

Výsledky studie emisního zatížení vybrané obce při spalování odpadů

Ing. David Kupka, Ph.D.



Řešeno v rámci projektu

Vliv spalování komunálního odpadu v malých zdrojích tepla
na životní prostředí v obcích



**EURÓPSKA ÚNIA
EURÓPSKY FOND
REGIONÁLNEHO ROZVOJA**
SPOLOČNE BEZ HRANÍČ



Cíle studie

Provést emisní bilanci vybrané obce

Analyzovat dopad vytápění domácností na kvalitu ovzduší

Definovat problematické činitele

Identifikovat faktory mající vliv na emise

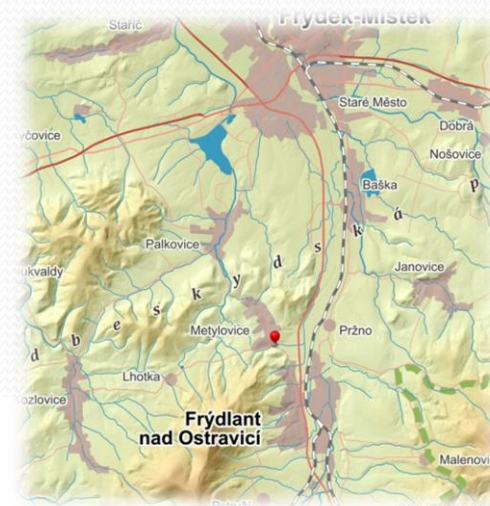
Kvantifikovat potenciál pro omezení produkce znečišťujících látek

Navrhnout opatření pro zlepšení situace



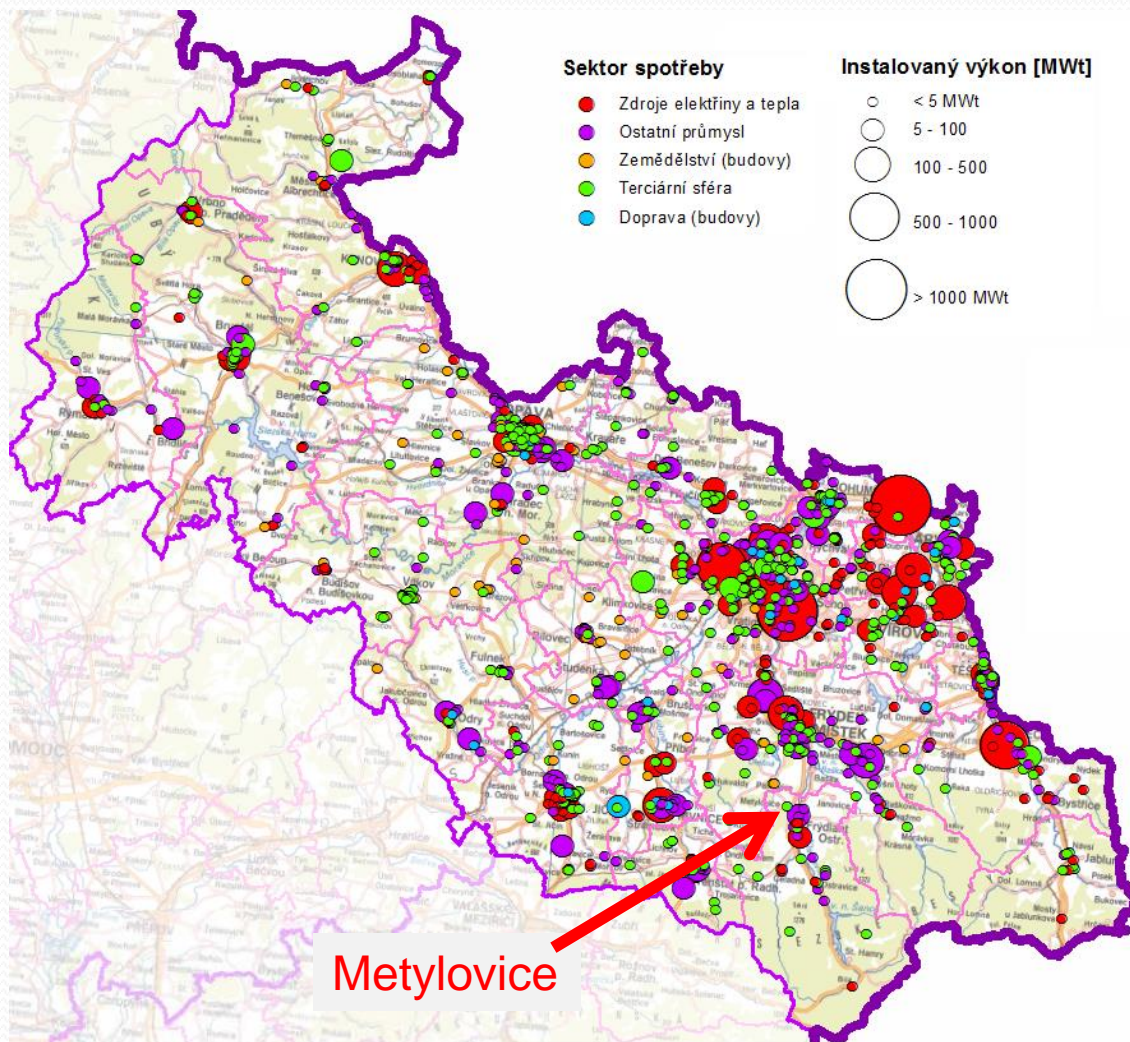
Hodnocená obec - Metylovice

- 1700 obyvatel.
- V uzavřeném údolí na úpatí Beskyd.
- Střední nadmořská výška 370 m.n.m.



Zdroje znečištění

- 1 zdroj kategorie REZZO 2 (spalován ZP)
- Slabý vliv liniových zdrojů (doprava)
- Významný vliv plošných zdrojů (vytápění domácností)

