

LCA v raziskavah

Friderik Knez | Zavod za gradbeništvo Slovenije

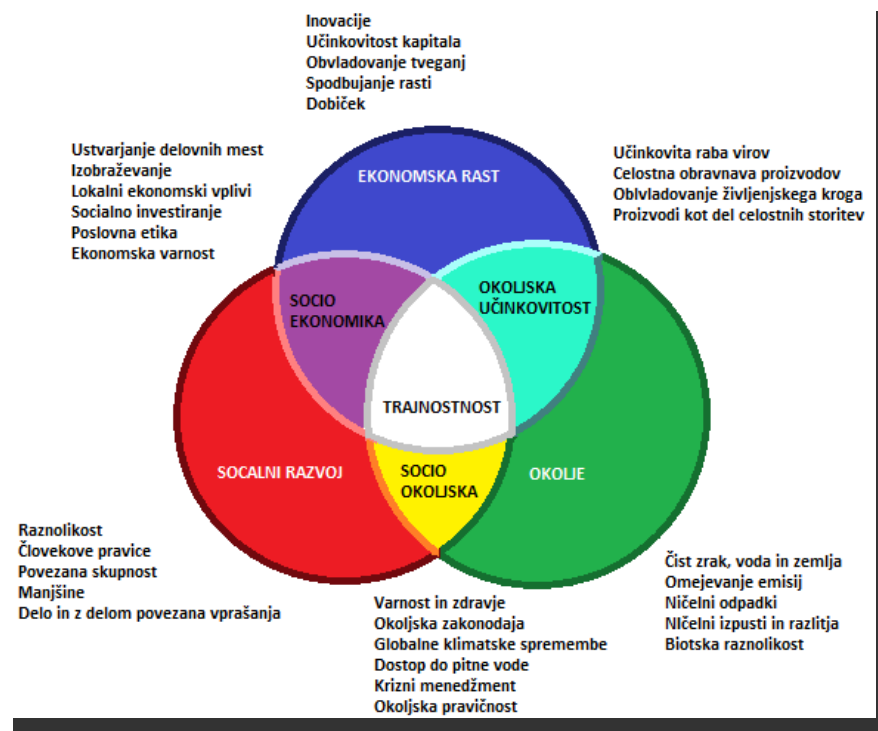
GZS 5. 6. 2013

Kaj je LCA

- **LCA je kratica, ki označuje analizo življenjskega kroga, izdelka ali stavbe (oz. objekta), lahko pa tudi storitve**
 - Zaradi lažjega ločevanja v gradbeništvu mnogokrat uporabljamo
 - › „LCA“ za analizo izdelkov
 - › „EKOBILANCA“ za analizo stavbe (izvira iz nemščine)
- **LCA je orodje, s katerim relevantno ocenjujemo okoljsko komponento trajnostnosti**
 - Okoljsko trajnostnost je načeloma možno ocenjevati tudi arbitrarno, npr. s CO₂ odtisom, stopnjo reciklabilnosti, energetske intenzivnosti proizvoda itd, ali z neposredno uporabo zapiranja snovnih (masnih) ciklov
- **Pred obravnavo LCA kot metode je nujno razumevanje širše slike trajnostnosti**

Trajnostni pristop

- Trajnostni pristop je dinamično gledanje
- Tri „glavne“ komponente
 - Ekološka trajnostnost
 - Ekonomska trajnostnost
 - Sociološka trajnostnost
- Nove komponente prispevka k trajnostnosti, povezane s stavbo
 - Funkcionalne lastnosti
 - › Tehnične lastnosti stavbe
 - Procesne lastnosti
 - › Organizacija gradbnišča
 - › Vzdrževanje stavbe
 - Lokacijske lastnosti
 - › Makro in mikrolokacija



Evolucija trajnostnega pristopa



Energetska učinkovitost

- Tehnično jasno artikulacija
- Obvladovanje proizvodov in stavb
- Konsistentno višanje kriterijev
- Enota: kWh



Okolje

- Tehnično artikulirano, vendar veliko prostora za interpretacijo
- Delno obvladovanje proizvodov, obvladovanje stavb na začetku
- Kriteriji še niso postavljeni, obstajajo pa konkretne ideje o tem
- Enota: kg CO_{2ekv}



Okolje in viri

- Tehnično osnovna artikulacija, definicije še niso povsem jasne za vse primere
- Slabo obvladovanje virov glede razpoložljivosti
- Ni še celovitih kriterijev in mehanizmov glede učinkovitosti pri virih
- Enota: kg/kg :::: kg CO_{2ekv} / kg



Človek v okolju

- Na primarni strani dobra artikulacija, na sekundarni strani ni artikulacije
- Zavedanje o interakciji, širši okvir interakcije še ne obstaja
- Kriteriji so v fazi načelnih idej
- Enota: ??

