

# Externality v ČR: Metoda ExternE



**Mgr. Miroslav Havránek**  
*[miroslav.havranek@czp.cuni.cz](mailto:miroslav.havranek@czp.cuni.cz)*

# Obsah

- Definice a historie
- Kvantifikace externalit v ČR
  - Zdroje znečištění / zdroje dat
  - Rozptyl / modelovací software
  - Kvantifikace dopadu
  - Valuace dopadu
- Studie spalovny vs. skládky
- Doprava
- Energetika



# Externí náklady: Definice ExternE

**Externí náklady nebo externality vznikají, když společenské nebo ekonomické aktivity jedné skupiny lidí působí na jinou skupinu lidí a tento dopad není vyúčtován v plné výši první skupině lidí.**

**Externí náklady**

**vs.**

**Environmentální náklady (po internalizaci externalit)**



# Výzkum ExternE

- 1991 – 1995: Volume 1-6 (EC 1995)  
National Implementation – energetika
- 1996-2000: Volume 7-10 (EC 1998)  
Doprava (EC 2000; Friedrich-Bickel 2001)
- 2001+: NewExt + ExternE-Pol+Sustools+  
revize CRF a VSL + MethodEx, NEEDs, VaV  
Externality ...



# Hodnocené polutanty

- Částice – TSP, PM<sub>10</sub>, PM<sub>2.5</sub>
- Okyselující látky - SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>
  - Skleníkové plyny - CO<sub>2</sub>
  - Oxidující látky - O<sub>3</sub>

# Nehodnocené polutanty

- Těžké kovy, toxické látky
  - CO
  - Hluk
  - Zápach
- Estetická újma
  - ...



# Hodnocené dopady

- Nemocnost
  - Úmrtnost
- Zemědělská produkce
  - Materiály, budovy
    - Klima

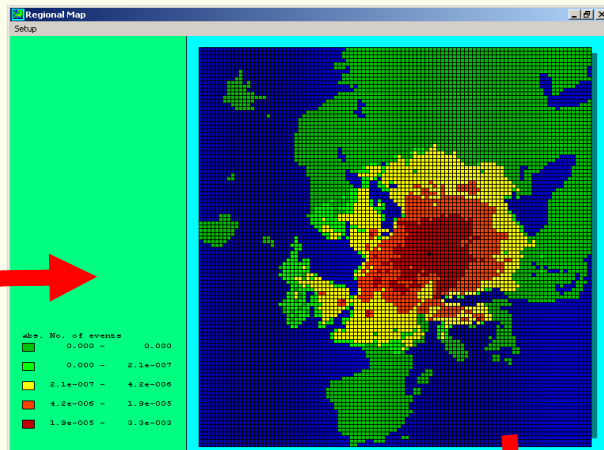
# Nehodnocené dopady

- Ekosystémy
  - Biodiverzita
- Kulturní bohatství
  - ...

