

Metoda LCA a CO₂ certifikáty

Ing. Josef Krčil

Odd. rozvoje systému

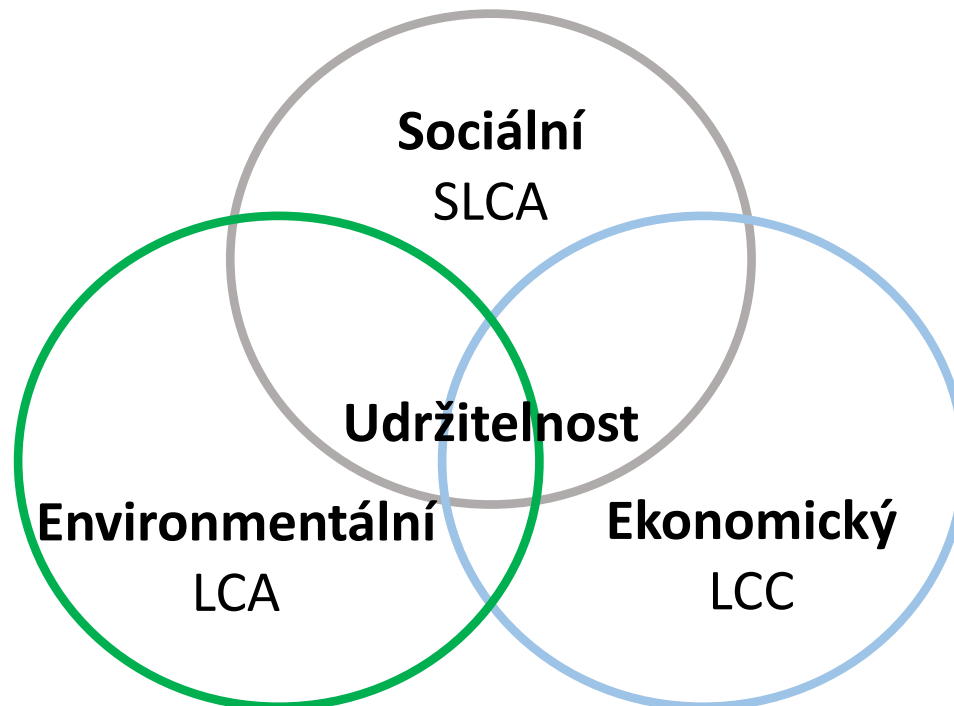
EKO-KOM, a.s.

Metoda LCA

Co to je LCA – obecná definice

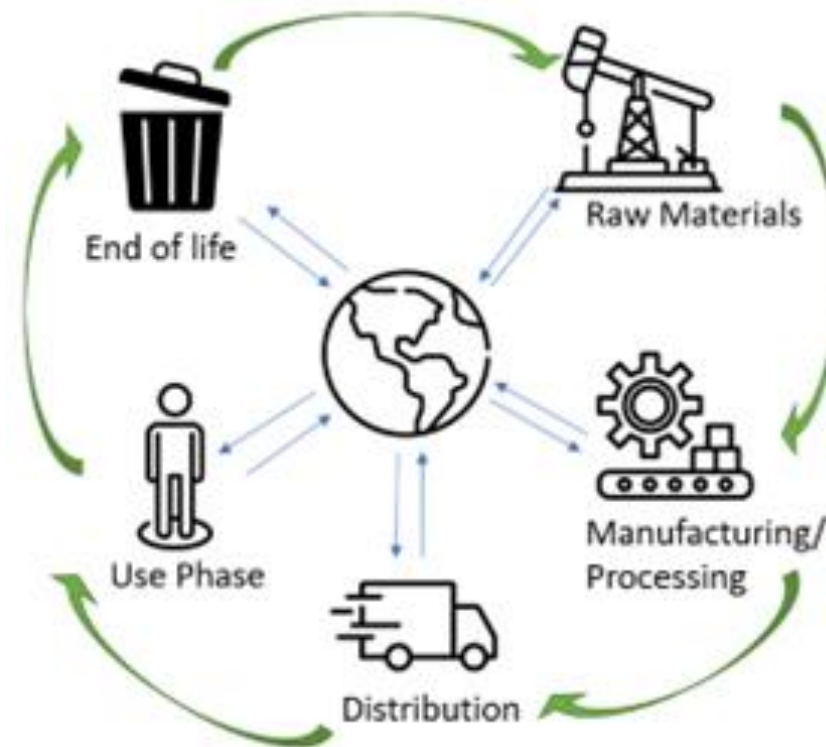
LCA (**Life Cycle Assessment**) je environmentální analytická metoda komparativního charakteru, která slouží k posouzení životního cyklu produktu od kolébky po hrob.