Nujnost revolucije

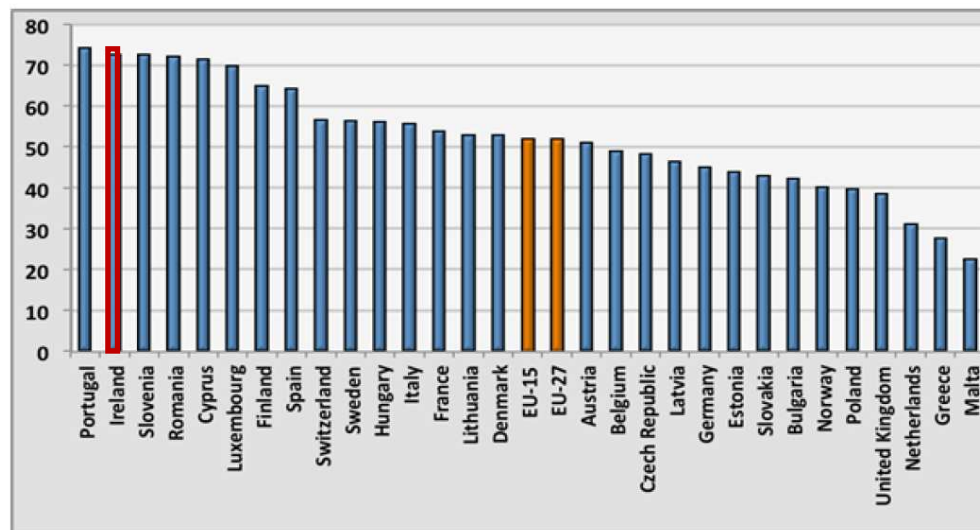
- Evolucija trajnostnosti je lahko prepočasna
- Stavbe (gradbeništvo) povzročajo

- 40% rabe energije
- 35% produkcije TGP
- 52% surovin (leto 2007)

(Resource efficient construction, EIO report,
http://wupperinst.org/uploads/tx_wupperinst/EIO_WP4_ResEff_Constr_Report.pdf)

