



ČESKÝ
HYDROMETEOROLOGICKÝ
ÚSTAV

Metodika inventarizace emisí ze spalování paliv v domácnostech

M. MODLÍK¹, A. BUFKA², F. HOPAN³, J. HORÁK³

¹ČHMÚ, Oddělení emisí a zdrojů

²MPO, Oddělení analýz a datové podpory koncepcí

³VŠB, Výzkumné energetické centrum



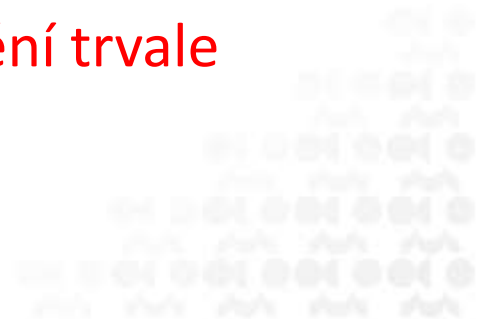
Motivace a cíl

- revize emisních inventur v roce 2017 podle Směrnice Evropského parlamentu a Rady (EU) 2016/2284
 - nekompletnost emisní inventury
 - sjednocení údajů reportingu podle CLRTAP a UNFCCC
- statistické šetření ENERGO 2015
 - potvrdila se vysoká spotřeba palivového dřeva
 - vyšší spotřeba černého uhlí (dovozy)



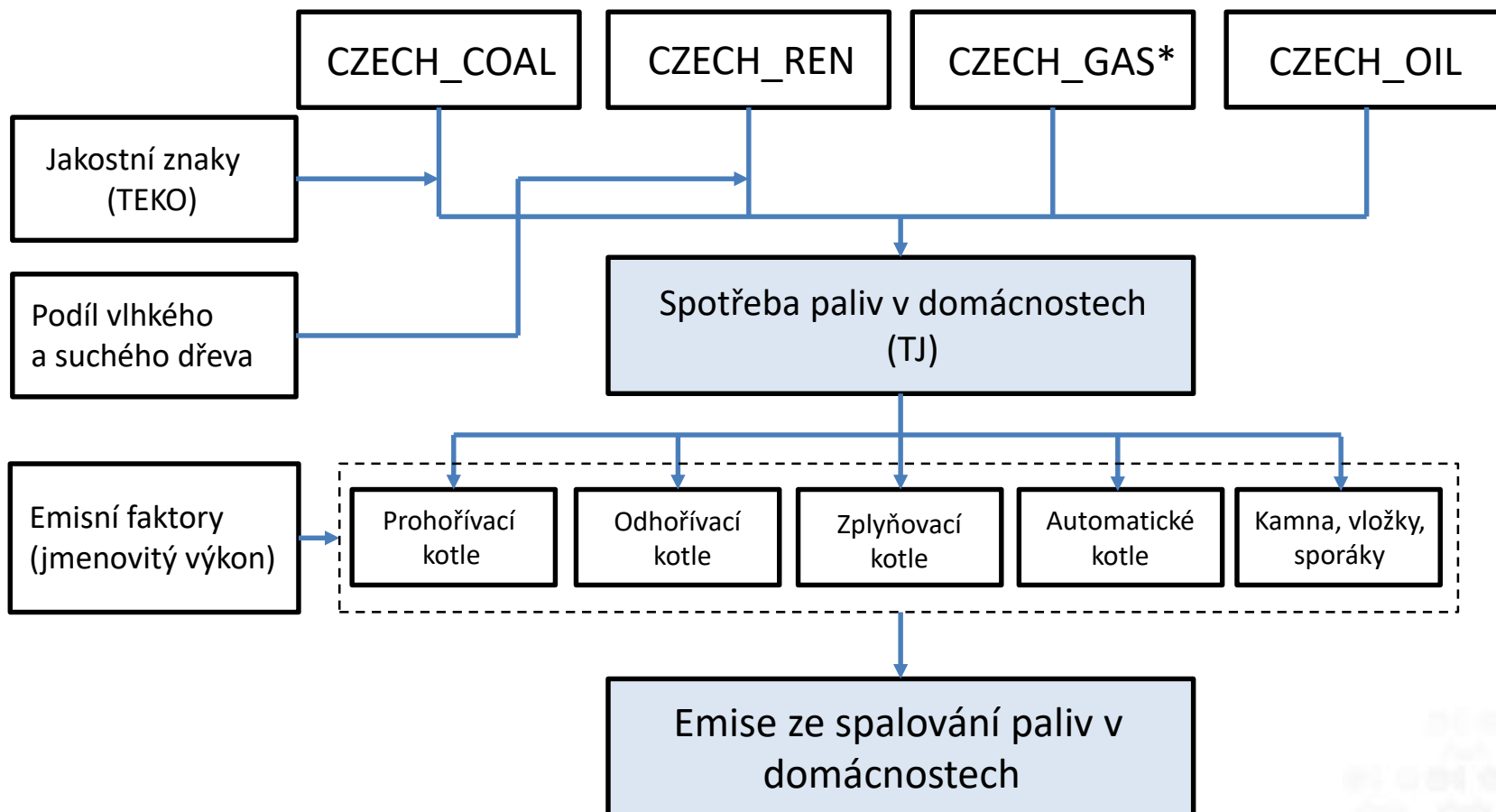
Přístupy k inventarizaci emisí

- **metodika CLRTAP** (Tier 2)
 - spotřeba paliv podle EUROSTAT
 - národní EF (jmenovitý výkon)
 - charakteristika:** kompletnost (vytápění, příprava teplé vody, vaření), bez územního rozdělení
 - použití:** mezinárodní reporting, NPSE, Ročenka ČHMÚ
- **model – ENERGO 2015** (bottom-up přístup)
 - výpočet spotřeby paliv
 - národní EF
 - a) jmenovitý výkon
 - b) poměr jmenovitého a sníženého výkonu 15/85 %
 - charakteristika:** zahrnuje pouze emise z vytápění trvale obydlených bytů, emise na úrovni ZUJ/ZSJ
 - použití:** PZKO, modelování, ÚEK



