



FTOP
VŠCHT PRAHA

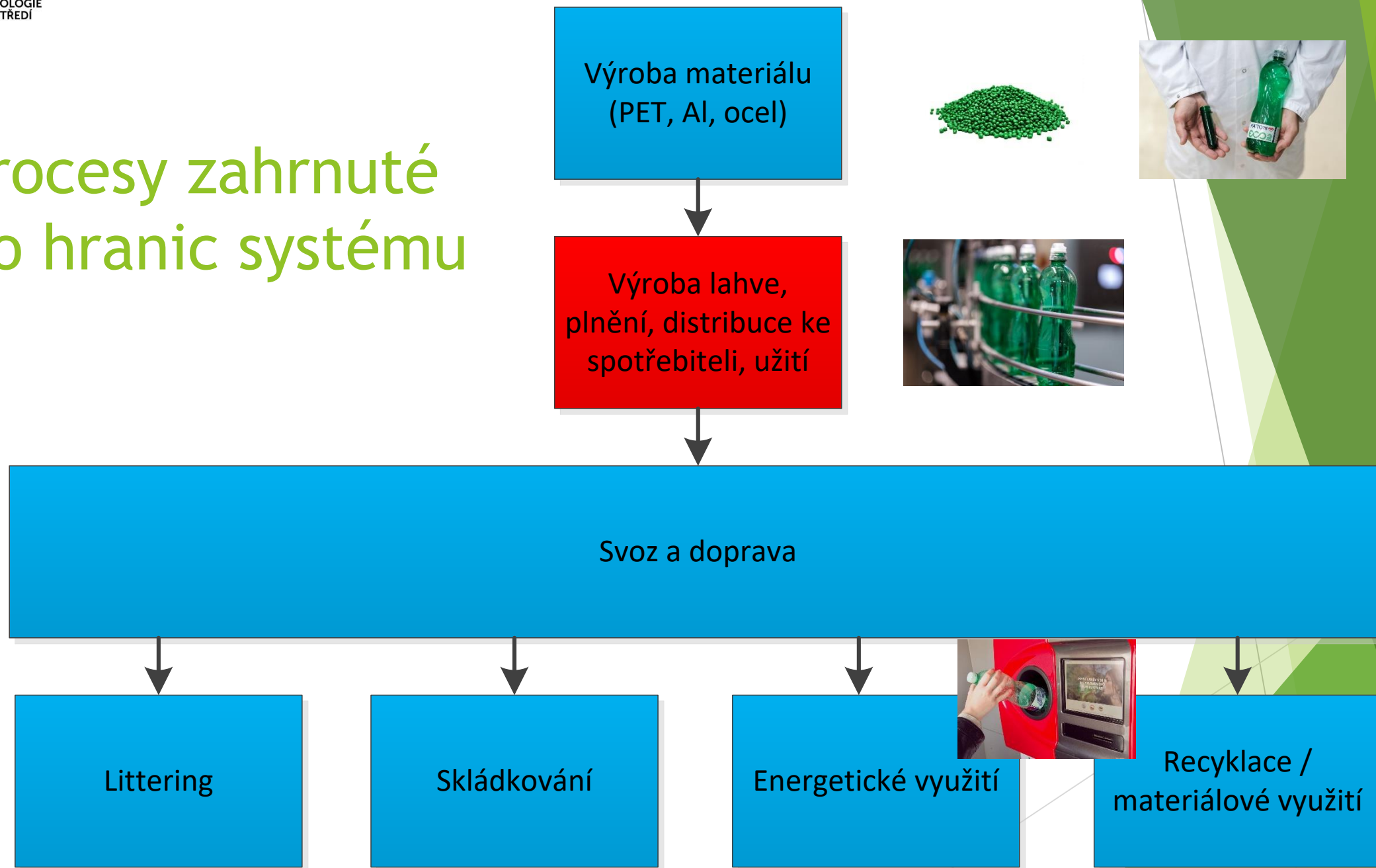
Studie posuzování životního cyklu LCA nakládání s plastovými a hliníkovými obaly na nápoje

Vladimír Kočí

FAKULTA TECHNOLOGIE OCHRANY PROSTŘEDÍ, VŠCHT PRAHA



Procesy zahrnuté do hranic systému



Funkce posuzovaných produktů

- zajištění materiálů pro výrobu nápojových obalů a následné nakládání s použitými nápojovými obaly včetně jejich případného materiálového či energetického využití

Funkční jednotka

- nakládání s takovým množstvím PET, respektive hliníkových či ocelových obalů, které odpovídá množství těchto obalů uvedených na český trh v rámci jednoho kalendářního roku

Časový rozsah

- rok 2017

Pro srovnání systémů nejsou důležitá absolutní čísla - ale relativní porovnání



Hodnoty referenčních toků jednotlivých komodit pro variantu Baseline

Baseline, hmotnosti toků, tuny	PET	Ocel	Al
Uvedení na trh	49 446,0	444,5	8 455,0
Recyklace celkem	32 148,0	133,4	2 536,5
Směsný plast / Kovy	1 148,0	133,4	2 536,5
PET	31 000,0	0,0	0,0
Odpadové hospodářství	16 068,0	300,1	5 708,2
Energetické využití	2 598,0	69,5	1 322,6
Cementárna	5 020,0	0,0	0,0
Skládkování	8 450,0	230,6	4 385,6
Littering	1 230,0	11,1	210,3

Hodnoty referenčních toků jednotlivých komodit pro variantu DRS

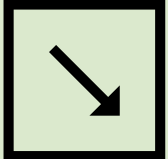
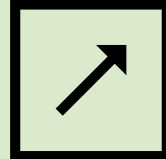
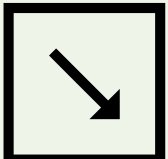
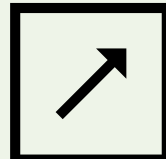
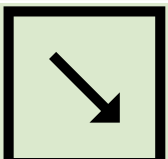
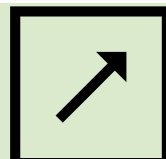
DRS, hmotnosti toků, tuny	PET	Ocel	Al
Uvedení na trh	49 446,0	444,5	8 455,0
Recyklace celkem	46 324,0	406,0	7 810,9
Směsný plast / Kovy	82,2	406,0	7 810,9
PET	46 241,7	0,0	0,0
Odpadové hospodářství	3 322,3	40,2	676,9
Energetické využití	722,9	10,4	186,3
Cementárna	297,1	3,1	5,6
Skládkování	2 302,3	26,7	484,9
Littering	246,0	2,2	42,1

Přijaté předpoklady a omezení platnosti studie



- ▶ Uzávěry z HDPE PET lahví nebyly zahrnuty do modelu.
 - ▶ Shodná položka
- ▶ Sekundární a terciální balení nebylo do hranic systému zahrnuto.
 - ▶ Shodná položka

Vliv některých předpokladů

Předpoklad	Stávající systém	Depositní systém DRS
Sběrné kontejnery nebyly do hranic systémů zahrnuty		
Nezahrnutí potenciálních dopadů mikroplastů uvolněných do prostředí z litteringu		
Konzervativnější odhady dopravních vzdáleností		

Přijaté předpoklady a omezení platnosti studie



- ▶ V rámci této studie nebyla brána do úvahy skutečnost, že různobarevné PET lahve mají omezenou možnost recyklace a druhotného využití.
 - ▶ Využitelnost PET lahví jakožto druhotné suroviny by se zvýšila používáním jednobarevných (či bezbarvých) PET lahví.

