík, Státní zdravotní ústav,
Liberec/Praha 2024

TECHNICKÁ
UNIVERZITA
V LIBERCI

FP TUL



Zajištění kvality

Postupně se akreditovala (autorizovala) spolupracující pracoviště - prvky zajištění kvality.

- 1994 - 2000 kalibrační laboratoř plynů v SZÚ
- 1995 - základ zajištění kvality v HS (akreditace - základní látky, PAU, VOC, kovy, venkovní a vnitřní ovzduší, mobilní systém, od roku 2021 flexibilní akreditace),
- 2000 - Akreditace pracoviště ESPT, programy zkoušení způsobilosti
- Zajištění systému jakosti pro data venkovního ovzduší v ISKO
- Kurzy vzorkování ovzduší



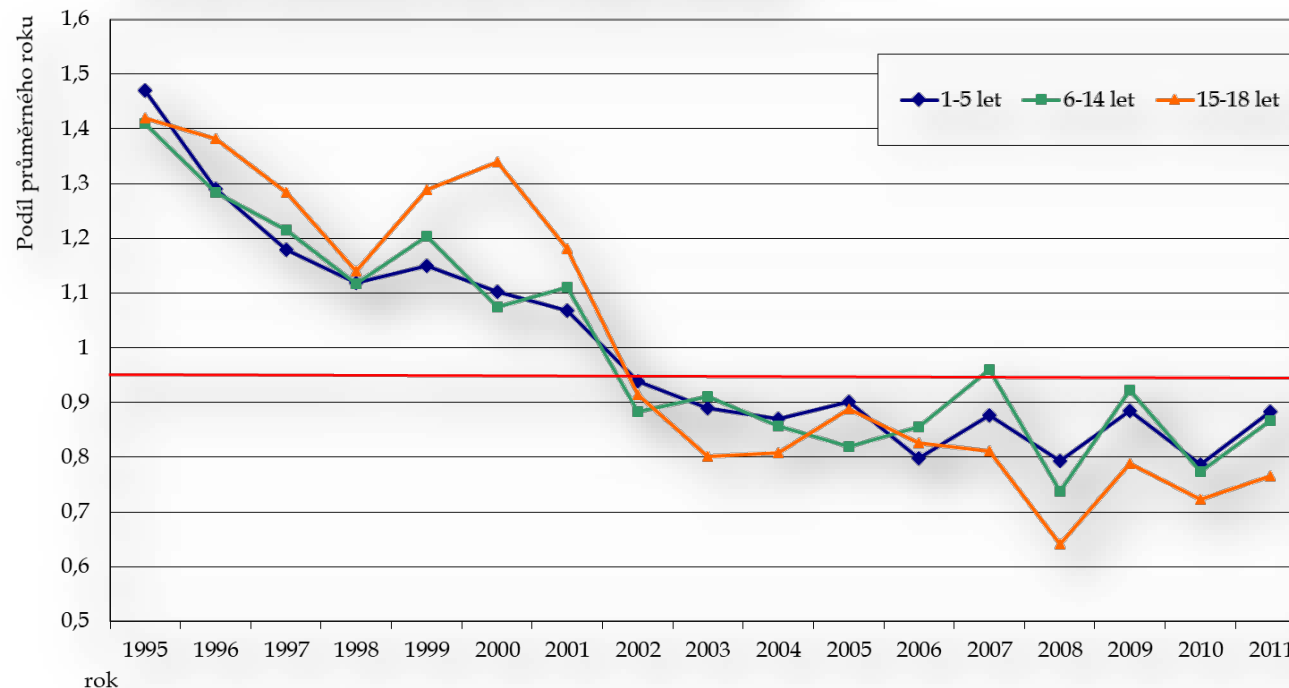
Zdravotní ukazatele



MONARO - ošetřená nemocnost na vybrané respirační Dg u praktických lékařů pro děti a pro dospělé

- 1995 - 2007 - 25 měst s cca 2 mil obyvatel/ 110 - 120 lékařů / cca 200 000 pacientů
- Od 2008 omezeno na 4 a od roku 2010 na 3 města (Brno, Ostrava, a Karviná). Sběr dat ukončen 2013
- Statistické vyhodnocení -1995 - 2002 mírný pokles, pak trend kolísavě stacionární, místy i mírně rostoucí.

Vývoj ošetřených akutních respiračních onemocnění u dětí, srovnání s průměrným rokem za období 1995-2011



Zdravotní ukazatele



Hospitalizace pro respirační onemocnění

- 1997-1998 na dětských odděleních nemocnic (9 měst) a dospělých pro respirační onemocnění na interním a plicním oddělení nemocnic (Ústí n/L). Návštěvy na dětské pohotovosti pro respirační onemocnění (Ústí n/L, Praha 5 a Praha 10)
- Hodnoceny měsíční incidence, statisticky významný vliv vzestupu NO₂ s 4 a 5denním zpožděním na hospitalizace a návštěvu pohotovosti

Prevalence alergií u dětí

- 1996 v 18 městech věková skupina 5,9,13
- 2001 a 2006 přidána skupina 17 let
- Od roku 2007 sledování přesunuto do subsystému IV. jako součást Studie zdravotního stavu dětí.

