

# Emise/imise znečišťujících látek

## Kdy má smysl regulace?

Workshop on Atopic Dermatitis

**23. – 24. května 2008**

Hvězdárna a planetárium hl.m.Prahy (Petřín)  
pořádá o.s. pro alergiky Máša

**Alergie: mění se člověk nebo svět kolem nás?**

**Stanislav Kužel**  
externí konzultant  
Czech Coal a.s.

**František Skácel**  
VŠCHT

Děkujeme



za souhlas s využitím studií

# R.Klupal: Myslím, že nám znečištěné prostředí škodí, čas nám ukáže míru škodlivosti

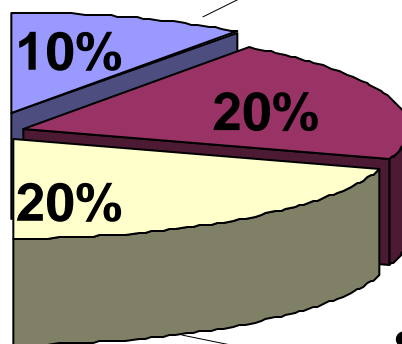
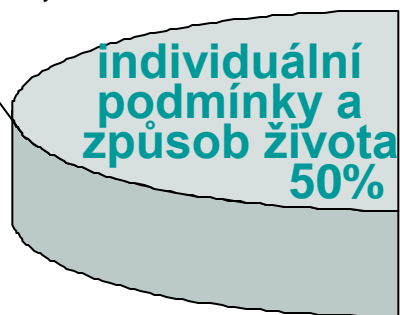
Čas nám nic neukáže... Máme model, jak významné je znečištění ovzduší (80% škodlivin se šíří vzduchem)?

## Faktory ovlivňující zdravotní stav obyvatelstva

Viz: Kožešník, B.: Zdravotní stav a životní podmínky obyvatel okresu Most. OHS Most, 1993-1998.

Věříte tomu?  
Máte jiná data?  
Je to smysluplné rozdělení?

„In-door“ hygiena,  
životní styl,  
zdravotní návyky,  
vzdělání, stress,  
rizikovitost práce



genetické faktory

kvalita zdravotní péče

stav životního prostředí

Faktory: zaměstnanost, tabakizmus, alkoholizmus, nebo okres ...?

(Davidová, Žejglicová: Studie HELEN (Health - Life Style - Environment), SZÚ, Praha, 1998-2003)

# Obavy, z nichž (jen?) jedna je zdravotní

---

---

- **Zdá se, že (pro politiky a řadu nevládních organizací) je snazší omezovat průmyslovou produkci než vzdělávat a vychovávat obyvatelstvo ke zdravému životnímu stylu.**
- **Regulace průmyslových výroby v EU začíná narážet na technologické, tržní ale i administrativní limity** (Mají-li nezaměstnanost a jevy s ní spojené vliv na zdraví – nepřeváží efekt čistšího prostředí?)
- **Jsme vůbec schopni skloubit od sebe odtržené regulace produkce CO<sub>2</sub> a regulace zdravotně škodlivých látek (NO<sub>x</sub>, SO<sub>x</sub>, organické látky, TZL, kovy)?**
- **Preference obnovitelných zdrojů možná sníží CO<sub>2</sub>, ale přispěje ke zdraví (spalování biomasy)?** (EU má jen nepatrný (max 15%) vliv na antropogenní produkci CO<sub>2</sub>)
- **Volba zlepšení (opustíme uhlí a zanedbáme jádro) ohrožuje politickou samostatnost dovozní závislostí v plynu na Rusku.**

# Regulace energetiky

---

**V posledních 2 letech dochází k rozsáhlé regulaci energetiky:**

1. zdaněním některých paliv (tzv. EDR) „podle škodlivosti“
2. politickým odmítnutím využití některých zdrojů a technologií (uhlí , jádro)
3. dotací energie z tzv. obnovitelných zdrojů a zdražením elektřiny
4. eliminaci některých paliv z maloobchodního trhu (uhlí) a *plánovaná dotace MŽP lokálních topenišť na obnovitelné zdroje a (!) plyn.*
5. *systemem emisních povolenek na CO2 (ETS)*

**Kvůli jak velkému vlivu regulujeme energetiku?**

**Jaká část z oněch x% (20%?) vlivu na zdraví se sníží?**

Jaký je význam zdanění energie a energetických surovin, či jejich jiné regulace, v kontextu ostatních znečišťovatelů a nepříznivých vlivů na zdraví obyvatel?

...

**Jaké další otázky jsme si ještě nestihli položit?**

# Otázky, které jsme si nestihli položit

---

## Známe význam vlivu ovzduší na lidské zdraví:

- Je sice pravda že 80% škodlivin se do biosféry přenáší ovzduším, ale to neznamená automaticky, že stav ovzduší má 80% vliv na lidské zdraví. *(Neznám studii...je to těch cca 20%?)*

## Uvažujeme o dopadech regulací i mimo znečištění ovzduší?

- Vůbec se nediskutuje, jaké budou vyvolané zdravotní dopady v oblasti životního stylu, spotřebního koše, zaměstnanosti obyvatel = resp. daňové zátěže průmyslu *(Neznám studii...jen diskuse)*

## Uvažujeme o zdravotních rizicích nedostatku energie?

- Při regulaci silové energetiky se nediskutuje dovozní závislost (plyn z Ruska..) a dopady zaměstnanosti a cenové dopady *(Neznám studii...jen diskuse – model CERGE)*
- Nediskutuje se jaké dopady budou mít na zdraví obyvatel výpadky elektřiny či vysoké ceny pevných paliv (výpadek dán přetížením, či nedostatkem surovin) *(Poučení z black-out, nebo povodní...)*

## Respektujeme preference obyvatel ve vztahu enviromentální kvalita kontra sociální kvalita života?

- Kvalita ovzduší či vody může být podružný faktor vůči sociálním hrozbám (nezaměstnanost, sociálně nepříznivé prostředí, vysoké ceny nájmu) *(Studie Kužel – Severní Čechy)*

## Kterou energetiku chceme regulovat?

- Z hlediska znečištění ovzduší je nutné porovnat význam silové energetiky s velikostí či nárůstem dopadů ostatních, v dosud neregulovaných zdrojů znečištění (zejména doprava a lokální topeniště a výtopny plyn či biomasu) *(3 studie: Skácel-Kužel, Bízek, Kotlík)*

## Porovnáváme nejrozšířenější nebo nejnovější technologie, resp. palivo nebo technologie?

- Při regulaci lokálních topenišť se podceňuje zdravotní efekt faktoru nejlepší dostupné technologie (nejrozšířenější kotle Dakon je 100 let staré konstrukční řešení) *(Studie VŠCHT- Skácel, Tekáč)*

# Kužel – Skácel (2003-2007)

## Návrh projektů „Monitoring indikátorů UR v severozápadních Čechách“

Možnosti sociální revitalizace v Severozápadních Čechách...  
Za které sociální jevy může „uhlí“ a za co už ne? Co jsou převažující soc. procesy?