Stávající systém ☐ Depositní systém DRS ☐

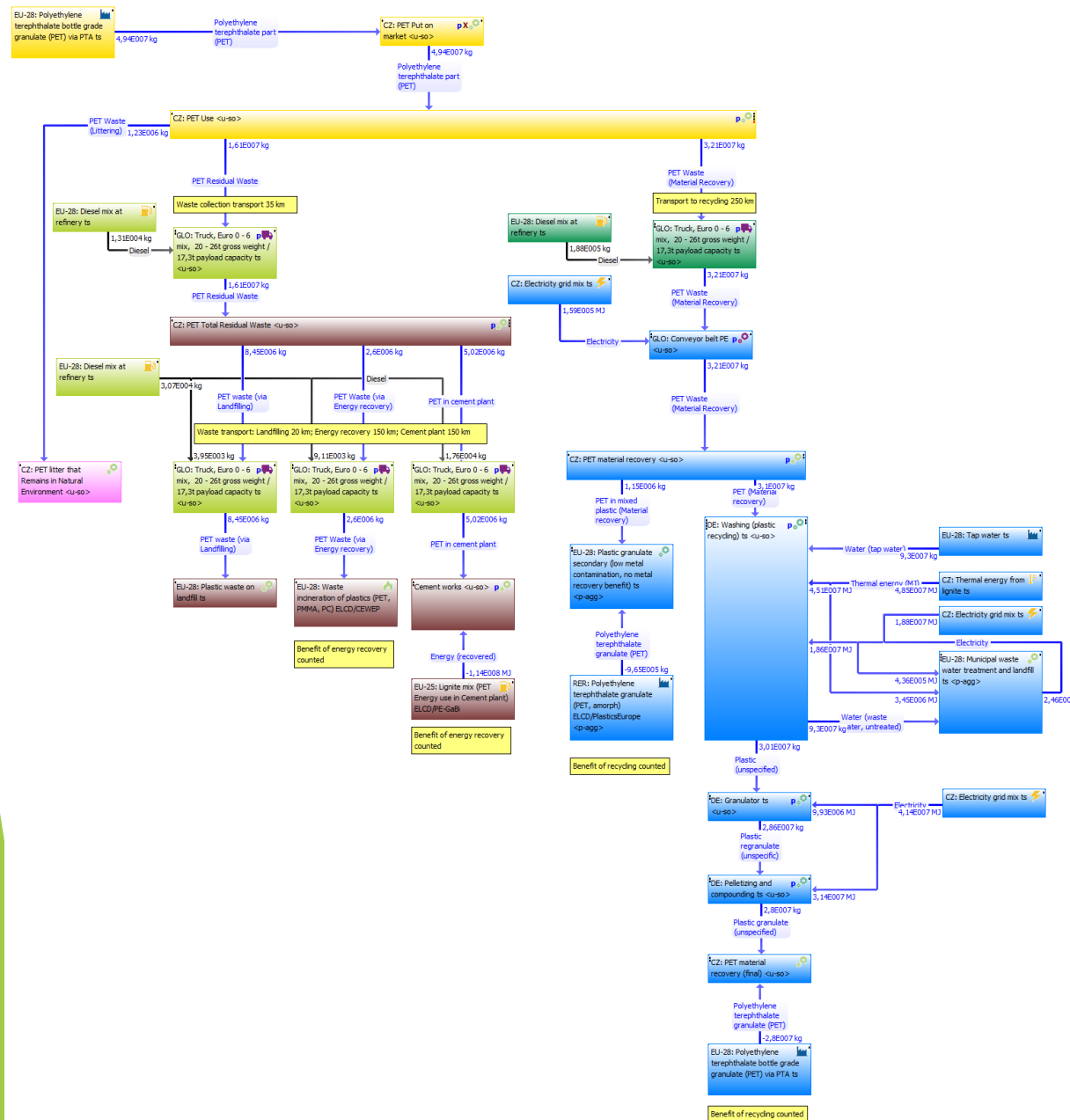
- ▶ V rámci studie nebylo uvažováno opakované užití PET lahvích.
 - ▶ Model byl vystaven na zpracování PET lahví jako druhotné suroviny, která nahrazuje surovinu primární.

Stávající systém ☐ Depositní systém DRS ☐

Vracení lahví

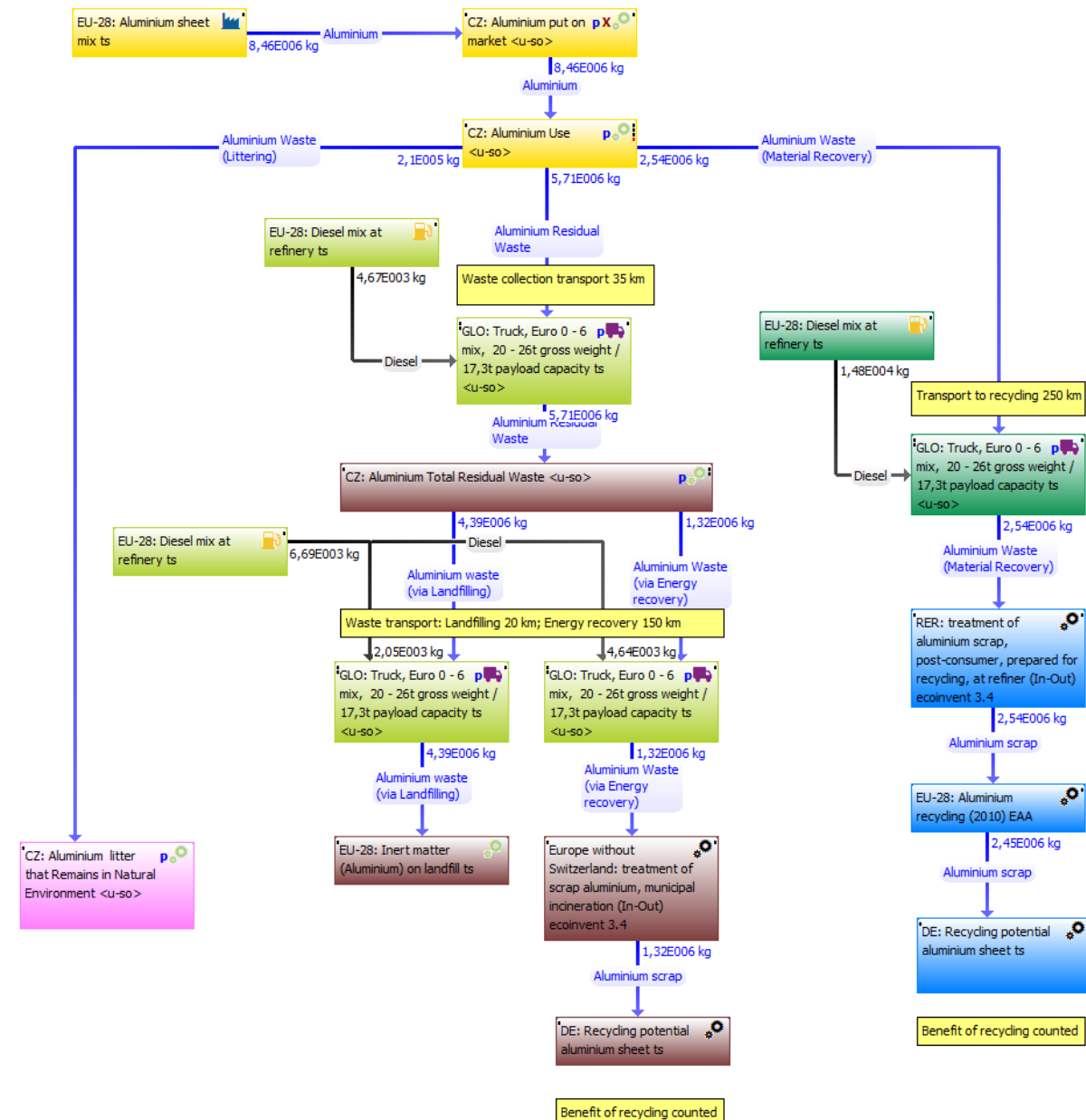
- ▶ Alokace dopravy - cílem je nákup
- ▶ Alokace dle hmotnosti nákupu a lahví
- ▶ 1 papírový vratný lístek na vracení lahví pro 5 kusů lahví





Aluminium

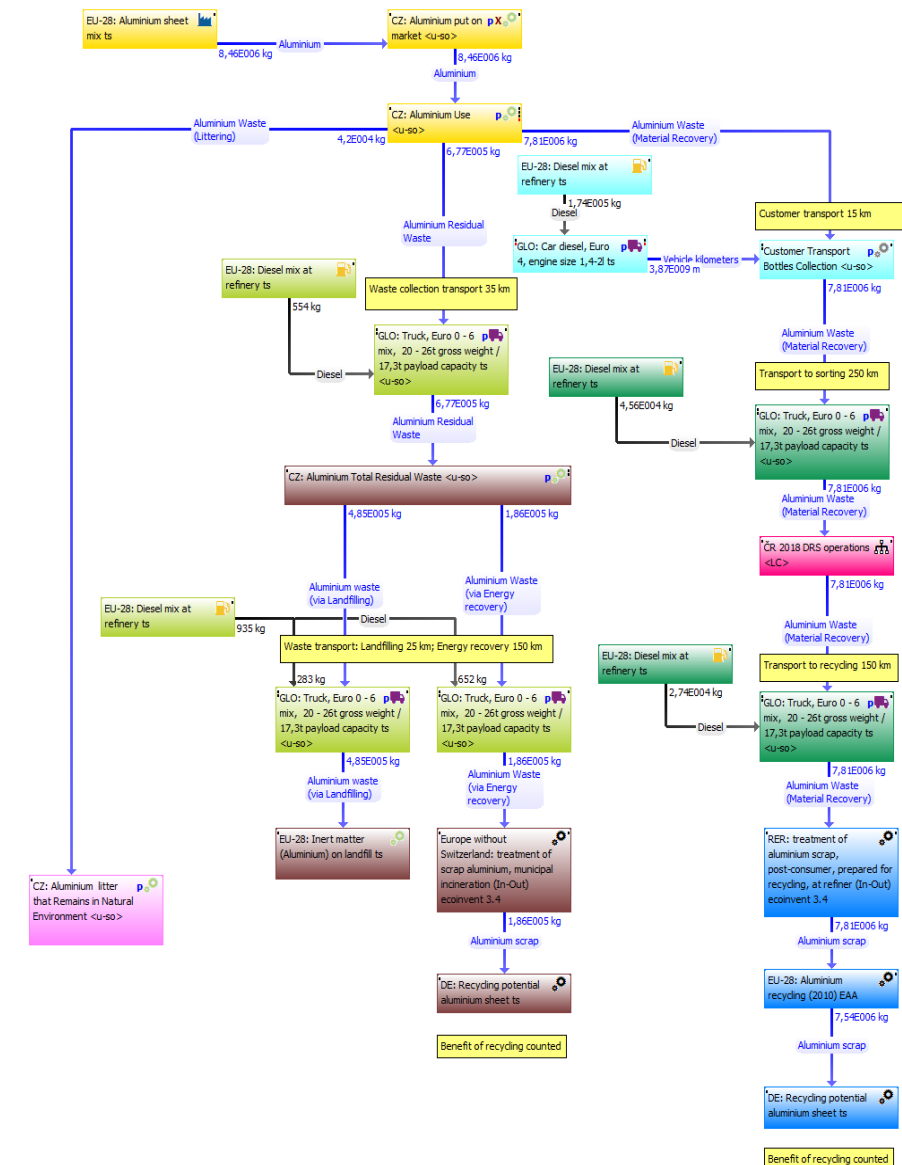
Process plan: Reference quantities
The names of the basic processes are shown.

