

PROBLEMATIKA BILANCE EMISÍ ZNEČIŠŤUJÍCÍCH LÁTEK
Z MALÝCH SPALOVACÍCH ZAŘÍZENÍ
NÁVRH EMISNÍCH FAKTORŮ



Horák, Hopan, Branc, Modlík

VŠB - Technická univerzita Ostrava, Výzkumné energetické centrum



Obsah

- jak se dělá bilance emisí ZL z malých spalovacích zařízení?
- představení experimentálního programu
- návrh EF a jejich srovnání s dnes používanými hodnotami
- příklad roční produkce prachu pro jeden dům



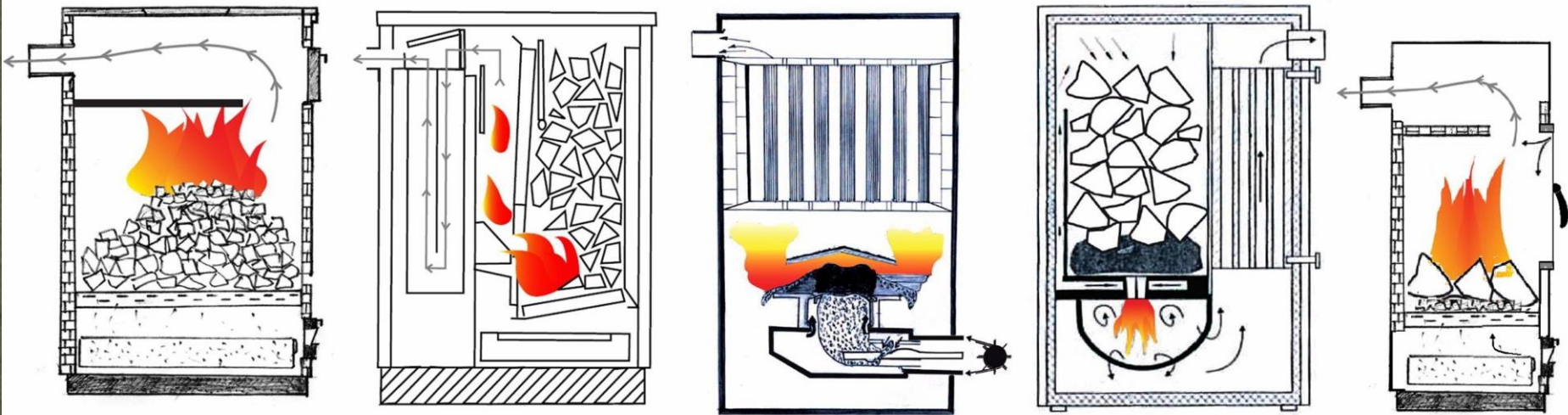
Základní přístup k bilanci

$$E_p = \sum_i (A_i \cdot EF_{p,i})$$

- E - množství emisí (E) znečišťující látky (p) vzniklé spalováním druhu paliva (i)
- A – spotřeba paliva
- EF – emisní faktor