Zde je důležité dodat, že metoda LCA **posuzuje** pouze **dopady z hlediska životního prostředí**, resp. **nezasahuje do ekonomické či sociální sféry** – od toho jsou jiné nástroje.



Co to je LCA – posuzování životního cyklu

- **Posuzování:** je varianta A lepší, než varianta B?
- **Životní cyklus:** těžba, doprava, výroba, užití, konec životního cyklu (EoL – End of Life).





**1. Fáze = těžba
„cradle“**

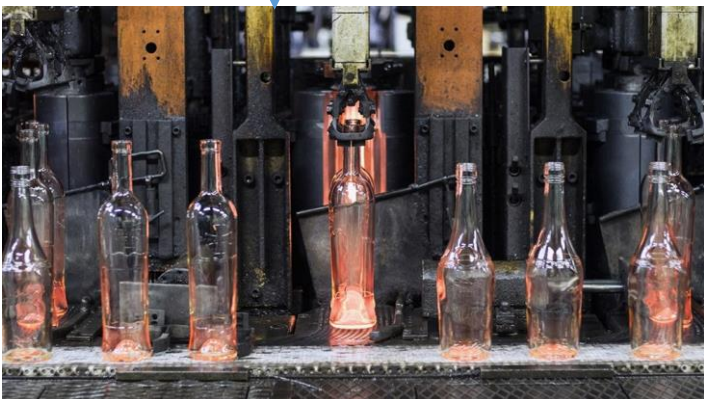
Každá z fází má své charakteristické **vstupy (fosilní paliva, náhradní díly, oplachová voda, el. energie, obaly apod.) a **výstupy** (odpadní voda, odpadní díly, odpadní obaly, emise ...).**