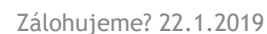
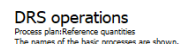


PET DRS
Process plan/Reference quantities
The names of the basic processes are shown



Process plan: Reference quantities
The names of the basic processes are shown.



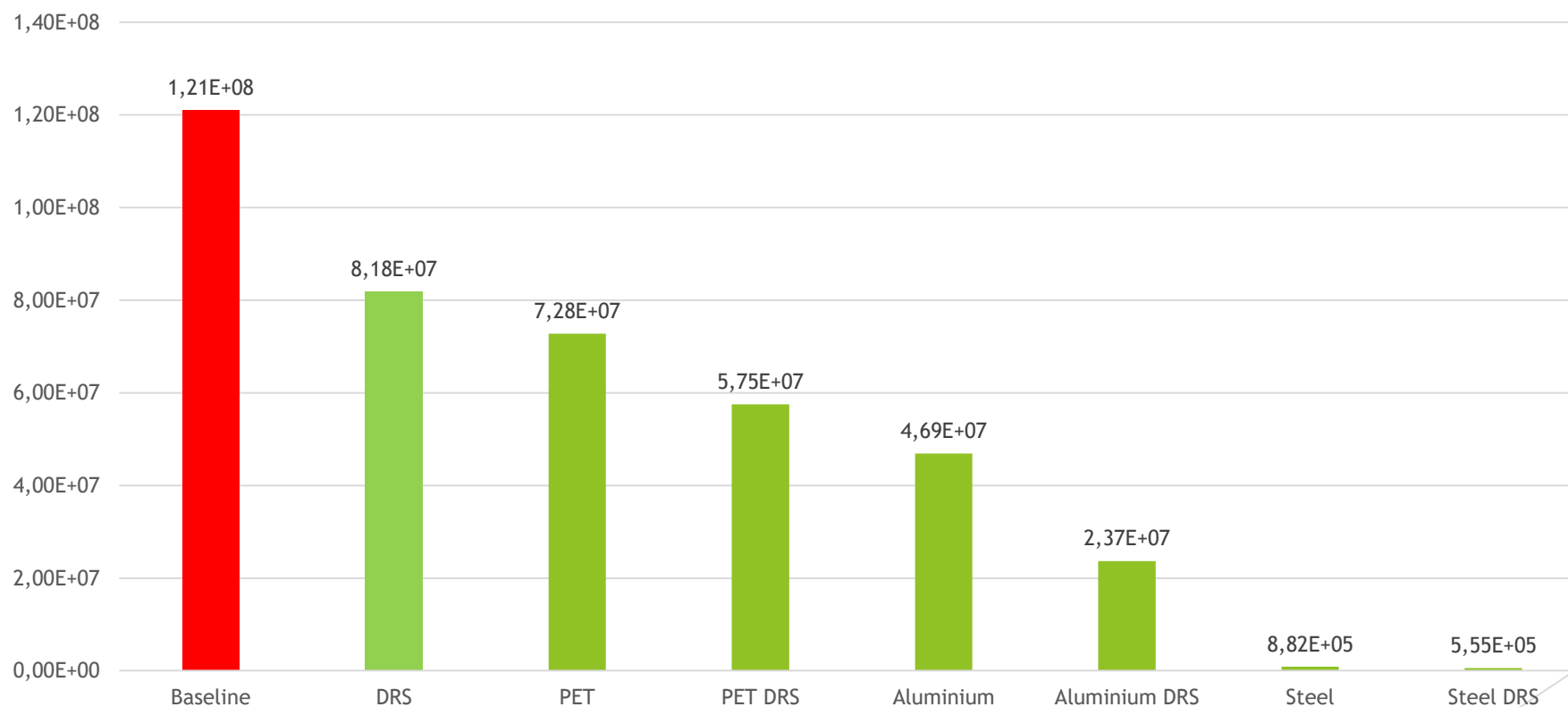


Výsledky

Zálohujeme? 22.1.2019



Srovnání výsledků indikátorů kategorie dopadu Posilování skleníkového jevu, GWP, CO₂ ekv.