Experimentální část

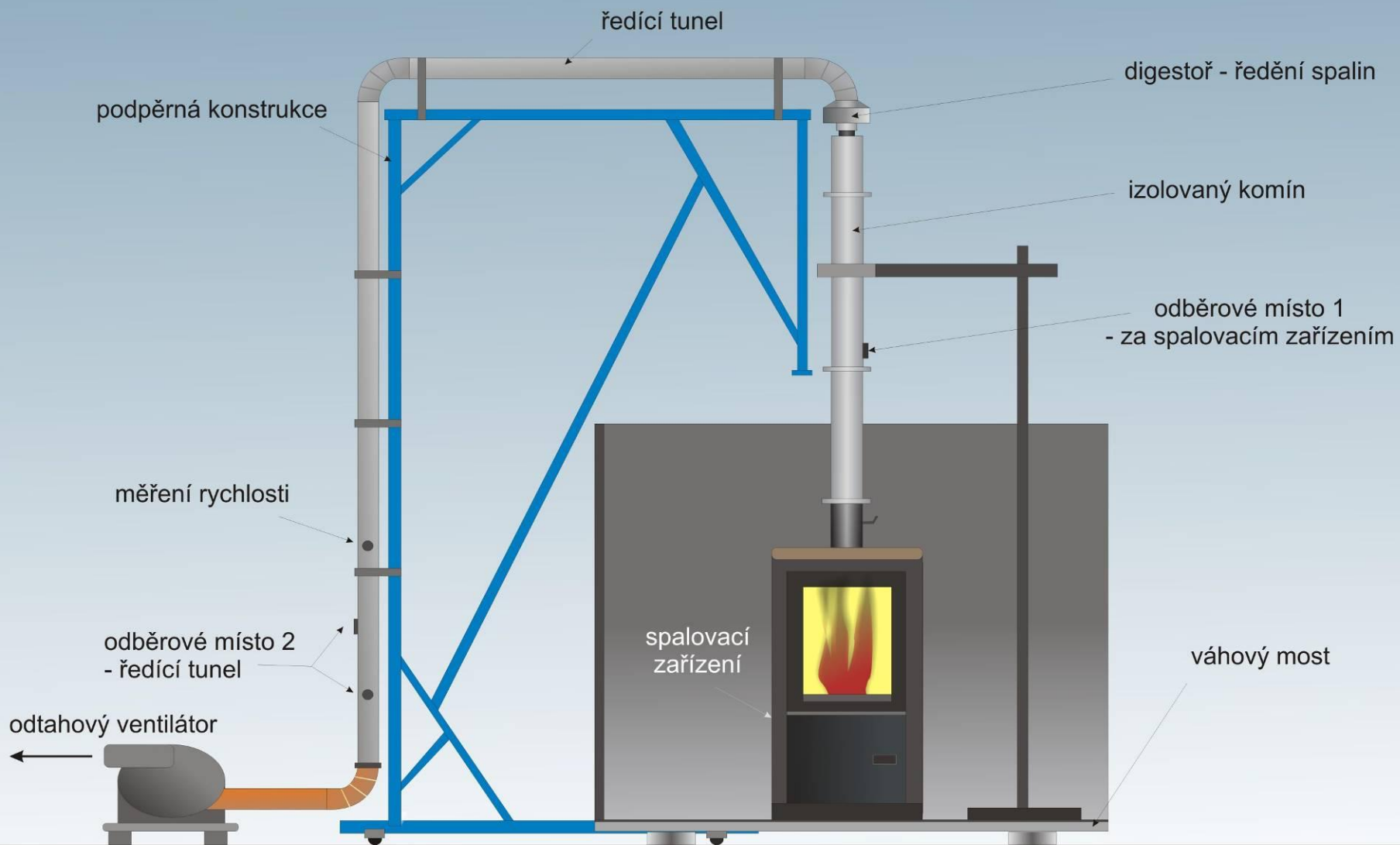


Rozsah experimentů (56)

konstrukce zařízení	palivo						
	HU1	HU2	CU	BUK	SMRK	BIO	ZP
automatický kotel	3	3	3	x	x	3	x
prohořivací kotel	3	x	3	3	x	x	x
odhořivací kotel	3	x	3	3	x	x	x
zplyňovací kotel 1	3	x	x	3	x	x	x
zplyňovací kotel 2	x	x	x	3	3	x	x
krbová kamna	x	x	x	3	x	x	x
plynový kotel	x	x	x	x	x	x	1







A co takto?