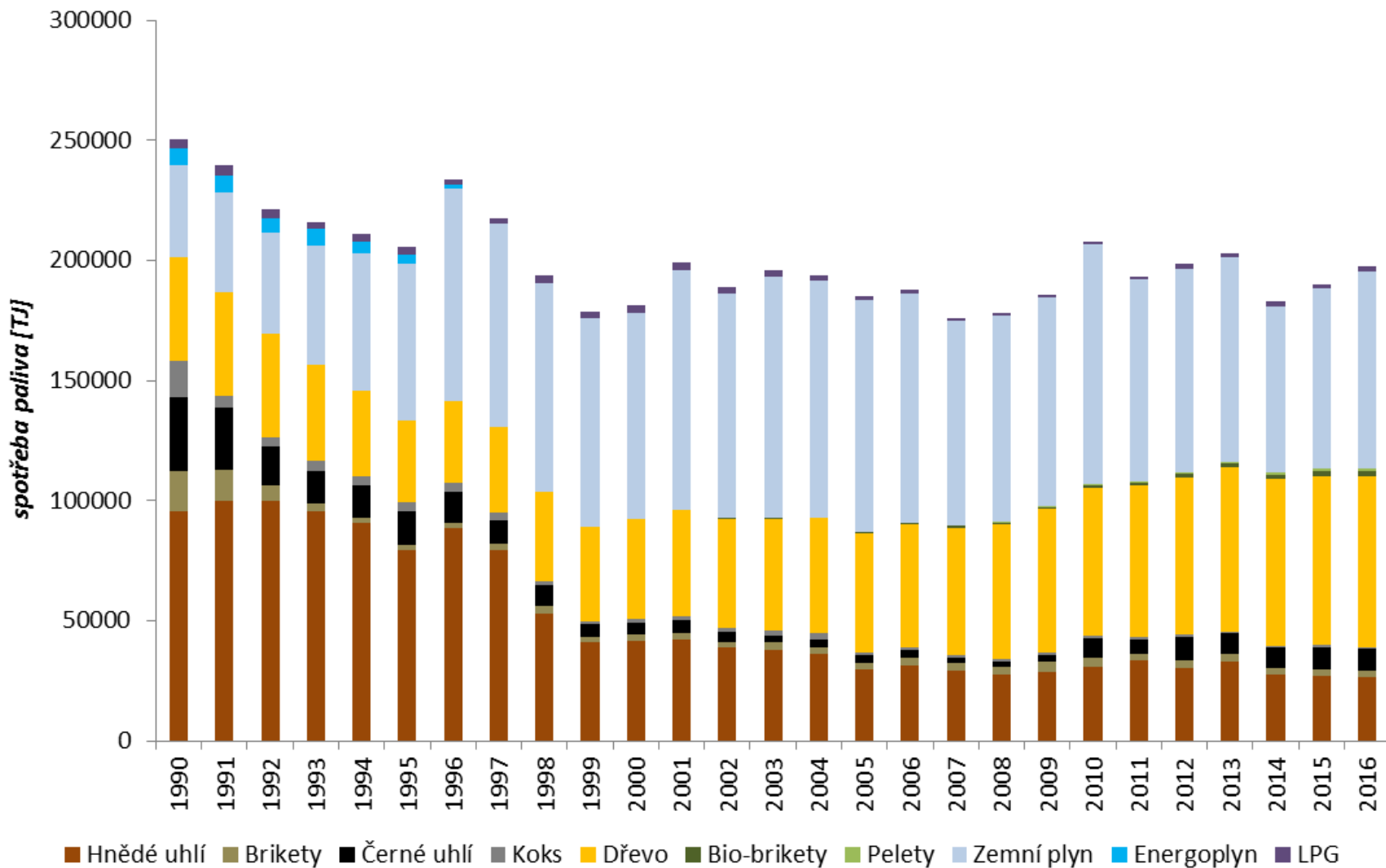
Metodika CLRTAP

IEA – EUROSTAT – UNECE Energy Questionnaire



*přepoččet spotřeby plynu v TJ spalného tepla na spotřebu v TJ výhřevnosti

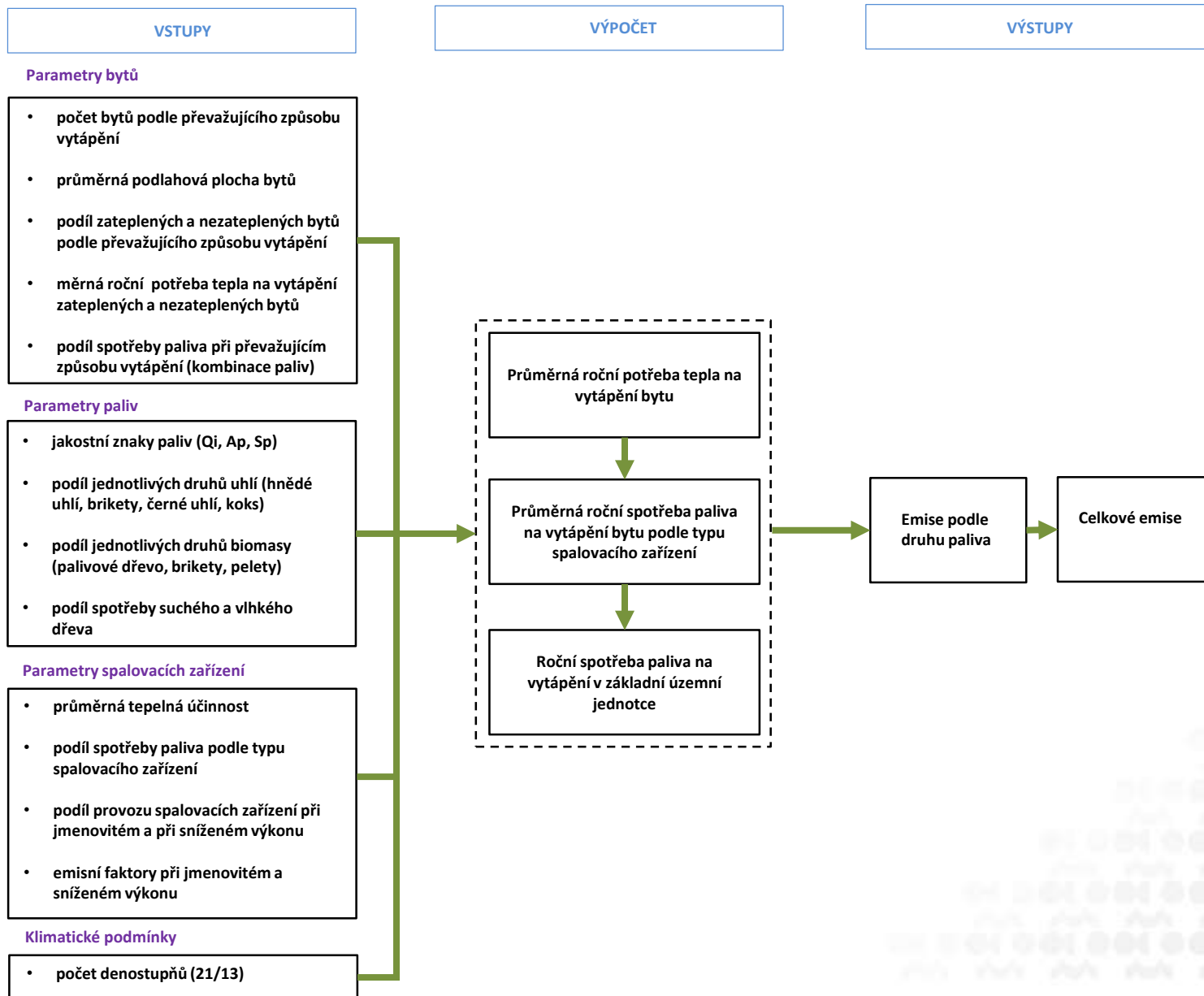
Spotřeba paliv v domácnostech



Podíly spotřeby paliv podle typu spalovacího zařízení, 2015

Typ paliva		Typ spalovacího zařízení				
Skupina paliv	Palivo	Prohořivací kotle	Odhořivací kotle	Automatické kotle	Zplyňovací kotle	Kamna, vložky, sporáky
		%	%	%	%	%
Uhlí	Hnědé uhlí	28,10	42,12	18,17	6,39	5,22
	Brikety	56,01	25,85	2,93	3,05	12,16
	Černé uhlí	60,35	19,12	11,85	4,10	4,58
	Koks	88,06	10,13	0,37	0,00	1,44
Biomasa	Dřevo - suché	35,46	22,02	1,98	12,96	27,59
	Dřevo - vlhké	36,15	17,89	1,48	8,94	35,55
	Bio-brikety	20,12	11,91	2,80	7,75	57,42
	Pelety	0,81	0,92	41,32	0,00	56,95

Model – ENERGO 2015



SLDB vs. ENERGO

- SLDB - **převažující** způsob vytápění a zdroj energie používané k vytápění
- ENERGO 2015 => **45,1 %** bytů v **RD** a 4,8 % bytů v BD používá k vytápění **dva a více druhů paliv**