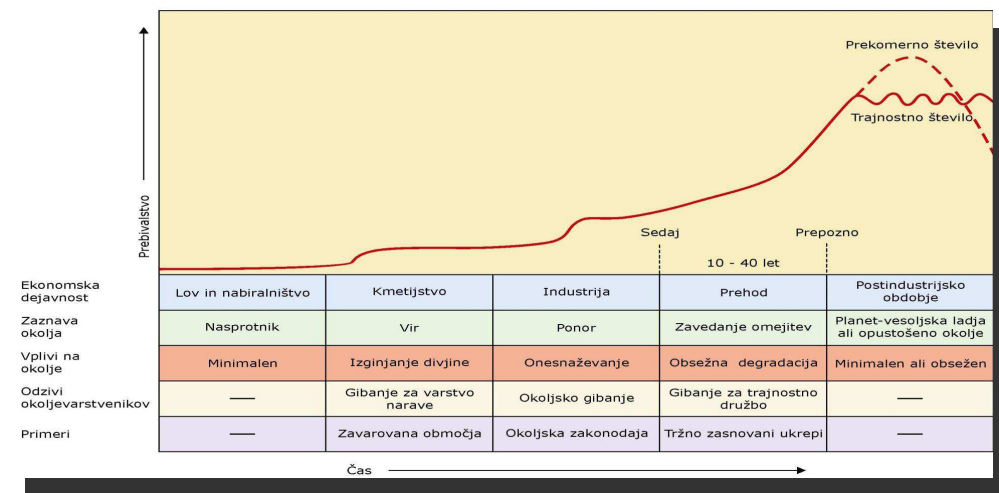
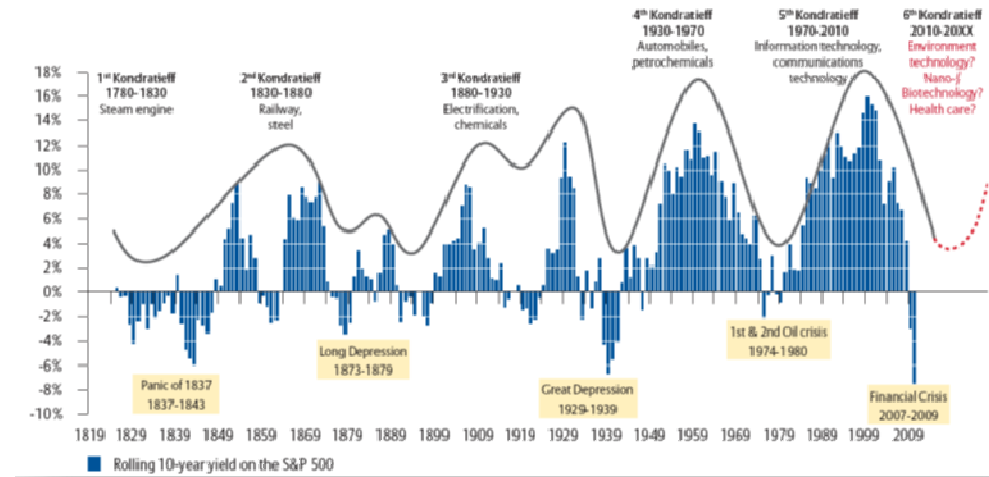
- 32% odpadkov (leto 2010), EU 27
- 30% odpadkov (leto 2010), Slovenija

(Eurostat,
[http://epp.eurostat.ec.europa.eu/statistics_explained/index.php?title=File:Waste_generation_2010_\(1_000_tonnes\).png&filetimestamp=20121022151900](http://epp.eurostat.ec.europa.eu/statistics_explained/index.php?title=File:Waste_generation_2010_(1_000_tonnes).png&filetimestamp=20121022151900))



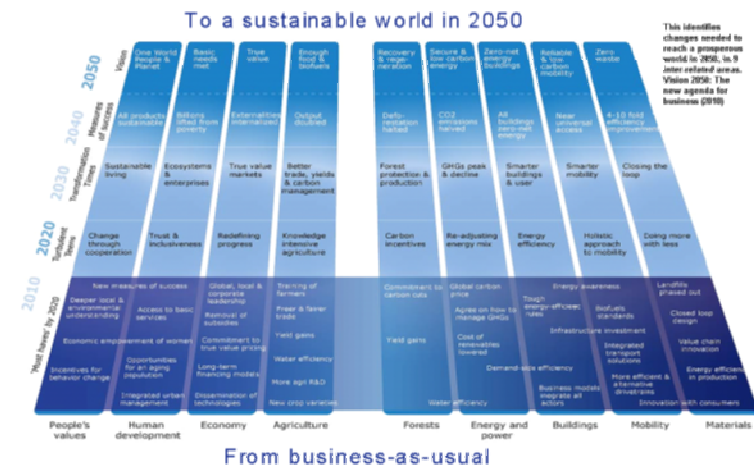
Nujnost revolucije (2)

- Demografska gibanja že kmalu napovedujejo kritične razmere
 - Modeli povedo, da bomo kot planet čez 10 – 40 let dosegli prelomno točko (vir: D.Plut, Zeleni forum 2013)



Posledica

- Nujno intenziviranje razvoja z ohranjanjem virov
- Razvoj znanja
 - Akademski nivo
 - Hiter prenos v prakso
- Intenzivno ozaveščanje
- Mehanizmi „prisile“
 - Subvencije
 - Trošarine
 - DDV kot funkcija okoljskih indikatorjev
- Ključno vprašanje: ali imamo znanje, da pri teh ukrepih ne zaidemo?



