



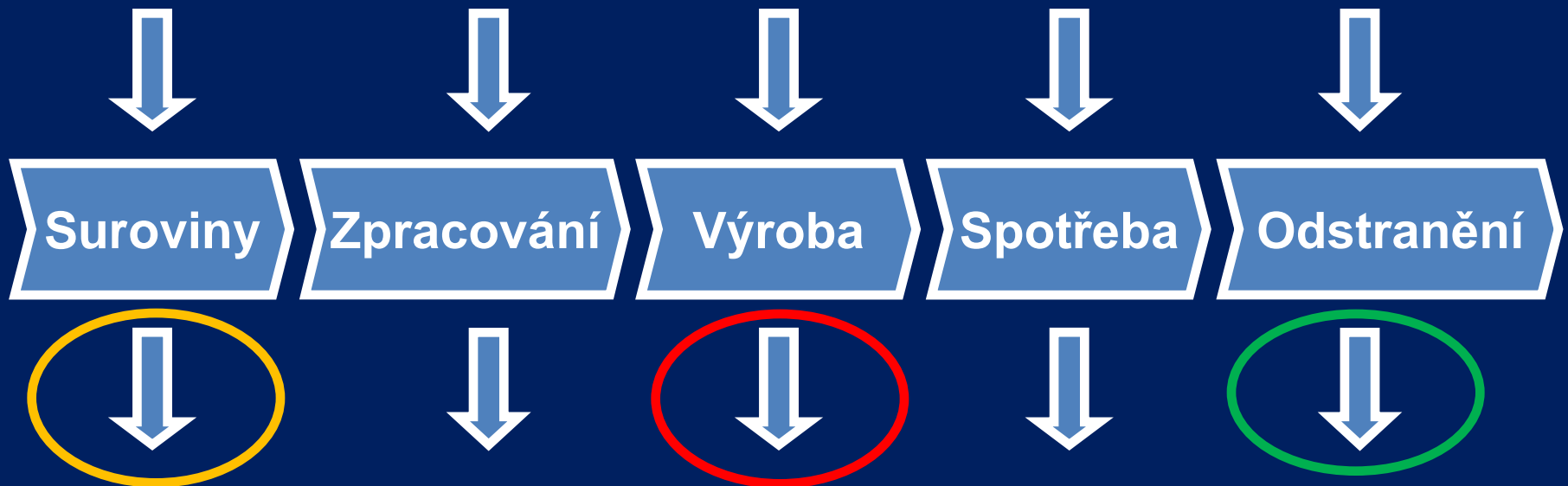
VŠCHT PRAHA

# Čištění odpadních vod, sanace kontaminovaných půd z pohledu metody LCA

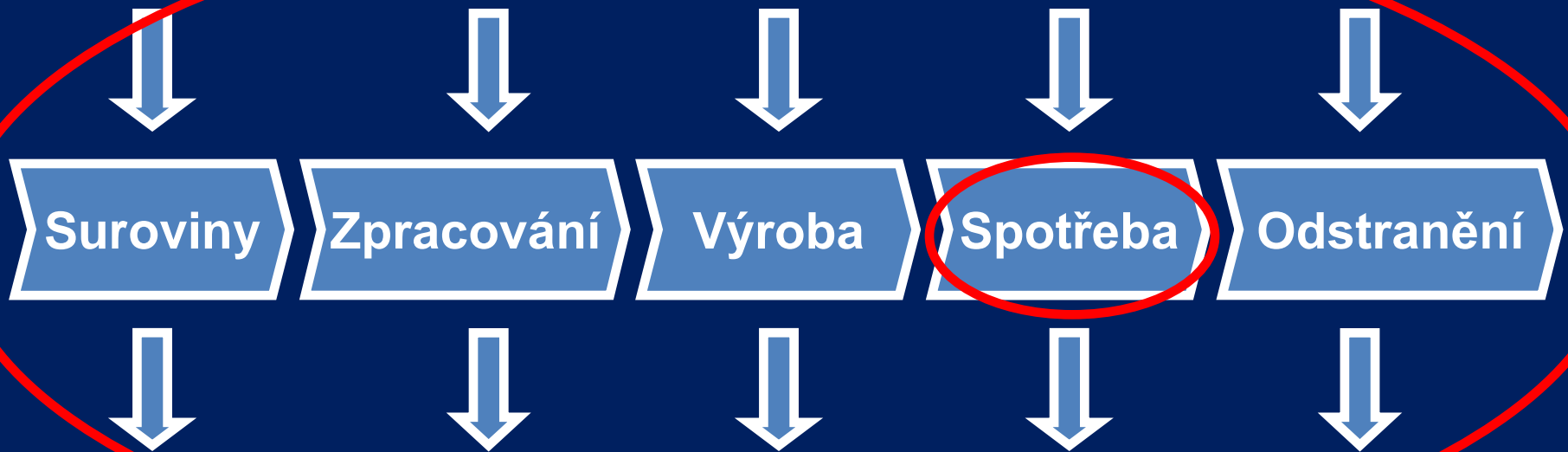
Vladimír Kočí

VŠCHT Praha

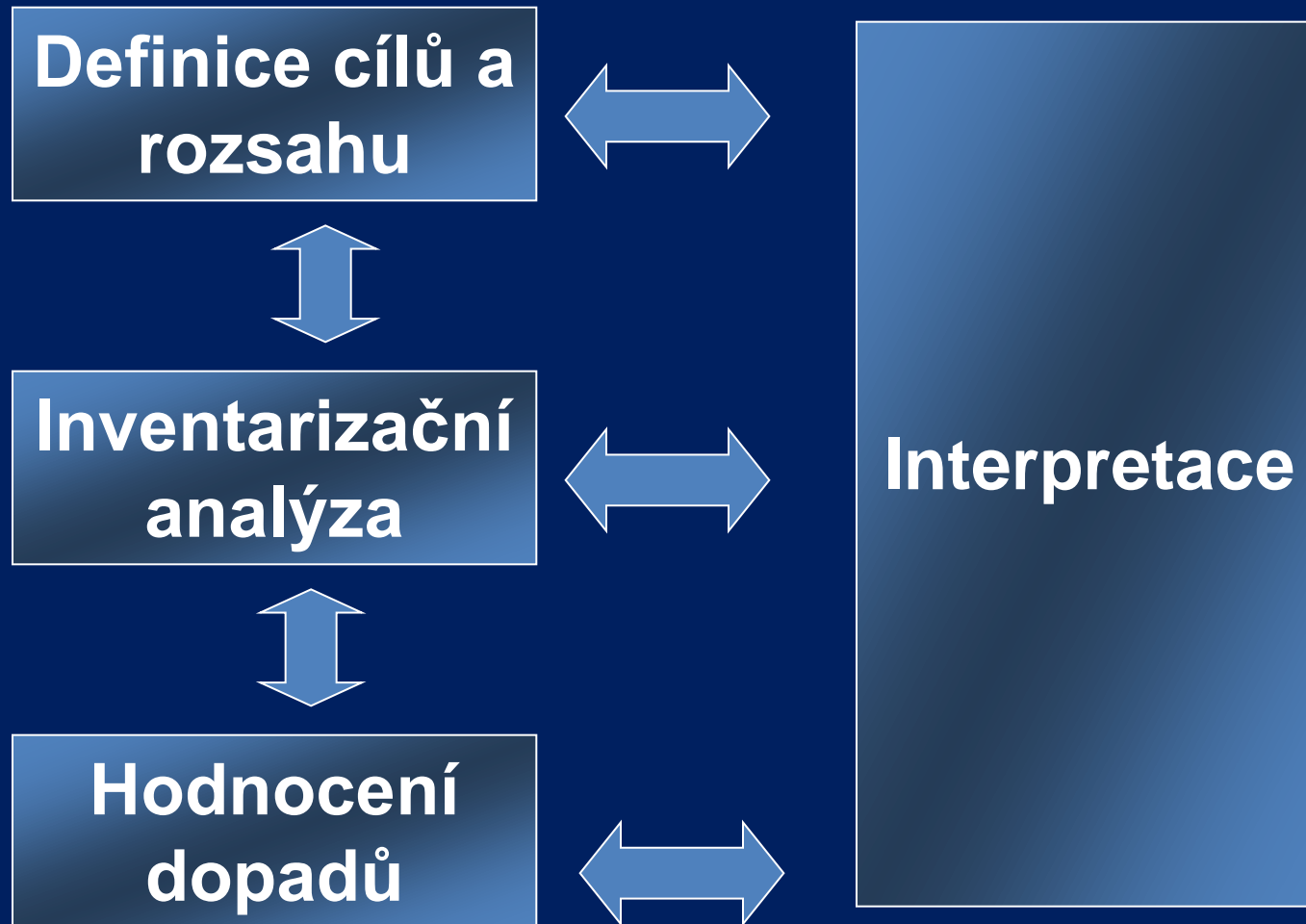
# Hodnocení environmentálních dopadů - zastaralý přístup



# Hodnocení environmentálních dopadů - moderní přístup



# Fáze LCA – ČSN EN ISO 140 40 a 140 44



# Definice cílů a rozsahu

- Co s čím porovnááme - za jakým účelem - pro koho jsou výsledky určeny
- Funkce – funkční jednotka – referenční tok
  - výrobky (např. barvy Primalex);
  - konečná potřeba (např. překrytí 20 m<sup>2</sup> zdi po dobu 10 let);
  - konkrétní služba (např. odstranění odpadu, vyčištění kontaminace na požadovaný limit)
- Hranice systému
  - časové, geografické, technologické
- Omezení platnosti studie
- Metodiky hodnocení environmentálních dopadů

# Inventarizace

- Vytvoření modelu produktového systému
- Identifikace všech zúčastněných procesů
- Identifikace elementárních toků (intervencí do prostředí, např. emisí škodlivých látek)
- Sběr dat z provozů
- Maticové výpočty – vyčíslení hodnot množství elementárních toků ve vztahu k referenčnímu toku