5. Fáze = konec živ. cyklu

„grave“



2. Fáze = doprava



3. Fáze = výroba



4. Fáze = užití

Co to je LCA – příklad

VSTUPY

VYTĚŽENÁ SUROVINA

PALIVO

NÁHRADNÍ DÍLY

PNEUMATIKY

MAZIVA

KAPALINY

DOPRAVA

VÝSTUPY

PŘEPRAVENÁ SUROVINA

EMISE

ODPADNÍ DÍLY

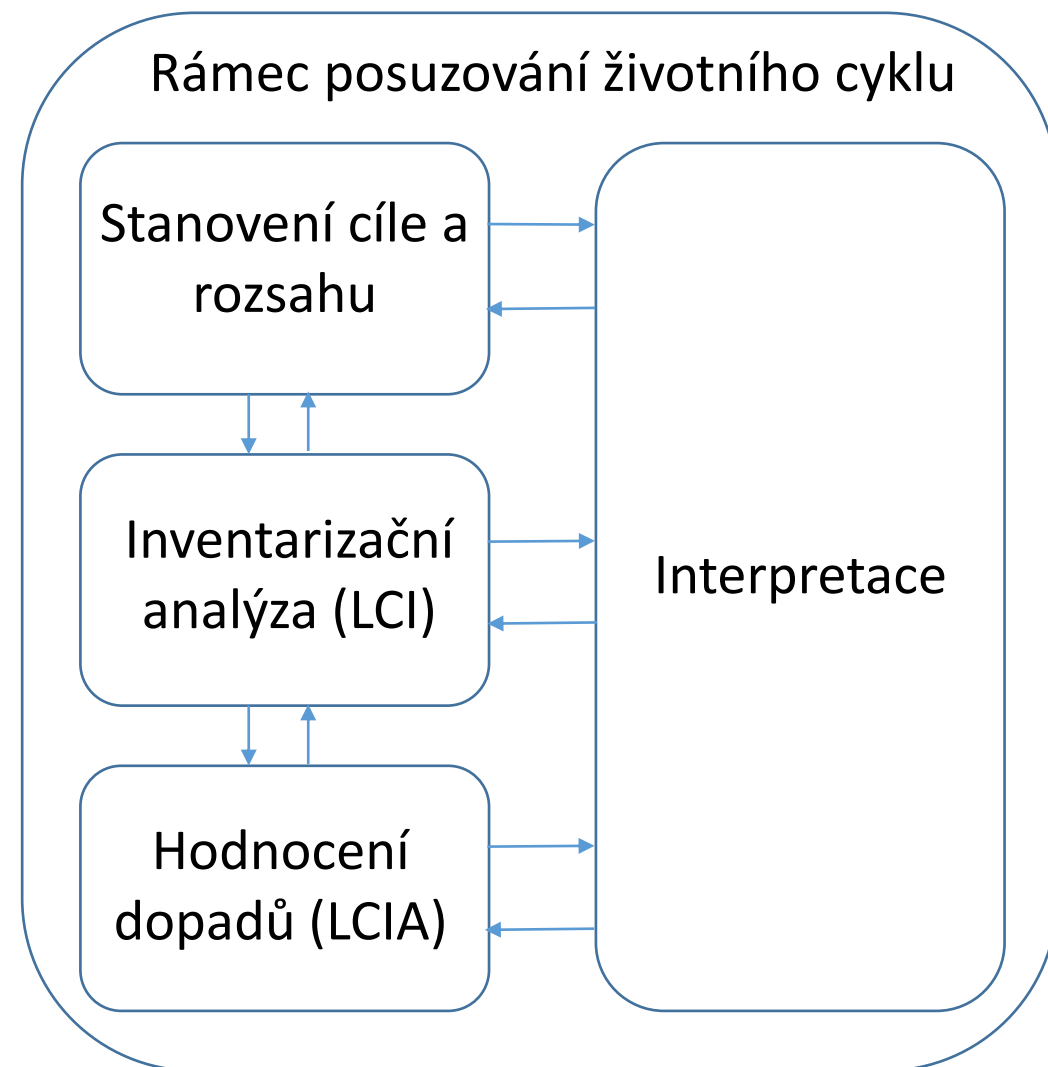
ODPADNÍ PNEUMATIKY

ODPADNÍ MAZIVA

ODPADNÍ KAPALINY

Princip LCA

- Normovaný postup dle ISO 14040 a ISO 14044
- Životní cyklus je posuzován ve 4 fázích.
- Iterativní (opětovný) charakter.



Princip LCA – Stanovení cíle a rozsahu

- **Cíl:**

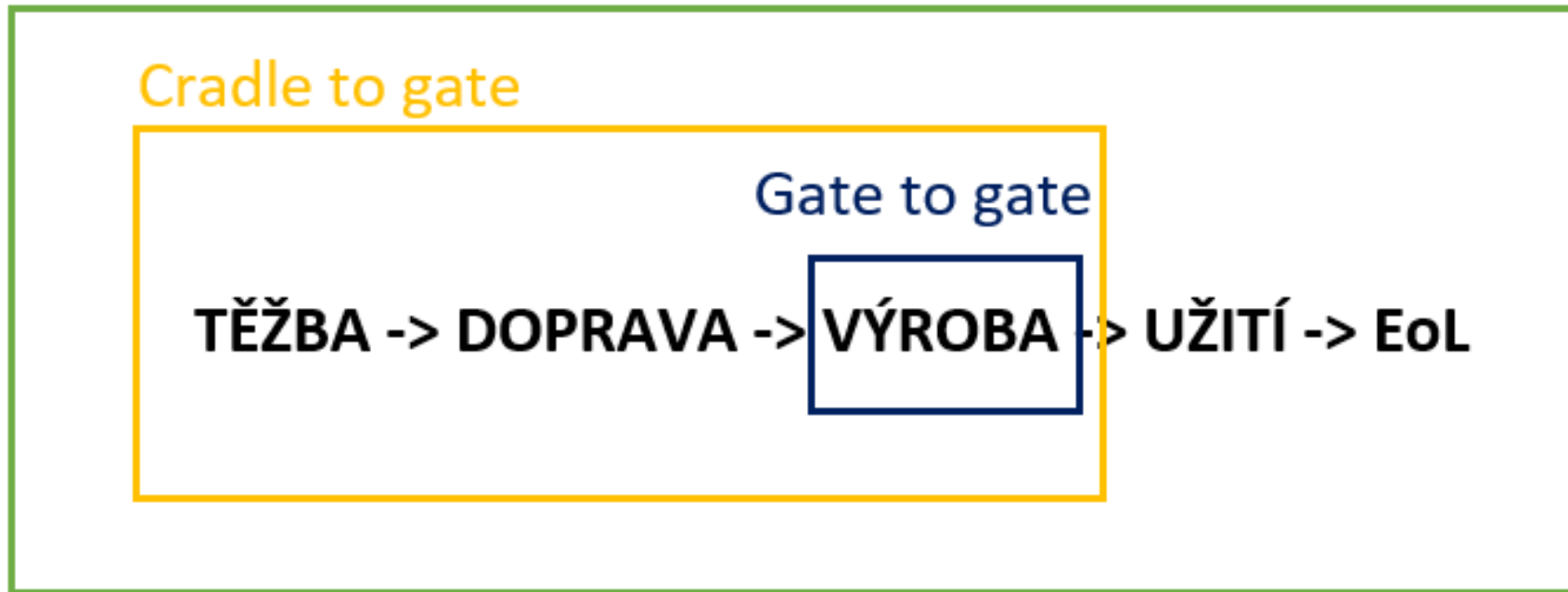
- Co je předmětem studie.
- Důvody pro vypracování.
- Pro koho je určena.
- Jak bude využita.