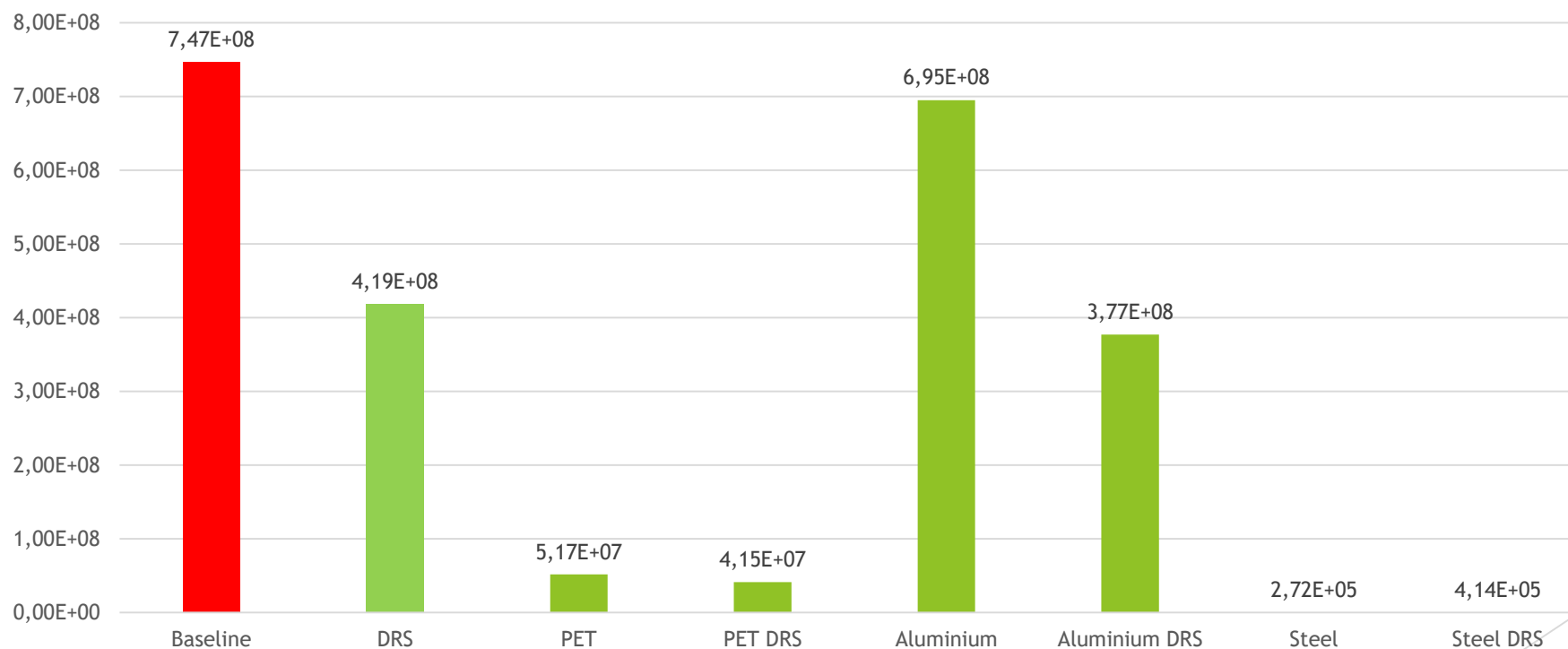
Zálohujeme? 22.1.2019



Srovnání výsledků indikátorů kategorie dopadu Spotřeba vody



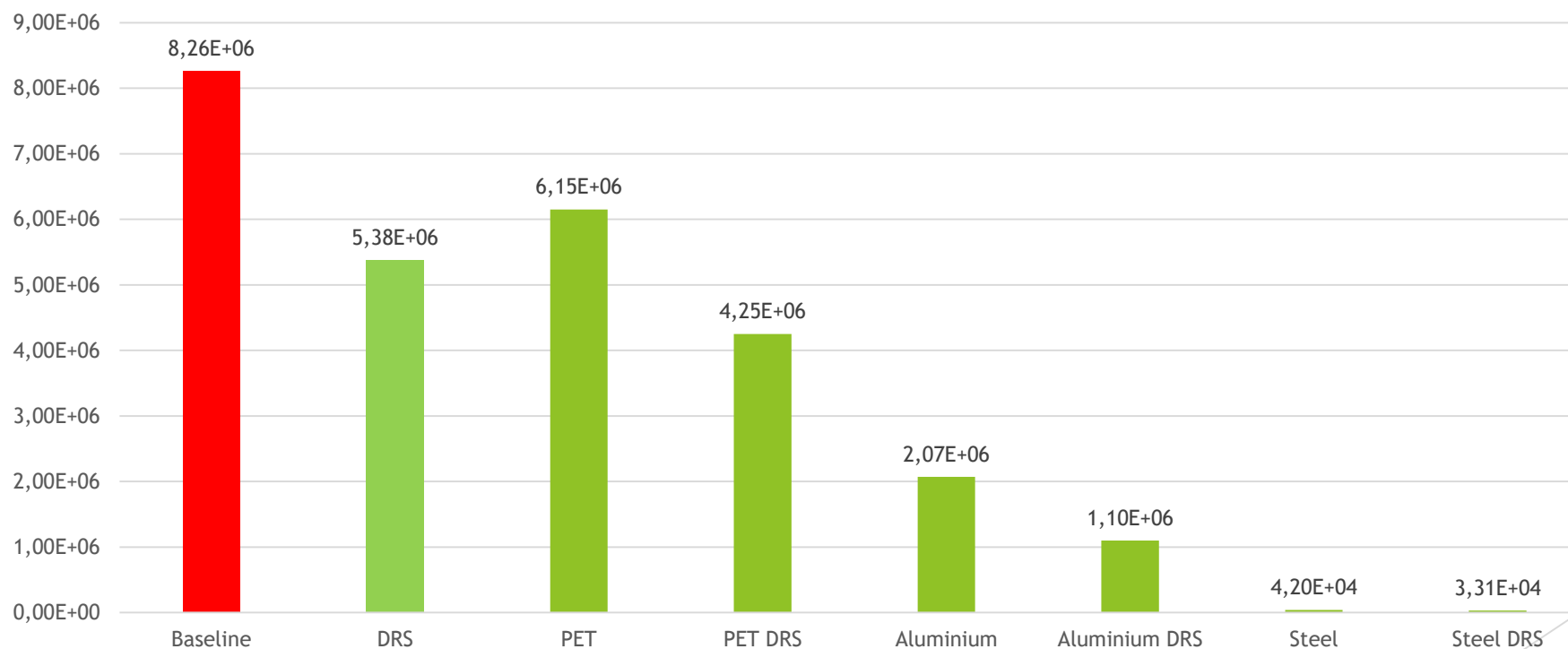
ReCiPe 1.08 Midpoint (E) - Water depletion [m3]



Srovnání výsledků indikátorů kategorie dopadu Spotřeba fosilních surovin [\$]



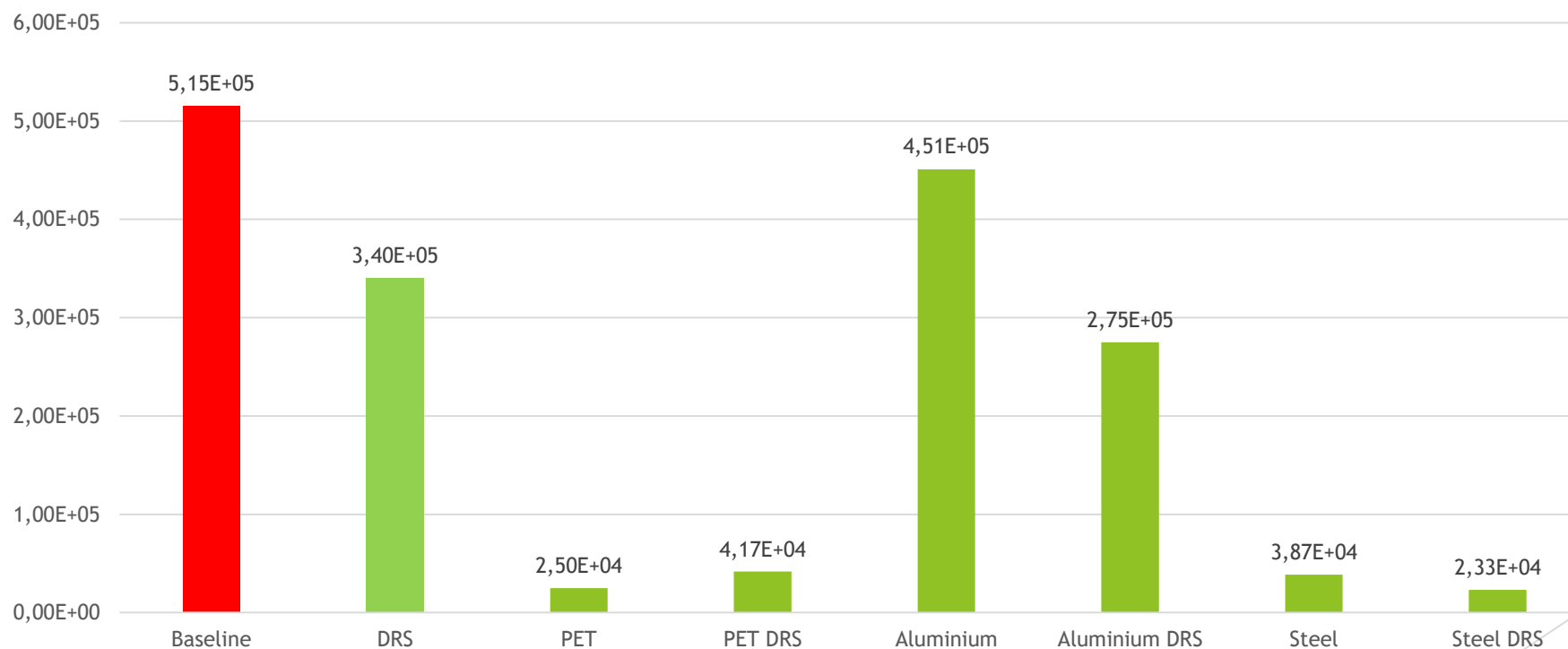
ReCiPe 1.08 Endpoint (E) - Fossil depletion [\$]



Srovnání výsledků indikátorů kategorie dopadu Spotřeba kovů



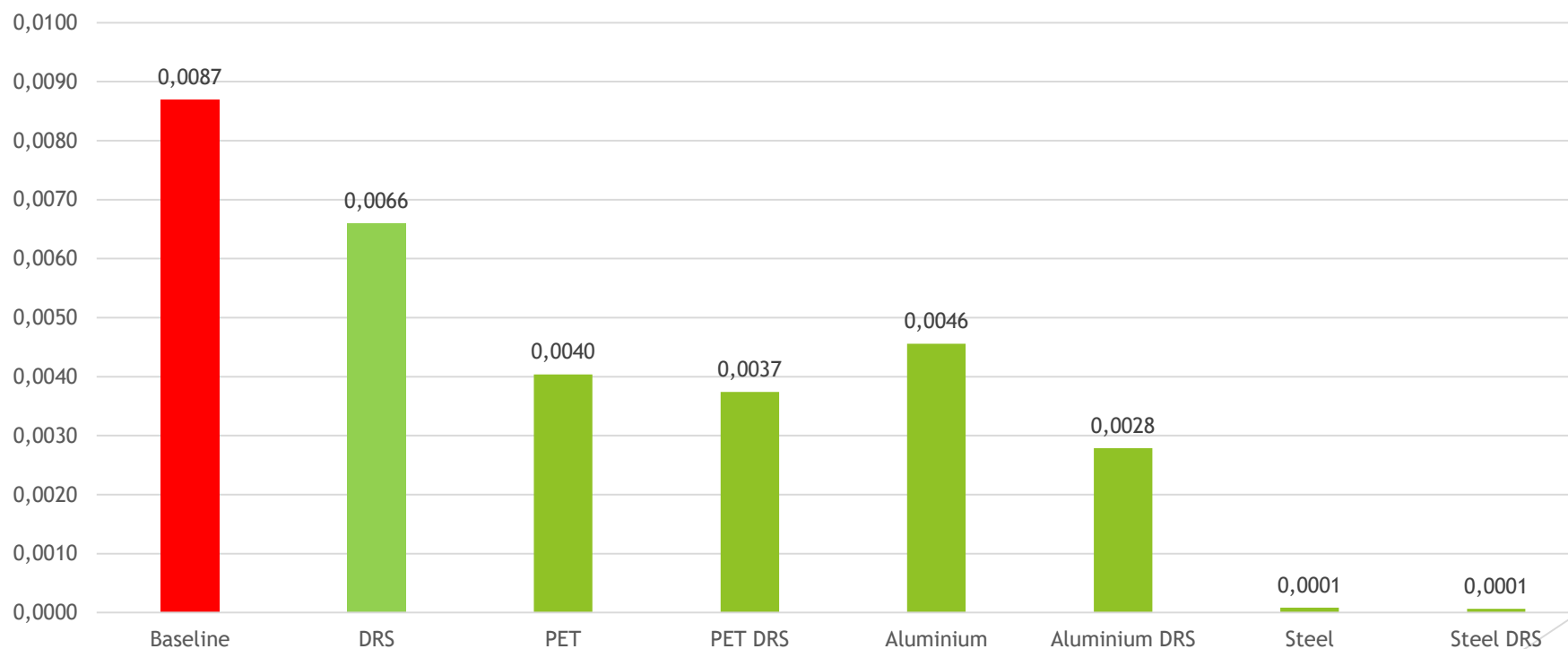
ReCiPe 1.08 Endpoint (E) - Metal depletion [\$]