- Z porovnání údajů SLDB a ENERGO 2015 vyplynulo:
 - **respondenti, kteří vytápí byty zemním plynem nebo elektřinou, uvádějí tento způsob vytápění v SLDB jako převažující bez ohledu na skutečnost**



Kombinace paliv podle převažujícího způsobu vytápění bytů v rodinných domech, 2015

Převažující způsob vytápění	Počet bytů	CZT	Zemní plyn	Elektrřina	Uhlí, koks, uhelné brikety	Biomasa
		%	%	%	%	%
CZT	9965	82,4	-	-	5,4	12,2
Biomasa	284183	-	-	-	11,9	88,1
Elektrřina	224130	-	-	44,4	16,2	39,3
Tepelná čerpadla	29185	-	-	68,7	11,7	19,6
Uhlí, koks, uhelné brikety	291456	-	-	-	78,5	21,5
Zemní plyn	1033230	-	74,0	-	4,7	21,4

Průměrná roční potřeba tepla na vytápění bytu

- hodnoty v kWh/m²/rok stanoveny podle normy **TNI 73 0331 (D21 = 3959)**; databáze ISZÚ; RD (184/157), BD-P (100/84), BD-N (155/131)
- efekt zateplení stěn odvozen z ENERGO 2015 (**RD = 14,3 %**, **BD = 15,7 %**)

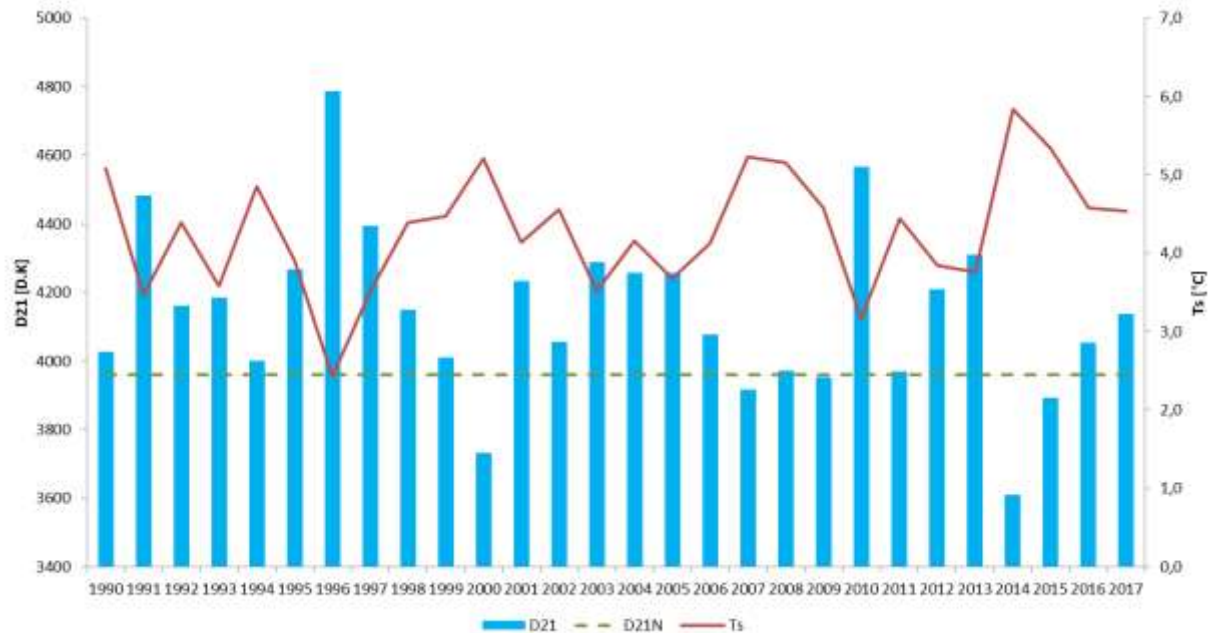
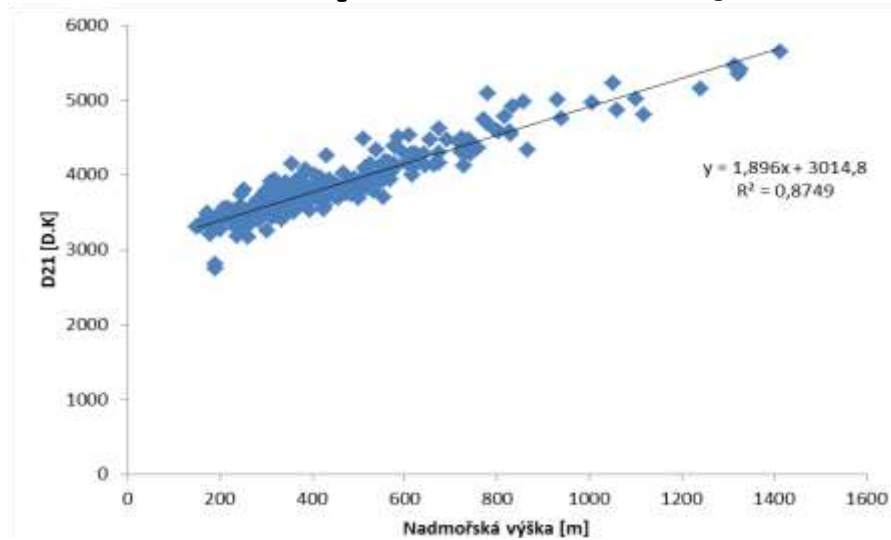
Rodinné domy