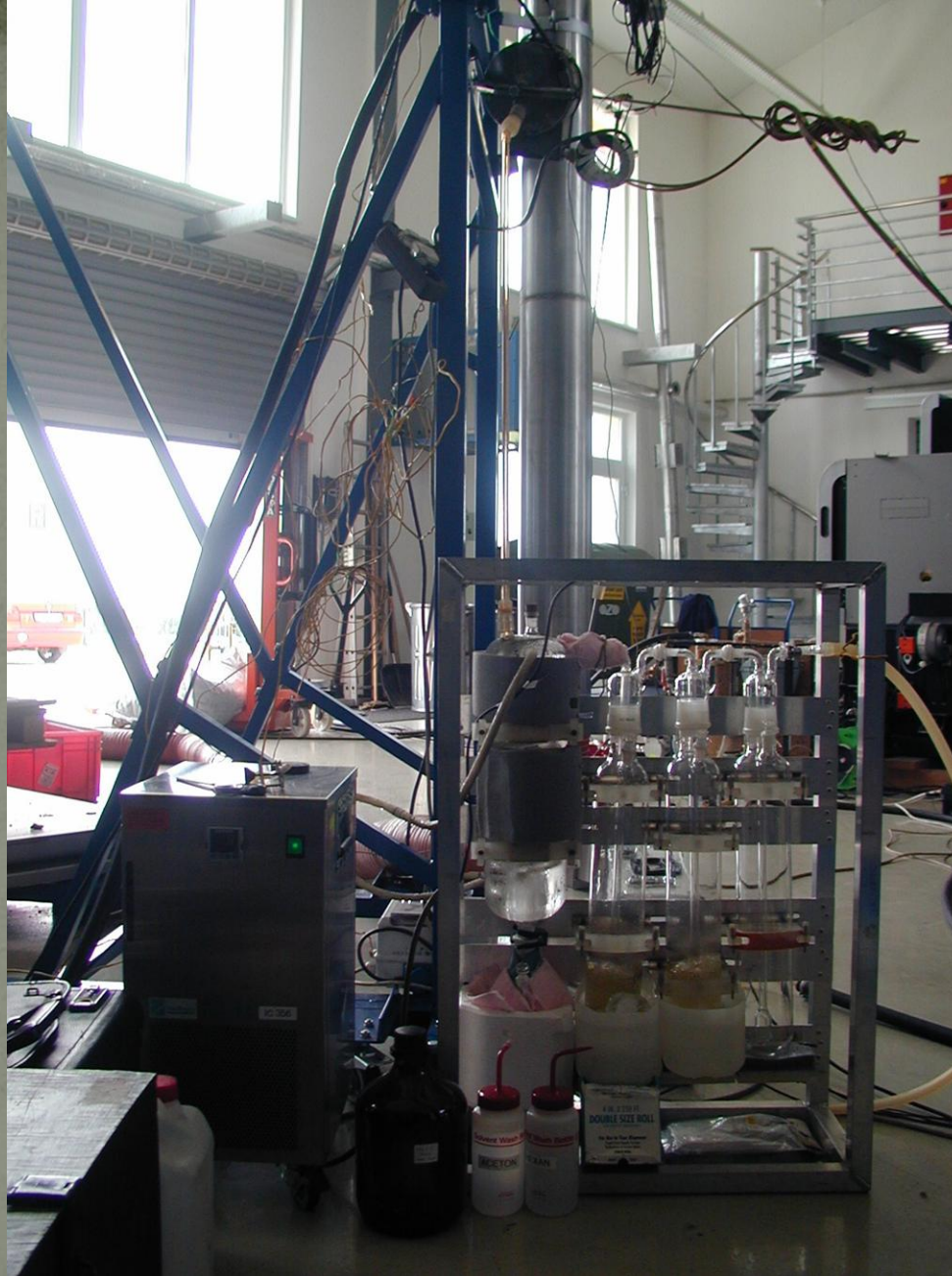
Stanovení tubých emisí
Oznámení vzorku dle VEG
Použití přístroje a záleží:
převodní příloha
membranové plyny
pravidla
záchy
Kontrola (jméno, podpis):
Prověřil (jméno, podpis):
Checklist S.003.1
str. 1



IC-322 + IC-
IC-325
IC-324
IC-323 + IC-
96







VŠB - Technická univerzita Ostrava, Výzkumné energetické centrum



VŠB - Technická univerzita Ostrava, Výzkumné energetické centrum





Odhad skladby paliv pro jedn. typy zařízení

Typ spalovacího zařízení	Zastoupení paliv [%]	
	fosilní	biomasa
prohořivací	55,1	46,4
odhořivací	39,5	33,3
automatické	5,4	1,1
zplyňovací		16,8
krbová kamna		2,3