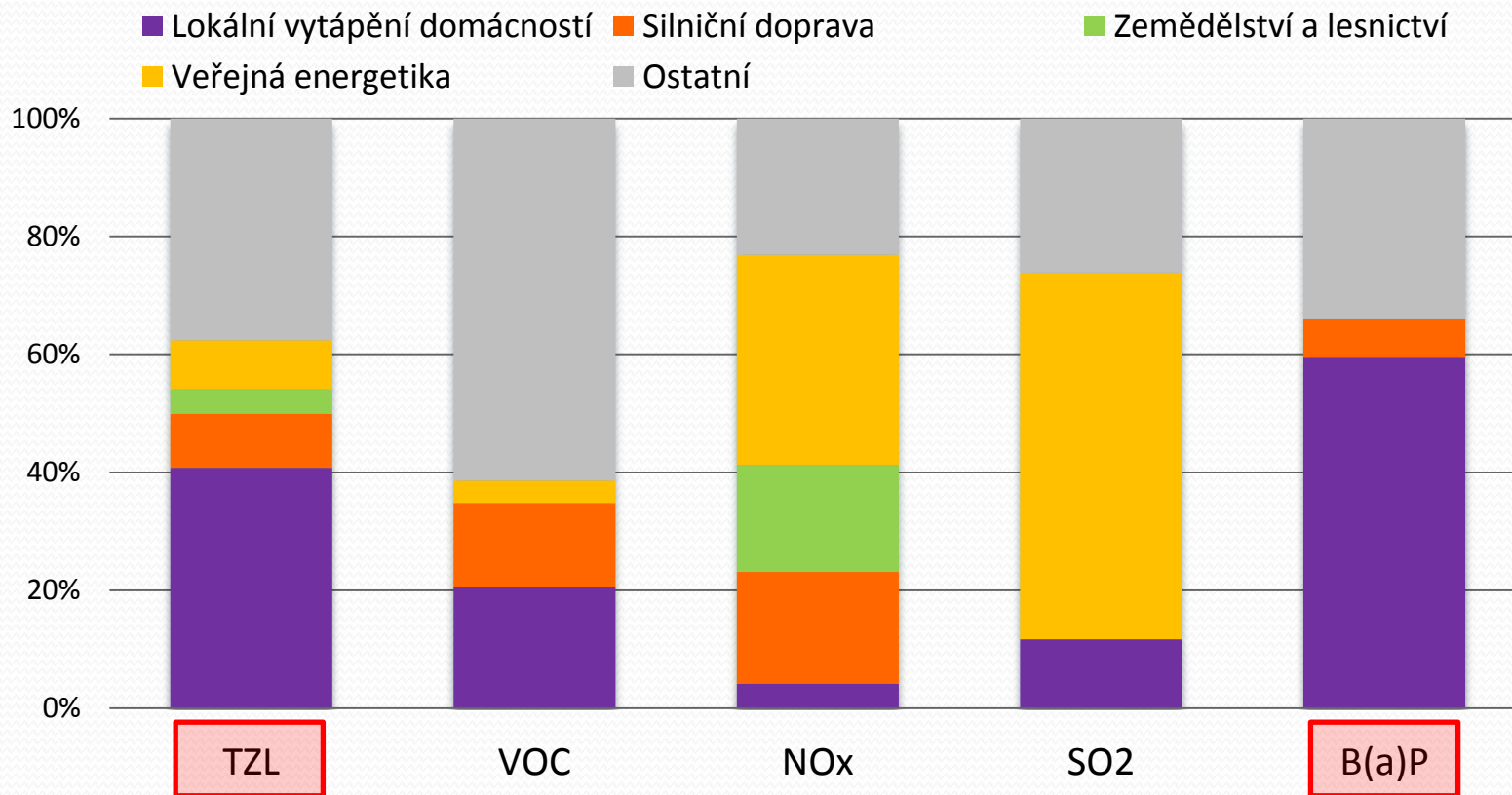


Zdroj: Moravoslezský energetický klastr



Které ZL sledovat?

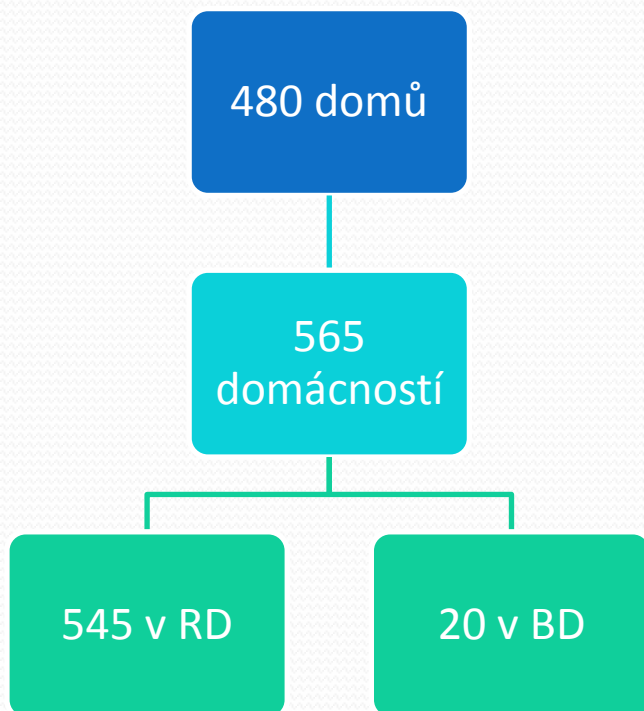
- Nadlimitní koncentrace PM_{10} na většině území MSK.
- Data za rok 2013 pro celou ČR (ČHMÚ).



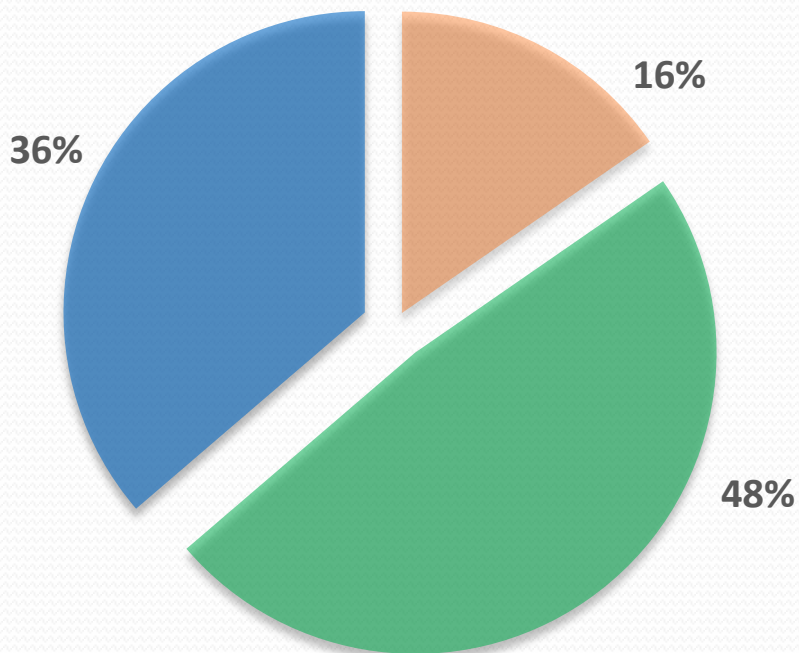


Bytový fond

- Vytápěná plocha cca 54 000 m²
- Průměr na byt 95 m²



■ Zateplený ■ Částečně zateplený ■ Nezateplený

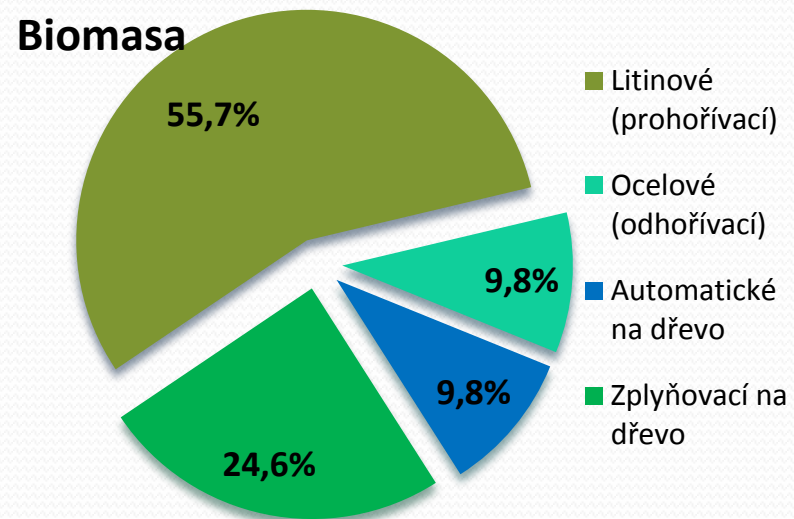
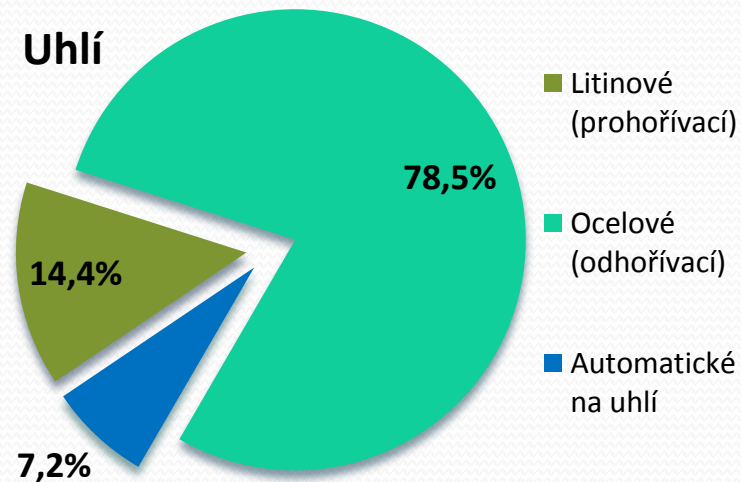
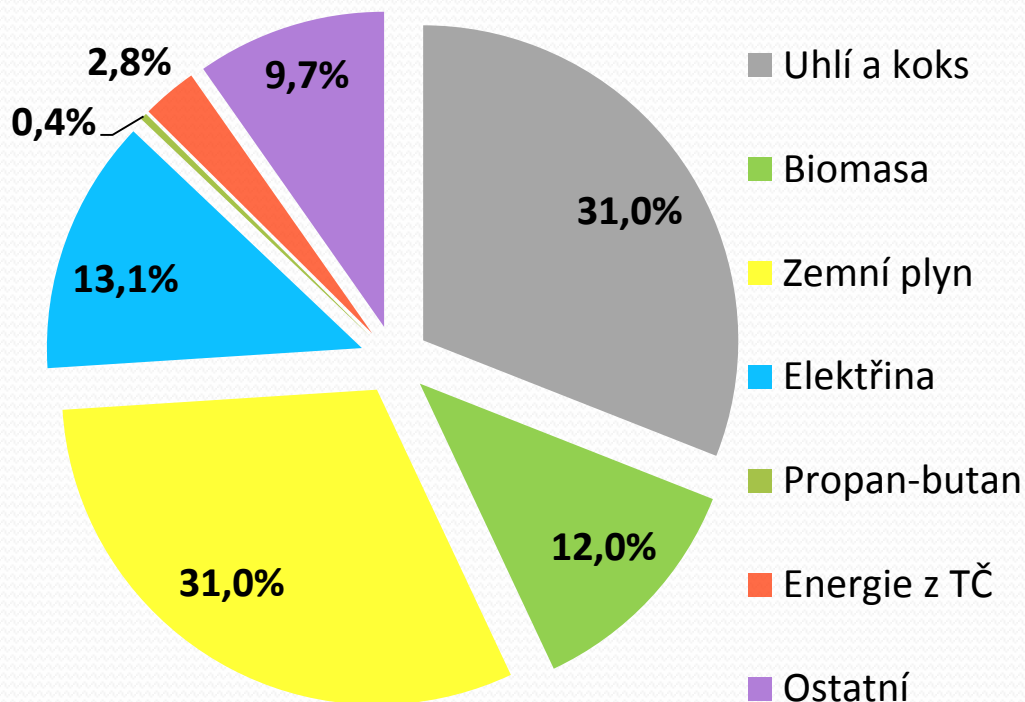