Převažující zdroj energie k vytápění bytů	K _{ins}	K _{nins}
	%	%
Energie z kotelny mimo dům	34,6	65,4
Zemní plyn	39,5	60,5
Elektřina	46,1	53,9
Uhlí, koks, uhelné brikety	18,3	81,7
Dřevo, dřevěné brikety, pelety	24,7	75,3
Topné oleje, nafta	39,5	60,5
Propan-butan	39,5	60,5
Energie z tepelných čerpadel	75,8	24,2

Bytové domy

Převažující zdroj energie k vytápění bytů	K _{ins}	K _{nins}
	%	%
Energie z kotelny mimo dům	67,8	32,2
Zemní plyn	31,1	68,9
Elektřina	26,7	73,3
Uhlí, koks, uhelné brikety	13,4	86,6
Dřevo, dřevěné brikety, pelety	13,4	86,6
Topné oleje, nafta	31,1	68,9
Propan-butan	31,1	68,9
Energie z tepelných čerpadel	85,5	14,5

Denostupně – D(21/13)

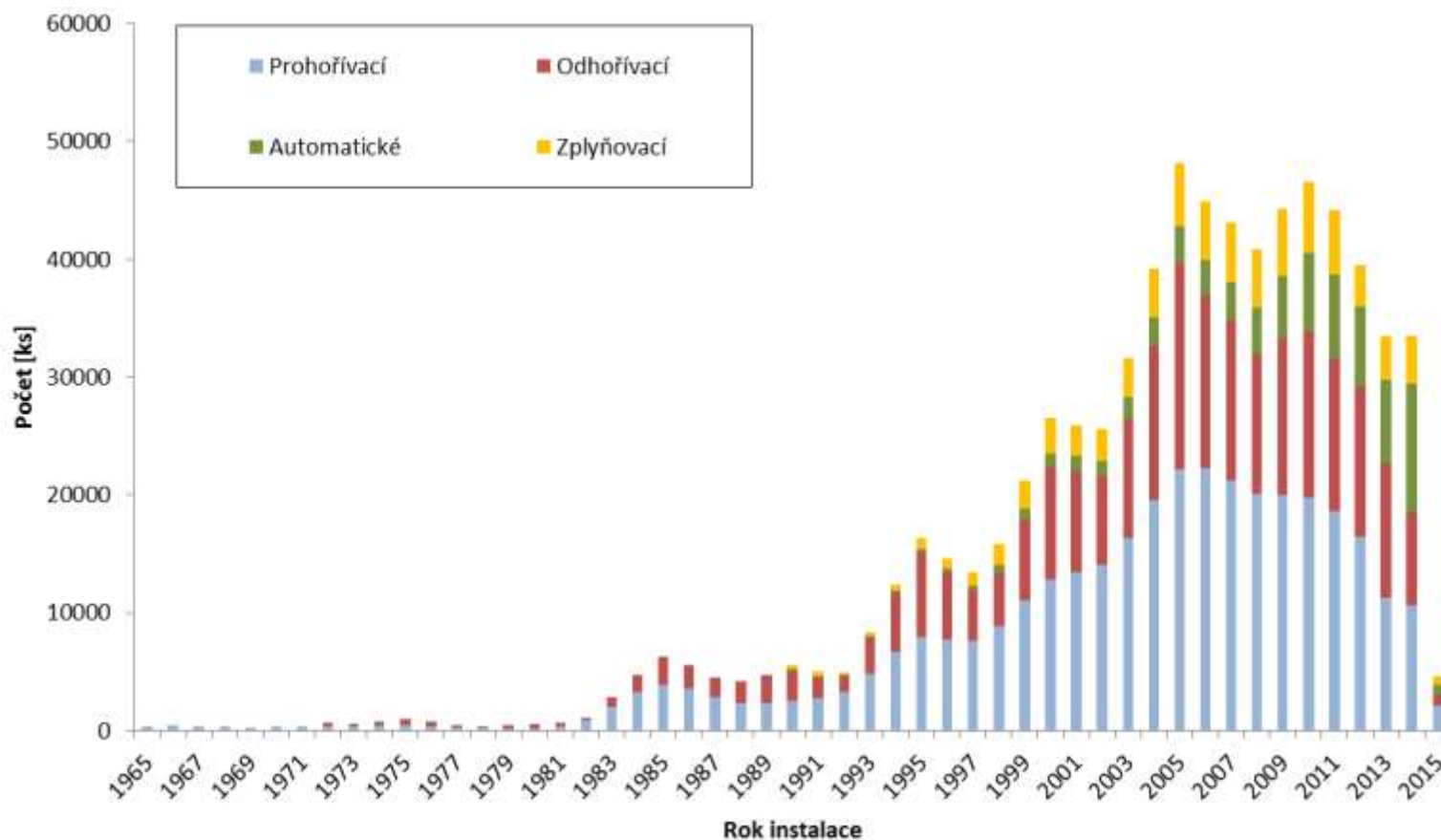


Tepelná účinnost

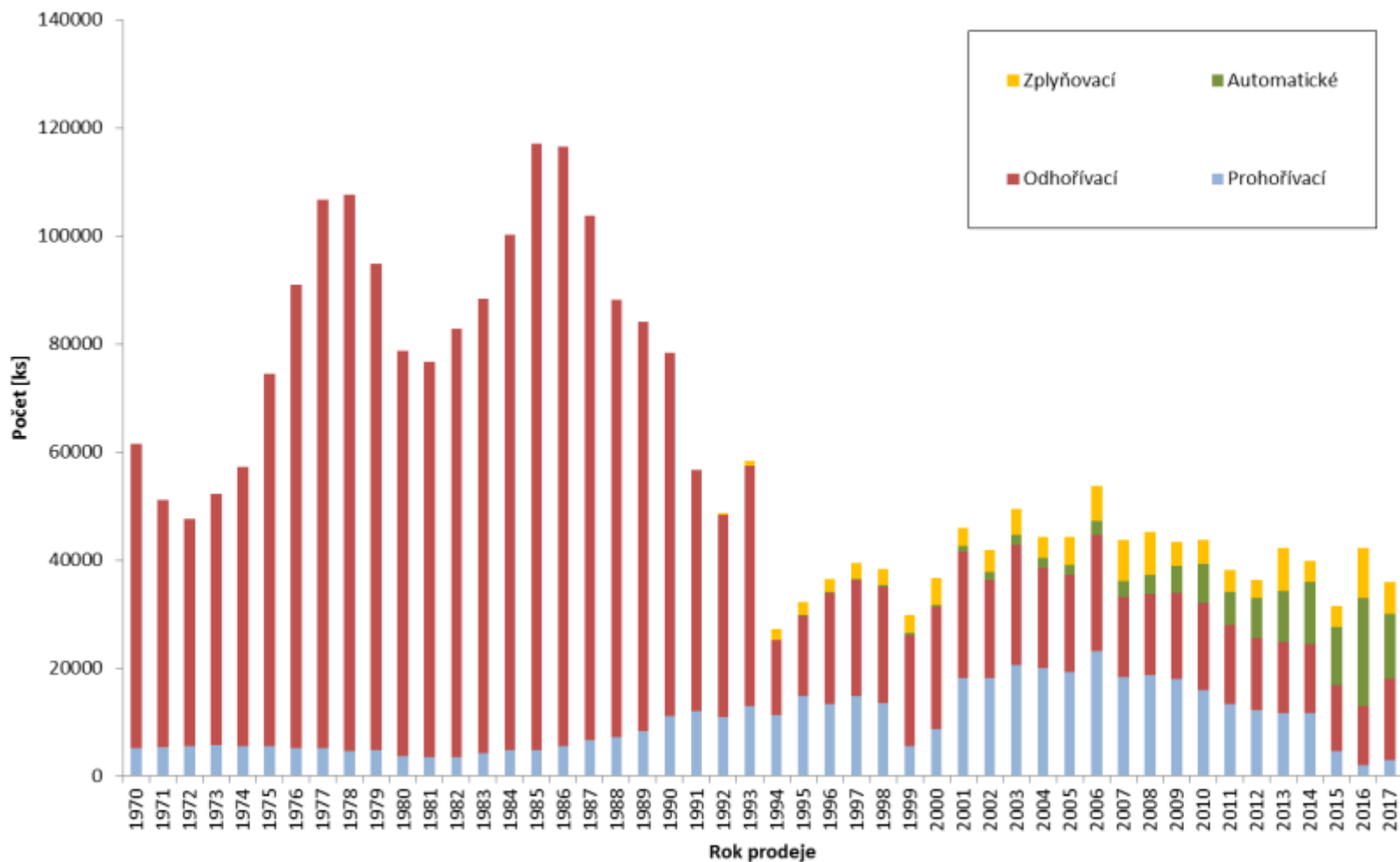
Typ paliva		Typ spalovacího zařízení						
Skupina paliv	Palivo	Prohořivací kotle	Odhořivací kotle	Automatické kotle	Zplyňovací kotle	Kamna, vložky, sporáky	Obecně	
Uhlí	Hnědé uhlí	0,71	0,75	0,84	0,79	0,71		
	Uhelné brikety	0,72	0,82	0,84	0,79	0,72		
	Černé uhlí	0,78	0,82	0,92	0,81	0,78		
	Koks	0,78	0,82	0,92	0,81	0,78		
Biomasa	Dřevo - vlhké	0,73	0,73	0,88	0,80	0,73		
	Dřevo - suché	0,63	0,72	0,88	0,70	0,63		
	Bio-brikety	0,73	0,73	0,88	0,80	0,73		
	Pelety	0,73	0,73	0,88	0,80	0,73		
-	Zemní plyn							0,94
-	Propan-butan							0,88
-	Topné oleje, nafta						0,88	

Spalovací zařízení na pevná paliva v roce 2015 (v provozu)

- 788728 kotlů (374380 prohořivací, 261509 odhořivací, 79988 zplyňovací, 72851 automatické)
- 514890 lokálních topidel