Návrh EF pro bilanci emisí REZZO3 v ČR

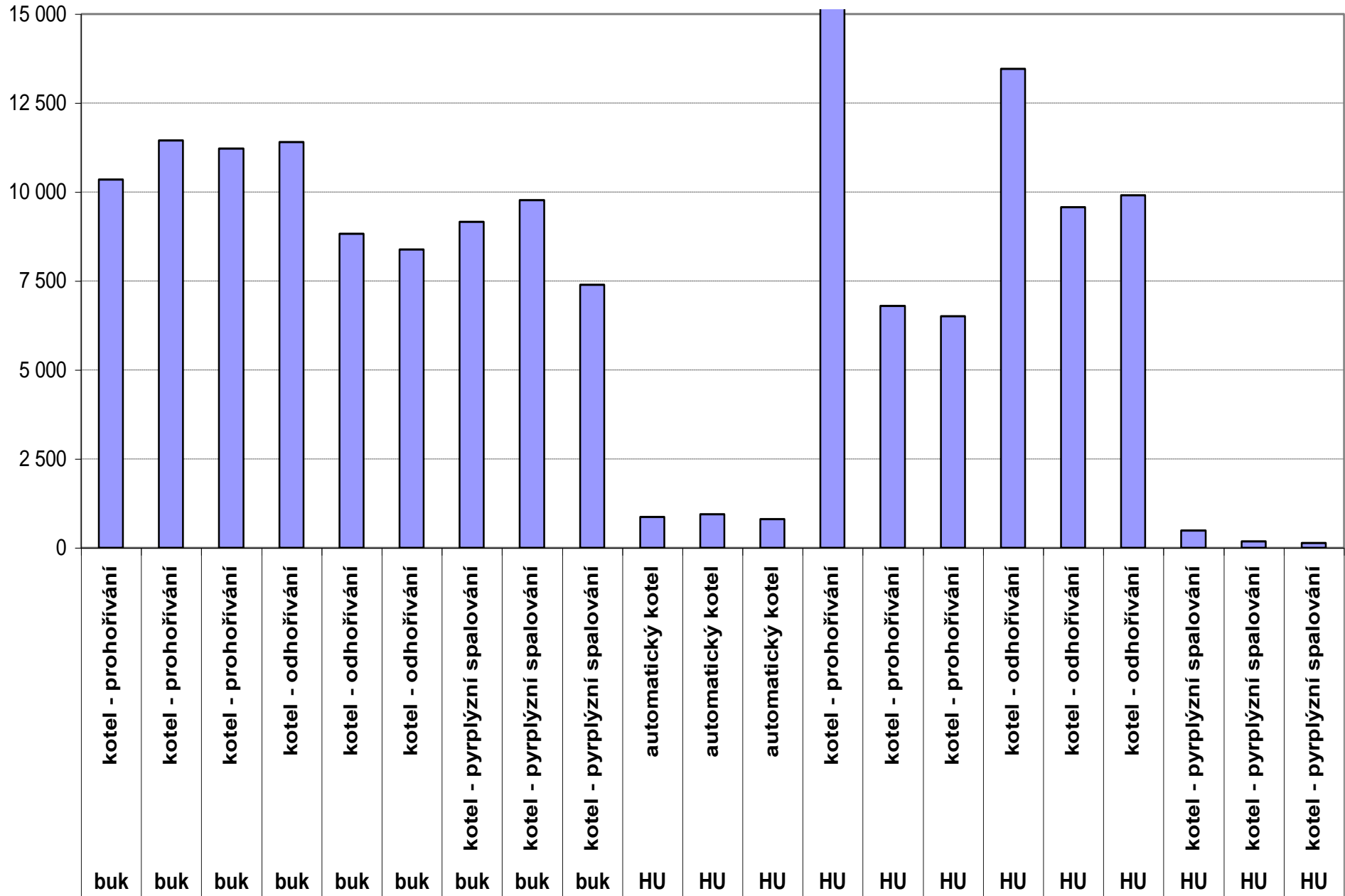
		hnědé uhlí tříděné		černé uhlí tříděné		dřevo	
		používané	stanovené	používané	stanovené	používané	stanovené
TZL	kg/t	1,0*Ap (6,7)	22,8	1,0*Ap (16,0)	8,1	5,2	1,4
SO ₂	kg/t	19,0 * Sp (14,1)	13,6*Sp (10,1)	19,0 * Sp (10,5)	13,6*Sp (7,5)	1,0	1,5
NO _x	kg/t	3,0	1,7	2,0	4,7	0,75	1,1
CO	kg/t	45	116	45	118	1,0	64
NMVOC	kg/t	8,9	32	8,9	18	0,89	11,5
PCB	mg/t	0,603	0,039	4,77	0,12	3,6	0,04
PCDD/F TEQ	mg/t	0,006	0,001	0,004	0,011	0,005	0,0004
HCB	mg/t	0,125	0,02	0,125	57,9	0,06	0,06
Benzo(b)fluoranten	mg/t	1 150	3 855	1 600	4 563	3 260	698
Benzo(k)fluoranten	mg/t	525	3 558	50	3 175	1 080	531
Benzo(a) pyren	mg/t	845	8 640	1 500	7 456	2 480	1 399
Indeno(1,2,3cd)pyren	mg/t	1 110	3 550	3 000	4 849	1 760	794
Suma 4 PAU	mg/t	3 630	19 602	6 150	20 042	8 580	3 421

Ap ... obsah popele v původním vzorku paliva (%hm.)