Življenjski krog

- **Življenjski krog stavbe in proizvoda sta podobna**
 - Pri nekaterih proizvodih je možna reciklaža (“recycling” in “down-cycling”)
- **Znotraj življenjskega kroga stavbe je več življenjskih krogov proizvodov za isto funkcijo**
 - Časovno spremenljiva bilanca stavbe
- **Življenjski krog lahko objektivno ocenjujemo**
 - Ocena temelji na indikatorjih



Metodološki okvir LCA

- **Metodološko jasno definiran okvir**
 - Standardizirane metode
 - Živahno raziskovalno delo
 - Vključuje velike organizacije (npr. SETAC)
- **Detajli izvedbe na komercialnem nivoju so (še) neharmonizirani**
 - Neformalna harmonizacija kakovosti dokumentov (npr. ECO platforma)
 - Potreba po dopolnilnih dokumentih (PCR)

Standardizacija

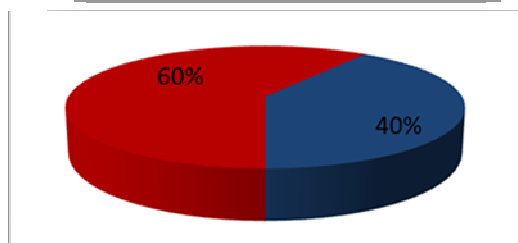
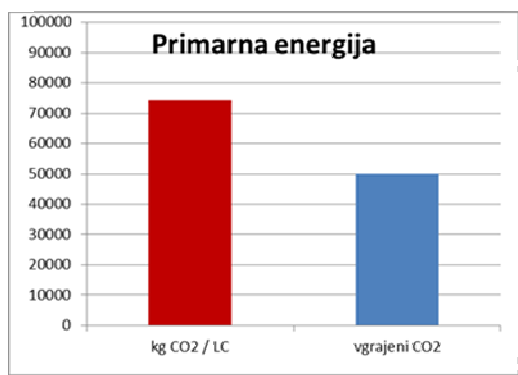
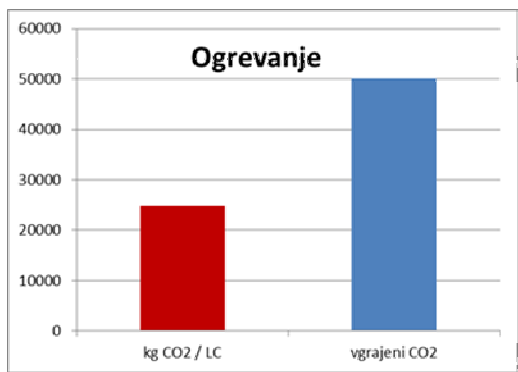
- **Standardizacija (CEN TC 350) je v novem zagonu**
- **Paralelni sistemi za B2B orodja**
 - Okoljska deklaracija tipa III (temelji na LCA)
 - Okoljska deklaracija tipa I (temelji na arbitrarni primerjavi)



Pomembnost LCA analiz

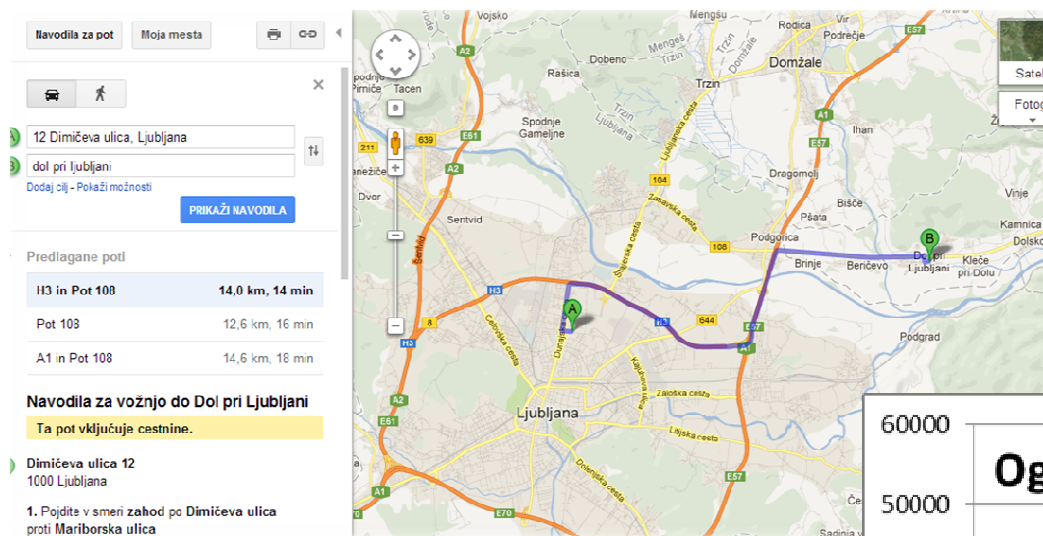
- **LCA poudari relevantna vprašanja**
- **Je orodje za spremembe**
- **Učinki so razporejeni med deležnike**
 - Podjetja – optimizacija proizvodnje
 - Zakonodajalec – postavitve pravih kriterijev
 - RR subjekti – usmeritev razvoja izdelka / storitve / koncepta
 - Uporabnik – vpliv na okolje