Srovnání výsledků indikátorů kategorie dopadu Tvorba fotooxidantů



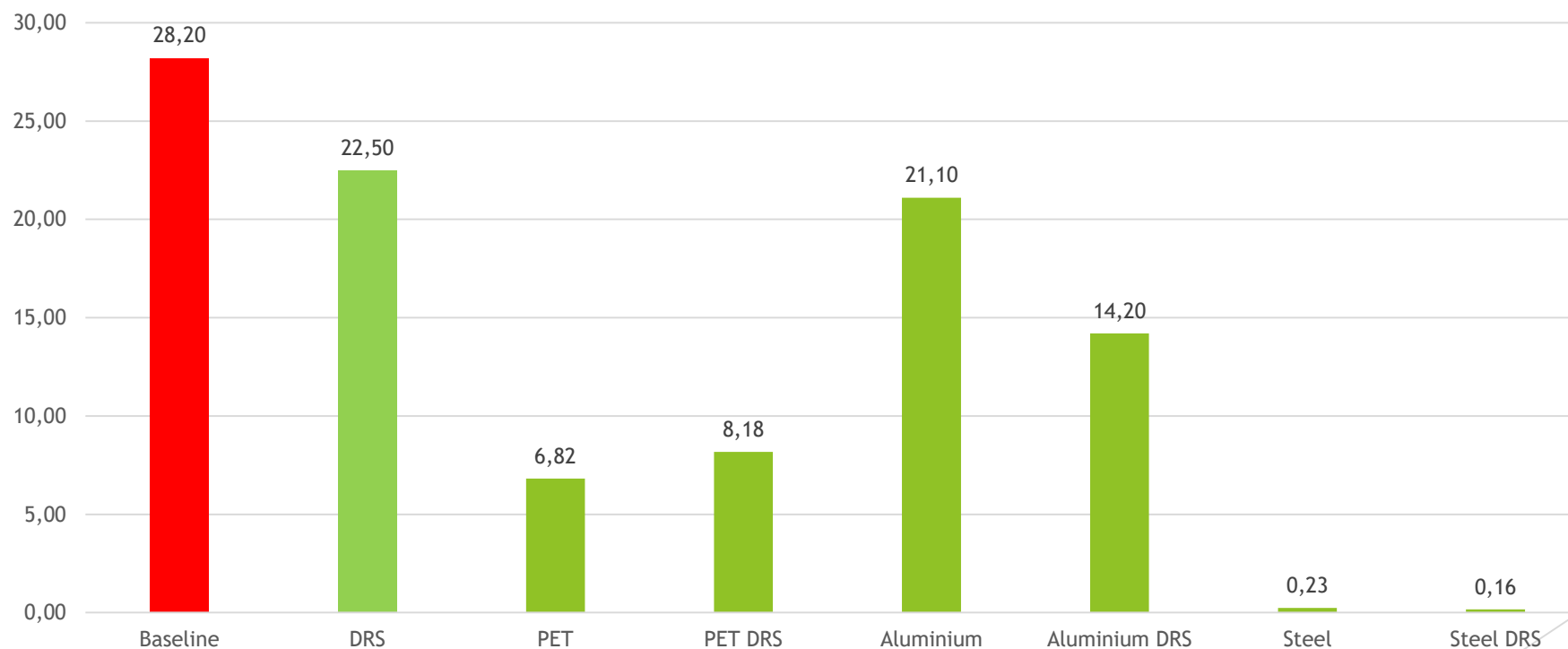
ReCiPe 1.08 Endpoint (E) - Photochemical oxidant formation [DALY]



Srovnání výsledků indikátorů kategorie dopadu Tvorba prachových částic



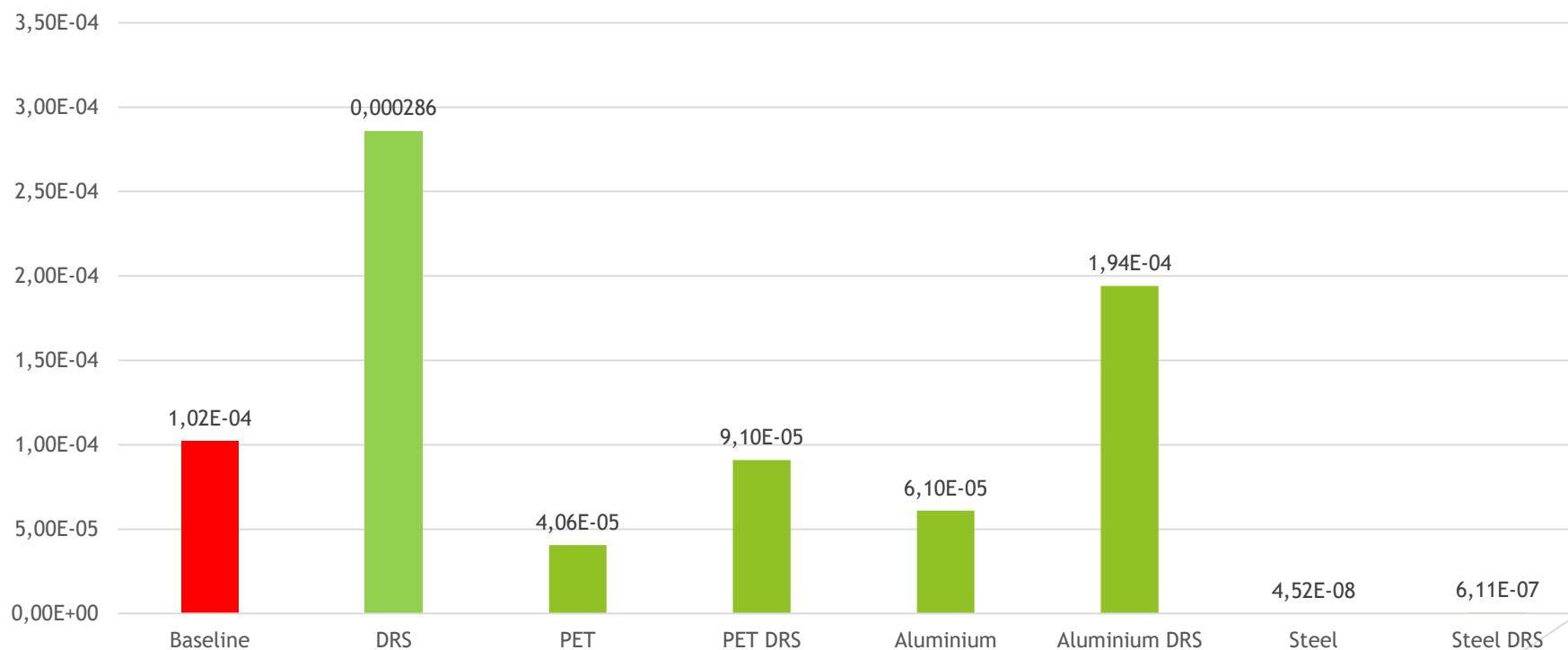
ReCiPe 1.08 Endpoint (E) - Particulate matter formation [DALY]



ReCiPe 1.08 Endpoint (E) - Freshwater eutrophication [species.yr]