2003-2005

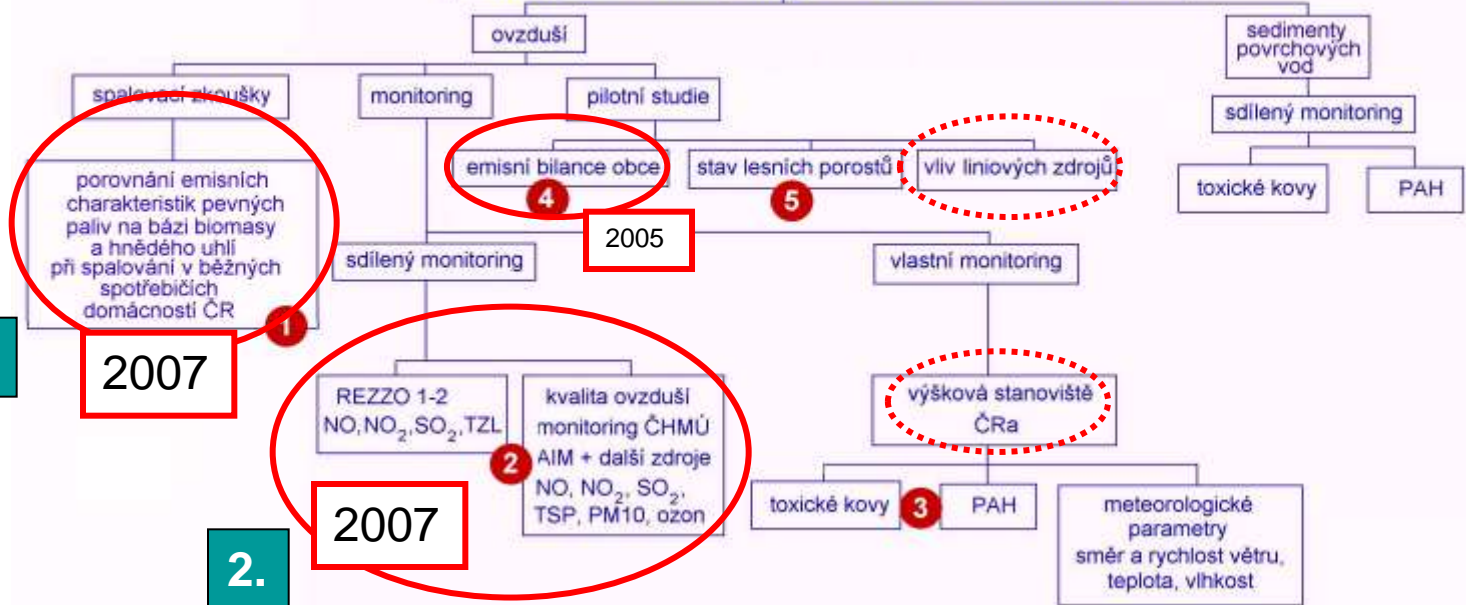
1.

Monitoring v obcích  
s báňskou činností  
Do 2000 tis. Obyv.

Monitoring v městských  
lokality (Litvínov, Jirkov)

Metodika púopisu sídelní  
sociální stratifikace  
(Jirkov)

### Ekologické dopady těžby a spalování hnědého uhlí



3.

2007

2.

2007

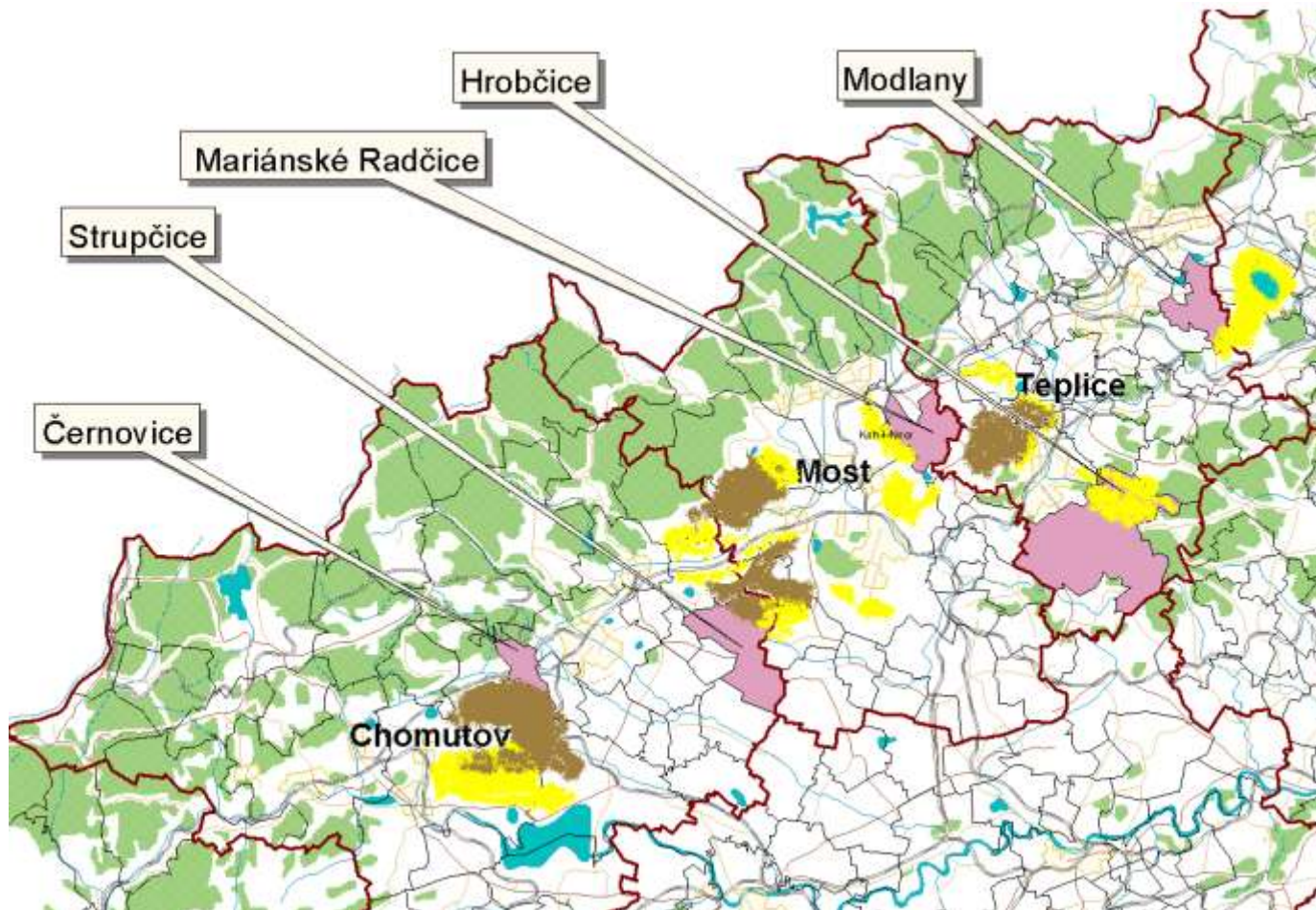


# 1. Case study:

## Vnímání enviromentálních a sociálních rizik

Kužel, S. a kol.: Možnosti sociální revitalizace v SvZ Čechách: ZČÚ v Plzni, říjen 2003

Šetření domácností v obcích v bezprostřední blízkosti rekultivace či těžby hnědého uhlí; cca údaje o 671 domácnostech a 1977 v nich žijících respondentech.