## Charakterizace

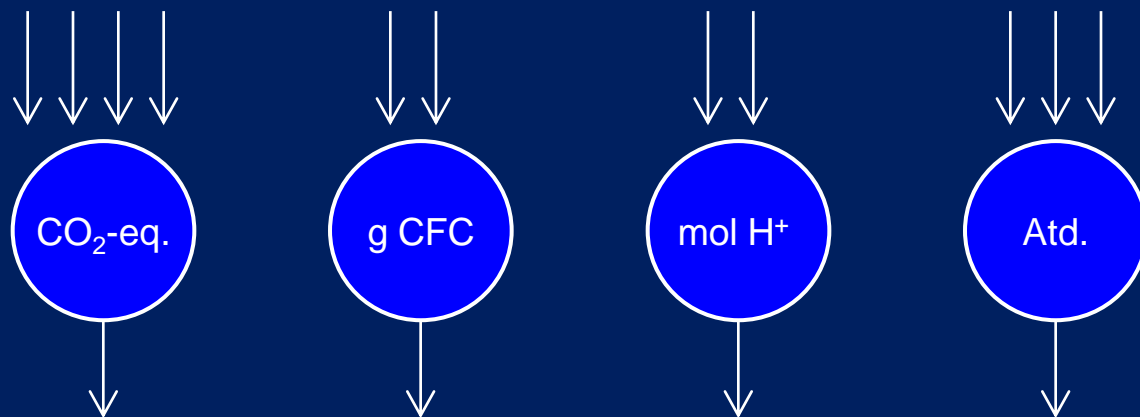
Výstupy z inventarizace



Klasifikace



Charakterizace



Případně normalizace, eventuelně vážení

# Normalizace

- Normalizace výsledků indikátorů kategorií dopadu
- „Sečtení“ výsledků indikátorů různých kategorií dopadu  $\Sigma$  Acidifikace, Eutrofizace...
- Umožňuje porovnávat dané systémy s ohledem na veškeré jejich environmentální dopady (nikoli jen například na globální oteplování)



# LCA - Summa Summarum

- Inventarizace od kolébky do hrobu
- Vstupy a výstupy vztaženy k funkci produktu
- Vyjádřeno jako kategorie dopadu

# ČIŠTĚNÍ ODPADNÍCH VOD

# Výstupy charakterizačního modelu CML 2001

Výsledek indikátoru kategorie dopadu	Odpadní voda	Provoz ČOV	Vyčištěná voda
Abiotické suroviny (ADP) [kg Sb- eq]	0	3672	0
Acidifikace (AP) [kg SO <sub>2</sub> - eq]	0	16557	0
Eutrofizace (EP) [kg PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup> - eq]	106363	242	6702
Ekotoxicita sladkovodní (FAETP inf.) [kg DCB- eq]	0	903	3210
Globální oteplování (GWP 100) [kg CO <sub>2</sub> - eq]	0	709439*	0
Humánní toxicita (HTP inf.) [kg DCB- eq]	0	62219	2666
Úbytek stratosférického ozónu (ODP inf.) [kg CFC11- eq]	0	0,0912	0
Tvorba fotooxidantů (POCP) [kg C <sub>2</sub> H <sub>4</sub> - eq]	0	816	0
Ekotoxicita terestrická (TETP inf.) [kg DCB- eq]	0	1638	1739
Pozn.: * Hodnota je korigovaná o vstupy CO <sub>2</sub> -eq			

## Normalizované výsledky indikátorů kategorií dopadu metodiky LCIA CML 2001. Normalizace byla provedena pro Evropu 25+3

Výsledek indikátoru kategorie dopadu	Odpadní voda	Provoz ČOV	Vyčištěná voda
Abiotické suroviny (ADP)	0	2,17E-07	0
Acidifikace (AP)	0	9,86E-07	0
Eutrofizace (EP)	5,75E-06	1,31E-08	3,62E-07
Ekotoxicita sladkovodní (FAETP inf.)	0	1,76E-09	6,27E-09
Globální oteplování (GWP 100)	0	1,36E-07 *	0
Humánní toxicita (HTP inf.)	0	6,16E-09	2,64E-10
Úbytek stratosférického ozónu (ODP inf.)	0	1,19E-08	0
Tvorba fotooxidantů (POCP)	0	3,07E-07	0
Ekotoxicita terestrická (TETP inf.)	0	1,41E-08	1,50E-08
Suma normalizovaných výsledků	5,75E-06	1,69E-06	3,84E-07
% původních environmentálních dopadů	100	29	7
Účinnost snížení dopadů se započtením provozu ČOV	64 %		
Pozn.: * Hodnota je korigovaná o vstupy CO <sub>2</sub> -eq			

## Srovnání účinnosti jiných ČOV

	Kamenný Most	Stochov	Kralupy nad Vltavou
CML 2001	<u>48,96</u>	<u>52,13</u>	<u>73,14</u>