Kontekst: Pomen vgrajenih emisij

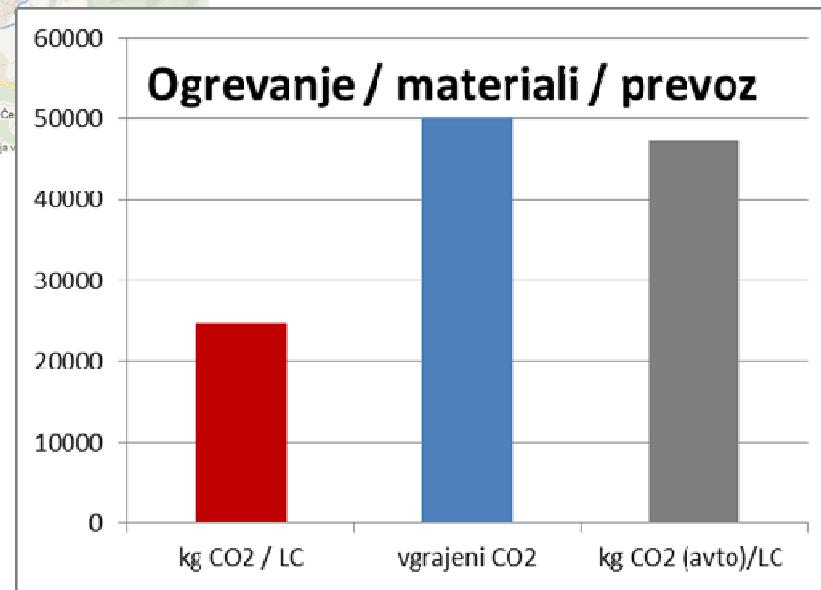


- Lesena hiša, 149 m² pasivni nivo rabe energije, toplotna črpalka (električna) SPF = 2,5
- RSL = 60 let
- Ogrevanje (15 kWh/m²a):
413 (kg CO₂ ekv./a)
24.804 (kg CO₂ ekv./LC)
2,77 kg CO₂ ekv./am²
- Primarna energija: ogrevanje, topla voda, pomožna energija (45kWh/a):
1.240 (kg CO₂ ekv./a)
74.412 (kg CO₂ ekv./LC)
8,32 kg CO₂ ekv./am²
- Vgrajene emisije CO₂ ekv.:
50.031 kg CO₂ ekv.
5,59 kg CO₂ ekv./am²
- Izbira materialov **je** pomembna!

Kontekst: relevanca posameznih emisij



- Pomen lokacije
- Letno cca. 7900 km (47 tednov, 6 dni/teden)
- Specifične emisije 100 g CO₂/km
- Letno: cca 790 kg CO₂
- Ekstrapolacija 60 let: 47.400 kg CO₂



Vključevanje v RR razpise

- **FP7**
 - EEB Guide
 - Obvezna vsebina projektov
- **Eco-innovation**
 - Orodje za „life-cycle thinking“
 - Potreben korak naprej
- **Horizon 2020**
 - Podobne teme
 - LCA pridobiva na vključenosti v projekte

Slika EU

- **LCA je močno vpeta v že tekoče RR projekte**
- **Praktično vsak nov projekt ima WP na temo LCA**
- **Vtis (morda napačen) : večinoma gre za preprosto izračunavanje brez poglobljanja v interpretacijo**
 - Nujna nadgradnja za večjo osmislitev
- **Manjka znanje**
 - Malo res vrhunskih centrov znanja
 - Prenos LCA v industrijo
 - › Tuji primeri: Kanuf Insulations, Kraft foods,...
 - › Slovenski primeri: več znanih podjetij