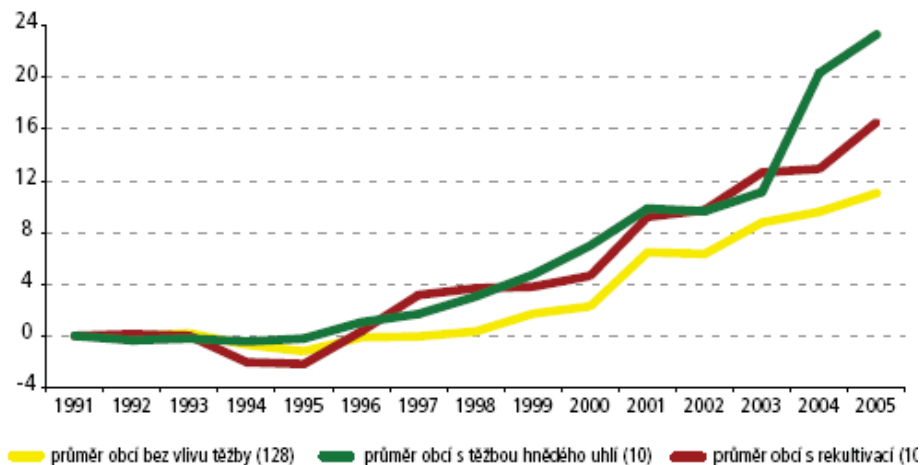


# 1. Case study:

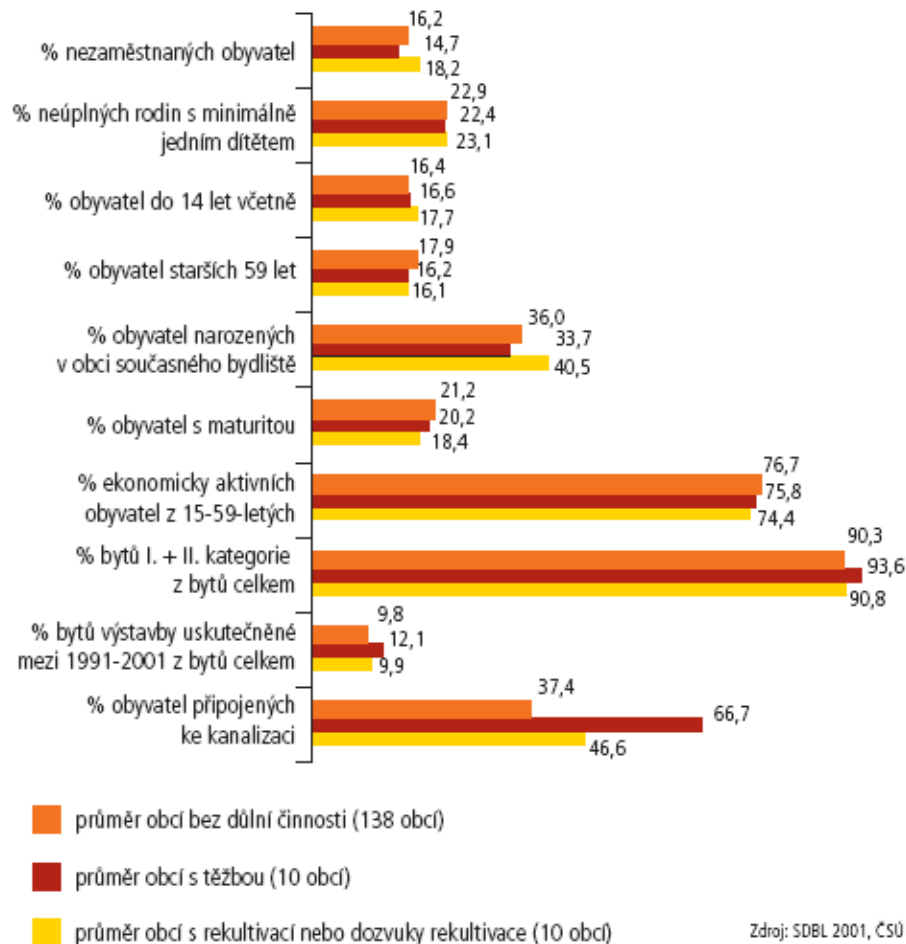
## Vnímání enviromentálních a sociálních rizik

Kužel, S. a kol.: Možnosti sociální revitalizace v SvZ Čechách: ZČÚ v Plzni, říjen 2003

**Procenta nárůstu obyvatel v obcích do 2 tisíc**  
Okresy Most, Louny, Chomutov, Teplice, Ústí n/L, 1991 - 2005 (Stav 1991 = 100%)  
(Zdroj dat: ČSÚ)



**Socioekonomické ukazatele v obcích, 2001**  
Obce do 2000 obyvatel v okresech Chomutov, Louny, Most, Teplice a Ústí nad Labem