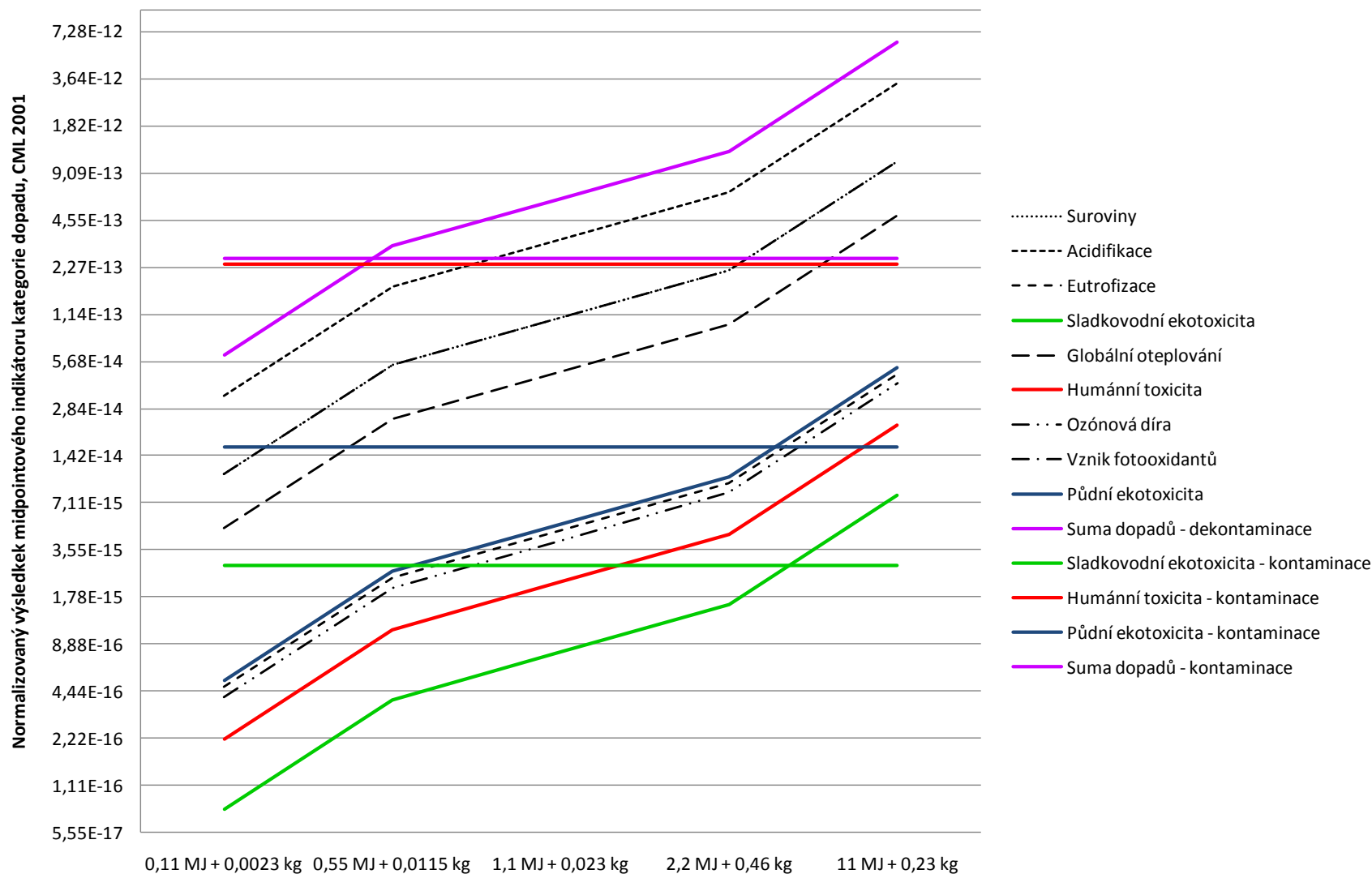
**Účinnost  
čisticího  
procesu [%]**

	Kamenný Most	Stochov	Kralupy nad Vltavou
P celk.	95,62	85,74	93,72
N celk.	61,25	86,45	78,52
N-NH <sub>4</sub>	88,68	99,11	80,70
N-anorg.	61,19	83,44	73,59
CHSK	96,89	96,45	91,80
BSK <sub>5</sub>	98,97	98,93	97,46
NL	97,64	98,26	97,97
průměr	85,75	92,62	87,68