Vytápěná plocha.



Vytápění domácností

- Z tuhých paliv převažuje hnědé uhlí
- Vyšší podíl automatických kotlů

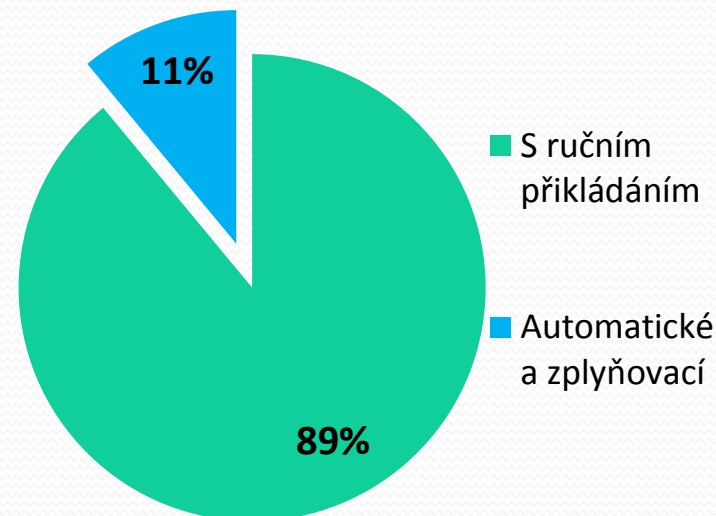
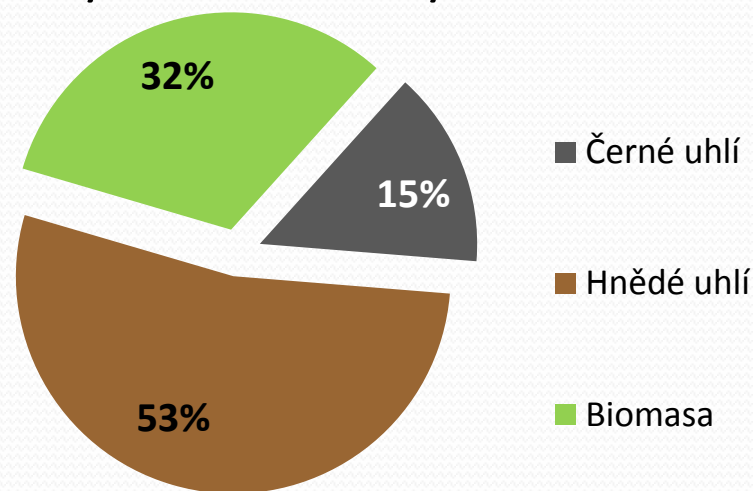
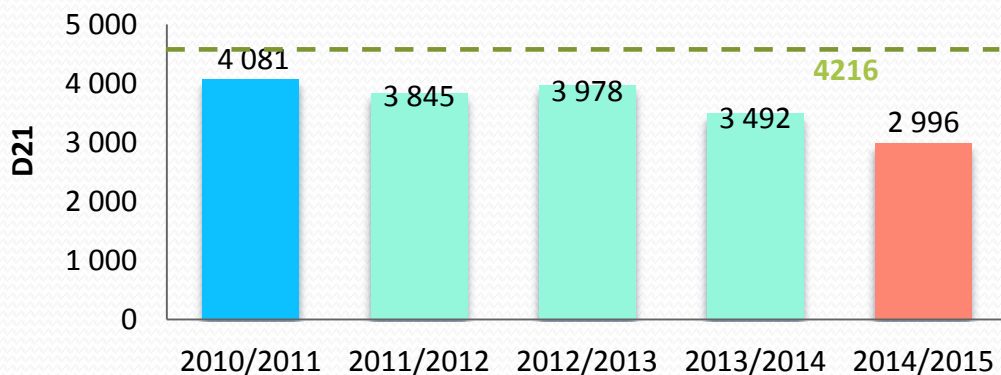




Spotřeba paliv

- 27% rozdíl mezi topnými sezónami 2010/2011 a 2014/2015.
- Data za období 2010/2011.

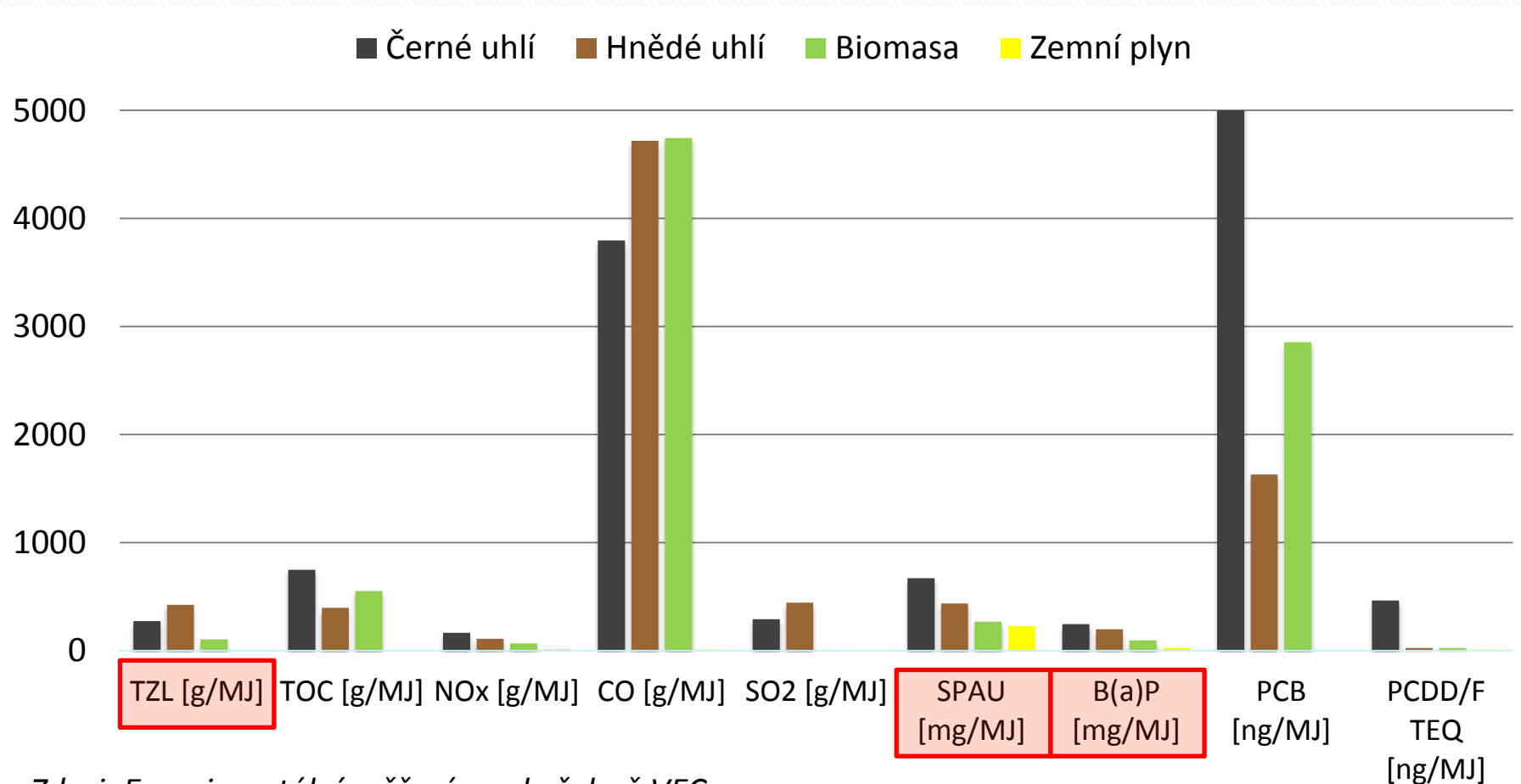
Palivo	Potřeba tepla [GJ]	Spotřeba paliva [kg]	Spotřeba paliva [m ³]
Černé uhlí	3 788	216 988	-
Hnědé uhlí	8 492	791 074	-
Biomasa	4 582	477 117	-
Zemní plyn	11 698	-	375 466
Celkem	28 681	1 488 011	375 466