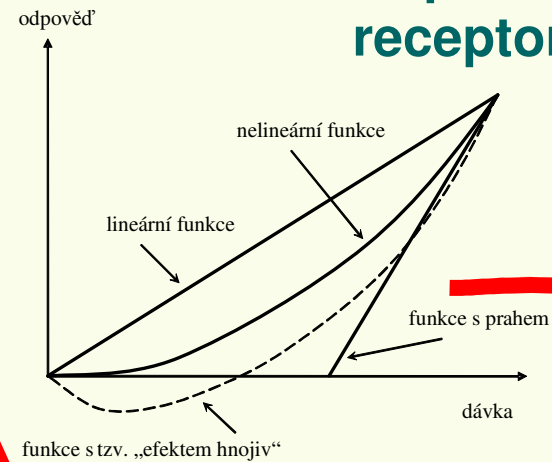


# Impact pathway analysis

Rozptyl



Dopad na receptory



Zdroj znečištění

Peněžní ohodnocení



# Metodika zahrnuje i LCA

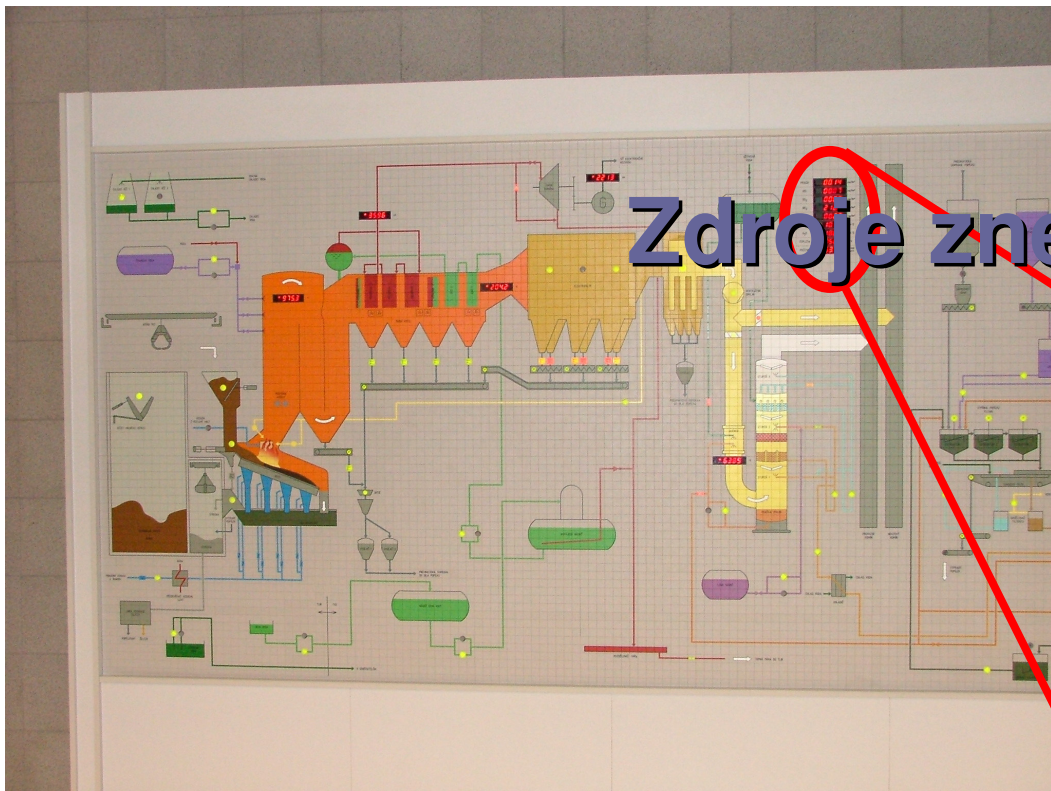
- *Upstream* (těžba paliva, úprava, doprava, sítě ...)
- Transformaci energie
- *Downstream* (doprava, odpady ...)

## Externality se liší dle:

- Technologie (diesel/benzín; uhlí/plyn/OZE...)
- Místo (venkov/město, hustota populace ...)
- Subjektivních hodnot (národní hodnoty, bohatství)
- Času (roční období, rozptylové podmínky)







## Zdroje znečištění

- Tok polutantů (koncentrace na kubík)

- Výška komína (m)

- Geografická lokalizace zdroje ( , ' ; , )

- Tok spalin ze zdroje (kubíky za hodinu)

- Teplota (K)

- Rychlost a směr větru (m/s, °)

- Geografické rozložení receptorů

- Produkce energie (Wh, J)

- Spotřeba paliva (t)

- ... (...)



## Data

- Provozovatelé zdrojů
  - Výroční zprávy
  - ČHMÚ
- EcoSense v4.1



# Rozptyl škodlivin






- Ecosense
  - Wind-trajectory model (WTM)
  - Industrial source model (ISM)
  - Ozone model
- SYMOS
- RiskPoll
- Emisní modely (GasSim, LandGem)