- **Rozsah:**

- Obecně podmínky platnosti studie – geografie, časové období, technologie.
- Funkce systému: jaká funkce je systémem plněna.
- Funkční jednotka (FJ): kvantifikace funkce systému.
- Hranice systému: co vše má být zahrnuto, popř. jaká část živ. cyklu má být posouzena.

Princip LCA – Stanovení cíle a rozsahu

Cradle to grave



Princip LCA – Stanovení cíle a rozsahu

- **Cíl:** posoudit potenciální environmentální dopady pro vybrané nápojové obaly (sklo 1 l, sklo 0,5 l, PET 2 l) v rozsahu „cradle to grave“ za účelem identifikace procesů s významnými příspěvky k posuzovaným kat. dopadu. Studie bude sloužit, jako podklad pro management.
- **Funkce systému:** obalení nápoje a jeho ochrana do doby, než bude předán konečnému uživateli.
- **Funkční jednotka:** obalení 1000 l nápoje a jeho ochrana ...

sklo 1 l



sklo 0,5 l

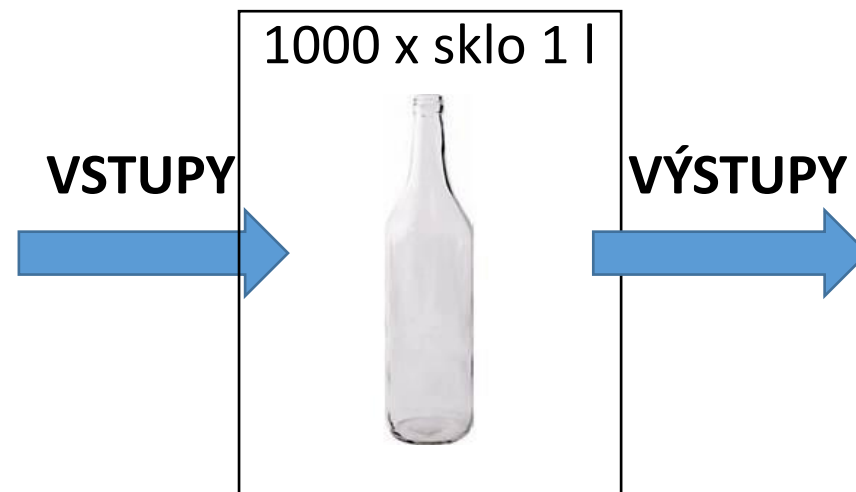


PET 2 l



Princip LCA – Inventarizační analýza (LCI)

- Sběr potřebných dat (vstupů a výstupů) na jednotku produkce.
- Inventarizační tabulky
- Referenční tok na funkční jednotku.
- Skleněná láhev o obj. 1 l
 - Potřebuji obalit a dodat zákazníkovi 1000 l.
 - Pro toto splnění – naplnění FJ -> 1000 l / 1 l = 1000 lahví + ztráty (balení, transport obchody).