Emisní faktory tradičních paliv

- Nejvíce problematické látky - TZL a PAU



Zdroj: Experimentální měření na zkušebně VEC

Emisní bilance obce

- Produkce znečišťujících látek z vytápění domácností

Palivo	TZL [t]	TOC [t]	NO _x [t]	CO [t]	SO ₂ [t]	ΣPAU 4 [kg]	B(a)P [kg]	PCB [g]	PCDD/F [g]
Celkem	8,3	13,9	3,2	122,0	8,1	14,9	5,2	73,3	3,5

Topná sezóna 2011/2012.

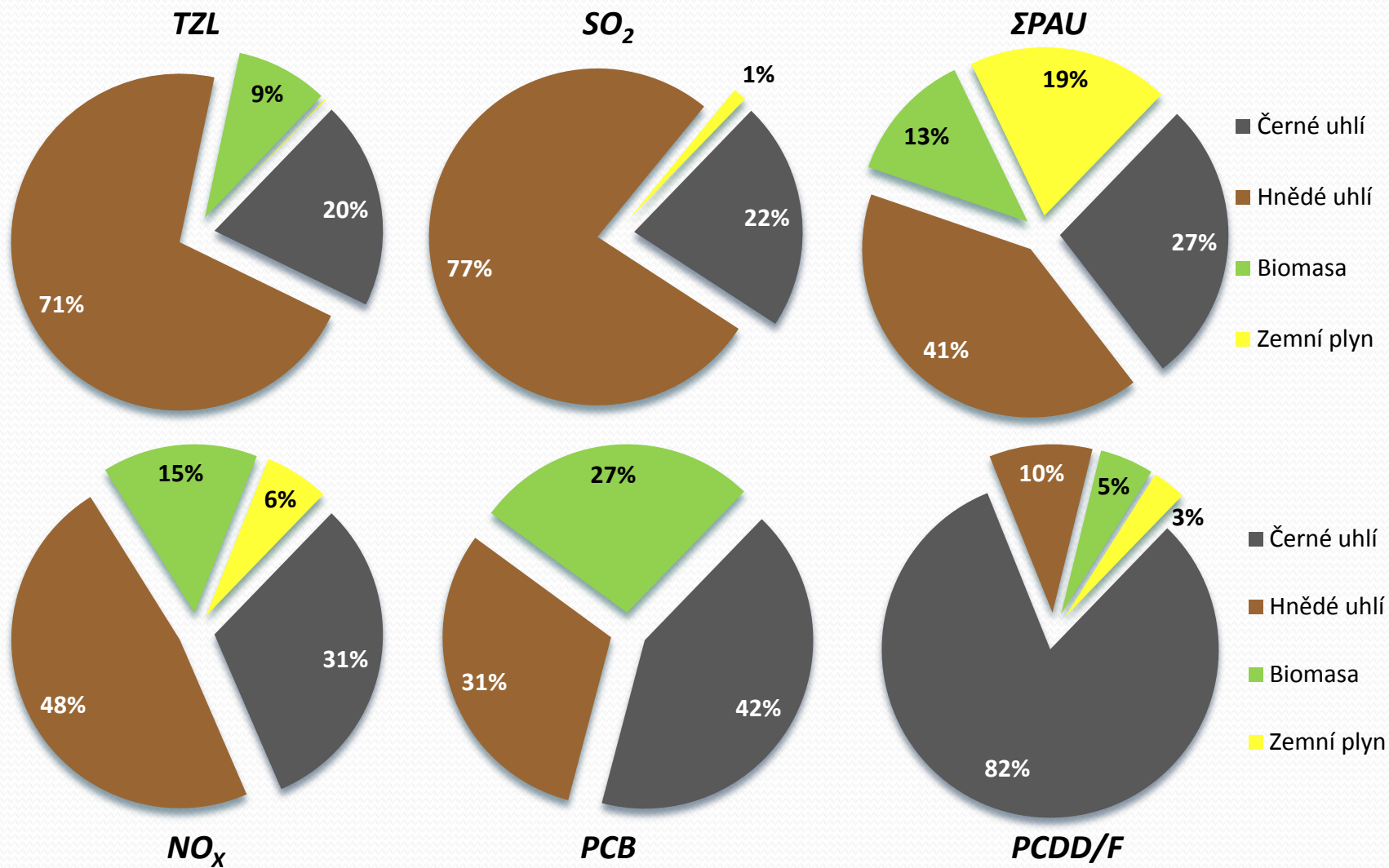
Pro srovnání Elektrárna Třebovice:

- Teplo pro 86 tisíc domácností.
- 93 tun TZL za celý rok 2011.