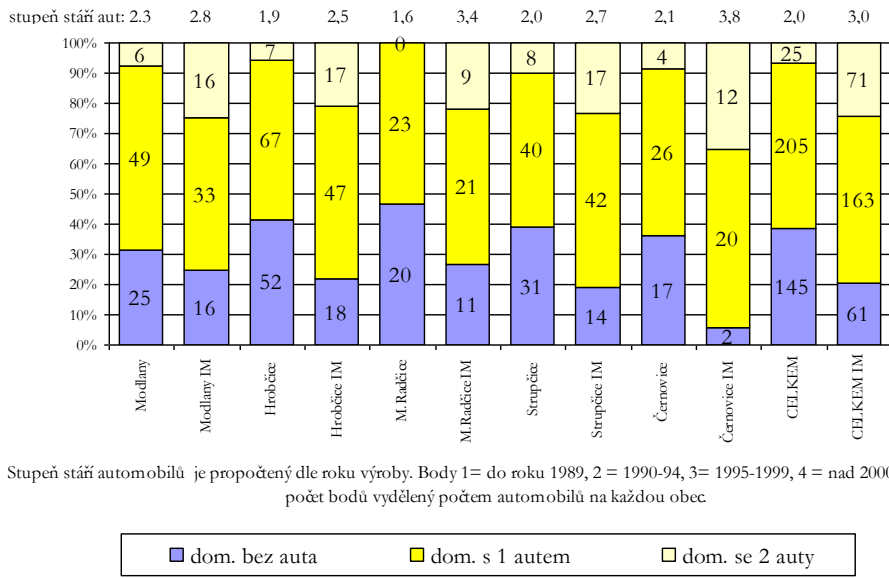


# 1. Case study:

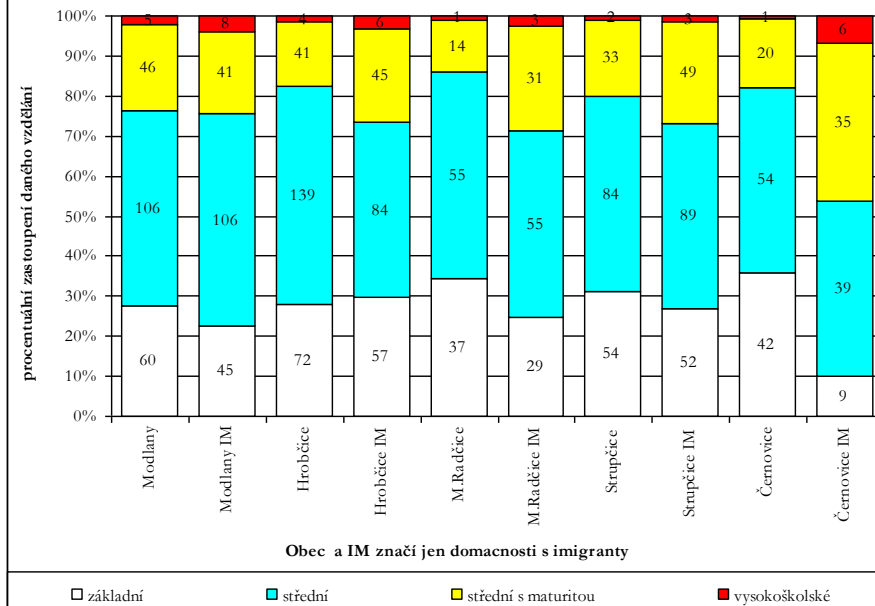
## Vnímání enviromentálních a sociálních rizik

Kužel, S. a kol.: Možnosti sociální revitalizace v SvZ Čechách: ZČÚ v Plzni, říjen 2003

Domácnosti stálé a imigrantské - vlastnictví aut



Vzdělání v domácnostech bez "imigrantů" a všech, kam přišli "imigranti" (IM) po roce 1990.



Byl výrazný rozdíl v poměru „imigrantských domácností“ s dětmi vzhledem ke všem domácnostem imigrantů a poměru všech domácností s dětmi ke všem domácnostem.

	Modlany	Hrobčice	M.Radčice	Strupčice	Černovice
% imigr. domácností s dětmi/ všechny im. Dom.	58,6	60,0	60,5	63,8	78,6
% domácností s dětmi/ všechny domácnosti	44,8	29,7	45,2	39,5	27,2

# 1. Case study:

## Vnímání environmentálních a sociálních rizik

Kužel, S. a kol.: Možnosti sociální revitalizace v SvZ Čechách: ZČÚ v Plzni, říjen 2003

---

### Výzkum nárůstu nových obyvatel (suburbanizace) a jejich důvodů v kontrastu s vlivy těžby (hl. TZL, světelný smog, hluk)

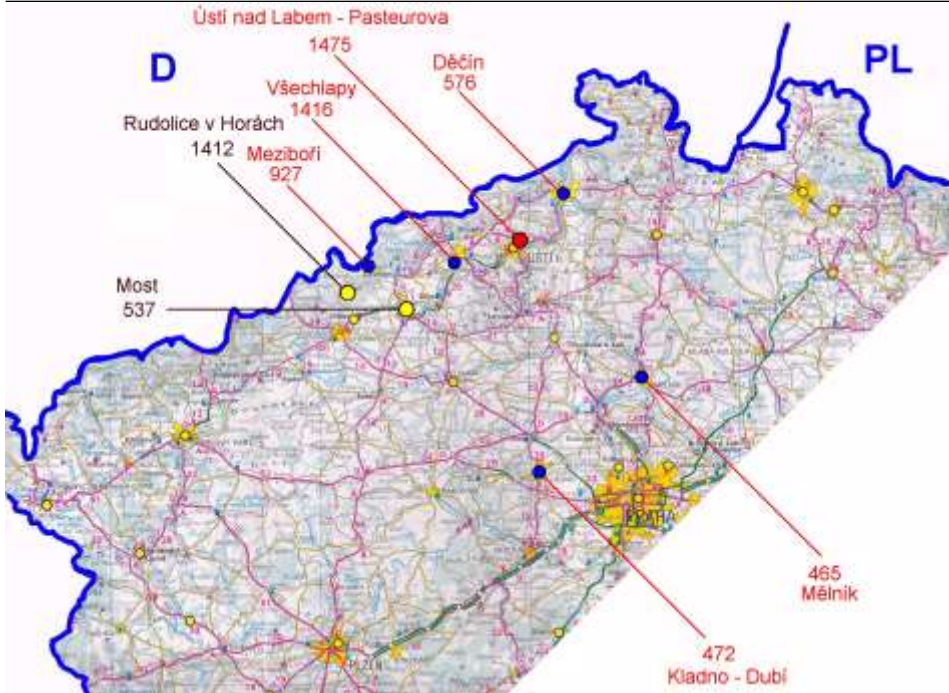
Typ domácností, které se stěhují od 1990 do obcí s báňskou činností na katastru

1. Nově nastěhované domácnosti jsou mladší, mají více dětí a v průměru jsou i ekonomicky úspěšnější. Sociální struktura obyvatel těchto malých obcí podél těžby se díky migraci zlepšuje. Významná část přistěhovalých se vrátila do „rodičovské nemovitosti“ či do rodné obce.
2. Do obcí v sousedství s báňskou činností přicházeli především lidé (76 %) z okolních měst v podkrušnohorské pánvi. Jde o proces, který souvisí s „návrtem rodáků“ i se suburbanizací.
3. Volba malého sídla nebyla provedena s ohledem na možnost zaměstnání v místě, ale s ohledem na lepší sociální podmínky v menší lokalitě. 79 % domácností těchto obcí zde chce zůstat. 60 % domácností v těchto obcích obdělává zahradu a pěstuje si část potravin.
4. Obce, které vykazují největší nárůst nových rodin a domů, např. Strupčice a Černovice, bezprostředně sousedí s intenzivní těžbou uhlí. Přítomnost těžby byla v rozhovorech s obyvateli hodnocena jako menší problém, nežli např. přítomnost autostrády, průmyslového podniku nebo sousedství se sociálně nepřizpůsobivými občany.
5. Sociální problémy měst (chudoba, sídelní segregace, sociální vyloučení) začínají (2003) reprodukovat sami sebe a ovládat čím dál tím větší část městského prostoru. Z těchto oblastí odchází rodiny, které si zakupují byty, staví domy či se vrací k příbuzným v menších obcích tak, jak se to ukázalo během sběru dat a v neformálních rozhovorech s respondenty o důvodech jejich přesídlení.