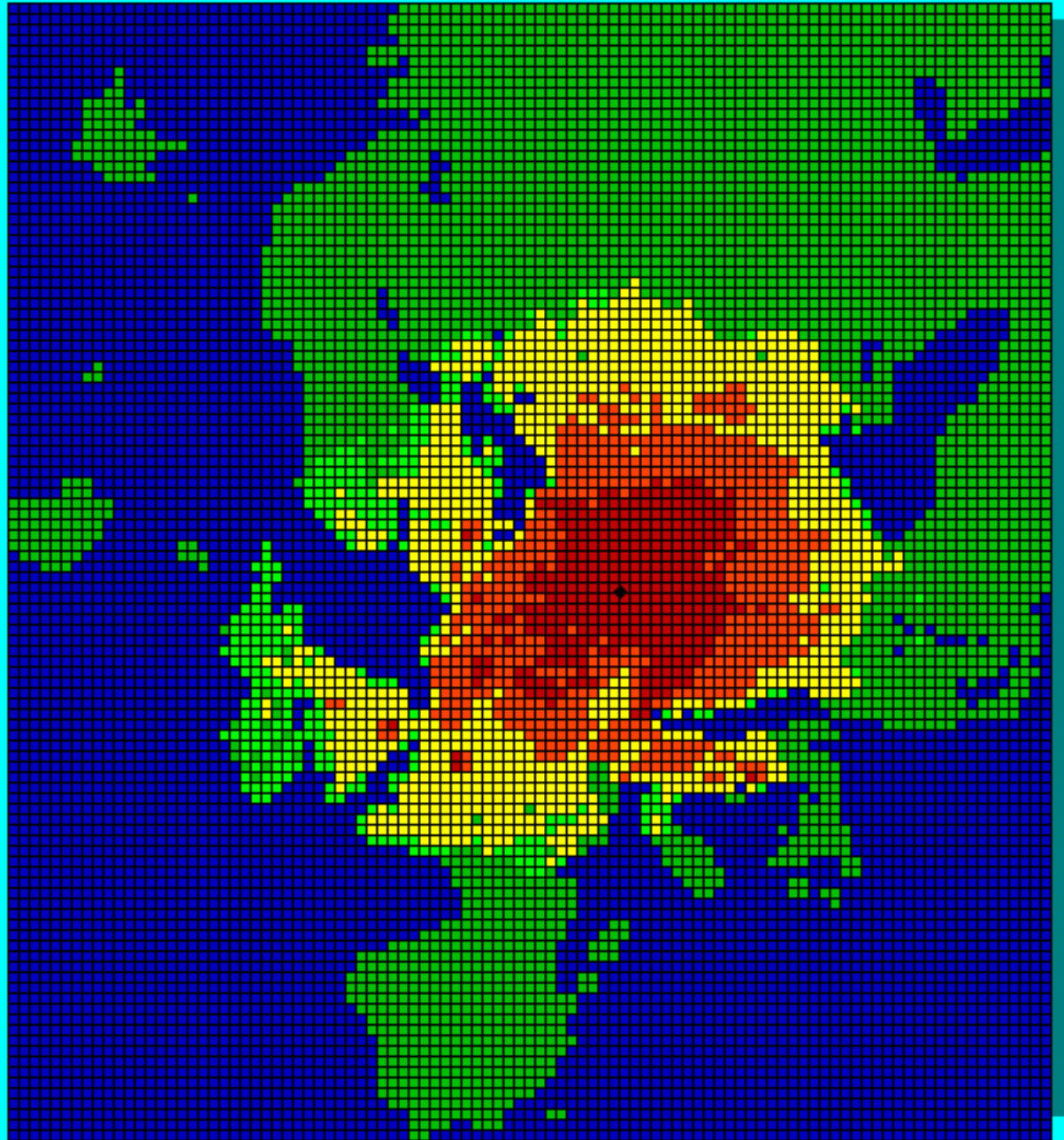


# Regional Map

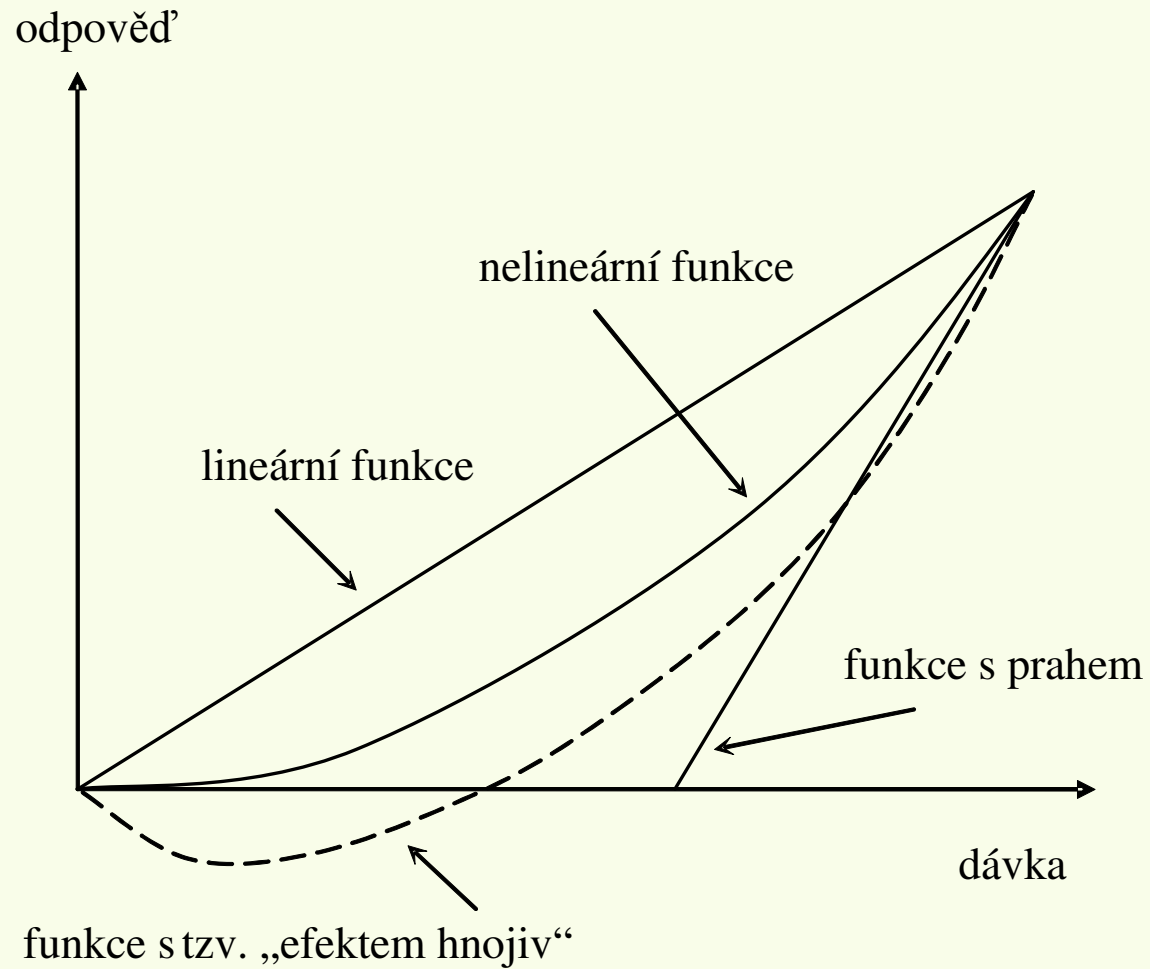
Setup

abs. No. of events

	0.000 - 0.000
	0.000 - 2.1e-007
	2.1e-007 - 4.2e-006
	4.2e-006 - 1.9e-005
	1.9e-005 - 3.3e-003