Doprava sklářského písku na výrobu 1000 ks skl. lahví 1l		
Vstup	množství	jednotka
vytěžený, upravený sklářský písek	800,000000	kg
nafta	20,000000l	
ocel - náhradní díly	0,090000	g
guma - pneumatiky	0,002300	g
maziva - min. olej a vazelína	0,000100	g
kapaliny - brzdová, chladící...	0,000100	g
Výstup		
přepravený sklářský písek	800,000000	kg
CO ₂	10,000000	kg
NO	2,000000	kg
VOC	1,000000	kg
PM ₁₀	20,000000	g
odpadní díly nakládání z toho:	0,090000	g
recyklace	0,080000	g
doprava k recyklaci (100 km)	0,000008	tkm
skládka	0,010000	g
doprava na skládku (100 km)	0,000001	tkm

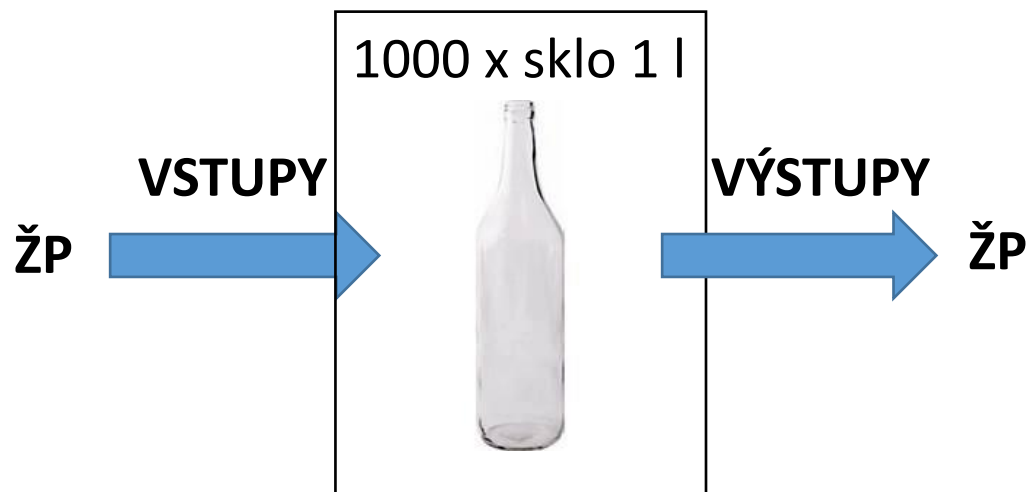
Princip LCA – Posuz. dopadů živ. cyklu (LCIA)

- Vyhodnocení potenciálních envir. dopadů.
- Software obsahující metody s char. modely obsahující charakterizační faktory.

Zkratka	Anglický název	Český název	Indikátor kategorie
AD FF	Abiotic depletion (fossil fuels)	Čerpání fosilních paliv	MJ
GWP ₁₀₀	Global warming potential	Globální oteplování	kg CO ₂ ekv.
ODP	Ozone layer depletion	Poškození ozonové vrstvy	kg CFC ⁻¹¹ ekv.
HT	Human toxicity	Toxicita pro člověka	kg 1,4-DB ekv.
AP	Acidification	Acidifikace	kg SO ₂ ekv.
EP	Eutrophication	Eutrofizace	kg PO ₄ ³⁻ ekv.

Princip LCA – Posuz. dopadů živ. cyklu (LCIA)

- Odebírání či vnášení látek do ŽP ovlivňuje jeho stav.
- Podle oblasti působení: přiřazení látky ke kategorii dopadu.
- Podle intenzity působení: přiřazení charakterizačního faktoru.