Kaj je pri LCA neraziskanega

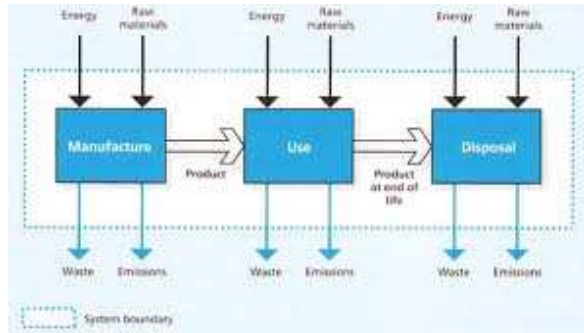
Specifičen problem	resnost	Primernost obst. rešitev
Definicija funkcionalne enote	4	3
Določitev sistemskih meja	4	3
Socio- ekonomski vplivi	3	4
Alternativni scenariji	1	5
Problem alokacije	5	3
Problem pravil zanemarjanja (cut-off)	3	3
Lokalne posebnosti	2	2
Izbira kategorij in metodologije	3	3
Prostorske variacije	5	3
Posebnosti lokalnih razmer	5	3
Dinamika okolja	3	4
Časovni vidik	2	3
Uteževanje in vrednotenje	4	2
Negotovost v procesu odločanja	3	3
Kakovost in dostopnost podatkov	5	3

LCA ali LCIA

- **Oboje je lahko fokus RR dela**
- **LCA je usmerjena na „standardno“ vrednotenje**
 - RR delo usmerjeno na pravilno sestavo inventarja in izbire ustreznega modela za izračun
 - Običajno uporaba „standardnih“ indikatorjev: GWP, AP, ODP, POCP, EP, ADP
 - Razvoj materialov in tehnologij, kjer je okoljski vidik sekundaren
- **LCIA - samostojno RR področje**
 - RR delo usmerjeno na razvoj modelov interpretacije rezultatov
 - Razvoj (deviativnih) scenarijev
 - Tipično uporaba / modifikacija „nestandardnih“ indikatorjev: HTP, ETP, IRAD ali kreiranje novih, (sestavljanih) indikatorjev
 - Celovit vpliv obravnavanega proizvoda na končno točko (end-point)