# Dopady na receptory



# Oceňování a externality

- Budovy, úroda:
  - Zdraví – nemocnost:
  - Zdraví - úmrtnost:
  - Lesy:
  - Ekosystémy (acidif.+eutrof.):
  - Viditelnost, kulturní dědictví:
  - Hluk:
  - Energetická zabezpečení:
  - Klimatický systém:
  - Estetické funkce ŽP:
  - Sociální efekty:
  - Biodiversita:
- Tržní ceny  
Cena nemoci (ZP)  
Ochota platit  
Ochota platit  
Tržní ceny  
Cena za zamezení  
Ochota platit  
Ochota platit,  
Hedonické oceňování  
Ochota platit  
Cena za zamezení  
MCA, párové srovnání  
MCA, párové srovnání  
Ochota platit,  
Náklady na obnovu

# Odpady

- Projekt **EC Sustools**
- Nabídnout „policy options“
- Komunální odpad a nitráty
- Možnosti skládkování vs. spalování odpadů
- Inventura stávajících technologií



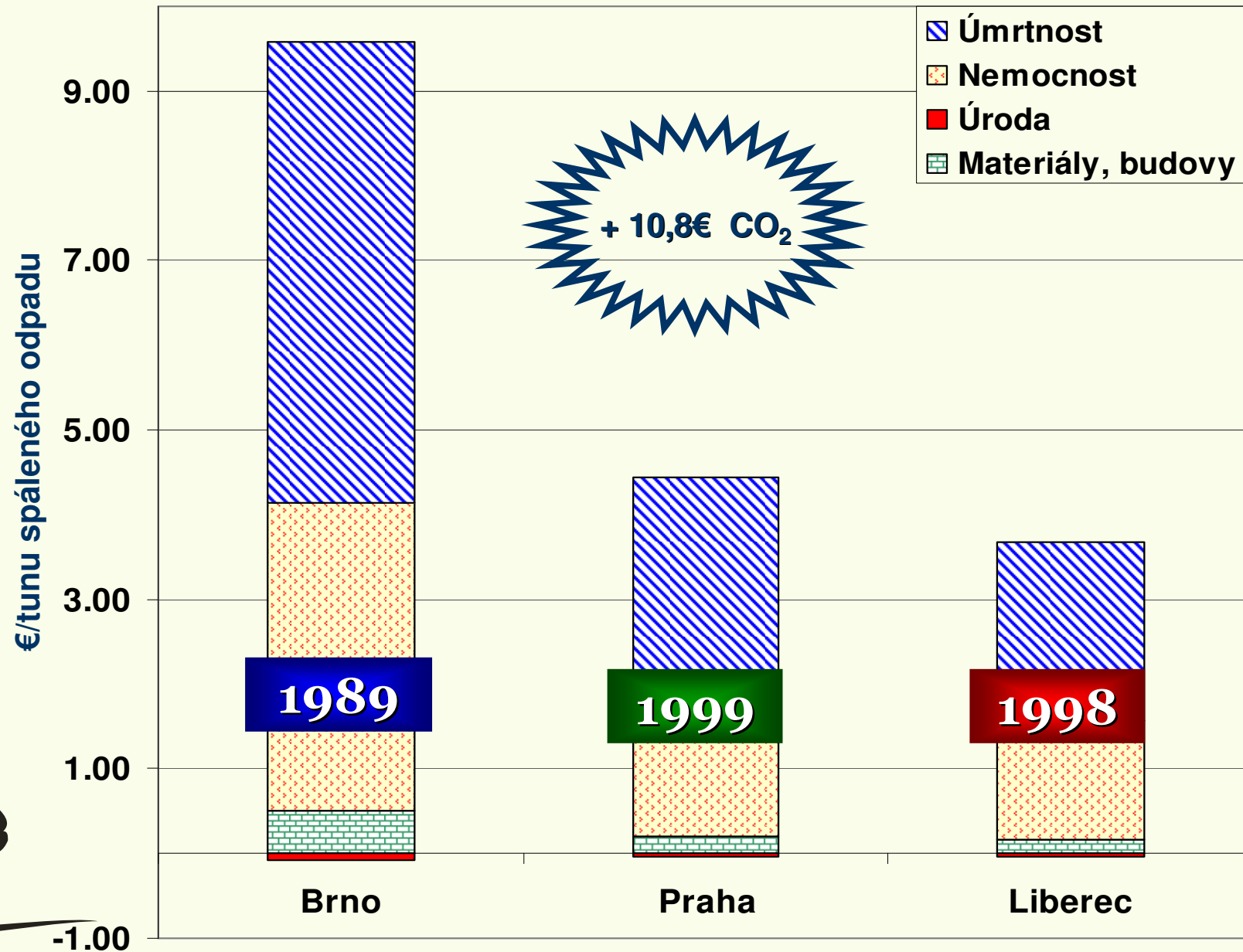
	<b>SAKO</b>	<b>MALESICE</b>	<b>TERMIZO</b>
<i>Brief incineration description</i>			
City	<b>Brno</b>	<b>Prague</b>	<b>Liberec</b>
Technology (year of installation)	<b>1989</b>	<b>1999</b>	<b>1998</b>
Projected capacity (tons)	<b>240 000</b>	<b>310 000</b>	<b>96 000</b>
Incinerated waste (2002, tons)	<b>112 000</b>	<b>204 932</b>	<b>96 600</b>