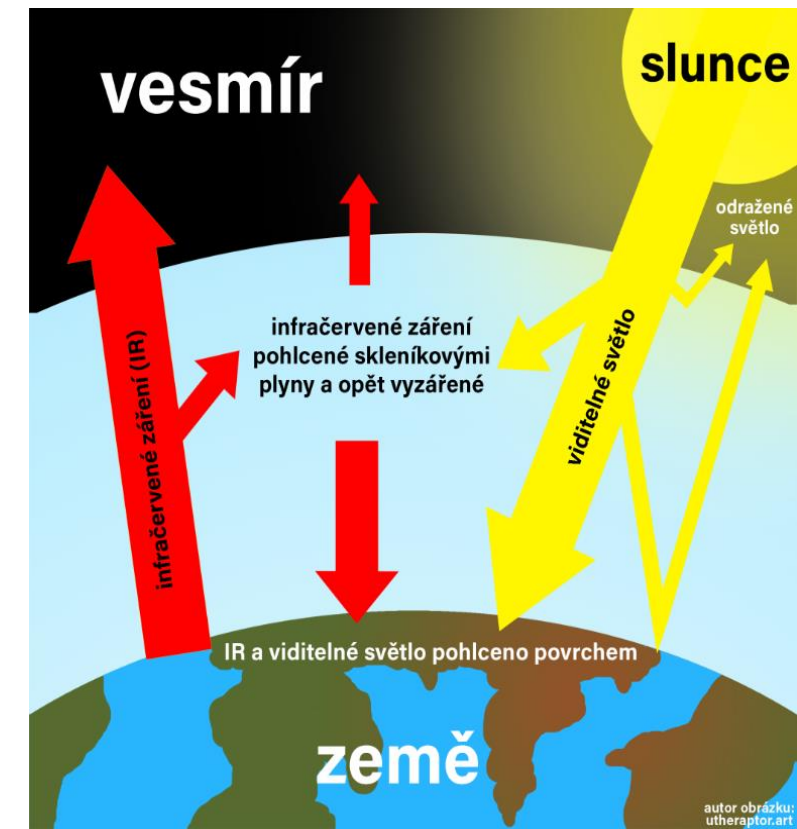
Kategorie dopadu GWP_{100}

- Skleníkové plyny vyjádřeny v kg CO_2 ekv.
- Vyšší podíl plynu na skleníkovém efektu => vyšší charakterizační faktor.

Plyn	Charakterizační faktor
CO_2	1,00
CH_4	29,80
N_2O	273,00

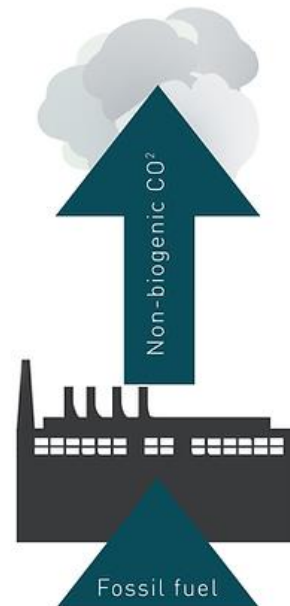
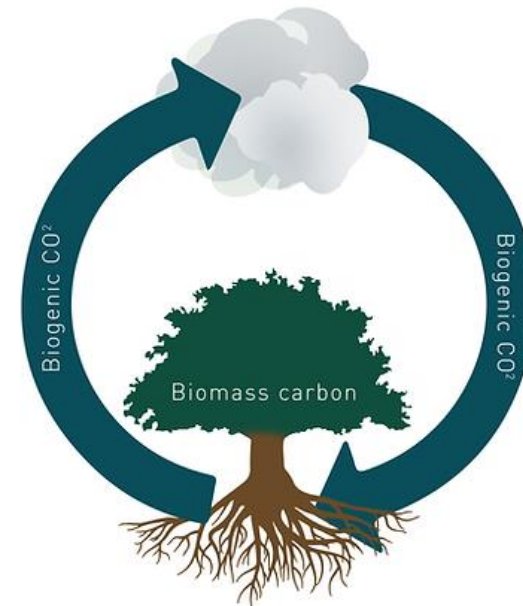
Vypustím: 4 kg CO_2 , 10 kg CH_4 , 2 kg N_2O

GWP_{100} : $(4 \times 1) + (10 \times 29,80) + (2 \times 273) = 848 \text{ CO}_2 \text{ ekv.}$



Kategorie dopadu GWP_{100}

- **Fosilní uhlík:**
 - uhlík z fosilních zdrojů (spalování uhlí, ropných produktů...).
- **Biogenní uhlík:**
 - uhlík z biomasy (spalování a rozklad rostlin),
 - fixace uhlíku biomasou → uvolnění ve stejném množství → uhlík opět fixován,
 - uvažován, jako CO_2 neutrální.