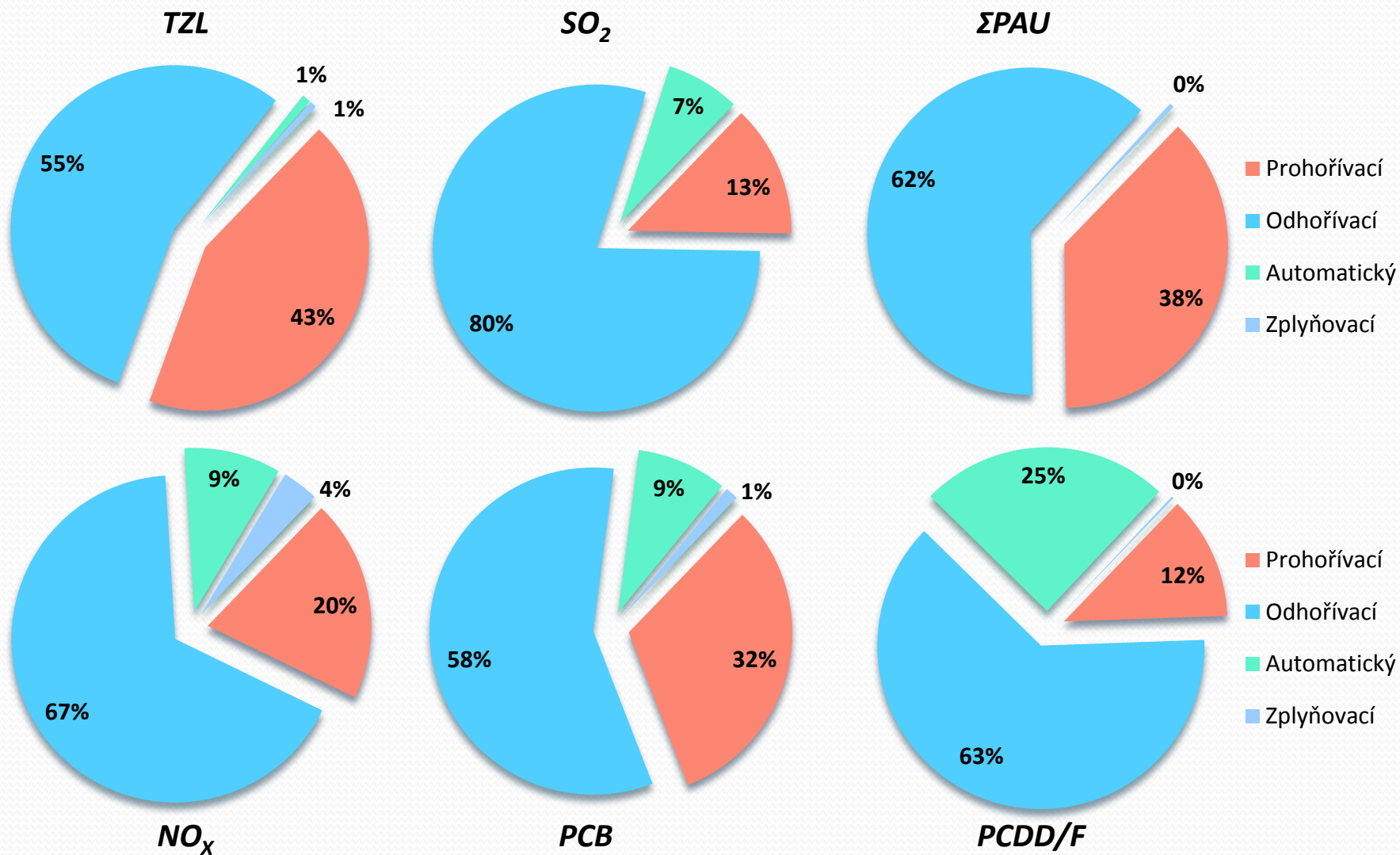


Příspěvek k emisi ZL dle paliva





Příspěvek k emisi ZL dle typu kotle





Co ovlivňuje emisní bilanci obce?

Skladba vytápěcích systémů

- elektrické topné systémy nezpůsobují lokální emise

Konstrukční řešení spalovacího zařízení

- jednoduché koncepce kotlů mají omezenou schopnost zachytu TZL a nižší účinnost

Druh paliva a jeho parametry

- obsah vody, popelovin, síry, chloru a jiných prvků má přímý vliv na množství emisí