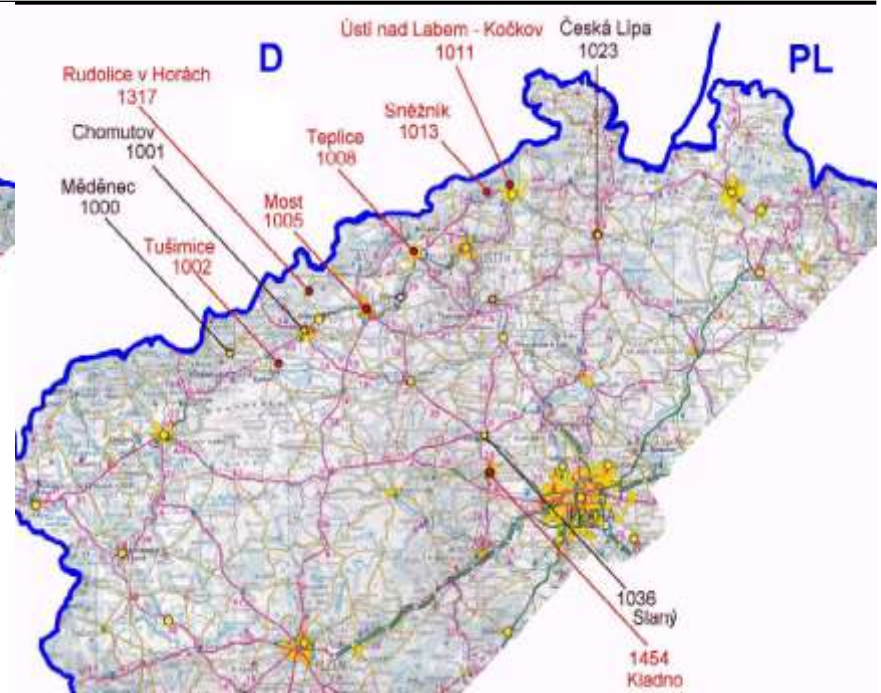
## 2. Case study

# Posouzení trendů vývoje kvality ovzduší severozápadních Čech 1990-2006

F.Skácel, V.Tekáč, VŠCHT, 2007



Umístění souboru stanic staniční sítě imisního monitoringu kvality ovzduší pro integrální monitoring trendů znečištění SZ Čech



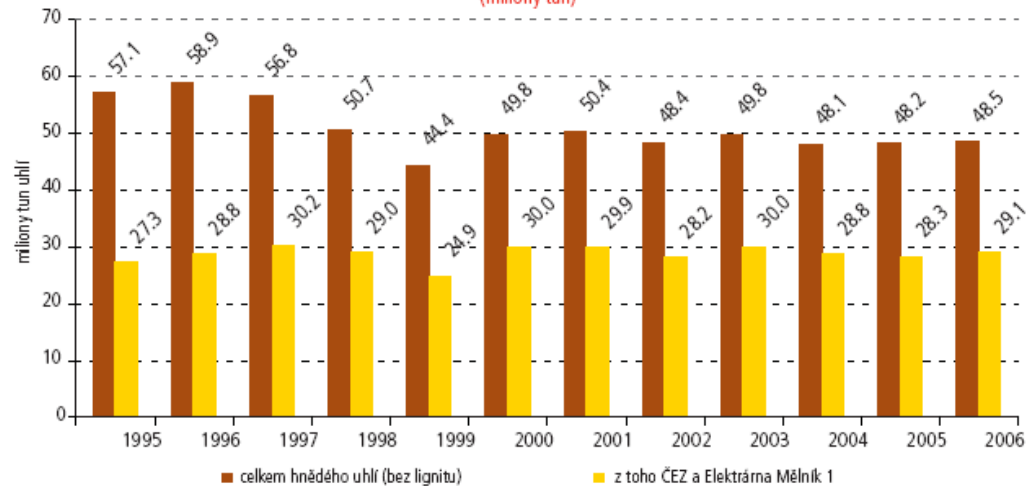
Umístění souboru vybraných stanic AIM pro integrální monitoring trendů znečištění SZ Čech

## 2. Case study

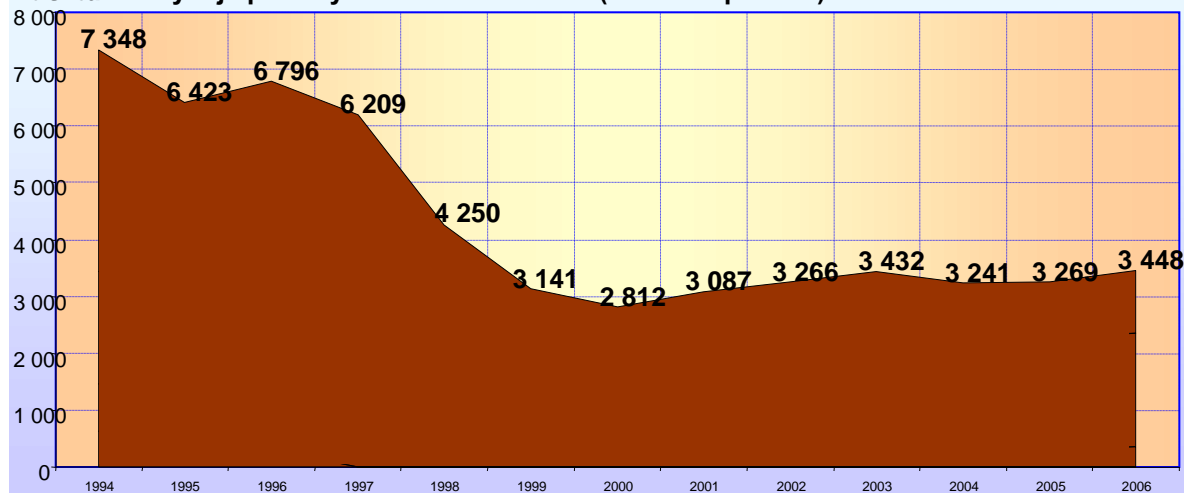
# Posouzení trendů vývoje kvality ovzduší severozápadních Čech 1990-2006

F.Skácel, V.Tekáč, VŠCHT, 2007

Vývoj produkce a spotřeby hnědého uhlí v ČR v letech 1995 až 2006  
(milióny tun)



Vývoj spotřeby tříděného hnědého (lokální topeniště) uhlí v ČR v letech 1994 - 2006

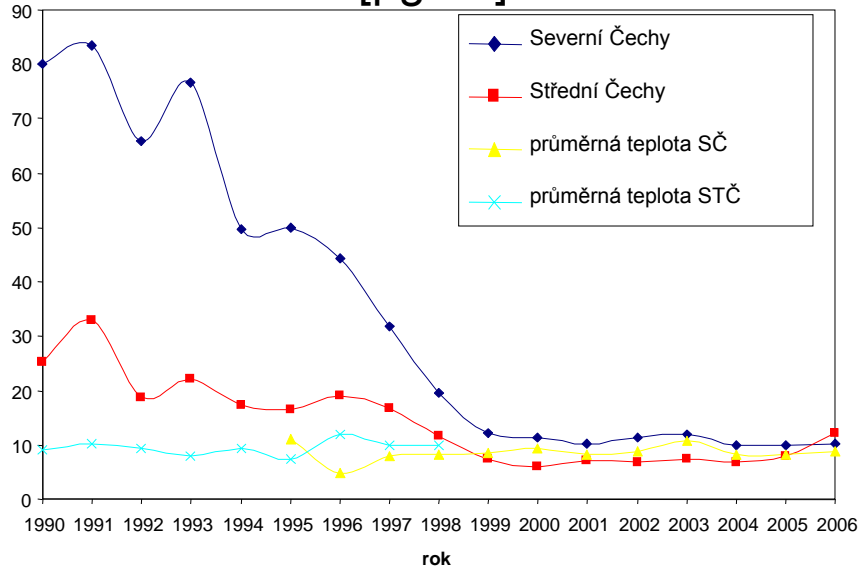


# Vliv odsíření elektráren a pokles podílu spalování uhlí na znečištění ovzduší

Imisní monitoring, data ČHMÚ.