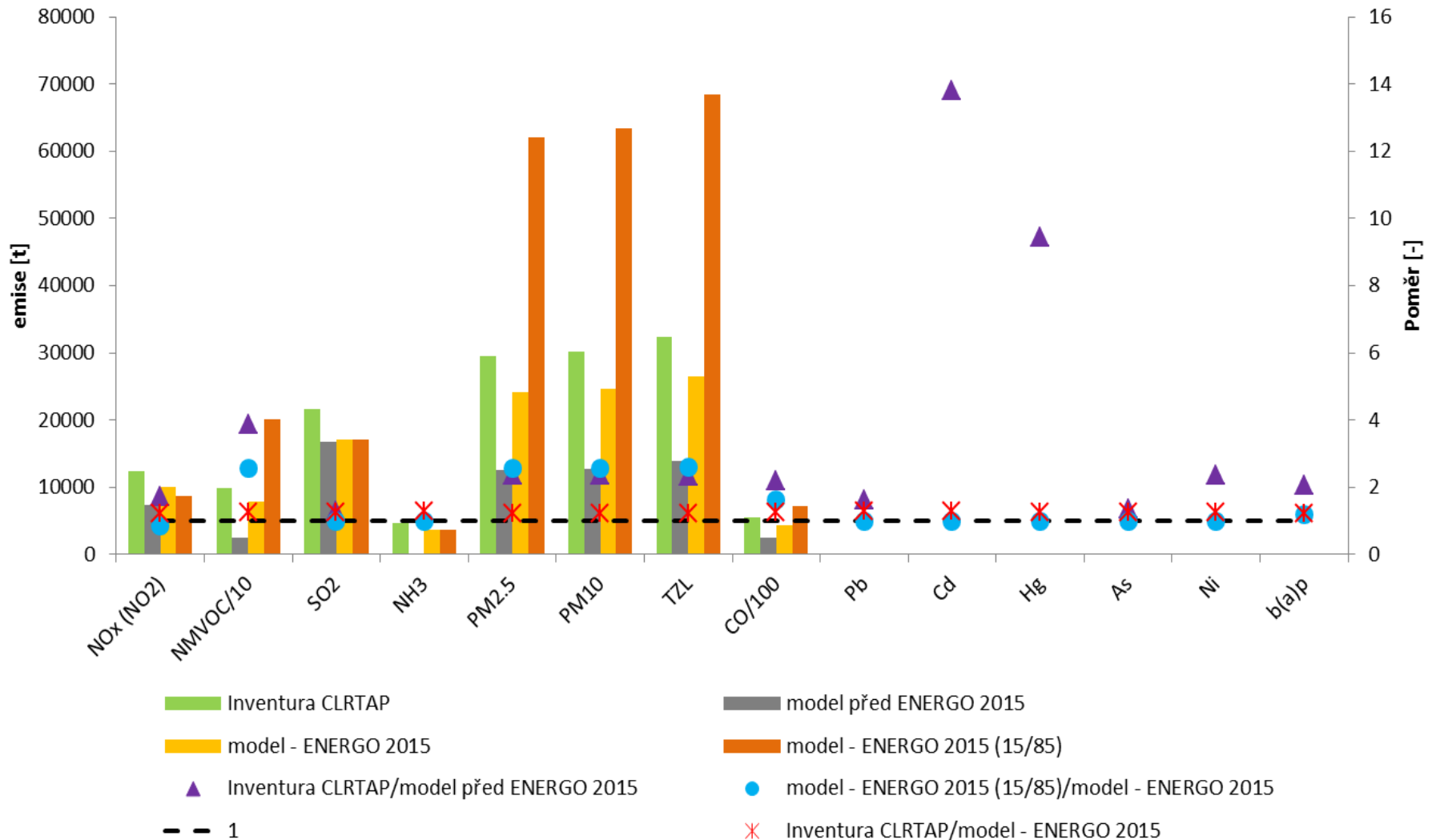


Prodej kotlů na pevná paliva

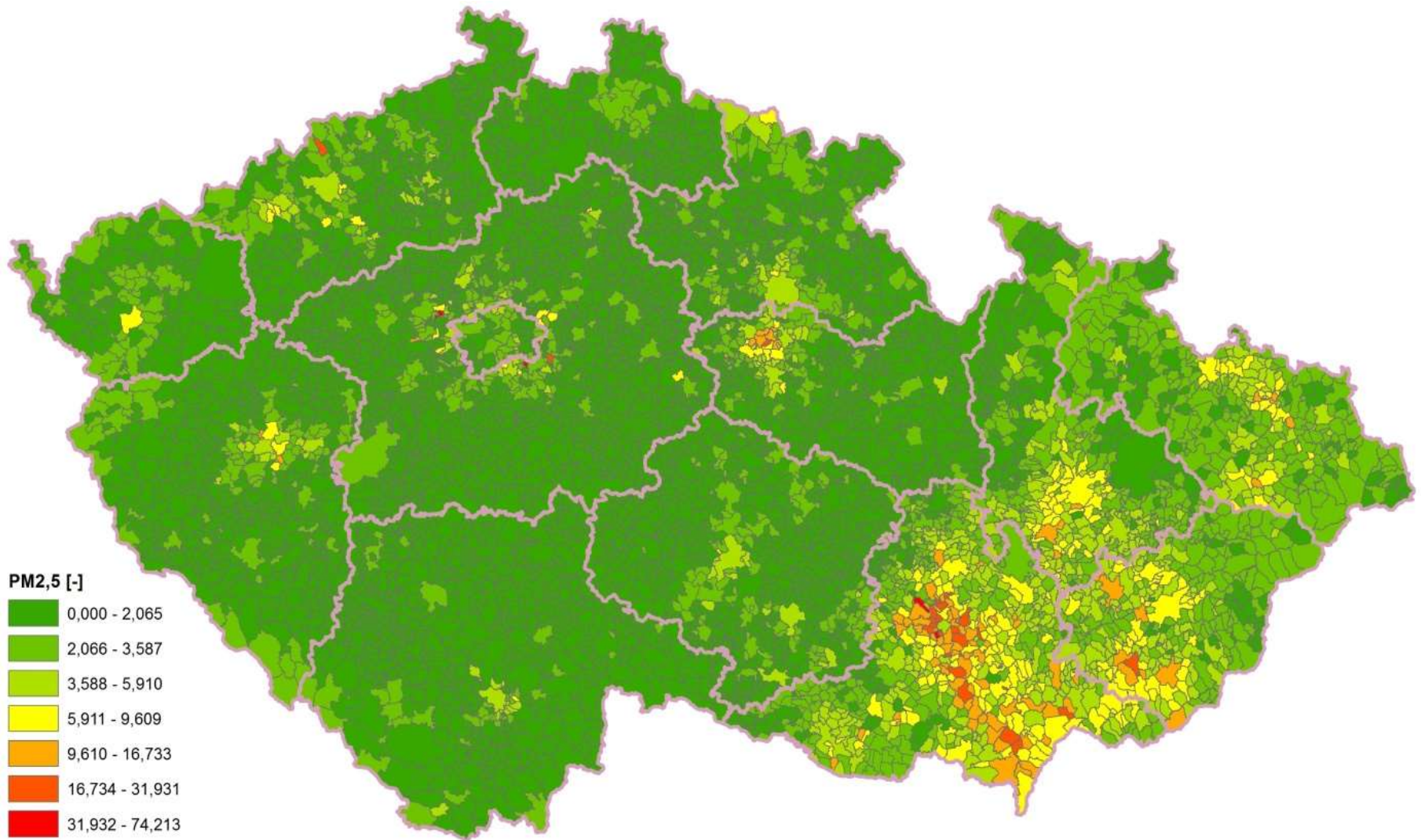


Zdroj: APTT, MPO

Porovnání výsledků pro rok 2015