Kvalita vnitřního ovzduší



Řešeno cílenými studii zaměřenými na různé typy vnitřního prostředí (byty, MŠ, ZŠ)

V rámci MZSO realizováno:

- monitoring bytů - 3 etapy (1999 - 2005)
- monitoring předškolních zařízení - 2 etapy (1994 -1998 a 2015 - 2016)
- monitoring školních zařízeních - 2 etapy (2006-2008)

Mezinárodní projekty

- Sinfonie - školy (2011 - 2013)
- InAirQ - školy (2016 - 2019)

Výstupy: cílená doporučení pro provozovatele, informace o „normálních“ hodnotách sledovaných látek ve vnitřním prostředí bytů, identifikace zdrojů ve vnitřním prostředí, podklady pro aktualizaci národní legislativy.

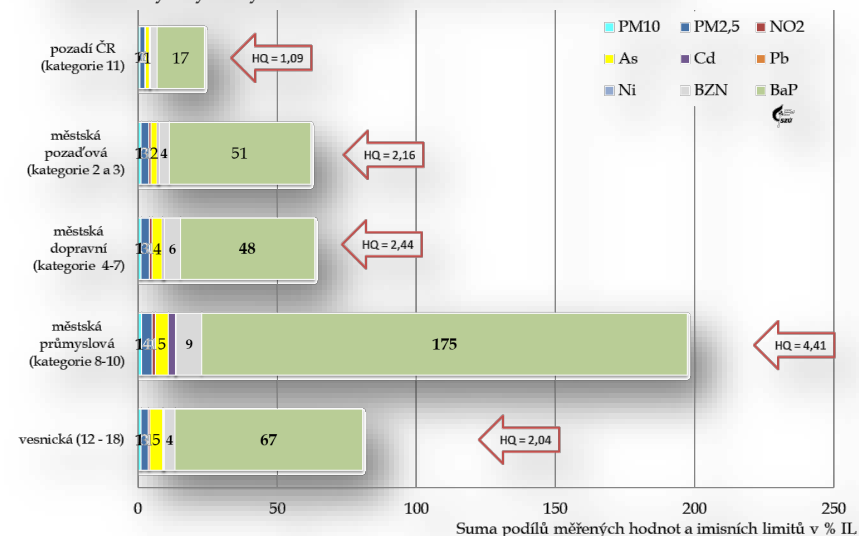


Rozvoj postupů hodnocení venkovního ovzduší

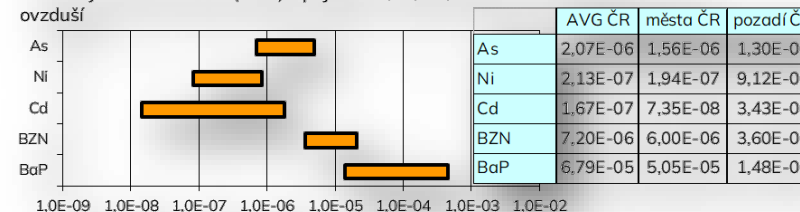


- Do roku 2005 hodnocení vycházelo z imisních limitů a kombinovaného hodnocení vytvořeným IKO (*je stále součástí*)
- 2005 - Hodnocení zdravotních rizik látek s karcinogenním působením (As, Ni, BaP, BZN)
- 2007 - Hodnocení zdravotních rizik doplněno o NO₂ a PM₁₀
- 2008 - Kategorizace stanic - typové lokality (dále používáno pro odhad zátěže v sídlech)
- 2010 - Hodnocení rizik pro frakci PM_{2,5}, hodnocení vývoje - trendy
- 2011 - Zavedeno hodnocení podle HQ (Hazard Quotient Index pro nekarcinogenní působení)
- 2012 - Sjednocení postupů hodnocení a prezentace výstupů zdravotních rizik (populační riziko)
- 2014 - Zavedeno hodnocení ztracených let života (YLLs)
- 2016 - Doplnění látek s karcinogenním působením o kadmium
- 2021 - Nové Guidelines WHO
- 2022 - Rozšíření o hodnocení O₃ podle ukazatele SOMO35

2023 - Podíl průměrných ročních koncentrací škodlivin v základních typech městských a vesnických lokalit a příslušných limitních hodnot, v procentech limitní hodnoty a výsledný Hazard Index



2023 - Průměr za ČR a rozpětí odhadu pravděpodobnosti zvýšení počtu nádorových onemocnění (ILCR) z příjmu As, Ni, Cd, benzenu 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.

Další návazné aktivity a výstupy



- 2001 - 2005 - grant „Malá sídla“
- 2006 - První zpracovaný výstup pro vládu ČR - Hodnocení zdravotních rizik ze znečištění ovzduší a Hodnocení zdravotních rizik pro Prahu
- Vyvinut Index kvality ovzduší pro ČHMÚ
- Zavedeno hodnocení a certifikace podle WELL, BREEAM pro vnitřní prostředí....
- 2023 - 2024 - Vývoj postupů pro hodnocení zátěže prostředí UFPs a nitro-PAU v rámci projektu ARAMIS, řešeného ČHMÚ
- Využití senzorových měření

Kam jsme došli?



- Monitoring se prolнул s řešením celé problematiky ovzduší a jeho působnost se rozšířila na celostátní úroveň
- Poskytuje komplexní informaci o zátěži škodlivinami z venkovního ovzduší, o hlavních problémech kvality vnitřního ovzduší a o zdravotních rizicích, které z těchto expozic vyplývají
- Vyústěním je jak širší rozsah metodického vedení pracovišť hygienické služby respektive zdravotních ústavů, tak uplatnění praktických zkušeností při tvorbě metodik či legislativních předpisů.

Všechny výstupy pracoviště a Subsystému I. jsou dohledatelné na:

<https://szu.cz/odborna-centra-a-pracoviste/centrum-zdravi-a-zivotniho-prostredi/oddeleni-hygieny-ovzdusi-2/>