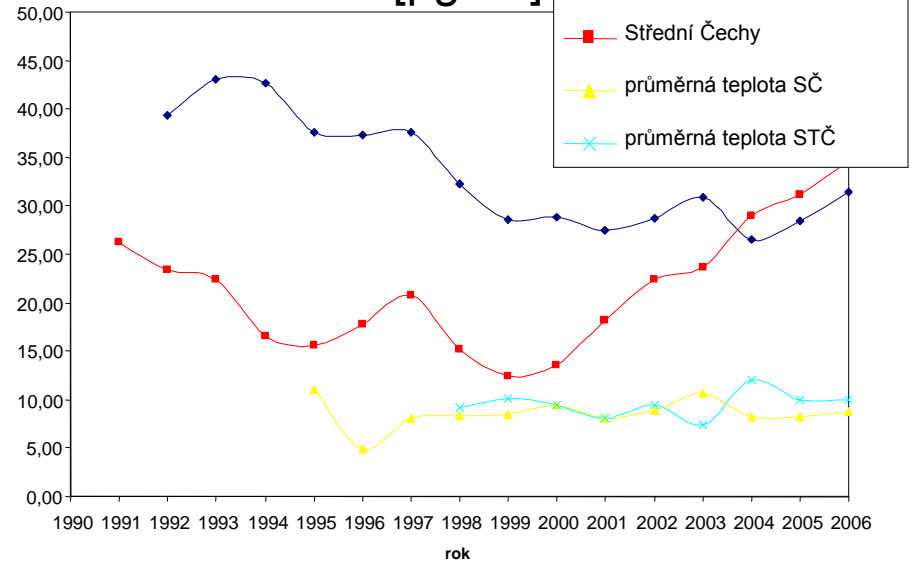
## Prům. hm. koncentrace SO<sub>2</sub> v letech 1990-2006

[μg/m<sup>3</sup>]



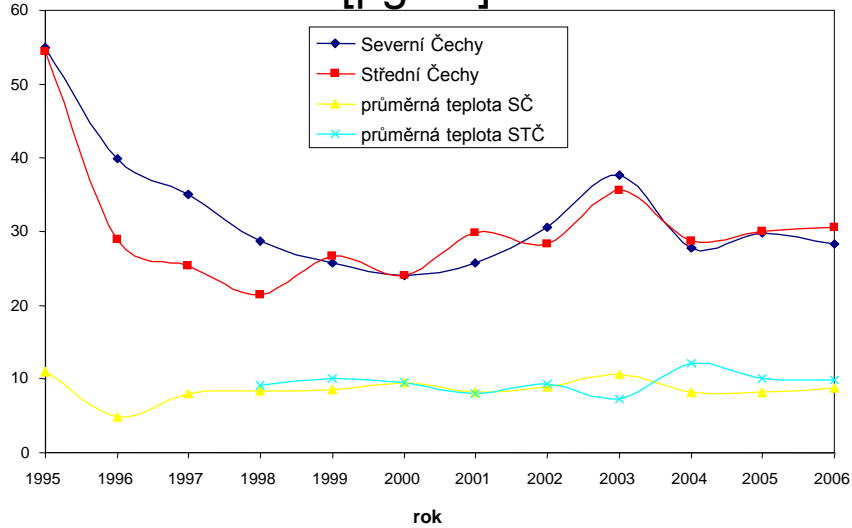
## Prům. hm. koncentrace NO<sub>x</sub> v letech 1990-2006

[μg/m<sup>3</sup>]



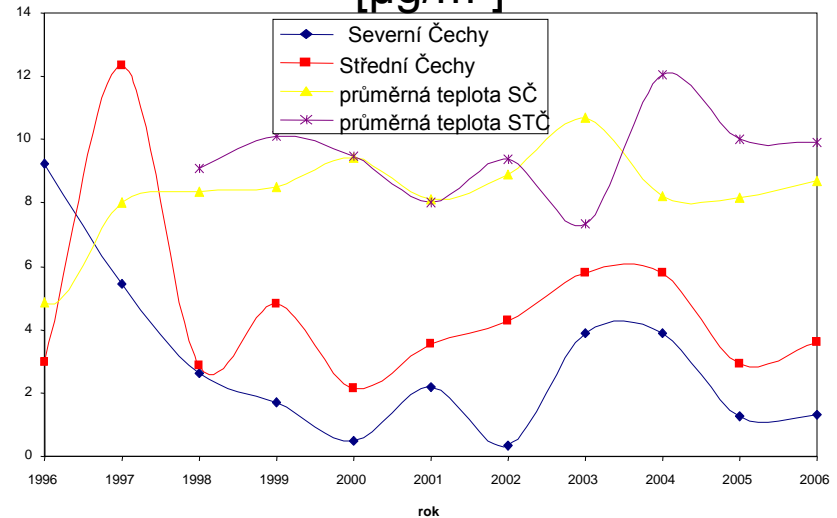
## Prům. hm. koncentrace PM<sub>10</sub> v letech 1995-2006

[μg/m<sup>3</sup>]