Přístup obsluhy

- dávkování paliva, regulace vzduchu, požadovaná teplota v místnosti

Instalace a údržba

- spolupráce topného systému se zdrojem, odvod spalin

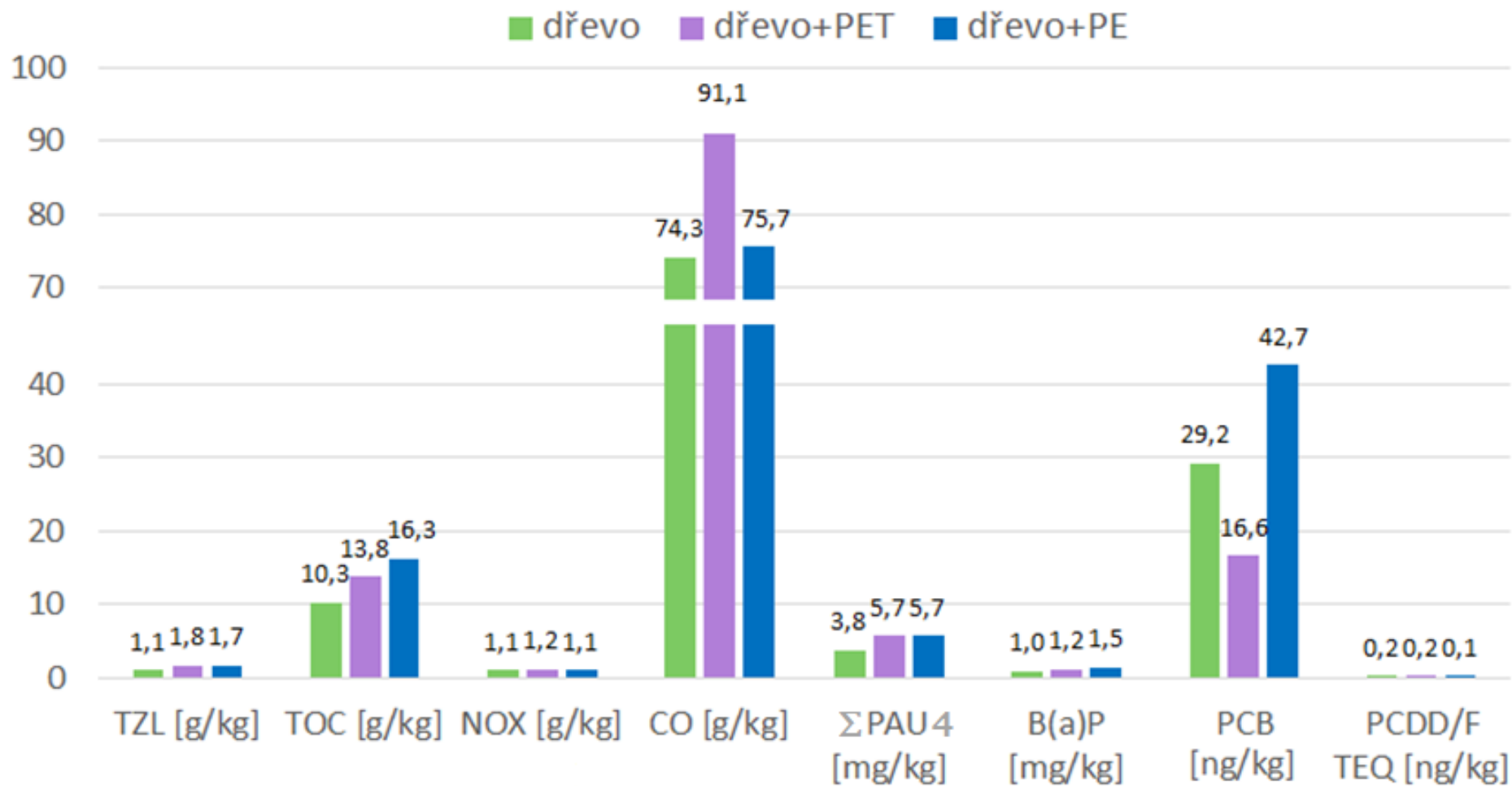
Klimatické podmínky

- určují potřebu tepla na vytápění



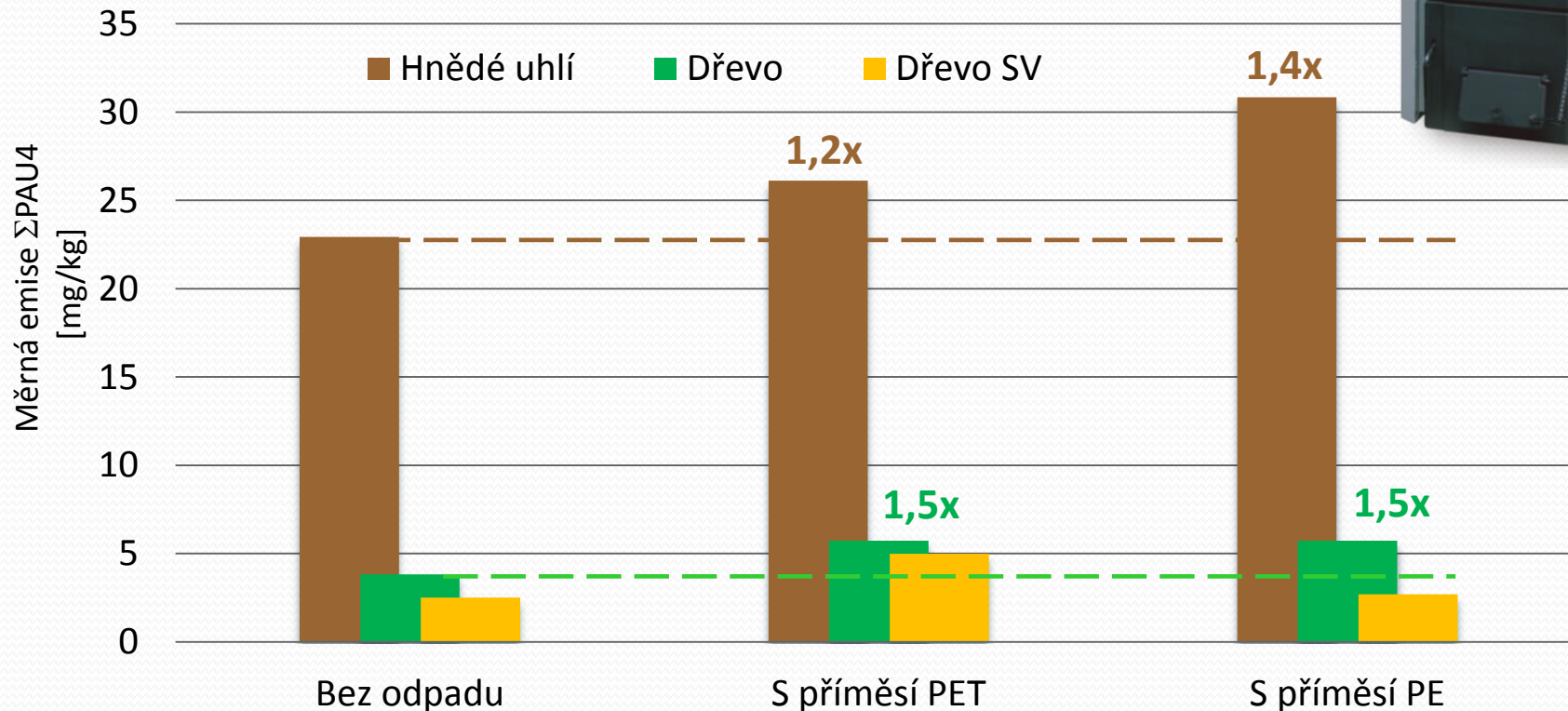
Měrné emise paliv s odpady

- Při jmenovitém výkonu





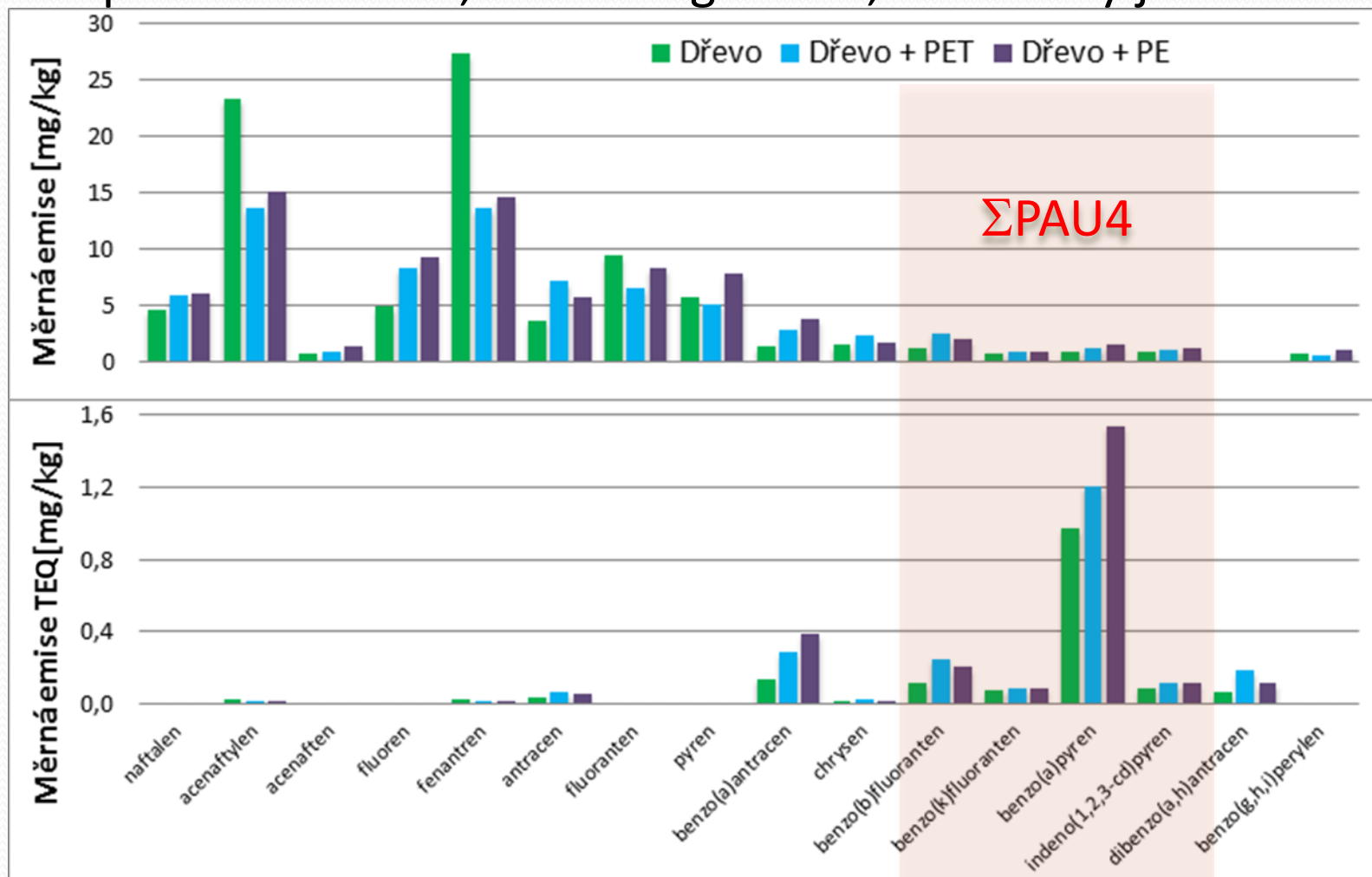
Měrné emise PAU u paliv s odpady





Měrné emise ZL ve skupině PAU

- 16 prioritních látek, 7 karcinogenních, 4 uváděny jako ΣPAU.



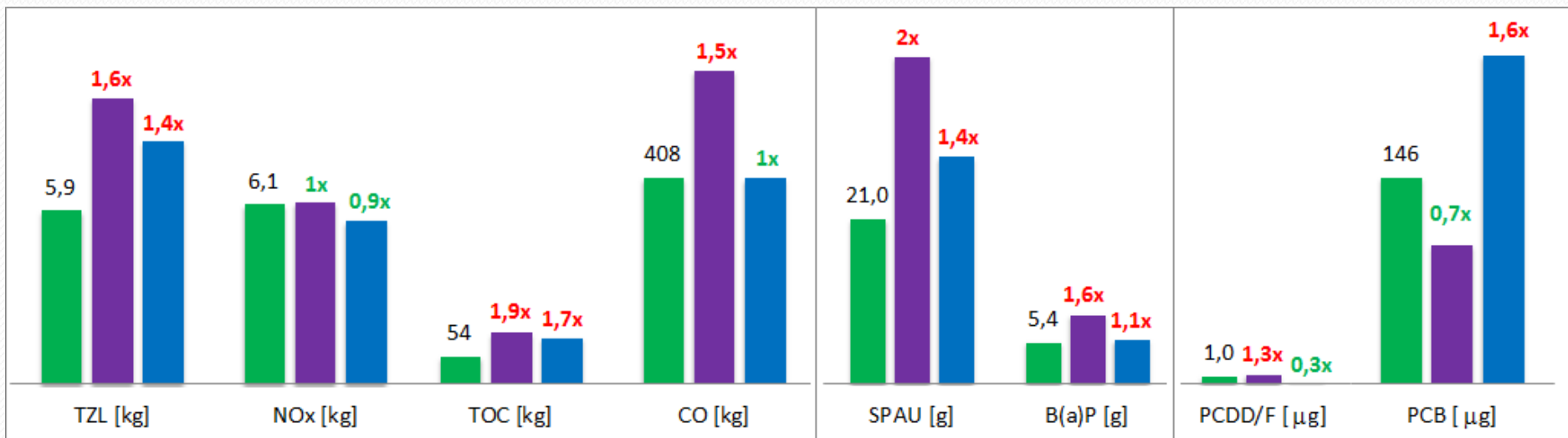


Dopad spoluspalování na kvalitu ovzduší

- Roční potřeba tepla na vytápění 60 GJ.
- Prohořivací kotel spalující dobře vysušené dřevo.
- Nižší spotřeba paliva při spoluspalování plastů.