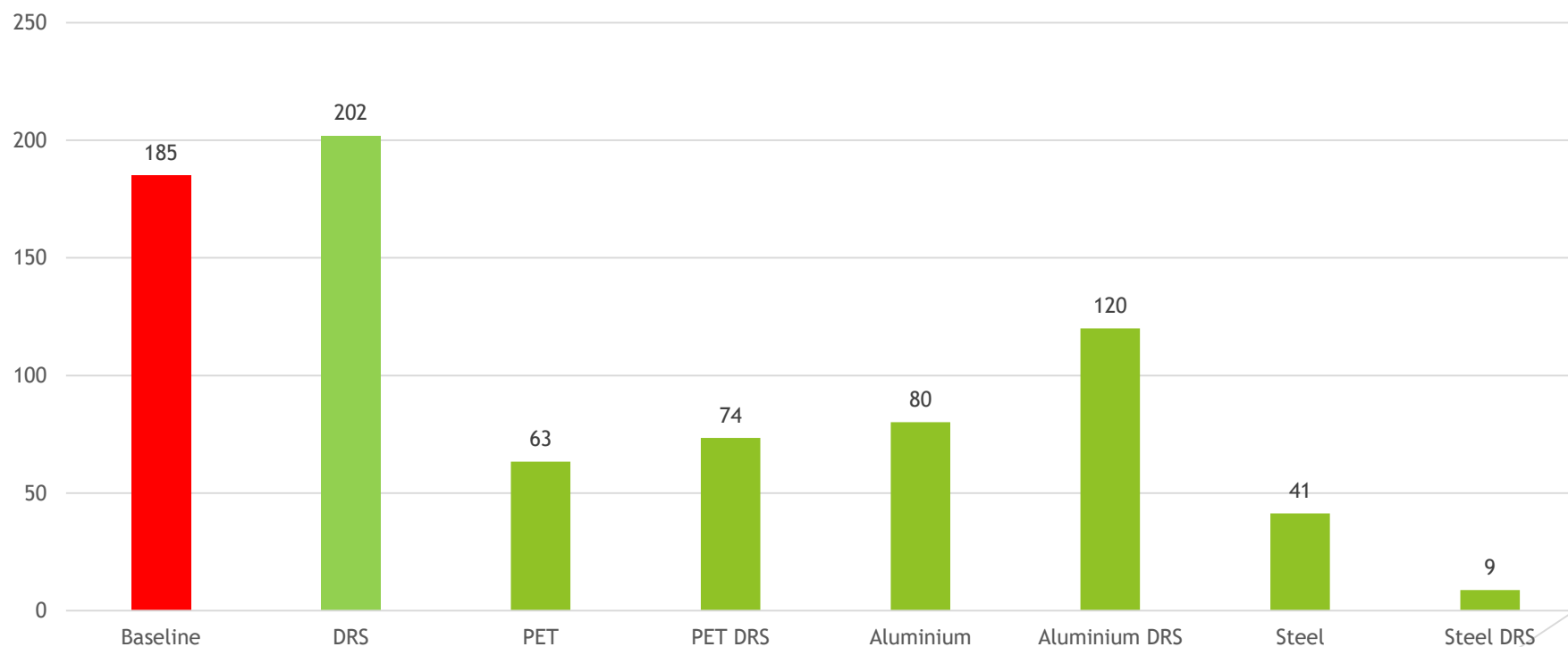


ReCiPe 1.08 Endpoint (E) - Freshwater eutrophication [species.yr]

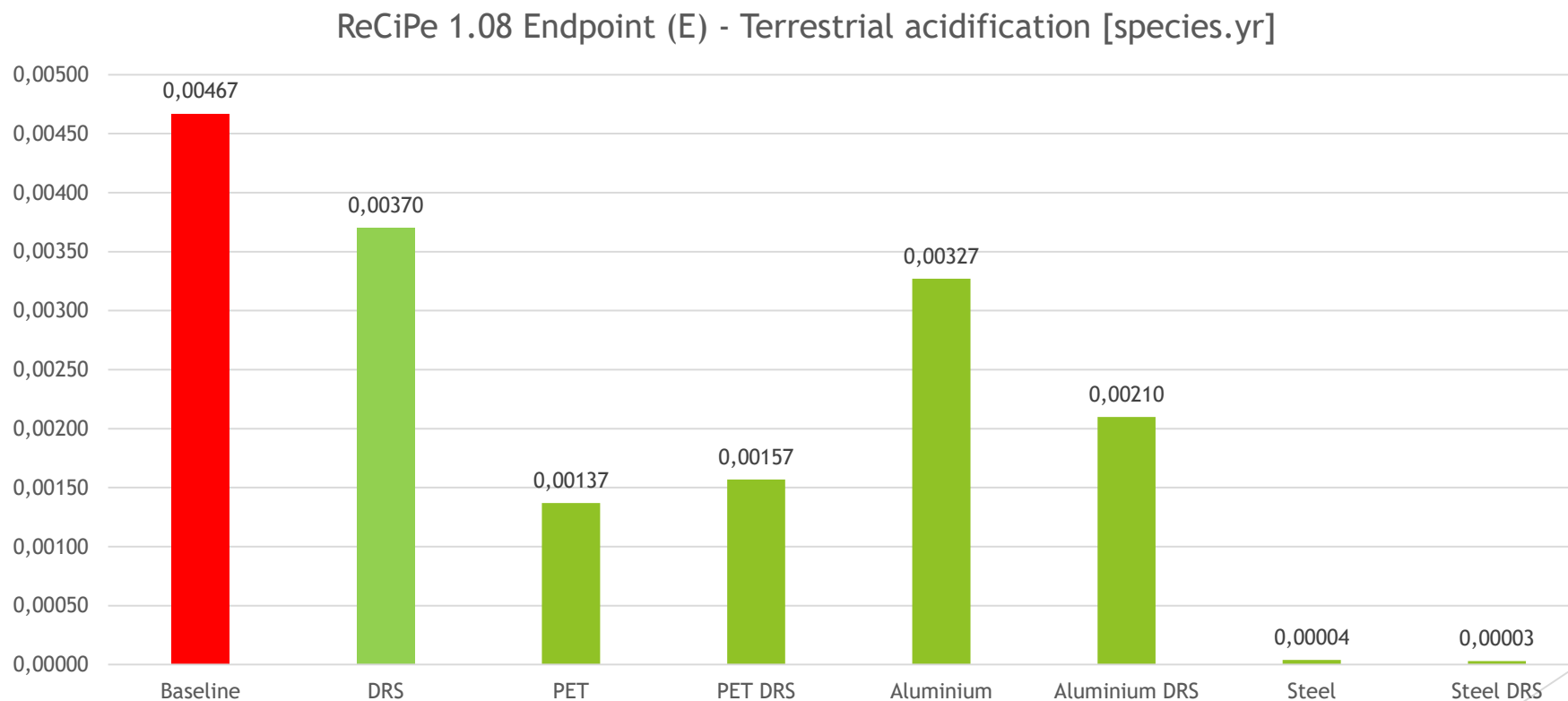


Srovnání výsledků indikátorů kategorie dopadu Humánní toxicita

ReCiPe 1.08 Endpoint (E) - Human toxicity [DALY]



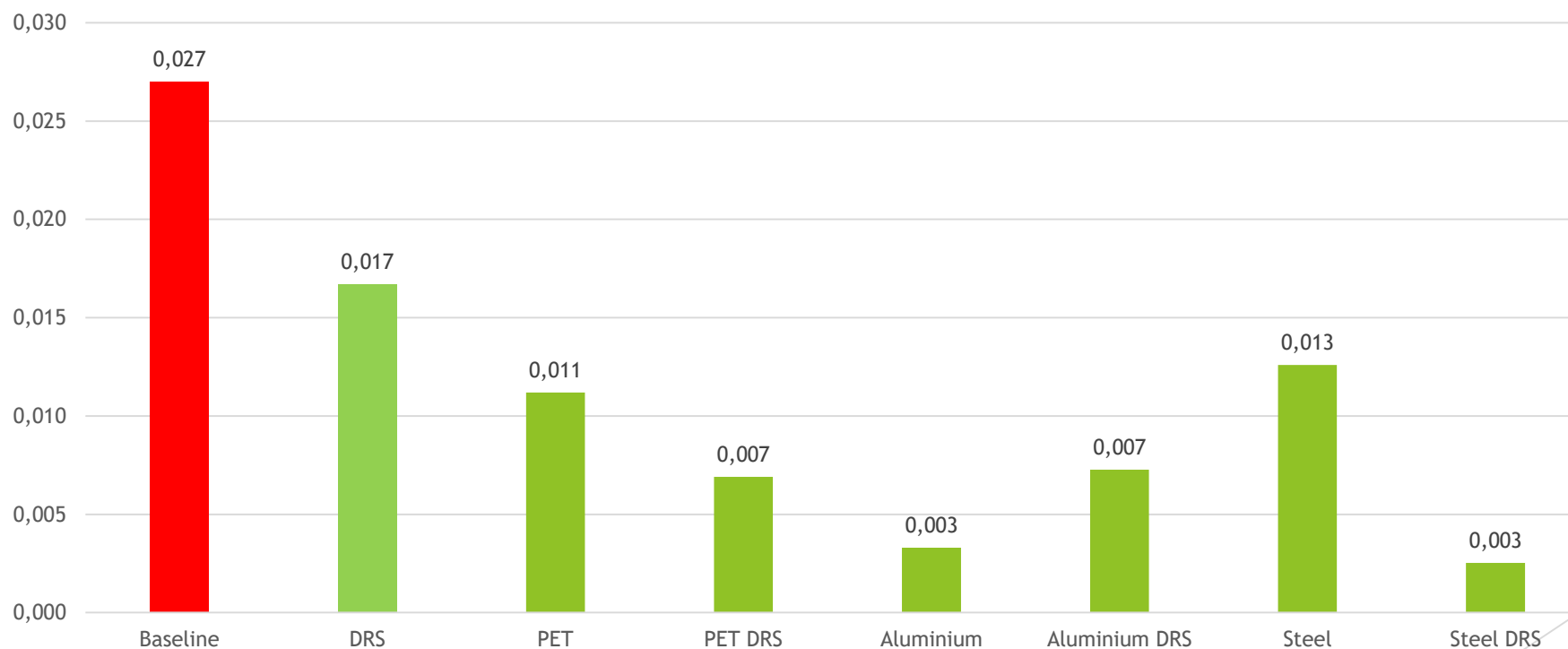
Srovnání výsledků indikátorů kategorie dopadu Půdní acidifikace