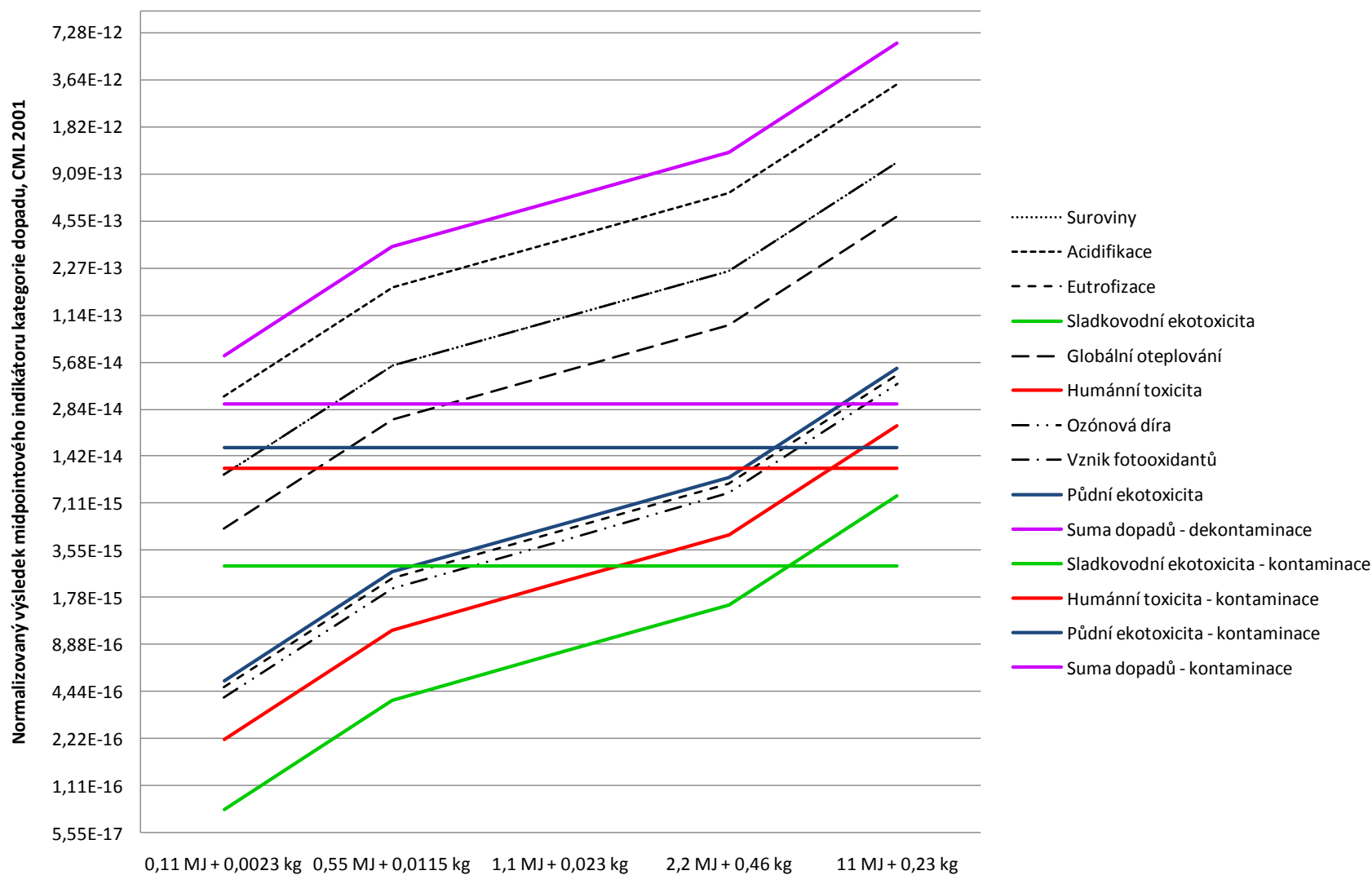
**Účinnost  
odstraňování  
sledovaných  
parametrů [%]**