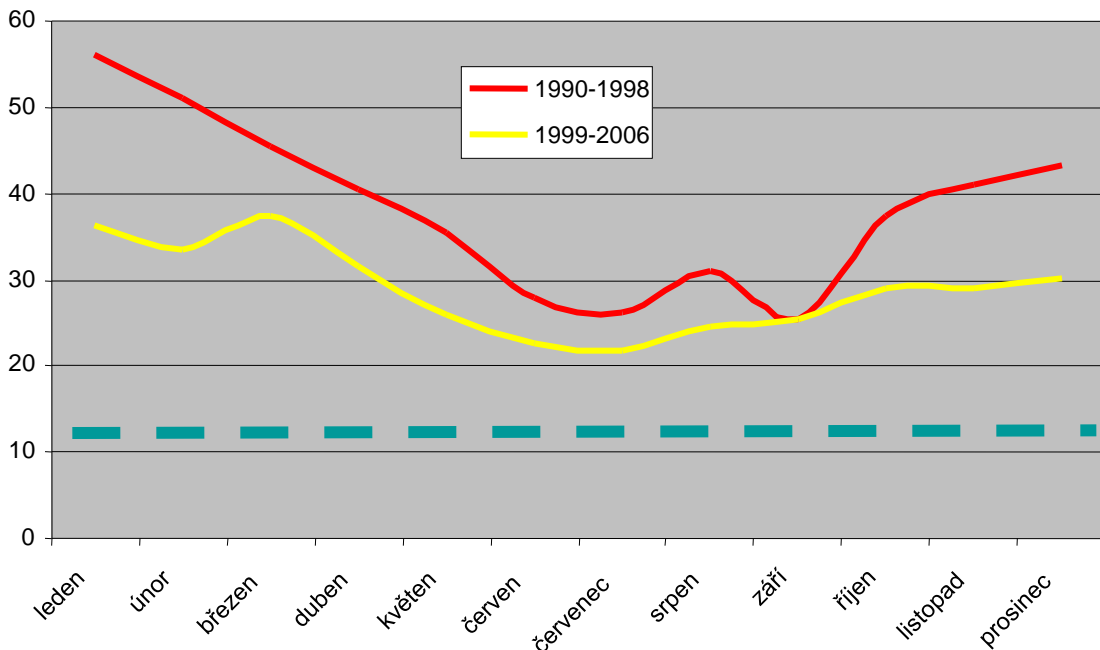


## Prům. hm. koncentrace As v letech 1996-2006

[μg/m<sup>3</sup>]



Vývoj průměrné hmotnostní koncentrace PM<sub>10</sub> [μg/m<sup>3</sup>]



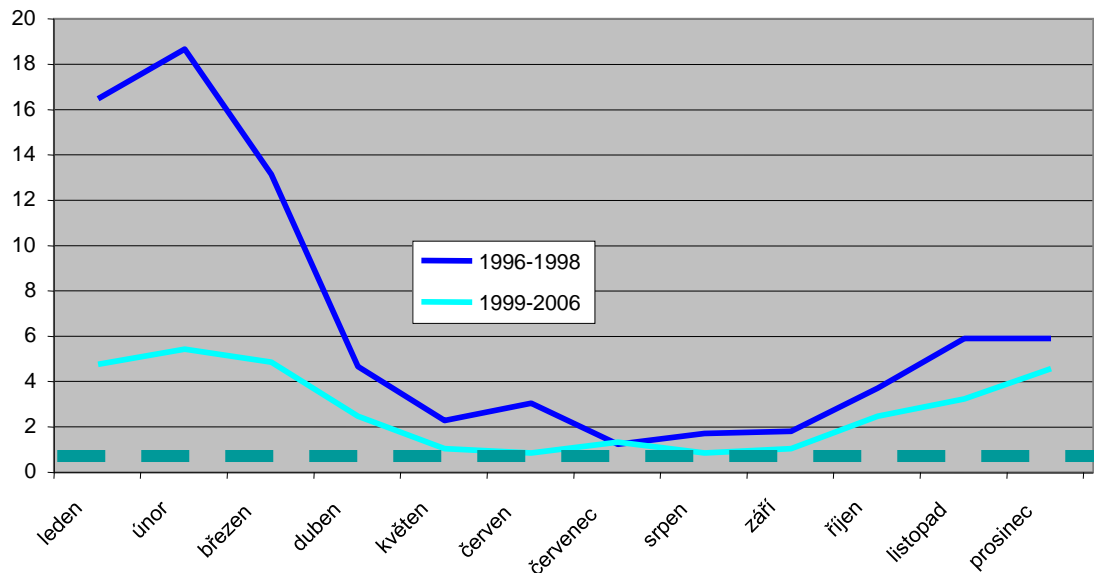
**Ilustrace/odhad podílu velkých energetických zdrojů a lokálních topenišť**

U PM je nutno počítat + doprava

**Měsíční průměry v daných letech**

**Elektrárny?**

Vývoj průměrné hmotnostní koncentrace arsenu [μg/m<sup>3</sup>]



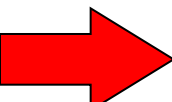


## 2. Case study

### Posouzení trendů vývoje kvality ovzduší severozápadních Čech 1990-2006 F. Skácel, V. Tekáč, VŠCHT, 2007

---

- je dobře patrný výrazný pokles obsahu  $\text{SO}_2$  způsobený technickými opatřeními přijatými v energetice ČR na přelomu století – především důsledné odsíření velkých spalovacích zdrojů.
- hlavním zdrojem obsahu frakce  $\text{PM}_{10}$  ve venkovním ovzduší přestává být provoz velkých spalovacích zdrojů
- je dobře patrný mírný pokles obsahu oxidů dusíku způsobený technickými opatřeními přijatými v energetice ČR na přelomu století. Po tomto nevýrazném snížení je však zřejmé, že obsah oxidů v ovzduší nekontrolovaně narůstá bez spojitosti s nárůstem  $\text{SO}_2$ .
- je dobře patrný výrazný pokles obsahu arsenu způsobený technickými opatřeními přijatými v energetice ČR na přelomu století – především důsledné odsíření velkých spalovacích zdrojů.
- měsíční vývoj průměrné hmotnostní koncentrace As a  $\text{PM}_{10}$  v souboru sledovaných měřicích stanišť sítě AIM v SZ vyznačuje možnou distribuci příspěvků trvalých (elektráren) a sezónních spotřebičů (kotelů a lok. top.) hnědého uhlí.



Státní správa ochrany ovzduší již podle současné legislativy nemůže snížit obsah  $\text{SO}_2$ , frakce  $\text{PM}_{10}$ ,  $\text{NO}_x$  ale ani As ve venkovním ovzduší jakoukoliv regulací velkých uhelných spalovacích zdrojů (elektráren) –  $\text{SO}_2$  a As lze snížit regulací spalování uhlí v lok. topeništích, ale  $\text{PM}_{10}$  a  $\text{NO}_x$  jdou na vrub jiných zdrojů (zřejmě doprava a spalování zemního plynu).

2003: Kotlík: Malé obce, kde se topí uhlím, jsou horší.. Kotlík, Kazmarová, Kvasničková, Kelder.,: Kvalita ovzduší na českých vesnicích - stav v roce 2003. Příloha Ochrany ovzduší 2/2006

2004: Elektrárny, velké výtopy (REZZO 1 a 2 tvořily 17,5 + 6,5 %) Mobilní zdroje podílely v roce 2004 na produkci TZL 38% - stejně jako malé lokální zdroje. Silniční doprava rovněž produkovala 50% oxidů dusíku. (Bízek, Kašková, Balahura, : Odhad vývoje emisí vybraných znečišťujících látek z mobilních zdrojů znečišťování ovzduší. Příloha Ochrany ovzduší 2/2006)

2003: Emisní bilance malých obcí – případová studie VŠCHT (Kužel, Skácel), 2003: Ze zjištěných údajů vyplývá, že vypočtené roční hmotnostní toky znečišťujících látek v uvedeném souboru sídel (2 535 domů) mnohonásobně překračují představy REZZO3 o produkci škodlivin z lokálních topenišť (zejména produkce CO a  $\text{NO}_x$ ). Terénní průzkum + emisní bilance s využitím experimentálně zjištěných emisních faktorů odpovídajících typů spotřebičů paliva (spalující plyn, uhlí a dřevo) v 5 samostatných obcích chomutovského a mosteckého okresu sousedících s lomy uhlí.