■ Samotné dřevo ■ Dřevo s PET lahvemi ■ Dřevo s PE sáčky





Vliv výkonu kotle

- Hypotetická domácnost (60 GJ, prohořivací kotel, dřevo).
- Uvažováno s 56 % jmenovitého výkonu kotle.
- O 150°C nižší teplota odcházejících spalin při sníženém výkonu.
- O 11 % vyšší účinnost při sníženém výkonu.
- O 800 kg nižší spotřeba paliva při sníženém výkonu.

Výkon	TZL [kg]	TOC [kg]	NO _x [kg]	CO [kg]	SO ₂ [kg]	ΣPAU [g]	B(a)P [g]	PCB [mg]	PCDD/F [mg]
Jmenovitý	5,9	54,0	6,1	407,6	-	21,0	5,4	145,7	1,0
Snížený	31,3	162,8	3,5	598,5	-	14,3	3,8	133	0,4
Násobek	5x	3x	0,6x	1,5x	-	0,7x	0,7x	0,9x	0,4x

O₂ za kotlem 12 %. Dobře vysušené bukové dřevo, obsah vody 10 %.



Vliv spalovacího zařízení

- Hypotetická domácnost (60 GJ, hnědé uhlí).
- Litinový prohořivací vs. starší automatický (cca rok 2000, ET3).
- Jmenovitý výkon.
- 8% rozdíl v účinnosti = o 500 kg nižší spotřeba paliva.

Kotel	TZL [kg]	TOC [kg]	NO _x [kg]	CO [kg]	SO ₂ [kg]	ΣPAU [g]	B(a)P [g]	PCB [mg]	PCDD/F [mg]
Automatický	3,7	1,1	16,5	35,6	37,5	0,1	0,01	35,7	0,3
Prohořivací	111,2	169,8	8,8	519,2	31,1	90,5	40,1	281,7	5,3
Násobek	30x	148x	0,5x	15x	0,8x	960x	3500x	8x	17x

O₂ za kotlem 10 % (automatický) a 15 % (prohořivací). Hnědé uhlí o výhřevnosti 19,1 MJ/kg, obsah vody 25 %.

- Automatický kotel v emisní třídě 5 má ještě 3x přísnější mezní hodnotu emisí TZL a vyšší účinnost.



Opatření pro zlepšení situace

Snížení potřeby tepla na vytápění

- zateplení objektu, nižší teplota v interiéru

Používání kvalitního paliva

- vysušené dřevo, málo sirnaté uhlí, zemní plyn

Instalace moderního spalovacího zařízení

- automatický, zplyňovací nebo odhořivací kotel s vyšší emisní třídou

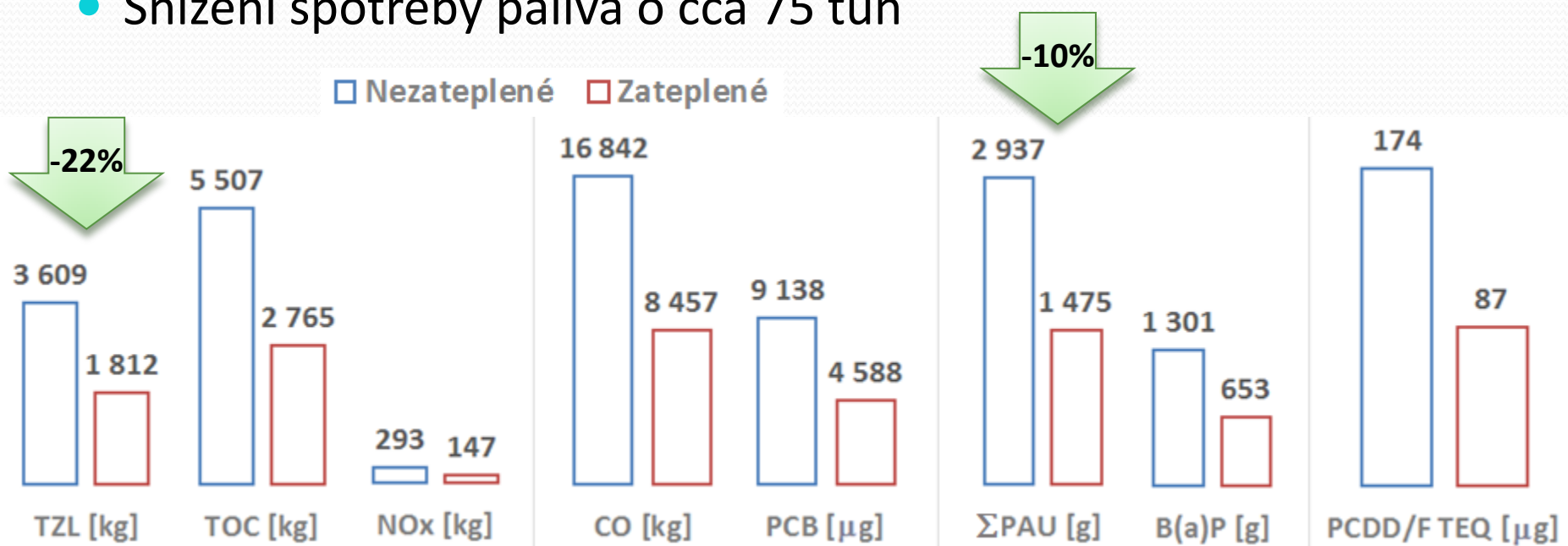
Vhodný provozní režim

- přikládání paliva, přísun spalovacího vzduchu, údržba



Zateplení objektů

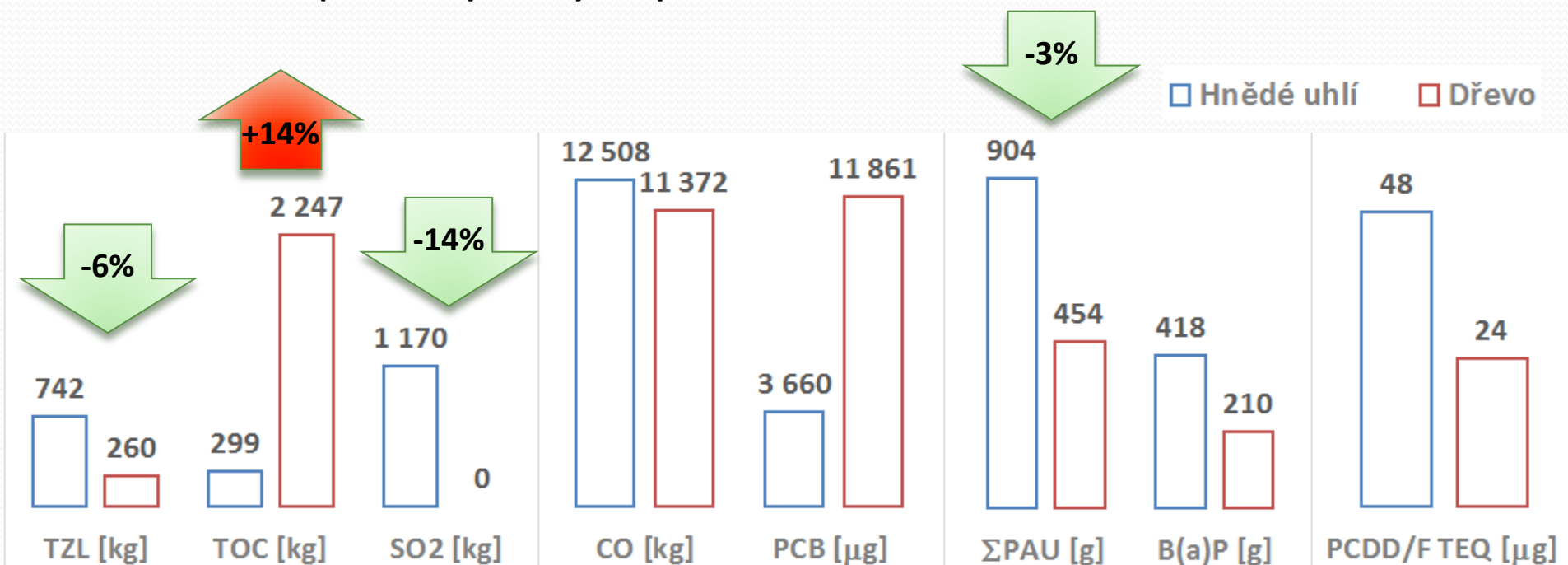
- Rozsah: 10 % dosud nezateplených RD (17)
- Před změnou: **potřeba tepla na vytápění 240 kWh/m²/rok**
- Po změně: **potřeba tepla na vytápění 120 kWh/m²/rok**
- Předpoklad: RD s prohořivacími kotli spalujícími HU
- Snížení spotřeby paliva o cca 75 tun