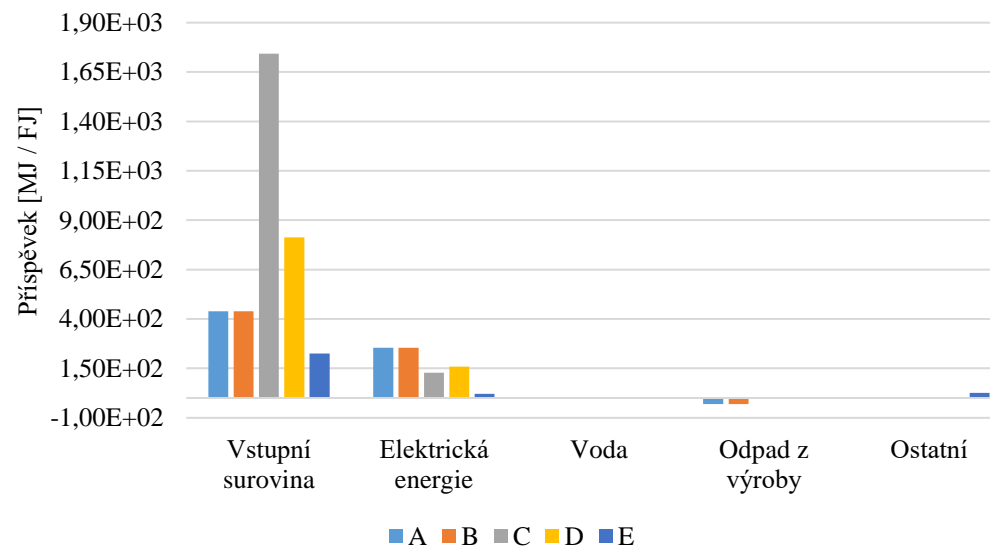
Princip LCA – Interpretace

- Komplexní shrnutí a prezentování výsledků s dodatečnými analýzami.
- Identifikace významných zjištění – kde vznikají / co způsobuje významné dopady.
- Konečná formulace závěrů studie v návaznosti na cíle.

Závěrečná zpráva

- V domluvené podobě a rozsahu.
- Transparentní ve vztahu k použitým informacím.
- Kompletní výsledky studie – LCI a LCIA v tabulkách a grafech.

Doprava sklářského písku na výrobu 1000 ks lahví		
Vstup	množství	jednotka
vytěžený, upravený sklářský písek	800,000000	kg
nafta	20,000000	l
ocel - náhradní díly	0,090000	g
guma - pneumatiky	0,002300	g
maziva - min. olej a vazelína	0,000100	g
kapaliny - brzdová, chladící...	0,000100	g
Výstup		
přepravený sklářský písek	800,000000	kg
CO ₂	10,000000	kg
NO	2,000000	kg
VOC	1,000000	kg
PM ₁₀	20,000000	g
odpadní díly nakládání z toho:	0,090000	g
recyklace	0,080000	g
doprava k recyklaci (100 km)	0,000008	tkm
skládky	0,010000	g
doprava na skládku (100 km)	0,000001	tkm



Sumarizace

- LCA je environmentální analytická metoda komparativního charakteru.
- Životní cyklus produktu je složen z 5 fází: těžba, doprava, výroba, užití, EoL.
- Životní cyklus produktu je posuzován ve 4 na sebe navazujících fázích iterativního charakteru.
- Mohu posuzovat pouze produkty se stejnou funkcí o různém objemu -> počítám na funkční jednotku.
- Kategorie dopadu GWP_{100} představuje dopad skleníkových plynů přepočtených na CO_2 ekv.

CO₂ certifikáty

CO₂ certifikáty – princip

- V rámci LCA studie zpracované za cílem snižování envir. dopadů životního cyklu papíru, plastu, skla a dřeva obsažených v komunálních odpadech.
- **Funkce systému:** nakládání s odpadním papírem, plastem, sklem a dřevem obsaženým v komunálních odpadech.
- **Deklarovaná jednotka:** např. nakládání s 1 kg odpadního skla obsaženého v TS obcí.
- **Kategorie dopadu:** GWP₁₀₀
- Porovnání toku druhotných a primárních surovin.
- **Tok primárních surovin:**
těžba surovin -> doprava -> úprava -> výroba primární suroviny / el. energie.
- **Tok druhotných surovin:**
sběr odpadu -> svoz -> úprava -> výroba druhotné suroviny / el. energie.



Těžba



Doprava



Úprava



Výroba suroviny



CO₂ certifikáty – úspory

- **Primární surovina je nahrazena surovinou druhotnou** -> snížení spotřeby primární suroviny = **předejdeme jejímu získávání.**
- **Tok druhotných surovin** – tok primárních surovin = „avoidované“ CO₂.
- **10 kg CO₂ ekv.** – 30 kg CO₂ ekv. = -20 kg CO₂ ekv.

Děkuji za pozornost

Josef Krčil
Krcil@ekokom.cz