Srovnání výsledků indikátorů kategorie dopadu Půdní ekotoxicita

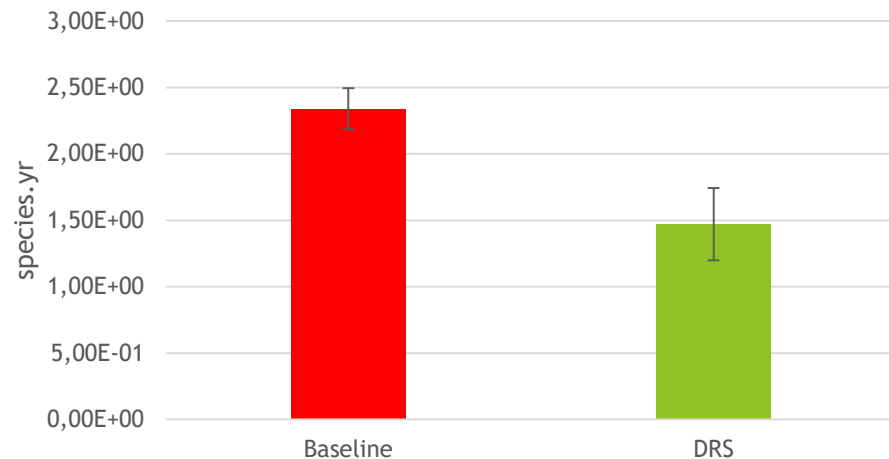


ReCiPe 1.08 Endpoint (E) - Terrestrial ecotoxicity [species.yr]

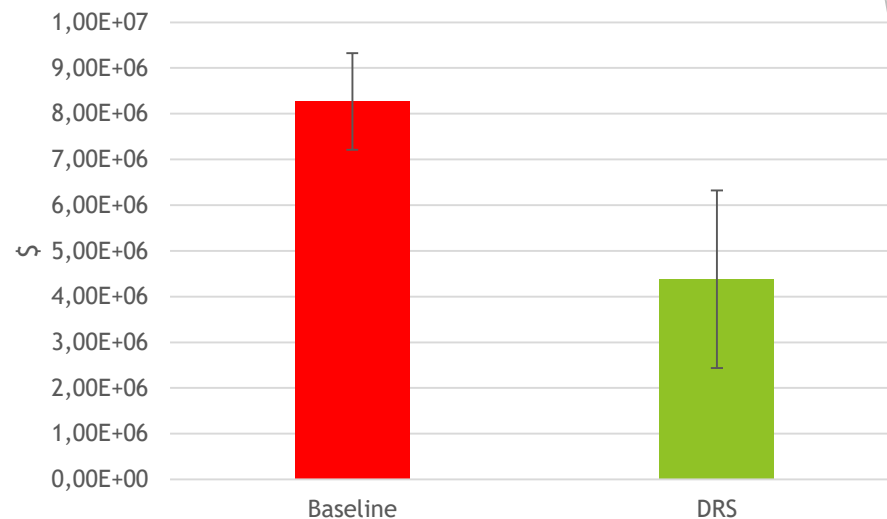


Srovnání výsledků analýzy Monte Carlo pro oba posuzované systémy

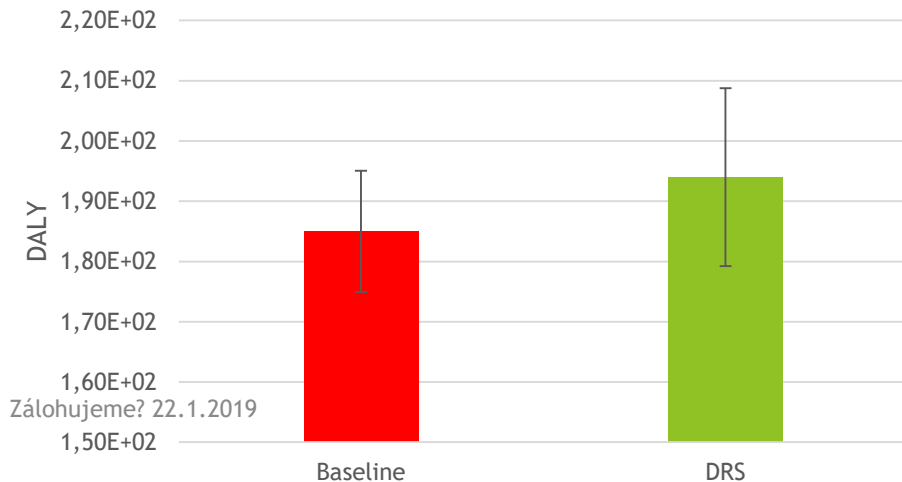
ReCiPe 1.08 Endpoint (E) - Climate change
Ecosystems, incl biogenic carbon



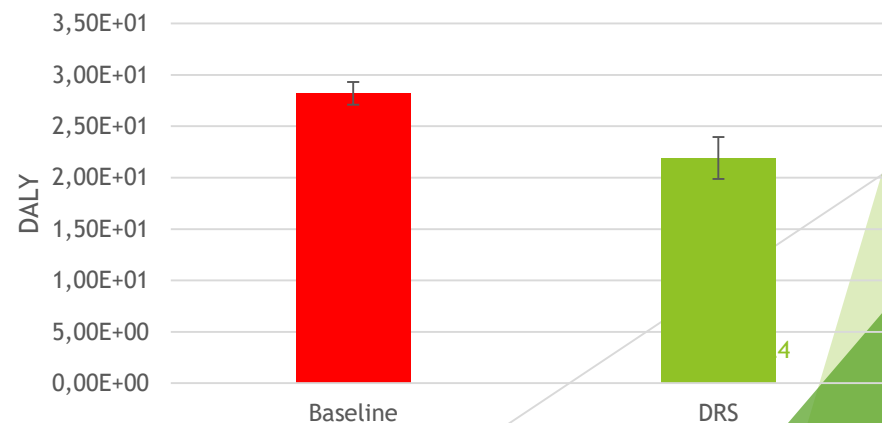
ReCiPe 1.08 Endpoint (E) - Fossil depletion



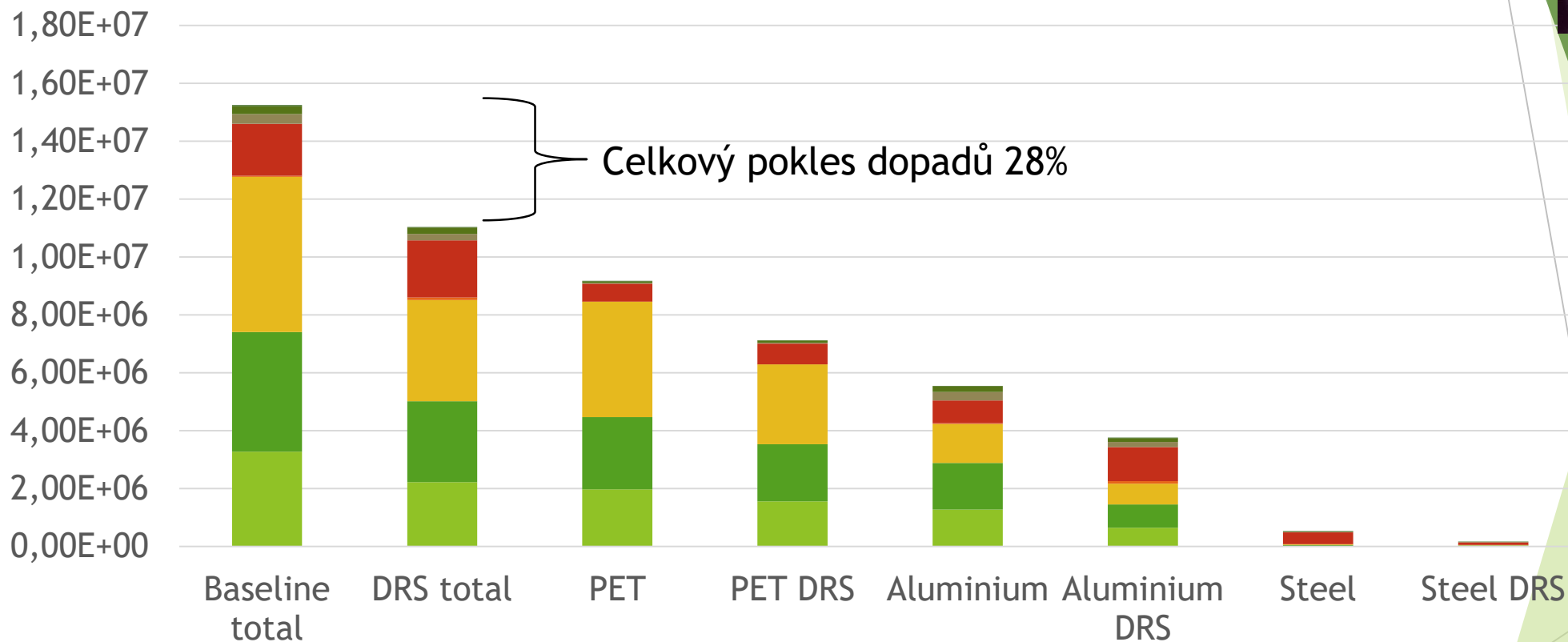
ReCiPe 1.08 Endpoint (E) - Human toxicity