# ODSTRAŇOVÁNÍ KONTAMINACE

# Scénář - srovnání environmentální zátěže kontaminované lokality a provozu dekontaminace pro zemědělsky využívanou půdu



## Scénář 2 - srovnání environmentální zátěže kontaminované lokality a provozu dekontaminace pro průmyslovou půdu



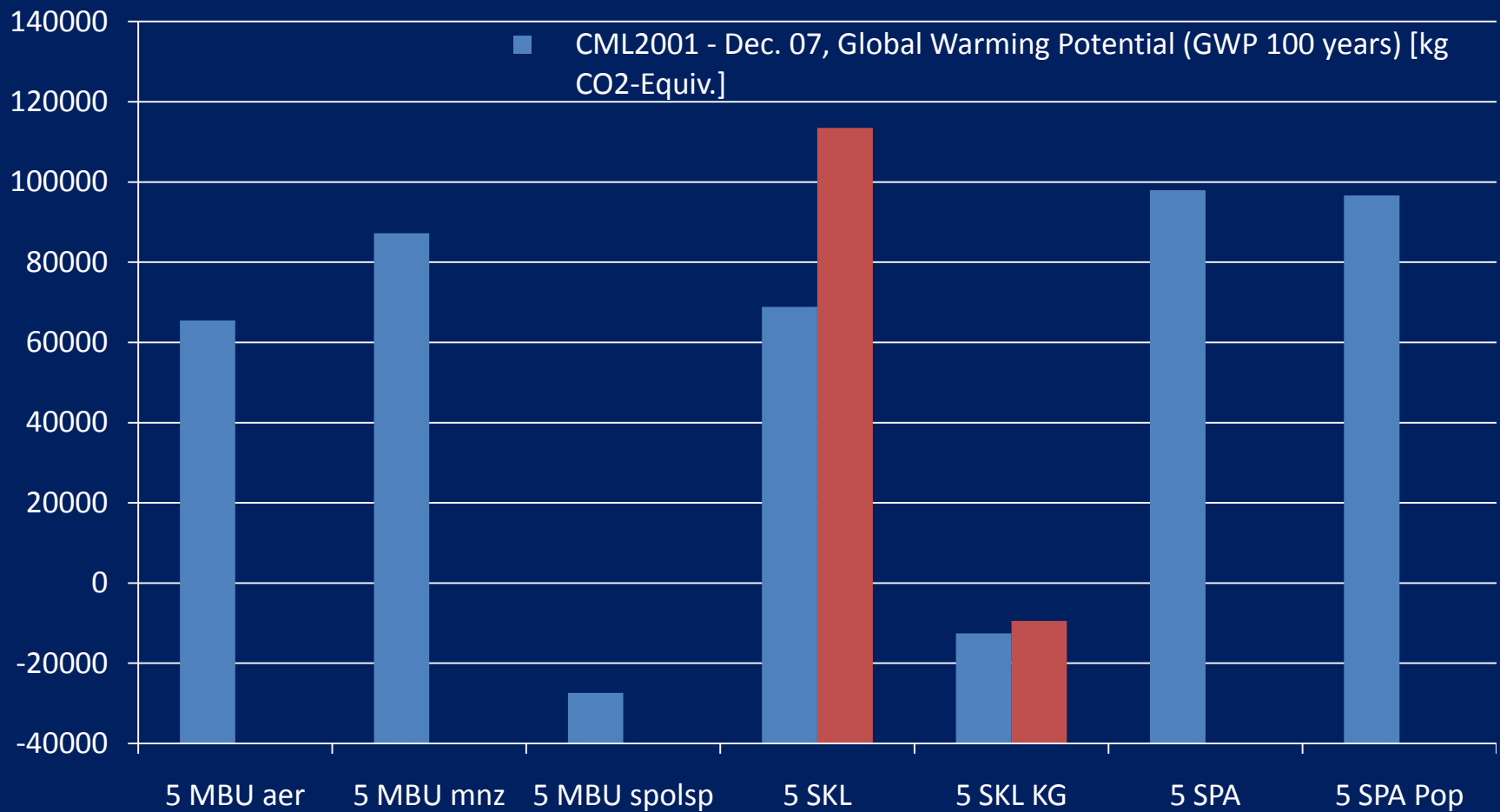