Sp ... obsah síry v původním vzorku paliva (%hm.)



CO [mg/m³_N] při O₂=10 %



Odhad produkce TZL – průměrný dům

- energetická hodnota biomasy
13 GJ/t (8-16)
- energetická hodnota uhlí 20
GJ/t (15-25)
- spotřeba tepla jednoho domu
80 GJ/rok (50-120)
- reálná účinnost sp. zařízení
60% (40-80%)



Odhad produkce TZL – průměrný dům

- spotřeba biomasy 10,3 t/rok
- spotřeba uhlí 6,6 t/rok
- produkce TZL z biomasy = 14 kg/(rok a dům)
- produkce TZL z uhlí = 145 kg/(rok a dům)
- jedna vesnice dle počtu domů
- je to hodně a nebo málo?



Experimentálně stanovené EF

Experimentálně stanovené EF TZL [g/kg]												
konstrukce zařízení	palivo											
	HU1		HU2		CU		BUK		SMRK		BIO	
automatický kotel	0,889	0,838	0,749	0,755	1,75	1,98	x	x	x	1,15	1,16	x
		0,988		0,761		1,79					1,17	
		0,841		0,732		1,47					1,10	
prohořivací kotel	37,8	37,8	x	8,95	14,3	1,56	1,67	x	x	x	x	
		9,73			4,56		1,51					
		10,5			7,97		1,50					
odhořivací kotel	4,89	3,32	x	7,81	7,14	1,49	1,52	x	x	x	x	
		5,53			8,48		1,44					
		4,25			16,7		1,52					
zplyňovací kotel 1	0,321	0,277	x	x	0,915	0,763	x	x	x	x	x	
		0,381				1,21						
		0,304				0,777						
zplyňovací kotel 2	x	x	x	x	0,235	0,232	0,953	1,18	x	x	x	
						0,232		1,01				
						0,241		0,661				
krbová kamna	x	x	x	x	0,688	0,593	x	x	x	x	x	
						0,694						
						0,776						
plynový kotel	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	0,0243	
											-	
											-	



Roční produkce TZL z jednoho domu [kg/(rok a dům)]						
konstrukce zařízení	palivo					
	HU1	HU2	CU	BUK	SMRK	BIO
automatický kotel	6	5	12			12
prohořivací kotel	249		59	16		
odhořivací kotel	32		52	15		
zplyňovací kotel 1	2			9		
zplyňovací kotel 2				2	10	
krbová kamna				7		
plynový kotel						



Máme řešení ?

- úspory – nejlevnější energie je ta, kterou nespotřebujeme
- bohatí lidé
- plynofikace
- lepší spalovací zařízení
- kvalitní palivo
- suché dřevo
- **výchova obsluhy**
- kvalitní instalace
- odlučovací zařízení, katalyzátor
- KONTROLA? (je Německo a Rakousko méně demokratičtější?)



Závěry

- malé zdroje neprodukují malé množství emisí znečišťujících látek
- bilance emisí ZL pro malé zdroje pracuje s daty, které jsou zatíženy značnou nejistotou



Závěry

- EF je dramaticky ovlivněn:
 - typem spalovacího zařízení (moderní = lepší, ale dražší)
 - typ paliva (dřevo – voda)
 - kvalita obsluhy (možnost zásahu)
 - instalace (komín, teplota zpátečky, údržba)



- Proč tedy vidíš třísku v oku svého bratra, ale trámu ve svém oku si nevšímáš? (Mat. 7/3)
- Je snazší říkat to oni, já nic
- Postihnout velké znečišťovatele je nesrovnatelně snadnější než malé



Poděkování

- Tato práce byla podporována Ministerstvem životního prostředí České republiky – projekt č. SP/1a2/116/07 „Emise POP a těžkých kovů z malých zdrojů a jejich emisní faktory“



Jak často vidáme toto:



VŠB - Technická univerzita Ostrava, Výzkumné energetické centrum

Ó, Pane náš , pomoz této zemi a sešli
na nás hrozně strašné ničivé krupobití !