Ekologičtější palivo

- Rozsah: 20 rodinných domů s odhořivacím kotlem
- Před změnou: spalováno hnědé uhlí
- Po změně: spalováno vysušené dřevo
- Nárůst spotřeby tuhých paliv o cca 22 tun

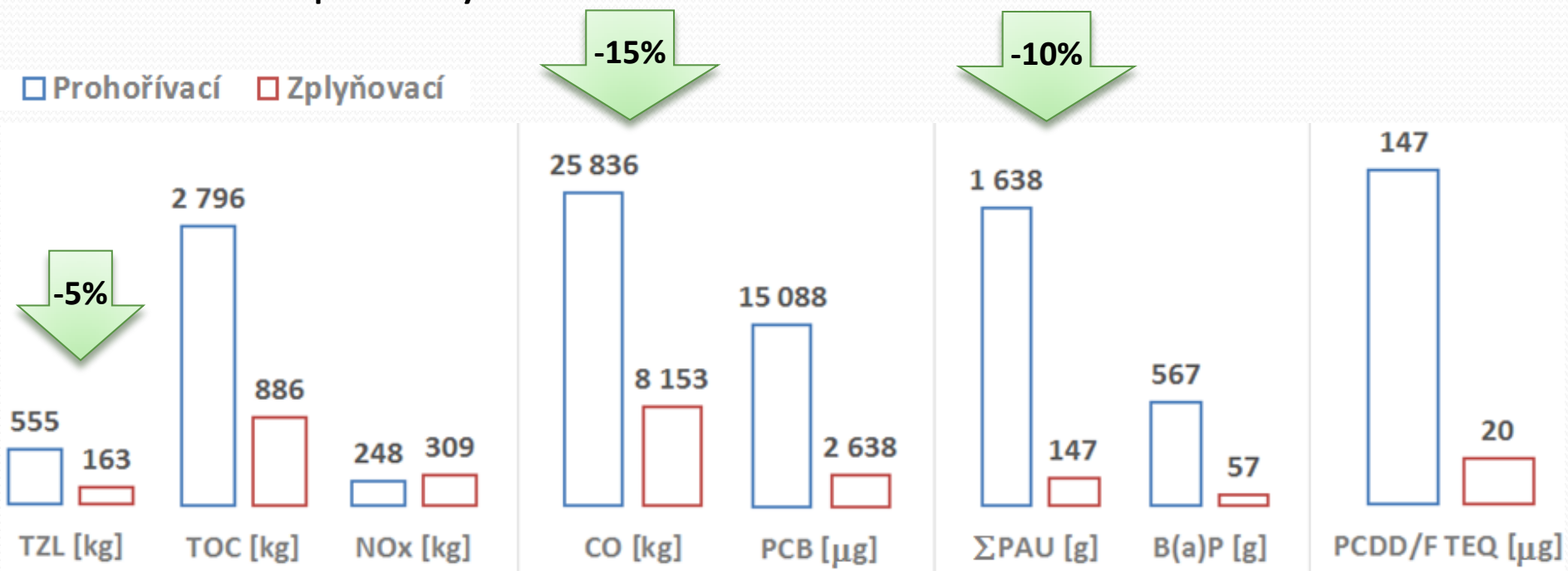




Moderní kotel (biomasa)

- Rozsah: 34 rodinných domů spalujících dřevo
- Před změnou: v prohořivacím kotli
- Po změně: ve zplyňovacím kotli
- Snížení spotřeby dřeva o cca 70 tun

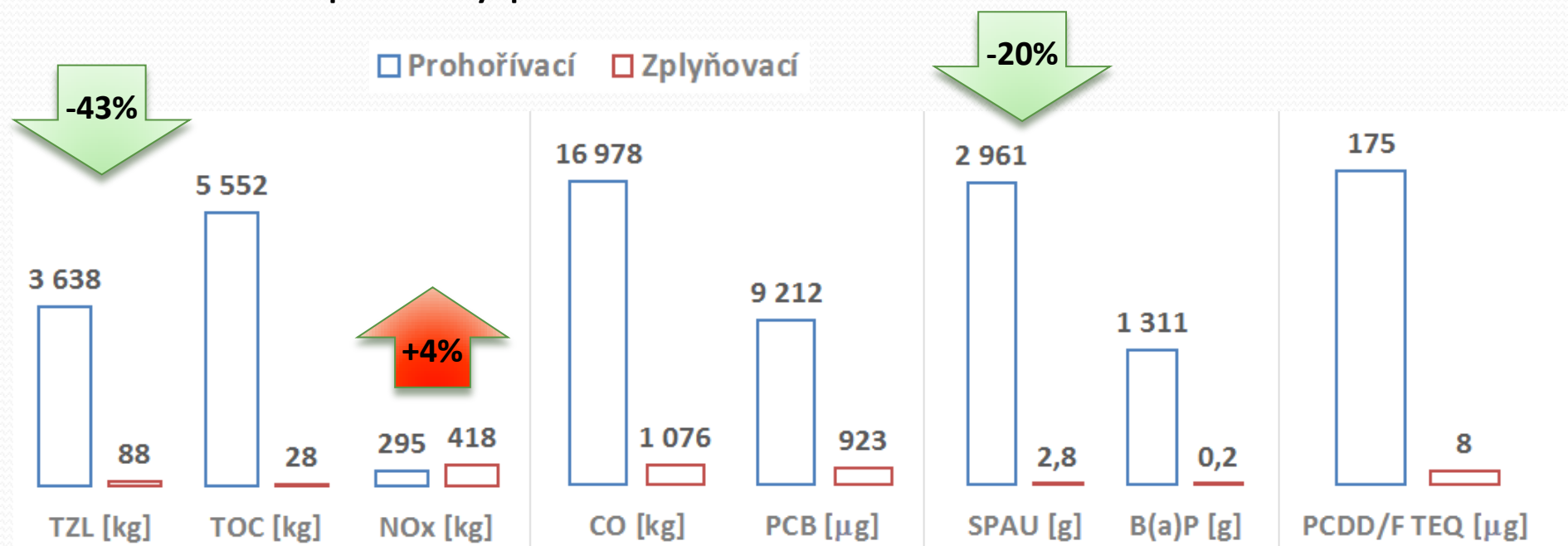
□ Prohořivací □ Zplyňovací





Moderní kotel (hnědé uhlí)

- Rozsah: 20 rodinných domů spalujících HU
- Před změnou: v prohořivacím kotli
- Po změně: v automatickém kotli
- Snížení spotřeby paliva o cca 45 tun





Závěr

Spoluspalování plastů

- prokazatelně vyšší emise u všech škodlivin – očekávání více pesimistická
- vyšší toxicita spalin

Palivo určující činitel zejména v případě TZL a SO₂

- ale uhlí spálené v moderním kotli bude lepší, než dřevo ve starém kotli
- vysoká vlhkost paliva = vyšší spotřeba = vyšší emise

Provoz kotle

- násobně vyšší emise při sníženém výkonu hlavně u kotlů s ručním přikládáním

Znečišťující látky

- potíže způsobují především prachové částice a PAU
- dioxiny se nejeví jako zásadní problém

Děkuji za pozornost



*Projekt je realizován v rámci OP Slovenská republika – Česká republika,
který je spolufinancován z Evropského fondu pro regionální rozvoj*