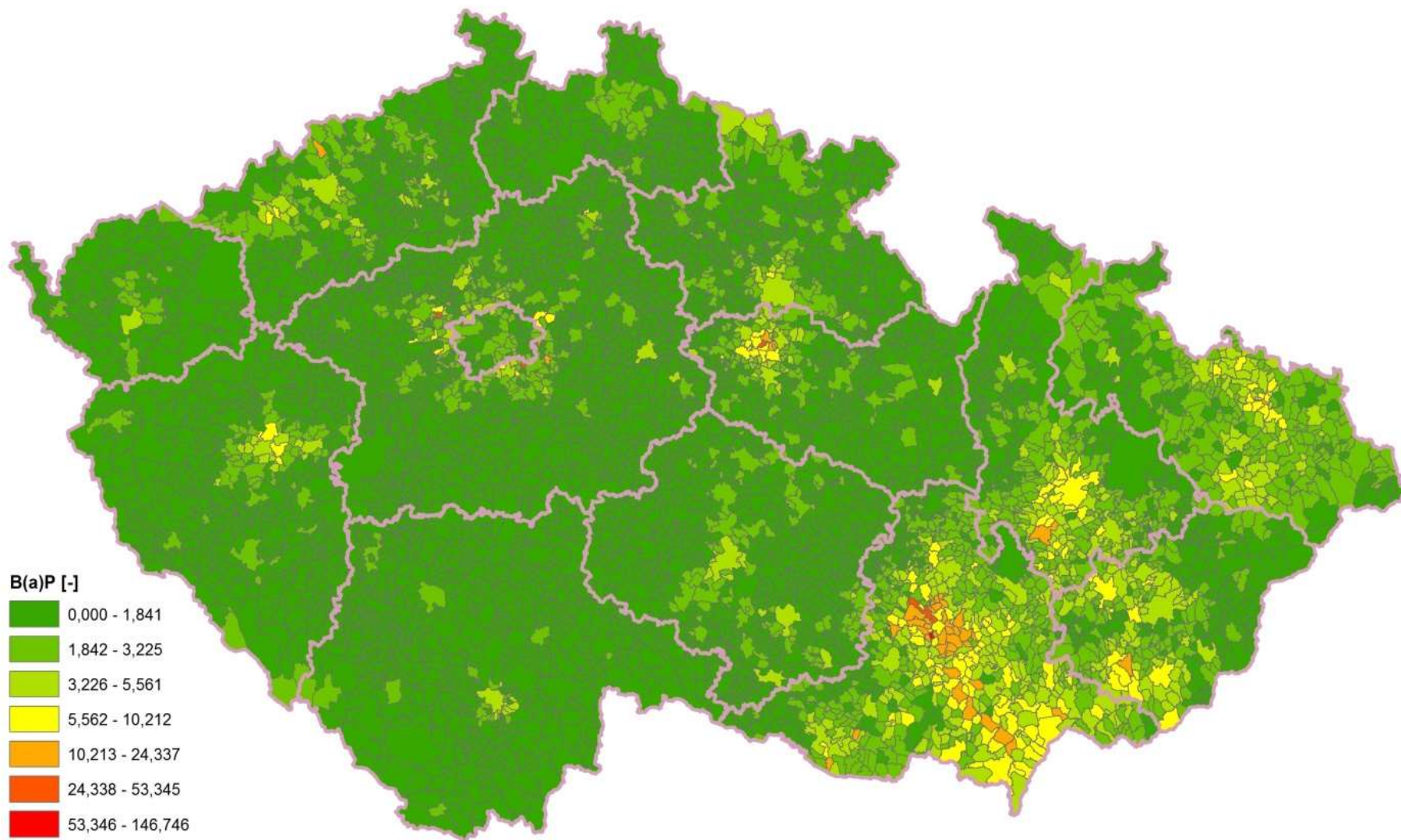


PM_{2,5}
model – ENERGO 2015/model – před ENERGO 2015



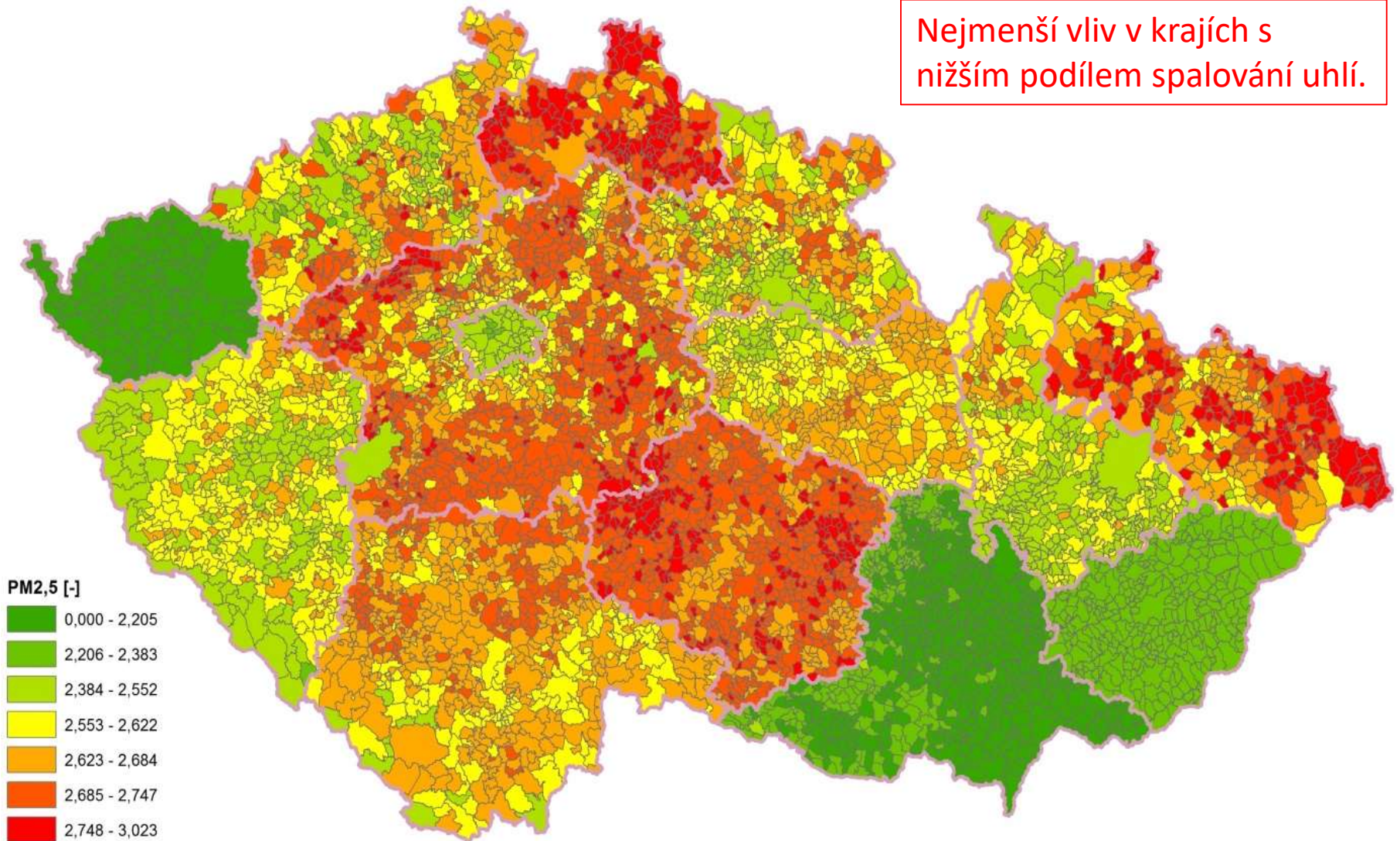