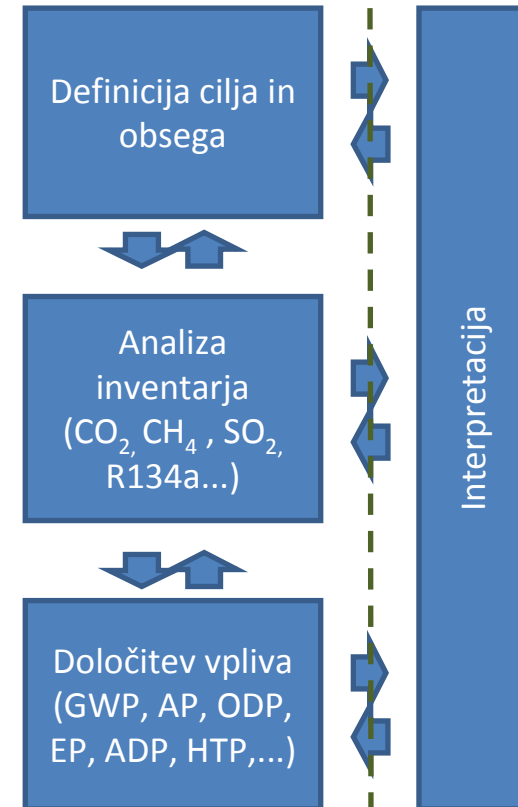
Kako narediti LCA analizo

- Definicija cilja
- Definicija modela



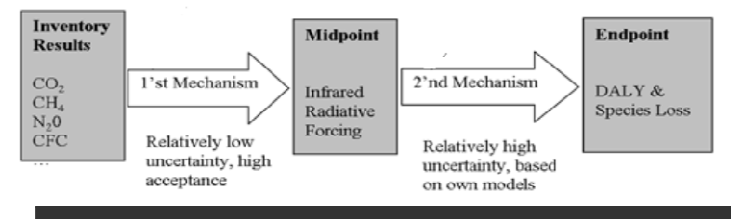
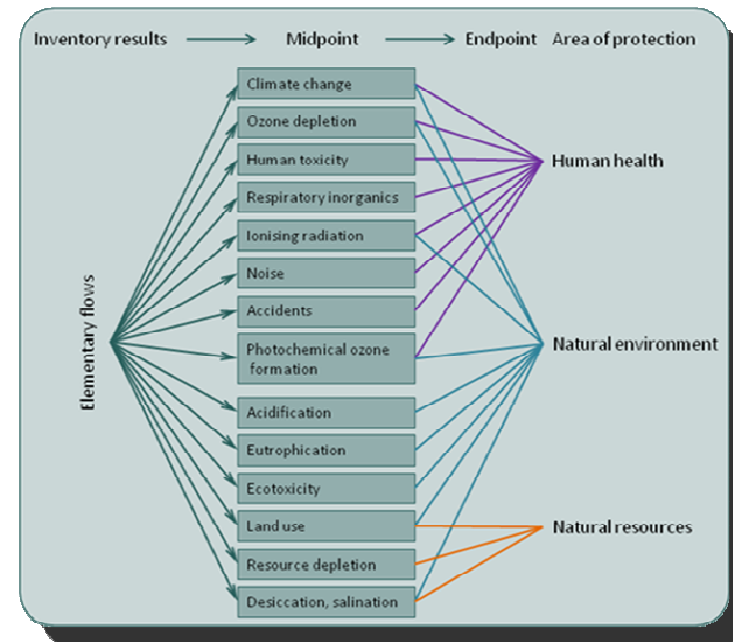
• http://www.tangram.co.uk/TI-LCA_Introduction.html

- Funkcionalna / deklarirana enota
- Vzpostavitev inventarja
- Izračun faktorjev vplivnih kategorij
- Praviloma za izračun uporabljamo za to namenjena orodja



Struktura vplivnih kategorij

- Midpoint – pojavi
 - Kimatske spremembe
 - Razgradnja ozona
 - Toksičnost
 - ...
 - Endpoint – 3 področja ščitenja
 - Zdravje
 - Okolje
 - Viri
- <http://lct.jrc.ec.europa.eu/assessment>




Kje so običajne pasti LCA analiz

- **LCA lahko postane brezpredmetna analiza, če ni pravilno izvedena**
 - Jasna definicija cilja in posledično
 - › Določitev relevantnih vplivnih kategorij in indikatorjev
 - Konsistentno dokumentirani podatki
 - › Le tako je omogočena primerjava med analizami
 - › Mnogo analiz, ki se danes pojavljajo, mešanje vhodne podatke različne kakovosti
 - › Mešanje podatkov pomeni nejasne meje sistema, npr:
 - › Ali je vključena oprema za izdelavo izdelka, pakiranje, prevoz... ali ne
 - › Ali so podatki na isti, relevantni geografski osnovi
 - › Ali so podatki reprezentančni in ali se nanašajo na isto obdobje
 - › Ali so modeli za določitev indikatorjev kot vhodnih podatkov kompatibilni

Koncept C2C

- **LCA je metoda, C2C je koncept**
- **Rezultat LCA so indikatorji, ki jih uporabimo za interpretacijo**
 - LCA temelji na zaprtem sistemu z jasnimi sistemskimi mejami
 - › Upošteva relevantne snovne tokove
 - › Upošteva vnos energije in vode
- **C2C temelji na zapiranju snovnih tokov**
 - Iz izdelka A naredimo praviloma izdelek A
 - › Recycling (ali upcycling) in ne downcycling
 - V striktnem smislu ne omejuje energije in vode
 - › Posledično so zaprti masni tokovi lahko okoljsko neugodni
 - › Se opredeljuje do vira energije (>50% OVE)
- **Zdi se, da mnenja o C2C niso povsem enotna**

Zaključek

- LCA je močno in dragoceno orodje
- Kot vsako orodje zahteva tehnično in vsebinsko usposobljenega upravljalca
- Pomen LCA v raziskavah in v poslovnem svetu je vedno večji
-  ZAG EPD

HVALA ZA POZORNOST

Friderik Knez | Zavod za gradbeništvo Slovenije

friderik.knez@zag.si

ZAG