## Nakládání s odpady v ČR

	<b>2000</b>	<b>2001</b>	<b>2002</b>
Physical and chemical treatment	4.54 %	4.17 %	0.11 %
Biological treatment	11.23 %	10.86 %	6.8 %
Waste incineration	8.25 %	9.48 %	6.68 %
Landfilling	68.45 %	63.84 %	79.58 %
Storage	1.44 %	1.32 %	0.21 %
Used as secondary material	6.08 %	10.33 %	6.62 %
Underground storages	0.00 %	0.00 %	0.00 %
<b>Total amount</b>	<b>4 258 tons</b>	<b>4 243 tons</b>	<b>4 747 tons</b>
<b>- kg per capita</b>	<b>417 kg</b>	<b>416 kg</b>	<b>465 kg*</b>



# Spalovny KO v ČR



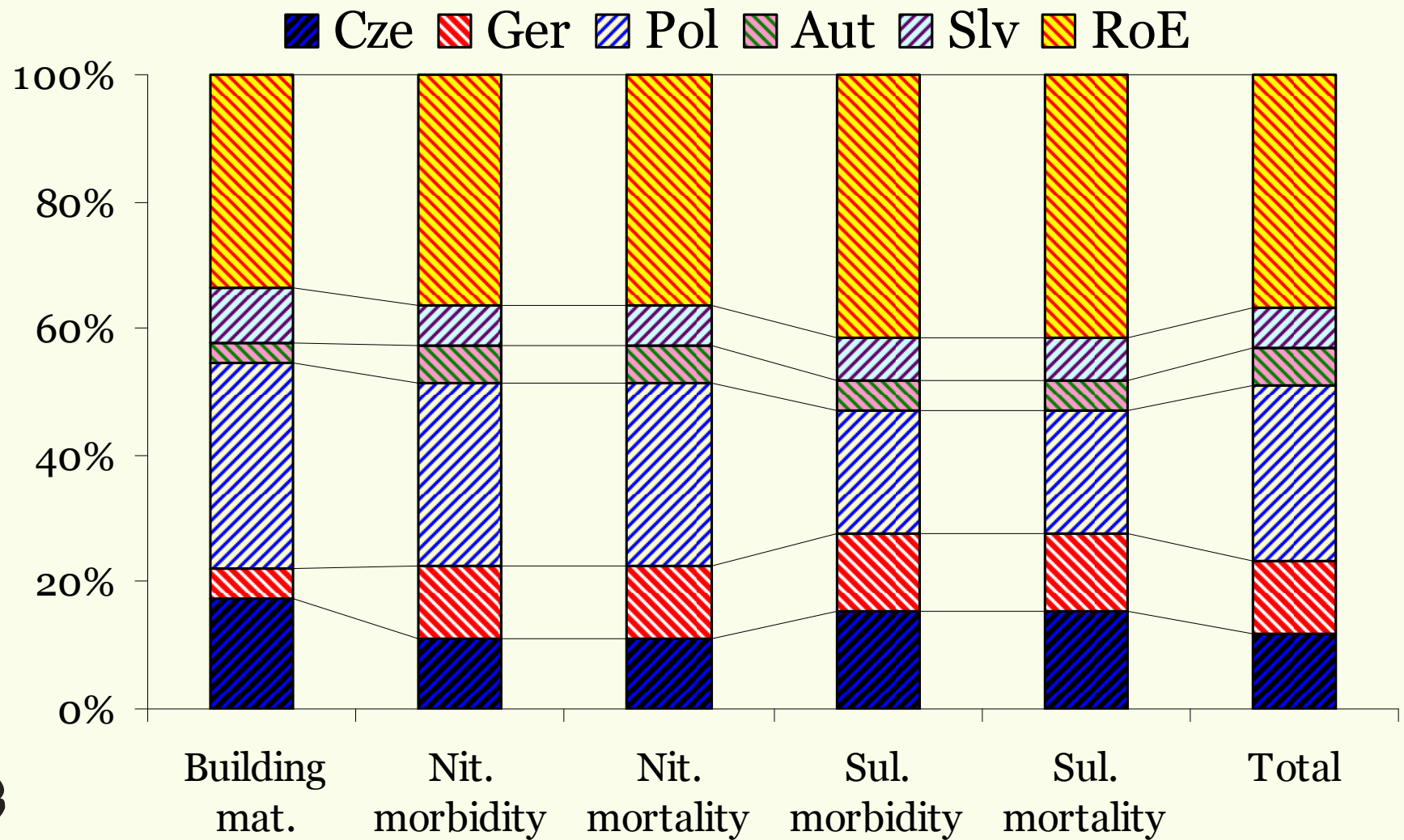


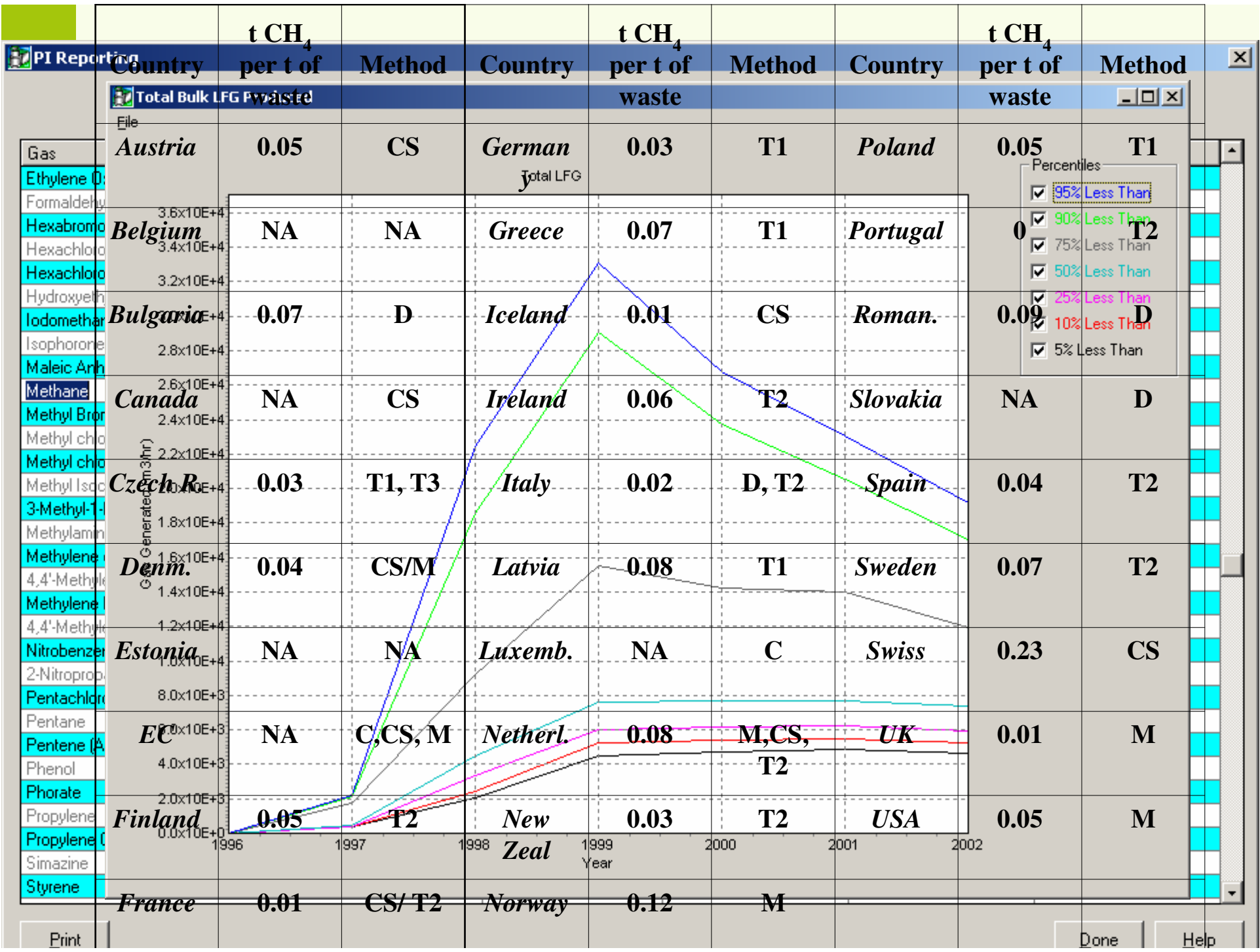
# Změna klimatu

- ExternE 1998: 29 € / t CO<sub>2</sub>
- ExternE 2000: 2,4 € / t CO<sub>2</sub>
- ExternE 2003: 19 € / t CO<sub>2</sub>
- Poslední odhady 0-1000 €/t CO<sub>2</sub>