BaP

model – ENERGO 2015/model – před ENERGO 2015



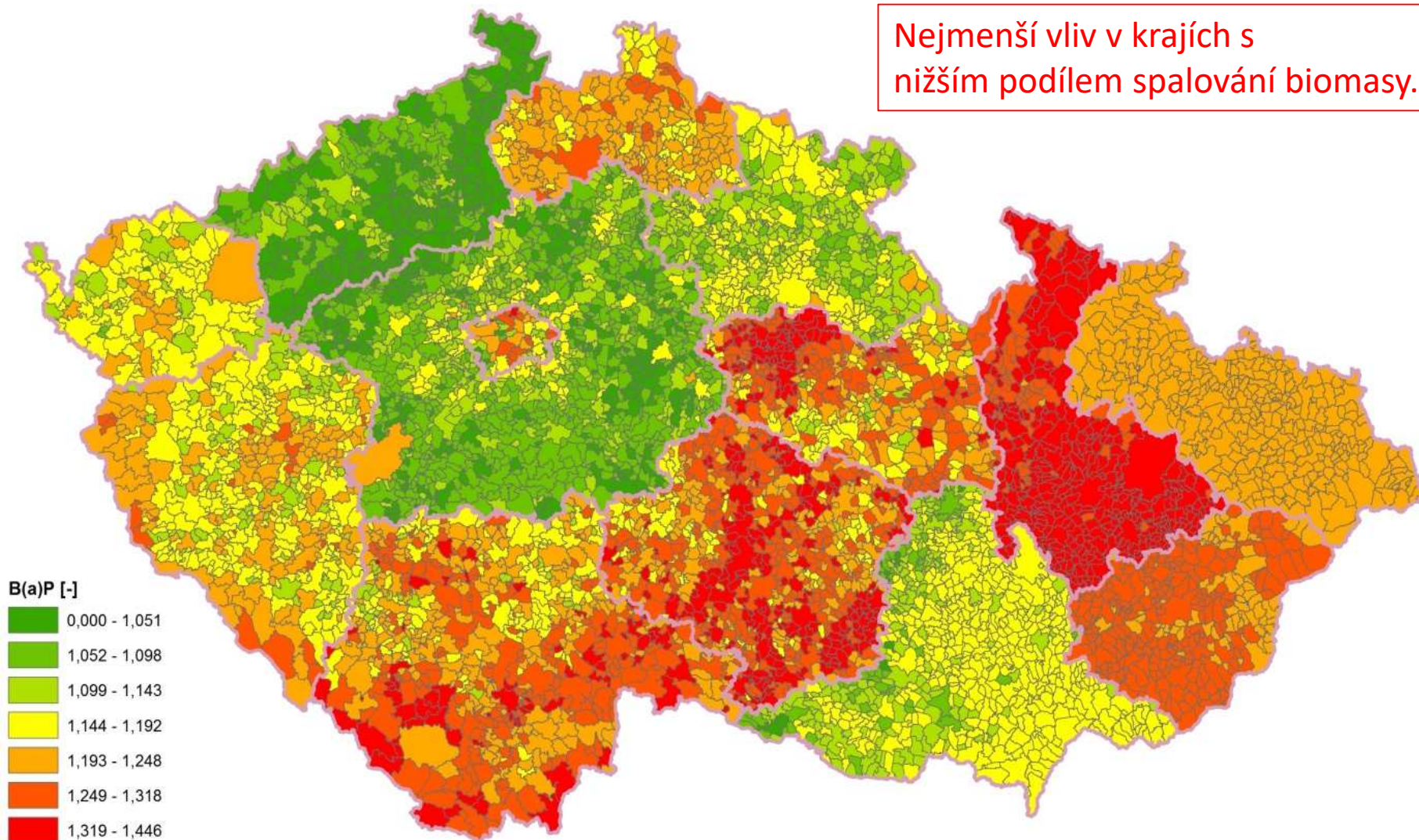
PM_{2,5}
model – ENERGO 2015 (15/85)/model – ENERGO 2015