# MOŽNOSTI APLIKACE LCA V ODPADOVÉM HOSPODÁŘSTVÍ

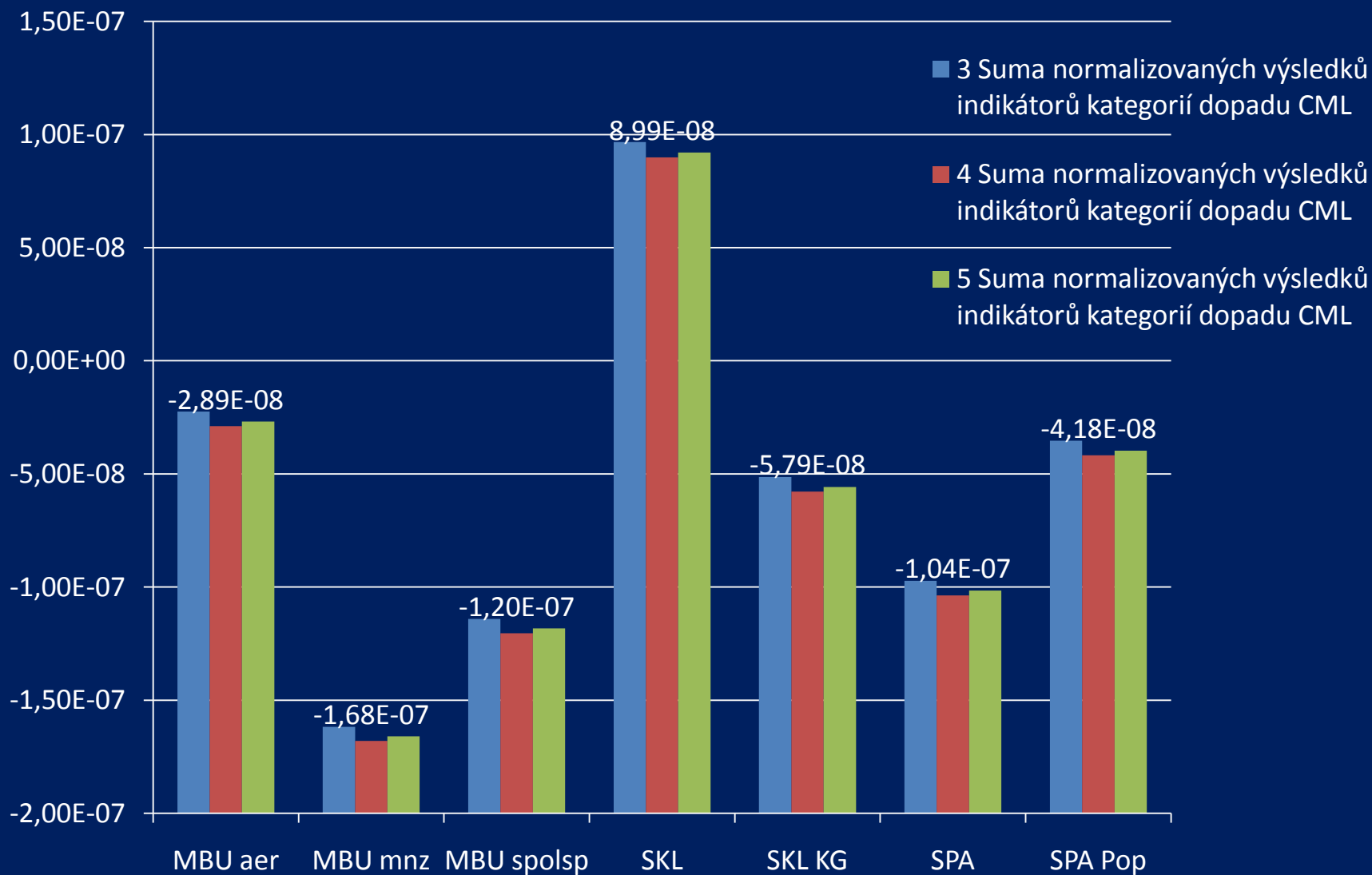
# Funkce – odstranění odpadu

- Integrovaný systém OH
  - Hlavní technologie skládka, spalovna, MBÚ
- Koncept IS OH
  - IS se zvolenou hlavní technologií plus sběr, třídění a svoz odpadu