# Prostorové rozložení škod





Print

Done

Help

# Uvažované scénáře

## Skládka

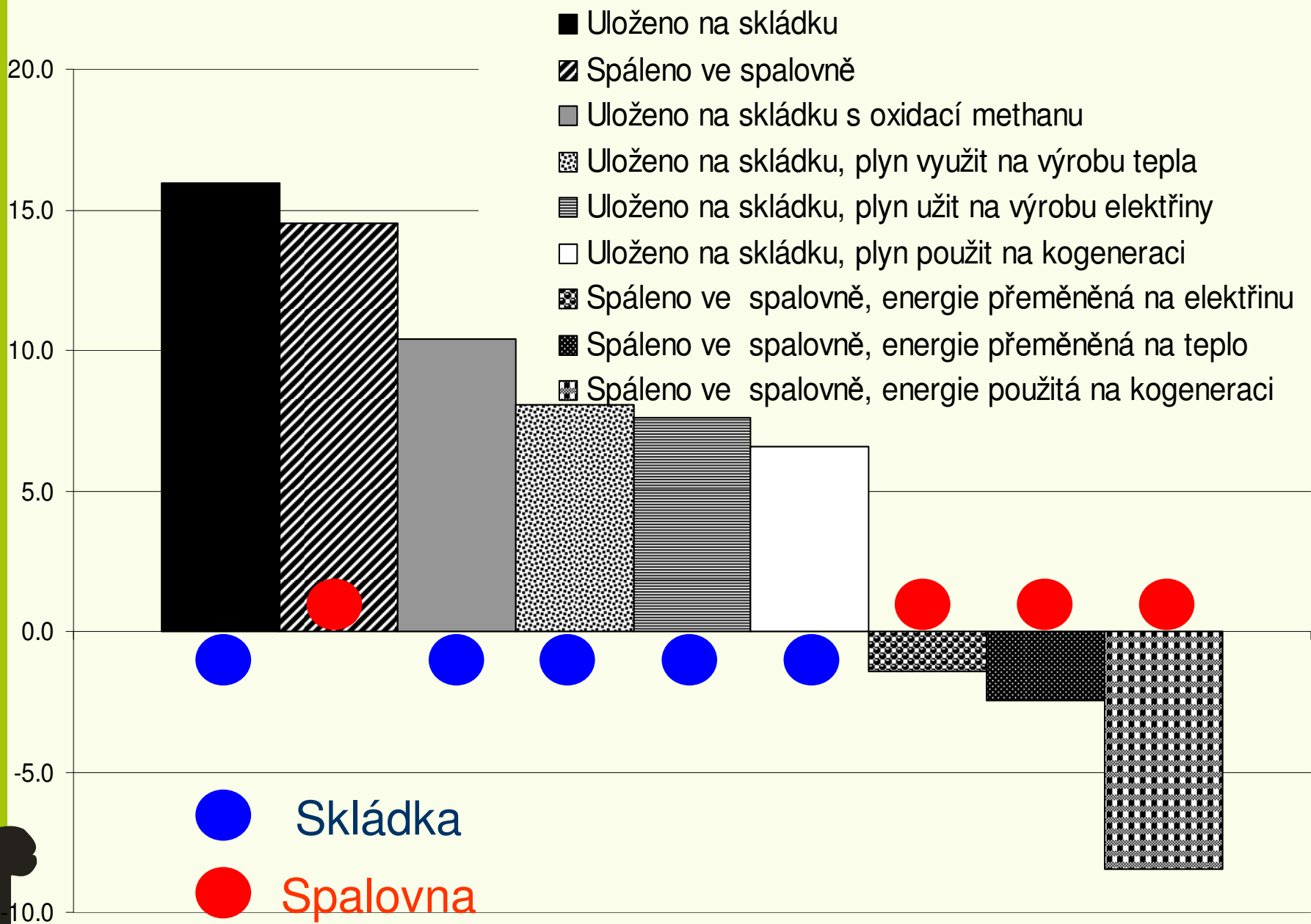
- s oxidací methanu
- plyn využít na výrobu tepla
- plyn užít na výrobu elektřiny
- plyn použít na kogeneraci

## Spalovna

- energie přeměněná na teplo
- energie použitá na kogeneraci
- energie přeměněná na elektřinu



€/tunu odpadu



# Agregace

- Externí náklady z dopravy odhaduje OECD na 88,1 mld. Kč (cca 3,25% HDP)
- Externí náklady ze spalování odpadů po agregaci jsou zanedbatelné (hluboko pod 1%).
- Cena za zneškodnění na 1t odpadu v porovnání s externalitou
  - **Spalovna 1 500-3 000 Kč vs. 500kč**
  - **Skládka 400-700kč vs. 550kč**



# Externality - doprava

- Porovnání město vs. venkov
- Město 50 km/h; venkov 90 km/h
- 0% sklon vozovky
- Město uvažována Praha – konkrétně magistrála
- Venkov – kraj Vysočina
- Hodnocené pouze škody na zdraví a klima