Nejmenší vliv v krajích s
nižším podílem spalování uhlí.



BaP
model – ENERGO 2015 (15/85)/model – ENERGO 2015

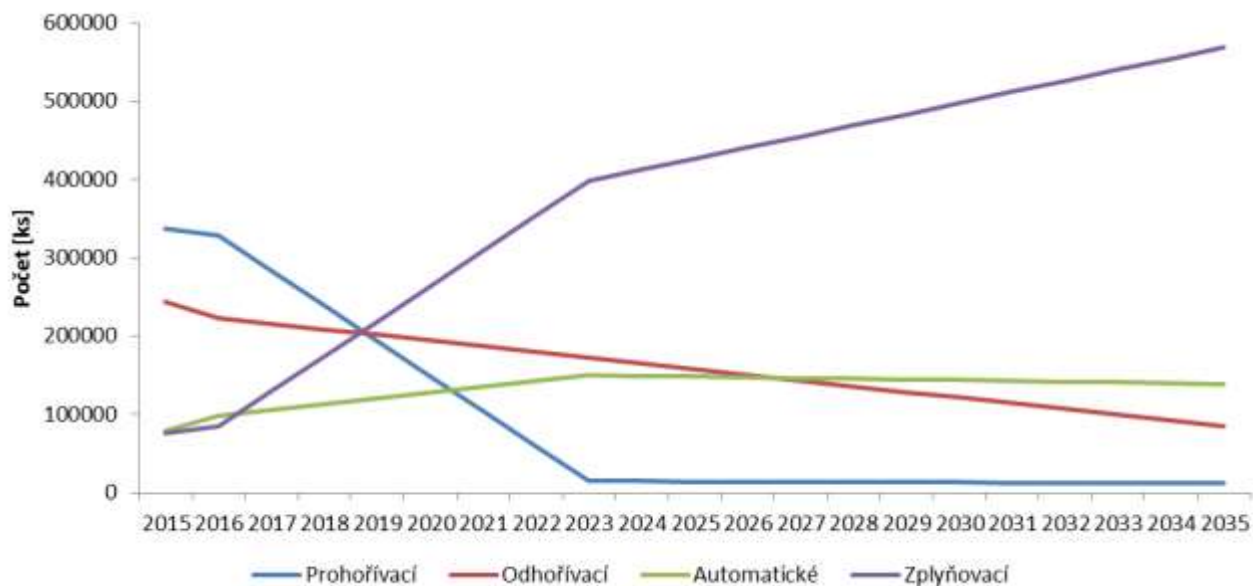
Nejmenší vliv v krajích s
nižším podílem spalování biomasy.



Projekce – sektor domácnosti

- projekci spotřeby paliv v domácnostech v letech 2020, 2025, 2030, 2035 zpracovalo MPO

ROK	Hnědé uhlí	Hnědouh. brikety	Černé uhlí	Koks	Biomasa	Zemní plyn	LPG
	TJ	TJ	TJ	TJ	TJ	TJ	TJ
2005	29617	3028	2955	1426	49809	96738	1378
2016	26794	2371	9147	865	74395	82001	1976
2020	20644	2162	9574	808	78380	79271	1818
2025	14109	2067	9368	767	83187	73129	1740
2030	7427	1946	9110	719	87920	66251	1661
2035	678	1817	8777	671	92872	59292	1583



Projekce – sektor domácnosti

	NOx (NO2)	NMVOC	SO2	NH3	PM2,5	B(a)P
ROK	t	t	t	t	t	t
2005	10611	82849	19215	3381	25942	14
2016	12927	96424	21017	4678	28749	16
2020	12115	70315	17375	4361	18834	10
2025	11072	53119	13305	4055	12124	6
2030	10335	50941	9114	4109	11330	6
2035	9608	49161	4849	4169	10637	5

Shrnutí

- v ČR se používá dvojí přístup k inventarizaci emisí (kompletnost x územní rozdělení)
- revize emisních inventur v roce 2018 (NECD Review 2018) potvrdila, že předložená aktualizace metodiky splňuje požadavky reportingu CLRTAP
- největší změny Cd (14x), Hg (9x) a NMVOC (4x); emise NO_x, PM_{2,5}, PM₁₀, TZL, CO, Pb, Ni a benzo[a]pyrenu dvojnásobné
- výsledky modelu – ENERGO 2015 jsou oproti emisní inventuře CLRTAP nižší o cca 20 % (zahrnuje pouze vytápění trvale obydlených bytů)

Shrnutí

- mezi sledované znečišťující látky byl podle požadavků revize emisních inventur z roku 2017 zařazen NH₃
- rozdíly mezi výsledky původního modelu a modelu – ENERGO 2015 největší v ZUJ s vysokým podílem bytů vytápěných ZP (podle SLDB)
- v některých oblastech se projevilo navýšení podílu spotřeby černého uhlí (Olomoucký kraj, Zlínský kraj, Moravskoslezský kraj)
- vliv sníženého výkonu se liší podle druhu znečišťující látky a podle převládajících druhů pevných paliv v jednotlivých oblastech



Děkuji za pozornost!

modlik@chmi.cz