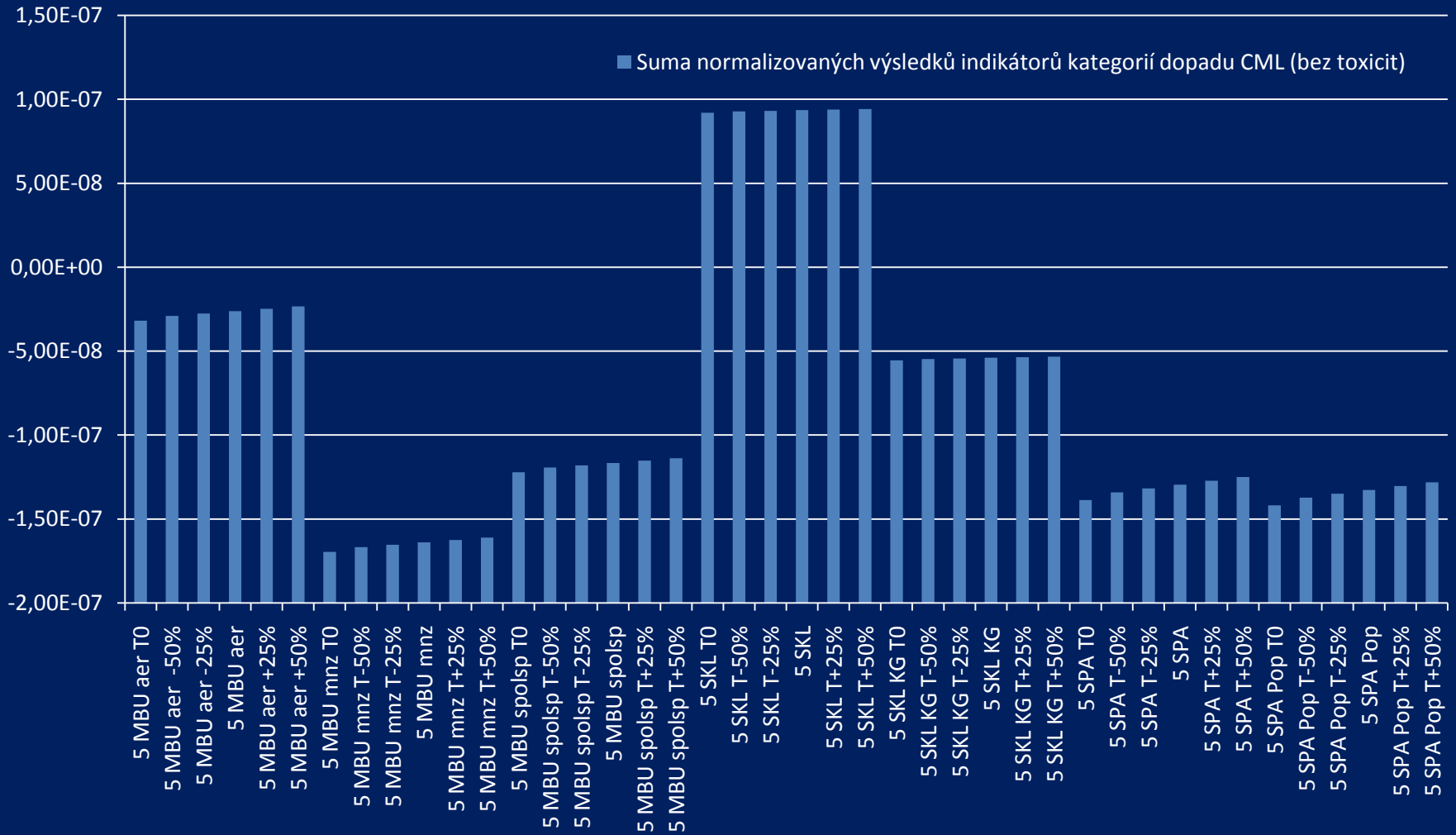
# Globální oteplování 20/20 vs.30/10



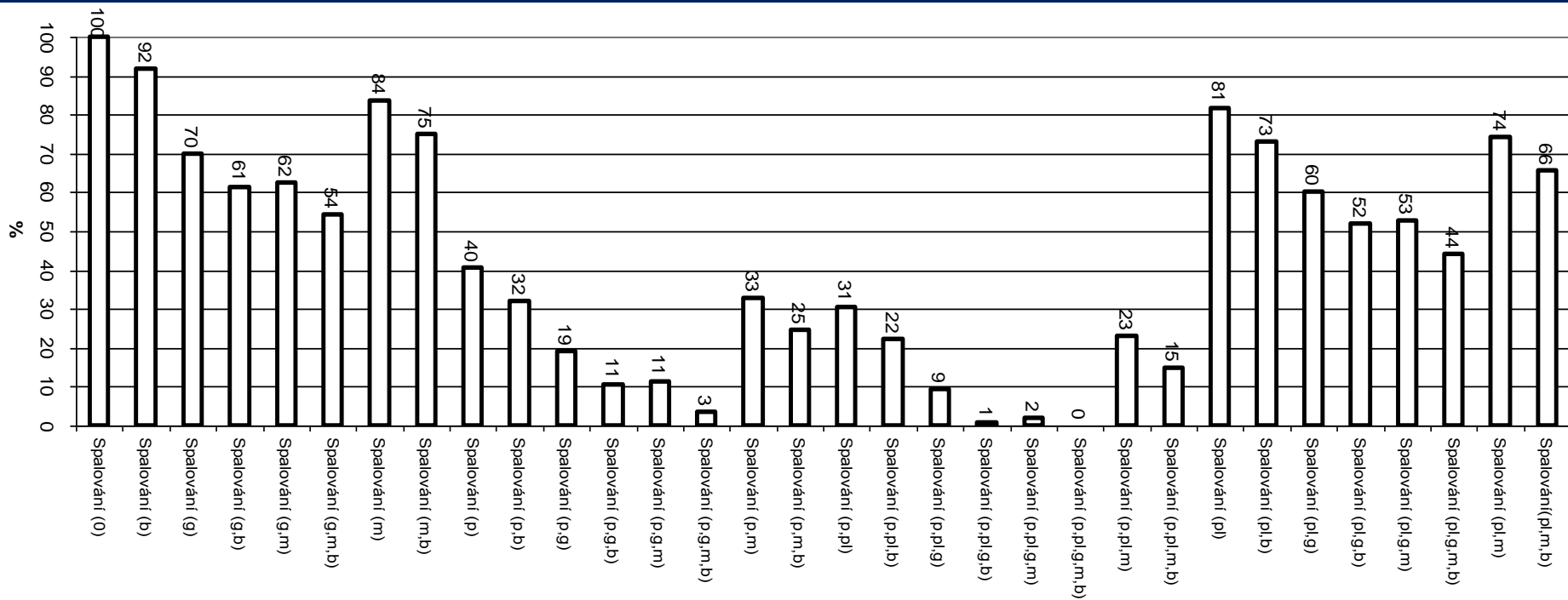
# Koncepty IS – suma normalizovaných výsledků indikátorů kategorií dopadu



# Vliv scénářů dopravy



# Výsledky optimalizace – koncept spalovna



# Ohnisko pro hodnocení metodou LCA

Nalézt nástroj hodnocení environmentálního benefitu provozu technologií.

Identifikovat možné případy přenášení problému z místa na místo.

Nalézt nástroj hodnocení účinnosti provozu nejen s ohledem na koncentrace vypouštěných látek.



# Různé technologie – různý monitoring

- Různé technologie jsou monitorovány co se vstupů a výstupů týče různě – některé látky jsou monitorovány pouze u některých technologií
- Různé legislativní požadavky – různá praxe => obtížné modelování za účelem srovnání



# Závěr

- Ne každý technologický zásah představuje přínos pro životní prostředí a lidské zdraví a to i v případě, že došlo k výraznému snížení množství kontaminantů.
- Energetická a palivová náročnost může představovat významné kritérium pro volbu technologického postupu či logistického uspořádání (emise uvolněné během provozu).
- LCA ukazuje cestu jak analyzovat problém dopadů lidských aktivit na životní prostředí a umožňuje porovnávat různé varianty.