ReCiPe 1.08 Endpoint (E) - Particulate
matter formation

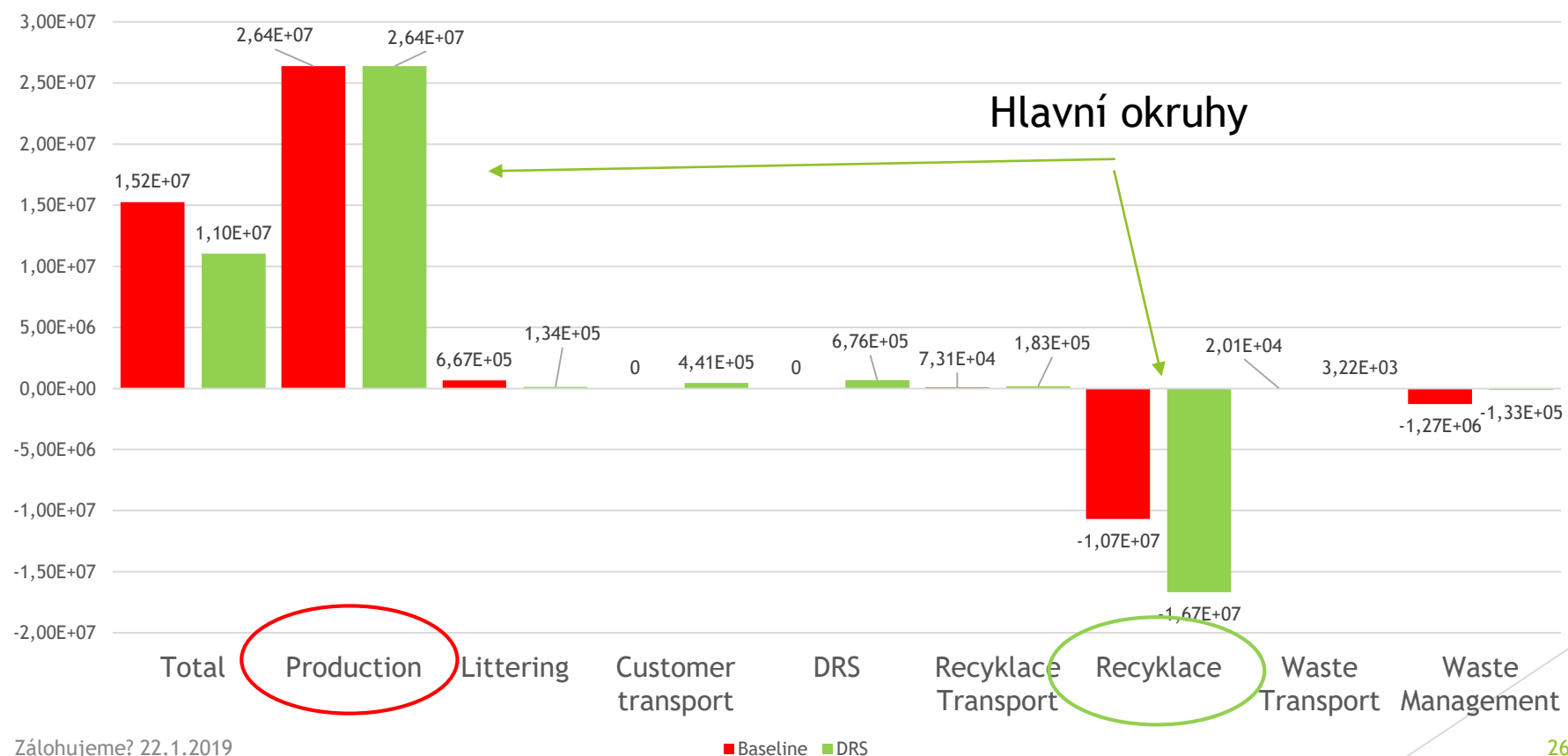


Srovnání nezálohového a zálohového systému





Grafické znázornění příspěvku jednotlivých technologických okruhů k celkovým environmentálním dopadům



Charakteristiky scénářů pro analýzu citlivosti na změnu velikosti nákupu - a počtu vrácených lahví



Scénář	Základní model (PET DRS)	Malý nákup	Střední nákup	Velký nákup
Počet vrácených lahví, ks	10	1	5	20
Dojezdová vzdálenost k vrácení lahví / k nákupu, km	15	2	30	40
Hmotnost nákupu, kg	30	3	30	60

Hodnoty uvedené v tabulce potvrzují platnost základního scénáře. Rozdíly alternativních scénářů jsou oproti základnímu scénáři nízké s maximální hodnotou 9,91% u alternativního scénáře *Střední nákup*, který se oproti základnímu scénáři liší dvojnásobnou dojezdovou vzdáleností.

Název scénáře	Malý nákup	Střední nákup	Velký nákup
Rozdíl oproti základnímu scénáři	1,80%	5,45%	1,80%



Velikost nákupu nemá vliv na výsledek

Analýza citlivosti na změnu dopravních vzdáleností



Typ dopravy	DRS – zálohový systém Základní scénář (alternativní dopravní vzdálenosti)
Svoz odpadu v kontejnerech	35 (17,5; 52,5; 105) km
Doprava na skládku	20 (10; 30; 60) km
Doprava k energetickému využití odpadu (ZEVO, cementárna)	150 (75; 225; 450) km
Doprava do sběrného centra	250 (125; 375; 750) km
Doprava do recyklační linky	150 (75; 225; 450) km

Nemá vliv na výsledek

	Alternativní scénáře			
Kategorie dopadu	0%	50%	150%	200%
ReCiPe 1.08 Endpoint (E) - Climate change Human Health, incl biogenic carbon [DALY]	-2,57%	-1,29%	1,29%	2,57%
ReCiPe 1.08 Endpoint (E) - Fossil depletion [\$]	-1,94%	-0,97%	0,97%	1,94%
ReCiPe 1.08 Endpoint (E) - Human toxicity [DALY]	-1,60%	-0,80%	0,80%	1,60%
ReCiPe 1.08 Endpoint (E) - Terrestrial ecotoxicity [species.yr]	-0,17%	-0,08%	0,08%	0,17%
ReCiPe 1.08 Midpoint (E) - Climate change, default, excl biogenic carbon [kg CO2 eq.]	-2,62%	-1,31%	1,31%	2,62%
ReCiPe 1.08 Midpoint (E) - Water depletion [m3]	-0,22%	-0,11%	0,11%	0,22%

Závěry 1

- ▶ Zavedením zálohového systému na nápojové lahve by došlo k poklesu environmentálních dopadů souvisejících s balením nápojů až o 28%.
- ▶ Zálohový systém (DRS) vykazuje ve srovnání s nezálohovým systémem nižší environmentální dopady v následujících kategoriích dopadu: klimatické změny/globální oteplování, spotřeba fosilních surovin, radiace, spotřeba kovů, tvorba prachových částic, tvorba fotooxidantů, půdní acidifikace, půdní ekotoxicita a spotřeba vody.
- ▶ Zavedením zálohového systému dochází ke statisticky významnému poklesu hodnot výsledků indikátorů environmentálních dopadů uvedených kategorií dopadu (s výjimkou kategorie dopadu humánní toxicita, ve které jsou oba posuzované systémy hodnoceny jako srovnatelné).



Závěry 2

- ▶ Hlavním okruhem životního cyklu lahví mající zásadní vliv na výsledné environmentální dopady je výroba materiálů, ze kterých jsou lahve vyrobeny (Production).
- ▶ Odpadové hospodářství, ale především recyklace materiálů, výrazně snižuje materiálovým a energetickým využitím použitých lahví celkové environmentální dopady posuzovaných systémů.
- ▶ Environmentální dopady související se sběrem a svozem zálohovaných lahví i odpadních materiálů nehrají v systému podstatnou roli.



Zamyšlení nad důsledkem vyčlenění PET z odpadového hospodářství

- ▶ Pohled odpadového hospodáře
- ▶ Využití PET finančně podporuje nakládání s ostatními odpadními plasty
- ▶ Depozitní systém = snížení financí pro nakládání s odpadními plasty

Opatrnost

- ▶ Pohled výrobce
- ▶ Obchodní modely založené na propůjčení existují
- ▶ Materiál a jeho kvalita pod kontrolou

Business model
Materiálová úspora

- ▶ Pohled ekodesignu
- ▶ PET stejné barvy
- ▶ PET lahve nebalené do dalších fólií

Příležitost



Děkuji za pozornost



**FAKULTA TECHNOLOGIE
OCHRANY PROSTŘEDÍ
VŠCHT PRAHA**

Vladimír Kočí

Vlad.Koci@vscht.cz