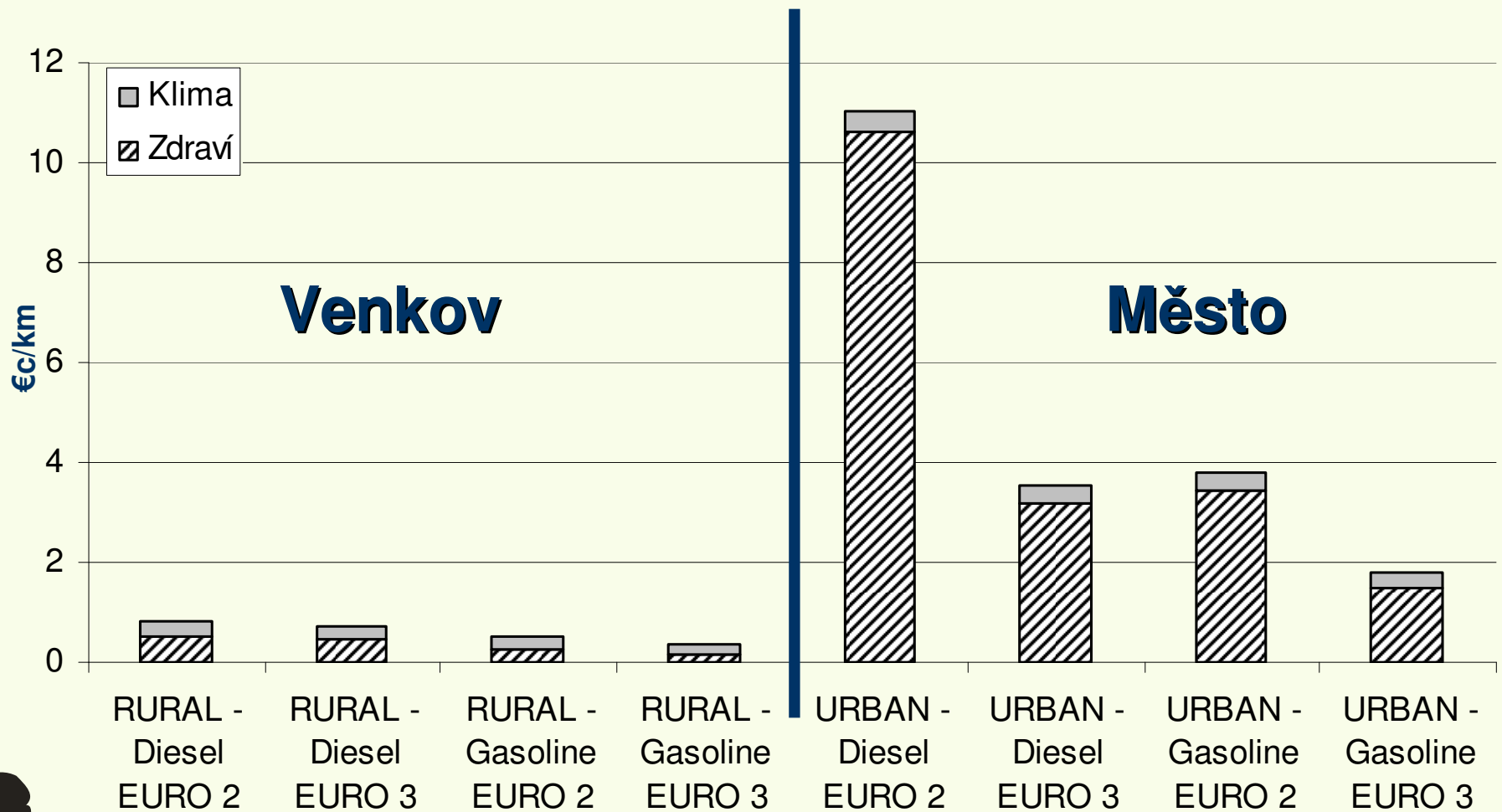
# Data

<b>g/km</b>	<b>OA Benzín EUR 2 -Urban</b>	<b>OA Benzín EUR 2 -Rural</b>	<b>OA Diesel EUR 2 - Rural</b>	<b>OA Diesel EUR 2 -Urban</b>
<b>NO<sub>x</sub></b>	<b>0.2414</b>	<b>0.2645</b>	<b>0.5924</b>	<b>0.5574</b>
<b>SO<sub>2</sub></b>	<b>0.0136</b>	<b>0.0112</b>	<b>0.0232</b>	<b>0.0225</b>
<b>PM<sub>10</sub></b>	<b>0.0005</b>	<b>0.0014</b>	<b>0.0672</b>	<b>0.0774</b>
<b>CH<sub>4</sub></b>	<b>0.0265</b>	<b>0.0314</b>	<b>0.0012</b>	<b>0.0016</b>
	<b>OA Benzín EUR 3 -Urban</b>	<b>OA Diesel EUR 3 -Urban</b>	<b>OA Benzín EUR 3 -Rural</b>	<b>OA Diesel EUR 3 - Rural</b>
<b>NO<sub>x</sub></b>	<b>0.1021</b>	<b>0.1021</b>	<b>0.134</b>	<b>0.3495</b>
<b>SO<sub>2</sub></b>	<b>0.0135</b>	<b>0.022</b>	<b>0.011</b>	<b>0.0226</b>
<b>PM<sub>10</sub></b>	<b>0.0005</b>	<b>0.042</b>	<b>0.0014</b>	<b>0.0324</b>
<b>CH<sub>4</sub></b>	<b>0.0175</b>	<b>0</b>	<b>0.0226</b>	<b>0</b>
	<b>HDV Diesel EUR 2 -Urban</b>	<b>HDV Diesel EUR 2 - Rural</b>	<b>LDV Diesel EUR 2 - Urban</b>	<b>LDV Diesel EUR 2 - Rural</b>
<b>NO<sub>x</sub></b>	<b>14.7312</b>	<b>18.1644</b>	<b>1.974</b>	<b>2.1623</b>
<b>SO<sub>2</sub></b>	<b>0.0844</b>	<b>0.1085</b>	<b>0.0392</b>	<b>0.0423</b>
<b>PM<sub>10</sub></b>	<b>0.4505</b>	<b>0.3969</b>	<b>0.1208</b>	<b>0.1692</b>
<b>CH<sub>4</sub></b>	<b>0.0679</b>	<b>0.0445</b>	<b>0.0074</b>	<b>0.0058</b>
				<b>Source: (Sebor et al., 2002)</b>
<b>PC – personal car; HDV – heavy duty vehicle; LDV – light duty vehicle</b>				





# Externality - doprava



# Externality - doprava