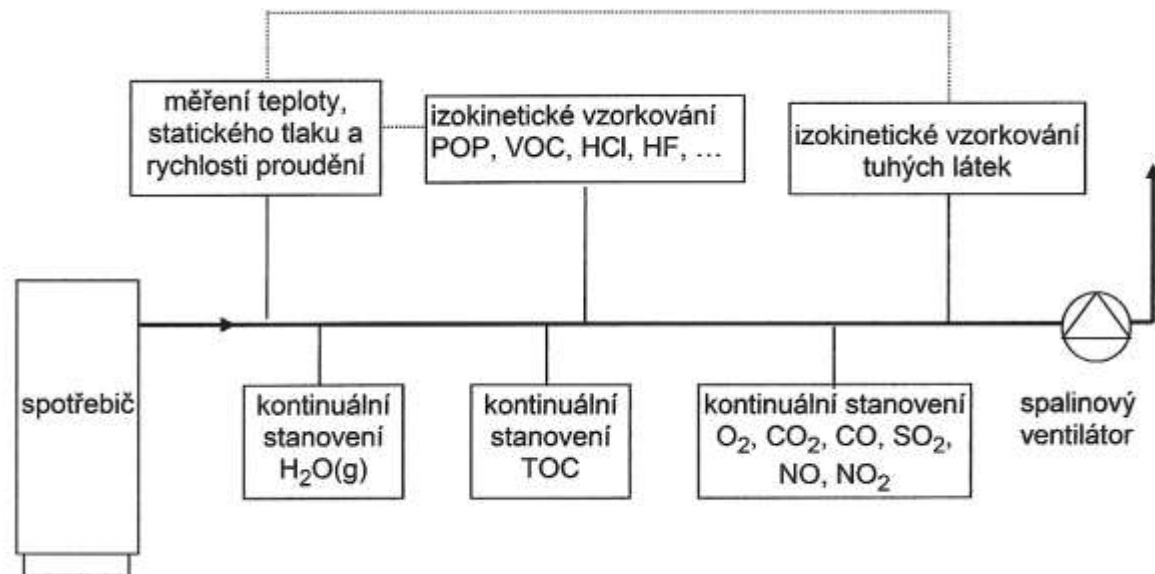
### 3. Case study

Přehled poznatků o emisích znečišťujících látek vznikajících při spalování tuhých paliv ve spotřebičích malých výkonů , F.Skácel, V.Tekáč, VŠCHT, 2007



Rešerše vlastních měření VŠCHT plus rešerše metodicky stejnocenných dat o malých kotlích na pevná a plynová paliva a srovnání s většími energetickými zdroji.

(Problém, je jen málo srovnatelných aparatur a tudíž i málo relevantních dat.....)



### 3. Case study

## Přehled poznatků o emisích znečišťujících látek vznikajících při spalování tuhých paliv ve spotřebičích malých výkonů , F.Skácel, V.Tekáč, VŠCHT, 2007

**Emise!!!**

Měrné výrobní emise hlavních znečišťujících látek - vztažené na využitelné teplo (elektrickou energii)											
Zdroj	Palivo	Tepelný (elektr.) výkon	Měrné emise (kg/MWh)						Měrné emise (g/MWh)		
			CO	SO <sub>2</sub>	NO <sub>2</sub>	TOC	CH <sub>4</sub>	TZL	PCDD/PCDF	PCB	PAH
Ručně ovládaný teplovodní DAKON DOR 24 (jm. výkon 24 kW)	Dřevěné brikety (smrk)	22,3	10,7	0,1	0,4	0,8	0,6	0,2	0,11	0,02	57
		11,1	10,8	0,2	0,4	1,8	0,8	0,5	0,66	0,07	94
	Černé uhlí (Polsko)	22,2	10	0,6	0,5	5,8	1,1	2,3	5,32	0,17	444
		10,6	14,4	0,7	0,9	5,9	3,4	2,5	3,48	0,12	535
	Hnědouhelné brikety (SUS)	19,9	26,5	0,8	1	8,7	5,6	1,4	0,08	0,03	505
		9,3	42,2	1,4	1,4	10,5	3,3	5,9	0,22	0,09	341
	Hnědé uhlí	20,6	72,3	3,7	0,8	43,4	8	13,2	0,22	0,25	1 060
		10	175	5,4	1	61,8	6,6	5,1	1,43	0,35	1 380
Plně automatický teplovodní kotel VERNER A25 (jm. výkon 25 kW)	Dřevěné pelety (smrk)	23,2 kW	0,48	0,05	0,42	0,05	0,02	0,38	0,76	0,004	60
Plynový teplovodní kotel VIADRUS G 27 (jm. výkon 27 kW)	Zemní plyn (Transgas)	24 kW	0,025	0,007	0,16						
Teplárenský horkovodní kotel (jmenovitý tepelný výkon 45 MW)	Zemní plyn (Transgas)	45 MW	0,01	0,004	0,12	0,005	0,007	0,000 6	0,078	0,062	0,0012
Elektrárenský parní kotel s fluidním ohništěm a „suchým“ odsířením (jmenovitý elektr. výkon bloku 135 MW)	Hnědé uhlí	135 MW elektr.	0,49	1,32	0,89	0,004	0,004	0,072	0,097	0,075	0,00043

# Trocha odpovědí

---

- Je nutné kvantifikovat (empiricky) podíl vlivu vzduchem šířených škodlivých látek na zdraví ve srovnání s ostatními vlivy (životospráva, pracovní prostředí, in-door hygiena). Teprve potom je možné se odpovědně rozhodovat, co se vyplatí regulovat.
- Obyvatelstvo se vždy nerozhoduje „v hledání kvality v životě“ jen podle environmentálních indikátorů, proto je nutné hledat způsoby kvantifikace nezamýšlených zdravotních/sociálních důsledků environmentální regulace.
- V důvodových zprávách regulačních nařízení se nelze odvolávat pouze na imisní studie (tj. bez znalosti původu, resp. původ je dedukován, tj. např. nelze oddělit vliv dopravy a topení, sotva lze modelovat přeshraniční přenos).
- Nelze hodnotit „efekt používání paliva“ bez hodnocení technologie (srovnej Dakon/Verner a velkou kotelnu). *„Nejzdravější by bylo topit elektrinou z jaderné elektrárny a nejlevnější/spolehlivý regulovatelný výkon poskytnou uhelné elny“.*
- Péče o kvalitu ovzduší nelze propagovat jako usilí o vyřazení některých energetických surovin z trhu (uhlí, jádro), ale jako benchmarking technologií.

# Děkujeme

---

Mgr. **Stanislav Kužel**

GSM: 602 515 761

E: [stanislav.kuzel@gmail.com](mailto:stanislav.kuzel@gmail.com)

Doc. Ing. **František Skácel**, CSc.

Ústav plynárenství, koksochemie a ochrany ovzduší,  
VŠCHT

E: [Frantisek.Skacel@vscht.cz](mailto:Frantisek.Skacel@vscht.cz)